

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O‘RTA MAXSUS TA‘LIM
VAZIRLIGI**

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI QISHLOQ VA SUV XO‘JALIGI
VAZIRLIGI.**

TOSHKENT DAVLAT AGRAR UNIVERSITETI

“K I M YO”

fani moduli bo‘yicha

O‘QUV – USLUBIY MAJMUA

Tuzuvchilar

Dotsent: S.Zokirov

Dotsent: Q.G‘iyosov

Dotsent: L.Jamolova

Kata o‘qituvchi: Z.Muxidova

Assistant: J.Todjiev

Assistant: N.Qutlimuratov

Toshkent 2016

MUNDARIJA

<u>I. Ishchi dastur</u>	
<u>II. Modulni o‘qitishda foydalaniladigan intrefaol ta'lim uslublari</u>	
<u>III. Nazariy mashg‘ulot matnlari</u>	
<u>IV. Labarotoriya mashg‘ulot matnlari</u>	
<u>V. Keyslar banki</u>	
<u>VI. Mustaqil ta'lim mavzulari</u>	
<u>VII. Glossariy</u>	
<u>VIII. Adabiyotlar ro‘yxati</u>	

O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O‘RTA

MAXSUS TA‘LIM VAZIRLIGI

O‘zbekiston Respublikasi qishloq va suv xo‘jaligi vazirligi.

Toshkent Davlat agrar universiteti.

O‘quv-metodika boshqarmasi
tomonidan ro‘yxatga olindi

№ _____
« _____ » _____ 2016 y

“TASDIQLAYMAN”
O‘quv ishlari bo‘yicha prorektor
dots. _____ S.Islamov
“ ____ ” _____ 2016 yil

**Kimyo fanining
ISHCHI FAN DASTURI**

**Bilim soxasi: 100 000 – Gumanitar soha
400000 - Qishloq va suv xo‘jaligi**

410 000 - Qishloq, o‘rmon va baliq xo‘jaligi

420000 - Qishloq xo‘jaligida menejment

Ta‘lim yo‘nalishi:

5410100 – Agrokimyo va agrotuproqshunoslik;
5410200–Agronomiya (dexqonchilik maxsulotlari
turlari bo‘yicha);
5410300 – O‘simliklar ximoyasi va karantini;
5410400–Qishloq xo‘jaligi ekinlari urug‘chiligi va
seleksiyasi;
5410500–Qishloq xo‘jaligi maxsulotlarini saqlash
va dastlabki ishlash texnologiyasi;
5410800–O‘rmonchilik, va axoli yashash joylarini
ko‘kalamzorlashtirish;
5410900 –Ipakchilik;
5411000 – Meva-sabzavotchilik va uzumchilik;
5411100–Dorivor o‘simliklarni etishtirish
texnologiyasi
5420100-Qishloq xo‘jaligida menejment

Ishchi fan dasturi, ishchi, o'quv reja va fan dasturiga muvofiq ishlab chiqildi.

Tuzuvchilar:

S.Zokirov "Oliy matematika, fizika va kimyo kafedrası" dotsenti, k.f.n.
Q.G'iyosov "Oliy matematika, fizika va kimyo kafedrası" dotsenti, k.f.n.
L.Jamolova "Oliy matematika, fizika va kimyo kafedrası" dotsenti, k.f.n.
Z.Muxidova "Oliy matematika, fizika va kimyo kafedrası" kata o'qituvchisi
J.Todjiev "Oliy matematika, fizika va kimyo kafedrası" assistenti
N.Qutlimuratov "Oliy matematika, fizika va kimyo kafedrası" assistenti

Taqrizchilar:

Abdushukurov A.D. -M.Ulug'bek nomidagi O'z MU "Organik kimyo", kafedrası, k.f.d. professor.

Muxamedjanov X.S. - Oliy matematika, fizika va kimyo kafedrası dotsenti

Ishchi fan dasturi "Oliy matematika, fizika va kimyo" kafedrasining 2015 yil "____" _____dagi "____" – son yig'ilishida muhokamadan o'tgan va fakultet kengashida muhokama qilish uchun tavsiya etilgan.

Kafedra mudiri: _____ B. Sapaev

"Agronomiya" fakulteti dekani: _____ X.Allanov

"Seleksiya, urug'chilik va o'simliklarni himoya qilish" fakulteti dekani: _____ I.Isroilov

"Zootexniya va ipakchilik" fakulteti dekani: _____ U.Ballasov

"O'rmon xo'jaligi va dorivor O'simliklar" fakulteti dekani: _____ Ch.Begimqulov

"Qishloq xo'jaligida menejment" fakulteti dekani: _____ A.Shokirov

Ishchi fan dasturi "Meva – sabzavotchilik va uzumchilik" fakultet kengashida muhokama etilgan va foydalanishga tavsiya qilingan (2015 yil _____-sonli bayonnoma).

Fakultet kengashi raisi: _____ K.Sultonov.

Kelishildi: O'quv metodika boshqarmasi boshlig'i _____ M.Atabaev

I. ISHCHI DASTUR

O'zbekiston Respublikasining ta'lim to'g'risidagi qonun va qarorlari asosida Respublikamizning oliy o'quv yurtlarida hozirgi zamon talablariga javob beradigan mutaxassislarni tayyorlashga keng imkon yaratildi. Bu qarorlarda talabalarning milliy, ma'naviy-ma'rifiy o'zligini anglashi, zamonaviy iqtisodiy tafakkurni, tashkilotchilik ishlarini, chet tillarni va zamonaviy axborot texnologiyalarni bilishi, fanlarni to'liq o'zlashtirishi, o'z kasbining fidoyisi bo'lishligi ta'kidlab o'tilgan.

Barcha qishloq xo'jaligi bakalavriat yo'nalishlar bo'yicha o'qitiladigan fanlarning asosini, ya'ni poydevorini kimyo fani tashkil etadi, bu fanni o'zlashtirishda talabalar mustaqil, erkin fikrlashga, izlanishga, har bir masalaga ijodiy yondoshish, ma'suliyatini sezish, ilmiy tadqiqot ishlarini olib borish, tahlil qilish, ilmiy adabiyotlardan unumli foydalanishga ko'nikma hosil qiladi.

Shu sababdan qishloq xo'jaligining turli sohalarida ishlaydigan mutaxassislar kimyoni chuqur bilishlari taqozo etiladi va yozilgan ishchi o'quv dasturi yuqoridagi muammolarini o'zida aks ettirgan.

1.1. *Fanning maqsadi va vazifasi.*

Fanning maqsadi –O'zbekistondakimyo fanini rivojlanishi va qishloq xo'jaligidagi ahamiyati, kimyoning asosiy tushuncha va qonunlari, kimyoviy bog'lanish, moddalarning tuzilishi, kimyoviy kinetika va kimyoviy muvozanat, anorganik moddalarning asosiy sinflari, oksidlanish – qaytarilish reaksiyalari, qishloq xo'jaligida mineral o'g'itlar, kimyoviy moddalarni taxlil qilish usullari, organik moddalarning asosiy sinflarining xossalari, o'simliklarni kimyoviy himoya qilish vositalari, ko'pchilik polimer materiallarni hamda kimyoviy termodinamika asoslari, fazalararo muvozanat, eritmalar, dispers sistemalarva sirt xodisalarini o'rgatishdan iborat.

Fanning vazifalari-bo'lajak qishloq xo'jaligi mutaxasislariga kimyo fanlarining nazariy asoslarini, tirik tabiatdagi kimyoviy jarayonlarni, Respublikamizdagi tabiiy qazilma boyliklar zaxiralarini va ularni ishlab chiqarishga joriy etish usullarini chuqur o'rgatish va kimyo fanlaridan olgan bilimlari asosida qishloq xo'jaligida keng ishlatiladigan kimyoviy o'g'itlar va pestitsidlardan to'g'ri, samarali foydalanish natijasida, ekinlardan yuqori va sifatli hosil olishga erishish, xo'jalikni iqtisodiy samaradorligini oshirishga qaratilganligini o'rgatish.

1.2. *Fan bo'yicha talabalarning malakasiga qo'yiladigan talablar*

Bakalavr:

Fanning anorganik, analitik, organik, fizikaviy va kolloid kimyoning rivojlanish tarixi, ilmiy va amaliy yutuqlari, xalq xo'jaligidagi katta ahamiyatga ega ekanligini; atrof-muhitni muhofaza qilish va boshqa ekologiya sohalarini kuzatib borish bo'limlari mazmuni va ularning qo'llanish usullari; kimyoviy bog'lanish, moddalarning tuzilishi, eritmalar, kimyoviy kinetika va kimyoviy muvozanat, oksidlanish – qaytarilish reaksiyalari, organik moddalarning asosiy sinflarining

xossalari, kimyoviy moddalarni taxlil qilish usullari, kimyoviy termodinamika asoslari, fazalararo muvozanat, dispers sistemalar va sirt xodisalarini hamda qishloq xo‘jaligida mineral o‘g‘itlar, o‘simliklarni himoya qilishning kimyoviy vositalari va ko‘pchilik polimer materiallar **haqida tasavvurga ega bo‘lishi**.

Anorganik kimyo:

- elementlar davriy tizimi, kimyoning stexiometrik qonunlari;
- moddalarning kislota-asoslikxossalari;
- oksidlanish-qaytarilish xususiyatlari;
- kimyoviy bog‘lanish;
- elementlar kimyosi, s-, p-, d- va f- elementlar;
- s – elementlarga umumiy tavsifnoma va ularni qishloq xo‘jaligidagi ahamiyati;
- I A va II A guruxcha elementlari;
- V A guruxcha elementlari. Azotli va fosforli o‘g‘itlar. O‘zbekistonda mineral o‘g‘itlar ishlab chiqarishning rivojlanishi;

Analitik kimyo:

- Analitik kimyo fani va uning vazifalari;
- sifat va miqdoriy tahlil;
- kimyoviy, fizik-kimyoviy, fizikaviy tahlil;
- sifat analizi va uning uslublari;
- makro – mikro -, yarimmikro - usullar;
- kationlar va anionlarning analitik guruhlariga bo‘linishi va ularning qishloq xo‘jaligidagi ahamiyati;

Organik kimyo:

- Butlerovning kimyoviy tuzilish nazariyasi;
- organik moddalarning reaksiya qobiliyati;
- organik kimyoda izomerlanish va nomlanish;
- Organik birikmalarning asosiy sinflari;
- uglevodorodlar, kislorod saqlovchi birikmalar;
- azot saqlovchi birikmalar;
- geterohalqali birikmalar;
- tabiiy va sintetik yuqori molekulyar birikmalar;
- biologik faol organik birikmalar;

Fizikaviy va kolloid kimyo:

- moddalarning agregat holati;
- termodinamika qonunlari;
- kimyoviy kinetika va kataliz;
- eritmalar va ularning kolligativ xossalari;
- elektrokimyo;
- dispers tizimlar;
- kimyoviy va fazaviy muvozanatlarni **bilishi va ulardan foydalana olishi**.

O‘zbekistonda anorganik, analitik, organik, fizikaviy va kolloid kimyo fanlarini nazariy va amaliy masalalaridan foydalana bilish, malakalarini hosil qilish, rivojlantirish va kimyo sanoatini xalq va qishloq xo‘jaligidagi ahamiyati

hamda qishloq xo'jalik ishlab chiqarishni kimyolashtirish va ekologik muammolar bo'yicha ***ko'nikmalariga ega bo'lishi kerak.***

Olingan nazariy va amaliy bilimlarni amaliyotga, kelajakda o'z ish faoliyatida foydalanishni bilishi va qo'llay olishi kerak. Shuningdek amaliy va laboratoriya mashg'ulotlaridan olingan natijalarga to'g'ri xulosa chiqarish, fizikaviy va kimyoviy asboblardan bilan ishlash bo'yicha o'z fikr-mulohaza va xulosalarini asosli tarzda aniq bayon eta olish ***malakalariga ega bo'lishi kerak.***

1.3.Fanning o'quv rejadagi boshqa fanlar bilan bog'liqligi va ishlab chiqarishdagi o'rni

Kimyo – Qishloq xo'jaligi ekinlarini yetishtirishda intensiv texnologiyani joriy etish -gen injeneriya, bioorganik kimyo, biotexnologiya, agrokimyo, tuproqshunoslik, o'simliklarni himoya qilish, biologiya, biokimyo, ekologiya, fizika, matematika kabi fanlar bilan chambarchas bog'langan.

“Kimyo” o'quv fani biologik va biokimyoviy ishlab chiqarishda jarayon borishning parametrlarini aniqlash, kimyoviy jihatdan sifat va miqdor tahlil qilish, texnologik chizmalarni yaratish muammolari ushbu fanning ishlab chiqarishdagi o'rnini belgilaydi. Ushbu fan biotexnologik jarayonlarning texnologiyalarini ilmiy asoslarini yaratishda keng qo'llaniladi. Kimyo fani umumkasbiy fan hisoblanib, ishlab chiqarish texnologik tizimini ilmiy asoslarini yaratishda ajralmas bo'g'indir.

Organik moddalar inson va xayvonot olamining yashashi uchun asosiy ozuqa hisoblanadi. Organik moddalardan – tabiiy gaz, neft, toshko'mir, slanetslar jamiyat iqtisodiyotining rivojlanishining asosiy manbai hisoblanadi. Ushbu birikmalar tibbiyotda, qishloq xo'jaligida, mudofaa, transport, qurilish va boshqa sohalarida qo'llaniladi. Shuning uchun organik birikmalarni laboratoriya va sanoatda olinishi bo'yicha ma'lumotlar beriladi.

1.4.Fanni o'qitishda zamonaviy axborot va pedagogik texnologiyalar

O'quv jarayoni bilan bog'liq ta'lim sifatini belgilovchi holatlar quyidagilar: yuqori ilmiy-pedagogik darajada dars berish, muammoli ma'ruzalar o'qish, darslarni savol-javob tarzida qiziqarli tashkil qilish, ilg'or pedagogik texnologiyalardan va mul'timedia vositalaridan foydalanish, tinglovchilarni undaydigan, o'ylantiradigan muammolarni ular oldiga qo'yish, talabchanlik, tinglovchilar bilan individual ishlash, erkin muloqot yuritishga, ilmiy izlanishga jalb qilish.

“Kimyo” kursini loyihalashtirishda quyidagi asosiy konseptual yondoshuvlardan foydalaniladi:

Shaxsga yo'naltirilgan ta'lim. Bu ta'lim o'z mohiyatiga ko'ra o'qitish jarayonida talabalarga shaxs sifatida qaralishi, turli pedagogik texnologiyalar hamda zamonaviy uslublarning qo'llanilishi ularning mustaqil, erkin fikrlashga, izlanishga, har bir masalaga ijodiy yondoshish, ta'limni loyihalashtirilayotganda, albatta, ma'lum bir ta'lim oluvchining shaxsini emas, avvalo, kelgusidagi mutaxassislik faoliyati bilan bog'liq o'qish maqsadlaridan kelib chiqqan holda yondoshilishni nazarda tutadi.

Tizimli yondoshuv. Ta'lim texnologiyasi tizimning barcha belgilarini o'zida mujassam etmog'i lozim: jarayonning mantiqiyliigi, uning barcha bo'g'inlarini o'zaro bog'langanligi, yaxlitligi.

Faoliyatga yo'naltirilgan yondoshuv. Shaxsning jarayonli sifatlarini shakllantirishga, ta'lim oluvchining faoliyatni faollashtirish va jadallashtirish, o'quv jarayonida uning barcha qobiliyati va imkoniyatlari, tashabbuskorligini ochishga yo'naltirilgan ta'limni ifodalaydi.

Dialogik yondoshuv. Bu yondoshuv o'quv munosabatlarini yaratish zaruriyatini bildiradi. Uning natijasida shaxsning o'z-o'zini faollashtirishi va o'z-o'zini ko'rsata olishi kabi ijodiy faoliyati kuchayadi.

Hamkorlikdagi ta'limni tashkil etish. Demokratik, tenglik, ta'lim beruvchi va ta'lim oluvchi faoliyat mazmunini shakllantirishda va erishilgan natijalarni baholashda birgalikda ishlashni joriy etishga e'tiborni qaratish zarurligini bildiradi.

Muammoli ta'lim. Ta'lim mazmunini muammoli tarzda taqdim qilish orqali ta'lim oluvchi faoliyatini faollashtirish usullaridan biri. Bunda ilmiy bilimni ob'ektiv qarama-qarshiligi va uni hal etish usullarini, dialektik mushohadani shakllantirish va rivojlantirishni, amaliy faoliyatga ularni ijodiy tarzda qo'llashni mustaqil ijodiy faoliyati ta'minlanadi.

Axborotni taqdim qilishning zamonaviy vositalari va usullarini qo'llash - kompyuter va yangi axborot kommunikatsion texnologiyalarini o'quv jarayoniga qo'llash.

O'qitishning usullari va texnikasi. Ma'ruza (kirish, mavzuga oid vizuallashtirish), muammoli ta'lim, keys-stadi, pinbord, paradoks va loyihalash usullari, amaliy va mustaqil ishlar.

O'qitishni tashkil etish shakllari: dialog, polilog, muloqot, hamkorlik va o'zaro o'rganishga asoslangan frontal, jamoa va guruh.

O'qitish vositalari: o'qitishning an'anaviy shakllari (darslik, ma'ruza matni, prezentatsiya) bilan bir qatorda – kompyuter va axborot texnologiyalari.

Kommunikatsiya usullari: tinglovchilar bilan operativ teskari aloqaga asoslangan bevosita o'zaro munosabatlar.

Teskari aloqa usullari va vositalari: kuzatish, blits-so'rov, oraliq, joriy va yakunlovchi nazorat natijalarini tahlili asosida o'qitish diagnostikasi.

Boshqarish usullari va vositalari: o'quv mashg'uloti bosqichlarini belgilab beruvchi texnologik xarita ko'rinishidagi o'quv mashg'ulotlarini rejalashtirish, qo'yilgan maqsadga erishishda o'qituvchi va tinglovchining birgalikdagi harakati, nafaqat auditoriya mashg'ulotlari, balki auditoriyadan tashqari mustaqil ishlarning nazorati.

Monitoring va baholash: o'quv mashg'ulotida ham butun kurs davomida ham o'qitishning natijalarini rejali tarzda kuzatib borish. Kurs oxirida test topshiriqlari yoki yozma ish variantlari yordamida tinglovchilarning bilimlari baholanadi.

“Kimyo” fanini o'qitish jarayonida darslik, o'quv va uslubiy qo'llanmalar, ma'ruza matnlari, uslubiy majmua, elektron materiallar, virtual stendlar va maketlaridan foydalaniladi. Ma'ruza, amaliy darslarida mos ravishdagi tarqatma materiallar tayyorlanadi, pedagogik va axborot texnologiyalaridan foydalaniladi. Ayrim mavzular bo'yicha talabalar bilimni baholash test, tayanch

soʻz va iboralar asosida oraliq va yakuniy nazoratlar ogʻzaki savol va javoblar bilan bajariladi.

“KIMYO” fanidan mashgʻulotlarning mavzular va soatlar boʻyicha taqsimlanishi:

T. p	Ma'ruzalar mavzusi	Fanning hajmi, soat			
		Umumiy	Ma'r uza	Laboratoriy a mashgʻulot	Mustaqil ta'lim
		Barcha yoʻnalishlar			Barcha yoʻnalishlar
1	Kirish. Oʻzbekistonda kimyo fanining rivojlanishi va qishloq xoʻjaligidagi ahamiyati. Kimyoning asosiy tushuncha va	10	2	4	4
2	Atom tuzilishi, Davriy Sistema va kimyoviy bogʻlanish	8	2	4	2
3	Kimyoviy reaksiya tezligi va kimyoviy	10	2	4	4
4	Anorganik birikmalarning asosiy sinflari	10	2	4	4
5	S- elementlar oilasi, ularning biologik xususiyatlari. Suvning qattiqligi va uni yoʻqotish usullari. Oksidlanish-qaytarilish	14	2	8	4
6	VA guruhcha elementlari. Azot va fosfor. Azotli va fosforli oʻgʻitlar	10	2	4	4
7	Analitik kimyo fani va uning uslublari. Kationlar va anionlarning xossalari	14	2	8	4
8	Miqdoriy analiz va uning uslublari. Fizik–kimyoviy analiz uslublari va ularning q/x da ishlatilishi. Kimyoda fizikaviy analiz usullari (UF-, IK-, va PMR -, xromato mass- spektrometriya) va ularning qishloq xoʻjaligidagi ahamiyati	10	2	4	4
9	Organik kimyoning nazariy asoslari.	10	2	4	4
10	Alkenlar va alkinlar	10	2	4	4
11	Spiirtlar	10	2	4	4
12	Oksobirikmalar	10	2	4	4
13	Karbon kislotalar	10	2	4	4
14	Murakkab efirlar va vogʻlar.	10	2	4	4
15	Uglevodlar	14	2	8	4
16	Element organik birikmalar.	6	2	-	4
17	Aminlar, aminokislotalar va oqsillar	10	2	4	4
18	Geterohalqali birikmalar.	10	2	4	4
19	Biologik faol organik birikmalar	10	2	4	4
20	Fizik kimyo. kirish. moddaning agregat holatlari.termodinamika va termokimyo	10	2	4	4

21	Elektrolitik dissotsilanish nazariyasi. suvning ion ko'paytmasi va vodorod	8	2	4	2
22	Kolloid eritmalarining olinish va tozalash usullari. Kolloid eritmalarining xossalari	10	2	4	4
23	Kolloid kimyo. Dispers sistemalar. Kolloid eritmalarining olinishi va tozalash usullari	10	2	4	4
24	Kolloid sistemalar holatining o'zgarishi. fazalar chegarasida sirt xodisalari	10	2	4	4
	Жами	244	48	104	92

2. O'QUV MATERIALLARI MAZMUNI

2.1. Ma'ruza mashg'ulotlari

ASOSIY QISM.

Fanning uslubiy jihatdan uzviy ketma-ketligi

Asosiy qismda (ma'ruza) fanni mavzulari mantiqiy ketma-ketlikda keltiriladi. Har bir mavzuning mohiyati asosiy tushunchalar va tezislar orqali yoritiladi. Bunda mavzu bo'yicha talabalarga DTS asosida yetkazilishi zarur bo'lgan bilim va ko'nikmalar to'la qamrab olinishi kerak.

Asosiy qism sifatiga qo'yiladigan talab mavzularning dolzarbligi, ularning ish beruvchilar talablari va ishlab chiqarish ehtiyojlariga mosligi, mamlakatimizda bo'layotgan ijtimoiy-siyosiy va demokratik o'zgarishlar, iqtisodiyotni erkinlashtirish, iqtisodiy-huquqiy va boshqa sohalaridagi islohotlarning ustuvor masalalarini qamrab olishi hamda fan va texnologiyalarning so'nggi yutuqlari e'tiborga olinishi tavsiya etiladi.

1-mavzu: Kirish. O'zbekistonda kimyo fanining rivojlanishi va qishloq xo'jaligidagi ahamiyati. Kimyoning asosiy tushuncha va qonunlari (2 s)

Xozirgi vaqtda kimyoning yutuqlari va echimini kutayotgan muammolar, shu jumladan O'zbekistonda kimyo fanining rivojlanish tarixi, yutuqlari va hozirgi vaqtda ilmiy izlanishlar olib borilayotgan sohalar to'g'risida, atom, molekula, kimyoviy element. Atom va molekulalarning o'lchamlari va massalari. Nisbiy atom va molekulyar massa. Kimyoning stexiometrik qonunlari: massaning saqlanish qonuni, tarkibning doimiylik qonuni, ekvivalentlar qonuni, karrali nisbatlar qonuni, gazlar uchun - Boyle, Sharl, Gey-Lyussak, Avogadro qonunlari. Ideal va real gaz qonunlari, van der Waals kuchlari.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim, "Blits-so'rov", Insert, o'z-o'zini nazorat.

Adabiyotlar: A-1,2,3, Q- 1,2,3,

2-Mavzu: Atom tuzilishi, Davriy Sistema va kimyoviy bog'lanish (2s)

Atom tuzilishi, Kvant sonlar, bosh kvant son, orbitall kvant son, magnit kvant son, spin kvant son, moddalarning gibridlanishi, Elementlarning elektron konfiguratsiyasi, Ionlanish energiyasi, Elementlarning davriy sistemasi, guruh hamda davrlar, Atom radius, Elektromanfiylik. Kimyoviy bog'ning asosiy xususiyatlari va kimyoviy bog'ning hosil bo'lish mexanizmi. Kimyoviy bog'ning to'yinuvchanligi va yo'naluvchanligi. Kimyoviy bog'lanishlarning asosiy turlari:

kovalent (qutbsiz va qutbli) ion, metal va vodorod bog‘lanishlar. Donor – akseptor mexanizmi, **Yodro reaksiyalar, moddalarning kiristal panjaralari.**

Adabiyotlar: A-1,2,3, Q- 1,2,3,

3 -Mavzu: Kimyoviy reaksiya tezligi va kimyoviy muvozanat (2s)

Kimyoviy reaksiya tezligi. Kimyoviy reaksiya tezligiga ta’sir etuvchi omillar. Moddalar tabiati, konsentratsiya, harorat, bosim. Faollanish energiyasi, tezlik doimiysi, uning ifodalanishi va fizik ma’nosi. Katalizatorlar. Gomogen va geterogen kataliz. Katalizatorlarni faollanish energiyasiga va reaksiyani tezlik doimiysiga ta’siri. **Kimyoviy muvozanat. Kimyoviy muvozanatga ta’sir qiluvchi omillar. Le-Shateyli pirinspi, Kimyoviy muvozanatni siljitish, Gomogen va Geterogen muvozanat. Qaytar va qaytmas reaksiyalar va ularda kimyoviy muvozanat. Gess- qonuni**

Qo‘llaniladigan ta’lim texnologiyalari: *dialogik yondoshuv, muammoli ta’lim, aqliy xujum, munozara, o‘z-o‘zini nazorat.*

Adabiyotlar: A-1,2,3, Q- 1,2,3,

4-Mavzu: Anorganik birikmalarning asosiy sinflari (2 s)

Oksidlarning sinflanishi, Oksidlar nomlanishi, olinishi va xossalari. Asoslar, ularning turlari, nomlanishi, olinish usullari va xossalari. Kislotalar, ularning sinflanishi, olinish usullari va xossalari. **Amfoterlar, Kislota-asos nazariyasi; Brensted va Lyuisning kislota- asos nazariyasi,** Tuzlar turlari, nomlanishi, olinishi, tuzilishi, xossalari va ishlatilishi.

Qo‘llaniladigan ta’lim texnologiyalari: *dialogik yondoshuv, muammoli ta’lim ma’ruza, namoyish etish, savol-javob, “Klaster”, “Blits-so‘rov”, “Fikrlash xaritasi”, kichik guruhlarda ishlash uslublari.*

Adabiyotlar: A-1,2,3, Q- 1,2,3,

5-Mavzu: S – Elementlar (2 s)

S – elementlarning davriy sistemadagi o‘rni, ularga umumiy tavsifi va ularni qishloq xo‘jaligidagi ahamiyati. Vodorod. Vodorod atomining tuzilishi, davriy sistemada joylanishi, izotoplari, tabiatda tarqalishi, laboratoriya va sanoatda olinishi, fizikaviy va kimyoviy xossalari. IA va II A guruxcha elementlari. IA va II A guruxcha elementlarning davriy sistemada joylanishi, yer qobig‘ida tarqalishi, atomlarini tuzilishi. Natriy, kaliy, magniy va kalsiy metallarining olinish usullari, fizikaviy va kimyoviy xossalari, birikmalarinibilogik ahamiyati va qishloq xo‘jaligidagi biogen element sifatidagi ahamiyati. **Suvning qattiqligi va uni yo‘qotish usullari. Oksidlanish- qaytarilish reaksiyalari.**

Qo‘llaniladigan ta’lim texnologiyalari: *dialogik yondoshuv, muammoli ta’lim, “Blits-so‘rov”, aqliy xujum, o‘z- o‘zini nazorat.*

Adabiyotlar: A-1,2,3, Q- 1,2,3,

6-Mavzu: V A guruxcha elementlari. Azot va fosfor.(2 s)

V A guruxcha elementlariga umumiy tavsifnoma. Azot. Tabiatda azot. Azotni laboratoriyada va sanoatda olinish usullari. Azotni fizikaviy va kimyoviy xossalari. Ammiakni laboratoriyada va sanoatda olinish usullari, fizikaviy va kimyoviy xossalari. Ammoniy tuzlarining xossalari. Azotning kislorodli

birikmalari. Olinishi va xossalari. Nitrat kislota, laboratoriyada va sanoatda olinishi, fizikaviy va kimyoviy xossalari. Nitrat kislota tuzlari xossalari. Azotli o'g'itlar. O'zbekistonda azotli o'g'itlar ishlab chiqarishning rivojlanishi.

Fosfor. Fosforning tabiiy birikmalari, olinishi, allotropik shakl o'zgarishlari, fizikaviy va kimyoviy xossalari. Fosforning vodorodli va kislorodli birikmalari. Meta-, orto-, pirofosfat kislotalar. Ortofosfat kislota olinishi, xossalari, ahamiyati. Fosforli o'g'itlar. O'zbekistonda fosforli o'g'itlar ishlab chiqarishning rivojlanishi. Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim, "Blits-so'rov", aqliy xujum, "Klaster" usuli, o'z-o'zini nazorat.*

Adabiyotlar: A-1,2,3, Q- 1,2,3,

7- Mavzu: Analitik kimfani va uning metodlari. Kationlar va anionlarning xossalari.(2 s)

Analitik kimfani va uning vazifalari. **Sifat (nima mavjud)** analizi va uning metodlari. O'zbekiston Respublikasi er osti xomashelari tarkibidagi elementlarni sifat tomonidan aniqlashning ahamiyati. **Analitik signal, Analitik reaksiyalarning o'tkazish usullari. Eritmani bo'lib-bo'lib va sistemali analiz qilish. Barcha kationlarga asosiy reaktivlar ta'siri (H_2S , H_2SO_4 , $NaOH$, NH_3).** Analitik reaksiyalarning sezgirligi va uni ifodalovchi ko'rsatkichlar.

Kationlar va anionlarning analitik guruhlariga bo'linishi. Kationlarning sul'fidli, kislota – asosli sistemalari, ularning bir – biridan farqlari.

I, II, III, IVguruh kationlari va I, II, III guruh anionlarining xususiy reaksiyalari. Guruh reagentlarining ta'siri. Tarkibi nomalum moddaning analizi.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: dialogik yondoshuv, muammoli talim, aqliy xujum, "Klaster" usuli, aqliy hujum, BBBx jadvali, Blis so'rov, o'z-o'zini nazorat.

Adabiyotlar: A-4,5; Q-3,4,5,6

8- Mavzu:Miqdoriy analiz va uning metodlari. Fizik – kimyoviy analiz metodlari va ularning qishloq xo'jaligida ishlatilishi(УФ, ИК, ПМП)(2 s)

Miqdoriy (**qancha mavjud**) analiz kimyoning asosiy muammolari va amaliy masalalarni echishdagi ahamiyati. **Gravimetrik tahlil usuli., elektrogravimetrik analiz usuli, cho'ktirish, haydash, titrimetrik tahlil usuli, qollaniladigan reaksiyalar, ekvivalent nuqta, yodometriya, permanganometriya, asidometriya, reaksiyalar, neytrllanish metodi, fizik – kimyoviy analiz metodlari va ularning tavsifi. Optik analiz usullari, fotometrik va spektrofotometrik tahlil. Xromatografik tahlil usullari, xromatografik analizda ajratish va konsentrlash metodlari, spektroskopik tahlil usuli, spektromagnit nurlanish, elektromagnit maydon. УФ-, ИК-, ПМП-, ВЭЖХ и хромато масс-пектросметрия. Atom spektroskopik analiz metodlari. elektrokimyoviy, polyarografik usullar va ularning mohiyatlari. Kalorimetriya va uning mohiyati. Fizik – kimyoviy metodlarda ishlatiladigan asboblarning qishloq xo'jaligi mahsulotlariga qo'llanilishi.** Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: dialogik endoshuv, muammoli ta'lim, aqliy xujum, "Klaster" usuli, o'z-o'zini nazorat.

Adabiyotlar: A-4,5; Q-3,4,5,6

9-mavzu: Organik kimyoning nazariy asoslari. Alkanlar

Atomning elektron tuzilishi. Kimyoviy bog' va uning turlari. Gibridlanish. Etandagi sp^3 - gibridlanish. Etilendagi sp^2 - gibridlanish. Atsetilendagi sp - gibridlanish. Organik birikmalarning tuzilishi. Izomeriya hodisalari. Organik birikmalarning sinflanishi va tabiiy manbalari.

Uglevodorodlarning sinflanishi. Uglevodorodlarning tabiatda tarqalishi. Ayrim alkanlarni tuzilishi va IUPAS nomenklaturasi bo'yicha nomlanishi. Alkanlarni fizikaviy va kimyoviy xossalari (galogenlash, nitrolash) Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim, "Blits-so'rov", Insert, o'z-o'zini nazorat.*

Adabiyotlar: A-6,7,8; Q- 7,8

10-mavzu: Alkenlar va alkinlar

Alkenlarning nomlanishi, tuzilishi va bog'lanishi. Alkenlarning izomeriyasi. Alkenlarning olinishi va fizikaviy xossalari. Kimyoviy xossalari: suvning, galogenlarning va galogenvodorodlarning birikishi. **Oksidlanish va polimerlanish reaksiyalari.**

Alkinlarning manbalari, nomlanishi va izomeriyasi. Fizik va kimyoviy xossalari. Suvni, spirtni, karbon kislotalarni, galogenovodorodlarni va sianid kislotalarning birikishi. **Oksidlanish va polimerlanish reaksiyalari.**

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim, aqliy xujum, "Klaster" usuli, o'z-o'zini nazorat.*

Adabiyotlar: A-6,7,8; Q- 7,8

11-mavzu: Spirtlar

Spirtlarning sinflanishi va nomlanishi. Spirtlarni laboratoriya va sanoatda olinishi. Spirtlarning kimyoviy xossalari. Spirtlarda ON^- guruhiga almashinish reaksiyalari, oksidlanishi. **Eterifikatsiya reaksiyalari.**

Diollar va triollarni olinishi. Fizikaviy va kimyoviy xossalari. To'yinmagan va aromatik spirtlar. Spirtlarni xalq va qishloq xo'jaligidagi ahamiyati.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim, aqliy xujum, Venn diagrammasi, o'z-o'zini nazorat.*

Adabiyotlar: A-6,7,8; Q- 7,8

12-mavzu: Oksobirikmalar

Aldegid va ketonlarning oddiy vakillari, izomeriyasi va nomlanishi. Aldegid va ketonlarni olinish usullari. Fizik va kimyoviy xossalari. Nukleofil birikish reaksiyalari. **Birikish-ajralish reaksiyalari, karbonil guruhning qaytarilishi, kondensatlanish va polimerlanish.**

To'yinmagan aldegid va ketonlar. Ularni tabiatda tarqalishi, olinishi. Fizikaviy va kimyoviy xossalari. Birikish va polimerlanish reaksiyalari.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim, "Blits-so'rov", Venn diagrammasi, o'z-o'zini nazorat.*

Adabiyotlar: A-6,7,8; Q- 7,8

13-mavzu: Karbon kislotalar

Karbon kislotalarning sinflanishi, nomlanishi. **Olinish usullari**. Fizikaviy va kimyoviy xossalari. Murakkab efirlar, amidlar, angidridlar va galogenangidridlar hosil qilinishi. Dekarboksillash reaksiyalari. **Xell – Volgard – Zelinskiy reaksiyasi**.

To'yinmagan va ikki asosli karbon kislotalar. Ularni olinish usullari va kimyoviy xossalari.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim., aqliy xujum, Insert, o'z- o'zini nazorat.*

Adabiyotlar: A-6,7,8; Q- 7,8

14-Mavzu: Murakkab efirlar va yog'lar

Murakkab efirlarni **nomlanishi, tuzilishi, olinishi, fizik va kimyoviy xossalari**. Yog'lar nomlanishi, olinishi, fizik va kimyoviy xossalari. Sintetik yuvish vositalari.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim, "Blits-so'rov", aqliy xujum, o'z- o'zini nazorat.*

Adabiyotlar: A-6,7,8; Q- 7,8

15-Mavzu: Uglevodlar

Uglevodlarni tabiatda tarqalishi va biologik ahamiyati. Uglevodlarning **sinflanishi, nomlanishi** va tuzilishi (**Fisher formulasi, furanoza va piranoza shakli**). Monosaxaridlarning fizik va kimyoviy xossalari. **Mutarotoatsiya**.

Di – va polisaxaridlar. Ularni tabiatda tarqalishi, biologik ahamiyati va kimyoviy xossalari. Kraxmal va selluloza tuzilishi va xossalari.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim., aqliy xujum, "Klaster" usuli, o'z- o'zini nazorat.*

Adabiyotlar: A-6,7,8; Q- 7,8

16-Mavzu: Element organik birikmalar

Element organik birikmalar, ularning xususiyatlari, S,P,Si,B va Me organik birikmalarning qishloq xo'jaligida ishlatilishi.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim., aqliy xujum, "Klaster" usuli, o'z- o'zini nazorat.*

Adabiyotlar: A-6,7,8; Q- 7,8

17-Mavzu: Aminlar, aminokislotalar va oqsillar

Aminlar. Nomlanishi, turlari, olinishi fizik va kimyoviy xossalari. Aminokislotalar **sinflanishi, nomlanishi**, turlari, **olinishi** va kimyoviy xossalari.

Oqsillar. **Polipeptidning tuzilishi**. Oqsillarni tarkibi, tuzilishi va **xossalari**. Oqsillarga sifat reaksiyalar.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim., aqliy xujum, "Blits-so'rov", o'z- o'zini nazorat.*

Adabiyotlar: A-6,7,8; Q- 7,8

18-Mavzu: Geterohalqali birikmalar (2 s)

Geterohalqali birikmalar xaqida tushuncha va ularning sinflanishi. Besh a'zoli bitta geteroatom tutgan geterohalqali birikmalar (Furan, tiofen, pirrol) olinish

usullari, fizikaviy va kimyoviy xossalarini benzolga taqqoslash. Indolil sirka kislota (geteroauksin) haqida. **Pirimidin va purinlar.**

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim*, "Blits-so'rov", o'z-o'zini nazorat.

Adabiyotlar: A-6,7,8; Q- 7,8

19-Mavzu: Biologik faol organik birikmalar

Alkaloidlar. Pestitsidlar va ularning sinflanishi. Insektitsidlar, fungitsidlar, gerbitsidlar, defoliantlar va ularning qishloq xo'jaligida ishlatilishi. Ularning keltirilayotgan iqtisodiy samaradorligi va atrof muhit muxofazasi muammolari.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. aqliy xujum, "Klaster" usuli, o'z-o'zini nazorat.*

Adabiyotlar: A-6,7,8; Q- 7,8

20-Mavzu: Fizik kimyo. kirish. moddaning agregat holatlari. termodinamika va termokimyo asoslari

Fizik kimyoning vujudga kelishi va rivojlanishi. Moddalarning agregat holatlari (gaz, qattiq va suyuq holati). Gaz qonunlari. Turli agregat holatdagi moddalarda kimyoviy bog'lanish turlari. **Termodinamika asoslari va qonunlari.** Termokimyo, Gess qonuni. Termodinamikaning biologiyada va agronomiyada qo'llanilishi.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim, "Blits-so'rov", "Klaster" usuli, o'z-o'zini nazorat.*

Adabiyotlar: A4; Q5.

21-Mavzu: Elektrolitik dissotsialanish nazariyasi. suvning ion ko'paytmasi va vodorod ko'rsatkich

Elektrolitlar va elektrolitmaslar. Dissotsialanish jarayoni. Elektrolitik dissotsialanish nazariyasi. Dissotsialanish darajasi va doimiysi. Kuchli va kuchsiz elektrolitlar. Elektrolitik dissotsialanish nazariyasi nuqtai nazaridan kislota, asos va tuzlarning ta'rifi. Ion almashinish reaksiyalari.

Suvning dissotsialanishi. Suvning ion ko'paytmasi. Vodorod ko'rsatkich. Eruvchanlik ko'paytmasi. Indikatorlar.

Tuzlarning gidrolizi. Kation va anion bo'yicha gidroliz mexanizmlari. Qaytmas va bosqichli gidroliz. Gidroliz doimiysi va gidroliz darajasiga ta'sir etuvchi omillar. Kompleks birikmalar, ularning tuzilishi, nomlanishi, olinishi, turlari va dissotsialanishi. Verner nazariyasi.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim, "Blits-so'rov", Insert, o'z-o'zini nazorat.*

Adabiyotlar: A9; Q11-12.

22-Mavzu: Eritmalar haqida ta'limot. Elektrokimyo (2 s)

Erish jarayoni. Mendeleevning gidratlar nazariyasi. Eritmalar konsentratsiyasini ifodalash usullari. Suyultirilgan noelektrolit eritmalar. Osmotik

bosimning xaroratga qarab o'zgarishi. Raul qonuni. Vant – Goff va Raul qonunlaridan chetlanishi. Izotonik koeffitsient. Elektroliz. Faradeyning 1 va 2 qonunlari.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim, aqliy xujum, Insert, o'z- o'zini nazorat.*

Adabiyotlar: A9; Q11-12.

23-Mavzu: Kolloid eritmalarning olinish va tozalash usullari. kolloid eritmalarning xossalari

Dispers sistemalar va ularning sinflanishi. Kolloid sistemalarni olinishi, liofob va liofil kolloid sistemalar. Kolloid sistemalarni kondensatlash va disperslash usullarda olinishi. Kolloid eritmalarni tozalash: dializ, elektrodializ, ultrafiltrlash. Kolloid eritmalarni molekulyar – kinetik xossalari. Broun xarakati, kolloidlarni diffuziyasi, kolloid eritmalarning osmotik bosimini tibbiyot, biologiya va tabiat xodisalaridagi ahamiyati.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. "Blits-so'rov", Insert, o'z- o'zini nazorat.*

Adabiyotlar: A10; Q 14.

24-Mavzu: Kolloid sistemalar holatining o'zgarishi . fazalar chegarasida sirt xodisalari .

Liofob kolloidlar. Kolloid sistemalarda elektrokinetik hodisalar. Qo'sh elektr qavat. Kolloid zarrachalarning tuzilishi haqidagi mitsellyar nazariya. Liofil kolloidlar. Oqsillar va ularning xossalari. fazalar chegarasida sirt hodisalari.

Suyuqlik sirtidagi adsorbsiya. Adsorbsion va qog'oz xromatografiyasi.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim, aqliy xujum, Venn diagrammasi, o'z- o'zini nazorat.*

Adabiyotlar: A10; Q14.

2.2. LABORATORIYA ISHLARINI TASHKIL ETISH BO'YICHA KO'RSATMALAR

Laboratoriya ishlari talabalarni turli kimyoviy moddalarni tuzilishini, tarkibi va miqdorini fizik-kimyoviy usullar orqali o'rganish bo'yicha amaliy ko'nikma va malaka hosil qiladi.

Laboratoriya ishlari bajarishda tavsiya etiladigan talablar:

Laboratoriya ishlariga nazariy tayyorgarlik ko'rish, ishlarni bajarish tartibi bilan tanishish, laboratoriya ishlarini mustaqil bajarish, olingan natijalarni hisoblash va xulosalar chiqarish.

ANORGANIK KIMYO.

Kimyo laboratoriyalarida ishlash qoidalari va ehtiyot choralari. Reaktivlardan foydalanish qoidalari. Kimyo laboratoriyalarida ishlatiladigan idishlar, asboblari va ular bilan ishlash. Gaz va ekvivalentlar qonuniga doir tajribalar. Metallni kimyoviy ekvivalentini siqib chiqarilgan vodorod hajmi bo'yicha aniqlash.

Kimyoviy reaksiya tezligi, kimyoviy reaksiya tezligiga ta'sir etuvchi omillar. Natriy tiosulfat va sulfat kislota orasida boradigan reaksiya asosida reaksiya tezligiga konsentratsiyani va temperaturani ta'sirini o'rganish. Ammoniy rodanid va temir (III) – xlorid orasida boradigan reaksiya asosida muvozanatni siljishini o'rganish.

Eritmalar, turli xil konsentratsiyali eritmalarini tayyorlash. Foiz, molyar, normal va molyal konsentratsiya eritmalarini tayyorlash va ularga doir masalalar yechish.

Oksidlar, asoslar, kislotalar va tuzlarga doir tajribalar. Tuzlarning gidroliziga doir tajribalar. Gidroliz jarayonida eritmalar muhitini pH metr asbobida aniqlash.

Oksidlanish – qaytarilish reaksiyalariga doir tajribalar. Metallarning qaytaruvchanlik xossalari, natriy sulfidning qaytaruvchi va oksidlovchilik xossalari.

Metallar. Ishqoriy, ishqoriy-yer metallarning kimyoviy xossalarini ifodalovchi tajribalar.

Azot va ammiakning olinishi, xossalari. Nitrat kislota oksidlovchi va qaytaruvchi xossalari.

ANALITIK KIMYO

Birinchi analitik guruh kationlari. K^+ , Na^+ , NH_4^+ , Mg^{2+} kationlariga xos reaksiyalar. Birinchi analitik guruh kationlari aralashmasining analizi. Ikkinchi analitik guruh kationlari, gurux reagentini ta'siri Ba^{+2} , Ca^{+2} , Sr^{+2} kationlariga xos reaksiyalar. Uchinchi analitik guruh kationlari. Gurux reagentining ta'siri. Al^{3+} , Fe^{3+} , Cr^{3+} , Fe^{2+} , Mn^{2+} , Zn^{2+} kationlariga xos reaksiyalar. Uchinchi guruh kationlari aralashmasining analizi. To'rtinchi analitik guruh kationlari. Gurux reagentining ta'siri. Ag^+ , Pb^{2+} , Cu^{2+} kationlariga xos reaksiyalar. To'rtinchi guruh kationlari aralashmasining analizi. Anionlar. Birinchi, ikkinchi, uchinchi guruh anionlari va ularning reaksiyalari. Birinchi, ikkinchi, uchinchi guruh anionlari aralashmasining analizi. Tarkibi noma'lum moddaning analizi. Tortma analizi. Bariy xlorid tarkibidagi kristallizatsiya suvni miqdorni aniqlash.

Namunalar tarkibidagi $BaCl_2 \cdot 2H_2O$ miqdorini aniqlash. Tuproqdagi namlik miqdorini aniqlash. Xajmiy analizi. Xlorid kislota standart ishchi eritmasini tayyorlash va uning yordamida eritmadagi ishqor miqdorini aniqlash. Silosning kislotaligini aniqlash. Suvning karbonatli qattiqligini aniqlash. Zaharli ximikatlar tarkibidagi mis miqdorini aniqlash.

ORGANIK KIMYO.

Organik moddalarni ajratish va tozalash usullari. Anilinni ekstraksiya usulida ajratish. Benzoy kislotani suvda qayta kristallash. Naftalinni sublimatsiyasi. Benzol va ksilol aralashmasini xaydash usuli bilan ajratish. Organik moddalarning tozalash va analiz qilishning xromatografiya usuli. Fenollarni yupqa qatlam xromatografiya usulida aniqlash.

To'yingan va to'yinmagan uglevodorodlar. Metan, etilen, atsetilenlarni olish va ularning kimyoviy xossalariga oid reaksiyalar.

Spirotlar, oddiy va murakkab efirlar. Natriy etilat, murakkab efir va mis glitseratini olish. Spirotlarni oksidlanishi, to‘yinmagan spirotlarning xossalari.

Aldegid va ketonlar. Aldegidlarni olinishi, karbonil gruppaga xos reaksiyalar, akroleninni olish.

To‘yingan bir asosli kislotalar. Chumoli, sirka kislota, sovunning xossalari, etilatsetatning olinishi.

Ikki asosli to‘yinmagan karbon kislotalar. Yog‘lar. Oksalat, olein kislotalarning xossalari, fenoltaleinni, fluoretsenni olish.

Uglevodlar. Glyukoza va fruktozaga xos reaksiyalar. Di- va poli saxaridlar. Saxaroza, kraxmal va sellyulozaga xos tajribalar.

Aminlar, aminokislotalar va oqsil moddalar. Anilin va mochevinani xossalari, oqsillarga xos reaksiyalar va ularni cho‘ktirish.

Geteroxalqali birikmalarga xos tajribalar.

Alkaloidlarni olinishi va ularga sifat reaksiyalar. Choy va kofe tarkibidagi kofeinni aniqlash.

II. MODULNI O'QITISHDA FOYDALANILADIGAN INTREFAOL TA'LIM USLUBLARI.

Innovatsion texnologiyalar yordamida ta'lim samaradorligini oshirish usullari.

Xozirgi kunda ta'lim jarayonida interaktiv uslublar, innovatsion texnologiyalar, pedagogik va axborot texnologiyalarini o'quv jarayonida qo'llashga bo'lgan qiziqish, e'tibor kundan –kunga kuchayib bormoqda, bunday bo'lishining sabablaridan biri, shu vaqtgacha an'anaviy ta'limda o'quvchining talabalarni faqat tayyor bilimlarni egallashga O'rgatilgan bo'lsa, zamonaviy texnologiyalar ularni egallayotgan bilimlarni o'zlari qidirib topishlariga , mustaqil o'rganib, tahlil qilishlariga, xatto xulosalarni ham o'zlari keltirib chiqarishlarga o'rgatadi. O'qituvchi bu jaryonda shaxsni rivojlanishi, shakllanishi, bilim olishi va tarbiyalanishiga sharoit yaratadi va shu bilan bir qatorda boshqaruvchilik , yo'naltiruvchilik funksiyasini bajaradi. Ta'lim jarayonida o'quvchi –talaba asosiy figuraga aylanadi.

Interaktiv uslublar-bu jamoa bo'lib fikrlash deb yuritiladi, yangi pedagogik ta'sir etish usullari bo'lib ta'lim mazmuning tarkibiy qismi xisoblanadi. Bu uslublarning o'ziga xosligi shundaki, ular fakat pedagog va shquvchi-talabalarning birgalikda faoliyat ko'rsatish orqali amalga oshiriladi.

Bunday pedagogik xamkorlik jarayoni o'ziga xos xususiyatlarga ega bo'lib, ularga quyidagilar kiradi.

O'quvchi-talabaning darsg'davomida befarq bo'lmaslikka, mustaqil fikrlash, ijod etish va izlanishga majbur etish

O'quvchi-talabalarni o'quv jarayonida bilimga-bo'lgan qiziqishlarini doimiy ravishda bo'lishini ta'minlashi

O'quvchig'talabaning bilimga bo'lgan qiziqishini mustaqil ravishda har bir masalaga ijodiy yondoshgan holda kuchaytirishi

Pedagog va o'quvchi-talabaning xamisha hamkorlikdagi faoliyatini tashkillashtiradi.

Pedagog texnologiyalar masalalari , muammolarini o'rganayotgan o'qituvchilar , ilmiy-tadqiqotchilar . amaliyotchilar fikricha. Pedagog texnologiya- bu faqat axborot texnologiyasi bilan bog'liq xamda o'qitish jarayonida qo'llanishi zarur bo'lgan TSO, kompyuter ,masofali o'qish, yoki turli xil texnikalardan foydalanish deb belgilanadi. Bizning fikrimizcha, pedagogik texnologiyaning eng asosiy negizi- bu o'qituvchi va o'quvchi-talabaning belgilangan maqsaddan kafolatlangan natijaga xamkorlikda erishishlari uchun tanlangan texnologiyalarga bog'lik deb xisoblaymiz, ya'ni o'qitish jarayonida , maqsad bo'yicha kafolatlangan natija erishishda qo'llaniladigan xar bir talim texnologiyasi o'qituvchi va o'quvchi o'rtasida xamkorlik faoliyatini tashkil eta olsa, xar ikkisi ijobiy natijaga erisha olsa, o'quv jarayonida o'quvchi talabalar mustakil fikrlay olsalar. Ijodiy

ishlay olsalar, izlansalar, taxlil eta olsalar, o'zlari xulosa qila olsalar, o'zlariga , guruxga, gurux esa ularga baho bera olsa, o'qituvchi esa ularning bunday faoliyalari uchun imkoniyat va sharoit yarata olsa, bizning fikrimizcha, ana shu , o'kitish jarayoning asosi xisoblanadi. Xar bir dars , mavzu, o'quv predmetining hziga xos texnologiyasi bor, ya'ni o'quv jarayonidagi pedagogik texnologiya – bu yakka tartibdagi jarayon bo'lib, u o'quvchi –talabaniing extiyojidan kelib chiqqan holda bir maqsadga yshnaltirilgan, oldindan loyixalashtirilgan va kafolatlangan natija berishga qaratilgan pedagogik jarayondir.

O'quvchi tomonidan xar bir darsni yaxlit xolatda ko'ra bilish va uni tasavvur etish uchun bo'lajak dars jarayonini loyixalashtirib olish kerak. Bunda o'qtuvchiga u tomonidan bo'lajak darsni texnologik xaritasini tuzib olishi katta ahamiyatga egadir. Chunki darsning texnologik xaritasi har bir mavzu. Har bir dars uchun o'qitilayotgan predmet. Fanning xususiyatidan, o'quvchi-talabalarning imkoniyati va ehtiyojidan kelib chiqqan xolda tuziladi.

Bunday texnologik xaritani tuzish oson emas. Chunki buning uchun o'qituvchi pedagogika, psixologiya, xususiy uslubika, pedagogik va axborat texnologiyalaridan xabardor bo'lishi, shuningdek, juda ko'p uslublar . Usullarni bilishi kerak bo'ladi. Xar bir darsni rang-barang, qiziqarli bo'lishi avvaldan puxta o'ylab tuzilgan darsning loyixalashtirilgan texnologik xaritasiga bogliq.

Biz quyida o'qitish jarayonida qo'llash mumkin bulgan ba'zi birtreninglar(texnologiyalarga) tavsifnoma berib, ba'zilarini o'tkazish tartibi to'g'risida uslubik tavsiyanoma berib o'tamiz.

“Tarmoqlar” uslubi- o'quvchi- talabani mantiqiy fikrlash. Umumiy fikr doirasini kengaytirish, mustaqil ravishda adabiyotlardan foydalanishni o'rgatishga qaratilgan.

“3x4” uslubi- talabalarning erkin fikrlashi, keng doirada turli g'oyalarni bera olishi, ta'lim jarayonida yakka, kichik gurux holda tahlil etib. Xulosa chikara olishi. ta'rif bera olishiga qaratilgan

“Blits-O'yin” uslubi-xarakterlar ketmag'ketligini to'g'ri tashkil etishga, mantiqiy fikrlashga , o'rganayotgan predmeti asosida ko'p, xil mag'xil fikrlardan, ma'lumotlardan kerakligini tanlab olishga o'rgatishga qaratilgan .

“Interv'yu”- texnikasi- o'quvchi –talaba savol berish, eshita olish, to'g'ri javob berish , savolni to'g'ri tuzatishga qaratilgan.

“Ierarxiya”- texnikasi –oddiydan murakkabga .murakkabdan oddiyga o'tish usullarini qo'llash orqali ularni mantiqiytanqidiy.ijodiy fikrlashga qaratilgan.

“Bumerang” texnikasi –talabalarni dars jarayonida, darsdan tashkarida turli adabiyotlar, matnlar bilan ishlash, o'rgatilgan materialni yodida saqlab qolish, so'zlab bera olish, fikrini erkin holda bayon eta olish hamda bir dars davomida barcha talabalarni baholay olishga qaratilgan.

“Talaba” treningi –talabalar bilan individual holda ishlash o‘qtuvchi va talaba o‘rtasidagi to‘sikni yo‘k qilish . xamkorlikda –ishlash yo‘llarini o‘rnatish ga qaratilgan.

“O‘kituvchi shaxsi”- treningi –o‘qtuvchining innovatsion faoliyatini ochib beruvchi “o‘kituvchi shaxsi” qo‘yiladigan talabalar mavzusidagi mustaqil fikrlashga . ijodiy insho yozish orqali fikrlarni bayon qilishga qaratilgan.

“Boshqaruv” texnikasi –o‘qtuvchilarning auditoriya boshqarishdagi usullari hamda talabalarni ish jarayonida boshqarish usullari bilan tanishtiruvchi va shunga o‘rgatishga qaratilgan.

“Mulokot ” texnikasi –o‘qtuvchilarni auditoriya diqqatini o‘ziga jalb etish. Dars jarayonida xamkorlikda faoliyat ko‘rsatishga.uni tashkil etishni o‘rgatishga qaratilgan.

“Tarmoqlar” uslubi (Klaster)

Fikrlarning tarmoqlanishi- bu pedagogik strategiya bo‘lib, u o‘quvchilarni biron bir mavzuni chuqur o‘rganishlariga yordam berib, o‘quvchilarni mavzuga taluqli tushuncha yoki aniq fikrini erkin va ochik ravishda ketmag‘ketlik bilan uzviy bog‘langan xolda tarmoqlashiga o‘rgatadi.

Bu uslub biron mavzuni chuqur o‘rganishdan avval o‘quvchilarning fikrlash faoliyatini jadallashtirish hamda kengaytirish uchun xizmat qilishi mumkin. Shuningdek. O‘tilgan mavzuni mustahkamlash, yaxshi o‘zlashtirish, umumlashtirish , umumlashtirish xamda o‘quvchilarni shu mavzu bo‘yicha tasavurlarini chizma shaklida ifodalashga undayodi. Quyida biz, namuna sifatida misol keltirdik.

“Bumerang” texnikasi.

Mazkur texnologiya bir mashg‘ulot davomida o‘quv materialni chuqur va yaxlit xolatda o‘rganish , ijodiy tushunib etish.erkin egallashga yo‘naltirilgan. U turli mazmun va xarakterga (muammoli, munozarali, turli ma‘zmunli) ega bo‘lgan mavzularni O‘rganishga yaroqli bo‘lib, o‘z ichiga oladi xamda bir mashg‘ulot davomida xar bir ishtirokchining turli topshiriqlarni bajarishi , navbat bilan o‘kuvchi yoki o‘qtuvchi ro‘lida bo‘lishi, kerakli ballni to‘plashga imkoniyat beradi.

“Bumerang” texnologiyasi tanqidiy fikrlash, mantiqiy shakllantirishga imkoniyat yaratadi xotirani, g‘oyalarni , fikrlarni, dalillarni yozma va og‘zaki shakllarda bayon qilish ko‘nikmalarni rivojlantiradi.

Ta'lim bilan bir qatorda mazkur uslub tarbiyaviy xarakterdagi qator vazifalarni amalga oshirish imkonini beradi.

Jamoa bilan ishlash maxorati.

Muomilalik.

Xushfellik.

Ko‘nikuvchanlik.

O'zgalar fikriga xurmat.

Faollik.

Raxbarlik sifatlarini shakllantirish.

Ishga ijodiy yondashish.

O'z faoliyatining samarali bo'lishiga qiziqish.

O'zini xolis baholash.

Asosiy tushunchalar quyidagilar.

Ochiq savollar- bu savollar muomila, so'zlashuvini davom ettirishga imkon beradi. Ularga qisqa, bir xil javob berish mumkin emas.

Yopiq savollar- bu savollar oldindan "xa" yoki "yo'k" tipdagi to'g'ri, ochiq javoblarni berishni ko'zda tutadi.

Ko'ndalang so'roq- bir-biriga guruxlab beriluvchi qisqa savollar qatori bo'lib, bu o'ziga xos axborotlar izlash xamda dalillarni, oppozitlar pozitsiyasini aniqlash va muayyn qarorlar qabul qilish uchun ajoyib imkoniyatdir.

Kundalang surok paytida munozaraga kiritish mumkin emas. Bu vaqtda faqat savollar beriladi, munozaraga kirishilmaydi.

"Skarabey" texnologiyasi

"Skarabey" interaktiv texnologiyasi bo'lib, u o'quvchilarda fikriy bog'liklik, mantiq, xotiraning rivojlanishiga imkoniyat yaratadi, qandaydir muammoni hal qilishda o'z fikrini ochiq va erkin ifodalash maxoratini shakllantiradi. Mazkur texnologiya o'quvchilarga mustaqil ravishda bilimning sifati va saviyasini xolis baholash, o'rganilayotgan mavzu xaqidagi tushuncha va tasavvurlarni aniqlash imkonini beradi. U ayni paytda turli g'oyalarni ifodalash xamda ular orasidagi bog'liklikni aniqlashga imkon yaratadi.

"Skarabey" texnologiyasi xar tomonlama bulib, undan o'quv materialini turli bosqichlarini O'rganishda foydalaniladi.

boshida- o'quv faoliyatini rag'batlantirish sifatida ("aqliy xujum")

-mavzuni o'rganish jarayonida –uning mohiyati .tuzilishi va mazmunini belgilash ular orasidagi asosiy qismlar . tushunchalar,aloqalar xarakterini aniqlash mavzuni yanada chuqurrok o'rganish. Yangi jixatlarni ko'rsatish.

Oxirida- olingan bilimlarni mustaxkamlash va yakunlash maqsadida .

"Skarabey" texnologiyasi o'quvchilar tomonidan oson qabul qilinadi, chunki u faoliyatining fikrlash bilish xususiyatlarini inobatga olgan xolda ishlab chikilgan. U o'quvchilar tajribasidan foydalanishni ko'zda tutadi, reflektiv kuzatishlarni amalga oshiradi, faol ijodiy izlash va fikriy tajriba o'tkazish imkoniyatlariga ega.

Mazkur texnologiyaning fyrim afzalliklari sifatida idrok qilishni singillashtiruvchi chizma shakllaridan foydalanishni ko'rsatishi mumkin.

"Skarabey" aloxida ishlarda kichik guruxlarga xamda o'quv jamoalarida kullanilishi mumkin.

Ta'lim bilan bir qatorda mazkur uslub tarbiyaviy xarakterdagi qator vazifalarni amalga oshirish imkonini beradi.

jamoa bilan ishlash maxorati.

Muomilalik.

Xushfellik.

Ko'nikuvchanlik.

O'zgalar fikriga xurmat.

Faollik.

Raxbarlik sifatlarini shakllantirish.

Ishga ijodiy yondashish.

O'z faoliyatining samarali bo'lishiga qiziqish.

O'zini xolis baholash.

Asosiy tushunchalar quyidagilar.

Assotsiatsiya- mantiqiy bogliqlik bo'lib, sezgilar, tasavvurlar, idrok qilish, g'oyalar va boshkalar orasida xosil qilinuvchi mantiqiy aloqadir. Ranjirlash (muayyan tartib)- ahamiyati, muhimligi mazmun darajasiga qarab tartiblash.

“Veer” texnologiyasi

Bu texnologiya murakkab, ko'qtarmoqli, mumkin qadar, muammo xarakteridagi mavzularni o'rganishga qaratilgan.

Texnologiyaning mohiyati shundan iboratki, bunda mavzuning turli tarmoqlari bo'yicha biryo'la axborat beriladi. Ayni paytda, ularning har biri alohida nuqtalardan muhokama etiladi. Masalan ijobiy va salbiy tomonlari, afzallik, fazilat va kamchiliklari, foyda va zararlari belgilanadi.

Bu interaktiv texnologiya tanqidiy, tahliliy, aniq mantiqiy fikrlashni muvoffaqiyatli rivojlantirishga hamda g'oyalari, fikrlarni yozma va og'zaki shaklda ixcham bayon etish, ximoya qilishga imkoniyat yaratadi.

“Veer” texnologiyasi umumiy mavzuning ayrim tarmoqlarini muxokama qiluvchi kichik guruxlarning, xar bir qatnashuvchining, guruxning faol ishlashiga qaratilgan.

“Veer” texnologiyasi mavzuni O'rganishning turli bosfichlarida fo'llanilishi mumkin.

-boshida, o'z bilimlarini erkin faollashtirish.

- mavzuni o'rganish jarayonida, uning asoslarini chufur faxmlash va anglab etish.

- yakunlash bosqichida, olingan bilimlarni tartibga solish.

Asosiyo tushunchalar quyidagilar.

Aspekt (nuftai nazar) bilan predmet, xodisa, tushuncha tekshiriladi.

Afzallik- biror narsa bilan qiyoslangan ustunlik, imtiyoz.

Fazilat- ijobiy sifat.

Nuqson- nomukammallik, qoidalariga , mezonlarga nomufiqlik.

Xulosa- muayyan bir fikrga, mantiqiy qoidalar bo'yicha dalildan natijaga kelish.

Ta'limdan tashqari "yelpig'ich" texnologiyasi tarbiyaviy xarakterdagi qator vazifalarni amalga oshirish imkonini beradi.

- jamoa, guruxlarda ishlash maxorati.
- muammolar , vaziyatlarni turli nuqtai nazardan muxokama qilish maxorati.
- murosali qarorlarnitopa olish maxorati.
- O'zgalar fikriga xurmat.
- xushmuomilalik.
- ishga ijodiy yondashish.
- faollik
- muammoga diqqatini jamlay olish maxorati.

O'qitishning samaradorligini oshirishda o'quv jarayonida "blits- O'yin" "Chorraha" "Muamala texnologiyasi", turli ish O'yinlari texnologiyasi kabilardan ham foydalanish mumkin. Masalan. "Agar men... bo'lsam". "Men shunday qilgan bo'lardim" kabilar.

Yuqorida misol tariqasida keltirilgan ushbu zamonaviy uslublar, treninglarda qo'llanilgan texnologiyalar o'quvchi- talabalarda mantiqiy , aqliy,ijodiy, tanqidiy, mustaqil fikrlashni shakllantirishga yordam beradi.

Endi biz yuqorida aytilgan fikrlar va tavsiyalar asosida ba'zi bir pedagogik texnologiyalar qo'llanilgan dars uslubikalaridan namunalar berishga xarakat qilamiz.

FSMU TEXNOLOGIYASI

Trening xaqida tushuncha.

Ushbu texnologiya munozarali masalalarni xal etishda, baxsg'munozaralar o'tkazishda yoki o'quv- seminari yakunida(tinglovchilarning o'quv seminari xaqidagi fikrlarni bilish maqsadida), yoki o'quv rejasi asosida biron bo'lim O'rganib bo'lingach qo'llanilishi mumkin . chunki bu texnologiya tinglovchilarni o'z fikrini ximoya qilishga, erkin fikrlash va o'z fikrini boshqalarga o'tkazishga, ochif holda baxslashishga, shu bilan bir qatorda o'quvchig'talabalarni , o'quv jarayonida egallagan bilimlarini taxlil etish ga, qay darajada egallaganliklarini baxolashga hamda tinglovchilarni baxslashish madaniyatiga o'rgatadi.

Maksad.

Ushbu texnologiya tinglovchilarga tarqatilgan oddiy qog'ozga o'z fikrlarini aniq va qisqa xolatda ifoda etib, tasdiflovchi dalillar yoki inkor etuvchi fikrlarni bayon etishga yordam beradi.

O'tkazish texnologiyasi.

Ushbu texnologiya bir necha bosqichda o'tkaziladi.

1-bosqich.

Trener tinglovchilar bilan birga baxs mavzusini yoki muxokama etilishi kerak bo'lgan muammoni yoki o'rganilgan bo'limni belgilab oladi.

Trener o'quv mashg'ulotida avval xar bir tinglovchi yakka tartibda ishlashi. Keyin esa kichik guruxlarga ish olib borilishi va nixoyat dars oxirida jamoa bo'lib ishlashini xaqida tinglovchi larga ma'lumot beradi.

Mashg'lot davomida xar bir tinglovchi o'z fikrini erkin xolda to'liq bayon etishi mumkin ekanligini esalatib o'tiladi

2-bosqich.

Xar bir tinglovchiga FSMU texnologiyasining 4 bosqich yozilgan qogozlar tarqatildi.

F- fikringizni bayon eting.

S-fikringizning bayoniga sabab ko'rsating.

M- ko'rsatgan sababingizni isbotlab misol(dalil) keltirish.

U –fikringizni umumlashtiring.

Xar bir tinglovchi yakka tartibda tarqatilgan qog'ozdagi FSMUning 4 bosqichini o'z fikrlarini yoza bayon etgan xolda to'latildi.

3-bosqich.

-Xar bir tinglovchi o'z kog'ozlarini to'plab bo'lgach, trener ularni kichik guruxlarga bo'linishlarini iltimos qiladi. Yoki o'zi turdi guruxlarga bo'lish usullaridan foydalangan xolda tinglovchilarni kichik guruxlarga bo'lib yuboradi.

- trener xar bir guruxga FSMU texnologiyasining 4 bosqichi yozilgan katta formatdagi qog'ozlarni tarqatadi.

- trener xar bir guruxga xar birlari yozgan qog'ozlardagi fikr va dalillarni katta formatda umumlashtirgan xolda 4 bosqich bo'yicha yozishlarini taklif etadi.

4- bosqich.

Kichik guruxlarga avval xar bir tinglovchi o'zi yozgan xar bir bosqichdagi fikrlari bilan gurux a'zolarini tanishtirib o'tadi. Gurux a'zolarining barcha fikrlari o'rganilgach. Kichik gurux a'zolari ularni umumlashtirishga kirishadi.

Gurux a'zolari FSMU ning 4 boqsich xar biri bo'yicha umumlashtirib, uni ximoya qilishga tayyorgarlik ko'radilar.

-Fikrlashni umumlashtirish vaqtida xar bir tinglovchi fikrlarni ximoya etish, isbotlash mumkin.

5-bosqich.

-kichik guruxlar umumlashtirilgan fikrlarni ximoya kiladilar gurux vakili xar bir bosqichni aloxida o'qiydi / iloji boricha izox bermagan xolda . ba'zi bo'limlarni sibotlashi, ya'ni guruxning aynan nima uchun fikrga kelganini aytib o'tishi mumkin.

6-bosqich.

-trener mashg'ulotga yakun yasaydi,bildirilgan fikrlarga o'z munosabatini bildiradi.

- quyidagi savollar bilan tinglovchilarga murojaat qiladi.

-ushbu trening yordamida nimalarni bilib oldingiz va nimalarga o'rgandingiz.

-ushbu texnologiyani o'quv jarayonida qo'llanilishi qanday samara beradi.

-ushbu texnologiyani qo'llanilishi o'quvchi- talabalarda qanday xislatlarni tarbiyalaydi., nimalarni shakllantiradi, ularning qanday fazilatlarini rivojlantiradi.

-ushbu texnologiyalarning o'quv jarayoning qaysi bosqichida qo'llanilgani maqul va nima uchun.

-ushbu texnologiya o'quv jarayoning qaysi bosqichida qo'llanilgani maqul va nima uchun.

-ushbu texnologiyaning dars jarayonida qo'llanilishi o'kuvchi-talabalarda qanday tartibda yoki qandayo shaklda o'tkazish mumkin.

- ushbu treningda trenerning asosiy vazifasi nimadan iborat.

Izoh yukorida keltirilgan savollar xar bir treningning mazmuni, maqsadidadan kelib chiqib trener toionidan tinglovchilarga yoki o'quvchilarga berilishi mumkin.

Tarqatma materialning taxminiy nusxasi

FSMU texnologiyasi

(F)- fikringizni bayon eting.

(S)- fikringizga bayoniga biron sabab ko'rsating.

(M)- ko'rsatilgan sababni tushuntiruvchi (isbotlovchi) misol keltiring.

(U)- fikringizgni umumlashtiring.

Fikrlar xujumi.

Bevosita jamoa bo'lib "fikrlar xujumi" ("mozgavoya ataka") olib borish. Bu uslubdan maqsad mumkin qadar katta mikdordagi g'oyalarni yig'ish, talabalarni ayni bir xil fikrlash inersiyasidan xoli qilish, ijodiy vazifalarni yechish jarayonida dastlab paydo bo'lgan fikrlarni yengishdir. Bu uslub A.F.Osbori tomonidan tavsiya etilgan. Bu uslubning asosiy tamoyili va koidasi baxs ishtirokchilari ishlab chiqqan g'oyalar tanqidini mutloq taqiqlash, xar qanday luqma va xazilg' mutoibani rag'batlantirishdir. Bu uslubdan foydalanishning muvoffiqiyati ko'p jixatdan o'kituvchi – mashg'ulot raxbariga bog'liq.. "Fikrlar xujumi" ishtirokchilari miqdori 15 kishidan oshmasligi kerak. Mashg'ulotning davomiyligi bir soatgacha.

Yalpi “Fikrlar xujumi”. Bu uslub J.Donal'd Fillins tomonidan ishlab chiqilgan. U katta guruxlarda (20 dan 20 tagacha bo'lgan) yangi g'oyalar ishlab chiqish samaradorligini sezilarli darajada oshirishni ta'minlaydi. Barcha ishtirokchilar kichikg'kichik 5-6 kishidan iborat guruxlarga bo'linadi va xar bir kichik gurux xal qilinadigan ijodiy vazifa va muammo bo'yicha 15 daqiqa davomida mustaqil ravishda o'zaro “Fikrlar xujumi” o'tkaziladi. Shundan so'ng xar bir kichik gurux vakili o'z guruxlarda ishlab chiqilgan g'oya haqida axborat beradilar va o'qituvchi raxbarligida jamoa bo'lib unga baxo beradilar va ulardan eng yaxshilari, betakrorlari tanlab olinadilar.

“Fikrlar shiddatli xujumi” – destruktiv berilgan baho bilan dialog. Bu uslub ye.A.Aleksandrov tomonidan taklif qilingan. G.Ya.Bush tomonidan o'zgartirilib yo'lga qo'ymlgan. Dialogning mohiyati shundaki, kollektiv bo'lib g'oyalar ishlab chiqishda ishtirokchilarning ijodiy imkoniyatlari faollashtiriladi va unga zid g'oyalar qo'yiladi.

Mashg'ulot bosqichma-bosqich quyidagi ta tarzda o'tkaziladi.

1-bosqich. Miqdor va psixologik mulokoti jijatidan mqbul kichik guruxlarni shakllantirish.

2-bosqich. Vazifa, muammoni kelib chiqadigan maqsadlarni ifodalash

3-bosqich. To'g'ridan –to'g'ri “Fikrlar xujumi” qoidasiga asosan xar bir guruxda g'oyalar ishlab chiqish.

4-bosqich. G'oyalarni tartibga solish va tasniflash.

5-boskich. G'oyalarni destruktivlash, ya'ni amalga oshirish imkoniyatiga qarab baholash.

6-bosqich. Avvalgi bosqichlarda bildirilgan tanqidiy mulohazalarga baho berish.

Yukoridagi pedagogik texnologiyalardan foydalanilgan xolda dars jarayonida (fanga asosan) turli muammolarni xal etishga ularning kelib chiqish sabablari, tuzatish yo'llarini topishga, o'quvchilarni esa mustaqil izlanishga, fikrlashga, o'z fikrlarini isbotlash va turli vaziyatlardan chiqishga o'rgatishda “muammoli vaziyat” shaklini qo'llash mumkin.

“Aqliy xujum”

Aqliy xujum guruxlararo ishlarida qo'llaniladigan , ko'plab g'oyalarni ishlab chiqish mumkin bo'lgan uslubdir. Bu xaqiqattan xam talabalarning o'quv jarayonida faol ishtirok etishlari, turli g'oyalarni bayon qilish chog'ida boshkalarni xam qizgin ishga yo'llashlari, ilxom bilan ishlashlariga imkon beruvchi va unga ragbatlantiruvchi uslubdir. Aqliy xujum shuning uchun xam faollashtirishning muhim usuliki , unda tanxo ishlash mumkin emas, birgina g'oya guruxning barcha ishtirokchilarni bir xilda o'ziga tortib oladi.

O'qituvchi mavzu yoki savolni ajratib olishi zarur, keyin esa o'kuv faolligi 5-10 daqiqa oralig'ida vaqt chegarasida yengillashtiradi.

Aqliy xujum turli tarzda qo'llanilishi mumkin, masalan, qandaydir mavzuni muxokama qilish uchun, yangi savol qo'yish yoki istalgan kandaydir muammoni xal etish uchun.

III. NAZARIY MASHG'ULOTLAR

1- Mavzu: Kirish. O'zbekistonda kimyo fanining rivojlanishi va qishloq xo'jaligida ahamiyati. Kimyoning asosiy tushunchalari va qonunlari.

Reja:

1. 1. Kimyo fani, uning rivojlanish tarixi, vazifalari va boshqa fanlar bilan bog'liqligi. Kimyo fanining qishloq xo'jaligidagi ahamiyati.

1.2.O'zbekistonda kimyo fani va kimyo sanoatning rivojlanishi.

1.3.Atom molekulyar ta'limot. Modda miqdori – mol Kimyoning asosiy tushunchalari va qonunlari. Stexiometrik qonunlar, Avagadro qonuni, gaz qonunlari va van der Waals kuchi.

1.4.Mavzuga oid savollar va mavzuga oid testlar.

1.5.Glossariy

1.6.Foydalanilgan adabiyotlar

Tayanch so'zlar:

Atom, molekula, absolyut atom massa, nisbiy molekulyar massa, modda miqdori (mol), ekvivalent, massa atom birligi, fizik xodisa, kimyoviy xodisa, tarkibi doimiylik qonuni, moddalar massasining saqlanish qonuni, hajmiy nisbatlar qonuni, Avagadro qonuni, malyar hajm, normal sharoit, universal gaz doimisi, Klayperon- Mendeleyev tenglamasi.

1. 1. 1. Kimyo fani va uning vazifalari. Kimyo fanining qishloq xo'jaligidagi ahamiyati.

Kimyo fani – bizni o'rab olgan butun olamni, uning xilma-xil shakllarini va olamda sodir bo'ladigan turli-tuman hodisalarni o'rganuvchi fizika va biologiya bilan birga tabiatni o'rganuvchi uchta fandan biri dir.

Bu dunyo ko'proq kimyoviy moddalar va ularning aylanish dunyosidir, ya'ni bizning atrofimizni o'rab olgan dunyoda sodir bo'layotgan jarayonlarning ko'pchiligi kimyoviy jarayonlardir.

Tabiat, butun olam inson ongidan tashqarida va inson ongiga bog'liq bo'lmagan holda mavjuddir. Olam materiyadan iborat, mavjud narsalarning hammasi doimo harakat qilib turadigan materiyaning har xil turlaridir.

Materiya (lotincha – materremum – narsalar onasi degan ma'noni bildiradi) bu ob'ektiv reallikni "ifodalaydigan falsafiy kategoriya bo'lib, bu ob'ektiv reallikni inson o'z sezgilari bilan idrok qiladi, ob'ektiv reallik bizning sezgilarimizga bog'liq bo'lmagan holda mavjuddir". Materiyanı yaratib ham, yo'qotib ham bo'lmaydi, u abadiy va cheksizdir. Harakat materiyaning mavjudlik xususiyatidir. Materiyyaga o'z-o'zidan rivojlanish, bir holatdan ikkinchi holatga o'tish va boshqalar xos.

Materiyaning struktura darajalari: elementar zarrachalar (proton, neytron, elektron, ...) va maydonlar (elektr, magnit hamda gravitatsion), atomlar, molekulalar, turli kattalikdagi makroskopik jismlar, geologik sistemalar,

planetalar, yulduzlar, Gallaktikaning ichki sistemalari, Gallaktika, galaktikalar; moddiy sistemalarning alohida turlari-tirik mavjudotlar (o'z-o'zidan yangilanish (tiklanish)ga qodir organizmlar mavjud) va ijtimoiy uyushgan materiya (jamiyat) va h.k.lar kiradi. Materiya-moddalar va maydon ko'rinishida mavjuddir. Moddalar juda ko'p va xilma-xildir. Hozirgi vaqtda 600 ming anorganik va 10 milliondan ortiq organik moddalar ma'lum. Ilgarilari kimyoviy jihatdan inert hisoblangan Ksenonning hozirgi paytda 400 dan ortiq kimyoviy birikmalari olingan. Tabiatdagi hamma jismlar moddalardan tashkil topgan. Bu fanlar o'rganish soxasining xarakteri va masshtabi bilan farq qiladi. Tabiatdagi jarayonlarni to'rtta masshtabga (darajaga) bo'lish mumkin: 1) Astronomik; 2) Makroskopik (insoniyat va uni o'rab olgan muxit); 3) Mikroskopik (atom va molekula darajasi); 4) Ultramikroskopik (elementar zarrachalar tuzilishi darajasi). Fizika – yuqoridagi barcha darajalardagi o'zgarishlar va hodisalarni o'rganadi. Biologiya – tirik tabiatdagi makroskopik jarayonlarni o'rganadi. Kimyo – moddalarni makroskopik darajada o'zgarishlarini atom-molekulyar darajada tahlil qilib o'rganadi.

Kimyo – moddalar, ularning tarkibi, tuzilishi, xossalari va ular orasida boradigan o'zgarishlarni o'rganadigan fan.

Jism – aniq shaklga ega bo'lgan barcha narsalar bo'lib, moddalar yasaladi. Masalan: Plastmassa moddasidan – ruchka, televizor, radio, kompyuter va h.k., alyuminiy moddasidan – qoshiq, samolyot korpusi, uy-ro'zg'or buyumlari va h.k. jismlar yasaladi.

Modda – xossaga ega bo'lgan barcha narsalar. Moddalar asosan molekulalardan va boshqa (atom, ion ...) zarrachalardan tashkil topgan. Hozirgi kunda 18 mln.dan ortiq modda o'rganilgan. Masalan: Suv, neft, oltin, temir, havo.

Moddaning xossasi – moddalarning bir-biriga o'xshaydigan va bir-biridan farq qiladigan belgilari. Moddalarning xossalari kimyo nuqtai nazaridan ikkita sinfga bo'linadi: 1) Moddaning fizik xossalari: zichlik, ta'm, rang, agregat holat (gaz, suyuq, qattiq va plazma), qaynash, erish, suyuqlanish, muzlash haroratlari, issiqlik va elektr o'tkazuvchanlik, qovushqoqlik, elastiklik va h. 2) Moddaning kimyoviy xossalari: metall, metalmas, kislota, asos va amfoterlik, yonish va h. Masalan: Suv (H_2O) – 1) zichligi birga teng bo'lgan ta'msiz, rangsiz suyuqlik, 100^0S da qaynaydi, 0^0S da muzlaydi, issiqlik va elektr tokini yomon o'tkazadi. 2) yonmaydigan, neytral modda.

Molekula – moddaning xossalarini o'zida mujassamlashtirgan eng mayda zarrachasi. Masalan: SHakar suvda eritilganda molekularga ajralib ketadi va shu bilan birga barcha xossalari saqlanib qoladi. Molekulalar atomlardan tashkil topgan.

Atom – musbat zaryadlangan yadro va manfiy zaryadlangan elektronlardan iborat elektroneytral zarracha. Hozirgi kunda 2000 dan ortiq atom fanga ma'lum. Atom – grekchadan olingan bo'lib, “bo'linmas” degan ma'noni anglatadi. Taxminan 25 asr (2500 yil) oldin “*ATOM*” tushunchasini yunon filosofi Demokrit va uning ustozlari Levkipp fanga kiritgan. Atomlar barcha oddiy va murakkab moddalar molekularining tarkibini tashkil qiladi.

1.1.2. Kimyo fanining rivojlanish tarixi.

Insonlar juda qadimdan qand, yog' va oqsilga boy o'simlik

mahsulotlaridan iste'mol qilganlar. Ular bundan 6 ming yil avval oltin va kumushdan zebu-ziynat buyumlari tayyorlashni bilganlar. Eramizdan 2000 yil avval Xitoyda qishloq xo'jaligi zararkunandalariga qarshi kurashda margimushdan foydalanilgan. O'sha davrlarda Misrda o'simlik va hayvon organizmlar turli bo'yoq moddalar, rux va oltingugurtdan dorivor moddalar tayyorlangan.

Barcha xalqlar juda qadimdan bijg'ish jarayonini bilganlar. Har bir xalqni o'ziga xos spirtli ichimligi bo'lgan. Uni dondan, asaldan yoki uzum sharbatidan tayyorlaganlar. Sirkadan oziq-ovqat tayyorlashdagina foydalanmay, undan bo'yoq olishda ham foydalanilgan. Lekin o'sha davrlarda kimyo bilan faqat maxsus kishilargina shug'ullangan.

Kimyoning nazariy masalalari bilan qadimgi grek olimlari eramizdan avvalgi V-VI asrlarda shug'ullangan. Ular butun borliqning asosini to'rtta <<element>> - *suv, havo, tuproq* va *olov* tashkil etadi deb tushuntirganlar.

Keyinchalik Arastu (eramizdan avvalgi 384-322-yillari) butun borliq bitta asosiy materiyadan tuzilgan, degan nazariyani yaratdi. Uning fikricha to'rtta xossa: sovuqlik, issiqlik, namlik va quriqlikning asosiy materiyaga har xil nisbatda birikishidan - *suv, havo, tuproq* va *olov* hosil bo'ladi. Masalan, asosiy materiyaga issiqlik va namlik qo'shilsa *havo, namlik* va *havo* qo'shilsa *suv* va *hokazo* hosil bo'ladi. Ular bir-biriga aylanishi ham mumkin. Masalan, *havo* sovutilsa, issiqligi chiqib ketib *suvga*, *suv* qizdirilsa *namligi* chiqib ketib *tuproqqa* aylanadi va *hokazo*. Moddiy dunyoga bunday Arastucha qarash Yevropada XVI asrgacha hukm surib keldi.

Kimyoning fan sifatida rivojlanishiga Irland olimi Robert Boyl (1627-1691) katta hissa qo'shdi. Uning <<Skeptik - kimyogar yoki aralash jismlardan to'rt element va uch kimyoviy negizning isboti sifatida qilinadigan tajribalar haqida mulohaza>> kitobida alkimyo nazaryasiqattiq tanqid qilindi. Aytish mumkinki, shu davrdan boshlab kimyo fan sifatida rivojlana boshladi. XVII asr oxirlarida nemis kimyogari G.Shtal *flogiston nazaritasini* yaratdi. Garchi bu nazariya ham xato bo'lsada, o'z davri uchun juda muhim edi. Chunki o'sha davr olimlari ana shu nazariyaga asolanib alkimyodan to'la qutilishdi.

XVIII asr boshlarida rus olimi M.V. Lomonosov berk idishda metalni har qancha qizdirsa ham uning massasi o'zgarmasligini isbotlab, *flogiston* nazariyasining noto'g'ri ekanligini ko'rsatdi. Lomonosov tajribasiga aslanib fransuz olimi A.Lavuazye metall qizdirilganda, u havodagi kislorod bilan reaksiyaga kirishishini isbotladi. Lavuazye yonish va oksidlanish jarayonlarini to'g'ri ilmiy nazariyasini yaratdi.

1808-yilda ingliz olimi Dalton o'z tajribalariga asosanib, atomistik nazariyasini yaratdi va birikmada kimyoviy elementlarning qanday nisbatda bo'lishini aniqladi. 1869-yilda D.I. Mendeleyev tomonidan elementlar davriy sistemasining yaratilishi va XX asr boshlarida atomning murakkab tuzilganligini isbotlovchi dalillarning paydo bo'lishi kimyoni keng rivojlanishiga yo'l ochib berdi.

Keyingi yillarda O'zbekistonda kimyo fani va kimyo sanoatini

rivojlantirish yuzasidan katta ishlar amalga oshirilda. O'zbekistonda kimyo fanini rivojlantirishda akademiklardan S.Yu. Yunusov, O.S. Sodiqov, M.N. Nabiyeu, H.U.Usmonov, K.S.Ahmedov va boshqalarning xizmatlari kattadir.

1.1.3. Kimyo fanining hozirgi vazifalari.

Moddaniy asosiy belgilari:

- modda tinch massaga ega,
- fazoning bir bo'lagini egallaydi (oxirgi o'lcham va shaklga ega).

Moddalarni o'rganish bilan har xil tabiiy fanlar shug'ullanadi, ular orasida kimyo eng muhim o'ringa va ahamiyatga ega.

Kimyo moddalarning tarkibini, tuzilishini, xossalari va bir-birlariga aylanishlariga olib keladigan reaksiyalarni (jarayonlarni) o'rganadi.

Kimyo hozirgi zamon tasavvurimizdagi fanga aylanishi uchun ming-ming yillar kerak bo'ldi.

Moddani chuqur bilish va undan inson hayoti farovonligi yo'lida foydalanish kimyoning hozirgi asosiy shioridir. Kimyo dunyoni tashkil etgan elementlarni ham, shu elementlardan hosil bo'ladigan turli-tuman oddiy va murakkab moddalarni ham, ularning bir-biriga aylanishiga doir qonunlarni ham o'rganadi. Hozirgi kimyo moddalar va ularning aylanishlari to'g'risida to'plangan bilimlar sohasini o'z ichiga oladigan kimyoviy fanlar oilasiga bo'linadi: jonsiz tabiatning tarkibiy qismi aylanishlarini o'rganadigan kimyoning bo'limi - anorganik kimyo nomini oldi; hayvonot va o'simliklar dunyosi tarkibiy asoslarini o'rganadigan bo'lim – organik kimyo deb nom oldi.

Kimyo – o'zining vazifalari va ishlash usullari bilan farq qiladigan, ammo o'zaro bog'langan yoki qator chegara sohalariga ega bo'lgan bo'limlarga bo'linadi. Masalan, har qanday kimyoviy aylanishlarga xos umumiy qonuniyatlarni o'rganish bilan umumiy kimyo shug'ullanadi.

Moddalarning sifat va miqdoriy tarkibini o'rganish bilan analitik kimyo shug'ullanadi.

Kimyo oldida turgan vazifalar, ayni paytda ilmiy – texnika taraqqiyoti va jamiyatimizning tinimsiz o'sib borayotgan ehtiyojini to'liq qondirish, moddalar to'g'risida to'plangan bilimlarni hamda yutuqlarni insonlarning turmush faoliyatlarini yaxshilashga tadbiq qilish bilan uzviy bog'liq.

Bularga eng avvalo:

- kundalik amaliy faoliyatimizda keng foydalaniladigan moddalar va materiallarni tabiiy xomashyolardan olish uchun chiqindisiz va ekologik zararsiz texnologiya yaratish (metalllar, qotishmalar, yoqilg'ilar, o'g'itlar va boshqalar) va joriy qilish;
- xossalari oldindan ma'lum bo'lgan sun'iy moddalarni yaratish (plastmassalar, dorivor preparatlar);
- kimyoviy jarayonlar energiyalaridan foydalanish (minatyur va uzoq muddatli tok manbalarini yaratish).

Demak, kimyo eng avvalo, insoniyat uchun kerakli materiallarni tabiiy xomashyolardan olish uchun zarur – metallar, keramika, bog'lovchi moddalar, chinni, shisha, o'g'itlar, farmatsevtik materiallar, kauchuk, plastmassa, sun'iy tola, yoqilg'ilar, kompozitsion materiallar, oziq-ovqat mahsulotlari va ko'pgina boshqa materiallar olishga qaratilgandir.

1.1.4. Kimyoning tabiiy fanlar orasidagi o'rni.

Kimyo boshqa tabiiy fanlar bilan uzviy bog'liq bo'lib, bir-birlari bilan chatishib ketishi natijasida ular bilan tutash quyidagi fanlar vujudga keldi va ayni paytda bu fanlar rivojlanmoqda, bular: biokimyo, geokimyo, fizikaviy kolloid kimyo, elektrokimyo, termokimyo, radiatsion kimyo, kimyoviy texnologiya, preparativ kimyo (moddalarni olish bilan shug'ullanadi) va boshqalar.

Tabiatshunoslik, tabiiy fanlar–tabiat haqidagi fanlar majmui. Tabiiy fanlarga: matematika, fizika, biologiya, kimyo, geografiya va astronomiya kabi fanlar kiradi.

Tabiiy fanlarning bevosita maqsadi o'zining o'rganish ob'ekti bo'lgan tabiat qonunlarini kashf etish asosida tabiiy jarayonlar va hodisalarni ta'riflash, mohiyatini tushuntirish, oldindan aytib berishdir. Har bir tabiiy fan o'ziga xos bo'lgan tabiiy hodisalarni o'rganadi. Masalan, fizika fani tabiatdagi fizikaviy hodisalarni, biologiya - biologik hodisalarni, kimyo - kimyoviy hodisalarni o'rganadi. Yuqorida qayd qilganimizdek kimyo-moddalar va ularning tuzilishi to'g'risidagi fan bo'lganligi uchun ham, tabiiy fanlar orasida kimyo eng muhim o'ringa ega va kimyo fanining rivojlanishi ham boshqa tabiiy fanlar bilan ham uzviy bog'liqdir.

Masalan, atom va molekulyar massalarni aniqlanishida, 1850 yilda kimyoviy reaksiyalarning tezliklarini matematik ifodalashda, differentsial, integral, matematik statistika, hisoblash matematikasi, elektron hisoblash mashinalari hamda zamonaviy komp'yuterlarni kimyoviy va texnologik jarayonlarni modellashtirish, kimyoviy reaksiyalarni grafik tasvirlash va ularni kimyo faniga tadbiq qilishda matematika muhim ahamiyatga ega. Moddalarning tuzilishini, kimyoviy reaksiyaga kirish jarayonini fizikaviy usullar yordamida o'rganishda fizikaning roli biqiyosdir. Fiziklar ham fizikaviy hodisalarning mohiyatini tushuntirishda, jismlar moddalardan tuzilganligi sababli ularning xossalari o'rganishda kimyoni chuqur bilishlari zarurdir. Kimyo bilan fizika uzviy bog'liq va ular shunchalik chatishib ketganki, u bilan tutash bo'lgan fizikaviy kimyo, elektrokimyo, radiatsion kimyo kabi fanlar hozirgi kunda jadal rivojlanmoqda.

Kimyo fani bilan biologiya fanining chambarchas bog'liqligidan, bioorganik kimyo, biokimyo, bioneorganik kimyo o'simliklar va tirik organizmlardagi metallar (Mn, Fe, Cu, Ca, Zn, Mg, Na) ning tuzilishi, tarkibi va ularning migratsiyasini o'rganadi. Bu metallar fermentlarning tarkibiy qismi bo'lib, ularni "hayot metallari" deb ataladi. Oqsillarning bo'lakchalari bo'lgan aminokislotalar anorganik va organik kompleks birikmalar va ularning xossalari hamda organizmdagi rolini biokimyogarlarni chuqur o'rganadi. Geologiya-Er qobig'idagi kimyoviy elementlar va ularning minerallarining tabiatda tarqalishini o'rganadi.

Tirik organizmda boradigan biokimyoviy jarayonlarni o'rganib, ularni boshqarish imkoniyatlarini yaratish biolog va kimyogarlarning birgalikdagi izlanishlari asosida buyuk kashfiyotlar qilinmoqda. Biokimyogarlarning birgalikdagi ilmiy va amaliy ishlari asosida insonlarni dorivor moddalarga (ayniqsa, dorivor o'simliklarga), chorvachilikda esa bir talay qo'shimcha ozuqalarga bo'lgan ehtiyojlarni qondirishga qaratilgan katta ishlar qilinmoqda.

Kimyogarlar, biologlar, fiziklar, geograflar va boshqa tashkilotlar bilan hamkorlikda atrof-muhitni (ekologiya muammolari) ifloslanishdan saqlash borasida ham katta ilmiy tadqiqot ishlarini olib bormoqdalar.

1.2.1. O'zbekistonda kimyo fani va ishlab chiqarishning rivojlanishi.

O'zbekiston Respublikasi kimyo fani va kimyo sanoatining rivojlanishi uchun hamma sharoitlarga ega. Yirik xomashyo zahiralari mavjud: bularga tabiiy gaz, gaz kondensati, fosforit, sil'vinit, osh tuzi, marmar, ohaktosh, neft va boshqalar kiradi. Kimyo korxonalarini kompaniyalarida 30 mingdan ortiq yuqori malakali ishchilar ishlaydi. Oliy o'quv yurtlarida kimyo mutaxassisligi bo'yicha kadrlar tayyorlash amalga oshirilmoqda. 2001 yil mart oyida O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining kadrlar bilan "O'ztkimyosanoat" davlat aksionerlar jamiyati tuzildi. "O'ztkimyosanoat" davlat aksionerlar jamiyatining 2004-2007 yil va 2010 yilgacha korxonalarning "Rivojlanish va texnik qayta qurollanish rejalari" ishlab chiqilgan va amalga oshirilmoqda. Kimyo sanoatining rivojlanish yunalishlarining asosiy strategiyalariga:

- harakatdagi mineral o'g'itlar ishlab chiqarish korxonalarini rekonstruktsiya va modernizatsiya qilish;

- to'xtab qolgan ishlab chiqarish mahsulotlarini eksportbop qilib ishlab chiqarishni o'zlashtirish kabilar kiradi.

Kalsinatsiylangan soda (Na_2CO_3) ishlab chiqarishni ko'paytirish hisobiga kimyo sanoatlari, qurilish materiallari sanoatlari uchun shisha, shisha mahsulotlari, silikagel' ishlab chiqarishda zarur bo'lgan Na_2CO_3 ning quvvati bir yilda 700 ming. t. yetkaziladi. 2005 yilda ushbu maxsulot ishlab chiqaradigan zavod ishga tushirildi.

Respublikaning oliy o'quv yurtlarida muhandis-texnik xodimlar, kimyogarlar va ishchi kadrlar tayyorlash bo'yicha tinimsiz ishlar olib borilmoqda. Har yili yirik kimyo korxonalariga, o'quv muassasalariga minglab yuqori malakali kadrlar tayyorlab bermoqda.

"O'zbekiston o'z er osti boyliklari bilan haqli ravishda faxrlanadi – bu erda Mendeleev davriy sistemasidagi deyarli barcha elementlar topilgan" degan jumlaning hurmatli Prezidentimiz I.A.Karimov aytgan va O'zbekistonda kimyoni rivojlanishiga haqiqiy ob'ektiv baho bergan. O'zbekiston bugungi kunda oltin zahirasi bo'yicha dunyoda 4-o'rinda, uni qazib olish bo'yicha 7-o'rinda turadi. Respublikamizning Navoiy va Chirchiq shaharlarida joylashgan eng yirik elektr kimyo kombinatlarini bugungi kunda o'z maxsulotlari bo'yicha nafaqat Respublikamiz talabini qondirib qolmasdan, balki jahonning qator mamlakatlariga o'z mahsulotlarini eksport qilmoqda.

Respublikamiz Mustaqillikka erishgandan keyin o'nlab yangi neft' konlari izlab topildi va bugungi kunda ularning soni 160 dan oshib ketdi.

Ustyurt, Buxoro – Xiva, Janubiy – G'arbiy Xisor, Surxondaryo, Farg'ona kabi mintaqalarda neft va gazning yirik zahiralar mavjudligi aniqlandi.

O'zbekiston – kimyoviy ma'danlarga, gaz, neft, oltin, mis, rux kabi metallarga boy bo'lgan diyordir.

1.2.2. O'zbekistonda kimyo fani rivojlanishiga hissa qo'shgan olimlar

O'zbekistonda nafaqat anorganik kimyoning, balki kimyoning hamma tarmoqlarini rivojlanishi uchun yirik o'zbek kimyogar olimlaridan Obid Sodiqovich Sodiqov, Sobir YUnusovich YUnusov, Malik Nabievich Nabiev, Hamdam Usmonovich Usmonov, Karim Sodiqovich Axmedov, Zokirjon Salimovich Salimov va boshqalar o'zlarining munosib hissalarini qo'shdilar.

Quyida kimyo fanini rivojlanishiga munosib hissa qo'shgan buyuk o'zbek kimyogar olimlari haqida qisqacha ma'lumotlar berilgan.



Obid Sodiqovich Sodiqov (1913-1987) O'z.FA akademigi. O'z.FA.Prezidenti (1966-1984). Beruniy nomidagi O'z.R.Davlat mukofati laureati. O'z.R va Q.Q.A.R xizmat ko'rsatgan fan va texnika arbobi. D.I.Mendelev nomidagi oltin medal sohibi. Dunyoga mashhur bo'lgan 1200 ta kimyogar olimlar orasidagi yagona o'zbek olimi.

Sodiqov Obid Sodiqovich organik, bioorganik va tabiiy birikmalar kimyosi sohasidagi yirik olim, ilmiy ishlari O'rta Osiyodagi alkaloidli o'simliklarni tekshirish, yangi alkaloidlar ajratib olish, ularning tuzilishi va konformatsiyasini aniqlashga, paxta tsellyulozasi kimyosi va texnologiyasiga, g'o'za tarkibidagi alkaloidlarni, O'rta Osiyo yovvoyi o'simliklarni tarkibidagi alkaloidlarni muhofaza qilish sohasidagi katta ilmiy muammolarni hal etishga qaratilgandir.

G'o'za bargi, chigiti, guli va g'o'zapoyadan turli yuqori molekulali uglevodorodlar, spirtlar, turli vitaminlar ajratib olindi. Limon va olma kislotalari olishning yangi va arzon usuli yaratilib ishlab chiqarishga joriy etilgan.

Alkaloidlar bilan bir qatorda turli fiziologik xususiyatli o'simlik moddalarining boshqa turlarini ham chuqur o'rganish asosida ayrim gruppada moddalarining o'simliklar hayot faoliyatidagi fiziologik rolini aniqlash katta ahamiyat kasb etdi. Natijada o'simliklarda kechadigan ko'pgina kimyoviy jarayonlar mexanizmi o'rganildi.

Bu tadqiqotlarda spektroskopiya, kvant kimyosi, stereokimyo va moddalarning elektron tarkibi kabi eng zamonaviy analiz usullari qo'llanildi.

Bu organik kimyo, bioorganik kimyo va biokimyo kabi fanlarining muhim nazariy masalalarini hal etishga imkon berdi.

O.S.Sodiqov rahbarligida respublikamizda birinchilardan bo'lib, turli gruppadagi tabiiy birikmalarning reaksiyaga kirishish mohiyatini, ularning nafis elektron tarkibi va molekulari konformatsiyasi bilan o'zaro aloqadorligi o'rganildi.

O.S.Sodiqov O'z.R.FA.Prezidenti sifatida bioorganik kimyo, polimerlar kimyosi, paxta tsellyulozasi, biologiya, geologiya kabi sohalarining yanada rivojlanishiga ulkan hissa qo'shgan buyuk olimdir.

O'zbekiston FA akademiyasining va bir qator chet ellar akademiyalarining akademigi, alkaloidlar kimyosi taraqqiyotiga ulkan hissa qo'shgan o'zbek kimyogarlaridan biri Sobir Yunusovich Yunusovdir.



Sobir Yunusovich Yunusov (1909-1991)

O'zFA akademigi, Leopol'din nomidagi nemis tabiatshunoslari akademiyasi akademigi. O'zbekistonda xizmat ko'rsatgan fan va texnika arbobi. Beruniy nomidagi O'z.R.Davlat mukofoti laureati.

Ilmiy ishlari o'simliklar tarkibidan alkaloidlarni izlash, ularni ajratib olish, xalq xo'jaligining turli sohalarida qo'llanilishiga bag'ishlangan. Akademik Sobir YUnusovich rahbarligida alkaloidlarning o'simliklarda yig'ilish dinamikasi va hosil bo'lish mexanizmi chuqur o'rganildi. To'rt mingdan ortiq o'simlik o'rganilib, ularning yarmisi tarkibida alkaloid mavjudligi aniqlandi. Bir necha yuz yangi alkaloidlar ajratib olindi. Uch yuzdan ortiq yangi alkaloidlarning tuzilishi aniqlandi. Ko'pgina preparatlarning tibbiyotda qo'llanilishiga Sobir YUnusovichning roli katta bo'ldi. Uning rahbarligida yuqori samarali pestitsidlar topildi va qishloq xo'jaligiga joriy etildi.

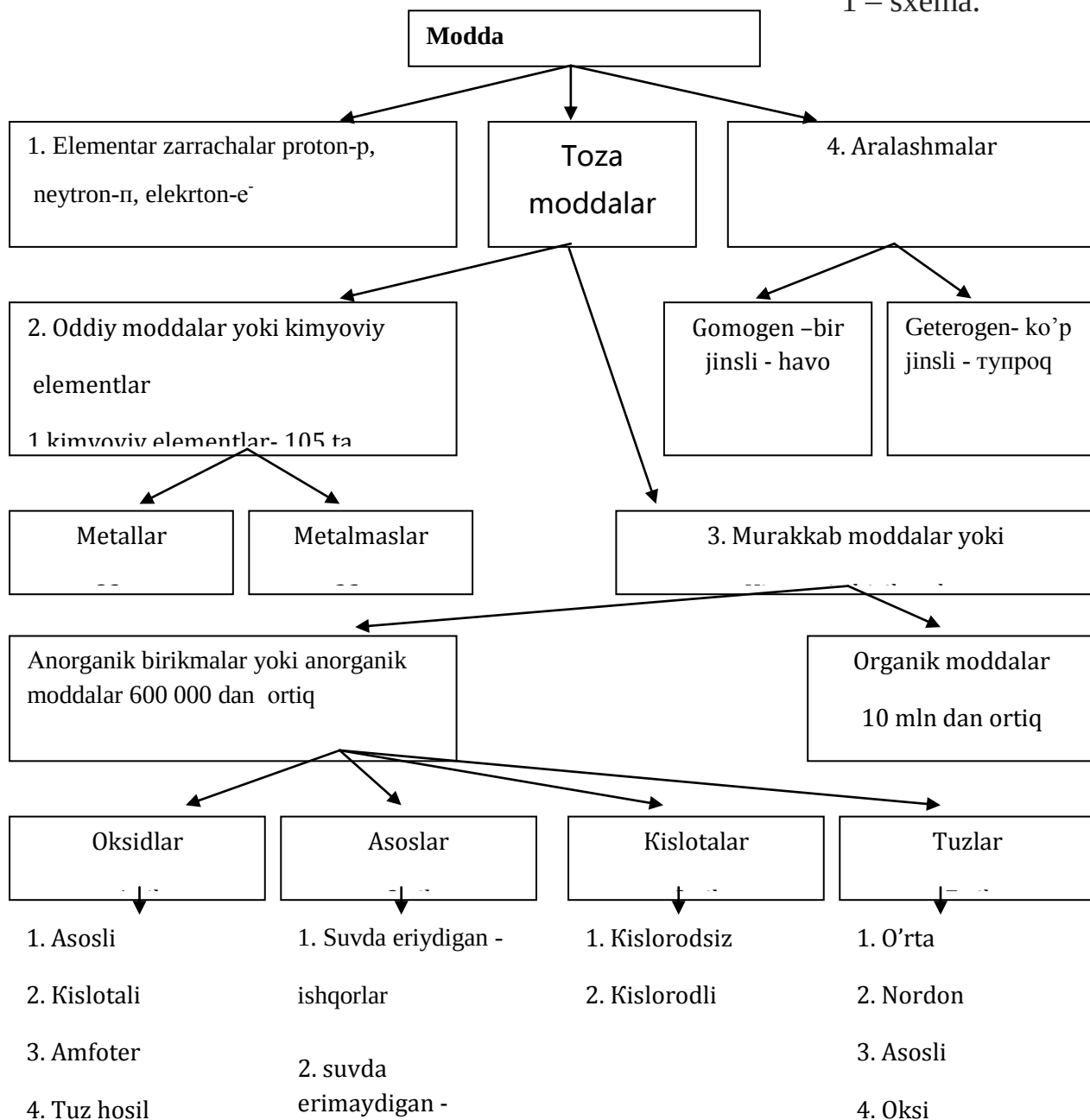
1.2.3. Anorganik birikmalarning asosiy sinflari.

Kimyo moddalar va ularning o'zgarishlari haqidagi fan ekanligi bilan yuqorida tanishib chiqdik. Modda nima? degan savol bilan ham tanishdik.

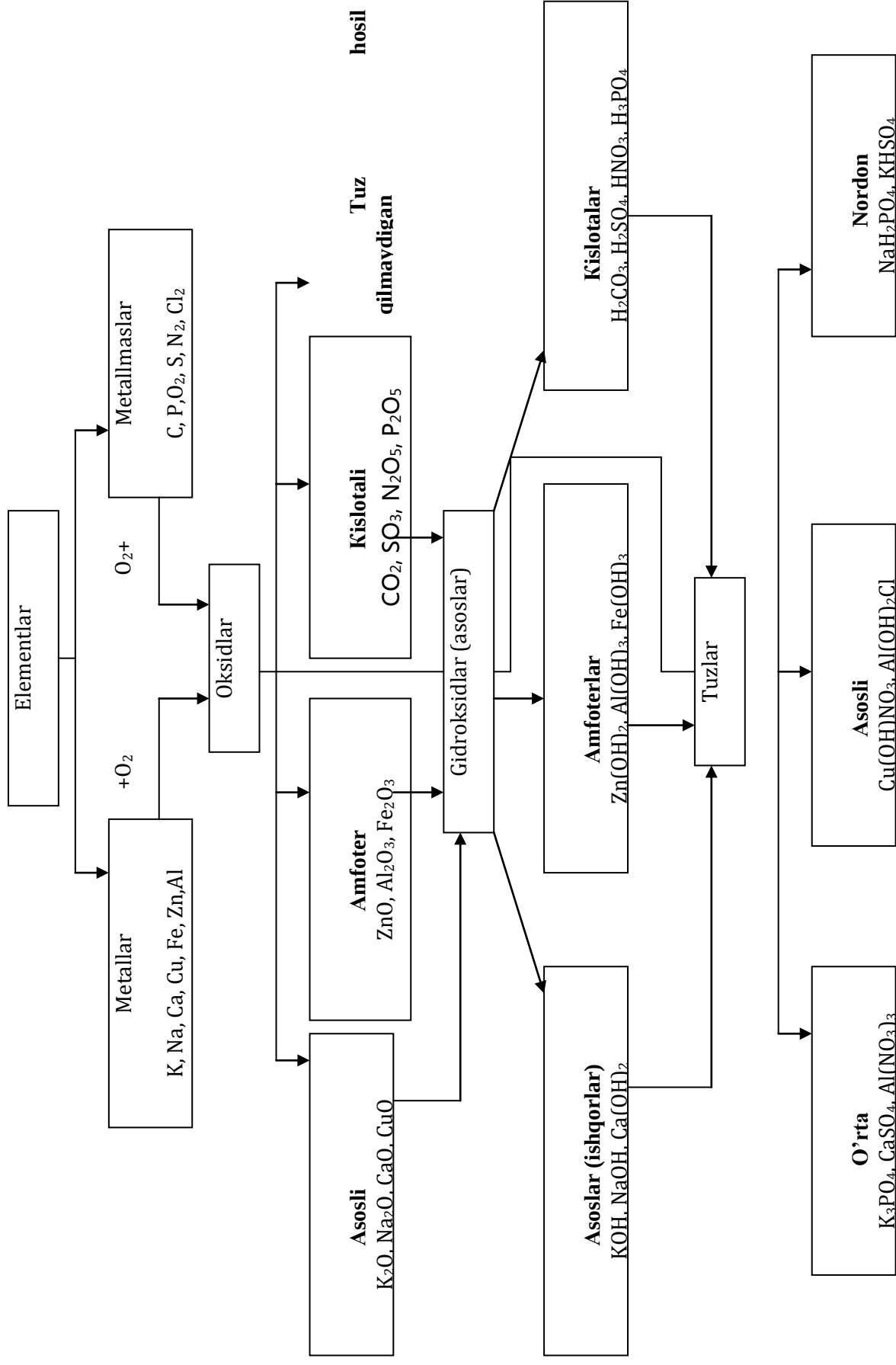
Endi anorganik birikmalar (anorganik moddalar) ning asosiy sinflari bilan tanishishni boshlaylik. Barcha anorganik birikmalar dastlab 4 ta guruhga bo'linadi (1-sxemaga qarang).

Anorganik birikmalarning asosiy sinflari

1 – sxema.



O'zlariga kislorod tutgan anorganik birikmalar orasidagi o'zaro bog'liqlik 2 sxemada keltirilgan



1.3. Kimyo fanining asosiy tushunchalari va qonunlari

1.3.1. Atom molekulyar ta'limot

Dastlab, moddalar ko'zga ko'rinmaydigan zarrachalardan iborat degan tasavvurlar qadimgi Gretsiyada vujudga kelgan edi. Eramizdan ilgari V asrda yaratilgan bu atom gipotezasi rivojlanmasdan qolib ketdi. Undan yigirma asr o'tgach, ya'ni XVI asrning boshida fransuz olimi, fizik, matematik va filosof P. Gassendi tarixda uno'tib yuborilgan atom tushunchasini yana fanga kiritdi. P. Gassendi moddalar atomlardan tuzilgan va atomlarning xillari ko'p emas, degan fikrni maydonga tashladi. Ammo atom-molekulyar nazariya yana rivojlanmaganicha qolib ketdi.

Ilmiy asoslangan atom-molekulyar ta'limot ancha keyin XVIII-XIX asrlardagina yaratildi. Bu ta'limotni 1741 yilda M.V.Lomonosov yaratdi va uning assoslarini «Matematik kimyo elementlari» degan asarida bayon etdi.

M. V. Lomonosov tomonidan yaratilgan korpuskulyar nazariyaning asosiy prinsiplari quyidagilardan iborat:

1) barcha moddalar «korpuskula»lardan iborat bo'lib, ular bir-birlaridan oraliq, ya'ni fazo bilan ajralgandir (Lomonosovning «korpuskula» termini hozirgi «molekula» ma'nosiga ega).

2) «korpuskula»lar to'xtovsiz harakatda bo'ladi;

3) «korpuskula»lar «element»lardan tashkil topgan (Lomonosovning «element» tushunchasi hozirgi «atom» ma'nosiga ega). «Elementlar» ham to'xtovsiz harakatda bo'ladi;

4) «element»lar aniq massa va o'lchamga ega;

5) oddiy moddalarning «korpuskulalari» bir xil «element»lardan murakkab moddalarning «korpuskulalari» turli «element»lardan tuzilgan.

Materiyaning tuzilishi, moddalarning xossalari va kimyoviy o'zgarishlarning tabiati haqidagi hozirgi zamon tasavvurlarimiz atom-molekulyar ta'limotga asoslanadi.

Atom-molekulyar ta'limot asosida moddalarning diskretligi prinsipi yotadi, ya'ni moddalar yaxlit bo'lmasdan, balki mayda zarrachalardan tarkib topgan. Moddalar o'rtasidagi farq ularning zarrachalari orasidagi farq bilan belgilanadi. Moddalar doimo harakatda bo'ladi: jism harorati qanchalik yuqori bo'lsa, harakat ham shunchalik intensiv bo'ladi

Atom hozirgi kunda eng murakkab tarkibli yuzdan ortiq turli xil xossaga ega bo'lgan, o'zaro bir-biriga aylanib turadigan zarrachalardan tashkil topgan «yirik» zarra. Lekin unga qanchalik murakkab zarra sifatida karalmasin uning ayrim

xossalari masalan, uning katta-kichikligi, massasi, unda elektronlarning joylashish tartibi, radiaktivlik, yadro zaryadi juda yaxshi o'rganilgan.

Atom elementning oddiy va murakkab moddalar hosil bo'lishida ishtirok etadigan eng kichik zarrachasi.

Atomlarning hammasi bir xildagi elementar zarralardan tashkil topgan. Ular proton (p^+), neytron (n) va elektronlar (e^-) soni, shuningdek elektronlarni joylashish tartibi, n/p^+ nisbati bilan farqlanadi.

Musbat zaryadlangan yadro va manfiy zaryadlangan elektronlardan tashkil topgan kichik elektroneytral zarrachaga atom deb ataladi.

Keyinchalik, uning yana shunday muhim xossasi aniqlandiki, qaysiki u materiyaning kimyoviy harakat formasini saqlab turuvchi eng kichik zarracha ekan. Atomdan boshqa undan kichik (proton, neytron va boshqa elementar zarrachalar) birorta ham kimyoviy xossaga ega bo'lgan zarracha mavjudligi aniqlangan emas.

Atomning mavjud xossasi uning quyidagi taxriflarida aks etgan.

Elementning barcha kimyoviy xossalarini o'zida saqlab qoluvchi eng kichik zarrachasi atom deb ataladi. Haqiqatdan ham mavjud elementlarning kimyoviy xossasi faqat ularning elektronlarini yadro atrofida joylanishi va o'zgarishiga bog'liq ekanligi ko'rsatilgan. Uning yadrosi fizikaviy va kimyoviy jarayonlarda elektronlar harakatini boshqaruvchi «kuch markazi» vazifasini bajarib o'zi hech qanday o'zgarishga uchramaydi.

2008- yilgacha 112 ta element mavjud bo'lib, ularning xossalari o'rganilgan, lekin atomlar soni elektronlar sonidan ko'p.

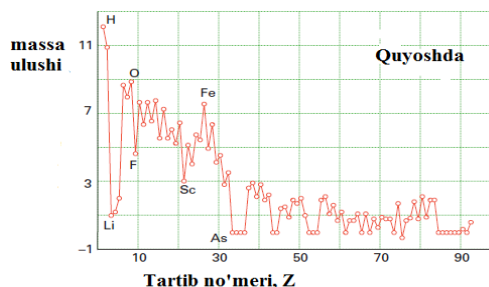
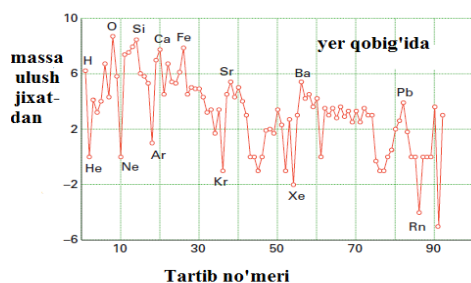
Yadro zaryadi bir xil, atom massasi va neytronlar soni har xil, bo'lgan atomlar izotoplar deb ataladi. Z - yadro zaryadi(Atom no'meri), A - atom massasi.

Masalan: vodorodni 3 ta izotopi (^1H , ^2H , ^3H), xlorni 2 ta izotopi (^{35}Cl , ^{37}Cl), simobni 7 ta izotopi tabiatda uchraydi. Xozirgi kunda izotoplarninig soni, ayrim maxlumotlarga qaraganda 2000 dan ortiq, 400 ga yaqini tabiatda uchraydi, qolganlari suniy hosil qilingan.

Practice	Symbol	Mass/ m_u^*	Mass number	Charge/ $e^\dagger$	Spin
Electron	e^-	5.486×10^{-4}	0	-1	$\frac{1}{2}$
Proton	p	1.0073	1	+1	$\frac{1}{2}$
Neutron	n	1.0087	1	0	$\frac{1}{2}$
Photon	γ	0	0	0	1
Neutrino	ν	c. 0	0	0	$\frac{1}{2}$
Positron	e^+	5.486×10^{-4}	0	+1	$\frac{1}{2}$
α particle	α	[${}^4_2\text{He}^{2+}$ nucleus]	4	+2	0
β particle	β	[e^- ejected from nucleus]	0	-1	$\frac{1}{2}$
γ photon	γ	[electromagnetic radiation from nucleus]	0	0	1

* Masses are expressed relative to the atomic mass constant, $m_u = 1.6605 \times 10^{-27}$ kg.
† The elementary charge is $e = 1.602 \times 10^{-19}$ C.

Bu rasmda atomning tarkibiy qismidagi mayda zarrachalarini xarakterlaydigan kattaliklari keltirilgan.



Elementlarning tartib nomeri va atom massasi aniq bo'lsa uning ayni izotopidagi neytronlar soni quyidagicha hisoblab chiqiladi.

$$N=A-Z$$

N -neytronlar soni

Z - protonlar soni (tartib nomeri)

A - atomning nisbiy massasi (atomning massa soni)

Masalan: xlor 37 izotopdagi neytronlar soni

$N = 37 - 17 = 18$ ga teng bo'ladi. Keyingi paytda chiqqan adabiyotlarda izotop o'rnida nuklid so'zi ishlatilmokda.

Nuklidlar – bu yadrosida ma'lum sonda Z va N saqlaydigan atomlar. Masalan, kislorod-18 izotopida protonlar soni 8 ta, neytronlar soni $N = 18 - 8 = 10$ ta

Ayni bir elementning bunday izotoplari (nuklidlarni) nechta bo'lishidan qat'iy nazar bir xil kimyoviy xossaga ega bo'ladi. Shunday atomlar borki, qaysiki ularning yadro zaryadi har xil, lekin atom massasi bir xil bo'ladi. Bunday atomlar **izobarlar** deb ataladi. Masalan: K-40, Ca-40, Ar-40. Ular har xil element atomlari bo'lgani uchun kimyoviy xossalari bilan tamoman bir-biridan farq qiladi.

1.3.2. ATOM MASSA. NISBIY ATOM MASSA

Atomlar nihoyatda kichik zarracha bo'lgani uchun, ularni odatdagi eng sezgir tarozilar bilan ham o'lchab bo'lmaydi. SHuning uchun dastlab atomlarning og'irliklari bir-biriga solishtirib ularning nisbiy massalari aniqlangan. Ular dastlab vodorod, keyinchalik kislorod birligida, 1961 yildan uglerod birligida ifodalangan.

Xozirgi paytda uglerod-12 izotopi masasininig $1/_{12}$ ulushi massaning atom birligi (m.a.b.) qilib olingan. Boshqacha qilib aytganda uglerod atomining massasini 12 ta massasini 12 ta massasi bir-biriga teng «sharcha»lardan iborat hisoblanib, ulardan bittasi 1(m.a.b.) o'lchov birligi – etalon qilib qabul qilingan shunga muvofiq: atom massasining atom birligida ifodalangan og'irligi uning nisbiy massasi deb ataladi. Masalan, magniyning nisbiy atom massasi 24 m.a.b. ga teng degani, bu uning uglerod-12 atomi massasining $1/_{12}$ ulushi –1m.a.b.dan 24 marta katta (og'ir) ekanligini anglatadi

1.3.3. ABSOLYUT ATOM MASSA.

Keyingi paytlarda tortish texnikasini takomillanishi bilan atomlar qanchalik mayda bo'lsin ularning haqiqiy (absolyut) massalarini o'lchash imkoniyati yaratildi.

Atomning absolyut massasi halqaro birlik kilogrammlarda ifodalandi. Shunga muvofiq:

Bir dona atomning kilogrammlarda ifodalangan massasi uning absolyut massasi deb ataladi. Masalan: engil vodorod absolyut massasi $1.67 \cdot 10^{-27}$ kg. Uglerod atomining absolyut massasi $1.993 \cdot 10^{-26}$ kg va xokazo. 1 m.a.b. ni ham absolyut massasini hisoblab chiqish mumkin:

$$m_{\text{m.a.b.}} = \frac{1,993 \cdot 10^{-26}}{12} = 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$$

Ayni modda massasi uglerod atomi massasining 1/12 qismiga nisbata shu moddaning nisbiy molekulyar massasi deyiladi.

Lekin nisbiy molekulyar massa haqida gap ketganda bu ham soddalashtirilib «nisbiy», «m.a.b.» aytilmaydi. Masalan: suvning molekulasini nisbiy massasi 18 m.a.b. ga teng deb aytilmaydi, suvning molekulyar massasi 18 ga teng deyiladi.

Molekulalarning absolyut massasi xalkaro birlikda (SI) da kg da ifodalanadi. Bir dona molekulaning kglarda ifodalangan massasi absolyut molyar massa deb ataladi. Lekin ko'pchilik hollarda kg. o'rniga grammdan foydalaniladi.

Masalan, bir dona vodorod molekulasini (N_2) ning absolyut massasi – $3,34 \cdot 10^{-27}$ kg yoki $3,34 \cdot 10^{-24}$ g. Bir dona kislorod molekulasini (O_2) ning absolyut massasi- $5,3 \cdot 10^{-26}$ kg yoki molyar massasi singari uning $6,02 \cdot 10^{23}$ donasini kg yoki grammdagi massasi.

$$\text{Masalan: } 1 \text{ mol } \text{O}_2 = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ dona} = 32 \text{ g.}$$

$$1 \text{ mol } \text{N}_2 = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ dona} = 28 \text{ g.}$$

Molyar massa kg/mol yoki g/mol bilan belgilanadi. Masalan, kislorodning molyar massasi 32 g/mol yoki 32 g·mol.

Endi moddalarni massa birliklari (gramm, kilogramm) da berilgan qiymatlarini mollarda (atom yoki molekulalar sonida) va aksincha yaxni mollarda berilgan bo'lsa ularni kg yoki gr.larda ifodalash mumkin.

Buning uchun quyidagi formulalardan foydalaniladi:

$$M = \frac{m}{n} \quad M = \text{molyar massa } m - \text{massa grammda } n - \text{mollar soni}$$

$$\text{Bundan } m \text{ va } n \text{ topsak, } m = M \cdot n \text{ va } n = \frac{m}{M} \text{ kelib chiqadi.}$$

Kimyoviy reaksiyalarda hisoblashlar ko‘pincha mol va g/mol qiymatlaridan foydalaniladi.

Moddalar massasining saqlanish qonuni, tarkibning doimiylik qonuni, ekvivalentlar qonuni, mol - massa, molyar hajm.

Table 1.1. Properties of the Proton, Electron, and Neutron

Particle	Mass	Electric Charge	Unit Charge
Proton	1.672×10^{-24} g	$+1.602 \times 10^{-19}$ coulomb	+1
Electron	9.108×10^{-28} g	-1.602×10^{-19} coulomb	-1
Neutron	1.675×10^{-24} g	0	0

Allotropiya xodisasi- bitta element atomi bir bechta oddiy moddalar hosil qilshiga aytiladi. Kislorodning 2 ta allotropik shakl o‘zgarishi mavjud: O₂(Kislorod) va O₃ (ozon)lardir. Fosfor elementinign 3 ta allotropik shakl o‘zgarishi mavjud bular oq, qora va qizil fosforlardir. Uglerodning allotropik shakl o‘zgarishlari quydagilar: olmos, grafit, karbin va fullerinilar hisoblanadi.

allotropiya hodisasi kuzatiladigan elementlar

C Diamond, graphite, amorphous, fullerenes		O Dioxygen, ozone
	P White, red, black	S Many catenated rings, chains, amorphous
	As Yellow, metallic/grey, black	Se Red (α , β , γ), grey, black
Sn Grey, white	Sb Blue, yellow, black	
	Bi Amorphous, crystalline	

1.3.4. Moddalar masasining saqlanish qonuni.

M. V. Lomonosov reaksiya uchun olingan modda va reaksiya natijasida hosil bo‘lgan mahsulotlarning og‘irligini o‘lchash yo‘li bilan kimyoviy reaksiyalarning borishini o‘rgandi. Natijada u massaning saqlanish qonunini kashf etdi.

Reaksiyaga kirishayotgan moddalarning massasi reaksiya natijasida hosil bo‘ladigan moddalarning massasiga teng bo‘ladi.

Lomonosov bu qonunini birinchi marta 1748 yilda ta'rifladi, 1756 yilda metallarni og'zi kavsharlab berkitilgan idishlarida qizdirish yo'li bilan bu qonunni to'g'riligini tajribada isbotladi.

1789 yilda moddalar massasining saqlanish qonuni fransuz kimyogari Lavuazye tomonidan kashf etildi (Lomonosov ishidan bexabar holda) Lavuazye kimyoviy reaksiyalarda moddalarning umumiy massalaridan tashqari o'zaro ta'sir qiluvchi moddalar tarkibiga kiruvchi elementlarning massalari ham saqlanib qolishini ko'rsatadi.

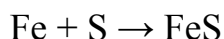
1905 yilda Albert Eynshteyn (nemis olimi) jism massasi (m) bilan uning energiyasi (E) orasida bog'lanish borligini ko'rsatadi va bu bog'lanishni quyidagi tenglama bilan ifodalaydi:

$$E=mc^2$$

Bu tenglamadagi c - vakuumdagi yorug'lik tezligi ($2,997925 \times 10^8 \text{ m/c}^{-1}$ yoki taxminan 300000 km/c ga teng). Eynshteynning bu tenglamasi mikro zarrachalar (masalan, elektronlar, protonlar) uchun ham taalluqlidir.

Kimyoviy reaksiyalar natijasida doimo ma'lum miqdorda energiya ajralib chiqadi yoki yutiladi. Ammo kimyoviy reaksiyalarda ajraladigan yoki yutiladigan energiya miqdorlariga to'g'ri keladigan massa miqdori nihoyatda kam bo'lganligidan uni o'lchash qiyin. Shu sababli kimyoviy reaksiyalarda energyaga aylanib ketadigan massa hisobga olinmaydi.

Kimyoviy reaksiya tenglamasi uning miqdoriy tavsifi hisoblanadi. Kimyoviy reaksiya uchun elementlarning qancha atomi olingan bo'lsa, reaksiya natijasida hosil bo'lgan moddalar molekulasida o'shancha atom saqlanadi. Reaksiyaga kirishgan moddalarning massalari reaksiya natijasida hosil bo'lgan moddalarning massalariga teng. Masalan ,temir bilan oltingugurt atomlari orasida reaksiyani olib ko'raylik



$$56 \text{ g} \quad 32 \text{ g} \quad 88 \text{ g}$$

M.V.Lomonosov 1748 yilda moddalar massasini saqlanish qonunini kashf etdi.

Kimyoviy reaksiya vaqtida atomlar yo'qolmaydi va yo'qdan paydo ham bo'lmaydi, balki ular qayta guruhlanadi. Atomlar soni reaksiyadan oldin ham, keyin ham o'zgarmaganligi sababli ularning umumiy massasi ham o'zgarmaydi. Massa tushunchasi bilan energiya tushunchasi orasida o'zaro bog'lanish mavjud. Harakatdagi zarrachaning massasi harakat tezligiga bog'liq ravishda ifodalanadi:

$$m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - v^2 \div c^2}}$$

bu erda: m_0 - $v = 0$ bo'lgandagi zarrachaning tinch massasi;
 m harakatdagi zarrachaning massasi;

c - yorug'lik tezligi $3 \cdot 10^{10}$ sm/sek².

Bu tenglamadan agar zarracha tezligi $V = C$ bo'lsa zarrachaning massasi cheksiz katta bo'ladi; agar zarracha tezligi kichik bo'lsa $m = m_0$ bo'ladi degan xulosa kelib chiqadi. Massa bilan energiya orasidagi miqdoriy bog'lanish borligini dastlab M.V.Lomonosov ko'rsatgan edi. M.V.Lomonosov tomonidan taklif qilingan massa va energiyaning saqlanish qonuni tabiatning fundamental qonuni hisoblanadi. Materiya massasi xuddi energiyadek vaqt o'zgarishi bilan doimiy bo'lib qoladi.

$$\sum M = \text{const} \quad \sum E = \text{const}$$

Massa va energiyaning bog'liqligi A.Eynshteyn tenglamasi bilan ifodalanadi. ($1905 \text{ e} = mc^2 \quad \Delta E = \Delta mc^2$) $E = mc^2$ yoki $\Delta E = \Delta mc^2$)

Bu tenglama energiya o'zgarganda massa o'zgarishini va aksincha massa o'zgarganda energiya ham o'zgarishini ko'rsatadi.

1.3.5. EKVIVALENT. EKVIVALENTLAR QONUNI.

Ingliz olimi J.Dalton elementlar muayyan miqdorlardagina o'zaro birika oladi, degan fikrni aytdi va bu miqdorlarni «birikuvchi miqdorlar» deb atadi. Ammo keyinroq bu termin o'rniga ekvivalent termini qabul qilindi. Ekvivalent so'zi «teng qiymatli» demakdir bu terminni kimyoga 1814 yilda Valloston kiritgan.

Ingliz olimi J. Dalton elementlar muayyan miqdorlardagina o'zaro birika oladi, degan fikrni aytdi va bu miqdorlarni «birikuvchi miqdorlar» deb atadi. Ammo keyinroq bu termin o'rniga **ekvivalent** termini qabul qilindi (ekvivalent so'zi «teng qiymatli» demakdir, bu terminni kimyoga 1814 yilda Volloston kiritgan).

Elementning bir massa qism vodorod yoki sakkiz massa qism kislorod bilan birika oladigan yoki shularga almashina oladigan miqdori uning ekvivalenti deb ataladi. Masalan, kalsiyning ekvivalenti 20 ga teng, 8 massa qism kislorod bilan qoldiqsiz birikadi (CaO).

Elementning ekvivalentini uning vodorod yoki kislorod bilan hosil qilgan birikmasi tarkibi orqali yoki vodorodga almashinishi orqali hisoblab topiladi. Shuni ham aytish kerakki, biror elementning ekvivalentini vodorod yoki kislorod orqali aniqlash shart emas, ekvivalenti ma'lum bo'lgan biror element bilan hosil qilgan birikmasi yordamida ham aniqlasa bo'ladi.

Ekvivalent tushunchasi murakkab moddalarga ham tatbiq qilinadi. Murakkab moddaning vodorodning bir ekvivalenti bilan yoki umuman boshqa har qanday moddaning bir ekvivalenti bilan reaksiyaga kirishadigan miqdori shu murakkab moddaning ekvivalenti deb ataladi.

Analiz va hisoblashlarda, umuman turli reaksiyalarda, ko'pincha elementlar, kislotalar, asoslar, tuzlarning ekvivalentlarini hisoblashga to'g'ri keladi.

Elementning ekvivalenti uning atom massasini valentligiga bo'lish bilan hisoblanadi, elementning atom massasi ekvivalentining valentligiga ko'paytmasiga tengdir. Valentligi o'zgaruvchan elementlarning ekvivalentlari ham o'zgaruvchan bo'ladi.

Kislota ekvivalentini hisoblash uchun molekulyar massasini kislotaning negizligiga bo'lish kerak, masalan:

$$E_{\text{H}_2\text{SO}_4} = \frac{M}{2} = \frac{98,077}{2} = 49,039$$

$$E_{\text{H}_3\text{PO}_4} = \frac{M}{3} = \frac{97,9953}{3} = 32,665$$

Asos ekvivalentini topish uchun uning molekulyar massasini shu asos tarkibidagi metallning valentligiga bo'lish kerak, masalan:

$$E_{\text{Ca(OH)}_2} = \frac{M}{2} = \frac{74}{2} = 37$$

$$E_{\text{Al(OH)}_3} = \frac{M}{3} = \frac{78}{3} = 26$$

Tuz ekvivalentini topish uchun uning molekulyar massasini tuz tarkibidagi metallning umumiy valentligiga bo'lish kerak, masalan:

$$E_{\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3} = \frac{M}{6} = \frac{342}{6} = 57$$

Kimyoga «ekvivalent» tushunchasi kiritilgandan so'ng ekvivalentlar qonuni quyidagicha ta'riflandi.

Elementlar (moddalar) bir-birlari bilan o'z ekvivalentlariga proporsional bo'lgan miqdorlarda birikadilar.

Gazning molekulyar massasi uning havoga nisbatan zichligiga qarab ham topiladi. Havo garchi bir qancha gazlar aralashmasidan iborat bo'lsa ham, uning tarkibi doimiy bo'lgani uchun o'rtacha molekulyar massasi ham doimiy bo'lib, 29 ga teng.

Tekshiriladigan gazning havoga nisbatan zichligini D_H bilan belgilasak, molekulyar massasini hisoblab topish uchun quyidagi formulaga ega bo'lamiz:

$$M = 29 \cdot D_H$$

Bu usulning asosiy qiyinchiligi gazning nisbiy zichligini topishdir. Molekulyar massani topishning yana bir necha usullari bor. Shulardan biri Meyer usulidir:

V.Meyer usuli. Tarkibiy qismlarga ajralmay qaynaydigan suyuqliklarning molekulyar massasini aniqlash uchun V.Meyer usulidan foydalanamiz. Bunda modda bug'lari rezervuardan havoning bir qismini siqib chiqaradi, siqib chiqarilgan havoning hajmi modda bug'ining hajmiga teng bo'ladi. Haydab chiqarilgan havo silindrga yoki byuretkaga suv ustida yig'iladi. Hisoblash Klapayron-Mendeleev tenglamasi:

$$M = \frac{gRT}{(B - h)V}$$

yordamida olib boriladi.

Bu erda, g – suyuqlikning (suyuqlik maxsus shisha sharchada olinadi) massasi, V – modda bug'lari siqib chiqargan havoning hajmi; T – havo yig'ilgan idishdagi harorat; V – atmosfera bosimi; h – ayni haroratdagi suv bug'i bosimi.

1.3.6. Tarkibning doimiylik qonuni

Lomonosovning moddalar tuzilishi haqidagi fikrlarini o'sha zamon olimlari tushunmadilar. Bu fikrlarni o'sha davrda tajriba yo'li bilan tekshirish imkoniyati yo'q edi. Shu sababli atom-molekulyar ta'limot rivojlanmadi. Chunki o'zaro ta'sir etuvchi moddalar bilan ta'sirlashuv natijasida hosil bo'ladigan moddalar orasidagi nisbatni tushuntirib beruvchi qonunlar hali kashf qilinmagan edi. Bu qonunlar faqat XVIII asrning oxiri va XIX asrning boshlarida kashf etildi.

A.Lavuaзыe 1787 yilda karbonat angidrid gazini 10 xil usul bilan hosil qildi va bu usullarning barchasida olingan gaz tarkibidagi uglerod bilan kislorod massalari orasidagi nisbat bir xil (3:8) ekanligini aniqladi. Shundan keyin har qanday kimyoviy toza birikmalarni tashkil etuvchi elementlarning massalari o'zgarmas nisbatda bo'ladi, degan xulosaga kelindi.

1803 yilda fransuz olimi Bertole qaytar reaksiyalarga oid tajribalari asosida kimyoviy reaksiyalar natijasida hosil bo'ladigan birikmalarning miqdoriy tarkiblari reaksiya uchun olingan dastlabki moddalarning massa nisbatlariga bog'liqdir, degan xulosaga keldi. Fransuz olimi Prust Bertolening yuqoridagi xulosasiga qarshi chikdi. U kimyoviy toza moddalarni puxta analiz qildi: toza birikmalarning

miqdoriy tarkibi bir xil bo'lishini juda ko'p analizlar bilan isbotladi. Prust bilan Bertole orasidagi munozara 7 yil davom etdi. Ko'pchilik olimlar Prust xulosalarini yoqladilar va natijada 1808 yilda kimyoning asosiy qonunlaridan biri tarkibining doimiylik qonuni kashf etildi. U quyidagicha ta'riflanadi. Har qanday kimyoviy toza birikma olinish usulidan qat'iy nazar o'zgarmas miqdoriy tarkibga ega. Masalan, toza suv – H_2O tarkibida 11,11% vodorod va 88,99% kislorod bo'ladi. Karbonat angidrid – CO_2 tarkibida 27,29% uglerod va 72,71% kislorod bo'ladi.

Tarkibning doimiylik qonunini hamma moddalar uchun qo'llash mumkin emas. Masalan, izotoplarda ayni modda tarkibiga kiruvchi elementlarning massalari orasidagi nisbat faqat bu elementlarning izotop tarkibi doimiy bo'lgandagina o'zgarmas bo'lishi mumkin. Elementlarni izotop tarkibi o'zgarganda birikmalarning miqdoriy tarkiblari ham o'zgaradi. Masalan, og'ir suv tarkibida 20% ga yaqin vodorod bo'lsa, oddiy suv tarkibida faqat 11% vodorod bo'ladi.

Tarkibning doimiylik qonuniga faqat molekula holidagi gaz, suyuqlik va oson suyuqlanadigan qattiq moddalar bo'ysunadi. Atom tuzilishiga ega bo'lgan moddalar va yuqori molekulyar birikmalar bu qonunga bo'ysunmasligi mumkin. Bertolening o'zgaruvchan tarkibli birikmalar mavjudligi haqidagi ta'limotini XX asrning boshlarida akademik N.S.Kurnakov rivojlantirdi. U qotishma va eritmalar haqiqatan ham o'zgaruvchan tarkibli birikmalar deb atadi. Masalan, vismutni talliy bilan hosil qiladigan birikmalarida talliyning bir og'irlik massasiga vismutning 1,24 dan 1,82 gacha bo'lgan og'irlik massasi to'g'ri kelishi mumkin.

XX asrning 30-yillarida bertolidlar faqat metallarning bir-biri bilan hosil qiladigan birikmalaridagina kuzatilmasdan, ularning tabiiy birikmalar orasida ham uchrashi aniqlandi. Masalan, oksidlar, metallarning oltingugurt, azot, uglerod, vodorod bilan hosil qiladigan birikmalari orasida bertolidlar uchrashi mumkin.

1.3.7. Gaz qonunlari. Gey-Lyussakning hajmiy nisbatlar qonuni.

Avogadro qonuni.

Kimyo sanoatida halq xo'jaligi uchun zarur bo'lgan ko'pchilik mahsulotlarni ishlab chiqarishda gaz moddalardan foydalaniladi. SHu sababli gaz moddalarning miqdoriy tavsifiga doir nazariy va amaliy ma'lumotlar bilan batafsilroq tanishib chiqish lozim.

Gazlar orasida bo'ladigan reaksiyalarni miqdoriy jihatdan dastlab tekshirgan olim gazlarning issiqdan kengayishi haqidagi mashhur qonunning avtori, fransuz olimi Gey-Lyussak bo'ldi. U, 1804 yildan 1808 yilgacha, reaksiyaga kirishadigan va reaksiya natijasida hosil bo'ladigan gazsimon moddalarning hajmlarini o'lchash bilan shug'ullandi. Gey-Lyussak o'z ishlarining natijalarini

oddiy hajmiy nisbatlar qonuni yoki Gey-Lyussakning “ximiyaviy” qonuni deb ataladigan quyidagi umumiy xulosa tarzida ifodaladi:

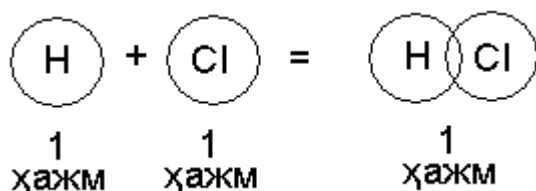
Reaksiyaga kirishadigan gazlar hajmlarining bir-biriga nisbati va reaksiyada hosil bo'ladigan gazsimon mahsulotlar hajmlariga nisbati kichik butun sonlar nisbati kabi bo'ladi.

Albatta, bunda reaksiyada ishtirok etadigan hamma gazlarning hajmlari bir xil bosim va bir xil temperatura sharoitida o'lchanadi.

Gey-Lyussak qonunining to'g'riligiga ishonch hosil qilish uchun, gazsimon moddalar orasida bo'ladigan ba'zi reaksiyalarni ko'rib chiqamiz. Masalan, 2 hajm vodorod 1 hajm kislorod bilan yuqori temperaturada reaksiyaga kirishganda 2 hajm suv bug'i hosil bo'ladi. Yoki 1 hajm vodorod 1 hajm xlor bilan birikib, 2 hajm vodorod xloridni hosil qiladi. E'tibor bergan bo'lsangiz, birinchi misolda vodorodning kislorod bilan birikishida, ularning hajmlari va hosil bo'ladigan suv bug'ining hajmi orasida juda oddiy nisbatlar bor.



O'zaro reaksiyaga kirishuvchi gazlarning hajmlari orasidagi nisbatlarning oddiyligi bu o'rinda gazlarning qandaydir asosiy xossasi, bosim va temperatura o'zgarganda hamma gazlarning hajmi ham bir xilda o'zgarishi bilan ifodalanadigan xossasi barcha ximiklarni o'ziga jalb etdi. O'sha davr ximigi Berseliusning fikriga ko'ra, bu xossa shundan iboratki, bir xil sharoitda olingan va hajmlari teng bo'lgan gazlardagi atomlar soni baravar bo'ladi. Ammo, bu taxmin darhol bir necha ziddiyatga duch keldi. Darhaqiqat, hajmlari o'zaro teng bo'lgan gazlardagi atomlar soni baravar bo'lsa, u holda, 1 hajm xlor va 1 hajm vodoroddan 1 hajmdan ortiq vodorod xlorid hosil bo'lmasligi kerak, chunki vodorod xloridning murakkab atomi, kam deganda 1 ta xlor va 1 ta vodoroddan iborat bo'lishi lozim. Holbuki, Gey-Lyussak tajribalarida 2 hajm vodorod xlorid hosil bo'lgan. Berseliusning fikri to'g'ri bo'lganda edi, 1 hajm vodorod bilan 1 hajm xlordan 1 hajm vodorod xlorid hosil bo'lgan bo'lardi:



Gey-Lyussak qonunlarini izohlab berishni yo'lini italyan fizigi Amedeo Avogadro topdi. U, 1811 yilda, har qanday moddaning mustaqil ravishda mavjud bo'la oladigan eng kichik zarrachasi- m o l e k u l a degan tushuncha kiritilsa va, atom tushunchasi ham saqlanib, atom turli birikmalaridagi elementning eng kichik miqdori deb hisoblansa, bu ziddiyatlar osongina bartaraf bo'ladi, deb ko'rsatdi. SHu bilan birga Avogadro **oddiy moddalarning molekulari elementar**

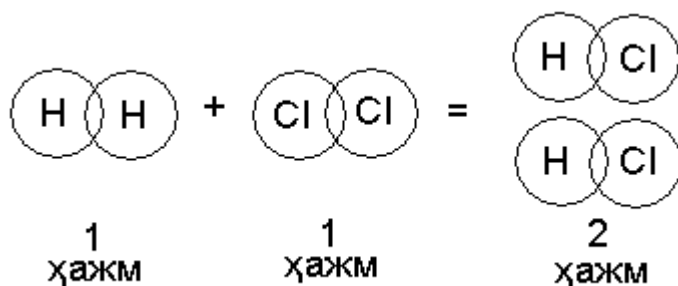
atomlarning aynan o'zi emasligini alohida ta'kidlab o'tdi; aksincha, oddiy moddalarning molekulari odatda, bir xil atomlarning bir nechtasidan tuzilgan.

Avogadro gipotezasining asosiy qoidasi quyidagidan iborat:

Bir xil sharoitda (bir xil temperatura va bir xil bosimda) va baravar hajmda olingan turli gazlarning molekulari soni o'zaro teng bo'ladi.

Avogadro gipotezasi reaksiyaga kirishadigan va reaksiya natijasida hosil bo'ladigan gazlarning hajmlari orasidagi oddiy nisbatlarni izohlabgina qolmay, balki oddiy va murakkab gazlarning molekularidagi atomlar soni to'g'risida ham juda muhim ba'zi xulosalarni chiqarishga imkon berdi. Avogadro gipotezasi xilma-xil faktlar bilan tasdiqlandi va 1860 yildan boshlab **Avogadro qonuni** deb tan olindi.

Gey-Lyussakning hajmiy nisbatlar qonuni Avogadro qonuni asosida juda qulay izohlanadi. Masalan, 1 hajm vodorod 1 hajm xlor bilan birikib, 2 hajm vodorod xlorid hosil bo'lishini quyidagicha izohlash mumkin: vodorod va xlorning har bir molekulasini ikki atomdan iborat; vodorodning bitta atomi xlorning bitta atomi bilan birikib, bitta vodorod xlorid molekulasini hosil qiladi; vodorodning ikkinchi atomi esa xlorning ikkinchi atomi bilan birikib, yana bir vodorod xlorid molekulasini hosil qiladi; shunday qilib,



Avogadrodan mustaqil ravishda Amper ham Avogadro xulosasiga o'xshash xulosaga keldi. Amper o'z gipotezasini quyidagicha ta'rifladi: bir xil sharoitda molekular orasidagi masofa hamma gazlarda ham bir xildir.

Avogadro qonunidan uchta xulosa kelib chiqadi:

1) *oddiy gazlarning molekulari ikki atomdan iborat.* Molekulyar massalarni aniqlash shuni ko'rsatdiki, oddiy gazlarning molekulari ikki atomdan (H_2 , F_2 , Cl_2 , O_2 , N_2), nodir gazlarning molekulasini esa-bir atomdan tarkib topgan (He , Ne , Ar , Kr , Xe , Rn). Nodir gazlar uchun "molekula" va "atom" tushunchalari teng qiymatlidir. Lekin ayrim oddiy moddalarning molekulari uch va undan ko'p atomlardan tarkib topgan, masalan ozon O_3 , fosfor P_4 molekulari, o'rtacha temperaturada oltingugurt bug'lari S_8 .

2) *normal sharoitda bir mol miqdordagi gaz 22,4 l hajmni egallaydi.* Bu hajm gazning **molyar hajmi** (aniq qiymati 22,414 l/mol) deyiladi. Gazlarning molyar hajmi-bu modda hajmining shu moddaning miqdoriga nisbatidir: $V_m = \frac{V}{n}$.

3) *bir xil sharoitda baravar hajmda olingan ikki gaz massalari orasidagi nisbat shu gazlarning molekulyar massalari orasidagi nisbatga teng.* $m_1:m_2=M_1:M_2$. Bundan, bir gaz hajmi massasining xuddi shunday hajmdagi ikkinchi gaz (o'sha sharoitlarda olingan) massasiga nisbati birinchi gazning ikkinchi gazga nisbatan zichligi deyiladi (D harfi bilan ifodalanadi):

$$\frac{M_1}{M_2} = D, \text{ bundan } M_1 = M_2 \cdot D$$

Gazsimon moddalarning hajmi va miqdori uning tarkibidagi zarracha (molekula, atom)lar soniga bevosita bog'liqdir. Ma'lum bir miqdordagi modda molekulalari soni bir-biriga teng bo'ladi. Har qanday moddaning "1 mol" miqdori tarkibida $6,02 \cdot 10^{23}$ ta zarracha (molekula, atom, ion) lar bo'ladi. Bu Avogadro soni deyiladi.

1.3.8. Avog'adro qonuni. Atom va molekula, ularning o'lchamlari

Italyan fizigi Avog'adro (1776-1856) moddaning eng kichik zarrachalari molekulalar, elementlarning eng kichik zarrachalari esa atomlar degan fikrni aytdi. Uning ta'limotiga ko'ra oddiy moddalarning molekulalari bir element atomlaridan, murakkab moddalarning molekulalari turli elementlarning atomlaridan tuziladi. Bu bilan Avog'adro Lomonosovning moddalarning tuzilishi haqidagi ta'limotni quvvatladi va 1811 yilda quyidagi qonunini kashf etdi. Bu qonun quyidagicha ta'riflanadi.

Bir xil harorat va bir xil bosimda olingan teng hajmdagi har qanday gazlarning molekulalari soni teng bo'ladi.

Berselius va uning tarafdorlari Avog'adro topgan qonuniyatni e'tirof etmadilar. 1840 yildagi kimyogarlar halqaro s'ezdidan keyin bu gipoteza Avog'adro qonuni deb tan olindi, molekula va atomga quyidagi ta'rifni berdilar.

Molekula moddaning mustaqil mavjud bo'la oladigan va moddaning kimyoviy xossalariga ega bo'lgan eng kichik zarrachasidir.

Atom elementning kimyoviy xossalarini o'zida saqlovchi eng kichik zarrachasidir.

Har bir elementning barcha atomlari bir xil xossalarga egadir. Bir elementning atomlari o'zaro birikkanda oddiy modda hosil bo'ladi. Masalan: H_2 , N_2 , O_2 , Cl_2 . Demak, oddiy modda bo'lgan vodorod ikkita vodorod atomlaridan tuzilgan.

Turli element atomlarining birikishidan murakkab modda hosil bo'ladi, masalan suv H_2O modda vodorod bilan kislorod atomlaridan iborat, shakar $C_{12}H_{22}O_{11}$ esa uglerod, vodorod va kislorod atomlaridan iboratdir.

Atom va molekular nihoyatda mayda zarrachalardir. Atom va molekularni kichik doira shaklidagi zarrachalar deb hisoblasak, ularning radiusi santimetrning yuz milliondan bir ulushlari bilan, ya'ni $\text{\AA}$ (angstremlar) bilan ifodalanadi. ($1\text{\AA} = 10^{-8}\text{ sm} = 10^{-10}\text{ m}$). Alyuminiy atomining radiusi $1,43\text{\AA}$ ga, oltin atomining radiusi $1,44\text{\AA}$ ga, temir atomining radiusi esa $1,27\text{\AA}$ ga tengdir. Hozirgi vaqtda elektron mikroskoplar yordami bilan ba'zi moddalar molekulasini ko'rish mumkin.

1.3.9. Gazlarning zichligi va nisbiy zichligi haqida tushuncha.

Agar har xil gazlardan bir xil sharoitda 1 l dan olsak, ulardagi molekular soni baravar bo'ladi. Ammo olingan gazlarning og'irliklari har xil bo'ladi, chunki bir gazning molekulyar og'irligi bir xil bo'lsa, ikkinchi gazning molekulyar og'irligi boshqacharoq bo'ladi. O'z-o'zidan ma'lumki, molekular soni teng bo'lgani holda, bir gaz molekulasida ikkinchi gaz molekulasidan necha marta og'ir bo'lsa, birinchi gaz ham ikkinchi gazdan shuncha marta og'ir bo'ladi. YUqorida aytib o'tilganiday **bir xil sharoitda teng hajmdagi gazlar massalarining o'zaro nisbati gazlarning nisbiy zichligi** deb ataladi. Masalan, kislorodning vodorodga nisbatan zichligi: $D_{H_2} = \frac{Mr(O_2)}{Mr(H_2)} = \frac{32}{2} = 16$.

Har qanday gazsimon moddaning zichligi hajm birligidagi (1 litr) gazsimon moddaning massasi bo'lib, ρ -bilan belgilanadi; $\rho = \frac{Mr}{V_m}$ birligi g/l, kg/m^3 ...

Avogadro qonunidan foydalanib, masalalar ishlashda quyidagi formulalardan foydalanish mumkin:

1. Moddaning berilgan massasidan foydalanib, undagi molekular sonini, hajmini (n.sh.) (agar u modda gaz yoki gaz holatiga o'ta oladigan bo'lsa) aniqlash.

$$N = \frac{m}{Mr} \cdot N_A \quad V = \frac{m}{Mr} \cdot V_m \quad n = \frac{m}{Mr}$$

bunda N-modda molekulari soni;

N_A -Avogadro soni ($6,02 \cdot 10^{23}$) o'zgarmas qiymat;

m-modda massasi g (kg);

Mr-moddaning molekulyar massasi g/mol (kg/kmol);

V-modda hajmi (n.sh.) l (m³);

V_m-gazlar molyar hajmi (22,4 l) o'zgarmas qiymat;

n-modda miqdori, mol (kmol).

2. Moddaning berilgan hajmidan (n.sh.) foydalanib, uning massasini, undagi molekulalar sonini topish.

$$m = \frac{V}{V_m} \cdot Mr \quad N = \frac{V}{V_m} \cdot N_A \quad n = \frac{V}{V_m}$$

3. Moddaning molekulalar sonidan foydalanib, uning massasini, hajmini (n.sh.) topish.

$$m = \frac{N}{N_A} \cdot Mr \quad V = \frac{N}{N_A} \cdot V_m \quad n = \frac{N}{N_A}$$

4. Modda miqdoridan foydalanib, modda massasini, undagi molekulalar sonini hamda hajmini (n.sh.) topish.

$$m = n \cdot Mr \quad N = n \cdot N_A \quad V = n \cdot V_m$$

1.3.10. Molekulalararo Van-der-Vaals kuchlari.

Zarrachalar radiuslaridan kattaroq masofalarda neytral atomlar, ionlar yoki molekulalararo taxsir etadigan juda zaif o'zaro tortishuv kuchlari *Van-der-Vaals kuchlari* yoki *zarrachalararo kuchlar* deb ataladi. Ayni modda molekulalari (ionlari yoki atomlari) orasida o'zaro *tortishish* kuchlarining namoyon bo'lishi – kogeziya, *turli xil moddalarning molekulalari orasidagi tortishish kuchlarining namoyon bo'lishi esa* – adgeziya deb ataladi. Van-der-Vaals kuchlari uch xil ko'rinishda bo'ladi: 1) *orientatsion*, 2) *induksion* va 3) *dispersion* kuchlar. Ularning umumiy energiyasi uch holat energiyalari yig'indisiga teng:

$$U_{um} = U_{or} + U_{ind} + U_{disp}$$

Orientatsion kuch faqat qutbli zarrachalar orasida bo'ladi. Qutbli molekulalar o'zaro yaqinlashganida ularning bir xil ishorali qutblari bir-biridan qochadi, qarama-qarshi ishorali qutblar esa bir-biriga tortiladi. Natijada bunday molekulalar fazoda maxlum tartibda joylashadi. Orientatsion kuch energiyasi ayni moddaning qutblanuvchanligiga va molekulalararo masofaga teskari proporsional bo'lib,

harorat ko'tarilganida orientatsion kuch kamayadi, haroratning ko'tarilishi zarrachalarning tartibsiz harakatini kuchaytirib, qutbli zarrachalarning o'zaro batartib yo'nalgan holatini o'zgartirib yuboradi. Keezom oddiy orientatsion kuch energiyasini hisoblash uchun quyidagi formulani taklif qildi:

$$U_{\text{op}} = -\frac{2\mu^4 N}{3RT r^6} = \frac{A}{r^6}$$

bu erda: μ – dipol moment. U_{or} – orientatsion taxsir energiyasi, r – dipollarning markazlararo masofasi, N – Avogadro soni, R – universal gaz doimiysi, T – absolyut harorat.

Orientatsion taxsir energiyasi katta dipol momentli moddalar (masalan, suv, ammiak) orasida kuchli namoyon bo'lib, baxzi modda (masalan, uglerod (P-oksid) orasida (chunki uning dipol momenti kichik) kuchsizdir.

Induksion kuchlar qutbli va qutbsiz zarrachalar orasida vujudga keladi. Qutbsiz molekula yaqiniga qutbli molekula kelganida qutbsiz zarracha qutblanadi. Uning qutbli zarrachaga yaqin qismida qarama-qarshi ishorali, uzoq qismida esa bir xil ishorali zaryadlar hosil bo'ladi. Natijada qutbsiz molekula induksion dipolga ega bo'lgan zarrachaga aylanadi. Ikkita qutbli molekula orasida ham induksion taxsir vujudga kelishi mumkin, chunki ular bir-biriga yaqinlashganda o'zaro induksiyanish tufayli ularning qutbliligi ortadi. Qutbliligi o'zaro teng bo'lgan ikki zarracha orasida vujudga keladigan induksion taxsir energiyasi Debay taklif etgan quyidagi formula bilan hisoblanadi:

$$U_{\text{инд}} = -\frac{2\mu^2 \alpha}{r^6} = -\frac{B}{r^6}$$

bu erda: α – molekula elektron qobig'ining qutblanuvchanligi (deformatsiyanuvchiligi), r — masofa, μ — dipol momenti; U_{ikd} – induksion taxsir energiyasi.

Induksion taxsir energiyasi orientatsion taxsir energiyasidan deyarli 10–20 marta kichik. Yuqoridagi formu-laga muvofiq induksion taxsir energiyasi haroratga bog'liq bo'lmasligi kerak, bu formulada ikkinchi molekula izotrop deb faraz qilingan.

Molekulalararo kuchlar kimyoda katta ahamiyatga ega, chunki moddalarning fizik xossalari (suyuqlanish haroratsi, eruvchanligi, qattikdigi, issiqdan kengayish koeffitsientlari, pishiqligi, moddalarni o'zida eritish qobiliyati va hokazolar ayni shu kuchlarga bog'liq.

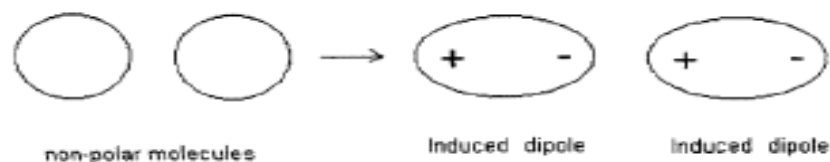


Figure 1.9. van der Waals attraction

Basic training in chemistry (Steven Hoenig)-36-37- betlar

2- MAVZU: ATOM TUZILISHI, DAVRIY SISTEMASI VA KIMYOVIY BOG'LANISH

Reja:

2.1. Atom tuzilishi

2.2. Davriy sistema

2.3. Kimyoviy bog'lanish

2.4. Mavzu yusasidan savol va test topshiriqlari.

2.5. Glossariy

2.6. Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati.

Tayanch so'zlar va iboralar:

Atom tuzilishi, yadro, nuklon, proton, neytron, elektron, kvant sonlar, bosh kvant son, orbital kvant son, magnit kvant son, spin kvant son, atom orbitallar, Davriy sistema, Ionlanish energiya, atom radius, elektron moyillik, ionlanish energiya, Nisbiy elektromanfiy, kovalent bog'lanish, Ion bog'lanish, Donor-akseptor bog'lanish, metal bog'lanish va vodorod bog'lar.

The structure of the atomic nucleus, nucleon, protons, neutrons, electrons, quantum numbers, quantum numbers of the orbital quantum number, the magnetic quantum number, the spin quantum number, atomic orbitals, periodic system, ionization energy, atomic radius, ionization energy trends, covalently bound electronegative relativity, Ion bonds donor-acceptor bonds, metal bonds and hydrogen bonds.

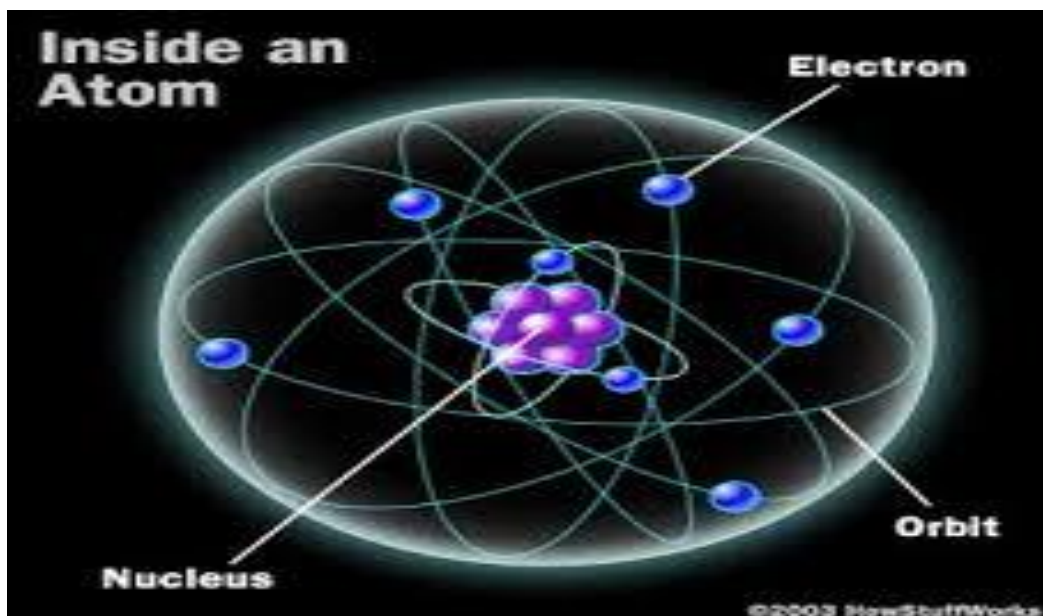
Структура атомного ядра, нуклон, протоны, нейтроны, электроны, квантовые числа, квантовые числа орбитального квантового числа, магнитного квантового числа, спинового квантового числа, атомных орбиталей, периодической системы, энергии ионизации, атомный радиус, энергии ионизации тенденции, ковалентно связаны электроотрицательный

теории относительности, ионные связи донорно-акцепторных связей, металлические связи и водородные связи.

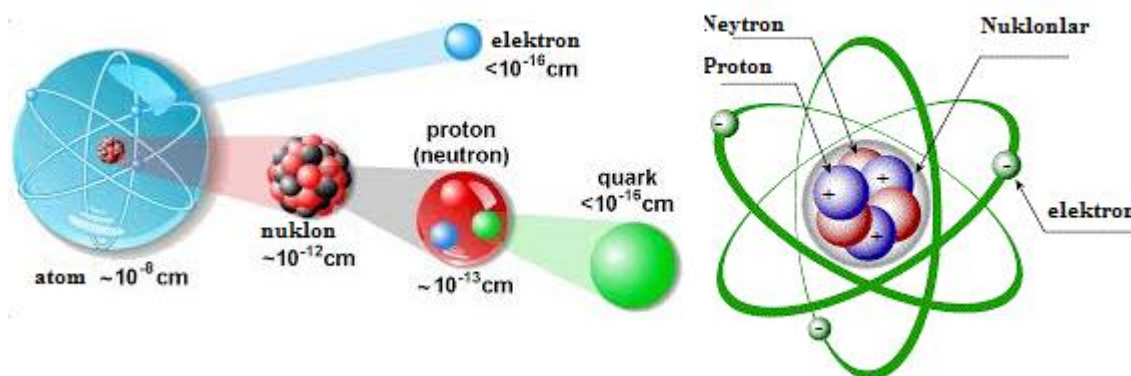
2.1.Atom tuzilishi (Atomic Structure)

Ushbu bobda barcha noorganik birikmalarning fizik va kimyoviy xususiyatlari yo'nalishlari asoslarini tushuntirish o'rgatiladi. Biz Noorganik kimyo o'rganish sababli, ularning tuzilishlari va xususiyatlari tadqiq qilish bilan boshlash kerak: molekulalar va atomlarni tushunish kerak. Biz o'rganishni quyosh tizimida materiyaning kelib chiqishini muhokama qilish bilan boshlaymiz va keyin atom tuzilishi, va atomlar elektronlar xatti ko'ribchiquamiz. Biz kvant nazariyasini sifat jihatidan joriy etish va bunda atom radiusi, dissotsilanish energiyasi, elektron o'xshashlik va Elektrmanfiylik deb ataluvchi xususiyatlarini ratsionalizatsiya qilamiz. Bu xossalarning tushunish bizga bugun kunda ma'lum bo'lgan 110 dan ortiq elementlar turli kimyoviy xususiyatlarini ratsionalizatsiya qilishni boshlash uchun imkon beradi.

Atom- elektroneytral zarracha bo'lib, markazida yadro va yadroni atrofini o'rab turgan elektronlardan tashkil topgan. Yadro- musbat zaryadlangan praton va zaryadsiz neytronlardan iborat. Barcha kimyoviy birikmalar atomlardan tashkil topgan.



Atom tuzilishi



Atomning tuzilishini ko'rsatuvchi bir necha xil modellar bor. Atom modeli – atom tuzilishi to'g'risidagi yorqin ta'savvurlarni beradi.

Kimyoviy elementning xossalarini saqlovchi eng kichik zarracha-**atom** deyiladi. Moddaning xossalarini o'zida saqlaydigan, bir nechta atomdan tarkib topgan va mustaqil mavjud bo'la oladigan eng kichik zarrachasi **molekula** deyiladi.

Ko'pgina atomlar barqaror bo'lib, juda uzoq, muddatgacha o'z holatini saqlay oladi. Lekin ba'zi atomlar ma'lum vaqtdan keyin yadroda bo'ladigan o'zgarishlar tufayli boshqa atomlarga aylanib ketadi. Bunday atomlar **radioaktiv atomlar** deb ataladi. Atom elektroneytral bo'lib, yadro atrofidagi elektronlarning umumiy soni yadroning musbat zaryadiga teng. Agar atomdan bir yoki bir necha elektron chiqarib yuborilsa, musbat zaryadli ion – **kation**(K^+ , Ca^{2+} , Al^{3+} va b.), atom elektron biriktirib olsa, manfiy zaryadli ion – **anion**(Cl^- , O^{2-} , N^{3-} va b.) hosil bo'ladi. Atomdagi elektronlar soni va musbat zaryadlangan yadro zaryadi ayni atomning kimyoviy reaksiyadagi ahamiyatini tavsiflaydi.

Kimyoviy element - bir xil zaryadli yadroga ega bo'lgan atomlar to'plamidir. Yadro zaryadi elementning kimyoviy elementlar davriy sistemasida joylashgan o'rnini belgilaydi; *elementning davriy sistemadagi tartib raqami uning atom yadrosi zaryadiga teng.*

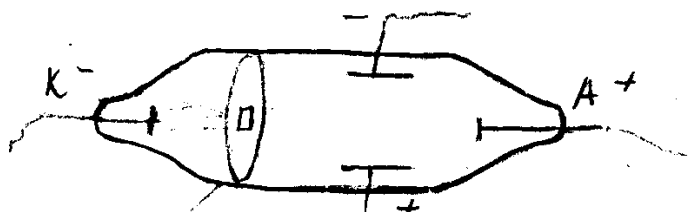
Atom tuzilishini tafsiflash: Rezerford usuli. Bu usulni Rezerford 1911 yili kashf etgan. Radioaktiv elementlar parchalanishi natijasida o'zidan α -zarrachalar chiqaradi. Bu zarrachalar biror moddaga to'qnashib qarshilikka uchraydi. Natijada o'ziga ikkita elektron biriktirib, geliy atomiga aylanadi. Hosil bo'lgan geliy miqdorini mikro-usul yordamida aniqlash mumkin. Bir gramm radiyning bir yilda parchalanishi natijasida 159 mm^3 yoki sekundiga $5,03 \text{ nm}$ geliy hosil bo'lishi tajribada aniqlangan.

Geliy atomi hosil qiladigan α - zarrachalar ko'z bilan kuzatish mumkin bo'lgan energiyaga ega. Shuning uchun ma'lum miqdordagi radioaktiv modda chiqargan α - zarrachalarni hisoblash mumkin. Masalan: 1 g radiy bir sekundda $13,6 \cdot 10^{10}$ ta α -zarracha chiqaradi. Bizga ma'lumki, 1 mol geliy oddiy sharoitda $22,4 \text{ l}$ hajmni egallaydi.

XIX asrga kelib, atom murakkab tuzilishga ega degan fikrga kelindi. Bunday fikrga kelishga quyidagi kashfiyotlar sabab bo'ldi:

- 1) Katod va rentgen nurlarining kashf qilinishi;
- 2) Radioaktivlik hodisasining kashf qilinishi.

1879 yilda ingliz olimi Kruks katod nurlarini kashf qildi. U shunday tajriba o'tkazdi.



Trubkadan havo so'rib chiqariladi. Trubka orqali kuchlanish yuqori bo'lgan tok o'tkazilganda, Kruks katoddan ko'zga ko'rinmaydigan nurlarni uchib chiqishini kuzatdi. Bu nurlar qanday payqaldi? Bu nurlar shisha idish devorlariga urilib, unda yaltillash, chaqnash (*lyuminestsentsiya*) hosil qiladi. Bu nurlarni katod nurlari deb ataladi. Katod nurlari yengil narsalarni harakatga keltiradi, elektr maydonida + qutb tomon og'adi. Bundan Kruks demak, katod nurlari tez harakatlanadigan-zaryadlangan zarrachalar oqimi degan xulosaga keldi. *Katod nurlarini keyinchalik elektronlar deb ataldi.*

Elektron zaryadi: $4,803 \cdot 10^{-10}$ elektrostatik birlik yoki $1,601 \cdot 10^{-19}$ kulonga teng.

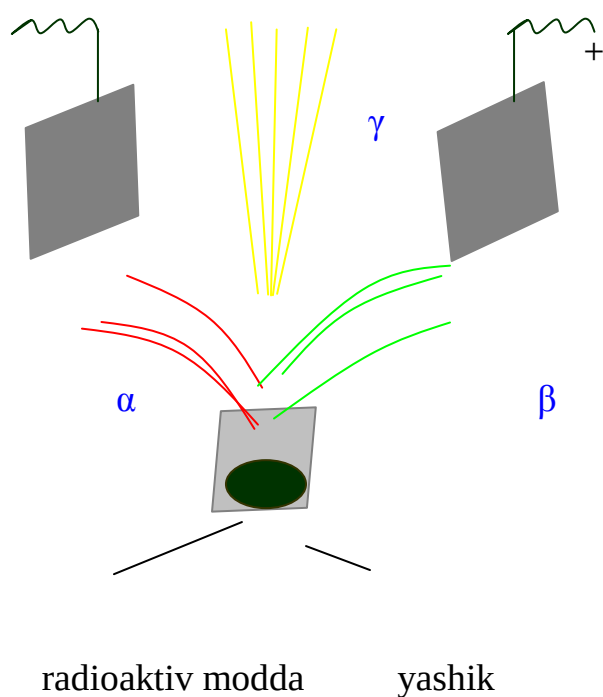
Elektron massasi: $9,1 \cdot 10^{-28}$ g ga teng bo'lib, vodorod atomi massasidan 1840 marta yengil. Katod nurlarining tezligi $\approx$ yorug'lik tezligining yarmiga teng.

Kanal nurlari. Katod trubkada, katod nurlari bilan bir qatorda, kanal nurlari ham vujudga keladi. Kanal nurlarining hosil bo'lishi shunday tushuntiriladi: elektronlar o'z yo'lida katod trubkasidagi katod trubkasi to'ldirilgan gazni ionlashtiriladi, natijada elektronni yo'qotgan + zaryadli zarrachalar hosil bo'ladi. kanal nurlari qarama-qarshi tomonga harakat qiladi. Elektr maydoniga og'adi. (- tomon). Shisha devorida lyuminestsentsiyalanadi.

Rentgen nurlari. Qattiq satxga (masalan, biror metallni) katod nurlari tushirsak, qattiq satx ko'zga ko'rinmaydigan nurlar chiqaradi. Bu nurlar fotografiya plastinkasiga ta'sir qiladi, lekin elektr maydonida hech tomonga og'maydi. Demak, ular zaryarsiz zarrachalardir. Bu nurlarni 1895 yilda nems fizigi Rentgen kashf qildi va olim nomiga roentgen nurlari deb ataldi. *Rentgen nurlari elektromagnit to'lqinlar (nurlar) bo'lib, ularning to'lqin uzunligi 0,06-20 Å o'rtasida.* Rentgen nurlari rentgen trubkalarida olinadi.

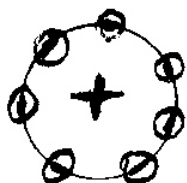
Katod juda yuqori t^ogacha qizdirilgan volfram ipdir. Anod ham volframdan tayyorlanadi. Rentgen nurlari qog'oz, yog'ochdan, materialdan, hayvon va odam organizmidan bemalol o'ta oladi. Rentgen nurlari organizmning zich joylarida ko'proq yuriladi, zichmas joylarida kamroq. Organism orqali o'tgan nurni fotoplastinkaga tushirib, kerakli joining (a'zoning) rasmi olinishi mumkin.

Tabiiy radioaktivlik. Frantsuz olimi Bekkerel uran tuzlarining fotografiya qog'ozini qaytarishini topdi. Bu hodisani radioaktivlik deb ataldi. Moddalarni esa radioaktiv moddalar deyildi. Tadqiqotlarning ko'rsatishicha radioaktiv moddalar 3 xil nur chiqarar ekan: α , β , γ . Keyin aniqlanishicha, α nurlar-geliy yadrolari, β nurlar-elektronlar, γ nurlar-elektromagnit to'lqinlar (nurlar) ekan.



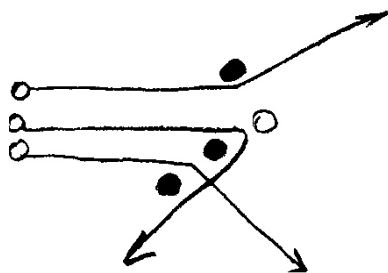
Katod va rentgen nurlarining kashf qilinishi, radioaktivlikning kashf qilinishi olimlarni atomlar + va - zarrachalardan tashkil topgan murakkab sistemadir degan fikrga olib keldi.

Atomning planetar modeli. Atomning birinchi modelini ingliz olimi Tomson (1903) tavsiya qildi. Uning tavsiyasiga ko'ra, atom + zaryadlangan sferadan va unga yopishib turgan elektronlardan iborat.



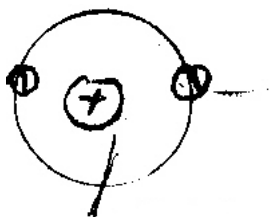
Tomson tavsiya qilgan bu model, ingliz olimi E. Rezerford qilgan tajribalardan keyin talablarga javob bermay qoldi. Rezerford o'z shogirdlari bilan quyidagi tajribani qildi:

U α zarrachalarning havo va turli metallardan tayyorlangan folga (qog'oz) orqali o'tishini tekshirdi va quyidagi hodisani kuzatdi: tushirilgan α zarrachalarning deyarli ko'pchilik qismi folgadan to'g'ri o'tadi. Taxminan 0,01 % esa 90° ga yoki orqaga qaytadi.



Bundan u shunday xulosaga keldi: atomda musbat zaryadlangan yadro bor. Bu yadroning o'lchami juda kichik. Masalan, agar atomning diametric 10^{-8} sm bo'lsa, yadroning diametric 10^{-13} ga teng. Yadro atom hajmining 10^{-15} qismini tashkil qiladi. Masalan, atom hajmini 1 desak, yadro hajmi shuning 0,.....(5 ta nol) qismini tashkil qiladi. Demak, atomdagi musbat zaryadlar Tomson tavsiya qilganidek, katta sferada emas juda kichik hajmda joylashgan.

Rezerford tajribasida yadroga to'g'ri kelgan α -zarrachalar orqasiga qaytadi. Rezerford o'z tajribalari natijalaridan foydalanib atomning planetar modelini taklif qildi:



Elektronlar soni yadro zaryadiga teng,—dedi Rezerford. Atom esa elektroneytraldir, shuning uchun yadro va elektronlar o'rtasida kuloncha tortishish kuchi mavjud:

$$F = \frac{ez_e}{r^2} \quad z_e - \text{zaryad yadro; } e - \text{elektron zaryadi}$$

r – yadro va elektronlar o'rtasidagi masofa.

Elektron yadro atrofida harakatlanib turadi. Demak, electron qandaydir markazdan qochma kuchga ega:

$$F = \frac{mv^2}{r} \quad m - \text{massa; } v - \text{tezlik; } r - \text{yadro va elektron o'rtasidagi}$$

masofa.

Yadro va elektron o'rtasidagi elektrostatik tortishish kuchi va markazdan qochma kuch bir-biriga teng bo'lgani uchun elektron, ya'ni $\frac{mv^2}{r} = \frac{ez_e}{r^2}$ bo'lgani uchun elektron yadrodan uzoqlashib ham ketmaydi, yadroga yopishib ham qolmaydi, ya'ni doim harakatlanib turadi.

Bor nazariyasi

Atom tuzilishining E.Rezerford taklif etgan yadro nazariyasi keng tarqaldi. Rezerford nazariyasiga muvofik elektron yadro atrofida planetalar quyosh atrofida aylangan singari aylanadi.

Ammo klassik elektrodinamika qonunlariga ko'ra elektronlar harakatlanish paytida nurlanib doimo energiya yo'qotib turishi kerak. Natijada elektronlar harakati sekinlashib, ular asta sekin yadroga yaqinlashishlari va nihoyat unga tushib qolishlari kerak edi. Bundan tashqari elektronlar aylanma harakatida yorug'likning nurlanish chastotasi elektrokimyo orbita aylanish chastotasiga teng bo'lish kerak. Shu sababli, elektron yadroga yaqinlashgan sari nurlanayotgan yorug'likning chastotasi doim o'zgarish va nurlanishning yoppa spektriga aylanish kerak. Ammo, dalillar bu xulosani rad etadi. XIX asrning 60-yillaridayok, qattiq qizdirilgan gaz yoki bug'dan chiqqan yorug'likning parchalanishi natijasida, shu modda uchun xos bo'lgan va bir necha xil rangli chiziqlardan tuzilgan spektr hosil bo'ladi. 1913- yilda Daniya olimi N. Bor M.Plankning nurlanishni kvant nazariyasi asosida atom tuzilishi nazariyasini rivojlantirdi.

Kvant nazariyasining mohiyati quyidagicha: nur energiyasi uzluksiz oqim bo'lib emas, balki alohida portsiyalar-energiya kvantlar xolida chiqadi va yutiladi.

Kvant energiyasining kattaligi ε , nur chiqarish chastotasi- γ ga to'g'ri proporsional: $\varepsilon = h \gamma$

h -Plank doimiysi, $6.6 \cdot 10^{-27}$ erg.sek¹ ga teng. Bu kattalik ta'sir kvanti deyiladi. Elektron bir orbitadan boshqasiga o'tganda chiqadigan energiya miqdori proportsiyalar, ya'ni kvantlar bilan o'zgaradi:

$$\varepsilon_1 - \varepsilon_0 = h\gamma_1; \quad \varepsilon_2 - \varepsilon_0 = h\gamma_2; \quad \varepsilon_3 - \varepsilon_0 = h\gamma_3 \text{ va hakoza.}$$

Elektronning har bir statsionar orbitadagi holatiga atom energiyasining ma'lum miqdor zapasi to'g'ri keladi. Elektron birinchi orbitada harakatlanayotganda yadroga eng kuchli tortiladi, energiya zapasi esa eng kam bo'ladi. Atomning bunday holati normal holat deyiladi. Agar atomga energiya berilsa, masalan, jism yoritilsa, elektron yadrodan uzoqroqdagi orbitalardan biriga kuchadi, bunda uning yadroga tortilish kuchi kamayadi, atomning energiya zapasi esa ko'payadi. Atomning bunday holati qo'zg'algan holati deyiladi.

Atom qo'zg'algan holatida sekundiga 1/1000.000 ulushiga qadar vaqt tura oladi, keyin elektron yana avvalgi holatga qaytadi. Elektronning yadrodan uzoqroqdagi orbitadan yaqinroq orbitaga qaytadi. Elektronning yadrodan uzoqroqdagi orbitadan yaqinroq orbitaga o'tishida nur energiya kvantlari chiqadi:

$$\varepsilon_K - \varepsilon_N = \varepsilon = h\gamma$$

$$\text{bundan} \quad \gamma = \frac{\varepsilon_K - \varepsilon_N}{h} = \frac{\varepsilon_K}{h} - \frac{\varepsilon_N}{h}$$

bunda ε_N va ε_K - atomning elektron boshqa orbitaga o'tmasdan oldingi dastlabki energiyasi, hamda oxirgi elektron o'tgandan keyingi energiya:

Bor formulasi

$$\gamma = 3,3 \cdot 10^{15} [(1/n_{\text{yakin}}^2) - (1/n_{\text{uzok}}^2)] \cdot \text{sek}^{-1}$$

1885 yilda Shveytsariyalik fizik I. Ya. Balmer tegishli spektrlarning to'lqin uzunligini o'lchash asosida spektrda chiziqlarning bunday izchilligi joylanishi ma'lum konuniyatga bo'ysunishi empirik yo'l bilan aniqlanadi.

$$\gamma = R[(1/2^2) - (1/n^2)] \cdot \text{sek}^{-1}$$

R -konstanta ($3,3 \cdot 10^{15}$), n -butun son, γ 3, 4, 5 va ... bo'lishi mumkin.

e^- ultrabinafsha nurlar e^- kurinadigan nurlar e^- infraqizil nurlar.

Atom tuzilishining kvant nazariyasi. Bor postulatleri.

1. Postulat: Elektron atomda yadro atrofida istalgan orbitallar bo'ylab emas, balki muayyan radiusli kvantlangan orbitallar bo'ylab harakatlanadi. Bu orbitallarni barqaror yoki statsionar orbitallar deyiladi. Bu orbitallar quyidagi tenglikni qanoatlantirishi kerak.

$$mvr = \frac{h}{2\pi} n \text{ bu yerda: } m - \text{elektron massasi; } v - \text{elektron tezligi; } r - \text{orbital radiusi;}$$

h -Plank doimiysi;

Elektronning harakat n -kvant soni, butun sonlardan iborat bo'lishi mumkin (1,2,3...) miqdori momenti

2. Elektron statsionar orbitallardan birida harakatlanganda energiya yutmaydi ham, chiqarmaydi ham (Bu postulat klassik elektrodinamika tushunchalariga qarshidir. Lekin Bor bu muhim postulatni o'ziga qabul qildi).

3. Elektron bir orbitaldan ikkinchi orbitalga ko'chib o'tganda (sakrab o'tganda) energiya yutadi yo chiqaradi. Bu energiya nur ko'rinishida bo'ladi. Elektronning dastlabki holatdagi energiyasini E_d desak, ko'chib o'tgandan keyingi energiyasini E_o desak, energiyalar farqi

$$E_d - E_o = h\nu \text{ ga teng.}$$

Yadroga eng yaqin orbital atomning barqarorroq (normal) holatiga muvofiq keladi, boshqacha aytganda elektron yadroga eng yaqin orbitalda bo'lsa, atom normal holatda deyiladi. Yadroga eng yaqin orbitalda elektronning energiyasi eng kam bo'ladi. Elektroniga tashqaridan energiya berilsa, u yadrodan uzoqroq joylashgan boshqa orbitalga sakrab o'tadi. Orbital yadrodan qancha uzoq bo'lsa, shu orbitalda elektronning energiyasi shuncha yuqari bo'ladi. Ba'zan buni “elektron yuqoriroq energetik pog'ona(sath)da” deb ham ataydilar. Elektron yuqori energetik pog'ona(sath)da bo'lgan atomni (“uyg'ongan”, “hayajonlangan”) atom deyiladi. Biz bilamizki, agar elektron yadroga eng yaqin orbitalda bo'lsa, atom normal holatda bo'ladi. “Hayajonlangan” atomning yashash davri 10^{-8} sek. Boshqacha atyganda, atomga energiya bersak, u “hayajonlangan” holatga o'tadi. Atom “hayajonlangan” holatda 10^{-8} sek mavjud bo'la oladi. Keyin yana nur ko'rinishida energiya chiqarib normal holatga qaytadi.



Atom tuzilishining planetar modeliga muvofiq kosmik planetalar Quyosh atrofida aylangani kabi elektronlar ham yadro atrofida maxsus orbitallar bo'ylab aylanadi. Elektronlar harakatlanadigan orbitallar elektron qavatlar yoki energetik pog'onalar deb ataladi. Bu modellarning hammasi nihoyatda sodda sxematik holda bo'lishiga qaramasdan hozirga qadar atom tuzilishini tushuntirishda ulardan foydalaniladi.

Atom tuzilishining hozirgi zamon nazariyasi kvant mexanikasiga tayanadi, bunga binoan elektron bir vaqtda zarracha xossasiga (tinch massaga ega) va to'liq xossasiga (uning harakati murakkab, uni to'liq uzunlik, amplituda va chastotalar bilan tavsiflanadi) ega. Shuning uchun atomdagi elektron harakatini qandaydir aniq treaktoriya (orbita) bo'ylab bo'ladi deyish noto'g'ridir. Faqat yadro atrofidagi fazoning u yoki bu sohasida elektronni bo'lish ehtimolligi to'g'risida gapirish mumkin. Bunga bog'liq "orbita" atamasi o'zining ma'nosini yo'qotdi. Uning o'rniga "elektron bulut" va "orbital" tushunchalari kiritildi.

Elektron bulut – bu kvant mexanika modeli, atomdagi elektron holatini (harakatini) tavsiflaydi.

Bu modelga muvofiq, juda tez harakatlanayotgan elektron (10^6 - 10^7 m/s) atom o'lchami bilan chegaralangan sohaning istalgan nuqtasida bo'lishi mumkin.

Agar, ma'lum vaqt oralig'ida atomning hamma sohasida elektronni bo'lishi mumkin bo'lgan joylarni nuqtalar bilan belgilasak, bu nuqtalarning to'plamiga elektron bulut deyiladi.

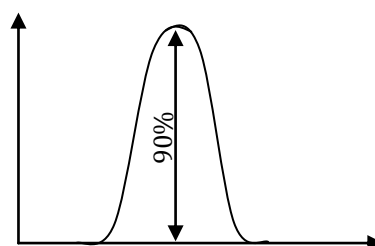
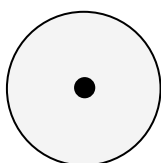
	relative charge	relative mass
proton	+1	1
neutron	0 neutral	1
electron	-1	1 / 1840

Subatomic Particle Properties

Particle	Symbol	Location	Charge	Relative Mass (amu)	Actual Mass (g)
electron	e^-	Electron cloud	-	1/1840 approx 0	9.11×10^{-28}
proton	p^+	nucleus	+	1	1.67×10^{-24}
neutron	n^0	nucleus	0	1	1.67×10^{-24}

Elektron bulut qat'iy chizilgan chegaraga ega emas va uning zichligi hamma joyda bir tekisda bo'lmaydi

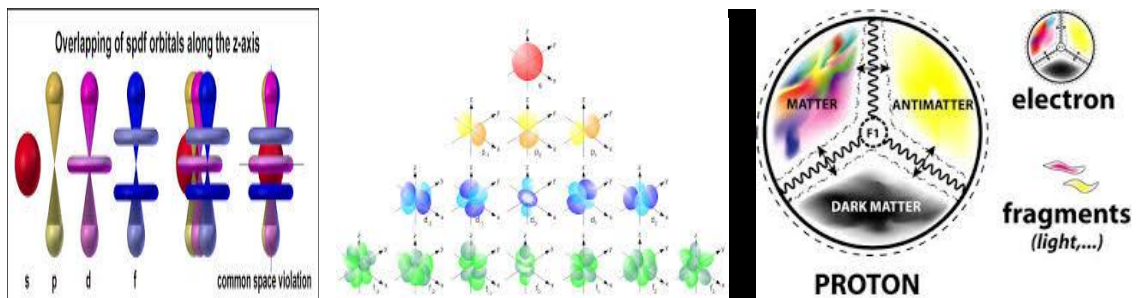
Yadro atrofidagi fazoda elektronlar bo'lib turish ehtimolligini quyuq va siyrak sohalarga ega bo'lgan elektron bulut deb qabul qilsak, uning shakli orbital deyiladi. Yoki berilgan elektronni bo'lish ehtimolligi eng quyuq (eng katta 90%) bo'lgan atom yuzasining qismiga orbital deyiladi.



s-elektron bulutning shakli

Elektron orbitali

To'liq mexanikasi asosida yadro atrofida elektronlarning harakati 4 ta kvant sonlari bilan tavsiflanadi.



2.1.2. Kvant sonlar (Quantum Numbers)

1. Bosh kvant son – n . U elektron energiyasining kattaligini va elektron bulutining o'lchamini ko'rsatadi.

Bosh kvant sonining qiymati qanchalik katta bo'lsa, elektron energiyasi shunchalik katta va elektron bulutining o'lchami ham katta bo'ladi.

Bosh kvant son istalgan butun sonlarni qabul qilishi mumkin:

$$n = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7...$$

Ammo hozirgi paytda ma'lum bo'lgan normal atomlardagi (105) ta elektronlarni ifodalash uchun atom orbitallari $n > 7$ dan katta bo'la olmaydi. Shu sababli ham ionlanmagan atomlardagi elektronlar uchun bosh kvant son qiymatining yuqori o'zgarish chegarasi 7 dan oshmaydi (chunki davriy sistemada davrlar soni 7 ta).

Yadrodan har xil masofalarda elektronlar joylashib elektron qavatni (energetik qavatni) hosil qiladilar. Har xil energetik qavatda turgan elektronlarga ma'lum energiya darajasi muvofiq keladi. Shuning uchun elektron qavatlariga energetik daraja deb ham ataladi. Bosh kvant sonlari bir biriga teng bo'lgan bir nechta elektron atomda elektron qavatni yoki elektron pog'onani (energetik darajani) hosil qiladi. Atom elektron qavatlarini yadrodan boshlab lotin alfavtlari bosh harflari: K, L, M, N, O, P, Q bilan belgilanadi. Kimyoviy element atomidagi energetik qavatlar soni, ayni element joylashgan davr tartib raqamiga teng bo'ladi.

Elektron qavatlar soni = elementning joylashgan davr tartib raqami.

Masalan, natriy davriy sistemada 3- chi davrda joylashgan, demak

Masalan, natriy davriy sistemada 3-chi davrda joylashgan, demak, unda uchta elektron qavat bor, yod 5- chi davrda, unda 5 ta elektron qavat bo'ladi va h.k...

Yadroga eng yaqin joylashgan qavat – K uning uchun – $n=1$, L-qavat uchun $n=2$, M qavat uchun $n=3$, N qavat uchun esa $n=4$ uzoqlikda turadi va h.k...

Bosh kvant son qiymati: $n=$

	1	2	3	4	5	6	7
	•	)	)	)	)	)	)
yadro	K	L	M	N	O	P	Q

Elektron qavat belgilari

Har bir elektron qavatdagi elektronlar bir-birlaridan o'zlarining energiyalari bilan farq qiladilar va har bir qavat bir yoki bir nechta pog'onachalarga yoki orbitallarga bo'linadi. Bu pog'onachalar o'z shakllari bilan bir-biridan farq qiladi. Kvant mexanikasida qavat nomeri n – kattalashgan sayin o'sha qavat pog'onacha va orbitallarining xilma-xilligi ortadi va $\mathcal{O}_{oc} = n^2$ formula bilan ifodalanadi. Bu erda $e_{o.s}$ –ayni elektron qavatdagi orbitallar soni, n - bosh kvant son.

Bu formulaga muvofiq:

$n=1$, 1 chi qavatda $e_{o.c}^1 = 1^2 = 1$ ta orbital,

$n=2$, 2 chi qavatda $e_{o.c}^2 = 2^2 = 4$ ta orbital,

$n=3$, 3 chi qavatda $e_{o.c}^3 = 3^2 = 9$ ta orbital,

$n=4$, 4 chi qavatda $e_{o.c}^4 = 4^2 = 16$ ta orbital,

n chi qavatda $e_{o.c}^n = n^2$ orbital bo'ladi.

2.Orbital kvant son ℓ – pog'onachalardagi elektron energiyasini yoki elektron bulutining shaklini ifodalaydi. Orbital kvant soni 0 dan $n-1$ bo'lgan butun sonlarni qabul qiladi.

ℓ -ning qiymatlari: 0, 1, 2, 3, ... ($n-1$). Ushbu chegaralanishga muvofiq, berilgan n - qiymati uchun orbital kvant soni ℓ faqat ruxsat etilgan qiymatlarni

oladi. Quyida bosh kvant sonining birinchi 4 ta qiymatlari uchun ruxsat etilgan l qiymatlari keltirilgan:

n qiymatlari: 1 2 3 4

l ruxsat etilgan qiymatlari: 0 0,1 0,1,2 0, 1, 2, 3

Demak, $l=0$ qiymati istalgan n - qiymatiga ruxsat etilgan. $l=1$ istalgan n qiymatiga va 1 dan katta, $l=2$ istalgan n va 2 dan katta qiymatlarga va h.k...

Orbital kvant soni l – elektronlarni atomdagi fazoviy va energetik holatlarida muhim rol o'ynaganligi uchun uning qiymatlariga maxsus belgilar inglizcha spektral chiziqlarning nomlarining (sharp, principal, diffuse, fundamental) birinchi harflari berilgan:

l qiymatlari: 0 1 2 3

holat (pog'onacha)

belgilari: s p d f

Bosh kvant son n ning har bir qiymati uchun bir-biridan orbital kvant son l qiymati bilan farq qiladigan bir qancha elektron holatlar to'g'ri keladi. Bunday holatlar soni bosh kvant son n - qiymatiga mos keladi:

$n=1$ uchun orbital kvant soni l — faqat bitta qiymatga ($l=0$) ega, $n=2$ uchun – 2 ga ($l=0,1$), $n=3$ uchun – 3 ta ($l=0,1,2$) va h.k. bo'ladi.

Bu, n ning har bir qiymati uchun qat'iy, aniq (soni va xarakteri bo'yicha) atom orbitallari mos kelishini bildiradi. Ushbu bog'liqlikni ifodasi quyidagi jadvalda keltirilgan:

Bosh kvant son n	Orbital kvant son l	Atom orbitallari (belgilanishi)
1	0	1s
2	0,1	2s,2p
3	0,1,2	3s,3p,3d
4	0,1,2,3	4s,4p,4d,4f

Demak, har bir pog'onacha ikkita kvant son n va l ga muvofiq ma'lum sonlar to'plami bilan tavsiflanadi.

Demak, orbital kvant soni (l) pog'onachalardagi elektron energiyasini hamda elektron bulutini shaklini ifodalaydi.

Pog'onachalar mohiyati quyidagicha tavsiflanadi:

$l=0$, s- pog'onacha deyiladi;

$l=1$, p- pog'onacha deyiladi;

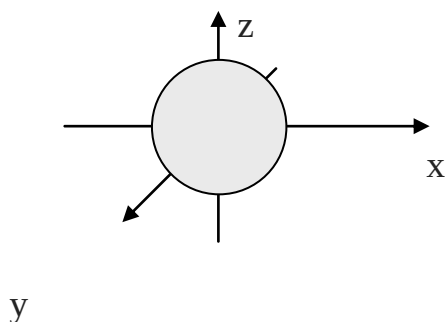
$\ell = 2$, d- pog'onacha deyiladi;

$\ell = 3$, f- pog'onacha deyiladi.

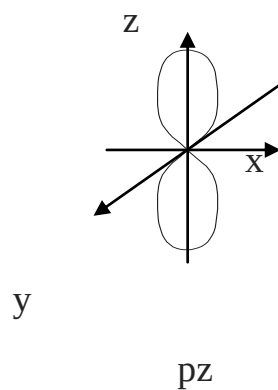
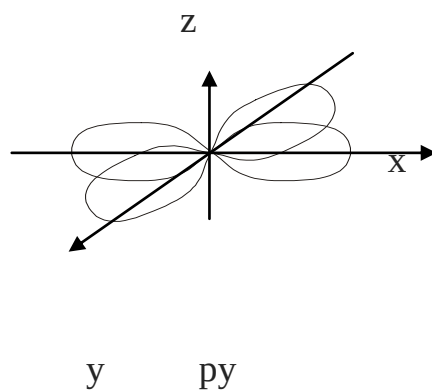
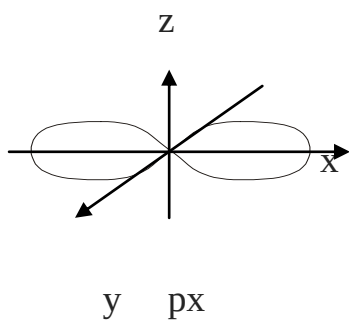
Shunga muvofiq har bir pog'onachadagi elektronlar va unga javob beradigan orbital hamda elektron bulut nomlanadi: s- elektronlar, s- orbitallar, s- elektron bulutlar, p- elektronlar, p- orbitallar, p- elektron bulutlar va h.k...

Orbital kvant soni (ℓ), elektron energiyasidan tashqari, elektron bulutini shaklini ham aniqlaydi:

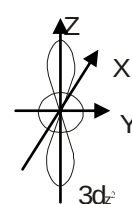
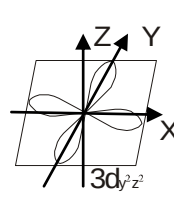
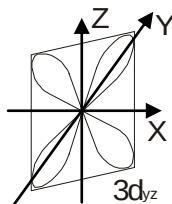
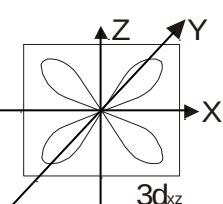
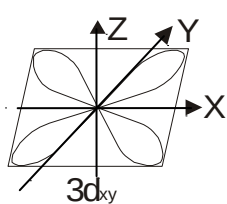
Kvant mexanik hisoblashlar asosida s- holat yoki s- elektron buluti (pog'onacha) shar shaklida (faqat bir xil ko'rinishda)



p- elektron buluti cho'zilgan hajmli sakkiz shaklida uch xil (P_x, P_y, P_z) gantel ko'rinishida bo'ladi.



d- elektron buluti to'rtta barg shakliga (ikkita chatishgan gantel shakliga) o'xshaydi.



d- elektron bulutlari 5 xil ko'rinishda bo'ladi.

f- elektron bulutlari yanada murakkab shaklga ega.

f- elektron bulutlari 7 xil shaklga ega bo'lishlari kerak. Lekin hozirgacha f- elektron bulutlarining shakllari qanday ekanligi aniqlangan emas. Ular ancha murakkab tuzilishga ega bo'ladi.

3. Magnit kvant soni - m_ℓ - elektron orbitallarining fazodagi vaziyatini xarakterlaydi.

Magnit kvant soni istalgan butun sonlarni $+\ell$, 0 va $-\ell$ qiymatlarni oladi: $m_\ell = 0, \pm 1, \pm 2, \pm 3, \dots, \pm \ell$

Magnit kvant soni energetik pog'onachada necha xil orbital bor ekanligini aniqlaydi. Pog'onachalardagi orbitallar soni (P.o.s.) quyidagi formula bilan aniqlanadi

$$P.o.s = 2\ell + 1$$

bu erda P.o.s – berilgan pog'onachadagi orbitallar soni, ℓ - yordamchi kvant soni.

Berilgan orbital kvant soni ℓ - uchun bir xil tipdagi $2\ell + 1$ atom orbitallari mavjud bo'ladi:

Orbital kvant soni ℓ	Magnit kvant soni m_ℓ qiymatlari	Berilgan ℓ qiymatidagi atom orbitallar soni
0 (s)	0	1
1 (p)	-1,0,1	3
2 (d)	-2,-1,0,1,2	5
3 (f)	-3,-2,-1,0,1,2,3	7

P.o.s = $2\ell + 1$ formulasi bilan ham pog'onachalardagi orbitallar sonini aniqlash mumkin:

Masalan: s pog'onacha uchun: $P.o.s = 2 \cdot 0 + 1 = 1$ ta

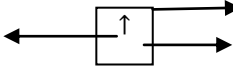
p pog'onacha uchun: $P.o.s = 2 \cdot 1 + 1 = 3$ ta

d pog'onacha uchun: $P.o.s = 2 \cdot 2 + 1 = 5$ ta

f pog'onacha uchun: $P.o.s = 2 \cdot 3 + 1 = 7$ ta orbital bo'ladi h.k

Orbitallarni grafik ko'rinishda tasvirlanadi, bularga kvant (energetik) yacheyka deyiladi. Unda pog'onachalar qo'yidagi ko'rinishga ega bo'ladilar:

s-pog'onacha  d-pog'onacha 
 p-pog'onacha  f- pog'onacha 

uning yo'nalishi  yacheyka orbital
 spinni ko'rsatadi  strelka elektron

Har bir energetik pog'onachalardagi katakchalarning soni, ularning elektron sig'imini yarmiga teng. s^2 pog'onachada 1 ta katak, p^6 - pog'onachada 3 ta katak, d^{10} – pog'onachada 5 ta katak va f^{14} -pog'onachada 7 ta katak bo'ladi. Har bir katakchada ko'pi bilan qarama-qarshi spinli 2 ta elektron joylashadi.

Elektronning atom fazosidagi holatini belgilash uchun, bosh kvant son orbital kvant sonning belgisi oldiga qo'yiladi. Masalan, 3s bo'lgan elektron uchun $n = 3$, $\ell = 0$ shaklini, 3p elektron uchun esa $n = 3$ va $\ell = 1$ gantel shaklini bildiradi.

Hamma aytilganlardan xulosa chiqarish mumkin: berilgan bosh kvant son (n) qiymati uchun har xil atom orbitallarining umumiy soni eng sodda- n^2 ifodasi bilan topiladi. Masalan, $n = 1$ uchun bitta s – orbital, $n = 4$ uchun 16 ta orbital, ulardan bittasi s- tipida, 3- tasi r – tipida, 5- tasi d – tipida va 7- tasi f – tipida bo'ladi. n , ℓ , m_ℓ – kvant sonlari atomdagi elektron harakatini to'liq aniqlay olmaydi.

Atom spektrlarini tuzilish strukturalarini o'rganish va boshqa tadqiqotlar elektron bulutlarning o'lchamlaridagi farqlardan tashqari, ularning shakl va bir-biriga nisbatan fazoviy joylanish xarakterlaridan tashqari atomdagi elektronlar yana bitta xarakteristikasi- shaxsiy harakat miqdori momenti, ya'ni spinlari bilan ham farq qilishlari aniqlandi. Bu moment (gollandiyalik fiziklar 1925 yil G. Ulenbek va S. Goudsmitlarning ko'rsatishicha), elektronlarning maxsus harakati, shartli ravishda o'z o'qi atrofida aylanishi natijasida tug'iladi.

4. Spin kvant soni - m_s . Spin – elektronning o'z o'qi atrofida aylanishiga aytiladi.

“Spin”-inglizcha so'z bo'lib “pildiroq”, “aylanmoq” demakdir.

Elektronlar o'z o'qi atrofida soat miliga nisbatan o'ng yoki chapga aylanishi mumkin. Buni shartli ravishda $\uparrow\downarrow$ tarzida ifodalanadi.

Elektronning bu shaxsiy momenti 4 chi kvant soni – spin kvant soni bilan (s) belgilanadi (yoki m_s). $m_s \pm \frac{1}{2}$ ($+\frac{1}{2}$ va $-\frac{1}{2}$) qiymatlarga ega bo'ladi.

Demak, atomda bitta orbitalda 2 ta elektron bo'lsa, ularning spin momentlari qarama-qarshi yo'nalgan bo'ladi (har xil ishoralarda birida $+\frac{1}{2}$ bo'lsa, ikkinchida $-\frac{1}{2}$) va o'zaro bir-birini kompensatsiyalaydi (eyishadi) va bunday juftlashgan

elektronlar atomning magnit momenti yig'indisiga hech qanday ziyon etkazmaydi. Aksincha, atomda juftlashmagan elektron bo'lsa, atomning magnit momenti yig'indisiga etarlicha o'zining hissasini qo'shadi. Juftlashmagan elektronga ega bo'lgan atom yoki molekulaning magnit momenti odatda toq elektronlar soniga proporsional bo'ladi.

Xulosa: Atomdagi elektronning harakatini 4 ta kvant son n , ℓ , m_ℓ , m_s lar yordamida tiliq ifodalash mumkin. Bu kvant sonlar yadro atrofida bo'lish ehtimoli bo'lgan elektronni spinini, elektronning energiyasini, fazodagi elektron bulutining shakl va holatini belgilaydi. Atom bir kvant holatdan 2 chi kvant holatga o'tganda, kvant sonlarining qiymati o'zgaradi va elektron buluti qayta tuziladi. Bu vaqtda atom kvant energiya yutadi yoki chiqaradi.

	Bosh kvant son	Orbtall kvant son	Magnit kvant son	Spin kvant son
	1	s	0	$-\frac{1}{2} + \frac{1}{2}$
	2	s p	0 $-1\ 0\ +1$	$-\frac{1}{2} + \frac{1}{2}$
	3	s p d	0 $-1\ 0\ +1$ $-2\ -1\ 0\ +1\ +2$	$-\frac{1}{2} + \frac{1}{2}$
	4	s p d f	0 $-1\ 0\ +1$ $-2\ -1\ 0\ +1\ +2$ $-3\ -2\ -1\ 0\ +1\ +2\ +3$	$-\frac{1}{2} + \frac{1}{2}$
	5	s p d f	0 $-1\ 0\ +1$ $-2\ -1\ 0\ +1\ +2$ $-3\ -2\ -1\ 0\ +1\ +2\ +3$	$-\frac{1}{2} + \frac{1}{2}$
	6	s p d	0 $-1\ 0\ +1$ $-2\ -1\ 0\ +1\ +2$	$-\frac{1}{2} + \frac{1}{2}$
	7	s p	0 $-1\ 0\ +1$	$-\frac{1}{2} + \frac{1}{2}$

Table 1.2. Quantum Numbers and Electron Distribution

Shell	Principal quantum number n	Angular momentum quantum number λ	Orbital designation*	Magnetic quantum number m_λ	Spin quantum number m_s	Total number of electrons per orbital
K	1	0	s	0	$-\frac{1}{2}, +\frac{1}{2}$	2
L	2	0	s	0	$-\frac{1}{2}, +\frac{1}{2}$	2
		1	p_x	-1	$-\frac{1}{2}, +\frac{1}{2}$	6
			p_y	0	$-\frac{1}{2}, +\frac{1}{2}$	
			p_z	+1	$-\frac{1}{2}, +\frac{1}{2}$	
M	3	0	s	0	$-\frac{1}{2}, +\frac{1}{2}$	2
		1	p_x	-1	$-\frac{1}{2}, +\frac{1}{2}$	6
			p_y	0	$-\frac{1}{2}, +\frac{1}{2}$	
			p_z	+1	$-\frac{1}{2}, +\frac{1}{2}$	
		2	d_{xy}	-2	$-\frac{1}{2}, +\frac{1}{2}$	10
			d_{xz}	-1	$-\frac{1}{2}, +\frac{1}{2}$	
			d_{yz}	0	$-\frac{1}{2}, +\frac{1}{2}$	
			d_{z^2}	+1	$-\frac{1}{2}, +\frac{1}{2}$	
			$d_{x^2-y^2}$	+2	$-\frac{1}{2}, +\frac{1}{2}$	

[Basic training in chemistry (Steven Hoenig)- 19-22 bet]

2.1.3. Atom orbitallarining elektronlar bilan to'lish tartibi.

Pauli printsipli.

Bu printsipl 1925 yilda Pauli tomonidan ochildi.

“Bir atomda to'rtala kvant sonlari bir-biriga teng bo'lgan ikkita elektron bo'la olmaydi”. Boshqacha so'z bilan aytilganda n , ℓ , m_ℓ , m_s kvant sonlari bilan faqat bitta elektron xarakterlanadi. Atomdagi boshqa har qanday elektron uchun hech bo'lmaganda kvant sonlarining bittasi boshqa qiymatga ega bo'lishi kerak degan xulosa kelib chiqadi. Pauli printsipidan, bitta orbitalda spin kvant soni $m_s = +\frac{1}{2}$ yoki $m_s = -\frac{1}{2}$ qiymatga ega bo'lgan faqat 2 ta elektron bo'lishi mumkin degan xulosa kelib chiqadi.

Demak, s- holatida 1 ta orbital bo'lib, unda faqat 2 ta elektron bo'ladi, p- holatda 3 ta orbital bo'lib, unda 6 ta elektron, d- holatda 5 ta orbital bo'lib, unda 10 ta elektron, f- holatda 7 ta orbital bo'lib, unda 14 ta elektron bo'ladi. Pog'onachalarda bo'lishi mumkin bo'lgan elektronlar sonini: $n=2(\ell+1)$ formulasi bilan ham topish mumkin. Bu erda n - berilgan pog'onachada bo'lishi mumkin bo'lgan elektronlar soni, l-orbital kvant soni. Bu formulaga pog'onachalarning elektronga bo'lgan maksimal sig'imi deyiladi.

Masalan, s pog'onachada, $\ell=0$, $n=2(2 \cdot 0+1)=2 \cdot 1=2$ ta (s^2)

p pog'onachada, $\ell=1$, $n=2(2 \cdot 1+1)=2 \cdot 3=6$ ta (p^6)

d pog'onachada, $\ell=2$, $n=2(2 \cdot 2+1)=2 \cdot 5=10$ ta (d^{10})

f pog'onachada, $\ell=3$, $n=2(2 \cdot 3+1)=2 \cdot 7=14$ ta (f^{14}) elektron bo'ladi.

Elektron qavatdagi orbitallar soni $e_{o.s.}=n^2$ ga teng bo'lganligi har bir elektron qavatda maksimum bo'lishi mumkin bo'lgan elektronlar sonini $N=2n^2$ formulasi

bilan topish mumkin. Bu erda N - berilgan elektron qavatdagi maksimum bo'lishi mumkin bo'lgan elektronlar soni, n - bosh kvant soni.

Bu tenglamaga energetik qavatlarning elektronga bo'lgan maksimal sig'imi deyiladi.

Masalan: 1 chi energetik qavat K, bu qavat uchun bosh kvant son $n=1$ ga teng bo'lsa, $N=2 \cdot 1^2=2 \cdot 1=2$ ta

2 chi energetik qavat L, bu uchun $n=2$, $N=2 \cdot 2^2=2 \cdot 4=8$ ta,

3 chi energetik qavat M, bu uchun $n=3$, $N=2 \cdot 3^2=2 \cdot 9=18$ ta

4 chi energetik qavat N, bu uchun $n=4$, $N=2 \cdot 4^2=2 \cdot 16=32$ ta

5 chi energetik qavat O, bu uchun $n=5$, $N=2 \cdot 5^2=2 \cdot 25=50$ ta elektronlar joylashadi va hokazo.

Elektron qavatlarning sig'imi, qavat yadrodan uzoqlashgan sari ortib boradi.

Xund qoidasi.

Atom tuzilishining hozirgi zamon nazariyasiga asosan davriy sistemadagi hamma element atomlarining elektron strukturalarining (elektron formulalarini) tuzish imkoni yaratildi. Normal (hayajonlanmagan) atomda pog'onachalar va orbitallarining elektronlar bilan to'lish tartibi qo'yidagicha: dastlab eng kam energiyali pog'onacha to'ladi, undan keyin energiyasi ko'proq bo'lgani, so'ngra energiyasi undan ko'prog'i va shu tartibda eng kichik energiya qiymati printsipli asosida to'lib boradi.

Atomning eng barqaror holati, uning elektronlari eng kichik energiya qiymatiga ega bo'lgan holatidir. Demak, dastlab 1s pog'onacha, keyin 2s pog'onacha, undan keyin 2p, keyin 3s undan keyin 3p to'ladi. 4-chi energetik darajadan keyin bu qoidadan chetga chiqiladi: 4s orbitalning energiyasi 3d orbitalning energisidan kam, 5s, 5p va 6s orbitallarining energiyasi 4f orbital elektronlarining energiyasidan kam. 4-chi va undan keyingi qavatlarni elektronlar bilan to'lishini ko'rsatish uchun

Klechkovskiy 2 ta qoida yaratdi.

1-qoida- Berilgan 2 ta holatdan qaysi biri uchun $n + \ell$ yig'indisi kichik bo'lsa, shu holatda turgan elektronlar energiyasi kichik bo'ladi va shu holat oldin to'ladi.

Masalan 3d va 4s holatlar berilgan bo'lsin:

4s holat uchun: $n + \ell = 4 + 0 = 4$, 3d holat uchun, $n + \ell = 3 + 2 = 5$ (d-holat uchun $\ell = 2$ teng) bo'ladi.

Demak, birinchi navbatda 3d holat emas, 4s holat oldin to'ladi (chunki 4s holat energiyasi, 3d holat energiyasidan kichik).

2-qoida- Agar berilgan 2 holatlar uchun $n + \ell$ yig'indisi bir xil bo'lsa, bosh kvant soni kichik bo'lgan holat birinchi navbatda to'ladi (bosh kvant soni kichik bo'lgan holat minimal qiymatga ega bo'ladi).

Masalan: 3d va 4p holatlar berilgan bo'lsin:

3d holat uchun: $n + \ell = 3 + 2 = 5$,

4p holat uchun: $n + \ell = 4 + 1 = 5$. Birinchi navbatda 3d holat to'ladi, chunki bu holat uchun $n = 3$ ga teng.

Atomda elektronlar pog'onachalarga to'lganda 3 ta asosiy qoidaga bo'ysunadi:

Har qaysi elektron minimal energiyaga muvofiq keladigan holatni egallashga intiladi;

Elektronlarning joylashishi Pauli printsiptiga zid kelmasligi kerak;

Pog'onachadagi elektronlarning spin sonlari yig'indisi maksimum (ko'proq) bo'lishi kerak, yoki ayni pog'onachada turgan elektronlar mumkin qadar ko'proq orbitallarni band qilishlari kerak (Xund qoidasi).

Masalan, p^3 holat berilgan bo'lsin, unda elektronlarni turlicha joylashtirish mumkin:

1.

$\uparrow\downarrow$	$\downarrow$	

 $\sum m_s = -\frac{1}{2}$
2.

$\downarrow$	$\downarrow$	$\downarrow$

 $\sum m_s = -\frac{3}{2}$
3.

$\uparrow\downarrow$	$\uparrow$	

 $\sum m_s = +\frac{1}{2}$
4.

$\uparrow$	$\uparrow$	$\uparrow$

 $\sum m_s = \frac{3}{2}$

Bulardan faqat 4-chi holatda to'g'ri joylashgan, ya'ni bu holatda spinlar yig'indisi eng katta $3/2$ ga teng.

Demak, normal (g'alayonlanmagan) atomda elektronlarning joylanishi quyidagi tartibga bo'ysunadi:

$$1s < 2s < 2p < 3s < 3p < 4s < 3d < 4p < 5s < 4d < 5p < 6s < 4f < 5d < 6p < 7s < 6d < 7p \dots$$

Elektronlarning energetikaviy pog'ona, pog'onacha va orbitallar bo'ylab joylashgan atom strukturasi ayni elementning elektron konfiguratsiyasi (elektron formulasi) deyiladi.

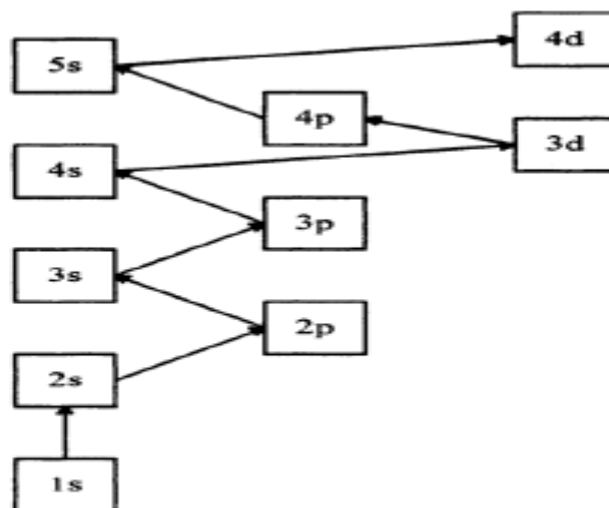


Figure 1.1 Filling Order and Relative Energy Levels of Orbitals

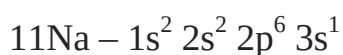
Elektron formulani tuzishda: avval kimyoviy element belgisi oldidan berilgan elementning tartib raqami, keyin kimyoviy belgi yoziladi (masalan: 11Na), belgidan keyin chiziqcha qo'yiladi (11Na-);

chiziqchadan keyin qavat raqami son bilan (bosh kvant son n qiymati) ko'rsatiladi;

undan so'ng orbital kvant soni ℓ qiymati – s, p, d, f harflar bilan ko'rsatiladi;

harflarning o'ngida yuqori qismida ayni pog'onachadagi elektronlar soni yoziladi.

Masalan, natriy atomining elektron formulasi:



Pog'onachalarda joylashgan elektronlar soni uning yadro zaryadlari soniga (tartib raqamiga) teng bo'lishi lozim.

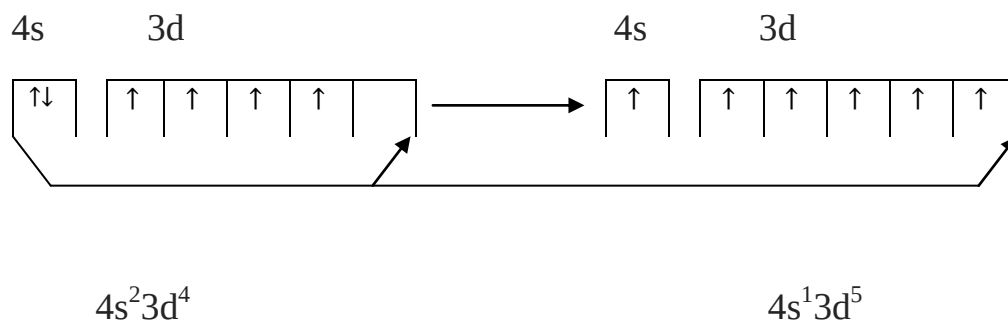
Misolimizda $11p = 11e^-$. Bu holatga elementning normal holati deyiladi.

Atomning pog'onachalarini to'liq yoki yarmigacha (har bir orbitalda hech bo'lmaganda bittadan elektron bo'ladigan) to'lgan holatiga ancha barqaror holat muvofiq keladi.

Shu bilan elektron "proskok" (elektronning bir orbitaldan qulay energiyali orbitalga sakrashi) yoki "proval" hodisasi tushuntiriladi. Masalan, xrom atomining elektron formulasi:

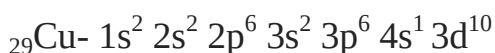
$24\text{Cr} - 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^4$ bo'lishi kerak edi, ammo xrom atomi-ning barqaror holati:

$24\text{Cr}-1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1 3d^5$ – ga muvofiq keladi, ya’ni



Demak, elektron proskok hodisasi asosida xrom atomida 4s va 3d pog’onachalar yarim to’lgan konfiguratsiyaga o’tadi, bu ancha barqaror holatdir.

Mis atomida ham $_{29}\text{Cu}-1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^9$ holatidan elektron “proskok” hisobiga 4s pog’onachadan 1ta elektron 3d⁹ holatga o’tadi va 4s-yarim to’lgan, 3d esa to’liq to’lgan bo’ladi, natijada mis atomining barqaror elektron formulasi qo’yidagi ko’rinishga ega bo’ladi:



Atomning umumiy energiyasini ko’paytirish maqsadida elektronlarni quyiroy pog’onachaga o’tishi “proskok” yoki “proval” hodisasi davriy sistemada boshqa yana 8 ta element atomlarida: $_{41}\text{Nb}$, $_{42}\text{Mo}$, $_{44}\text{Ru}$, $_{45}\text{Rh}$, $_{46}\text{Pd}$, $_{47}\text{Ag}$, $_{78}\text{Pt}$, $_{79}\text{Au}$... ham kuzatiladi.

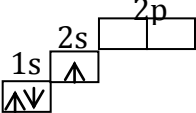
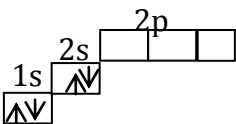
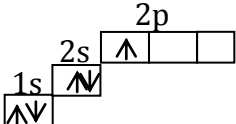
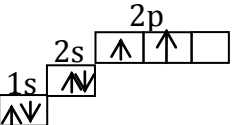
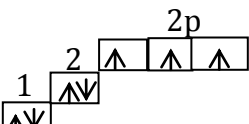
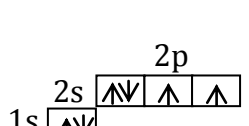
Shuni e’tirof etish lozimki palladiyda tashqi 5s pog’onachadagi 2-la elektron ham 4d pog’onachaga o’tgan, ya’ni tashqi 5-chi pog’onachasida elektron bo’lmagan yagona elementdir. Platina atomida ham tashqi 6s pog’onachasidagi 2 ta elektrondan 1 tasi 5d pog’onachaga o’tgan, ya’ni tashqaridan ichki d pog’onasida 9 ta elektroni bo’lgan platina elementi ham davriy sistemada yagona elementdir.

Esda saqlash lozim, ya’ni elementlarni elektron formulalarini tuzganda tashqaridan ichki qavatdagi elektronlar soni atomdagi umumiy elektronlar sonidan qolgan hamma kvant qavatlardagi elektronlarni ayirib tashlangandan keyin qoladigan songa tengdir. Masalan, marganes atomi uchun: u 4-chi davrda ($n=4$), tartib raqami 25, jami 25 ta elektroni bor. Birinchi K-qavatda 2, 2-chi L-qavatda 8 ta, tashqi M qavatda 2 ta. 3-chi M qavatdagi elektronlar soni yuqoridagi qoida

bo’yicha: $N(\bar{e}) = 25 - (2 + 8 + 2) = 25 - 12 = 13$ ta elektron bo’ladi.

Qo’yidagi birinchi-to’rtinchi davr elementlarida elektronlarning energetik kataklarida joylanishini va elektron formulalarini keltiramiz.

Elektronlarning energetik kataklarda joylanishini va elektron formulalarini keltiramiz.

Elementning belgisi	Elektronlarning yacheykalarda joylashishi	Elektron formulasi
1H	$1s$ 	$1s^1$
2He		$1s^2$
3Li		$1s^2 2s^1$
4Be		$1s^2 2s^2$
5B		$1s^2 2s^2 2p^1$
6C		$1s^2 2s^2 2p^2$
7N		$1s^2 2s^2 2p^3$
8O		$1s^2 2s^2 2p^4$

9F		$1s^2 2s^2 2p^5$
10Ne		$1s^2 2s^2 2p^6$
11Na		$1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$
12Mg		$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$
13Al		$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$
14Si		$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$
15P		$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$

16S		$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$
17Cl		$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$
18Ar		$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$
19K		$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$
20Ca		$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 4d^1$
21Sc		
22Ti		$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 4d^2$
23V		$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 4d^3$

24Cr		$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1 4d^5$
25Mn		$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 4d^5$
26Fe		$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 4d^6$
27Co		$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 4d^7$
28Ni		$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 4d^8$
29Cu		$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1 4d^{10}$ $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 4d^{10}$

30Zn		
31Ga		$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 4d^{10} 4p^1$
32Ge		$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 4d^{10} 4p^2$
33As		$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 4d^{10} 4p^3$
34Se		$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 4d^{10} 4p^4$
35Br		$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 4d^{10} 4p^5$
36Kr		$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 4d^{10} 4p^6$

Elementlar oilasi.

Atomda energetik pog'onachalarning elektronlar bilan to'lib borish jarayonida oxirgi elektron qaysi pog'onachaga joylashganligiga bog'liq holda davriy sistemadagi hamma elementlar 4 ta oilaga (tipga) bo'linadi.

Tashqi elektron qavati s pog'onachaga tushgan elementlarga s-elementlar deb ataladi. Yoki, elektron konfiguratsiyasi s-pog'onachasi bilan tugallanadigan elementlarga s-elementlar oilasi deyiladi.

Masalan, $11\text{Na}-1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$.

Vodorod, geliy, ishqoriy metallar, berilliy, magniy va ishqoriy-yer metallari s-elementlar oilaga mansubdir.

Davriy sistemada jami 14 ta s-elementlar bor. Tashqi elektron qavati p-pog'onacha bilan tugallanadigan elementlarga p-elementlar oilasi deyiladi. Bu elementlarning oxirgi elektronlari p-pog'onachada joylashadi.

Masalan, $33\text{As}-1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^3$

p- elementlar oilasiga III, IV, V, VI, VII va VIII bosh guruh elementlari kiradi. Davriy sistemada jami 30 ta p- elementlar bor.

Tashqi elektron qavati d- pog'onacha bilan tugallanadigan elementlarga d-elementlar oilasi deyiladi. Ushbu oilaga mansub elementlarning oxirgi elektronlari d- pog'onachada joylashadi.

Masalan, $26\text{Fe}-1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^6$

d- elementlar oilasiga mansub hamma elementlar qo'shimcha (yordamchi) guruhlarda joylashgan. Davriy sistemada jami 33 ta d- elementlar bo'lib, ularning hammasi metallardir.

Elektron konfiguratsiyalari f-pog'onachalar bilan tugallanadigan elementlarga f- elementlar oilasi deyiladi. Ushbu oilaga mansub elementlarning oxirgi elektronlari f- pog'onachada joylashadi.

Masalan, $58\text{Ce}-1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^{10} 5p^6 6s^2 4f^2$

Davriy sistemada f-elementlar oilasi 2 ga bo'linadi:

4f- elementlar: 58Ce dan boshlanib 71Lu bilan tugallanadi.

5f-elementlar: 90Th dan boshlanib 103Lr bilan tugallanadi.

4f- elementlarga lantanidlar deyiladi, chunki ular $_{57}\text{La}$ dan keyin joylashadi ular 14 ta. 5f- elementlarga aktinidlar deyiladi, ular ham 14 ta bo'lib, $_{89}\text{Ac}$ -dan keyin joylashadi.

Jami f-elementlar oilasiga 28 ta elementlar kiradi, ularning hammasi metallardir. f- elementlardan: $_{93}\text{Np}$ - neptuniydan keyingilari yer qobig'ida uchramaydi, ular sun'iy usulda olingan. Ularga transuran – urandan keyingi elementlar deyiladi.

2.1. 1.Davriy sistema

Даврий қонун.

Атом тузилиши назариясига биноан даврий қонун қуйидагича таърифланади. Оддий модда (элемент)ларнинг хоссалари, шунингдек элементлар бирикмаларининг шакл ва хоссалари элементларнинг атом ядроси зарядига даврий боғлиқдир.



Группы элементов

Периоды

Атом тузилиши назариясига биноан даврий қонун қуйидагича таърифланади. Оддий модда (элемент)ларнинг хоссалари, шунингдек элементлар бирикмаларининг шакл ва хоссалари элементларнинг атом ядроси зарядига даврий боғлиқдир.

Элементларнинг ишқорий металдан бошлаб, инерт газ билан якувланадиган горизонтал каторларга **даврлар** дейилади. I, II, III даврлар кичик даврлар дейилади. Улар битта катордан иборат. IV, V, VI даврлар катта даврлар дейилади. Улар ихккита катордан иборат. VII давр тугалланмаган давр дейилади. Катта ва кичик давр элементларини ўз ичига олган вертикал каторлар группа дейилади. Ҳар бир группа асосий ёки бош (A) гуруҳча ва қўшимча ёки ёнаки (B) гуруҳчаларга бўлинади. Элементлар атом тузилиши турлича бўлганлиги учун бош ва қўшимча гуруҳчаларга ажратилган.

IA	IIA		IIIA	IVA	VA	VIA	VIIA	0
H 1.0	He 4.0							
Li 0.9	Be 0.9		B 1.0	C 1.1	N 1.0	O 1.0	F 0.9	Ne 2.0
Na 0.9	Mg 1.2		Al 1.5	Si 1.8	P 2.1	S 2.4	Cl 2.9	Ar 1.8
K 0.8	Ca 1.0		Ga 1.5	Ge 1.8	As 2.0	Se 2.2	Br 2.5	Kr 2.8
Rb 0.8	Sr 1.1		In 1.5	Sn 1.8	Sb 2.0	Te 2.2	I 2.5	Xe 3.0
Cs 0.8	Ba 1.0		Hg 1.5	Tl 1.8	Pb 2.0	Bi 2.2	Po 2.5	At 3.0
Fr 0.7	Ra 1.0							

Lanthanides: 1.0-1.2
Actinides: 1.0-1.2

XVIII asr oxirida 25 ta element ma'lum bo'lib, XIX asrning birinchi choragida yana 19 element kashf kilindi. Elementlar kashf kilinishi bilan ularning atom og'irliklari, fizikaviy va kimyoviy xossalari urganib borildi. Bu tekshirishlar natijasida ba'zi elementlarning avvaldan ma'lum bo'lgan tabiiy gruppalari (masalan, ishkoriy metallar, ishkoriy yer metallar, galogenlar) ga o'xshash elementlar gruppalari aniqlana bordi. Elementlar va ularning birikmalari xaqidagi ma'lumotlar kimyogarlar oldiga barcha elementlarni gruppalariga ajratish vazifasini kuydi. 1789 yilda A.Lavuaзыe kimyoviy elementlarning birinchi klassifikatsiyasini yaratdi. U barcha oddiy moddalarni 4 gruppaga (metallmaslar, metallar, kislota radikallari va "yerlar", ya'ni "oksidlar") ajratdi.

1812 yilda Berselius barcha elementlarni metallar va metallmaslarga ajratdi. Bu klassifikatsiya noaniq edi, lekin shunga karamasdan xaligacha o'z kuchini yo'qotmay kelmoqda.

1829 yilda Debereyner uchta-uchta elementdan iborat o'xshash elementlarning gruppalarini tuzdi va ularni "triadalar" deb atadi. Xar qaysi triadada o'rtadagi elementning atom og'irligi ikki chetdagi elementlarning atom og'irliklari yig'indisining 2 ga bo'linganiga teng. Usha vaqtda ma'lum bo'lgan elementlardan faqat yettita triada tuzish mumkin bo'ldi. Fransuz olimi de Shankurtua 1863 yilda elementlar sistemasini tuzish uchun silindr o'qiga nisbatan 45° bo'ylab silindr

sirtiga spiral chiziqlar chizdi. Har ikki spiral orasini 16 bo'lakka bo'ldi. Spiral chiziklarga barcha elementlarni ularning atom og'irliklari ortib borish tartibida joylashtirganida, o'zaro o'xshash elementlarning atom og'irliklari orasidagi ayirma 16, 32, 48.. ga teng bo'lishi aniqlandi. Ingliz olimi Nyulends 1863 yilda o'zining oktavalar qonunini kashf etdi. U elementlarni ularning atom og'irliklari ortib borish tartibida bir qatorga joylashtirganda, xar qaysi sakkizinchi element uz xossalari bilan birinchi elementga o'xshash bo'lishini ko'rdi. Bu tartib muzika notasidagi gammalar kabi takrorlandi.

Nemis olimi Lotar Meyer 1864 yilda o'z sistemasini ishlab chiqdi. U 27 ta elementni valentliklariga qarab olti gruppaga bo'ldi. U o'z asarini "atom og'irliklarning son bilan ifodalanadigan qiymatlarida biror qonuniyat borligiga shubxa bo'lishi mumkin emas" degan ibora bilan tugatdi. Meyer o'zining ikkinchi makolasida (uning makolasi Mendeleyev makolasidan keyin nashr kilingan edi) elementlarning solishtirma xajmlari davriy ravishda uzgarishini (ya'ni bir necha elementdan keyin kaytarilishini) kashf etdi. Bu kashfiyot katta ahamiyatga ega bo'ldi, lekin davriy qonunni ta'riflash uchun yetarli emas edi.

D.I.Mendeleyevdan oldin olib borilgan ishlarning xech birida kimyoviy elementlar orasida o'zaro uzviy bog'lanish borligi topilmadi. Xech kim elementlar orasidagi o'xshashlik va ayirmalar asosida kimyoning muhim qonunlaridan biri turganligini D.I.Mendeleyevgacha kashf etolmadi. Chukur ilmiy bashorat va ilmiy izlanishlar natijasida D.I.Mendeleyev 1869 yilda tabiatning muxim qonuni-kimyoviy elementlarning davriy qonunini ta'rifladi. U ta'riflagan davriy qonun va uning grafik ifodasi - davriy jadval xozirgi zamon kimyo fanining fundamenti bo'lib qoldi.

D.I.Mendeleyev kimyoviy elementlarning ko'pchilik xossalari shu elementlarning atom og'irligiga bog'liq ekanligini topdi. D.I.Mendeleyev o'sha zamonda ma'lum bo'lgan barcha elementlarni ularning atom og'irliklari ortib borishi tartibida bir qatorga kuyganida elementlarning xossalari 7 ta, 17 ta va 31 ta elementdan keyin keladigan elementlarda kaytarilishini, ya'ni davriylik borligini kurdi. Masalan, litiydan ftorga utganda atom og'irlik ortib borishi bilan elementlar va ular birikmalarining kimyoviy xossalari ma'lum qonuniyat bilan o'zgarib boradi. Litiy tipik metall; undan keyin keladigan berilliyda metallik xossalar ancha kuchsiz ifodalangan. Berilliydan keyingi element - bor metallmaslik xossalarini namoyon qiladi. Ugleroddan ftorga utganda metallmaslik xossalari kuchayadi, ftor eng tipik metallmas sifatida topilgan elementdir, ftordan keyingi element - natriy (usha zamonda neon xali ma'lum emas edi) – uz xossalari bilan litiyga o'xshaydi. Uning oksidi Na_2O uz shakli bilan litiy oksid Li_2O ga o'xshashdir.

D.I.Mendeleyev uzi kashf etgan davriy qonunni kuyidagicha ta'rifladi: elementlarning xossalari, shuningdek ularning birikmalarining shakl va xossalari elementlarning atom og'irliklariga davriy ravishda bog'liq bo'ladi. D.I.Mendeleyev davriy qonunni kashf etishda elementlarning atom og'irlik qiymatlariga, fizik va kimyoviy xossalariga e'tibor berdi. U barcha elementlar buysunadigan davriy qonunni kashf qildi va ba'zi elementlar (chunonchi, berilliy, lantan, indiy, titan, vanadiy, erbiy, seriy, uran, toriy) ning usha vaqtda kabul kilingan atom og'irliklarini 1.5-2 marta uzgartirish, ba'zi elementlarning (kobalt, tellur,

argonning) joylashish tartibini uzgartirish keraligini va nixoyat 11 ta elementning (fransiy, radiy, aktiniy, skandiy, galliy, germaniy, protaktiniy, poloniy, texnisiy, reniy, astat) kashf kilinishi kerakligini oldindan aytib berdi. Ulardan uchta element (eka-bor, eka-alyuminiy va eka-silisiy) ning barcha kimyoviy va fizikaviy xossalari batafsil bayon qildi. 15 yil ichida bu uch element kashf kilinib, D.I.Mendeleyevning bashorati tasdiklandi. Yukoridagi uchta elementga galliy (eka-alyuminiyga), skandiy (eka-borga) va germaniy (eka-silisiyga) nomlari berildi. D.I.Mendeleyev xar qaysi elementning tartib nomeri nixoyatda katta ahamiyatga ega ekanligini kursatdi.

Davriy sistema va uning tuzilishi. Davriy sistemaning birinchi variantini 1869 yilda D.I.Mendeleyev tuzdi. D.I.Mendeleyev tuzgan bu sistemada 63 ta element bo'lib, o'xshash elementlar gorizontalar qatorlarga joylashgan edi. Davriy sistemaning ikkinchi varianti 1871 yilda e'lon kilindi. Bu variantda o'zaro o'xshash elementlar vertikal qatorlarga joylashgan. D.I.Mendeleyev bitta vertikal qatorga joylashgan o'xshash elementlarni gruppalar deb, xar qaysi ishkoriy metall dan galogengacha bo'lgan elementlar qatorini davr deb atadi.

D.I.Mendeleyev dastlab taklif kilgan davriy sistemaga keyinchalik birmuncha uzgarishlar kiritilib, davriy sistemaning xozirgi variantlari tuzildi. U yettita davr va sakkizta gruppalar iborat.

Xozir davriy sistemada 105 ta element bor. I, II va III davrlarning xar biri faqat birgina qatordan tuzilgan bo'lib, ularni kichik davrlar, IV, V, VI, va VII davrlar katta davrlar deyiladi. IV, V va VI davrlarning xar qaysisi ikki qatordan tuzilgan, VII davr tugallanmagan davrdir.

Birinchi davrdan boshqa xamma davrlar ishkoriy metall bilan boshlanib inert gaz bilan tugaydi.

Kichik davrlarda ishkoriy metall bilan galogen orasiga 5 ta element, katta davrlarda 15 ta element (VI da 29 ta element) joylashgan. Shunga kura katta davrlarda bir elementdan ikkinchi elementga utganda elementlarning xossalari kichik davrdagilarga qaraganda bir muncha sustrok uzgaradi. Katta davrlar juft va tok qatorlarga ega. Xar qaysi katta davrda elementlarning xossalari ishkoriy metall dan inert gazga utgan sayin ma'lum qonuniyat bilan uzgarib boradi, bundan tashqari elementlarning xossalari xar bir juft qator ichida va xar bir tok qator ichida xam ma'lum ravishda uzgaradi. Shunga asoslanib, katta davrlarda kushalok davriylik namoyon bo'ladi deb aytiladi. Masalan, Be, Mg, Ca, Sr, Ba elementlaridan iborat gruppalar Zn, Cd, Hg elementlaridan tuzilgan gruppaga o'xshaydi. Xar ikkila gruppalar elementlarining maksimal valentligi ikkiga teng. Katta davrlarning juft qator elementlari faqat metallar bo'lib, metallik xususiyati chapdan ungga utgan sayin pasayadi. Tok qatorlarda chapdan ungga utish bilan metallik xossalari yanada zaiflashib, metallmaslik xossalari kuchayadi.

Davriy sistemada 57- element lantan va undan keyin 14 ta element lantanoidlar aloxida vaziyatni egallaydi. Bu 14 ta element uzlarining kimyoviy xossalari bilan lantanga va bir-birlariga o'xshaydi. Shuning uchun davriy sistemada bu 15 ta elementga faqat bitta katak berilgan. VII davrda 89-element va 14 ta aktinoidlarga xam bir urin berilgan. II va III davr elementlarini D.I.Mendeleyev tipik elementlar deb atagan. Xar qaysi gruppalar ikkita gruppalariga bulinadi. Tipik

elementlarga ega gruppacha asosiy gruppacha nomi bilan yuritiladi. Tok qatorlarning elementlari esa yonaki yoki kushimcha gruppacha deb ataladi.

Asosiy gruppacha elementlari kimyoviy xossalari jixatidan yonaki gruppacha elementlaridan farq qiladi. Buni VII gruppacha elementlarida yakkol kurish mumkin. Bu gruppaning asosiy gruppacha elementlari (vodorod, ftor, brom, yod, astat) aktiv metallmaslar bo'lib, yonaki gruppacha elementlari (marganes, texnesiy, reniy)- xakikiy metallardir.

VIII gruppaning asosiy gruppachasi inert gazlar, yonaki gruppachasi 9 ta metall (temir, kobalt, nikel, ruteniy, radiy, palladiy, osmiy, iridiy, platina)dir. Xar qaysi gruppacha nomeri usha gruppaga kiruvchi elementlarning kislorodga nisbatan maksimal valentligini kursatadi. Lekin mis gruppachasida va VIII, VII gruppacha elementlarida bu koidadan chetga chiqish xollari ruy beradi; chunonchi mis bir va ikki valentli bo'ladi, oltinning valentligi 3 ga yetadi; VIII gruppaning qo'shimcha gruppacha elementlaridan faqat osmiy va iridiy 8 valentlik bo'ladi; VII gruppacha elementi ftor faqat bir valentli bula oladi; boshqa galogenlarning kislorodga nisbatan valentligi yetti (yodda, xlorda) besh (vromda) bo'lishi mumkin. Asosiy gruppacha elementlari vodorodga nisbatan xam valentlik namoyon qiladi. IV, V, VI va VII gruppacha elementlari gazsimon (yoki uchuvchan) gidridlar xosil qiladi. Elementlarning vodorodga nisbatan valentligi IV gruppadan VII gruppaga utgan sari 4 dan 1 ga kadar pasayadi, ularning kislorodga nisbatan valentliklari esa 4 dan 7 ga kadar ortadi. Xar qaysi gruppada metallmasning kislorodga nisbatan valentligi bilan vodorodga nisbatan valentligi yigindisi 8 ga tengdir.

Xar bir gruppacha ichida atom og'irlilik ortishi bilan elementlarning metallik xossalari kuchayib boradi. Demak, elementlarning xossalari (atom og'irligi, valentliklari, kimyoviy birikmalarining asos yoki kislota xarakteriga ega bo'lishi va xakazolar) davriy sistemada va davr ichida xam, gruppacha ichida ma'lum qonuniyat bilan uzgaradi. Binobarin xar qaysi element davriy sistemada uz urniga ega va bu urin uz navbatida ma'lum xossalari majmuasini ifodalaydi va tartib nomer bilan xarakterlanadi. Shu sababli, agar biror elementning davriy sistemada tutgan urni ma'lum bulsa, uning xossalari xaqida to'la fikr yuritib, ularni tugri aytib berish mumkin.

D.I.Mendeleyev davriy sistemasidagi biror elementning atom og'irligini topish uchun uni urab turgan 4 kushni elementlarning atom og'irliliklarini bir-biriga kushib 4 ga bo'lish kerak.

Davriy sistemada elementlar urtasidagi o'xshashlik uch yo'nalishda namoyon bo'ladi.

1) Gorizontali yo'nalishda: bu o'xshashlik-katta davr elementlarida, lantonoidlar va aktinoidlar turkumiga kirgan elementlarda uchraydi. Masalan, misning ba'zi xossalari nikelnikiga o'xshaydi.

2) Vertikal yo'nalishda: Davriy sistemaning vertikal yo'nalishda joylashgan elementlari o'zaro bir-biriga o'xshaydi.

3) Diagonal yo'nalishda: Davriy sistemada o'zaro diagonal joylashgan ba'zi elementlar o'zaro o'xshashlik namoyon qiladi. Masalan: Li bilan Mg; Be bilan AL; B bilan Si; Ti bilan Nb lar bir-biriga kimyoviy xossalari jixatidan o'xshaydi.

Ionlanish potentsiallari. Davrlar va guruhlarda ionlanish potentsiallari

qiymatlari o'zgarishi. Elektronga moyillik. Davr va guruhlarda elektronga moyillik energiyasining o'zgarish qonuniyati. Elementlarning elektromanfiyligi haqida tushuncha. Elektromanfiylikning turlicha talqin qilinishi. Poling shkalasi. Elektromanfiylik kontseptsiyasining kamchiliklari. Elektromanfiylik energiyasining davrlar va guruhlarda o'zgarish qonuniyati.

Elementlar oddiy va murakkab birikmalarining kimyoviy xossalariidagi davriylik. Metallar va metallmaslar kimyoviy faolligining davrlar va guruhlarda o'zgarish qonuniyati. Oksidlar va gidroksidlarning kislota asoslik xossalariining davrlarda va guruhlarda o'zgarishi. Klassik ichki va ikkilamchi davriylik.

Shredinger tenglamasining murakkabligi ko'p elektronli orbitallarning energiyasini aniq hisoblash imkonini bermaydi. shuning uchun atom energiyasini hisoblaydigan bir necha usullardan foydalanilmoqda. Atom orbitallari energiyasini tajribada aniqlashning eng qulay va universal usullaridan biri spektroskopik analiz usulidir. Bizga ma'lumki atom spektrlari spektral chiziqlarning to'plamini (sovokupnost) hosil qiladi, ya'ni har bir seriya turli orbitallardan boshqa yadroga elektronning o'tishini belgilaydi. Elektron bir orbitaldan boshqa orbitalga o'tganda ajralib chiqadigan energiyaga ionlanish energiyasi yoki ionlanish potentsiali deyiladi.

Ye asosiy – $K = I$, bu yerda I – ionlanish energiyasi, Ye – atom tarkibini tashkil qiluvchi elektronning energiyasi, Ye asosiy – elektronning asosiy holatdagi energiyasi.

Agar kichik to'liqinli maydondan elektromagnit tebranishlar chastotasi ν va ionlanish energiyasi I ni Plank formulasi bilan ifodalash mumkin. $I = h\nu$.

Agar ko'p elektronli atom bo'lsa, elektronning o'zib chiqish energiyasini boshqa usullarda aniqlash qulaydir, ya'ni fotoionizatsion usul yordamida va x.k.

2.2.2. Ionlanish energiyasi - I_e kimyoviy elementning asosiy xarakteristikalaridan biri bo'lib, atom orbitalida elektronning qanday ushlab turganligini ko'rsatib elementning kimyoviy xossasini xarakterlaydi. atomda elektronlar yadroga faqatgina tortilmasdan ular o'zaro bir-biri bilan bir xil ishorali zaryadlar itarishish kuchiga ham ega. shuning uchun birinchi elektronni uzib olishga kam energiya talab qilinadi, keyingilariga esa ko'proq energiya sarflashga to'g'ri keladi.

Ionlanish energiyasi eng kam bo'lgan elementlar ishqoriy metallardir, chunki ular atom yadrosi atrofida tashqi qavatda joylashgan bitta elektroni eng kam energiya qiymatiga ega bo'lib, osongina boshqa element atomiga beradi, ionlanish energiyasi eng yo'qori bo'lgan qator VIII – grupp elementlari (inert gazlar) qatoridir. Ionlanish potentsialining oshib borishining sxematik taviiri 1-rasmda keltirilgan.

Table 1.6 First Ionization Energy (in eV)

Z	Element	I.E.	Z	Element	I.E.	Z	Element	I.E.
1	Hydrogen	13.59	30	Zinc	9.39	59	Praseodymium	5.40
2	Helium	24.58	31	Gallium	6.00	60	Neodymium	5.49
3	Lithium	5.39	32	Germanium	7.88	61	Promethium	5.55
4	Beryllium	9.32	33	Arsenic	9.81	62	Samarium	5.61
5	Boron	8.30	34	Selenium	9.75	63	Europium	5.64
6	Carbon	11.26	35	Bromine	11.84	64	Gadolinium	6.26
7	Nitrogen	14.53	36	Krypton	14.00	65	Terbium	5.89
8	Oxygen	13.61	37	Rubidium	4.18	66	Dysprosium	5.82
9	Fluorine	17.42	38	Strontium	5.69	67	Holmium	5.89
10	Neon	21.56	39	Yttrium	6.38	68	Erbium	5.95
11	Sodium	5.14	40	Zirconium	6.84	69	Thulium	6.03
12	Magnesium	7.64	41	Niobium	6.88	70	Ytterbium	6.04
13	Aluminum	5.98	42	Molybdenum	7.10	71	Lutetium	5.32
14	Silicon	8.15	43	Technetium	7.28	72	Hafnium	7.00
15	Phosphorus	10.48	44	Ruthenium	7.36	73	Tantalum	7.88
16	Sulfur	10.36	45	Rhodium	7.46	74	Tungsten	7.98
17	Chlorine	12.97	46	Palladium	8.33	75	Rhenium	7.87
18	Argon	15.76	47	Silver	7.57	76	Osmium	8.73
19	Potassium	4.34	48	Cadmium	8.99	77	Iridium	9.1
20	Calcium	6.11	49	Indium	5.79	78	Platinum	8.96
21	Scandium	6.54	50	Tin	7.34	79	Gold	9.22
22	Titanium	6.82	51	Antimony	8.64	80	Mercury	10.43
23	Vanadium	6.74	52	Tellurium	9.01	81	Thallium	6.11
24	Chromium	6.87	53	Iodine	10.45	82	Lead	7.42
25	Manganese	7.43	54	Xenon	12.13	83	Bismuth	7.29
26	Iron	7.87	55	Cesium	3.89	84	Polonium	8.43
27	Cobalt	7.86	56	Barium	5.21	85	Astatine	9.5
28	Nickel	7.63	57	Lanthanum	5.61	86	Radon	10.75
29	Copper	7.72	58	Cerium	6.54			

[Basic training in chemistry (Steven Hoenig)- 27-bet]

Bog'lanish energiyasi – Ye. Atom yadrolarini o'zaro qo'shilib neytral modda hosil bo'lishida ajralib chiqadigan yoki yutiladigan energiyaga bog'lanish energiyasi deyiladi. Ye – kkal/mol, kal/mol, kdj/mol o'lchov birliklarida ifodalanadi. Bog'lanish energiyasining son qiymati ayni moddaning naqadar barqaror yoki beqarorligini bildiradi.

2.2.2. **Bog'lanish uzunligi** – l – o'zaro bog'langan atom yadrolari orasidagi masofaga bog'lanish uzunligi deyiladi. $l = A$ angstremlarda ifodalanadi. $1A \cdot 10^{-8}$ sm ga teng.

Bog'lanish burchagi – l o'zaro bog'langan atom yadrolari orasidagi burchakka bog'lanish burchagi deyiladi. Bog'lanish burchagi l – gradus va minutlarda o'lchanadi.

Bog'lanish uzunligi va bog'lanish burchagi kabi kattalikla moddaning geometrik shakli (tuzilishi)ni ko'rsatadi.

Masalan: Suv molekulasidagi H va O atomlari orasidagi bog'lanish uzunligi 0,96 A, bog'lanish burchagi esa 104,50 ga teng. demak, suv molekulasining tuzilishi uch burchak shakliga ega ekanligini ko'rsatadi.

2.2.4. **Ionlanish potentsiali** – I Elementning reaksiyaga kirishish qobiliyatini ionlanish potentsiali – I orqali va elektronga moyillik – Ye degan kattaliklar yordamida tushutirish mumkin, ya'ni:

a) normal yatomdan bitta elektronni uzib olish uchun saf bo'ladigan energiyaga ayni elementning ionlanish potentsiali deyiladi. Uning o'ktami $I = \text{kdj/atom}$ yoki Ev/atom $E + I = E + I_e$ $I_1 < I_2 < I_3 \dots \dots \dots I_n$, birinchi, ikkinchi, uchinchi va n -chi elektronlari uzub olish uchun sarf bo'lgan energiY.

Ionlanish potentsialining son qiymati ayni elementning metallik yoki metallmaslik aktivligini bildiradi. Ionlanish potentsiali eng kichik bo'lgan

elementlar ishqoriy va ishqoriy – yer metallaridir. Elementlar davriy sistemasida davrlarda chapdan o'ngga qarab o'tgan sari elementlarning ionlanish potentsiallari ortib boradi. Gruppalarda esa (guruxlarda) yuqoridan pastga qarab tushgan sari elementlarning ionlanish potentsiallari kamayib boradi. Agar elementdning ionlanish potentsialining tartib nomeriga bog'liqligini o'rgansak unda davriylik – ekstremum bilan xarakterlanadi. Maksimum inert gazlarga minimum esa ishqoriy metallarg to'g'ri keladi. Inert gazlarda potentsiallarning maksimum bo'lishiga sabab S^2P^6 elektron konfiguratsiyalarning barqarorligidandir. Kam bo'lishining sababi tashqi S orbitaldagi elektronlarning yadro zaryadini effektiv ekranlashishidir. Ekranlashish effekti deb mazkur elektronning yadroning musbat zaryadiga ta'sirini ularning o'rtasiga boshqa elektron tushib kuchsizlantirishiga aytiladi. Buning hisobiga elektron 2 bilan emas balki Z_{eff} bilan ($Z_{eff} < Z$) ta'sirlashadi. Sleyter yadroning effektiv yadro zaryadi deb aytadi $Z_{eff} = Z - S$, bunda S-yadroning hamma qolgan elektronlar yordamida ekranlashish konstantasi deyiladi. Sleyter uning mikdorini aniqlashni ko'rsatib berdi. Ionlashi potentsiali 5-15 B orasida o'zgaradi. Uni grafik ko'rinishda quyidagicha tasvirlash mumkin.

2.2.3. Elektroniga moyillik – E_m Normal atomga bitta elektron kelib birikkanda ajralib chiqadigan energiyaga ayni elementning elektroniga moyilligi deyiladi. Davr va guruhlarda elementlarning ionlanish potentsiallari qiymatlarining o'zgarishi. Elementning elektroniga moyilligi qanchalik katta bo'lsa, ayni elementning metallmaslik xossasi shuncha kuchli namoyon bo'ladi. Shunga ko'ra elementlar davriy sistemasida davrlarda chapdan o'ngga o'tgan sari elementlarning elektroniga moyilligi ortib, gruppalarda esa elektroniga moyillik yo'qoridan pastga tushgan sari kamayib boradi. Uni grafik ko'rinishda quyidagicha tasvirlash mumkin:

Elektroniga bo'lgan moyillik ham davriy o'zgaruvchan xossa bo'lib u davriy sistemaning VII gruppaga yonaki gruppachasida, eng kam esa inert azlar va ishqoriy yer metallarida bo'ladi.

2.2.4. Nisbiy elektromanfiylik – NEM. Kimyoviy bog'lanish hosil bo'lishida elektronni borish yoki biriktirib olish xususiyatini ko'rsatuvchi kattalikdir.

Malliken elektromanfiylikni ionlanish potentsiali + elektroniga moyillik yig'indisiga teng deb tushintirdi.

$$I + E = \text{Elektromanfiylik.}$$

Bunda Malliken va Poling shkalalari mavjud. Poling shkalasida litiy atomining nisbiy elektromanfiyligini 1 ga teng deb qabul qilgan.

Elementlar davriy sistemasidagi elementlarning metallik va metallmaslik xossalarini tushuntirish uchun 1927 yilda Poling tomonidan nisbiy elektromanfiylik (NEM) qiymatlari tushunchasi kiritildi. Elementlarning NEM lari jadvalda shkala tarzida berilgan, bu shkalaga Poling shkalasi deyiladi. Bundan asosan kimyoviy bog'lanishlarni o'rganishda keng foydalaniladi. Elementlarning NEM lari davrlarda chapdan o'ngga o'tgan sari ortib (asosiy guruh elementlari

uchun), gruppalarda esa yuqoridan pastga tushgan sari NEM lar qiymati kamayib boradi. Uni grafik ko'rinishda quyidagicha ko'rsatish mumkin:

Li - - > Be - - > B - - > C - - > N - - > O - - > F.

1,0 1,5 2,0 2,5 3,0 3,6 4,1

Na 0, 97

K 0,85

Rb 0, 86

Cs 0, 86

Elementlarning umumiy elektron konfiguratsiyasini quyidagi formula bilan ifodalanadi:

[E] (n-2)f (n-1)d ns np

bunda [E] inert gazlarning elektron konfiguratsiyasi a, b, g, s, f, d, s, p, elektron qavatlardagi elektronlar soni:

Agar a=0, b=0, s=0 bo'lsa umumiy elektron konfiguratsiya [E] πs^b bo'lganda u s elementlarga harakterlidir. Bular 1 va 2 gruppalarning bosh gurupachasi elementlaridir. Ularning xossalari unikalniydir. Masalan: eritmalarida protonning kislota-asoslik xossalari, suyuq geliyning o'ta oquvchanligi.

Agar a=0 va =0 bo'lsa bu atomlarning elektron konfiguratsiyalari [E] $\pi s^a \pi p^b$ bo'lib bular sp elementlaridir. Ularga III-VIII gruppalarning bosh gruppasi elementlari kiradi. Buni ikki gruppaga bo'lib o'rganish mumkin $\pi s^2 \pi p^6$ va $\pi s^2 \pi p^1$ dan $\pi s^2 \pi p^5$ gacha. Birinchisi inert gazlar bo'lib ular barqarordir, ularni aktivmas deb kelindi. 1962 yilda Bartlett kripton, ksenon va radonlarning 100 dan ortiq birikmalarini oldi. Bular ularni VIII gruppaning bosh gruppasiga joylashtirishga asos bo'ldi. Ikkinchi guruhga kirgan elementlar ham metallar ham metalmaslar bo'lib ular elektron qobiqlarini to'ldirish uchun elektron berish yoki qabul qilishi mumkin to inert gazlar holatigacha.

Agar a=0, s=0 bo'lsa elektron konfiguratsiya [E] $(\pi-1) db \pi s^a$ bo'lib bular sd elementlardir, 4, 5, 6 va 7 davrlr o'rtalaridagi elementlardir. Bu elementlarda $(\pi-1)d$ qavatchalarning to'lishi bilan xarakterlanadigan tipik metallardir. Ularning xossalari bir-biridan uncha farq qilmaydi, faqatgina yuqori oksidlanish darajalarida farq qilish mumkin.

Agar s=0 bo'lsa elektron konfiguratsiya E $(\pi-2)fa (\pi-1)db nsa$ bo'ladi. Bular sf va sdf elementlari bo'lib tipik metallar lantanoidlar va aktinoidlardir. Shunday qilib atomlarning elektron konfiguratsiyalari elementlar xossalari tartib nomerlarining ortib borishiga davriy ravishda bog'liqligini ko'rsatadi.

2.2.5. **Atom radiusi:** Davriy sistemada atom radiusi davrlarda chapdan o'nga kamayadi, Guruhlarda esa yuqoridan pasdga qarab ortadi.

Table 1.8. Atomic Radii (in Å)

Z	Element	r	Z	Element	r	Z	Element	r
1	Hydrogen	0.37	25	Manganese	1.29	49	Indium	1.62
2	Helium	---	26	Iron	1.26	50	Tin	1.40
3	Lithium	1.52	27	Cobalt	1.26	51	Antimony	1.41
4	Beryllium	1.12	28	Nickel	1.24	52	Tellurium	1.37
5	Boron	0.88	29	Copper	1.28	53	Iodine	1.33
6	Carbon	0.77	30	Zinc	1.33	54	Xenon	---
7	Nitrogen	0.70	31	Gallium	1.22	55	Cesium	2.62
8	Oxygen	0.66	32	Germanium	1.22	56	Barium	2.17
9	Fluorine	0.64	33	Arsenic	1.21			
10	Neon	---	34	Selenium	1.17	72	Hafnium	1.57
11	Sodium	1.86	35	Bromine	1.14	73	Tantalum	1.43
12	Magnesium	1.60	36	Krypton	---	74	Tungsten	1.37
13	Aluminum	1.43	37	Rubidium	2.41	75	Rhenium	1.37
14	Silicon	1.17	38	Strontium	2.15	76	Osmium	1.34
15	Phosphorus	1.10	39	Yttrium	1.80	77	Iridium	1.35
16	Sulfur	1.04	40	Zirconium	1.57	78	Platinum	1.38
17	Chlorine	0.99	41	Niobium	1.43	79	Gold	1.44
18	Argon	---	42	Molybdenum	1.36	80	Mercury	1.50
19	Potassium	2.31	43	Technetium	1.30	81	Thallium	1.71
20	Calcium	1.97	44	Ruthenium	1.33	82	Lead	1.75
21	Scandium	1.60	45	Rhodium	1.34	83	Bismuth	1.46
22	Titanium	1.46	46	Palladium	1.38	84	Polonium	1.40
23	Vanadium	1.31	47	Silver	1.44	85	Astatine	1.40
24	Chromium	1.25	48	Cadmium	1.49	86	Radon	---

[Basic training in chemistry (Steven Hoenig)- 31 bet]

Атомларнинг даврий хоссалари

Атомларнинг хоссалари даврий ва даврий бўлмаган хоссаларга ажратиш мумкин. Агар атомларнинг хоссалари ҳар бир даврда такрорланса, бундай хоссалар даврий хоссалар дейилади. Атомларнинг даврий хоссаларига қуйидагиларни киритиш мумкин:

- 1) Атом радиуси – r (эр) ҳарфи билан белгиланади. *Ядродан охириги электронгача бўлган масофа атомнинг радиуси дейилади.* Радиуси энг кичик элемент водород, энг катта элемент франций. Атомнинг радиуси нм – нанометр ёки Å – ангестремларда ўлчанади.
- а) Бош группача элементларида ядро заряди ортиши билан (юқоридан пастга), пағоналар сони ортиши билан атомларнинг радиуси ортиб боради.

I группа	Li (3)	Na (11)	K (19)	Rb (37)	Cs (55)	Fr (87)
r - радиуси	1,52 Å	1,85 Å	2,27 Å	2,47 Å	2,65 Å	2,80 Å

VII группа	F (9)	Cl (17)	Br (35)	I (53)	At (85)
r - радиуси	0,71 Å	0,99 Å	1,14 Å	1,33 Å	– Å

- б) Даврларда элементлар ядро заряди ортиши билан (чапдан ўнгга), электрон қобилининг сиқилиши кузатилади ва атомларнинг радиуси камайиб боради

III давр	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl
r - радиуси	1,85 Å	1,60 Å	1,43 Å	1,18 Å	1,05 Å	1,02 Å	0,99 Å

в) Бир элементнинг мусбат ионларида ион заряди ортиши билан радиус камайди.

Манфий ионларда ион заряди ортиши билан радиус ортади.

	Fe^0	Fe^{+2}	Fe^{+3}
r - радиуси	1,24 Å	0,80 Å	0,67 Å
	S^{-4}	S^0	S^{+2}
r - радиуси	0,34 Å	1,02 Å	1,35 Å

2) Ионланиш энергияси (ионланиш потенциали) – I (и) ҳарфи билан белгиланади. *Атомнинг энг охириги электронини узиб олиш учун сарфланган энергия ионланиш энергияси дейилади.*

а) Бош группача элементларида ядро заряди ортиши билан (юқоридан пастга), пағоналар сони ортиши билан атомларнинг ионланиш энергияси камайиб боради.

б) Даврларда элементлар ядро заряди ортиши билан (чапдан ўнгга) атомларнинг ионланиш энергияси ортиб боради.

3) Электронга мойиллик энергияси – E (е) ҳарфи билан белгиланади. *Атомнинг энг охириги поғонасига битта электрон кирганда ажралган энергия ионланиш энергияси дейилади.*

а) Бош группача элементларида ядро заряди ортиши билан (юқоридан пастга), пағоналар сони ортиши билан атомларнинг электронга мойиллик энергияси камайиб боради.

б) Даврларда элементлар ядро заряди ортиши билан (чапдан ўнгга) атомларнинг электронга мойиллик энергияси ортиб боради.

2.2.7 Elementlarning davriylik xossalari.

Davriylik davriy sistemadagi elementlarning fizikaviy va kimyoviy xossalarning sistemadagi o'rnini o'rganish bilan kuzatiladi.

Bunda elementlar nomerining davriy ravishda ortib borishi natijasida ularning xossalarning davriy ravishda o'zgarishi isbot qilindi. Atom tuzilishi haqidagi nazariyalarning rivojlanishi uning fizik tabiatini tushintirdi, hamda elektron konfiguratsiyalarning oshib borishi, bosh kvant sonining ortishi davriy ravishda o'zgarishi kuzatildi. Elementlarning xossalari ularning atomlari elektron konfiguratsiyasiga bog'liq ekan demak bunda davriylik albatta borligi seziladi. Xossa-tartib nomeri diagrammasini ko'rsak unda minimum va maksimumdan iborat bo'lgan davriylikni ko'ramiz. Davriylik oddiy holda erkin atomlarning xossalarning o'zgarishida, murakkab holda esa gaz holatdagi, eritmalaridagi zarrachalardan kimyoviy birikmalar hosil bo'lishida ko'rish mumkin. davriylikning klassik misoli sifatida oddiy moddalar atomlari hajmining, ion radiuslarining, oksidlanish sonlarining, tartib nomeriga davriy ravishda bog'liqligini aytish mumkin. elektron konfiguratsiyalarga bog'liq bo'lgan xossalari-ionlanish potentsial, elektronga moyillik, elektromanfiylik ham davriy xarakterga ega.

1915 yil Biron tomonidan davrlarda xossalarning monotonsiz o'zgarishi ya'ni ikkilamchi davriylik bo'lishi mumkinligini fanga kiritdi. Rasmda 4 grupp yonaki monotonli va monotonsiz o'zgarishlar kursatilgan. Monotonsizlikning sababi 3d elektronlaridan 4s elektronlarning ekranga etilishi hisobiga germaniy elementining effektiv zaryadining oshishidir.

Yuqoridan bayon qilingan fikrlardan xulosa sifatida elementlar davriy sistemasida metallar va metalmaslarning kimyoviy aktivligining hamda oksidlar va

gidroksidlar kislota-asoslik xossalariining davrlar va guruhlarda o'zgarish qonuniyatlarini quyidagi sxemada ko'rsatish mumkin:

Davrlarda chapdan o'nga o'tgan sari

oksidlovchilik xossasi ortadi:

elektronga moyillik ortadi;

metalmaslik xossa ortadi;

nisbiy elektromanfiylik ortadi;

oksid va gidroksidlarning kislota kuchi ortadi, asos xossasi kamayadi.

- atom va ion radiuslari ortadi;
- ionlanish potentsiali kamayadi;
- elektronga moyillik kamayadi;
- nisbiy elektromanfiylik kamayadi;
- qaytaruvchilik xossasi ortadi;
- oksid va gidroksidlarining asoslik xossalari ortadi;
- suvda eruvchanligi ortadi;

Atom va ion radiuslari kamayadi;

Manfiy ion radiusi ortadi;

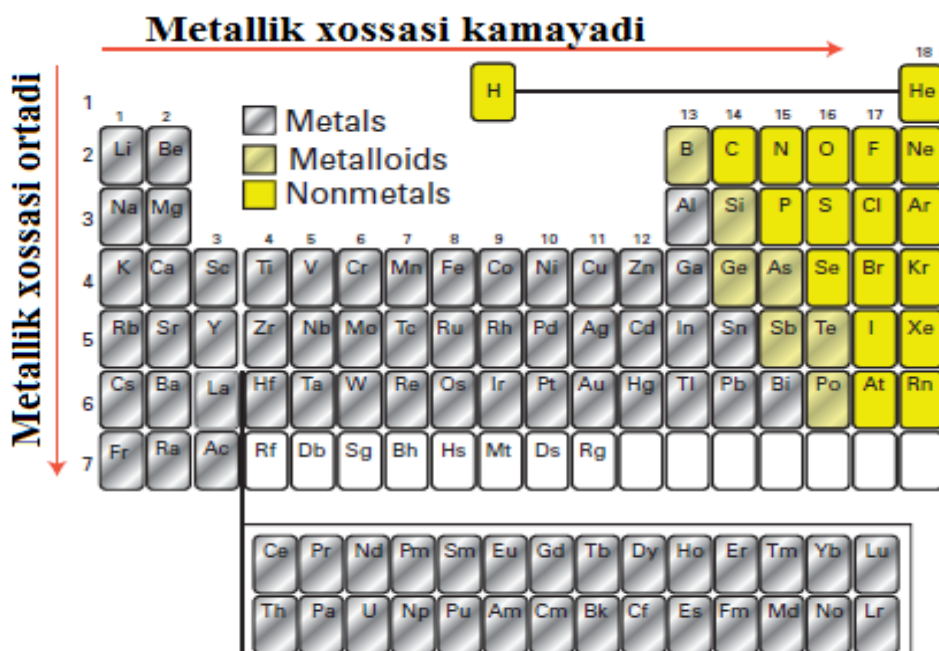
Metallik moyillik ortadi;

Ionlanish potentsiallari ortadi;

Metallik xossalari susayib metalmaslik xossalari ortadi;

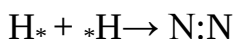
Oksid va gidroksidlarining kislota xossasi ortadi;

Oksidlovchi xossasi ortadi.



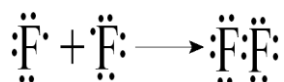
2.3.1. KIMYOVIY BOG‘LANISH . MODDALAR TUZILISHI

Kovalent bog’- shunday bog’ki ikki atom orasida elektronlar jufti umumlashgan bo’ladi. Atomlarning elektromanfiyligiga bog’liq holda bog’lar qutubli yoki qutubsiz bo’ladi. Elektromanfiyliklari bir xil bo’lgan atomlar jufti qutubsiz kovalent bog’ hosil qiladi. Qutubli kovalent bog’da atomlar turli xil elektro manfiylikka ega bo’ladi. Kovalent bog‘lanish nazariyasi asosini «sirtqi qavati sakkiz (yoki ikki) elektrondan iborat atom barqaror» degan tushuncha tashkil etadi. Bu bog‘lanishda barqaror konfiguratsiya ikki atom orasida bir yoki bir nechta umumiy elektron juftlar hosil bo‘lishidan kelib chiqadi. Elektron juftlar hosil bo‘lishida ikkala atom ham ishtirok etadi. Shuning uchun har bir atom umumiy juft uchun o‘zidan albatta elektron beradi. Kovalent bog‘lanish hosil bo‘lishini bir necha moddalarda kuzatish mumkin. Har birida bittadan elektron bo‘lgan ikki vodorod atomi o‘zaro yaqinlashganda vodorod molekulasini (H₂) hosil qiladi. Bu jarayon quyidagicha ifoda qilinadi:



Har qaysi atomning umumiy juft uchun beradigan elektroni sxemada nuqta bilan tasvirlangan. Vodorod molekulasida bir juft elektron ikki yadro orasida joylashishi natijasida barqaror konfiguratsiya hosil bo‘lishga olib keladi.

Ftor atomida oktet, yaxni sakkiz elektronli qavat hosil bo‘lishi uchun bir elektron etishmaydi. Ftorning bir atomi uning ikkinchi atomi bilan birikkanida kovalent bog‘lanish hosil bo‘lishini quyidagicha tasvirlash mumkin:



Azot atomida oktet hosil bo‘lishi uchun uch elektron etishmaydi. Ikki atom azotdan azot molekulasining hosil bo‘lishini quyidagicha yozish mumkin:

$:N::N:$ Lengmyur birikuvchi atomlar orasida hosil bo‘ladigan elektron juftlarning soni shu element valentligiga teng, deb qabul qildi. Masalan, $\begin{array}{c} H \\ | \\ H:N:H \end{array}$ molekulasida azot uch valentli, vodorod bir valentli, yaxni NH₃ ning hosil bo‘lishida azotning uchta elektroni ishtirok etadi, lekin bir jufti ishtirok etmaydi. Ana shunday bog‘lanishda ishtirok etmay qoladigan elektronlar jufti – yadrolar oralig‘ida taqsimlanmagan juft elektronlar deb ataladi. Bunday elektron juftlar ko‘pincha erkin elektron jufti deb ham ataladi.

Lyuis va Lengmyurning kovalent bog‘lanish haqidagi elektron nazariyasi murakkab bo‘lmagan moddalardagi kimyoviy bog‘lanishni izohlab berdi; lekin murakkab moddalardagi (ayniqsa kompleks birikmalardagi) kimyoviy bog‘lanish tabiatini tushuntira olmadi. Nima sababdan elektron oktetini yoki dubletigina barqaror? Nima uchun kovalent bog‘lanish elektron juftlar hisobiga hosil bo‘ladi,

degan savollarga to'liq javob bera olmadi; bundan tashqari, Lhyuis-Lengmyur nazariyasi statik nazariya bo'lib, u elektron va yadrolarning harakatdagi holatini hisobga olmagan edi.

Faqat kvant mexanika asosida kimyoviy bog'lanishning izchil nazariyalari yaratiddi. Hozirgi vaqtda kvant mexanikada kimyoviy bog'lanishni tushuntirish uchun ikki uslubdan foydalaniladi. Ulardan biri *valent bog'lanish (VB) metodi* ikkinchisi – *molekulyar orbitallar (MO) metodidir*.

2.3.2. Kovalent bog'lanish energiyasi. O'zaro birikuvchi atomlarning elektron buluti bir-birini qanchalik ko'p qoplasa kimyoviy bog'lanish shunchalik mustahkam bo'lib, bunday bog'lanishni uzish uchun shunchalik ko'p energiya talab qilinadi, boshqacha qilib ayt-ganda «bog'lanish energiyasi» shunchalik katta bo'ladi.

Molekuladagi ayni bog'lanishni batamom uzib, hosil bo'lgan tarkibiy qismlarni bir-biriga hech taxsir etmaydigan holatga keltirish uchun zarur bo'lgan energiya miqdori bog'lanish energiyasi deyiladi.

Kimyoviy bog'lanish energiyasining miqdori eV yoki $\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ bilan ifodalanadi. Bog'lanish energiyasining son qiymati o'zaro birikuvchi atomlarning elektron buluti shakliga, molekuladagi yadrolararo masofaga va boshqa faktorlarga bog'liq. Masalan, N_2 molekulasidagi bog'lanish energiyasi $434,8 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$, O_2 molekulasida $498 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$. Metanning bir mol miqdorini parchalash uchun $1661,6 \text{ kJ}$ kerak. Demak, metandagi har qaysi S–N bog'lanishning o'rtacha energiyasi $1661,6/4=415,4 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ ga teng.

Kovalent bog'lanishning xossalari.

Kovalent bog'lanish to'yinuvchanlik, yo'naluvchanlik, karallilik, qutblanuvchanlik kabi xossalarga ega. Vodorod molekulasida H_2 ga yana bitta vodorod atomi H ning kelib qo'shilishi va H_3 molekulasining hosil bo'lishi mumkin emas. Kvant-mexanik hisoblashlar ham bu xulosani tasdiqlaydi. Shuningdek, CH_4 ga yana bitta H kelib qo'shib, CH_5 ni hosil qila olmaydi. Bu hodisa kovalent bog'lanishning to'yinuvchanligini namoyon qiladi.

Atomlar orasida kovalent bog'lanish hosil bo'lganida bir atomdagi elektron bulut ikkinchi atomdagi elektron bulutni qoplaydi.

Bir atomning elektroni ikkinchi atomning s-elektroni bilan bog' hosil qilganda hech qanday yo'naluvchan valentlik namoyon bo'lmaydi, chunki, masalan, bir vodorod atomi ikkinchi vodorod atomiga qaysi tomondan yaqinlashmasin, baribir, ular orasida kimyoviy bog'lanish hosil bo'laveradi.

p-elektronlar uchun hamma yo'nalishlar bir xil qiymatga ega emas: kimyoviy bog'lanish p-elektron bulutining maxlum yo'nalish tomonida hosil bo'ladi. Ikkita P-elektron «gentellari» o'rtasidagi burchak 90° bo'lishi kerak. Demak, nazariy jihatdan qaraganda N_2O , N_2 , H_2O , NH_3 , va hokazo birikmalarda valentliklar

orasidagi burchak 90° li bo'lishi kerak edi. Haqiqatda esa bu burchaklar 90° dan ortiq. Buning sababi shundaki, masalan, suv molekulasidagi kislorod atomida sp^3 -gibridlanish hosil bo'ladi.

1. Lyuis fikriga ko'ra kovalent bog'lanish ikki atom orasida elektron juftlar borligi uchun hosil bo'ladi. Lekin, keyinroq maxlum bo'ldiki, ikkala atom yadrosi ana shu elektron juftga elektrostatik tortilishi tufayligina bir-biriga yaqin holatda turadi, natijada kimyoviy bog'lanish kelib chiqadi.

2. Atomning yadrosi va elektronlar bilan to'lgan ichki elektron qobiqlari atomning sferik o'zagi bo'lib, ular kimyoviy bog' hosil bo'lishida ishtirok etmaydi deb qaraladi.

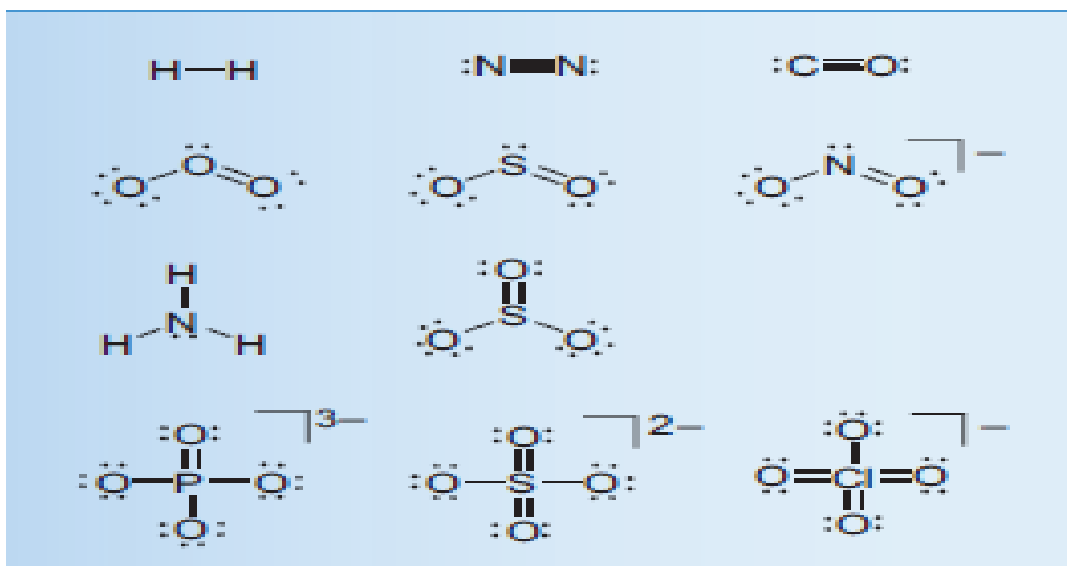
3. Atomning valent qobig'ida yarmi (yoki yarimdan ko'p) elektronlar bilan to'lgan orbitallar mavjud bo'lsa, bu atom valent qobig'i to'lguncha shu qobiqqa qo'shimcha elektronlar biriktirib olishi mumkin.

Masalan, kislorod atomi O da $(1s^2 2s^2 2p^4)$ r-qobiqcha to'lmaganligi uchun bu atom o'ziga ikkita elektronni biriktirib olib O^{2-} ga aylanishi mumkin.

Oktet qoidasi faqat azot, uglerod, kislorod va fluor uchun istisnosiz qo'llaniladi. Masalan, fosfor va oltingugurt kabi elementlar, yaxni o'zining tashqi qobig'ida ko'pi bilan 18 ta elektron tuta oladigan atomlar odatda 10 ta va 12 ta elektronli qobiq hosil qila oladi.

2.3.3. Qutbsiz va qutbli kovalent bog'lanish.

Agar ikki atomli molekula bir element atomlaridan tuzilgan bo'lsa (m-n molekulalari), umumiy elektron juftlari tomonidan hosil kilinuvchi va kovalent bog'lanishni vujudga keltiruvchi har bir elektron buluti fazoda ikkala atom yadrolariga nisbatan simmetrik taqsimlanadi. Bunday hollarda kovalent bog'lanish qutbsiz yoki gomepolyar bog'lanish deb ataladi.



Agar ikki atomli molekula har xil element atomlaridan tashkil bo'lgan bo'lsa, umumiy elektron buluti atomlaridan biri tomon siljigan bo'lib, zaryadning taqsimlanishida assimetriya vujudga keladi. Bunday hollardagi kovalent bog'lanish qutbli yoki geteropolyar bog'lanish deb ataladi.

Ayni element atomining umumiy elektron juftini o'ziga tortish xususiyati to'g'risida baho berish uchun nisbiy elektron manfiylik qiymatidan foydalaniladi. Atomning elektromanfiyligi qanchalik katta bo'lsa umumiy elektron juftini o'ziga shunchalik kuchliroq tortadi. Boshqacha aytganda, ikki har xil element atomlari orasida kovalent bog'lanish hosil bo'lishida umumiy elektron buluti nisbatan elektron manfiylik atom tomon siljiydi va bu siljish o'zaro taxsir etuvchi atomlarining elektron manfiyligi bir – biridan qancha ko'p farq qilsa, shuncha darajada ko'p bo'ladi.

Ba'zi element atomlarining nisbiy elektromanfiyligi qiymatlari 1-ilovada keltirilgan.

Qutbli kovalent bog'lanishda umumiy elektron bulutining siljishi shunga olib keladi, elektromanfiyligi kattarok bo'lgan atom yaksnida manfiy elektron zaryadining o'rtacha zichligi oshikrok bo'lib, elektromanfiyligi kichik bo'lgan atom yaqinida kamrok bo'lib qoladi. Natijada birinchi atom ortiq manfiy zaryadga, ikkinchi atom esa oshikcha musbat (atom) zaryadga ega bo'lib qoladi. Bu zaryadlarning atomning molekuladagi effektiv zaryadi deb ham atash qabul qilingan.

Chunonchi vodorod xlorid molekulasida umumiy elektron jufti elektromanfiyrok bo'lgan xlor atomi tomon siljigan bo'lib, bu xlor atomida effektiv manfiy zaryad vujudga kelishiga olib keladi, vodorod atomida esa absolyut qiymati jihatdan teng bo'lgan effektiv musbat zaryadi paydo bo'ladi. Demak, HCl molekulasi qutbli molekula hisoblanadi. Bu molekulani bir-birini maxlum masofada joylashgan ikki absolyut qiymati jihatdan teng, lekin qarama-qarshi ishorali zaryadlardan iborat sistema deb qarash mumkin. Bunday sistemalar elektrik dipollar deb ataladi. Dipolning zaryadlar yig'indisi «O» ga teng bo'lsa ham uni o'rab turgan fazoda elektr maydoni hosil bo'ladi.

2.3.4. DONOR – AKSEPTOR BOG'LANISH.

Ayrim molekulalar tarkibiga kiruvchi atomlarda kimyoviy bog'lanishda ishtirok etmagan, xususi taqsimlangan electron juftlari bo'ladi.

Ayrim atom va ionlarda yoki molekulalarni tashkil etuvchi atomlarda bo'sh orbitalar bo'ladi.

Atomlarning kimyoviy bog'lanishida ishtirok etmagan xususi elektron juftlari bilan bo'sh orbitalga ega bo'lgan atomlar orasida kimyoviy bog'lanish

paydo bo'ladi. Bu bog'lanish kovalent bog'lanish kabi umumiy elektron juftalari hisobiga hosil bo'ladi. Ammo, umumiy elektron juft faqat bitta atomga taalluqli, bu atom "donor" (beruvchi) ikkinchi atom esa "akseptor" (qabul qiluvchi) hisoblanadi.



Bir atomning kimyoviy bog'lanishida ishtirok etmagan, ya'ni taqsimlanmagan elektron jufti va ikkinchi atyomning bo'sh orbitali o'rtasida hosil bo'lgan bog'lanish **donor – akseptor** yoki **kordinatsion** bog'lanish deyiladi. Donor- akseptor bog'lanish quyidagi moddalarda kuzatiladi: CO, N₂O, NO₂, N₂O₅, NO₃⁻, ⁺NH₄, va barcha kordinatsion birikmalarda.

2.3.5. Ion bog'lanish.

Ion bog'lanish elektrostatik nazariya asosida tushuntiriladi. Bu nazariyaga muvofiq atomning elektron berishi yoki elektron biriktirib olishi natijasida hosil bo'ladigan qarama-qarshi zaryadli ionlar elektrostatik kuchlar vositasida o'zaro tortishib ularning tashqi qavatida 8 ta (oktet) yoki 2 ta (dublet) elektroni bo'lgan barqaror sistema hosil bo'ladi. Ion bog'lanishli moddalar kristall holatda uchraydi, shuningdek, suvli eritmalarida ion bog'lanishli molekulalar o'rniga ularni tashkil etuvchi ionlar bo'ladi.

Ion bog'lanish ionlararo o'zaro taxsir natijasida hosil bo'ladi. Har qaysi ionni zaryadlangan shar deb qarash mumkin: shuning uchun ionning kuch maydoni fazoda hamma yo'nalishlar bo'yicha tekis tarqaladi, yaxni ion o'ziga qarama-qarshi zaryadli boshqa ionni har qanday yo'nalishda bir tekisda torta oladi. Demak, ion bog'lanish yo'naluvchanlik xossasini namoyon qilmaydi. Bundan tashqari, manfiy va musbat ion o'zaro birikkan bo'lsa ham manfiy ion boshqa musbat ionlarni tortish xossasini yo'qotmaydi. Masalan, +1 zaryadli musbat ion ham yonida bitta manfiy ion bo'lishiga qaramay, yana boshqa manfiy ionlarni o'ziga tortaveradi. Demak, ion bog'lanish to'yinuvchanlik xususiyatiga ega emas.

Ion bog'lanish yo'naluvchanlik va to'yinuvchanlik xossalariga ega bo'lmaganidan, har qaysi ion atrofida maksimal miqdorda unga teskari zaryadli ionlar bo'ladi. Ionlarning maksimal miqdori kation va anionlar radiusining bir-biriga nisbatan katta-kichikligiga bog'liq. Masalan, Na⁺ atrofida eng ko'pi bilan 6 ta xlor, Ss⁺ atrofida esa 8 ta Sl ioni joylasha oladi.

Ion bog'lanish yo'naluvchanlik va to'yinuvchanlik xossalarini namoyon qilmasligi tufayli, bitta musbat va bitta manfiy iondan iborat ion bog'lanishli molekulalar odatdagi sharoitda yakka-yakka mavjud bo'la olmaydi, ular birlashib juda ko'p ionlardan tarkib topgan gigant molekula – kristallni hosil qiladi.

2.3.6. VODOROD BOG'LANISH.

Yuqorida ko'rib o'tilgan ion, kovalent, metall, donor-akseptor kabi bog'lanishlar kimyoviy bog'lanishning asosiy turi hisoblanadi. Atom va

molekulalar orasida bu xil bog‘lanishlardan tashqari yana ikkinchi darajali bog‘lanish xili — vodorod bog‘lanish hamda molekulalararo tortishish kuchlari (Vander–Vals kuchlari) ham mavjud. Orientatsion, dispersion va induksion kuchlar ham shular jumlasiga kiradi. D. I. Mendeleev davriy sistemasidagi V, VI va VII guruh metallmaslarning vodorodli birikma (gidrid)larining qaynash haroratsini o‘rganish natijasida nazariya bilan tajriba orasida nomuvofiqlik topildi. Chunonchi HF, H₂O va NH₃ ning qaynash harorati kutilgandan yuqog‘iroq bo‘lib chiqsi. H₂O ning qaynash haroratsi H₂S ning qaynash haroratsidan pastroq bo‘lishi kerak edi, chunki moddalarning qaynash haroratsi ularning molekulyar massasiga proporsionalligi juda ko‘p hollarda kuzatiladi. Shuningdek, NH₃ niki esa PH₃ nikidan past bo‘lishi lozim edi. Lekin tajriba buning teskarisini ko‘rsatdi. Buning sababini vodorod bog‘lanish nazariyasi bilai izohlash mumkin. Chunki vodorod bog‘lanish borligi tufayli HF, H₂O, NH₃ moddalarining molekulalari o‘zaro tortishib yiriklashgan, yaxni (HF)_n, (H₂O)_n, (NH₃)_n holatida bo‘ladi. Shunga ko‘ra vodorod ftorid, suv va ammiakning qaynash haroratsi yuqoridir.

Vodorod bog‘lanishning asosiy mohiyati shundan iboratki, biror modda molekulasida ftor, kislorod, azot kabi elektrmanfiy elementlarning atomlari bilan birikkan bir valentli vodorod atomi yana boshqa ftor, kislorod va azot atomlari bilan kuchsiz bog‘lanish xususiyatiga ega. Buni quyidagi misollardan oson tushunish mumkin. Masalan, HF da H atomi elektroni ftor atomi tomon siljigani tufayli u shartli ravishda musbat zaryadga ega bo‘lib qoladi, yaxni vodorod ioni hosil bo‘ladi deyish mumkin.

Boshqa ftor yoki kislorod atomining juft elektronlari vodorod ionini o‘ziga tortadi, natijada vodorod atomi ikki tomondan bog‘lanib qoladi:

H–F...H–F, umuman (HF)_p; bu erda $p=2, 3, 4, 5, 6$ bo‘lishi mumkin. Demak, *elektrmanfiyligi katta bo‘lgan element atomi bilan boshqa molekuladagi vodorod atomi orasida vujudga keladigan ikkinchi darajali kimyoviy bog‘lanish vodorod bog‘lanish deb yuritiladi.* Lekin bu bog‘lanishning energiyasi unchalik katta emas. U 8–42 kJ·mol⁻¹ ni tashkil qiladi. Molekulalararo tortishish kuchlarining mustahkamligi esa 0,1—8,4 kJ·mol⁻¹ atrofida bo‘ladi.

Vodorod bog‘lanish tirik organizmlarda va tabiatda yuz beradigan muhim rol o‘ynaydi. Vodorod bog‘lanish biologik muhim moddalar – oqsillar va nuklein kislotalarining xossalarida etarli miqdorda rol o‘ynaydi.

Yuqorida aytganimizdek molekulalar orasida molekulalararo tortishish kuchlari ham bor. Molekulyar tuzilishiga ega bo‘lgan moddalarda molekulalararo tortishish kuchlari vujudga keladi. molekulalararo tortishish kuchlari (shuningdek ularni Van-der-Vals) kuchlari deb ham yuritiladi. Kovalent bog‘lanishdan kuchsizrok bo‘lsa ham, ancha kattarok masofalarda yuz beradi. Bu kuchlar asosida dipollarning o‘zaro elektrostatik taxsiri yotadi. Dipollarning hosil bo‘lish mexanizmi har xil moddalarda turlichadir. Agar modda qutbli molekulalardan tashkil topgan bo‘lsa (m-n yoki molekulalari), qutbli molekulalari bir-biriga nisbatan karama-qarshi zaryadlangan qutblari bilan joylashgan bo‘ladi, natijada ularning bunday turi orientatsion o‘zaro taxsir deb ataladi.

Moddalar qutbsiz molekulalardan tuzilgan bo'lsa va bu molekulalar qutblanish xossalariga ega bo'lsa (M , CO_2) induksiyalangan dipollar hosil bo'lishi kuzatiladi. Buni hosil bo'lishiga, odatda sabab shuki, har atom uz atrofida molekulalardagi boshqa atomga qutblovchi taxsir ko'rsatuvchi elektr maydoni hosil qiladi. Molekula qutblanadi va hosil bo'lgan induksiyalangan dipol uz navbatida kushni molekulalarni qutblaydi. Natijada molekulalarning bir-biriga tortishishi vujudga keladi. Molekulalararo bunday tortishish kuchlari induksion o'zaro taxsir deb yuritiladi.

Va nihoyat atomlarda elektronlarning harakati, shuningdek yadrolarning tebratishi va u bilan bog'liq ravishda elektronlar va yadroning o'zaro joylashishining o'zgarib turishi vaqti-vaqti bilan dipol vujudga kelishiga olib keladi. bir-biriga juda yaqin molekulalar karama-qarshi zaryadlanib qolishi mumkin, bu ularning bir-biriga tortishiga olib keldi. Bu hodisa dispersion o'zaro taxsir deb ataladi.

Ko'rsatib o'tilgan har xil turdagi molekulalarni tortishish kuchlarining nisbiy qiymatlari modda molekulalarining qutbligi va qutblanishiga bog'liq bo'ladi. Molekularning qutbliligi qancha yuqori bo'lsa, orientatsion kuchlar katta bo'ladi. Atomning tashqi elektronlari qancha kuchsiz bog'langan bo'lsa, yaxni bu atom qancha yirik bo'lsa, dispersion o'zaro taxsir kuchlari deyarli hamma vaqt ham kam bo'ladi.

[Basic training in chemistry (Steven Hoenig)- 34-36 bet]

3- Mavzu: Kimyoviy reaksiya tezligi va kimyoviy muvozanat

Reja:

- 3.1. Kimyoviy kinetika. Kimyoviy reaksiyalarning tezligi
- 3.2. Kataliz va katalizatorlar
- 3.3. Kimyoviy muvozanat
- 3.4. Mavzu yuzasidan savol va test topshiriqlari
- 3.5. Gollassariy
- 3.6. Foydalanilgan adabiyotlar

Tayanch so'zlar va iboralar:

Faollanish energiyasi, Gomogen, Kimyoviy tezlik, Kimyoviy kinetika, Sistema, Faza, Katalizator, Ingibitor, Katalitik reaksiyalar, Promotorlar, Fermentlar, Qaytmas reaksiyalar, Qaytar reaksiyalar, Kimyoviy muvozanat, Dinamik muvozanat, Muvozanatni siljishi, Ekzotermik, Endotermik, Issiqlik effekti.

Active energy, homogeneous, Chemical rate, chemical kinetics, the the system phase, catalyst, inhibitor, catalytic reactions, promoters, enzymes, reactions, reactions, chemical equilibrium, dynamic equilibrium, equilibrium shift, exothermic, endothermic, heat effect.

Активная энергия, однородная, химическая скорость, химическая кинетика, фаза системы, катализатор, ингибитор, каталитические реакции, промоторы, ферменты, реакции, реакции, химическая равновесие, динамическое равновесие, сдвиг равновесия, экзотермическая, эндотермическая, тепловой эффект.

3.1.1. Kimyoviy kinetika. Kimyoviy reaksiyalarning tezligi.

Kimyoviy reaksiyalar tezligi va mexanizmi haqidagi ta'limot kimyoviy kinetikadir. Kimyoviy reaksiyalar har xil tezliklarda o'tishi hammamizga ma'lum. Ayrim reaksiyalar, yonish, neytrallanish, vodorodning xlorda yonishi kabi reaksiyalar tez boradi. Temirning zanglashi, rezinaning eskirishi, radioaktiv emirilishlar bilan boradigan reaksiyalar juda sekin boradi. Vaqt ichida reaksiyalarning borish qonuniyatlari - kimyoviy reaksiyalarning kinetik tekshirish predmetidir. Kinetikada reaksiya gomogen (bir jinsli) va geterogen (ko'p jinsli) reaksiyalarga bo'linadi. Agar reaksiyalar bir xil fazalarda gaz yoki eritmalarda borsa, bunday reaksiyalarga gomogen reaksiyalar deyiladi. Gaz+gaz va suyuqlik+suyuqlik gomogen reaksiyalardir.

Agar kimyoviy reaksiyalar har xil fazalarda qattiq moddalar, suyuqliklar yoki gazlar orasida borsa, bunday reaksiyalarga geterogen reaksiyalar deyiladi.

Gomogen reaksiyalar butun hajmda bir tekisda, geterogen reaksiyalar esa faqat fazalar bilan chegaralangan yuza sirtlarida sodir bo'ladi. Gomogen va geterogen reaksiyalarning tezliklari har xil omillarga turlicha bog'liq bo'ladi.

3.1.2. Kimyoviy reaksiya tezligi nima? U qanday aniqlanadi va o'lchanadi?

*Vaqt birligi ichida reaksiyaga kirishuvchi moddalarning konsentratsiyasining o'zgarishiga **reaktsiyaning tezligi** deyiladi.*

$$v = \text{mol}'/\text{sm}^3 \cdot \text{vaqt} \text{ (vaqt-sek, min, soat, sutka, oy va yillarda ifodalanadi)}$$

Gomogen reaksiyalarning tezligi hajm birligidagi vaqt birligida reaksiyaga kirishayotgan yoki reaksiya natijasida hosil bo'lgan modda miqdori bilan aniqlanadi:

$$V_{\text{gomog}} = \pm \frac{\Delta v}{v \Delta \tau} \quad (1)$$

bu erda $\Delta v = v_2 - v_1$, modda mikdorining o'zgarishi, v -reaksiya tezligi, $\Delta \tau$ -vaqt oralig'i.

Bundan

$$\frac{v}{V} = C_m, \quad \frac{\Delta v}{v \Delta \tau} = \Delta C_m \quad \text{molyar kontsentratsiyaning o'zgarishi.}$$

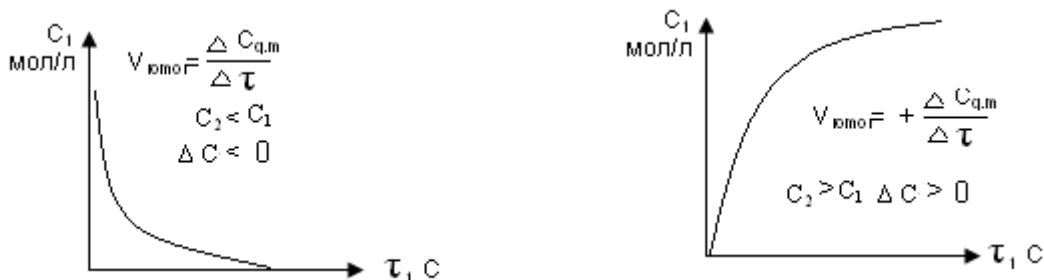
Demak, gomogen kimyoviy reaksiyalarning tezligini vaqt birligida dastlabki moddalar (-ishora) yoki reaksiya mahsulotlarining molyar kontsentratsiyalarini o'zgarishi (+ishora) asosida aniqlanadi.

$$v_{\text{gomog}} = \pm \frac{\Delta C_m}{\Delta \tau} \quad (2)$$

2-chi tenglama har qanday gomogen reaksiya uchun umumiydir. Har qanday kimyoviy reaksiyaning tezligi hamma vaqt musbat ($v > 0$) bo'ladi.

Molyar kontsentratsiya molda, vaqt sekunda ifodalangani uchun gomogen reaksiya tezligi mol/l. sekund yoki mol/m³. sekundlarda ifodalanadi.

Reaksiya tezligini dastlabki moddalar kontsentratsiyalarini kamayishiga qarab yoki reaksiya mahsulotlarining ko'payishiga qarab topish mumkin. Vaqt o'tishi bilan dastlabki moddalar kontsentratsiyalarining o'zgarishini kontsentratsiya-vaqt koordinatasida grafik ravishda quyidagicha ifodalanadi:



Reaksiya vaqtida modda miqdorini o'zgarishini xarakterlovchi egri chiziqlarga kinetik egri chiziqlar deyiladi.

Geterogen reaksiya tezligi-fazalar chegara sirti birligida reaksiyaga kirishgan yoki hosil bo'lgan moddalar miqdori bilan aniqlanadi:

$$V_{\text{zemepr}} = \pm \frac{\Delta v}{S * \Delta \tau} \quad (3)$$

C-fazalar yuza sirti maydoni.

Geterogen kimyoviy reaksiyalar tezligi mol/m².s da o'lchanadi.

Geterogen reaksiyalarning tezligini vaqt birligida faza chegara sirti birligida reaksiyaga kirishgan yoki reaksiya natijasida hosil bo'lgan moddalar miqdori bilan aniqlanadi.

Agar kimyoviy reaksiya tezligini dastlabki moddalarning birortasining kontsentratsiyasini yoki miqdorini o'zgarishiga qarab baholansa, u holda 1-3-formulalarda kasr oldiga minus ishorasi qo'yiladi. Chunki, bu holda bo'linuvchi

manfiy qiymatga ($\Delta C < 0$ $\Delta v < 0$, chunki $C_2 < C_1$ va $v_2 < v_1$) ega bo'ladi, reaksiya tezligi musbat qiymatdir.

Esda tutish lozimki, modda kontsentratsiyasi hajmga bog'liq, shuning uchun 1-2-formulalar sistema hajmi doimiy bo'lgandagina haqiqiydir.

Kimyoviy reaksiyalarning qiymatlari o'zgaruvchan kattalik, shu sababli 1-3-formulalari bo'yicha aniqlangan tezlik kimyoviy reaksiyalarning o'rtacha qiymatidir.

3.1.3. Reakttsiya tezligining turli omillarga bog'liqligi

Kimyoviy reaksiyalarning tezligi turli omillariga bog'liq bo'ladi:

- reaktsiyaga kirishayotgan moddalarning kontsentratsiyasiga;
- temperaturaga;
- reaktsiyaga kirishayotgan moddalarning tabiatiga (aktivlanish energiyasi);
- moddalarning maydalanish darajasiga (geterogen reaksiyalarda);
- har xil turdagi nurlanishlarga (rentgen nuri, quyosh nuri, ultra-binafsha va infraqizil nurlanishlar);
- katalizatorning ishtirokiga;
- bosimga (agar reaksiyada gazlar ishtirok etsa).

Demak, kimyoviy reaksiya tezligi shunchalik katta bo'ladi: agar aktivlanish energiyasi qanchalik kichik bo'lsa, kontsentratsiya, bosim, temperatura qancha katta bo'lsa, hamda moddalar qanchalik maydalangan bo'lsa yoki katalizator hamda biron bir nurlanish ta'sir ettirilsa, kimyoviy reaksiya tezligi shunchalik katta bo'ladi.

3.1.4. Kimyoviy kinetikaning asosiy postulati, massalar ta'siri qonuni

Reaksiya tezligining kontsentratsiyaga bog'liqligi massalar ta'siri qonuni bilan ifodalanadi:

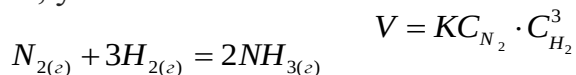
“O'zgarmas temperaturada kimyoviy reaksiyalarning tezligi reaksiyaga kirishayotgan moddalar kontsentratsiyalarining ko'paytmasiga to'g'ri proporsionaldir”.

Masalan: $A+B=C$ reaksiyasi uchun massalar ta'siri qonuni: $v=kC_A \cdot C_B$

Demak, tezlik konstantasi-k dastlabki moddalar kontsentratsiyalari birga teng bo'lgandagi reaksiya tezligidir. Shuning uchun k solishtirma tezlik deb ham ataladi. Tezlik konstantasi (k) reaksiyaga kirishayotgan moddalar kontsentratsiyalariga bog'liq emas, aksincha reaksiyaga kirishayotgan moddalar

tabiatiga va reaksiyaning borish sharoitiga (t, p, kat) bog'liq bo'ladi. Berilgan sharoitda borayotgan aniq reaksiya uchun tezlik konstantasi doimiy kattalikdir.

Agar reaksiyaga n-ta molekula ishtirok etayotgan bo'lsa, masalan; $aA + bB = cC + dD$ bu reaksiya uchun massalar ta'siri qonuni ifodasi: $V = KC_A^a \cdot C_B^b$ bo'ladi, ya'ni stexiometrik koeffitsientlar kontsentratsiya darajasiga ko'tariladi.



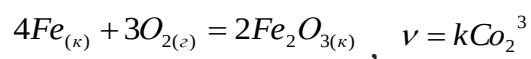
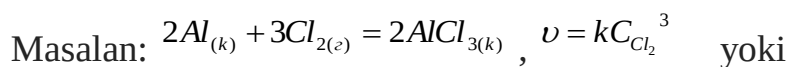
Bu tenglamalardagi C_A , C_B va C_{N_2} va C_{H_2} reaksiyaga kirishayotgan moddalarning molyar kontsentratsiyalari.

Agar reaksiyaga kirishuvchi moddalar gazlar bo'lsa, massalar ta'siri qonunini gazlarning bosimlari orqali ham ifodalash mumkin:

$$\nu = kP_A^a \cdot P_B^b$$

Yuqorida bayon qilinganlarning hammasi bir jinsli gomogen reaksiyalar uchun qo'llaniladi.

Geterogen reaksiyalarda tezlik ta'sir etuvchi moddalar yuza sirlarning tegib turish kattaligiga proporsional bo'lganligi uchun, geterogen reaksiyalarning kinetik tenglamasi, faqat gomogen faza kontsentratsiyasi bilan ifodalanadi:



3.1.5. Reaksiya tezligining temperaturaga bog'liqligi

100°C va kamroq temperaturada boradigan reaksiyalar uchun tajribada quyidagi qoida topilgan. Ko'pchilik hollarda temperatura har 10°C ga oshganda kimyoviy reaksiya tezligi 2-4 marta ortadi. Bu qoidaga Vant-Goff qoidasi deyiladi. Uning matematik ifodasi:

$$\nu_{t_2} = \nu_{t_1} \cdot \gamma^{\frac{t_2 - t_1}{10}},$$

ν_{t_2}, ν_{t_1} - t_1 va t_2 temperaturaga muvofiq tezliklar.

$\gamma = 2$ - kimyoviy reaksiya tezligining temperatura koeffitsienti.

Reaksiyaning borish vaqti tezlikka teskari proporsional bo'lgani uchun Vant-Goff qoidasini yozish mumkin:

$\frac{V_{t_2}}{V_{t_1}} = \frac{\tau_1}{\tau_2} = \gamma \frac{t_2 - t_1}{10}$, bu erda τ_1 va τ_2 - t_2 va t_1 temperaturaga muvofik reaksiyaning borish vaqti.

Temperatura koeffitsienti γ juda keng temperatura oralig'ida doimiy bo'lmaydi. Ko'pchilik reaksiyalar uchun 100^0C dan yuqori temperaturada u kamayadi.

Shunday reaksiyalar borki, ularning tezliklari temperaturaga bog'liq emas, ularda temperatura koeffitsientlari juda yuqori bo'ladi. Shuning uchun Vant-Goff qoidasi absolyut emas. Ammo ma'lum temperatura intervallarida ko'pchilik reaksiyalar ushbu qoidaga bo'ysinadi. Temperaturaning ortishi bilan kimyoviy reaksiyalar tezligining keskin ortishini aktivlanish nazariyasi tushuntiradi, bunga muvofiq kimyoviy reaksiyani ortiqcha energiyaga ega bo'lgan aktiv molekulalar vujudga keltiradi. Aktivlanish energiyasi qanchalik katta bo'lsa, reaksiya shunchalik sekin boradi. *Aktivlanish reaksiyasi birligi kkal/mol' yoki kJ/mol'.*

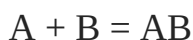
3.2.1. Kataliz va katalizatorlar.

Kimyoda kimyoviy reaksiyalarni tezlashtirishning keng tarqalgan usullaridan biri katalizdir.

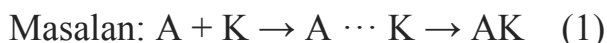
Reaksiya tezligini katalizatorlar selektiv ta'siridan o'zgarishiga *kataliz* deyiladi.

Kimyoviy reaksiya tezligini o'zgartiradigan, lekin o'zi kimyoviy reaksiya natijasida ham sifat, ham miqdoriy jihatdan o'zgarmaydigan moddalarga *katalizatorlar* deyiladi. Katalizatorlar reaksiyaga kirishuvchi moddalardan birortasi bilan kimyoviy reaksiyaga kirishib oraliq moddalar hosil qiladi va reaksiya oxirida o'zi qaytariladi.

Katalizatorlarning reaksiya tezligini o'zgartirishiga sabab, reaksiyani aktivlanish energiyasini kamaytiradi.



Aktivlanish energiyasi katta bo'lgani uchun bu reaksiya tezligi juda sekin yoki amalda nolga teng bo'lsin. Bu reaksiya uchun boshqa uchinchi modda K topilsinki, u reaksiya uchun olingan moddalardan birortasi bilan birikib aktivlanishi kichik bo'lgan oraliq modda hosil qilsin.



aktiv oraliq

kompleks modda

AK B modda bilan ham oson birika olsin:



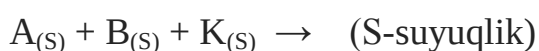
1-chi va 2-chi tenglamalarni qo'shib:

$A + B = AB$ ni olamiz, ya'ni reaksiya natijasida K-katalizator o'zgarishsiz qoladi. Demak, katalizator kimyoviy jarayonda oraliq bosqichlarda ishtirok etadi. *Hamma katalizatorlar uchun umumiy bo'lgan narsa, ular hamma vaqt reaksiyani aktivlanish energiyasini o'zgartiradi.*

Fazoviy belgilarga qarab kataliz gomogen va geterogen katalizga bo'linadi.

Gomogen katalizda reaksiyaga kirishuvchi moddalar va katalizator bir xil agregat holatda bo'ladi, ular orasida yuza sirt chegaralari bo'lmaydi.

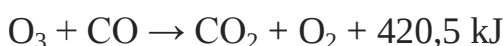
Masalan: $A_{(gaz)} + B_{(gaz)} + K_{(gaz)} \rightarrow$ yoki



Ko'rinib turibdiki, gomogen katalizda katalizator va reaksiyaga kirishuvchi moddalar bir xil gaz yoki suyuq fazani tashkil qiladi. Bu holda katalizator va ta'sir etuvchi moddalar orasida yuza sirt bo'linish bo'lmaydi. Gaz va suyuq fazali katalitik jarayonlar juda ko'p sonlidir. Gazli-kataliz reaksiyalari zanjir mexanizm va molekulyar mexanizm bo'yicha boradi. Misol uchun CO ni O₂ bilan suv bug'lari katalizatori ishtirokida borishini ko'raylik.

Quruq CO va O₂ aralashmasi quyidagi sxema bo'yicha ta'sirlashadi:

$CO + O_2 \rightarrow CO_2 + O^* + 35,4 \text{ kJ}$. Hosil bo'lgan atomar kislorod zanjirni uzilishiga olib keladigan reaksiyaga kirishadi:



bu erda x-3-chi jism (masalan, idish devori) o'ziga ortiqcha energiyani oladi.

Shunday qilib, sistemada zanjirning uzilish ehtimolligi uning davom etish ehtimolligidan kattadir.

Agar bu sistemaga ozgina suv bug'lari yuborilsa, u katalizator rolini bajaradi, aktiv markazni yuzaga keltiradi va zanjir osonlik bilan tarmoqlanadi:



aktiv markaz

Zanjirning tarmoqlanishi:

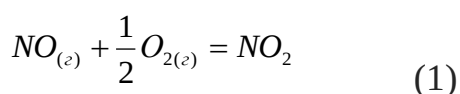




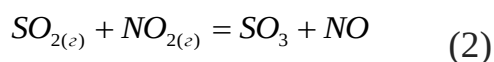
Sistemada H^* , O^* , va OH^* zarrachalarining konsentratsiyalari juda kichik bo'lganligi uchun zanjirning uzilish reaksiyalari deyarli bormaydi. Suvning ozgina miqdori zanjir jarayonini juda tezlashtiradi va uni portlash chegarasigacha olib keladi. Ushbu reaksiya katalitik zanjir mexanizmi orqali sodir bo'ladi.

Molekulyar mexanizm bilan o'tadigan gomogen katalizga quyidagi reaksiya misol bo'ladi:

SO_2 ni SO_3 gacha oksidlanishi juda sekin boradigan qaytar reaksiyadir. Bu reaksiya uchun azot (II) oksidi (NO) katalizator bo'ladi:



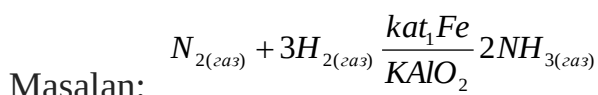
oraliq modda



Umumiy reaksiyani:



Geterogen katalizda reaksiyaga kirishuvchi moddalar va katalizator har xil agregat holatida bo'ladi, ular orasida yuza sirt chegaralanish bo'ladi. Odatda katalizator qattiq, reaksiyaga kirishuvchi moddalar gazlar yoki suyuqliklar bo'ladi.



Ayrim katalizatorlar reaksiyani sekinlashtiradi, ammo reaksiyaga stexiometrik kirishmaydi. Bunday moddalarga **ingibitorlar** deyiladi.

Ayrim moddalar katalizatorning ta'sirini butunlay yo'q qiladi, bunday moddalarga **katalitik zaharlar** deyiladi.

Masalan: NH_3 -sintezida 0,1% C-bo'lishi to'rsimon Fe-katalizatori ta'sirini keskin kamaytiradi. Katalizator ta'sirini kuchaytiradigan moddalarga *promotorlar* (aktivatorlar) deyiladi.

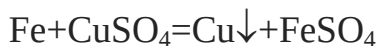
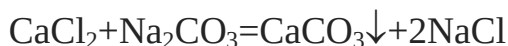
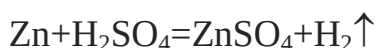
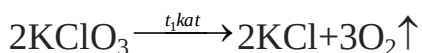
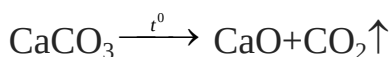
Masalan: NH_3 -sintezida Fe-katalizatoriga 2% $KAlO_2$ -ni qo'shilishi katalitik aktivlikni birmuncha oshiradi. *Tirik organizmlarda boradigan, murakkab kimyoviy almashinishlarda biologik katalizatorlar ishtirok etadi. Bularga **fermentlar** deyiladi.*

3.2.2. Kimyoviy reaksiyalarning qaytarligi.

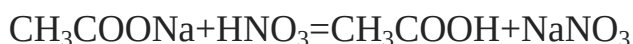
Kinetika nuqtai nazaridan barcha kimyoviy reaksiyalar yo'nalishiga qarab: qaytmas va qaytar reaksiyalarga bo'linadi.

Bir yo'nalishda oxirigacha boradigan yoki reaksiya uchun olingan moddalarning hammasi batamom reaksiya mahsulotiga aylanishi bilan boradigan reaksiyalar qaytmas reaksiyalar deyiladi.

Qaytmas reaksiyalar o'zining yo'nalishini temperatura va bosimning o'zgarishi bilan o'zgartirmaydi. Kimyoviy reaksiyalar qaytmas deb hisoblanadi: agar reaksiya mahsulotlarining birortasi reaksiya sferasidan quyidagi ko'rinishda chiqarilsa:



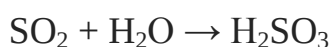
v) kam dissotsiyanadigan birikma - suv, asos, kuchsiz kislota va kompleks tuz holida: $\text{Ca}(\text{OH})_2 + 2\text{HCl} = \text{CaCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$



g) katta miqdordagi issiqlik va yorug'lik ajraladi, masalan, yonish reaksiyalarida:



kaytmas reaksiyalarida odatdagi sharoitda reaksiya mahsulotlari dastlabki moddalarga aylanmaydi. Shunday reaksiyalar ham ma'lumki, ular mazkur sharoitda oxirigacha bormaydi. Masalan, oltingugurt (IV) oksid suvda eritilganda quyidagi reaksiya boradi:



Biroq suvdagi eritmada faqat ma'lum miqdordagina sulfid kislota hosil bo'ladi. Bunga sabab shuki, sul'fit kislota beqaror kislota bo'lib, teskari ya'ni oltingugurt (IV) oksid bilan suvga ajralish reaksiyasi sodir bo'ladi. Shuning uchun ham bu reaksiya oxirigacha bormaydiki, bir vaqtning o'zida ikkita reaksiya

to'g'ri (oltingugurt (IV)-oksid bilan suv o'rtasida) va teskari (sulfit kislotaning parchalanishi) reaksiyalari sodir bo'ladi. Bunday reaksiyalarda tenglik (=) ishorasi o'rniga qarama-qarshi yo'nalgan streklalar $\leftrightarrow$ qo'yiladi. Yuqoridagi reaksiyani quyidagicha yozamiz:



Chapdan o'ngga boradigan reaksiyaga *to'g'ri*, o'ngdan chapga boradigan reaksiyaga *teskari* reaksiya deyiladi.

Ayni bir sharoitda qarama-qarshi tomonga boradigan reaksiyalar **qaytar reaksiyalar** deyiladi.

Agar to'g'ri reaksiya ekzotermik bo'lsa, teskari reaksiya endotermik bo'ladi. *energiyaning saqlanish qonuniga asosan*, qaytar reaksiyalarda to'g'ri reaksiya natijasida ajralib chiqadigan issiqlik, teskari jarayonda yutiladigan issiqlikka teng bo'ladi yoki aksincha.

3.3.1. Kimyoviy muvozanat.

Kimyoviy reaksiya natijasida dastlabki moddalarning ma'lum bir mollar soni reaksiya mahsulotlarining ma'lum bir mollari soniga aylanishi bilan sodir bo'ladi. Vaqt o'tishi bilan reaksiya mahsulotlari mollari soni bilan, reaksiya uchun olingan moddalarning mollari soni bir-biriga teng bo'lib qoladi. Demak, ma'lum vaqtdan boshlab hamma moddalarning konsentratsiyalari doimiy bo'lib qoladi. Umumiy holda qaytar reaksiyani ko'raylik:



Reaksiyaning boshlanishida dastlabki moddalar konsentratsiyalari maksimal, reaksiya mahsulotlari konsentratsiyalari juda kichik, shu sababli to'g'ri reaksiya tezligi, teskari reaksiya tezligidan ancha katta, ammo vaqt o'tishi bilan dastlabki moddalar konsentratsiyalari $C[A]$ va $C[B]$ kamayib boradi, reaksiya mahsulotlari konsentratsiyalari $C[C]$ va $C[D]$ ortib boradi.

Kinetikaning asosiy qonuniga muvofiq to'g'ri va teskari reaksiya tezliklari kinetik tenglamasi quyidagicha ifodalanadi.

$$V_{\text{tugri}} = k_1 C_A^a \cdot C_B^b \quad (1)$$

$$V_{\text{teskari}} = k_2 C_C^c \cdot C_D^d \quad (2)$$

Ma'lum vaqtdan keyin to'g'ri va teskari reaksiyalar tezliklari tenglashadi:
 $V_{\text{meck.}} = V_{\text{myzpu}}$

Sistemaning to'g'ri reaksiya tezligi teskari reaksiya tezligiga teng bo'lib qolgan holati kimyoviy muvozanat deb ataladi.

Bunda reaksiyon aralashmaning tarkibi uzoq vaqt o'zgarmay qoladigan barqaror holat vujudga keladi. Kimyoviy muvozanat holatida to'g'ri va teskari reaksiyalar to'xtamaydi, ular boradi, ammo to'g'ri va teskari reaksiyalar tezliklari barobar bo'ladi.

Bunday *muvozanatga dinamik muvozanat deyiladi*. Agar reaksiya sharoiti (temperatura, bosim, konsentratsiya) o'zgarmasa, kimyoviy muvozanat juda cheksiz uzoq vaqt saqlanadi.

Muvozanat holatidagi moddalarning konsentratsiyalariga muvozanat konsentratsiyalari deyiladi. Muvozanat konsentratsiya ko'pincha kvadrat qavsda: $[A], [B], [C], \dots$ bilan belgilanadi muvozanatda bo'lmagan, joriy konsentratsiyadan farqli CA, CB, CC deb belgilanadi.

Kimyoviy muvozanat holatida: $V_{meck.} = V_{myzpu}$ tenglamasiga qiymatlarini qo'yib $k_1[A]^a * [B]^b = k_2[C]^c * [D]^d$ tengligini olamiz,

$$\text{Bundan: } \frac{k_1}{k_2} = K_M \quad K_M = \frac{[C]^c [D]^d}{[A]^a [B]^b}$$

To'g'ri va teskari reaksiyalar tezlik konstantalari nisbatiga kimyoviy muvozanat konstantasi deyiladi (K_m).

Kimyoviy muvozanat holati massalar ta'siri qonuni bilan ifodalanadi. Kimyoviy reaksiyalar mahsulotlarining stexiometrik koeffitsientlariga teng darajalarda olingan muvozanat konsentratsiyalari ko'paytmasining dastlabki moddalar stexiometrik koeffitsientlariga teng darajalarda olingan muvozanat konsentratsiyalari ko'paytmasiga nisbati doimiy kattalikdir, bu kattalikka muvozanat konstantasi deyiladi. Yuqoridagi umumiy reaksiya uchun muvozanat konstantasi:

$$K_M = \frac{[C]^c [D]^d}{[A]^a [B]^b}$$

bu erda a, b, c, d- stexiometrik koeffitsientlar;

$[A], [B], [C], [D]$ reaksiyon sistema komponentlarining muvozanat konsentratsiyalari mol/l da, K_m -muvozanat konstantasi. Ushbu reaksiyaning muvozanat konstantasi temperaturaga bog'liq bo'lib, konsentratsiya yoki bosimga bog'liq emas.

Kimyoviy muvozanatda moddalardan birortasining konsentratsiyasini, temperatura yoki bosimning o'zgarishi kimyoviy muvozanatni siljishiga olib keladi, ya'ni reaksiyada ishtirok etayotgan hamma moddalarning konsentratsiyasi o'zgaradi.

3.3.2. Kimyoviy muvozanatni siljishi. Le-Shatel'ye printsipli.

Agar kimyoviy muvozanat holatida biron bir sharoit (kontsentratsiya, temperatura, bosim) o'zgartirilganda mahsulot unumi ko'payadigan bo'lsa, muvozanat o'ng tomonga agar kamaysa, chap tomonga siljiydi deb hisoblanadi.

Kimyoviy muvozanatning siljishi Le-Shatel'ye printsipli deb ataladigan printsipga bo'ysunadi.

«Muvozanatdagi sistema tashqi sharoitidan biri yo temperatura, yo bosim, yo kontsentratsiya o'zgartirilsa, u vaqtda muvozanat ko'rsatilgan ta'sirni kamaytiruvchi reaksiya tomoniga siljiydi».

Tajribada bu printsiplni amalga oshishini:

$N_2 + 3H_2 \leftrightarrow 2NH_3$ qaytar reaksiyasi misolida ko'rib chiqaylik.

Kontsentratsiya ta'siri: agar muvozanatdagi sistemada yo azotni yoki vodorodni (dastlabki moddalar) kontsentratsiyasini oshirsak, sistemada to'g'ri reaksiya kuchayadi, muvozanat ammiak hosil bo'lish tomonga (o'ngga) siljiydi.

Agar reaksiya mahsulotlari kontsentratsiyasi ortsa, u holda sistemada teskari reaksiya kuchayadi, muvozanat chapga siljiydi, dastlabki moddalar kontsentratsiyalari (H_2 va N_2) ortadi.

Temperatura ta'siri:

$N_2 + 3H_2 \longleftrightarrow 2NH_3$ $\Delta H = -92,4 \text{ kJ}$ temperatura oshirilganda muvozanat endotermik reaksiya ya'ni issiqlikni yutilishi bilan boradigan reaksiya tomoniga, temperatura pasaytirilganda esa, ekzotermik, ya'ni issiqlikni chiqishi bilan boradigan reaksiya tomoniga siljiydi.

Misolimizda to'g'ri reaksiya (NH_3 ning hosil bo'lishi) ekzotermik, teskari esa endotermik, shuning uchun temperatura ko'tarilganda muvozanat endotermik reaksiya tomoniga (chapga, NH_3 parchalanishi) siljiydi.

Temperatura pasayganda esa muvozanat o'ngga (ekzotermik- NH_3 ning hosil bo'lishi) siljiydi.

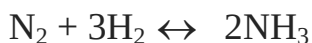
Bosimning ta'siri: bosim va hajmning o'zgarishi faqat gazlar ishtirok etadigan reaksiyalar muvozanatiga ta'sir ko'rsatadi va bu sharoitda reaksiya hajmning o'zgarishiga olib keladi.

Agar dastlabki moddalar va reaksiya mahsulotlari molekulalari soni bir xil bo'lsa, hajm ham bir xil bo'ladi, bunday sistemalar muvozanatiga bosim ta'sir etmaydi.

Agar molekulalar soni har xil bo'lsa, sistema bosimning o'zgarishi muvozanatning siljishiga ta'sir qiladi.

Bosim ortganda sistema muvozanati gazsimon moddalarning molekulalari soni kamayishi bilan boradigan reaksiya tomoniga, bosim kamayganda esa,

gazsimon moddalarning molekulari sonini ortishi bilan boradigan reaksiya tomonga siljiydi.



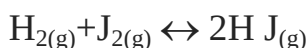
1+3=4 mol 2mol bosim ortsa – NH_3 hosil bo'lishi tomoniga (o'ngga), bosim kamayganda esa chapga siljiydi.

Temperatura o'zgarmas bo'lganda, gaz hajmi bosimga teskari proportsionaldir, bosim ortsa, gaz hajmi ham shunchalik kamayadi.

$$\frac{P_1}{P_2} = \frac{V_2}{V_1}$$

Demak, sistema hajmi o'zgarishi bilan boradigan reaksiyalarda muvozanatni siljishini aniqlashda bosim ta'sirida qanday bo'lsa, shunday mulohaza qilinadi.

Reaksiyaning chap va o'ng tomonida hajmlar bir xil bo'lsa, hajmning o'zgarishi muvozanatni siljishiga ta'sir ko'rsatmaydi.



chunki bunday sistemalarda molekular soni ham teng, bosim ham tengdir.

Katalizatorlar to'g'ri reaksiyani ham, teskari reaksiyani ham bir xil darajada tezlatadi va shuning uchun muvozanatni siljitmaydiyu, biroq muvozanat qaror topishini tezlatadi.

Katalizatorlarning roli shundaki, ular sistemaning aktivlanish energiyasini kamaytiradi, aktiv molekular sonini ko'paytiradi, natijada reaksiya tezligi ortadi, muvozanat qaror topishini tezlatadi.

3.3.3. Kimyoviy reaksiyalarning issiqlik effektlari

Kimyoviy reaksiyalar energetik effektlar bilan kuzatiladi, ya'ni energiyaning chiqishi yoki yutilishi sodir bo'ladi.

Issiqlikning ajralib chiqishi bilan sodir bo'ladigan reaksiyalar *ekzotermik* (grekcha **“ekzo”-“tashqariga”**) reaksiyalar deyiladi.

Kimyoviy reaksiyalarning issiqlik effektlarini kimyoning maxsus bo'limi termokimyo o'rganadi.

Issiqlikni yutilishi bilan sodir bo'ladigan reaksiyalar *endotermik* (grekcha **“endo”-“ichkariga”**) reaksiyalar deyiladi.

Kimyoviy jarayonlarda nafaqat issiqlikni chiqishi yoki yutilishi, balki boshqa turdagi energiyalar: elektrik, yorug'lik, mexanik va h.k lar chiqishi mumkin.

Masalan galvanik elementlarda elektr energiyasi chiqadi, moddalarning elektrolizida esa u yutiladi. Fosforning nurlanishida yorug'lik energiyasining chiqishi kuzatiladi (xemilyuminestsentsiya), fotomateriallarda esa yorug'lik energiyasining yutilishi natijasida kumush tuzlari parchalanadi, portlash reaksiyalarida esa juda katta mexanik energiya ajralib chiqadi (albatta avval portlovchi moddaga mexanik ta'sir ettiriladi). Kimyoviy jarayonlarning borishida yutiladigan yoki ajralib chiqadigan har xil energiya turlari issiqlik energiyasiga aylantirib hisoblanadi va uning miqdori kilojoullarda ifodalanadi (kJ). Kimyoviy reaksiyaning issiqlik effekti qiymati moddaning bir moli reaksiyaga kirishganda qancha issiqlik chiqishi yoki yutilishi bilan ifodalanadi. Reaksiyalarning issiqlik effekti maxsus asbob *kalorimetrlar* yordamida o'lchanadi.

Issiqlik effekti qiymati ayni reaksiya borayotgan sharoitlar temperatura va bosimga bog'liq bo'ladi. Shu sababli termokimyoda reaksiyaning issiqlik effekti qiymati standart sharoitda (standart sharoit deb, $T=298^0\text{K}$ ($t=25^0\text{S}$), $P=101,325\text{ kPa}$ yoki $P=1\text{ atm}$ qabul qilingan) hisoblanadi va reaksiyada moddalarning agregat holatlari ko'rsatiladi. Agar kristall modda polimorf bo'lsa, uning kristallik modifikatsiyasi ko'rsatiladi:

Masalan, $\text{C}_{\text{grafit}} + \text{O}_2(\text{r}) = \text{CO}_2(\text{g}) - 393,6\text{ kJ/mol}$.

Kimyoviy reaksiyalar natijasida ajralib chiqqan yoki yutilgan issiqlik miqdorlari ko'rsatilgan tenglamalarga termokimyoviy tenglamalar deyiladi.

Termokimyoviy tenglamalarda moddalar alohida molekulalar (atomlar) holida emas, balki mol modda hisobida koeffitsientlar qo'yilgani uchun termokimyoda kasr sonidagi koeffitsientlardan ham foydalaniladi.

Masalan, $\text{C}_{\text{gr}} + 1/2\text{O}_2 = \text{CO} - 110,5\text{ kJ/mol}$.

Kimyoviy termodinamika issiqlik effektlarini yuzaga kelishini quyidagicha tushuntiradi.

O'zgarmas bosimda ($P=\text{sonst}$) jarayonning issiqlik effekti entalpiya o'zgarishiga ($-Q_P=\Delta H$), o'zgarmas hajmda esa ($V=\text{const}$) ichki energiyaning o'zgarishiga ($-Q_P=\Delta U$) teng bo'ladi.

Shuni qayd qilish lozimki, termokimyoviy tenglamalarda ekzotermik jarayonda issiqlik effekti musbat ($+Q$), endotermik jarayonlarda manfiy

($-Q$) deb qo'yiladi.

Termodinamik hisoblarda esa aksincha, issiqlikning chiqishi, sistemaning energiya yo'qotishi, manfiy ($\Delta H<0$ va $\Delta U<0$) va energiyaning yutilishi esa musbat ($\Delta H>0$ va $\Delta U>0$) bo'ladi.

Standart sharoitda oddiy moddalardan 1mol modda hosil bo'lishidagi reaksiyaning issiqlik effektiga (ΔH^0) ayni moddaning hosil bo'lish issiqligi deyiladi.

Masalan, $C_{gr} + O_2(g) = CO_2(g); \Delta H_{298}^0 = -393.6 \text{ kJ/mol}$ yoki $-94,03 \text{ kkal/mol}$

$Ca(g) + 1/2 O_2(g) = CaO(g), \Delta H_{298}^0 = -158 \text{ kkal/mol}$

$1/2 H_2(g) + 1/2 I_2(g) = HI(g), \Delta H_{298}^0 = +6,2 \text{ kkal/mol}$

Hosil bo'lish issiqligi ishorasi va son qiymati ayni moddaning barqaror yoki beqarorligini bildiradi. Agar moddaning hosil bo'lish issiqlik qiymati qanchalik katta va ishorasi minus bo'lsa ($\Delta H^0 < 0$) ayni modda shunchalik barqaror bo'ladi, ular orasidagi bog'ni uzish uchun shunchalik katta energiya talab qilinadi.

Oddiy moddalarning standart sharoitdagi hosil bo'lish issiqliklari nolga teng deb qabul qilinadi.

$\Delta H_{298}^0(O_2) = 0, \quad \Delta H_{298}^0(Ca) = 0, \quad \Delta H_{298}^0(H_2) = 0,$

Termokimyoning asosiy qonuni G.I.Gess qonunidir (1840 y): "Kimyoviy reaksiyalarning issiqlik effekti moddalarning dastlabki va oxirgi holatlariga bog'liq bo'lib, jarayonning oraliq bosqichlariga bog'liq emas".

Gess qonunidan, kimyoviy reaksiyalarning issiqlik effekti reaksiya mahsulotlari va dastlabki moddalar hosil bo'lishi issiqliklari ΔH_{298}^0 yig'indilarining ayirmasiga teng:

$\Delta H_{(klm.p)} = \sum_m H_{p.m} - \sum_n H_{d.m}$ bu erda $\sum_m H_{p.m}$ - reaksiya mahsulotlari yig'indisi; $\sum_n H_{d.m}$ - dastlabki moddalar ental'piyalari yig'indisi; m va n reaksiya tenglamasidagi har bir moddaning mollar soni yoki istalgan kimyoviy reaksiyaning issiqlik effekti.

Yoki istalgan kimyoviy reaksiyaning issiqligi:

$Q_{(klm.p)} = \sum Q_{p.m} - \sum Q_{d.m}$ tenglamasi asosida hisoblanadi.

Misol: Atsetilenning yonish issiqligini, C_2H_2 , CO_2 va H_2O larning hosil bo'lish issiqliklarini bilgan holda hisoblash mumkin.

$\Delta H^0(C_2H_2) = +226.8 \text{ kJ/mol}$

$\Delta H^0(O_2) = 0,$

$\Delta H^0(CO_2) = -393.6 \text{ kJ/mol}$

$\Delta H_{H_2O}^0 = -286 \text{ kJ/mol}$

$C_2H_2(g) + 2,5 O_2 \rightarrow 2 CO_2 + H_2O$

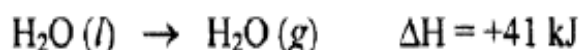
$\Delta H^0 = 2\Delta H_{CO_2}^0 + \Delta H_{H_2O}^0 - \Delta H_{C_2H_2}^0 = (2(-393,6) + (-281) - (+226,8)) = -1300 \text{ kJ/mol}.$

1.6.6 Hess' Law of Heat Summation

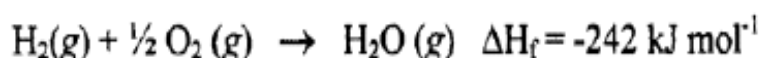
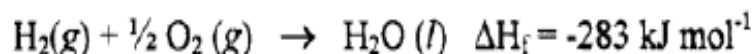
The final value of ΔH for the overall process is the sum of all the enthalpy changes.

$$\Delta H^\circ = \Sigma \Delta H_f^\circ(\text{products}) - \Sigma \Delta H_f^\circ(\text{reactants})$$

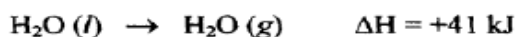
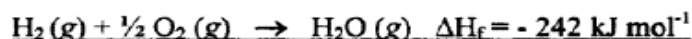
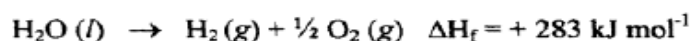
For example, to vaporize 1 mole of H_2O at 100°C and 1 atm, the process absorbs 41 kJ of heat, $\Delta H = +41 \text{ kJ}$.



If a different path to the formation of 1 mole of gaseous H_2O is taken, the same amount of net heat will still be absorbed.



Reversing the first reaction, then adding the two reactions together and cancelling common terms, results in the original reaction, and the amount of heat absorbed by the system



Using the Hess' Law of Summation:

$$\Delta H^\circ = \sum \Delta H_f^\circ (\text{products}) - \sum \Delta H_f^\circ (\text{reactants})$$

$$\Delta H^\circ = (-242 \text{ kJ}) - (-283 \text{ kJ}) = +41 \text{ kJ}$$

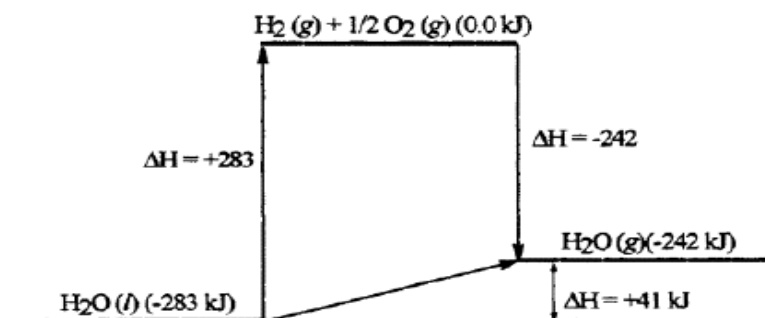


Figure 1.10. Enthalpy Diagram for $\text{H}_2\text{O} (l) \rightarrow \text{H}_2\text{O} (g)$

4-MAVZU: OKSIDALAR, ASOSLAR, KISLOTALAR VA TUZLAR

Reja:

- 4.1. Oksidlar, oksidlarning klassifikatsiyasi. oksidlarni olish usullari va oksidlarning xossalari.
- 4.2. Asoslar, ularning klassifikatsiyasi ba'zi kislotalarning kimyoviy formulasi., olinishi, xossalari va ishlatilishi.
- 4.3. Kislotalar, ularning umumiy xossalari va olish usullari. neytrallanish reaksiyasi. Kislota asos nazariyasi.
- 4.4. Tuzlar. O'rta va nordon tuzlar, ularning tarkibi, nomlanishi, kimyoviy xossalari. Tuzlarning gidrolizi
- 4.5. Mavzu yuzasidan savollar va test topshiriqlar
- 4.6. Glossariy
- 4.7. Foydalanilgan adabiyotlar

Tayanch tuchunchalar va iboralar

Oksidlar, tuz hosil qiladigan oksidlar, tuz hosil qilmaydigan oksidlar, asosli oksidlar, kislotali oksidlar, amfoter oksidlar, indefrent(befarq) oksidlar, asoslar, kislotalar, amfoterlar, tuzlar, o'rta tuzlar, nordon tuzlar, asosli tuzlar, oksi tuzlar, kompleks(kordinatsion) tuzlar, tuzlar gidrolizi.

4.1.1. Oksidlarning klassifikatsiyasi (Classification of oxides)

Hamma moddalar oddiy va murakkab moddalarga bo'linadi. Oddiy moddalar bitta element atomlaridan iborat bo'ladi, murakkab moddalar esa ikki yoki undan ko'p element atomlaridan tuzilgan bo'ladi. Anorganik birikmalarning eng muhim

sinflariga oksidlar, asoslar, kislotalar va tuzlar kiradi. Bularning barchasi murakkab moddalardir.

Oksidlar – ikki elementning biri kislorod bo'lgan murakkab moddalarga aytiladi. Oksidlar ikkiga bo'linadi

- *tuz hosil qiluvchilar* – kislotalar va ishqorlar bilan o'zaro ta'sirlashib tuzlar hosil qiladi;

- *tuz hosil qilmaydigan* yoki indefferent (befarq) – tuzlar hosil qilmaydi, kislotalar va ishqorlarga nisbatan befarq. Bu tipdagi oksidlar kam: H_2O , NO , CO , SiO , S_2O , SO

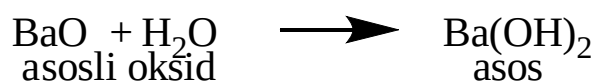
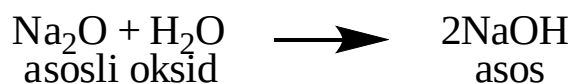
Tuz hosil qiluvchi oksidlar o'z navbatida *asosli, kislotali va amfoter oksidlarga* bo'linadi. Suv bilan birikib hosil qilgan birikmalari asoslarga mos keladigan oksidlarga *asosli oksidlar* deyiladi. *Asosli oksidlar* kislotalar va kislotali oksidlar bilan ta'sirlashib *tuzlar* hosil qiladi. *Kislotali oksidlar* asoslar va asosli oksidlar bilan ta'sirlashib tuzlar hosil qiladi. Amfoter oksidlar kislotalar va kislotali oksidlar bilan hamda asoslar yoki asosli oksidlar bilan ta'sirlashib tuz hosil qiladi. Suv bilan birikib hosil qiladigan gidroksidi asoslarga mos keladigan birikmalarga asosli oksidlar deyiladi.

Tuz hosil qiladigan oksidlar

	1	2	13	14	15	16	17
2	Li_2O	BeO	B_2O_3	CO_2	N_2O_3 N_2O_5	O	OF_2
3	Na_2O	MgO	Al_2O_3	SiO_2	P_2O_3 P_2O_5	SO_2 SO_3	Cl_2O_7
4	K_2O	CaO	Ga_2O_3	GeO_2	As_2O_3 As_2O_5	SeO_2 SeO_3	Br_2O
5	Rb_2O	SrO	In_2O_3	SnO_2	Sb_2O_5	TeO_3	I_2O_5
6	Cs_2O	BaO	Tl_2O_3	PbO_2	Bi_2O_5	Po	At

Asosli oksid
 Amfoter oksidlar
 Kislotali oksidlar

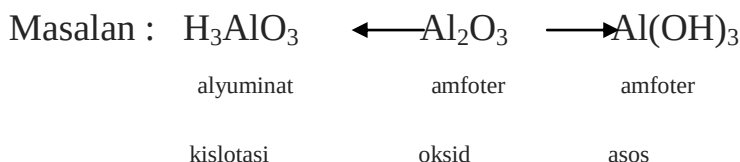
Masalan:



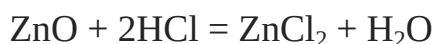
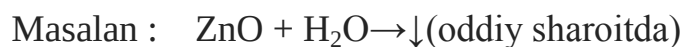
Demak, suv bilan birikib hosil qiladigan gidroksidlari kislotalarga mos keladigan oksidlarga kislotali oksidlar deyiladi.



Suv bilan birikib hosil qiladigan birikmasi asoslarga ham kislotalarga ham mos keladigan oksidlarga amfoter oksidlar deyiladi. (“amfoter”- ikkilamchi).



Amfoter oksidlarning hammasi suv bilan ta'sirlashmaydilar, shuning uchun undan olinadigan kislota yoki asos faqat bilvosita usulda amalga oshiriladi.



Oksidlarning umumiy formulasi : R_2O_n (R_2O , RO , RO_n) ko'rinishida bo'ladi bu yerda 2 kislorod valentligi, R – istalgan kimyoviy element.

Oksidlarning nomlanishi “Oksid” so'zi kislorodning lotincha – oksigenium nomidan kelib chiqqadi, undagi “oks” o'zagiga “id” qo'shimchasi qo'shilgan. Oksidlarni nomlashda “oksid” so'ziga, ayni oksidni hosil qiluvchi kimyoviy elementning nomi qo'shiladi.

Masalan: K_2O – kaliy oksidi, dikaliy oksidi;

CaO – kalsiy oksidi, kalsiy monooksidi.

Agar element o'zgaruvchan valentlikka ega bo'lsa va bir qancha oksidlar hosil qilsa, element nomidan keyin qavs ichida Rim raqamlari bilan elementning valentligi ko'rsatiladi.

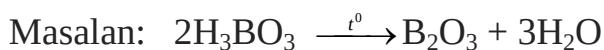
Masalan: P_2O_3 – fosfor(III) oksidi, difosfor trioksidi,

P_2O_5 - fosfor(V) oksidi, difosfor pentaoksidi,

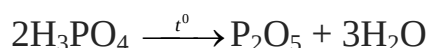
FeO – temir(II) oksidi, temir monooksidi,

Fe₂O₃ – temir(III) oksidi, ditemir trioksidi.

Davriy sistemadagi hamma elementlarning turli xil oksidlari ma'lum (He, Ne, Ar bundan mustasno). Shuni esda tutish lozimki, kislotali oksidlarga tegishli kislotalardan suv molekularini tortib olingan mahsulotlar deb qarash mumkin, shu sababli ularni tegishli kislotalarning angidridlari deyiladi (“an” – tortib olingan, “gidro” - suv).

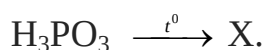
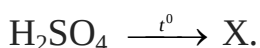


borat angidrid

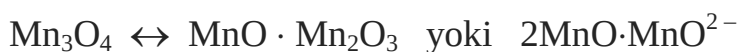


fosfat angidrid

Ammo hamma kislotalardan ham suvni tortib olib bo'lmaydi, ya'ni angidridlarni hamma vaqt ham olib bo'lmaydi:



Ko'pchilik metallar har xil oksidlanish darajasiga ega bo'lgan oksid hosil qiladi.



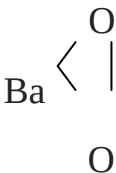
marganes uch tetraoksidi



Qo'sh oksidlarga tuzlar deb ham qaraladi:

Masalan: $\text{Mn}_3\text{O}_4 \leftrightarrow 2\text{Mn}^{2+} \cdot \text{MnO}_4^{4-}$ manganit kislotasining marganesli tuzi. O'zida kislorod tutgan binar birikmalar ham mavjud. Bu birikmalarga maxsus guruh peroksidlar deyiladi va ularga juda kuchsiz kislota – vodorod peroksidning (H₂O₂) tuzlari deb qarash mumkin. Ular oksidlardan tuzilishi bilan farq qiladi, ularda peroksogruppa – ikkita bir – biri bilan birikkan kislorod atomlari (- O – O -) bo'ladi.





Peroksidlardan tashqari KO_2 , RbO_2 , CsO_2 tipidagi nadperoksidlar hamda NaO_3 , KO_3 tarkibli ozonidlar ham ma'lum.

Mavjud oksidlar:

[illegible]

Inorganic chemistry Shriver and Atkins -269-bet

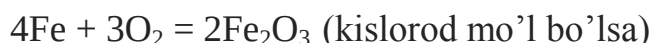
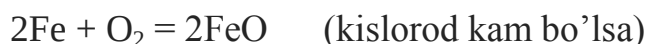
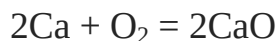
4.1.2. Oksidlarni olish usullari.

Oksidlarni laboratoriyada va sanoatda olishning turli xil usullari mavjud.

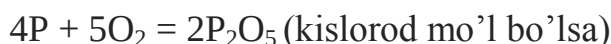
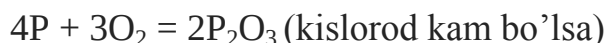
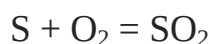
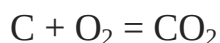
Oksidlarni olishni umumiy usullari ustida qisqacha to'xtalamiz:

Oddiy yoki murakkab moddalarning kislorod bilan ta'sirlashishi:

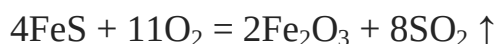
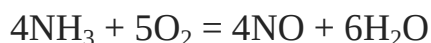
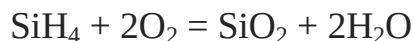
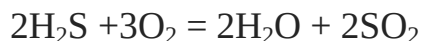
a) metallarni kislorod bilan ta'siri:



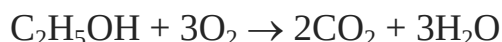
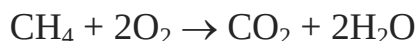
b) metallmaslarni kislorod bilan ta'siri:



v) murakkab moddalarni kislorod bilan ta'siri:

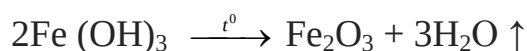
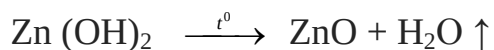


Bu reaksiyalarning hammasida yonish sodir bo'ladi. Organik moddalar kislorodda yonganda aksariyat hollarda suv va karbonat angidrid hosil bo'ladi:

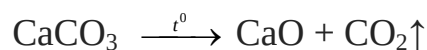


2. Kislorodli birikmalarni qizdirish (parchalash) bilan:

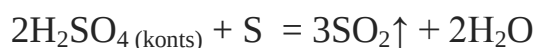
- erimaydigan asoslarni qizdirib



- tuzlarni parchalab:



3. Oksidlovchi kislotalarga (HNO_3 va H_2SO_4) metall va metalmaslarni ta'sir ettirib:



Laboratoriyalarda oksidlarni olish uchun yuqorida ko'rsatilgan barcha usullardan foydalanish mumkin.

Esda tutish lozimki, ko'pgina kimyoviy elementlar tabiatda oksidlar yoki ularning turli aralashmalari holida uchraydi. Bularga ma'danlar deyiladi va ulardan sanoatda u yoki bu oksidlarni olishda foydalaniladi.

Fe_2O_3 – qizil temirtosh

Fe_3O_4 – magnit temirtosh

MnO_2 – pirollyuzit

SiO_2 – qum, qumtuproq va kvarts qumi

$\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ – kaolin . . .

4.1.3. Oksidlarning xossalari.

Oksidlarning fizikaviy xossalari.

Asosli va amfoter oksidlar qattiq kristall moddalar bo'lganliklari uchun yuqori temperaturada suyuqlanadilar.

Ko'pchilik oksidlar rangli. Masalan: ishqoriy, ishqoriy–er metallarning hamda ZnO va Al_2O_3 lar oq rangli yoki rangsiz. FeO , CuO , Hg_2O – lar qora, Cu_2O va HgO – qizil, Fe_2O_3 va Fe_3O_4 – qo'ng'ir yoki zang rangida, Cr_2O_3 – yashil, Sb_2O_5 va WO_3 – sariq va hokazo.

Kislotali va indefferent (befarq) oksidlar, aksincha, past suyuqlanish va qaynash temperaturaga ega va odatdagi sharoitda ularning ko'pchiligi gazlar, SO_3 va Mn_2O_7 , Cl_2O_7 lar suyuqlik, N_2O_5 , P_2O_3 , P_2O_5 , ClO_3 kabilar qattiq, ularning ranglari turlicha (masalan N_2O_3 – to'q ko'k, ClO_3 – to'q qizil, Mn_2O_7 – to'q binafsha, NO_2 - qo'ng'ir) yoqimli, yoqimsiz yo o'tkir hidli, zaharli ham bo'ladi (SO , R_2O_5 . . .).

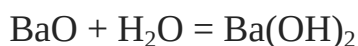
Kislotali va befarq oksidlarning aksariyat qismlari kristallanib molekulyar kristallik panjara hosil qiladilar (past temperaturada), SiO_2 – bundan mustasno bo'lib, u atom kristallik panjaraga ega.

Oksidlarning kimyoviy xossalari.

Oksidlarning kimyoviy xossalari ularning suvga, kislotalarga, ishqorlarga, tuzlarga, bir – birlariga, metallar va metallmaslarga bo'lgan munosabatlarida namoyon bo'ladi.

Suvga bo'lgan munosabatlari.

Asosli oksidlardan faqat ishqoriy, ishqoriy – er metallarining oksidlari suv bilan ta'sirlashib ishqorlar hosil qiladilar:



Qolgan metallarning oksidlari va amfoter oksidlar suv bilan ta'sirlashmaydilar.

Ko'pchilik kislotali oksidlar suv bilan ta'sirlashib kislotalar hosil qiladilar:

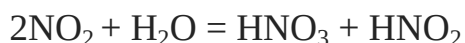


Bular qaytmas reaksiyalardir, ammo CO_2 , SO_2 lar suv bilan qaytar reaksiya bilan ta'sirlashadilar:



SiO_2 suv bilan ta'sirlashmaydi.

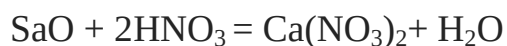
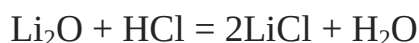
ClO_2 , NO_2 lar suv bilan ta'sirlashib, ikki xil kislota hosil qiladilar:

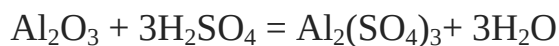


Ushbu reaksiyalarda disproportsiyonirlash reaksiyalari sodir bo'ladi.

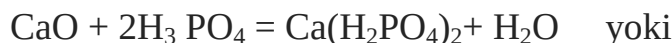
Kislotalarga bo'lgan munosabatlari:

Asosli va amfoter oksidlar kislotalar bilan ta'sirlashib tuz va suv hosil qiladilar:

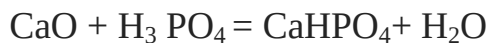




E'tibor berish lozimki agar reaksiya uchun mo'l ko'p negizli kislota olinsa nordon tuz:



mo'l



mo'l

aksincha oksid mo'l asosli tuz hosil bo'ladi:

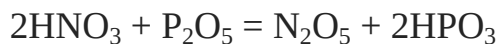
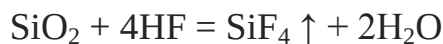


mo'l

Qo'sh oksidlar ikkita tuz hosil qiladilar:

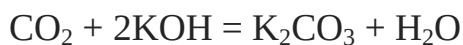
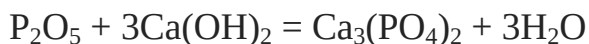
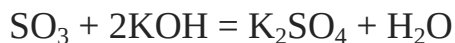


Kislotali oksidlarning kislotalar bilan ta'sirlashishlari kam xarakterli:

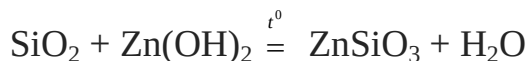
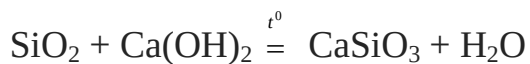


Asoslarga bo'lgan munosabatlari:

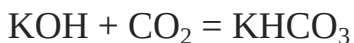
Kislotali oksidlar odatdagi sharoitda ishqorlar bilan birikib tuz va suv hosil qiladilar:



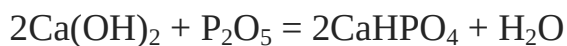
Asoslar bilan suyuqlantirilganda ta'sirlashib tuz va suv hosil qiladilar:



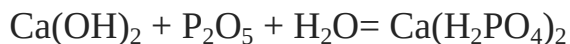
Agar oksid ko'p negizli kislota angidridi bo'lsa va oksid mo'l bo'lganda nordon tuz hosil bo'lishi mumkin. Bunda suv molekulasini ham yutilishi yoki chiqishi mumkin:



mo'l

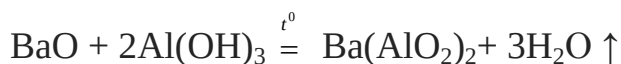
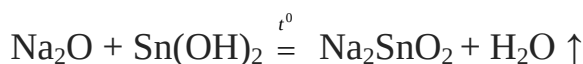
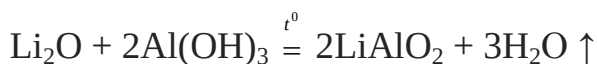


mo'l

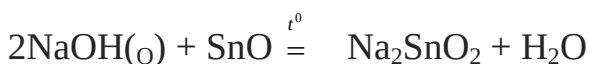
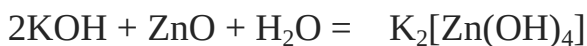


mo'l

Ishqoriy va ishqoriy – er metallarining oksidlari suyuqlantirilganda amfoter oksidlar bilan ta'sirlashib tuz va suv hosil qiladilar:

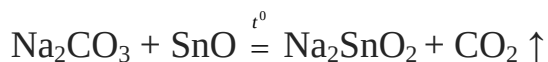


Amfoter oksidlar faqat ishqorlar bilan reaksiyaga kirishib yo kompleks tuzlar yoki o'rta tuzlar hosil bo'ladi:

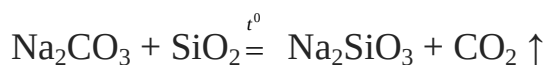


Tuzlarga bo'lgan munosabatlari.

Oksidlarning tuzlarga bo'lgan munosabatlari juda kam xarakterli va faqat suyuqlantirilganda reaksiyaga kirishadi:



shisha

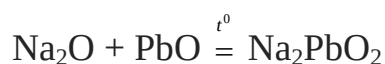


eruvchan shisha

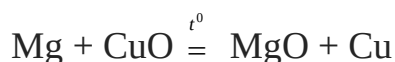
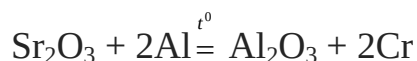
Oksidlarning bir-birlariga bo'lgan munosabatlari ham kam xarakterli. Faqat asosli oksidlar bilan kislotali oksidlar yaxshi ta'sirlashadilar va tuzlar hosil bo'ladi:



Amfoter oksidlar asosli oksidlar bilan yuqori temperaturada yoki suyuqlantirilganda reaksiyaga kirishadi:

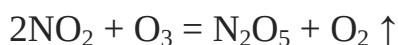


Metallar bilan oksidlar yuqori temperaturada birikadi. Bunda aktivroq metall oksiddan passivroq metallni siqib chiqaradi:

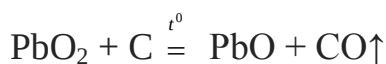
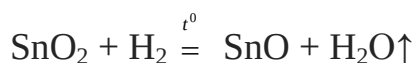


Sanoatda metallar olishni qulay usuli shunga asoslangan bo'lib, metallotermiya deyiladi. Bunda qaytarish uchun qaysi metall olinsa, shu metall nomi bilan yuritiladi (masalan, alyumotermiya va hokazo).

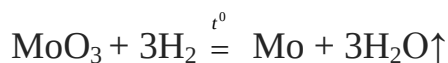
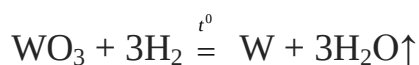
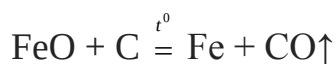
Metallmaslar bilan oksidlar orasida boradigan reaksiyalarga ba'zi oksidlanish reaksiyalari kiradi:



Bu reaksiyalar odatdagi sharoitda boradi. Metallmaslardan vodorod va uglerod ko'pchilik asosli va amfoter oksidlarni qaytaradilar, agar qaytarish to'liq bo'lmasa, metallning quyi oksidi hosil bo'ladi:

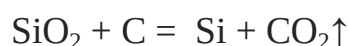
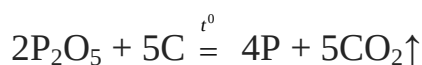


Agar qaytarish to'liq bo'lsa, sof holdagi metall hosil bo'ladi:

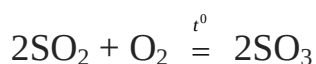
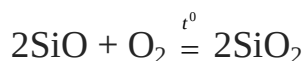
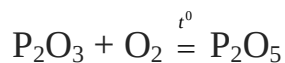
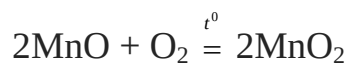
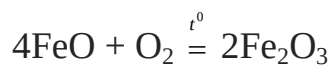
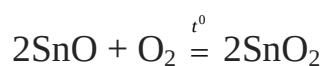
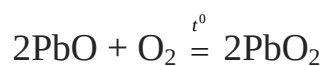


Ushbu usullardan sanoatda metallarni olishda keng foydalaniladi. Qaytarish uchun uglerod ishlatilsa karbotermiya, vodorod ishlatilsa gidridotermiya deyiladi.

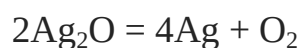
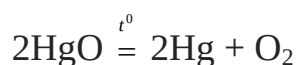
Kislotali oksidlarni qaytarishda C va H₂ dan foydalanish mumkin:



Ko'pchilik metallar va metallmaslarni quyi valentli oksidlari qizdirilganda yuqori valentli oksidlariga o'tadi:



Oksidlarni qizdirishga bo'lgan munosabatlari turlichadir. Ishqoriy va ishqoriy – er hamda ko'pgina boshqa metallarning oksidlari juda issiqqa chidamli. Ammo ayrim metall oksidlari (HgO , Ag_2O , PtO_2 , . . .) qizdirilganda to'liq parchalanadi:



Ayrim metall oksidlari qizdirilganda kislorod chiqarib quyi oksidlariga o'tadi:



Kislotalik oshadi
Acidity increases

→

↓ **Kislotalik kamayadi**
Acidity decreases

	1	2	13	14	15	16	17	18
	Li	Be	B	C	N	O	F	He
2	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ne
3	K	Ca	Ga	Ge	As	Se	Br	Ar
4	Rb	Sr	In	Sn	Sb	Te	I	Kr
5	Cs	Ba	Tl	Pb	Bi	Po	At	Xe
6								Rn

4.2.1. Asoslar

Asosli oksidlarning gidratlari **asoslar** deb ataladi. Ular tarkibida OH gruppasi tutgani uchun ko'pincha gidroksidlar deb ataladi.

Asoslarning umumiy formulasi:

$\text{Me}(\text{OH})_n$, Me — metall (yoki metall xarakteriga ega bo'lgan radikal, masalan, NH_4^+), n — gidroksidlar soni.

Agar metallning valentligi o'zgarmas bo'lsa bir necha asos hosil qilishi mumkin. Shunga muvofiq ular nomlanadi. Ayrim asoslarning tuzilishi va nomlanishi quyidagicha:

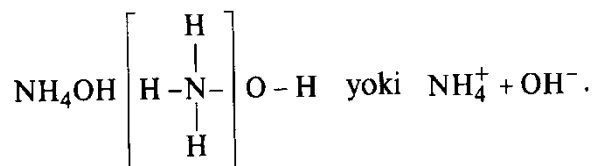
NaOH natriy gidroksid, $\text{Na}-\text{O}-\text{H}$

$\text{Ca}(\text{OH})_2$ kalsiy gidroksid, $\begin{array}{c} \text{O}-\text{H} \\ \diagup \\ \text{Ca} \\ \diagdown \\ \text{O}-\text{H} \end{array}$

$\text{Fe}(\text{OH})_2$ temir-(II) gidroksid $\begin{array}{c} \text{O}-\text{H} \\ \diagup \\ \text{Fe} \\ \diagdown \\ \text{O}-\text{H} \end{array}$

$\text{Fe}(\text{OH})_3$ temir-(III) gidroksid $\begin{array}{c} \text{O}-\text{H} \\ \diagup \\ \text{Fe} \\ \diagdown \\ \text{O}-\text{H} \end{array}$

Yuqoridagi umumiy formulaga muvofiq kelmaydigan yagona asos NH_2OH — ammoniy gidroksid ma'lum. Uning tuzilishini quyidagicha ifodalash mumkin:



Ayrim gidroksidlar xossalari va ishlatilishiga qarab ham alohida nomlanadi:

NH_4OH — novshadil spirti

KOH — o'yuvchi kaliy, kaliy ishqori

$\text{Ca}(\text{OH})_2$ — so'ndirilgan ohak

4.2.2. Fizik xossalari.

Barcha asoslarni suvda eriydigan va suvda erimaydigan asoslarga bo'lish mumkin.

Ishqoriy va ishqoriy-yer metallari (Na, K, Ca, Ba va boshqalar)ning gidroksidlari suvda yaxshi eriydi. Ular *ishqorlar* deb atalib, eritmasi o'ziga xos mazaga ega bo'ladi.

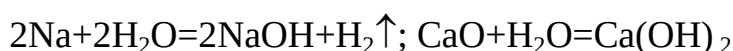
Boshqa metallarning gidroksidlari suvda erimaydigan asoslarga kiradi.

Asoslarning hammasi qattiq moddalar, faqat ammoniy-gidroksidi suvdagi eritmasidagina mavjud bo'ladi. U ammiakni suvda erishidan hosil bo'ladi.

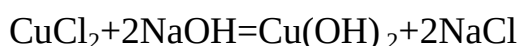
Ishqorlarning suvdagi eritmaları indikatorlar rangini o'zgar-tiradi (masalan, lakmusni ko'kartiradi). Ularning konsentrlangan eritmaları tirik organizm to'qimalarini, ayrim buyumlarni yemi-radi. Shuning uchun ham ularni o'yuvchi ishqorlar deb ataladi.

4.2.3. Olinishi.

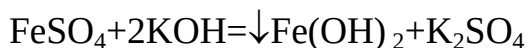
1. Suvda eriydigan asoslar ayrim metallar suv bilan reaksiyaga kirishganda hosil bo'ladi.



Sanoatda ishqorlar metall tuzlarining suvdagi eritmasini elektroliz qilib olinadi. Masalan, osh tuzining eritmasi elektroliz qilinganda eritmada o'yuvchi natriy hosil bo'ladi. 2. Tegishli metallarning suvda yaxshi eriydigan tuzlariga ishqorlar ta'sir ettirib, suvda erimaydigan asoslar olinadi:



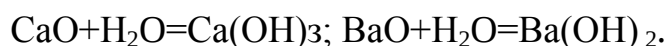
eritma havorang cho'kma



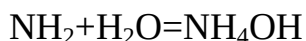
eritma och yashil

cho'kma

2 Ayrim metallarning oksidlari suv bilan birikkanda asoslar hosil bo'ladi:



3. Ammoniy gidroksidi ammiak gaz (NH_3) ni suvda eritib olinadi:

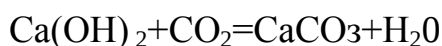


4.2.4. Kimyoviy xossalari.

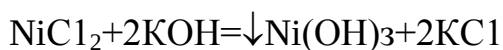
1. Asoslar kislotalar bilan reaksiyaga kirishib, tuz va suv hosil qiladi. Bunday reaksiyalar neytrallanish reaksiyalari deb ataladi.



2. Asoslar kislotali oksidlar bilan ham reaksiyaga kirishib, tuz. va suv hosil qiladi:



3. Asoslar tuzlar bilan reaksiyaga kirishib yangi tuz va yangi asos hosil qiladi.

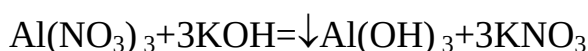
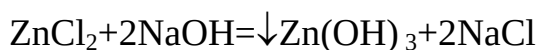


4. Suvda eriydigan asoslar juda yuqori temperaturaga ham chidamli, lekin suvda erimaydigan asoslar qizdirishga chidamsiz, tezda parchalanib ketadi:

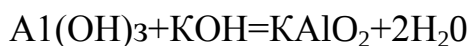
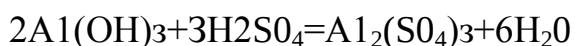
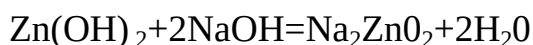
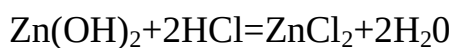


4. Ayrim asoslar borki, ular ham kislotalar bilan, ham ishqorlar bilan reaksiyaga kirishib *III*m. va suv hosil qiladi. Ular amfoter gidroksidlar deb ataladi. Masalan, Al(OH)_3 , Zn(OH)_2 , Cr(OH)_3 va hokazo.

Amfoter gidroksidlar ham metallarning suvda yaxshi eriydigan tuzlariga ishqorlar ta'sir ettirilib olinadi:



Amfoter gidroksidlar suvda erimaydi. Ular kislota va ishqorlar bilan oson reaksiyaga kirishib tuz va suv hosil qiladi.



4.2.5. Eng muhim asoslar va ularning ishlatilishi

Natriy va kaliy ishqorlari kimyo sanoatining eng muhim mahsulotlari hisoblanadi.

NaOH — o'yuvchi natriy sanoatning juda ko'p tarmoqlarida ishlatiladi. U «kaustik soda» deb ham ataladi.

Natriy ishqori oq tusli modda, suvda yaxshi eriydi. Uning konsentrlangan eritmasi hayvonot va o'simlik mahsulotlaridan tayyorlangan matolarni yemiradi. O'yuvchi natriy eritmasiga botirilgan ip, jun bo'lib iviq massaga aylanadi. U odam terisiga tushsa yara qiladi.

O'yuvchi natriy sanoatning juda ko'p sohalarida ishlatiladi. U sovun tayyorlash korxonalarida, neftni qayta ishlash zavodlarida va boshqalarda ishlatiladi.

O'yuvchi natriy ko'p miqdorda osh tuzining suvdagi eritmasini elektroliz qilib olinadi.

KOH — o'yuvchi kaliyning barcha xossalari, ishlatilish sohaları o'yuvchi natriyga o'xshash, faqat farq shundaki, sovun tayyorlashda o'yuvchi kaliy ishtirok etgan bo'lsa suyuq sovun hosil bo'ladi.

O'yuvchi kalsiy — Ca(OH)_2 , ya'ni so'ndirilgan ohak osongina kukunga aylanadigan qattiq oq modda. U suvda kaliy va natriy asoslariga nisbatan yomonroq eriydi. Uning tiniq eritmasi ohakli suv deb ataladi.

So'ndirilgan ohak asosan qurilish materiali sifatida ishlatiladi. U ohak, qum va suvdan iborat qorishma, ancha arzon va yaxshi sementlovchi vositadir.

So'ndirilgan ohak ohaktoshni kuydirib olingan kalsiy oksidi (CaO — so'ndirilmagan ohak)ni suv bilan reaksiyaga kiritib olinadi.

Uning suvdagi eritmasiga xlor yuttirib xlorii ohak olinadi.

Xlorli ohak zararii mikroblarni o'ldiruvchi vosita sifatida turmushda, tibbiyotda ishlatiladi.

4.3.1. Kislotalarning umumiy xossalari

Metall atomlariga almashina oladigan bitta yoki bir nechta vodorod atomlari va kislota qoldig'idan iborat murakkab moddalarga kislotalar deyiladi.

Suvli eritmalarida (yoki suyuqlanmalarida) musbat zaryadlangan vodorod ionlariga va manfiy zaryadlangan kislota qoldiqlariga dissotsiyanadigan kimyoviy birikmalarga kislotalar deyiladi (Arrenius ta'rifi).

Kislotalarning umumiy formulasi: H_nK_q

Bu erda K_q -kislota qoldig'i (anion), n-kislota qoldig'ining zaryadi (valentligi).

Kislotalar har xil belgilari bo'yicha klassifikatsiyanadilar:

Belgilari	Klassifikatsiya bo'yicha nomlanishi	Misollar
Tarkibi bo'yicha	Kislorodsiz kislotalar	HF , HCl , HBr , HI , H_2S , H_2Se , H_2Te , HCN ,...
	Kislorodli kislotalar (oksikislotalar)	HNO_2 , HNO_3 , H_2SO_3 , H_2SO_4 , H_2CO_3 , H_3PO_4 , HClO_4 , HClO_4 , H_2CrO_4 ...
Negiziga ko'ra	Bir negizli ($\text{H}=1$, <i>mustasno holat</i> H_3PO_2)	HNO_2 , HNO_3 , HCl , HBr , HI , HClO_4 , HCN , HMnO_4 ,...
	Ikki negizli ($\text{H}=2$, <i>mustasno holat</i> H_3PO_3)	H_2SO_4 , H_2CO_3 , H_2SiO_3 , H_2SO_3 , H_2SeO_3 , H_2MnO_4 , H_2CrO_4 , $\text{H}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$
	Ko'p negizli	H_3PO_4 , H_3BO_3 - uch negizli

		$H_4P_2O_7$ - to'rt negizli
0.1m suvdagi eritmalaridagi dissotsiatsiya darajasi qiymati bo'yicha (α)	$\alpha > 33\%$ kuchli	HI, HBr, HCl, H_2SO_4 , HNO_3 , $HClO_4$,...
	$3\% < \alpha < 33\%$ oralig'ida o'rtacha kuchli	H_2SO_3 , H_3PO_4 , $CH_2ClCOOH$, HNO_2 , ...
	$\alpha < 3\%$ kuchsiz	H_2CO_3 , H_2S , $HAIO_2$, H_2ZnO_2 ...

4.3.2. Kislotalarning nomlanishi

Agar kislorodsiz kislota suvda erimagan gaz holida bo'lsa, vodorod so'zidan keyin kislota hosil qiluvchi element nomiga “-id” suffiksi qo'shiladi.

Masalan: $HF_{(gaz)}$ -vodorod ftorid;

$HSl_{(gaz)}$ -vodorod xlorid;

$HBr_{(gaz)}$ -vodorod bromid;

$HI_{(gvz)}$ -vodorod iodid;

$H_2S_{(gaz)}$ -vodorod sul'fid;

$H_2Se_{(gaz)}$ -vodorod selenid va hokazo.

Agar bu gaz holidagi kislotalar suvda eritilib ularning eritmasi olinsa ularni nomlashda dastlab kislota hosil qiluvchi element nomiga –“id” suffiksi qo'shiladi keyin esa kislota so'zi yoziladi.

Masalan: HF -ftorid kislota;

HCl -xlorid kislota;

H_2S -sulfid kislota;

H_2Se -selenid kislota.

Kislorodli kislotalarni nomlashda kislota hosil qiluvchi element nomiga uning oksidlanish darajasiga mos ravishda –it, -at, -gipo, per- qo'shimchalari qo'shiladi (-it kislorod kamligini, -at va per- kislorod ko'pligini bildiradi).

Masalan: HNO_2 -nitrit kislota;

HNO_3 -nitrat kislota;

H_2SO_3 -sul'fit kislota;

H_2SO_4 -sul'fat kislota.

-at va per- qo'shimchalari kislota hosil qiluvchi elementni yuqori oksidlanish darajasida ekanligini bildiradi .

	+1	+3	+5	+7
Masalan:	HClO ,	HClO_2 ,	HClO_3 ,	HClO_4
	Gipoxlorit	Xlorit	Xlorat	Perxlorat

Agar kislota hosil qiluvchi element bir xil oksidlanish darajasida bir nechta kislota hosil qilsa: meta-, piro (yoki di-), orto- old qo'shimchalari qo'shiladi.

Masalan: $\text{H}^{\text{+5}}\text{P}\text{O}_3$ - metafosfat kislota;

$\text{H}_4^{\text{+5}}\text{P}_2\text{O}_7$ - pirofosfat kislota (yoki difosfat);

$\text{H}_3^{\text{+5}}\text{P}\text{O}_4$ - orto fosfat kislota.

Xalqaro nomenklatura bo'yicha dastlab "vodorod" so'zi, undan keyin kislorod atomlari sonini ko'rsatuvchi «grekcha» sonlar bilan okso – old qo'shimchasi keyin esa kislota hosil qiluvchi element nomiga -at suffiksi qo'shib yoziladi va oxirida elementni oksidlanish darajasi rim raqamida qavs ichida ko'rsatiladi.

Masalan: HNO_2 - vodoroddioksonitrat (III);

HNO_3 – vodorodtrioksonitrat (V);

HPO_3 – vodorodtrioksofosfat (V);

H_3PO_4 – vodorodtetraoksofosfat (V);

HClO_4 – vodorodtetraoksoxlorat (VII);

$\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_7$ – vodorodgektooksoedisul'fat (VI).

Quyidagi jadvalda kislotalarning kislota kuchlarining kamayib borish tartibida va kislota qoldiqlarining an'anaviy nomlanishlari joylashgan.

Kuchli, o'rtacha kuchdagi va kuchsiz kislotalarning kislotalik kuchi kamayib borishi asosida yozilgan jadval keltirilgan.

Anorganik va organik kislotalarning kuchi to'g'risida:

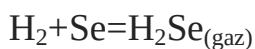
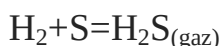
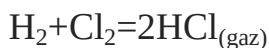
	<i>Kislota formulasi</i>	<i>Kislota nomi qavs ichida kadimiy nomi</i>	<i>Kislota qoldig'i nomi</i>
	HI	yodid	yodid

Kuchli kislotalar	HClO_4	perxlorat	perxlorat
	HBr	bromid	bromid
	HCl	xlorid	xlorid
	H_2SO_4	sul'fat	sul'fat
	HMnO_4	permanganat	permanganat
	HNO_3	nitrat	nitrat
	HClO_3	xlorat	xlorat
	CCl_3COOH	uchxloratsetat (trixloratsetat)	uchxloratsetat (trixloratsetat)
O'rtacha kuchli kislotalar	H_2CrO_4	xromat	xromat
	$\text{H}_4\text{P}_2\text{O}_4$	pirofosfat	pirofosfat
	H_2MnO_4	manganat	manganat
	$\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$	shavel (oksalat)	shavel (oksalat)
	CHCl_2COOH	dixloratsetat (dixlorsirka)	dixloratsetat
	H_3PO_4	ortofosfat (fosfat)	fosfat
	$\text{H}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$	bixromat	dixromat
	H_2SO_3	sul'fit	sul'fit
	HClO_2	xlorit	xlorit
	H_3PO_3	fosfit	fosfit
	CH_2ClCOOH	xloratsetat (monoxlorsirka)	xloratsetat
	HF	ftorid (plavik)	ftorid (plavik)
	HNO_2	nitrit	nitrit
	HCOOH	chumoli	formiat
	$\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$	benzoy	benzoat
	CH_3COOH	sirka	atsetat

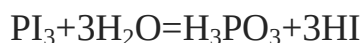
Kuchsiz kislotalar	C_2H_5COOH	propion	propionat
	H_2CO_3	karbonat	karbonat
	H_2S	sul'fid	sul'fid
	$HSIO$	gipoxlorit	gipoxlorit
	HCN	tsianid	tsianid
	H_2SiO_3	silikat	silikat
	$HAIO_3$	alyuminat	alyuminat
	H_2ZnO_2	tsinkat	tsinkat

4.3.3. Kislotalarning olinish usullari.

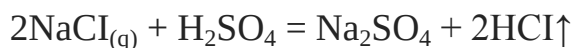
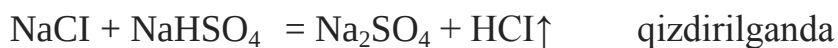
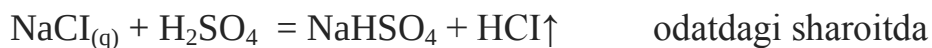
1. Kislorodsiz kislotalar to'g'ridan-to'g'ri vodorod bilan metallmaslarni ta'sir ettirib olinadi:



Gaz holdagi HCl , H_2S , H_2Se , H_2Te larni suvda eritib kislotalarning eritmalari olinadi. NBr va HI lar PBr_3 va PI_3 larni gidroliz qilib olinadi:
 $PBr_3 + 3H_2O = H_3PO_3 + 3HBr$

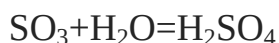
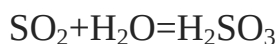


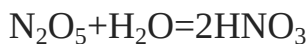
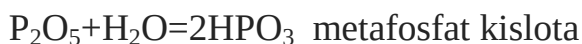
Laboratoriyada HCl olishni eng qulay usuli quruq osh tuziga kontsentrlangan sul'fat kislota ta'sir ettirishdir:



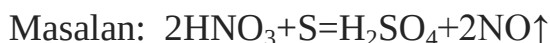
Sanoatda HF olishni yagona usuli CaF_2 ga H_2SO_4 ta'sir ettirib olishdir:
 $CaF_{2(q)} + H_2SO_4 = CaSO_4 + 2HF\uparrow$

2. Oksikislotalar–kislotali oksidlarni suv bilan ta'sir ettirib olinadi:

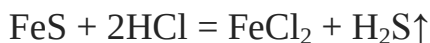
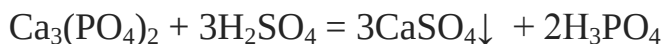
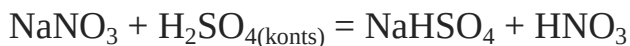




3. Ayrim oddiy moddalarni (metalmaslarni) kontsentrlangan nitrat kislota bilan oksidlab olinadi.

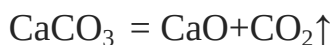


4. Laboratoriyada ko'pchilik kislorodsiz va kislorodli kislotalar ularning tuzlariga kontsentrlangan sul'fat kislota ta'sir ettirib olinadi:

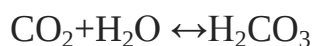


Karbonat kislota juda kuchsiz kislota bo'lganligi uchun CO_2 holda olinadi, saqlanadi va tashiladi.

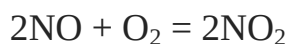
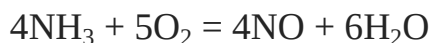
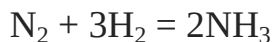
t°



CO_2 - suvdagi eritmasida muvozanat kuchli darajada chapga siljigan:

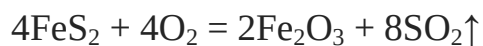


Shu sababli H_2CO_3 erkin holda mavjud bo'la olmaydi, natijada hamma vaqt CO_2 eritmasi deyiladi. Nitrat kislotasini sanoatda olishning yagona usuli ammiakdan olishdir:



Kimyo sanoatida eng ko'p ishlatiladigan kislota sul'fat kislota. SHuning uchun sul'fat kislota kimyo sanoatining noni deb ham ataladi.

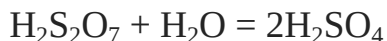
Sanoatda sul'fat kislota quyidagicha olinadi:



SO_2 ni oltingugurtni yoqib ham olish mumkin (S – ko'p bo'lsa).



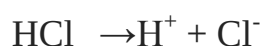
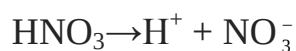
oleum



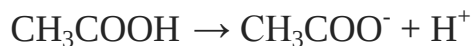
4.4.4. Kislotalarning xossalari.

Kislotalarning suvdagi eritmaları nordon ma'zali (H^+ ionlariga hisobiga), indikatorlar rangini o'zgartiradi: lakmus qizaradi, metiloranj- pushti rangga kiradi.

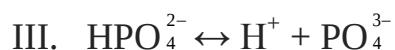
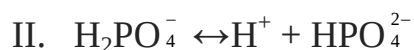
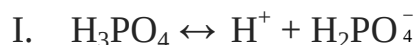
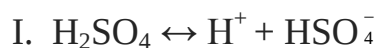
Kislotalar eritmalarda dissotsiyanadi: -bir negizli kislotalar bir bosqichda:



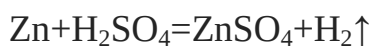
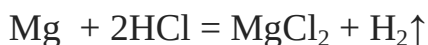
Bunda kuchli kislotalar qaytmas dissotsiyanadilar. Kuchsiz yoki o'rtacha kuchdagi kislotalar qaytar dissotsiyanadilar:



Ko'p negizli kislotalar bosqichli dissotsiyanadi va bosqichlar soni kislota dagi vodorod atomlari soniga teng bo'ladi:



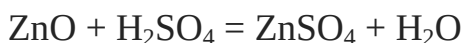
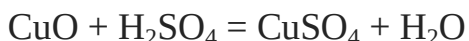
Metallarning kuchlanish qatorida vodoroddan chapda turgan metallar oksidlovchi kislotalar bilan reaksiyaga kirishib tuz hosil qiladi va vodorod ajralib chiqadi:



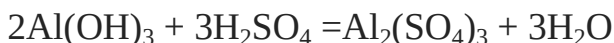
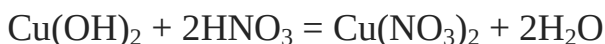
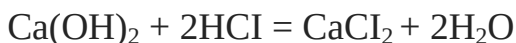
Metallarning kuchlanish qatorida vodoroddan chapda va o'ngda joylashgan metallar oksidlovchi kislotalar (HNO_3 har qanday konsentratsiyada va kons. H_2SO_4) bilan reaksiya kirishadi, tuz, suv va kislota hosil qiluvchi elementning qaytarilishi sodir bo'ladi:



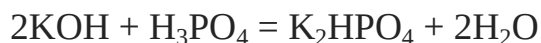
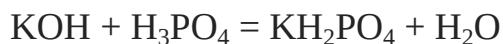
4. Kislotalar asosli va amfoter oksidlar bilan reaksiyaga kirishib tuz va suv hosil qiladi:



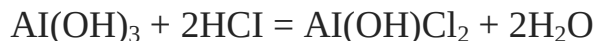
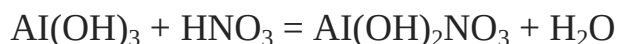
5. Kislotalar asoslar (ishqorlar va amfoter) bilan reaksiyaga kirishib tuz va suv hosil qiladi. Bunday reaksiyalarga neytrallanish reaksiyalari deyiladi.



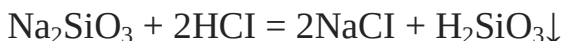
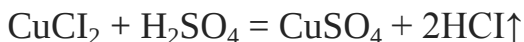
Agar kislota ko'p negizli bo'lsa, nordon tuz hosil bo'ladi.



Agar aksincha ko'p kislotali asos bo'lsa va kislota kam bo'lsa neytrallanish reaksiyasida asosli tuz hosil bo'ladi:

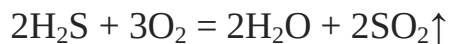
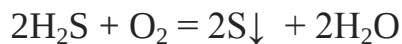
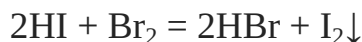
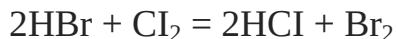
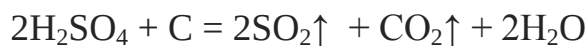


6. Kislotalar tuzlar bilan ham reaksiyaga kirishadilar, yangi tuz, yangi kislota hosil bo'ladi.



7. Kuchli oksidlovchi xossaga ega bo'lgan HNO_3 va konsentrlangan H_2SO_4 metalmalar bilan ham reaksiyaga kirishadilar:





Qizdirilganda ko'pchilik kislotalar parchalanadilar:



H_2SO_4 qizdirishga barqaror.

4.4.5. Kislota- asos nazariyasi

Birikmalarning kislota va asos xossalarini baholashda ikkita nazariya: Brensted va Lyuis nazariyalari mavjud. Ular bir- biriga zid emas, faqat turli maqsadlarda ishlatiladi.

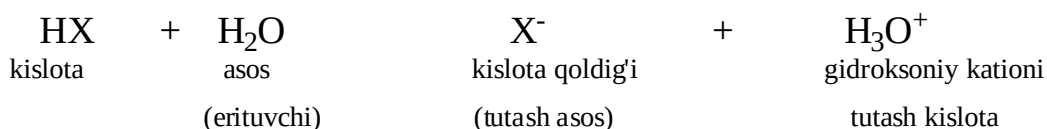
Brensted (Bronsted)ning protolitik nazariyasiga ko'ra birikmalarning kislotalik va asoslik xossalari quydagicha bog'langan:



Ushbu nazariyaga ko'ra proton berishi mumkin bo'lgan (H^+ proton donorlari) neytral molekula yoki ionlar Brensted kislotalar (protonli kislotalar) deyiladi. Protonni biriktirishi mumkin bo'lgan (H^+ akseptorlari) neytral molekula va ionlar esa Brensted asoslari deyiladi.

Birikmalarning kislota va asos xossalari o'zgarmas tushunchalar emas, balki nisbiy tushunchalar bo'lib, sharoitiga qarab o'zgarishi mumkin. Kislota xossasi asos ishtrokida aniqlanadi; asoslik xossasi ham kislota ishtrokida aniqlanadi. Kislota- asos muvozanatlarini o'rganishda erituvchi sifatida suv ishlatiladi. Suvni kislota yoki asos sifatida qarab birikmalarning kislota va asos xossalari ham aniqlanadi.

Kuchsiz elektrolit uchun kislotalik quyidagi muvozanat konstantasining (K_m) qiymati bilan miqdoriy jihatdan aniqlanadi:



$$K_{\text{muv}} = \frac{[\text{X}^-][\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{HX}][\text{H}_2\text{O}]} \quad K_a = K \cdot \text{H}_2\text{O} = \frac{[\text{X}^-][\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{HX}]}$$

Suvning konsentratsiyasi amalda o'zgarmas bo'lganligi sabanli kislotalik konstantasi (K_a) deb ataladigan $K \cdot [\text{H}_2\text{O}]$ ko'paytmani aniqlash mumkin. K_a qiymati qanchalik kata bo'lsa, kislota shunchalik kuchli bo'ladi. Bu qiymatlar juda kichikligi sababli, qulay bo'lishi uchun uning manfiy logarifimi- kislota ko'rsatgichi ishlatiladi: $-\lg K_a = \text{p}K_a$. Bu holda $\text{p}K_a$ qanchalik kichik bo'lsa, kislota shunchalik kuchli bo'ladi.

Lyuis nazariyasoga ko'ra bog' hosil bo'lishida electron juftni qabul qiluvchi elektronga taqchil modda, ya'ni electron juft akseptori- kislota (Lyuis kislotasi); electron juftini beruvchi elektronga boy modda, ya'ni electron juft donori- asos (Lyuis asosi) hisoblanadi.

Lyuis kislotalari:

Neytrol molekula va zarrachalar: BF_3 , BH_3 , R_3B , AlCl_3 , FeCl_3 , ZnCl_2 , FeBr_3 , HgCl , HgCl_2 , SnCl_4 , SbCl_5 , Cu_2Cl_2 , RMgX , R_4X , va H^+ , Na^+ , Ag^+ , Al^{3+} va boshqalar.

Bundan tashqari ya'na bitta gipoteza mavjud. Eritmada o'zidan praton va anion chiqaradigan birikmalar kislotalar deyiladi, eritmada o'zidan OH^- ionlarini va kation chiqaradigan birikmalar asoslar hisoblanadi.

4.4.1. Tuzlar klassifikatsiyasi

Tuzlar – kislotalardagi vodorod atomlariga metall atomlari bilan almashinishidan hosil bo'lgan murakkab moddalardir.

Tuzlarning umumiy formulasi: $\text{Me}_m\text{Kq}_{(n)}$

Bu yerda m – kislota qoldig'i anioni – zaryadi, n – metall kationi zaryadi.

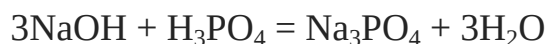
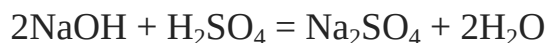
Tuzlar – suvdagi eritmalarida (yoki suyuqlanmalarida) erkin musbat zaryadlangan metall ionlariga va manfiy zaryadlangan kislota qoldig'i anionlariga dissotsiyanadigan kimyoviy birikmalardir (Arrenius ta'rifi).

Tuzlar tarkibiga qarab 5 xil klassifikatsiyanadi.

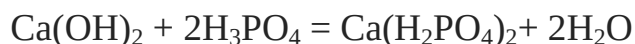
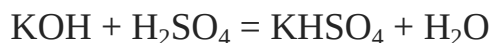
O'rta tuz (normal)	Nordon tuzlar	Asosli tuzlar va Oksi tuzlar	Qo'sh tuzlar	Kompleks tuzlar
Misol: Na_3PO_4 Na_2SO_4	KHS $\text{Cu}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ $\text{Al}_2(\text{HPO}_4)_3$ NaHSO_4	$\text{Al}(\text{OH})\text{Cl}_2$ $\text{Al}(\text{OH})_2\text{NO}_3$ BiOCl $\text{AlO}(\text{NO}_3)$	$\text{KAl}(\text{SO}_4)_2$ $\text{NH}_4\text{Fe}(\text{SO}_4)_2$	$\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$

	Ca(H ₂ PO ₄) ₂			

1. O'rta (normal) tuzlar – kislotadagi vodorod atomlariga to'liq metall atomlari almashishidan hosil bo'ladi:

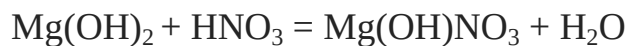
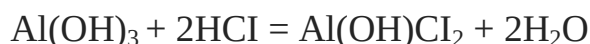


2. Agar vodorod atomlari, metall atomlari bilan qisman almashgan bo'lsa, nordon tuz hosil bo'ladi:

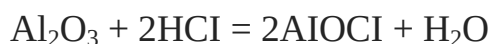


Demak, ko'p negizli kislotalargina nordon tuzlarni hosil qiladi.

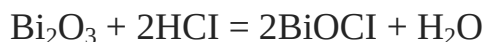
3. Asosli tuzlarni faqat ko'p kislotali asoslar hosil qiladi:



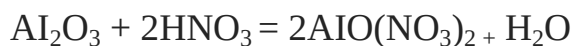
4. Bi₂O₃ , Al₂O₃ , Fe₂O₃ . . . ko'p kislorodli asosli oksidlar kislotalar bilan (kislota kam bo'lganda) ta'sirlashganda oksi tuzlar hosil bo'ladi:



kam



kam

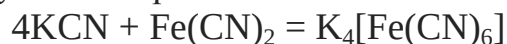


kam

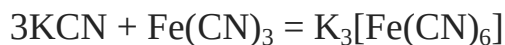
5. Qo'sh tuzlar – ko'p negizli kislotalarga ikkita har xil asoslar ta'sir ettirilganda hosil bo'ladi:



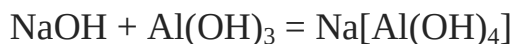
6. Kompleks tuzlar – ikkita har xil tuzlar yoki ishqorlar bilan amfoter asoslar ta'sirlashganda yoki boshqa usullar bilan hosil bo'ladigan tuzlarga kompleks tuzlar deyiladi:



Sariq qon tuzi

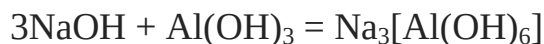


qizil qon tuzi



kam

gidroksokomplekslar



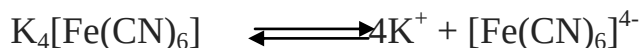
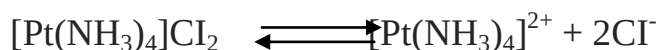
mo'l



Kompleks (koordinatsion) birikmalar anorganik birikmalarning maxsus sinfini tashkil etadi. Ularga kompleks yoki koordinatsion birikmalar deyiladi. Kompleks birikmalarda ichki koordinatsion sfera yoki tashqi sferalar bo'ladi. Ayrim komplekslar faqat ichki sferadan iborat bo'ladi, ularga kompleks neelektrolitlar deyiladi: $[\text{Ag}(\text{NH}_3)\text{Cl}]$, $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_2]$, . . . , ular suvda eriganda ionlar hosil bo'lmaydi, molekulyar erish hosil bo'ladi.

Kompleks kationlar dissotsiyalanganda musbat zaryadlangan kompleks kationiga, kompleks anionlar esa dissotsiyalanganda manfiy zaryadlangan kompleks anionlarga dissotsiyalanadi.

Masalan:

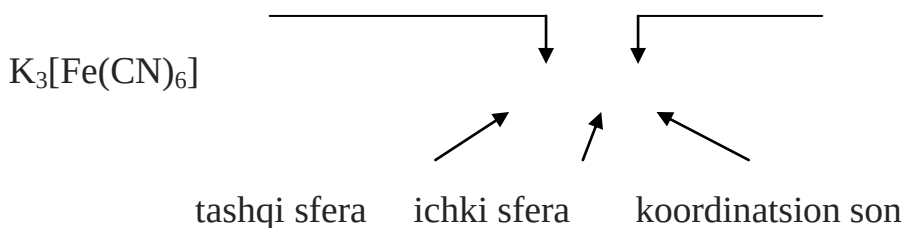


Kompleks kation yoki kompleks anionga kompleks birikmaning ichki sferasi deyiladi. Ichki sferadagi metall ioniga (metall atomiga) markaziy ion yoki kompleks hosil qiluvchi atom deyiladi. Markaziy ion bilan bevosita birikkan ionlarga yoki neytral molekulalarga (ichki sferadagi) ligandlar deyiladi. Ligandlar soni markaziy atomning koordinatsion soni deyiladi.

Kompleks ion bilan qarama-qarshi zaryadlangan ionlar tashqi sferani hosil qiladi. Kompleks birikmalarni yozishda ichki sferani kvadrat qavs ichiga olib yoziladi.

kompleks hosil qiluvchi

ligandlar



Tashqi sfera bilan ichki sfera orasida ion bog'lanish, markaziy ion bilan ligandlar orasida donor aktseptor bog'lanish bo'ladi.

Kompleks hosil qiluvchilarga d–metallarning kationlari (ularda tashqi qobig'ida etarlicha bo'sh orbitallar bo'ladi) kiradi. Ligandlarda esa erkin (bo'sh) elektron jufti bo'lganliklari uchun, d–metall ionidagi bo'sh orbitallarida donor aktseptor bog' hosil qilib koordinatlanadilar.

Anorganik birikmalar orasida eng ko'pi kompleks birikmalar bo'lib, ular xilma – xildir.

7. Aralash tuzlar bitta asosdan va ikkita har xil kislotadan hosil bo'ladi:



xlorid gipoxlorit

kislota kislota

bilan ular qo'sh tuzlardan farq qiladi.

4.4.2. Tuzlarning nomlanishi.

Tuzlarni nomlashda hozirgi vaqtda asosan Xalqaro nomenklaturadan foydalaniladi. Bu nomenklatura bo'yicha tuzlarning nomlanishi metall nomidan va kislota qoldig'ining lotincha nomidan tuziladi. Bunda kislorodsiz kislotalarning tuzlari nomi „-id“ qo'shimchasi bilan, kislorodli kislotalarning tuzlarida esa, agar kislota hosil qiluvchi element quyi oksidlanish darajasida bo'lsa kislota qoldig'i nomiga „-it“ qo'shimchasi, yuqori oksidlanish darajasida bo'lsa, „-at“ qo'shimchasi qo'shiladi.

Nitrit kislota tuzlariga – nitritlar, nitrat kislota tuzlariga – nitratlar, sul'fit kislota tuzlariga – sul'fitlar, sul'fat kislota tuzlariga – sul'fatlar, karbonat kislota tuzlariga – karbonatlar deyiladi va hokazo.

Masalan:

NaCl – natriy xlorid;

NaBr – natriy bromid;

KNO₂ – kaliy nitrit;

Cu(NO₃)₂ – mis nitrat;

Agar tuz hosil qiluvchi metall o'zgaruvchan valentlikni namoyon qilsa, tuzlarni nomlashda avval metallning nomi keyin uning valentligi qavs ichida Rim raqami bilan yozilib kislota qoldig'i ko'rsatiladi.

FeSO_4 – temir (II) sul'fat,

$\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ – temir (III) sul'fat.

Nordon tuzlarni nomlashda anion nomiga gidro – old qo'shimchasi qo'shib yoziladi. (bunda vodorod atomlarini soni grekcha di-, tri– old qo'shimchalari ko'rsatiladi):

$\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ – kal'tsiy digidrofosfat;

CaHPO_4 – kal'tsiy gidrofosfat

Asosli tuzlarni nomlashda nordon tuzlarga o'xshash anion nomiga gidrokso - old qo'shimchasi qo'shiladi (bunda ON^- ionlarining soni yuqoridagidek hisobga olinadi).

Masalan: $\text{Mg}(\text{OH})\text{Cl}$ – magniy gidroksoxlorid,

$(\text{CuOH})_2\text{CO}_3$ – mis gidroksokarbonat (malaxit),

$\text{Al}(\text{OH})_2\text{Cl}$ - alyuminiy digidroksoxlorid,

$\text{Al}(\text{OH})\text{Cl}_2$ – alyuminiy gidroksoxlorid.

Qo'sh tuzlarni nomlashda va formulalarini yozishda oksidlanish darajasi yuqoriroq bo'lgan metallardan boshlab yoziladi va shu tartibda nomlanadi.

$\text{AlK}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ – alyuminiy- kaliy sul'fat,

ammo an'anaviy bo'lib qolgan usuldan ham foydalanish mumkin:

$\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ – kaliyalyumosul'fat.

Kompleks tuzlarni nomlashda maxsus nomenklaturadan foydalaniladi. Bunda kislota qoldiqlari nomiga “o” harfi qo'shiladi: Cl^- – xloro, Br^- – bromo, NO_2^- – nitrito, SO_4^{2-} - sul'fato, NO_3^- – nitrato, CN^- - tsiano va hokazo. Agar – suv bo'lsa, akvo, NH_3 – ammin, CO – bo'lsa karbonil deyiladi.

Bir xil ligandlar soni – grekcha sonlar bilan ko'rsatiladi:

2 – di –

4 – tetra –

3 –tri –

5 – penta –

6 – geksa – . . .

Kompleks hosil qiluvchi markaziy atomning oksidlanish darajasiga qarab uning nomiga quyidagi qo'shimchalar qo'shiladi: +1 – a, +2 – o, +3 – u, +4 – e- .
..

Masalan: Ag^+ - argenta; Cu^{2+} - kupro; Fe^{3+} - ferri; Pt^{4+} - plate.

Agar ichki sfera anion bo'lsa, u holda ligandlar nomlangandan keyin kompleks hosil qiluvchi metall nomiga - at suffiksi qo'shib keyin tashqi sfera nomlanadi:

$\text{K}_4[\text{Fe}^{+2}(\text{CN})_6]$ ↗geksatsianoferrat kaliy yoki
↘geksatsianoferrat (II) kaliy.

$\text{K}_3[\text{Fe}^{+3}(\text{CN})_6]$ ↗geksatsianoferrit kaliy yoki
↘

Kompleks anion geksatsianoferrat (III) kaliy.

$[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3$ – geksaammin kobal't (III) xlorid kompleks kation

Kompleks kation

$[\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_3]\text{Cl}_3$ – trixlorotriakvo kobal't (III).

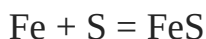
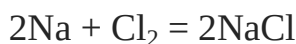
Kompleks noelektrolit

Kompleks noelektrolitlarda tashqi sfera bo'lmaydi, ularni nomlashda alfavit bo'yicha kislota qoldiqlari, keyin neytral molekula, keyin esa markaziy ion nomiga qavs ichida uning oksidlanish darajasi (valentligi) qo'yiladi.

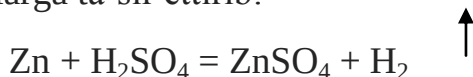
4.4.3. Tuzlarni olinish usullari.

Tuzlar asosan quyidagi usullarda olinadi:

Metall va metalmaslar ta'siri bilan:



Metallarni kislotalarga ta'sir ettirib:

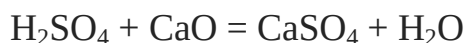


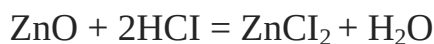
Cuyul.



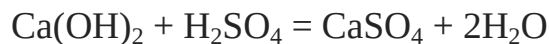
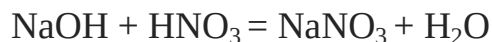
Cuyul.

Kislotalarga asosli (amfoter oksidlar ham) oksidlarni ta'sir ettirib:

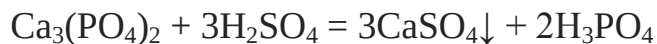
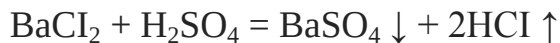




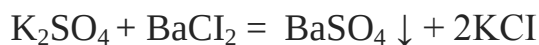
Kislotalar bilan asoslarni ta'sir ettirib (neytrallanish reaksiyalari):



Kislotalar bilan tuzlarni ta'sir ettirib:



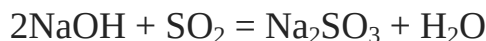
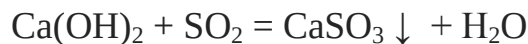
Ikki xil tuzlarni ta'sir ettirib (bunda reaksiya maxsulotlaridan biri cho'kmada bo'kishi lozim):



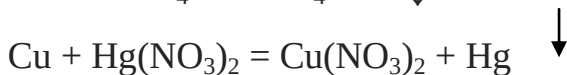
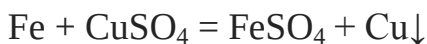
Asosli va kislotali oksidlar o'zaro ta'sirlashib:



Ishqorlar bilan kislotali oksidlar o'zaro ta'sirlashib:

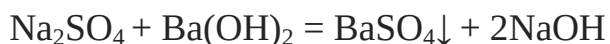
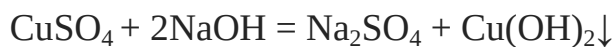


Metallar bilan tuzlar o'zaro ta'sirlashib, (bunda tuzlar eritmada bo'lishi (erigan) va ta'sir ettirilayotgan metall, tuz tarkibidagi metalga nisbatan kuchlanishlar qatorida chaproqda (aktivroq) joylashgan bo'lishi hamda siqib chiqarilgan metall eritmadagi suv bilan ta'sirlashmasligi zarur).

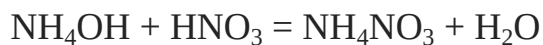


Ishqorlar bilan suvda eriydigan tuzlar orasidagi reaksiyadan foydalanib, bunda yo tuz cho'kmada bo'ladi (asos olinishi talab etilsa) yo asos cho'kmada bo'ladi (agar tuz olinishi talab etilsa).

Masalan:



Sanoatda tuzlar olinishi maxsus usuli ham mavjud bo'lib, bu usulda yo gaz holdagi ammiakni kislotalarga yoki uning suvdagi eritmasini kislotalarga ta'sir ettirib olinadi:



ammofos



diammofos

Bu usullar bilan asosan ammoniy tuzlari olinadi.

4.4.4. Tuzlarning kimyoviy xossalari

Tuzlarning muhim xossalaridan biri ularning suvda eruvchanligidir.

Suvda yaxshi eriydilar:

nitrat kislotaning hamma tuzlari (nitratlar);

sirka kislotaning hamma tuzlari (CH_3COO)₃Al – mustasno);

ammoniyning hamma tuzlari;

ishqoriy va ishqoriy–yer metallarining ko'pchilik galogenidli tuzlari (LiF, CaF₂, SrF₂, BaF₂, MgF₂ - mustasno);

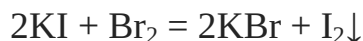
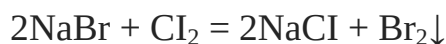
ishqoriy metallarning birlamchi, ikkilamchi va uchlamchi fosfatlari (Li_3PO_4 - mustasno);

ishqoriy–yer metallarining birlamchi fosfatlari yaxshi, qolganlari yomon yoki erimaydi.

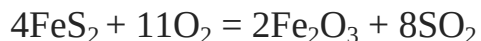
Nordon tuzlar tegishli o'rta tuzlarga nisbatan yaxshiroq eriydilar. Ko'pchilik tuzlar suvda eriganda tuzning tarkibiy qismi bilan suvning tarkibiy qismlari orasida almashinish reaksiyalari natijasida gidroliz (tuzning parchalanishi) jarayoni sodir bo'ladi. ("tuzlar gidroliziga " qarang).

Tuzlarning kimyoviy xossalaridan ularni kislotalarga, asoslarga, oksidlarga, bir–birlariga, metallarga bo'lgan munosabatlarini tuzlarning olinish usullarida ko'rdik ("tuzlarning olinish usullari" mavzusiga qarang).

Boshqa kimyoviy xossalaridan tuzlarni metalmaslarga bo'lgan munosabatlaridir. Bunday reaksiyalar tuzlar uchun kam xarakterli bo'lib, unda almashinish reaksiyalari hosil bo'ladi:

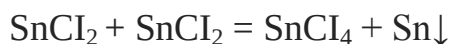
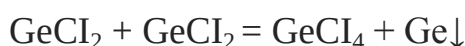


yoki oksidlanish – qaytarilish reaksiyalari bo'ladi:



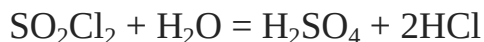
Bunday reaksiyalarda tuz tarkibidagi metalning oksidlanish darajasi ortadi.

Bulardan tashqari tuzlar disproportsionirlash reaksiyasiga kirishadilar:



4.4.5.1. Tuzlar gidrolizi

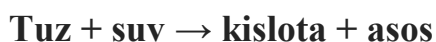
Biror moddaga suv ta'sir ettirilganda shu moddaning tarkibiy qismlari, suvning tarkibiy qismlari bilan birikishiga olib boradigan reaksiyalarga gidroliz deyiladi.



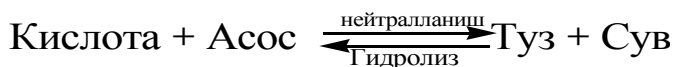
“Gidro” – suv “lizi” parchalanish demakdir.

Gidroliz reaksiyalaridan eng muhim ahamiyatga ega bo'lagani tuzlar gidrolizidir. Tuzning tarkibiy qismi bilan suvning tarkibiy qismi orasida boradigan va suvning muvozanati o'ngga siljiydigan almashinish jarayonlariga tuzlar gidrozi deyiladi.

Kuchsiz asos kationi yoki kuchsiz kislota anionidan hosil bo'lgan tuzlarning eritmalari yo nordon reaksiyani ($\text{pH} < 7$) yoki ishqoriy reaksiyani $\text{pH} > 7$ ko'rsatadi. Arreniusning ionlanish nazariyasi doirasida bu gidroliz reaksiyasini borishi bilan tushuntiriladi. Umumiy holda gidroliz tuz bilan suv ta'siri sifatida aniqlanadi:



Gidroliz neytrallanish reaksiyasining teskarisidir (aksidir):



Demak, tuz ionlari bilan suv o'rtasida bo'ladigan va odatda suvdagi H^+ va OH^- ionlari konsentratsiyalarining o'zgarishi bilan boradigan o'zaro ta'sir **tuzlar gidrolizi** deyiladi.

Tuzlarning erituvchi molekullari bilan o'rin almashinishi sol'voliz deyiladi. Agar erituvchi sifatida suv bo'lsa gidroliz deyiladi. Gidrolizning borish xarakteri va imkoniyati tuz tabiati, ya'ni tuz hosil bo'lgan kislota va asos tabiatlari aniqlanadi. Gidroliz reaksiyasining bo'lishiga sabab tuz kationi yoki anioni suv molekulasida tarkibidagi H^+ yoki OH^- ionlari bilan birikib kam dissotsiyanadigan yoki kam eriydigan birikmalar hosil qilishidir. Bunda suv dissotsiyasi $H_2O = H^+ + OH^-$ bir tomonga siljiydi, natijada reaksiya muhiti o'zgaradi.

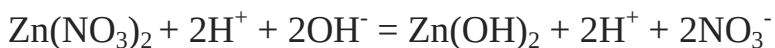
4.4.5.2. Kationlararo va anionlararo gidrolizlanish.

Toza suv juda kuchsiz elektrolit bo'lishiga qaramasdan uning qisman dissotsiyanalishi natijasida unda hamma vaqt H^+ va OH^- ionlari bo'ladi (suvning ionli ko'paytmasi mavzusiga qarang).

Suvda birorta tuz eritilganda, dastlab tuz molekullari dissotsiyanadi, natijada hosil bo'lgan metall kationi va kislota qoldig'i anioni suvdagi H^+ va OH^- ionlari bilan bog'lanib, kuchsiz elektrolitlar yoki kuchsiz asos yoki kuchsiz kislota molekullari hosil bo'ladi. Natijada suvdagi muvozanat $H_2O = H^+ + OH^-$ o'ngga siljiydi. Hosil bo'ladigan kislota yoki asos qanchalik kuchsiz bo'lsa, suv muvozanati shunchalik kuchli o'ngga siljiydi.

Agar gidroliz kuchsiz elektrolit tuz tarkibidagi kation hisobiga sodir bo'lsa, gidroliz kationi bo'yicha boradi deyiladi, agar gidroliz kuchsiz elektrolit anioni hisobiga sodir bo'lsa, u holda gidroliz anion bo'yicha boradi deyiladi.

Masalan, suvda rux nitrat tuzining gidrolizlanishini ko'raylik:

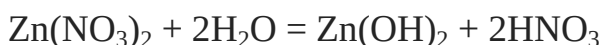


Zn^{2+} -kationlari NO_3^- anionlari bilan bog'lanib, elektrolit $Zn(OH)_2$ – molekullarini hosil qiladi, bu eritmada Zn^{2+} kationlari va OH^- ionlarini chiqarish bilan teng kuchli bo'lib, Le- Shatel'ye printsipli sodir bo'ladi.

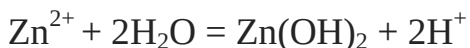
Natijada muvozanat o'ngga siljiydi va $Zn(NO_3)_2$ molekullarining parchalanishi (gidrolizi) sodir bo'ladi. Demak, $Zn(NO_3)_2$ gidrolizining asosiy sababchisi Zn^{2+} kationi bo'lganligi sababli, $Zn(NO_3)_2$ – kationi bo'yicha gidrolizlanadi deyiladi.

Har qanday gidroliz reaksiyalari 2 xil tenglama bilan ifodalanadi.

1.molekulyar tenglama:



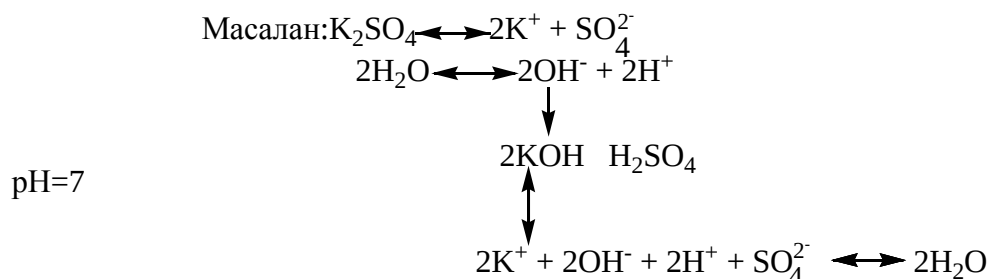
2. ionli tenglama:



Tuzlar gidrolizi tuz tarkibiga qarab 4 xil bo'ladi.

1. Kuchli asos va kuchli kislotadan hosil bo'lgan tuzlar gidrolizga uchramaydilar va ularning suvdagi eritmaları neytral bo'ladi.

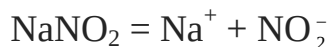
Bunday tuzdan tashkil topgan ionlar suvning ionlari bilan birikib kuchsiz elektrolitlar hosil qilmaydilar. Hatto tuz ionlari H^+ va OH^- ionlari bilan biriksalar ham, to'liq dissotsiyanlanadi. Natijada faqat suvning dissotsiatsiyanlashi yoziladi. Shu sababli bunday tuzlarning eritmalarini muhiti neytral bo'ladi ($pH = 7$).



2. Kuchli asos va kuchsiz kislotadan hosil bo'lgan tuzlar gidrolizi. Masalan, $NaNO_2$, Na_2CO_3 , Na_2S , KCN , CH_3COONa , Na_2SiO_3 , K_2SO_3

Bunday tuzlarning gidrolizi anion bo'yicha boradi va eritmaning muhiti ishqoriy bo'ladi ($pH > 7$).

Masalan: Natriy nitrit- kuchli asos $NaOH$ va kuchsiz kislota HNO_2 hosil bo'lgan bu tuz suvli eritmada natriy kationiga va nitrit anioniga dissotsiyanlanadi va keyingi bosqichda nitrit – anioni suv bilan ta'sirlanadi:



Gidroliz natijasida natriy nitrit eritmasi ishqoriy muhitga ega ($pH > 7$).

Agar tuz ko'p negizli kuchsiz kislota anionidan hosil bo'lgan bo'lsa, gidrolizga gidroanion hosil bo'ladi. Masalan: natriy karbonat gidrolizi quyidagi ikki bosqich bilan yoziladi:



Bunday tuzlarning gidrolizlarini faqat birinchi bosqichda ifodalash to'g'ri bo'ladi. Ikkinchi bosqichda ifodalash, masalan:

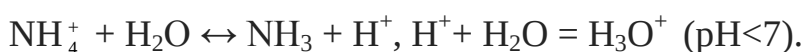
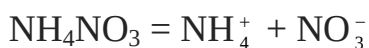
$CO_3^{2-} + 2H_2O \leftrightarrow HCO_3^- + 2OH^-$ to'g'ri, chunki teskari reaksiya sodir bo'ladi:

$H_2CO_3 + OH^- = HCO_3^- + H_2O$ va yana dastlabki natijani olamiz. Shuning uchun Na_2CO_3 , K_2CO_3 kabi tuzlar gidrolizi faqat birinchi bosqichda ifodalanadi.

3. Kuchsiz asos va kuchli kislotadan hosil bo'lgan tuzlar gidrolizi. Masalan, $Zn(NO_3)_2$, $ZnCl_2$, AlI_3 , $Mg(NO_3)_2$, $CuCl_2$, $(NH_4)_2SO_4$, $Al_2(SO_4)_3$

Bunday tuzlarda gidroliz kationi bo'yicha boradi va gidroliz muhiti kislotali bo'ladi ($\text{pH} < 7$).

Masalan: Kuchsiz asos (ammiak gidrati $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$) va kuchli kislota HNO_3 dan hosil bo'lgan tuz NH_4NO_3 – suvda ammoniy (NH_4^+) kationiga va nitrat anioniga dissotsiylanadi, gidrolizning keyingi bosqichida ammoniy kationi suv bilan ta'sirlashadi:



Gidroliz natijasida ammoniy nitrat eritmasi nordon reaksiyani ko'rsatadi ($\text{pH} < 7$).

Agar tuz ko'p kislotali asosdan hosil bo'lgan bo'lsa, gidroliz mahsulotida asosning gidrokso kationi hosil bo'ladi.

Masalan, temir (II) xlorid gidrolizi quyidagicha ikki bosqichda boradi:



Bunday tuzlarning gidrolizi ham faqat birinchi bosqichda ifodalanadi.

4. Suvda yaxshi eriydigan kuchsiz asos va kuchsiz kislotalardan hosil bo'lgan tuzlar gidrolizi.

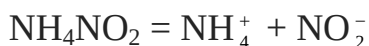
Masalan, NH_4NO_2 , $(\text{NH}_4)_2\text{S}$, $(\text{CH}_3\text{COO})_3\text{Al}$, $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$

Bunday tuzlarda gidrolizlanish jarayoni kation bo'yicha ham, anion bo'yicha ham boradi.

Gidroliz muhiti gidroliz natijasida hosil bo'ladigan kuchsiz asos va kuchsiz kislota tabiatlariga bog'liq bo'ladi.

Agar asos va kislota teng kuchli bo'lsa gidroliz muhiti neytral ($\text{pH} = 7$) bo'ladi. Agar asos salgina kuchliroq bo'lsa muhit kuchsiz ishqoriy bo'ladi.

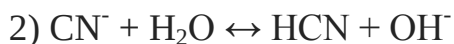
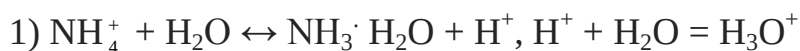
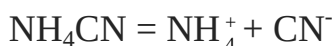
Masalan, ammoniy nitrit gidrolizi quyidagi bosqichlarda boradi:



Ikkala qator reaksiyaning borish darajasi bir xil shuning uchun ammoniy atsetat eritmasi neytral $\text{pH} = 7$.

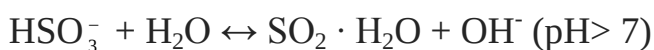
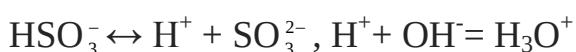
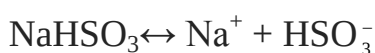


Ammoniy tsianideritmasi gidrolizida muhit ancha kuchli ishqoriy bo'ladi ($\text{pH} > 7$), chunki 2- chi qaytar reaksiyaning borish darajasi juda katta:

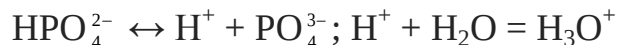
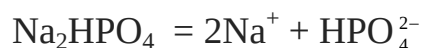


Nordon tuzlarning suvli eritmalarida bir vaqtning o'zida, har xil darajada 2 ta qaytar reaksiyalar gidroanionning dissotsiyasi va uning gidrolizi boradi, bu reaksiyalar reaksiya muhitini aniqlaydi.

Masalan, natriy gidrosul'fitning suvdagi eritmasi kuchli ishqoriy muhitga ega bo'ladi:



Natriy gidrofosfat tuzining gidrolizi ham ishqoriy muhitga ega bo'ladi.



Shu sababli nordon tuzlarning gidrolizi hamma vaqt "nordon" bo'ladi degan chalkashlikka bormaslik zarur.

Hamma aytilganlarni umumlashtirib, quyidagilarni tavsiflash mumkin ya'ni:

- agar tuz kuchliroq kislotalardan (asos kuchi bilan taqqoslaganda) hosil bo'lgan bo'lsa, u holda tuz eritmasi nordon bo'ladi (gidroliz muhiti – kislotali);

Agar tuz kuchliroq asosdan (kislota kuchi bilan taqqoslanganda) hosil bo'lgan bo'lsa, u holda tuz eritmasi ishqoriy bo'ladi (gidroliz muhiti – ishqoriy).

Shunday qilib, tuzni hosil qiluvchi kislota va asos kuchli o'zaro bog'liqlikda ko'rilishi zarur. Quyidagi jadvalda turli tuzlarning suvli eritmaları muhiti keltirilgan.

Hosil bo'lgan tuzlar		Gidroliz muhiti	pH
Kislota	Asos		
kuchli	kuchli	Neytral	7
kuchli	kuchsiz	Kislotali (nordon)	<7
kuchsiz	kuchli	Ishqoriy	>7

kuchsiz	kuchsiz		
asosdan kuchliroq		Kislotali	<7
kislotadan kuchliroq		Ishqoriy	>7
bir xilda		Amalda neytral	=7

Demak, tuzlar gidrolizi sodir bo'lishi uchun birinchi sharoit tuz suvda eruvchan bo'lishi kerak;

2- chi sharoit tuz tarkibida kuchsiz asos, yoki kuchsiz kislota hosil qiladigan ionlarning bo'lishi shart. Agar tuzda kuchli kation, kuchli anion bo'lsa, yoki tuz suvda juda kam erib, ionlar konsentratsiyasi juda kichik bo'lsa gidroliz mutlaqo bormaydi deyiladi.

Amalda gidroliz jarayoni asosan birinchi bosqich bilan tugaydi, ikkinchi va undan keyingi bosqichlarning borish ehtimoli juda qiyin.

Agar tuz juda kuchsiz asos va juda kuchsiz kislotadan hosil bo'lgan bo'lsa (masalan, Al_2S_3 , $G'e_2S_3$, Cr_2S_3 ...) bunday tuzlar gidrolizi amalda 100% va qaytmas bo'ladi.



Shu sababli bunday tuzlarni suvli eritmalaridan olib bo'lmaydi, ular suvsiz muhitda sof moddalarni suyuqlantirib olinadi:



4.4.5.3. Gidroliz darajasi va konstantasi

Gidrolizni miqdoriy jihatdan tavsiflash uchun gidrolizlanish darajasi (a_g) va gidroliz konstantasi K_g degan kattaliklar qabul qilingan.

Gidroliz darajasi – gidrolizlangan tuz molekulalari sonining eritilgan umumiy tuz molekulalari soniga – nisbati gidroliz darajasi deyiladi.

$$a_g = \frac{\text{gidролизга учраган туз молекулалари сони}}{\text{эритилган туз молекулалари сони}}; \text{ yoki } a_g = \frac{n}{N} \quad (1)$$

Bu erda n- gidrolizga uchragan modda molekulalari soni, N- gidroliz uchun olingan modda molekulalarining umumiy soni, a_g - gidroliz darajasi (ko'pgina manbalarda gidroliz darajasini h – bilan ham belgilanadi).

- 1- tenglamadan gidroliz darajasining qiymatlari $0 \leq a_g \leq 1$ ga teng bo'lish kelib chiqadi. Agar $a_g = 0$ bo'lsa, modda gidrolizga uchramaydi, agar $a_g = 1$ bo'lsa, modda to'liq gidrlizga uchraydi. Odatda gidroliz darajasi foizlarda ifodalanadi.

$$\alpha_z = \frac{n}{w} \cdot 100\% \quad (2)$$

Demak, gidroliz darajasi gidrolizga uchragan tuzning qanday qismi (1 ga yoki 100% ga teng deb qabul qilingan umumiy miqdoridan) gidrolizga uchraganligini bildiradi.

- temperaturaga, temperaturaning ko'tarilishi gidrolizni oshiradi;
- erigan modda konsentratsiyasiga, eritma suyultirilganda α_g ortadi;
- erigan modda tabiatiga.

Reaksiya muhitining ta'sirida H^+ va OH^- ionlarining ta'siri o'rganiladi.

1. H^+ ionlarning oshishi;
 - a) kuchli asos va kuchsiz kislota dan hosil bo'lgan tuzlar gidrolizini oshiradi.
 - b) kuchli kislota va kuchsiz kislota dan hosil bo'lgan tuzlar gidrolizini kamaytiradi.
2. OH^- ionlarining oshishi;
 - a) kuchli asos va kuchsiz kislota dan hosil bo'lgan tuzlar gidrolizini kamaytiradi.
 - b) kuchli kislota va kuchsiz asos dan hosil bo'lgan tuzlar gidrolizini oshiradi.

Масалан: OH^- ортганда



H^+ -ортганда

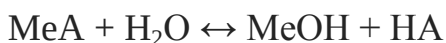
H^+ - ортганда



OH^- ортганда

Tuzlar gidrolizi – umuman gidrolizning xususiy holi bo'lib, qaytar jarayon ($\leftrightarrow$).

Masalan, biror bir valentli metallning kuchli asosdan MeOH va bir negizli kuchsiz kislota (HA) dan hosil bo'lgan tuzning gidrolizi quyidagicha yoziladi:



Eritmada ma'lum miqdordagi OH^- ionlari to'planadi, shu sababli kuchsiz kislota va kuchli asosdan hosil bo'lgan tuzlar gidrolizi ishqoriy muhitga ega bo'ladi. Ushbu kimyoviy reaksiyaning muvozanati oddiy tenglama bilan ifodalanadi:

$$K_z = \frac{[OH^-][HA]}{[A^-]}; \text{ bu erda } K_g - \text{gidroliz konstantasi.}$$

Bundan tashqari eritmada yana ikkita boshqa tipdagi muvozanat qaror topadi:

$$K_{\kappa\kappa c} = \frac{[H_3O^+][A^-]}{[HA]} \text{ ba } K_{\kappa\kappa\kappa} = [OH^-] \text{ bu uchta tenglamani kombinatsiyalab:}$$

$$K_{\kappa} = \frac{K_{\kappa\kappa}}{K_{\kappa\kappa\kappa}} \quad \text{yoki} \quad K_{\kappa} \cdot K_{\kappa\kappa\kappa} = K_{\kappa\kappa}$$

Demak, gidroliz konstantasi kislotaning kislotalik konstantasiga teskari proportsionaldir.

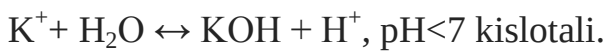
Kislota qanchalik kuchsiz bo'lsa, gidroliz konstantasi shunchalik katta va gidroliz darajasi shunchalik yuqori bo'ladi.

Ta'kidlash muhimki, oxirgi tenglama bilan aniqlanadigan K_r – qiymati asosning ionlanish konstantasi K_a ko'rsatadi.

Sirka kislotasining 18⁰S da $K_k = 1,8 \cdot 10^{-5}$ ga, suvni konstantasi $K_s = 1 \cdot 10^{-14}$ ga teng ekanligini bilgan holda natriy atsetat tuzining K_r – ni hisoblash mumkin:

$$K_{\kappa} = \frac{K_{\kappa}}{K_{\kappa}} = \frac{1 \cdot 10^{-14}}{1,8 \cdot 10^{-5}} = 5,55 \cdot 10^{-10} \text{ ga teng bo'ladi.}$$

Kuchsiz asos va kuchli kislotadan hosil bo'lgan tuzlar gidrolizida, tuz kationlari gidrolizga uchraydi:



$$\text{Gidroliz konstantasi } K_{\kappa} = \frac{[H^+][KOH]}{[K^+]} = \frac{K_{\kappa}}{K_{ac}} = \frac{\alpha_{\kappa}^2}{1 \cdot C} C \approx \alpha_{\kappa}^2 C \text{ ga teng bo'ladi.}$$

4.4.5.4. Tuzlar gidrolizini ko'chaytirish va susaytirish sharoitlari.

Tuzlar gidrolizi – endotermik jarayon va aksariyat ko'pchilik hollarda muvozanatli qaytar jarayondir. Gidrolizni kuchaytirish yoki susaytirish Le – Shatel'ye printsipi asosida tushuntiriladi.

Gidrolizni kuchaytirish mumkin:

*eritmani qizdirib;

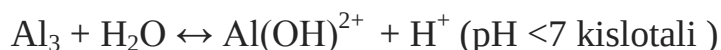
*eritmani suyultirib;

*gidroliz mahsulotlaridan birortasini bog'lab (H^+ yoki OH^- ionlarini).

OH^- - ionini bog'lash uchun eritmaga kislota qo'shiladi, bunda gidroliz kislotali deyiladi.

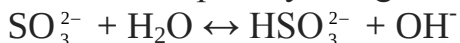
H^+ - iolarini bog'lash uchun eritmaga ishqor qo'shiladi, bunda gidroliz ishqorli deyiladi.

Gidroliz mahsuloti H^+ va OH^- ionlarini bog'lash uchun eritmaga kation yoki anion bo'yicha gidrolizlanadigan tuz ham qo'shilishi mumkin.



Ushbu tuz gidrolizi kuchayadi:

1. Eritma qizdirilganda;
2. eritma suyultirilgan;
3. anion tipi bo'yicha gidrolizlanadigan tuz, masalan, Na_2CO_3 qo'shilganda:

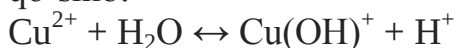


Hosil bo'lgan OH^- ionlari eritmadagi H^+ ionlarini suv qilib bog'laydi ($\text{H}^+ + \text{OH}^- = \text{H}_2\text{O}$), natijada AlCl_3 gidrolizi kuchayadi.

Gidrolizni susaytirish mumkin:

- eritmani sovutish;
- dastlabki tuz kontsentratsiyasini oshirib;
- gidroliz mahsulotlaridan birortasini eritmaga qo'shib (yo kislota yo ishqor). Agar tuzning gidrolizida H^+ ionlari hosil bo'lsa, kislota qo'shiladi. Agar tuzning gidrolizida OH^- ionlari hosil bo'lsa, ishqor qo'shiladi yoki o'xshash ionlar hosil qilib gidrolizlanadigan tuzlar ham qo'shiladi. Yuqoridagi misolimizda olingan AlCl_3 tuzni gidrolizini susaytirish mumkin:

1. eritmani sovutib;
2. eritmaga yana AlCl_3 qo'shib;
3. eritmaga HCl kislota qo'shib;
4. kation tipi bo'yicha gidrolizlanadigan tuz qo'shib, masalan, CuSO_4 tuzi qo'shib:



Hosil bo'lgan H^+ ionlari AlCl_3 tuz gidrolizida teskari reaksiyani kuchaytirib:
 $\text{Al}(\text{OH})\text{Cl}_2 + \text{H}^+ \leftrightarrow \text{AlCl}_2^+ + \text{H}_2\text{O}$

gidrolizni susaytiradi.

5- Mavzu: S- elementlar kimyosi. Suvning qattiqligi va uni yo'qotish usullari

Reja:

- 5.1. Valent elektron konfiguratsiya, S- elementlar oilasiga umumiy xarakteristika
- 5.2. Vodorod va Geliy
- 5.3. Ishqoriy metallar olinishi, xossalari va qishloq xo'jaligida ahamiyati
- 5.4. Ishqoriy-yer metallar olinishi, xossalari va qishloq xo'jaligida ahamiyati
- 5.5. Suvning qattiqligi va uni yo'qotish usullari
- 5.6. Oksidlanish- qaytarilish reaksiyalari
- 5.7. Mavzu yusasidan savol va test topshiriqlari
- 5.8. Glossariy
- 5.9. Foydalanilgan adabiyotlar

Tayanch tushuncha va iboralar

S- elementlar, Ishqoriy metallar, Ishqoriy-yer metallar, Ishqorlar, asoslar, valent elektronlar.

5.1. Valent electron konfiguratsiya, S- elementlar oilasiga umumiy xarakteristika

Valent elektron konfiguratsiyalar

Valent elektron konfiguratsiyalari shu element atomining davriy sistemada qaysi guruhda joylashganligini bildiradi. Valent elektron- element atomining eng oxirgi orbitalida ya'ni yadrodan eng uzoqda joylashgan electron orbitalidagi elektronlari nazarda tutiladi.

1- rasm

1	2	13	14	15	16	17	18
ns^1	ns^2	ns^2np^1	ns^2np^2	ns^2np^3	ns^2np^4	ns^2np^5	ns^2np^6

Bu yerda 1 element H (vodorod) ning bitta elektroni mavjud atomida va shu yagona electron Vodorodning valent elektroni hisoblanadi. Shuning uchun ham vodorod H^+ (metallaslar bilan hosil qilgan birikmalarida H_2S , organik birikmalar) yoki H^- (metallar bilan hosil qilgan birikmalarida NaH , CaH_2). 1- rasmda davriy sistemadagi ba'zi asosiy guruh elementlarning electron konfiguratsiyasi keltirilgan.

Inorganic chemistry Shriver and Atkins -257 bet

2- rasm

3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$3d^14s^2$	$3d^24s^2$	$3d^34s^2$	$3d^54s^1$	$3d^54s^2$	$3d^64s^2$	$3d^74s^2$	$3d^84s^2$	$3d^{10}4s^1$	$3d^{10}4s^2$

2- rasmda d- element oilasidagi ba'zi electron konfiguratsiyasi keltirilgan. $3d^54s^1$ da va $3d^{10}4s^1$ larda lektronlarda orbitaldan orbitalga ko'chish kuzatiladi.

3- rasm

				H 1312												18 He 2373
	1	2	13	14	15	16	17									
2	Li 513	Be 899	B 801	C 1086	N 1402	O 1314	F 1681									Ne 2080
3	Na 495	Mg 737	Al 577	Si 786	P 1011	S 1000	Cl 1251									Ar 1520
4	K 419	Ca 589	Ga 579	Ge 762	As 947	Se 941	Br 1139									Kr 1351
5	Rb 403	Sr 549	In 558	Sn 708	Sb 834	Te 869	I 1008									Xe 1170
6	Cs 375	Ba 502	Tl 590	Pb 716	Bi 704	Po 812	At 926									Rn 1036

davriy sistemadagi asosiy guruhda joylashgan elementlarning ionlanish energiya ko'rsatkichi 1mol Kjoull

Ino

rganic chemistry Shriver and Atkins -259bet

Davriy sistemadagi asosiy guruhda joylashgan elementlarning ionlanish energiya qiymatlari keltirilgan 3- jadvalda. Bu year asosan biz S- elementlarga etiborni qaratamiz.

S- elementlar- Davriy sistemaning I- va II- asosiy guruhida joylashgan elementlar hisoblanadi (H va He ham S- elementlar oilasiga mansub).

S- elementlar oilasi **4- rasm**

I- guruh ishqoriy metallari metallari

II- guruh ishqoriy-yer metallari

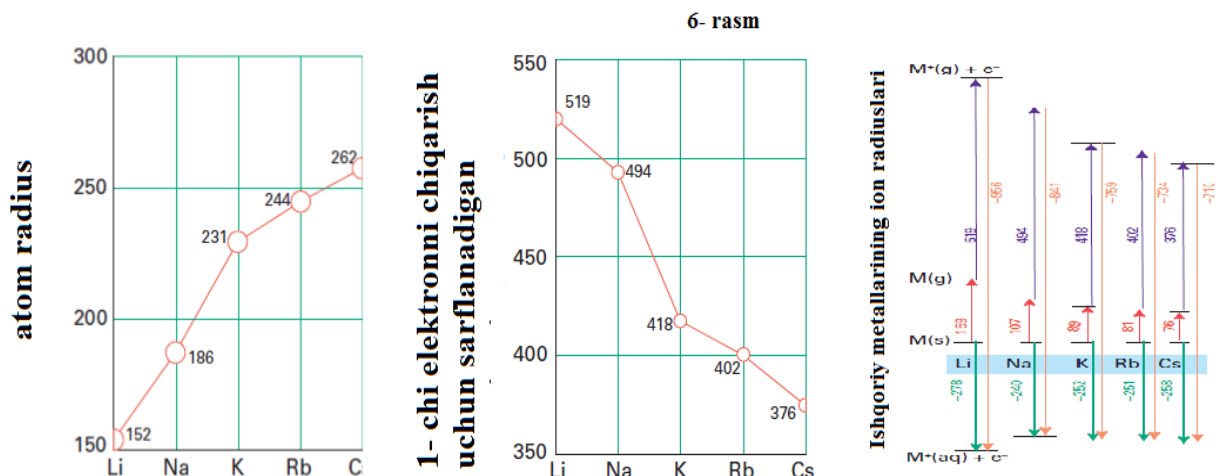
Inorganic chemistry Shriver and Atkins -293,309betlar

S- elementlar oilasi- valent elektronlarining oxirgi elektroni s- orbitalida joylashgan elementlar kiradi.

5- rasm

	Li	Na	K	Rb	Cs
Metallic radius/pm	152	186	231	244	262
Ionic radius/pm (coordination number)	59(4)	102(6)	138(6)	148(6)	174(8)
Ionization energy/(kJ mol ⁻¹)	519	494	418	402	376
Standard potential/V	-3.04	-2.71	-2.94	-2.92	-3.03
Density/(g cm ⁻³)	0.53	0.97	0.86	1.53	1.90
Melting point/°C	180	98	64	39	29
$\Delta_{\text{hyd}}H^{\ominus}/(\text{kJ mol}^{-1})$	-519	-406	-322	-301	-276
$\Delta_{\text{sub}}H^{\ominus}/(\text{kJ mol}^{-1})$	161	109	90	86	79

Ishqoriy metallarning ba'zi parametrlari



7- rasm

	Be	Mg	Ca	Sr	Ba	Ra
Metallic radius/pm	112	150	197	215	217	220
Ionic radius, $r(M^{2+})$ /pm						
(coordination number)	27(4)	72(6)	100(6)	126(8)	142(8)	170(12)
First ionization energy, $I/(kJ\ mol^{-1})$	900	736	590	548	502	510
$E^\ominus(M^{2+}, M)/V$	-1.85	-2.38	-2.87	-2.89	-2.90	-2.92
Density, $\rho/(g\ cm^{-3})$	1.85	1.74	1.54	2.62	3.51	5.00
Melting point/ $^\circ C$	1280	650	850	768	714	700
$\Delta_{hyd}H^\ominus/(kJ\ mol^{-1})$	-2500	-1920	-1650	-1480	-1360	-
$\Delta_{sub}H^\ominus/(kJ\ mol^{-1})$	321	150	193	164	176	130

II- asosiy guruh s- elementlarining ayrim porametrllari

8- rasm

			H 2.20					18 He
2	1 Li 0.98	2 Be 1.57	13 B 2.04	14 C 2.55	15 N 3.04	16 O 3.44	17 F 3.98	Ne
3	Na 0.93	Mg 1.31	Al 1.61	Si 1.90	P 2.19	S 2.58	Cl 3.16	Ar
4	K 0.82	Ca 1.00	Ga 1.81	Ge 2.01	As 2.18	Se 2.55	Br 2.96	Kr
5	Rb 0.82	Sr 0.95	In 1.78	Sn 1.96	Sb 2.05	Te 2.10	I 2.66	Xe
6	Cs 0.79	Ba 0.89	Tl 2.04	Pb 2.33	Bi 2.02	Po 2.0	At	Rn

elementlarning NEM qiymatlari

Keltirilgan rasmlardan shuni xulosa qilish mumkin:

1. s- elementlar oilasiga 14 ta element kiradi. Shularning 2 tasi metalmas (H_2 va He), bittasi amfoter metal(Be). 6 tasi ishqoriy metallar va 5 tasi ishqoriy-yer metallaridir. Fr va Ra radiaktiv elementlardir.
2. S- elementlarining barchasini tashqi pog'onasi ns^1 yoki ns^2 bilan tugaydi. n- elementning qaysi davrda joylashganini va yadroni nechta electron orbital o'rab turganini ko'rsatadi. s ni tepasidagi son esa element qaysi guruhda joylashganini ko'rsatadi (He mustasno, inert gaz bo'lgani uchun va tashqi qobig'i to'lgani uchun)
3. S- elementlar oilasida davrda o'ngdan chapga: *atom radiusi, metallik xossalari, qaytaruvchilik xususiyatlari, spin kvant soni* kamayadi, NEM, ionlanish energiyasi, elektronga moyillik, metalmaslik xossalari, oksidlovchilik xossalari, tashqi pog'anasidagi valent elektronlar soni, yadro zaryadi ortadi. Bosh, orbital va magnit kvant sonlari o'zgarmaydi.
4. S- elementlar oilasida guruhda yuqoridan pastga qarab: *Bosh kvant soni atom radiusi, metallik xossalari, yadro zaryadi, qaytaruvchilik xususiyatlari* ortadi, NEM, ionlanish energiyasi, elektronga moyillik, metalmaslik xossalari, oksidlovchilik xossalari kamayadi, orbital, magnit, spin kvant sonlari tashqi pog'anasidagi valent elektronlar soni o'zgarmaydi.

5.2.1. Vodorod va uning tabiatda uchrashi

Vodorodni (Hudrogenium) XVI asrda Paratsels (Germaniya) kashf etgan. 1776 yilda G. Kavendish (Angliya) vodorodning xossalarini aniqladi va boshqa gazlardan qanday farqi borligini ko'rsatdi. Lavuazye 1783 yilda vodorodni suvdan birinchi bo'lib ajratib oldi va suvning vodorod bilan kisloroddan iborat kimyoviy birikma ekanligini isbot etdi.

Vodorod tabiatda erkin va birikma holida uchraydi. Erkin holda juda oz miqdorda uchraydi. U yengil gaz bo'lgani uchun havoning yuqori qatlamlarida bo'ladi. U vulqon otilganda va neft olish jarayonida boshqa gazlar bilan birga chiqadi. Vodorod tabiatda birikmalar holida juda ko'p tarqalgan. Vodorod suv, turli minerallar, neft, tabiiy gazlar, hayvon va o'simliklar organizmidagi moddalar tarkibiga kiradi. Vodorod Yer qobig'i og'irligining 1% ini tashkil etadi. Vodorod kosmosda eng ko'p tarqalgan elementdir. U quyosh va yulduzlar massasining yarmini tashkil qiladi.

Vodorodning tartib raqami 1 ga teng. Uning elektron konfiguratsiyasi $1s^1$, atom massasi 1,008 ga teng, uchta izotopi bor. Uning izotoplari: protiy ^1H (atom massasi 1), deyteriy ^2H yoki D (atom massasi 2) va tritiy ^3H yoki T (atom massasi 3) lardir. Yadro zaryadi bir xil bo'lgan atomlar turkumiga -izotoplar deyiladi va ular atom yadrosidagi neytronlar soni bilan farqlanadi.

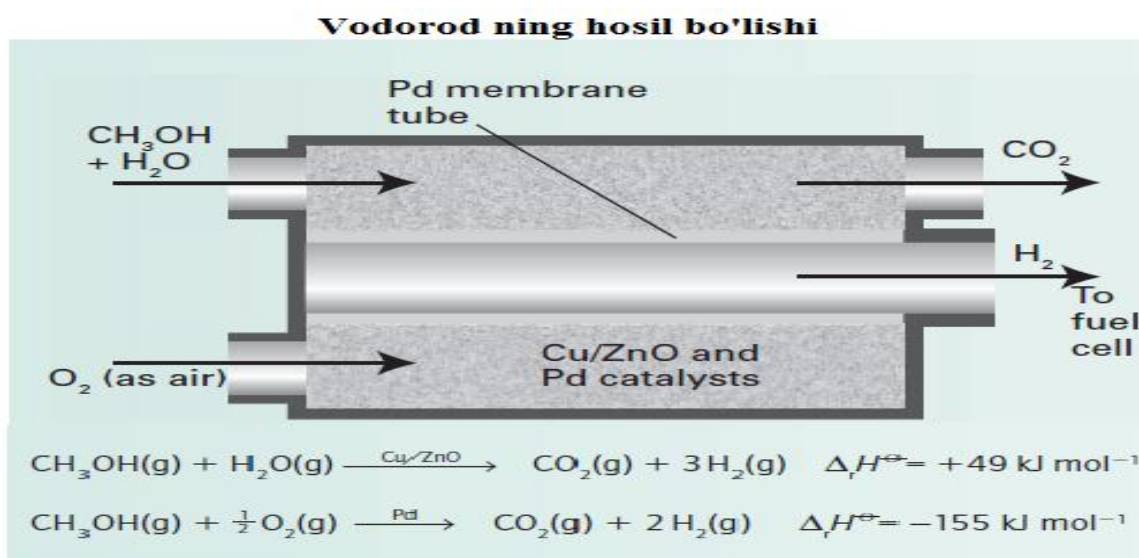
Vodorodning ayrim xossalari

Vodorodning kimyoviy belgisi:	H
Molekulyar formulasi	H ₂
Atomining ionlanish energiyasi	13, 60 eV
Atom radiusi	0,046 nm
Molekula atomlari yadrolari orasidagi masofa	0,074 nm

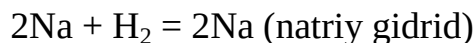
5.2.2. Vodorodning xossalari, olinishi va ishlatilishi

Vodorod molekulari juda mustahkam, kam qutblanuvchan, yengil va harakatchan kichik molekuladir. Shu sababli nihoyatda past haroratda (**-259,10 °C**) suyuqlanadi va (**-252,60 °C**) qaynaydi. Vodorod suv va organik erituvchilarda juda kam eriydi. Lekin ba'zi metallarda ko'p eriydi. (1 hajm palladiyda 900 hajm vodorod eriydi). Qattiq vodorod **geksogonal kristall** panjaraga ega. Vodorod molekulasini 2000°C dan yuqorida atomlarga parchalana boshlaydi: H₂=2H. Molekulyar vodorodni elektr razryaddan o'tkazish natijasida atomar vodorod hosil bo'ladi. Atomar vodorod faol bo'lib, u o'z elektronini boshqa element atomining elektroni bilan juftlashtirishga juda moyildir. Atomar vodorod bevosita fosfor, oltingugurt, mishyak va hatto simob bilan birikadi. Mis, vismut, qo'rg'oshin va kumush oksidlari atomar vodorod ta'sirida qaytariladi.

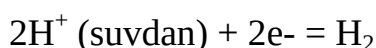
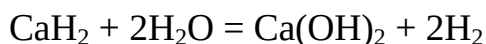
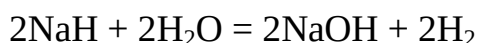
Odatdagi sharoitda vodorod faol bo'lmasa ham, yuqori haroratda ko'pgina elementlar bilan birikadi. U *ftor bilangina portlab birikadi*, yorug'lik ta'sirida xlor bilan birika oladi (Cl₂ + H₂ = 2HCl), isitilganda kislorod (2H₂ + O₂ = 2H₂O + Q) va boshqa ko'pgina elementlar bilan reaksiyaga kirishadi. Vodorod metallmaslar bilan kovalent bog'lanib, qutbsiz va qutbli birikmalarni hosil qiladi. Masalan, H₂S, H₂O, NH₃, CH₄ va hokazo.



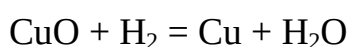
Vodorod metallar bilan birikishda bitta elektronni olib, manfiy ionga aylanadi:



Gidridlar beqaror bo'ladi va suv ta'sirida oson parchalanadi:



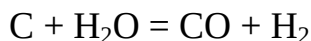
Gidridlar xarakteri jihatidan galogenidlar va tuzlarga o'xshaydi. Vodorod yuqori haroratda hatto birikmalardagi kislorodni ham biriktirib oladi:



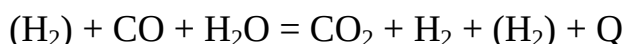
Bu vodorodning qaytarish xossasidir. Vodorodning biror modda bilan birikishiga – gidrogenlanish deyiladi.

Vodorod olinadigan asosiy manba suvdir. Suv elektroliz qilinadi va suvga natriy, kaliy, kalsiy kabi metallar ta'sir ettirilsa, vodoroddan tashqari shu metallarning gidroksid va oksidlari ham hosil bo'ladi. Laboratoriya sharoitida rux metalini suyultirilgan xlorid (1:1) yoki sulfat (1:5) kislotalarga ta'sir ettirib, vodorod olinadi.

Sanoatda vodorod olish uchun turli usullardan foydalaniladi. Konversion usulda cho'g'langan ko'mir qatlami ustidan suv bug'i o'tkaziladi.



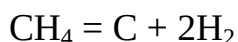
Bu aralashma suv gazi deyiladi va cho'g'langan ko'mir ustidan o'tkazilsa, CO konversiyalanadi:



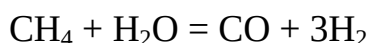
Reaksiya mahsuloti 20 atmosfera bosimda suv bilan yuvilib, CO₂ dan tozalanadi.

So'nggi yillarda vodorod olinadigan manba metan gazidir. Metan tabiiy gazlar bilan neftni qayta ishlash natijasida hosil bo'ladigan gazlar tarkibida bo'ladi. Metandan vodorod olishning turli usullari bor:

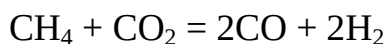
a) metanni termik parchalash usuli:



b) metan bilan suv bug'ining o'zaro ta'sirlashuvi :



v) metanga CO₂ ta'siri:

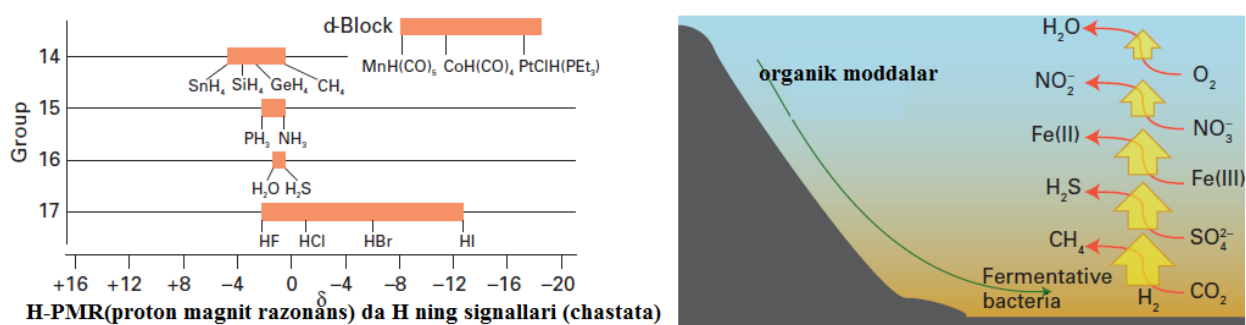


g) metanni atsetilen hosil bo'lguncha parchalash:



Vodorod kimyo sanoatida keng qo'llaniladi. Vodorod suyuqlanish harorati yuqori bo'lgan metallarni oksidlaridan ajratib olishda, ammiak sintez qilishda, suyuq o'simlik yog'laridan qattiq yog' hosil qilishda, metil spirt olishda va boshqa maqsadlar uchun ishlatiladi. Atom texnikasidagi termoyadro reaksiyalarida ham vodorodning izotoplari ishtirok etadi. Vodorod juda past va juda yuqori haroratlarni hosil qilish uchun ishlatiladi. Atomar vodorod yonganda 3000°C hosil bo'ladi.

9- rasm



9- rasmda PMR(proton magnit rezanans) va H ning tabiatda aylanish jarayoni keltirilgan.

5.2.3. Geliy

Geliy(lot. Helium), He—[[[Mendeleyev davriy sistemasi](#)]]ning sakkizinchi guruh kimyoviy elementi, tartib raqami 2, atom massasi 4,0026, rangsiz va hidsiz gaz. Tabiiy Geliy ikki izotop aralashmasidan iborat (^3He , ^4He). 1868 yilda fransuz astronomi Geliy Jansen va ingliz astronomi Geliy Lokyer quyosh spektrida yangi sariq chiziqni aniqladilar. U o'sha vaqtda ma'lum bo'lgan elementlar chizig'iga sira o'xshamasdi. Bu noma'lum elementga Geliy deb nom berildi (yun. helios — quyosh). 1895 y.da ingliz kimyogari Geliy Ramzay Geliy radioaktiv kleveit mineralidan olishga muvaffaq bo'ldi. Kleveitni qizdirilganda ajralib chiqqan gaz spektrida ham o'sha chiziq bor edi. Yerdagi Geliy juda kam: 1 m^3 havoda bor-yo'g'i $5\text{—}24\text{ sm}^3$, 1 kg yer moddasida $0,003\text{ mg}$ Geliy bor. Geliy fazoda eng ko'p tarqalgan elementlardan biri (vodoroddan keyin 2-o'rinda turadi). Kosmos massasining deyarli 23% i Geliydan iborat. U hajm jihatidan yer atmosferasining $0,0005\%$ ini tashkil etadi. Yer yuzida Geliy asosan Yer po'stidagi radioaktiv elementlar (kleveit, monatsit va torianit) tarkibida uchraydi. Geliy sanoat miqyosida tabiiy gazlardan va neft gazlarining uglevodorodli yoki azotli birikmalaridan olinadi. Ko'pgina neft va gaz konlarida tabiiy Geliy zaxiralari bor. Yer yuzidagi Geliyning asosiy qismini ^4He tashkil etadi. ^4He uran, toriy kabi radioaktiv elementlarning parchalanishidan hosil bo'ladi. ^3He juda oz miqdorda

uchraydi. Tarkibida 2 g uran va 10 g toriy tutgan 1 t granit radioaktiv parchalanganda 1 mg Geliy ajralib chiqadi. Atmosferada vodorodning og'ir izotopi tritiiy (T) parchalanganda ^3He hosil bo'ladi. Geliy normal sharoitda bir atomli gaz. Zichligi 0,17846 g/l, qaynash temperaturasi — $268,9^\circ\text{C}$. Geliy normal bosimda har qancha sovutilganda ham suyuq holatini saqlay oladigan yagona modda. Geliy 2,5 MPa bosim ostida kristallanadi. Issiqlik o'tkazuvchanligi 0,1437 Wt/(m.k.). Geliy atomining radiusi 0,85 dan 1,33 Å gacha. 20° da 1 l suvda 8,61 sm^3/l , etanodda 3 sm^3/l Geliy eriydi. ^4He izotoplaridan iborat suyuq Geliyning ajoyib xossalari bor. U tarkibida Geliy bo'lgan tabiiy gazlardan olinadi. Geliyning inertlik xossasidan metallarni qirqishda, payvandlash va oziq-ovqat mahsulotlarini konservalashda foydalaniladi. Geliyning yonmasligi va zichligining kichikligi stratostatlarni to'ldirishda qo'l keladi. Geliy yuqori issiqlik o'tkazuvchanligi, kimyoviy inertligi, yadro reaksiyasidagi neytronlar bilan deyarli reaksiyaga kirishmasligi tufayli atom reaktorlarini sovitishda qo'llaniladi. Suyuq holdagi Geliy yer yuzidagi eng sovuq suyuqlikdir, u turli ilmiy tekshirishlarda sovutkich sifatida ishlatiladi.

5.3.1. I guruh bosh guruhchasi elementlarning umumiy tavsifi

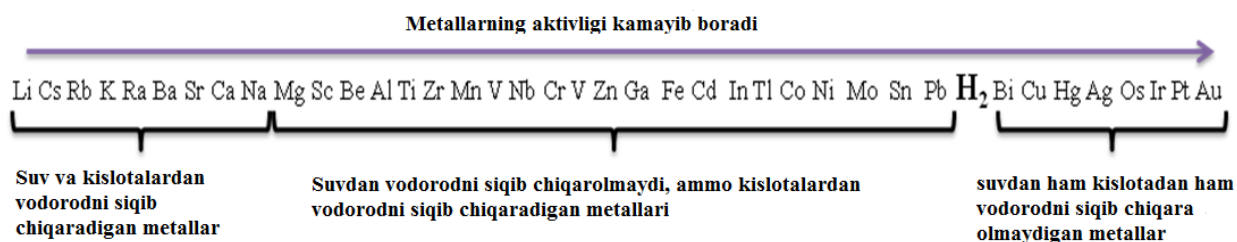
Birinchi guruhning asosiy guruhchasiga (ishqoriy metallar) litiy, natriy, kaliy, rubidiy, seziy va fransiy elementlari kiradi.

Ishqoriy metallar atomlarining energetik pog'onalarida elektronlarning taqsimlanishi quyidagicha:

$\text{Li} - 1s^2 2s^1$, $\text{Na} - 3s^1$, $\text{K} - 4s^1$, $\text{Rb} - 5s^1$, $\text{Cs} - 6s^1$.

Ishqoriy metallar atomlari o'zining tashqi elektron qavatidagi yagona elektronini osonlik bilan yo'qotib, oksidlanish darajasi + 1ga teng bo'ladi. Ularning qaytaruvchanlik xossasi litiydan fransiyga tomon kuchayadi, chunki elektron qavati soni ortib, sirtqi qavatdagi elektron yadrodan borgan sari uzoqlashadi, ya'ni valent elektronning yadroga tortilish kuchi zaiflashib boradi, natijada kuchli qaytaruvchi bo'ladi. Bir elektronni yo'qotish oson bo'lgani uchun ular tabiatda hamisha birikma holida uchraydigan faol metallardir. Ularning hammasi yengil, yumshoq, kumushday oq, hatto yaltiroqdir.

Rubidiy va seziy havoda o'z-o'zidan yonib ketadi. Bu elementlarning oksidlari Me_2O gidridlari MeH gidroksidlari esa MeOH formula bilan ifodalanadi. Metallar orasida ishqoriy metallar eng yuqori kimyoviy faollikni namoyon qiladilar, ular metallarning elektrokimyoviy kuchlanish qatorida qatorning boshlanishida joylashadilar. Ishqoriy metallarning aksariyat tuzlari suvda yaxshi eriydi, ulardan natriy va kaliy muhim ahamiyatga ega.



1.1-jadval

Ishqoriy metallarning ayrim xossalari

Element-ning nomi	Elementning tartib nomeri	Nisbiy atom massasi	Suyuqlik harorati, °S	Qaynash harorati, °S	Zichligi, g/sm ³	Qattikligi
Litiy	3	6,94	180,5	1340	0,53	0,6
Natriy	11	22,99	97,9	886	0,97	0,4
Kaliy	19	39,09	63,5	771	0,86	0,5
Rubidiy	37	85,48	39,3	690	1,53	0,3
Seziy	55	132,91	28,5	672	1,90	0,2

I A guruxcha elementlari, ularning elektron gidroksidlari tuzilishi, ayrim xossalari tugrisidagi asosiy ma'lumotlar kuyidagi jadvalda aks ettirilgan:

Element \ Xossalari	Li(Z=3)	Na(Z=11)	K(Z=19)	Rb(Z=37)	Cs(Z=55)
Elektron formulasi	2S ¹	3S ¹	4S ¹	5S ¹	6S ¹
Zichligi, g/sm ²	0.53	0.97	0.86	1.52	1.87
Suyuq. temp. °S	179	97.8	63.5	39.0	28.5
Qaynash tem. °S	1340	883	760	696	708
Elektronga moyillik	1.0	0.9	0.8	0.8	0.7
Kislorod bilan ta'sirlashuvi	Osonlashib boradi →				
Gidroksidlar	LiOH	NaOH	KOH	RbOH	CsOH →

Oksidlarining xossasi	Asoslik xossasi ortadi
Oddiy modalarining	Kaytaruvchilik xossasi ortadi 

*Fr - radioaktiv element bulgani uchun urganilmaydi.

Bu gurux metallarining oksidlari (o'zlari xam) suvda yaxshi erib o'yuvchi moddalar ishqorlarni xosil qilgani uchun ishqoriy metallar deyiladi. Ularning ichida eng kuchlisi (aktivi) fransiy bo'lib, undan keyin seziy turadi. Litiy (Li). Oq yaltiroq, yumshoq metall. Eng engil metall tabiatda turli alyumosilikatli mineral - $\text{LiAl}(\text{SiO}_3)_2$ (spodumen), fosfatli mineral - $\text{LiAl}(\text{PO}_4)\text{F}$ (amblikonit) xolida uchraydi.

Olinishi: Litiy asosan LiCl - KCl evtektik aralashmasini elektroliz qilish bilan olinadi: $2\text{LiCl} \longrightarrow 2\text{Li} + \text{Cl}_2$.

Oddiy moddasi: Litiy kimyoviy jixatdan ancha aktiv metall. Xona xaroratida xavodagi azot va kislorod bilan ta'sirlashadi va reaksiya maxsuloti sifatida kulrang - Li_2O va ok rangli Li_3N xosil buladi. Xavoda 200°C dan yuqorida, Cl_2 , Br_2 , va I_2 atmosferasida oddiy sharoitda kuchli alanga hosil kilib yonadi va LiCl , LiBr , LiI larni xosil qiladi.

Suvda Li metali eriydi: $2\text{Li} + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow 2\text{LiOH} + \text{H}_2$. Aktivlik qatorida litiy birinchi ($E^0 = -3,01 \text{ v}$) bo'lsada, eritmalarda Li^+ ionining gidratlanish energiyasi katta bulgani uchun $\text{Li}_{(k)} \longrightarrow \text{Li}^+ + e^-$ muvozanatini boshqa ishqoriy metallarga nisbatan kuproq o'ngga suradi.

Birikmalari va ularning xossalari: Litiyning ko'pchilik birikmalari oq rangli bo'lib, ulardan LiF , Li_2CO_3 , Li_3PO_4 lar suvda oz eriydi.

Litiy perioksidlar xosil qilishga kam moyil element. Lekin, Li_2O_2 ; Li_2S_2 ; Li_2C_2 ; (perkarbid) lari mavjud.

Litiy oksidi- Li_2O oq rangli modda, suvda yaxshi eriydi. Gigroskopik modda. Havodan suvni tortib oladi:

$\text{Li}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow 2\text{LiOH}$ ni xosil kiladi.

Shuningdek, Li_2O kislotalar, kislotali oksidlar va amfoter oksid va gidroksidlar bilan oson ta'sirlashadi va tegishli tuzlarni hosil qiladi.

Litiy gidroksidi LiOH . Oq kristall modda. Juda kuchli gigroskopik modda, suvda yaxshi eriydi va litiy ishqori (uyuvchi litiy) ni xosil kiladi:

$\text{LiOH} \longleftrightarrow \text{Li}^+ + \text{OH}^-$

Lekin bu gidroksid o'z kuchi jixatidan shu guruxdagi boshqa elementlar gidroksidlariga nisbatan kuchsizroqdir.

Litiy gidroksidi LiCl eritmasini elektroliz qilish bilan olinadi:

$2\text{LiCl} + 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{Электрoлиз}} 2\text{LiOH} + \text{H}_2 + \text{Cl}_2$

Litiy va uning birikmalarining ishlatilishi: Litiy metali asosan, atom energetikasi tritiy ($^3\text{H}_1$) olishda:

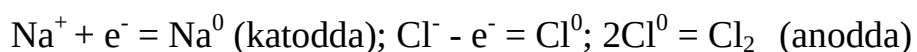
$^6\text{Li}_3 + ^1\text{n}_0 \longrightarrow ^3\text{H}_1 + ^4\text{He}_2$

va atom reaktorlarida issiqlik tashuvchi sifatida ishlatiladi.

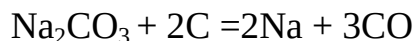
5.3.2. Natriy, tabiatda uchrashi, fizik va kimyoviy xossalari, muhim birikmalari, ishlatilishi.

Natriyning atom massasi 22,99 ga teng. Uning atom radiusi 0,189 va ion radiusi 0,098 nm ga teng bo'lib, ionlanish energiyasi esa, 5,14 eV ga teng. Natriy tabiatda ko'p tarqalgan element, u yer po'stlog'ining 2,64% ini tashkil qiladi. Quyoshda va yulduzlarda ham natriyning borligi aniqlangan. Natriy minerallari qatoriga NaCl galit yoki toshtuz, $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ mirabilit yoki glauber tuzi, Na_2AlF_6 kriolit, $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ bura, $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ soda, NaCl·KCl silvinit, $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 3\text{K}_2\text{SO}_4$ glazerit, $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot \text{MgSO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ astraxanit, NaNO_3 chili selitrasi va boshqalar kiradi. Natriy boshqa elementlar bilan birga silikat va alyumo-silikatlar tarkibida, o'simliklarda, inson va hayvonlar organizmida, shuningdek, dengiz va tuzli ko'l suvlarida ko'p miqdorda uchraydi.

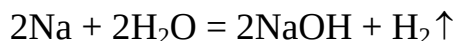
Natriy osh tuzining suyuqlanmasini elektroliz qilish yo'li bilan olinadi. Katod va anod bo'shlig'i diafragma bilan ajratilgan bo'ladi, natriyning musbat ioni katoddan elektron biriktirib oladi ya'ni neytral atomga aylanadi. Natriyning neytral atomlari katodda suyuqlangan metall holida yig'iladi. Anodda xlor ionlari elektronlarini beradi, ya'ni oksidlanish sodir bo'ladi va gaz holida erkin xlor ajralib chiqadi. Bu jarayonlarni quyidagicha tasvirlash mumkin:



Natriy olish uchun soda bilan ko'mir aralashmasini qattiq qizdirish kerak:



Hosil qilingan natriy kerosin ostida yoki berk metall idishlarda saqlanadi. Natriy yumshoq pichoq bilan oson kesiladigan yengil metall, kub shaklida kristallanadi. Natriy bug'i alangani sariq tusga kiritadi. Natriy kimyoviy xossalari jihatidan juda aktiv havoda tez oksidlanadi, ftor va xlor atmosferasida uy haroratida alangalanadi. Qizdirilganda brom, yod, oltingugurt, vodorod va boshqa moddalar bilan reaksiyaga kirishadi shuningdek, suv bilan reaksiyaga kirishib, vodorodni ajratib chiqaradi:

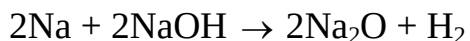


Yonib ketgan ishqoriy metallni suv sepib o'chirib bo'lmaydi, balki uning ustidan kalsinatsilangan soda kukuni sepish kerak.

Natriy oksid Na_2O suv bilan shiddatli reaksiyaga kirishib, o'yuvchi natriy hosil qiladi.



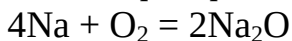
Natriy havoda yonganda asosan, natriy peroksid Na_2O_2 (va juda oz miqdorda Na_2O) hosil bo'ladi, Na_2O bevosita yo'llar bilan olinadi:



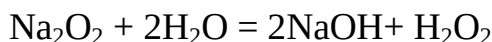
yoki



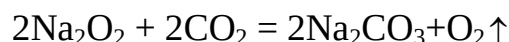
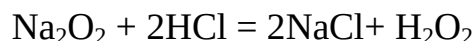
Agar natriy 180°C haroratda ozroq miqdorda kislorod bilan oksidlansa Na_2O hosil bo'ladi



Natriy peroksid Na_2O_2 sarg'ish kukun holidagi modda. Unga suv ta'sir ettirilganda ishqor va vodorod peroksid hosil bo'ladi:

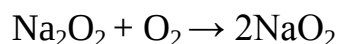


Agar reaksiya qizdirish bilan olib borilsa, vodorod peroksidning parchalanishi natijasida kislorod ajralib chiqadi. Vodorod peroksid Na_2O_2 ga suyultirilgan kilota (H_2SO_4) ta'sir ettirib olinadi, natriy peroksid esa havodagi karbonat angidrid bilan reaksiyaga kirishadi:



Shu sababli Na_2O_2 nafas olish apparatlarida havoni regenerasiyalab kislorod ajratib chiqarish uchun foydalaniladi. Na_2O_2 gazlamalar, suyak, soch va boshqalarni oqartirish uchun ishlatiladi.

Natriy giperoksid NaO_2 yuqori (300 atm) bosimda va 500°S da kislorod bilan Na_2O_2 ning o'zaro ta'siridan hosil bo'ladi:

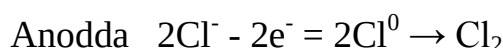
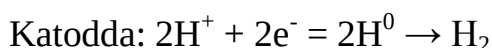
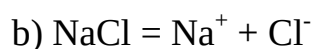
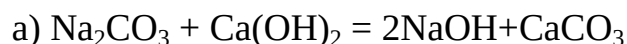


bu moddaga suv ta'sir ettirilsa quyidagi reaksiya boradi.



Natriy gidrid NaH ni olish uchun natriy vodorod atmosferasida qizdiriladi. NaH oq tusli qattiq moddadir, uning tarkibidagi vodorod manfiy bir oksidlanish darajasiga ega. Agar natriy gidrid suyuqlantirilib elektroliz qilinsa, vodorod anodga va natriy esa katodga boradi.

Natriy gidroksid NaOH o'yuvchi natriy yoki kaustik soda deyiladi. U oq tusli qattiq moddadir. Uni laboratoriyada olish uchun natriy yoki natriy peroksid suvda eritiladi. Texnikada sodani kaustiklash va osh tuzining suvdagi eritmasini elektroliz qilish usuli bilan olinadi:



Natriy gidroksidning suvdagi eritmasi kuchli ishqordir, terini kuydiradi, ko'zga tushsa ko'r qiladi, shuning uchun u bilan ishlashda nihoyatda ehtiyot bo'lib ishlash lozim. Natriy gidroksid sovun tayyorlashda, to'qimachilik va ko'nchilik sanoatida, organik moddalar olishda, neftni tozalashda, viskoza usulda sun'iy ipak hosil qilishda, kimyo laboratoriyalari va boshqa ko'pgina sohalarda ishlatiladi.

Natriyning barcha tuzlari suvda yaxshi eriydi, $\text{Na}[\text{Sb}(\text{OH})_4]$ esa suvda erimaydi. Analitik kimyoda ana shu birikmani hosil qilish yo'li bilan Na^+ ioni topiladi. NaCl oziq-ovqat sanoatida ishlatiladi.

Natriy xlorid, gidrokarbonat, nitrat, arsenat, bromid, yodid, sulfat va silitsilatlarini tibbiyotda, shuningdek Na_2CO_3 shisha ishlab chiqarishda ishlatiladi.

5.3.3. Kaliy, tabiatda uchrashi, fizik va kimyoviy xossalari muhim birikmalari, ishlatilishi.

Kaliyning atom radiusi 0,236, ion radiusi 0,133 nm, ionlanish energiyasi 4,34 eV ga teng. Tabiatda uchraydigan izotoplarining massa sonlari 39, 40 va 41 ga teng bo'lib, yer po'stlog'ining 2,6% ini tashkil qiladi. Kaliy, rubidiy, seziy va fransiy elementlari kaliy guruhchasini tashkil qiladi. Bularning kimyoviy xossalari natriy va litiynikidan farq qilishga sabab ularning atom tuzilishlariga bog'liq. Kaliy faol bo'lganligidan tabiatda faqat birikmalar holida (eng muhimlari dala shpati, slyuda) bo'lib, ularning nurashidan suvda eriydigan tuzlar hosil bo'ladi. Kaliy tuzlari tuproqqa yaxshi shimilgani sababli ko'pgina daryo va dengiz, ko'l suvlariga borolmaydi (kaliy tuzlari dengizda 0,038%, natriy tuzlari esa 3,5% gacha bo'ladi).

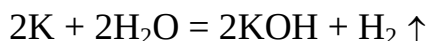
Kaliy ham natriy kabi suyuqlantirilgan KCl yoki KOH ni elektroliz qilib olinadi. Kaliy yumshoq va yengil metall, kuchli qaytaruvchi, suv bilan reaksiyasi vaqtida ajralib chiqqan vodorod yonib ketadi. Havoda kaliy tez oksidlanadi, xlor va ftorda o'z-o'zidan yonib ketadi, suyuq bromda esa portlaydi. Kaliy juda ko'p metallar bilan intermetall birikmalar (KSn_2 , KSn kabi) ni hosil qiladi. Kaliyni kesish vaqtida ham qattiq portlash sodir bo'lishi mumkin, shu sababli nihoyatda ehtiyot bo'lish lozim.

Kaliy shu'lalantirilsa o'zidan elektron chiqargani uchun fotoelementlar tayyorlashda ishlatiladi. Kaliy berk idish yoki kerosin ostida saqlanadi.

Kaliy gidrid (KH) hosil qilish uchun kaliy vodorod atmosferasida 200°C gacha qizdiriladi. Kaliy gidrid juda faol, oq kristall modda, zichligi $1,52 \text{ g/sm}^3$ ga teng, havoda yonadi, suv bilan shiddatli reaksiyaga kirishadi, kuchli qaytaruvchi. Kaliy kislorod bilan oksid K_2O , peroksid K_2O_2 , giperoksid KO_2 va ozonid KO_3 hosil qiladi. Kaliy havoda yonganda K_2O_2 va KO_2 larning aralashmasi hosil bo'ladi, ular suv va kislotalar ta'sirida parchalanadi. O'yuvchi kaliyga ozon ta'sir ettirilsa, KO_3 hosil bo'ladi:



Kaliyning kislorodli birikmalari (ayniqsa KO_3) kuchli oksidlovchilardir. Kaliy gidroksid KOH kaliyning suv bilan juda shiddatli reaksiyasidan hosil bo'ladi:



Kaliy gidroksid texnikada KCl yoki KOH ning suvdagi eritmasini elektroliz qilish yo'li bilan olinadi, shuningdek K_2CO_3 ga ohak ta'sir ettirib ham olinadi. O'yuvchi kaliy rangsiz kristall modda, 410°C da suyuqlanadi, qizdirilganda parchalanmay bug'lanadi. Havodan o'ziga nam tortadi, suvda juda ko'p issiqlik chiqarish bilan eriydi, eng kuchli ishqor, dissotsilanish darajasi qariyb 100% ga teng KOH havodagi nam va CO_2 bilan tez reaksiyaga kirishadi, shuning uchun u berk idishlarda saqlanadi. Texnikada o'yuvchi kaliy sovun tayyorlashda, laboratoriyalarda moddalarni quritishda ishlatiladi. Kaliy tuzlarining ko'pi suvda yaxshi eriydi, tuzlari esa alangani gunafsha tusga kiritadi. $\text{KHC}_4\text{H}_4\text{O}_6$ va $\text{K}_3[\text{Co}(\text{NO}_2)_6]$ tuzlari suvda erimaydi, analitik kimyoda, ko'pincha shu tuzlarning hosil bo'lishiga qarab, kaliy topiladi. Kaliyning atsetat, gidrotartrat, bromid, yodid kabi tuzlari tibbiyotda, K_2CO_3 shisha sanoatida ishlatiladi. Kaliy o'simliklar uchun nihoyatda zarur elementdir, shu sababli minerallardan to'g'ridan-to'g'ri o'g'it sifatida foydaniladi. Kaliyli o'g'itlar (ko'pincha KCl , KNO_3 , K_2SO_4) qishloq xo'jaligida va kaliy nitrat qora porox tayyorlashda ishlatiladi.

5.4.1. II guruh bosh guruhchasi elementlarining umumiy tavsifi

Davriy sistemaning ikkinchi guruhning asosiy guruhchasiga berilliy, magniy, kalsiy, stronsiy, bariy va radiy elementlari kiradi. Asosiy guruhcha elementlari birbiridan xossalari bilan nihoyatda farq qiladi. Ular atomlarining sirtqi qavatida ikkitadan elektron bo'lib, qaytaruvchilik xossalari ishqoriy metallarnikiga qaraganda kuchsizroq ifodalangan. Kalsiy, stronsiy va bariy ishqoriy-yer metallar deb ataladi, ular yengil metallardir, faqat radiy radioaktiv xossaga ega bo'lgan og'ir metallardir. Yer qobig'ida Ca ning 6 ta, Sr ning 4 ta, Ba ning 7 ta barqaror izotopi bor. Bulardan eng ko'p tarqalganlari ^{40}Ca (96,97%), ^{88}Sr (8,56%), ^{138}Ba (71,66%) dir.

Bu elementlar suyuqlanish harorati va qattiqligining yuqoriligi bilan ishqoriy metallardan farqlanadi, ularning faolligi kalsiydan bariyga tomon ortib boradi.

Berilliy va magniy gidroksidlari suvda qiyin eriganligi tufayli suv bilan sekin reaksiyaga kirishadi. Ishqoriy-yer metallari havo kislorodi va azoti bilan birikib, MeO va Me_3N_2 tipdagi birikmalarini hosil qiladi. Bu guruh elementlarining peroksidlari Me_2O_2 ishqoriy metallarnikiga qaraganda barqarordir. Bu elementlar oksidlarining suv bilan birikishi va gidroksidlarining suvda erishi va ishqor xossasi berilliydan bariyga tomon ortib boradi. $\text{Be}(\text{OH})_2$ amfoter gidroksid, $\text{Mg}(\text{OH})_2$ kuchsiz asos, $\text{Ca}(\text{OH})_2$ kuchli asos, $\text{Ba}(\text{OH})_2$ esa suvda yaxshi eriydigan kuchli ishqordir. Ishqoriy-yer metallar aktiv metallmaslar bilan oddiy sharoitda reaksiyaga kirishadi. Reaksiya natijasida issiqlik ajralib chiqadi, ya'ni ekzotermik reaksiya sodir bo'ladi. Bu elementlar vodorod bilan MeH_2 tipdagi gidridlarni hosil

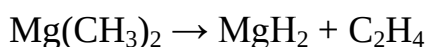
qiladi, ko'pgina tuzlari, sulfat, karbonat, fosfat va ftoridlari suvda amalda eriydi; xlorid, bromid, yodid va nitratlari yaxshi eriydi.

5.4.2. Magniy, tabiatda uchrashi, fizik-kimyoviy xossalari, muhim birikmalari, ishlatilishi

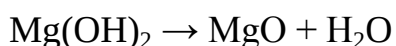
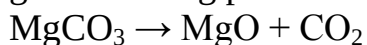
Magniyning atom massasi 24,32 ($Z = 12$) ga teng. U tabiatda ko'p tarqalgan metallardan biri bo'lib, Yer po'stlog'ining 2%ga yaqinini tashkil qiladi. Magniyning ^{24}Mg (78,6%), ^{25}Mg (10,11%), ^{26}Mg (11,29%) kabi tabiiy va uchta sun'iy izotopi bor.

Tabiatda magniy silikatli, karbonatli va xloridli minerallar holida uchraydi, shuningdek dengiz suvida (~4%) magniy tuzlari bo'lib, suvning taxirligi shu tuzdandir. Magniy o'simliklardagi xlorofill tarkibiga kiradi va fotosintezda ishtirok etadi. Magniy yetishmasa, odam va hayvonlarda turli kasalliklar paydo bo'ladi. Buning sababi organizmdagi ko'pgina biokimyoviy jarayonlarda magniy qatnashadi. Oq karlik yulduzlar asosan magniydan iborat ekanligi aniqlangan. Magniy suyultirilgan MgCl_2 ni yoki karnallit ($\text{MgCl}_2 \cdot \text{KCl} \cdot 6\text{H}_2\text{O}$) ni $\sim 750^\circ\text{C}$ da elektroliz qilish yo'li bilan olinadi. Bundan tashqari u metallotermik usulda va magniy oksidini yuqori haroratda ko'mir bilan qaytarib ham olinadi. Juda toza magniy olish uchun texnik magniy vakuumda bir necha marta sublimatlanadi. Magniy kumushdek oq va yengil metall, havoda oksidlanadi va oksid pardani hosil qiladi. Magniy havoda $550-600^\circ\text{C}$ gacha qizdirilsa, ko'zni kamashtirarli darajada oq shu'la bilan yonadi. Magniy sovuq suv bilan deyarli reaksiyaga kirishmaydi, qaynoq suv va suyultirilgan kislotalarga ta'sir etib, vodorodni ajratib chiqaradi. Magniy qizdirilgan metallmaslar va ayrim metallar bilan reaksiyaga kirishib, birikmalar hosil qiladi. Magniydan yengil qotishmalar (Al, Zn, Mn kabilar bilan) tayyorlanib, ular qattiq, puxta va korroziyaga chidamliligidan samolyotsozlik va avtomobilsozlikda ishlatiladi. Magniydan fotografiyada, pirotexnikada va shuningdek ba'zi sintez reaksiyalarda, rezina sanoatida, tibbiyotda foydalaniladi.

Magniy gidrid MgH_2 ni olish uchun magniy dimetil 175°C da parchalanadi:

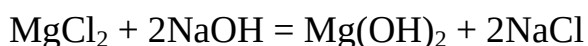


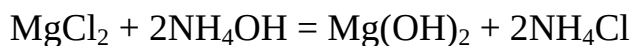
Magniy oksid MgO texnikada karbonatni va laboratoriyada magniy gidroksidning parchalashidan olinadi:



MgO - 2800°C da suyuqlanadigan kristall modda bo'lib, undan o'tga chidamli idishlar, tigell va boshqa buyumlar tayyorlanadi. Magniy oksid suvda erimaydi, ammo kislota va kislotali oksidlarda yaxshi eriydi.

Magniy gidroksid $\text{Mg}(\text{OH})_2$ suvda kam eriydigan o'rtacha kuchga ega bo'lgan asos, uning eruvchanlik ko'paytmasi (EK) $1,2 \cdot 10^{-12}$ ga teng. U quyidagicha olinadi:





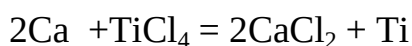
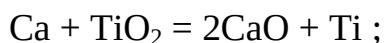
Magniy xlorid MgCl_2 ko'mir bilan MgO aralashmasiga xlorni ta'sir ettirib olinadi, undan magnezial sement tayyorlanadi, uni qipiq bilan aralashtirib, izolyatsiya material bo'lgan ksilolit olinadi. Magniy sulfat MgSO_4 tabiatda har xil minerallar shaklida uchraydi, eritmada esa kristallogidrat monogidrat $\text{MgSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ (kizerit minerali) va heptagidrat ($\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$) (taxir tuz minerali) holida kristallanadi. Suvda eriydi, tibbiyotda surgi dori sifatida, qishloq xo'jaligida o'g'it sifatida ishlatiladi. Magniy karbonat MgCO_3 tabiatda magnezit va dolomit ($\text{MgCO}_3 \cdot \text{CaCO}_3$) holida uchraydi. MgCO_3 suvda oz eriydi, uning suvdagi eritmasiga ishqoriy metall karbonatlari ta'sir ettirilsa, $\text{Mg}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$ hosil bo'ladi, uning aniq tarkibi $3\text{MgCO}_3 \cdot \text{Mg}(\text{OH})_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ bo'lib, oq magneziya (tabiatda kam uchraydi) deb ataladi. Oq magneziya tibbiyotda, qog'oz va kauchuk sanoatida ishlatiladi.

5.4.3. Kalsiy, tabiatda uchrashi, fizik-kimyoviy xossalari, muhim birikmalari, ishlatilishi

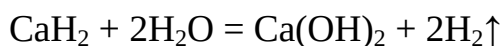
Kalsiyning atom massasi 40,08 ($Z = 20$) ga teng. U tabiatda eng ko'p tarqalgan metallardan biri bo'lib, Yer po'stlog'ining taxminan 3% ini tashkil etadi. Tabiatdagi asosiy birikmalari ohaktosh, bo'r va marmar, shuningdek dolomit ($\text{MgCO}_3 \cdot \text{CaCO}_3$), fosforit ($\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$), flyurit va turli silikatlardir. Kalsiy o'simlik va hayvonlar organizmi uchun zarur element. Odam suyagining 25% i qon va turli to'qimalarda oz miqdorda kalsiy bo'ladi. Kalsiy suyuqlantirilgan CaCl_2 ni elektroliz qilib (ozroq CaF_2 qo'shiladi) olinadi.

Kalsiy kumushdek oq metall bo'lib, havoda tez oksidlanadi. Shuning uchun kerosin ostida saqlanadi. Ochiq havoda qolsa, uning sirti oksid, peroksid, nitrid qavatlar bilan qoplanadi. Kalsiy birmuncha qattiq bo'lishiga qaramay yassilanuvchi metall, suv va kislotalardan vodorodni siqib chiqaradi. Kalsiy, stronsiy va bariy aktiv metallmaslar bilan odatdagi sharoitda birikadi. U kislorod bilan oksid CaO va peroksid CaO_2 , vodorod bilan gidrid, CaH_2 , azot bilan nitrid Ca_3N_2 , uglerod bilan karbid CaC_2 , galogenlar bilan birikib, galogenid CaHal_2 larni hosil qiladi.

Metall holidagi kalsiyning ishlatilishi uning yuqori kimyoviy aktivligiga bog'liq, undan metall birikmalaridan (uran, xrom, sirkoniy, seziy, rubidiy kabi) metallarni qaytarishda, po'lat va ayrim qotishmalardagi kislorod va oltingugurni yo'qotishda, organik suyuqliklarni suvsizlantirishda hamda vakuum asboblardagi qoldiq gazlarni yuttirishda foydalaniladi. Kalsiy faolligi past bo'lgan metallarning oksidlaridan va galogenidlaridan kislorodni va galogenlarni siqib chiqarib, qaytaruvchi xossasini namoyon qiladi.



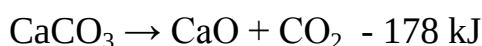
Kalsiy gidrid CaH_2 qattiq, kristall modda, suv ta'sirida Ca(OH)_2 ni hosil qiladi:



Bu reaksiya natijasida ko'p issiqlik ajralib chiqib, vodorod yonib ketadi.

CaH_2 ko'p miqdorda vodorod ajralib chiqarish xususiyatiga ega bo'lgani uchun. vodorod ajratib olish uchun ishlatiladi, hamda undan kristallogidratdan suvni tortib oladigan juda samarali quritgich sifatida foydalaniladi.

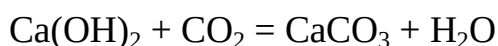
Kalsiy oksid CaO ohaktoshning qizdirilishidan hosil bo'ladi:



Reaksiyani o'ng tomonga yo'naltirish uchun CO_2 ning konsentratsiyasini kamaytirish yoki haroratini ko'tarish lozim. CaO nihoyatda o'tga chidamli, taxminan 2600°C da suyuqlanadigan oq modda, texnik CaO sarg'ish yoki bir oz kul rangroq bo'lib, so'ndirilmagan yoki kuydirilgan ohak deb ataladi. CaO binokorlikda, metallurgiyada, shisha ishlab chiqarishda va boshqa ko'pgina sohalarida ishlatiladi. Agar ohakka suv ta'sir ettirilsa, shiddatli reaksiya sodir bo'lib, ko'p issiqlik ajraladi, bunda suvning bir qismi bug'ga aylanadi:



Hosil bo'lgan Ca(OH)_2 so'ndirilgan ohak deyiladi. Ca(OH)_2 oq kukun, suvda kam eriydi, (1 litr suvda 25°C – 1,56 g Ca(OH)_2) uning eritmasi esa kuchli asosdir. Ca(OH)_2 ning tiniq eritmasi orqali CO_2 o'tkazilsa yoki eritma ochiq qoldirilsa, loyqalanib qoladi, demak, CaCO_3 hosil bo'ladi:



Ca(OH)_2 ning to'yingan eritmasi ohakli suv deyiladi.

Kalsiy oksid suv bilan so'ndiriladi va binolarni oqlash uchun ishlatiladi. Bino devorlarida Ca(OH)_2 havodagi CO_2 bilan birikib, CaCO_3 ga aylanadi. Agar Ca(OH)_2 ga qum aralashtirilib suvga qorilsa, g'isht terishda ishlatiladigan qorishma olinadi, bu qorishma qotganda CaCO_3 va CaSiO_3 hosil bo'ladi.

Kalsiy tuzlaridan CaCl_2 bilan $\text{Ca(NO}_3)_2$ suvda yaxshi eriydi, CaSO_4 bilan CaSO_3 oz eriydi, $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ va CaSO_3 amalda erimaydi.

5.5. Suvning qattiqligi va suvning qattiqligini yo'qotish usullari

Suvning qattiqligi undagi Ca^{2+} va Mg^{2+} konsentratsiyasi bilan o'lchanadi. Bu ionlar ko'p bo'lgan suv **qattiq suv(sho'r suv)** Mg^{2+} , Ca^{2+} kam bo'lgani **yumshoq suv (shirin suv)** deyiladi.

Suvda Ca va Mg gidrokarbonatlari borligi tufayli yuzaga keluvchi qattqlik muvvaqqat qattqlik (vaqtinchalik qattqlik) deyiladi. CaSO_4 MgSO_4 (qisman nitrat, xlorid ioni) tufayli yuzaga keladigan qattqlik **doimiy qattqlik** deyiladi.

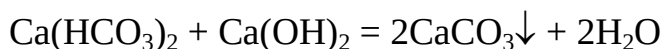
Tabiatda suv ohakli tog' jinslaridan oqib o'tganda CO_2 bilan birikib, kalsiy va magniy karbonatlarni tegishli eruvchan bikarbonatlarga aylantiradi:



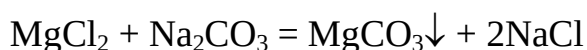
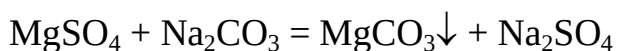
Bikarbonatlar suvda karbonatlarga qaraganda ancha yaxshi eriydi, ular eritmaga o'tadi va natijada suv qattiq suvga aylanadi. Bunday suvda sovun yaxshi ko'pirmaydi, sabzavotlar yaxshi rivojlanmaydi, bug' qozonlarida quyqa hosil bo'lib, u qozonning portlashiga sabab bo'ladi. Qattiq suvni ishlatishdan oldin yumshatish lozim. Karbonatli suv muvvaqqat qattqlikka, xlorid va sulfatli suv doimiy qattqlikka ega. Suv har ikkala tuzlarning mavjudligi bilan bog'lik bo'lgan aralash qattqlikka ega. Qattqlikni yo'qotishda $\text{Ca}(\text{HSO}_3)_2$ yoki $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$ erimaydigan holatga o'tkaziladi:



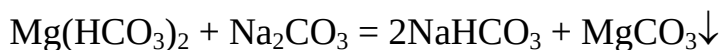
Hosil bo'lgan karbonatlar cho'kmaga tushadi, natijada suvning qattqligi yo'qoladi. Qattqlikni suvga ohakli suv qo'shish yo'li bilan ham oson yo'qotiladi:



Doimiy qattqlikka ega bo'lgan suvni bu usullar bilan yumshatib bo'lmaydi, uni yumshatish uchun soda qo'shiladi:



Bu usulni karbonatli qattqlikni ham, binobarin, aralash qattqlikni ham yo'qotish uchun bimalol tadbiiq etish mumkin:



Suvning qattqligi graduslarda ifodalanadi. Suvning qattqligi 1 l suvdagi kalsiy va magniy ionlarining milligramm - ekvivalentlari yig'indisi bilan o'lchanadi. 1 gradus qattqlik 0,35663 mg-ekv kalsiy yoki magniy ionlariga teng. Qattqlikning har bir mg ekvivalenti suvda 20,04 mg/l Ca^{2+} yoki 12,16 mg/l Mg^{2+} bo'lishiga to'g'ri keladi. Suvning qattqligi 1,5 mekv/l dan kichik bo'lsa, juda yumshoq, 1,5-4 mekv/l bo'lsa, yumshoq, 4-8 mekv/l bo'lsa, o'rtacha qattiq, 8-12 mekv/l bo'lsa, qattiq va 12 mekv/l dan katta bo'lsa, juda qattiq bo'ladi. Qora dengiz suvining qattqligi 65,5 mekv/l ga okean suvining qattqligi 130,5 mekv/l ga teng.

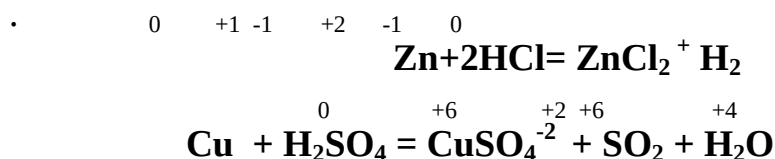
5.6. Oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari

Oksidlanish- qaytarilish reaksiyalari tabiatda keng tarqalgan bo'lib ularga nafas olish, oksidlanish, fotosintez kabi reaksiyalarni olish mumkin.

Barcha kimyoviy reaksiyalarni ikkiga bo'lish mumkin. Birinchi xil reaksiyalarda jarayonda ishtirok etayotgan moddalar tarkibidagi elementlarning oksidlanish darajasi o'zgarmay koladi. Masalan, neytrallanish reaksiyasi, almashishish, ba'zi parchalanish va birikish reaksiyalarini olish mumkin:



Ikkinchi xil reaksiyalarda bir yoki bir necha elementlarning oksidlanish darajasi o'zgaradi:



Yuqoridagi misollarda (neytrallanish, almashinish, parchalanish) elementlarning oksidlanish darajasi o'zgarmagan edi. Ikkinchi xil reaksiyalarda bo'lsa elementlarning oksidlanish darajasi, masalan Zn^0 dan Zn^{+2} ga o'zgardi. Cu^0 dan +2 ga , oltingugurt bo'lsa +6 dan +4 ga o'zgardi.

Elementlarning oksidlanish darajasi o'zgarishi bilan boradigan reaksiyalarga oksidlanish-kaytarilish reaksiyalari deyiladi.

Oksidlanish darajasi atomning molekuladagi shartli zaryadi bo'lib, u molekula xosil kilishda atom nechta elektron bergani yoki olganini ko'rsatadi. Oksidlanish darajasi umumlashgan elektron juftning elektomanfiyligi kattarak element atomi tomon siljishi tufayli vujudga keladi. Elektron juftni o'z tomoniga siljitgan element

atomi manfiy oksidlanish darajasiga, o'zining elektron juftini berayotgan element atomi esa musbat oksidlanish darajasiga ega bo'ladi. Oksidlanish darajasi musbat,manfiy yoki nolga teng bo'lishi mumkin. Ba'zan kasr oksidlanish darajasiga ega bo'lgan elementlar xam uchraydi.

Barcha oddiy moddalar uchun oksidlanish darajasi nolga teng. P^0 , Cl_2^0 , H_2^0 , C^0 , Al^0 , Cr^0 va xokazo.

Vodorodni birikmalardagi oksidlanish darajasi +1 ga teng. Fakat metal gidridlarida vodorodni oksidlanish darajasi -1 ga teng ($\text{K}^{+1}\text{H}^{-1}$, $\text{Ca}^{+2}\text{H}^{-2}$, $\text{Al}^{+3}\text{H}_3^{-1}$).

Kislorodning oksidlanish darajasi ko'pchilik birikmalarda -2 bo'ladi: H_2O^{-2} , PbO_2^{-2} , HNO_3^{-2} , KMnO_4^{-2} va xokazo. Fakat peroksidlarda kislorodning oksidlanish darajasi -1 ga teng: $\text{H}_2\text{O}_2^{-1}$, $\text{Na}_2\text{O}_2^{-1}$, BaO_2^{-1} va boshkalar.Fakat birgina birikma, u xam bo'lsa OF_2 da kislorodning oksidlanish darajasi k2 ga teng bo'ladi.

Metallarning oksidlanish darajasi xar doim musbat va odadda son jixatdan metallning valentligiga teng: $\text{Na}^{+1}_2\text{SO}_4$, $\text{Ca}^{+2}(\text{NO}_3)_2$, $\text{Al}^{+3}_2(\text{SO}_4)_3$ va boshkalar.

Agar murakkab modda ikkita elementdan tashkil topgan bo'lsa bu

elementlarning oksidlanish darajasi valentlikka teng, lekin u k yoki - ishoraga ega bo'ladi. Masalan, H^+Cl^- , $H_2^{+}S^{-2}$, $S^{+6}O_3^{-2}$, $Mn_2^{+7}O_7^{-2}$ va boshkalar.

Murakkab moddani tashkil etgan atomlarning oksidlanish darajalari yindisi nolga teng.

Masalan, $H_2^{+1}S^{+6}O_4^{-2} = +2+6-4 \times 2 = +8-8=0$; H_3PO_4 da fosforning oksidlanish darajasi +5; H^{+1} , O^{-2} . Vodorod va kislorodning oksidlanish darajalari yiindisidan oksidlanish darajasi noma'lum element topiladi. $HMnO_4$; $H+1$, $O-8$; $+1-8=-7$ marganesning oksidlanish darajasini ko'rsatadi.

Murakkab ionlarda atomlar oksidlanish darajalarining yiindisi ion zaryadiga teng.

$NH_3^{+}(-3+4=+1)$, $MnO_4^{-}(+7-8=-1)$, $Cr_2O_7^{2-}(+12-14=-2)$, $SO_4^{2-}(+6-8=-2)$, $PO_4^{3-}(+5-8=-3)$ va xokazo.

Bir elementni oksidlanish darajasining qiymati bir nechta bo'lishi mumkin. $H_2S, S, SO_2, SO_3, H_2SO_3, H_2SO_4$ dagi oltingugurtning oksidlanish darajasi -2, 0, +4, +6, +4 va +6 ga teng. Ularni ichida eng kichik oksidlanish darajasiga ega bo'lgan element birikmasi (H_2S) kaytaruvchi va eng yukori oksidlanish darajasiga ega bo'lgan element birikmasi (SO_3, H_2SO_4) oksidlovchi bo'ladi.

$NH_3, N_2, N_2O, NO, N_2O_3, NO_2, N_2O_5, HNO_2$ va HNO_3 birikmalardagi azotning oksidlanish darajasi -3, 0, +1, +2, +3, +4, +5, +3 va +5 ga teng. Bu birikmalardan -3 oksidlanish darajasiga ega bo'lgan birikma (NH_3) kaytaruvchi va +5 oksidlanish darajasiga ega bo'lgan birikma (HNO_3, N_2O_5) oksidlovchilardir.

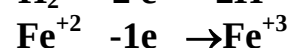
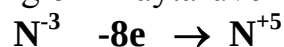
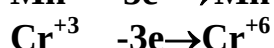
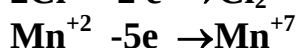
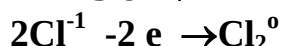
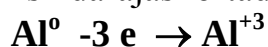
Ba'zi bir birikmalar, masalan, Fe_3O_4 da kislorodning oksidlanish darajasi -2, lekin Fe uchun bunday xisoblash kasr son $+8/3$ ga teng.

Organik birikmalarda xam oksidlanish darajasini topish ancha kiyinrok xisoblanadi. Masalan, CH_3COOH da C^{-3} va C^{+3} ga teng.

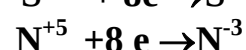
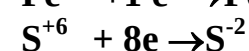
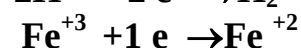
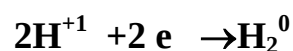
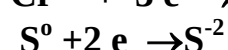
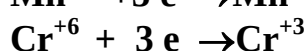
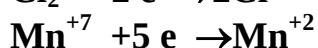
$CH_3-CH_2-CH_2-CH_3$ birikmada uglerod atomlarining oksidlanish darajasi -3, -2, -2, -3 ga teng.

5.6.1. Oksidlanish-qaytarilish reaksiyalarining nazariyasi

1. Agar atom-molekula yoki ion o'zidan elektron bersa bunday reaksiyalar oksidlanish reaksiyalari deyiladi. Oksidlanish reaksiyalarida ayni elementning oksidlanish darajasi ortadi. SHu zarrachalarning o'zi kaytaruvchilar deyiladi.



2. Agar atom, molekula, yoki ion o'ziga elektron kabul kilsa bunday jarayon kaytarilish deyiladi. Bunda ayni zarrachaning oksidlanish darajasi kamayadi. SHu atom, molekula yoki ion oksidlovchi deyiladi.



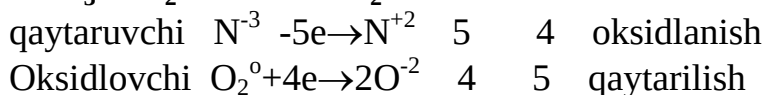
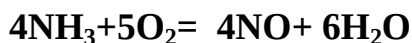
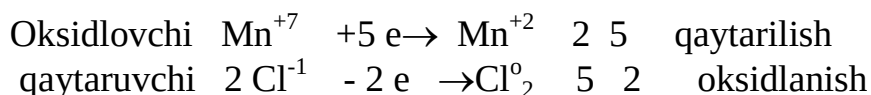
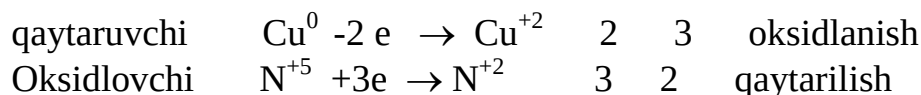
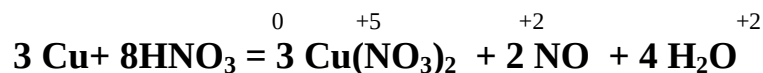
3. Oksidlanish- kaytarilish reaksiyalari bir paytni o'zida sodir bo'ladi.

Oksidlanish-qaytarilish reaksiyalarini tenglashtirish

Bu reaksiyalarni tenglashtirishni ikki xil usuli bor:

- elektron balans usuli;
- yarim reaksiyalar usuli.

Birinchi usulda tenglashtirish maktab datsuri asosida keng o'rganilgan. Tenglashtirish asosida oksidlovchi va kaytaruvchilarning oksidlanish darajasi o'zgarishi asosida tenglama koeffisientlarini topish yotadi.



kuyida OQR tenglashtirishda ko'p ishlatiladigan oksidlovchi va kaytaruvchilar keltirilgan(18- jadval).

18- jadval. Eng muxim kaytaruvchi va oksidlovchilar.

Kaytaruvchilar	Oksidlovchilar
Na,K,Ca,Zn,Fe,Mg,Al,C,Si,H ₂ ; Uglerod (II) oksidi CO; Vodorod sulfid H ₂ S; Natriy sulfid Na ₂ S; Oltingugurt(IY) oksid SO ₂ ;sulfid kislotasi va uning tuzlari Na ₂ SO ₃ ; Natriy tiosulfat Na ₂ S ₂ O ₃ ; vodorod xlorid HCl,vodorod bromid HBr, vorod yodid HI; temir(II) sulfati FeSO ₄ ; Marganes sulfati MnSO ₄ ; Vodorod peroksid H ₂ O ₂ ; Nitrit kislotasi HNO ₂ va uning tuzlari;ammiak NH ₃ ; Gidrazin N ₂ H ₄ , Hidroksilamin	Galogenlar F ₂ ,Cl ₂ ,Br ₂ ,J ₂ , Marganes (VII)oksid Mn ₂ O ₇ , MnO ₂ ; kaliy permanganat KMnO ₄ ,Kaliy manganat K ₂ MnO ₄ ; Xrom (VI)oksid CrO ₃ , kaliy xromati K ₂ CrO ₄ ,kaliy dixromati K ₂ CrO ₇ ; nitrat kislotasi HNO ₃ va uning tuzlari;kislorod O ₂ , ozon O ₃ ,vodorod peroksidi N ₂ O ₂ va uning tuzlari; sulfat kislotasi N ₂ SO ₄ (kons). Mis(II) oksidi CuO, kumush oksidi Ag ₂ O; qo'roshin oksidi PbO ₂ ; AuCl ₃ ,AgCl; Ammoniy persulfati (NH ₄) ₂ S ₂ O ₈ gipoxloritlar KClO; xloratlar

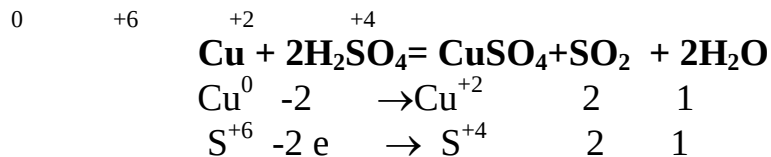
NH ₂ OH, azot(II)oksidi NO; fosfit kislotasi H ₃ PO ₃ , arsenit kislotasi H ₃ AsO ₃ , aldegidlar ; spirtlar ; chumoli kislotasi va aldegidi; shavel kilotasi; glukoza; katoddagi elektr toki.	KClO ₃ ; perxloratlar KClO ₄ ; zar suvi(3HCl+HNO ₃); HNO ₃ va fluorid kislotasi HF aralashmasi ; anoddagi elektr toki.

5.6.3. Oksidlanish-reaksiyalarining turlari

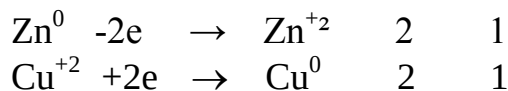
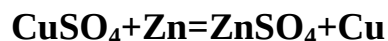
Oksidlanish -qaytarilish reaksiyalari 4 ga bo'linadi:

- 1) molekulararo ;
- 2) ichki molekular;
- 3) disproporsiyalanish reaksiyalari;
- 4) murakkab oksidlanish-kaytarilish reaksiyalari.

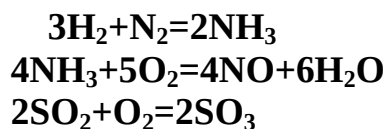
Molekulalararo oksidlanish-kaytarilish reaksiyalarida oksidlanish darajasi o'zgaradigan element atomlari turli moddalar molekulari tarkibiga kiradi:



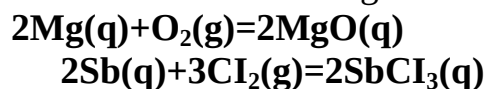
kaytaruvchi Cu, oksidlovchi S bo'lsa H₂SO₄ tarkibiga kirgan.



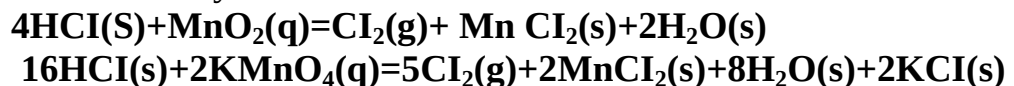
Molekulalararo oksidlanish -kaytarilish reaksiyalari gazlar orasida:



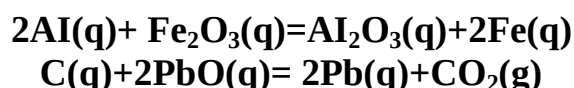
qattik moddalar orasida va gazlar orasida:



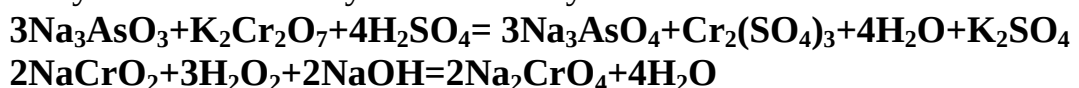
qattik moddalar bilan suyuqliklar orasida:



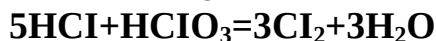
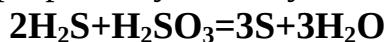
Faqat qattik moddalar orasida:



Aksariyat oksidlanish-kaytarilish reaksiyalari eritmada ketadi:



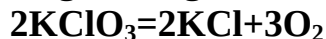
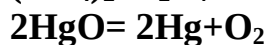
Bunday reaksiyalar katoriga oksidlanish darajasi turlicha bo'lgan lekin bir xil atomlardan iborat moddalar orasidagi reaksiyalarni xam olish mumkin, ushbu reaksiyalarni sinproprsiatsiya reaksiyalari xam deb ataladi:



Disproporsiyalanish yoki o'z-o'zidan oksidlanish -kaytarilish reaksiyalarida bitta element atomlarining o'zi xam oksidlovchi va xam kaytaruvchi bo'ladi. Molekula tarkibidagi bir xil element atomining oksidlanish darajasi xam ortadi, xam kamayadi:

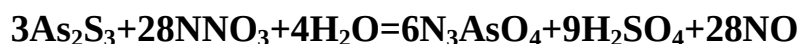
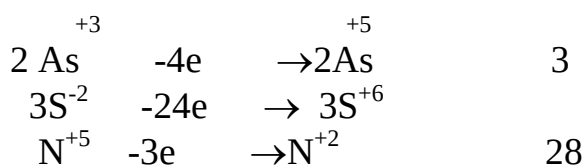
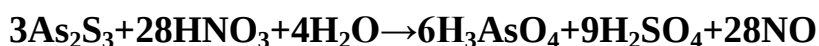


Ichki molekulyar-oksidlanish kaytailish reaksiyalarida oksidlanish darajasi o'zgarayotgan turli xil atomlar bitta modda molekulasi tarkibiga kiradi:



Murakkab oksidlanish-kaytarilish reaksiyalarida ikkitadan ortik elementlarning oksidlanish darajasi o'zgaradi.

As_2S_3 ga konsentrlangan HNO_3 ta'sirida kuyidagi reaksiya sodir bo'ladi :



Elektron balans usuli maktab datsuri bo'yicha to'la o'rgailganligi uchun fakat yarim reaksiyalar usuli (ion -elektron) usulga to'xtalamiz. Bu usul fakat eirtmada sodir bo'ladigan oksidlanish kaytarilish reaksiyalarini tenglatsirish uchun ishlatiladi. Elektron balans usulidan fark kilib oxirgi xolatda xakikiy mavjud ionlar ko'llaniladi. Elektron

balans usulida esa faraz kilinadigan ionlar ishlatiladi, chunki eritmada Mn^{+7} , Cr^{+6} , S^{+6} , N^{+5} , N^{-3} , Cl^{+7} va boshka ionlar mutlako uchramaydi. Ayni paytda eritmada xakikiy bor bo'lgan ionlar Mn^{2+} , Cr^{3+} , MnO_4^- , CO_3^{2-} , ClO_4^- , $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$, SO_4^{2-} va boshkalar xisoblanadi. YArim reaksiyalar usulida atomlarning oksidlanish

darajasini bilish shart emas va reaksiya maxsulotlarini xam reaksiyani tenglashtirish jarayonida oson topish mumkin bo'ladi.

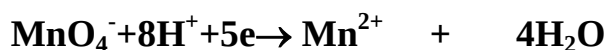
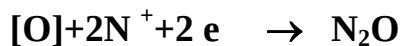
Yarim reaksiyalar usulida tenglashtirishda quyidagilarni xisobga olish kerak.

Bunda oksidlovchi va kaytaruvchi xamda ularning reaksiya maxsulotlari ion xolda yozilib ular asosida yarim reaksiyalar tuziladi. Kuchli elektrolitlar ion xolda yozilib , kuchsiz elektrolitlar molekulyar xolda(cho'kma, gaz) yoziladi. Reaksiya maxsulotlarini yozishda 19- jadval asos kilib olinadi:

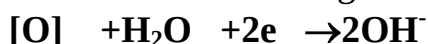
Yarim reaksiyalar usulida oksidlanish -kaytarilish reaksiyalarini tenglashtirish uchun jadval ma'lumotlari asosida yoki moddalarning oksidlanish-kaytarilish xossalarini bilgan xolda oksidlanish yoki kaytarilish maxsulotlari topiladi.

Bunda oksidlovchi va kaytaruvchi uchun 4 ta koidadan foydalaniladi:

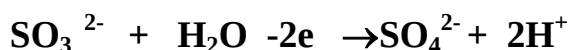
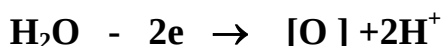
1) Kislotali muxitda oksidlovchi tarkibidagi ortikcha kislorod vodorod ioni bilan bolanib suv molekulasini xosil kiladi va kaytariladi:



2) Neytral va ishkoriy sharoitda oksidlovchi tarkibidagi ortikcha kislorod suv molekulasini bilan bolanib gidroksid ionini xosil kiladi va kaytariladi:



3) kislotali va neytral sharoitda kaytaruvchi tarkibidagi etishmayotgan kislorodni suvdan olib vodorod ionini xosil kiladi:

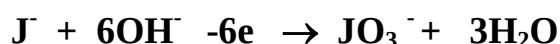
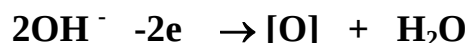


19-jadval. Eng ko'p ko'llaniladigan kaytaruvchi va oksidlovchilar va ularning reaksiya maxsulotlari

Oksidlovchilar	Kaytaruvchilar
Galogenlar va ularning birikmalari $\text{F}_2 \rightarrow 2\text{HF}$ $\text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{HCl}$ $\text{Br}_2 \rightarrow 2\text{HBr}$ $\text{J}_2 \rightarrow 2\text{HJ}$	Vodorodgalogenidlar $2\text{HJ} \rightarrow \text{J}_2$ $2\text{HBr} \rightarrow \text{Br}_2$ $2\text{HCl} \rightarrow \text{Cl}_2$
Galogenlarning kislorodli birikmalari $\text{HClO} \rightarrow \text{HCl}$ $\text{KClO}_3 \rightarrow \text{KCl}$	

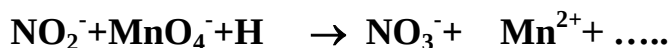
Sulfatlar va sulfitlar $\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{SO}_2$ $\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{H}_2\text{S}$ $\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{S}$ $\text{Na}_2\text{SO}_3 \rightarrow \text{S}$	Sulfidlar va sulfitlar $\text{H}_2\text{S} \rightarrow \text{S}$ $\text{SO}_2 \rightarrow \text{SO}_3$ $\text{Na}_2\text{SO}_3 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4$ $\text{S} \rightarrow \text{SO}_2$
Nitratlar va nitritlar $\text{HNO}_3 \rightarrow \text{NO}_2$ $\text{HNO}_3 \rightarrow \text{N}_2\text{O}$ $\text{HNO}_3 \rightarrow \text{NO}$ $\text{KNO}_2 \rightarrow \text{NO}$ $\text{HNO}_3 \rightarrow \text{NH}_4\text{NO}_3$	Ammiak, azot va nitritlar $\text{NH}_3 \rightarrow \text{N}_2$ $\text{N}_2 \rightarrow \text{NO}$ $\text{KNO}_2 \rightarrow \text{KNO}_3$
Permanganatlar va Mn^{+4} birikmasi $\text{KMnO}_4 \rightarrow \text{MnSO}_4$ (kislotali) $\text{KMnO}_4 \rightarrow \text{MnO}_2$ (neytral) $\text{KMnO}_4 \rightarrow \text{K}_2\text{MnO}_4$ (ishqoriy) $\text{MnO}_2 \rightarrow \text{MnSO}_4$	$\text{Mn}^{+2}, \text{Mn}^{4+}$ va Mn^{+6} birikmalari $\text{MnSO}_4 \rightarrow \text{MnO}_2$; $\text{MnSO}_4 \rightarrow \text{K}_2\text{MnO}_4$ $\text{MnSO}_4 \rightarrow \text{KMnO}_4$ $\text{MnO}_2 \rightarrow \text{KMnO}_4$ (kislotali) $\text{MnO}_2 \rightarrow \text{K}_2\text{MnO}_4$ (ishqoriy) $\text{K}_2\text{MnO}_4 \rightarrow \text{KMnO}_4$
Xromatlar va dixromatlar $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 \rightarrow \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$ kucli kislotali (H_2SO_4)	Cr^{3+} birikmalari CrCl_3 (ishqoriy) $\rightarrow \text{K}_2\text{CrO}_4$
Pb^{+4} birikmalari $\text{Pb}^{4+} \rightarrow \text{Pb}^{2+}$	Pb^{2+} birikmalari $\text{Pb}^{2+} \rightarrow \text{Pb}^{4+}$
Sn^{4+} birikmalari $\text{SnCl}_4 \rightarrow \text{SnCl}_2$	Sn^{2+} birikmalari $\text{SnCl}_2 \rightarrow \text{SnCl}_4$
As^{+5} birikmalari $\text{AsO}_4^{3-} \rightarrow \text{AsO}_3^{3-}$	As^{+3} birikmalari $\text{As}_2\text{S}_3 \rightarrow \text{H}_3\text{AsO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4$ $\text{As}_2\text{S}_5 \rightarrow \text{H}_3\text{AsO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4$

4) Kuchli ishkoriy muxitda kaytaruvchi etishmayotgan kislorodni gidroksid ionidan olib oksidlanadi va suv xosil kiladi:

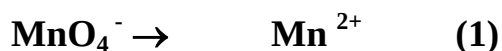


1- misol . $\text{KNO}_2 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{MnSO}_4 + \text{KNO}_3 + \text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$

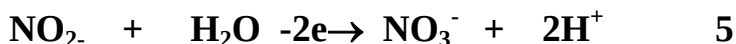
Reaksiya paytida eritmani pushti rangi o'zgarib rangsizlanadi. Y Arim reaksiya usulini ishlatish uchun reaksiyada katnashgan ionlarni aloxida ko'chirib yoziladi:



Oksidlovchining kaytarilgan va kaytaruvchining oksidlangan maxsulotlarini ko'rsatuvchi yarim reaksiyalar tuziladi.

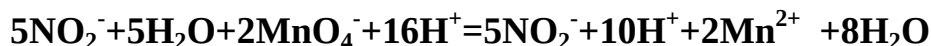


(1) yarim reaksiyaga 1 koidani (2) yarim reaksiyaga (3) koidani ko‘llaymiz.

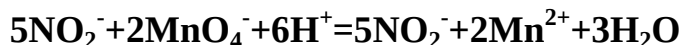


Bu reaksiyalardagi srelkalarni tenglik ishorasiga aylantirish uchun o‘ng va chap tomondagi zaryadlar sonini tenglashtirish kerak.

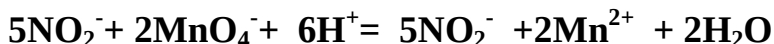
Umumiy reaksiyani tuzish uchun oksidlovchi kabul kilgan va kaytaruvchi yo‘kotgan elektronlar sonidan foydalanib va eng kichik ko‘paytuvchiga ko‘paytirib xadma xad ko‘shamiz:



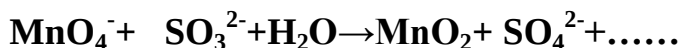
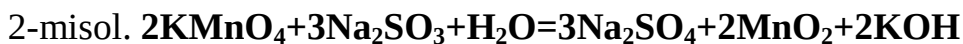
O‘xshash ionlarni kiskartirib reaksiyaning ion tenglamasini xosil kilamiz:



Ion tenglamadan molekulyar tenglamaga o‘tish uchun ion tenglamaning chap va o‘ng tomoniga mos keladigan anion va kationlarni ko‘shamiz, shundan so‘ng ionlarni molekullarga birlashtirib molekular tenglamani xosil kilamiz.

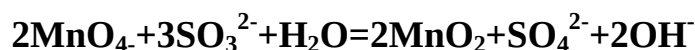
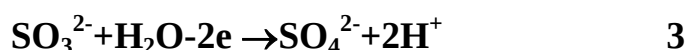


Oxirgi tenglama oksidlanish-kaytarilish reaksiyasining to‘lik molekulyar tenglamasi xisoblanadi.

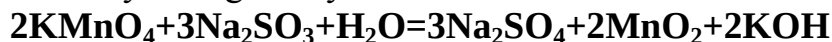


Oksidlovchi uchun (2) koidani va kaytaruvchi uchun (3) koidani ko‘llab yarim reaksiyalarni yozamiz:

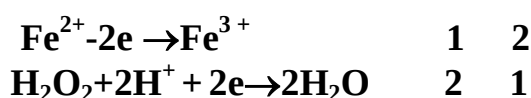




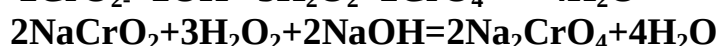
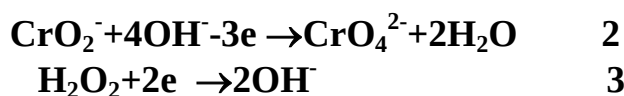
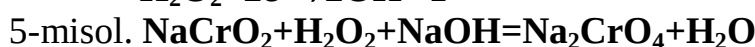
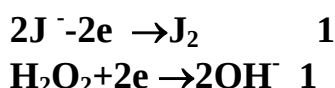
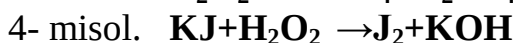
To'lik molekulyar tenglama yozish uchun mos ionlar ko'shiladi:



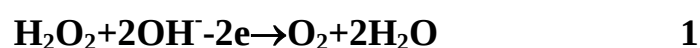
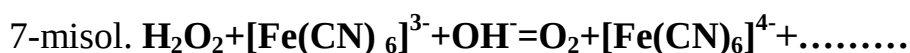
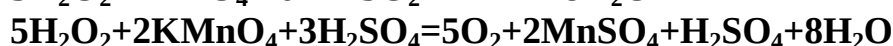
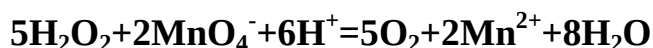
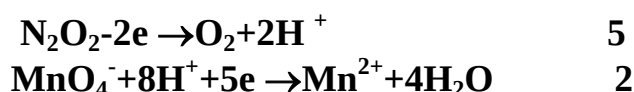
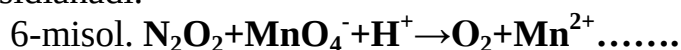
Vodorod peroksidi oksidlanish-kaytarilish reaksiyalarida sharoitga karab xam oksidlovchi xam kaytaruvchi xossasini namoyon etadi.

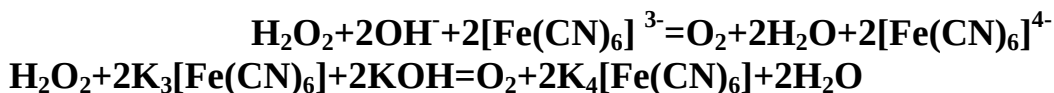


Bu reaksiya molekula xolda quyidagicha yoziladi:



Vodorod peroksidi kuchli oksidlovchilar bilan (KMnO_4 , $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ va boskalar) bilan kaytaruvchi bo'lib reaksiyaga kirishadi va oksidlanadi.





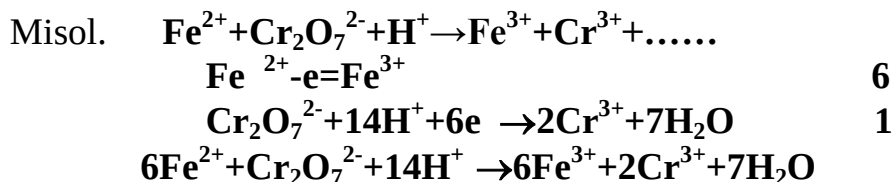
5.6.4. Oksidlovchi va qaytaruvchining ekvivalenti

Oksidlovchi va qaytaruvchilar doim ekvivalent mikdorda reaksiyaga kirishadilar.

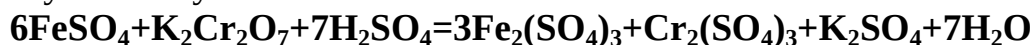
Oksidlovchi yoki qaytaruvchining ekvivalenti deb, ularning 1 mol elektronlariga mos keladigan mikdorga aytiladi.

Oksidlovchining ekvivalentini topish uchun uning molekulyar massasini shu reaksiyada oksidlovchi kabul kilgan elektronlar soniga bo'lish kerak.

qaytaruvchining ekvivalentini topish uchun uning molekulyar massasini shu reaksiyada qaytaruvchi bergan elektronlar soniga bo'lish kerak.



Molekulyar xolda yozilsa:



Oksidlovchining ekvivalenti . E $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 = M/6 = 296/6 = 49\text{g/mol}$ Qaytaruvchining ekvivalenti E $\text{FeSO}_4 = M/1 = 152\text{g/mol}$.

Umumiy xolda $E = M/n$ M -oksidlovchining yoki qaytaruvchining molekulyar massasi; n-oksidlovchi yoki qaytaruvchi molekulasidagi atom yoki ionlarning kabul kilgan yoki bergan elektronlar soni.

6- MAVZU: AZOT VA FOSFOR. MINERAL O'GITLAR

Reja:

1. Azot, uning fizik va kimyoviy xossalari. Ammmiak, uning sanoatda sintezi, fizik va kimyoviy xossalari. Ammoniy tuzlari. Nitrat kislota. Nitrat kislota o'ziga xos xususiyatlari. Nitrat kislota tuzlari. Azotli o'g'itlar
2. Fosfor, uning fizik va kimyoviy xossalari, fosforli birikmalar. Fosforli o'g'itlar.
3. Oksidlanish qaytarilish reaksiyalari
4. Mavzu yusasidan savollar va test topshiriqlari
5. Glossariy
6. Foydalanilgan adabiyotlar

6.1.1. V-guruh (15- guruh) elementlariga umumiy xarakteristika

V- guruh elementlari

				H				18
								He
1	2		13	14	15	16	17	
Li	Be		B	C	N	O	F	Ne
				Si	P	S		
				Ge	As	Se		
				Sn	Sb	Te		
				Pb	Bi	Po		

V-guruh (15- guruh) elementlariga Azot(nitrogen), Fosfor(phosphorus),

Mishak(arsenic),Surma(antimony) va Vismut (bismuth) kiradi. Bularning birinchi vakili; Azot bo'lgani uchun azot guruhchasi yoki pinektogen (bug'uvchi)lar deb ataydilar. N, P, va As metalmaslar, Sb va Bi lar metallardir.

Inorganic chemistry Shriver and Atkins -375bet

V-guruh(15-guruh) elementlarining ayrim muhim xossalari 6.2- rasm

	N	P	As	Sb	Bi
Melting point/°C	-210	44 (white) 590 (red)	613 (sublimes)	630	271
Atomic radius/pm	74	110	121	141	170
First ionization energy/(kJ mol ⁻¹)	1402	1011	947	833	704
Electrical conductivity/(10 ⁶ S m ⁻¹)		10	3.33	2.50	0.77
Pauling electronegativity	3.0	2.2	2.2	2.0	2.0
Electron affinity/(kJ mol ⁻¹)	-8	72	78	103	91
B(E-H)/(kJ mol ⁻¹)	390	322	275		

Inorganic chemistry Shriver and Atkins -376-bet

6.2- rasmdan shuni xulosa qilish mumkin:

1. Atom radiusi, yadro zaryadi, metallic xossasi, bosh kvant soni, qaynash va suyuqlanish temperaturasi, yadroni o'rab turgan elektron orbitallar soni, atom og'irligi, ion bog' hosil qilish xususiyati yuqoridan pasdga(N- dan Bi- ga) qarab ortadi.

2. Nisbiy elektromanfiylik, ionlanish energiyasi, elektronga moyilligi, metalmaslik xossasi, kovalent va vodorod bog' hosil qilish xususiyatlari pasdan-yuqoriga (Bi- dan N- ga) qarab ortadi.

3. tashqi qobig'idagi (valent elektronlari) elektronlar soni, spin kvant soni, orbital kvant soni va magnit kvant sonlari yuqoridan- pasdga o'zgarmaydi.

6.1.2. Azot, azotning olinishi, fizik- kimyoviy xossalari va tabiatda aylanishi. Mineral o'g'itlar

Azot davriy sistemaning II davr, beshinchi bosh guruppasiga mansub element. Tartib raqami yoki yadro zaryadi 7 ga teng. Tipik metalmas. Erkin ko'rinishda oddiy modda hosil qiladi, u ikki atomli molekula N₂ dan tuzilgan.

Azot molekulasini dissotsiyanlash energiyasi $N_2 \rightarrow 2N + 224,5 \text{ kkal/mol}$ juda katta.

Azot atomida uglerod atomiga nisbatan bitta elektron ko'p, Xund qoidasi bo'yicha ana shu elektron 2p pog'onachadagi bo'sh orbitalni egallaydi. 2p pog'onachadagi 3 ta toq elektronlari azotning 3 kovalentligiga mas'uldirlar. Azotda 2s pog'onachalaridagi juft elektronlarni uyg'ongan holatga o'tkazish imkoniyati yo'q (unda bo'sh orbitallar yo'q). Shu sababli azotning maksimal kovalentligi 4 ga teng. Bunda 3 ta kovalent bog' almashinish mexanizmi hisobiga hosil bo'ladi. Azot har xil oksidlanish darajasini namoyon qilishga qodir: -3,-2,-1,0,+1,+2,+3,+4,+5 bulardan -3,+3 va +5 oksidlanish darajasidagi hosilalari eng ko'p uchraydi.

Azot tabiatda yer qobig'ida birikma holdagi azot 0,01 mas % ni tashkil qiladi. 75 mas. % (78,1 hajm%) atmosferdagi molekula N_2 holda to'plangan yoki $4 \cdot 10^{15}$ t. tashkil qiladi. Bog'langan azot nitrat(selitra)lar shaklidagi minerallarni tashkil qiladi:

$NaNO_3$ -Chili selitrasi;

KNO_3 -Hind selitrasi;

$Ca(NO_3)_2$ –Norvegiya selitrasi.

Bulardan tashqari azot murakkab organik hosilalar oqsillar tarkibiga kiradi. Bog'langan azot neft tarkibida (1,5 mas. % qismgacha), toshko'mirda (2,5 mas %) uchraydi. Tarkibida azot bo'lgan organik moddalar chiriganda va yoqilg'ilar yondirilganda bog'langan azot erkin azotga aylanadi va atmosferaga ko'tariladi. Bunda oz miqdorda ammiak, azotning oksidi va dioksidlari ham birgalikda hosil bo'ladi.

Yerning birlamchi atmosferasi ammiak bo'lgan bo'lishi mumkin degan taxminlar bor. Uning asosiy manbasi vulqon otilganda metall nitridlarini suv va suv bug'lari bilan ta'sirlashuviga xizmat qilgan. Quyosh nurlanishidagi UB nurlari ammiakning qisman dissotsiyanishiga olib kelgan va erkin azot to'plangan.

Atmosferada elektr razryadlari ta'sirida (chaqmoq chaqqanda) azot oksidlariga aylangan va ularni suvda erishi keyingi hisobda nitratlarning hosil bo'lishiga olib kelgan. Bu ko'rinishda azot o'simliklar tomonidan o'zlashtirilgan ularni tirik organizmlar iste'mol qilib oqsilga aylantirganlar. Organik qoldiqlarning chirishi va parchalanishidan azot yana molekulyar shaklga o'tgan va atmosferada to'plangan. Shunday qilib, azotning tabiatda aylanishi uning erkin holda to'planishiga olib keladi.

N_2 molekulasini uning mavjudligini eng barqaror shakli, shu bilan azotni bog'lash mumkin. Bog'langan azotni o'simliklar va hayvonlar tomonidan qabul qilishi, atrof muhitda azot birikmalarining kamayishiga olib keladi. Bu etishmovchilik sun'iy yo'l bilan to'ldiriladi, modomiki, bog'langan azotni tabiiy to'lishi (chaqmoq, azobakteriyalar faoliyati asosida) bilan uning yo'qolishi kompensatsiylanmaydi (to'lmaydi).

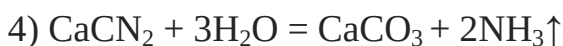
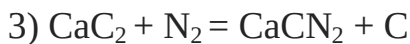
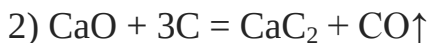
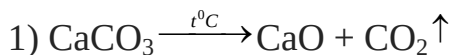
Havo azotini bog'lash muammosi hozirgi zamon kimyo texnologiyasining eng asosiy muammolaridan biridir:

Havo azotini bog'lashni bir necha usullari mavjud:

1. **Sintez usuli** – bu usul erkin azot bilan kislorodning o'zaro ta'siriga asoslangan: $N_2 + O_2 \leftrightarrow 2NO$

Bu reaksiya shunchalik endotermikki, hatto 3000⁰S da ham muvozanat sezilarli darajada o'ngga siljmaydi. Bu usul iqtisodiy jihatidan qulay emas.

2. **Kalsiy sianamid usuli**. Bu jarayon bir necha bosqichdan iborat bo'lib, bu usulda qimmatbaho mahsulot CaC_2 sarf bo'ladi. Shu sababli bu usul iqtisodiy jihatdan ancha qimmatga tushadi.



3. **Azotni turli kompleks birikmalarga bog'lash usuli** 1980 yillarda azotni nitrogenil komplekslarga bog'landi:



Bu kompleks birikmalar parchalanganda azot-ammiak yoki uning hosilalari holida emas, balki yana erkin azot holida ajralib chiqadi. Bunday komplekslarga bog'langan azotni birikma ammiak holiga o'tkazish imkoniyati bo'lmadi.

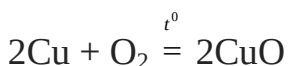
4. **Azotni bog'lash muammosini echishni maxsus va eng ahamiyatlisi uni ammiakka bog'lash, keyin esa uni katalitik oksidlashdir:**



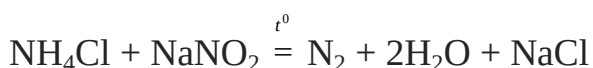
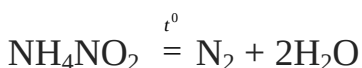
va o'rta bosim ($p = 300 - 600 \text{ atm}$).

Azotning olinishi

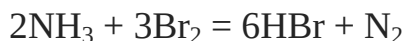
Texnikada azot suyuq havoni fraktsiyalab haydab olinadi. Bunda birinchi navbatda ko'proq uchuvchan moddalar azot va inert gazlar ajraladi (haydaladi). Inert gazlar–azotni kimyo va boshqa ishlab chiqarish sohalarida inert muhit hosil qilish uchun ishlatiladigan hollarda halaqit bermaydi. Azot tarkibidagi qo'shimcha (bir necha foizgacha kislorod bo'ladi) lardan uni qizdirilgan metallik mis ustidan o'tkazib tozalanadi. Bunda hamma kislorod oksidga bog'lanadi:



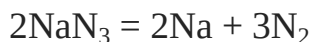
Laboratoriyada azot ammoniy xlorid va natriy nitritlarning kuchli eritmalari aralashmasini qizdirib olinadi. Dastlab almashinish reaksiyasi bo'yicha termik beqaror ammoniy nitrit hosil bo'ladi:



Azot ammiakni brom bilan oksidlab ham olinishi mumkin.



eng toza azot metall azidlarni parchalab olinadi

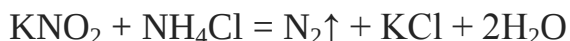


6.1.2.1. Azotning biologik ahamiyati

Azot- hayotiy muhim element, chunki u oqsillar va nuklein kislotalar tarkibiga kiradi. Azotni havoda to'g'ridan-to'g'ri ayrim bakteriyalar o'zlashtira oladi, boshqa hamma organizmlar faqat azot birikmalarini o'zlashtiradi.

O'simliklar azotni tuproqdan anorganik moddalar nitratlar yoki ammoniy tuzlari holida o'zlashtirsalar; tirik organizmlar organik bog'langan azotni hayvonot yoki o'simlik ozuqalari sifatida qabul qiladilar. Tuproqda azot asosan NH_4^+ va NO_3^- ayrim hollarda NO_2^- holida uchraydi.

Tuproqda bir vaqtning o'zida musbat (NO_3^{+5}) va manfiy (NH_4^{-3}) oksidlanish darajasidagi azotlar mavjudligi uchun, ularning o'zaro ta'sirlashuvi natijasida neytral azot molekulasini hosil bo'ladi:



Hosil bo'lgan erkin azot atmosferaga ko'tariladi va u yerda to'planadi. Amalda azotning laboratoriyada olinishi ham shu reaksiyaga asoslangan (yuqoriga qarang).

Organizmlarning chirishi natijasida oqsil moddalaridan asosan ammiak hosil bo'ladi. Yuqori organizmlarda azot metabolizm oxirgi mahsuloti karbamid, kam hollarda (qushlarda va sudralib yuruvchilarda) – mochevina kislotasi bo'ladi.

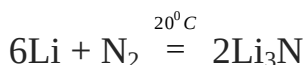
6.1.2.2. Azotning fizikaviy va kimyoviy xossalari

Azot – rangsiz, hidsiz va ta'msiz gaz, suyuq kisloroddan farqli azot suyuqlantirilganda ham rangsiz. Kimyoviy jihatdan juda inert. Qattiq azot dimorfen: α – shaklidagisi qirralari markazlashgan kristallar, β - shakli qirralari fazoviy joylashgan strukturaga ega. Ikkala shakli ham molekulyar panjarali, molekulalararo kuchsiz Van-der-Vaal's kuchlari ta'sir etadi. Azot suvda va organik erituvchilarda yomon eriydi.

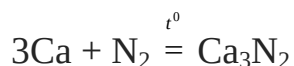
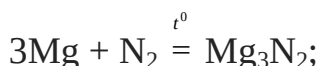
Azot molekulasining maxsus barqarorligi (birorta ikki atomli molekula azotdek barqaror emas) ko'p hollarda bu elementning kimyosini belgilaydi. Azot molekulasida bog'lanish tartibi ham, bog'ning karraliyligi ham uchga teng. Bundan tashqari azot molekulasida bo'shashtiruvchi molekulyar orbitallarida birorta ham elektron yo'q. Bularning hammasi azot molekulasini dissotsiyanlash ental'piyasining yuqoriligidan va termik barqarorligidan dalolat beradi. Shuning

uchun azot yonmaydi va boshqa moddalarning yonishiga yordam bermaydi. Aksincha, molekulyar ko'rinishida ko'pgina azot tutgan moddalarning eng oxirgi oksidlanish mahsuloti hisoblanadi.

Uy temperaturasida azot faqat litiy bilan birikadi va litiy nitridni hosil qiladi:



Yuqori temperaturada boshqa aktiv metallar bilan birikadi va nitridlar hosil qiladi:



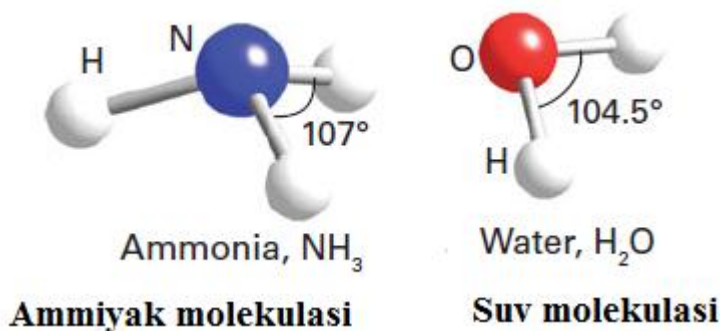
Elektr razryadlari ta'sirida hosil bo'lgan atomar azot odatdagi temperaturadayoq oltingugurt, fosfor va simob bilan reaksiyaga kirishadi. Azot galogenlar bilan to'g'ridan-to'g'ri birikmaydi. Juda yuqori temperaturada (2500-3000°C) cho'g'langan va elektr uchqunida va katalizatorlar ishtirokida azotning aktivligi juda ortadi.

Shunday qilib, yuqori temperaturada va bosimda, katalizatorlar ishtirokida azot vodorod bilan, kislorod bilan, uglerod va boshqa elementlar bilan to'g'ridan – to'g'ri birikadi.

Azot gaz holida po'lat ballonlarda 15 mPa (150 atm) bosim ostida saqlanadi va bir joydan ikkinchi joyga tashiladi. U inert muhit hosil qilishda ishlatiladi.

6.1.2.3. Ammiak, uning sanoatdagi sintezi, fizik va kimyoviy xossalari

Ammiak NH_3 – bu organik moddalarning tabiiy chirishidagi asosiy mahsulotdir. Azotning uchuvchan xarakterli vodorodli birikmalaridan ammiakdir. Ahamiyati bo'yicha anorganik kimyo industriyasida va organik kimyoda ammiak – azotning eng muhim vodorodli birikmasidir.



Inorganic chemistry Shriver and Atkins -276-bet

Olinishi. 1) Ammoniy tuzlarini ishqorlar bilan qizdirib ammakni siqib chiqarish:



yoki ammiakning suvdagi eritmasini qizdirib va keyingi gazni natron ohagi ($\text{NaOH} + \text{CaO}$ qattiq aralashmasi) bilan quritib olish. Ushbu usul laboratoriya sharoitida qo'llaniladi.

2) Ko'mirni kokslash. Kokslash mahsulotidan ammiakni ajratish – Koks gazi suvga yuttiriladi, ammiak suvda eriydi va ammiakli suv hosil bo'ladi.

Bu usul bilan sanoatda ammiak kamroq miqdorda olinadi.

Azot va vodoroddan sintez usuli (Gaber – Bosh reaksiyasi):



Bu asosiy, zamonaviy ko'p tonnali ammiak ishlab chiqarish usulidir.

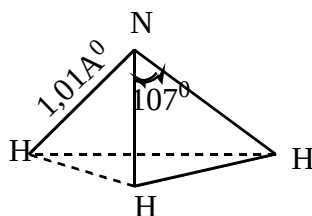
Nemis olimi F. Gaber 1905 - 1916 y. oddiy moddalardan ammiak sintez qilishni nazariy asosladi. 1913 – yil K. Bosh ishtirokida jarayonni tajriba qurilmasida amalga oshirdi va 1916 –yil amalda ammiak sintezini sanoat sharoitida bajardi.

Gaz holidagi azot va vodoroddan ammiak sintezi katalitik, qaytar, ekzotermik jarayon, reaksiya hajm kamayish tomonga boradi. Le–Shatel'ye printsiplig muvofiq, ammiak chiqish muvozanatining ortishi bosimning ko'payishi va temperaturani pasaytirish hisobiga erishiladi. Biroq temperatura qancha past bo'lsa reaksiya tezligi shuncha kichik bo'ladi. Jarayonni tezlashtirish uchun $t > 450^\circ\text{S}$ va katalizator ishtirokida olib boriladi. Yaxshi ta'sir qiladigan katalizator: Fe – qirindisi va K_2O hamda Al_2O_3 aralashmasi bo'lib chiqdi. Jarayon $400\text{-}600^\circ\text{S}$ da olib boriladi. Bosim $100\text{-}1000 \text{ atm}$. gacha tanlab olinadi.

Agar bosim $R = 300 \text{ atm}$. gacha bo'lsa quyi bosim deyiladi. $R = 600 \text{ atm}$. bo'lsa o'rta bosim, $P = 1000 \text{ atm}$. bo'lsa yuqori bosim deyiladi. Yuqori bosimda muvozanat tez qaror topadi va ammiak unumi yuqori bo'ladi. Ammo texnologik jarayonni 1000 atm bosimda olib borish, asboblarning portlash xavfini tug'diradi. Shuning uchun odatda ammiak sintezi o'rtacha ($R = \sim 600 \text{ atm}$) bosimda olib boriladi. Hozirgi paytda jahon bo'yicha har yili bir necha o'n million tonnalab ammiak ishlab chiqariladi. Sotiladigan ammiakning zichligi ($\rho = 0.91 \text{ g/sm}^3$), unda 25 % gacha NH_3 erigan bo'ladi. Ammiak rangsiz o'ziga xos o'tkir hidli gaz shilliq qavatlarni yallig'lantiradi, ayniqsa ko'zni va o'pkani kuchli zaharlaydi.

Ammiak suyuq holatida po'lat ballonlarda ($7,1 \cdot 10^5 - 8,1 \cdot 10^5 \text{ Pa}$) bosim ostida saqlanadi va tashiladi. $t_c = -77,80^\circ\text{C}$, $t_q = -33,4^\circ\text{S}$. Ammiak havodan ancha engil 20°S da $0,85 \text{ Mpa}$ ($8,5 \text{ atm}$) bosimda suyuqlanadi.

Ammik molekulasini NH_3 *uchburchakli piramida* shaklda, azot atomi sp^3 -gibridlangan holatda uchta vodorod atomi bilan 3 ta σ bog' hosil qiladi va salgina buzilgan tetraedrni 3 ta uchida 3-vodorod turadi va tetraedrning to'rtinchi uchida azotning bo'linmas elektron jufti bilan band bo'ladi.



Bu hol ammiak molekulasining to'yinmaganligini, reaksiya qobiliyatini hamda uning elektr dipol momentini yuqoriligini ($\mu = 0,5 \cdot 10^{-29} \text{ KJ/mol}$) ta'minlaydi.

N–H bog'ini qutbliligi sababli, suyuq va qattiq ammiakda molekulalararo vodorod bog'lanish ta'sir qiladi. Buning natijasida ammiak V A guruh elementlarining vodorodli birikmalariga nisbatan qator ekstrimal xossalarga:

yuqori qaynash temperaturaga,

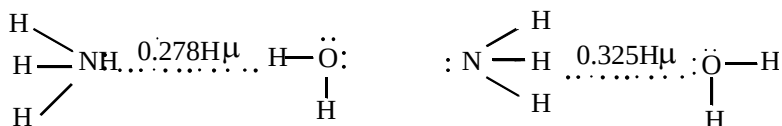
yuqori bug'lanish issiqligiga,

dielektrik doimiylik qiymati ($\epsilon = 22$) katta bo'ladi.

Suyuqlangan ammiakning bug'lanish entalpiyasi sezilarli darajada katta bo'lgani uchun sovutgich texnikasida suyuq ammiak ishchi modda sifatida ishlatiladi.

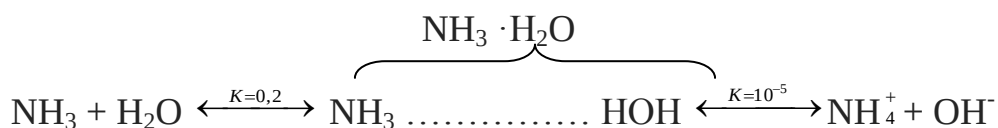
Ammiak molekulasining qutbliligi va dielektrik o'tkazuvchanligi yuqoriligi uchun suyuq ammiak yaxshi suvsiz erituvchi hisoblanadi. Suyuq ammiak suvsiz eritmalar kimyosining boshlanishiga asos qo'ydi. Suyuq ammiakda ishqoriy va ishqoriy-yer metallari, oltingugurt, fosfor, yod, ko'pgina tuzlar va kislotalar yaxshi eriydi. Funktsional qutbli gruppali moddalar suyuq ammiakda elektrolitik dissotsialanadi. Biroq ammiakning shaxsiy ionlanishi: $2\text{NH}_3 \leftrightarrow \text{NH}_4^+ + \text{NH}_2^-$ cheksiz kichik va ionli ko'paytmasi -50°S da $[\text{NH}_4^+][\text{NH}_2^-] = 10^{-33}$ ga teng.

Eruvchanligi bo'yicha har qanday gazdan ustun turadi: 0°S da 1 hajm suvda 1200 hajm ammiak eriydi. Ammiakning suvda ajoyib eruvchanligi ammiak va suv molekulalari orasida molekulalararo vodorod bog'lanishning yuzaga kelishi bilan asoslandi:



Ammiak molekulasida donorlik qobiliyati suvga nisbatan kuchliroq ifodalangan, suvda N – O bog'ining qutbliligi, ammiakdagi N – N bog'iga nisbatan kuchliroq bo'lganligi uchun molekulalararo vodorod bog'lanishi birinchi mexanizm bilan yuzaga keladi. U katta energiya va bog'ning qisqaliligi bilan harakterlanadi. Boshqacha so'z bilan aytganda ammiak molekulasidagi azot, suv molekulasidagi vodorod protoniga (N^+) akseptorlik qiladi va ammiakning

suvdagi eritmasini muvozanatini molekulararo assotsiatning elektrolitik ionlanishi sifatida tasavvur qilish mumkin:



Gidroksil ionlarining hosil bo'lishi, ammiakning suvdagi eritmasi ishqoriy muhitni yuzaga keltiradi. Ionlanish konstantasi ancha kichik:

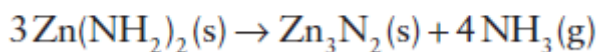
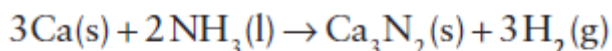
$$K = \frac{[\text{NH}_4^+][\text{OH}^-]}{[\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}]} = 10^{-5}$$

Past temperatura sharoitida ammiakning suvli eritmalaridan $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ($t_c = -77^\circ\text{C}$), $2\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ($t_c = -78^\circ\text{C}$) va $\text{NH}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ($t_c = -97^\circ\text{C}$) kabi kristallogidratlarni ajratish mumkin. Kristallogidratlar vodorod bog'lari bilan tikilgan NH_3 va H_2O molekulari zanjiridan iborat uch o'lchamli setkadan iborat bo'lib, unda NH_4OH molekulasini kimyoviy individ sifatida mavjud emasligidan dalolat beradi.

Chunki oksoniy gidroksidi OH_3OH yoki ftoroniy gidroksidi $\text{F}'\text{H}_2\text{OH}$ kabi kimyoviy individlar ham mavjud emas. Shunday qilib, ammiakning suvdagi eritmasi asoslik xossasini NH_4OH birikmasi hisobiga emas, balki, NH_3 molekulasidagi azot atomining yorqin ifodalangan donorlik aktivligi hisobiga yuzaga keladi.

Ammiakning suvdagi eritmasi muvozanatini eritmaga kislota qo'shish bilan o'ngga siljitish mumkin.

Bunda eritmada ammoniy tuzlari hosil bo'ladi. Ularni to'g'ri gaz holidagi ammiakni kislotaga ta'sir ettirib ham olish mumkin.



Ammiak uchun sifat reaksiya

Ho'llangan qizil lakmus qog'ozi ammiak ta'siridan ko'karadi: shisha tayoqcha kontsentrlangan HCl bilan namlanib, NH_3 idishini teshikchasiga yaqinlashtirilganda oq tutun NH_4Cl hosil bo'ladi. Nessler reaktivining kaliy tetramerkurat(II) $\text{K}_2[\text{HgJ}_4]$ ishqorli eritmasiga ammiak yuborilganda pag'a- pag'a jigar rangli cho'kma tushadi va nihoyat ammiak o'ziga xos ammiakli hididan ham bilib olinadi.

Ishlatilishi. Ammiak har xil kimyoviy mahsulotlar olish uchun muhim xomashyo, masalan: nitrat kislota va uning hosilalarini, jumladan o'g'itlar, portlovchi moddalar, buyoqlar, ammoniy tuzlari, karbamid, amidlar, dimetil

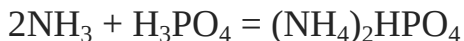
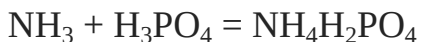
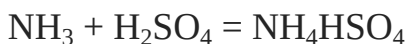
formamid, soda va boshqalar. Sovutgich mashinalarida sovutuvchi modda sifatida ham foydalaniladi. Suyuq ammiak–sanoat miqyosida suvsiz erituvchi.

6.1.2.4. Ammoniy birikmalari

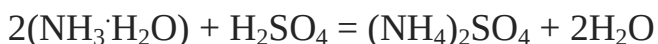
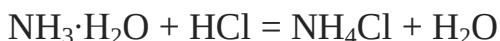
NH_4^+ ammoniy kationi (rangsiz) ammoniy tuzlarini hosil qiladi va ular kaliy tuzlariga juda o'xshaydi. Qattiq holatda ammoniy tuzlari strukturalari ionlilik darajasi kuchli bog'larni hosil qiladi. Shu sababli ammoniy tuzlari suvda yaxshi eriydi va deyarli to'liq elektrolitik dissotsiyalangan bo'ladi.

Ammoniy tuzlari ikki xil usulda olinadi:

1) Ammiak gazini to'g'ridan-to'g'ri kislotalarning eritmalaridan o'tkazib ammoniy tuzlari olinadi:



2) Ammiakning suvdagi eritmasini kislotalar bilan neytrallab:



Qattiq ammoniy tuzlarini olishda birinchi usul qulaydir. Ikkinchi usulda ammiakning suvli eritmasi bilan kislotalarni neytrallab o'g'itlar ishlab chiqarishda va maxsus tarkibli suyuq muhitda mis buyumlarni tozalashda ishlatiladi.

Eng muhim tuzlari va ularning ishlatilishi.

Ammoniy xlorid NH_4Cl – metallarni kavsharlashlashda flyus sifatida (kavsharlanayotgan metall sirtidagi oksidlarni uchuvchan xloridlarga aylantiradi va metallarni yaxshi kavsharlanish imkonini yaratadi), quruq gal'vanik elementlarda (Leklanshe elementi), mineral o'g'itlar ishlab chiqarishda...

Ammoniy sul'fat $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$. Mineral o'g'it olishda, achitqilar olishda, yonishga chidamli qog'ozlar olishda (qog'ozga yuttiriladi) sanoatda uni olish quyidagi reaksiyalarga asoslangan: (suvli ammiak va CaSO_4 dan iborat eritmadan CO_2 gazi o'tkaziladi):



$(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3 + \text{CaSO}_4 = (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 + \text{CaCO}_3\downarrow$ cho'kma fil'trlanadi va ammoniy sul'fat eritmasi bug'latiladi.

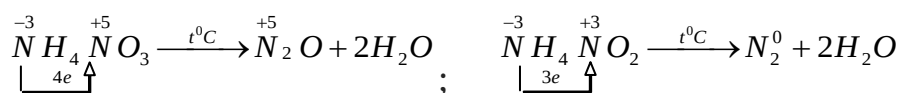
Ammoniy nitrat NH_4NO_3 (ammoniyli selitra)–o'g'itlarda komponent, portlovchi moddalar olishda ishlatiladi, masalan, donarit tarkibida 55% NH_4NO_3 , 22 % nitroglitserin, 10 % trinitrotoluol, 10 % NaNO_3 1 % kolloksilin, qolgani yog'och uni va Fe_2O_3 bo'ladi.

Ammoniy gidrokarbonat NH_4HCO_3 – $\text{NH}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ aralashmasidan olinadi. Texnik tuz tarkibida hamisha karbaminat ammoniy $\text{NH}_2\text{COONH}_4$ aralashgan bo'ladi. Qizdirilganda dastlabki moddalarga parchalanadi. Shu sababli u germetik yopiladigan idishlarda saqlanadi. Xamirlarni kimyoviy oshlovchi sifatida ishlatiladi. Ammoniyni hamma tuzlari kimyo texnologiyasida, qishloq xo'jaligida harbiy texnikada juda muhim ahamiyatga ega.

6.1.2.5. Ammoniy tuzlarining parchalanishi

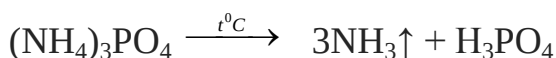
NH_4^+ ionini strukturasi tetraedr va uning hamma uchlarini vodorod atomlari band qilgan, markazida azot atomi turadi. Musbat zaryad hamma vodorod atomlari orasida teng taqsimlangan. Kaliy va ammoniy tuzlarining o'xshashligi ion radiuslarining yaqinligi ($(\text{NH}_4^+, 0,112 \text{ n}\mu)$ va $(\text{K}^+, 0,133 \text{ n}\mu)$) bo'lsa, muhim farqi kaliyni kuchli kislotalar bilan hosil qilgan tuzlari gidrolizga uchramaydi, ammoniy tuzlari esa gidrolizga uchraydi (ammoniy kuchsiz asos). Ammoniy tuzlari termik barqarorliklari kichikligi bilan farq qiladilar. Termik parchalanishning oxirgi mahsulotlari anionning xossasi bilan aniqlanadi.

Agar anion oksidlovchi kislotadan hosil bo'lgan bo'lsa, ammiak azotining oksidlanishi sodir bo'ladi:



Bu reaksiyada ammiakdagi azot nitratdagi azotga 4 ta elektron beradi. Shu sababli u (NO_3^- ioni) oksidlovchi bo'ladi. Bunday oksidlanish qaytarilish reaksiyalariga sinproportsionirlash (konproportsionirlash) yoki konmutatsiyalanish reaksiyalari deyiladi.

Agar ammoniy tuzlarida kislota qoldig'i oksidlovchi bo'lmasa termik parchalanishda ammiak va kislota ajralib chiqadi:

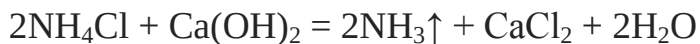


Agar kislota uchuvchan bo'lsa, bug'larining kondensatsiyalanishidan yana ammoniy tuzlari hosil bo'ladi. Ammoniy galogenidlari o'zlarini xuddi shunday tutadilar. Bu qatorda eng termik barqaror ammoniy yodid bo'ladi, shunday qilib,

bir xil tipdagi ammoniy tuzlaridan kislota kuchining kuchayib borishi bilan termik barqarorlik ortib boradi.

$\text{NH}_4\text{Cl} \rightarrow \text{NH}_4\text{Br} \rightarrow \text{NH}_4\text{I}$ qatorida barqarorlik ortadi.

Ammoniy tuzlari ishqorlar bilan ishlanganda ammiak ajraladi:

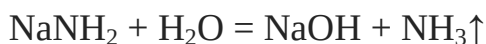


Bu reaksiya laboratoriyada ammiak olishning eng sodda usulidir.

Ammiak juda kam hollarda oksidlovchi bo'lib reaksiyaga kirishadi; masalan:



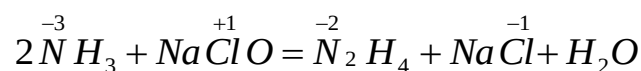
Bu reaksiyada metallik natriy suyuq ammiakdan vodorodni siqib chiqaradi. Bunda ammiakdagi vodorod o'zining oksidlanish darajasini pasaytiradi va ammiak oksidlovchi rolini bajaradi. Boshqa tomondan bunday reaksiyalar ammiakni kislotali xossasini namoyon qilishini ko'rsatadi. Metallarning amidlari masalan: NaNH_2 , Na_2NH , ammiakning tuzlari bo'lib, uning kislotalik funksiyasiga javob beradi. Aniq ma'lumki, ammiakning kislotalik tabiati H_2O va HF nisbatan ham ancha kuchsiz ifodalangan. Kislotalik dissotsiatsiya konstantasi shunchalik kichikki ($\text{pK}=35$) shu sababli ammiakning tuzlari suvda to'liq gidrolizlanadi:



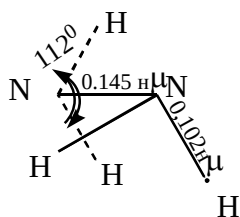
Ammiakning kislotali funktsiyalariga nafaqat amidlari, balki imidlari (Na_2NH), hatto nitridlari (AlN) ham javob beradi, ular ham suvda to'liq gidrolizlanadi.



Ammiakni yumshoq oksidlovchilar masalan: natriy gipoxlorit bilan oksidlanganda, azotning boshqa vodorodli birikmasi gidrazin yoki diamid olinadi:

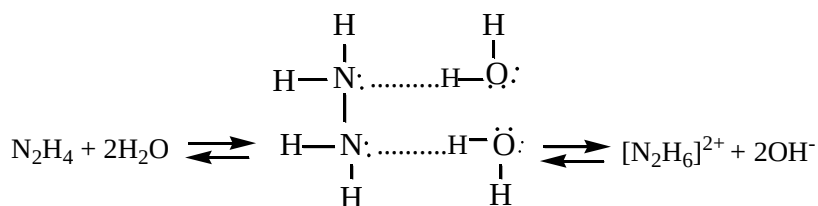


Fazosida vodorod atomlarining spetsifik joylanishlari natijasida gidrazin molekulasida qutbli ($\mu = 0,02 \cdot 10^{-29} \text{Kl.m}$):

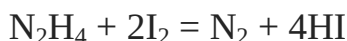
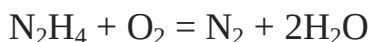


Gidrazin, rangsiz oson parchalanadigan, zaharli suyuqlik, dielektrik o'tkazuvchanligi yuqori ($E=52,25^0\text{Sda}$). Gidrazin ammiakka o'xshash yaxshi ionlashtiruvchi erituvchi. Suyuq gidrazinni shaxsiy ionlanishi ammiakka nisbatan

yuqori, ionli ko'paytmasi -35°S da $[\text{N}_2\text{H}_5^+]\cdot[\text{N}_2\text{H}_3^-] = 10^{-25}$ ga teng. Suvli eritmada vodorod bog'lanish yuzaga keladi va quyidagi muvozanat bo'ladi.



Gidrazin kuchsiz asos xossasini namoyon qiladi, uning N_2H_5Cl , $N_2H_6Cl_2$ yoki $N_2H_6SO_4$ tipidagi tuzlari ma'lum. Gidrazinda azotni oksidlanish darajasi -2 bo'lishiga qaramasdan, ammiakka nisbatan kuchliroq qaytaruvchi. Shu sababli gidrazin ammiakdan farqli, nafaqat kislorod bilan balki havo bilan ham va yod bilan ham oksidlanadi.

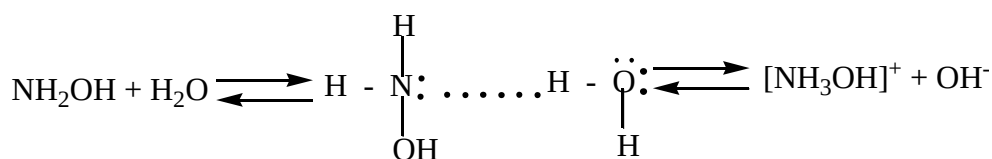


Gidrazinning kuchli qaytaruvchi xossasi undagi 2 ta azot atomi bo'lib, oksidlanish darajalarini yig'indisi -4 tengligidandir.

Nitrat kislota atomar vodorod bilan qaytarilganda gidroksilamin (NH_2OH) hosil bo'ladi.

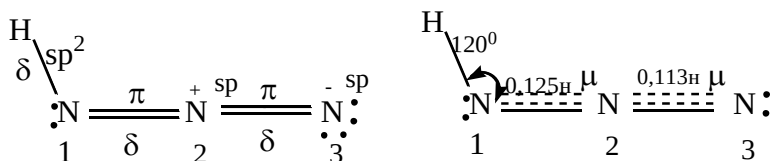


Gidroksilamin- rangsiz kristall ($t_s=33^0S$), termik barqaror, 100^0S dan yuqori temperaturada portlaydi. Uning suvdagi eritmasi ancha barqaror, eritmada molekulalararo vodorod bog'lanish yuzaga keladi:

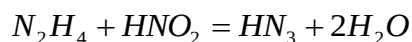


Ammo, gidroksilaminda OH-gruppasi bo'lishiga qaramasdan uning asoslik xossasi ammiakka va gidrazinga nisbatan ham kuchsiz ifodalangan. Kislotalar bilan gidroksilammoniy tuzlarini hosil qiladi $[NH_3OH]Cl$.

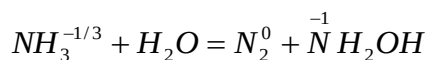
Azotning yana bir vodorodli birikmasi HN_3 -vodorod aziddir.



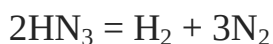
HN₃-suvdagi eritmasiga azid kislotasi deyiladi. U gidrazinni nitrit kislotasi bilan oksidlab olinadi:



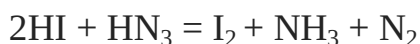
Kuchi bo'yicha sirka kislotasiga yaqinlashadi. Suyultirilgan eritmalarda azid kislotasi sekin disproportsionirlanadi:



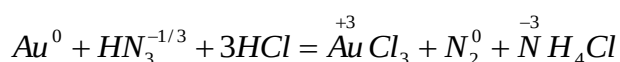
Suvsiz holda azid kislotasi nafaqat qizdirilganda hatto zarb ta'siridan ham portlaydi:



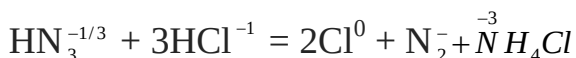
Azid kislotasi oksidlovchi sifatida rol o'ynaydi.



Azid kislotasi bilan kontsentrlangan xlorid kislota aralashmasi hatto nodir metallarni ham eritadi:



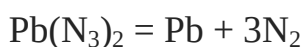
$HN_3 + HCl$ aralashmasining oksidlovchi aktivligi atomar holdagi xlor hosil bo'lishi bilan bog'liq (HN_3 oksidlovchi):



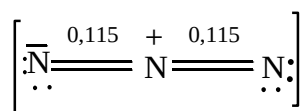
Azid kislotasining tuzlari azidlar eruvchanligi bo'yicha ishqoriy metallarning galogenlariga o'xshaydi, chunki, ishqoriy metallarning azidlari suvda yaxshi eriydi, AgN_3 , $Pb(N_3)_2$ va $Hg(N_3)_2$ lar yomon eriydi.

Ishqoriy va ishqoriy–er metallarning azidlari asta-sekin qizdirilganda parchalanmasdan suyuqlanadi.

Og'ir metallarning azidlari hatto zarb ta'siridan ham portlaydi:



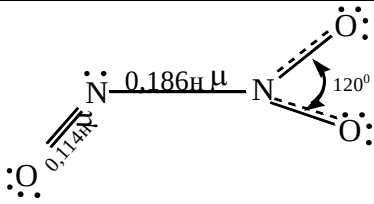
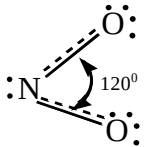
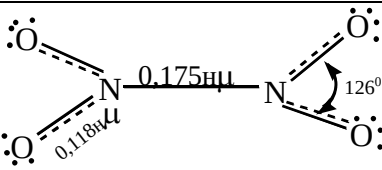
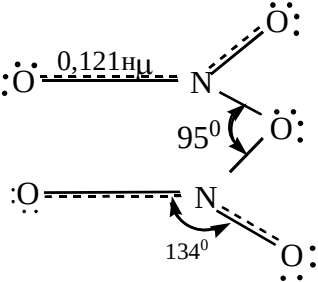
Azid ionini N_3^- I sxema bo'yicha kimyoviy tuzilishini quyidagicha tassavvur qilish mumkin:



6.1.2.6. Azotning kislorodli birikmalari

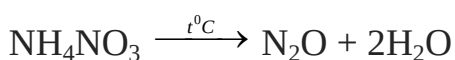
Azot oksidlarida +1 dan +5 oksidlanish darajasigacha bo'ladi. Faqat N_2O_3 va N_2O_5 oksidlari kislotali hisoblanadi; NO_2 va N_2O_4 larga 2 ta kislota oksidi deb qaraladi. Ma'lum bo'lgan nitroza oksidlari NO , NO_2 va N_2O_4 lardan iborat bo'ladi.

Azot oksidlari to'g'risidagi dastlabki ma'lumotlar quyidagi jadvalda keltirilgan.

Formulasi	Azotning oks. dar.	Molekulasining tuzilishi	kimyoviy	Agregat holati
N ₂ O	+1	$\text{:N} \xrightarrow[0,113\text{H}\mu]{\text{-----}} \text{N} \xrightarrow[0,118\text{H}\mu]{\text{-----}} \text{O:}$		Rangsiz gaz
NO	+2	$\text{:N} \xrightarrow[0,115\text{H}\mu]{\text{-----}} \text{O:}$		Rangsiz gaz
N ₂ O ₃	+3			Havorang qattiq modda
NO ₂	+4			Qo'ng'ir gaz
N ₂ O ₄	+4			Rangsiz gaz
N ₂ O ₅	+5			Rangsiz kristallar

Azot (I) oksidi (kuldiruvchi gaz) N₂O - rangsiz, yoqimli, ozgina shirin hidli gaz: t_q = -88,5°S. Suvda o'rtacha eriydi.

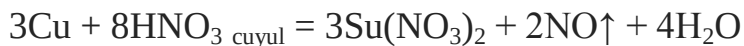
Ammoniy nitratni parchalab olinadi:



Azot (I) oksidi bilan nafas olingan birinchi daqiqada odamda hayajonlanishni uyg'otadi, keyin uxlatuvchi ta'sir qiladi. Tibbiyotda 80 % N₂O va 20 % O₂ aralashmasidan narkoz vositasi sifatida foydalaniladi. Og'riq sezilmaydi.

Azot (II) oksidi (azot monooksidi) NO- rangsiz gaz, havoda asta-sekin qo'ng'ir – jigar rang tusga kiradi ($2\text{NO} + \text{O}_2 = 2\text{NO}_2$ reaksiyasining o'tishi natijasida). $t_q = -152^\circ\text{C}$. suvda amalda erimaydi. NO–elektron juftga donordir.

Suyultirilgan nitrat kislotasi bilan ko'pgina metallarning ta'siri natijasida olinadi:



Atmosferada chaqmoq chiqqanda elektr razryadlari ta'sirida hosil bo'ladi. Azot (II) oksidi nitrat kislotani sanoatda olish jarayonida oraliq mahsulot hisoblanadi.

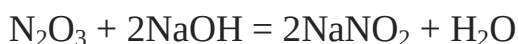
Azot (III) oksidi (*diazot uch oksidi*) N_2O_3 – past temperaturada to'q – ko'k suyuqlik 0°S dan yuqori temperaturada parchalanadi:



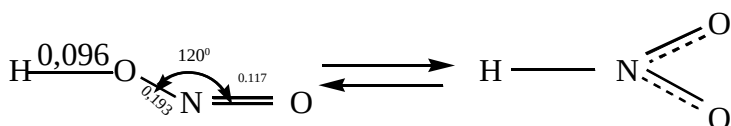
N_2O_3 - kislotali oksid, sovuq holatda suv bilan birikib nitrit kislotasini hosil qiladi:



Ishqorlar bilan tegishli nitritlarni hosil qiladi:



Nitrit kislotasi HNO_2 faqat suyultirilgan eritmalaridagina barqaror, uning konsentrlangan eritmasi: N_2O , NO va NO_2 parchalanadi. HNO_2 – kislotasiga 2 ta tautomer strukturalar ma'lum:



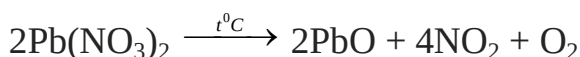
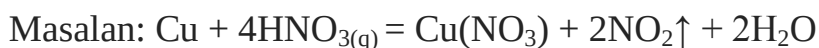
Nitrit ioni uchburchakli strukturaga ega, natijada azot atomi sp^2 gibridlanishda bo'ladi. Nitritlar zaharli, suvda yaxshi eriydi. Odatda nitritlar ishqorlar eritmalaridan NO va NO_2 gazlarni o'tkazib olinadi:



Azot (IV) oksidi (azot dioksidi) NO_2 qizil jigar rang (qo'ng'ir) gaz, o'ziga xos hidli. $21,2^\circ\text{S}$ da suyuqlanadi va $-10,2^\circ\text{S}$ da qotadi. (suyuq va qattiq holatda ham rangsiz) juda zaharli. NO_2 bilan uzoq vaqt (5-25 soat) nafas olganda og'ir zaharlanish belgilari, asosan, o'pkaning shishishi paydo bo'ladi. Azot (IV) oksidi ishqorlar bilan ta'sirlashganda 2 xil tuz nitritlar va nitratlar hosil bo'ladi. (shu sababli NO_2 ga 2 ta kislota oksidi deyiladi):



NO₂ kontsentrlangan HNO₃ kislotasiga metallar ta'sir ettirilganda, nitrat kislotasi termik parchalanganda, og'ir metallarning nitratlari qizdirilganda, havoda chaqmoqli paytlarda va boshqa hollarda hosil bo'ladi:

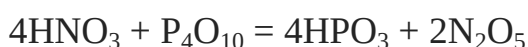
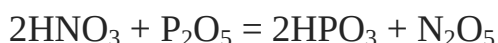


Azot (IV) oksidining monomer shakli NO₂ hamma vaqt gaz yoki suyuqlik holatidagi rangsiz dimer (N₂O₄) shakli bilan muvozanatda bo'ladi.



64⁰S da taxminan N₂O₄ ning yarmi NO₂ ko'rinishida bo'ladi, temperaturaning ortishi bilan NO₂ ning miqdori yanada oshib boradi.

Azot (V) oksidi (diazot pentaoksid) N₂O₅-rangsiz portlovchi kristallar. U nitrat kislotasini R₂O₅ yordamida suvsizlantirib olinadi:



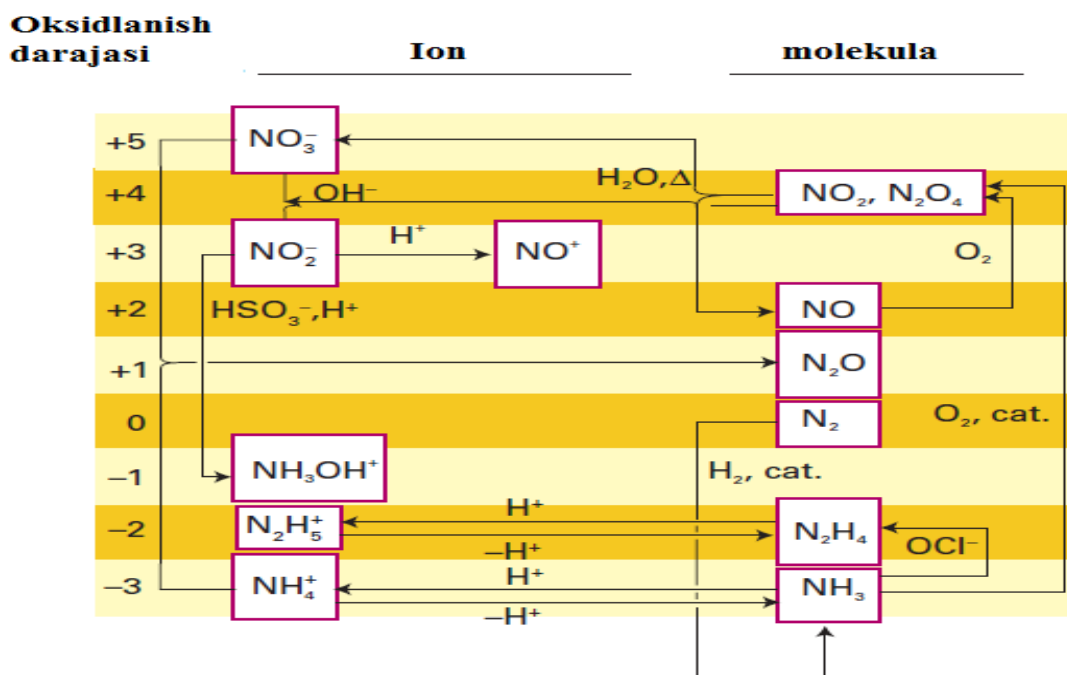
N₂O₅ – tipik kislotali oksid suv bilan kuchli reaksiyaga kirishadi va nitrat kislotasini hosil qiladi.



Azot (+5) oksidi faqat gaz holatida molekulyar strukturaga ega. Qattiq holatda NO₂⁺ va NO₃⁻ ionlaridan hosil bo'lgan strukturaga ega. N₂O₅ kristallari oson sublimatsiyalanadi, buning ustiga molekulalar bug'lanadi. SHunday qilib, azot (+5) oksidi sublimatsiyalanganda NO₂⁺ va NO₃⁻ ionlari N₂O₅ molekulasiga birlashadilar. U esa uy temperaturasida parchalanadi va qizdirilganda portlaydi:



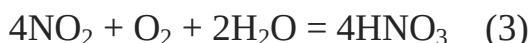
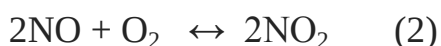
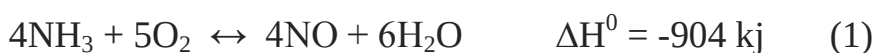
Azot (+5) oksidi kuchli oksidlovchi, ko'pchilik reaksiyalar uning ishtirokida kuchli boradi.



6.1.2.7.Nitrat kislota, uning olinishi

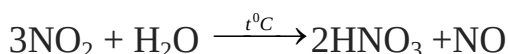
Formulasi: HNO_3 ($\text{HO} - \text{NO}_2$ ko'rinishida yozish ham qulay). Nisbiy molyar massasi $M_r(\text{HNO}_3) = 63$, molyar massasi $M(\text{HNO}_3) = 63\text{g/mol}$. Suvli eritmada deyarli to'liq H_3O^+ va NO_3^- ionlariga o'tadi.

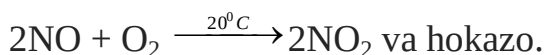
Olinishi. Ammiakni katalitik oksidlab olinadi (Ostval'd usuli, sanoatda 1915 yildan foydalaniladi). Bu usul asosida quyidagi reaksiyalar yotadi.



Ammiakni havo bilan aralashmasi juda tezlik bilan qizdirilgan katalizatordan o'tkaziladi. Katalizator platina va rodiydan tayyorlangan setka (1 sm^2 da 2000 teshigi bo'ladi).

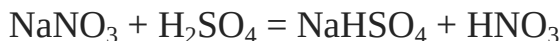
Reaksiyon aralashma katalizator bilan 0,0002 s. kontaktda bo'ladi. 1 – chi reaksiya 800⁰S da boradi. Hosil bo'lgan azot (+2) sovutilgandan keyin mo'l miqdordagi kislorod bilan NO₂ ga o'tkaziladi (2-reaksiya). Undan 0,5 – 1,0 MPa (5-10 atm) da yuttiruvchi bashnya (minora) da suv bilan kontaktda (yoki suyultirilgan nitrat kislota) bo'ladi va oxirgi mahsulot konsentrlangan (60 %) nitrat kislota olinadi, 3 – chi reaksiya. Bu jarayonda nitrat kislotaaning hosil bo'lishini quyidagi ketma-ket parallel bosqichlar bilan ifodalash mumkin:





NO_2 – ning qaynoq suvda eritilishiga sabab HNO_2 kislotasini hosil bo'lishini oldini olishdir.

2. Laboratoriyada HNO_3 natriy nitratni sul'fat kislota bilan qizdirib olinadi:



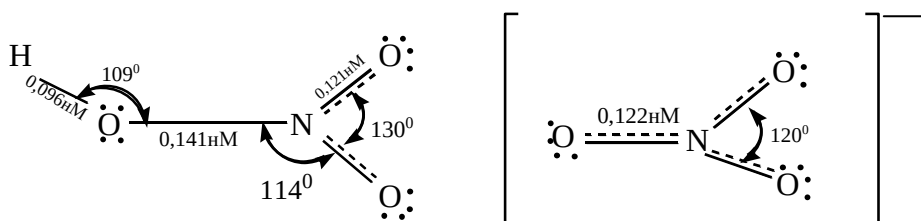
Qadimda shu usul bilan sanoatda nitrat kislota olingan.

Xossalari. Suvsiz (100 % li) tutovchi nitrat kislota rangsiz suyuqlik, kuchli hidli, $t_q = 82,6^\circ\text{S}$, $t_s = -41,6^\circ\text{S}$, kislota yorug'likda saqlanganda sekin-asta qo'ng'ir rangga kiradi (HNO_3 –yuqori oksidlar, jumladan NO_2 hosil qilib $4\text{HNO}_3 = 4\text{NO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$

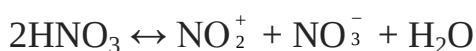
parchalanishi natijasida rangi o'zgaradi). Sanoatda chiqariladigan kislota (60–68 % gacha) zichligi $\rho = 1,41 \text{ g/sm}^3$, $\sim 122^\circ\text{S}$ da qaynaydi, bu eritmaga konsentrlangan kislota deyiladi. Tarkibiga binoan bu eritma $\text{HNO}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ formulaga muvofiq keladi.

Nitrat kislotasi – kuchli kislotalardan biri bo'lib, kuchi bo'yicha faqat HClO_4 kislotasidan keyin turadi.

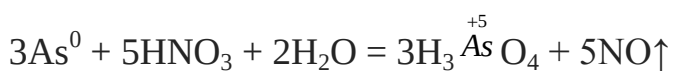
HNO_3 molekulasining va NO_3^- ionining tuzilishari quyidagicha:



Toza nitrat kislotasi oz darajada o'z -o'zidan ionlanishga uchraydi:



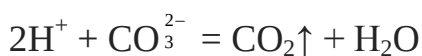
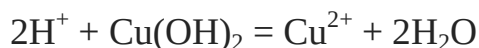
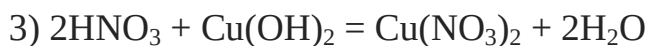
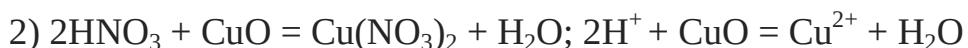
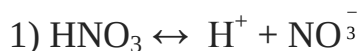
NO_2^+ kationiga nitronil (nitroil) deyiladi. Nitrat kislota kuchli oksidlovchi, u deyarli barcha metallarni va metalmaslarni oksidlaydi. Metalmaslar nitrat kislota ta'siridan yuqori oksidlanish darajasidagi hosilalariga o'tadi, masalan:



Metallardan faqat oltin, platina, osmiy, iridiy, niobiy, tantal va vol'framlar nitrat kislota ta'siriga chidamli. Nitrat kislotasi hatto vodoroddan o'ngda joylashgan mis, kumush va simoblarni ham oksidlay oladi.

Kontsentrlangan HNO_3 kuchli oksidlovchi sifatida ta'sir qilsa, qanchalik suyultirishiga qarab oksidlovchilik ta'siri pasayib boradi.

Nitrat kislotaning boshqa kislotalar bilan o'xshashligi:

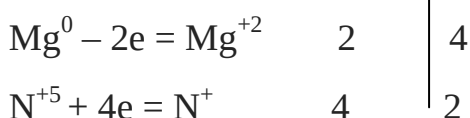
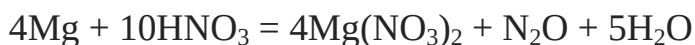


Nitrat kislotasining o'ziga xos xususiyatlari

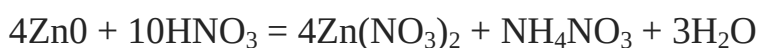
Metallarning kuchlanish qatorida vodoroddan chapda joylashgan har qanday metall bilan reaksiyaga kirishganda vodorod ajralib chiqmaydi. Chunki nitrat kislotasi har qanday kontsentratsiyada oksidlovchi (NO_3^- ioni) xossasini namoyon qiladi: $\text{Me} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{H}_2$ X

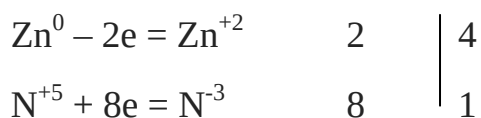
Metallarning kuchlanish qatorida, metallarning aktivligi, tabiatiga va kislota kontsentratsiyasiga qarab, kislotaning qaytarilish mahsulotlari har xil bo'ladi. Nitrat kislotasini metallarga munosabatini, kislota kontsentratsiyasiga qarab quyidagi sxemada qo'rsatish mumkin:

1) Li – K – Ca – Mg – gacha bo'lgan metallar kontsentrlangan HNO_3 bilan ta'sirlashganda tegishli nitratlar hosil bo'ladi va $\overset{+5}{\text{N}}\text{O}_3^-$ esa $\overset{+1}{\text{N}}_2\text{O}$ gacha qaytariladi.



2) Li – K – Ca – Mg – Zn – Ni – Sn gacha bo'lgan metallar suyultirilgan nitrat kislota bilan ta'sirlashganda N^{+5} dan N^{+3} gacha qaytariladi. Hosil bo'lgan ammiak eritmadagi nitrat kislota bilan birikib ammoniy nitratni hosil qiladi.

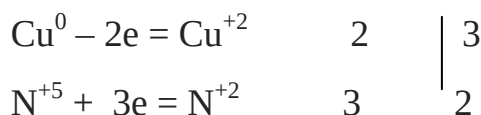
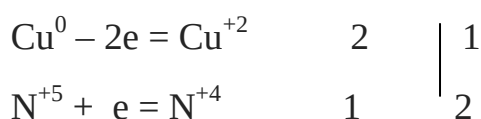
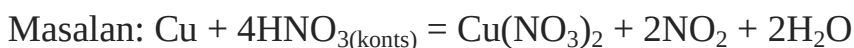




3) Al, Cr va Fe konsentrlangan nitrat kislotada passivlashadi (inert, barqaror oksid pardasi bilan qoplanadi).

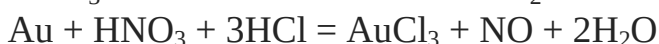
Shu sababli alyuminiy yoki temirdan yasalgan tsesterna va bochkalarda konsentrlangan nitrat kislotasi bir joydan ikkinchi joyga tashiladi va saqlanadi.

4) Al – Zn – Ni – Sn – Pb – Cu – Hg kabi metallar konsentrlangan nitrat kislotasi bilan ta'sirlashganda NO₂ gacha, suyultirilgan kislotasi bilan ta'sirlashganda NO gacha qaytariladi.



3 hajm konsentrlangan xlorid kislotasi va 1 hajm konsentrlangan nitrat kislotasi aralashmasiga «zar suvi» deyiladi. Bu aralashmaning oksidlovchilik xossasi konsentrlangan nitrat kislotadan ham kuchli bo'lganligi uchun unda oltin hatto platina ham eriydi.

Bu aralashmaning oksidlovchilik aktivligi atomar holdagi xlor bilan, kuchli oksidlovchi bo'lgan nitrozil xloridning hosil bo'lishi bilan shartlangan:



«Zar suvi» ishlatilishi oldidan tayyorlanadi, vaqt o'tishi bilan uning oksidlovchi xossasi yo'qoladi.

Nitrat kislotaning kislotalik xossasi ham kuchli ifodalanganligi uchun deyarli hamma metallarning oksidlari, asoslar va tuzlar bilan ham reaksiyaga kirishadi

Nitrat kislotasi tuzlari

Nitrat kislotasi tuzlariga nitratlar deyiladi va hamma metallarning nitratlari ma'lum. Ularning ko'pchiligi rangsiz va suvda yaxshi eriydi.

Nitratlar nitrat kislotaga nisbatan barqarorroq, ular odatda nitrat kislotaga tegishli metallarni, metall oksidlarini yoki asoslarni ta'sir ettirib olinadi.

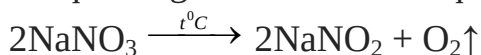
Nordon suvli eritmalarda nitratlarning oksidlovchilik xossalari nitrat kislotaga nisbatan ancha sust, neytral muhitda esa oksidlovchilik xossasini namoyon qilmaydi. Nitratlar suyuqlanmalarda va kislorod chiqarib parchalanganda kuchli oksidlovchi xossasini namoyon qiladilar.

Nitratlardan eng muhim ahamiyatga ega bo'lganlari: natriy nitrat, kaliy nitrat, ammoniy nitrat va kal'tsiy nitratlar bo'lib, amalda ular umumiy nom selitralar deb ataladi.

Nitratlarning qizdirishga bo'lgan munosabatlari

Metallarning nitratlari qizdirilganda quyidagi 3 xil sxemalar bo'yicha termik parlanadilar, parchalanish tuz tarkibidagi kation tabiatga bog'liq bo'ladi:

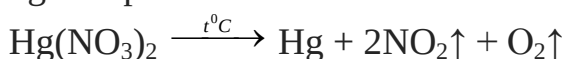
Masalan: 1) metallarning kuchlanish qatorida Li, dan Mg gacha bo'lgan nitratlar qizdirilganda kislorod chiqarib nitritlarga aylanadi:



2) magniydan misgacha bo'lgan metallarning nitratlari qizdirilganda metall oksidi NO_2 va O_2 ga parchalanadi: (magniy tuzlari yuqoridagi sxema bo'yicha parchalanadi):



3) misdan o'ngroqda turgan metallarning nitratlari qizdirilganda erkin metallgacha parchalanadi.



Bu reaksiyalarning har xil xarakterda parchalanishlari nitrit va oksidlarining har xilda barqarorligidan kelib chiqadi.

Nitrat kislotaning ishlatilishi

Sanoatda olinadigan nitrat kislotasining 75 % ga yaqini o'g'it ishlab chiqarish uchun foydalaniladi. 15 % portlovchi moddalar olishda (ammoniy nitrat qattiq rektiv yoqilg'isi uchun yaxshi oksidlovchi va ammonal deb nomlanadigan portlovchi aralashma tarkibiga kiradi.

Qolgan 10% nitrat kislotasi boshqa har xil maqsadlarda ishlatiladi.

Azotli o'g'itlar.

Tarkibida asosiy elementi azot bo'lgan moddalarga azotli o'g'itlar deyiladi. Azotli o'g'itlarnig asosiy turlari:

suyuq ammiak

karbamid ($\text{CO}(\text{NH}_2)_2$)

kaliyli selitra – KNO_3 , murakkab o'g'it

ammoniyli selitra - NH_4NO_3

ammoniy sul'fat - $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$

ammoniy sul'fat bilan ammoniyli selitra

$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 + \text{NH}_4\text{NO}_3$ aralashmasi

ammoniyli selitra bilan ohaktosh aralashmasi

NH_4NO_3 (~60%) + CaCO_3 (20-35%)

6.2.1. Fosfor, uning fizik va kimyoviy xossalari, fosforli birikmalar. Fosforli o'g'itlar.

Fosfor- V gruppaning azotdan keyin turuvchi elementi bo'lib, uning metalmaslik xossasi azotga nisbatan kuchsizroq namoyon bo'ladi. Lekin fosfor atomining elektron tuzilishiga ko'ra tashqi elektron qavatida $3s^2 3p^3 3d^0$ bo'sh d-orbitalarning bo'lishi bu elementning ayrim jixatlari azot elementidan farqli bo'lishiga sabab bo'ladi. Bu farqlar quyidagilardan iborat:

*Birinchi*dan- azotning umumiy ionlanish energiyasi yig'indisi (266,8 Ev) fosfornikidan (176,7 Ev) katta bo'lib, fosforning +5 oksidlanish darajasidan past brikmalari qaytaruvchilar, lekin P (5 +) holidagi birikmalari oksidlovchilar emas. Shu bilan birgalikda fosforning kislorodli birikmalari ancha barqaror, vodorodli brikmasi esa berqarordir.

*Ikkinchi*dan- fosfor atomida $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3 3d^0$ bo'sh orbitalarning bo'lishi natijasida tashqi qavatdagi 5 ta elektronning toqlashuvi va ularning o'zaro gibridlanishi sababli sp^3d (k.s. = 6) bo'lgan valent imkoniyatlari paydo bo'ladi. Bunga qo'shimcha 3d-orbitallar akseptor vazifasini bajarishi sabab bo'ladi. Shu boisdan fosforning turli polimer tuzilishli brikmalar, asosan, kremniy va oltingugurt singari (gorizontal o'xshashlik) kislorod va ftor bilan brikmalar hosil qilishga moyilligi kuchli.

Fosforning tabiatda tarqalishi. Fosfor tabiatda erkin holda uchramaydi. Uning asosiy qismi fosforli apatitlar $3 \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 \cdot \text{CaF}_2$, fosforit $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ holida, ko'pchilik oqsil, nuklein kislota, fosfolipidlar hamda suyak va tishlarda uchraydi.

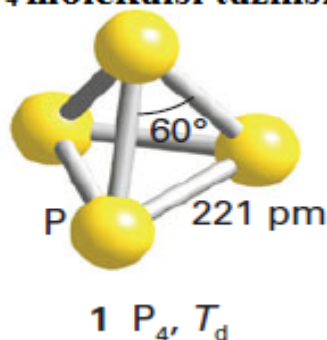
Fosforning allotropik shakl o'zgarishlari 3 xil bo'lib ulardan oq fosfor (P_4) – zichligi $1,82 \text{ g/sm}^3$ bo'lgan mumsimon modda.

Qizil fosfor: zichligi $2,2 \text{ g/sm}^3$ bo'lgan zararsiz, 260°C da yonadigan modda. Qizil fosfor qizdirilsa 590°C da suyuqlanadi, bug'lari kondetsantlanib, oq fosforgia o'tadi. Lekin temperatura o'zgarishi bilan to'q – jigarrangdan binafsha rangga o'zgaradi.

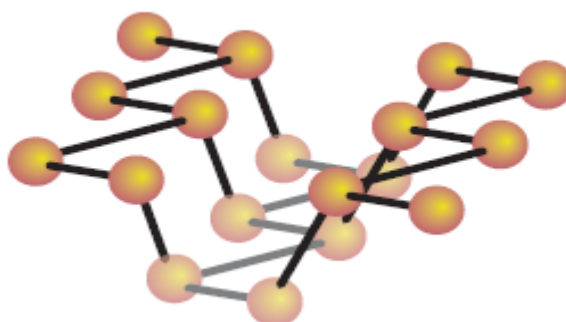
Qora fosfor: qizil fosforni 10-12 ming atmosfera bosimida 220°C da qizdirganda xosil bo'ladigan qoramtir – kulrang massa (grafitga o'xshash) zichligi $2,7 \text{ g/sm}^3$ elektr o'tkazuvchan, 490°C da alangalanadigan qizdirganda asta-sekin qizil fosforgia aylanadigan modda. Atom kristall panjaraga ega. $r = 2,18 \text{ \AA}$

$\text{P}_{\text{oq}} \rightarrow \text{P}_{\text{qora}} - \Delta H = -42 \text{ kJ/mol}$ yarimo'tkazgich ($\Delta E = 0,33 \text{ eV}$) xossaga ega.

P_4 molekuli tuzilishi



Qora fosforning tuzilishi

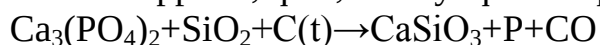


6.2.2. Fosforning tabiatda uchrashi, olinishi va kimyoviy xossalari

Tabiatda tarqalishi: $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ —apatit $\text{CaF}_2 \times 3 \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ —ftorapatit

Tirik organizmlar hujayrasida ayniqsa nerv hujayrasida muhim vazifa bajaradi. Shu sababdan tafakkur elementi ham deyiladi.

Olinishi: Sanoatda: Apatit, qum, koks yuqori temperaturada qizdiriladi.



Fizik xossalari: Oq, qizil, qora, binafsha, jigarrang allotropik shakllari mavjud.

Oq fosfor P_4 —molekulyar kristall panjarali. Tugunida P_4 molekulari joylashgan. Sarimsoq hidli, oq, zaharli modda. Suvda oz eriydi. CS_2 da yaxshi eriydi. Oʻzidan yorugʻlik taratadi.

Qizil fosfor –qizil qoʻngʻir rangli, atom kristall panjarali, zaharli emas. Oʻzidan yorugʻlik taratmaydi.

Qora fosfor –qoramtir, kulrang, grafitga oʻxshash. Atom kristall panjarali va atomlar qatlam hosil qilib joylashgan. Zaharli emas, shulalanmaydi.

Oq fosfor havosiz joyda qizdirilsa, qizil fosfarga, qizil fosfor qizdirilganda bugʻ holatga oʻtib oq P ga aylanadi. Qizdirish bosim ostida boʻlsa 2 lasi ham qora fosfarga aylanadi. Fosfor bugʻlari esa past temperaturada P_4 yuqori temperaturada esa P_2 molekularidan iborat.

Kimyoviy xossalari: Oq, qizil, qora, ketma-ketlikda kimyoviy aktivlik kamayib boradi.

1. Havoda yonadi. $P + O_2 \rightarrow P_2O_5 (P_2O_3)$

2. Metallar bilan reaksiyaga kirishadi. $Ca + P \rightarrow Ca_3P_2$

3. Metalmaslar bilan $P + Cl_2 \rightarrow PCl_3, PCl_5$

4. Gugurt yonishi: $P + KClO_3 \rightarrow P_2O_5 + KCl$

5. Disproporsialanadi. $P + KOH(t) \rightarrow K_2HPO_3 + PH_3$

6. Gugurt yonishi $P + KClO_3 \rightarrow KCl + P_2O_5$

Oksidlari: P_2O_3 aslida P_4O_6 suvda eritilsa fosfit kislotaga mos keladi.

P_2O_5 aslida P_4O_{10} Oq kristall moddalar suvda yaxshi eriydi. Eriganda mos keluvchi kislotalar hosil boʻladi. Sovuq suv bilan metafosfat, issiq suvda ortofosfat kislotaga hosil qiladi. Kislotali oksid boʻlgani uchun asoslar, asosli oksidlar bilan reaksiyaga kirishadi. P_2O_5 - kuchli gigroskopik modda kuchli oksidlovchi emas. Shu sababdan unda asos boʻlmagan barcha gazlarni quritish mumkin. $Mn: H_2S, HBr, HI, \dots$

$[H_3PO_4]$ -fosfat kislotasi

Fosfat kislotasi -rangsiz kristall modda suvda yaxshi eriydi. Havoda namlikni yutib qiyomsimon suyuqlikga aylanadi

Olinishi: 1. $P_2O_5 + H_2O \rightarrow H_3PO_4$

2. $Ca_3(PO_4)_2 + H_2SO_4 \rightarrow CaSO_4 + H_3PO_4$

Kimyoviy xossalari: Oʻrtacha kuchli elektrolit, uch bosqichda dissotsialanadi.

$H_3PO_4 + Ca \rightarrow Ca_3(PO_4)_2 + H_2$

$+ NaOH \rightarrow Na_3PO_4 + H_2O$

$+ MgO \rightarrow Mg_3(PO_4)_2 + H_2O$

H_3PO_4 qizdirilganda pirofosfat kislotasi ($H_4P_2O_7$) u qizdirilsa meta fosfat kislotasi (HPO_3) u qizdirilsa P_2O_5 . Eritmada $H_4P_2O_7$, H_3PO_4 kislotalar qizdirilsa, suv biriktirib H_3PO_4 ga aylanadi.

$H_4P_2O_7 + H_2O \rightarrow 2H_3PO_4$

Fosfatlar koʻpchiligi suvda erimaydi. HPO_4^{2-} $H_2PO_4^-$ tartibda eruvchanlik ortib boradi.

$Ca_3(PO_4)_2 \rightarrow CaHPO_4 \rightarrow Ca(H_2PO_4)_2$

Erimaydi oz eriydi yaxshi eriydi

Fosforning kislorodli kislotalari. H_3PO_4 -ortofosfat kislotada P ning oksidlanish darajasi +5, valentligi 5 H-O bogʻlar soni 3 ta. H_3PO_3 -fosfit kislotada P ning

oksidlanish darajasi +3, valentligi 5 ga teng. H-O bog'lar soni 2 ta ,H₃PO₂ – gipofosfit kislota P ning o.d.si+1 valentligi 5 H-O bog'lar soni 1 ta

KH₂PO₄—K digidrofosfat

KH₂PO₃—K gidrofosfit

KH₂PO₂—K gipofosfit

K₂HPO₃—K fosfit

Kaliy digidrofosfit mavjud emas.

Fosfin [PH₃] sarimsoq hidli ,rangsiz , zaharli gaz, suvda oz eriydi

Olinishi: $P+H_2\rightarrow PH_3$

$P+KOH\rightarrow K_2HPO_3+PH_3$

Beqaror fosfit va gipofosfit kislotalar disproporsialanishidan ham hosil bo'ladi.

$H_3PO_4\rightarrow H_3PO_3+PH_3$

$H_3PO_2\rightarrow H_3PO_4+PH_3$

PH₃ kuchli qaytaruvchi $PH_3+O_2\rightarrow H_3PO_4$

Fosfin amiakga nisbatan kuchsiz asos. Eritmasida muhit neytral, lekin kislotalar bilan ta'sirlashib fosfoniyl tuzlarini hosil qiladi. $PH_3+HCl\rightarrow PH_4Cl$ fosfoniyl xlorid. Metafosfat va pirofosfat kislota eritmaları qizdirilganda ortofosfatga aylanadi.

Fosfit, gipofosfit kislotalarining tuzlari kuchli qaytaruvchi xossalari namoyon qiladi.

$H_3PO_2+BiCl_3+NaOH\rightarrow H_3PO_4+Bi+NaCl+H_2O$

V gruppaga qo'shimcha ma'lumotlar

NH₄Cl-matoga gul bosishda, galvanik elementlarda, metallarni kovsharlashda ishlatiladi. Kovsharlashda hosil bo'ladigan HCl metall sirtidagi oksid qavatni yo'qotadi va kovsharlanadigan metallar bir-biriga mustahkam yopishadi.

NO va N₂O suvda juda oz eriydi va erigan qismi ham hech qanday yangi mahsulot, birikma hosil qilmaydi. N₂O qizdirilganda azot va kislorodga parchalanadi. Bu jarayon ekzotermik, shu sababdan N₂O moddalar yonishiga yordam beradi.

NO₂ -11,2 °C da rangsiz Kristal bo'lib tarkibi to'liq N₂O₄ dan, +140°C da esa deyarli qora rangdagi gaz bo'lib, to'liq NO₂ dan iborat.

Ishqoriy metall nitratlari Pb ishtirokida oson parchalanadi.

$KNO_3+Pb\rightarrow KNO_2+PbO$

Nitratlardan AgNO₂ suvda yaxshi erimaydi.

1. Selitradan nitrat kislota olish eng eski usul

2. elektr yoyi yordamida havodagi azot va kislorod asosida nitrat kislota olish dastlab 1905 yil Norvegiyada qo'llanilgan.

3. Ammiakni oksidlab nitrat kislota olishni esa Andreyev taklif etgan. Ammonal- NH₄NO₃ , alyuminiy kukuni va ko'mirdan tayyorlanadigan portlovchi modda.

Suyuqlantirilgan fosfor ustidan xlor o'tkazilsa PCl₃ hosil bo'ladi. HPO₃ juda zaharli modda, H₃PO₄ esa zaharli emas.

Akademik Fersman fosforini "Hayot va tafakkur elementi" deb atagan. Suyak mustahkamligi va qattiqligi asosan undagi kalsiy fosfat tuziga bog'liq. Odamda bir kunlik fosforga bo'lgan ehtiyoj 2 g.

6.2.3. Fosforning o'simliklar oziqlanishidagi roli

Fosfor ham azot singari o'simliklarning oziqlanishida eng muhim elementlardan biridir. O'simliklar fosforni asosan ortofosfat kislotaning anionlari holida o'zlashtiradi. Ular fosforni metafosfat va pirofosfat kislota tuzlaridan, ular gidrolizlangandan so'ng o'zlashtirishi, shuningdek bazi organik fosfatlarning fitin glyukoza fosfatlarning fosforini ham o'zlashtirishi mumkin.

Uch asosli kislota bo'lgan ortafosfat kislota rN 7-8 da va undan pastda dissotsiyalanaib, bitta yoki 2 ta vodorod ajratib chiqaradi va ortafosfat kislota qoldig'i anionlarini hosil qiladi.

Mineral fosfatlar o'simliklarning to'qimalarida oz miqdorda bo'ladi, lekin ular hujayra shirsi bufer sistemasining vujudga kelishida muhim rol o'ynaydi va fosforli organik birikmalar hosil qilish uchun zahira bo'lib xizmat qiladi.

O'simliklarda fosforning organik birikmalaridan nuklein kislotalar, azotli asoslar, uglevodlarning molekulalari va fosfat kislotadan tarkib topgan murakkab yuqori molekulyar moddalar eng muhim rol o'ynaydi. Ular organizmlar hayot faoliyatining eng muhim jarayonlarida oqsil sintezida o'sish, ko'payish, irsiy xususiyatlarning nasldan-naslga o'tishida ishtirok etadi. Nuklein kislotalar oqsillar bilan kompleks hujayralarning sitoplazmasi va yadrosini qurishda ishtirok etadigan nukleotidlarni hosil qiladi.

Fosfor- fosfidlar yoki fosfolipidlar tarkibiga kiradi. Ular oqsil lipidli hujayra membranalarini hosil qiladi. Ularning turli moddalarni o'tkazishini tartibga solib turadi. O'simliklardagi fosforning azotningchagina miqdori fitin yani urug'larni zapas moddasi tarkibiga kiradi. Bu modda o'simlikning o'sish, fosfor elementining manbai sifatida foydalaniladi. O'simliklar to'qimalaridagi fosfor organik birikmalarning muhim guruhi saxarofosfatlar bo'lib ular fotosintez jarayonida uglevodlarni sintez bo'lishida va parchalanishida muhim ahamiyatga ega.

O'simliklarning hujayralarida fosfor energiya almashinuvida turli hil moddalar almashinish jarayonida nihoyatda muhim rol o'ynaydi.

Fosfor uglevod va azot almashinishida fotosintez, nafash olish, achish, bijg'ish jarayonlarida faol ishtirok etadi. O'simliklarda uglevodlarning turli tuman o'zgarishlari uglevodlar molekulalariga fosfat kislotaning birikishidan yoki uning ajralib chiqishidan, yani ularning fosforlanishi va defosforlanishidan boshlanadi. Sintetik jarayonlarning amalga oshishi uchun energiyaga boy fosforli birikmalar ayniqsa katta ahamiyatga ega. Ular orasida ATF asosiy rol o'ynaydi. ATF nafas olish jarayonida ajralib chiqadigan fotosintezda to'planadigan asosiy energiya akseptori va turli xil sintetik jarayonlarning amalga oshishi uchun asosiy energiya taminotchisi hisoblanadi.

Uglevod almashishida fosfor katta rol o'ynagani sababli fosforli o'g'itlar qand lavlagida shakar to'planishiga, kartoshka tuganaklarida kraxmal to'planishiga va boshqa jarayonlarga ijobiy taosir qiladi. Fosfor o'simliklarda azotli moddalar almashinuvida ham muhim rol o'ynaydi. O'simliklarning azotli va fosforli oziqlanishi orasidagi uzviy bog'lanish ham ana shu jarayonlar bilan ifodalanadi.

Fosfor etishmaganda oqsil sintezi buziladi va uning o'simlikdagi miqdori kamayadi. Azot singari fosfor ham o'simliklarning organik moddalar sintezlanish jarayonlari intensiv boradigan reproduktiv va yosh o'suvchi organlarida hamda qismlarida eng ko'p bo'ladi. Fosfor eskiroq barglardan o'sish zonasiga o'tish va

takror foydalanishi mumkin, shu sababli o'simliklarda fosfor etishmasligining tashqi belgilari avvalo eski qari barglarda bilinadi. O'simliklarda fosfor etishmasligi yosh nihol paytida, xali rivojlanmagan ildiz sistemasining o'zlashtirish qobiliyati past bo'lgan davrda ayniqsa yaqqol seziladi. Bu davrda fosfor etishmasligining salbiy taosirini keyinchalik fosfor bilan ko'p oziqlantirish orqali ham tuzatib bo'lmaydi. O'simlik fosforni vegetativ organlari intensiv o'sayotgan davrda eng ko'p o'zlashtirsa ham o'sishning boshlang'ich davri fosforli oziqlanishiga nisbatan olganda kritik davr xisoblanadi.

Shu sababli o'simlikni vegetatsiya boshlanishida oson eriydigan fosfor bilan taminlash nihoyatda muhim ahamiyatga ega. Reproduktiv organlarning shakllanish davrida o'simliklarni fosfor bilan taminlashning muhim ahamiyati bor. Bu davrda o'simliklarni Farg'ona bilan kuchli oziqlantirish reproduktiv organlar hosil bo'lishini va o'simliklarning pishib etilishini tezlashtiradi, hosilni va uning sifatini oshiradi. Tabiiy sharoitda o'simliklar uchun fosforning bosh manbai - bu ortafosfat kislotaning tuzlaridir. Lekin pirofosfat va polifosfatlar ham gidrolizdan keyin hamma o'simliklar tomonidan foydalanishi mumkin. Metafosfatlarni esa gidrolizsiz ham foydalanadilar. Lekin ularning ham asosiy massasi gidrolizga uchraydi.

Ortafosfat kislota uchta anionlarga dissotsilanadi.

Bulardan o'simliklar kuchsiz kislotali muhitda anionlardan foydalanadilar. Ortafosfat kislota qoldig'ining anioni esa o'simliklarning oziqlanishida deyarli ishtirok etmaydi.

- digidrofosfat kalsiy digidrofosfat
- gidrofosfat kalsiy gidrofosfat
- fosfat kalsiy fosfat

Ortafosfat kislota va uning anionlarini turli muhit ko'rsatkichlari rNda o'zlashtirilishi, %.

Kislota va	pH			
uning anionlari	5	6	7	8
ortafosfat kislota	0,10	0,01	-	-
digidro fosfat kislota	97,99	83,68	33,90	4,88
fosfat kislota	1,91	16,32	66,10	95,12
fosfat ioni	-	-	-	0,01

Tuproq tarkibida uchraydigan ortafosfat kislotaning 1 valentli kationlarining tuzlari suvda yaxshi eriyda va o'simliklar yaxshi o'zlashtiradi. Ortafosfat kislotaning 2 valentli kationlarining 2 o'rin almashinuvchi tuzlari suvda erimaydi,

lekin kuchsiz kislotalarda mikroorganizmlar hayot faoliyati davomida va o'simliklar ildizidan tuproqqa ajralib chiqadigan organik kislotalarda ham eriydi.

Shuning uchun bu tuzlar o'simliklarning fosfor bilan oziqlanishida muhim manba hisoblanadi. Lekin o'simliklarning shunday guruhi mavjudki, ular xudi shu juda qiyin eriydigan va qiyin o'zlashtiradigan kalsiy fosfat bilan oziqlanadi. Bunday o'simliklarga lyupin, gretsixa, gorchitsa, sal kam o'zlashtiradiganlarga no'xat, eksparsit, kana kunjut, donnik kiradi. Bu o'simliklarni qiyin eriydigan fosforitlar bilan oziqlanishi shu bilan izohlanadiki, ularning ildizlaridan ajraladigan suyuqlikning kislotali muhitga ega ekanligidir. Masalan, lyupinning ildizidan chiqadian suyuqlikning $\text{pH}=4-5$ ga tengdir. SHuning uchun bu suyuqliklar fosfilarni eritish xususiyatiga egadir.

Fosfat kislotalarning 3 valentli kationlarining tuzlarini o'simliklar o'zlashtira olmaydilar. Bundy tuzlarga alyuminiy fosfat, alyuminiy gidrofosfat, temir fosfat, temir gidrofosfat va boshqalar kiradi.

Yuqori o'simliklar organik fosfatlarni ham o'zlashtira oladimi? degan savol tug'iladi.

Bu savolga javob berish uchun sterillangan sharoitda olib borilgan tajribalar javob beradi. Shunday tajribani 1913 yilda I.S.Shulov olib bordi. Bu tajribada no'xat va makkajo'xoridan foydalanildi. Organik fosfatlardan fitin va letsitindan foydalandi.

Fitin no'xatni fosforiga bo'lgan talabini yaxshi qondiradi, makkajo'xorini esa kuchsiz darajada, letsitin esa ikkala o'simlik ham o'zlashtira olmadi.

I.S.Shuvalovning takidlashicha, fitin o'zidagi fosfor kislotani metsitinga qaraganda azotningcha engil ajratgan, shuning uchun fitinning gidrolizi natijasida o'simliklar uchun kerakli mineral fosfor ajralib chiqqan.

Gidroliz esa fosfataza fermenti ishtirokida bo'lgan. Fosfataza fermenti no'xat ildizi yuzasida aktiv bo'lgan, yani ko'p ajralib chiqqan, makkajo'xori ildizida esa kam aktiv bo'lgan.

Huddi shunday sharoitda makkajo'xori kalsiy gelitserofosfat bilan oziqlantirilgan. Bunda makkajo'xori yaxshi rivojlangan. Lekin bu makkajo'xori gelitserofosfatni to'g'ridan-to'g'ri singdirdi degan gap emas.

Makkajo'xori ildizidan fosfataza fermentini ajratib chiqargan. Ferment fosfor kislotani glitserindan tortib oladi, ildizlar fosfor kislota anionini singdiradi, glitserin esa ozuqa eritmasida qoladi.

Endi shu narsa aniq bo'ldiki, fosfatazi fermenti o'simlik ildizining yuzasida ajraladi va fosforli organik birikmalarning gidrolizida aktiv faoliyat ko'rsatadi.

Tuproq tarkibidagi fosfor birikmalari

Fosfor er po'stlog'ini tashkil etuvchi elementlar orasida 13-o'rinni egallaydi va 0,12 % ni yoki $1 \cdot 10^{15}$ tonnani tashkil etadi. Elementar fosforni birinchi bo'lib 1969 yilda gamburglik dorishunos alximik Gening Brandt tomonidan kashf etilgan. SHundan so'ng fosforni oksidlangan birikmalari hamma tirik mavjudotlar uchun zarurligi asoslab berilgan. 1804 yilda DeSyussor hamma anliz qilingan o'simliklar kulining tarkibida kalsiy fosfat borligini maolom qilgan, bu esa umuman tirik mavjudot fosforsiz yashashi mumkin emasligini tasdiqladi. Kalsiy fosfat ammonit materialidir. Appatitning juda ko'p turlari maolom. ularan eng ko'p tarqalgani ftor

appatitdir. Dunyoda appatitning eng boy qatlamlari Kola yarim orolidagi Kirov shahri yaqinida joylashgan. Fosforitlarning esa Uralda, Volga bo'yida, Sibirda, SHimoliy Afrika, Suriya, Amerikada katta-katta konlari mavjud.

Tuproq tarkibidagi fosfor tuproqning mexanik tarkibiga va undagi chirindi miqdoriga bog'liq bo'ladi.

Tuproq nomi	fosfor 5-oksidi, %	1 ga/t his.
1. Chimli podzol tuproq	0,04	1,2
2. Soz tuproq	0,15	4,5
3. Ishqorsizlangan qora tuproq	0,16	4,8
4. Qalin qavatli tuproq	0,22	6,6
5. Janubiy qora tuproq	0,19	5,7
6. Qizil tuproq	0,11	3,3

Fosforning miqdori tuproqning pastki qatlamlariga qarab kamayib boradi.

D.N.Pryanishnikov ma'lumotlari:

Chimli -podzol tuproqlarda : 0-5 25-30 30-100 100-150

R₂O₅ miqdori % 0,12 0,06 0,03 0,02

Tuproqning ustki qatlamlarida fosforning ko'pligi o'simliklarning faoliyati bilan bog'liq bo'lib, o'simlik ildizlari fosfor kislota birikmalarini tuproqning pastki qatlamlaridan olishi va o'zida singdirishi bir qism fosfatlar esa tuproqning ustki qatlamlarida qig'ilgan ko'pgina o'simliklar ildizi qoldiqlari chirishi, parchalanishi natijasida to'planadi.

Bir joyda uzoq vaqt ekilgan ekinlar ham o'g'it solinmasa, tuproq tarkibidagi fosforning miqdorini kamaytiradi.

Tuproq tarkibidagi mineral fosfor birikmalari organik fosfor birikmalariga nisbatan azotningcha ko'pligi bilan xarakterlanadi.

Tuproqlar	haydov qatlamidagi R ₂ O ₅ miqdori, ga/t		
	Hammasi	organik	mineral
Kuchli podzollangan tuproq	2,6	0,7	1,9
O'rta podzollangan tuproq	2,3	0,7	1,6
O'rmon sur tusli tuproq	2,5	1,1	1,4
Qalin qavatli qora tuproq	4,4	1,6	2,8
Kashtan tuproqshunoslikroq	3,6	0,9	2,7
Bo'z tuproq	4,2	0,6	3,6

Jadvaldan ko'rinib turibdiki, SHimoliy mintqa tuproqlari janubiy tuproqlarga nisbatan fosfor bilan kam taminlangan. Organik fosfor o'rmon sur tusli va qalin qavatli qora tuproqlarda ko'p.

Shu ikki xil tuproqdan: ham janubga ham shimolga tomon qarab, organik fosfor miqdorining kamayib, mineral fosfor miqdorining ko'payib borishini kuzatish mumkin.

Fosforning organik shakli, asosan chirindi tarkibida bo'ladi. Ornanik fosfor o'rmon surtusli tuproqlarida 1,78-2,46 %, qalin qavatli qora tuproqlarda 0,81-1,25 %, to'q tusli kashtan tuproqlarda 0,97-1,30 % ni tashkil etadi.

Tuproq tarkibidagi organik fosforning eng ko'p qismi fitotlar ko'rinishida bo'ladi. Kislotali tuproqlarda alyuminiy, temir fitotitlari neytral muhitli tuproqlarda kalitsiy fitotitlari ko'p bo'ladi. Tuproq tarkibidagi nuklein kislotalarning fosfori 5 % dan oshmaydi.

Mikroorganizmlar taosirida chirindining parchalanishi va boshqa fosforli organik birikmalarning minerallashuvi taosirida o'simliklarga o'zlashtira oladigan shakldagi fosfor kislotalarning mineral tuzlari ajralib chiqadi.

Lekin ular suvda eruvchan holatda ko'p miqdorda ko'planmaydilar va ularni tuproq kimyoviy, fizik-kimyoviy va biologik tarzda bog'laydi.

Bazi adabiyotlarda tuproq tarkibidagi fosforning ko'pligini mikroorganizmlar faoliyati bilan bog'ladilar. Bunga qarshi ravishda I.V.Tyuri shunday yozadi: - Agarda 1 gramm tuproqdagi bakteriyalar soni 5 mlrd ga etganda ham ular tomonidan bog'langan fosforning miqdori 1 ga erning haydov qatlamiga hisoblanganda 24 kilogrammdan ortmaydi.

Chimli podzol va bo'z tuproqlarda chirindining 0,5-1 % ni chrindiga bo qora tuproqlarda esa 0,1 % ni tashkil etadi.

Harorat maolum bir chegaragacha ko'tarilganda o'simliklarning organik fosforni o'zlashtirishi kuchayadi. AQSHda 17 xil tuproq to'ldirilgan vegetatsion idishlar suv hammomiga qo'yilgan va harorat 20 S dan 35 S gacha ko'tarilgan. 20 S gacha ko'tarilganda fosforni o'zlashtirish kuchaygan. 35 S gacha ko'tarilganda esa organik fosforni o'zlashtirish kuchayganligi kuzatilgan.

N.A.Krasilnikovning (1951) taokidlashicha, O'rta Osiyoning sug'oriladigan bo'z tuproqlarida bedaning ildiz sistemasi atrofidagi tuproq qatlamida har 1 g tuproqdagi mikroorganizmlarning soni 20 mlrd ga etadi. Agarda shu miqdorni 100g shunday tuproqqa hisoblanganda, uning tarkibidagi mikroorganizmlardagi fosforning miqdori 3,2 mg ga yaqin bo'ladi.

Tuproq tarkibida fosfatlar bilan kam taominlangan organik moddalarning minerallashuvi natijasida fosfor tuzlarining miqdori ko'paymaydi, aksincha, kamayib ketadi.

Bunday holatni o'rganish uchun L.A.Ivanov tarkibida klechatkasi ko'p bo'lgan moddalardan natriy fosfat va ammoniy sulfat aralashmasidan qo'shib kompost tayyorlagan. Malum vaqtdan so'ng tayyoreaksiyasi bo'lgan kompost analiz qilinganda uning tarkibida mineral fosfor to'la yo'qolgan. Bunday holat ko'pgina olimlarning tajribalarida kuzatilgan.

Fosfor kislotalarning kalpsiyli tuzlari ko'proq eruvchanlikka ega, alyuminiy va temir tuzlarining, ayniqsa, asosli tuzlarning eruvchanligi juda yomon, amalda erimaydi.

Bu tuzlarning bir ko'rinishdan ikkinchi ko'rinishga o'tishi tuproq kislotaliligining ortishi bilan kuchayadi.

Tabiiyki, bu tuzlarning eruvchanligining kamayishi ularning o'simliklarga o'zlashishini kamaytiradi.

fosforli o'g'itlarning o'simliklar o'sishi, rivojlanishi, hosili va uning sifatiga ta'siri

Fosforli o'g'itlar o'simliklarning o'sishi va rivojlanishiga sezilarli darajada taosir qiladi. Fosfor etishmasa o'simliklarning barglari ko'kish yashil rangga kiradi. Bunday holatda o'simliklarda oqsillar sintezi va qand moddalarining pasayishi pasayadi. Barglar maydalashadi, yupqa bo'lib rivojlanadi, qirralari yuqoriga qarab buklanadi.

Hamma o'simliklar o'zlarining rivojlanishlarini boshlang'ich davrida fosforgia bo'lgan talabi seziladi, chunki ham bu davrda ularning ildiz sistemasi yaxshi rivojlanmagan bo'ladi. Shuning uchun o'simliklar shu davrda fosforli o'g'itlar bilan yaxshi taminlanmasa, bu hol ularning keyingi rivojlanishiga ham salbiy taosir ko'rsatadi.

Fosfor etishmasligi o'simliklarda azot va boshqa ozuqa elementlaridan foydalanishni yamonlashtiradi. G'oz o'zining dastlabki rivojlanish davrida fosfor bilanyaxshi taminlanmasa, keyingi rivojlanish fazalarida ko'p miqdordagi fosfor bilan kuchli oziqlanishi ro'y beradi. Bu esa o'simliklarda kechadigan jarayonlarga salbiy taosir qiladi.

Shuning uchun g'oz, makkajo'xori, va ko'pgina boshqa qishloq xo'jalik ekinlarini ekayotgan vaqtda o'simliklarga yaxshi o'zlasha oladigan shakldagi fosforli o'g'itlar yoki murakkab o'g'itlar oslib ekiladi.

Agar ekish bilan birga shunday o'g'itlar solinmasa, yosh o'simliklarning nihollari tuproq tarkibidagi fosforning nihollari tuproq tarkibidagi fosforni o'zlasha oladigan shakllarini isteomol qilib bo'lib, fosfor etishmasligi belgilarini namoyon qiladi.

SHuning uchun g'oz chigitini ekish bilan har gektarga 20 kilogramm, makkajo'xori uchun 10-15 kilogramm, g'allali ekinlar uchun 15 kilogramm, kartoshka uchun 20 kilogrammdan fosfor solib ekiladi. Fosforning o'simliklar hayot faoliyatiga taosiri har tomonlamadir. O'simliklarning fosfor bilan yaxshi taminlanishi qishloq xo'jalik ekinlarining hosildorligini oshiradi va hosilining sifatiga yaxshi taosir ko'rsatadi. G'allali ekinlarda doni ko'payadi.

Mevalarda va ildizmevalarda uglevodlar miqdori ortadi. Tola beruvchi ekinlarning tolasi uzun, pishiq va ingichkatta o'qituvchi bo'ladi.

G'allali ekinlar poyasini baquvvat qilib ularning yotib qolishidan saqlaydi. Qishloq xo'jalik ekinlari quyidagi o'suv davrlarda fosforni ko'p miqdorda qabul qiladi. Zig'ir gullash davrida, bug'doy don o'rash va boshqoq tortish davrida, kartoshka iyulda, qand lavlagi ildiz mevasining kattalashayotgan paytida va boshqalar. O'simliklar o'sib rivojlanib borayotganda oziq elementlari ularning vegetativ qismida to'planadi. SHuni takidlash lozimki, har qanday tuproqda ham shunday bir payt keladiki, tashqaridan o'g'it solish bilan azot va fosfor taminlab turilmasa, olinadigan hosil doimiy suratda ortib bormaydi. Xo'jalikdagi fosfor balansini hisobga olayotganda uning sarflanayotgan qismiga nafaqat o'simliklardan olinadigan hosil bilan chiqib ketayotgan qismi, balki uning chorvachilik mahsulotlari bilan chiqib ketishini hisobga olish lozim.

Agarda xo'jalikda 100 ta sog'iladigan sigirdan har biridan 5 ming kilogrammdan sut sog'ib olinsa, sotilgan sut bilan chiqib ketgan fosforning o'rnini to'ldirish uchun xo'jalik 20 % li superfosfatdan 7 t yerga solish lozim.

Yana shuni ham eslatib qo'yish lozimki, o'simliklarning fosfordan foydalanishi boshlang'ich 2 yilda 25-30 % dan ortmaydi.

Fosfor bilan to'liq va haqiqiy taominlash uchun olib chiqib ketilgan chorvachilik mahsulotlariga nisbatan 3-4 marta ko'p fosfor solish lozim bo'ladi. Fosforli oziqlanish bilan nafaqat o'simliklarni, balki chorva hayvonlarining talabini ham qondirish kerak.

Chorva hayvonlarining ozuqa ratsionida fosfor kislotaning mineral tuzlari miqdori yetishmasa, ularning rivojlanishida salbiy o'zgarishlar sodir bo'ladi.

Baxtga qarshi, azot va fosforning sarflanish qismiga ularning tuproqda sizot suvlariga yuvilib ketgan qismi kirmaydi.

Angliyadagi Rotamsted tajriba stansiyasining 100 yillik kuzatishlaridan va boshqa mamlakatlarda olib borilgan izlanishlardan shu narsa aniqlandiki, og'ir mexanik tarkibli tuproqlar tarkibidan fosfat kislotaning tuzlari yuvilmaydi. Doimiy ravishda fosforli o'g'itlar solinib haydov qatlami fosfor bilan boyitilgan og'ir soz, mexanik tarkibli tuproqlardagi fosfor miqdori hatto uning haydov osti qatlamidagi oldingi mavjud bo'lgan fosfor miqdoriga ham taosir qilmaganligi tajribalarda isbotlangan. Lekin engil mexanik tarkibli tuproqlarda oz miqdorda yuvilish sodir bo'lishi mumkin.

Fosforli o'g'itlarning turlari, yillik meyorlari va yerga solish muddatlari.

Tarkibida fosfor mavjud bo'lgan minerallar orasida faqat apatit va cho'kindi fosforitlar fosforli o'g'itlar ishlab chiqarish uchun xos ashyo bo'lib xizmat qiladi.

Apatit tuproq ona jinsi tarkibida dispers holda keng tarqalgan mineraldir. Lekin uning konlari juda kam. Eng katta koni 1925 yilda Kola yarim orolidagi Xidinda ochilgan. Bundan tashqari uning kichikroq konlari Urald, Janubiy Bayka bo'yi, Braziliya, Ispaniya, Kanada, AQSH va SHvetsiyada ochilgan.

Fosforitlar uzoq geologik davrlarda er yuzida yashagan tirik mavjudotlar skeletlarini minerallanishi natijasidan hosil bo'lgan, shuningdek fosfor kislotaning kalsiy bilan suvda cho'ktirish yo'li bilan paydo bo'ladi. Fosforitlarning qimmatli konlari 1937 yilda Qorator tog'larida topilgan.

Apatitlar kristal modda, fosforitlar esa ham amorf ham kristall holda uchraydigan moddalardir. Apatit ham, fosforit ham ortofosforkislotasining kalpsiyli tuzlaridir.

Hamma fosforli o'g'itlar 3 guruhga bo'linadi.

1. Suvda eruvchazotning
2. Suvda erimaydigan lekin kuchsiz kislotalarda eriydigan va shuning uchun o'simliklarga o'zlashadigan
3. Suvda erimaydigan kuchsiz kislotalarda yomon eridigan va ko'pchilik o'simliklar tomonidan o'zlashmaydigan fosfatlar.

Butun dunyoda 1-guruhdagi suvda eruvchazotning fosforli o'g'itlar eng ko'p ishlatiladi.

1. Supper fosfat.

- a) tolqonsimon oddiy supper fosfat. Appatit konsentratidan ishlab chiqarilgan supperfosfatda 18.7 % suvda eriydigan fosfor bor. Qorator fosforitidan ishlab chiqarilgan supper fosfatida 14 % o'zlashuvchan fosfor bor.
- b) donador oddiy super fosfat. Tarkibidagi o'zlashuvchazotning fosfor 19,5 -22 %, namligi 1-4 %.
- v) qo'shaloq supper fosfat, tarkibidagi suvda eruvchazotning fosfor 85 %, o'zlashuvchazotning fosfor esa 45-50 %.
2. -guruh fosforli o'g'itlarga quyidagilar kiradi
- a) pretsipitat bu suvda erimaydigan, lekin kuchsiz kislotalarda eriydigan va o'simliklarga o'zlashadigan fosforli o'g'itlardir. Tarkibidagi o'zlashadigan fosfor 25-35 % ni tashkil etadi.
- b) ftorsizlantirilgan fosfat, appatitlarni qayta ishlashdan olingan o'g'itlarda 30-32 %, fosforitlardan olingan o'g'itlarda 20-22 %, 2% li limon kislotada eriydigan fosfor bor. Empirik formulasi
- v) Tomas shlak, tarkibida 7-8 dan 16-20 % gacha, 2 % li limon kislotada eriydigan fosfor bor.
- g) Marten fosfat shlaki, tarkibida 8-12 %, limon kislotada eriydigan fosfor bor.
- 3-guruh fosforli o'g'itlari
- a) fosforit uni, umumiy fosfor oliy navida 25 %, birinchi navida 22 %, 2-navida 19 % umumiy fosfor bor. Fosforli o'g'itlar orasida fosforit uni o'simliklarga uzoq muddat taosir qilib turadi.
- b) suyak uni, tarkibidagi umumiy fosfor 60 % ni tashkil etadi.
- Yana metafosforitlar deb ataluvchi fosforli o'g'itlar ham mavjud bo'lib, ularga quyidagilar kiradi.
1. Kalsiy metafosfat, tarkibida 64 % fosfor 5-oksidi va 25 % kalsiy oksidi bor.
 2. Kaliy metafosfat, tarkibida 55 % fosfor 5-oksidi va 35 % kaliy oksidi bor.
 3. Ammoniy metafosfat. Tarkibida 80 % fosfor 5-oksidi va 17 % azoti bor.
- Lekin bu o'g'itlarni ishlab chiqarish yo'lga qo'yilmagan.
- Fosforli o'g'itlar asosan kuzgi yoki bahorgi haydov ostiga umumiy yillik normaning 70 % solinadi. Qolgan qismi ekish bilan birga har gektariga 15 -20 kilogramm va o'simliklarni oziqlantirishda.
- Haydov ostiga solinadigan yoki asosiy o'g'it sifatida solinadigan fosforli o'g'itlarni tuproqqa solish quyidagi omillarga bog'liq.
1. Tuproqqa solish muddati
 2. Tuproqqa solish chuqurligi
 3. Eruvchanligi bo'icha shakli
 4. Yillik normasi
 5. Boshqa o'g'itlar bilan birga solinishi

7. MAVZU: ANALITIK KIMYO FANI VA UNING USULLAR. KATIONLAR VA ANIONLARNI XOSSALARI.

Reja:

7.1. Analitik kimyo fani va uning metodlari.

7.2. Analitik kimyoning qishloq xo'jaligidagi ahamiyati.

7.3. Sifat analizi usullari.

7.4.1 Analitik reaksiyalarning o'tkazish usullari.

7.4.2 Analitik reaksiyalarni amalga oshirishning shart-sharoitlari

7.4.3 Analitik reaksiyalarning sezgirligi, uziga hosligi

7.4.4. Eritmani bo'lib-bo'lib va sistematik analiz qilish

7.5. Barcha kationlariga asosiy reaktivlarning ta'siri

7.5.1. Vodorod xloridning ta'siri

7.5.2 Sulfat kislotaning ta'siri

7.5.3 Kaliy va natriy gidroksidining ta'siri

7.5.4 Ammiakli suv eritmasining ta'siri

7.6.1. Birinchi analitik guruh kationlarining umumiy tavsifi

7.6.2 Ikkinchi analitik guruh kationlari umumiy tavsifi

7.6.3 Uchinchi analitik guruh kationlari umumiy tavsifi

7.6.4 To'rtinchi analitik guruh kationlariga umumiy tavsif

7.6.5. Beshinchi analitik guruh kationlari umumiy tavsifi

7.6.6. Anionlarni xossalari

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati:

1. Modern Analytical Chemistry, 1st Edition - David Harvey

2. Analytical BioChemistry 3rd ed - David J. Holme

3. O.Fayzullaev. Analitik kimyo. Toshkent 2006.

4. M.Mirkomilova. Analitik kimyo. –Toshkent: O'zbekiston, 2002.

5. G'iyosov, S. Zakirov, L. Yu.Jamolova, R.Ziyaev. Anorganik va analitik kimyodan amaliy mashg'ulotlar. Tosh DAU - 2013. (lotin alfavitida)

6. G'iyosov, S.Zakirov, L.Yu.Jamolova, R.Ziyaev. Anorganik va analitik kimyodan amaliy mashg'ulotlar. Tosh DAU - 2013. (kiril alfavitida)

7.1. Analitik kimyo fani va uning metodlari. Analitik kimyo- har xil moddalar va ular aralashmasining sifat va miqdoriy tarkibini o'rgatuvchi fandır. Bu fan sifat va miqdoriy analiz usullariga bo'linadi. Sifat analizi- analiz qilinayotgan modda yoki moddalar aralashmasi qanday kimyoviy elementlardan (atomlar, ionlar yoki ionlar guruhidan) tashkil topganligini aniqlash usullarini o'rgatadi. Miqdoriy analiz- aniqlanayotgan moddada kimyoviy elementlarning qancha miqdorda borligini aniqlash usullarini o'rgatadi. Murakkab moddalar, avvalo, sifat analiz qilinib, so'ngra tekshirilayotgan elementlarning massa foizlari, ya'ni miqdorlari

aniqlanadi. Analitik kimyoni usullari moddalarning turli xususiyatlariga asoslanadi. Masalan, moddalarning cho'kmaga tushishi, rangi, gaz holatda bo'lishi kabi xossalarga asoslanib analitik usullar yaratilgan. Bu usullarni uch guruhga kimyoviy, fizikaviy va fizik-kimyoviy usullarga ajratish mumkin. Kimyoviy usullar kimyoviy reaksiyalarga asoslanadi. Analiz jarayonida ishlatiladigan, reaksiyalar analitik reaksiyalar ularni vujudga keltiruvchi moddalar esa, reagentlar deyiladi. Fizikaviy usullarda kimyoviy reaksiyalardan foydalanilmaydi, faqatgina moddalarning fizikaviy xususiyatlari tekshiriladi. Analizning fizik-kimyoviy usullari kimyoviy reaksiyalar vaqtida sodir bo'ladigan fizikaviy o'zgarishlarni tekshirishga asoslangan. Shuni alohida ta'kidlash lozimki fizikaviy va fizik-kimyoviy usullar xilma-xil murakkab tuzilishga ega bo'lgan asboblarni qo'llashni talab etadi. Ana shu sababli kimyoviy analiz metodlari qulay va ularning qishloq xo'jaligida qo'llanilish sohasi ham kengdir.

7.2. Analitik kimyoni qishloq xo'jaligidagi ahamiyati. Analitik kimyo fani bilan agronomiya, fiziologiya, mikrobiologiya, zoogigiena, qishloq xo'jalik hayvonlarini oziqlantirish fanlari bevosita bog'liqdir. Kimyoviy analizsiz xom-ashyo va tayyor mahsulot sifatiga baho berish ishlab chikarish jarayonlarini tushuntirish mumkin emas. Ekinlardan mo'l hosil olishda, chorvachilikda, tuproq tarkibini o'rganishda, turli o'g'itlardan foydalanishda analitik kimyo usullaridan keng foydalaniladi. Shuning uchun bo'lajak agronomlar, agrokimyogarlar, zoomuhandislar biologik jarayonlarning mohiyatini to'liq tushuna olish imkoniyatini analitik kimyo beradi.

7.3. Sifat analizi usullari.

Tekshirilayotgan moddaning miqdori yoki hajmiga ko'ra analiz usullari: makro-, yarim-mikro-, mikro-, va ultramikro usullariga bo'linadi:

- ❖ Makro usulda reaksiya o'tkazish uchun 1-10 g quruq modda yoki 10-100 ml eritma olinadi. Reaksiyalar oddiy probirkalarda olib boriladi, hosil bo'lgan cho'kmalar filtrlash orqali ajratiladi, yuviladi va aniqlanadi.
- ❖ Yarim-mikro usulda reaksiya olib borish uchun 0.05-0.5 g quruq modda yoki 1-10 ml eritma olinadi. Reaksiyalar tubi kichraytirilgan probirkalarda tomchi usullarida o'tkaziladi. Cho'kmalarni eritmalardan ajratish uchun sentrafugalardan foydalaniladi.
- ❖ Mikro usulda analiz olib borish uchun $0.001-10^{-6}$ g quruq modda yoki 0.1-1 ml eritma olinadi. Reaksiyalar maxsus probirkachalarda o'tkaziladi.
- ❖ Ultra-mikro usulda analiz olib borish uchun $10^{-6}-10^{-9}$ g quruq modda yoki $10^{-4}-10^{-6}$ ml eritma olinadi.

Keltirilgan usullardan yarim - mikrousulda ham aniq natijalar olish mumkin. Shuning uchun tekshirilayotgan moddani sifat jihatdan kimyoviy analiz qilishda asosan yarim - mikro usul ishlatiladi.

7.4.1 Analitik reaksiyalarning o'tkazish usullari.

Analitik reaksiya "quruq" va "ho'l" usullar bilan o'tkazilishi mumkin. Quruq

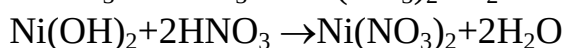
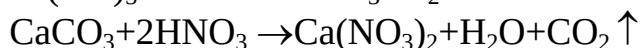
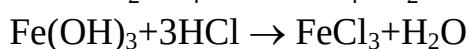
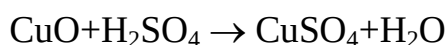
usulda tekshiriladigan modda va reaktivlar qattiq holatda olinadi va reaksiya qizdirish yo'li bilan amalga oshiriladi:

Masalan: Metall tuzlarining alangani bo'yashi, natriy tetraborat (bura) $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ yoki natriy ammoniy gidrofosfat $\text{NaNH}_4\text{HPO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ lar ba'zi metallarning tuzlari bilan qorishtirganda rangli marvarid (shisha) hosil bo'ladigan reaksiyalar quruq usul bilan o'tkaziladigan reaksiyalar qatoriga kiradi.

Rangli shisha hosil qilish va alangani bo'yash usullari pirokimyoviy usullar deb ataladi.

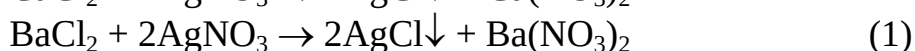
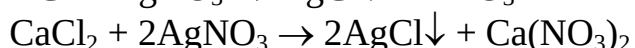
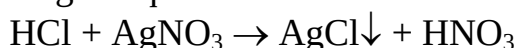
Eritmalarda o'tkaziladigan moddaning analizi ho'l usul bilan analiz deyiladi. Bunda tekshiriladigan modda oldindan eritilgan bo'lishi kerak. Odatda erituvchi sifatida suv ishlatiladi. Agarda modda suvda erimasa, kislotalarda eritiladi. Kislotada eritilgan modda kimyoviy o'zgarishga uchrab suvda oson eriydigan birorta tuzga aylanadi.

Masalan:



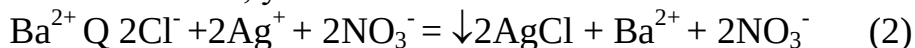
Anorganik moddalarni analiz qilishda ko'pincha tuzlar, kislotalar, asoslarning suvdagi eritmaları bilan ish ko'riladi. Ma'lumki, bu moddalar elektrolitlardir, ya'ni ular suvdagi eritmalarida ionlarga dissotsilangan bo'ladi. SHu sababli "ho'l" usul bilan o'tkaziladigan reaksiyalar odatda, oddiy yoki murakkab ionlar o'rtasida boradi, binobarin bu reaksiyadan foydalanib, to'g'ridan-to'g'ri elementlarni emas, balki ular hosil qilgan ionlari topiladi, topilgan ionlarga qarab tekshiriladigan moddada tegishli elementlar borligi haqida hulosa chiqariladi.

Masalan: HCl yoki hloridlarning eritmasidan hlorni topish uchun AgNO_3 ta'sir ettiriladi. Bunda suzmasimon oq cho'kma AgCl hosil bo'ladi. Cho'kmaga qarab hlor borligi aniqlanadi.

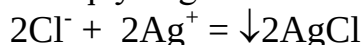


va hokazo.

Cho'kmadan tashqari tuzlarning hammasi eritmalarda tegishli ionlarga ajralgan holda bo'ladi, ya'ni:



Bir hil ionlarni reaksiya tenglamasidan tushirib qoldirilsa, unda reaksiya tenglamasi quyidagi ko'rinishda yoziladi:



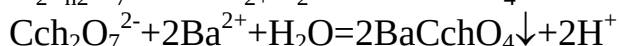
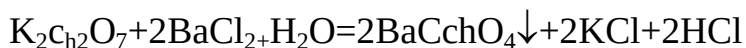
Tenglamaning ikkala tomonini bir hil songa qisqartirish mumkin bo'lgan hollarda qisqartiriladi, masalan, yuqoridagi reaksiya tenglamasini ikkiga qisqartirib yoziladi:



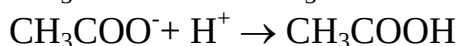
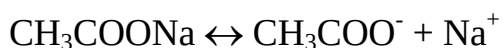
(1)-reaktsiyaning molekulyar tenglamasi, (2)-reaktsiyaning molekulyar ionli tenglamasi, (3)-reaktsiyaning molekulyar-ionli qisqartirilgan tenglamasi.

7.4.2-. Analitik reaksiyalarni amalga oshirishning shart-sharoitlari

Analitik reaksiyalarni o'tkazish uchun ma'lum bir shart-sharoit bo'lishi kerak. Masalan, kislotalarda eriydigan cho'kmalar, eritmada erkin holatdagi kislota ortiqcha bo'lganda ajralib chiqmaydi, huddi shuningdek, ishqorda eriydigan cho'kmalar ishqoriy muhitda cho'kmaydi. Agar cho'kma kislotalarda ham, ishqorda ham erisa, uni faqat neytral muhitda hosil qilish mumkin va hokazo. Bu misollardan ko'rinib turibdiki reaksiyalarni amalga oshirishning eng muhim shart - sharoitlaridan biri, shu reaksiya uchun zarur muhit bo'lib, uni kerak bo'lgan taqdirda, eritmaga kislota, ishqor yoki boshqa biror reaktivlardan qo'shib vujudga keltirish mumkin. Masalan:



hosil bo'lgan BaC_2O_4 kuchli kislotalarda eriydi, sirka kislotalarda esa erimaydi. Bu erda reaksiyaning o'zida kuchli kislota hosil bo'lishi sababli reaksiya ohirigacha bormaydi. Ammo eritmaga $\text{K}_2\text{C}_2\text{O}_7$ dan tashqari CH_3COONa ham qo'shilsa, Ba^{2+} ni to'la cho'ktirish mumkin, shunda kuchli kislota o'rniga kuchsiz kislota CH_3COOH hosil bo'ladi.



Ikkinchi bir muhim sharoit eritmaning haroratidir. Haroratning ko'tarilishi bilan eruvchanligi ortib ketadigan cho'kmani issiq holatdagi eritmalaridan hosil qilish yaramaydi, bunday reaksiyalarni "uy haroratida» ba'zan esa sovitib o'tkazish kerak bo'ladi. Ba'zi reaksiyalar faqat, qizdirilganda boradi.

Reaksiya borishining muhim shart-sharoitlaridan yana biri, eritmada topiladigan ionning konsentratsiyasi etarli darajada katta bo'lishidir; uning konsentratsiyasi juda oz bo'lsa, reaksiya chiqmay qoladi. Buning sababi shundaki, har qanday moddaning eritmadagi konsentratsiyasi uning ayni sharoitdagi eruvchanligidan ortiq bo'lgandagina, shu modda cho'kmaga tushadi.

7.4.3-. Analitik reaksiyalarning sezgirligi, uziga hosligi

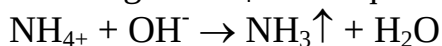
Agar modda qiyin eriydigan bo'lsa, topiladigan ionning konsentratsiyasi nihoyatda oz bo'lganda ham cho'kma tushsa, bunday reaksiyalar seziluvchan reaksiyalar deyiladi.

Reaksiyaning seziluvchanligi miqdoriy jihatdan bir-biriga bog'langan ikkita ko'rsatkich – topilish minimumi va suyultirish chegarasi bilan harakterlanadi. Topilish minimumi modda yoki ionning reaksiyaga muayyan shart-sharoitlarda o'tkazilganida topilishi mumkin bo'lgan eng kam miqdoridir. Modda (ion) ning shu reaksiya yordamida topilishi mumkin bo'lgan eng kam konsentratsiyasi suyultirish chegarasi deyiladi.

Reaksiyalarning seziluvchanligi bilan bir qatorda ularning o'ziga hosligi ham juda katta ahamiyatga ega.

Bir ion boshqa ionlar bilan aralashgan holatda bo'lganda ham uni tajriba sharoitida ajratmasdan turib to'g'ridan- to'g'ri aniqlashga imkon beradigan

reaktsiya, o'sha ion uchun hos (spetsifik) reaksiya deyiladi. Bunga ishqor ta'sirida qizdirilganda, hidi va boshqa hossalardan ammiak ajralib chiqayotganligi osongina bilinadigan NH_4^+ ni aniqlash reaksiyasini misol keltirish mumkin.



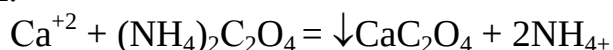
Ammoniy tuzlarigina bunday sharoitda ammiak hosil qiladi. SHuning uchun ishqor bilan olib borilgan reaksiya NH_4^+ ionini topish uchun hos reaksiyadir.

Analitik kimyoda tekshirilayotgan ion bir necha ionlar bilan o'hshash natija beradigan reaksiyalar ham uchraydi. Bunday reaksiyalarga tanlab ta'sir etuvchi yoki selektiv reaksiyalar deyiladi.

Reaksiya ijobiy natija beradigan ionlar soni qancha kam bo'lsa, reaksiyaning selektivlik darajasi shuncha yuqori bo'ladi.

7.4.4.- Eritmani bo'lib-bo'lib va sistematik analiz qilish

Aniqlanishi kerak bo'lgan ionlarni spetsifik reaksiyalardan foydalanib tekshirilayotgan eritmaning alohida ulushlaridan bevosita aniqlash, bo'lib-bo'lib analiz qilish deyiladi. Lekin hamma ionlar uchun spetsifik reaksiyalar yo'q. Ayrim ionlar ikkinchisini topishga halaqit beradi. Masalan, Ba^{2+} ionni Ca^{2+} ni topishga halal beradi. Bunday hollarda har bir alohida ionni ma'lum ketma ketlikda aniqlash reaksiyalarini ishlab chiqishga to'g'ri keladigan usulidan foydalaniladi. Bunda har bir ionni topishdan oldin uning topilishiga halaqit beradigan boshqa hamma ionlar oldindan topiladi va eritmadan ajratiladi. YUqoridagi misolni olsak, agar eritmada Ca^{2+} va Sr^{2+} ionlari bo'lsa, Ba^{2+} ionini to'liq cho'ktirib, cho'kmani tsentrifugalab ajratib tashlanadi. Buning uchun Ba^{2+} ioniga hos reaksiya, $\text{K}_2\text{C}_2\text{O}_7$ bilan sariq cho'kmani hosil bo'lishidan foydalaniladi. Cho'kmadan ajratib olingan eritmaga yana ozgina reagent qo'shiladi. Agar cho'kma qaytadan hosil bo'lmasa, eritmada Ba^{2+} ionni qolmagan bo'ladi va undan Ca^{2+} ionini $(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4$ ta'sirida topish mumkin. Oq CaC_2O_4 cho'kmaning hosil bo'lishi, endi eritmada Ca^{2+} ionni borligini bildiradi.



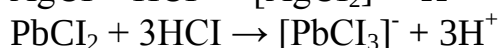
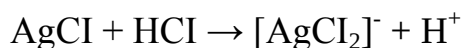
Demak, sistematik analiz qilishda ayrim ionlarni topish reaksiyalari bilan bir qatorda, ularni bir-biridan ajratish reaksiyalarini o'tkazishga to'g'ri keladi. Ajratish reaksiyalarida, ko'pincha ajratilayotgan ionlar hosil qiladigan, o'hshash birikmalarning eruvchanligi bir-biridan farq qilishidan foydalaniladi. Masalan, Ba^{2+} ionini Ca^{2+} ionidan ajratish. BaCr_2O_7 va CaCr_2O_7 eruvchanlik ($\text{EK}_{\text{BaCr}_2\text{O}_7}$ q $2,3 \cdot 10^{-10}$, $\text{EK}_{\text{CaCr}_2\text{O}_7}$ q $2,3 \cdot 10^{-2}$) larining har hilligiga asoslangan va hokazo.

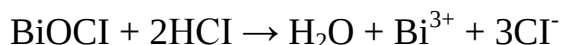
7.5. Barcha kationlariga asosiy reaktivlarning ta'siri

7.5.1.- Vodorod xloridnig ta'siri

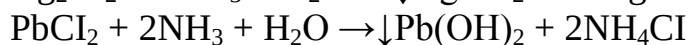
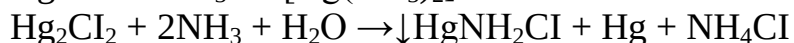
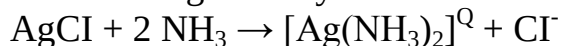
Vodorod hlorid va uning eruvchan hloridli tuzlari $[\text{Hg}_2]^{2+}$, Ag^+ va Pb^{2+} ionlari bilan oq rangli hloridlar HgCl_2 , AgCl , PbCl_2 va Bi^{3+} , Sb^{5+} , Sb^{3+} ionlari bilan oksihloridlar BiOCl , SbOCl , SbO_2Cl cho'kmasini hosil qiladi.

Konsentratsiya hlorid kislotaga vimut va surma oksihloridlari, kumush, simob(1) va ko'rg'oshin hloridlari erib kompleks birikma hosil qiladi.

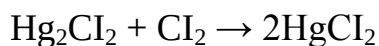




PbCl_2 issiq suvga eriydi, sovugandan so'ng yana cho'kmaga tushadi. AgCl , Hg_2Cl_2 nitrat kislotaga erimaydi. Lekin ammiakli suvga eriydi:

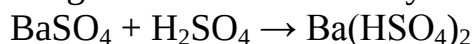


Oksidlovchilar ta'sirida $\text{Hg}_2\text{Cl}_2 \rightarrow \text{HgCl}_2$ gacha oksidlanadi:



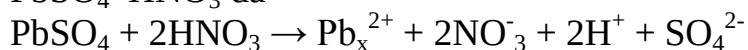
7.5.2-. Sulfat kislotaning ta'siri

Sulfat kislota va uning eruvchan tuzlari Ca^{2+} , Sr^{2+} , Ba^{2+} , Pb^{2+} , $[\text{Hg}_2]^{2+}$ va Ag^+ bilan oq cho'kma CaSO_4 , SrSO_4 , BaSO_4 , PbSO_4 , Ag_2SO_4 , Hg_2SO_4 larni hosil qiladi. Bu sulfatlarni cho'kish to'liq emas, chunki CaSO_4 , PbSO_4 , Ag_2SO_4 va Hg_2SO_4 ma'lum miqdorda qisman suvga eriydi. YUqoridagi hamma sulfatlar kontsentrangan sulfat kislotada eriydi:

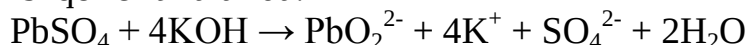


Lekin, suv bilan syultirilganda, yana tegishli sulfat cho'kmaga tushadi.

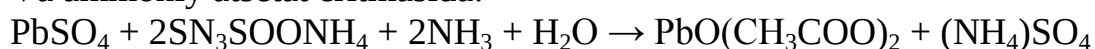
PbSO_4 HNO_3 da



Ishqor eritmalarida:



Va ammoniy atsetat eritmasida:



Ag_2SO_4 ga ammiakli suv ta'sir etirganda rangsiz $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$ kompleks ioni hosil bo'ladi. Hg_2SO_4 ga ammiakli suv ta'sir ettirilganda simobning ajralib chikishi sababli qora rangli cho'kma $(\text{HgNH}_2)_2\text{SO}_4 + \text{Hg}$ ajralib chiqadi.

7.5.3-. Kaliy va natriy gidroksidining ta'siri

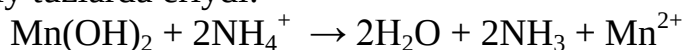
Kaliy va natriy gidroksidi magniy, temir (II va III), alyuminiy, hrom (III), marganets (II), nikel, kobalt, ruh, surma (III va V), mis, kadmiy, vismut, simob (I va II), kumush, qurg'oshin bilan oqga bo'yalgan. Kam eruvchan gidroksidlarni $\text{Mg}(\text{OH})_2$, $\text{Zn}(\text{OH})_2$, $\text{Fe}(\text{OH})_2$, $\text{Al}(\text{OH})_3$, $\text{Cd}(\text{OH})_2$, $\text{Bi}(\text{OH})_3$, $\text{Hg}(\text{OH})_2$, $\text{Sn}(\text{OH})_2$, $\text{Sn}(\text{OH})_4$, $\text{Sb}(\text{OH})_3$, $\text{Sb}(\text{OH})_5$, $\text{Pb}(\text{OH})_2$, $\text{Hg}_2(\text{OH})_2$, AgOH , $\text{Mn}(\text{OH})_2$ hosil qiladi.

Vaqt o'tishi bilan $\text{Fe}(\text{OH})_2$, $\text{Mn}(\text{OH})_2$ oksidlanib qo'ng'irlashadi. $\text{Hg}_2(\text{OH})_2$ va AgOH esa qorayib tegishli $\text{Fe}(\text{OH})_3$, $\text{MnO}(\text{OH})_2$ va HgO , Ag_2O hosil qiladi. $\text{Cr}(\text{OH})_3$ – yashil, $\text{Ni}(\text{OH})_2$ – och yashil, $\text{Co}(\text{OH})\text{Cl}$ – ko'k-binafsha, $\text{Co}(\text{OH})_2$ – binafsha, $\text{Cu}(\text{OH})_2$ – yashil – ko'k rangdagi cho'kma.

Ortikcha NaOH va KOH eritmasiga alyuminiy, hrom, ruh, mis, qalay (II va IV), qo'rg'oshin gidroksidlari erib AlO_2^- , CrO_2^- , ZnO_2^{2-} , CuO_2^{2-} , SnO_2^{2-} , SnO_3^{2-} , PbO_2^{2-} ionlarini hosil qiladi.

CrO_2^- qizdirilganda $\text{Cr}(\text{OH})_3$ cho'kma hosil bo'ladi. AlO_2^- ammoniy tuzlari ta'sir ettirilganda $\text{Al}(\text{OH})_3$ cho'kma tushadi. Ruh, kadmiy, nikel, kobalt, mis, kumush, simob (II) gidroksidlariga ammiakli suv ta'sir ettirilganda $[\text{Zn}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$, $[\text{Cd}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$, $[\text{Ni}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$, $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$, $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$, $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]$, $[\text{Hg}(\text{NH}_3)_2]$,

ammiakli komplekslar hosil bo'ladi. Marganets, magniy va temir(II) gidroksidlari ammoniy tuzlarda eriydi:



Hamma gidroksidlar mineral kislotalarda eriydi.

7.5.4-. Ammiakli suv eritmasining ta'siri

Ammiakli suv magniy, temir (II va III), alyuminiy, hrom, marganets, nikel, kobalt, ruh, mis, kadmiy, vismut, kalay (II va IV). Surma (III va V), kumush, simob (I va II), qo'rg'oshin kationlari bilan gidroksidlar cho'kmasini hosil qiladi. $\text{Fe}(\text{OH})_2$, $\text{Mn}(\text{OH})_2$, $\text{Vg}(\text{OH})_2$ to'liq cho'kmaydi, chunki ular ammoniy tuzlarida qisman eriydi. Ruh, mis, nikel, kobalt, kadmiy va kumush gidroksidlari ortiqcha miqdordagi ammiakli suvga erib, kationlarni ammiakli komplekslarini hosil qiladi.

Nikel, misning ammiakatlari ko'k rangli, kobaltniki $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$ -sariq rangli, bo'lib havoda tezda oksidlanib och qizil rangli $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$ -hosil qiladi. Havo kislorodi ta'sirida ayrim gidroksidlar oksidlanadi: $\text{Fe}^{2+} \rightarrow \text{Fe}^{3+}$; $\text{Mn}^{2+} \rightarrow \text{Mn}^{+4}$; $\text{Sn}^{2+} \rightarrow \text{Sn}^{+4}$; $\text{Sb}^{3+} \rightarrow \text{Sb}^{+5}$. Hamma gidroksidlar mineral kislotalarda eriydi.

5. Kationlarni analitik guruhlariga bo'linishi. Kationlarni analitik guruhlariga bo'lishning bir necha usuli mavjud bo'lib, ulardan eng qulayi 1871 yilda N.A.Menshutkin taklif etgan sulfid usuli hisoblanadi. Sulfid usulida kationlar besh guruhga bo'linadi.

Vodorod sulfidli usul

Kationlarning sinflarga bo'linishi

Sulfidlari suvda eruvchan		Sulfidlari suvda erimaydi yoki suv ta'siridan erimaydigan gidroksidlar hosil qiluvchi		
Karbonatli tuzlari suvda		Sulfidlari suyultirilgan kislotalarda eriydi yoki suv ta'siridan kislotalarda eriydigan gidroksidlar hosil qiluvchi		
Eruvchan	erimaydi	Sulfidlari suyultirilgan kislotalarda erimaydi		
I guruh	II guruh	III guruh	IV guruh	V guruh
K^+ , Na^+ , NH_4^+ , Mg^{2+} Guruh reagenti yo'q	Ca^{2+} , Sr^{2+} , Ba^{2+} Guruh reagenti $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$	Al^{3+} , Cr^{3+} , Fe^{3+} , Fe^{2+} , Mn^{2+} , CO^{2+} , Zn^{2+} Guruh reagenti $(\text{NH}_4)_2\text{S}$	Ag guruhi Ag^+ , Pb^{2+} , Hg_2^{2+} xloridlari suvda erimaydi. Guruh reagenti HCl. Cu guruhi Cu^{2+} , Cd^{2+} , Bx^{3+} xloridlari suvda eruvchan. Guruh	Sulfidlari Na_2S da eriydi. Hg^{2+} , As^{3+} , AS^{5+} , Sb^{3+} , Sb^{5+} , Sn^{2+} , Sn^{4+} Guruh reagenti Na_2S .

			reagenti H ₂ S.	

1871 yilda N.A.Menshutkin taklif qilgan, sifat analizining tarixiy bu usuli uzoq yillar davomida o'zgarib takomillashib bordi. Bu usulda kationlar 5 ta guruhga ajartilgan.

I guruh: Na⁺, K⁺, NH₄⁺, Mg²⁺ kationlari, guruh reagentiga ega emas.

II guruh: Ba²⁺, Sr²⁺, Ca²⁺ kationlari, guruh reagenti ammoniy karbonat (NH₄)₂CO₃, ammiakli bufer eritma (NH₄OH + NH₄Cl) ishtirokida, harorat 70-80⁰S.

III guruh: Fe²⁺, Fe³⁺, Cr³⁺, Al³⁺, Mn²⁺, Zn²⁺, Co²⁺, Ni²⁺ kationlari, guruh reagenti ammoniy sulfid (NH₄)₂S, ammiakli bufer eritma (NH₄OH va NH₄Cl) ishtirokida, harorat 70-80⁰S.

IV guruh: Cu²⁺, Cd²⁺, Hg²⁺, Bi³⁺, Sn²⁺, Sn⁴⁺, Sb³⁺, Sb⁵⁺ kationlari, guruh reagenti kislotali muhitda vodorod sulfid H₂S. Ikki guruhchaga bo'linadi: 1-guruhcha: Hg²⁺, Cu²⁺, Bi³⁺, Cd²⁺, Pb²⁺; 2- guruhcha: Sn²⁺, Sn⁴⁺, Sb³⁺, Sb⁵⁺, As³⁺, As⁵⁺.

V guruh: Ag, [Hg₂]²⁺, Pb²⁺ kationlari, guruh reagenti hlorid kislotasi.

7.6.1.-. Birinchi analitik guruh kationlarining umumiy tavsifi

Birinchi analitik guruh kationlariga NH₄⁺, Na⁺, K⁺, Li⁺, Rb⁺, Cs⁺, Fr⁺, Mg²⁺ ionlari kiradi. Bu ionlarning umumiy guruh reagenti yo'q. NH₄⁺, K⁺, Rb⁺, Cs⁺, Fr⁺ lar uchun harakterli bo'lgan ko'pgina reagentlar bilan Na⁺, Li⁺, Mg²⁺ ionlari reaksiyaga kirishmaydi. SHuning uchun birinchi analitik guruh kationlari ikki guruhchaga bo'linadi, ya'ni Na₃[Co(NO₂)₆], NaHC₄H₄O₆ va H₂[PtCl₆] kabi reaktivlar bilan cho'kma beruvchi NH₄⁺, K⁺, Rb⁺, Cs⁺, ionlari birinchi guruhchani tashkil qiladi, ikkinchi guruhchaga esa umumiy reagenti bo'lmagan Na⁺, Li⁺, Mg²⁺ ionlari kiradi.

Birinchi analitik guruh kationlarining ko'pgina birikmalari suvda yaxshi eriydi va rangsiz eritmalar hosil qiladi. Rangli eritmadagi birikmalariga hromatni (sariq), bihromatni (sarg'ish-qizil), manganatni (yashil), permanganatni (binafsha rang), ferrotsianatlarni (sariq va qizil) va geksako baltatni (sariq) kiritish mumkin.

Birinchi guruh kationlarining NH₄⁺ dan boshqa barchasi oksidlovchilar va qaytaruvchilar ta'siriga chidamli, NH₄⁺ esa oksidlanish hossasiga ega.

7.6.2.-. Ikkinchi analitik guruh kationlari umumiy tavsifi

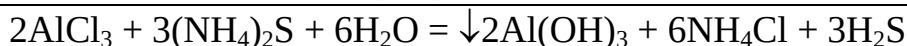
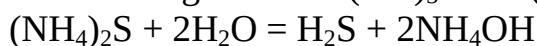
Ikkinchi analitik guruh kationlariga Sa²⁺, Sr²⁺, Ba²⁺, Ra²⁺ ionlari kiradi. Bu kationlar birinchi analitik guruh kationlaridan farq qilib, turli ionlar bilan birikib suvda qiyin eriydigan tuzlar hosil qiladi. Masalan: ikkinchi guruh kationlarining sulfatlari, fosfatlari, oksalatlar va karbonatlari suvda qiyin eriydi. Ikkinchi guruh kationlarining birinchi analitik guruhi kationlaridan karbonatlar SaSO₃, SrCO₃, BaCO₃ holida ajratish qulay. CHunki olingan cho'kmani keyingi tahlillar uchun eritmaga oson o'tkazish mumkin. SHuning uchun ikkinchi analitik guruhning umumiy reagenti sifatida (rNq9,2) (NH₄)₂CO₃ ammoniy karbonat ishlatiladi.

Ikkinchi analitik guruh kationlarining sulfidlari ham birinchi guruh kationlarining sulfidlari kabi suvda yaxshi eriydi. II guruh kationlari shu jihatdan III, IV, V analitik guruh kationlaridan farq qiladi.

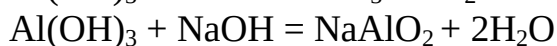
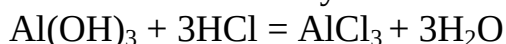
7.6.3-. Uchinchi analitik guruh kationlari umumiy tavsifi

Uchinchi guruh kationlariga Al^{3+} , Cr^{2+} , Zn^{2+} , Fe^{2+} , Fe^{3+} , Co^{2+} , Ni^{2+} , Mn^{2+} ionlari kiradi. Bu guruh kationlari birinchi va ikkinchi analitik guruh kationlaridan tegishli sulfidlarining suvda erimasligi bilan farq qiladi. Lekin ularning sulfidlari suyultirilgan kislotalarda eriydi. Ularning to'rtinchi va beshinchi guruh kationlaridan farqi ham shunda. Uchinchi guruh kationlari bilan ishlanganda, ularning tuzlarining gidrolizi, gidroksidlarining amfoterligi, oksidlanish darajasining o'zgarishi kabi kimyoviy o'zgarishlarga duch kelish mumkin.

Uchinchi guruh kationlari rN q 8 – 9 bo'lganda ammoniyli bufer aralashma ishtirokida, t⁰S q 60 – 70⁰S guruh reagenti $(\text{NH}_4)_2\text{S}$ ta'sirida cho'ktiriladi. Guruh kationlarining ko'pchiligi sulfidlar – Fe_2S_3 , FeS , MnS , CoS , NiS , ZnS holida, alyuminiy va hrom ionlari gidroksidlar – $\text{Al}(\text{OH})_3$, $\text{Cr}(\text{OH})_3$ ko'rinishida cho'kadi. Chunki $(\text{NH}_4)_2\text{S}$ gidrolizlanishi natijasida hosil bo'ladigan OH^- ionlari kontsentratsiyasi $[\text{Al}^{3+}][\text{OH}^-]^3 > \mathcal{K}_{\text{Al}(\text{OH})_3}$, $[\text{Cr}^{3+}][\text{OH}^-]^3 > \mathcal{K}_{\text{Cr}(\text{OH})_3}$ bo'lishi uchun etarli. Ana shuning uchun $\text{Al}(\text{OH})_3$ va $\text{Cr}(\text{OH})_3$ cho'kmalari hosil bo'ladi. Masalan:



Bu hosil bo'lgan gidroksidlar ham asos, ham kislota hossasiga ega bo'lib, amfoter moddalar deyiladi.



ularni bu hossasidan foydalanib kationlarni bir-biridan ajratish mumkin.

Uchinchi guruh kationlari uchun muhim bir hossa - oksidlanish darajalarining o'zgarishi, ularning bu hossalardan foydalanib ham ayrim kationlarni ochish mumkin. Masalan:



Kompleks birikmalarning hosil bo'lish reaksiyalaridan, uchinchi guruh kationlari uchun sezgir va hususiy reaksiyalar sifatida foydalanish mumkin. Masalan: Fe^{2+} ionini turnbul ko'ki $\text{Fe}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]_2$, Fe^{3+} ionini berlin lazuri $\text{Fe}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]_3$ kompleks tuzlari ko'rinishida aniqlanadi.

Uchinchi guruh kationlari aralashmasini analizida ayrim reaksiyalarga halal beruvchi ionlarni niqoblashda (kompleks birikmalar mavzusiga qarang) foydalaniladi.

7.6.4-. To'rtinchi analitik guruh kationlariga umumiy tavsif

To'rtinchi analitik guruh kationlariga Cu^{2+} , Bi^{3+} , Cd^{2+} , Hg^{2+} , Sb^{3+} , Sb^{5+} , Sn^{2+} , Sn^{4+} , As^{3+} , As^{5+} ionlari kiradi. Bu kationlar kislotali muhitda (pH=0,5) vodorod sulfid ta'sirida sulfidlar holida cho'kadi. Hosil bo'lgan sulfidlar, elementlar

o'zlarining davriy sistemadagi joylashishiga qaramay, turli hossaga ega bo'ladi. SHuning uchun ular ikki guruhga ajratiladi:

1 – mis guruhchasi

Cu^{2+} , Cd^{2+} , Hg^{2+} , Pb^{2+} , Bi^{3+} , Sn^{2+} va boshqalar (bu guruhga kationlarning sulfidlari tarkibdagi elementlarning asosli hossalari ancha yuqori bo'lgani uchun ishqorlarda erimaydi).

2 – mishyak guruhchasi

Sb^{3+} , Sb^{5+} , Sn^{2+} , Sn^{4+} , As^{3+} , As^{5+} bu guruh ionlarining sulfidlari ishqorlarda eriydi. Sn^{2+} kationi Sn^{4+} ga nisbatan asosli xususiyati ancha yuqori bo'lgani sababli boshqalardan ajralib turadi. Uning sulfidlari ishqorlarda Na_2S va $(\text{NH}_4)_2\text{S}$ da erimaydi.

SnS faqat ammoniy polisulfidga eriydi, chunki bunda Sn^{2+} ionini Sn^{4+} gacha oksidlanadi. SHuning uchun Sn^{4+} ni biror tegishli oksidlovchi ta'sirida oldindan Sn^{2+} gacha oksidlab olish mumkin.

7.6.5.-. Beshinchi analitik guruh kationlari umumiy tavsifi

Beshinchi analitik guruh kationlariga Pb^{2+} , $[\text{Hg}_2]^{2+}$, Ag^+ kiradi. Bu guruh kationlarining guruh reagenti 6 n HCl bo'lib, ular qiyin eruvchan hloridlarni hosil qiladi. Beshinchi guruh kationlari D.I.Mendeleevning elementlar davriy sistemasida to'rtinchi guruh kationlari joylashgan davr va guruhlarda joylashgan.

Bu kationlarning gidroksidlari qiyin eruvchan va kuchsiz elektrolit-lardir. Qo'rg'oshin gidroksid amfoterlik hossalarga ega, kumush va simob (I) gidroksidlar nihoyatda beqaror birikmalar bo'lib, hosil bo'lish vaqtida tegishli oksid va suvga parchalanadi. Qo'rg'oshin va simobning barcha eruvchan birikmalari zaharli.

7.6.6 Anionlarni xossalari

Manfiy zaryadlangan ionlarga anionlar deb aytiladi. Masalan: Cl^- , SO_4^{2-} , NO_3^- va hokazo. Kationlar bitta atomdan tashkil topgan bo'lsa, anion murakkab tarkibli ionlardir, ya'ni ular bir yoki bir nechta atomlardan tarkib topgan. Anionlar kationlardan farq qilib, ko'pincha bir-birining topilishiga xalal bermaydi. Shuning uchun anionlar ko'pincha eritmani bo'lib-bo'lib tekshirish usuli bilan ya'ni tekshirilayotgan eritmaning ayrim ulushlaridan topiladi.

Anionlarni tahlil qilishda guruh reagentlari odatda guruhlarni bir-biridan ajratish uchun emas, balki guruhlarning bor yo'qligini aniqlab olish uchun qo'llaniladi. Agar biror guruh anionlarining yo'qligi aniqlansa shu guruhga kiradigan ayrim anionlarni topish uchun reaksiya qilinmaydi. Shunday qilib anionlar guruhini topish reaksiyalari umumiy tahlilini ancha osonlashtiradi. Yuqorida kationlarni o'rganishda anionlarning ko'pchilik reaksiyalari bilan tanishilgan edi. Masalan: Ba^{2+} , Pb^{2+} , kationlarini SO_4^{2-} va CrO_4^{2-} anionlari yordami bilan topilgan edi. Aksincha bu anionlarni Ba^{2+} va Pb^{2+} tuzlari yordamida topish mumkin. Shunga o'xshash Ag^+ ionining reagenti Cl^- ionini bo'lgani holda Cl^- ionini Ag^+ yordamida topish mumkin.

Anionlar klassifikatsiyasi. Anionlar klassifikatsiyasi asosan anionlarning bariy va kumushli tuzlarning eruvchanliklarning bir-biridan farq qilishga asoslangan. Anionlarning ko'pchiligi bo'lib-bo'lib analiz qilish usuli asosida ochiladi. Eng ko'p tarqalgan klassifikatsiyaga ko'ra I guruh anionlari: SO_4^{2-} , SO_3^{2-} , $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$, PO_4^{3-}

, BO_2^- , CrO_4^{2-} , $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$, F^- , SiO_3^{2-} . Bu anionlarning Ba li tuzlari suvda qiyin eriydi. Guruh reagenti neytral yoki kuchsiz ishqoriy muhitda BaCl_2 .

Ikkinchi analitik guruh anionlari: Cl^- , Br^- , I^- , SCN^- , $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}$, $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$, CN^- , BrO_3^- , IO_3^- , ClO_3^- . Bu anionlarning Ag li tuzlari suvda va suyultirilgan HNO_3 kislota qiyin eriydi. Guruh reagenti 2n li HNO_3 ishtirokidagi AgNO_3 . Uchinchi analitik guruh anionlari: NO_3^- , NO_2^- , CH_3COO^- , MnO_4^- va boshqalar. Bu anionlarning Ba li va Ag li tuzlari suvda juda yaxshi eriydi. Guruh reagentiga ega emas.

8. Mavzu: Sifat va miqdoriy analiz. Kimyoda fizikaviy analiz usullari (UF-, IQ-, PMR-, va xromoto mass spektrometriya) va ularning qishloq xo'jaligidagi ahamiyati

Reja:

8.1. Miqdoriy analizning mohiyati va uning metodlari.

8.1.1. Gravimetrik analiz metodlari.

8.1.2. Cho'ktiruvchi modda (reagent)ni tanlash.

8.1.3. Gravimetrik shaklni tortish va analiz natijalarini hisoblash.

8.2. Titrimetrik analiz metodi va uning turlari .

8.2.1. Eritmalar konsentrasiyasini ifodalash.

8.2.2. Titrimetrik analizning mohiyati.

8.2.3. Kislota – asosli titrlash (neytrallash) usuli.

8.2.4. Titrimetrik analizning oksidlanish-qaytarilish usuli.

8.2.5. Permanganatometrik usul.

8.2.6. Xromatometrik usul.

8.2.7. Yodometrik usul.

8.3. Optik analiz usullari.

8.3.1. Yorug'lik nuri Yutilishining asosiy qonuni. (Buger-Lambert-Ber qonuni)

8.3.2. Nur Yutilishining molyar so'ndirish koeffitsienti.

8.3.4. *Optik analiz usullari bilan eritma konsentrasiyasini aniqlash yo'llari.*

8.4. Refraktometrik analiz usuli.

8.5. Spektral analiz usullari.

8.6. Mavzu Yuzasidan testlar

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati:

1. Modern Analytical Chemistry, 1st Edition - David Harvey

2. Analytical BioChemistry 3rd ed - David J. Holme

3. O.Fayzullaev. Analitik kimyo. Toshkent 2006.

4. M.Mirkomilova. Analitik kimyo. –Toshkent: O'zbekiston, 2002.

5. G'iyosov, S. Zakirov, L. Yu. Jamolova, R. Ziyaev. Anorganik va analitik kimyodan amaliy mashg'ulotlar. Tosh DAU - 2013. (lotin alfaviti)

6. G'iyosov, S. Zakirov, L. Yu. Jamolova, R. Ziyaev. Anorganik va analitik kimyodan amaliy mashg'ulotlar. Tosh DAU - 2013. (kiril alfaviti).

8.1. Miqdoriy analizning mohiyati va uning metodlari.

Miqdoriy analizning vazifasi, kimyoviy birikma yoki aralashma tarkibiga kiradigan ayrim elementlar yoki ionlar miqdorini foizlarda aniqlashdan iboratdir. Miqdoriy analizlarni bajarishda kimyoviy metodlar, fiziko-kimyoviy va fizikaviy metodlar keng qo'llaniladi. Kimyoviy analiz metodlari asosan uchga bo'linadi:

1. Tortma analiz yoki gravimetrik analiz.
2. Hajmiy yoki titrimetrik analiz.
3. Gaz analizi.

8.1.1. Gravimetrik analiz metodlari.

Gravimetrik analiz namuna massasini o'lchab aniqlaydigan miqdoriy aniqlash usuli hisoblanadi. **Massasini o'lchash barcha tahliliy analizning eng asosiy usuli hisoblanadi**

Gravimetrik analiz tekshirilayotgan modda yoki uning tarkibiy qismlarini kimyoviy toza holda yoki muayyan birikmalar holida ajratib, ajratilgan moddaning massasini aniq o'lchashga asoslangan.

Biz bilimizki gravimetrik usullarini aniqligi Yuqoriligini va ularning ko'proq qo'llanilishini yaqindan bilamiz hamda gravimetriyani keng rivojlantirishimiz zarur.

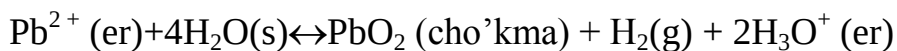
Turli gravimetrik usullarini va muhokamasini ushbu bobning bo'limlari orqali o'qib o'ganiladi.

Ommaviy signaldan foydalanish. (8A.1.) Ushbu ma'ruza matnini boshida gravimetriya massasini o'lchash yoki massasi o'zgarish orqali aniqlash deb ko'rsatilgan.

. Bu ommaviy signaldan foydalanish uchun kamida ikki yo'li bor deb taklif qilingan: *analitik signal*. Buna analitik massani to'g'ridan to'g'ri o'lchash mumkin. Balansi va uning massasini yozishni. Misol uchun, aniqlash uchun kerak bo'lgan cho'kma suvda umumiy holda to'xtatib qo'yiladi. So'ngra filtr orqali o'tkazilib qattiq modda (cho'kma) ajratilib olinadi. Qattiq moddalar (cho'kma) namlikni olib tashlash uchun quritilib filtrlanadi, filtrlangan modda tortiladi, filtrni asl massasi va yakuniy massa orasidagi farq qattiq modda (chokma) massasini beradi.

Tegishli reaktiv ta'sirida eritmadan cho'kmaga tushirilgan, kam eruvchan birikma cho'ktiriladigan, analizning oxirgi natijasini olish uchun tarozida tortiladigan birikma esa tortiladigan shakl deb ataladi. Ayrim hollarda, tortiladigan va cho'ktiriladigan shakllar o'zaro to'g'ri kelishi ham mumkin, masalan,

Quyidagi misollarda cho'ktiriladigan shakl tortiladigan shakldan farq qiladi.



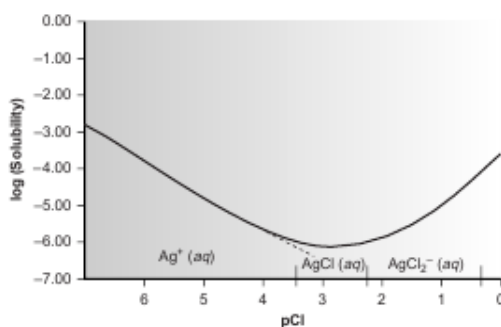
Pb^{2+} dan $\text{Pb}(\text{OH})_2$, hosil bolib cho'kadi qizdirilganda PbO_2 ga parchalanadi.

Bu misolda $\text{Pb}(\text{OH})_2$ cho'ktiriladigan, PbO_2 tortiladigan (gravimetrik) shakllar hisoblanadi. Idish haqiqiy massi bilan idishning tortiladigan shakl bilan orasidagi farq PbO_2 massasini beradi. anod sifatida Pt elektrodi qollaniladi.

Oziq-ovqat mahsulotlarining namligini qanday to'g'ridan-to'g'ri tahlil qilish mumkin.

AgCl cho'ktirish.

Elektrogravimetrik usulda choktirishda elektrod ustida Ag^+ ionlari cho'ktiriladi.



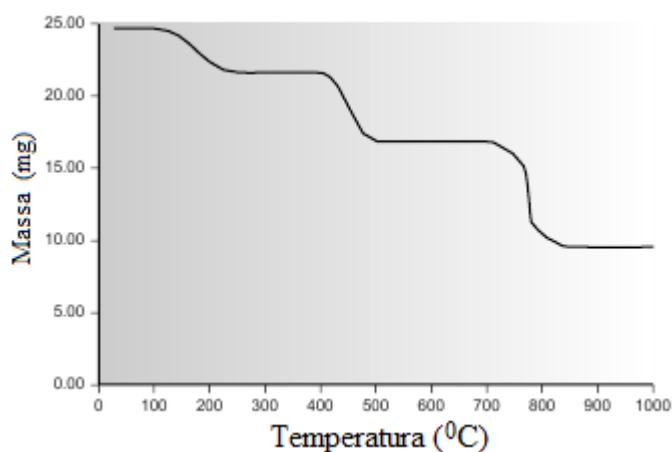
1-rasm. AgCl ning cho'kishiga Cl^- inlarini ta'siri

Grafikdan shu holat kuzatiladiki, Cl^- ionlarini konsentrsiyasi ortib borishi bilan AgCl ning cho'kishi ortib boradi. [Adabiyot: Modern Analytical Chemistry, 1st Edition - David Harvey 236 bet.]

$$S_{\text{AgCl}} = [\text{Ag}^+] = \frac{K_{\text{sp}}}{[\text{Cl}^-]}$$

Termogravimetriya. Termogravimetriya maxsus termotarozi (derivatograflar) yordamida amalga oshiriladi. Bunda ob'ektning massasi haroratga bog'liq ravishda (chizma) o'zgaradi.

Muayyan haroratda ob'ekt tegishli massaga ega (1), harorat ko'tarilganda, undan pastroq haroratda haydaladigan modda chiqib ketishi natijasida uning massasi o'zgaradi (2, 3, 4). Bu o'zgarishlarni egri chiziqli shaklida avtomatik qayd qilish mumkin.



2-rasm.. $\text{CaC}_2\text{O}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ning Derivatogramma (termoliz egri chizig'i).

Bu egri chiziq asosida obu'ektning tarkibi va undagi moddalar miqdori haqida ma'lumotlar olinadi. Ko'p tarqalgan tarozilardan biri Shevenar tarozisi bo'lib, u gorizontali shayinli tayanch nuqtasi markazda bo'lgan tarozidir. Shayinning bir chetida vertikal tutqichda palla joylashgan bo'lib, tutqich va palla naysimon pech ichida bo'ladi. Pechning harorati ko'tariladi. SHayinning ikkinchi uchiga esa oynacha o'rnatilgan. Lampochkadan tushgan nur oynachadan qaytib aylanuvchi barabanga o'ralgan fotoqog'ozga tushadi. SHayin muvozanatda bo'lganda nur gorizontali chiziq chizadi, muvozanat buzilishi bilan harorat ta'siridan modda tarkibi o'zgarib boshlagan paytdan boshlab chiziqlarning ko'rinishi o'zgaradi.

Termoliz egri chizig'ini tekshirish moddaning issiqlikka bo'lgan munosabati, uning

Barqarorligi bilan harorat orasidagi bog'liqlik va h.k. lar haqida malumot beradi. Termogravimetriya moddalar miqdorini aniqlash maqsadida kam qo'llaniladi. Uning analizda qo'llanilishiga misol tariqasida alYuminiy gidroksidning to'liq suvsizlantirilishiga harorat va cho'ktiruvchi ta'sirini o'rganishni keltirish mumkin. [Adabiyot: Modern Analytical Chemistry, 1st Edition - David Harvey 8-bo'lim 256 bet.]

Bu metod juda qadimdan ma'lum bo'lib, yetarli darajada aniq natijalar beradi, lekin uni bajarish uchun ko'p vaqt ketadi. Bu analizda ma'lum moddadan uning tarkibiy qismlarini erimaydigan cho'kma ko'rinishda ajratishga va uning massasiga qarab shu tarkibiy qismning miqdorini hisoblab topishga asoslangan. Bu analiz quyidagi tarkibida bajariladi. Tekshirilayotgan moddadan namuna olinib, analitik torozida tortiladi, so'ngra namuna eritmaga o'tkaziladi, zaruriy komponent aniq tarkibli birikma holda cho'kмага tushiriladi va filtrlanib eritmadan ajratiladi. Cho'kma doimiy massaga kelguncha quritiladi va analitik torozida tortiladi. Cho'kmaning massasini bilgan holda zaruriy komponentning foiz miqdori hisoblab topiladi.

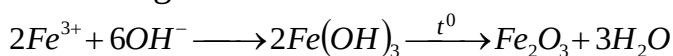
Gravimetrik analiz deb, miqdoriy analizning aniqlanadigan modda miqdorini, tekshiriladigan namuna massasini o'lchash bilan olib boriladigan aniqlash usuliga aytiladi.

Gravimetrik analiz uch turga bo'linadi:

1) ajratish, 2) cho'ktirish, 3) haydash

1) Ajratish usulida aniqlanayotgan modda aralashmadan ajratib tozalanadi va massasi analitik tarozida tortiladi. Masalan: Temir bilan oltingugurtning aralashmasidan temirni magniga tortilish xususiyatidan foydalanib ajratish mumkin.

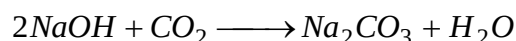
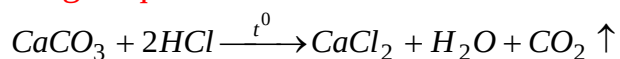
2) Cho'ktirish usulida aniqlanadigan modda kimyoviy reaksiya yordamida tarkibi aniq bo'lgan qiyin eriydigan birikma holida cho'ktiriladi. Bunda cho'kma qizdirilib tarkibi aniq bo'lgan boshqa moddaga aylantiriladi va shu moddaning massasi analitik tarozida tortilib modda miqdori aniqlanadi. Masalan:



aniqlanadigan	cho'ktiriladigan	tortiladigan
modda	shakl	shakl

3) Haydash usulida aniqlanadigan modda uchuvchan birikma holida haydaladi. Bunda aniqlanadigan modda qizdirish yoki boshqa modda (reaktiv) ta'sirida uchuvchan birikma hosil qiladigan holiga o'tkazish bilan ajratiladi. Haydash usullari to'g'ri va teskari bo'lishi mumkin.

To'g'ri haydash usullarida aniqlanadigan modda biror o'ziga hos Yutuvchiga Yutiladi va Yutuvchi massasining oshishiga qarab aniqladigan moddaning miqdori hisoblanadi.



Teskari aniqlash usullarida aniqlanadigan modda to'liq parchalangandan keyin qolgan massasi o'lchanadi. Haydashdan oldingi va keyingi massalar farqi aniqlanadigan modda miqdorini hisoblash imkonini beradi. [Modern Analytical Chemistry, 1st Edition - David Harvey 8-bo'lim]

Gravimetrik analizning bajarilish tartibi. Ko'pchilik hollarda Yuqorida, aytib o'tilgan usullardan biri-cho'ktirish usulidan foydalaniladi. Moddalarning miqdorini tortma analizning cho'ktirish usuli bilan aniqlash bo'yicha quyidagi bosqichlarni o'z ichiga oladi:

- 1) analiz uchun namuna olish ;
- 2) olingan namunani eritish ;
- 3) cho'ktiriladigan shaklni tanlash ;
- 4) cho'ktiruvchi modda (reagent) ni tanlash ;
- 5) cho'ktirish sharoitini tanlash ;
- 6) cho'kmani ajratish (filtrlash), Yuvish ;
- 7) cho'kmani quritish va tortiladigan shaklga o'tkazish ;
- 8) analiz natijalarini hisoblash .

Analiz uchun namuna olish. Analiz uchun olingan modda miqdori namuna deyiladi. Olinadigan namuna miqdori aniqlash usuliga (makro-, yarimmikro-, mikroanaliz), choʻmaning xususiyati va tuzilishiga (kristall, amorf) bogʻliq.

Tajribalar natijasi shuni koʻrsatadiki hosil boʻladigan choʻkma kristall tuzilishli boʻlsa, massasi 0,5 g, amorf tuzilishli modda boʻlsa, 0,1 - 0,3 g atrofida boʻlishi kerak. Namunaning massasi choʻktirish reaksiyasining tenglamasi asosida quyidagi formula bilan hisoblanadi:

$$\text{kristall choʻkma uchun} - m_H = \frac{a \cdot M_A \cdot 0,5}{b \cdot M_B}$$

$$\text{amorf choʻkma uchun} - m_H = \frac{a \cdot M_A \cdot 0,1}{b \cdot M_B}$$

M_A – aniqlanadigan moddaning molekulyar massasi.

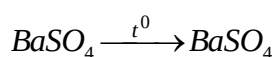
M_V – tortiladigan shaklning molekulyar massasi.

a, v – reaksiya tenglamasidagi stexiometrik koeffisientlar.

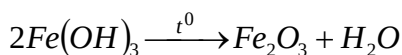
Namunaning massasi analitik tarozida 0,0001g, toʻrt hona (10^{-4}) aniqlikda tortiladi.

Olingan namunani eritish. Namunani eritish uchun zarur boʻlgan, tegishli erituvchi oldindan tanlanadi. Modda avval suvda eritiladi. Erimesa kislota yoki ishqorda, baʼzan kislota (ishqor) bilan oksidlovchi aralashmasini qizdirib eritiladi. Modda eritmaga oʻtkazilgandan keyin aniqlash davom ettiriladi.

Choʻktiriladigan shaklni tanlash. Choʻkmaning tortiladigan shaklli kimyoviy formulasiga mos boʻlishi kerak. Chunki qizdirish vaqtida koʻpchilik choʻkmalar kimyoviy oʻzgarishlarga uchraydi. Shuning uchun tortma analizda choʻktiriladigan va tortiladigan shakl tushunchalari ishlatiladi. Tegishli choʻktiruvchi (reaktiv) taʼsirida eritmadan choʻktirilgan birikma, choʻktiriladigan shakl deyiladi. Analizning ohirgi natijasini olish uchun tarozida tortiladigan birikma esa tortiladigan shakl deyiladi. Masalan:



chuktiriladigan	tortiladigan
shakl	shakl



chuktiriladigan	tortiladigan
shakl	shakl

Choʻktiriladigan shaklga qoʻyiladigan talablar:

- a) aniq kimyoviy formulaga mos kelishi;
- b) kam eruvchan boʻlishi, yaʼni eruvchanlik koʻpaytmasi $1 \cdot 10^{-8}$ dan kichik boʻlishi ;
- v) kristall tuzilishga ega boʻlishi;
- g) oson Yuvilishi va filtrlanishi;

d) tortiladigan shaklga oson va to'liq o'tishi kerak.

Tortiladigan shaklga qo'yilgan talablar:

a) tortiladigan shaklning tarkibi (aniq biror) kimyoviy formulasiga mos kelishi ;

b) tortiladigan shakl kimyoviy jihatdan barqaror bo'lishi, ya'ni O₂, havo, oksidlovchilar, SO₂, nam ta'sirida o'zgarmasligi;

v) katta molekulyar massaga ega bo'lishi kerak .

8.1.2. Cho'ktiruvchi modda (reagent)ni tanlash.

Cho'kma ko'rinishga qo'yilgan talablar cho'ktiruvchi moddani (reagentni) to'g'ri tanlashni talab qiladi.

Masalan: Va²⁺ ni bir necha hil qiyin eruvchan birikmalar ko'rinishida cho'ktirish mumkin. Qaysi bir cho'ktiruvchi aniqlanayotgan moddani to'la cho'kish imkonini bersa, ya'ni hosil bo'ladigan cho'kma eruvchanlik ko'paytmasining qiymati eng kichik bo'lsa, shu cho'ktiruvchidan foydalanish kerak.

Masala Va²⁺ ionini cho'ktirish uchun cho'ktiruvchi modda tanlashda bariyning quyidagi kam eruvchi tuzlari eruvchanlik ko'paytmalarini solishtirilsa:

BaSO₄ - EK = $1,1 \cdot 10^{-10}$

BaCrO₄ - EK = $1,2 \cdot 10^{-10}$

BaMnO₄ - EK = $2,5 \cdot 10^{-10}$

BaCO₃ - EK = $8,1 \cdot 10^{-9}$

BaClO₄ - EK = $1,6 \cdot 10^{-7}$

Bularning ichida eruvchanlik ko'paytmasi eng kichik bo'lgani BaSO₄. Shuning uchun Ba²⁺ BaSO₄ holida cho'ktirilishi kerak ekan. Demak, cho'ktiruvchi sifatida H₂SO₄; Na₂SO₄; K₂SO₄, ya'ni tarkibida SO₄²⁻ - ioni bo'lgan suvda yahshi eriydigan moddalarni ishlatish kerak.

Cho'ktiruvchiga qo'yiladigan asosiy talablar:

a) tez va oson kam eruvchan cho'kmani (birikma) hosil qilishi ;

b) selektiv bo'lishi, ya'ni faqat shu aniqlanayotgan modda bilan cho'kma hosil qilib, boshqa ionlar bilan reaksiyaga kirishmasligi ;

v) oson haydalishi yoki ajralishi;

Shunga ko'ra sulfatlarni cho'ktirish uchun H₂SO₄, gidroksidlarni cho'ktirish uchun - NH₄OH, hloridlarni cho'ktirish uchun - HCl, karbonatlarni cho'ktirish uchun - (NH₄)₂CO₃ ishlatilgani maqsadga muvofiq bo'ladi.

g) zaharli bo'lmasligi ;

d) ortiqcha miqdorda olinganda (kompleks hosil bo'lishi tufayli) cho'kmani eritmasligi, cho'ktiruvchining miqdori reaksiya tenglamasi bo'yicha hisoblanganda 1,5 marta ko'p olinishi kerak.

Cho'ktiruvchi hajmi quyidagi formula bilan hisoblanadi:

$$V_B = \frac{a \cdot M_A \cdot m_H \cdot 100 \cdot 1,5}{e \cdot M_B \cdot c \cdot \rho}$$

m_n – namunaning massasi, g

M_A – aniqlanadigan moddaning molekulyar massasi, g

M_V – cho'ktiruvchining molekulyar massasi, g

V_V – cho'ktiruvchi eritmasining hajmi, sm^3 , (ml)

ρ - cho'ktiruvchi eritmasining zichligi, g/sm^3 yoki g/ml

s – cho'ktiruvchi eritmasining foiz konsentratsiyasi

a, v – reaksiya tenglamadagi stehiometrik koeffisientlar

Cho'ktirish sharoitini tanlash. To'la cho'ktirishga ta'sir qiluvchi omillar:

a) eritmaning rN , $[\text{H}^+]$, $[\text{OH}^-]$;

b) harorat;

v) begona ionlarning bor yoki yo'qligi.

Sharoitga qarab 2 hil:- kristall yoki amorf cho'kma hosil qilish mumkin.

Kristall cho'kmani cho'ktirishning shart-sharoitlari

1) cho'ktirish suYultirilgan eritmalarida olib borilishi kerak, bunda yirik kristallar hosil bo'ladi;

2) cho'ktiruvchi eritmasini tomchilab qo'shish va doimo aralashtirib turish kerak, aks holda mayda kristallar hosil bo'ladi;

3) cho'ktirish issiq eritmalarida olib borilishi shart. Qizdirilganda mayda kristallar eriydi va yirik kristallar hosil bo'lishi osonlashadi.

Kristall cho'kmalar eritmada oson ajratiladi (filtrlanadi), Yuviladi va nihoyatda toza bo'ladi.

Amorf cho'kmalarni cho'ktirish shart-sharoitlari

1) cho'ktirishda aniqlanayotgan modda cho'ktiruvchining qaynoq eritmasi yordamida cho'ktiriladi;

2) cho'ktiruvchi eritmasidan tez-tez qo'shib eritma doimo aralashtirib turilishi kerak. Bunda hajmi katta amorf tuzilishli cho'kma hosil bo'ladi;

3) cho'ktirish koagulyatorlar (NH_4Cl , ..., kislotalar) ishtirokida olib boriladi, bunda cho'kma hosil bo'lishi tezlashadi

4) cho'ktirishda koncentrlangan eritmalar ishlatiladi.

Amorf cho'kmalar, cho'ktirish jarayonida hosil bo'lgan kolloid eritmaning koagullanishi (cho'kishi) natijasida hosil bo'ladi va Yana eritmaga o'tib ketishi mumkin. Bu jarayon peptizatsiya deb ataladi. Demak, kolloid eritmalarining koagullanishiga imkon berish kerak.

Ayni sharoitda ishlatilayotgan reaktiv bilan cho'kma bermaydigan begona moddalarning cho'ktirilayotgan birikma bilan birgalashib cho'kmaga tushishi, birgalashib cho'kish deyiladi.

Birgalashib cho'kish tortma analizda ham salbiy, ham ijobiy ahamiyatga ega. Avvalo u tortma analizda xatoning asosiy manbalaridan biri hisoblanadi, chunki tarkibida begona aralashmalar bo'lgan cho'kma (tortiladigan shakl) toza bo'lmaydi va aniq formulaga javob bermaydi. Tortiladigan moddaning formulasini aniq bilmay, uning tarkibidagi elementning miqdorini to'g'ri hisoblash mumkin emas.

Lekin birga cho'kishning ijobiy ahamiyatini analitik amaliyotda ko'rishi mumkin. Agar aniqlanayotgan komponentning eritmada konsentratsiyasi juda kam bo'lib, uni cho'ktirish qiyin bo'lsa, o'zi bilan cho'kmaga olib tushuvchi modda kollektor bilan birga cho'ktirish mumkin.

Mikrokomponentlarni kollektor bilan birga cho'ktirish, usuli tarqoq va

siyrak elementlarni o'rganishda foydalaniladi.

Analitik kimyo nuqtai nazaridan cho'kma bilan cho'kkan qo'shimchalar cho'kma zarrachalarining sirtida (sirtqi adsorbciya) yoki ichida (okklyuziya) joylashishi mumkin.

Qattiq faza (cho'kma) sirtida ionlarni Yutilishi adsorbciya deyiladi. Adsorbciya hamma cho'kmalar uchun, ayniqsa sirti katta bo'lgan amorf cho'kmalarga hos jarayondir.

Cho'kma sirtiga kristall panjarada bo'lgan eritmadagi ortiqcha ionlar (moddalar) adsorbilanaadi. Adsorbilangan moddalar yoki ionlarni cho'kmani Yuvib yo'qotish mumkin.

Okklyuziya sirtqi adsorbciyadan farqli, cho'kma bilan birga cho'kkan begona qo'shimchalar cho'kma zarrachalarining sirtida emas, ichida joylashgan bo'ladi. Shuning uchun okklyuziyalangan qo'shimchalarni cho'kmani yuvish bilan yo'qotib bo'lmaydi. Ularni eritmaga o'tkazish uchun cho'kmaning hammasini eritish zarur.

Okklyuziyaning oldini olish maqsadida quyidagilarga, e'tibor berish kerak: begona kationlarning ichki adsorbciyalanishini kamaytirish uchun cho'ktirishni cho'kmaning kristallari tarkibida cho'kma kationlari ortiqcha miqdorda bo'lgan eritmada, aksincha, begona anionlar okklyuziyalanmagan cho'kma olish uchun, esa cho'ktirishni tarkibida cho'ktirilayotgan birikmaning anionlari ortiqcha miqdorda bo'lgan muhitda olib borish kerak.

Cho'kmani filtrlash va yuvish. Cho'kmani eritmadan ajratish uchun, cho'kma turiga qarab filtrlanaadi. Filtrlar tayyorlangan materialiga ko'ra (kulli, kulsiz) zichligiga va o'lchamiga ko'r har hil bo'ladi. Zichligi katta bo'lsa, mayda zarrachali cho'kmalarni filtrlashda ishlatiladi (va aksincha). Cho'kmani ajratish (filtrlash) ga bosim, eritmaning yopishqoqligi (harorat), filtrning sirti kabi omillar ta'sir qiladi.

Filtrlashda filtrning katta kichikligi juda muhimdir. Filtrni filtrlanadigan suyuqlikning hajmiga qarab emas, balki cho'kmaning miqdoriga qarab tanlanadi. Cho'kma filtrga solinganda, uning yarmidan oshmasligi kerak, aks holda cho'kmani yahshilab Yuvib bo'lmaydi.

Voronka o'lchami shunday tanlanadiki, filtrning chekkalari 5-10 mm voronka chekkasidan past bo'lsin.

Filtr to'rt buklanadi, to'rtidan bir qismi ochiladi va odatdagi 60° burchakli voronka qo'yiladi. Filtr suv bilan ho'llanib, voronka devorlariga zich qilib yopishtiriladi.

Filtrlanayotganda filtrning teshikchalari cho'kma zarrachalari bilan tez bekilib qolmasligi uchun, dastlab suyuqlikni filtrga shisha tayoqcha bo'ylab, cho'kmani chayqatmasdan quyiladi.

Shisha tayoqchani filtr qog'ozning uch qavatli joyining tepasida, o'rtada vertikal ushlash kerak. Tayoqchaning pastki uchi filtrdagi suyuqlikka tegmasligi kerak. Tayoqcha yo stakanda, yo filtr tepasida turishi kerak. Tayoqcha stolga qo'yilmaydi.

Cho'kmadan undagi suyuqlikning ko'p qismi filtrga quyilib, stakan tubida cho'kma ozgina suyuqligi bilan qolganda cho'kma dekantaciya yo'li bilan

Yuviladi.

Cho'kmani Yuvishdan maqsad, Yuqoridagi mavzuda aytib o'tganimizdek, uning sirtiga adsorbciyalangan begona qo'shimchalarni va cho'kmaga shimilgan asosiy eritmani yo'qotishdir.

Yuvuvchi suYuqliklar sifatida cho'ktiruvchining suYultirilgan eritmasi, elektrolit eritmasi, distillangan suv ishlatiladi. Buning uchun Yuvgichdan suYuqlik oqimi shunday yo'naltiriladiki, u stakan devorlaridan unga yopishgan cho'kma zarrachalarini Yuvi tushirsin. Cho'kma chayqatib loyqalantiriladi va stakan tubiga cho'kma yig'ilishi uchun qo'yib qo'yiladi. Tingan suYuqlik filtrga solinadi. Bu ish 3-4 marta takrorlanadi. Ohirida cho'kmani qolgan suYuqlik bilan chayqatib to'liq filtrga solinadi. Stakan tubida va devorlarida qolgan cho'kma zarrachalarini Yuvgichdagi Yuvuvchi suYuqlik oqimi bilan filtrga tushiriladi. Stakan va shisha tayoqchaga mustahkam yopishib tushmay qolgan cho'kma zarrachalari kulsiz filtr bo'lakchasi suv bilan ho'llanib, artib olinadi. Filtr bo'lagi cho'kmali filtrga solinadi va yana stakan 2-3 marta Yuviladi.

Cho'kma to'la Yuvilganligini tekshirish uchun, filtrdan ajralib o'tayotgan eritma (filtrat)dan olib tegishli ionga hos xususiy reaksiya qilib ko'riladi.

Cho'kmani quritish va tortiladigan shaklga o'tkazish. Yuvilgan cho'kma quritish pechida 90-105 t°S atrofida ma'lum vaqt davomida quritiladi. Qurtilgan kukunsimon modda massasi aniq bo'lgan biror idish (tigel) da qizdirish pechida (mufel pech) Yuqori haroratda qizdiriladi. Qizdirilgandan so'ng hona haroratiga kelguncha eksikatora saqlanadi va keyin analitik tarozida tortiladi.

Tortma analizning afzalligi - aniqligi katta.

Kamchiligi - aniqlash ko'p bosqichli bo'lgani uchun bu aniqlash ko'p vaqt talab qiladi, ya'ni tezkor - "ekspres" aniqlash emas.

8.1.3.Gravimetrik shaklni tortish va analiz natijalarini hisoblash.

Tortma analiz usulida miqdori aniqlanishi kerak bo'lgan moddaning o'zini emas, balki unga ekvivalent bo'lgan ikkinchi modda tortiladigan shakl tarozida tortiladi.

Tortiladigan shaklning topilgan miqdori (doimiy og'irlikka keltirilgan cho'kmali tigel va bo'sh tigel og'irliklarining farqi) aniqlanayotgan moddaning qancha miqdoriga to'g'ri kelishi hisoblab topiladi.

Aniqlanadigan modda massasi grammlarda quyidagi formula bilan hisoblanadi. $Q_n = m_1 \cdot F$

m_1 – tortiladigan shaklning massasi, g

F – analitik ko'paytuvchi yoki qayta hisoblash omili aniqlanayotgan modda (element)ning molekulyar (atom) massasini cho'kma (tortiladigan shakl) ning molekulyar massasiga nisbati F o'zgarmas son bo'lib, analiz uchun qancha modda tortib olinganligiga bog'liq emas.

$$F = \frac{a * M_A}{b * M_T}$$

M_A – aniqlanadigan moddaning molekulyar massasi, g

M_T – tortiladigan shaklning molekulyar massasi, g

a,v – reaksiya tenglamasidagi stehiometrik koeffisientlar.

Ayrim moddalar uchun analitik ko'paytuvchining qiymatlari "ma'lumotnoma" larda berilgan.

Aniqlanadigan modda massasi % - larda quyidagi formula yordamida hisoblanadi:

$$C_{\%} = \frac{m_1 \cdot F \cdot 100}{m_H}$$

m_N – namuna massasi, g

8.2. Titrimetrik analiz metodi

Titrimetrik analiz [Modern Analytical Chemistry, 1st Edition - David Harvey 9-bo'lim] berilgan aniqlanuvchi modda bilan bo'lgan reaksiyaga sarflangan reagentning hajmini o'lchashga asoslangan usuldir. Titrimetrik analiz usuli XVIII asrda analitik usul sifatida paydo bo'ldi. Dastlab titrimetrik analiz usuli sifatida keng tan olinmagan.

Kimyogarlar tomonidan XX asrga kelib titrimetrik analiz gravimetrik analiz usulga nisbatan eng ko'p ishlatiladigan analitik usul sifatida qo'llanila boshladi. XX asrda titrimetrik usullari aniqligi gravimetrik analiz usuli bilan solishtirilib titrimetrik analizni bir tahlil usuli sifatida rivojlana boshladi.

Titrimetriya haqida umumiy ma'lumot (9A). Titrimetrik usullar reaksiya turiga asoslangan holda to'rt guruhga tavsiflanadi (bo'linadi).

Ushbu guruhlar kislotali yoki asosli titrant reaksiyaga bo'lgan kislotas-asos (Neytrallanish), Titrlanayotgan metall-ligand o'rtasidagi kompleks hosil bo'lish reaksiyasiga qarab kompleksometrik, oksidlovchini qaytaruvchi bilan (va aksincha) titrlash reaksiyasiga asoslanib oksidlanish – qaytarilish usuli va qiyin eruvchan birikmalarni cho'ktirishga qarab titrlab cho'tirish usullariga bo'linadi.

Titrimetrik analizda qo'llaniladigan reaksiyalarga quyidagi talablar qo'yiladi: birinchidan, reaksiyaga kirishuvchi moddalar qat'iy stexiometrik nisbatlarda ta'sirlashishlari kerak; Ikkinchidan, titrlash reaksiyasi tez sodir kerak. reaksiya tez va oxirigacha borishi kerak uchunchidan, aniqlanuvchi modda tarkibida bo'lgan begona moddalar titrlashga xalaqit bermasligi kerak.

Ekvivalentlik nuqtasi u yoki bu usul yordamida juda aniq topilishi kerak; titrlash davomida raqobat reaksiyalari sodir bo'lmasligi kerak.

Ekvivalentlik nuqtasini indikatorlar, rangli eritmalar rangining o'zgarishi (vizual usullar) va turli asboblari (instrumental usullar) yordamida aniqlanadi.

[Adabiyot: Modern Analytical Chemistry, 1st Edition - David Harvey 273-274 bet.]

8.2.1. Eritmalar konsentrasiyasini ifodalash

Eritmada yoki erituvchining ma'lum massa miqdorida yoki hajmida erigan modda massasi eritmaning konsentrasiyasi deyiladi.

Titrimetrik analizda eritma konsentrasiyasini ifodalashning quyidagi usullari mavjud:

1. Foiz konsentrasiya - 100 g eritmada erigan modda miqdoriga (grammlar soniga) foiz S (%) konsentrasiya deyiladi.

Moddaning foiz (S %) konsentrasiyasi quyidagi formula yordamida hisoblanadi:

$$C_{\%} = \frac{m}{m + m_1} \cdot 100 \quad \text{yoki} \quad C_{\%} = \frac{m_{\text{эри.модда}}}{m_{\text{эритма}}} \cdot 100\%$$

bunda,

m – erigan modda miqdori, g

m₁ – erituvchining miqdori, g

2. Molyar konsentrasiya – 1 l (1000 ml) eritmada erigan modda miqdorining g-mol soni bilan ifodalanishiga molyar konsentrasiya (S_M) deyiladi. U quyidagicha hisoblanadi:

$$C_M = \frac{m}{M \cdot V} \cdot 1000 \quad \text{моль / л}$$

bunda,

m - erigan modda miqdori, g

M - erigan moddaning molekulyar massasi

V - eritma hajmi, ml. da

3. Molyal konsentrasiya – 1 kg (1000 gramm) eritmada erigan modda miqdorining g-mol soni bilan ifodalanishiga molyal konsentrasiya (S_t) deyiladi. U quyidagicha hisoblanadi:

$$C_m = \frac{m \cdot 1000}{M \cdot G}$$

bunda:

t – erigan modda miqdori, g

M – erigan moddaning molekulyar massasi, g/mol

G – eritma massasi, g

4. Normal konsentrasiya 1l (1000 ml) eritmadagi erigan modda miqdorining gramm-ekvivalentlar soni, eritmaning normal konsentrasiyasi (S_n yoki N) deyiladi. U quyidagicha hisoblanadi:

$$C_H = N = \frac{m}{\mathcal{E} \cdot V} \cdot 1000$$

bunda,

S_n yoki N – normal konsentrasiya, g ekv/l

E - erigan moddaning gramm ekvivalenti

V - eritma hajmi, ml.

5. Titrl 1 ml eritmada erigan moddaning grammlarda ifodalangan miqdori eritmaning titri (T) deb aytiladi, ya'ni:

$$T = \frac{m}{V}$$

Eritmaning titri va normal konsentrasiyasi o'rtasida quyidagi bog'lanish mavjud:

$$T = \frac{N \cdot \mathcal{O}}{1000}; \quad N = \frac{T \cdot 1000}{\mathcal{O}} = \frac{m \cdot 1000}{\mathcal{O} \cdot V}$$

bunda,

N - eritmaning normalligi,

m - modda miqdori, g;

T - eritma titri, g/ml

V - eritma hajmi, ml

E - erigan moddaning ekvivalenti

Ayrim hollarda moddaning titri aniqlanayotgan modda bo'yicha hisoblanadi.

$$T_{A/B} = \frac{N_A \cdot \mathcal{O}_B}{1000}$$

Bunda eritmaning titri, shu eritmaning (A) 1 ml aniqlanayotgan eritmasiga necha gramm (V) modda to'g'ri kelishini ko'rsatadi.

8.2.2. Titrimetrik analizning mohiyati

Miqdoriy analizda aniqlanadigan modda miqdorini aniqlash uchun sarf bo'ladigan moddaning konsentrasiyasi aniq bo'lgan modda eritmasi hajmini o'lchashga asoslangan usuliga hajmiy (titrimetrik) analiz usuli deb aytiladi.

Aniqlanadigan A modda eritmasiga oz-ozdan konsentrasiyasi aniq bo'lgan V modda eritmasi qo'shiladi. Bunda V moddadan A modda miqdoriga aniqlovchi modda miqdori ekvivalent bo'lgan holat ekvivalent nuqta deb ataladi. Ekvivalent nuqta mahsus asboblari yoki indikatorlar yordamida aniqlanadi. Indikator rangining o'zgarish holatiga titrlashning ohirgi nuqtasi deyiladi.

Konsentrasiyasi yoki boshqacha titri aniq bo'lgan eritma standart (titrlangan) eritma, yoki titrant deb aytiladi. Standart eritmaning konsentrasiyasi odatda grammning millilitrga nisbati (g/ml) yoki (normallik) gramm-ekvivalent/litr birligida ifodalanadi.

Aniqlanadigan modda eritmasiga sekinlik bilan titrantni qo'shish jarayoni titrlash deyiladi.

Titrimetrik analiz usullari: Analiz qilinadigan modda miqdorini aniqlashda boradigan asosiy reaksiyalarning turlariga qarab, hajmiy analiz usullari quyidagilarga:

- 1) neytrallash yoki kislota-asosli titrlash ;
- 2) oksidlanish-qaytarilish usullari, (oksidimetriya);
- 3) cho'ktirish va kompleks hosil qilish usullari (kompleksonometriya) ga bo'linadi.

Titrlashni bajarilish tartibiga ko'ra quyidagi usullarga bo'lish mumkin:

- 1) to'g'ri titrlash - bu usulda aniqlanayotgan modda bilan aniqlovchi modda (reaktiv) o'rtasida to'g'ridan- to'g'ri kimyoviy reaksiya boradi;
- 2) teskari titrlash - aniqlanayotgan modda eritmasiga muayyan ortiqcha (ammo aniq o'lchangan) miqdordagi standart moddaning ma'lum konsentrasiyalik eritmasi

qo'shiladi va bu standart moddaning ortiqcha miqdori boshqa standart eritma bilan titrlanadi;

3) «o'rin-bosar» ni titrlash - aniqlanayotgan moda va biror aniqlovchi modda o'rtasidagi reaksiya mahsulotini standart eritma bilan titrlashdir

Titrlangan eritmalar tayyorlash Konsentrasiyasi (titri) aniq ma'lum bo'lgan eritmalar titrlangan, titrant yoki standart eritmalar deyiladi. Ular quyidagi talablarga javob berishi:

- 1) modda kimyoviy toza bo'lishi;
- 2) moddaning tarkibi uning formulasiga to'la mos kelishi ;
- 3) modda quruq holda saqlanganda ham, eritma holda saqlanganda ham barqaror bo'lishi;
- 4) moddaning gramm ekvivalent qiymati mumkin qadar katta bo'lishi kerak, chunki bu eritmaning titrini aniq topishga imkon beradi.

Ko'rsatilgan talablarga javob beradigan moddalar titrlangan yoki boshlang'ich moddalar deyiladi, chunki ulardan foydalanib qolgan boshqa moddalarning titri aniqlanadi.

Boshlang'ich moddalar quyidagi usullar bilan tayyorlanadi:

1. Fiksanal tayyorlash usuli. Fiksanal – 1 litr aniq 0,1000 n eritma tayyorlash uchun kerakli miqdorda aniq tortilib yoki aniq o'lchanib shisha ampulalarga solib kavsharlangan qattiq modda yoki titrlangan eritmalaridir. Fiksanal dan titrlangan eritma tayyorlash ampuladagi moddani hajmi 1 litrli kolbaning bo'g'ziga varonka qo'yib, uning ichida bayok (nayza) qo'yiladi va shu bayok yordamida ampulaning Yupqa devorli tubi sindiriladi. Ampulaning Yuqori qismidagi chuqurcha uchi o'tkir shisha tayoqcha bilan teshiladi. Teshikdan ampula ichiga Yuvgich yordamida suv purkab Yuviladi. So'ngra varonka Yuviladi va uni olib qo'yib, kolbadagi suyuqlikning hajmi distillangan suv qo'shib belgisigacha etkaziladi.

2. Tortim usuli. Kerakli moddadan analitik tarozida aniq tortib olib o'lchov kolbasida eritiladi va eritmaning hajmi kolbaning belgisiga etguncha distillangan suv bilan to'ldiriladi. Eritmaning titri quyidagi formula bilan hisoblanadi:

$$T = \frac{m}{V}, \text{ g/ml}$$

m – erigan moddaning massasi, g

V – eritmaning hajmi, ml

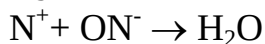
Bunday eritmalar birlamchi standart eritmalar yoki tayyorlangan eritmalar deyiladi. Lekin hamma moddalarning eritmasini masalan, (HCl, NaOH) tayyorlab bo'lmaydi.

3. Titrlash usuli. Titrlangan eritmalar qo'yiladigan talablarga (Yuqoriga qarang) javob bera olmaydigan eritmalar titrlash usuli bilan tayyorlanadi. Bunda tahminan kerakli konsentratyali eritma tayyorlanadi, aniq (titri) konsentratyasini esa, biron to'g'ri keladigan boshqa birlamchi standart eritma bilan titrlab aniqlanadi.

Titri boshqa eritma yordamida titrlash usuli bilan topilgan eritmalar titri aniqlangan eritmalar yoki ikkilamchi standart eritmalar deyiladi.

8.2.3. Kislota – asosli titrlash (neytrallash) usuli.

Titrimetrik analizda modda miqdorini aniqlash, neytrallanish reaksiyasiga asoslangan usuli kislota-asosli titrlash yoki neytrallash usuli deyiladi. Neytrallash jarayoni eritmalarda gidroksoniy (N_3O^+) (yoki N^+) ionlarining gidroksil ON^- ionlari bilan o'zaro ta'sirlashib kuchsiz elektrolit suvning hosil bo'lishidir.



Demak, eritmada N^+ va ON^- ionlari konsentrasiyasining, ya'ni rN ini o'zgarishi kuzatiladi.

Bu usul bilan biror kislotaning titrlangan eritmasidan foydalanib ishqorlarning miqdorini aniqlash (acidimetriya) yoki ishqorning titrlangan eritmasidan foydalanib, kislotalarning miqdorini aniqlash (alkalimetriya) mumkin.

Neytrallash usuli oziq-ovqat sanoatida shu jumladan hamirturush (drojja), un, sut, muzqaymoq, pivoning kislotaliligini, sirka kislota tarkibidagi sirka miqdorini aniqlashda ishlatiladi.

Kislotalarning titrini aniqlashda boshlang'ich modda sifatida: $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$, Na_2CO_3 , $\text{C}_2\text{H}_5\text{ONa}$ lar ishlatiladi.

Ishqorlarning titrini aniqlashda: $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, qahrabo kislota, $\text{H}_2\text{C}_4\text{H}_4\text{O}_6$ ishlatiladi.

Titrlash jarayonida rN ning ma'lum qiymatida ekvivalent nuqtaga erishiladi va titrlash to'htatiladi. Neytrallash reaksiyasi qandaydir tashqi o'zgarish bilan ketmaydi, shuning uchun ekvivalent nuqta- titrlashning ohirgi nuqtasini aniqlash uchun mahsus indikatorlar ishlatiladi.

8.2.4. Titrimetrik analizning oksidlanish-qaytarilish usuli

Hajmiy analizning oksidlanish-qaytarilish reaksiyalariga asoslanib moddalar miqdorini aniqlash usuliga oksidlanish – qaytarilish usuli (redoksidimetrik yoki oksidometrik) deb aytiladi.

Hamma oksidlanish-qaytarilish usullari ishlatiladigan asosiy titrantning hossasiga ko'ra bir necha turlarga bo'linadi. Masalan: permanganat io (MnO_4^-) yordamida oksidlashga asoslangan usulga permanganatometrik, molekulyar yod yordamida oksidlanishga yoki yod ionlari I^- bilan qaytarishga asoslangan usulga yodometrik, Xrom (VI) birikmalari ($\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$; CrO_4^{2-}) yordamida oksidlashga asoslangan usulga Xromatometrik, askorbin kislota yordamida qaytarishga asoslangan usulga – askorbinometrik, titan (III) birikmalari yordamida qaytarishga asoslangan usulga titanometrik va boshqa usullarga bo'linadi.

Oksidlanish-qaytarilish usullari ham kislota-asosli titrlash usullari kabi ilmiy tekshirish va ishlab chiqarish laboratoriyalarida keng qo'llaniladi. Bu usullar turli hil anorganik va organik moddalar, metallorganik birikmalar, monomerlar, polimerlar, mineral o'g'itlar, dorivor moddalar, oziq-ovqat mahsulotlari tarkibidagi u yoki bu modda miqdorini aniqlash imkonini beradi. Bu usullardan ba'zi bir keng qo'llaniladigan usullari bilan quyida tanishib chiqiladi.

Oksidlovchi va qaytaruvchilarning molyar ekvivalent massasini hisoblash
Oksidlovchi va qaytaruvchilarning molyar ekvivalent massasi reaksiyada qabul

qilgan yoki bergan elektronlar soniga bog'liq bo'lib, modda molekulyar massasining qabul qilgan yoki bergan elektronlar soniga nisbatiga teng:

$$M_{(z, \text{эКГ})} = \frac{M}{n}$$

M - oksidlovchi va qaytaruvchi moddaning molyar massasi;

p – qabul qilgan yoki bergan elektronlar soni ;

Qabul qilgan yoki bergan elektronlar sonini bilish uchun oksidlovchi va qaytaruvchini boshlang'ich va ohirgi oksidlanish darajalarini bilish shart.

8.2.5. Permanganatometrik usul

Bu usul moddalar miqdorini permanganat io MnO_4^- bilan oksidlash reaksiyasi yordamida aniqlashga asoslangan. Permanganat ioni kislotali, ishqoriy va neytral muhitda qaytaruvchilar bilan reaksiyaga kirishadi.

Kaliy permanganatni kislotali muhitda qaytarilishi.

Masalan:



qaytaruvchi $\text{Fe}^{2+} \xrightarrow{-e} \text{Fe}^{3+}$ 1 | 10 oksidlanish

oksidlovchi $\text{Mn}^{7+} \xrightarrow{+5e} \text{Mn}^{2+}$ 5 | 2 qaytarilish

Bu reaksiyada KMnO_4 ning molyar ekvivalent massasi $M_{(\text{KMnO}_4)} = M/n^- = M(\text{KMnO}_4):5 = 158,04:5 = 31,61 \text{ g/ekv}$ ga teng.

FeSO_4 ning molyar ekvivalent massasi $M(\text{FeSO}_4):1 = 55,85 \text{ g/ekv}$ ga teng. Kaliy permanganatni neytral yoki kuchsiz ishqoriy muhitda qaytarilishi.

Masalan:



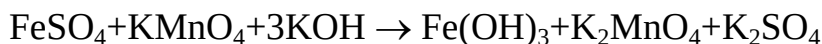
qaytaruvchi $\text{Fe}^{2+} \xrightarrow{-e} \text{Fe}^{3+}$ 1 | 3 oksidlanish

oksidlovchi $\text{Mn}^{7+} \xrightarrow{+3e} \text{Mn}^{4+}$ 3 | 1 qaytarilish

Bu reaksiyada KMnO_4 molyar ekvivalent massasi $M(\text{KMnO}_4):3 = 158,04:3 = 52,68 \text{ g-ekv}$. FeSO_4 molyar ekvivalent massasi $M(\text{FeSO}_4):1 = 55,85 \text{ g-ekv}$.

Kaliy permanganatni ishqoriy muhitda qaytarilishi.

Masalan:



qaytaruvchi $\text{Fe}^{2+} \xrightarrow{-e} \text{Fe}^{3+}$ 1 | 1 oksidlanish

oksidlovchi $\text{Mn}^{7+} \xrightarrow{+e} \text{Mn}^{6+}$ 1 | 1 qaytarilish

Elektron tenglamaga ko'ra FeSO_4 va KMnO_4 molyar ekvivalent massasi molekulyar massalariga teng. $M(\text{FeSO}_4):1 = 55,85$; $M(\text{KMnO}_4):1 = 158,04$

Kaliy permanganatning kislotali muhitda oksidlovchilik hossasi neytral va ishqoriy muhitga qaraganda ancha kuchli. Birinchidan, oksidlanish-qaytarilish potentsiallari orasidagi farqning qiymati

$$E_{\text{MnO}_4^- + 8\text{H}^+ / \text{Mn}^{2+} + 4\text{H}_2\text{O}} = +1,51 \text{ B}, E_{\text{MnO}_4^- + 2\text{H}_2\text{O} / \text{MnO}_2 + 4\text{OH}^-} = +0,59 \text{ B katta.}$$

Ikkinchidan, MnO_4^- ionlari kislotali muhitda rangsiz Mn^{2+} ionlarigacha qaytariladi, ortiqcha MnO_4^- ion esa eritmani och pushti rangga bo'yaydi. Ekvivalent nuqtani

aniqlash juda oson bo'lgani uchun permanganatomertik usul bilan bog'liq bo'lgan barcha aniqlashlar kislotali muhitda olib boriladi.

KMnO₄ eritmasining titrini aniqlash uchun turli hil aniqlovchi moddalardan foydalanish mumkin. Bulardan H₂C₂O₄·2H₂O, Na₂C₂O₄, As₂O₃, K₄[Fe(CN)₆]·3H₂O, temir kukuni va hokazolar. Ko'pchilik hollarda Na₂C₂O₄ yoki H₂C₂O₄·2H₂O kabi qaytaruvchilarning standart eritmasidan foydalaniladi.

Permanganatometrik titrlash usulining ishlatilishi. Permanganatometrik titrlash usuli zavodlarning analitik kimyo laboratoriyalarida, ilmiy tekshirish va o'quv laboratoriyalarida keng qo'llaniladigan oksidlanish-qaytarilish usullaridan biridir. Permanganatometrik usul bilan turli hil organik va anorganik moddalarni aniqlash mumkin:

Masalan: qaytaruvchilar: Fe, Bi, Ag, Cd, Zn, Sb, As, P, Fe²⁺, Cr²⁺, Mn²⁺, Sn²⁺, Cu⁺, Ti³⁺, Cl⁻, Br⁻, J⁻, S²⁻, SO₃²⁻, SeO₃²⁻, S₂O₃²⁻, SCN⁻, CN⁻, NO₂⁻, aldegid, mochevina, askorbin kislota, polifenollar, shakar va hokazo.

oksidlovchilar: Fe³⁺, Ce⁺⁴, V⁺⁵, Mo⁺⁶, W⁺⁶, Cr⁺⁶, MnO₂, PbO₂, NO₃⁻, BrO₃⁻, ClO₃⁻, JO₃⁻, va hokazolar.

Permanganatometrik titrlash usulining afzalligi:

1) Ekvivalent nuqtani KMnO₄ ning ortiqcha 1 tomchisini tomizib eritmani pushti rangga kirishiga qarab bilish mumkin (to'g'ri titrlashda)

2) Titrlashni kislotali yoki ishqoriy muhitda olib borish mumkin.

3) KMnO₄ oksidlanish - qaytarilish potencialining Yuqori ($E_{MnO_4^- + 8H^+ / Mn^{2+} + 4H_2O} = +1,51$ B) bo'lganligi sababli kuchsiz oksidlovchilar yordamida aniqlab bo'lmaydigan moddalarni ham bu usul bilan aniqlash mumkin

4) KMnO₄ arzon va qulay reaktiv

5) Oksidlanish-qaytarilish hossasiga ega bo'lmagan moddalarni ham aniqlash mumkin.

Permanganatometrik titrlash usulining kamchiliklari:

1) Boshlang'ich KMnO₄ eritmasini olish qiyin.

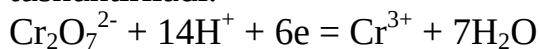
2) KMnO₄ vaqt o'tishi bilan o'zini titrini o'zgartiradi, shuning uchun ishlatishdan oldin, KMnO₄ ni titri aniqlanishi kerak.

3) Permanganatometrik us Sl⁻ ionlari bilan birgalikda olib borilmaydi, chunki $2Cl^- \xrightarrow{-2e} Cl_2^0$ oksidlanadi.

4) Permanganatometrik titrlashni hona haroratida olib borilganda reaksiya sekin boradi, shuning uchun qizdirish talab qilinadi.

8.2.6. Xromatometrik usul

Xromatometrik usul biXrom - $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ ioni ta'sirida boradigan oksidlanish reaksiyasiga asoslangan. BiXromat ionining oksidlovchilik hossalari, tarkibida olti valentli Xrom bo'lgan $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ anionining Cr^{3+} ioniga o'tish reaksiyasi bilan tushuntiriladi.



Bu reaksiyadan ko'rinib turibdiki, agar oksidlanish uchun $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ishlatilsa, uning molyar ekvivalent massa $294,2 : 6 = 49,03$ g ga teng bo'ladi. $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ ioni Cr^{3+} ioniga qadar qaytarilganda N^+ ionlari ishtirok etadi. Shuning uchun Xromatometrik titrlashlar kislotali muhitda olib boriladi. Standart oksidlanish-qaytarilish potencialining qiymati $[\text{H}^+] = 1 \text{ mol/l}$ bo'lganda

$$E^0_{\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 14\text{H}^+ / \text{Cr}^{3+} + 7\text{H}_2\text{O}} = 1,33 \text{ ga teng.}$$

Ekvivalent nuqtani aniqlashda bir tomchi ortiqcha $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ eritmasi bilan ko'k rangga kiradigan oksidlanish-qaytarilish (red-oks) indikator difenilamin ishlatiladi. $E = + 0,76 \text{ V}$.

Xromatometrik titrlash usulining afzalligi.

1. $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ni toza holda olish oson. Uning standart eritmasi aniq o'lchab olingan namunadan tayyorlanadi.

2. $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ eritmasi juda barqaror, vaqt o'tishi bilan titri o'zgarmaydi.

3. Distillangan suvga tushib qolgan organik moddalar ta'sirida $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ qiyin qaytariladi.

4. $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ bilan titrlashni past haroratda ham olib borish mumkin.

5. Qaytaruvchilardan tashqari oksidlovchilarni ham (Mn^{+7} , Mo^{+6} , Cu^{+2}) miqdorini aniqlash mumkin. Fe^{+2} ionlari ta'sirida oksidlovchilar biror tuzi ko'rinishida qaytarilib, ortiqcha Fe^{+2} ioni $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ bilan titrlanadi.

Xromatometrik titrlash usulining kamchiliklari:

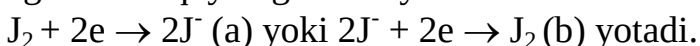
1. $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ KMnO_4 ga nisbatan kuchsiz oksidlovchi.

2. Oksidlanish - qaytarilish reaksiyasi $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ta'sirida nisbatan sekin boradi.

3. Indikatorsiz eritma rangini o'zgarishiga qarab ekvivalent nuqtani aniqlash qiyin.

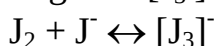
8.2.7. Yodometrik usul

Titrimetrik analiz y (J_2) ning oksidlovchilik (yoki yod ionlari (J^-) ning qaytaruvchilik) hossalari asoslangan usuli yodometrik usul deyiladi. Yodometrik usulning asosida quyidagi reaksiyalar:



Bu usul bilan (a) reaksiya yordamida qaytaruvchilarni (N_2SO_3 , H_3AsO_3 , HSbO_3 ning tuzlari, erkin H_2S , SnCl_2 va boshqalar) va (b) reaksiya yordamida oksidlovchilarni (Cl_2 , Br_2 , KMnO_4 , KClO_3 , N_2O_2 , Cu^{+2} , Fe^{+3} va boshqalar) aniqlash mumkin.

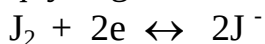
Qattiq holdagi (kristallik) yod suvda kam eriydi. Shuning uchun standart eritma sifatida yodning KJ dagi eritmasi ishlatiladi. Yod kaliy yodid eritmasida eriganda $[\text{J}_3^-]$ kompleks ionlarini hosil qiladi.



Triyodad - yodid oksidlanish-qaytarilish juftining normal oksidlanish - qaytarilish potentsiali $E_{\left[J_3\right]^{-}/3J^{-}} = + 0,5355 \text{ V}$ ga, $E_{[J_2]/2J^{-}} = + 0,5345 \text{ V}$ teng

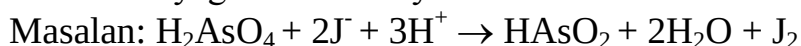
bo'lgani uchun $J_2/2J^{-}$ va $[J_3^{-}]/3J^{-}$ oksidlanish - qaytarilish juftlarining oksidlanish potentsiallarini teng deb olishimiz mumkin.

Yodometrik aniqlashda boradigan reaksiyaning asosiy tenglamasini quyidagicha ifodalash mumkin:



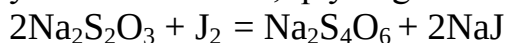
Bu reaksiyada sistemaning oksidlanish potentsiali vodorod ionlarining konsentratsiyasiga bog'liq emas.

Ammo tarkibida kislorod tutgan moddalar J_2 yoki $[2J^{-}]$ bilan vodorod ionlari ishtirokida reaksiyaga kirishib neytral suv molekulasini hosil bo'ladi.

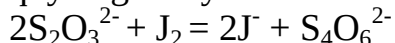


Bunday hollarda esa sistemaning oksidlanish-qaytarilish potentsiali eritmadagi $[H^{+}]$ ionlariga bog'liq bo'ladi.

Qaytaruvchilarni aniqlash: Agar natriy tiosulfat ($Na_2S_2O_3$) eritmasiga erkin yod ta'sir ettirilsa, quyidagi reaksiya sodir bo'ladi:



Reaksiya natijasida natriy tetratsionat deb ataladigan $Na_2S_4O_6$ birikma hosil bo'ladi. Bu reaksiya iodometrik usulning muhim reaksiyasi bo'lib, ionli shaklda quyidagicha yoziladi:



Natriy tiosulfatning molyar-ekvivalenti 248,2 Ch 2:2=248,2 g. ga teng ($Na_2S_2O_3 \cdot 5H_2O$ formulaga muvofiq). Yodning molyar-ekvivalenti uning molyar-massasiga teng. $Na_2S_2O_3$ ning titrlash uchun olingan hamma eritmasi titrlanib bo'lganda, titrlanayotgan suyuqlik bir tomchi yod eritmasi qo'shilishi bilan och sariq tusga kiradi. Demak, bu holda ham huddi Xromatometrik va permanganatometrikdagi kabi indikator ishlatmay turib titrlash mumkin. Lekin yodning titrlash ohirida namayon bo'ladigan rangi bilinar-bilinmas bo'lishi sababli ekvivalent nuqtaning aniqlanishini qiyinlashtiradi. Shuning uchun indikator sifatida yod uchun nihoyatda sezgir reaktiv-krahmal eritmasi ishlatiladi. Ma'lumki, krahmal yod bilan birikib, ko'k tusli adsorbtsion birikma hosil qiladi, krahmal eritmasidan foydalanilganda, titrlash ohirida suyuqlikka yod eritmasidan ortiqcha bir tomchi qo'shish bilan u ko'k tusga kiradi, natijada titrlashning ohirgi nuqtasi aniqlanadi.

8.3. Optik analiz usullari

Tayanch iboralar:-Fotometriya usulining mohiyati, Yutilish spektrlarining tabiati, YOrug'lik nuri Yutilishining qonuni, Eritmaning optik zichligi, Buger-Lambert-Ber qonuni. Nur Yutilishining molyar so'ndirish koeffitsientii, Nur Yutilishining molyar so'ndirish koeffitsientiiga ta'sir qiluvchi omillar, Buger-Lambert-Ber qonunidan chetlanishlar, YOrug'lik Yutilishining additivlik qonuni,

Fotometrik usulning afzalligi va kamchiligi, Fotometrik usulning ishlatish sohalari, Refraktometrik usuli, Molyar refraksiya, Refraktometrik usulning

ishlatilishi, Polyarimetrik usul, Optik aktiv moddalarning turlari, Polyarimetrik usulning ishlatilishi

Analizning optik usullari moddalarning elektromagnit nurlanish (yorug'lik nuri) energiyasi bilan ta'sirlashishi natijasida o'zgaradigan parametrlarni o'lchashga asoslangan. Analizning optik usullari quyidagilarga bo'linadi:

1. Refraktrometrik – moddaning yorug'lik nuri sindirish ko'rsatgichini o'lchashga asoslangan.

2. Nefelometrik – eritmaga to'shayotgan yorug'lik nurining eritmada yoyilish intensivligini o'lchashga asoslangan.

3. Turbidimetrik - eritmada o'tgan yorug'lik nuri intensivligini o'lchashga asoslangan.

4. Polyarimetrik - qutblangan nur tekisligining burilish burchagini o'lchashga asoslangan.

5. Emission – atomning qo'zgalgan holatida, ya'ni elektronning bir energetik qavatdan boshqa energetik qavatga, o'tishida chiqqan nur intensivligini o'lchashga asoslangan.

6. Absorbcion – moddalarning elektromagnit nurlarni tanlab Yutishiga asoslangan, bo'lib yorug'lik nuri Yutilishining asosiy qonuniga bo'ysunadi.

8.3.1. Yorug'lik nuri Yutilishining asosiy qonuni. (Buger-Lambert-Ber qonuni)

Ma'lumki, modda atom yoki ionlar yorug'likni Yutganda ularning energetik holati o'zgaradi, aniqrogi energiyasi kam E_1 holatdan energiyasi Yuqori E_2 holatga o'tadi. Shu paytda modda tarkibida "elektron o'tish" ro'y beradi, bu o'tish faqat aniq energiyali yorug'lik nuri (kvant) Yutilganda ro'y beradi. Bu Yutilish faqatgina Yutiladigan energiya kvantining miqdori shu elektron o'tishga to'g'ri keluvchi energiya farqi (ΔE) ga teng bo'lganda amalga oshadi, ya'ni

$$\Delta E = E_2 - E_1 = h\nu$$

h - Plank doimiysi $6,625 \cdot 10^{-34}$ joul. Sek;

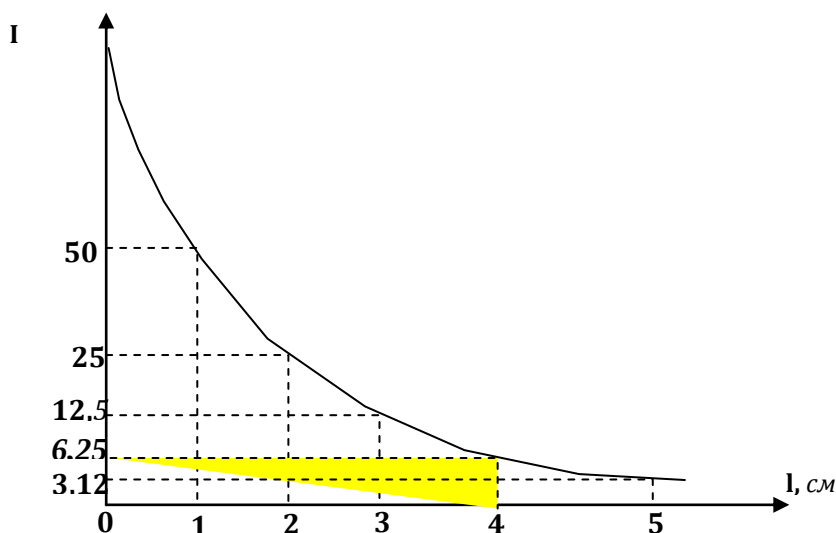
ν - Yutilgan yorug'likning tebranish chastotasi, Gc.

Ko'rinib turibdiki, to'shayotgan yorug'likning bir qismi moddaga Yutilib qoladi. Natijada to'shayotgan nurning bir qismi "qatlam" ga Yutilib o'z intensivligini kamaytiradi. Moddadan o'tayotgan nur intensivligi (J) ning kamayishi (J/J_0), Yutuvchi modda miqdori (C) va qatlami qalinligi (l) orasidagi bog'lanish yorug'lik Yutilishining asosiy qonuni deyiladi. O'tayotgan nur intensivligi kamayishini o'lchash uchun, shu nurning toza erituvchidan o'tgandagi intensivligi J_0 -, aniqlanayotgan moddaning shu erituvchidagi eritmasidan o'tgandagi intensivligi J - ni solishtirish bilan erigan modda miqdori aniqlanadi. Bir hil materialdan iborat teng qalinlikdagi qatlamda eritmada o'tgan yorug'likning tarqalishi va qaytishi teng bo'lib, ular intensivligining kamayishi eritmaning konsentrasiyasiga bog'liqdir.

Har qanday eritmada o'tgan nur intensivligining kamayishi o'tkazuvchanlik koeffisientii bilan harakterlanadi: $T = \frac{J}{J_0}$

bunda, T - o'tkazuvchanlik koeffisientii
 J va J_0 - o'tgan va tushgan nurlar intensivligidir
 O'tkazuvchanlikning manfiy ishorali o'nli logarifmi eritmaning optik zichligi deyiladi:

$$A = -\lg T = -\lg \frac{J}{J_0} = \lg \frac{J_0}{J} : A = \lg \frac{J_0}{J}$$



1 - chizma. Buger - Lambert qonunining grafik ko'rinishi

Eritmaning optik zichligi (A) bilan Yutuvchi qatlam qalinligi orasidagi bog'lanish Buger (1729 y) va Lambert (1760 y) tomonidan o'rganilgan bo'lib, quyidagicha ifodalanadi:

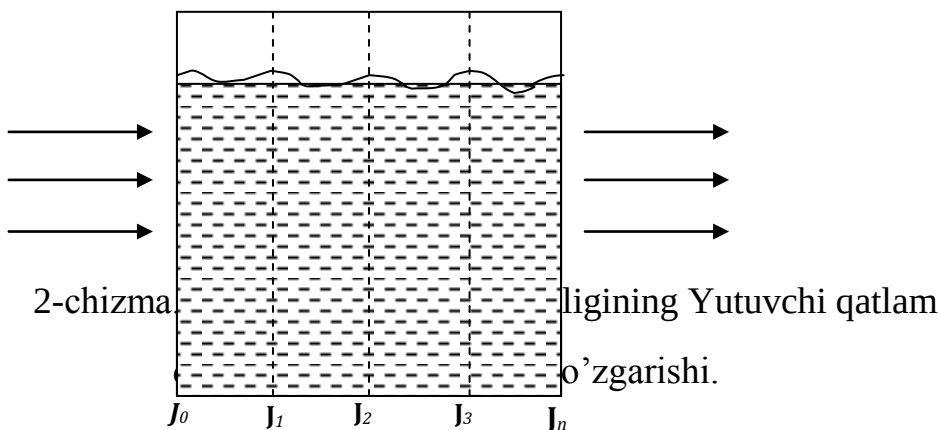
$$A = R \cdot l$$

R - proporcionallik koeffisientii;

l - eritma qavatining qalinligi, ya'ni kYuvetaning o'lchami (sm).

Ta'rif: Moddaning bir hil qalinlikka esa bo'lgan bir jinsli qatlamlari unga tushayotgan yorug'lik energiyasini teng ulushlarda Yutadi. Bu bog'lanish grafikda (1-chizma) quyidagi ko'rinishda bo'ladi.

Yutuvchi qatlam teng qiymatlarga bo'lingan yorug'lik intensivligi har bir bo'lakdan o'tganda (2- chizma) n martadan kamayib boradi, ya'ni.



$$J_1 = \frac{J_0}{n}; \quad J_2 = \frac{J_1}{n} = \frac{J_0/n}{n} = \frac{J_0}{n^2} \quad \text{va hokazo.}$$

Umumiy holda $J = J_0/n^l$ modda konsentrasiyasi doimiy bo'lganda Yuqoridagi formuladan foydalanib Yutuvchi qatlam qalinligini, yorug'lik kuchi qanchaga kamayishini nur Yutilishning molyar so'ndirish koeffisientini ham hisoblash mumkin.

$$n^l = \frac{J_0}{J} \quad \text{logarifimlasak,}$$

$$\lg \frac{J_0}{J} = l \cdot \lg n : \lg n = \varepsilon \quad \text{bilan belgilanib,}$$

nur Yutilishining molyar so'ndirish koeffisientii deyiladi. Unda, $\lg \frac{J_0}{J} = l \cdot E$ ifodaga ega bo'lamiz.

Eritma koncenraciyasi bilan eritma optik zichligi orasidagi bog'lanish esa Ber qonuni (1852 y) bilan ta'riflanadi:

"Yutuvchi qatlam qalinligi o'zgarmas bo'lganda eritmaning optik zichligi erigan modda konsentrasiyasiga to'g'ri proporcional bo'ladi.

$$A = \lg \frac{J_0}{J} = R_1 C$$

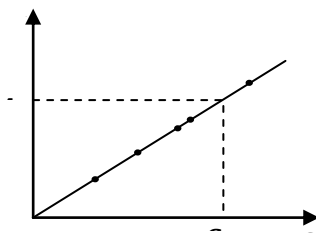
R_1 - proporcionallik koeffisientii.

Buger - Lambert va Ber qonunlarini umumlashtirib, yorug'lik Yutilishining asosiy qonuni formulasiga ega bo'lamiz:

$$A = \varepsilon \cdot C \cdot l \quad \text{yoki} \quad T = 10^{-\varepsilon \lambda \cdot S l}$$

$$-\lg T = \varepsilon \cdot C \cdot l$$

ya'ni, eritmaning optik zichligi aniqlanuvchi moddaning molyar nur Yutilishining molyar so'ndirish koeffisientii (ε) ga, konsentrasiyasiga (C , mol/l) va Yutuvchi qatlam qalinligi (l , sm) ga to'g'ri proporcional.



3 - chizma. Darajalash grafigi.

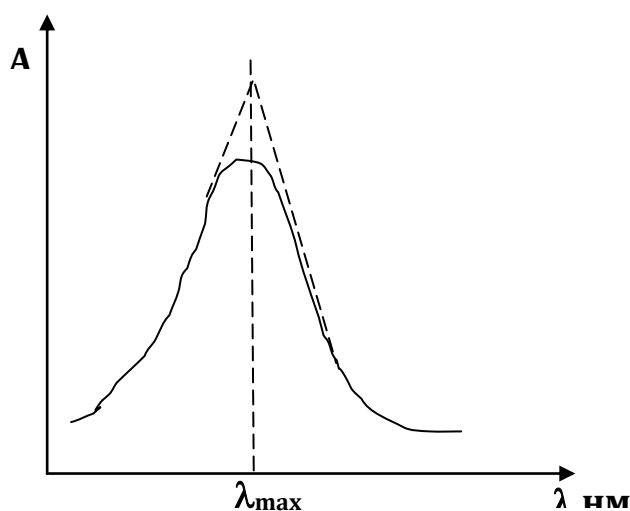
$l = \text{const}$ bo'lganda eritmaga monoxromatik nur tushganda, eritmaning optik zichligi bilan eritma konsentrasiyasi orasidagi bog'lanish grafigi quyidagicha bo'lib (3-chizma) darajalash grafigi ham deyiladi.

8.3.2. Nur Yutilishining molyar so'ndirish koeffisienti.

Nur Yutilishining molyar so'ndirish koeffisientiining fizik ma'nosi, $l = 1$ sm va $C = 1$ mol/l bo'lganda eritmaning optik zichligi $A = \epsilon C l$:

$$A = \epsilon$$

Har bir modda o'zining nur Yutilishining molyar so'ndirish koeffisientii bilan harakterlanadi.



4-
chizma. Yutilish
spektrining
maksimumini

aniqlash.

ϵ - ning qiymati nurning to'liq uzunligi (λ), eritmaning haroratiga, erigan modda va erituvchining tabiati (hususiyati) ga bog'liq bo'lib, eritma konsentrasiya va Yutuvchi qatlam qalinligiga bog'liq emas. Analiz qilinadigan har bir modda ma'lum bir to'liq uzunlikdagi nurni ko'proq (4-chizma) Yutadi va moddaning nur Yutilish koeffisientii shu to'liq uzunligidagi nur bilan belgilanadi - ϵ_λ .

Analiz qilinishi mumkin bo'lgan moddalar uchun $\epsilon \geq 10^3$ bo'lishi kerak. Tarkibida bir nechta rangli moddalar saqlagan eritmaning optik zichligi additiv hususiyatga ega, ya'ni bir moddaning yorug'lik Yutish hususiyati, shu eritmada boshqa moddalarning ishtirok etishiga bog'liq emas. Eritma ning optik zichligi eritmada har bir rangli moddaning optik zichliklarini yig'indisiga teng.

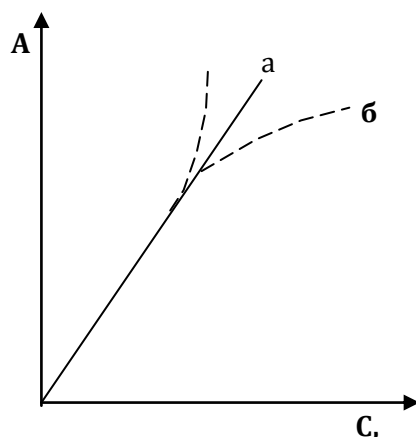
$$A = A_1 + A_2 + \dots + A_n$$

$A_1, A_2 \dots A_n$ moddani va hokazo n-chi moddaning (optik zichligi). $A = \epsilon C l$ ni hisobga olganda

$$A = l(\epsilon_1 C_1 + \epsilon_2 C_2 + \dots + \epsilon_n C_n)$$

10.3. Buger - Lambert - Ber qonunidan chetlanishlar.

Buger-Lambert-Ber qonuni tajribalarda (a) bir necha marta to'g'ri tekshirilgan bo'lsa, ham ayrim hollarda tajribada Ber qonuniga e'tibor berilmasa chetlanishlar (b) bo'ladi. (5- chizma) Buger-Lambert-Ber qonunini qo'llash uchun quyidagilarga e'tibor berish kerak.



5- chizma. Eritma optik zichligini eritma konsentratsiyaga bog'liqligi.

1. To'shadigan nur monoxromatik ($\lambda = \text{const}$) bo'lishi kerak, shunda bu cheklanishni ko'rsatish uchun formula quyidagicha yoziladi:

$$A = \varepsilon \cdot l \cdot C$$

2. Nur Yutilishining molyar so'ndirish koeffitsientii (ε) muhitning nurni sindirish ko'rsatgichiga bog'liq. Shu sababli kichik konsentratsiyadagi eritmalar ishlatiladi, chunki ularni nur sindirish ko'rsatgichlari, erituvchini nur sindirish ko'rsatgichi bilan bir hil bo'ladi. Agar konsentratsiyasi katta bo'lsa, nur sindirish ko'rsatkichini o'zgarishi qonundan chetlanishga olib keladi.

3. Aniqlash doimiy haroratda olib borilishi kerak (ya'ni termostatlarda bajariladi).

4. To'shadigan nur bogi dastasi (po'chok) parallel bo'lishi kerak.

5. Nur Yutadigan zarrachaning tarkibi doimiy bo'lishi kerak, agar konsentratsiya o'zgarishi bilan dissociaciyalanish parchalanish polimerlanish va boshqa o'zgarishlar bo'lsa, optik zichlikning konsentratsiyaga bog'liqligi to'g'ri chiziqdan iborat bo'lmaydi, natijada ε ning qiymati ham o'zgaradi.

Masalan: $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ eritmasini suvultirilganda $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ -ionlarining konsentratsiyasini kamayishi bilan birgalikda, kimyoviy ta'sir sodir bo'ladi:



Natijada eritmada $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ ionlari o'rniga CrO_4^{2-} ionlari hosil bo'ladi. va - qiymatlari turlicha bo'lib, optik zichlikning qiymati ham o'zgaradi.

8.3.4. Optik analiz usullari bilan eritma konsentrasiyasini aniqlash yo'llari.

1. Darajalash grafik usuli. Buger-Lambert-Ber qonuniga asoslanib eritmaning optik zichligi bilan eritma konsentrasiyasi (standart eritma ishlatiladi) orasidagi bog'lanish grafigi chiziladi, bu ko'pincha darajalash grafigi deyiladi. Grafik kam deganda 3ta yoki 5ta nuqta asosida chiziladi. Noma'lum konsentrasiyadagi eritmaning optik zichligi aniqlanib, darajalash grafigidan ekstrapolyatsiya usulida eritma konsentrasiyasi topiladi(3-chizma).

2. Nur Yutilishining molyar so'ndirish koeffitsientii usuli. Bu usulda bir nechta standart eritmalarning optik zichliklari aniqlanib, nur Yutilishining molyar so'ndirish koeffitsientiining qiymati $\square = A_{st}/lC_{st}$ hisoblanadi. Hisoblangan nur Yutilishining molyar so'ndirish koeffitsientiining o'rtacha qiymati olinadi. Noma'lum eritmaning optik zichligi o'lchanib, eritma konsentrasiyasi $C_x = A_n/\epsilon l$ formula bilan hisoblab topiladi. Modda miqdori $(m) = \frac{C_x * M_A * V_a * V_K}{V_{nunenka}}$ formuladan foydalanib hisoblanadi.

M_A - aniqlovchi moddaning molyar massasi (ionlar uchun elementning atom massasi)

V_a - (aliquot) rangli eritma tayyorlash uchun olingan eritma hajmi

$V_{pipetka}$ - eritma tayyorlash uchun olingan hajm (o'lchov pipetkasining hajmi)

V_K - analiz qilinayotgan eritmaning umumiy hajmi (o'lchov kolbasi hajmi)

Usulning cheklanganligi shundaki, eritma konsentrasiyasi Buger-Lambert-Ber qonuniga bo'ysunadigan chegarada tayyorlanadi.

3. Standart taqqoslash usuli. Bu usulda ϵ -const va l -const bo'lganda standart va noma'lum eritmalarning optik zichliklari o'lchanib,

$$A_{st} = \epsilon \cdot l \cdot C_{st}$$

$$A_x = \epsilon \cdot l \cdot C_x$$

tenglama tenglashtirib o'zgaras qiymatlar tashlab Yuboriladi,

$$\frac{A_{CT}}{A_x} = \frac{C_{CT}}{C_x} \quad \text{bundan} \quad C_x = \frac{A_x \cdot C_m}{C_{CT}}$$

Analiz qilinayotgan eritma suYultirish usuli bilan tayyorlangan bo'lsa, modda miqdorini gramm yoki mg. da ifodalanadi.

$$g_x = C_x \cdot V_0 \cdot V_K / V_a$$

g_x - aniqlanuvchi modda miqdori, mg.

V_0 - optik zichligi o'lchanayotgan rangli eritma hajmi, ml.

V_K - analiz qilinayotgan eritmaning umumiy hajmi (o'lchov kolbasi hajmi), ml.

V_a (aliquot) - rangli eritma tayyorlash uchun olingan eritma hajmi, ml.

8.4. Refraktometrik analiz usuli.

Refraktometrik analiz usuli analiz qilinadigan moddalarning nur sindirish ko'rsatkichining o'lchanishiga asoslangan. Har qanday toza modda ma'lum bir nur sindirish ko'rsatkichiga ega. Nur sindirish ko'rsatkichini qiymatiga qarab, moddalarning tozalik darajasi aniqlanadi.

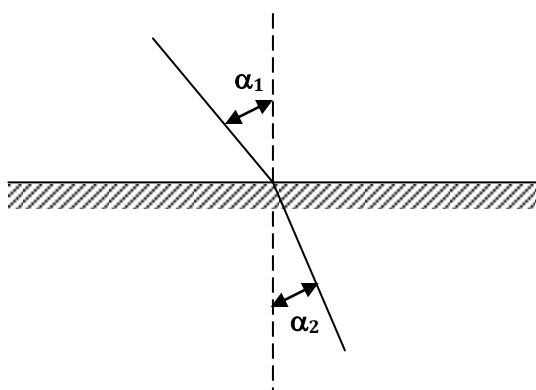
Yorug'lik yo'nalishining bir muhitdan ikkinchi muhitga o'tishida o'zgarishi yorug'likning sinishi yoki refraktsiyasi deyiladi. Moddalarning sindirish ko'rsatkichini o'lchaydigan asboblari refraktometrlar deb, analiz usuliga esa refraktometrik analiz usuli deyiladi.

Yorug'lik nuri ikki shaffof muhit sirt fazasida to'shayotganda bir qismi qaytadi, bir qismi ikkinchi muhitda tarqaladi (sinadi).

Yorug'likning ikkinchi muhitda tarqalishi yorug'likning sinish qonunlariga bo'ysunadi (fizika kursidan ma'lum). 1. Tushuvchi nur, singan nur va muhitlar chegarasidagi nurning tushish nuqtasiga tushirilgan perpendikulyar bir tekislikda yotadi.

4. Nurlarning tushish burchagi sinusi ($\sin \alpha_1$) ning nurni sinish burchagi sinusi ($\sin \alpha_2$) ga bo'lgan nisbati berilgan muhitlar uchun o'zgarmas miqdor bo'lib, ikkinchi muhitning birinchi muhitga nisbatan sindirish ko'rsatkichi (n) deyiladi.

5.



$$n_2 = \frac{\sin \alpha_1}{\sin \alpha_2} \quad (1)$$

Standart sharoitda moddalarning vakuumga nisbatan olingan sindirish ko'rsatkichi, absolyut sindirish ko'rsatkichi deyiladi.

$$n_{2(a\delta c)} = \frac{\sin \alpha_{(\theta a \kappa \gamma \gamma \mu)}}{\sin \alpha_2} \quad (2)$$

$$n_{1(a\delta c)} = \frac{\sin \alpha_{(\theta a \kappa \gamma \gamma \mu)}}{\sin \alpha_1} \quad (3)$$

unda

$$n_{2(\mu c)} = \frac{\sin \alpha_1}{\sin \alpha_2} = \frac{\sin \alpha_{(\theta a \kappa \gamma \gamma \mu)} \cdot n_{2(a\delta c)}}{\sin \alpha_{(\theta a \kappa \gamma \gamma \mu)} \cdot n_{1(a\delta c)}} = \frac{n_{2(a\delta c)}}{n_{1(a\delta c)}} \quad (4)$$

nisbiy sindirish ko'rsatkich absolYut sindirish ko'rsatkichlarining nisbatiga teng.
(4) tenglamadan $n_{1(abc)} \sin \alpha_1 = n_{2(abc)} \sin \alpha_2$.

Havoga nisbatan olingan sindirish ko'rsatkich to'g'ridan-to'g'ri sindirish ko'rsatkich (n) deyiladi.

$$N_{abc} = n_{abc(ab\theta)} \cdot n$$

Atmosfera bosimi va hona haroratida $n_{abc(iavo)} = 1,00027$ unda $n_{abc} = 1,00027 \square n$

Moddaning sindirish ko'rsatgichi uning tabiatini aniqlaydi. Uning qiymati tushayotgan nurning to'lqin uzunligiga va haroratga bog'liq. To'shayotgan yorug'likning to'lqin uzunligini kattalashishi bilan sindirish ko'rsatkichning qiymati kamayadi. Bir hil natijalarni olish uchun yorug'lik manbai sifatida ma'lum to'lqin uzunligiga ega bo'lgan (natriyli, simobli, vodorodli) lampalar ishlatiladi.

Harorat ko'tarilishi bilan suYuqliklarning sindirish ko'rsatkichlarini qiymati kamayadi. Shuning uchun sindirish ko'rsatkichining qiymati simvoli yoniga t^0 va $\square$ ni qiymati ko'rsatiladi.

Masalan: n_{589}^{25}

Lekin to'g'ridan - to'g'ri havo va suYuqlik chegarasida tushish yoki sinish burchagini o'lchash noqulay. Refraktometrlarda suYuqlik va ichki chegarasida tushish va sinish burchagi - to'la kaytish usulidan foydalanib o'lchanadi.

Sindirish ko'rsatkichi bilan moddaning zichligi (d) orasida (simbat) bog'lanish mavjud. Moddaning zichligi oshishi bilan sindirish ko'rsatkichini qiymati ham oshadi.

$$f_{(n)} = rd$$

r-proporcionallik koeffisientii solishtirma refrakciya deyiladi.

r-ning moddaning molekulyar og'irligiga ko'paytmasi molekulyar (molyar) refrakciya deyiladi.

$$R = \mu \cdot r$$

Refrakciyaning hisoblashda Lorenc - Lorentcning nazariy formulasi keltirilgan

$$R = \left(\frac{n^2 - 1}{n^2 + 2} \right) \cdot \frac{\mu}{d}$$

n – sindirish ko'rsatkich

μ - molyar massa

d – zichlik

Molyar refrakciyani hisoblash uchun bir hil haroratda moddaning zichligi va sindirgich ko'rsatkichi o'lchanib Yuqoridagi formulaga quyib hisoblanadi.

Molyar refrakciya additiv hossaga ega bo'lib, molekuladagi atomlar refrakciyasining yig'indisiga teng.

$$\text{Masalan: } R_{\text{CCl}} = R_{\text{C}} + 4R_{\text{Cl}} = 2,42 + 4 \cdot 5,97 = 26,36$$

Atom refrakciya har bir element uchun aniqlangan (mahsus ma'lumotnomalarga keltirilgan). Tajriba yo'li bilan hisoblangan molyar refrakciya qiymati bilan nazariy hisoblangan refrakciya qiymat solishtirilib, yangi aniqlangan modda formulasi to'g'risida hulosa qilinadi. Demak, molyar refrakciya moddalarning tarkibini indentifikatsiyalashda, ayniqsa, ahamiyatli.

Refraktometrik analiz usuli oziq-ovqat sanoatida (yog', asal, kofe) moddalarni tozaligini aniqlashda foydalaniladi.

Bu usul eng oddiy instrumental analiz usuli bo'lib, analiz uchun oz modda miqdori talab qilinib, tez va oson bajariladi.

Mass-spektrometriya usuli

Mass-spektrometriya usulida tekshiriladigan modda bug' holiga o'tkaziladi va undan ionlar hosil qilinadi. Hosil bo'ladigan ionlar ko'pincha musbat zaryadli bo'ladi. Ionlarni ular massasining (m) zaryadiga (z) nisbati bo'yicha bir-biridan ajratish mumkin. Ionning zaryadi birga teng bo'lsa, m/z qiymati uning massasiga teng bo'ladi. Ushbu qiymat massaning uglerod birligidagi massa soni deb Yuritiladi. Ajratilgan ionlar m/z qiymatlariga ko'ra ion qabul etgich yordamida qayd qilinadi, natijada tegishli spektr hosil bo'ladi.

Spektrdagi signallarning o'rni m/z qiymatga, ularning intensivligi esa ionning chastotasiga to'g'ri keladi. Bu signallar cho'qqilar deb ataladi. Mass-spektrometriya usuli bug'simon holatga o'tadigan barcha element va moddalarni analiz qilish uchun ishlatiladi. Anorganik birikmalar va elementlar analizi, ko'pincha, moddalar tarkibidagi izotoplarni aniqlashga, organik moddalar analizi esa moddalarni identifikatsiyalash va ularning strukturasini aniqlashga qaratiladi.

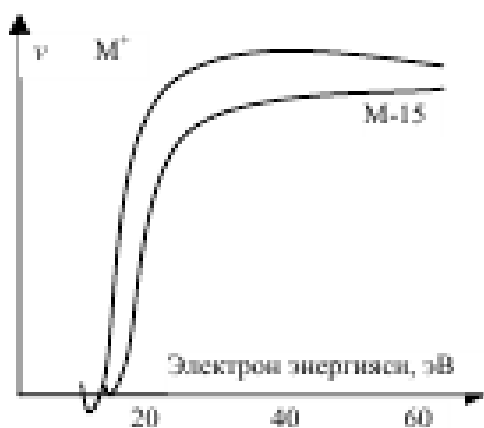
Mass-spektrometrik analiz asoslari. Tekshiriladigan modda molekulari (yoki atomlari) tezashtirilgan elektronlar dastasi bilan bombardimon qilinganda, ulardan bitta yoki ikkita elektron urib chiqariladi: $M+e \rightarrow M^{++}+2e$; $M+e \rightarrow M^{2++}+3e$ yoki ularga elektron birikadi: $M+e \rightarrow M^-$.

Buning natijasida molekulyar ionlar deb ataladigan ionlar hosil bo'ladi. Ko'pincha, bombardimon natijasida bitta elektron urib chiqariladi. Ikkita elektronning urib chiqarilish hollari ham, oz bo'lsa-da, uchraydi, lekin manfiy zaryadlangan ionlarning hosil

bo'lishi juda kam ($\sim 0,1\%$) kuzatiladi. Keyingi yillarda manfiy zaryadlangan ionlarni aniqlash uchun elektronni ushlash mass-spektrometriya usuli yaratildi.

SHuni ham aytish kerakki, analiz qilinadigan modda molekulasidan elektron urib chiqarishga mo'ljallangan elektronning kinetik energiyasi hech bo'lmaganda tegishli molekulaning ionizatsiya potensialiga teng bo'lishi kerak. Bu qiymat ko'pincha 8–15 eV ni tankil etadi. Ammo aromatik birikmalarni ionlashtirish uchun ulardagi π elektronlarni kamroq energiyali elektron yordamida ham urib chiqarish mumkin, biroq alifatik birikmalardagi σ bog'larning elektronlarini urib chiqarish uchun katta energiya talab etiladi.

To'qnashadigan elektronlarning energiyasi qancha katta bo'lsa, molekulyar ionlar hosil bo'lish unumi shuncha Yuqori bo'ladi. Biroq juda katta energiyali elektronlar bilan bombardimon qilishning xavfli jihatlari ham bor. To'qnashadigan elektronlarning energiyasi juda katta bo'lsa, ular molekulani ko'plab parchalarga bo'lib Yuborishi mumkin. Molekulyar va parchalangan ionlar hosil bo'lishi uchun sarflangan energiyaning eng kam miqdoriga paydo bo'lish potentsiali deyiladi. Bu potentsial ionizatsiya potentsialidan uzilayotgan bog'lanishning dissotsiatsiya energiyasi qiymatiga teng miqdor katta bo'lishi kerak. (rasm) Rasmda atseton molekulasini va parchalangan ionlar hosil bo'lish chastotasining elektronlar energiyasiga bog'liqligi keltirilgan. CHizmadan ko'rinishicha, atsetonning molekulyar ionlari o'zining eng katta chastotasi qiymatiga 30 eV energiyada erishadi. Atseton molekulasini kuchli bombardimon natijasida SN_3-SO- va SN_3- parchalariga bo'linadi.



Atseton molekulasini nisbiy chastotasining (ν') elektron energiyasiga bog'liqligi.

Mass-spektrometriyaning qo'llanilishi. Usul organik va anorganik uchuvchan moddalarni analiz qilish uchun ishlatiladi. Ko'pchilik organik moddalar $2 \cdot 10^{-4}$ – $1,33 \cdot 10^{-2}$ Pa bosimda bug' holatiga o'tadi. Yuqori molekulyar polimer moddalar va qutblangan guruhlarga ega bo'lgan birikmalar termik parchalanadi. SHu bois, polimerlarni tekshirganda piroliz reaksiyasi mahsulotlari bilan cheklanishga to'g'ri keladi.

Analiz uchun, odatda, 1 mg atrofidagi modda etarli. Agar analiz qilinadigan modda analizatorga bevosita kiritilsa, uning mikrogramm miqdorlari ham etarli bo'ladi. Analiz uchun olinadigan moddalarning tozalik darajasi ham katta ahamiyatga ega. Agar tarkibida kam miqdorda begona moddalar bo'lgan namunaning sifat tarkibi tekshirilayotgan bo'lsa, begona modda bunday analizga xalaqit bermaydi. Agar namunaning ifloslanish darajasi Yuqori bo'lsa, bunday moddani analiz qilishda spektrlarni talqin qilish qiyinlashadi. Tekshiriladigan namunaning tozalik darajasini ham mass-spektrometrik usulda baholash mumkin. Buning uchun moddani analizatorga kiritishning boshi va oxiridagi spektrlari solishtiriladi.

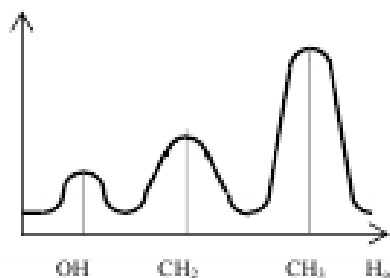
Spektrlarning farq qilishi moddaning ko'p tarkibligini ko'rsatadi. Mass-analizatoridagi turli gazlar (kislorod, azot, argon va boshqa), oldingi analizdan qolgan moddalar namuna kiritilmagan vaqtda ham tegishli spektrlarni hosil qilishi

mumkin. SHuning uchun ham, avvalo, fonning spektri tushiriladi. Tekshiriladigan modda tarkibidagi iflosliklarning va fonning ta'sirini yo'qotish uchun erituvchi va tekshiriladigan namunadan ko'proq olish, ayrim hollarda analizni boshlashdan oldin bir necha soat davomida ishlab turgan nasos bilan mass-analizatorni Yuqori haroratda saqlab turish zarur bo'ladi.

Spektral chiziqlarning massa sonlariga to'g'ri kelishini aniqlash uchun tegishli standart moddalarning spektrlaridan foydalaniladi.

Mass-spektrometriya usuli izotoplarni, uglevodorodlar gomologlarini, moddalarning molekulyar massalarini, ularning struktur formulalarini aniqlash uchun ishlatiladi.

Yadro magnit rezonansi usuli. Yadro paramagnit xossasiga yadrosida noldan farqli spini bo'lgan molekula va atomlar ega. Massa soni va atom raqami juft bo'lgan atomlar nolda spinga, massa soni juft va atom raqami toq bo'lgan yadrolar butun spin kvant soniga ega bo'ladi. Masalan, deuteriy 2N va azot 14N uchun $I=1$ bunga misol bo'laoladi. Tekshirishlar, ko'pincha, 1H , 11V , 13S , 15N , 17O , 19F va 31P yadrolarida olib boriladi. Tashqi magnit maydoni ta'siridan molekula magnit maydoni qiymati katta bo'lmagan qo'shimcha magnit maydon hosil qiladi. Bu magnit maydonining hosil bo'lishi dipol-dipol, spin-spin va elektronlar ta'sirlashuvlari bilan bog'liq. Yuzaga keladigan bunday magnit maydoni yadroga bo'lgan No maydon ta'sirini kamaytiradi. Uning qiymati maydonning kuchlanganligiga mutanosib bo'lib, yadro atrofini qurshab olgan elektronlarga ham bog'liq. SHuning uchun ham har xil birikmalardagi bir xil yadrolar uchun signallar turlicha bo'ladi. Masalan, 5-chizmada keltirilgan etanol molekulasi $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ da oltita yadro atomi uch xil chiziq hosil qiladi. Bular orasida kislorod bilan bog'langan proton eng kam ta'sir ostida (kam ekranlangan) bo'lganligi uchun uning rezonansi maydon kuchlanganligining kichik qiymatlariga to'g'ri keladi. Metilen guruhidagi protonlar ON guruh protonidan ko'ra kuchliroq, metil guruhi yanada kuchli ta'sir ostida bo'lganligi uchun ularning rezonans yo'lagi shu sohalarga mos joylashadi. Spektral yo'laklar bilan chegaralangan maydonlarning Yuzalari protonlar soniga mutanosib bo'lib, spektri keltirilgan etanol molekulasi uchun bu 3:2:1 ga to'g'ri keladi.



Etanolning YAMR spektri

Turli xil ekranlangan yadrolar signallari orasidagi masofaga kimyoviy siljish deyiladi. U amalda etalon sifatida ishlatiladigan tetrametilsilanga (etalon) nisbatan o'lchanadi. Tetrametilsilan protonlarining kuchlanganlik signali ancha katta magnit maydoni. ta'sirida bo'ladi. Protonlar ishtirokida

bajariladigan o'lchashlar proton magnit rezonansi (PMR) deb Yuritiladi. PMR usulida erituvchilar sifatida tarkibida protoni bo'lmagan, ayrim hollarda, benzol, xloroform, siklogeksanlarga o'xshash PMR spektrida faqat bitta signal bo'lgan suyuqliklar ishlatiladi. Kimyoviy siljishga protonning atrofini qurshab olgan elektron zichligi ta'sir ko'rsatishi mumkin. Bu esa ko'p jihatdan protonga yaqin joylashgan atomning elektr manfiyligiga bog'liq. Bularning barchasi organik moddalarni identifikatsiyalash va murakkab aralashmalarning sifat tarkibini topishga imkon beradi. PMR usuli, shuningdek, miqdoriy aniqlashlar uchun, ayniqsa, bir oilaga mansub moddalarni tekshirish uchun juda qulaydir. YaMR spektroskopiyasi usullari kompleks birikmalarni tekshirish va struktur analizda katta istiqbollarga ega. Biroq shuni ham ta'kidlash kerakki, bu usulning sezuvchanligi past. Bu hol uning tarkibiy analitik kimyoda qo'llanilishini biroz cheklab turadi.

8.5. Spektral analiz usullari. Fizik - kimyoviy analizda ko'proq ultrabinafsha (UB) va infraqizil (IQ) nurlarining Yutilishi ahamiyatga ega. Spektrlarning bu qismlari elektromagnit tebranishlar energiyasi har xilligi bilan karakterlanadi va shuning uchun ham ularning moddalar bilan aloqasi har xil. Ultrabinafsha nurlar optik spektrlarning qisqa to'lqinli ko'rinadigan qismiga yondosh soxasini tekshirish bilan shug'ullanadigan bo'limi bo'lib, u elektronlarning bir energiya pog'o-nasidan boshqa energiya pog'onasiga o'tishiga asoslangan. Ko'p moddalar ultra binafsha nur qismida 100 nm dan 400 nm ($1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$) nurlanishga, bazi birikmalar esa, ko'rinadigan nur qismida 400 dan 800 nm to'lqin uzunligidagi nurlanishga ega bo'ladi.

Ultrabinafsha spektroskopiya yangi sintez qilingan birikmalarni, o'simlik va xayvon organizmidan ajratib olingan yangi tabiiy birikmalarning tuzilishini o'rganishda katta ahamiyatga ega. Moddaning har qanday agregat holatida ham shu moddaning UB spektrini olish mumkin.

Moddalarning UB spektrini olishda SF-4, SF-10, SF-8, SF-9 spektrofotometrlar qo'llaniladi.

Infraqizil spektroskopiya usuli moddalarning ximiyaviy tuzilishini va tarkibiy qismining qanday funksional gruppalaridan tashkil topganligini aniqlashga yordam beradi. Boshqacha aytganda nurlanishning IQ qismidagi Yutilish yorug'lik nurining murakkab molekuladan ayrim atom yoki atomlar gruppasi bilan o'zaro aloqasi natijasidir. Har qanday birikmaning o'ziga xos IK - spektri bo'lgani uchun bu spektr shu birikmaning pasporti deyiladi

Har bir molekulada atomlar o'zaro ximiyaviy bog'langan va doimiy tebranma harakatda bo'ladi. Bu tebranishlar ikki xil valent va deformatsion tebranish bo'ladi.

Valent tebranishda bog'lanishlar uzunligi o'zgaradi. Deformatsion tebranishda, asosan, bog'lanishlar orasidagi burchak o'zgaradi.

Molekuladagi bu tebranishlarni aniqlash uchun ularga elektromagnit maydonda IK nurlar tasir ettirib, atomlar ko'zg'algan holatga o'tkaziladi. Unda molekula qabul qilib olingan energiya ΔE Yutilgan nurlanish chastotasi ν ga proporsional bo'ladi, yani elektromagnit tebranishlar energiyali chastota oshishi bilan oshadi

$\Delta E = h \nu$

h - Plank doimiysi, $h = 6,62 \cdot 10^{-27}$ erg • sek.

Molekula oldingi holatiga qaytganda yutilgan barcha energiyani chiqardi. Moddalarning shu xususiyatidan foydalanib, o'rganilayotgan nomalum moddani IK nur bilan nurlantirsak, u modda malum miqdorda nur qismlarini Yutadi.

Yutilgan nurning to'liq uzunligi yoki to'liqlar soni intensivligiga qarab uning egri chizig'ini chizish mumkin. Shu egri chiziq moddalarning IQ yutish spektri deyiladi.

Har qanday atom gruppasi qaysi molekulada bo'lmasin IQ diapazonda Yutish spektri bir xil bo'ladi. Bu usul bilan molekula tarkibidagi funktsional gruppalar va ularning miqdori analiz qilinadi. IQ spektr usuli qishloq xo'jaligining ko'pchilik sohasida ayniqsa, tuproq tarkibidagi gumin birikmalarini, o'simlik tarkibidagi organik birikmalarni (aminokislotalar shakar, organik kislotalar) aniqlashda keng ishlatiladi.

SHunday qilib, atom spektrlari Yutilishi spektrlari (absorbtsion) va chiqarish (emission) spektrlarga bo'linadi. Moddalarning tuzilishini Yutilish spektrlari orqali tekshirish va element analiz qilish usuliga atom - absorbtsiya spektroskopiyasi deyiladi. Bunday spektrlarni olish uchun moddaning atom bug'lari orqali UB yoki ko'zga ko'rinuvchi nurlarni o'tkazish kerak. Moddaning atom bug'larini olish uchun gorenin alangasiga moddaning poroshogi yoki eritmasini purkash natijasida hosil qilinadi. Sezish chegarasi 10^{-1} - 10^{-4} mkg/ml.

Emission spektroskopiya - bu moddalarni chiqarish spektr-lariga qarab analiz qilish usulidir. Juda katta temperatura-largacha qizdirilgan moddaning atomlari o'zlaridan nur chiqaradi. Chikarilgan nurlar prizma yoki difraktsion panjara yordamida spektrlarga ajratiladi, hamda fotoplastinkalarga tushiriladi.

Emission spektrlar uch xil bo'ladi: chiziqli, yo'l - yo'l va uzluksiz. Chiziqli spektrlarni juda qizdirilgan gaz va bug'larning atom va ionlari beradi.

Yo'l - yo'l spektrlarining o'ta qizdirilgan molekulalarining bug'lari beradi. Uzluksiz spektrlarni o'ta qizdirilgan suyuq va qattiq moddalar beradi. Elementlarni 10^{-3} - 10^{-5} % gacha aniqlash mumkin.

9-MAVZU: KIRISH. ORGANIK BIRIKMALARNING NAZARIY ASOSLARI.ALKANLAR

Reja:

1. Kirish. Organik kimyo fani va uni aloxida fan sifatida o'qitish sabablariva qishloq xo'jaligida tutgan o'rni va vazifalari.
2. Kimyoviy bog' va uning turlari. Gibridlanish turlari. (sp^3 , sp^2 , sp)
3. Organik birikmalarning tuzilishi. Izomeriya turlari.
4. Uglevodorodlarning sinflanishi.
5. Alkanlarni tuzilishi va nomlanishi.
6. Alkanlarni fizikaviy va kimyoviy xossalari.

1. Kirish. Organik kimyo fani va uni aloxida fan sifatida o'qitish sabablari.

Organik kimyo uglerod birikmalari kimyosidir. Organik kimyo – uglevodorodlar va ularning hosilalari kimyosi deb ham ta'rif berish mumkin. Organik kimyo mustaqil fan sifatida XIX asr boshlarida ajralib chiqdi.

Bunga asosiy sabablar:

Uglerod birikmalari, ya'ni organik birikmalar sonini ko'pligi (10 milliondan ortiq). Vaholanki, uglerod elementidan tashqari D.I. Mendeleevning davriy jadvalidagi barcha elementlarning birikmalari 1 million atrofida. Hozirgi kunda 1 yil davomida 200 mingdan ortiq yangi organik moddalar sintez qilinmoqda. Organik birikmalarning ko'p bo'lishligiga sababni uglerod atomlari o'zaro bir-biri bilan birikib uzun zanjir hosil qilishi, izomeriya xodisasi, hamda tirik tabiat bilan bog'liqligi orqali tushintiriladi.

Organik birikmalar xalq va qishloq xo'jaligida katta amaliy ahamiyatga ega. Muxim tabiiy boyligimiz bo'lgan neft, ko'mir, tabiiy gaz, hamda turli plastmassalar, polimer moddalar, tabiiy va sintetik tolalar, tabobatda ishlatiladigan o'simlik moddalari, qishloq xo'jaligida ishlatiladigan zarar moddalar - pestitsidlarning asosiy qismi organik moddalar hisoblanadi.

Hozirgi kunda organik kimyoning yangi zamonaviy sohalari- tabiiy fiziologik faol moddalar kimyosi, bioorganik kimyo, polimerlar kimyosi, peptid va oqsillar kimyosi jadal rivojlanib bormoqda.

Organik kimyoni va uning yangi sohalarni rivojlanishida o'zbek olimlarining hissasi kattadir. Dunyoga mashhur akademiklar S.Yu. Yunusov, O.S. Sodiqovlar tabiiy birikmalar kimyosi, akademiklar H.U. Usmonov, M.A. Asqarov, S.Sh. Rashidovlar polimerlar kimyosi sohasida ulkan ishlarni amalga oshirib, o'zlarining maktablarni yaratganlar.

Taniqli o'zbek kimyogari akademik S. Yunusov o'simlik moddalar kimyosi sohasida dunyoga ma'lum alkaloidlar kimyosi maktabini yaratdi. Dunyo bo'yicha topilgan alkaloidlarning har uchtasidan bittasi S. Yunusov va uning shogirdlariga tegishlidir.

O'zbekiston noyob yoqilg'i – energetika resursiga ega. Qidirib topilgan gaz zahiralar 2 trillion m^3 ga yaqin, ko'mir 2 milliard tonnadan ortiq, 160 dan ortiq neft konlari mavjud.

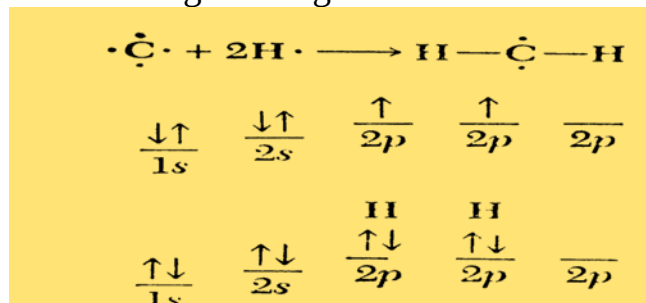
O'zbekiston ko'mir zahirasi bo'yicha Markaziy Osiyoda ikkinchi o'rinda turadi. Uning umumiy zahirasi 2 milliard tonna.

Organik kimyoning rivojlanishida professorlar A.R. Abdurasulova, P. Yo'ldoshev, A. Abdusamatov, A.G. Mahsumov va boshqalarning xizmatlari katta.

Respublikamiz ulkan uglevodorodlarning tabiiy manbalariga ega. Respublikamizda neftni qayta ishlaydigan (Farjona va Oltiariq), hamda gazni qayta ishlaydigan (Sho'rtan va Muborak) katta komplekslar ishlab turibdi. Ulardan xilma-xil neft va gaz mahsulotlari ishlab chiqarilmoqda. Chirchiq, Farjona va Navoiy shaharlaridagi ulkan kimyo kombinatlardan xalq va qishloq xo'jaligi uchun muxim mahsulotlar ishlab chiqarilmoqda.

2. Kimyoviy bog' va uning turlari. Gibrirlanish turlari. (sp^3 , sp^2 , sp)

Uglerod atomning elektron konfiguratsiyasini asosiy xolati $1s^2 2s^2 2p^2$. Demak, faraz qilish mumkinki, qisman band bo'lgan 2 p orbitalga (ikki vodorod atomidan) ikkita elektron ko'shilsa CH_2 birikma hosil bo'lishi kerak. Bu xolat xar bir vodorodni 1s orbitali uglerodni 2 p- orbitali bilan koplanishi natijasida xosil bo'ladi. p- orbitallar 90° burchak bilan ajralganligi sababli, hosil bo'lgan H-C-H zarrachaning burchagi 90° bo'ladi deb faraz kilamiz.



CH_2 ning tahminiy hosil bo'lishi

Uglerod atomining asosiy holatini electron konfiguratsiyasi

Uglerod va vodoroddan tashkil topgan faraz qilingan oddiy mo'tadil birikmasini

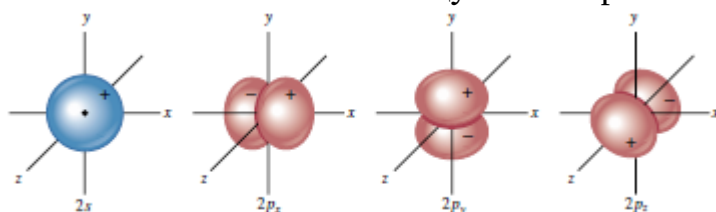
Ushbu CH_2 guruh tashqi pog'onasida sakkizta elektron bo'lmasdan oltita elektron bo'lgani va elektron yetishmaydigan zarracha bo'lgani sababli bu fikrlar noto'g'riligini ko'rsatadi. Shu sababli barkaror oddiy uglevodorodni molekulyar formulasi CH_4 bo'lib, unda C-H bog'lar ekvivalent bo'lishi kerak.

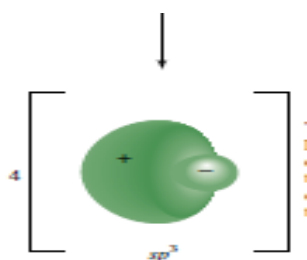
Uglerod o'zida to'rtta vodorodni ushlab turishini tushuntirish uchun uglerodni qo'zg'algan xolatiga murojat qilishimiz kerak. Bunda 2 s orbital va uchta 2 p - orbital gibrirlanishi natijasida to'rtta yangi tashki orbitallar xosil bo'ladi (Kvant mexanikasi postulatiga asosan). To'rtta gibrir orbitallar bir xil energiyaga, xar biri $2sp^3$ bilan belgilanadi.



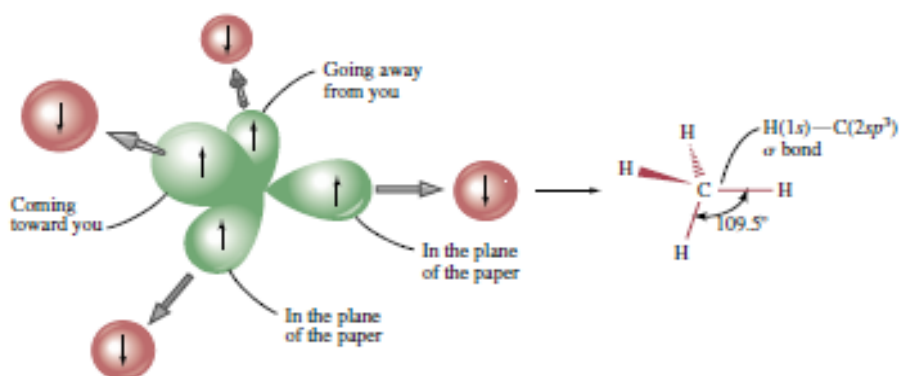
Асосий холат

қўзғалган sp^3 холат



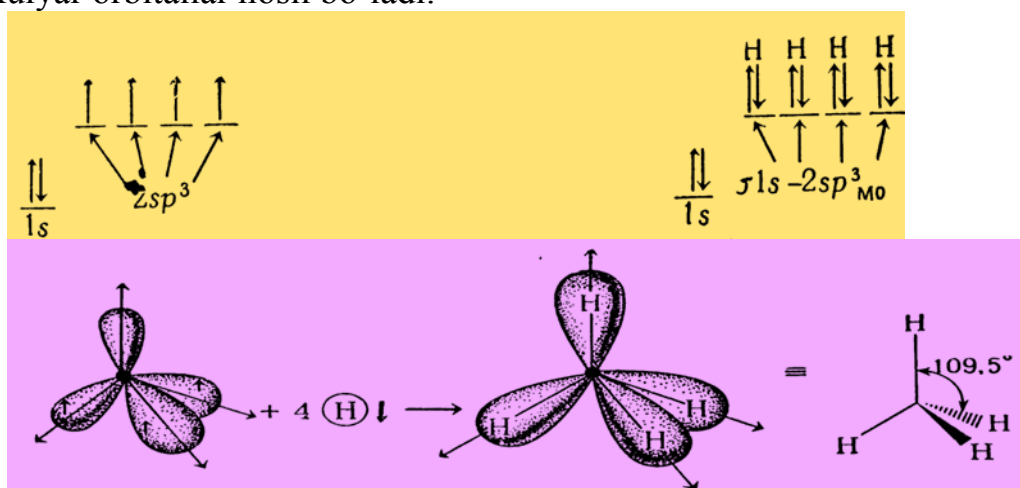


Ushbu gibrid orbitallarni asosiy o'qi yadrodan bir xil masofada kesishgan chiziq bo'yicha yo'nalgan bo'lib tetraedrni hosil kiladi. (tetraedr burchagi $109,5^\circ$ ga teng). Shu sababli sp^3 gibridlangan uglerod atomini tetraedrik uglerod atomi xam deb ataladi.



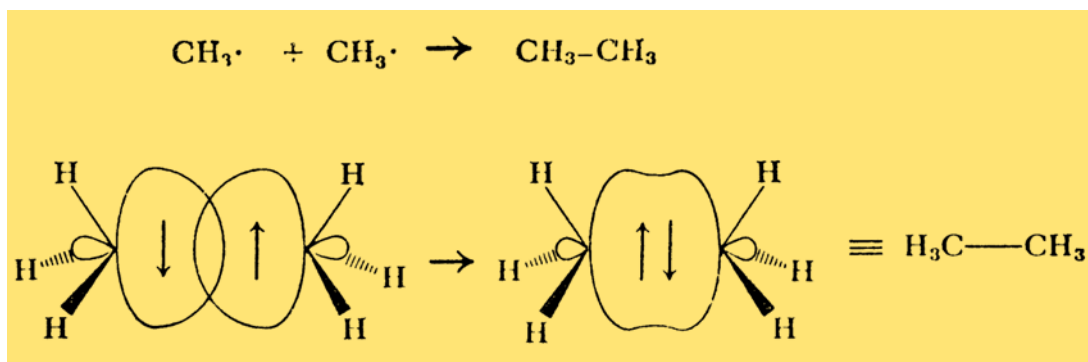
Metan molekulasini tuzilishini yakunlashimiz mumkin.

O'zida bittadan elektron tutgan uglerod atomini to'rtta sp^3 orbitali, o'zida bitta elektron tutgan vodorodni 1S- orbitali bilan qoplanishi natijasida bog'langan molekulyar orbitallar hosil bo'ladi.



Metanni keyingi gomologi C_2H_6 etanni tuzamiz.

Faraz qilaylik sp^3 orbital bilan uchta vodorod bog'langan, keyin vodorodni qo'shmadik. Hosil bo'lgan metil radikallarini biriktirishimiz mumkin.

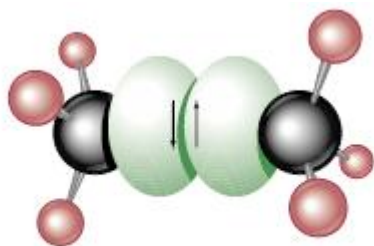


ikkita qoplanayotgan

etanni bo'g'lanuvchi molekulyar

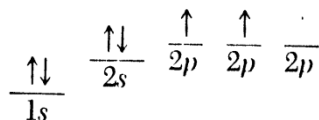
metil radikal orbitalini C-C fragmenti

Bunda qisman to'lgan $2sp^3$ – orbitallar koplanishi natijasida ikkita uglerod atomi o'rtasida yangi δ - bog' hosil bo'ladi. Etanda H-C-C va H-C-H bog'lar o'rtasidagi burchak taxminan $109,5^\circ$ ga teng.

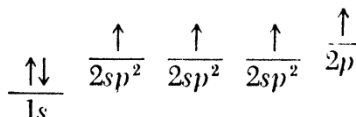


Etilenni ikkala uglerod atomi sp^2 gibridlangan.

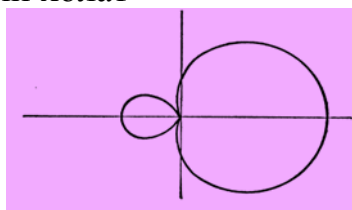
2 s-orbital va uchta 2p – orbitaldan ikkitasi gibridlanishi natijasida uchta sp^2 -gibridlangan orbital hosil bo'ladi va bitta gibridlanmagan 2 p orbital qoladi.



Асосий ҳолат

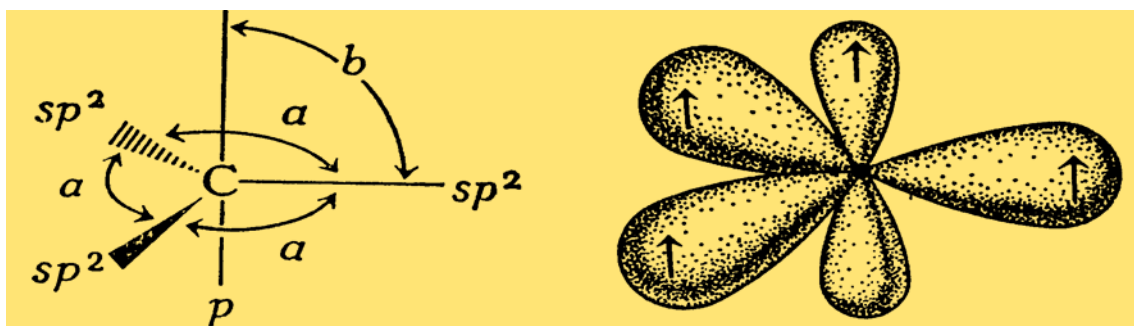


кўзғалган sp^2 ҳолат

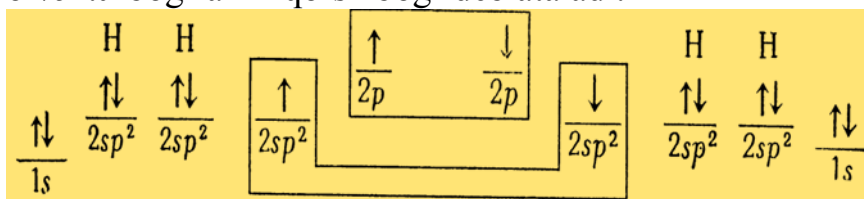


sp^2 -орбитал

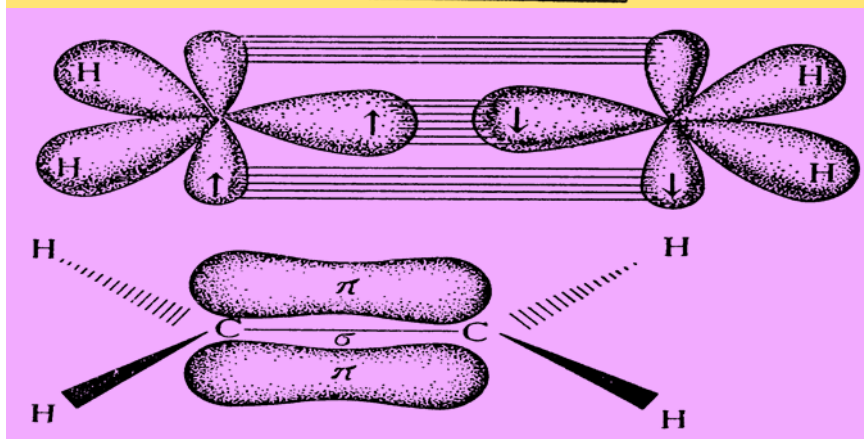
sp^2 -orbitallar shakli bo'yicha sp^3 -orbitalga o'xshaydi, ammo fazoda boshqacha joylashadi. Uchta sp^2 - orbitalarni asosiy o'qi burchagi 120° bo'lgan burchakda bir tekislikda joylashadi. Qolgan 2p- orbitalni asosiy o'qi esa ushbu tekislikka perpendikulyar joylashadi. Ushbu tur gibridlanishni «trigonal» deb nomlanadi.



Etilen molekulasini tuzish uchun ikkita sp^2 orbitalni har biriga bittadan vodorodni qo'shamiz. Ikki ushbu fragmentni biriktirganimizda, ikkita uglerod-uglerod bog' hosil bo'ladi. Bularning bittasi δ - bog' (2 sp^2 -orbitallar qoplanishi), ikkinchisi π bog' (ikkita p- orbital qoplanishi). Ikkita uglerod atomi o'rtasidagi δ va π bog'larni qo'sh bog' deb ataladi.

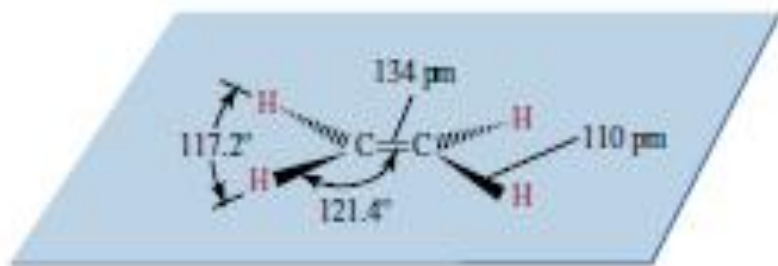


Etilendagi bo'g' hosil bo'lishini usuli

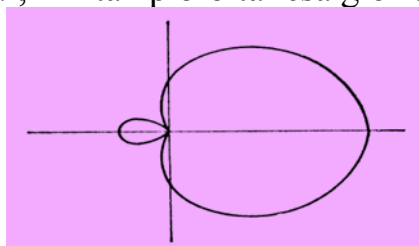


Etilendagi orbitallar

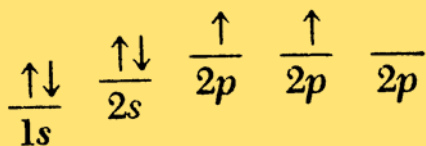
Etilendagi π -bog'



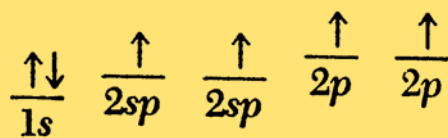
Atsetilenni ikkala uglerod atomi sp – gibridlangan. Atsetilen molekukasini tuzish uchun 2s orbital bitta 2p orbital bilan gibridlanishi natijasida uglerod atomi sp gibridlangan holatga o'tadi. Natijada ikkita gibridlangan 2sp orbital hosil bo'ladi, ikkita 2p orbital esa gibridlanmaydi.



sp -орбитал

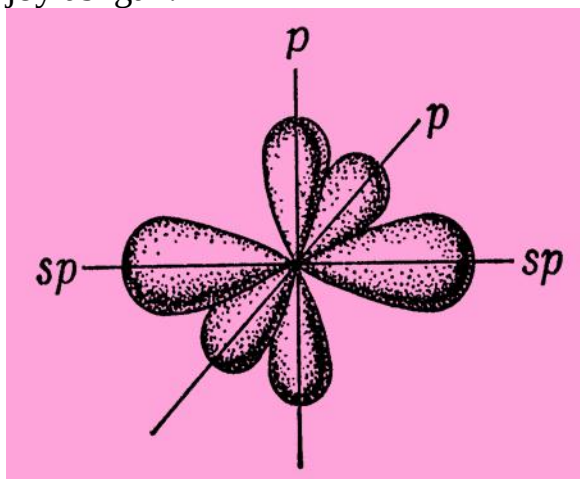


Асосий ҳолат

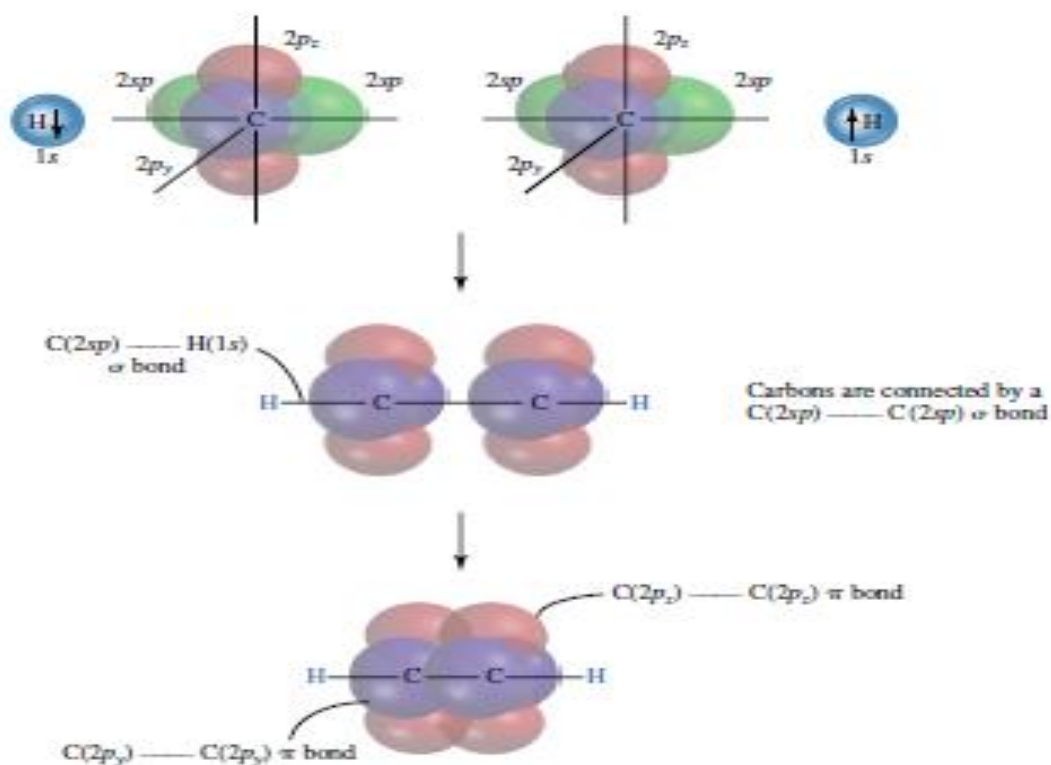


қўзғалган ҳолат

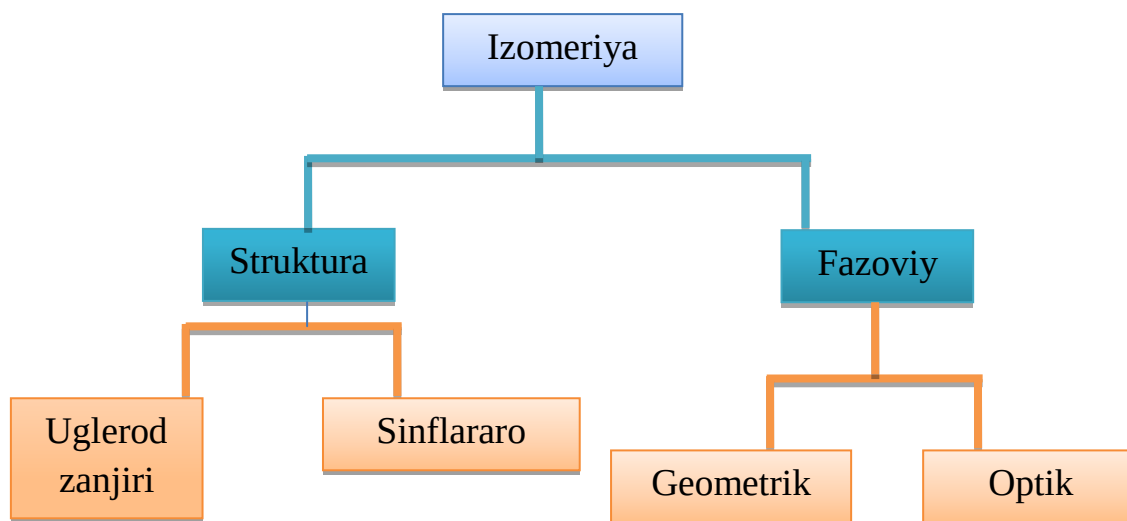
sp – гибридланган углерод атоми иккита sp – орбитали 180° бurchакда joylashgan.



Atsetilendagi ikkita uglerod atomi bitta δ -bog' va ikkita π -bog' bilan bog'langan: bu kombinatsiyani uch bog' deb ataladi.



3.Organik birikmalarning tuzilishi. Izomeriya hodisasi

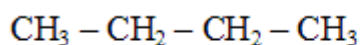


Izomerlar ikki asosiy guruhga bo‘linadi:

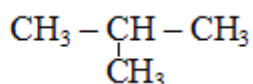
- Struktura izomerlar;
- Fazoviy izomerlar yoki stereoizomerlar.

Struktura izomerlar yoki tuzilish izomerlar quyidagi guruhlariga bo‘linadi:

Zanjir izomeriyasi. Masalan, butan quyidagi molekulyar formulaga ega C_4H_{10} . Atomlar orasidagi bog‘larning ketma-ketligiga qarab ikki xil izomer holatda bo‘ladi:

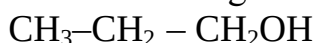


n-butan



2-metilpropan

- Funksional guruh holatiga ko‘ra:



Propanol-1 Propanol-2

Sinflararo guruhlar izomeriyasi. Masalan, C_2H_6O empirik formulaga ham spirt, ham oddiy efir mos keladi:



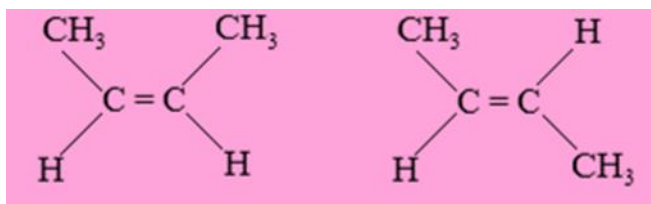
Etanol Dimetil efir

Fazoviy izomerlar yoki stereoizomerlar bir hil tuzilishga ega birikmalar, ya’ni molekuladagi atomlar yoki atom guruhlarning fazodagi joylashishi har xil birikmalardir. Molekuladagi atomlarning fazoviy tuzilishini ikkita eng muhim tushunchalar tavsiflaydi:

- Optik izomeriya;
- Geometrik izomeriya.

$> C = C <$ bog‘ini tutgan birikmalar tuzilishi ma’lum darajada mustahkam bo‘lganligi uchun, o‘rinbosarlar qo‘sh bog‘ atrofida erkin aylana olmaydi, ular faqat

qo'shbog'ga nisbatan fazoda turli xil tarafga yo'nalishi mumkin. Agar qo'shbog' bilan bog'langan guruhlar turli tabiatli bo'lib, ikkalasi fazoda qo'shbog'ga nisbatan bir tarafga joylashsa – s i s - i z o m e r, har xil tarafga joylashsa, t r a n s - i z o m e r hosil bo'ladi.



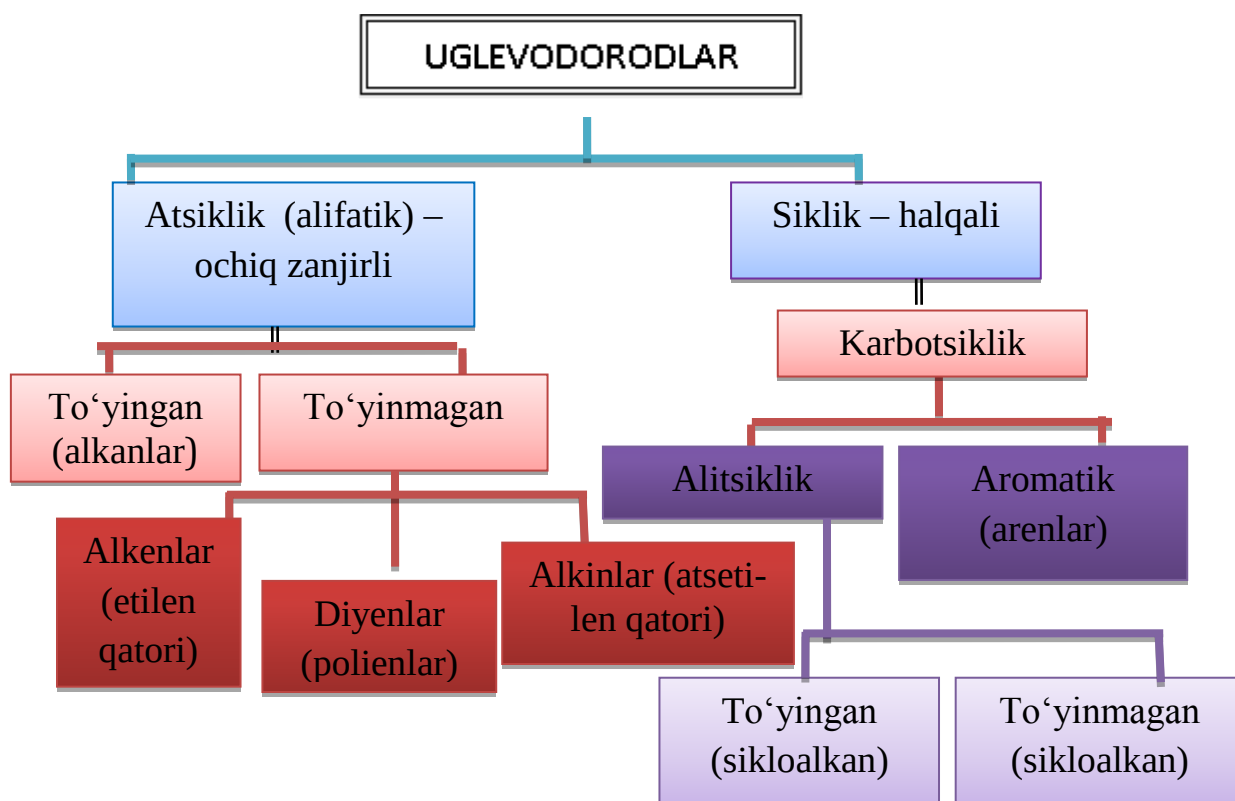
sis – Buten – 2 trans – Buten – 2

Geometrik izomerlar odatda turli fizikaviy va kimyoviy xossaga ega bo'ladi. Masalan, olein kislota sis-izomer bo'lib, moysimon suyuq modda bo'lsa, uning trans-izomeri elaidin kislota qattiq moddadir. Maleinvafumarkislotalarhamizomeriyaningbuturigamisolbo'laoladi.

4. Uglevodorodlarning sinflanishi.

Organik birikmalarni o'rganish uglevodorodlardan boshlanadi. Uglevodorodlar uglerod va vodorod atomlaridan tashkil topgan organik birikmalardir C_xH_y .

Uglevodorodlar molekulasidagi uglerod atomlarining o'zaro bog'lanishiga va ulardagi vodorod atomining nisbatiga qarab bir necha guruhlariga bo'linadi:



To'yingan uglevodorodlar yoki alkanlar deb molekulasidagi uglerod atomlari o'zaro oddiy bog'lar orqali bog'langan, C_nH_{2n+2} umumiy formulaga javob beruvchi uglevodorodlarga aytiladi. Parafinlar to'yingan uglevodorodlarning tarixiy nomidir. Alkanlarning molekulasida uglerod atomlari birlamchi valent sp^3 -gibridlangan xolatida, uglerod-uglerod va uglerod-vodorod atomlari bir-biri bilan δ -bog' orqali bog'lanadi.

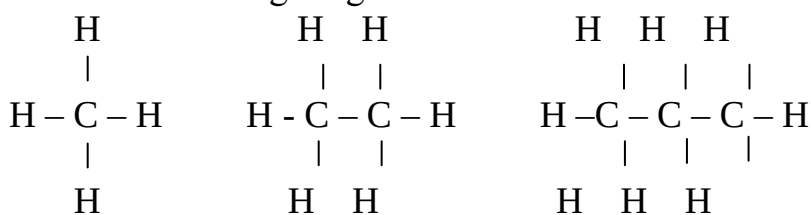
To'yingan uglevodorodlarning birinchi vakili metan CH_4 bo'lib, metanga o'xshash juda ko'p uglevodorodlar, ya'ni metanning gomologlari mavjud. Ular o'zidan oldingi uglevodorodlardan $-CH_2-$ atomlar guruhi bilan farq qiladi. Masalan, C_2H_6 ; C_3H_8 ; C_4H_{10} ; C_5H_{12} va xakozo. Tegishli alkanlardan bitta atom vodorod chiqarilsa, qolgan atomlar guruhi radikallar deb ataladi.

Misol: metil CH_3- , etil C_2H_5- yoki CH_3-CH_2- ,

propil $CH_3-CH_2-CH_2-$, izopropil CH_3-CH-

CH_3

Organik moddalarning xossalarini o'rganish uchun ularning struktura formulalarini (tuzilishini) bilish zarur. Organik birikmalarda uglerod doimo to'rt valentli bo'lib, ular chiziqchalar bilan ko'rsatiladi. CH_4 , C_2H_6 , C_3H_8 larda uglerod bir xil tartibda bog'langan :



Lekin butanda uglerod atomlari o'zaro ikki xil, pentanda esa uch xil tartibda bog'lanishi mumkin:

C_4H_{10}

$CH_3-CH_2-CH_2-CH_3$

$CH_3-CH-CH_3$

|

CH_3

n-butan

izobutan

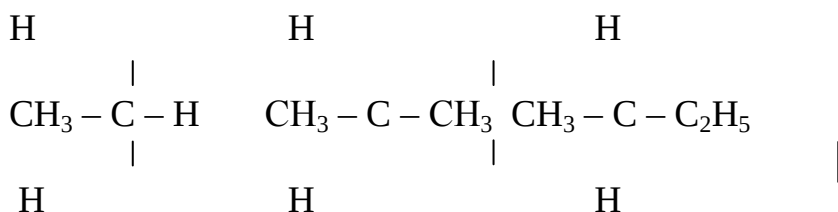
Agar uglerod atomi o'zidan boshqa faqat bitta uglerod atomi bilan bog'langan bo'lsa birlamchi, ikkita uglerod atomi bilan bog'langan bo'lsa ikkilamchi, uchta bilan bog'lansa uchlamchi va nihoyat to'rtta uglerod atomi bilan bog'lansa to'rtlamchi uglerod atomi deyiladi.

Umumiy formulasi bir xil tuzilishi, fizik va kimyoviy xossalari har xil bo'lgan organik moddalar izomer moddalar deyiladi.

E'tibor bering!

Molekulada uglerod atomlarining soni ortib borishi bilan izomerlar soni keskin ko'payadi. Masalan, izomerlar soni: pentan C_5H_{12} da 3, dekan $C_{10}H_{22}$ -75, eykozan $C_{20}H_{42}$ -366319ta bo'lishi mumkin.

XIX asrdan boshlab organik moddalarni nomlashda ratsional nomenklatura qo'llanildi. Bu nomenklaturaga ko'ra alkanlar metanning bir yoki bir necha vodorodini o'rni uglevodorod radikallari olishi natijasida olingan hosilalari deb qaralib, nomlashda radikallar nomi oxiriga metan so'zi qo'shib o'qiladi:



metilmetan

dimetilmetan

dimetiletilmetan

Ratsional nomenklatura bo'yicha oddiy uglevodorodlarni nomlash qulay. Organik birikmalarning nomlanishini IYUPAK nomenklaturasi eng takomillashgan va zamonaviy bo'lib, bu nomenklatura bo'yicha, eng murakkab tuzilishli alkanlarni ham nomlash mumkin. Uglevodorodlarni **IYUPAK** bo'yicha nomlashda ma'lum qoidalarga

Amal qilinadi:

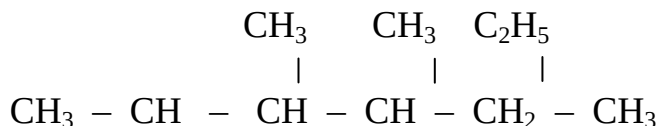
Uglevodorod molekulasidagi uglerodning eng uzun zanjiri aniqlanib olinadi va bu zanjir asosiy zanjir hisoblanadi.

Asosiy zanjirdagi uglerod atomlari raqamlanadi, raqamlanish zanjirning tarmoqlangan joyiga yaqin uchidan boshlanadi.

Radikallarning asosiy zanjirdagi qaysi uglerodda turgan o'rni sonlar bilan ko'rsatilib radikalning nomi aytiladi. Bir xil radikal soni grek tilidagi sonlar nomi bilan ko'rsatiladi («di-» ikki, «tri-» uch, «tetra-» to'rt va xakozo).

Berilgan uglevodorodning nomi asosiy zanjirdagi uglerod atomlarinig soniga qarab belgilanadi:

Misol:



2,3-dimetil –4-etilgeksan

Muammoli vaziyat savol va topshiriqlar:

Organik birikmalarda izomeriya xodisasini ko'p uchrashiga sabab nima?

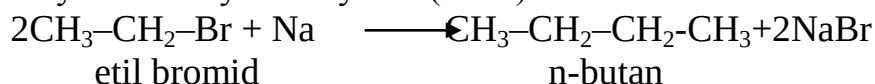
Quyidagi qaysi uglevodorodni nomlashda xatolikka yo'l qo'yilgan? a) 2-etilgeksan; b) 2,3-dimetilbutan; v) 3,4,5-trimetilgeksan; g) 2,3,3-trimetilbutan; d) 3-etilpentan.

Quyidagi uglevodorodlarning qaysilari bir xil ekanligini isbotlang: 1) tetrametilmetan; 2) izobutan; 3) 2,2-dimetilpropan; 4) 2-metilbutan.

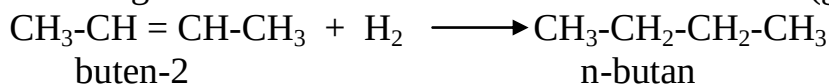
2,2,3-trimetilbutan molekulasida nechta birlamchi, ikkilamchi, uchlamchi va to'rtlamchi uglerod atomlari mavjud?

Alkanlarning tabiiy manbalari, sintetik olinish usullari. Tabiatda alkanlar tabiiy gazlarda, neft va neftdan chiqadigan yo'ldosh gazlarda, tog' mo'mida va toshko'mirtarkibida uchraydi. Ular uglevodorodlar aralashmasi bo'lib, ulardan toza individual alkanlarni ajratib olish qiyin. Shuning uchun, alkanlar quyidagi sintetik usulda olinadi.

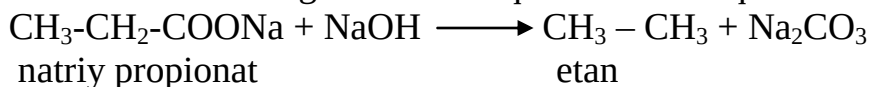
1. Vyurs reaksiyasi bo'yicha (1855):



2. Alkenlarga katalizator ishtirokida vodorodni birikishi (gidrogenlash reaksiyasi):



3. Karbon kislotalarning tuzlarini ishqorlar ta'sirida qizdirish:



4. Karbon kislota tuzlarining elektrolizi (Kolbe reaksiyasi):



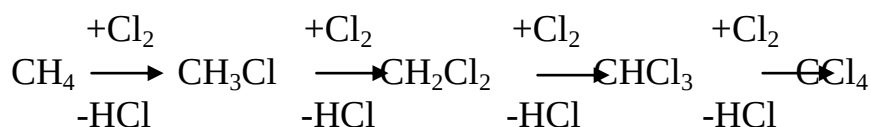
anodda

Alkanlarni fizikaviy va kimyoviy xossalari

E'tibor bering!

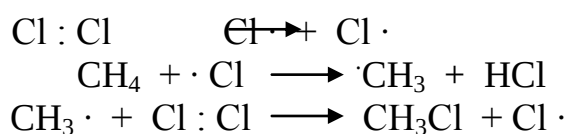
Alkanlar uchun birikish reaksiyalar xos emas. Lekin ular yuqori temperatura va katalizator ishtirokida o'rin olish reaksiyasiga kirishadi. Masalan, galogenlash, nitrolash, sulfolash, katalizatorlar ishtirokida parchalanish, izomerlanish, yonish va hakozo.

1. *Xlorlanish reaksiyasi.* Metan va uning gomologlari yorujlik ta'sirida xlor bilan reaksiyaga kirishadi. Bu reaksiya ketma-ket reaksiyaga misol bo'lib, bunda metandagi barcha vodorodlar birin-ketin xlorga almashinadi:



Bu reaksiya erkin radikallar hosil bo'lishi bilan boradi. Dastlab, xlor molekulasini yorujlik energiyasini yutganda atomlarga parchalanadi. Bitta juftlashmagan elektronga ega bo'lgan xlor atomi juda faoldir. Ular metan molekulasini bilan to'qnashib, kimyoviy faol metil radikalini hosil qiladi:

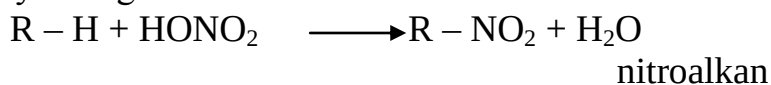
h ν



Metil radikali xlorning boshqa molekulasini bilan reaksiyaga kirishib, juftlashmagan erkin xlor atomlari ajratib chiqaradi. Shunday qilib yangi faol zarrachalar hosil bo'lib, keyingi ketma-ket zanjir reaksiyalar sodir bo'ladi.

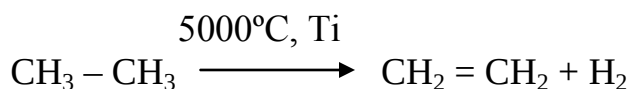
Juftlashmagan elektronli va kimyoviy faol zarrachalar erkin radikallar deyiladi.

2. *Nitrolanish reaksiyasi.* Yuqori bosim va temperaturada ($\approx 1400^\circ\text{C}$) alkanlar suyultirilgan nitrat kislota bilan o'rin almashinish reaksiyasiga kirishadi:

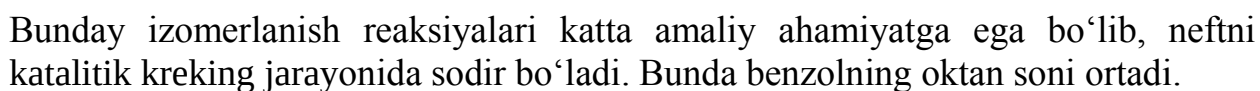


3. *Degidrogenlanish reaksiyasi.* Alkanlarning, shu jumladan, metan va etanlarni degidrogenlash sanoatda katta amaliy ahamiyatga ega:

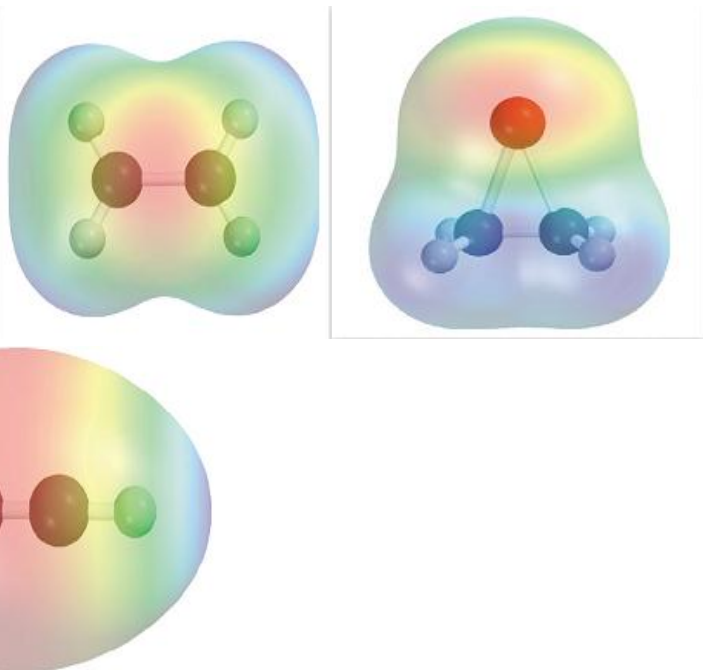
15000°C



Izomerlanish reaksiyasi. Normal tuzilishli alkanlar katalizator ishtirokida qizdirilganda tarmoqlangan zanjirli uglevodorodlarga aylanadi:


$$2\text{C}_6\text{H}_{14} + 19\text{O}_2 \longrightarrow 12\text{CO}_2 + 14\text{H}_2\text{O} + 8280\text{kJ}$$

ALKINLAR



Reja:

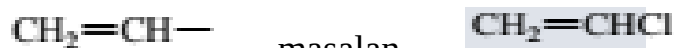
1. Alkenlarning nomlanishi, tuzilishi va izomeriyasi
2. Olinish usullari va fizikaviy xossalari.
3. Kimyoviy xossalari (suv, galogen va galogenovodorodlarning birikishi).
4. Alkinlar. Ularning manbalari, nomlanishi, bog'lanishi va tuzilishi .
5. Fizik va kimyoviy xossalari(birikish, oksidlanish, polimerlanish va o'rin almashinish reaksiyalari).
6. Alkenlar va alkinlarni ishlatilishi.

Molekulasida qo'sh bog' yoki uch bog' tutgan birikmalar to'ynmagan deb ataladi, chunki bunday bog'ni hosil qilgan atomlar nazariy jihatdan bir yoki bir necha o'rinbosarlarni biriktirishi mumkin.

Uglurod-uglerod π – bog'ni mustahkamligi (~ 60 kkal/mol) uglerod-uglerod δ –bog'ga nisbatan (~ 80 kkal/mol) kamroq bo'lgani sababli, ta'sir etayotgan reagent birinchi navbatda π – bog' (yo'naladi) hujum qiladi. Natijada π –bog' uzilib, ikkita yangi δ – bog' hosil bo'ladi. (sp^2 –gibridlangan uglerodni har biri sp^3 - ga gibridlanadi).

Alkenlarni sistematik nomenklatura bo'yicha nomlashda qo'sh bog' tutgan eng uzun zanjir asos qilib olinadi. Ushbu zanjirni atomalari qo'sh bog' yaqin turgan tomondan raqamlanadi. Zanjirni nomlashda tegishli alkan nomidagi "an" qo'shimcha o'rniga "en" qo'shimcha ishlatiladi va raqam bilan qo'sh bog'ni o'rni ko'rsatiladi.

Qo'sh bog' tutgan funksional guruhlar trivial nom bilan quyidagicha ataladi.



vinil guruhi

etilenxlorid, vinilxlorid

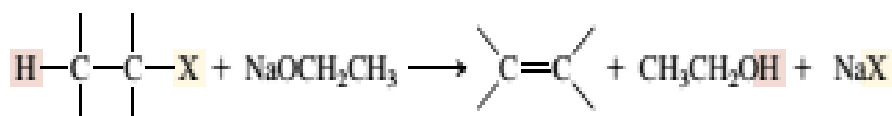
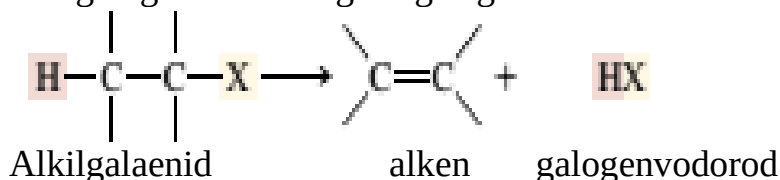


$$\text{CH}_2=\text{C}-\text{CH}_3$$
$$\begin{array}{c} \text{CH}_2=\text{CCl} \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$$

izopropenil xlorid

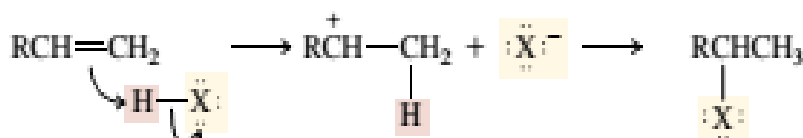
Alkenlarni olinish usuli

- 1) Alkinlarni degidrogillash
- 2) Spirtlarni degidradlash spirtlarni selentiv degidratlash (Zaidev qoidasi 183-bet)
- 3) Akligalogenidlarni degidrogalagenlash



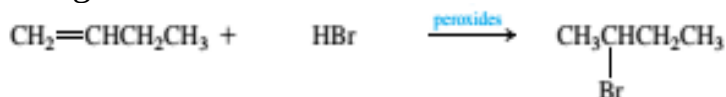
I. Alkenlarning reaksiyalari (birikish, oksidlanish, polimerlanish)

- 1) Alkinlarni gidrogenlanishi
- 2) Galagen vadarodlarni elektrofilbirikishi
- 3) Markovnikov qoidasi bo'yicha selektiv birikishi.



ikkilamchi karbokation

Galogenovodorodni erkin radikal birikishi:



buten-1

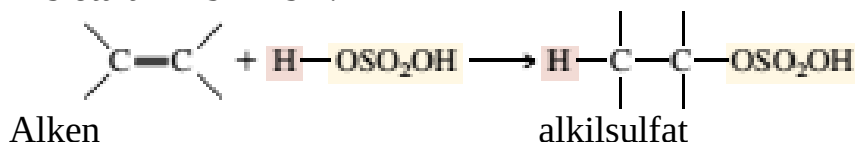
2 – brombutan (90%)

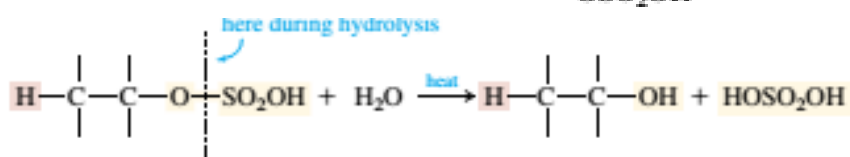
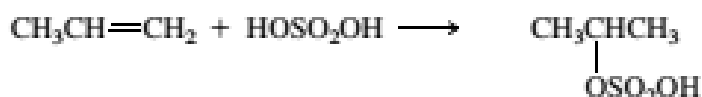


buten-1

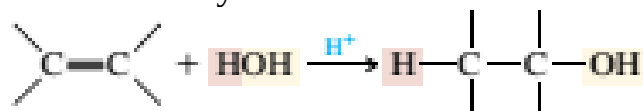
1 – brombutan (95%)

Kislotalarni birikishi:

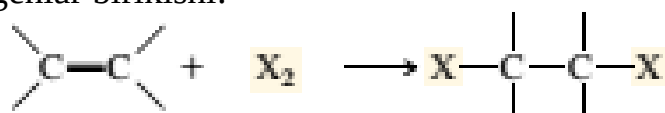




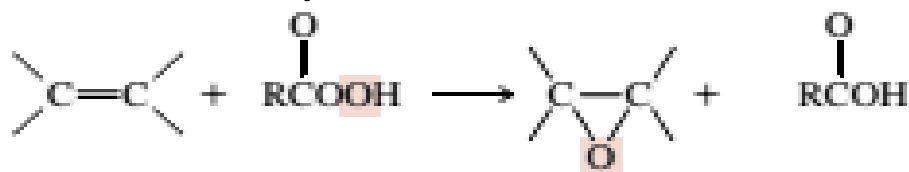
Gidratlanish reaksiyalari:



Galogenlar birikishi:



II. Oksidlanish reaksiyalari:



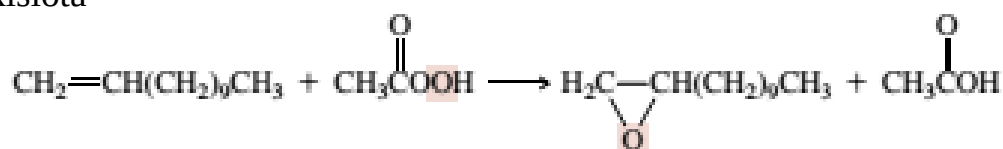
alken

kislota peroksidi

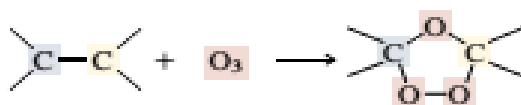
epoksid

karbon

kislota



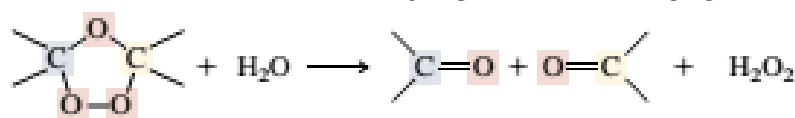
Alkenlar ozonolizi:



alken

ozon

ozonid

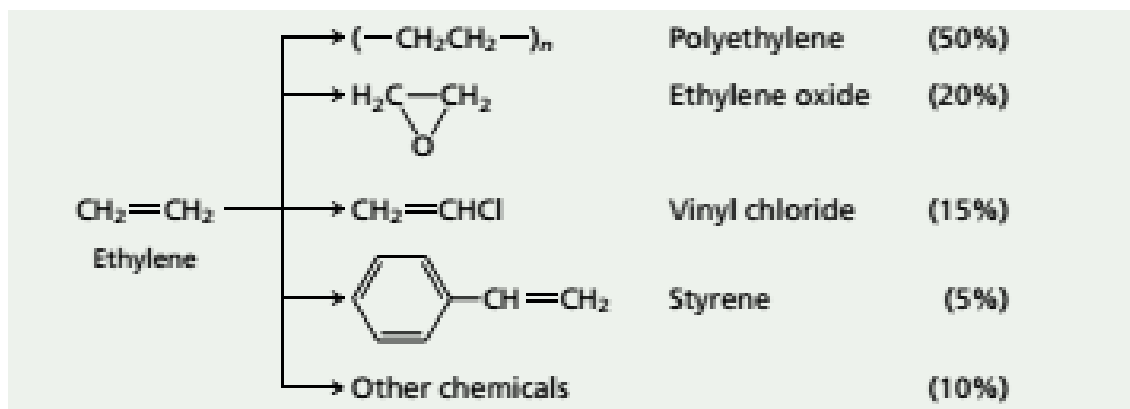


Ozonid

ikkita karbonil birikma

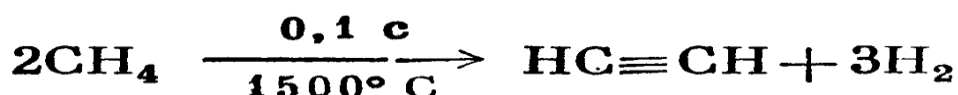
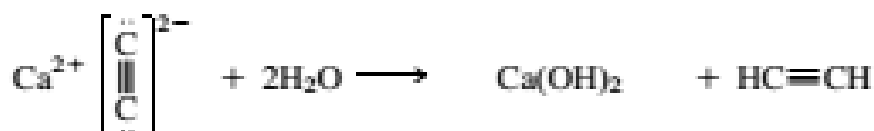
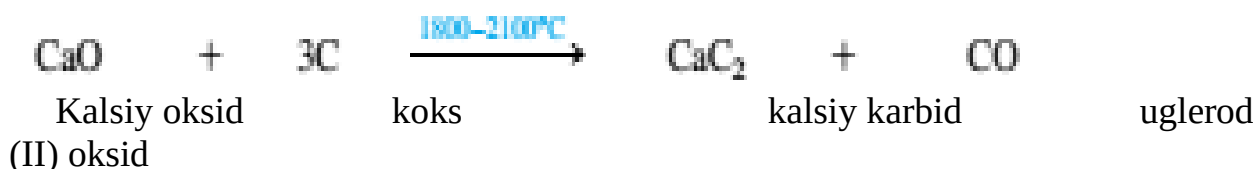
vodorod peroksid

III. Polimerlanish:



Alkinlar

Alkinlarni manbalari (1862 y).



Tarkibida uch bog' tutgan uglevodorodlar alkinlar deb nomlanadi. Oddiy halqa bo'lmagan alkinlarni umumiy formulasi $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$.

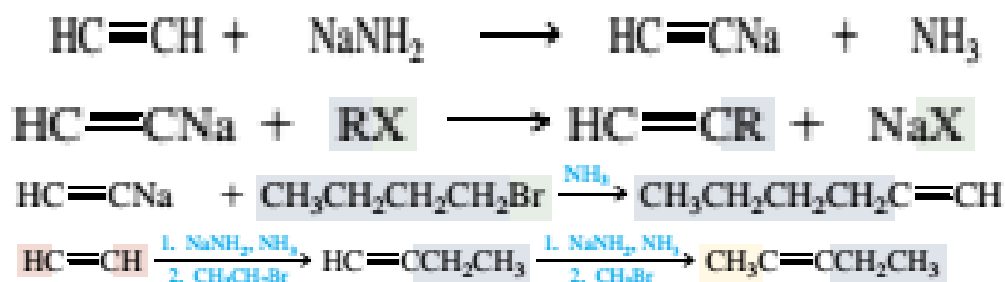
IUPAK nomenklaturasi bo'yicha alkinlarni nomi alkenlarga o'hshab nomlanadi va **-en**qo'shimcha o'rniga **-in**qo'shimcha ishlatiladi.

Alkinlarni bo'g'lanishi va tuzilishi.

Alkinlarning vakili - atsetilen tuzilishi chiziqli tuzilishda bo'lib, uglerod-uglerod bog'i 120° burchak oralig'ida, uglerod-vodorod bog'i esa 106° burchak oralig'ida joylashgan.

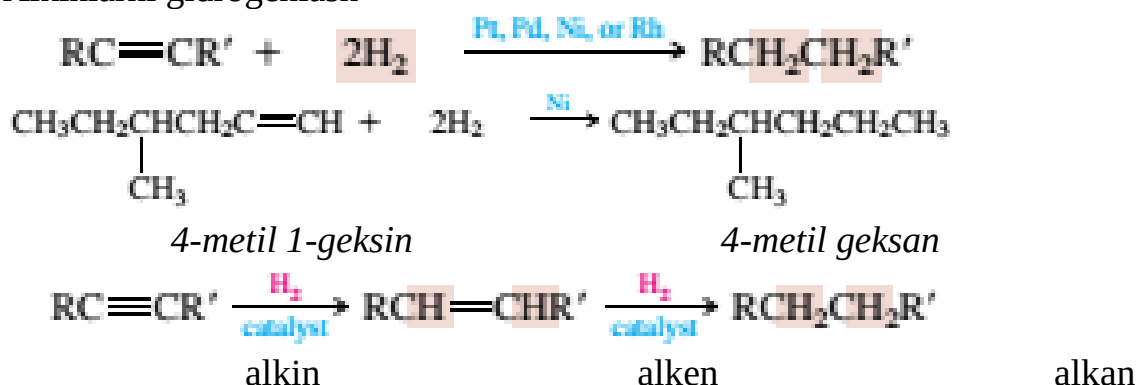


I. Alkinlarni kislotalilik hossalari

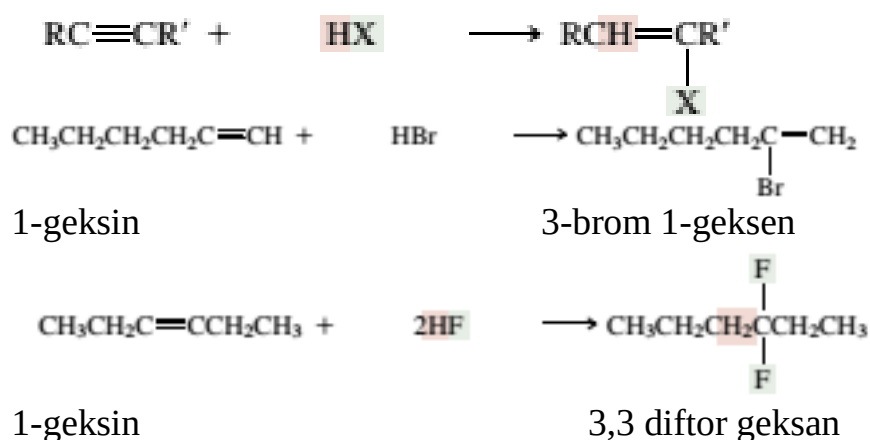


II. Alkinlarni kimyoviy hossalari

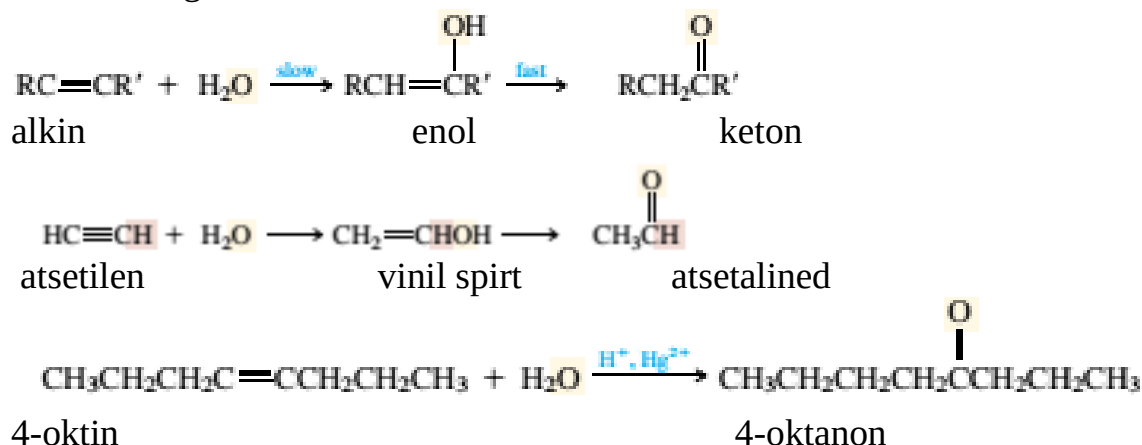
1) Alkinlarni gidrogenlash



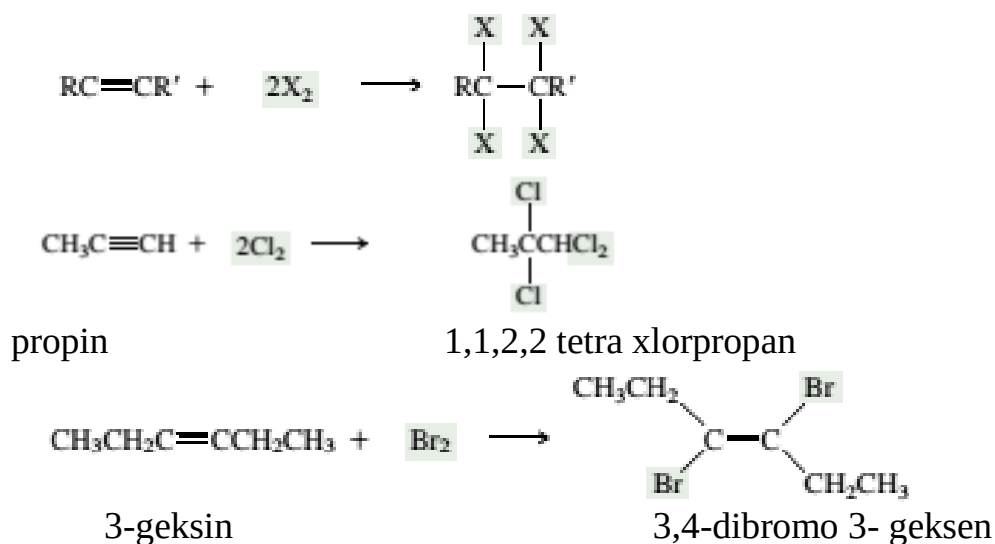
2) Galogenovodorodlarni birikishi



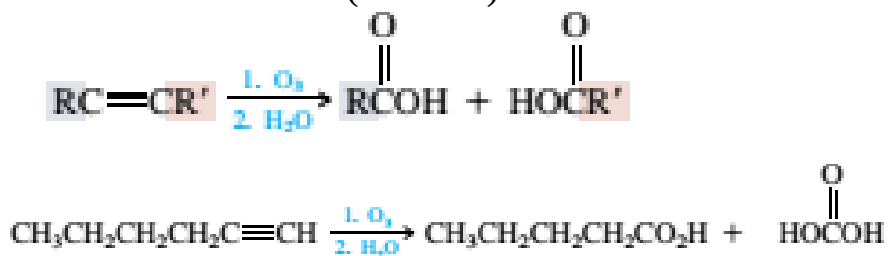
3) Alkinlarni gidratlash



4) Galogenlarni birikishi



5) Alkinlarni oksidlanishi (ozonoliz)



Molekulasida oddiy y bog'lar bilan birga p-bog'lar saqlaydigan uglevodorodlar to'yinmagan uglevodorodlar deyiladi. To'yinmagan uglevodorodlar p-bog'larning soniga va joylanishiga qarab asosan 3 ga bo'linadi:

1. Alkenlar.
2. Alkinlar.
3. Dienlar

Alkenlar (etilen uglevodorodlari, olefinlar). To'yingan uglevodorodlardan ikki vodorod atomiga kam bo'lgan, o'zida bitta p-bog' saqlagan to'yinmagan uglevodorodlarga alkenlar deyiladi. Ularning umumiy formulasi C_nH_{2n} . Alkenlarning birinchi vakili etilendir. Ya'ni: C_2H_4 yoki $\text{CH}_2 = \text{CH}_2$

Etilendagi bitta vodorod atomi metil radikaliga almashtirilsa, etilenning birinchi gomologi propilen $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_3$ hosil bo'ladi. So'ngra propilendagi bitta vodorod metil bilan va birin-ketin keyingi birikmalarda ham vodorod atomi metil radikaliga almashtirilganda alkenlarning gomologik qatori hosil bo'ladi.

Ikkita qo'shbog' tutgan to'yinmagan uglevodorodlar diyen uglevodorodlar deyiladi, ikkidan ortiq qo'shbog' tutgan uglevodorodlar – p o l i- y e n l a r deyiladi.

Molekuladagi qo'shbog'larning joylashishiga qarab diyen uglevodorodlar uch turga bo'linadi:

- K u m u l l a n g a n – qo'shbog' ketma-ket joylashgan diyen uglevodorodlar:



- K o n y u g i r l a n g a n – (t u t a s h g a n) qo'sh bog' bilan oddiy bog' oralatib joylashgan diyen uglevodorodlar:



- A j r a t i l g a n – qo‘sh bog‘lar ikkita va undan ortiq oddiy bog‘lar orqali ajratilgan diyen uglevodorodlar:



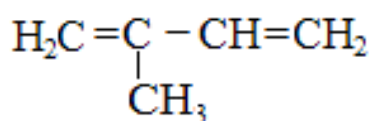
Poliyen uglevodorodlar ichida tutashgan qo‘shbog‘li sistemalar barqaror bo‘lib, biologik va amaliy ahamiyatga ega.

Tutashgan qo‘shbog‘li poliyen uglevodorodlar ochiq va yopiq zanjirli sistemalar bo‘linadi.

Tutashish ikki xil bo‘ladi:

- π, π -tutashish;
- p, π -tutashish.

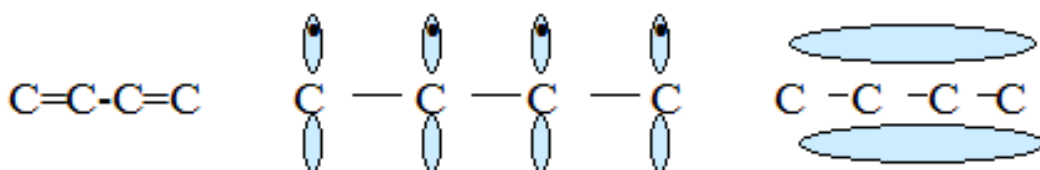
O c h i q z a n j i r l i π, π - t u t a s h g a n (ta’sirlashgan) sistemalar butadiyen-1,3 $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$, 2 – metil butadiyen-1,3 (izopren) va ularning hosilalari misol bo‘ladi.



Butadiyen-1,3 molekulasida hamma uglerod va vodorod atomlari yoki hamma sigma bog‘lar bir tekislikda joylashib, sigma skelet hosil qilgan.

Butadiyen-1,3 molekulasining tuzilishi 1- rasmda keltirilgan.

Butadiyen – 1,3 molekulasining tuzilishi



$\pi - \pi$ tutashish

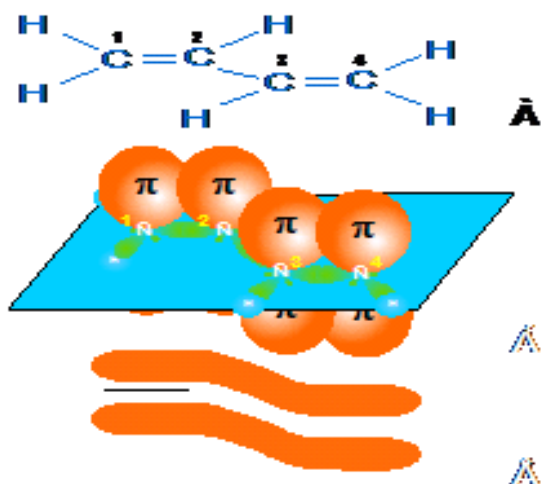
1 - rasm

Barcha uglerod atomlari sp^2 -gibridlangan holatda. Gibridlanishda qatnashmagan har bir uglerod atomining p-orbitallari sigma skelet tekisligiga perpendikulyar joylashib, bir-biriga parallel holatda tekislik-ning ikki tomonidan bir-birini qoplaydi.

Bunda C–1 va C–2 atom orbitallari hamda C–3 va C–4 atom orbitallari bir-birini qoplashi natijasida C–2 va C–3 uglerod atomlari orasidagi bog‘ qisqarib C–2 va C–3 uglerod atomlari p-orbitallari ham bir-birini qoplaydi. Oqibatda to‘rtta uglerod atomi p-orbitallarini o‘z ichiga oladigan yagona π -sistema yoki delokallangan kovalent bog‘ hosil bo‘ladi.

Delokallangan kovalent bog‘ 2- rasmda keltirilgan.

Delokallangan kovalent bog‘



2 – rasm

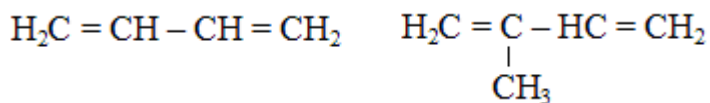
Bir nechta atomlarning p-orbitallari oʻzaro qoplanib, umumiy π –elektron sistema hosil qilish jarayoni **t u t a s h i s h** (taʼsirlanish) deyiladi.

Tutashish – bu gibridlanmagan p-orbitallarning qoplanishi natijasida molekulada yagona delokallangan elektron bulutining hosil boʻlishidir.

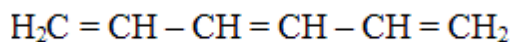
D e l o k a l l a n g a n kovalent bogʻ deb, kovalent bogʻning molekulyar orbitallari ikki va undan ortiq atomlarni oʻz ichiga olishiga aytiladi. Delokallanish jarayonida bogʻlar uzunligi tenglashadi. C–1 va C–2 bogʻlar hamda C–3 va C–4 bogʻlar butadiyen-1,3 da avvalgi qoʻshbogʻ ga nisbatan uzayadi, C–2 va C–3 bogʻlar avvalgi oddiy bogʻga nisbatan qisqaradi. Tutashish – energetik qulay jarayon boʻlib, bunda π -bogʻlarning elektronlari delokallanishi natijasida energiya ajraladi. Shuning uchun, tutashgan sistemalar **t e r m o d i n a m i k** turgʻun sistemalaridir.

π, π -**t u t a s h i s h** d a delokallangan molekulyar orbitallari ikkita yoki undan koʻp π -bogʻlarga taaluqli boʻladi. Bunday turdagi tutashish butadiyen 1,3, izopren, geksatriyen-1,3,5, akrolein, vinilatsetilen, akrilo-nitril, β -karotin, retinol, retinal va halqali uglevodorodlardan – benzol, piridin va boshqalarda kuzatiladi.

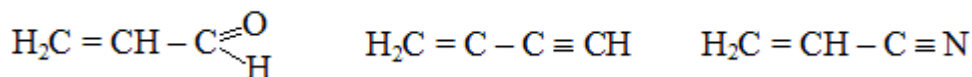
π, π - tutashgan sistemalar



Butadiyen – 1,3 Izopren



Geksatrien – 1,3,5



Akrolein

Vinilatsetilen

Akrilonitril

Bu moddalarda uglerod atomlarning barchasi sp^2 gibridlangan boʻlib, taʼsirlanish bogʻlar uzunligini tenglashishiga va sistemaning turgʻunligi ortishiga olib keladi. Taʼsirlanish uzunligi qanchalik katta boʻlsa molekula shunchalik

turg'un bo'ladi. Tabiiy sistemalar, masalan β -karotin o'z tarkibida 11ta qo'sh bog'ni ta'sirlangan holda tutadi va shuning uchun ham turg'unligi yuqori bo'ladi.

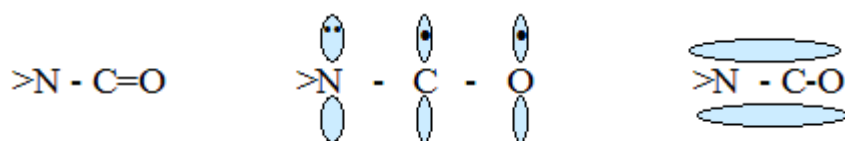
Agar ta'sirlanishda π -bog' hamda qo'shni atomdagi geteroatomlar (S, O, N va boshqalarning) bo'linmagan juft elektronli p-orbitallari ishtirok etsa, p, π -tutashish (ta'sirlanish) deyiladi. Bunday sistemalariga karbanionlar, karbkationlar, erkin radikallar misol bo'ladi.

Allil anionda $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{sp}^2$ gibridlangan uglerod atomi C-3 ta'sirlangan sistemaga ikkita elektron beradi, allil radikalda $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2\cdot$ bitta elektron beradi, allil kationda esa $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2^+$ umuman elektron bermaydi. Natijada uchta sp^2 gibridlangan uglerod atominig p - atom orbitali bir-birini qoplashi natijasida karbanionda to'rtta, erkin radikalda – uchta va karbkationda ikkita elektron tutgan delokallangan bog' hosil bo'ladi. Bunday sistemalarda elektron zichlik delokallanib, molekuladagi bog'lar uzunligi, zaryadi tenglashadi va turg'unlik ortadi.

Vinilmetil efir molekulasida $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{O}-\text{CH}_3$ p, π -tutashish sistemalariga mansub, chunki molekulada qo'sh bog' geteroatom kislorodning p-orbitali bilan tutashgan. Uglerodning ikkita sp^2 - gibridlangan p-atom orbitali va geteroatomning bo'linmagan juft elektronli p-orbitallari bir-birini qoplashi natijasida delokallangan bog' hosil bo'ladi.

Molekulaning p, π -tutashishi 3 - rasmda ko'rsatilgan.

Molekulaning p, π -tutashishi

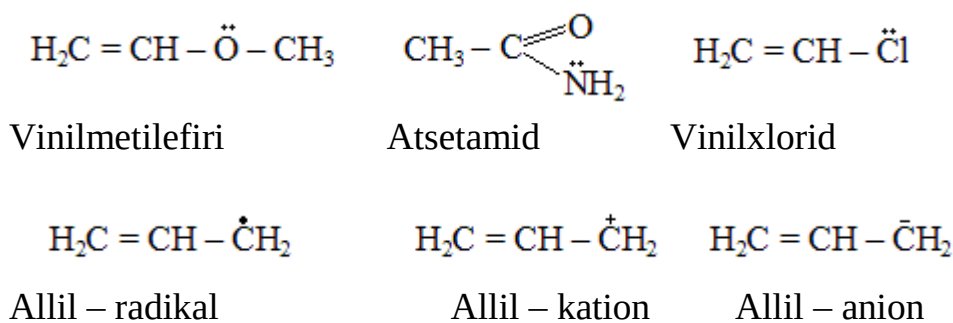


$\pi - p$ tutashish

3 - rasm

Ochiq zanjirli organik birikmalardan bunday ta'sirlanish vinilmetil efir, atsetamid, vinilxlorid, allil radikal, allil kationi, allil anioni, atseto-nitril, atsil-guruhida kuzatiladi. Agar zanjirda geteroatom bo'lmasa p, π -ta'sirlanish faqat kation, anion yoki radikal zarrachalarda kuzatiladi.

p, π -tutashgan sistemalar



Etilen xlor bilan birikib suyuq yojsimon modda etilen xlorid $\text{C}_2\text{H}_4\text{Cl}_2$ hosil qiladi. Shuning uchun etilen qatori uglevodorodlarini olefinlar deb ataladi (gar olefxant -moy hosil qiluvchi).

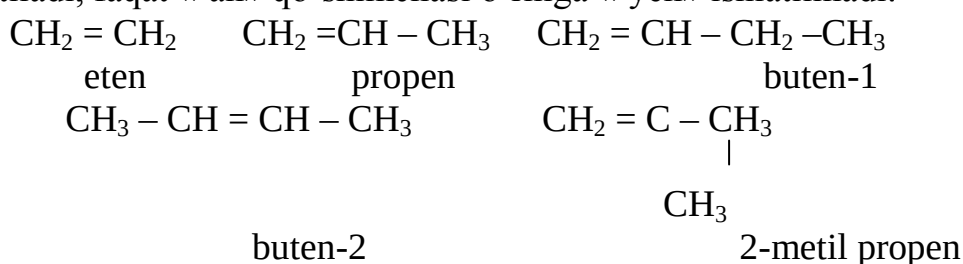
Etilen uglevodorodlarining oddiy vakillari alkanlardagi «-an» qo‘shimchasi o‘rniga «-ilen» qo‘shimchasi qo‘shib o‘qiladi:

etilen $\text{CH}_2 = \text{CH}_2$ propilen $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_3$

Metanga to‘yinmagan uglevodorod metilen $-\text{CH}_2-$ mos kelishi kerak edi, lekin bunday uglevodorod oddiy sharoitda mavjud emas. Pentandan pentilen deb ataladigan birikma hosil bo‘lishi kerak edi, lekin bunday birikmani amilen deb ataladi. Bu esa, yuqoridagi qoidadan mustasno ekanligini ko‘rsatadi.

Olefinlarni ratsional nomenklaturaga muvofiq nomlashda ular etilendagi bitta yoki bir necha vodorod atomlarining boshqa atom yoki radikallarga almashinishidan hosil bo‘lgan birikma deb qaraladi. Masalan, butilenni $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH=CH}_2$ –etiletilen, amilenni $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH=CH}_2$ –propiletilen deyiladi.

Alkenlar sistematik nomenklaturaga muvofiq to‘yingan uglevodorodlar singari aytiladi, faqat «-an» qo‘shimchasi o‘rniga «-yen» ishlatiladi:

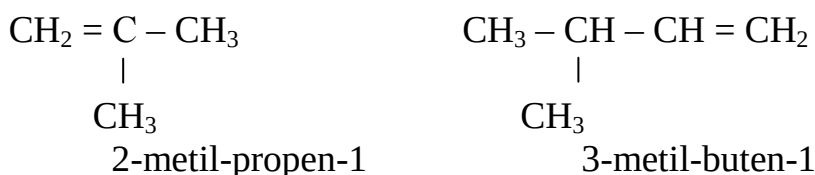


Zanjirdagi qo‘shbog‘ o‘rnini ko‘rsatish uchun uglerod atomlari raqamlanadi. Raqamlanish zanjirning qo‘sh bog‘ yaqin turgan tomondan boshlanadi va qo‘sh bog‘ni o‘rni raqam bilan ko‘rsatiladi.

Alkenlarning izomeriyasi. Alkenlar molekulaning tuzilishiga qarab uch xil izomeriyaga ega bo‘ladi.

Uglerod zanjiridagi qo‘shbog‘ning turlicha joylanishidan.

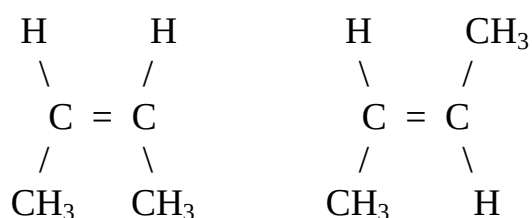
Uglerod zanjirining tarmoqlanishidan.



3. Alkenlarning uchinchi xil «sis- va trans» izomerlariga e‘tibor bering!

«Sis- va trans-» izomerlarda atomlar yoki atomlar gruppalarining fazoda qanday joylashganligiga (geometriyasiga) bog‘liq.

Agar uglerod atomlaridagi vodorod atomlari tekislikning bir tomonida joylashgan bo‘lsa, sis- izomer, qarama-qarshi tomonida joylashgan bo‘lsa trans- izomer deyiladi.



sis-buten-2

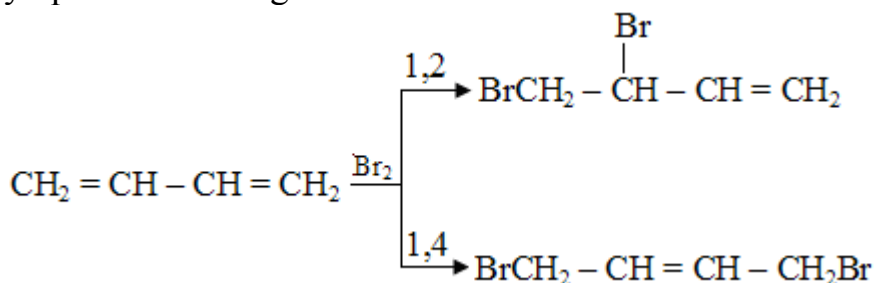
trans-buten-2

Tutashgan qo'shbog'li sistemalar termodinamik barqaror moddalar bo'lganligi uchun tabiatda ko'p uchraydi. Bunday birikmalarga karatinlar, vitaminlar, tabiiy bioregulyatorlar kiradi.

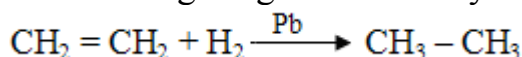
Yopiq zanjirli tutashgan qo'shbog'li sistemalarga a r o m a t i k uglevodorodlar kiradi. Aromatik birikmalar molekulasida to'yinmagan birikmalarnikiga o'xshash qo'shbog'lar bo'lishiga qaramasdan, ular birikish reaksiyalariga osonlik bilan kirishmaydilar. Oksidlovchilar ta'siriga va haroratga ancha turg'un. Ular oddiy sharoitda barqaror birikmalar hisoblanadi. Aromatik birikmalar ochiq zanjirli tutashgan sistemalarga qaraganda termodinamik barqarordir.

Aromatik birikmalarga benzol, naftalin, antratsen va boshqa kimyoviy xossalari bilan o'xshash bo'lgan moddalar kiradi.

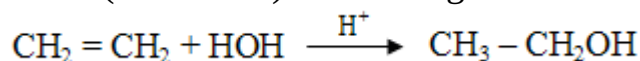
Tutashgan va ajratilgan alkadiyenlarga galogenlarni birikish reaksiyasi ham yuqorida ko'rsatilgan mexanizmida boradi.



Alkenlarni gidrogenlash reaksiyasi natijasida alkanlar hosil bo'ladi.



Alkenlarni gidratlash reaksiyasi sulfat, ortofosfat va boshqa kislotalar ishtirokida (katalizator) oson amalga oshadi.

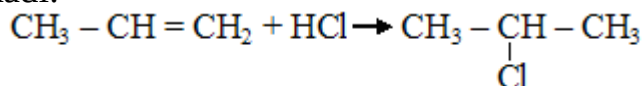


Alkenlarni gidrogalogenlash reaksiyasi natijasida uglevodorod-larning galogenli hosilasi hosil bo'ladi.



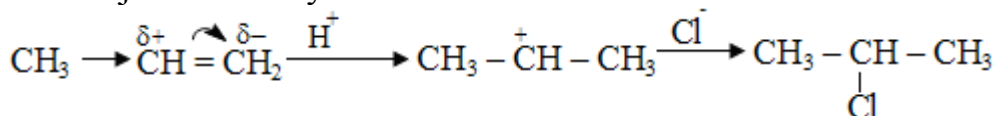
Nosimmetrik tuzilishli alkenlarni gidrogalogenlash, gidratlash reaksiyasi rus olimi V.V.Markovnikov qoidasiga binoan amalga oshadi (1869-yil). Bu qonunga ko'ra:

- Nosimmetrik tuzilishli to'yinmagan uglevodorodlarga HX (X – galogen, OH⁻) tipidagi reagent birikkanda vodorod atomi qo'shbog' yoki uchlamchi bog' bilan bog'langan, o'zida eng ko'p vodorod atomi saqlagan uglerod atomiga birikadi.



Markovnikov qoidasini o'rinbosarlarning elektron effekti nuqtai nazardan quyidagicha tushuntirish mumkin. Uglevodorod radikallari (metil, etil, propil va h.k.) musbat induktiv effektga (+I) ega. Bu radikallar ta'sirida alken molekulasidagi qo'shbog' bilan bog'langan uglerod atomlari orasida elektron zichlik ko'payadi va π-bog' qutblanadi. Oqibatda metilen guruh =CH₂ uglerodida

qisman manfiy, meten guruh –CH= uglerodida esa qisman musbat zaryad hosil bo‘ladi. Alken molekulasida metilen guruh =CH₂ qisman manfiy zaryadlanishi elektrofil hujumning metilen guruhga yo‘nalishini osonlashtiradi va reaksiya natijasida ikkilamchi karbkation hosil bo‘ladi. So‘ng elektrofil zarrachaga galogen birikishi natijasida reaksiya mahsuloti hosil bo‘ladi.



Sikloalkenlarni galogenvodorod bilan reaksiyasi natijasida siklik uglevodorodlarning galogenli hosilasi hosil bo‘ladi.

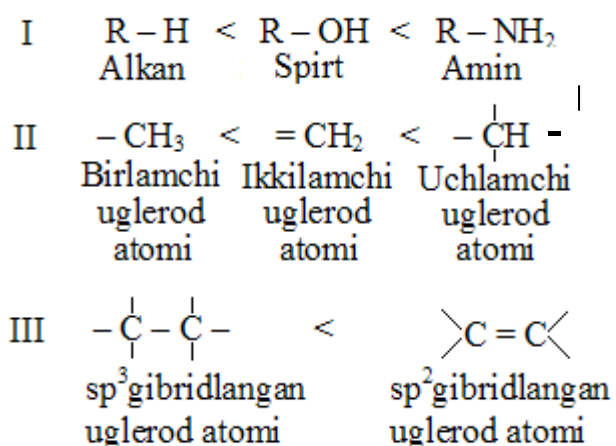
Oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari organizmda kechadigan metabolitik jarayonlarda katta ahamiyat kasb etadi.

Organik kimyoda oksidlanish reaksiyasi deganda, molekulada kislorod atomining ko‘payishiga yoki oksidlovchilar yordamida uglevodorod va geteroatomlarga bog‘langan vodorodni chiqarib, qo‘shbog‘ hosil bo‘lishi tushiniladi. Bunda vodorodga nisbatan elektromanfiyroq bo‘lgan (kislorod, azot, oltingugurt va boshqalar) geteroatomlar bilan o‘zaro birikish amalga oshadi.

Oksidlovchilar elektronlarni tortib olishga moyil moddalardir. Oksidlovchi sifatida kislorod, peroksidlar, nitrat kislota, galogenlar, gipogalogenitlar, yuqori oksidlanish darajasini namoyon qilgan metall birikmalari (kaliy permanganat, dixromat kislota va uning tuzlari) qo‘llaniladi. Oksidlanish reaksiyalarida elektronlar organik substratdan oksidlovchilar tomon o‘tadi.

Substrat o‘zidan elektronni qanchalik oson bersa, oksidlanish reaksiyalari shunchalik oson boradi. Organik substratni oksidlanishga moyilligiga ko‘ra substratlarni quyidagi qatorga joylashtirish mumkin.

Oksidlanishga moyillikning ortishi



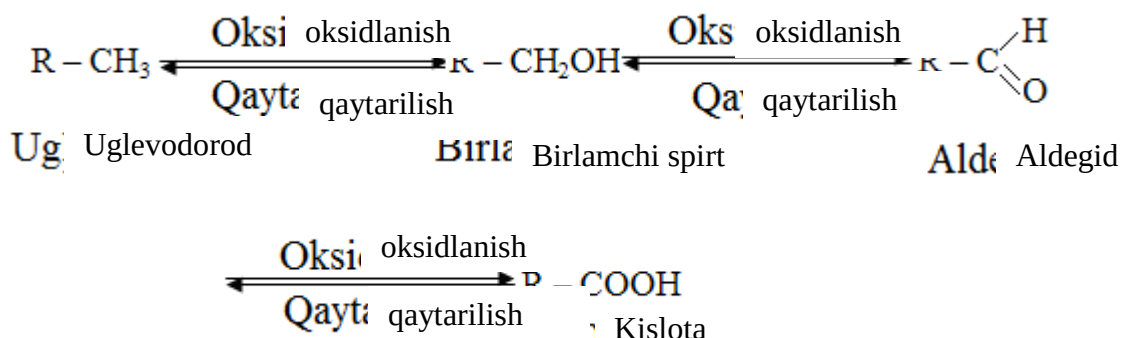
Oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari organizmdan tashqarida olib borilishi (*in vitro*), organizm ichida (*in vivo*) sodir bo‘lishi mumkin. Odatda *in vivo* va *in vitro* oksidlanish reaksiya mahsuloti bir xildir.

C–H bog‘ining oksidlanishi.

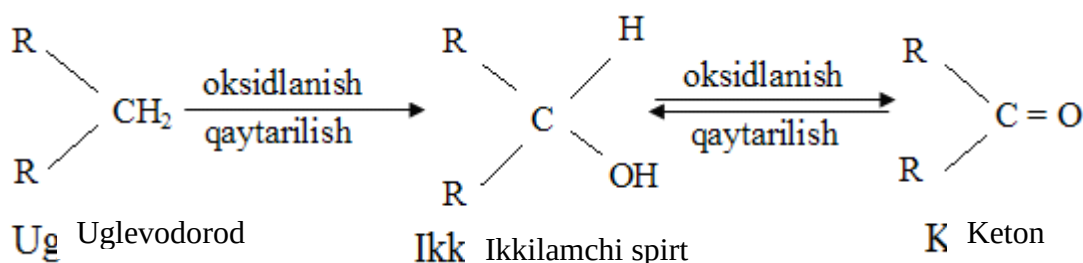
Uglevodorodlarni kislorod ishtirokida to‘liq oksidlanishi natijasida CO₂ va H₂O hosil bo‘ladi. Oksidlovchilar ta‘sirida qisman oksidlanishida esa turli xil birikmalar hosil bo‘ladi.

Organik birikmalar ichida to'yingan uglevodorodlar anchagina qiyin sharoitda oksidlanadi. Ular faqat kuchli oksidlovchi (qaynoq xrom aralashmasi) ta'sirida oksidlanadi.

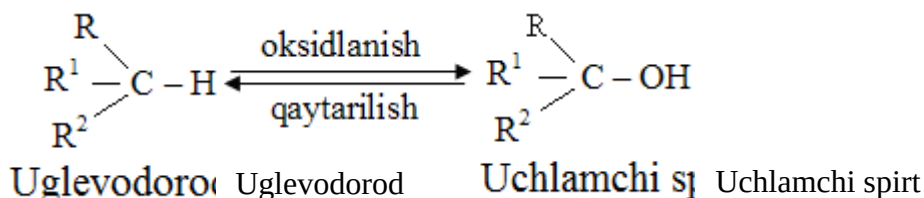
Birlamchi uglerod atomi oksidlanganda birlamchi spirtlar, aldegidlar so'ng karbon kislotalar hosil bo'ladi.



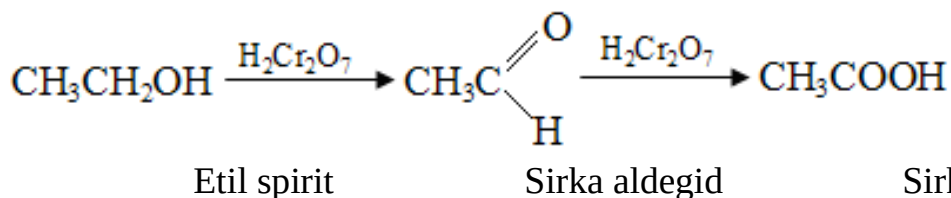
Ikkilamchi uglerod atomi oksidlanganda ikkilamchi spirtlar, so'ng ketonlar hosil bo'ladi.



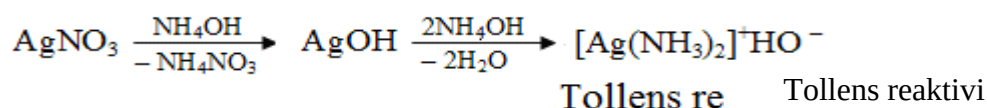
Uchlamchi uglerod atomi oksidlanganda uchlamchi spirtlar hosil bo'ladi.

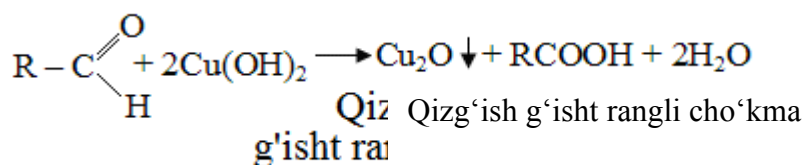
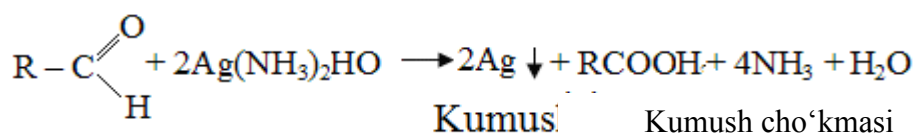


Oksidlanish jarayonining oraliq mahsulotlari birlamchi, ikkilamchi spirtlar, aldegidlar nisbatan yumshoq sharoitda oksidlanadi.

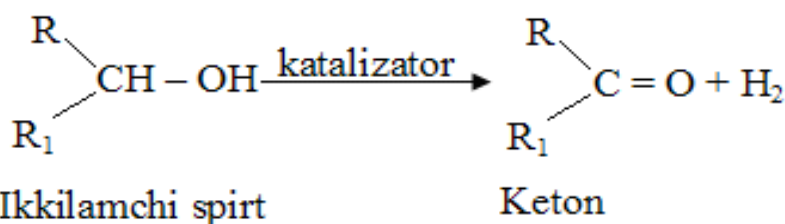
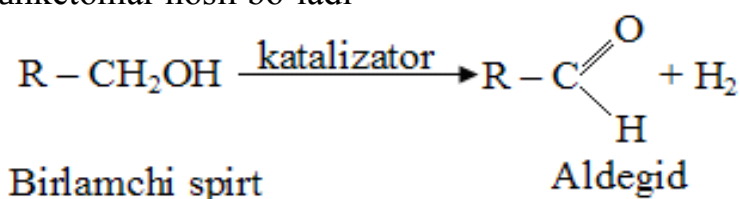


Aldegidlar – eng oson oksidlanadigan birikmalar sinfiga kiradi. Ular kuchsiz oksidlovchilar kumish oksidining ammiakdagi eritmasi (Tollens reaktivi), mis (II) gidroksidni tartrat kompleksi (Feling reaktivi), hatto havo kislorodi ta'sirida ham oksidlanib karbon kislotalarni hosil qiladi.

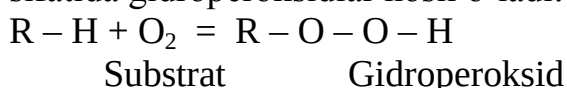




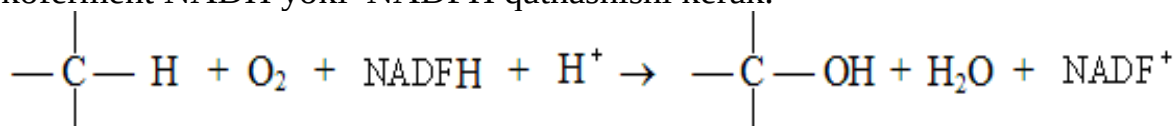
Degidrogenlash – oksidlanishni oʻziga xos usuli boʻlib, bunda substrat ikkita vodorod atomini yoʻqotadi. Mis yoki mis oksid katalizator taʼsirida yuqori haroratda degidrogenlanganda birlamchi spirt dan aldegid va ikkilamchi spirt dan ketonlar hosil boʻladi



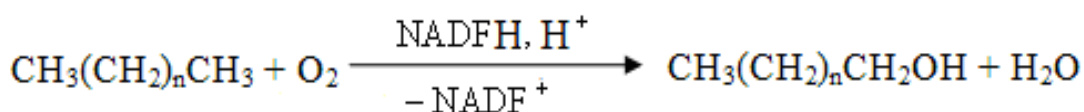
Organizm da C–H bogʻlari oksidlanishining muhim oraliq mahsulotlari sifatida gidroperoksidlar hosil oʻladi:



Koʻpchilik holatda substratning oksidlanishi C – H bogʻi boʻyicha kislorod atomining kiritilishidan iboratdir. Bu jarayon fermentlar taʼsirida borib, fermentativ gidroksillanish deyiladi. Oksidlanishda molekulyar kislorod ishtirok etib, uning bitta atomi – hosil boʻlayotgan gidroksil guruhi tarkibiga kirsam, ikkinchisi qaytarilib suv molekulasini tarkibiga kiradi, yaʼni kislorodning oksidlanish darajasi ortib, unga vodorod qoʻshiladi. Buning uchun, reaksiyada qaytaruvchi sifatida, koferment NADH yoki NADFH qatnashishi kerak.

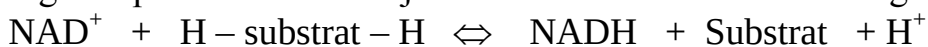


Alkanlarda metil guruhining gidroksillanishini bu jarayonga misol qilish mumkin.

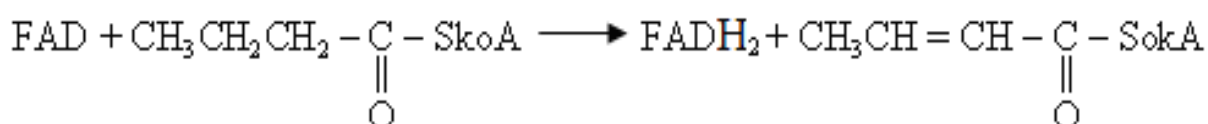


Gidroksillanish alkanlarning metil guruhi, yogʻ kislotalar uglevo-dorod radikalining CH_3 - guruhlari, ikkilamchi va uchlamchi aminlar-ning N-alkil oʻrinbosarlari, aromatik halqalarning uglerod atomini oksidlanishida kuzatiladi.

Organizmida spirtlarni oksidlanishida NAD^+ kofermenti qatnashib, u gidrid ionining akseptori vazifasini bajaradi va oʻzi NADH kofermentiga aylanadi:

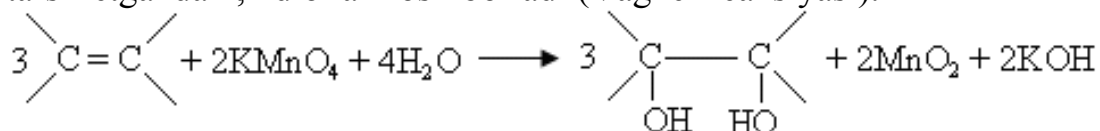


Degidridlanish jarayonlarining yana bir ishtirokchisi ikkita vodorod atomining akseptori – koferment FAD boʻlib, oksidlanish jarayonida qaytarilib FADH_2 shakliga oʻtadi. FAD ishtirokida boradigan reaksiya sifatida yuqori yogʻ kislotlarning (koferment A hosilasi sifatida) α , β - degidridlanishini koʻrish mumkin:

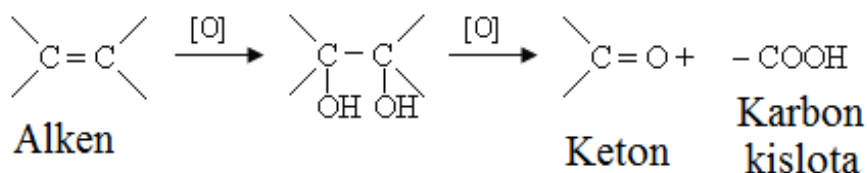


Oksidlanish-qaytarilish kofermentlari NAD va FAD ning oksidlanish-qaytarilish jaratoni quyidagicha sodir boʻladi.

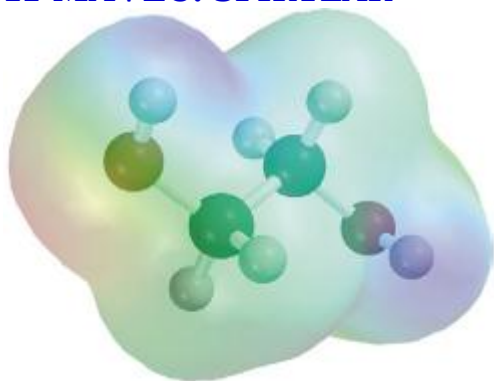
Alkenlarga toʻgʻridan toʻgʻri kuchli oksidlovchi kaliy permanganat eritmasi taʼsir etganda 1,2 diollar hosil boʻladi (Vagner reaksiyasi).



Alkenlar va 1,2-diollarni qattiq sharoitda oksidlaganda uglerod-uglerod bogʻ uziladi va karbonil birikmalar hosil boʻladi.



11-MAVZU: SPIRTLAR

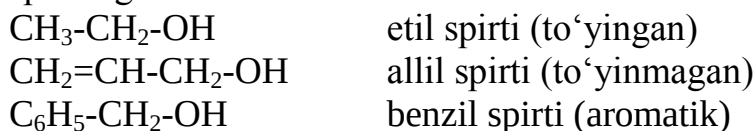


Reja:

1. Spirtlarning sinflanishi va nomlanishi.
2. Spirtlarni laboratoriya va sanoatda olinishi.
3. Spirtlarning kimyoviy xossalari. Spirtlarda OH^- guruhiga almashinish reaksiyalari, oksidlanishi. Eterifikatsiya reaksiyalari.
4. Diollar va triollarni olinishi.

5. Fizikaviy va kimyoviy xossalari.
6. To'yinmagan va aromatik spirtlar.
7. Spirtlarni xalq va qishloq xo'jaligidagi ahamiyati

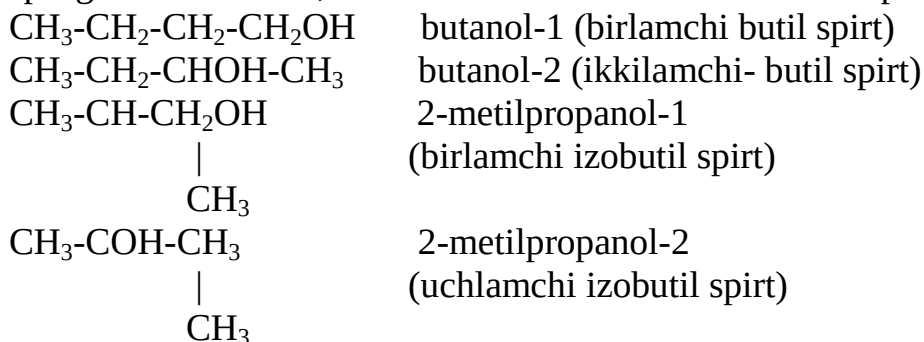
Spirtlar haqida tushuncha va ularning klassifikatsiyasi. Spirtlar deb, molekulasida bitta yoki bir necha gidroksil gruppaga saqlaydigan birikmalarga aytiladi. Spirtlar uglevodorod qismiga qarab, to'yingan, to'yinmagan va aromatik spirtlarga bo'linadi.



Spirtlar molekulasidagi gidroksil gruppaga soniga qarab bir, ikki va ko'p atomli spirtlarga bo'linadi:



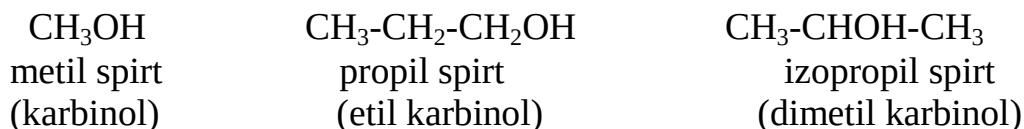
Spirtlar gidroksil gruppaning molekulada qanday uglerod atomida joylashganligiga qarab birlamchi, ikkilamchi va uchlamchi spirtlarga bo'linadi. Agarda gidroksil gruppaga birlamchi uglerod atomi bilan bog'lansa birlamchi spirt, ikkilamchi uglerod atomi bilan bog'langan bo'lsa ikkilamchi, uchlamchi uglerod atomi bilan bog'langan bo'lsa uchlamchi spirt deyiladi. Masalan, $\text{C}_4\text{H}_9\text{OH}$ tarkibli bir atomli spirtga 2ta birlamchi, bitta ikkilamchi va bitta uchlamchi spirt muvofiq keladi:



To'yingan uglevodorod molekulasidagi istalgan bir vodorod atomini gidroksil gruppasiga almashtirib hosil qilingan birikmalarga to'yingan bir atomli spirtlar deyiladi. Ularning umumiy formulasi $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{OH}$.

Spirtlar ham o'z gomologik qatoriga ega bo'lib, ular bir-biridan $-\text{CH}_2-$ gruppaga farq qiladi.

Oddiy spirtlar gidroksil gruppaga birikkan radikallar nomi bilan aytiladi. Ratsional nomenklatura bo'yicha spirt nomi ularning birinchi vakili karbinol (metil spirti) nomi oldiga radikal nomi qo'shib o'qiladi:



Sistematik nomenklatura bo'yicha spirtlar nomi to'yingan uglevodorodlar nomiga $-\text{ol}$ qo'shimchasini qo'shib o'qiladi va gidroksil qaysi uglerod atomida turganligini raqam bilan ko'rsatiladi:

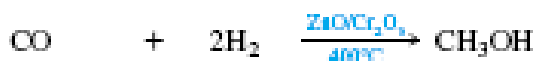


propanol-1

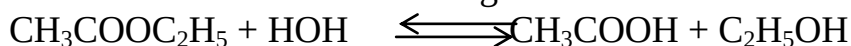
propanol-2

Bir atomli spirtlarda izomerlar soni tegishli uglevodorodlarga nisbatan gidroksil gruppaning joylashishi hisobiga bo'ladi. Butanda ikkita izomer bor. Butanolning esa, to'rtta izomerlari mavjud (yuqoriga qaralsin).

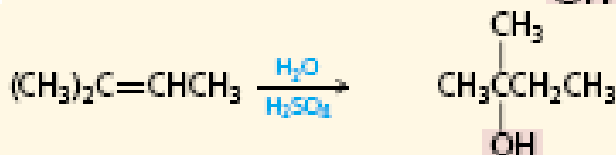
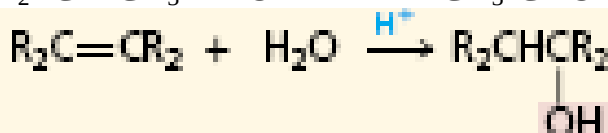
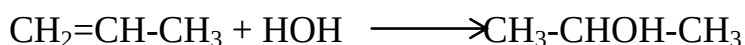
Spirtlardan metanol va etanol sof xolatda o'simliklardan olinadigan efir moylarida va o'simlik a'zolarida uchraydi. Spirtlar oddiy va murakkab efirlar xolatida o'simliklar olamida keng tarqalgan. Ular asosan quyidagi sintetik usullarda olinadi.



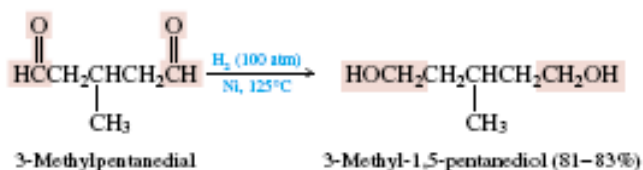
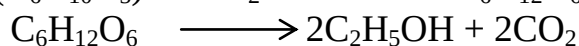
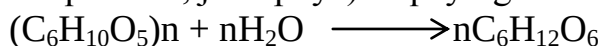
1. Murakkab efirlarni gidrolizlab olinadi:



2. Etilen uglevodorodlariga yuqori temperatura va katalizator ishtirokida suv ta'sir ettirib olinadi.



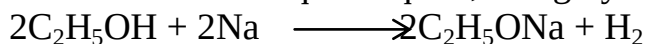
3. Sanoatda etil spirti kraxmal (guruch, bujdoy, kartoshka) va sellyuloza (o'rmon chiqindilari, jo'zapoya) saqlaydigan xom ashyolarni bijjitib olinadi:



Spirtlarning birinchi to'rt vakillari suyuqlik bo'lib, o'ziga xos xidga ega. Spirtlarning molekulyar massasi ortishi bilan qaynash temperaturasi ham ortadi. Spirtlarda gidroksil gruppasi soni ko'payishi natijasida ularning agregat xolatlari o'zgaradi. Masalan, etanol suyuqlik, glitserin moysimon suyuqlik, mannit esa qattiq modda. Birlamchi spirtlarga nisbatan ikkilamchi spirtlarning, ikkilamchilarga nisbatan uchlamchi spirtlarning eruvchanligi ortib boradi. Spirtlarning qaynash temperaturasi, shu spirt molekulasidagi radikal asosida hosil bo'lgan galoidli birikma va oddiy efirlarning qaynash temperaturasidan ancha yuqori bo'ladi. Bunga sabab spirtlarda molekulalar aro vodorod bog'lanishning mavjudligidir.

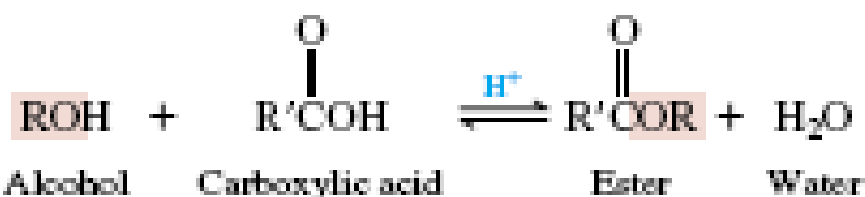
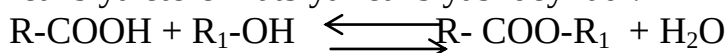
Spirtlarning suvli eritmaları neytral reaksiyaga ega. Spirtlar turli xil kimyoviy reaksiyalarga kirishadi. Ularning reaksiyalari quyidagi gruppalariga bo'linadi.

1. Hidroksil gruppadağı vodorod atomiga xos reaksiyalar.
a) Spirtlarga ishqoriy metallar ta'sir ettirilganda, ularning hidroksil gruppasidagi vodorod atomini siqib chiqarib, alkogolyatlar hosil qiladi:

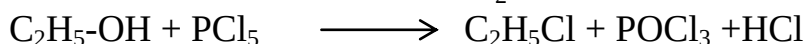
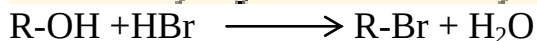
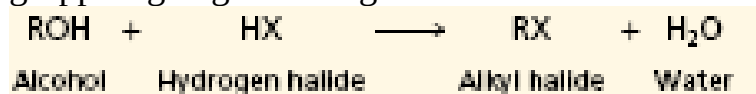


Alkogolyatlar beqaror moddalar bo'lib, suv ta'sirida oson parchalanadi va qaytadan spirt hosil bo'ladi.

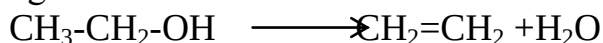
b) Spirtlarga organik kislotalar ta'sir ettirilganda ular hidroksil gruppasidagi vodorod atomini kislota qoldijiga almashtirib murakkab efirlar hosil qiladi. Bu reaksiya eterefikatsiya reaksiyasi deyiladi.



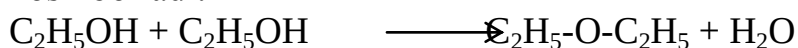
2. Hidroksil gruppaning xossalriga asoslangan reaksiyalar. a) Spirtlarga galogenid kislotalar yoki fosforning galoidli birikmalari ta'sir ettirilganda spirtning hidroksil gruppasi galogen atomiga almashinadi:



v) Degidratlanish reaksiyalari. Spirtlarni ko'p miqdordagi konsentrlangan sulfat kislota ishtirokida 1400°C dan yuqori temperaturada qizdirilsa, etilen uglevodorodlari hosil bo'ladi. Masalan:

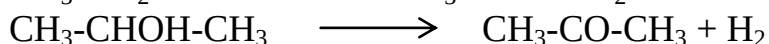
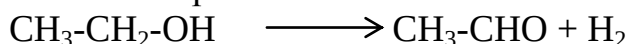


Boshqacharoq sharoitda spirtlar molekular aro degidratlanganda, ularning ikki molekulasidan suv ajralib chiqib oddiy efirlar hosil bo'ladi. Masalan. Mo'l miqdorda etil spirti H₂SO₄ ishtirokida 1400 °C gacha sekin qizdirilsa dietil efiri hosil bo'ladi:

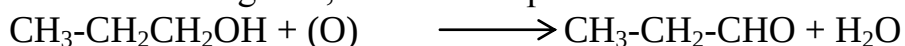


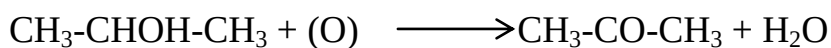
3. Oksidlanish reaksiyalari, ya'ni -OH bilan unga σ - xolatdagi uglerod vodorodi ishtirokida boradigan reaksiyalar.

a) Vodorodni ajralishi. Spirt bujlarini yuqori temperaturada temir kukuni ustidan o'tkazilsa, vodorod molekulasini ajralishi hisobiga birlamchi spirtlardan aldegidlar, ikkilamchi spirtlardan ketonlar hosil bo'ladi:



b) Spirtlarning oksidlanish reaksiyalari asosan, K₂Cr₂O₇ + H₂SO₄ yoki KMnO₄ + H₂SO₄ ishtirokida ketadi. Birlamchi spirtlar oksidlansa aldegidlar, ikkilamchi spirtlardan ketonlar hosil bo'ladi:





12- MAVZU: OKSOBIRIKMALAR

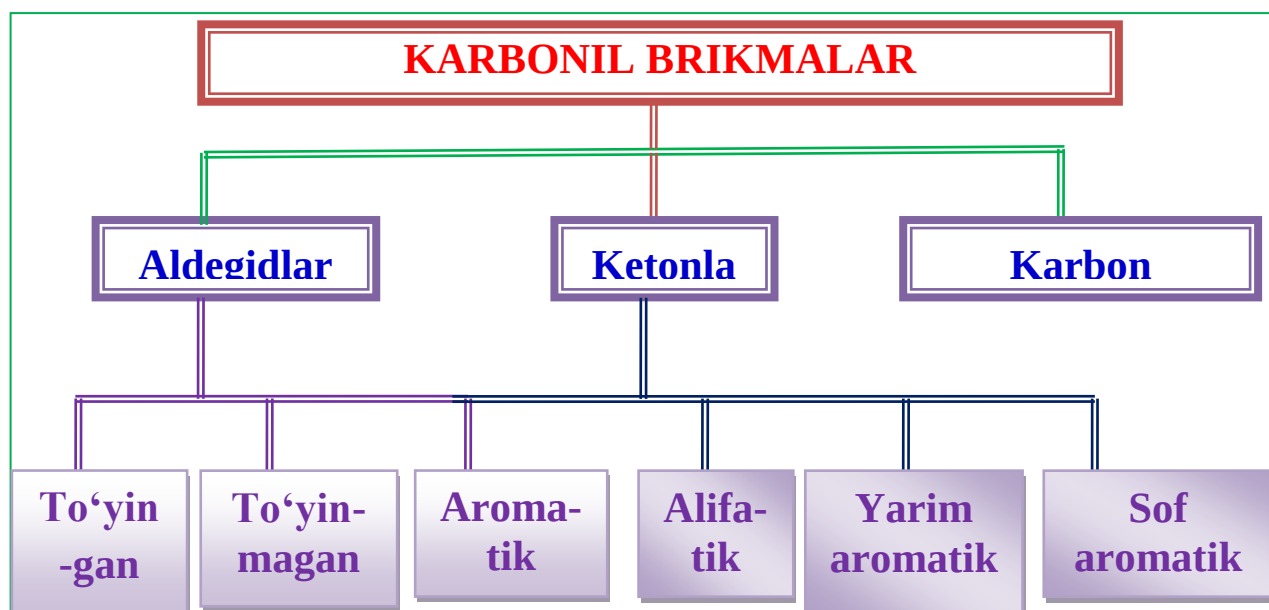
Molekulasida karbonil guruh >C=O saqlaydigan organik birikmalar karbonil birikmalar deyiladi. Karbonil uglerodga bog'langan o'rinbosarlar tabiatiga ko'ra karbonil birikmalarga aldegidlar, ketonlar, karbon kislotalar va ularning funksional hosilalari (murakkab efirlar, tioefirlar, amidlar, gidrazidlar, angidridlar) kiradi. Aldegid va ketonlar umumiy nom bilan oksobirikmalar deyiladi.

Aldegidlar uglevodorod radikali bilan birga vodorodga bog'langan karbonil guruhni $\text{R}-\text{C}\begin{smallmatrix} \text{O} \\ // \\ \text{H} \end{smallmatrix}$ saqlaydi. Uni aldegid guruh deb ataladi. Agar

karbonil guruh ikkita uglevodorod radikali bilan bog'langan bo'lsa, $\text{R}-\text{C}\begin{smallmatrix} \text{O} \\ // \\ \text{R} \end{smallmatrix}$ ketonlar deyiladi.

Aldegid va ketonlarning sinflanishi 1-sxemada ko'rsatilgan.

Aldegid va ketonlarning sinflanishi



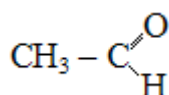
1 - sxema

Aldegid va ketonlar radikal tabiatiga ko'ra sinflanadi. Radikal tabiatiga ko'ra aldegidlar:

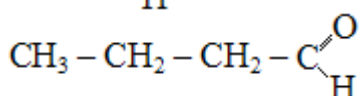
- To'yingan;
- To'ynmagan;
- Aromatik turlarga bo'linadi.

To'yingan aldegidlarga sirka aldegid, moy aldegidi misol bo'ladi. To'ynmagan aldegidlarga akrolein, kroton aldegid, aromatik aldegidlarga benzaldegid misol bo'ladi.

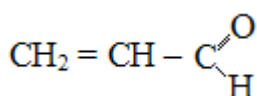
Sirka aldegid



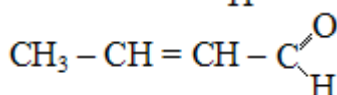
Moy aldegid



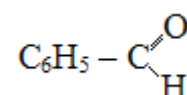
Akrolien



Kroton aldegid



Benzaldegid



Ketonlarda karbonil guruh ikkita radikal bilan bog'langan bo'ladi. Radikallar bir xil yoki har xil bo'lishi muhim. Radikal tabiatiga ko'ra ketonlar:

- Alifatik (to'yingan, to'ynmagan);
- Yarim aromatik;
- Sof aromatik turlarga bo'linadi.

Atseton (dimetilketon)



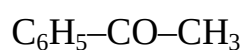
alifatik

Butanon-2 (metiletilketon)



alifatik

Atsetofenon (metilfenilketon)



yarim aromatik

Difenilketon



sof aromatik

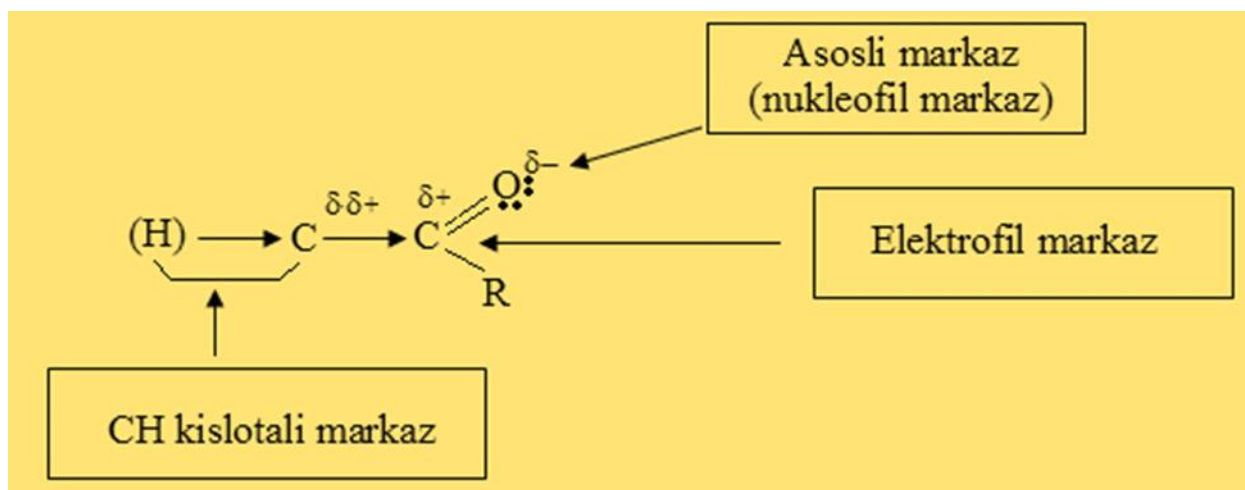
To'yingan aldegid va ketonlarning umumiy formulasi $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}$. Aldegid va ketonlar molekulasida karbonil guruh mavjudligi ularning fizik va kimyoviy xossalarini belgilaydi.

Aldegid va ketonlar qutblangan molekular bo'lib, suyuq fazada dipol-dipol ta'sirlashuv kuzatiladi. Shuning uchun, ularni qaynash harorati qutblanmagan birikmalarga nisbatan yuqoridir. Shu bilan birga spirt va karbon kislotalardan farqli ravishda, molekulasida kislorodga tortiluvchi harakatchan vodorod bo'lmaganligi karbonil birikmalarning assotsilanmasligini tushuntiriladi.

Aldegid va ketonlar o'zida uchta markaz saqlaydi:

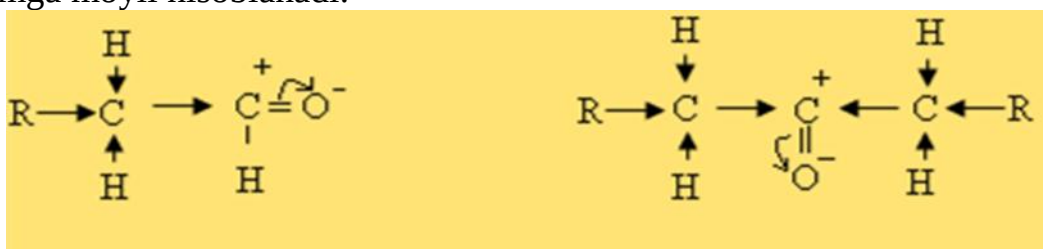
- Kislorod – asosli markaz yoki nukleofil markaz;
- Uglerod – elektrofil markaz;
- Alfa holatdagi vodorodlar harakatchanligi hisobiga CH– kislotali markazlar.

Aldegid va ketonlarning molekulasida elektron zichlikning taqsimlanishi 2-sxemada ko‘rsatilgan.



2 - sxema

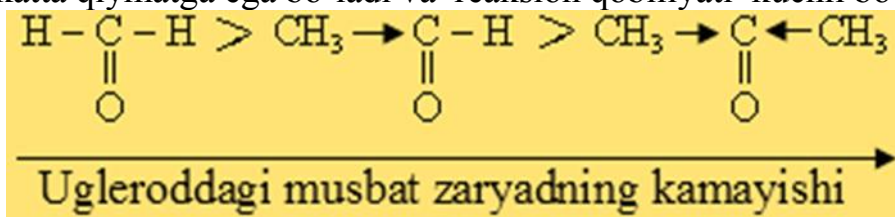
Oksobirikmalarda qutblangan π -bog‘ mavjud bo‘lib, asosiy kimyoviy reaksiyalar birikmaning shu qismida boradi. Birikmalarga hos bo‘lgan reaksiyalarning borish jarayonini o‘rganish uchun karbonil guruhning elektron tuzilishini ko‘rib chiqamiz. Karbonil guruhning sp^2 gibridlangan trigonal uglerod atomi bir tekislikda yotuvchi uchta δ bog‘ saqlaydi va gibridlanmagan p-orbitallar hisobiga π -bog‘ hosil qiladi. Elektromanfiylik farqi hisobiga π -bog‘da kuchli qutblanish kuzatiladi. Kislorodning elektromanfiyligi katta bo‘lganligi uchun elektron bulutni o‘ziga tortib qisman manfiy zaryadga ega bo‘ladi. Uglerod esa o‘zidan elektronlar bulutini kislorod tomon uzatib, qisman musbat zaryadlanadi. Uglerod atomida qisman elektron yetishmaslik kuzatilgani uchun nukleofil hujumga moyil hisoblanadi.



Aldegid molekulasidagi alkil radikallar π -bog‘ qutblanishiga ta‘sir etadi. Alkil radikallarining musbat induktiv effekti hisobiga elektrofil markazning zaryadi qisman neytrallanib qoladi. Buning natijasida ugleroddagi musbat zaryad kichrayadi. Ugleroddagi musbat zaryad qancha katta bo‘lsa, birikmaning reaksiyon qobiliyati shunha kuchli bo‘ladi.

Ketonlarda karbonil guruhning ikki tomonidagi radikal uglerodning musbat zaryadini neytrallab reaksiyon qobiliyatini susaytirib yuboradi. Shunga ko‘ra,

formaldegidda alkil radikali bo'lmagani uchun π -bog'ning qutblanganlik darajasi eng katta qiymatga ega bo'ladi va reaksiya qobiliyati kuchli bo'ladi.



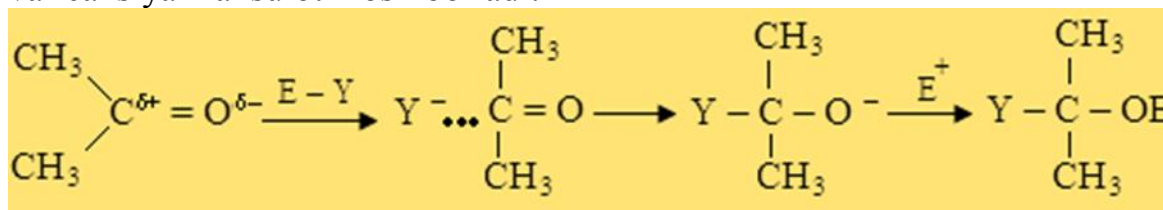
Kislotali muhitda karbonil guruhning aktivligi ortadi, chunki, kislorod atomining protonlanishi hisobiga uglerod atomi butunlay musbat zaryadga ega bo'ladi.

Aldegid va ketonlarda hamma kimyoviy reaksiyalar quyidagi bog'larning uzilishi hisobiga sodir bo'ladi:

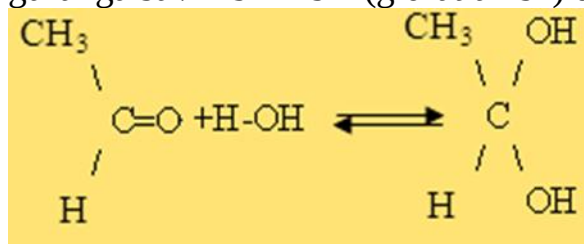
- Karbonil guruhning π -bog'ini uzilishi;
- Aldegidlarda C-H guruhning, ketonlarda C_α -C bog'ining uzilishi;
- C_α -H bog'ining uzilishi.

Aldegid va ketonlar nukleofil birikish reaksiyalariga (A_N) kirishadi. Nukleofil birikish reaksiya karbonil guruhdagi π -bog'ining uzilishi hisobiga boradi.

Aldegidlar ketonlarga nisbatan nukleofil birikish reaksiyaga oson kirishadi. Nukleofil birikish reaksiyaning birinchi bosqichida nukleofil zarracha karbonil guruh uglerodiga hujum qilib unga birikadi va qo'shbog' uziladi. Reaksiyaning ikkinchi bosqichida elektrofil zarracha kisloroddagi manfiy zaryadni neytrallaydi va reaksiya mahsuloti hosil bo'ladi.

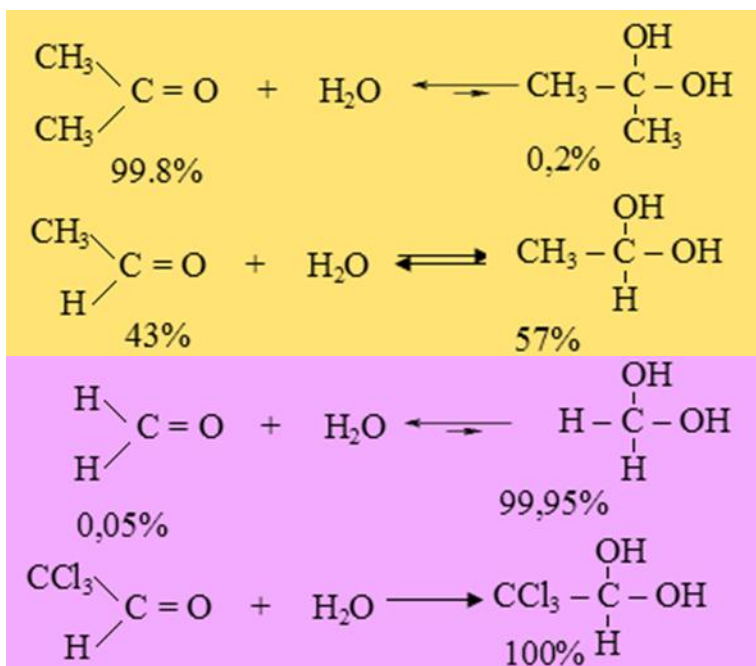


Aldegidlarga suv birikishi nukleofil birikish mexanizmda boradi. Karbonil guruhga suvni birikishi (gidratlanish) qaytar reaksiyadir.

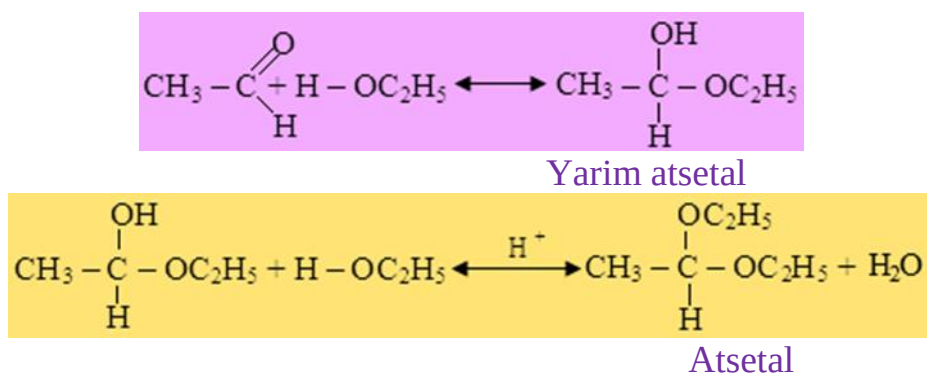


Suvli eritmada aldegid va ketonlarning gidratlanish darajasi substratning tuzilishiga bog'liq. Masalan, suvli eritmada formaldegid 99,9% gidratlangan bo'ladi, atsetaldegid taxminan 57% gidratlangan bo'ladi. Ketonlar esa suv bilan reaksiyaga kirishmaydi (0,2%).

Uchxlorsirka aldegid 100% gidratlanadi. Gidratlangan mahsulot-larni sof holda ajratib bo'lmaydi, chunki, bitta ulerod atomida ikkita gidroksil guruhi joylashgan birikmalar beqaror bo'lib, parchalanadi va qaytatdan aldegid va suv hosil bo'ladi.



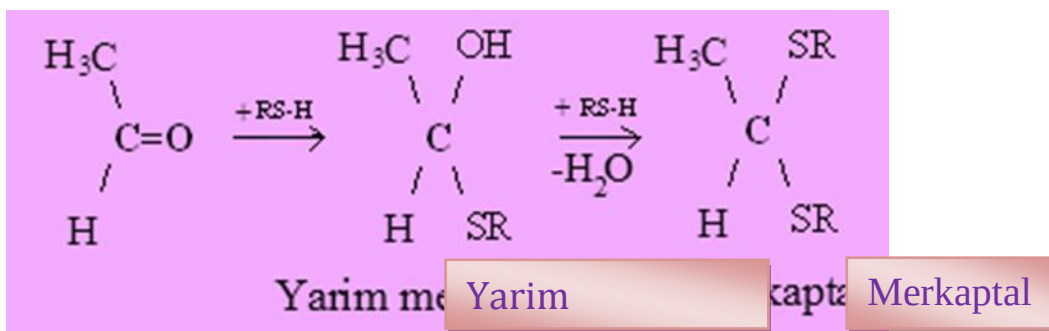
Suvga nisbatan nukleofilroq bo'lgan spirtlar aldegidlar bilan ta'sirlashganda yarim atsetallarni hosil qiladi. Yarim atsetallar mo'l miqdordagi spirtlar bilan kislotali sharoitda atsetal-larga aylanadi.



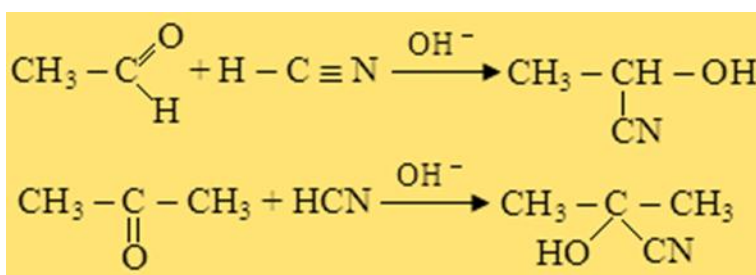
Ketonlar to'gridan to'g'ri spirtlar bilan reaksiyaga kirishmaydi, shuning uchun ketallar bilvosita yo'l bilan olinadi.

Atsetallar hosil bo'lishi qaytar jarayon. Atsetallar va yarimatsetallar suyultirilgan mineral kislotalar ta'sirida gidrolizlanib dastlabki mahsulotlarni: aldegid va spirtlarni hosil qiladi. Ishqoriy muhitda atsetallar va yarimatsetallar gidrolizlanmaydi.

Karbonil birikmalar tiollar bilan spirtlarga nisbatan aktivroq reaksiyaga kirishadi. Natijada yarim merkaptallar va merkaptallar hosil bo'ladi.

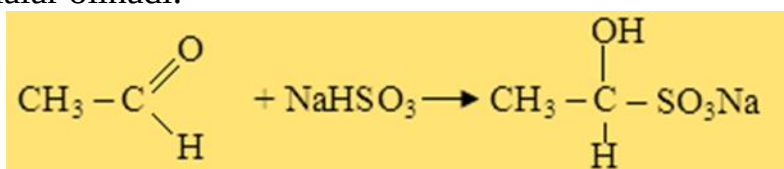


Aldegidlarga sianid kislota birikishi ham nukleofil birikish mexanizmi bo'yicha boradi. Sianid kislota HCN aldegid va ketonlarga birikib α -gidroksinitrillar (siangidrinlar) hosil qiladi.



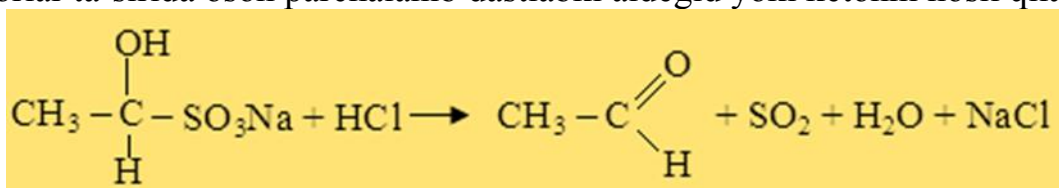
Ba'zi o'simliklarni danagida (masalan, achchiq bodom) siangidrin-lar bo'ladi. Ular parchalanganda ajralgan sianid kislota zaharli ta'sir ko'rsatadi.

Aldegidlar va ketonlarga natriy gidrosulfit birikishi natijasida gidrosulfit hosilalar olinadi.



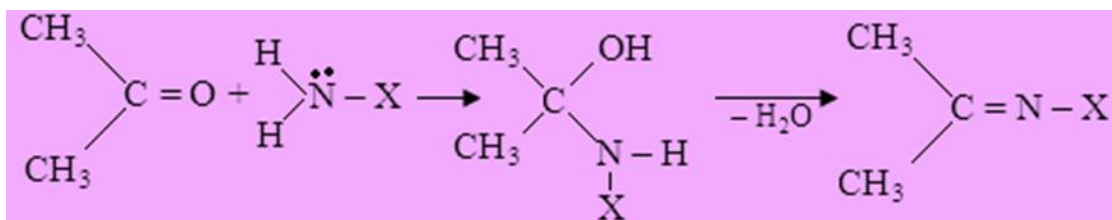
Ketonlardan faqat metilketonlar bu reaksiyaga kirishadi.

Aldegid va ketonlarning gidrosulfitli birikmasi suyultirilgan kislotalar va ishqorlar ta'sirida oson parchalanib dastlabki aldegid yoki ketonni hosil qiladi.

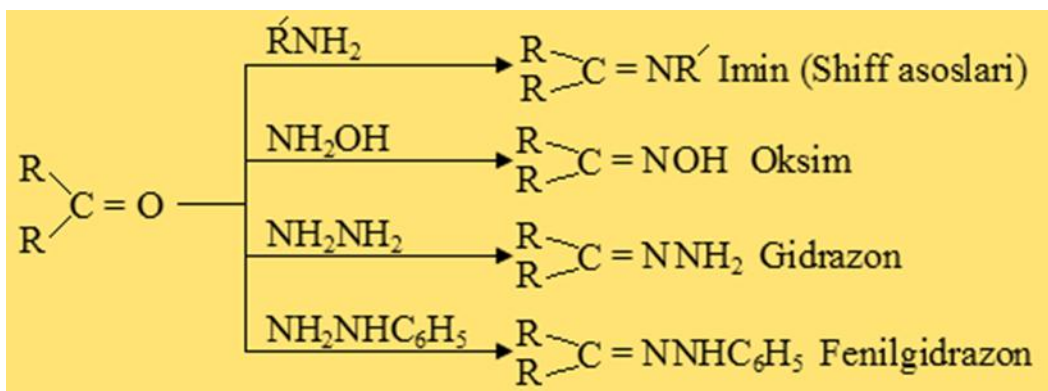


Bu reaksiya aldegid va ketonlarni tozalashda qo'llaniladi.

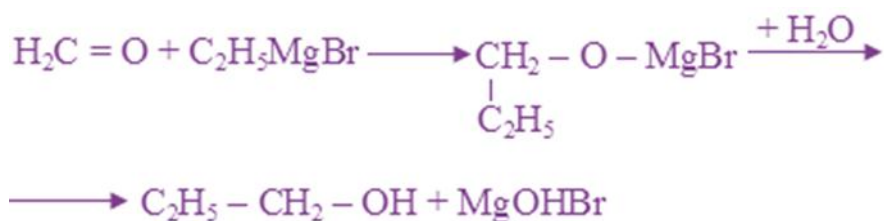
Aldegid va ketonlar aminlar va ularning hosilalari bilan ikki bosqichda reaksiyaga kirishadi. Avval karbonil guruhining nisbatan musbat zaryadlangan uglerod atomiga azot atomi o'zining umumlashmagan erkin elektron jufti bilan birikadi, so'ng hosil bo'lgan mahsulotdan suv ajralib chiqadi. Shuning uchun, bu reaksiya birikish – ajralish reaksiyasi deyiladi.



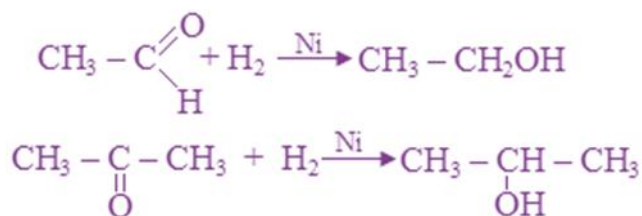
Karbonil birikmalar birlamchi aminlar, gidrazinlar, gidroksilamin, almashingan gidrazinlar bilan reaksiyaga kirishadi va tegishli imin, oksim, gidrazonlar hosil qiladi.



Chumoli aldegidga magniyorganik birikmalar (Grinyar reaktivi) birikkanda birlamchi spirt hosil bo'ladi, qolgan aldegidlarga birikkanda ikkilamchi spirt hosil bo'ladi. Ketonlarga magniyorganik birikmalar birikkanda esa uchlamchi spirt hosil bo'ladi.



Aldegidlarning gidrogenlash reaksiyasi natijasida birlamchi spirtlar hosil bo'ladi. Ketonlar gidrogenlanganda ikkilamchi spirt hosil bo'ladi.



Formaldegid uzoq vaqt saqlanishi natijasida karbonil guruhning π -bog'ini uzilishi hisobiga polimerlanadi va paraform hosil bo'ladi ($n=8-12$).

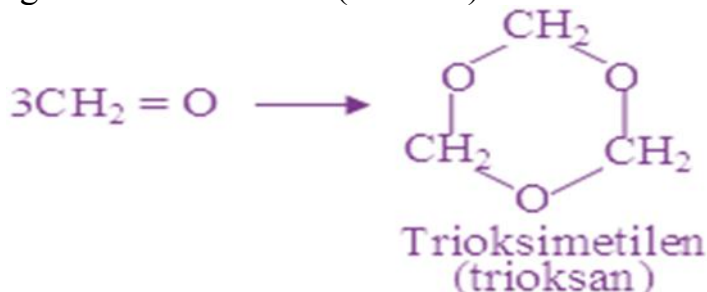


Paraform

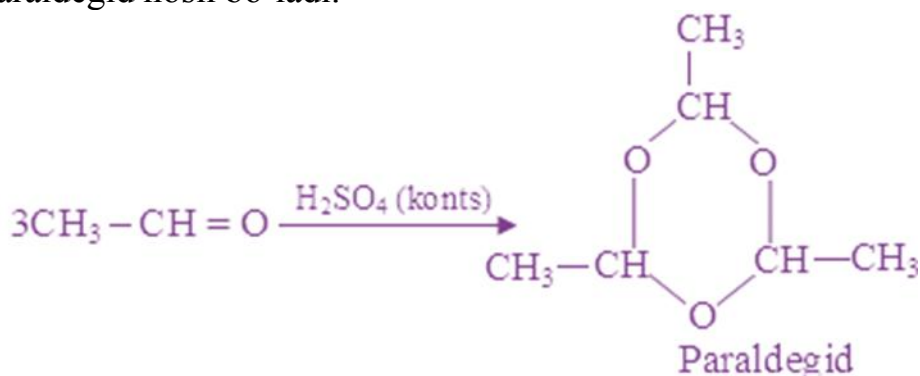
Formaldegid qutbli erituvchilarda katalizator ishtirokida polimerlanganda poliformaldegid hosil bo'ladi ($n > 1000$).



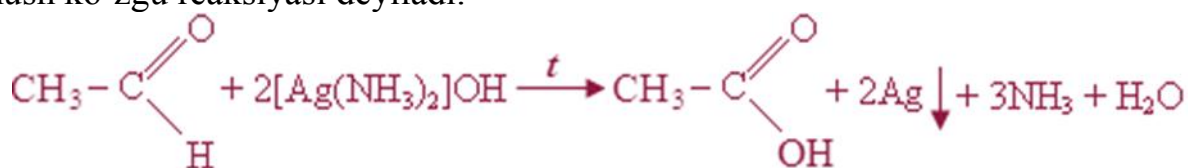
Formaldegidni 60%li suvli eritmasini suyultirilgan sulfat kislota bilan haydaganda trioksimetilen (trioksan) hosil bo'ladi.



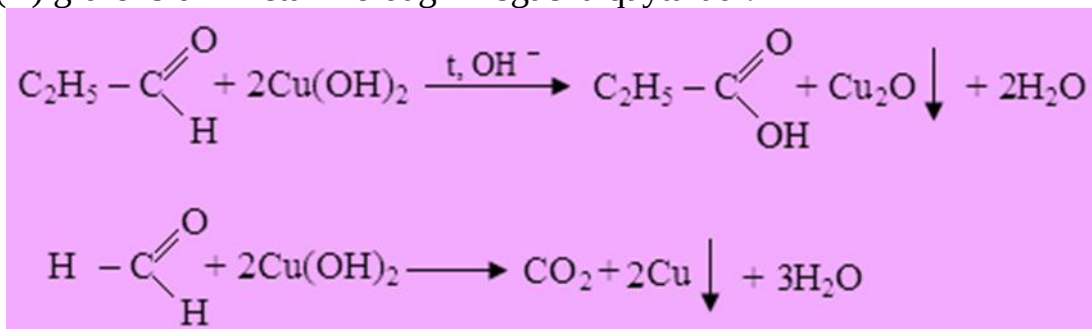
Sirka aldegidi bir tomchi konsentrlangan sulfat kislota ishtirokida trimerlanadi va paraldegid hosil bo'ladi.



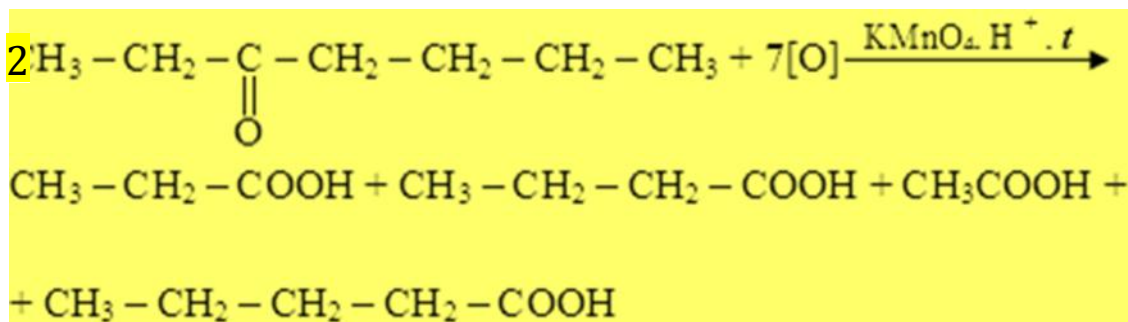
Karbonil birikmalarning oksidlanish reaksiyasi aldegidlarda C – H bog'ning, ketonlarda C_α – C bog'ning uzilishi hisobiga sodir bo'ladi. Aldegid guruhidagi vodorod karbonil guruhiga bevosita bog'langanligi uchun oson oksidlanadi. Aldegidlarning kumush oksidining ammiakdagi eritmasi bilan oksidlash jarayoni sifat reaksiya hisoblanadi va kumush ko'zgu reaksiyasi deyiladi.



Aldegidlarni mis (II) gidroksidning ishqoriy eritmasida qizdirganda oson oksidlanadi va mis (I) oksidning qizil cho'kmasi hosil bo'ladi. Chumoli aldegid mis (II) gidroksidni metall holdagi misgacha qaytaradi.



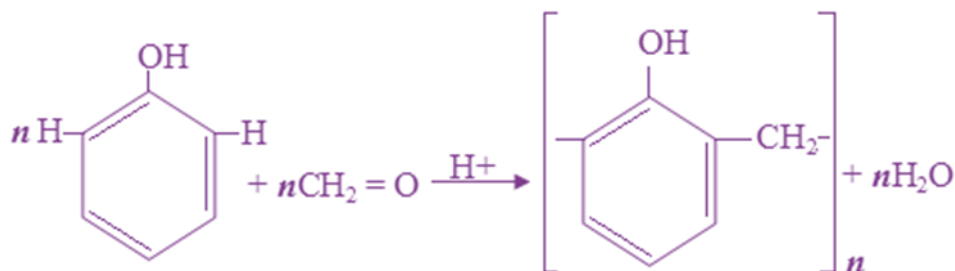
Ketonlar oddiy sharoitda oksidlanmaydi, ancha qattiq sharoitda oksidlanadi. Bunda karbonil guruh oldidagi uglerod zanjiri uziladi va karbon kislotalar aralashmasi hosil bo'ladi.



$\text{C}_a - \text{H}$ kislotalilik tufayli aldegidlar aldol va kroton kondensatlanish reaksiyasiga kirishadi.

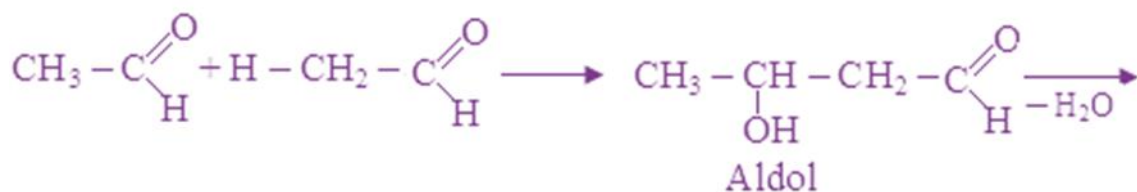
Kondensatlash reaksiyasi bu ikki va undan ko'p oddiy moddalardan yuqori molekulyar birikmalar hosil bo'lish jarayoni bo'lib, bunda qo'shimcha modda (suv, ammiak, vodorod galogenid va boshqalar) ajralib chiqadi.

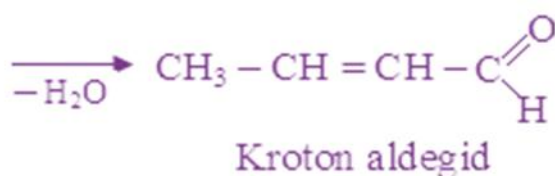
Formaldegid fenol bilan kondensatlanishi natijasida fenol-formaldegid smola hosil bo'ladi.



Kondensatlash reaksiya kislota va ishqorlarning katalitik ta'sirida boradi.

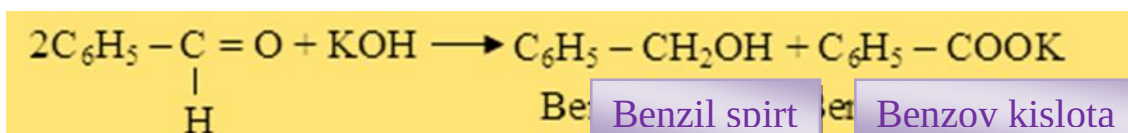
Sirka aldegid ishqorning suyultirilgan eritmasi ta'sirida kondensatlanadi. Reaksiyaning birinchi bosqichida molekulasida ham spirt, ham aldegid guruhlar saqlagan birikma – aldol hosil bo'ladi va bu bosqich aldol kondensatlanish deyiladi. So'ngra aldoldan to'yinmagan aldegid – kroton hosil bo'ladi va bu bosqich kroton-kondensatlanish deyiladi.





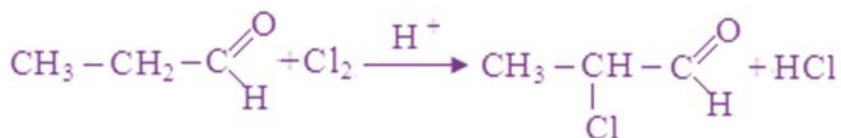
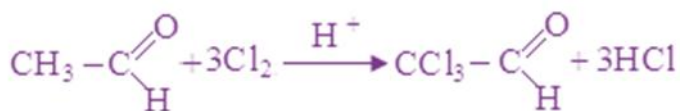
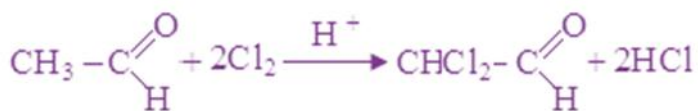
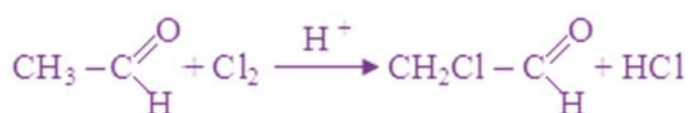
Organizmida aldol kondensatlanish reaksiyasi karbon kislota tioefirlari – koferment A hosilalari ishtirokida boradi. Masalan, limon kislota organizmda oksalatsirka kislota va atsetilkoferment A ning kondensatlanishi natijasida hosil bo‘ladi.

K a n i s s a r o - T i s h e n k o reaksiyasi oksidlanish va qaytarilish reaksiyasi turiga kirib, unda disproporsiyalanish jarayoni kuzatiladi. Benzaldegidga konsentrlangan ishqor eritmasi (60% KOH) qo‘shilsa, reaksiya quyidagicha boradi.

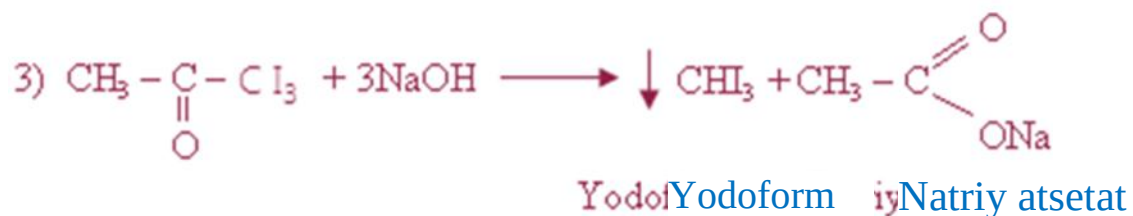
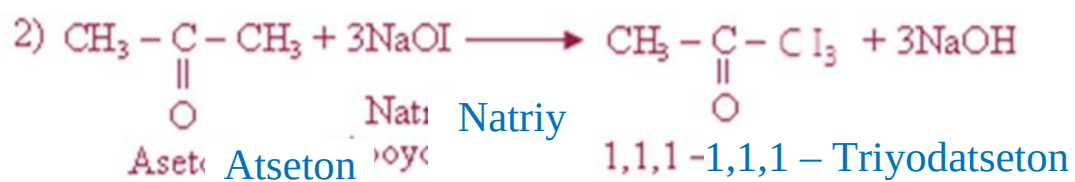
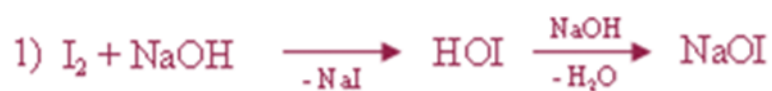


Aldegid va ketonlardagi karbonil guruhning qutblanganligi qo‘shni uglerod-uglerod va C – H bog‘larga ham ta’sir qiladi. Elektron bulutning qo‘shni uglerod atomlaridan karbonil guruhiga siljishi natijasida α holatdagi uglerod-vodorod bog‘lar zaiflashib, vodorodlar harakatchan bo‘lib qoladi va uning hisobiga almashinish reaksiyalari boradi.

A l d e g i d l a r n i n g kislotali va ishqoriy katalizatorlar yordamida galogenlanishi C – H b o g‘i d a g i v o d o r o d a t o m i n i n g h a r a k a t c h a n l i g i hisobiga amalga oshadi.

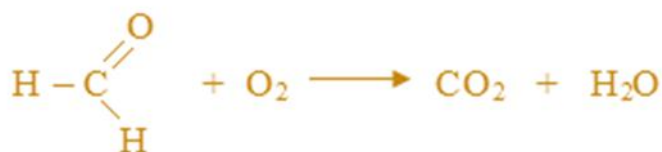
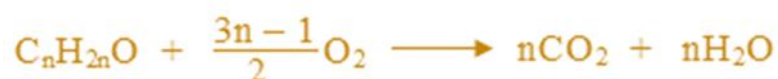


G a l a f o r m reaksiyasi aldegid va ketonlar radikalidagi C – H kislotalik hisobiga boradi. Reaksiya tibbiy tekshiruvlarda ahamiyatga egadir. Qandli diabet kasalligida bemor peshobidagi atseton miqdori ortib ketishi kuzatiladi, uning miqdorini esa galaform reaksiyasi yordamida aniqlash mumkin.

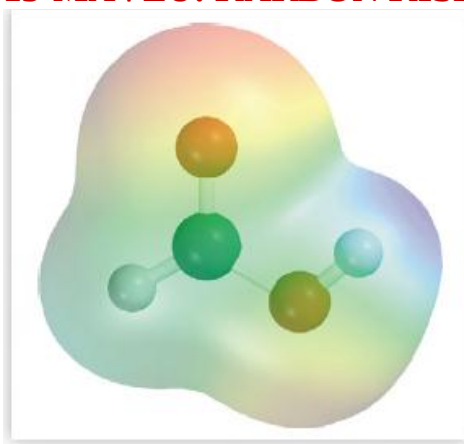


Hosil bo'lgan yodoform antiseptik vosita sifatida tibbiyotda ishlatiladi.

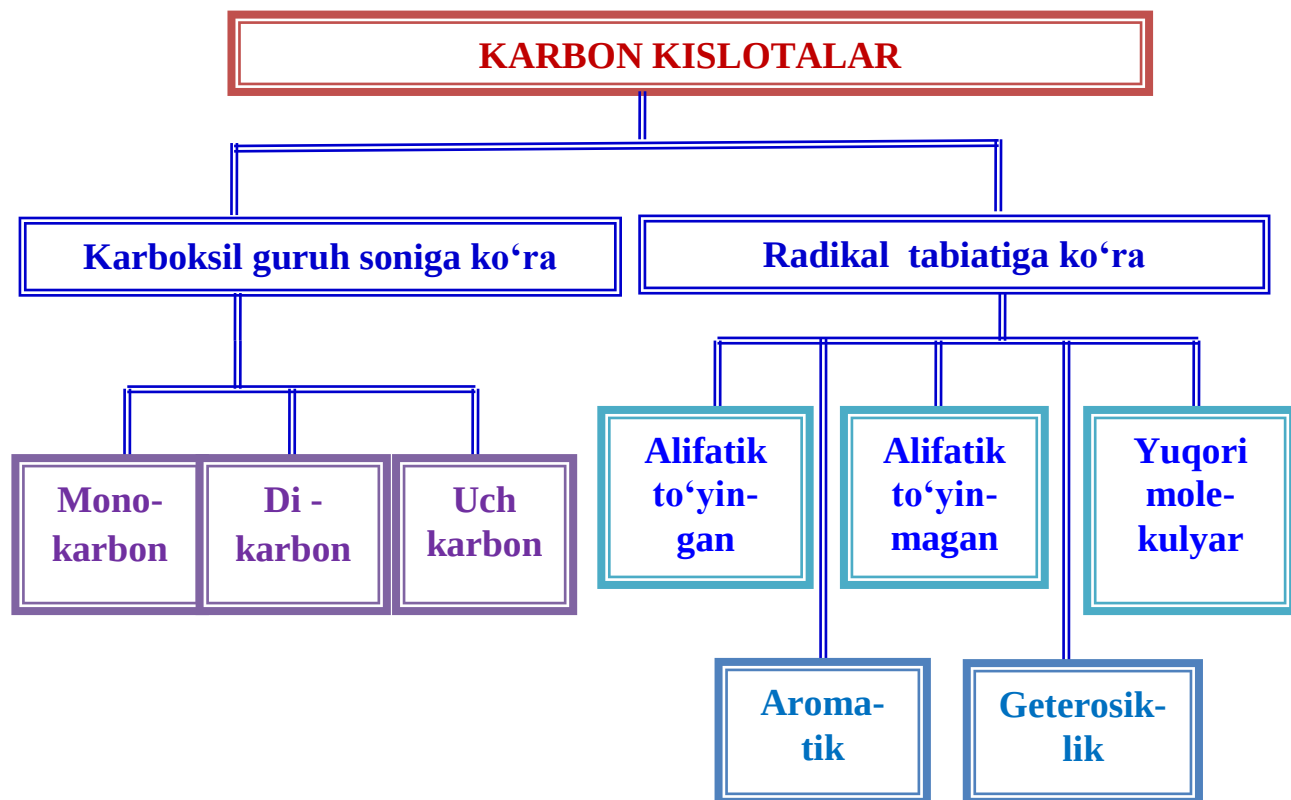
Aldegidlar to'liq oksidlanganda (yonganda) hamma bog' uziladi va karbonat angidrid bilan suv hosil bo'ladi.



13-MAVZU: KARBON KISLOTALAR



Karbon kislotalarning sinflanishi



Molekuladagi karboksil guruh soniga qarab karbon kislotalar quyidagicha sinflanadi:

Bir asosli (monokarbon) kislotalar:

HCOOH chumoli (metan) kislota

$\text{H}_3\text{C} - \text{COOH}$ sirka (etan) kislota

$\text{H}_3\text{C} - \text{CH}_2 - \text{COOH}$ propion (propan) kislota

Ikki asosli (dikarbon) kislotalar:

$\text{HOOC} - \text{COOH}$ oksalat (etandikarbon) kislota

$\text{HOOC} - \text{CH}_2 - \text{COOH}$ malon (propandikarbon) kislota

$\text{HOOC} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{COOH}$ kahrabo (butandikarbon) kislota

Uch asosli (uchkarbon) kislota:

$\text{HOOC} - \text{CH}_2 - \text{C}(\text{OH})(\text{COOH}) - \text{CH}_2 - \text{COOH}$ limon kislota.

Radikal tabiatiga qarab karbon kislotalar alifatik to'yingan, to'yinmagan, aromatik va geterotsiklik bo'ladi:

Alifatik to'yin-gan kislotalar:

$\text{H}_3\text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{COOH}$ moy (butan) kislota

$\text{H}_3\text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{COOH}$ valerian (pentan) kislota;

Alifatik to'yin-magan kislotalar:

$\text{H}_2\text{C} = \text{CH} - \text{COOH}$ akril kislota
 $\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH} - \text{COOH}$ krotan kislota;

T o' y i n g a n y u q o r i m o l e k u l y a r (yog') kislotalar:

$\text{C}_{15}\text{H}_{31}\text{COOH}$ palmitin kislota
 $\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COOH}$ stearin kislota
 $\text{C}_{23}\text{H}_{47}\text{COOH}$ lignostirin kislota

T o' y i n m a g a n y u q o r i m o l e k u l y a r kislotalar:

$\text{C}_{17}\text{H}_{33}\text{COOH}$ olein kislota (bitta qo'sh bog')
 $\text{C}_{17}\text{H}_{31}\text{COOH}$ linol kislota (ikkita qo'sh bog')
 $\text{C}_{17}\text{H}_{29}\text{COOH}$ linolen kislota (uchta qo'sh bog')
 $\text{C}_{23}\text{H}_{45}\text{COOH}$ nervon kislota (bitta qo'sh bog') ;
B i r a s o s l i v a i k k i a s o s l i a r o m a t i k kislotalar:
 $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$ benzoy kislota
 $\text{HOOC} - \text{C}_6\text{H}_4 - \text{COOH}$ ftal kislota;
G e t e r o t s i k l i k kislota:
 $\text{C}_5\text{H}_4\text{NCOOH}$ nikotin kislota.

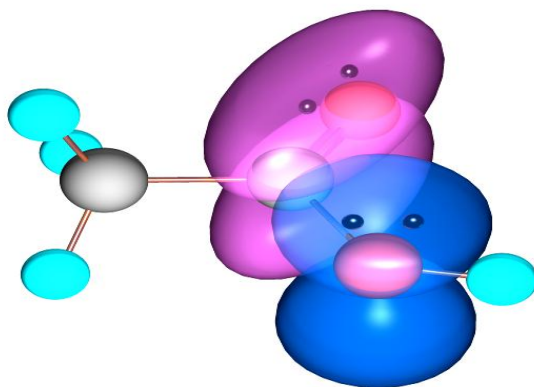
Karbon kislotalarning f u n k s i o n a l hosilalari deb, karboksil guruhdagi gidroksil guruhi hisobiga hosil bo'ladigan birikmalarga aytiladi. Eng muhim karbon kislota hosilalariga tuzlar, murakkab efirlar va tioefirlar, amidlar, gidrazidlar, galogenangidridlar, angidridlar kiradi. Bu birikmalar barchasi gidrolizlanganda karbon kislotalarga aylanadi.

Karbon kislota molekulasida karboksil guruhning uglerod atomi sp^2 -gibridlangan holatda bo'lib, qo'shni atomlar bilan uchta σ -bog' bilan bog'langan. Karbonil guruhidagi kislorod atomi bilan uglerod π -bog' bilan bog'langan.

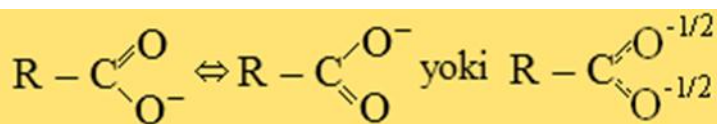
Gidroksil guruhning kislorod atomi bo'linmagan juft p- elektronlarga ega. Karbonil guruh kislorod atomining elektromanfiyligi yuqori bo'lganligi sababli elektron bulutni o'ziga tortib qisman manfiy zaryadga ega bo'ladi. Uglerod esa o'zidan elektronlar bulutini kislorod tomon uzatib, qisman musbat zaryadlanadi. π -bog'da kuchli qutblanish kuzatiladi. Gidroksil guruhdagi kislorod atomining p-elektronlari uglerod tomon siljishi hisobiga O – H bog' qisman qutblanadi. Vodorod harakatchanligi ortib uning proton sifatida ajralishi osonlashadi. Bu esa karbon kislotalarning umumiy xossalarini belgilaydi.

rasmda karboksil guruhning tuzilishi keltirilgan.

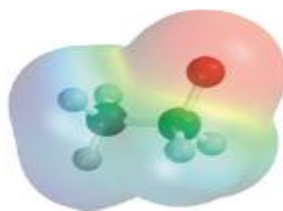
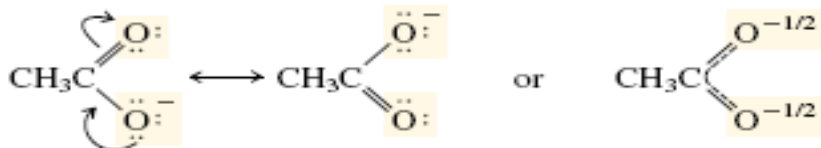
Karboksil guruhni tuzilishi



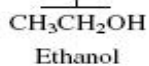
Karbon kislotalar kuchsiz elektrolitlar bo‘lib, ularning pK qiymati 4,7-4,9 ga teng. Lekin spirt va fenollarga nisbatan kislotali xossasi yuqoriroq. Karbonil guruhning M-effekti hisobiga gidroksil guruhidagi H atomi harakatchanligi ortadi. Karbon kislotalardan proton uzilganda karboksilat ion hosil bo‘ladi.



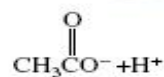
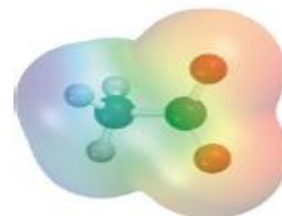
Karboksilat ion



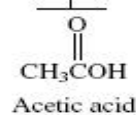
$$\Delta G^\circ = 91 \text{ kJ/mol} \quad (21.7 \text{ kcal/mol})$$



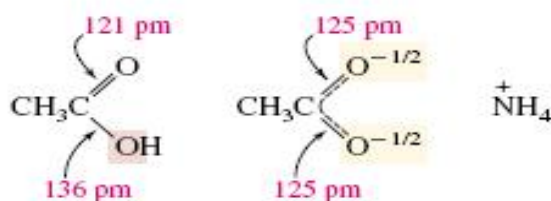
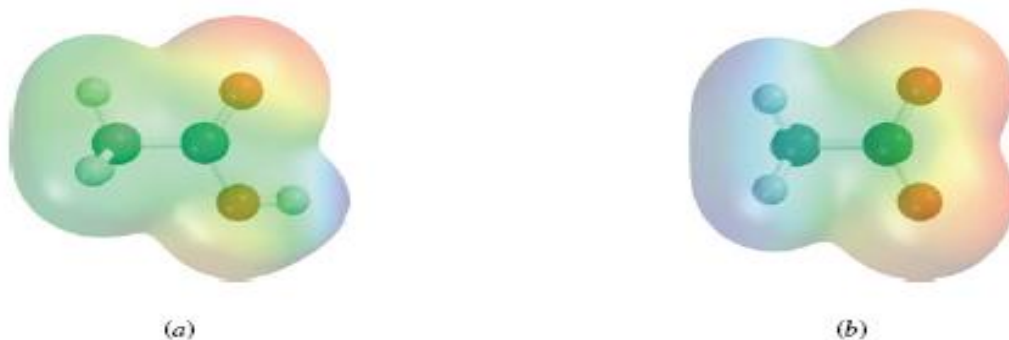
$$\Delta G^\circ = 64 \text{ kJ/mol} \quad (15.2 \text{ kcal/mol})$$



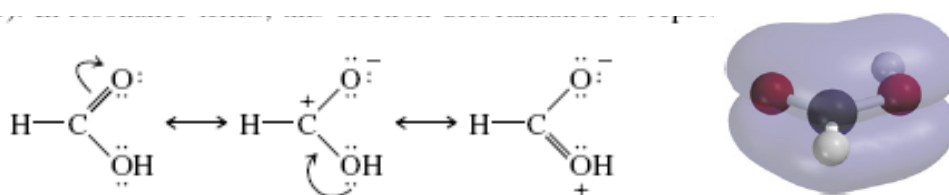
$$\Delta G^\circ = 27 \text{ kJ/mol} \quad (6.5 \text{ kcal/mol})$$



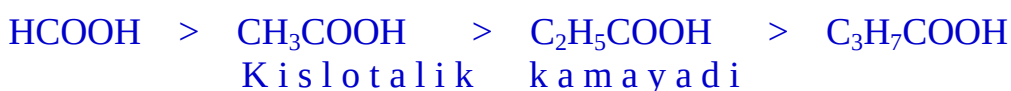
Karboksilat ionida bog‘lar uzunligi va zaryadlari tenglashadi. Bu ta’sirlar karbon kislotalarning kislotaligi spirtlarga nisbatan yuqori bo‘lishini belgilaydi.



Karbon kislotalarning kislotaligi radikal tabiatiga bog‘liq.



Musbat induktiv ta’sir (+I) ko’rsatuvchi o‘rinbosarlar kislotalikni kamaytiradi. Karbon kislotalarning gomologik qatorida uglevodorod radikali ortishi bilan kislotalik xossasi kamayadi, chunki, alkil radikal musbat induktiv ta’sir ko’rsatadi. Shuning uchun, chumoli kislota eng kuchli kislota.



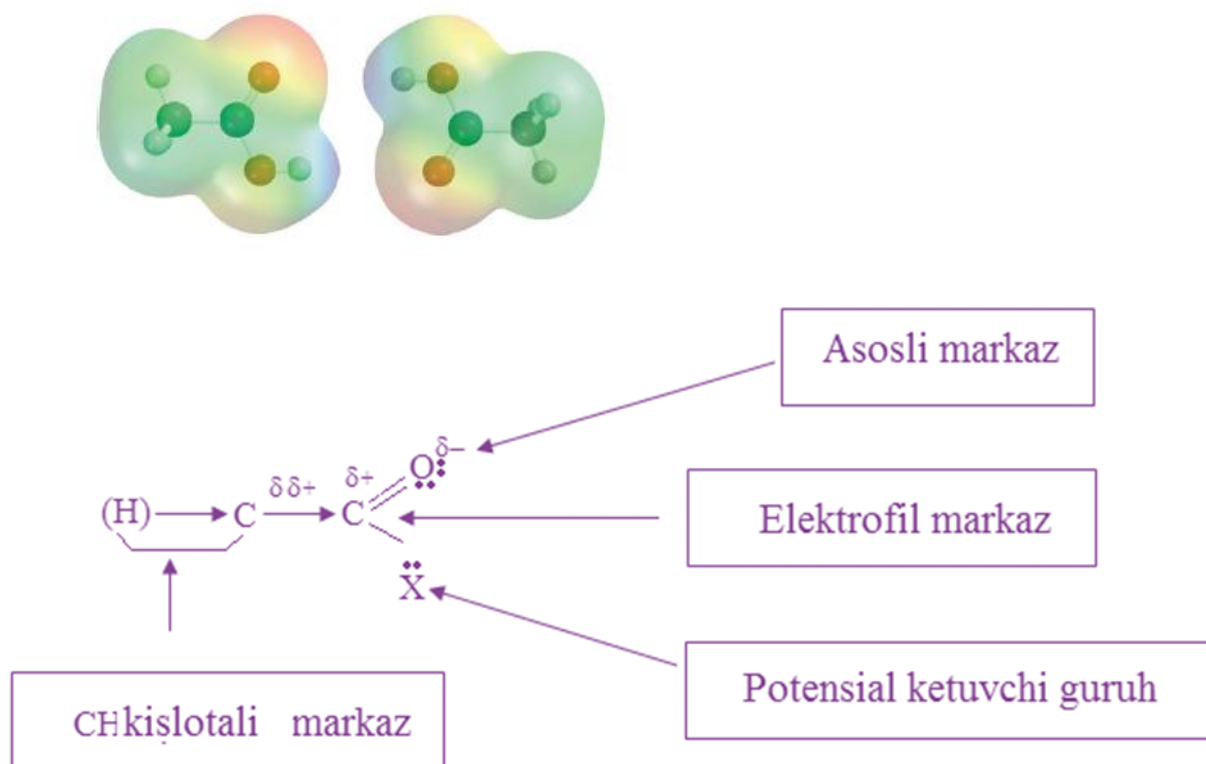
Manfiy induktiv ta’sir (-I) ko’rsatuvchi o‘rinbosarlar kislotalikni oshiradi. Masalan, karbon kislota molekulasiga manfiy induktiv ta’sir korsatuvchi xlor kiritilsa kislotalilik ortadi.



Bunda o‘rinbosar karboksil guruhdan uzoqlashgan sari uning ta’siri susayadi. Karbon kislotalar molekulasida quyidagi reaksiya markazlar mavjud:

- Elektrofily markaz;
- Asosli markaz;
- C–H kislotali markaz;
- Potensial ketuvchi guruh – X.

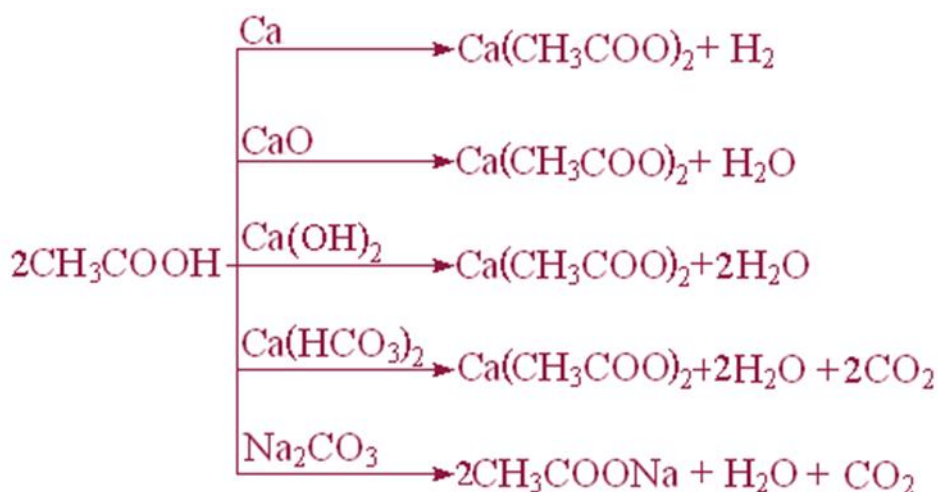
•



Har bir markaz o'ziga xos reaksiyalar bergani uchun karbon kislotalarda boradigan reaksiyalar bir qancha turlarga bo'linadi:

- Gidroksil guruhdagi vodorod harakatchanligiga asoslangan reaksiyalar;
- Karboksil guruhidagi C-OH bog'i uzilishi hisobiga boradigan reaksiyalar;
- Radikaldagi C-H guruh hisobiga boradigan reaksiyalar.

Gidroksil guruhdagi v o d o r o d h i s o b i g a boradigan reaksiyalarda karbon kislotalar anorganik kislotalar kabi metallar, metall oksidlari, ishqorlar, karbonatlar, gidrokarbonatlar bilan reaksiyaga kirishadi va t u z l a r hosil qiladi.

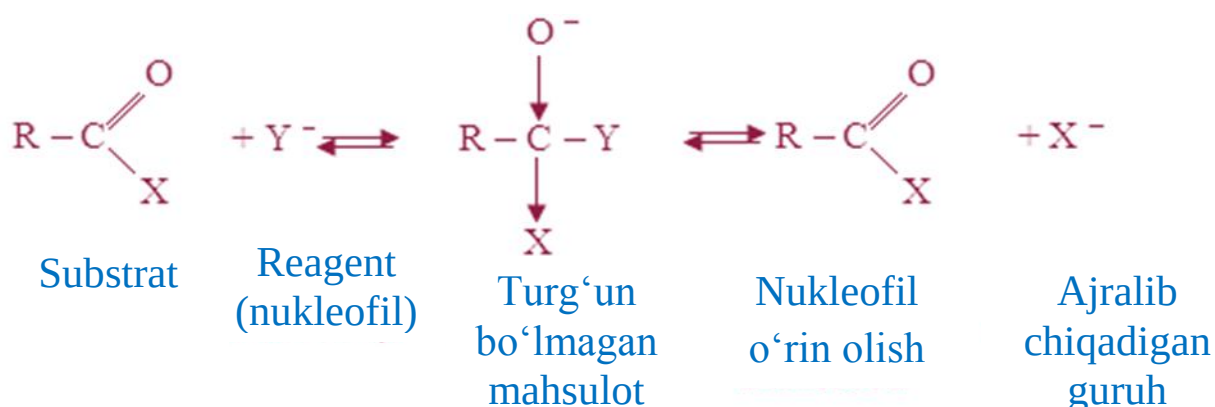


Karbon kislota tuzlari suvli eritmada gidrolizlanib ishqoriy muhit hosil qiladi.

Karbon kislotalar molekulari orasida spirtlardagi kabi molekularning assotsilanishi sodir bo‘ladi. Har ikki molekula orasida ikkita vodorod bog‘i hosil bo‘ladi. Uchta qutblangan bog‘lar hisobiga molekula qutbli bo‘lib, shu bog‘lar hisobiga quyi molekulyar kislotalar ($C_1 - C_4$) suvda cheksiz eriydi. $-COOH$ guruh gidrofil, radikal esa gidrofob bo‘lib, radikal kattalashishi bilan birikmalarining suvda erishi qiyinlashadi. Yuqori molekulyar alifatik birikmalarning (C_{10} dan boshlab) gidrofobligi ortib, suvda deyarli erimaydi.

Karboksil guruhdagi $-OH$ hisobiga nukleo-fil o‘rin olish S_N reaksiyalari boradi.

Karboksilat ion $RCOO^-$ mezomer ta’sirlashuv hisobiga turg‘un bo‘ladi. Shuning uchun, karbon kislotalar uchun nukleofil o‘rin olish reaksiyasi xosdir. Nukleofil o‘rin olish reaksiyalarning mexanizmi quyidagicha:

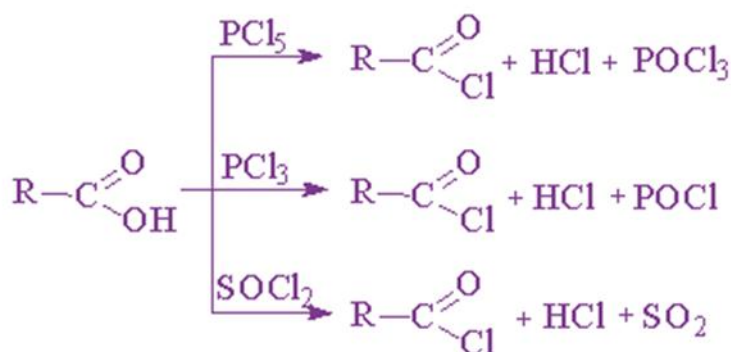


Reaksiya kuchli nukleofin va oson ketuvchi guruh ishtirokida yoki kislotali katalizator ishtirokida boradi.

Karbonil guruhi kislorodining protonlanishi uglerod atomida to‘liq musbat zaryad paydo bo‘lishiga olib keladi, bu esa nukleofil hujumini osonlashtiradi.

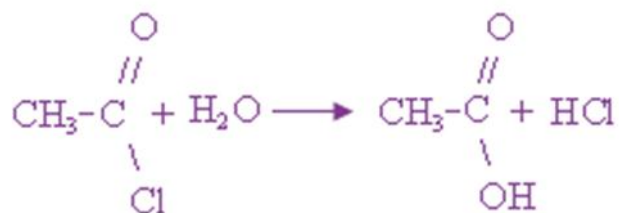
Karbon kislota angidridlari hosil bo‘lish reaksiyasi, murakkab efirlar, tiolfirlar, amidlar hosil bo‘lish reaksiyalari nukleofil o‘rin olish S_N mexanizmida boradi.

Kislota karboksilidagi gidroksil guruhning galogenga almashinishi uchun odatda karbon kislotalar yoki ular tuzlariga fosfor galogenidlari PCl_5 , PCl_3 , yoki tionil xlorid $SOCl_2$ reagentlari ta’sir ettiriladi.



Hosil bo‘lgan mahsulotlar galogenangidridlar deb ataladi.

Galogenangidridlar karbon kislota hosilalari ichida eng kuchli atsillovchi reagentlardir. Masalan, atsetilxlorid suv bilan oson gidrolizlanadi (suvni atsetillaydi), bunda sirka kislota hosil bo'ladi.



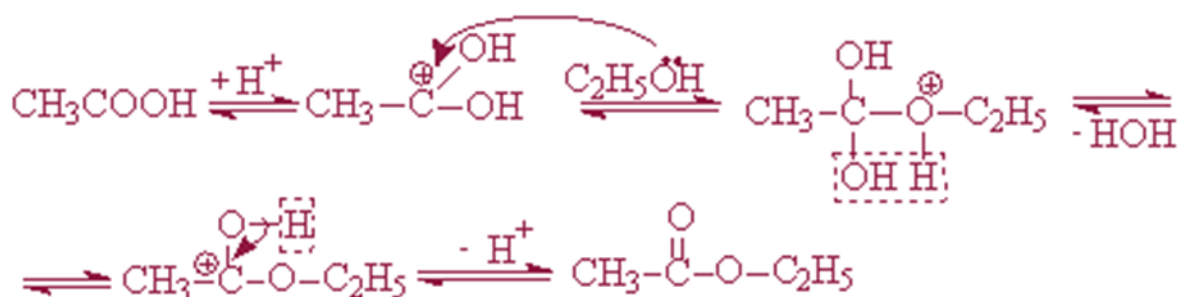
Galogenangidridlar ishtirokida boradigan reaksiyalar deyarli qaytmasdir. Galogenangidridlar juda aktiv moddalar bo'lib, organik sintezlarda keng qo'llaniladi.

Karbon kislotalar spirtlar bilan reaksiyaga kirishib murakkab efir hosil qilish reaksiyasi ham nukleofil o'rin olish mexanizmi bilan boradi. Bu reaksiya eterifikatsiya reaksiyasi deyiladi. Karbon kislotalardagi karbonil guruhning aktivligi past bo'lgani uchun eterifikatsiya reaksiyasi katalizatorsiz sekin sodir bo'ladi. Lekin mineral kislotalar (sulfat va xlorid kislota) ishtirokida reaksiya tezlashadi.

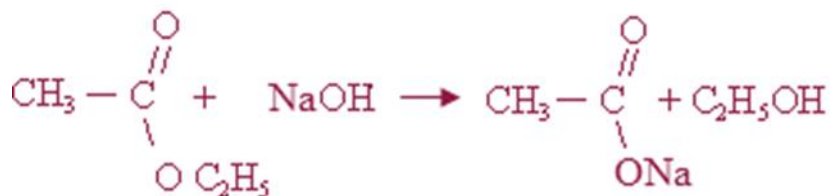


Katalizatorning vodorod ion H^+ karbonil guruh kislorodining bo'linmagan elektron jufti bilan ta'sirlashadi. Protonlangan kislota spirt molekulasidagi gidroksil guruh kislorodining bo'linmagan elektron jufti bilan (nukleofil reagent) birikish reaksiyasiga kirishib, oksoniy ionini hosil qiladi. Oksoniy ionidan suv hamda vodorod ajraladi va murakkab efir hosil bo'ladi.

Shunday qilib, eterifikatsiya reaksiyasi natijasida karbon kislotaning karboksil guruhidagi OH^- gidroksil ion oson ketadigan suv molekulasiga o'tkazilib qiyin ketadigan $\text{C}_2\text{H}_5\text{O}^-$ ionga almashadi.



Murakkab efirlar gidrolizlanadi. Gidroliz ham kislotali, ham ishqoriy muhitda amalga oshiriladi. Kislotali gidroliz qaytardir. Ishqoriy muhitdagi gidroliz esa qaytmas bo'lib, ekvimolekulyar miqdordagi ishqorni talab qiladi.

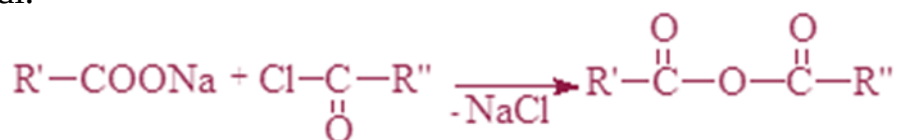


Karbon kislotalar o‘zaro reaksiyaga kirishganda k i s l o t a a n g i d r i d l a r i hosil bo‘ladi (molekulalararo degidratlanish reaksiyasi). Karbon kislota anhidridlari oddiy $R-CO-O-CO-R$ yoki aralash $R-CO-O-CO-R^*$ bo‘lishi mumkin.

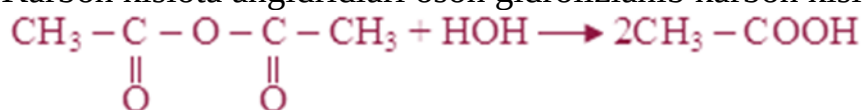
O d d i y a n g i d r i d l a r $R-CO-O-CO-R$ bir xil kislota qoldig‘idan tashkil topgan. Ularni olish uchun kislotalar o‘ziga suv tortuvchi vositalar, masalan, P_2O_5 bilan qizdiriladi (molekulalararo degidratlash).



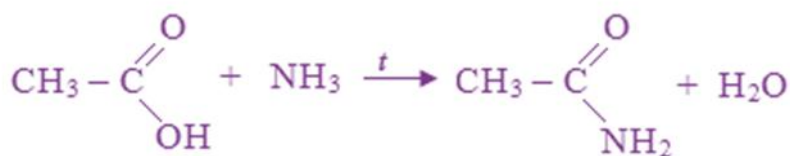
A r a l a s h a n g i r i d l a r $R-CO-O-CO-R^*$ moleklasida har xil kislota qoldig‘i bo‘lib, bir kislota galogenadridiga ikkinchi kislota tuzi ta’sir etib olinadi.



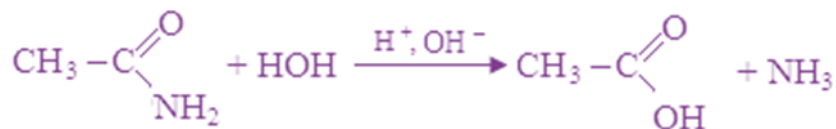
Karbon kislota anhidridlari oson gidrolizlanib karbon kislota hosil qiladi.



Karbon kislotalar ammiak va uning hosilalari bilan nukleofil o‘rin olish reaksiyaga kirishib, k i s l o t a a m i d l a r i n i hosil qiladi. Bunda avval ammoniy tuzi hosil bo‘ladi. Qizdirganda suv ajralib kislota amidi hosil bo‘ladi.



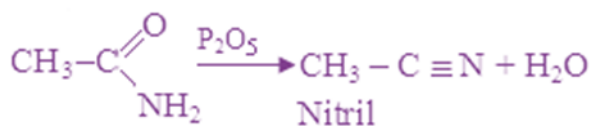
Kislota amidlari kislota yoki ishqorlar ishtirokida gidrolizlanadi va karbon kislota bilan ammiak hosil qiladi.



Kislota amidlari gipoxlorit va gipobromitlarning ishqordagi eritmasi ta’sirida parchalanib birlamchi a m i n l a r hosil qiladi.

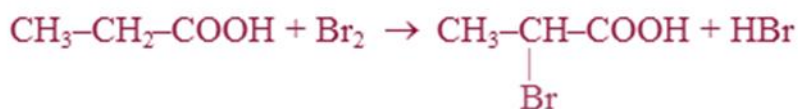
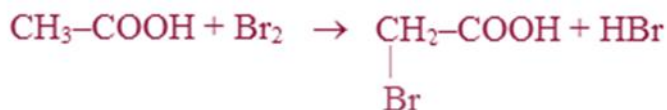


Amidlarni degidratlanishi yoki alkilgalogenidlarga ishqoriy metall sianidlari ta'sir ettirish orqali karbon kislotalar nitrillari olinadi.



Nitrillar amidlarga nisbatan kuchsiz asosdir, ular deyarli asoslik xossalarni namoyon qilmaydi. Nitrildagi azot atomi sp-gibridlangan holda bo'lganligi tufayli boshqa azotli birikmalardan elektroman-fiyroqdir. Shuning uchun, undagi ozod elektron jufti mustahkamdir.

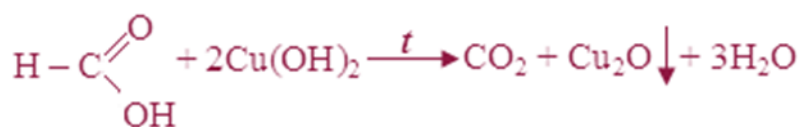
Ochiq zanjirli karbon kislotalar organik radikalidagi C-H guruh hisobiga reaksiyaga kirishadi. Karbon kislota radikalidagi vodorod atomlari, ayniqsa, karboksil guruhga yaqin turgan uglerod atomidagi vodorod atomlari ya'ni, α -holatdagi uglerod atomida joylashgan vodorod atomlari harakatchandir. Shuning uchun, karbon kislotalarga fosfor ishtirokida galogen ta'sir etganda radikalidagi bir yoki bir nechta vodorod atomi galogenga almashib galogenalmashtirish kislota hosilalari hosil bo'ladi. Masalan, sirka kislota fosfor ishtirokida brom ta'sir etganda brom sirka kislota hosil bo'ladi, propion kislota fosfor ishtirokida brom ta'sir ettirilsa α -brom propion kislota hosil bo'ladi.



Galogen ortiqcha qo'shilsa qolgan vodorod atomlari ham galogenga almashadi. Galogen karbon kislotalar aminokislotalar, gidroksikislotalar sintezida xomashyo sifatida keng qo'llaniladi.

Chumoli kislota - HCOOH tuzilishi boshqa kislotalardan farq qiladi. Uning molekulasida ham aldegid guruh borligi sababli chumoli kislota aldegidlarga xos reaksiyalarga kirishadi. U kumush oksidning ammiakdagi eritmasi va mis (II) gidroksid ta'sirida oksidlanadi.

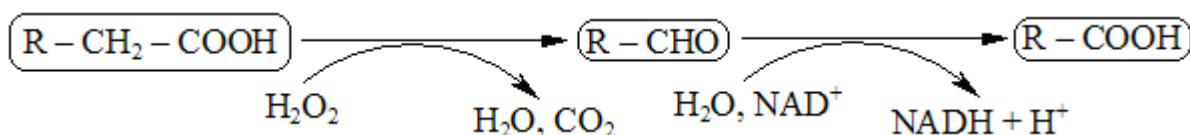




In vitro karbon kislotalarining β -oksidlanishi 3% li vodorod peroksid ishtirokida amalga oshadi.



In vivo α -oksidlanish jarayoni peroksisomalarda amalga oshadi. Bu jarayon buzilishi oqibatida refsum sindromi rivojlanib, miyada fitan kislota yigʻiladi.



Molekulasida ikkita karboksil guruh – COOH boʻlgan va faqat birlamchi bogʻ tutgan birikmalarga toʻyingan ikki asosli karbon (dikarbon) kislotalar deyiladi. Ularning eng oddiy vakili
 $\text{HOOC}-\text{COOH}$ oksalat kislotadir.

Oksalat kislota eng oddiy ikki asosli kislotadir. Uning tuzlari oksalatlar deyiladi. Ularning baʼzilari qiyin erib buyrak va siydik qopida toshlar hosil qiladi (oksalat toshlari). Bunday tuzlarga kalsiy oksalat kiradi.



Toʻyingan ikki asosli karbon kislotalar bir asosli karbon kislotalariga nisbatan kuchliroq, ular oson dissotsilanadi. Ular bir asosli kislotalariga xos barcha kimyoviy reaksiyalarga kirishadi.



Bundan tashqari, faqat ikki asosli kislotalar uchun xos boʻlgan reaksiyalar ham mavjud. Ular bir asosli kislotalariga nisbatan turgʻun emas. Qizdirilganda dekarboksillanish, yoki degidratlanish reaksiyalariga uchraydi. Masalan, oksalat kislota qizdirilsa birinchi bosqichda dekarboksillanib karbonat angidrid va chumoli kislota hosil boʻladi.



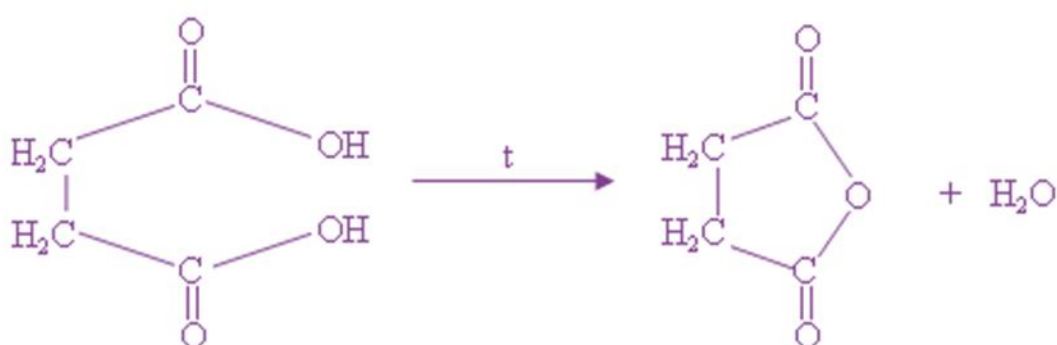
Ikkinchi bosqichda chumoli kislota suv va uglerod (II) oksidga ajraladi.



Malon kislota qizdirilganda dekarboksillash reaksiya sodir bo'lib, sirka kislota bilan karbonat angidrid hosil bo'ladi.



Qahrabo kislota qizdirilganda suv ajralib besh a'zoli siklik angidrid hosil qiladi.



Qahrabo kislota

Qahrabo kislota angidridi

Dekarboksillash reaksiyasi *in vitro* holatda qizdirganda amalga oshadi, *in vivo* holatda dekarboksilaza fermenti ishtirokida amalga oshadi.

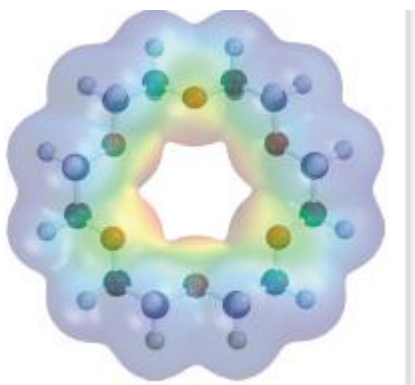
Yuqori molekulyar to'yingan karbon kislotalar $\text{C}_{15}\text{H}_{31}\text{COOH}$ – palmitin kislota, $\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COOH}$ – stearin kislotalar karbon kislotalarda xos bo'lgan barcha xossalarni namoyon qiladi. Ular ko'p atomli spirt glitserin bilan reaksiyaga kirishib yog'lar hosil qiladi.

To'yinmagan yuqori molekulyar karbon kislotalar $\text{C}_{17}\text{H}_{33}\text{COOH}$ – olein kislota, $\text{C}_{17}\text{H}_{31}\text{COOH}$ – linol kislota, $\text{C}_{17}\text{H}_{29}\text{COOH}$ – linolen kislotalari karbon kislotalarning barcha xossalarini namoyon qiladi. Glitserin bilan reaksiyaga kirishib moylar hosil qiladi.

Karbon kislotalar va ularning hosilalari tibbiyotda keng qo'llanadi. Sirka kislotaning kaliyli tuzi CH_3COOK kuchsiz siydik haydovchi xossaga ega. Qo'rg'oshin atsetatning suyultirilgan eritmasi teri va shilliq pardalar yallig'langanda ishlatiladi.

Izovalerian kislota $(\text{CH}_3)_2\text{CH}-\text{CH}_2-\text{COOH}$ valerian nastoykasi, validol va bromizoval kabi moddalar tarkibiga kiradi va tinchlantiruvchi xususiyatga ega. Natriy benzoat $\text{C}_6\text{H}_5\text{COONa}$ kuchsiz dezinfeksiya-lovchi va balg'am ko'chiruvchi vosita.

14-MAVZU: MURAKKAB EFIRLAR VA YOG'LAR



Reja:

Murakkab efirlarni nomlanishi, tuzilishi, olinishi

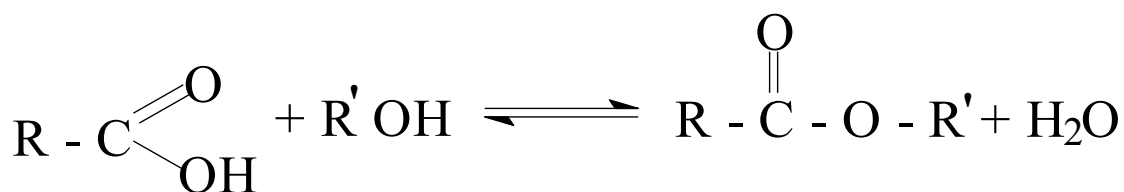
Murakkab efirlarni fizik va kimyoviy xossalari.

Yog'lar nomlanishi, olinishi

Yog'larning fizikaviy va kimyoviy xossalari.

Sintetik yuvish vositalari.

Karbon kislotalarning funksional hosilalaridan biri bo'lgan murakkab efirlar karbon kislotalarga spirtlar ta'sir ettirib olinadi:

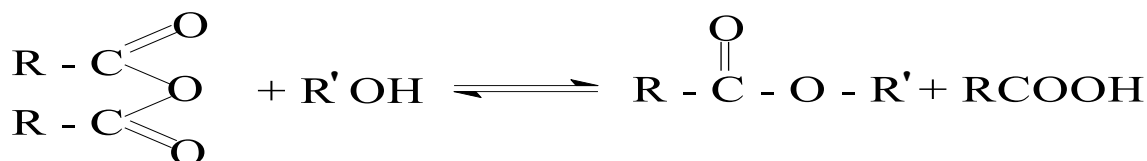


Anti conformation of diethyl ether



Chair conformation of tetrahydropyran

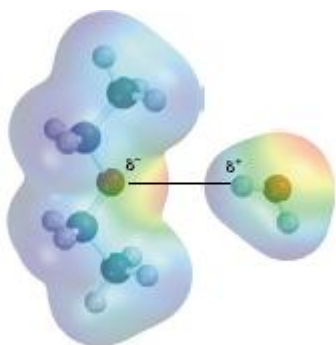
Reaksiya mineral kislota ishtirokida boradi. Murakkab efirlar karbon kislota anhidridlariga spirtlar ta'sir ettirib ham olinadi:



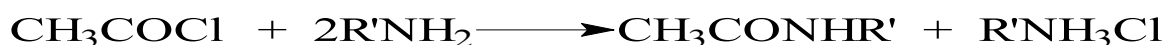
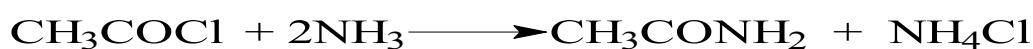
Murakkab efirlar galoidangidridlarga spirtlarni ta'sir ettirish bilan ham olinadi:



Murakkab efirlar qayta efirlash usuli bilan ham olinadi. Reaksiya kislotali yoki ishqoriy muhitda boradi:



Kislota amidlari atsilxloridlarga ammiak yoki aminlarni ta'sir ettirib olinadi:

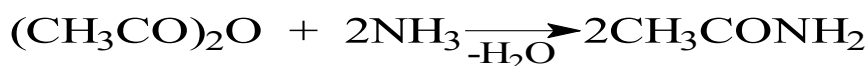


Kislota amidlarini karbon kislotalarga ammiak ta'sir ettirib ham olinadi. Bunda kislotalarning ammoniyli tuzi ham bo'ladi va u qizdirilsa kislota amidi va suv hosil bo'ladi:



Kislota amidlarini anhidridlardan ham olinadi:

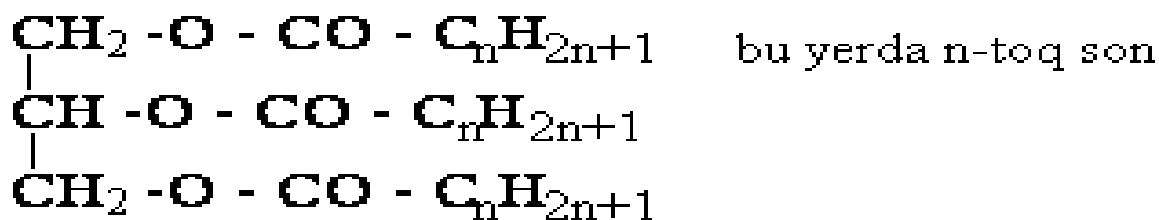
Nitrillar gidroliz qilinganda ham kislota amidlari hosil bo'ladi:



Nitrillar gidroliz qilinganda ham kislota amidlari hosil bo'ladi:

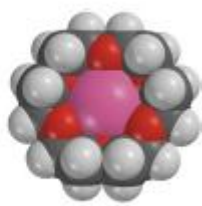


Yog'lar glitserin va kislota gomologik qatorining murakkab efirlaridir. Bu murakkab efirlar tarkibidagi kislotalar moy kislotasidan stearin kislotasigacha bo'lishi mumkin. To'yingan yog'larning tuzilishi quyidagicha bo'ladi:

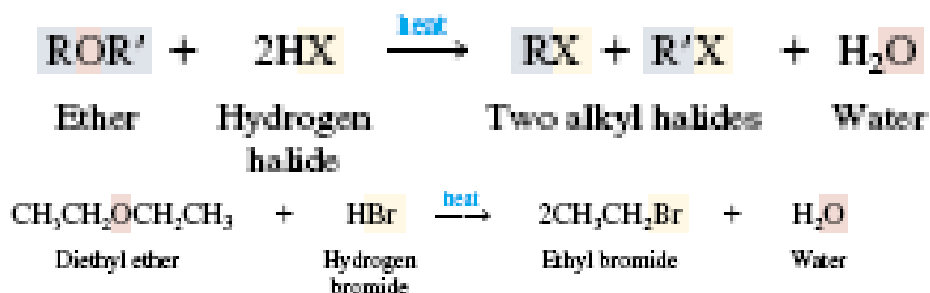
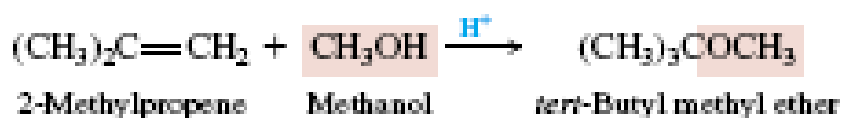
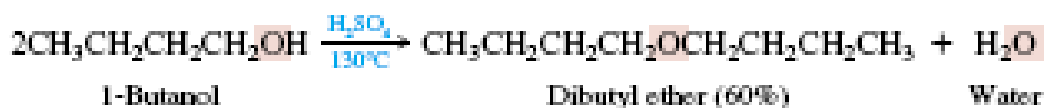




(a)



(b)



Suyuq yog'larning molekulasida radikal to'ynmagan kislotalarning qoldiqlaridan iborat bo'lib, bittadan uchtagacha qo'sh bog' tutgan bo'ladi. Yog'larni Ni katalizatori ishtirokida qaytarilsa, qattiq holga keladi. Bunga yog'ni qattiq holga keltirish deyiladi va margarin hosil bo'ladi.

Yog'ni bitta molekulasining o'zida turli kislotalarning qoldiqlari bo'lishi mumkin.

Glitserinning murakkab efirlariga glitseridlar deyiladi. Novvos yog'i stearin (n=17) kislotalning glitserididan iborat bo'ladi. Qo'y, mol va kokos yog'i palmitin (n=15,) kislotalarning glitserididan iborat bo'ladi.

15-MAVZU: UGLEVODLAR

Reja:

Uglevodlarni tabiatda tarqalishi va biologik ahamiyati.

Uglevodlarning sinflanishi, nomlanishi va tuzilishi (Fisher formulasi, furanoza va piranoza shakli).

Monosaxaridlarning fizik va kimyoviy xossalari.

Mutarotoatsiya.

Di – va polisaxaridlar.

Ularni tabiatda tarqalishi, biologik ahamiyati

Kimyoviy xossalari.

Kraxmal va sellyuloza tuzilishi va xossalari.

Tayanch iboralar: monosaxarid; aldoz va ketozlar; glikozid gidroksili; glyukozidlar; mutaratatsiya; bijg'ish.

Uglevodlar organik birikmalarning eng katta sinfi bo'lib, tabiatda juda keng tarqalgan. Bu birikmalar uglerod, vodorod va kisloroddan iborat. Ularning tarkibi $C_n(H_2O)_m$ umumiy formula bilan ifodalanadi. Masalan, ksiloza $C_5H_{10}O_5$, glyukoza $C_6H_{12}O_6$, saxaroza $C_{12}H_{22}O_{11}$ va kraxmal $(C_6H_{10}O_5)_n$

Uglevodlar gidroliz qilinganda, gidrolizga uchramasligiga qarab va gidrolizga uchrab kichik molekulalarga bo'linishiga qarab ikki gruppaga bo'linadi: Oddiy uglevodlar yoki monosaxaridlar (monozlar).

Bular o'z navbatida shakarsimon kichik molekulali polisaxaridlar (oligosaxaridlar)ga va shakarga o'xshamagan yuqori molekulali polisaxaridlarga bo'linadi.

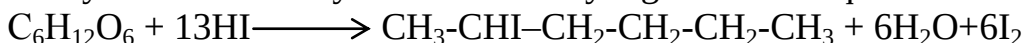
Oddiy uglevodlar yoki monosaxaridlar deb, gidrolizga uchramaydigan uglevodlarga aytiladi. Monosaxaridlarning eng muhim vakillari glyukoza va fruktoza bo'lib, $C_6H_{12}O_6$ formulaga egalar.

Glyukozaning tuzilish formulasini rus olimi A.A. Kolli quyidagi reaksiyalarga asosan aniqlagan:

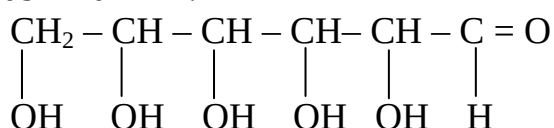
1. Glyukoza besh molekula sirka kislota bilan reaksiyaga kirishib bir molekula murakkab efir hosil qiladi. Bu bilan u glyukoza molekulasida beshta gidroksil grupp borligini aniqlaydi.

2. Glyukoza aldegidlarga xos «kumush ko'zgu» reaksiyasini beradi, Bu esa glyukozadagi birinchi uglerod atomi aldegid xolda ekanligini ko'rsatadi.

3. Glyukoza vodorod yodid ta'sirida 2-yodgeksan hosil qiladi:



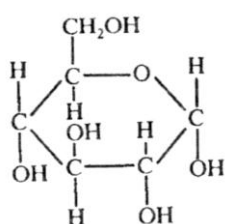
Bu reaksiya glyukozaning uglerod atomlari normal zanjirli tuzilishga ega ekanligini ko'rsatadi. Shunday qilib, glyukozaning tuzilishini quyidagicha ifodalash mumkin:



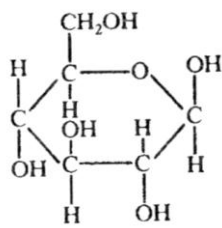
Glyukozaning tuzilish formulasidan ko'rinib turibdiki, u ham aldegid, ham ko'p atomli spirt-aldegidospirtidir.

Keyingi tekshirishlarning ko'rsatishicha glyukoza ikki xil shaklda: ochiq zanjirli aldegid va yopiq zanjirli siklik (α -oksid) shaklida majud. Bunday shakllar bo'lishini quyidagi misolda ko'rishimiz mumkin. Glyukozaning yangi tayyorlangan eritmasini solishtirma buruvchanligi $[\alpha]^{20}_D +113^0$ ga teng, bir ozdan keyin uning solishtirma buruvchanligi asta kamayib boradi va nihoyat $[\alpha]_D +52,5^0$ ga yetgandan keyin o'zgarmaydi. Buning sababi, eritmada glyukozaning ochiq zanjirli aldegid shakli bo'lishi bilan birga, uning siklik tuzilishli shakllari (α- va β-) hosil bo'ladi. α -D -glyukoza $+113^0$; [α]-D- glyukoza $+13^0$ ga teng. Vaqt o'tishi bilan α -D-glyukoza molekulalari soni kamayadi, β -D-glyukoza molekulasining soni ko'payadi, natijada eritmada α - va β -shakllar muvozanat xolatiga keladi. Bunda $[\alpha]_D +52,5^0$ ga teng bo'lib o'zgarmaydi. Bunday xodisani mutaratatsiya deb ataladi.

D-glyukozaning α - va β – izomerlarini ingliz olimi Xeurching quyidagi formulalari bilan ifodalanadi:



α -shakl



β -shakl

Monosaxaridlarni izomerlar soni juda ko'p bo'lib, ular asosan ikki xil bo'ladi: a) molekulasida aldehid va ketogruppalar; b) asimetrik uglerod atomlarining mavjudligi bo'yicha. Vant-Goff va Le-Bell formulasi $N = 2^n$ (N - izomerlar soni, n - asimetrik uglerod atomlari soni) bo'yicha ochiq zanjirli geksozlarda 16 ta, yopiq zanjirligida - 32 ta stereoizomerlar mavjud.

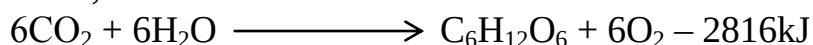
Muammoli vaziyat savol va topshiriqlar:

1. Nima uchun uglevodlarni geterotsiklik birikmalar qatoriga kiritish mumkin?
2. Glyukoza va fruktoza eritmasi berilgan. Ularni qanday aniqlash mumkin?
3. Glyukozaning ochiq zanjirli tuzilishi qaysi zidiyatli reaksiyalarni tushintira olmadi?
4. Mutarotatsiya xodisasi yordamida glyukozaning tuzilishidagi qanday muammo hal qilindi?

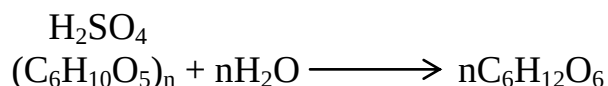
Bu muammoli savollar yechimini mazkur ma'ruza ning 11.1; 11.2 bandlari, hamda manbalar 3, 4, 9 larni o'rganish orqali topasiz.

11.3 Tabiatda uchrashi va olinishi. Monosaxaridlar jumladan, glyukoza erkin xolda yashil o'simliklarning deyarli barcha organlarida uchraydi. Ayniqsa, u uzum sharbatida ko'p. Odam organizmida glyukoza muskullarda, qonda va oz miqdorda butun to'qimalarda bo'ladi. Tabiatda glyukoza fotosintez reaksiyalari natijasida hosil bo'ladi:

$h\nu$, xlorofill



Sanoatda glyukoza kraxmalni mineral kislotalar ishtirokida gidrolizlash yo'li bilan olinadi:



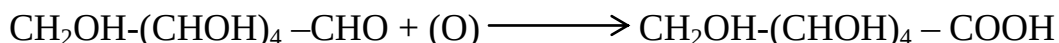
▣ Bilasizmi?

- ▣ Yiliga dunyo bo'yicha fotosintez jarayoni natijasida 100 mlrd. tonnaga yaqin SO_2 sarflanadi, atmosferaga esa 145 mlrd. tonna erkin kislorod ajralib chiqadi.

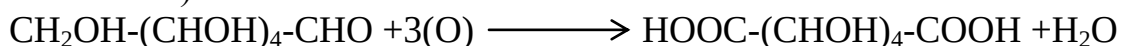
- **A.M. Butlerov birinchi bo‘lib, oddiy uglevodni chumoli aldegidan sintez qilgan (1861).**

11.4 Fizik va kimyoviy xossalari. Monosaxaridlar kristall moddalar bo‘lib, suvdagi eritmasi shirin mazaga ega.

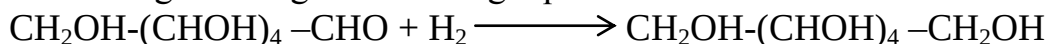
1. Monosaxaridlar oson oksidlanadi. Ular ishqoriy yoki neytral muxitda sekin oksidlantirilganda faqat aldegid gruppasi oksidlanib, glyukozadan glyukon kislota hosil bo‘ladi:



Kuchli oksidlovchilar ta'sirida glyukozani oksidlaganda ikki asosli oksikislota (shakar kislota) hosil bo‘ladi:

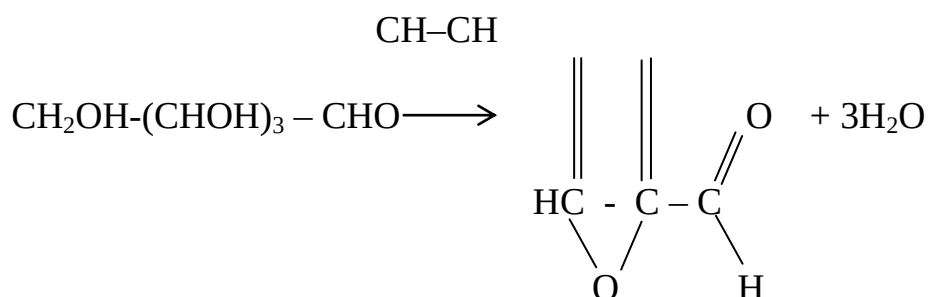


2. Monosaxaridlar qaytarilganda ko‘p atomli spirt sorbit hosil qiladi. Sorbit qandli diabetga chalingan bemorlarga qand o‘rnida ishlatiladi:



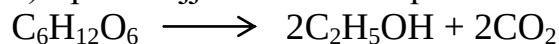
Monosaxaridlar aldegidlar kabi “kumush ko‘zgu” reaksiyasini beradi va Feling suyuqligini oson qaytaradi. Monosaxaridlar fenilgidrazin bilan reaksiyaga kirishadi.

3. Oddiy uglevodlar suyultirilgan xlorid kislota ta'sirida uch molekula suvni ajratib chiqarib furfurol yoki uning hosilalariga aylanadi. Masalan, pentozadan furfurol olinadi:



4. Monosaxaridlar fermentlar ta'sirida turli bijjishlarga uchrab parchalanadi. Masalan,

a) Spirtli bijjish. Bunda faqat etil sirti hosil bo‘ladi:



b) Sut kislotali bijjish. Bunday bijjishda sut kislota hosil bo‘ladi:



Monosaxaridlar moy va limon kislotali bijjishlarga ham ega.

Muammoli vaziyat savol va topshiriqlar:

1. Glyukoza va fruktozalarni bir-biridan qanday reaksiyalar orqali farqlash mumkin?

2. Glyukoza va glitsirin uchun qanday umumiy va bir-biridan farq qiladigan reaksiyalarni bilasiz?
3. Glyukozaning sizga ma'lum barcha biyologik jarayonlarini keltiring va ularning amaliy (qishloq xo'jaligidagi) ahamiyatini ko'rsating.
4. Inson va hayvonlarning yashash jarayonlarida glyukozaning roli qanday?

Mazkur ma'ruzaning 11.3; 11.4 bandlari, hamda manbalar 3, 4, 9 larni o'rganish orqali muammoni yechimini topasiz.

11.5 Ishlatilinishi. Glyukoza tibbiyotda quvvat beruvchi dori sifatida keng qo'llaniladi, undan sanoatda etil spirti, sut kislotasi va askorbin kislotalar (vitamin S) olinadi. Glyukoza qandolatchilikda marmelad, karamel, pryaniklar tayyorlashda ishlatiladi.

Nazorat savollari va mashqlar.

1. Uglevodlar qanday sinflarga bo'linadi?
2. Glyukoza molekulasida 5 ta gidroksil va aldegid gruppasi mavjudli qanday reaksiyalar asosida isbotlangan?
3. Glyukozaning oksidlanish va qaytarilish reaksiyalari natijasida qanday mahsulotlar hosil bo'ladi?
4. Glyukoza va fruktozaning Xeyuors bo'yicha siklik tuzilish formulalarini yozing.
5. O'simliklarda sodir bo'ladigan fotosintezning mohiyatini tushintiring.
6. Glikozidlar deb qanday moddalarga aytiladi?
7. Furfuroldan olinadigan birikmalarni keltiring va reaksiya tenglamalarini yozing.

OLIGO- VA POLISAXARILAR

Reja:

12.1 Oligosaxaridlar.

12.2 Disaxaridlar va ularning muhim vakillari: saxaroza, maltoza, laktoza va sellobioza.

12.3 Polisaxaridlar.

12.3.1 Kraxmal, uning tuzilishi va xossalari.

12.3.2 Selyuloza, uning tuzilishi va xossalari.

Ishlatilinishi.

Tayanch iboralar: oligosaxaridlar; qaytaruvchi va qaytarmay-digan disaxaridlar; inversiyalangan shakar; gomopolisaxaridlar; geteropolisaxaridlar.

12.1. Oligosaxaridlar deb gidroliz natijasida ikki va bir necha monosaxaridlarga parchalanadigan uglevodlarga aytiladi. Ular o'simlik va hayvonot olamida keng tarqalgan. Gidrolizlanganda hosil bo'lgan monosaxaridlar

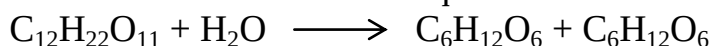
molekulasining soniga qarab oligosaxaridlar di-, tri-, tetra-, geksamaxaridlar va xakozolarga bo'linadi. Bularning ichida eng ahamiyatlisi disaxaridlardir.

12.2. Disaxaridlar, ularning eng muhim vakillari; saxaroza, maltoza, laktoza va sellobioza. Disaxaridlarning umumiy formulasi $C_{12}H_{22}O_{11}$. Ular suvda yaxshi eriydi, shirin ta'mga ega. Disaxaridlar gidrolizlanganda ikkita bir xil yoki ikki xil monosaxarid molekulalari hosil bo'ladi. Disaxaridlar hosil bo'lishida doimo birinchi monosaxarid o'zining yarim atsetal gidroksili bilan qatnashadi, ikkinchi monosaxarid molekulasi ham yarim atsetal gidroksili yoki qolgan gidroksillari bilan qatnashadi.

Disaxaridlarning molekulasida karbonil gruppaga oson o'ta oladigan gruppaga bo'lmasa, bunday disaxaridlar qaytarmaydigan disaxaridlar deb ataladi. Masalan, saxaroza. Molekulasida karbonil gruppaga oson o'tadigan gruppalar bo'lsa, bunday disaxaridlar qaytaruvchi disaxaridlar deyiladi.

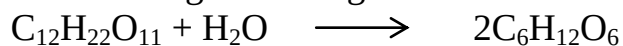
Saxaroza (shakar). Qamish shakari yoki lavlagi shakari deb ataladigan saxaroza o'simliklar dunyosida juda ko'p tarqalgan. U qand lavlagida 16-20 foizni va shakar qamishda 14-20% ni tashkil etadi. U palma daraxti shirasida va makkajo'xori tarkibida ham ko'p uchraydi.

Saxaroza rangsiz kristall modda, uning suyuq. t. 1600S. U gidrolizlanganda D-glyukoza va D – fruktoza hosil qiladi:



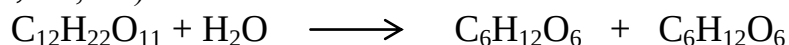
D-glyukoza D-fruktoza

Maltoza (solod shakari). Kraxmalga solod tarkibidagi diastoz ta'sir ettirilganda maltoza hosil bo'ladi. Shuning uchun ham maltoza solod shakari deb yuritiladi. Maltoza gidrolizlanganda ikki molekula glyukozaga parchalanadi:



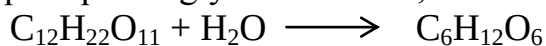
6-D-glyukoza

Laktoza (sut shakari). Laktoza sut tarkibida (sigir sutida 4,0-5,5%, ayollar sutida 5,5-8,4%) bo'ladi:



glyukoza galaktoza

Sellobioza. Uning tuzilishi maltozaga o'xshash bo'lib, faqat farqi shuki, matozada qoldiq 6-D-glyukoza bo'lsa, sellobiozada esa B-D– glyukoza qoldigidir:



B-D- glyukoza

▣**Bilasizmi?**

- **Eramizning VXXX asrlarida oq qand eronliklarning asosiy savdo (ayriboshlash) buyumi bo'lgan.**
- **Nemis kimyogari F. K. Axard rahbarligida birinchi qand zavodi qurilgan(Sileziya, 1801).**
- **Tarkibida 19% saxaroza bo'lgan 100kg qand lavlagidan 16,5kg shakar va 50% saxarozasi bo'lgan 2,0kg potoka olinadi.**

Muammoli vaziyat savol va topshiriqlar:

1. Sanoatda glyukoza va saxarozaning olish jarayonlari bir-biridan nima bilan farq qiladi?
2. Nima uchun maltoza, laktozalar qaytaruvchi disaxaridlar deyiladi? Ularning saxarozadan farqi nimada?
3. Inversiyalangan shakar nima? Inversiyalangan shakar shirinmi yoki oddiy shakarmi?

Mazkur ma'ruzani 12.1 va 12.2 bandlarini, hamda manbalar 3, 9, 10larni o'rganish orqali muammolarni yechimini topasiz.

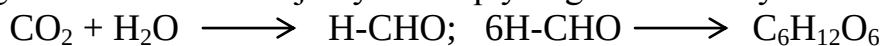
12.3 Polisaxaridlar. Polisaxaridlar tabiiy yuqori molekulyar moddalar bo'lib, tabiatda juda keng tarqalgan, hamda inson va hayvonlar hayotida muhim rol o'ynaydi. Masalan, kraxmal asosiy oziqa modda, sellyuloza esa o'simlik organizm uchun kerakli muhim moddadir. Polisaxaridlar yuzlab monosaxaridlar qoldiqlaridan tashkil topgandir.

Polisaxaridlarning gidrolizlanganda hosil bo'ladigan monosaxaridlarga qarab, ular ikkiga bo'linadi:

1) gomopolisaxaridlar; 2) geteropolisaxaridlar.

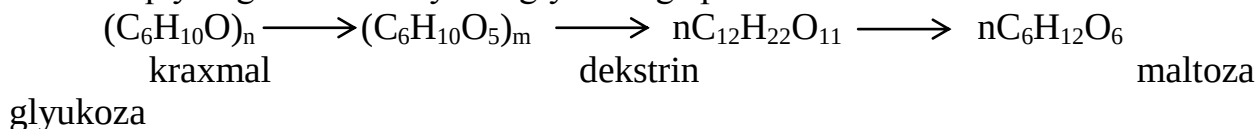
Polisaxaridlarning ko'pchiligi suvda erimaydi, ba'zilari issiq suvda bo'lib kolloid eritmalar hosil qiladi. Ularning molekulyar massasi 20000-1000000 oraligida.

Uglevodlar fotosintez jarayonida quyidagi sxema bo'yicha hosil bo'ladi:



12.3.1 Kraxmal. U tabiiy polimer bo'lib $(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_n$, asosiy zaxira oziq modda sifatida o'simliklar a'zolarida to'planadi. U kartoshka tuganaklarida 20 foizga yaqin, makkajo'xori donida 70%gacha, bujdoyda 75%gacha, guruchda 80%gacha bo'ladi.

Kraxmal suvda erimaydigan oq kukun modda bo'lib, uni suvga solib ivitilsa kolloid eritma- kleyster hosil bo'ladi. Kraxmal yod ta'sirida ko'k rangga bo'yaladi. Kraxmal mineral kislotalar ishtirokida yoki diastaza va so'lakdagi fermentlar ta'sirida quyidagi sxema bo'yicha glyukozaga parchalanadi:



Kraxmal donachalari amiloza (20-30%) va amilopektin (70-80%)lardan iborat. Yod ta'sirida amiloza qismi ko'k rangga, amilopektin qismi esa binafsha rangga bo'yaladi.

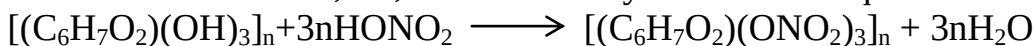
12.3.2 Sellyuloza $(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_p$. U ham tabiiy yuqori molekulyar polisaxarid bo'lib, barcha o'simliklar tarkibiga kiradi. Eng toza tabiiy paxta tolasi tarkibida 92-95%gacha, yojoch tarkibida 40-60% gacha sellyuloza bo'ladi.

Sellyuloza molekulalari chiziqsimon tuzilgan bo'lib, β -glyukoza molekulasining qoldijidan tashkil topgan. Sellyuloza molekulasida glyukoza

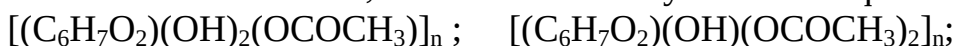
qoldiqlarining soni oʻrtacha 6000-12000 ta boʻladi. Undagi glyukoza qoldijida uchtdan erkin gidroksil gruppasi boʻladi.

Sellyuloza mazasiz, xidsiz tolasimon oq modda. Suvda, efirda va spirtida erimaydi. U Shveytsar reaktivi $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4(\text{OH})_2]$ daga baʼzi kons. kislotalarda eriydi.

Sellyuloza molekulasi uchta erkin gidroksil gruppasi hisobiga u nitrat, sirka va boshqa kislotalar bilan taʼsirla-shib murakkab efirlar hosil qiladi. Masalan, nitrat kislota taʼsirida mono-, di-, va trinitrotsellyulozalar hosil qiladi:

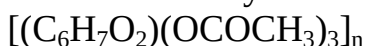


Sirka kislota bilan ham mono-, di- va triatsetil selluloza hosil qiladi:



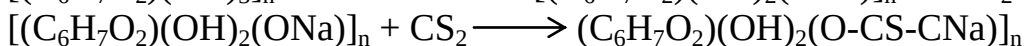
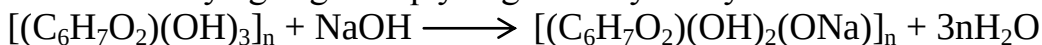
monoatsetil selluloza

diatsetil selluloza



triatsetil selluloza

Sellyulozaning yana bir hosilasi selluloza ksantogenati sunʼiy viskoza ipagi olishda katta ahamiyatga ega. U quyidagi reaksiya boʻyicha olinadi:



sellyuloza ksantogenati

▣ **Bilasizmi?**

- ▣ Eramizning XX asri boshida Pekinlik saroy amaldori Say Lun kanop, zijir tolalaridan qojoz yasagan.
- ▣ yejoch chiqindisi poxol, don poʻstloqlari, paxta chiqindisi, chala chirigan torf-bularning barchasi glyukoza, etanol va boshqalar kabi mahsulot manbalari hisoblanadi. Masalan, 1tonna quruq torfdan 150l gacha etanol olinadi.

Muammoli vaziyat savol va topshiriqlar:

1. Sellyuloza molekullari tuzilishiga koʻra kraxmal molekulasidan nimasi bilan farq qiladi?
2. Glyukozadan polikondensatsiyalanish reaksiyasi orqali kraxmal olishni quyidagicha ifodalashda qanday xatolikga yoʻl qoʻyilgan?
 $n\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 (\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_n + n\text{H}_2\text{O}$
3. Nima uchun noni uzoq vaqt ojiz boʻshlijida chaynaganimizda shirinlashadi?
4. Sellyulozadan qanday tolalar olinadi va ular bir-biridan nimalar bilan farq qiladi?

Mazkur maʼruzaning 12.3 va 12.4 bandlarini, hamda manbalar 3, 4, 9 larni oʻrganish orqali muammolarni yechimini topasiz.

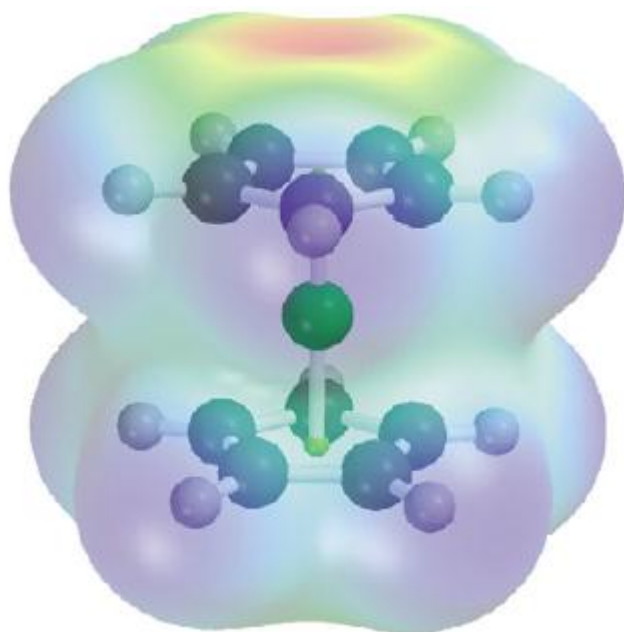
12.4 Ishlatilinishi. Kraxmal asosan oziq modda sifatida ishlatiladi va tibbiyotda qoʻllaniladi. Undan gidroliz usuli bilan tibbiyotda va oziq-ovqat sanoatida ishlatiladigan etilspirti olinadi.

Sellyuloza asosan har xil matolar olishda, qojoz ishlab chiqarishda keng qo'llaniladi. Shu bilan birga sellyulozadan tibbiyot uchun kollodiy preparati, selluloid moddasi, sun'iy tolalar va etil spirti olishda ishlatiladi.

Nazorat savollari va mashqlar.

1. Qanday uglevodlar disaxaridlar deyiladi?
2. Saxaroza, maltoza va laktozalarning gidrolizlanishidan qanday monosaxaridlar hosil bo'ladi? Reaksiya tenglamalarini yozing.
3. Shakarning sanoatda olinish usularini bayon qiling.
4. Kraxmal, uning tabiatda tarqalishi.
5. Sellyulozani kimyoviy qayta ishlash natijasida qanday mahsulotlar hosil bo'ladi?
6. Amiloza va amilopektin haqida ma'lumot bering.
7. Pektin moddalar va xitin.

16-MAVZU: ELEMENTORGANIK BIRIKMALAR



Reja:

Metallorganik birikmalarning nomlanishi va ularda uglerod - metal bog' hosil bo'lishi.

Metallorganik birikmalarning olinishi (litiy, magniy, mis, rux).

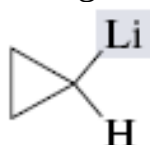
Grignard reagent ishtirokidagi reaksiyalar.

Litiyorganik, misorganik va ruxorganik birikmalar yordamida spirtlar, alkanlar va tsikloalkanlar sintezi.

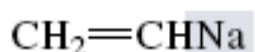
Oltinugurt va fosfororganik birikmalar, ularning tuzilishi va olinish usullari. Kimyoviy xossalari (Arbuzov reaksiyasi).

Elementorganik polimerlar

Elementorganik birikmalarning hossalari boshqa sinf birikmalaridan farq qiladi. Ko'pchilik metallorganik birikmalarda uglerod atomi kuchli nukleofil hossaga ega bo'lib, bu sintetik organik kimyoda metallorganik birikmalar reagentlari uglerod-uglerod bog'larni hosil qilishda katta ahamiyatga ega.



litiytsiklopropil



vinilnatriy



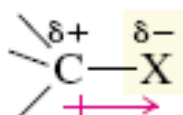
dietilmafniy



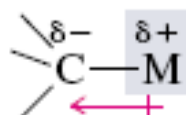
metilmagniy yodid



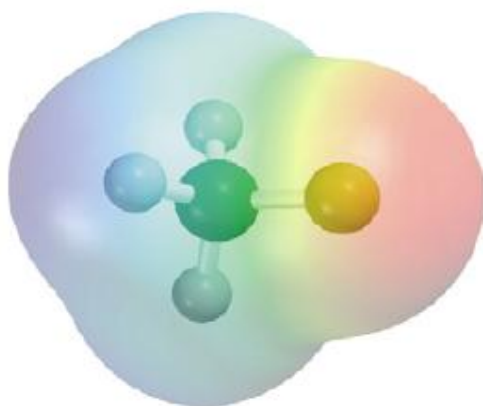
dietilalyuminiy xlorid



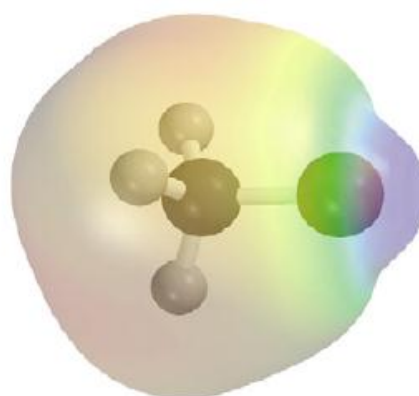
Galogenlar uglerodga nisbatan kuchli elektromanfiy



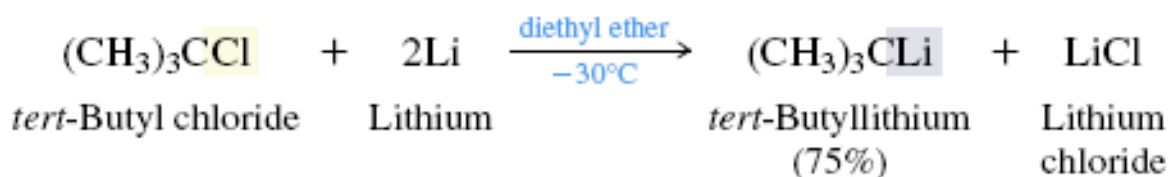
Galogenlar uglerodga nisbatan kamroq elektromanfiy



(a) Methyl fluoride

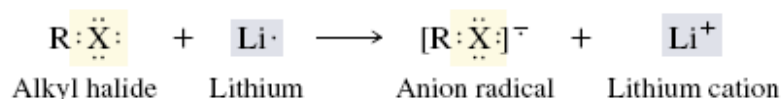


(b) Methyllithium

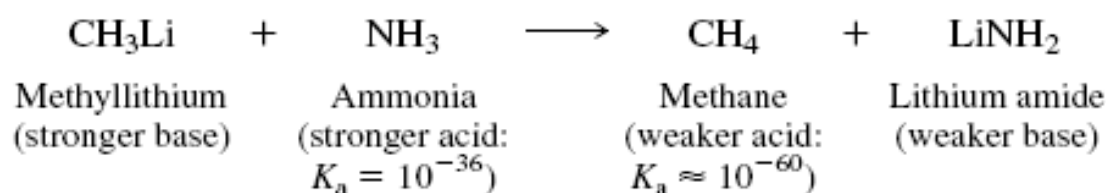
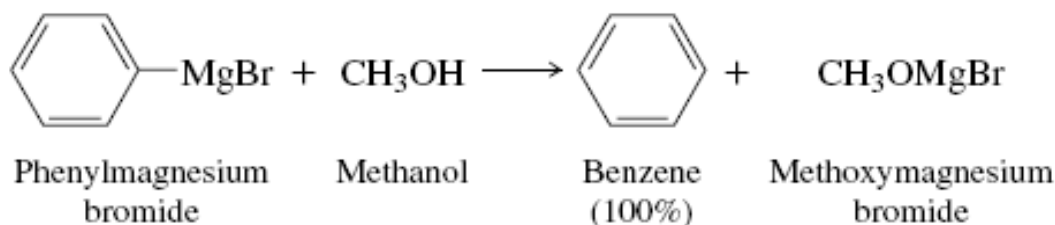
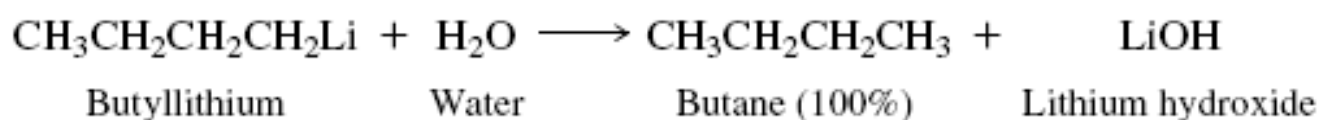
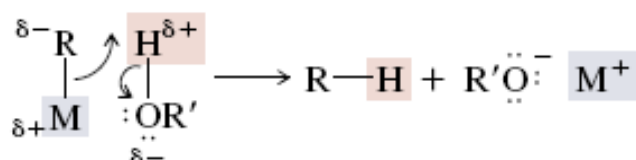
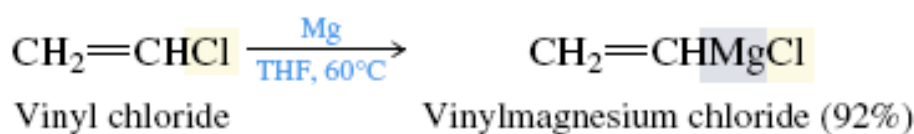
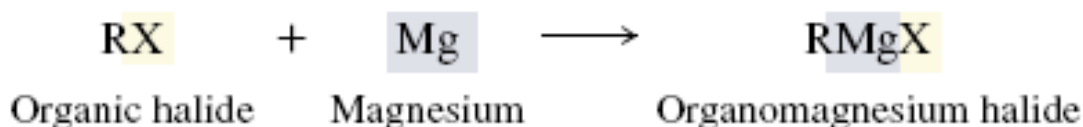
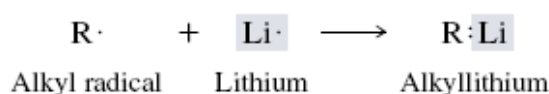


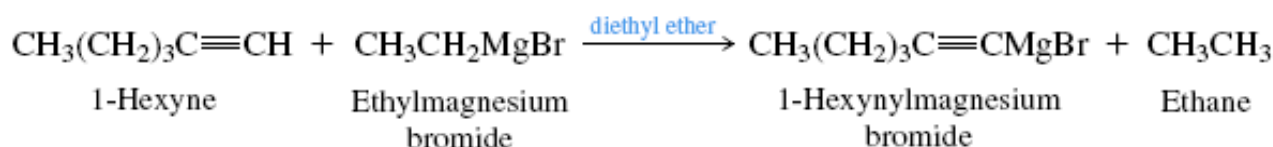
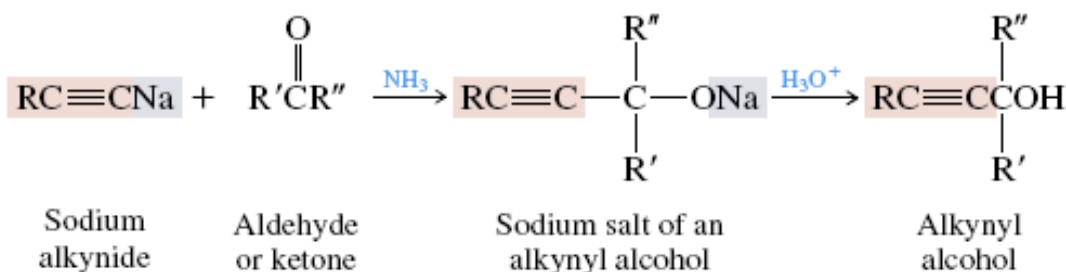
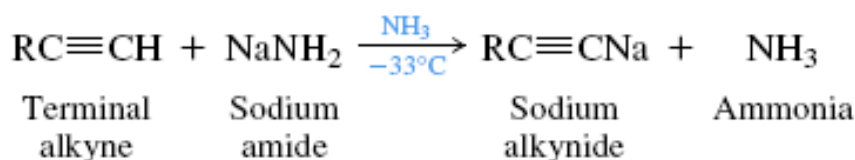
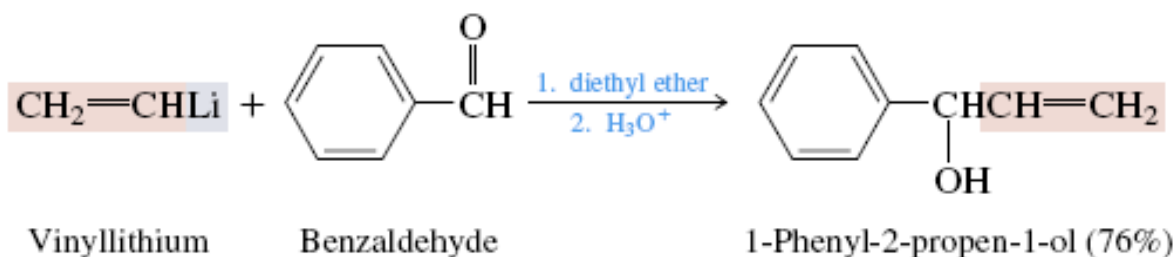
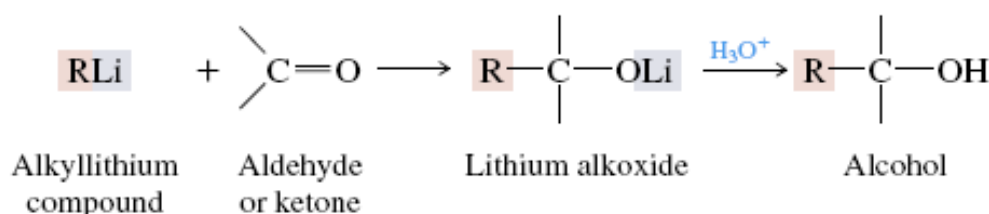
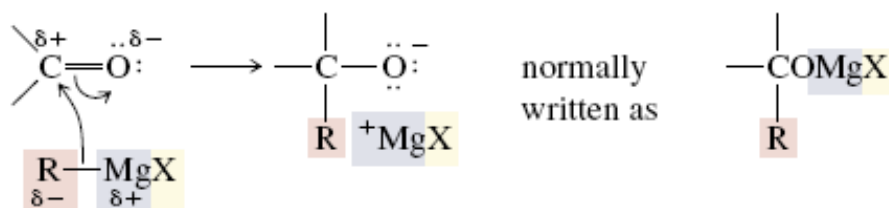
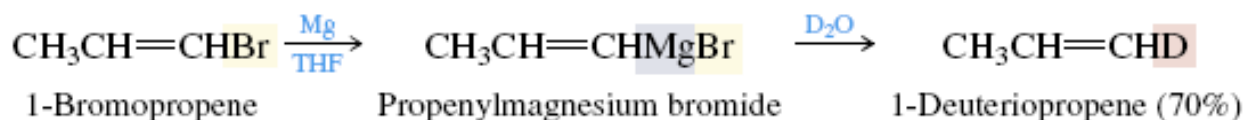
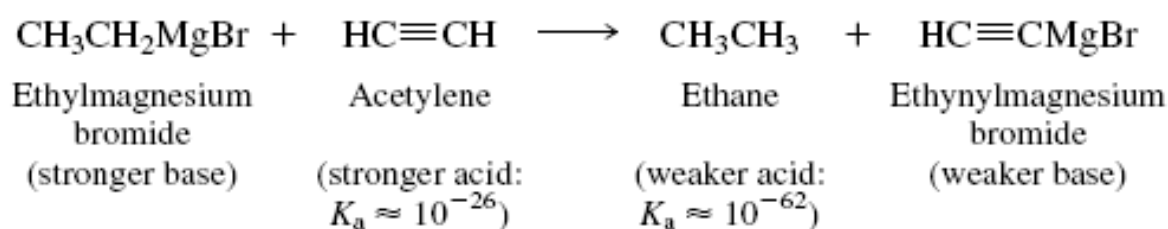


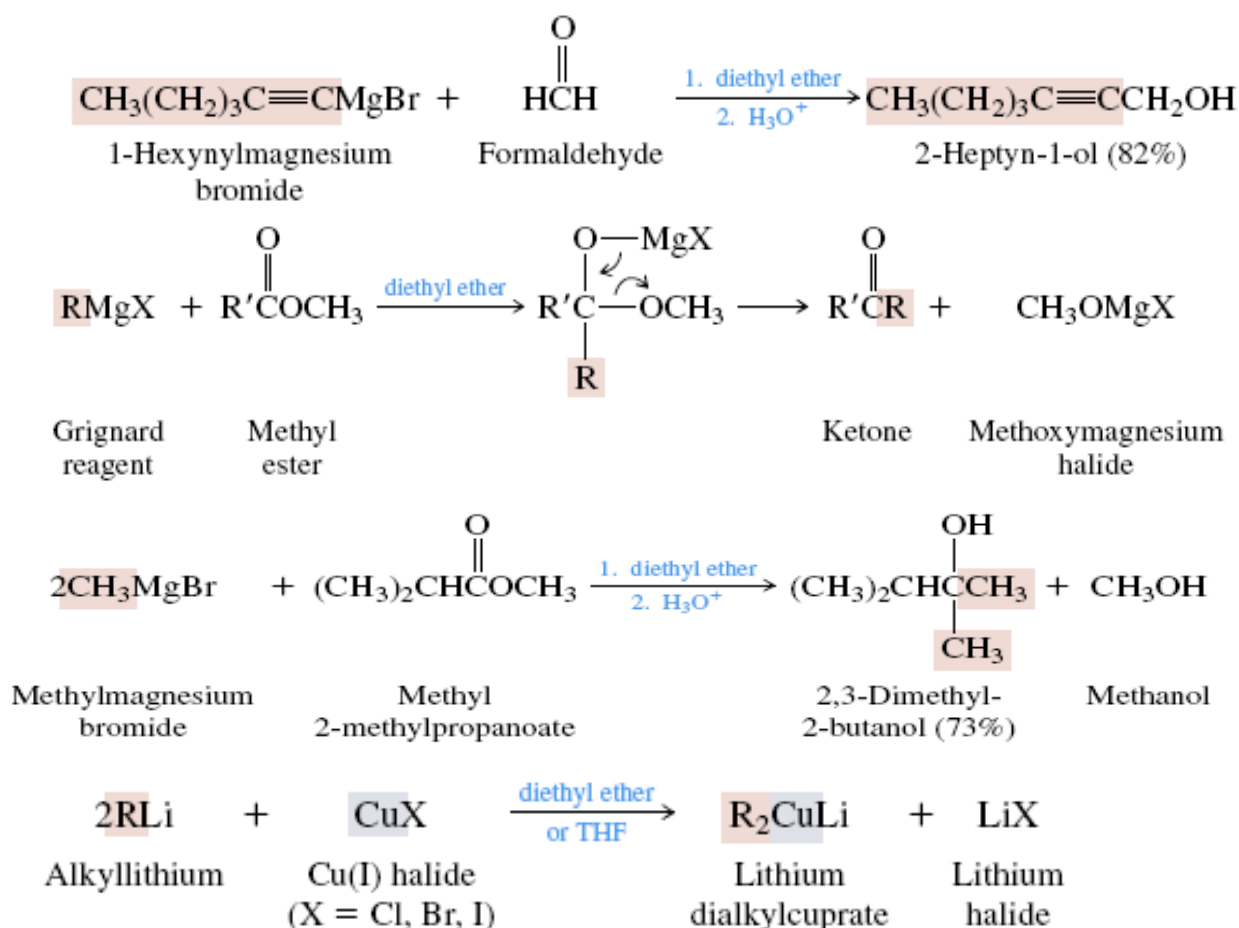
Reaction with an alkyl halide takes place at the metal surface. In the first step, an electron is transferred from the metal to the alkyl halide.



Following fragmentation, the alkyl radical rapidly combines with a lithium atom to form the organometallic compound.







17-MAVZU: AMINLAR, AMINOKISLOTALAR VA OQSILLAR

Reja:

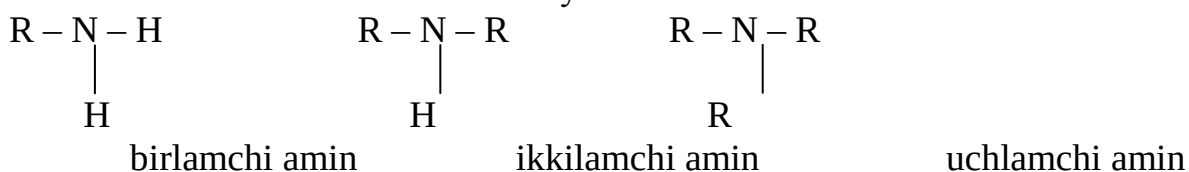
1. Aminlar, ularning nomenklaturasi va izomeriyasi. Olinishi va xossalari.
2. Diaminlar va kislota amidlari.
3. Aminokislotalar.
4. Polipeptidlar va oqsil moddalar.

Adabiyotlar: 1, 3, 4, 8, 9, 10, 14

Tayanch iboralar: nitro- va amino gruppalar; birlamchi, ikkilamchi va uchlamchi aminlar; bipolyar ion; peptid bog' ; protein; proteid; denaturlash; oqsillarning birlamchi, ikkilamchi va uchlamchi strukturalari.

1 Aminlar, ularning nomenklaturasi va izomeriyasi. Olinishi va xossalari

Aminlar-ammiakning organik hosilasi bo'lib, uning bir, ikki yoki barcha vodorodlari uglevodorod radikallariga alma-shinidan hosil bo'lgan birikmalardir. Ammiak molekulasidagi bitta vodorod atomi radikalga o'rin almasha birlamchi, ikkita radikalga o'rin almasha ikkilamchi, uchta vodorod atomi uchta radikalga o'rin almasha uchlamchi aminlar deyiladi.

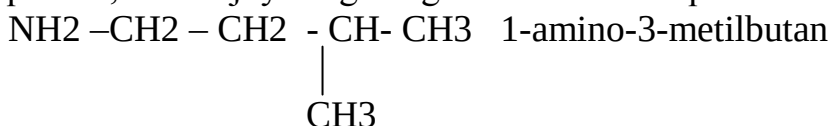


Aminlar uglevodorod radikallarining tabiatiga ko'ra to'yingan, to'yinmagan va aromatik aminlarga, aminogruppaning soniga qarab esa mono-, di- va poliaminlarga bo'linadi.

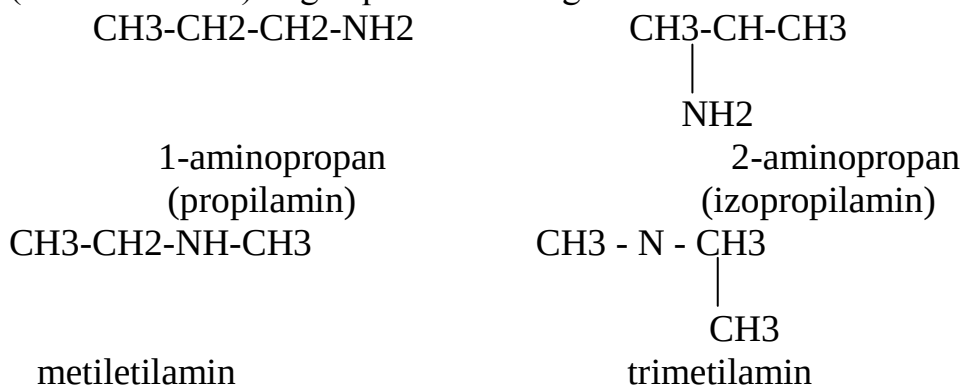
Nomenklatura va izomeriyasi. Birlamchi amindagi $-NH_2$ gruppasi aminogruppa, ikkilamchi amindagi $>NH$ gruppasi imino gruppasi deyiladi. Aminlarni nomlashda radikallar nomiga "amin" so'zi qo'shiladi:



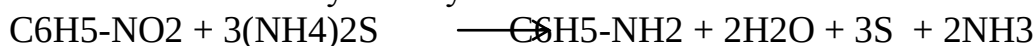
Sistematik nomenklaturaga ko'ra aminlar nomi uglevodorodlar nomi oldiga amino so'zini qo'shib, -NN2 joylashgan uglerod atomini raqam bilan ko'rsatib o'qiladi:



Izomeriya aminlarda molekulaning uglevodorod qismini tarmoqlanishiga, aminogruppani joylanishiga, hamda radikallarni miqdor jihatidan o'zgarishiga (metamerlanish) bog'liq. C_3H_9N ning izomerlari:



Olinishi. Aminlarni galoidli birikmalar, nitrobirikmalar, kislota amidlari va nitrillardan olish mumkin. Aromatik aminlarning eng muxim vakili anilin tarixiy mashhur Zinin reaksiyasi bo'yicha olinadi:

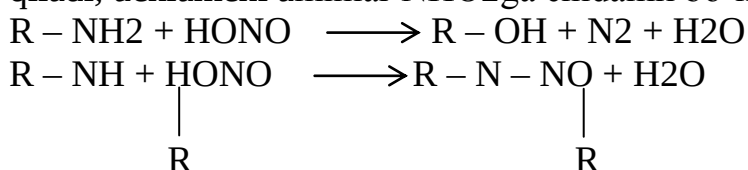


Bu reaksiyaning kashf etilishi azobo'yoq sanoatining rivojlanishiga turtki bo'ldi. N. Zinin dunyoda bo'yoq sanoatining asoschisi hisoblanadi.

Kimyoviy xossalari. Aminlar organik asoslar bo'lib, ularning kimyoviy xossalari ammiaknikiga o'xshaydi. Aminlar yonishi bilan ammiakdan farq qiladi. Aminlar ammiak kabi mineral kislotalar bilan tuzlar hosil qiladilar. Ular atsillash va alkillash reaksiyalarga kirishadi.

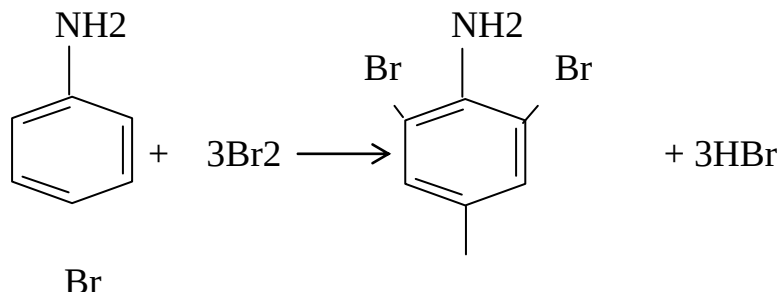
Aminlarning NHO_2 -nitrit kislotaga munosabatiga e'tibor bering!

Bu reaksiya yordamida aminlarning tuzilishi aniqlanadi. Birlamchi aminlar NHO_2 ta'sirida spirt, azot va suvga parchalanadi. Ikkilamchi aminlar nitrozaminlar hosil qiladi, uchlamchi aminlar NHO_2 ga chidamli bo'lib, faqat tuz hosil qiladi:



Aromatik aminlarning kimyoviy xossalari molekuladagi aminogruppa bilan benzol xalqasining xossalarini o'z ichiga oladi. Anilin molekulasidagi $-NH_2$ gruppasi ikkinchi elektrofil zarrachani orto- va para- xolatga yo'naltiradi. Bunda xalqadagi o- va n- vodorodlar hisobiga elektrofil o'rin olish reaksiyalari: galogenlash, nitrolash oson ketadi.

Masalan:



Anilin aminogruppa hisobiga tuzlar, anilidlar, azo va diazobirikmalar hosil qiladi.

Muammoli vaziyat savol va topshiriqlar:

Omborxonalarda kartoshka bevaqt unib ketmaslik uchun 2,3,5,6-tetraxloronitrobenzol bilan ishlov beriladi. Bu birikma qaysi sinf birikmasi hisoblanadi?

Anilinning qaysi nomi uning tarkibi va tuzilishini ifodalaydi?

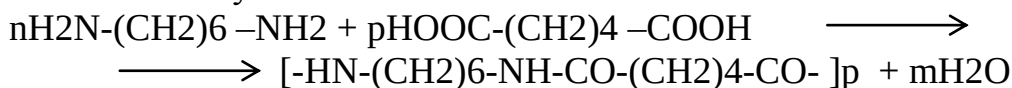
“Aminlar asos xossasiga ega. Anilinning asoslik xossasi ammiaknikidan kuchli, metilamindan kuchsiz”. Bu iborada qanday xatolikka yo'l qo'yilgan?

Buyuk nemis kimyogari A.V. Gofmanning “Agar Zinin nitrobenzolni anilinga aylantirishdan boshqa reaksiyani kashf etmaganda ham uning nomi kimyo tarixiga oltin harflar bilan yozilgan bo'lar edi” degan iborasining mohiyatini dalillar asosida izohlang.

Mazkur ma'ruzaning 13.1 bandini va 3,4,8 manbalarni o'rganish orqali muammolarning yechimini topasiz.

13.2 Diaminlar va kislota amidlari. Diaminlar molekulasida ikkita $-NH_2$ saqlagan aminlardir. Ularning eng muhim sanoatda ahamiyatga ega bo'lgan vakili-geksametilendiamindir $NH_2 - (CH_2)_6 - NH_2$.

Geksametilendiamin adipin kislota bilan polikondensatlanish reaksiyasi asosida sintetik tola-naylon hosil bo'ladi:



Kislota amidlari deb, kislotaning gidroksil gruppasi $-OH$ ga o'rin almashinishidan hosil bo'lgan birikmaga aytiladi. Kislota amidlaridan mochevina va akrilamid katta amaliy ahamiyatga ega.

Mochevina $NH_2-CO-NH_2$ karbonat kislotaning amidi bo'lib, qishloq xo'jaligida asosiy organik o'jit va qoramollarga oziq sifatida keng ishlatiladi.

Akrilamid $CH_2 = CH - CONH_2$ ni polimerlab suvda yaxshi eriydigan poliakrilamid $(-CH_2 - CH -)_p$ olinadi.

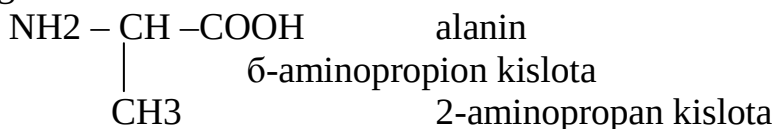


▣ Bilasizmi?

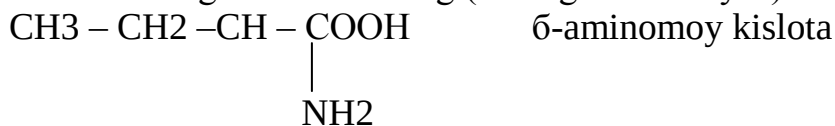
Tuproq massasiga nisbatan 0,25-0,50% poliakrilamiddan tuproqqa solinsa, tuproq strukturasi yaxshilanadi, tuproqni yemirishdan saqlaydi va uning tarkibidagi nam uzoq vaqt saqlanib qoladi.

3 Aminokislotalar. Aminokislotalar deb molekulasida bir vaqtda amino- va karboksil gruppalar tutgan bifunksional birikmalarga aytiladi.

Aminokislotalarni o'rganish, ularning klassifikatsiyasi, nomenklatura va izomeriyasidan boshlanadi. Aminokislotalarni nomlashda sistematik nomenklaturadan tashqari grek raqamlari α , β , γ va xakozolar ishlatiladigan nomenklatura mavjud. Ko'pgina aminokislotalar kelib chiqishiga ko'ra aloxida nomga ega. Masalan:



Aminokislotalarda izomeriya asosan uglerod zanjirining turlicha tuzilishiga, aminogruppaning $-\text{COOH}$ gruppaga nisbatan joylanishiga, hamda aminokislotalar asimmetrik uglerod atomining ("ko'zgu izomeriya") bo'lishiga bog'liq. Masalan:



δ - va B-aminomoy kislotalarda asimmetrik uglerod atomi bo'lgani uchun, ularda "ko'zgu izomerlari" mavjud.

Xossalari. Aminokislotalar suvda eriydigan kristall moddalardir. Ularning suvdagi eritmalarida molekulasidagi karboksil va amino gruppalar o'zaro ta'sirlashuvi natijasida ichki tuz ("bipolyar ion") xolida mavjud bo'ladi:



Aminokislotalar amino gruppasi hisobiga aminlarga xos reaksiyalarga, karbonil gruppasi hisobiga karbon kislotalarga xos reaksiyaga kirishadi, ya'ni organik amfoter moddalardir.

δ -, B- va γ -aminokislotalar qizdirishga nisbatan turlicha munosabatda bo'ladi. Aminokislotalar orasida δ -aminokislotalar katta biologik ahamiyatga ega bo'lib, ular oqsil molekulalarining asosini tashkil etadilar.

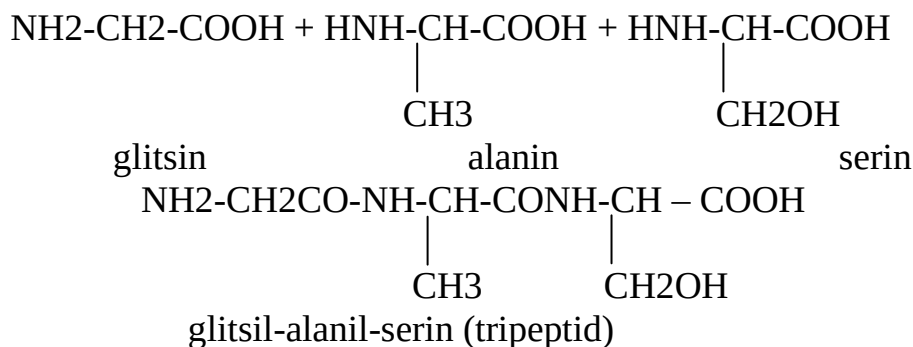
E'tibor bering!

Hayvon va inson organizmida ba'zi α -aminokislotalar sintez qilinmaydi. Ularning organizmdagi rolini boshqa aminokislotalar bajara olmaydigan aminokislotalar deyiladi. Bularga valin, leytsin, izoleytsin, treonin, metionin, lizin, fenilalanin va triptofanlar kiradi. Bu aminokislotalar inson organizmiga ovqat bilan birga kirishi zarur. Ovqatda bunday aminokislotalarning yetishmasligi tufayli inson turli ojir

kasalliklarga yo‘liqishi mumkin. Shu sababli ovqatni to‘jri tashkil etishga e’tibor berish kerak.

4 Peptidlar va oqsil moddalar. Peptidlar deb, oqsillarning asosini tashkil etuvchi, ikki yoki undan ortiq aminokislotalarni polikondensatlanishidan hosil bo‘lgan moddalarga aytiladi. Ular ikki aminokislota qoldigidan tashkil topgan bo‘lsa- dipeptid, uchtdan- tripeptid va xakozo deyiladi.

Masalan:



Oqsillar 6-aminokislotalarning qoldiqlaridan tashkil topgan tabiiy yuqori molekulyar (biopolimer), murakkab tuzilishli organik birikmalardir. Oqsillar barcha o‘simlik va hayvon organizmi uchun juda zarur moddalardan biridir. Ular barcha tirik organizmlarning xujayra va to‘qimalari tarkibida bo‘lib, muhim hayotiy rol o‘ynaydi.

Oqsillar tarkibiga asosan 4ta element kiradi: uglerod, vodorod, kislorod va azot. Ba’zi oqsillar tarkibiga S, P, Fe va boshqa elementlar ham uchraydi. Oqsillarning gidrolizi natijasida ko‘pincha 20 xil aminokislota hosil bo‘ladi.

Agar oqsil moddalar gidrolizlanganda oxirgi mahsulot sifatida faqat aminokislotalar hosil bo‘lsa bunday oqsillar-proteinlar deyiladi. Bundan tashqari murakkab oqsillar-proteidlar ham bo‘lib, ularning tarkibiga 6-aminokislotalar-dan tashqari boshqa organik va anorganik moddalar ham kiradi. Oqsil tarkibiga kiruvchi 6-aminokislotalar o‘zaro peptid bog‘i –NH-CO- bilan bog‘langan bo‘ladi. Oqsil moddalarining tuzilishini o‘rganish va sintezini amalga oshirish XX asrning yarimidan kuchaydi. Hozirda oqsillarning birlamchi, ikkilamchi, uchlamchi va to‘rtlamchi strukturalarini aniqlash va sintez qilishda ko‘pgina muvaffaqiyatlar qo‘lga kiritildi.

Hozirda oqsil kimyosi oldida turgan asosiy vazifa laboratoriya sharoitida yoki kimyo sanoatida oqsillarning sintezini amalga oshirishdir. Bu juda murakkab masala. Bu muammo xal bo‘lsa, butun insoniyat muqarrar uluj yutuqqa ega bo‘ladi. Chunki bu masala yechilganda tibbiyot, texnik va boshqa sohalarda qo‘llaniladigan nihoyatda katta boylik yaratiladi. Oziq-ovqatni biokimyoviy va sintetik usullarini hosil qilish muammosi yechiladi.

O‘simlik oqsillari, hamda oziqa oqsillarni o‘rganishda o‘zbek kimyogarlari professorlar F.X. Yo‘ldoshev, A.P. Ibragimov, T.Yu. Yunusov va boshqalarning xizmatlari katta.

▣ Bilasizmi?

Birlamchi strukturasi birinchi bo‘lib aniqlangan oqsil- insulin hisoblanadi(1954). Insulin molekulasi ikki polipeptid zanjiridan iborat bo‘lib, ularning birida 21ta,

ikkinchisida 30ta aminokislota qoldiji mavjud. Uning sintezini amalga oshirishda birinchi polipeptid zanjirini hosil qilish uchun 89ta reaksiya, ikkinchisi uchun 138ta reaksiya o'tkazishga to'g'ri kelgan.

Olimlarning fikricha yaqin 10-20 yildan keyin yuqori sifatli oqsillar sintez qilishga qobil sun'iy bakteriyalar yaratiladi, ularning yordamida istalgancha yuqori sifatli oqsillar (sun'iy oziq moddalar) tayyorlash imkoniyati tujiladi.

Muammoli vaziyat savol va topshiriqlar:

Uchta turli aminokislotalardan nechta tripeptid hosil qilish mumkin?

Oqsillarni sintez qilishda qanday muammolar mavjud? Hozirgi kunda kimyogarlar bu muammoni qanday yechmoqdalar va qanday yutuqlarga erishdilar?

Yaqin kelajakda olimlar bu sohada qanday amaliy muammoni yechishmoqchi?

Bu muammoli savollarning yechimini manbalar 2,3, va 8 larni o'rganish orqali topasiz.

Nazorat savollari va mashqlar.

Qanday birikmalarga aminlar deyiladi?

Aminlarning muhim kimyoviy xossalarini keltiring.

$C_4H_{11}N$ formulaga muvofiq keladigan barcha aminlarning tuzilish formulalarini yozing va nomlang.

N.N. Zinin reaksiyasi tenglamasini yozing.

Karbamid qanday birikma? Uning olinishi va qishloq xo'jaligida ishlatilinishi.

Aminokislotalar deb qanday birikmalarga aytiladi?

Aminokislotalarning amfoterlik xossasini ifodalovchi reaksiyalar tenglamasini yozing.

Sintetik poliamid tolalar va ularning ishlatilinishi.

Oqsillarning tabiatda tarqalishi va ularning biologik ahamiyati.

Oqsillarga xos qanday sifat reaksiyalarini bilasiz?

18-MAVZU: GETEROHALQALI BIRIKMALAR

Reja:

1. Geterotsiklik birikmalar, ularning klassifikatsiyasi.
2. Besh va olti a'zoli geterotsikllar, ularning tuzilishi, xossalari va biologik roli.
3. Bir necha geteroatomli geterotsiklik birikmalar.
4. Alkaloidlar haqida tushuncha. Ularining tuzilishi va ishlatilinishi.
5. Nuklein kislotalar.

Adabiyotlar: 3, 4, 8, 9, 10, 16

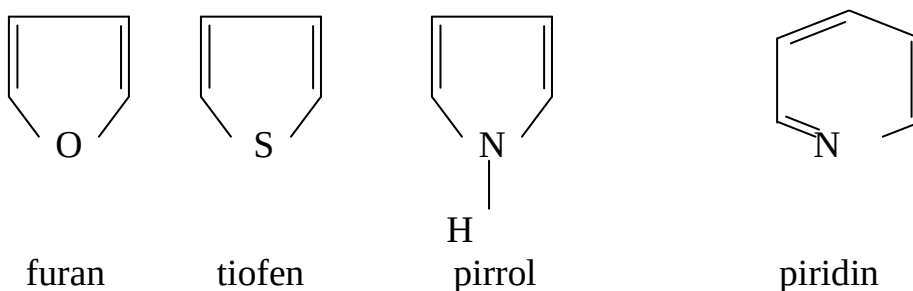
Tanyach iboralar: geteroatom va geterotsikllar; alkaloidlar; DNK; RNK; nukleotidlar; nuklezoidlar; genetik kod; komplementar asoslar.

1. Geterotsiklik birikmalar, ularning klassifikatsiyasi. Molekulasida, xalqada uglerod elementidan tashqari boshqa element atomlari, masalan, azot, kislorod va oltingugurt tutgan yopiq zanjirli siklik birikmalar geterotsiklik birikmalar deyiladi.

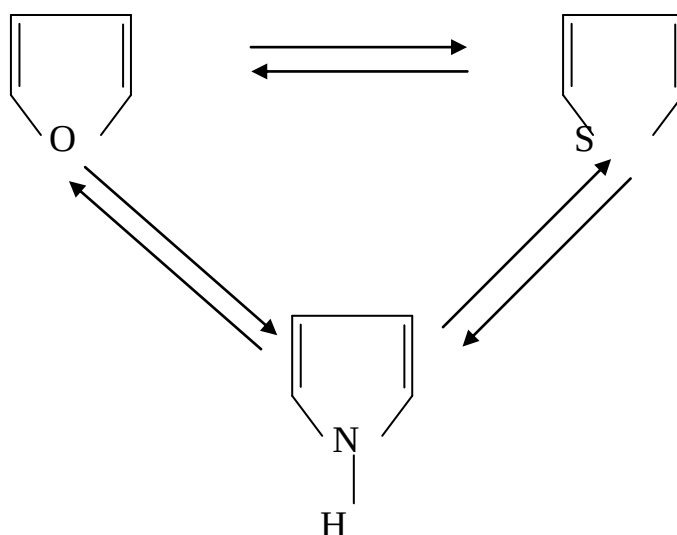
Geterotsiklik birikmalar 3, 4, 5 va 6 a'zoli sikllardan tashkil topgan bo'lib, geterotsikllarda bir, ikki va bir necha geteroatomlar bo'lishi mumkin. Ular ikki yoki bir necha sikllarning qo'shilishidan ham hosil bo'lishi mumkin.

Geterotsiklik birikmalar tabiatda keng tarqalgan va ular biologik jarayonlarda muhim rol o'ynaydi. Bizga ma'lum tabiiy moddalarning taxminan yarmidan ko'pi vitaminlar, almashtirish mumkin bo'lmagan aminokislotalar ham ular jumlasiga kiradi. Tabiiy geterotsiklik birikmalar jumlasiga o'simliklarning xlorofill moddasi, penitsillin va V1, V6, V12 vitaminlar ham kiradi.

2. Besh va olti a'zoli geterotsikllar, ularning tuzilishi, xossalari va biologik roli. Bir geteroatomli besh a'zoli geterotsiklik birikmalardan furan, tiofen va pirrol, 6 a'zoli geterotsikllardan piridin va ularning hosilalari muhim amaliy ahamiyatga ega.



Bu geterotsiklik birikmalar benzol kabi birikish reak- siyadan ko'ra nitrolanish, sulfolanish, galogenlash kabi elektrofil o'rin olish reaksiyalariga moyil, ya'ni ular aromatiklik xususiyatiga egadir. Besh a'zoli geterotsiklik birikmalar genetik bog'langan, ya'ni 3000C da Al_2O_3 katalizatori ishtirokida ular o'zaro bir-biriga o'tib turadi (Yurev reaksiyasi):

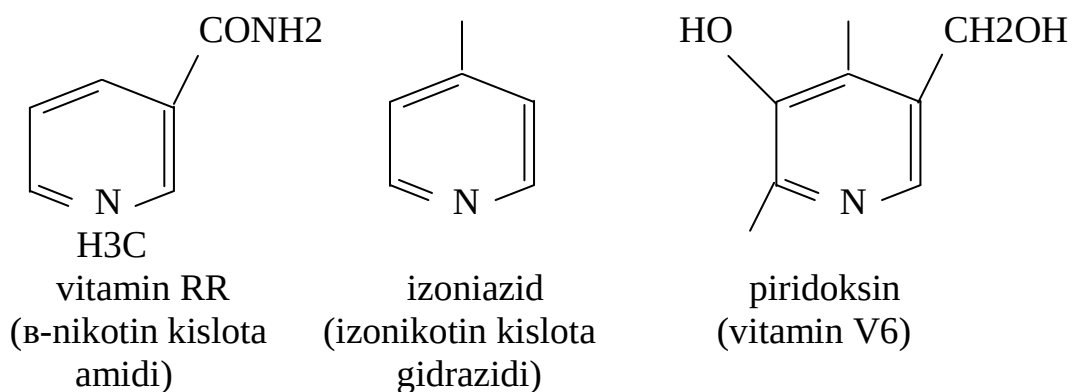


Pirrol xalqasi oqsillar tarkibidagi prolin, oksiprolin va triptofan kabi aminokislotalar, xlorofill va ko'pgina alkaloidlar tarkibida uchraydi.

Piridin-bir geteroatomli olti a'zoli geterotsiklik birikmalarning muhim vakili hisoblanadi. Piridin yadrosi ko'pgina tabiiy birikmalar-alkaloidlar va vitaminlar tarkibida uchraydi. Piridinning hosilalari tirik organizmda sodir bo'ladigan biokimyoviy jarayonlarda muhim rol o'ynaydi.

CO-NH-NH₂

CH₂OH



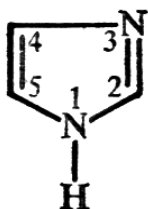
RR-vitamini B–nikotin kislotaning amidi bo‘lib, pellagra kasaligini, izoniazid esa sil kasalligini davolashda ishlatiladi. Vitamin B6 ham piridinning hosilasi bo‘lib, organizmda u fermentativ oksidlanish-qaytarilish jarayonlarda katta rol o‘ynaydi.

Muammoli vaziyat savol va topshiriqlar:

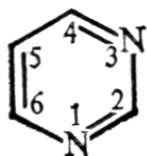
Bir-biri bilan o‘zaro genetik bog‘langan qanday geterotsiklik birikmalarni bilasiz? Pirrol va piridin qanday o‘xshash xossalarni namoyon qiladi? Asoslik xossasi ularning qaysi birida kuchli?

Tabiiy bilan sintetik birikmalar orasidagi farq nimada? Ularga misollar keltiring. Bu muammoli savollar yechimini manba 3, 4, va 15 larni o‘rganish orqali topasiz.

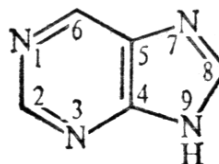
3 Bir necha geteroatomli geterotsiklik birikmalar. Ikki geteroatomli 5 va 6 a'zoli geterotsikllarning eng muhim vakillari imidazol va pirimidinlardir.



imidazol



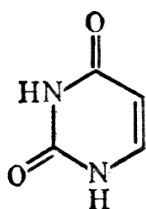
pirimidin



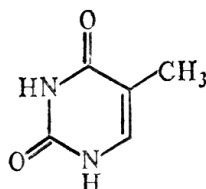
purin

Bu birikmalarning hosilalari muhim biologik faol birikmalardir. Imidazol va pirimidin yadrolari oqsil tarkibiga kiruvchi tabiiy aminokislotalar, vitaminlar, alkaloidlar va nuklein kislotalar tarkibiga kiradi.

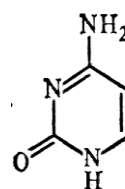
Purin bir necha geteroatom tutgan geterotsikl bo‘lib, uning molekulasida pirimidin va imidazol xalqalarining kondensirlanishidan tashkil topgan. Purin tabiatda topilgan emas, lekin molekulasida purin yadrosi tutgan moddalar o‘simlik va hayvonat dunyosida ko‘p uchraydi. Nuklein kislota tarkibiga kiruvchi uratsil, timin va sitozin pirimidin hosilalari, adenin va guanin esa purin hosilalari hisoblanadi:



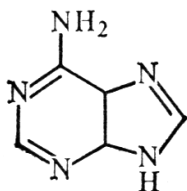
uratsil



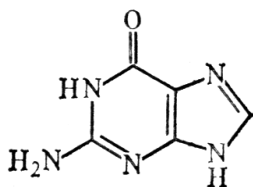
timin



sitozin



adenin



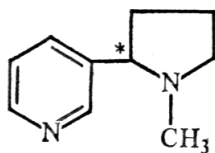
guanin

4 Alkaloidlar haqida tushuncha. Ularning tuzilishi va ishlatilinishi. Alkaloidlar-tarkibida azot atomi tutgan, asos xossalariga ega bo'lgan, ayrim o'simliklar tarkibida uchraydigan, odam va hayvon organizmiga kuchli fiziologik ta'sir qiladigan murakkab tuzilishli organik birikmalardir.

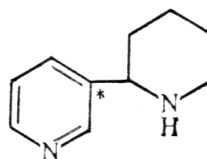
Hamma o'simliklar alkaloid saqlamaydi. Ko'knoridoshlar, dukkaklilar, ayiqtovonguldoshlar, zirkdoshlar kabi oilalarga kiruvchi o'simliklar alkaloidlarga boydir.

Alkaloidlarni toza xolatda o'simliklardan ajratib olish ancha murakkab va ko'p mehnat talab qiladi. Hozirgi vaqtda alkaloidlarni toza individual xolda ajratib olishda xromatografiyaning barcha usullari, tuzilishini aniqlashda esa zamonaviy spektrial analiz usullari (UB-, IQ-, PMR- va mass- spektroskopiya) va boshqalar keng qo'llaniladi.

Alkaloidlarning asosiy qismi geterotsiklik birikmalar bo'-lib, ularning tarkibiga kirgan geterotsikllarning tabiatiga qarab sinflarga bo'linadi. Masalan, piridin gruppasi alkaloidlari:



nikotin



anabazin

Kashfiyotlar!

O'zbek kimyogarlari S.Yu. Yunusov, O.S. Sodiqovlar alkaloidlar kimyosi maktabini yaratib, o'zlarining shogirdlari bilan o'zbek alkaloidlar kimyosini dunyoga tanitdilar.

Akademik S.Yu. Yunusov maktabida birgina Vxnca erecta -bo'rigul o'simligidan 80 dan ortiq alkaloidlar ajratib olinib, tuzilishi aniqlandi. Shulardan 40 tasi hali

fanga ma'lum bo'lmagan yangi alkaloidlardir (Professorlar F.X. Yo'ldoshev, V. M. Malikov va boshqalar).

Surxondaryoda o'sadigan Ungernxa vxctorxs–omonqora o'simligining asosiy alkaloidi galantamin bolalarning shol kasalligini (poliomielit) davolashda asosiy tibbiy vosita hisoblanadi (Akademik S.Yu. Yunusov, professorlar X.A. Abduazimov, A. Abdusamatov).

O'zbekistonda iqlimlashtirilgan Lxxodendron tulpxpxfera –lola daraxtining turli a'zolaridan 30 dan ortiq alkaloidlar ajratib olinib, ulardan 11 tasi yangi alkaloidlardir (Akademik S.Yu. Yunusov, professorlar A. Abdusamatov va R. Ziyaev).

Alkaloidlar kuchli biologik faol birikmalar bo'lib, ko'pgina alkaloidlar tibbiyotda va qishloq xo'jaligida (anabazin, nikotin) keng qo'llaniladi. Alkaloidlar kimyosini rivojlantirishda o'zbek kimyogar olimlarining xizmatlari juda katta.

Muammoli vaziyat savol va topshiriqlar:

Piridin, pupin va pirimidin qanday geerotsiklik birikmalar jumlasiga kiradi?

O'zbekistonda o'sadigan alkaloidlarga boy qaysi o'simliklarni bilasiz?

Alkaloidlarni o'simliklardan ajratib olish va tuzilishini aniqlashda qanday muammolar mavjud?

Bu muammoli savollar yechimini manba 4, 14, 16 larni o'rganish orqali topasiz.

5. Nuklein kislotalar. Nuklein kislotalar (NK) yuqori molekulyar birikmalar bo'lib, tirik organizmdagi irsiy belgilarning nasldan-naslga o'tishi, oqsillarning biosintezi kabi muhim hayotiy jarayonlarda katta rol o'ynaydi.

▣ Bilasizmi?

NKlar kashfiyotining muallifi shvetsariyalik kimyogar F. Misherdir. U leykotsitlarda yangi kimyoviy modda borligini aniqladi va uni nuklein deb atadi(1869).

Rus olimi A.N. Belozerskiy o'simliklar xujayrasida DNK borligini birinchi bo'lib aniqladi(1936).

Nuklein kislotalarning tuzilishini o'rganishda ularning o'ziga xos fermentlar, kislotalar va ishqorlar ishtirokida gidrolizlanish reaksiyasi muhim rol o'ynaydi. HKlar quyidagi bosqichli sxema bo'yicha gidrolizlanadi:

$$\begin{array}{c} \text{H}^+(\text{H}_2\text{O}) \qquad \qquad \qquad \text{H}^+(\text{H}_2\text{O}) \\ \text{HK} \xrightarrow{\qquad} \text{Nukleotidlar} \xrightarrow{\qquad} \text{Nukleozidlar (+H}_3\text{PO}_4) \\ \text{H}^+(\text{H}_2\text{O}) \\ \xrightarrow{\qquad} \text{purin asoslari (adenin, guanin) + pirimidin asoslari (sitozin, uratsil,} \\ \text{timin) + pentoqlar(riboza, dezok-} \\ \text{siriboza).} \end{array}$$

Sxemadan ko'rinib turibdiki, NK gidrolizining so'nggi bosqichida purin va pirimidin asoslari, uglevod komponentlari riboza va dezoksiriboza va fosfat kislota hosil bo'ladi.

Muammoli vaziyat savol va topshiriqlar:

NKlarning eng muhim biologik rolini ko'rsating?

NK tarkibiga kiruvchi qanday pirimidin, purin asoslarini va uglevod komponentlarini bilasiz?

Olimlar qanday qilib NK tarkibini aniqlashdagi muammoni hal qilganlar?

NKlar ikki katta sinfga bo'linadi

1. Dezoksiribonuklein kislotalar (DNK)- to'liq gidrolizlanganda adenin, guanin, sitozin, timin, dezoksiriboza va fosfat kislota hosil bo'ladi.

2. Riboza nuklein kislotalar (RNK)- gidrolizlanganda esa adenin, guanin, sitozin, uratsil, riboza va fosfat kislota parchalanadi.

Nazorat savollari va mashqlar.

1. Qanday birikmalar geterotsiklik birikmalar deyiladi?

2. Eng muxim 5 va 6 a'zoli geterotsiklik birikmalarga misollar keltiring.

3. Qaysi geterotsiklik birikmalar nuklein kislotalar tarkibiga kiradi.

4. Alkaloidlar deb qanday birikmalarga aytiladi?

5. Alkaloidlarni o'simliklarda tarqalishi, ajratib olish usullarini bayon qiling.

6. O'zbekistonda alkaloidlar kimyosi va uning istiqbollari haqida gapirib bering.

7. Nuklein kislotalar, ularning biologik roli.

8. Komplementar asoslar haqida tushuncha bering.

19-MAVZU: BIOLOGIK FAOL ORGANIK BIRIKMALAR

Reja:

15.1 Biologik muvozanat va uni saqlashda inson faoliyatining roli.

15.2 Pestitsidlar, ularning klassifikatsiyasi va qishloq xo'jaligida ishlatilinishi.

15.3 Insektitsidlar. Kontaktli va sistemali insektitsidlar, ularning qishloq xo'jaligida ishlatilinishi.

15.4 Gerbitsidlar va fungitsidlar.

15.5 O'stiruvchi moddalar, defoliant va desikantlar.

Tayanch iboralar: pestitsidlar, insektitsidlar, fungitsidlar, gerbitsid, o'stiruvchi moddalar, repellentlar, feromonlar, attraktantlar.

15.1 Biologik muvozanat va uni saqlashda inson faoliyatining roli.

O'simlik va hayvonlarning zararkunandalardan saqlash, himoya qilish qadimdan insoniyatni o'ylantirib kelgan va unga qarshi kurash olib borishgan. Hozirda 70000 dan ortiq hashorotlar ma'lumki, ular insoniyatga, hayvonlarga, hamda o'simliklarga zarar keltiradi, ya'ni zararkunanda hisoblanadi.

Ularga qarshi kurash choralarining eng samarali usuli kimyoviy himoya qilishdir. So'nggi yillarda 1000dan ortiq kimyoviy moddalar (pestitsidlar) o'simlik

va hayvon zararkunandalariga qarshi ishlatilini kelinmoqda. Har yili dunyo bo'yicha 50dan ortiq yangi samarali pestitsidlar olinmoqda. 10 mingta tekshirilgan birikmalardan bittasi amaliy jixatdan ishlatishga yaroqli hisoblanadi.

Pestitsidlarni qo'llashda atrof-muxitni muhofaza qilish yotadi, ya'ni ularni ishlatish dozalarini qattiq nazorat ostiga olish lozim.

Insoniyatning tabiatga ta'siri kundan-kunga kuchayishi, biologik muvozanatni buzilishiga olib kelmoqda. Olimlarning fikricha, hozirda kundan kunga atrof-muxitni ifloslanishi ortmoqda. Bu atrof-muxit, atmosfera, daryo, suv, hamda tuproq-larni ifloslanishi bilan ifodalanadi. Ifloslanish sabablari:

- *dunyo bo'yicha 1 mlrd t. o'jit yerga solinadi, shulardan ko'pchiligi yomjirda yuvilib daryo va okeanlarga o'tadi va suvni ifloslaydi;*
- *kimyoviy zavodlar ko'plab zararli chiqindilarni atmosferaga va suvga oqizadi. Hozirgi kunda ba'zi chet davlatlarda toza ichimlik suvi yetishmaydi;*
- *dunyo okeanlariga har yili $2 \cdot 10^6$ tonna neft avariya yoki tankerlarni yuvish natijasida oqiziladi;*
- *issiqlik elektrostansiyalarni ishlashi uchun atmosferaga 250 mln tonna kul, 60 mln tonna SO_2 , avtomobillardan 200 mln tonna CO va 20 mln t. NO chiqariladi, ya'ni atmosferani ifloslaydi;*
- *hozirgacha reaktiv moddalarning qoldiqlarini yo'qotish muammolari yechilmagan.*

Yuqorida ko'rsatilgan atrof-muhitni ifloslantiruvchi omillar, biologik muvozanatni saqlash muammosi insoniyat oldiga qo'yilgan asosiy muammo hisoblanadi. Shu sababli, o'simliklarni kimyoviy himoyasini ishlab chiqilganda, atrof-muhit masalasini ham o'ylash lozim.

15.2 Pestitsidlar, ularning klassifikatsiyasi va qishloq xo'jaligida ishlatilinishi. Pestitsidlar- deb o'simlik va hayvonlarni zararkunanda hashorat, kasalliklar va begona o'tlarga qarshi ishlatiladigan zahar kimyoviy vositalarga aytiladi.

Qishloq xo'jaligida keng qo'llaniladigan pestitsidlar quyidagi gruppalariga bo'linadi:

1. *Insektitsidlar-o'simlik zararkunandalariga (hashoratlarga);*
2. *Gerbitsidlar – begona o'tlarga;*
3. *Fungitsidlar - o'simlik kasalliklariga qarshi ishlatiladigan kimyoviy vositalarga;*
4. *O'simliklarni o'stiruvchi moddalar - o'simliklarni va ularning urujini o'stirish xususiyatiga ega bo'lgan moddalar. Bu gruppada pestitsidlarga defoliantlar-bargni to'kuvchi, desikantlar- ortiqcha o'simlik navdalarini mustaxkamligini oshiruvchi moddalar ham kiradi;*
5. *Repellentlar - o'simlik, hayvon va insonlarni zararkunanda hashoratlarning xujumidan qo'rqitish uchun ishlatiladigan moddalardir;*
6. *Attraktantlar - hashoratlarni o'ziga jalb qiluvchi modda- lar va boshqalar.*

Pestitsidlar quyidagi talablarga javob berishi lozim:

1. *Aniq zararkunandalar uchun zaharli, lekin inson organizmi uchun zaharsiz;*

2. *Tabiiy sharoitda tez parchalanib, o'zining zaharli xususiyatini yo'qotadigan (6 oygacha);*

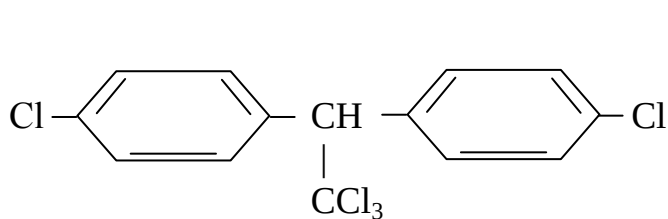
3. *Inson organizmining geniga ta'sir etmasligi kerak.*

Albatta pestitsidlarning ishlatishni taqiqlab bo'lmaydi.

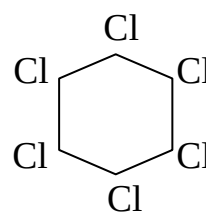
Bular hisobiga biz 40% hosilni saqlab qolishimizni amaliyot tastiqlagan, lekin kelgusida ekologik toza biologik usulni keng joriy qilish kerak.

Bu muammoli savollar yechimini mazkur ma'ruzaning 15.1 va 15.2 bandlarini, hamda manbalar 3, 4, 16 va 17 larni o'rganish orqali topasiz.

15.3 Insektitsidlar. Kontaktli va sistemali insektitsidlar. Insektitsidlar- kontaktli va sistemali insektitsidlarga bo'linadi. Kontaktli insektitsidlarga 4,4-dixlordifeniltri-xloreten (DDT) va gekсахloranni (GXSG) misol keltirish mumkin.



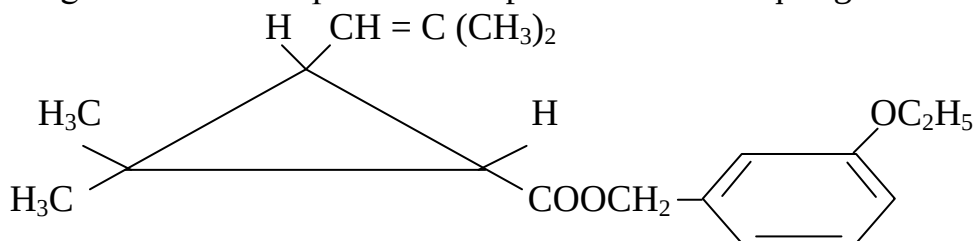
DDT



GXSG

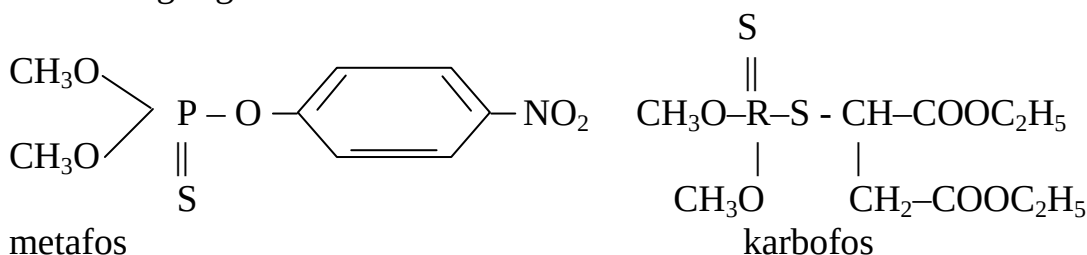
P. Myuller 1948 yilda DDTni kashf qilganligi uchun Nobel mukofatiga sazovor bo'lgan. Bu preparatlarni olinishi oson, lekin ular sekin parchalanadi va tabiatda ayniqsa, odam va hayvon organizmida to'planib boradi. Shuning uchun bu ikki preparat hozirda ishlatilmaydi.

Kontaktli insektitsidlar orasida piretrinlar alohida o'rin tutadi. Bu moddalarning boshlangich ta'sir moddasi- piretrum moychechak o'simligidan ajratib olingan. Hozirda ko'plab sintetik piretroidlar hosil qilingan. Misol:



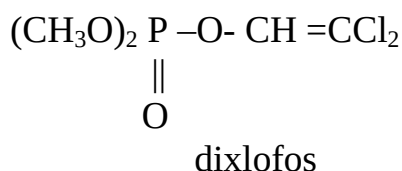
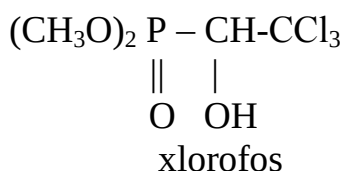
Fenotrin

Tabiiy alkaloidlar ichida nikotin va anabazin yuqori insektitsidlik xususiyatiga ega. Muhim kontaktli insektitsidlar qatoriga fosfat, tiofosfat kislotaning organik hosilalari kiradi. Misol uchun:



metafos

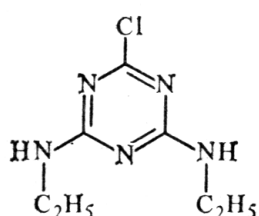
karbofos



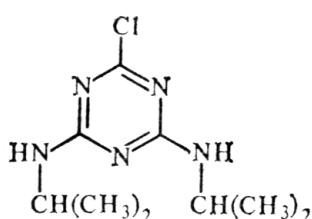
15.4 Gerbitsidlar va fungitsidlar.1. Gerbitsidlar ikki katta gruppaga bo'linadi. Tanlab ta'sir qiluvchi, hamda umumiy ta'sir qiluvchi. Qishloq xo'jaligida qo'llaniladigan gerbitsidlar ko'p bo'lib, quyida 3 ta asosiy tanlab ta'sir ko'rsatuvchi gerbitsidlar bilan tanishib chiqiladi.

Ariloksikarbon kislota hosilalari- don ekinlarida uchraydigan begona o'tlarga qarshi ishlatiladi.

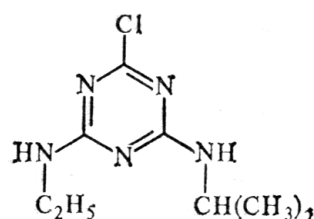
Triazin gruppasi. Bu gruppaga gerbitsidlar kam zaharli bo'lib (LD₅₀ =5000 mg/kg) sabzi, karam, pomidor va bodringlarga ta'sir qilmay begona o'tlarni yaxshi yo'qotadi.



simazin

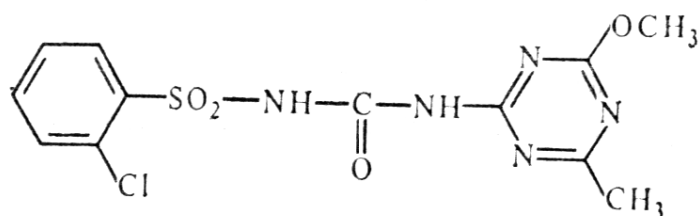


propazin



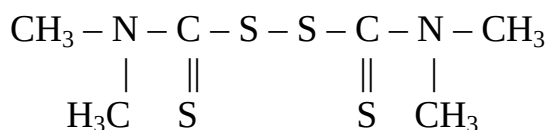
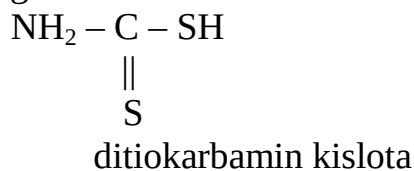
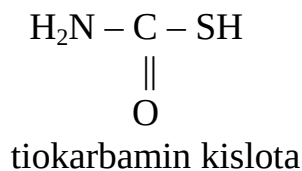
atrazin

Mochevina hosilalari ham gerbitsidlik xususiyatiga ega. Bunga misol qilib glinni (xlorsulfuron) keltirish mumkin:



Glin kuchli biologik faollikka ega bo'lgan gerbitsid bo'lib, 1 gektarga atigi 15 g ishlatiladi. Bu preparatning LD₅₀=5000 mg/kg bo'lib, kam zaharlidir.

2.Fungitsidlar. O'simlik kasalliklariga qarshi ishlatiladigan fungitsidlar tio- va ditiokarbamin kislotalarning hosilalari hisoblanadi.



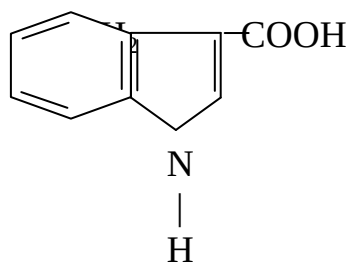
Muammoli vaziyat savol va topshiriqlar:

1. Eng samarali insektitsidlar hisoblangan geksaxloran va DDTlarning so‘nggi yillarda ishlatishda qanday muammoga duch kelindi?
2. 2,4D va 2M-4Xlar kimyoviy tuzilishi va ta'siri bo'yicha qaysi gruppaga gerbitsidlari hisoblanadi?
3. Jo‘zaning vilt kasaligiga qarshi , hamda defoliatsiyasi uchun ishlatiladigan qanday kimyoviy vositalarni bilasiz? Ular pistitsidlarning qaysi turiga kiradi?

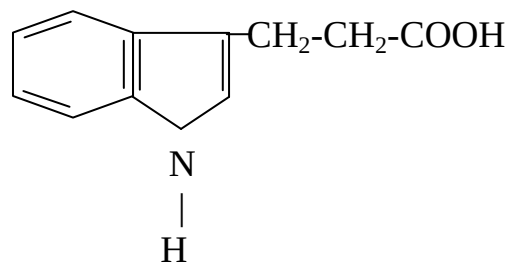
Mazkur ma'ruzaning 15.3 va 15.4 bandlarini, hamda 2,4,15,17 manbalarni o'rganish orqali yechimini topasiz.

15.5 O'stiruvchi moddalar, defoliant va desikantlar. O'sti-ruvchi moddalar. Organik birikmalarning 3 xil sinfi-indolil-karbon kislotalar, kininlar va gibberellinlar eng samarali o'stiruvchi moddalar hisoblanadi.

Indolilkarbon kislotalar ichida 3-indolil sirka (geteroauksin), β -(3-indolil)propion va δ -(3-indolil) moy kislotalarning o'stiruvchilik xususiyatlari nihoyatda yuqori.



3-indolilsirka kislota



B -(3-indolil)propion kislota

So‘nggi yillarda tabiiy birikmalar kininlar va gibberellinlar keng qo‘llanilmoqda. Malein kislota gidrazidini defoliantlik xususiyati bo‘lib, paxta bargini to‘kishda ishlatililib kelingan. Hozirda paxtadalalarida Dropp (tidiazuron) keng ishlatilmoqda ($LD_{50} = 4000\text{mg/kg}$).



Xulosaqilib, hozirda o‘simliklarni himoya qilish bora- sida ko‘plab, yangidan yangi samarali pestitsidlari yaratilmoqda. Bu sohada O‘zbekiston olimlari, jumladan, O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi kimyo institutlari olimlari, hamda bizning Toshkent davlat agrar universitetining kimyo va biokimyo kafedrada yaratilgan kashfiyotlar katta amaliy ahamiyatga molik.

Kashfiyot!

Toshkent davlat agrar universiteti kimyo va biokimyo kafedrasining olimlari tomonidan tuzilgan xunhavflar arkunandasi hisoblangan tuzilgan qurtiga qarshi samarali insektitsid yaratildi (professorlar A. Abdusamatov, R. Ziyoev, dotsent S. Zokirov).

20 MAVZU. FIZIK KIMYO. KIRISH. MODDANING AGREGAT HOLATLARI. TERMODINAMIKA VA TERMOKIMYO ASOSLARI

Reja.

1. Fizik kimyoning vujudga kelishi va rivojlanishi.
2. Moddalarning agregat holati.
3. Termodinamika asoslari va qonunlari.
4. Termodinamikaning qishloq xo'jaligida qo'llanilishi.
5. Termokimyo.

Adabiyotlar:

1. Anatol Maliyevskiy. *Physical chemistry inbrie.*, 2005
2. X.R. Rustamov "Fizik kimyo", T. , "O'zbekiston", 2000., 316-324 betlar.
3. A.G. Stromberg, D.P. Semchenko "Fizicheskaya ximiya", M., "Visshaya shkola", 1988., 254 betlar.
4. Fizik kimyo fanidan amaliy mashg'ulotlar. Tarjimonlar X.I. Akbarov, R.S. Tillaev -ruscha nashr tarjimasi, T., O'zbekiston, 1999., 138-144 betlar.

20.1. Fizik kimyoning vujudga kelishi va rivojlanishi.

Fizik kimyoning vujudga kelishi va rivojlanishi. Fizik kimyo fani - atom, molekula, moddalardagi ximiyaviy xodisalar, ximiyaviy o'zgarishlar va tuzilishlarni fizika usullarida o'rganib, fizika qonun - qoidalari asosida echib beradigan fan sifatida 1750 yilda vujudga keldi.

Rus olimi M.V. Lomonosov fizik kimyo fanining asoschisi. U, 1751 yil Peterburgda fanlar akademiyasining talabalariga fizik kimyodan maruza o'qiydi. U birinchi bo'lib haqiqiy fizik kimyoga kirish o'quv qo'llanmasini yozadi. M.V. Lomonosov shunday deydi: Fizik - kimyo - ximiyaviy operatsiyalar natijasida murakkab moddalarda sodir bo'ladigan o'zgarishlarni fizik qonun - qoidalari va tajribalari asosida tushuntirib beruvchi fandır.

[Anatol maliyevskiy. *Physical chemistry inbrie.*, 2005 4 bet]

M.V. Lomonosov kimyoda fizik tekshirish usullarini qo'llab, o'zining modda massasi va energiyasini saqlanish qonunini yaratadi.

U eritma - erigan modda molekulari bilan erituvchi modda molekularining o'zaro tasiri deydi. Eritmaning temperaturasi, uning konsentratsiyasiga bog'liqligini ko'rsatadi.

1836 yili rus olimi G.I.Gess ximiyaviy reaksiyalar vaqtida umumiy issiqlik effekti doimiy qiymatga ega bo'lib, u oraliq reaksiyalar issiqlik effektlarining yig'indisiga teng bo'lishi qonunini kashf etadi.

1869 yili D.I.Mendeleev tomonidan ximiyaviy elementlar davriy qonunining kashf etilishi fizik kimyoning taraqqiyotiga keng yo'l ochib berdi.

N.S.Kurnakov fizik - kimyo analiz usullarini, N.N.Semyonov zanjirsimon reaksiyalarni kashf etdilar.

Vant - Goff, V.Ostvald eritmalarga oid qonunlarni, S.Arrenius elektrolitik dissotsilanish nazariyasini, P.Kyuri, M.Skladovskaya - Kyuri radioaktivlik xodisalarini kashf etdilar.

O'zbek olimlaridan akademik X.U.Usmonov yuqori - molekulyar moddalarning modifikatsiyasi va fizik xususiyatlarini, akademik M.N.Nabiev mineral o'g'itlarning fizik ximiyasini, muxbir azolardan M.A.Asqarov, S.SH.Rashidovalar polimer - modda-larning fizik ximiyasini rivojlantirishga va A.M.Murtazaev elektroximiyaga o'zlarining xissalarini qo'shdilar.

Qishloq xo'jaligining ko'p soxalarida - agronomiyada, agroxiyada, tuproqshunoslikda, zootexniyada fizik - kimyoning zamonaviy analiz usullaridan keng foydalanilmoqda.

20.2. Moddalarning agregat holati. Tabiatdagi barcha moddalar sharoitga qarab, qattiq, suyuq, gaz va plazma holatida bo'ladi. Bu holatlar moddaning agregat holati deyiladi. Moddaning agregat holati uni tashkil etuvchi zarrachalar orasidagi masofaga va bu zarrachalar orasidagi o'zaro tasir kuchining katta - kichikligiga qarab aniqlanadi. Bunga temperatura va bosim tasir etadi. Masalan, suv normal atmosfera bosimida 0° S ga qadar qattiq holatda muz, 0° S bilan 100° S orasida suyuqlik holatda va 100° S dan yuqori temperaturada gaz bug' holatida bo'ladi.

Bazi moddalar tashqi sharoit har qancha o'zgartirilganda ham agregat holatini o'zgartirmaydi. Masalan, kaltsiy karbonat aso-san qattiq holatda bo'lib, u suyuq, gaz holatlarda bo'lmaydi, qiz-dirilganda kaltsiy oksid bilan uglerod (IV) - oksidga parchaladi

20.2.1. Moddaning Gaz holati. Gaz holatida moddaning zarrachalari orasidagi masofa ancha katta bo'ladi. Gaz modda suyuq holatga o'tkazilganda uning xajmi minglab marta kamayadi.

O'zgarmas temperaturada berilgan miqdor gazning xajmi uning bosimiga teskari proportsional bo'ladi, yani $P \cdot V = \text{const}$

P - gaz bosimi; V - xajmi.

O'zgarmas bosimda miqdor gazning xajmi absolyut tempera-turaga to'g'ri proportsional bo'ladi.

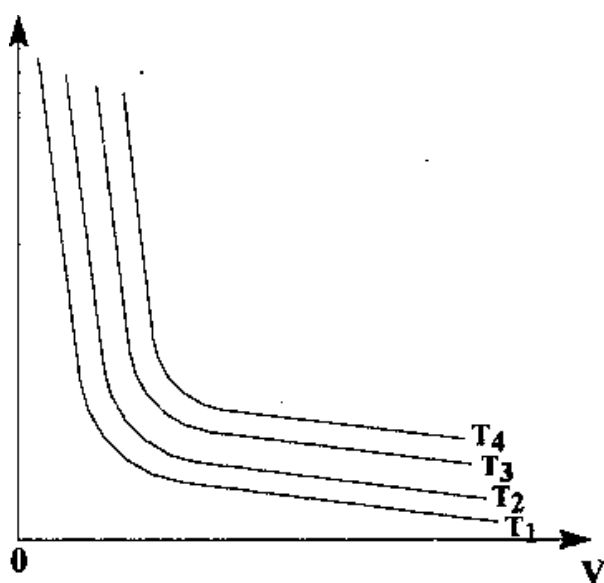
$$V/T = \text{const}$$

T - absolyut temperatura.

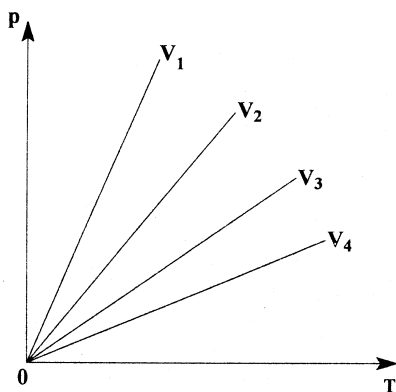
Agar xajm o'zgarmas bo'lsa, o'zgarmas miqdordagi gazning bosi-mi absolyut temperaturaga to'g'ri proportsional ravishda o'zgaradi.

$$P/T = \text{const}$$

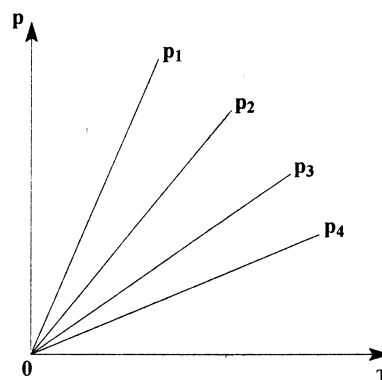
Avogadro qonuniga ko'ra bir xil temperatura va bir xil bosimdagi turli gazlarning teng xajmlardagi molekulalar soni o'zaro teng bo'ladi.



1-rasm. Ideal gaz izotermalari



2-rasm. Ideal gaz izoxoralari.

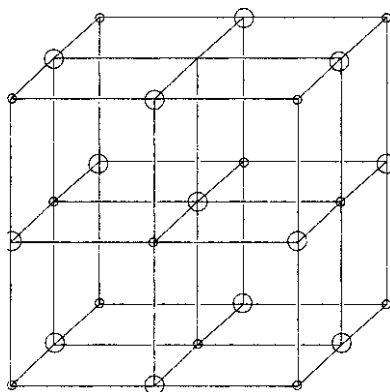


3-rasm. Ideal gaz izobaralari.

Gazlarning molekulyar - kinetik nazariyasi bo'yicha, gaz zarrachalari to'xtovsiz betartib harakatda bo'ladi, ular harakatlanayotganda elastik sharlar qonuniga muvofiq bir - biriga va idish devorlariga uriladi, zarrachaning bir to'qnashuvidan ikkinchi to'qnashuvigacha o'tgan yo'li zarrachaning o'lchamlaridan ancha katta bo'ladi.

20.2.2. Moddaning qattiq holati. Bu holatda atomlarning geometrik jixatdan batartib joylashganligi bilan ajralib turadi. Modda zarrachalari orasidagi masofa shu zarrachalarning o'lchamlariga deyarli teng bo'ladi. Zarrachalarning tartibli joylashiga qarab, kristall va amorf holda bo'ladi.

Kristallning har bir zarrachasi qurshab turadigan va u bilan o'zaro tasirlashadigan zarrachalar soni shu kristall panjaraning koordinatsion soni deyiladi. Kristall panjaralar zarracha-larning fazoda joylashish xarakteri va zarrachalar orasidagi o'zaro tasir turiga qarab molekulyar, atomli, ionli va metall kristall panjaralarga bo'linadi.



NaCl ning kristall panjarasi.

Tuproq tarkibida qattiq kristall moddalar - gilsimon minerallar ko'p bo'ladi. Ular uch guruhga bo'linadi, kaolinit, montmorillonit va gidroslyuda.

20.2.3.Moddaning suyuq holati. Bu holatda suyuqlikning xajmi bosim va temperatura tasirida o'zgarmaydi. Suyuqlik qanday idishga solinsa shu idishning shaklini oladi. Suyuqliklar siqilishga ham, tortilishga ham qarshilik ko'rsatadi.

Sirt taranglik va uni aniqlash usullari. Suyuqlik molekulalari orasida o'zaro tortishuv kuchlari tasir etib turadi. Suyuqlik sirtidagi molekulalarga esa, faqat pastki va yon tomondan tortishuv kuchlari tasir etadi.

Suyuqlik sirtini 1 sm^2 ga oshirish uchun sarflash lozim bo'lgan ish sirt taranglik koeffitsienti yoki sirt taranglik deyiladi.

Temperatura ortishi bilan moddalarning sirt tarangligi kamayadi. Suyuqlikning sirt tarangligini oshiradigan moddalar sirt - aktiv, sirt tarangligini kamaytiradiganlari esa, sirt noaktiv moddalar deyiladi.

Suyuqliklarning sirt tarangligi, suyuqlikning kapillyar ichida ko'tarilish usuli va stalagmometriya usullari bilan aniqlanadi.

Suyuqliklarning qovushqoqligi. Suyuq holatdagi modda zarrachalari doimo bir - biriga tegib turadi va ichki ishqalanish vujudga keladi. Bunday ichki ishqalanish molekulalar orasidagi o'zaro tortishuv kuchlariga bog'liq bo'ladi va suyuqlikning qovushqoqligi deyiladi. Suyuqliklarning qovushqoqligi temperaturaga bog'liq. Temperatura ko'tarilsa, qovushqoqlik kamayadi. Qovushqoqlik viskozimetr yordamida o'lchanadi.

Suyuqliklarning bug'lanishi va qaynashi. Suyuqlikda molekulalar doimo harakatda bo'lib, molekulalararo tortishuv kuchlarini engib, suyuqlik ustidagi fazoga ajralib chiqishi, suyuqlikni bug'lanishi deyiladi. Temperatura ko'tarilishi bilan suyuqlik molekulalarni ajralib chiqishi ko'payadi va bug' ko'p miqdorda hosil bo'lishi bilan to'yingan bug' hosil bo'ladi, uni bug' bosimi deyiladi.

Suyuqlikning bug' bosimi tashqi bosimga tenglashgandagi temperatura suyuqlikning qaynash temperaturasi deyiladi.

Turli agregat holatidagi moddalarda kimyoviy bog'lanish turlari asosan ionli, kovalent va vodorod bog'lanishlarga ega. Ionli bog'lanishda elektron bir atomning elektron qavatidan ikkinchi atomning elektron qavatiga o'tadi. Masalan, osh tuzi molekulasida hosil bo'lishida natriyning tashqi qavatidagi elektron xlor atomiga o'tib, natijada natriy atomi musbat, xlor atomi esa, manfiy zaryadlanib bog'lanadi.

Kovalent bog'lanishda birikayotgan atomlarning ikkalasi ham malum sondagi elektronlarini berib, umumiy elektron juft hosil qiladi. Bu elektronlar jufti ikkala atomga ham taaluqli bo'lib, ularni bog'lab turadi.

Molekulalararo vodorod bog'lanish kovalent bog'langan protonning boshqa molekuladagi atomning erkin elektronlariga tortilishidan vujudga keladi.

Vodorod bog'lanish normal bog'lanishga nisbatan juda bo'sh, masalan, suv bug'langanda bu bog'lanishlar engil uziladi.

20.3. Termodinamika asoslari va qonunlari.

Termodinamika grekcha termo va dinamik yani issiqlik hamda kuch so'zlaridan olingan bo'lib, manosi issiqlik bilan bog'liq bo'lgan kuchlar (energiya) to'g'risidagi fandir. Bu fan turli xil energiyalarni va ularning o'zgarishini o'rganadi. Masalan, metall parmalaganda parma qiziydi - mexanik energiyaning bir qismi issiqlik energiyasiga aylanadi, elektr toki motorni harakatga keltiradi - elektr energiyasi mexanik energiyaga aylanadi, ko'mir yonganda kimyoviy energiya issiqlik va yorug'lik energiyasiga aylanadi va xokazo.

Termodinamikada qo'llaniladigan sistema, jarayon va ularning turlari quyidagicha. Atrof -muxitdan fikran ajratilgan jism yoki o'zaro tasir etadigan jismlar to'plami termodinamikada sistema deyiladi. Termodinamik sistemalar oddiy (kimyoviy bir jinsli), murakkab (kimyoviy har xil jinsli), gomogen (fizik bir jinsli), geterogen (fizik har xil jinsli), izolyatsiyalangan (yopiq) yoki izolyatsiyalanmagan (ochiq) bo'lishi mumkin.

Termodinamik sistemaning bir holatdagi boshqa holatga o'tishi jarayon deyiladi. Agar jarayon davomida termodinamik sistema qator o'zgarishlardan keyin yana avvalgi holatga qaytsa, bunday jarayon aylanma jarayon yoki tsikl deyiladi. Agar jarayon o'zgarmas temperaturada borsa izotermik, agar o'zgarmas bosimda borsa izobarik, agar o'zgarmas xajmda borsa, izoxorik jarayon deyiladi. M.V.Lomonosovning aytishicha issiqlik harakat tufayli vujudga keladi, masalan, qo'l bir - biriga ishqalanganda isiydi, tosh toshga urilganda uchqun paydo bo'ladi va xokazo. Issiqlik - molekulalarning tartibsiz harakatning uzatilishi. Ish - tartibli, bir tomonga yo'nalgan harakatning uzatilishi.

20.3.1. Termodinamikaning birinchi qonuni energiyaning saqlanish qonunning xususiy holi bo'lib, energiya ish va issiqlik tarzida bir - biriga aylanadigan jarayonlarda energiyaning o'zgarishini ifodalaydi. Termodinamikaning birinchi qonuni matematik tarzda quyidagicha ifodalanadi.

$$dU = dQ + dW$$

Q - sistemaga berilgan issiqlik.

ΔU - ichki energiyaning o'zgarishi.

A - tashqi kuchlarga qarshi ish.

Bu tenglama ochiq sistemalar uchun qo'llaniladi. Termodinamikaning birinchi qonuniga ko'ra izolyatsiyalangan (alohida olingan) sistemaning umumiy energiyasi doimo o'zgarmas qiymatga ega bo'ladi. [Anatol malijevskry. Physical chemistry inbrie., 2005 64 bet]

Termodinamikaning birinchi qonuni termodinamik jarayonning energetik balansini tuzishga imkon beradi, yani izolyatsiyalangan sistemada energiyaning umumiy zapasi o'zgarmas ekanligini ko'rsatadi. Lekin bu qonun energiyaning uzatilish yo'nalishi, termodinamik jarayonning sodir bo'lish extimolligi va yo'nalishi haqida hech qanday malumot bermaydi.

Tabiatda sodir bo'ladigan va ishlab chiqarishda amalga oshiriladigan jarayonlar faqat malum yo'nalishdagina o'z - o'zicha ketishi mumkin. Jarayonlar o'z muvozanatiga qarab qaytar va qaytmas bo'lishi mumkin.

20.3.2. Termodinamikaning ikkinchi qonuniga ko'ra izolyatsiyalangan sistemalarda o'z - o'zicha boradigan jarayonlar energiyaning yuqori darajadan past darajaga o'tish yo'nalishidagina borishi mumkin va jarayon sistemaning barcha qismlarida energiya tenglashgunga qadar davom etadi. Ikkinchi qonuniga shunday tavsif berish mumkin: har qanday sistema energiyaning intensivlik faktori tenglashadigan muvozanat holatiga kelishga harakat qiladi. Bu qoidani issiqlikka tadbiq etsak shunday ifodalanadi: issiqlik sovuq jismdan issiq jismga o'z - o'zicha o'tishi mumkin emas.

Har qanday energiyaning miqdori intensivlik faktorining sig'im faktoriga ko'paytmasiga teng: elektr energiyasi - poten-tsialning elektr miqdoriga ko'paytmasiga, issiqlik miqdori esa, jism issiqlik sig'imining temperaturaga ko'paytmasiga teng.

Issiqlikning hammasi boshqa tur energiyaga to'liq aylana olmaydi, uning shu sharoitda energiyaning boshqa turlarga aylana olmaydigan qismi ham bor. Ana shu qismining o'lchovi, entropiya deyiladi.

Entropiya S jarayonda yutilgan yoki chiqqan issiqlik Q va temperatura T orasida quyidagi bog'lanish bor:

$$dS = \frac{\delta Q}{T}$$

Bu tenglama termodinamika ikkinchi qonunining analitik ifodasidir.

Termodinamikaning ikkinchi qonuniga asosan, izolyatsiyalangan sistemaning entropiyasi qaytmas jarayonlarda ortib boradi, qaytar jarayonlarda o'zgarmasdan qoladi. Lekin u hech qachon kamaymaydi.

Qaytar protsessda berilgan sharoitlarda sistema bajargan ish-ni hisoblab topishga yordam beradigan sistemaning holatini aniq-lovchi o'zgaruvchilar asosida olingan funktsiyalar termodinamik potentsiallar deyiladi.

Termodinamika qonunlaridan bizga malumki, sistema umumiy energiyasi (ichki energiyasi) U ning bir qismi F ish bajarishga sarflanishi mumkin, qolgan qismi ishga aylanmaydi. Umumiy energiya **uchun**

$$H = U + pV .$$

$$dH = dQ + Vdp .$$

Har qanday sistema umumiy energiyasining o'zgarmas temperaturada foydali ishga aylana oladigan qismi (F) erkin energiya deyiladi. **[Anatol malijevskry. Physical chemistry inbrie., 2005. 68 bet]**

20.3.3.Termodinamikaning uchinchi qonuni. Bu qonunga ko'ra ideal kristallar xolida mavjud bo'ladigan toza moddalarning entro-piyasi absolyut nol temperaturada nolga teng, undan yuqori tempe-raturalarda albatta noldan katta. Bu degan so'z, absolyut nolda jismda molekulalarning joylashuvi batamom tartibli bo'ladi.

20.4.Termodinamikaning qishloq xo'jaligida qo'llanilishi.

Termodinamika qonunlarni tirik organizmga tadbiq etishda organizmni tevarak - atrofdagi muxit, assimilyatsiya-dissimilyatsiya faktorlari va shart -

sharoitlari bilan birgalikda bir butun holda qarash kerak. Har qanday organizm hayot faoliyatida tashqi muhitdan moddalarni, energiyani yutib, so'ngra qayta ishlangan holda tashqi muhitga chiqaradi.

Tirik organizm hayot faoliyati uchun zarur energiyani kimyoviy energiyaning asosiy manbai bo'lgan oziq-ovqat maxsulotlaridan oladi. Bu moddalar organizmda parchalanganda energiya ajralib chiqadi va u organizmda issiqlik hosil qilishga, mexanik ish bajarishga, turli xil sintez reaksiyalarga sarflanadi. Shu sababli tirik organizmning parchalanish maxsulotlarida kimyoviy energiya ancha kam bo'ladi, demak, termodinamikaning ikkinchi qonuni tirik organizmlarda ham amal qiladi.

20.5. Termokimyo.

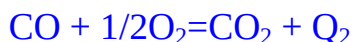
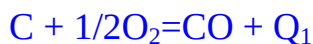
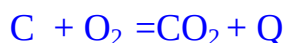
Deyarli barcha kimyoviy reaksiyalarda issiqlik holdagi energiya yutiladi yoki chiqariladi. Yutilgan yoki chiqarilgan energiya miqdori reaksiyaning issiqlik effekti deyiladi. Fizik kimyoning va kimyoviy termodinamikaning reaksiyalarining issiqlik effektini, moddalarning issiqlik sig'imini o'rganadigan bo'limi termokimyo deyiladi. Issiqlik chiqishi bilan boradigan reaksiyalar ekzotermik, issiqlik yutilishi bilan boradiganlari endotermik reaksiyalar deyiladi.

Oddiy moddalardan 1 mol murakkab modda hosil bo'lishida ajralib chiqqan yoki yutilgan issiqlik shu murakkab moddaning hosil bo'lish issiqligi deyiladi.

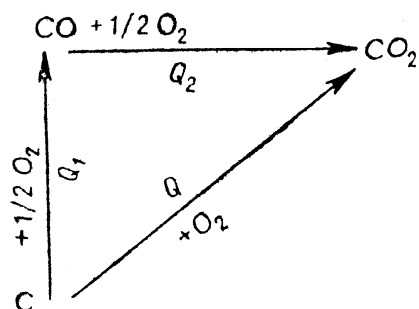
Termodinamikaning birinchi qonuni issiqlik effekti bilan sistema ichki energiyasining yoki entalpiyaning o'zgarishi orasidagi munosabatni aniqlashga imkon beradi.

1836 yil rus olimi Gess G.I. o'zining tajribasiga asosan, kimyoviy reaksiyalarning issiqlik effekti reaksiyada ishtirok etadigan moddalarning boshlang'ich va oxirgi holatlarigagina bog'liq, lekin boshlang'ich holatdan oxirgi holatga qanday yo'l bilan o'tilganiga bog'liq emaslik qonunini yaratadi.

Masalan, uglerod kislorodda yondirilganda karbonat angidrid ikki xil yo'l bilan hosil bo'lishi mumkin.



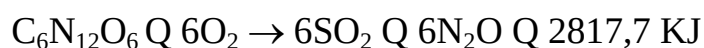
Gess qonuniga ko'ra $Q = Q_1 + Q_2$



Gess qonuniga ko'ra $Q = Q_1 + Q_2$

Gess qonuni fiziologiyada katta ahamiyatga ega organizmda ovqat maxsulotlar oksidlanganda qancha energiya chiqishi shu qonun asosida xisoblab topiladi va ovqatlarning kaloriyaliligi hamda to'yimligi aniqlanadi.

Masalan, glyukozaning bevosita oksidlanishida 2817,7 KJ issiqlik chiqadi.



21 MAVZU. ELEKTROLITIK DISSOTSILANISH NAZARIYASI. SUVNING ION KO'PAYTMASI VA VODOROD KO'RSATKICH

REJA:

- 21.1.Elektrolit eritmalar.
- 21.2.Elektrolitlarning elektrostatik nazariyasi.
- 21.3.Ionlararo muvozanat.
- 21.4.Eritmani vodorod ko'rsatkichi - pH
- 21.5.Elektrokimyoviy jarayonlar.
- 21.6.Elektrod potentsiallarini hosil bo'lishi.
- 21.7.Elektrod turlari.
- 21.8.Elektrokimyoviy kuchlanishlar qatori.

Adabiyotlar:

- 1.Anatol Maliyevskiy. *Physical chemistry inbrie.*, 2005.
- 2.X.R. Rustamov "Fizik kimyo", T. , "O'zbekiston", 2000., 316-324 betlar.
- 3.A.G. Stromberg, D.P. Semchenko "Fizicheskaya ximiya", M., "Visshaya shkola", 1988., 254 betlar.
- 4.Fizik kimyo fanidan amaliy mashg'ulotla. Tarjimonlar X.I. Akbarov, R.S.Tillaev -ruscha nashr tarjimasini, T., O'zbekiston, 1999., 138-144 betlar.

21.1. Elektrolit eritmalar.

- 1887 yilda Shved kimyogar olimi Svante Arrhenius elektrolitik dissotsilanish nazariyasini yaratdi.
- 1. Elektrolitlar suvda eriganda musbat va manfiy zaryadli ionlarga ajraladi.(dissotsilanadi)
- 2. Ionlar elektr to'ki ta'siridan xarakatlanadi. Musbat zaryadli ionli katodga, manfiy zaryadli ionlar anodga tomon xarakatlanadi. SHuning uchun musbat zaryadli ionlarni kationlar manfiy zaryadli ionlarni anionlar deyiladi
- 3. Dissotsilanish qaytar jarayondir, unga teskari bo'lgan jarayon mollarish deyiladi.

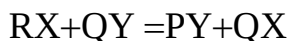
• misollar

- $\text{SH}_3\text{COOH} \rightarrow \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}^+$
- $\text{Cu}(\text{OH})_2 \rightarrow [\text{CuOH}]^+ + \text{OH}^-$ (birinchi bosqich)
- $[\text{CuOH}]^+ \rightarrow \text{Cu}^{2+} + \text{OH}^-$ (ikkinchi bosqich)
- $\text{H}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{H}^+ + \text{HCO}_3^-$ (birinchi bosqich)
- $\text{HCO}_3^- \rightarrow \text{H}^+ + \text{CO}_3^{2-}$ (ikkinchi bosqich)
-

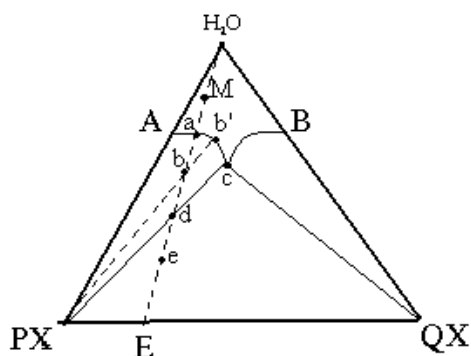
1903 yilda bu nazariya uchun Svante Arrheniusga Nobel mukofati berilgan.

Amaliyotda, ilmiy-tadqiqot ishlarida ko'pincha suvda (yoki boshqa biror erituvchida) bir nechta tuz erigan sistemalar bilan ishlashga to'g'ri keladi. Shuning

uchun shunga o'xshash sistemalarning diagrammalarini bilish, ularni ishlata bilish kerak bo'ladi. Agar ikki tuzning suvdagi eritmasini ko'radigan bo'lsak va ular ionlari bilan quyidagi tenglama bo'yicha almashinadigan bo'lsa sistema 4 komponentli bo'ladi.



Bunda suvni ham hisobga olish zarur, demak komponentlarning umumiy soni 5 ga teng bo'ladi. Lekin 4 tuz orasidagi tenglamaga asosan muvozanat bo'lgani uchun erkli komponentlar soni 4 ga teng bo'ladi.



Agar tuzlar umumiy ionga ega bo'lsa sistema uch komponentli ($K=3$) bo'ladi. Masalan, $KBr-NaBr-H_2O$ sistemasi uchun $K=3$ dir. Biz shunday sistemadagi tuzlarning eruvchaligini ko'rib chiqamiz.

Yuqoridagi suvdagi bir xil ionli ikki tuz sistemasining holat diagramasining izotermik proektsiyasi keltirilgan. Bu tuzlar bilan suv gidratlar yoki qo'sh tuzlar, kompleks birikmalar yoki qattiq eritmalar

hosil qilmaydi, yani soddalashtirilgan sistemani kurib chiqamiz.

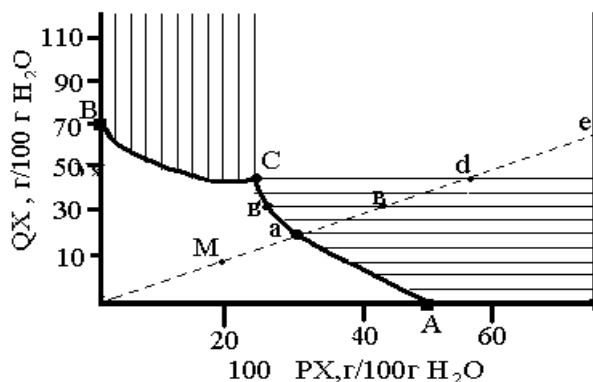
Uchburchak uchlari toza komponentlar- H_2O , PX va QX ni bildiradi. A nuqta to'yingan suvli eritmadagi PX tuzining konsentratsiyasini bildiradi; B nuqtasi esa QX tuzining shu tuzga to'yingan suvli eritmasidagi konsentratsiyasidir. AC egrisi QX ning har xil tarkibli suvli eritmalarida PX ning eruvchanligini ko'rsatadi. BC egrisi esa PX ning suvli eritmalarida QX ning eruvchanligini ko'rsatadi. S nuqtada eritma ikkala tuzga to'yingan bo'ladi va bu nuqta evtonika deb ham ataladi.

Uchburchakning H_2O uchi va ACB egrisi bilan chegaralangan yuzadagi har qanday nuqta tuzlarining to'ynimagan eritmalariga mos keladi. AC (PX) yuzadagi har qanday nuqta ikki fazali sistemaning ikki tuz eritmasi va PX qattiq tuzdan iborat sistemani ifodalaydi. CB (QX) yuzadagi har qanday nuqta ikki tuz eritmasi va QX qattiq tuzdan iborat ikki fazali sistemani ifodalaydi. (RX) S (QX) yuza uch fazali sistemaga mos kelib unda ikkala tuzga to'yingan C tarkibli eritma va RX, QX kristallari mavjud bo'ladi. [Anatol Malijevskiy. Physical chemistry inbrie., 2005. 347 bet]

Agar M figurativ nuqtaga mos keladigan to'ynimagan eritmani asta-sekin suvi buqlantirilsa, sistemadagi ikki tuz orasidagi nisbat o'zgarmas bo'ladi. Binobarin, suvni bug'lantirish jarayonidagi sistemalar tarkiblarini ifodalovchi figurativ nuqtalar (H_2O) E to'g'ri chizig'iga yotadi. Suvni bug'lanayotgan sistema a nuqtaga etganda RX tuzining kristallari ajralib chiqa boshlaydi. b figurativ nuqtaga mos keladigan eritma tarkibini aniqlash uchun uchburchakning RX uchidan b nuqta orqali AC egrisidagi b', nuqta bilan kesishguncha orqali konnada utkazamiz (malumki, ikki yondosh fazalarning tarkibini birlashtiruvchi chiziqqa aytiladi). Sistemadagi suvni bug'lantirishni davom ettirib d nuqtaga kelganda, tarkibi S nuqta bilan belgilanadigan va ikki tuzga nisabatan to'yingan eritmaga ega bo'lamiz. Suvni bug'lantirishni davom ettirilishi ikkinchi tuz QX ning ham kristallanishiga olib keladi. Eritma tarkibi o'zgarmas bo'lib qoladi. (S nuqtaga mos

keladigan tarkib), chunki uch faza mavjudligida erkinlik darajalar soni) 0 ga teng bo'ladi. ($F=-3$, $S=K-F=3-3=0$). Sistema s nuqtaga kelganda, unda S tarkibli eritma QX va RX kristallarning aralashmasi mavjud bo'ladi. Suv butunlay bug'latilganda (E nuqta) RX, QX tuzlarining quruq aralashmasi qoladi. Bunda bu tuzlarning miqdoriy nisbati) (QX) va (RX) E kesmalarining nisbatiga teng bo'ladi. Uchburchakli diagrammalardan foydalanib hamma figurativ nuqtalariga mos keladigan sistemalar va yondosh fazalar tarkiblarini aniqlash mumkin. Bundan tashqari har bir figurativ nuqtada ajralib chiqayotgan tuz kristallari, massasini va bug'lanayotgan suv massasini aniqlash mumkin. Evtonikasi bo'lgan va bir xil ionli ikki tuz eritmasining holat diagrammasini to'g'ri burchakli koordinatada ham ifodalash mumkin.

Koordinata o'qlari bo'ylab komponentlarining nisbiy miqdorilari qo'yiladi. Bu tarzda tasvirlashda toza QX va RX moddalarni tarkibini ifodalovchi nuqtalar cheksizlikda joylashgan bo'ladi. S nuqtadagi eritma ikkala tuzga tuyingan bo'ladi.



Holat diagrammasidagi M figurativ nuqta bilan ifodalangan to'yinmagan eritmadagi, o'zgarmas temperaturada, suvni bug'lanishini kuzatamiz. Bunda figurativ nuqta OMs to'g'ri chiziq buylab siljiydi. Chunki sistemadagi ikkala tuz massalarining nisbati o'zgarmas bo'lib qoladi. A nuqtada RX tuzining kristallanishi boshlanadi; B nuqtadagi sistemada RX kristallari bilan v1 tarkibli eritma muvozanatda turadi. Ikkinchi tuz (QX) ning kristallanishi d nuqtada boshlanadi, bunda sistema uch fazali ($F=3$) bo'lib, suyuqlanmaning tarkibi S nuqta bilan belgilanadi. Bundan so'ngi bug'lantirish eritmadan ikki tuzni cho'kmaga tushirish bilan davom etadi. Eritma tarkibi o'zgarmas bo'ladi, chunki erkinlik darajalar soni fazalararo muvozonatning asosiy qonuniga muvofiq 0 ga teng. ($S=K-F=3-3=0$).

Bug'lantirish jarayonini sonlar yordamida tushintiradigan bo'lsak, bug'latish jarayonida sistema a nuqtaga kelganda, sistema (RX) ga nisbatan to'yingan va (QX) ga nisbatan to'yinmagan edi. Bu eritmaning 100gramiga 40g PX va 20g QX to'g'ri keladi. Yanada bug'latilganda, ya'ni sistema v nuqtaga kelganda sistemada 100 suviga 60g PX va 30g QX to'g'ri keladi. RX ning kristallari v1 tarkibidagi to'yingan eritma bilan muvozanatda turadi va bu to'yingan eritmada 30g va PX va 30g QX moddalari bor. Demak 60 PX dan 30g eritma holatida 30g kristall holida bo'ladi. Sistema d nuqtaga kelganda eritma ikkala tuzga to'yingan bo'lib 100g suvga 80g PX va 40g QX

bor. 80g PX dan 25g eritmada va 55g kristall holda, QX ning hammasi (40g) eritmada bo'ladi. Bundan keyingi bug'lantirishda ikkala tuzning kristallari tusha boshlaydi va eritmaning tarkibi o'zgarib qoladi. C nuqtada 100g suvga 100 g PX va 50 QX tuz t?qri keladi, demak 100g suvda 25g PX va 40g QX tuzi bor, 75g PX va 10g QX kristall holida bo'ladi.

Agar tuzlar gidratlar, qo'sh tuzlar, kompleks birikmalar va qattiq eritmalar hosil qilsa diagramma ancha murakkab ko'rinishga ega bo'ladi.

S.Karno, R.Klauzius, L.Boltsman, U.Tompson (Kelvin) va boshqalar termodinamika rivojlanishi uchun ulkan xissalarni qo'shdilar va uni alohida fan sifatida shakllantirdilar. Bu allomalar orasida Lyudvig Boltsman urni haqida alohida to'xtalmoqchiman. U atom tuzilishi ochilmasidan ancha oldin tabiatdagi moddalar (hodisalar), jarayonlarining asosida ularni tashkil qiluvchi alohida zarrachalar (atomlar) xatti-harakatlari bilan bog'lanish borligini ochadi. U tirikligida qarashlarini tanqid qiluvchilar ko'p bo'lgan. Ancha keyin tabiatni, undagi borayotgan jarayonlarni o'zgarishida Boltsman yondoshishi to'g'riligi to'la-to'kis tasdiqlanadi. Ko'pchilik olimlar fikricha, u kashf qilgan va uning Venadagi qabristonidagi qabr toshiga bitilgan, $S=k\ln W$ tenglama ahamiyati bo'yicha Eynshteynning mashhur $E=mc^2$ tenglamasiga yaqin turadi. Boltsman, uning safdoshlarining izlanishlari 2-qonuning, ta'bir joiz bo'lsa, falsafiy ma'nosi ochib berdi.

Termodinamikaning 2 qonuni bilan tanishib, tabiatdagi jarayonlar bir tomonlama (assimetrik) ekanligini va bu jarayonlarda energiya qadrsizlanish, "tartibsizlik" ortishini ko'ramiz. Bu qonunning amaliy ahamiyatiga kelsak, bu qonun va uning xulosalaridan kelib chiqqan holda jarayonlarni, jumladan, kimyoviy reaksiyalarni o'z-o'zidan borish-bormasligini oldindan aytib berish mumkin. Bunda mezonlar (kriteriyalar) sifatida har xil funktsiyalar; chunonchi entropiya, Gibbs va Gelmgolts energiyalarini va kimyoviy potentsialni ishlatish mumkinligini ko'rdik.

Siz endi bu, mezonlardan foydalanib izolirlangan va izolirlanmagan sistemalarda jarayonlarni borish-bormasligini, yunalishini va muvozanat shartlarini aytib berishingiz mumkin.

Malumki, qaytar kimyoviy jarayonlarda muvozanat holati, uning barqarorligiga ta'sir qiluvchi faktorlarni, reaksiya umumini (chiqimini) bilish katta ahamiyatga ega. Bular bilan siz kimyoviy muvozanat bo'limida tanishdingiz va endi siz muvozanat konstantasini (u orqali, amaliy ahamiyatga katta bo'lgan, reaksiya umumini), uning har xil haroratlardagi qiymatlarini hisoblashingiz mumkin. Ma'lumki, bu hisoblarda entropiyaning absolyut qiymatlari qo'llaniladi. o'z navbatida bu qiymatlarni esa, termodinamikaning 3 boshlanmasi (qonuni) yordamida hisoblash mumkin bo'ldi.

Siz eritmalar kabi o'ziga xos sistemalar, ularning turlari, xossa-xususiyatlari bilan tanishdingiz. Eritmalar, ayniqsa suyuq eritmalar kundalik xayotda, ishlab chiqarishda ko'p uchrashishini hisobga olsak, ularning xossalari o'rganinshning ahamiyati ayon bo'ladi va siz ularni tadqiq qilish usullari bilan tanishdingiz.

Tabiatda ham, ishlab chiqarish tizimlarida ham moddalar har xil agregat ko'rinishida (fazada) bo'lishi mumkin.

Moddalarni bir fazadan ikkinchi fazaga o'tishi, fazalararo muvozanat shartlari bilan tanishdingiz. Bunday asosiy qonun - Gibbsning fazalar qoidasidan foydalanib, ko'p fazali sistemalarni tadqiq qilishini bilib oldingiz. Bu bo'limda katta e'tibor ko'p uchraydigan ikki komponentli suyuq va qattiq sistemalar ajratilgan. Bu sistemalar ishlab chiqarishda ko'p uchrab turishidan tashqari, bu sistemalardagi ba'zi qonuniyatlar ikkidan ko'prok komponentli sistemalarda ham o'rinlidir. Bu sistemalarni o'rganishda holat diagrammalaridan keng foydalanildi. Bu diagrammalar asosida sistema, uning tarkibiy qismlarining (komponentlarning) xususiyatlari ularning aralashmadagi xatti-harakatlari qaqida batafsil fikr bildirish mumkinligini ko'rdik. Amaliy va laboratoriya mashg'ulotlarida bu diagrammalarini hosil qilish ko'nikmalarini oldingiz.

Bu fikrlar uch komponentli sistemalar ham o'rinli bo'lib, biz sizlar bilan oddiy sharoitda suyuq yoki qattiq holatdagi uch komponentli sistemalar bilan tanishdik. Ikki, bir-birida aralashmaydigan, suyuqliklarda uchinchi moddani taqsimlanishini ko'rdik. Bundan foydalanib sanoatning ko'p sohalarida keng qo'llaniladigan ekstraktsiya jarayonini matematik asoslari bilan tanishdik.

Shu qatorda ikki (bir xil ionli) tuzni suvda eruvchanligini ko'rdik, bu bu toifa sistemalarning eng soddalashgan turi bo'lib, murakkabroq holatlarini o'rganishdagi birinchi yunaltiruvchi qadamlar bo'lib xizmat qiladi deb uylaymiz.

Fizik-kimyoning birinchi blimi bo'yicha olingan bilim va kunikmalarni keyingi fanlarni o'zlashtirishda va keyinchalik ishlab chiqarishda samara bilan qo'llaymiz deb umid bildirmoqchiman.

Eritmalarni tadqiq qilish shuni ko'rsatdiki eritmalar umuman olganda ikki guruhga bo'linar ekan. Bu guruhlariga bo'linishda bu eritmalarining Raul, Vant-Goff qonunlariga buysinishi, krioskopik, ebullioskopik qonuniyatlar joizligi mezon bo'lib xizmat qiladi. Ikkinchi guruh (bu qonun va qonuniyatlarga buysinmaydigan) eritmalarining yana bir xususiyati-ular o'zidan elektr tokini o'tkazishidir. Shuning uchun ham bu eritmalar elektrolit eritmalar yoki qisqa qilib elektrolitlar deb ataladi. Ma'lum bo'lishicha, bu toifa eritmalarda moddalar dissotsilangan ya'ni ionlarga ajralgan bo'lar ekan. Buning natijasida zarrachalar soni (noelektrolitlarga nisbatan) ko'payib ketadi. Bu esa qonuniyatlardan chetlanishlarga olib keladi. Bu chetlanishlarni hisobga oluvchi koeffitsient kiritilsa, yuqoridagi qonuniyatlarni elektrolit eritmalariga ham qo'llasa bo'ladi. Bu koeffitsient i- Vant-Goffning izotonik koeffitsienti deb ataladi va u doimo birdan katta bo'ladi. Masalan: elektrolit eritma osmotik bosimi uchun Vant-Goff tenglamasi quyidagi ko'rinishda bo'ladi:

$$R_n = i c R T \quad \text{bunda} \quad i = R_T / R_n$$

bu yerda P_T - tajribada topilgan osmotik bosim, P_N - nazariy, Vant-Goff tenglamasi asosida hisoblab topilgan osmotik bosim.

Tajribada topilgan osmotik bosimning nazariy hisoblanganidan ko'proq bo'lishini sababi dissotsilanish natijasida zarrachalar sonini ortishidir. Dissotsilanish jarayoniga muhitning (erituvchining) ta'sirini quyidagi tenglamadan ko'rish mumkin.

$$f = e_1 e_2 / \varepsilon r^2 \quad f - \text{ikki zaryadlangan zarrachalar orasidagi}$$

tortishish kuchi

bu yerda ϵ - erituvchining dielektrik konstantasi bo'lib u qanchalik katta bo'lsa, unda erigan modda molekulasining ionlari orasidagi tortishish kuchi shunchalik kamayadi, ya'ni erituvchining dielektrik konstantasi qanchalik katta bo'lsa uning ionlash qobiliyati shunchalik katta bo'ladi. Masalan: $\epsilon^{25} \text{N}_2\text{O} = 81$ ga teng, shuning uchun u yaxshi dissotsialovchi erituvchilar jumlasiga kiradi.

Erituvchining qutbli molekulalari (masalan suv molekulalari) bilan ionlar orasida tortishish kuchi (F) vujudga keladi. Buni quyidagi tenglamadan ko'rish mumkin

$$F = \frac{\mu \cdot e}{r^3}$$

bu yerda e - ion zaryadi, r - ion bilan dipol' orasidagi masofa, μ - erituvchi dipol momenti.

Bu tortishish natijasida ion atrofi erituvchi molekulalari bilan kurshalib qoladi. Bu kurshamni sol'vat (erituvchi suv bo'lganida gidrat) hodisa esa sol'vatlanish (mos holda gidratlanish) deyiladi. Ion sol'vat qavat bilan birgalikda harakat qiladi. Shuni ta'kidlash lozimki, ionlar harakati tezligi ion radiusiga qarab o'zgaradi. Bu tezliklarni o'rganish kichik radiusli ionlar katta radiusli ionlarga qaraganda kuchliroq sol'vatlanishini (gidratlanishini) ko'rsatadi.

21.2.Elektrolitlarning elektrostatik nazariyasi.

Elektrolitlar suvda eriganda ikki jarayon boradi: eriyotgan moddaning kristall panjarasi buziladi va shu vaqtning o'zida eritmaga o'tayotgan ionlar gidratlanadi. Agar birinchi jarayonga energiya sarf qilinishi kerak bo'lsa ikkinchi jarayon (sol'vatlanish) energiya ajralishi bilan boradi. ionlarning gidratlanishini o'rganish natijasida olingan ma'lumotlar ion radiusi bilan gidratlanish energiyasi orasida teskari proportsionallik borligini ko'rsatdi.

Hamma elektrolitlar dissotsilanish xususiyatiga qarab kuchli va kuchsiz elektrolitlarga bo'linadi. Elektrolitlarning kuchi ularning dissotsilanish darajasi (yoki dissotsiyanish muvozanat konstantasi) qiymati bilan belgilanadi. Dissotsiyanish darajasini α bilan belgilasak, u quyidagichadir:

$$\alpha = \frac{\text{Dissotsiyalangan molekulalar soni (mol')}}{\text{Erigan modda molekulalarining umumiy soni (mol')}}-----$$

Dissotsilanish darajasi va izotonik koeffitsenti orasida quyidagicha bog'lanish mavjud (1-1 valentli binar birikmalar uchun):

$$\alpha = \frac{i-1}{v-1}$$

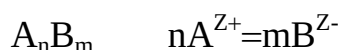
Bu yerda g - erigan moddaning bir molekulasini dissotsilanganda hosil bo'lgan ionlar soni.

Bu tenglamadan izotonik koeffitsent orqali dissotsilanish darajasini aniqlash mumkin: Izotonik koeffitsentning quyidagicha bog'lanishlarni birortasidan foydalanib hisoblash mumkin:

$$i = \frac{(P_{\text{э}})}{(P_H)_{\text{осмотическому}}} = \frac{(P_{\text{э}})}{(P_H)_{\text{бульдосим}}} = \frac{(\Delta T_{K\text{э}})}{(\Delta T_{KH})}$$

Ma'lumki real eritmalarda kontsentratsiya o'rnida aktivlik (a) ni qo'llash kerak. Ayniqsa elektrolit eritmalarda, atrofida elektromagnit maydoni bo'lgan ionlar orasida, tortishuv kuchi katta bo'ladi. Bu kuch hisobga olinmasa sezilarli xato qilingan bo'ladi. Odatda molyal' aktivlik a bo'lsa, elektrolitning o'rtacha aktivligi $a_{\pm}$ deb belgilanadi. [Anatol Malijevskiy. Physical chemistry inbrie., 2005. 376 bet]

Agar elektrolit quyidagicha dissotsilansa



bu Z^+ , Z^- - kation va anionning zaryadi:



$$K = \frac{a_{H^+} \cdot a_{A^-}}{a_{HA}} = \frac{c_{H^+} \cdot c_{A^-} \cdot \gamma_{\pm}^2}{c_{HA} \cdot \gamma_{HA}} \cdot \frac{1}{c^{\text{st}}}$$

ionlarning o'rtacha aktivligi $a_{\pm} = (a_+^n \cdot a_-^m)^{1/N}$, $N = n+m$

Aktivlik bilan o'rtacha aktivlik orasidagi bog'lanish quyidagicha bo'lanish mavjud $a_{\pm} = a_{\pm}^N$; ($a = a_+^n \cdot a_-^m$).

Demak a ni o'lchash yo'li bilan $a_{\pm}$ ni aniqlash mumkin va aksincha. Shunga o'xshash aktivlik koeffitsenti uchun ham ikkita o'rtacha miqdor bor: molyal' γ va ionlarning o'rtacha aktivligi koeffitsenti $\gamma_{\pm}$.

$$\gamma = \gamma_+^n \cdot \gamma_-^m, \quad \gamma_{\pm} = (\gamma_+^n \cdot \gamma_-^m)^{1/N}$$

Agar C eritmaning molyal' kontsentratsiyasi bo'lsa, eritmadagi kation va anionning molyal kontsentratsiyasi

$$c_+ = nC; \quad c_- = mC$$

Ionlarning o'rtacha molyal kontsentratsiyasi $C_{\pm}$

$$C_{\pm} = (n^n \cdot C^n \cdot m^m \cdot C^m)^{1/N} = C(n^n \cdot m^m)^{1/N}$$

$$a_{\pm} = \gamma_{\pm} C_{\pm} = C(n^n \cdot m^m)^{1/N} \gamma_{\pm} = L \gamma_{\pm} C$$

bu yerda $L = (n^n m^m)^{1/N}$ va L ning qiymati ma'lum valent tipidagi tuzlar uchun o'zgarmas sonidir. Shunday qilib, $\gamma_{\pm}$ orqali $a_{\pm}$ va a ni aniqlash mumkin. Eritmadagi ionlar aktivligiga eritmaning ion kuchi (I) ta'sir qiladi.

$$I = 1/2 \sum C_i \cdot Z_i^2$$

Ion kuchi qoidasi: ma'lum elektrolitning aktivlik koeffitsenti (γ) faqat eritmaning ion kuchiga bog'liq bo'lib, ionlarning xiliga bog'liq emas. Bu qoida eritmaning ion

kuchi 0,2 gacha bo'lgandagina o'rinlidir (kontsentrlangan eritmalarga to'g'ri kelmaydi).

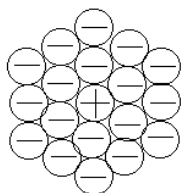
Elektrolitlarning elektrostatik nazariyasi haqida tushuncha (Debay - Xyukkel' nazariyasi).

Elektrolitlarning eritmadagi aktivlik koeffitsenti aniqlashda, kuchli elektrolit eritmalarini o'rganishda Debay va Xyukkel' (1923) tomonidan rivojlantirilgan elektrostatik nazariya alohida ahamiyat kasb etadi.

Bu nazariyani asoslashda ular quyidagi taxmin - mulohazalardan kelib chiqishgan. Shuni aytish kerak-ki, bu taxminlar faqatgina suyultirilgan eritmalarigagina o'rinli bo'ladi; Bular quyidagilardir:

1. Ionlar matematik nuqtalar sifatida (ionlarning o'zini hajmini hisobga olinmaydi) qaraladi; bu faqatgina o'ta suyultirilgan eritmalarda to'g'ri bo'lish mumkin.
2. Faqat ionlar orasidagi kulon kuchlarigagina hisobga olinadi.
3. Erituvchining dielektrik kirituvchanligiga nisbatan eritmaning dielektrik kirituvchanligi o'zgarishi hisobga olinmaydi.
4. Elektrostatik ta'sir faqatgina markaziy ion va ion atmosferasi orasidagi o'zaro ta'sir deb qaraladi.

Bu qarashlardagi ion atmosferasi statistik qurilma deb qaraladi. Fikran kuchli elektrolit eritmasida bir markaziy ion (masalan, kation) ni ajratib olsak, uning atrofida qarama-qarshi zaryadli ionlar (bir xil zaryadliga nisbatan) ko'proq yig'iladi.



Natijada markaziy ion atrofida ion "ion atmosferasi" - deb atalagan statik ionlar majmui hosil bo'ladi.

Debay va Xyukkel' elektrostatikaning qonunlarini eritmalarga tadbiq etib, alohida ionning aktivlik koeffitsentini va kuchli elektrolitning o'rtacha aktivlik koeffitsentini aniqlash yo'llarini berishdi.

Bu nazariyaga binoan, binar elektrolitning o'rtacha aktivlik koeffitsenti

$$\lg \gamma_{\pm} = - \frac{Z_+ Z_-}{A \sqrt{I}}$$

Bu yerda - Z_+, Z_- - kation va anionning valentligi, I - ion kuchi e - erituvchining dielektrik kirituvchanligi

$$A = 1,825 \cdot 10^6 (\epsilon T)^{-3/2}$$

ϵ - erituvchining dielektrik kirituvchanligi.

Suyultirilgan suvli eritmalarda (2980 K da) $\epsilon=78,3$ va $A=0,509$.

Markaziy ion o'lchamlarini ham hisobga olinsa, aniqligi kattaroq bo'lgan tenglamani hosil qilamiz (bu ham Debay-Xyukkel' tenglamasi)

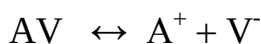
$$\lg \gamma_{\pm} = - \frac{Z_+ Z_- - A \sqrt{J}}{1 + ab \sqrt{J}} + c' J$$

Bu yerda $-C^1$ - ionlarning gidratlanishini hisobga oladigan va tajribada topiladigan koeffitsient.

Umuman olganda, kontsentrlangan eritmalar uchun to'liq bir nazariya va hamma faktorlarni hisobga oladigan universal tenglama hozirgi kungacha yaratilgan emas.

21.3. Ionlararo muvozanat.

Elektrolitlarning dissotsiylanishi qaytar jarayondir. Demak, binar AB elektrolitning dissotsiylanish muvozanatining konstantasi quyidagicha bo'ladi.



$$K_D = \frac{a_{A^+} a_{V^-}}{a_{AB}}$$

yoki suyultirilgan eritmalar uchun $K_D = [A^+][V^-]/[AV]$ bularda - $a_{A^+}, a_{V^-}, [A^+], [V^-]$ muvozanatdagi ionlarning aktivliklari va kontsentratsiyalaridir.

Muvozanat konstantani dissotsiylanish darajasi α bilan ifodalash mumkin. Agar binar elektrolit AB ning dastlabki kontsentratsiyasi C, dissotsiylanish darajasi α bo'lsa, kation va anionning kontsentratsiyalari

$[A^+] = [V^-] = \alpha \cdot C$ bo'ladi, dissotsiallanmagan molekulalar kontsentratsiyasi

$[AB] = C - \alpha C = C(1 - \alpha)$ bo'ladi. Bu qiymatlarni muvozanat konstanta ifodasiga quyilsa

$$K_D = \frac{[A^+][V^-]}{[AB]} = \frac{c^2 \alpha^2}{c(1 - \alpha)} = \frac{\alpha^2 c}{1 - \alpha}$$

Oxirgi ifodani Ostvaldning suyultirish qonuni deb ham ataladi.

Yuqorida fikrlarni elektrolit eritmalarining ba'zi termodinamik va kimyoviy xossalarga tadbiq etamiz.

21.4. Eritmani vodorod ko'rsatkichi - pH

Vodorod ionlari konsentratsiyasini manfiy ishora bilan olingan o'nlik logarifimiga vodorod ko'rsatkich deyiladi va **pH** bilan ifodalanadi. [Anatol Maliyevskiy. Physical chemistry inbrie., 2005.373-374 bet]

$$pH = -\lg [H^+]$$

$$\text{Toza suvda } [H^+] = [OH^-] = 10^{-7}$$

Kislotali eritmalarida

$$[H^+] > [OH^-] \text{ i } pH < 7$$

Misol, 10^{-3} m li HCl eritmasi

$$pH = 3$$

Ishqoriy eritmalarida

$$[H^+] < [OH^-] \text{ i } pH > 7$$

Misol, 10^{-2} m li NaOH eritmasi

$$pOH = -\lg 2 \cdot 10^{-2} = 2 - \lg 2 = 1,7$$

$$pH = 14 - pOH = 14 - 1,7 = 12,3$$

Indikatorlar jadvali.

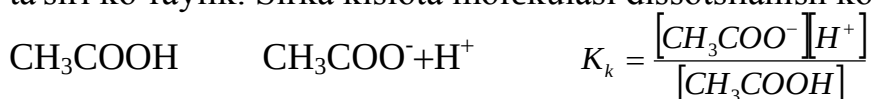
Kislota – asosli indikatorlarni eritmani pH ga qarab rangini o'zgarishi.			
Nomlanishi	Muhitga qarab indikatorni rangi		
Muhit	Nordon	Neytral	Ishqorli
rN	$[H^+] > [OH^-]$ rN < 7	$[H^+] = [OH^-]$ rN = 7	$[OH^-] > [H^+]$ rN > 7
Lakmus	qizil	binafsha	ko'k
Fenolftalein	rangsiz	rangsiz	malina
Metiloranj	pushti	olov	sariq

Bufer eritmalar. Tadqiqotlarda, ishlab chiqarishda ko'pincha, vodorot ionlari kontsentratsiyasi barqaror har xil eritmalar tayyorlash hamda ulardan foydalanishga to'g'ri keladi. Vodorot inolarining kontsentratsiyasi (pH qiymati) barqaror bo'lgan eritmalar bufer eritmalar deb ataladi.

Bufer eritmaga kislota yoki asos qo'shilganda uning 'z pH qiymatini saqlab qolish uchun ko'rsatgan qarshiligi shu eritmaning bufer ta'siri deb ataladi va u bufer sig'imi bilan o'lchanadi. 1 gramm-ekvivalent bufer eritmaning pH qiymatini bir birlikka o'zgartirish uchun kerakli kuchli asos yoki kislotaning gramm - ekvivalent miqdori shu eritmaning bufer sig'imi deb ataladi.

Ko'pincha bufer eritmalar kuchsiz kislota va shu kislotaning kuchli asos bilan hosil qilgan tuzi (masalan, $CH_3COOH + CH_3COONa$) yoki kuchsiz asos va shu asosning kuchli kislota bilan hosil qilgan tuzi (masalan NH_4OH va NH_4Cl) aralashmasidan iborat bo'ladi.

Sirka kislotasi va uning natriyli tuzidan iborat bufer eritma misolida bufer ta'siri ko'raylik. Sirka kislota molekulasi dissotsilanish konstantasi qo'ydagicha:



Bundan $[H^+] = \frac{K_k [CH_3COOH]}{[CH_3COO^-]}$ kelib chiqadi

Atsetat ion sirka kislota va natriy atsetat tuzidan chiqishi mumkin. Agar kuchsiz kislota eritmasiga shu kislotaning yaxshi dissotsilanadigan tuzi quyilsa, kislotaning dissotsilanishi kamayadi. Sirtka kislota kuchsiz kislota bo'lgani uchun eritmadagi atsetat ionlarning kontsentratsiyasi tuzning kontsentratsiyasiga barabar, ya'ni $[CH_3COO^-] = [CH_3COONa]$ bo'ladi. Bulardan foydalanib quyidagini chiqarish mumkin.

$$pH = -\lg K_k + \lg \frac{[CH_3COONa]}{[CH_3COOH]}$$

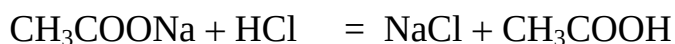
Umuman shu toifa bufer eritmalar uchun pH quyidagicha bo'ladi;

$$pH = -\log \left(\frac{\gamma_{\pm}}{2 c^{st}} \left[-(K' + c_s) + \sqrt{(K' + c_s)^2 + 4 K' c} \right] \right)$$

$$pH = -\lg K_k + \lg \frac{[tuz]}{[kislota]}$$

Demak, oxiri nisbatni mavjudligi bufer ta'sirini kuchaytiradi.

Agar eritmaga kuchli kislota, masalan HCl, qo'shilsa quyidagicha reaksiya boradi;

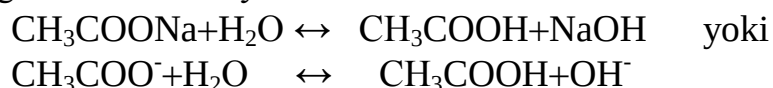


Demak, HCl ning o'rniga kuchsiz sirka kislota hosil bo'ladi. Buning natijasida kuchli kislotaning kuchi kesiladi. Agar bufer erimaga kuchli asos, masalan: NaOH quyilsa, u sirka kislota bilan birikib CH₃COONa tuzini hosil qiladi. Bu holda ham pH juda kam o'zgaradi. [Anatol Maliyevskiy. Physical chemistry inbrie., 2005.391-392bet]

Tuzlar gidrolizi. Suv juda kam dissotsilanishiga qaramasdan elektrolit eritmalarining xossalari katta ta'sir ko'rsatadi. Buni gidroliz jarayonida ko'rish mumkin. Tuz ionlarining suv ionlari bilan reaksiyaga kirishuvi yoki moddalarni suv bilan reaksiyaga kirishib, boshqa moddalar hosil bo'lish jarayoni gidroliz deb ataladi. Gidrolizning asosiy sababi kam dissotsilanadigan birikmalar hosil bo'lishidadur.

Gidrolizning qanday borishi tuzning tabiatiga bog'liqdir.

Misol tariqasida; kuchsiz kislota va kuchli asoslardan hosil bo'lgan tuzning (CH₃COONa) gidrolizini ko'raylik.



Gidroliz natijasida OH⁻ ionlari yig'ila boshlaydi. Demak, kuchsiz kislota va kuchli asosdan hosil bo'lgan tuzlarning suvdagi eritmasi ishqoriy muhit hosil qiladi. Agarda, gidroliz jarayoni muvozanat konstantasi yozadigan bo'lsak, u

quyidagicha bo'ladi; $K_2 = \frac{a_{\text{CH}_3\text{COOH}} \cdot a_{\text{OH}^-}}{a_{\text{CH}_3\text{COO}^-}}$ Kasrning surati va suvning ion

ko'paytmasini K_w desak, u holda $K_w = a_{\text{H}^+} \cdot a_{\text{OH}^-}$

Sirka kislotasining dissotsilanish (K_k deb belgilab) e'tiborga olsak $K_2 = \frac{K_w}{K_k}$

Shunday qilib, gidrolizlanish muvozanat konstantasini ikki dissotsilanishning -kislota va suvning dissotsilanish konstantalari bilan ifodalash mumkin. Demak, tuzlarning gidroliz konstantasi kislotaning dissotsilanish konstantasiga teskari proporsionaldir, ya'ni kislota qancha kuchsiz bo'lsa, uning tuzi shunchalik ko'p gidrolizlanadi.

Gidroliz darajasi (β) -tuzning gidrolizlangan qismini bildiradi.

Gidroliz darajasiga temperatura ta'sir qiladi. Temperatura ko'tarilishi bilan gidroliz darajasi va shu bilan birga pH qiymati ham o'zgaradi.

Eruvchanlik ko'paytmasi.

Qiyin eruvchan moddalarning eruvchanligi ularning eruvchanlik ko'paytmasi bilan harakterlanadi.

Misol uchun qiyin eruvchan kumush xloridning to'yingan eritmasi berilgan deb faraz qilaylik. Bu birikmaning dissotsilanish konstantasi; $K = \frac{a_{Ag^+} a_{Cl^-}}{a_{AgCl}}$

AgCl ni kam eriydigan modda bo'lgani uchun uning aktivligini o'zgarmas deb olsak $K \cdot a_{AgCl} = \text{const} = a_{Ag^+} a_{Cl^-}$ bo'ladi; yoki $L_a = a_{Ag^+} a_{Cl^-}$

Bu yerda L_a -erituvchanlik ko'paytmasi. Kumush xlorid tuzi juda ham kam eriganligidan aktivlikni kontsentratsiya bilan almashtirish mumkin;

$$L_c = C_{Ag^+} C_{Cl^-}$$

Erituvchanlik ko'paytmasi ma'lum elektrolit uchun ma'lum temperaturada o'zgarmas kattalikdir. Odatda temperatura ko'tarilishi bilan eruvchanlik ko'paytmasi ortadi.

21.5.Elektrokimyoviy jarayonlar.

Bu ma'ruza kimyoviy energiyani elektr energiyasiga va aksincha, elektr energiyasini kimyoviy energiyaga aylanish qonuniyatlarga bag'ishlangan. Bilasizki, birinchi hodisa galvanik elementlarda, ikkichisiga esa elektroliz jarayonida sodir bo'ladi.

Kimyoviy energiya bilan elektr energiyasi orasidagi bog'lanish Gibbs-Gelmgolts tenglamasi bilan ifodalanadi.

$$A = Q + T dA/dT$$

Elektrolit eritmasidan elektr toki o'tayotganida bajarilgan ish tashib o'tilgan zaryad miqdori bilan elektrdlar orasidagi potentsiallar ayirmasining ko'paytmasiga teng. Ma'lumki 1 mol ion tashib o'tgan elektr zaryadi zF ga teng (F -Faradey soni, z - ion valentligi). Elektrodlar orasidagi potentsiallar ayirmasi, ya'ni elektr yurituvchi kuch, E harfi bilan belgilansa - elektr tokining ishi;

$$A = zFE$$

Bu tenglamani quyidagicha o'zgartirsak -

$$dA/dT = zFdE/dT$$

va yuqoridagi tenglamaga solishtirib, quyidagi ifodani olishimiz mumkin. (Bu yerda $Q = \Delta H$ deb qaraladi).

$$E = \Delta N / ZF + TdE / dT$$

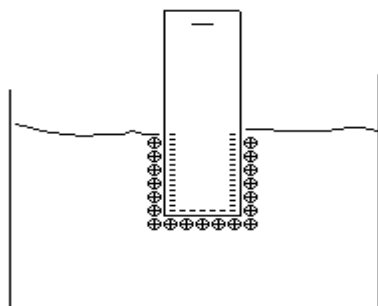
Bu tenglama reaksiya issiqlik effekti bilan elektr yurituvchi kuch orasidagi bog'lanishni ifodalaydi.

21.6.Elektrod potentsiallarini hosil bo'lishi.

Agar biror metal, shisha singari moddalar suvga yoki tarkibida shu metal ioni bo'lgan eritmaga, yoxud boshqa biror elektrolit eritmasiga tushurilsa, bu moddalar bilan suyuqlik chegarasida potentsiallari ayirmasi elektrod potentsiali hosil bo'ladi. Elektrod potentsiali hosil bo'lishini L.V. Pisarjevskiy quyidagicha tushuntiradi. Biror metal suyuqlikka tushirilganda bu metal metal ioni (M^{z+}) va elektronlarga (ze) dissotsilanadi.



Bu jarayon endotermik bo'lib, ionlarning gidratlanish vaqtida chiqadigan issiqlik hisobiga boradi.



Agarda metal ionning metal plastinkadagi kimyoviy potentsiali uning eritmadagi potentsialidan katta bo'lsa, metal plastinkadan metal ionlarining bir qismi eritmaga o'tadi. Natijada metall plastinka manfiy zaryadlanadi (chizmadan ko'rish mumkin) va manfiy zaryadlangan metall eritmadagi musbat zaryadlangan ionlarni - kationlarni o'ziga tortadi. Natijada metall bilan eritma chegarasida qo'sh elektr qavat hosil bo'ladi.

Agar ionning metallidagi potentsiali eritmadagi potentsialidan kichik bo'lsa, metal ion metal plastinkaga o'tadi va metal musbat zaryadlanadi.

Yuqoridagi hodisalar natijasida metal va eritma chegarasida potentsiallar ayirmasi hosil bo'ladi.

$$E - E_p = IR.$$

Demak potentsiallar ayirmasi hosil bo'lishining asosiy sharti-qo'sh elektr qavat hosil bo'lishidir.

Shunday qilib, elektrod potentsial elektrod-eritma chegarasida ionlar almashinish natijasida hosil bo'ladi. Bu potentsial metalning muvozanat potentsiali deb ham ataladi. [Anatol Maliyevskiy. Physical chemistry inbrie., 2005. 411-bet]

Shuni ham bu yerda takidlash kerak-ki, ionlarning eritma va metallidagi kimyoviy potentsiallari baravarlashganda muvozanat qaror topadi.

Hosil bo'lgan potentsial eritmaning konsentratsiyasiga bog'liqdir. Buni bog'liqlikni Nernst ochgani uchun uning nomi bilan ataladi.

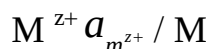
$$\pi = \frac{RT}{zF} \ln Ka + \frac{RT}{zF} \ln a_{m^{z+}}$$

Bu yerda agar $a_{m^{z+}} = 1$ bo'lsa, $\ln a_{m^{z+}} = 0$ bo'ladi va $\pi = \pi_0$. Demak, π_0 -eritmada ionning aktivligi 1ga teng bo'lganda vujudga keladigan potentsiallar ayrimasidir. Bu normal (yoki standart) potentsial deb ataladi. Aniqroq aytadigan bo'lsak π^0 - vodorod shkalasi bo'yicha olingan shartli standart elektrod potentsialidir. Amaliy hisoblar uchun shu shartli muvozanat standart elektrod potentsiallari qo'llaniladi.

Hozirgi paytda shartli elektrod potentsiallarini hisoblash uchun vodorod shkalasidan foydalaniladi. Bunda nol sifatida standart vodorod elektrodi potentsiali

(bunda vodorodning eritmadagi aktivligi 1 ga, va bosim $R=0$, 1013 mPa teng bo'lishi kerak) olingan.

Elektrodlarni quyidagicha yozish qabul qilingan

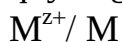


Ya'ni chiziqning chap tomoniga elementning oksidlangan formasi, ya'ni eritmadagi ion va uning tagiga bu ionning eritmadagi termodinamik aktivligi (yoki konsentratsiyasi) ko'rsatiladi. Chizikning o'ng tomoniga eritmaga tushirilgan metall yoki elementning qaytarilgan formasi yoziladi.

21.7. Elektrod turlari.

Elektrodlarda borayotgan reaksiyalarning mohiyatiga qarab elektrodlar turlarga bo'linadi.

I-tur elektrodlar. O'zining ionlari mavjud bo'lgan eritmaga tushirilgan metall yoki nometall shu tur elektrodga misol bo'la oladi. Bu elektrodni quyidagicha sxematik ko'rinishda tasavvur qilish mumkin;



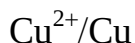
Bunga quyidagicha elektrod reaksiyasi mos keladi



Birinchi tur elektrod potentsialini yuqoridigilardan foydalanib quyidagicha yozish mumkin

$$\pi_{m^{z+} / m} = \pi_{m^{z+} / m}^0 + \frac{RT}{zF} \ln a_{m^{z+}}$$

Bu yerda $a_{m^{z+}}$ - eritmadagi metall ionlarining aktivligi; misol tariqasida mis elektrodini (mis tuzi eritmasiga tushirilgan) keltirish mumkin;



Elektroddagi reaksiya



Elektrod potentsialining tenglamasi

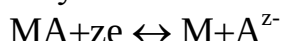
$$\pi_{Cu^{2+} / Cu} = 0.337 + 0.0129 \ln a_{Cu^{2+}} (T = 298K)$$

[Anatol Maliyevskiy. Physical chemistry inbrie., 2005. 408-bet]

II - tur elektrodlar. O'zining qiyin eruvchan tuzi bilan qoplangan metall, shu tuzning anionini tutgan eruvchan tuzning eritmasiga tushirilishidan hosil bo'lgan elektrod misol bo'la oladi. Sxematik ko'rinishda.



Elektrodda bo'ladigan reaksiya:



Boradigan reaksiyani nazarda tutib elektrod potentsialini yozsak ;

$$\pi_{A^{z-} / MA, M} = \pi_{A^{z-} / MA, M}^0 + \frac{RT}{zF} \ln \frac{a_{MA}}{a_M \cdot a_{A^{z-}}} ; a_{MA}=a_M=1 \text{ deb qabul qilsak}$$

$$\pi_{A^{z-}/MA,M} = \pi_{A^{z-}/Ma,M}^0 - \frac{RT}{zF} \ln a_{A^{z-}}$$

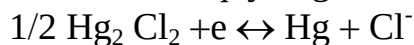
bu yerda $a_{m^{z+}}$ - anionning eritmadagi aktivligi.

II- tur elektrodslari taqqoslash elektrodslari sifatida ko'p qo'llaniladi. Kalomel va kumush - xlor elektrodslari bu tur elektrodslari toifasidandir.

Kalomel elektrodi sxematik ravishda quyidagi sistema ko'rinishda bo'ladi.

$\text{Cl}^-/\text{Hg}_2\text{Cl}_2, \text{Hg}$

Bunda quyidagi elektrodlar reaksiya boradi:



Elektrodlar potentsialini quyidagicha tenglama orqali hisoblash mumkin;

$\pi_{\text{Cl}^-/\text{Hg}_2\text{Cl}_2, \text{Hg}} = 0,0257 \ln a_{\text{Cl}^-}$ (298 K uchun) Ko'pincha kaliy xlorning 0,1 M, 1,0 M va to'yingan eritmaları qo'llaniladi. $T=298^0 \text{ K}$ da bu elektrodslarning potentsiallari mos ravishda 0,337; 0,2801 va 0,2512 v ga teng bo'ladi. [Anatol Maliyevskiy. Physical chemistry inbrie., 2005. 409-bet]

Gaz elektrodslari. Gaz elektrodlar odatda inert metallardan (odatda, Pt) tashkil topgan bo'lib, u bir vaqtning o'zida gaz bilan va shu gazning ionlari bo'lgan eritma bilan ham kontaktda (muvozanat) bo'ladi. Bu toifa elektrodslarga vodorod va xlor elektrodslari misol bo'la oladi. Goxida gaz elektrodslarini 1-tur elektrodslar sinfiga mansub ham deyishadi.

Vodorod elektrodlarini quyidagi sxematik ko'rinishda ifodalash mumkin:

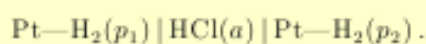
$\text{H}^+/\text{H}_2 (\text{Pt})$

Va unda beradigan reaksiyani quyidagicha yozish mumkin



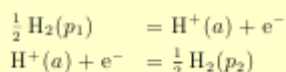
Vodorod elektrodlar potentsiali quyidagi tenglama bo'yicha aniqlanadi.

$$\pi_{\text{H}^+/\text{H}_2} = \pi_{\text{H}^+/\text{H}_2}^0 + \frac{RT}{F} \ln \frac{a_{\text{H}^+}}{P_{\text{H}_2}^{1/2}}$$



Shartli ravishda $\pi_{\text{H}^+/\text{H}_2}^0 = 0$ deb qabul qilingan. Unda $\ln a_{\text{H}^+} = -2,303 \text{ Lg } a_{\text{H}^+} = -2,303 \text{ pH}$ ligini hisobga olsak, yuqoridagi tenglamani quyidagi yozish mumkin.

$$\pi_{\text{H}^+/\text{H}_2} = -0,0592 \text{ rN} - 0,0129 \text{ Lg } P_{\text{H}_2} (T = 298 \text{ Kda})$$



Nernst tenglamasi bo'yicha

$$E = \frac{RT}{2F} \ln \frac{p_1 \varphi_1}{p_2 \varphi_2},$$

[Anatol Maliyevskiy. Physical chemistry inbrie., 2005. 410-bet]

Oksidlanish - qaytarilish elektrodslari. Bir moddaning oksidlangan va qaytarilgan shakllari bo'lgan eritmaga tushirilgan inert metaldan tashkil bo'lgan sistemaga oksidlanish -qaytarilish elektrodlar deb ataladi. Umumiy ko'rinishda: O,R/ Pt

Bu erda O- moddaning oksidlangan shakli: R-qaytarilgan shakli. Potentsial hosil qiluvchi reaksiya $O + Ze = R$
Elektrod potentsial tenglamasi

$$\pi_{O,R} = \pi_{O,R}^0 + \frac{RT}{zF} \ln \frac{a_0}{a_R}$$

bu yerda a_0 va a_R -mos ravishda moddaning oksidlangan va qaytarilgan shakllarining aktivliklari.

21.8.Elektrokimyoviy kuchlanishlar qatori.

Barcha elektrodnlarni taqqoslashda normal potentsial qiymatlari bilan solishtiriladi. Ko'pchilik metallarning normal (standart) potentsiallari tajriba yo'li topilgan. Ba'zi metall (ishkoriy va yer-ishqoriy metallar) potentsiallari bilvosita hisoblab chiqarilgan. Metallar normal potentsiallari algebraik qiymatlarining oshib borish tartibida qo'yib chiqilsa, elektrokimyoviy kuchlanishlar qatori yoki kuchlanishlar qatori hosil bo'ladi. Buni chizmadan quyidagicha tasvirlash mumkin;

	C ²⁺	H ⁺	Zn ⁺⁺	Al ³⁺	HA, +KV	
	+	2,0	1,0 ^{Su}	0,0	1,0	3,0
					3,0	

Vodoroddan (chapda) musbat potentsialli metallar turadi. Metallar potentsialining musbatligi chapga (pastga) tomon ortib boradi. Kuchlanishlar qatori metallarning elektrokimyoviy va kimyoviy xossalarini bir -biriga bog'laydi. Bu qatorda vodoroddan chaproqda joylashgan metallar kimyoviy jixatdan passiv, asl metallardir. Vodoroddan o'ngda joylashgan metallar esa aktiv va oson oksidlanadigan metallardir.

Ularning har qaysisi o'zidan chaproqdagi metallni shu metal tuzidan siqib chiqaradi. Vodoroddan chapdagi metallar vodorodni kislotadan siqib chiqara oladi. Bu qobiliyat kuchlanish qatorida o'ngga tomon kuchayib boradi. Masalan: ishqoriy metallar suvni odatdagi haroratda shiddatli ravishda parchalaydi, temir esa faqat yuqori haroratdagina parchalaydi.

Metallar kabi metallmaslar va oksidlanish-qaytarilish potentsiallarining ham qatori mavjud.

Bu potentsiallar oksidlovchi va qaytaruvchi moddalarning faqat elektrokimyoviy (galvanik eritmalaridagi) xossasiningina emas, har qaysi oksidlovchi va qaytaruvchining kimyoviy reaksiyalaridagi oksidlash va qaytarish xossalarini ham belgilaydi.

Tayanch so'z va iboralar izohi.

Elektrokimyoviy jarayonlar -kimyoviy energiya elektr energiyaga va aksincha elektr energiya kimyoviy energiyaga aylanishi bilan boradigan jarayonlardir.

Elektrod potentsiali- metal bilan suyuqlik, metal bilan metal chegarasidagi potentsiallar ayirmasidir.

Gidratlangan ionlar - suv molekullari bilan o'ralgan ionlardir.

Muvozanat potentsiali-elektrod -eritma chegarasidagi ionlar almashnish natijasida hosil bo'ladigan potentsialiga aytiladi.

Oksidlanish qaytarilish elektrodi. Bir moddaning oksidlangan va qaytarilgan shakllari bo'lgan eritmaga tushirilgan inert metallardan tashkil topgan qurilmaga aytiladi.

Elektrolit ertimlar – o'zidan elektr o'tkazuvchi eritmalar.

Izotonik koeffitsienti -- dissotsilanish natijasida

eritmalarining fizik-kimyoviy xossalarni qanchalik o'zgarishini ko'rsatuvchi kattalik.

Dissotsilanish darajasi-erigan modda molekulalarining qanchalik qismi dissotsilanganini ko'rsatadigan ko'rsatgich.

Ion atmosfera-biron bir ion markaziy ion bo'lib uning qarama-qarshi ionlaridan tuzilgan xayoliy statik qurilmaga aytiladi.

22-MAVZU. ERITMALARNI ELEKTR O'TKAZUVCHANLIGI. ELEKTROLIZ. ELEKTROKIMYO.

Reja:

22.1. Eritmalarni elektr o'tkazuvchanligi. Kalraush qonuni

22.2. Ionlarning harakatlanish tezligi.

22.3. Elektroliz. Faradey qonunlari.

22.4. Elektrokimyo. Galvanik elementlarning elektr yurituvchi kuchi.

22.5. Potentsiallar.

22.6. Indikator elektrodlar.

22.7. Potentsiometrik titrlash usuli.

Adabiyotlar:

1. Anatol Malijevskiy. *Physical chemistry inbrie.*, 2005.

2. X.R. Rustamov "Fizik kimyo", T. , "O'zbekiston", 2000., 316-324 betlar.

3. A.G. Stromberg, D.P. Semchenko "Fizicheskaya ximiya", M., "Visshaya shkola", 1988., 254 betlar.

4. Fizik kimyo fanidan amaliy mashg'ulotlar. Tarjimonlar X.I. Akbarov, R.S. Tillaev -ruscha nashr tarjimasini, T., O'zbekiston, 1999., 138-144 betlar.

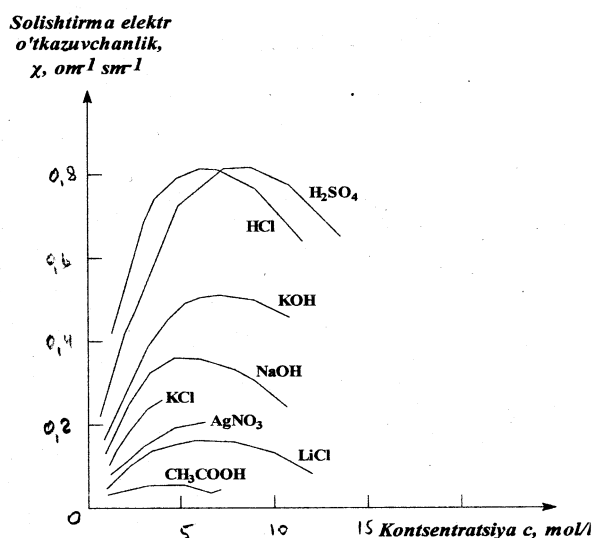
22.1. Eritmalarning elektr o'tkazuvchanligi. Fizik kimyoning kimyoviy energiyani elektr energiyaga, elektr energiyasini kimyoviy energiyaga aylanishi bilan bog'liq bo'lgan qonuniyatlarni o'rganadigan bo'limi elektrokimyo deb ataladi. Elektrokimyo katta amaliy ahamiyatga ega bo'lib, elektroliz, elektr o'tkazuvchanlik va elektr yurituvchi kuchlar haqidagi ta'limotlarni o'rganadi.

Barcha moddalar elektr o'tkazuvchanligi jixatidan o'tkazgich, yarim o'tkazgich va izolyatorlarga bo'linadi. O'tkazgichlarning o'zi 1 tur va 2 tur o'tkazgichlarga bo'linadi. 1 tur o'tkazgichlarga barcha metallar va ularning qotishmalari kiradi. 2 tur o'tkazgichlarga elektrolitlarning –(tuzlar, kislotalar va asoslarning) eritmaları kiradi. Bular da elektr toki elektrolit ionlari orqali uzatiladi, natijada modda kimyoviy jixatdan o'zgaradi.

Moddalarning tashqi elektr maydon ta'sirida elektr tokini o'tkazish xususiyati elektr o'tkazuvchanlik deyiladi. Eritmalarning elektr o'tkazuvchanligi elektrolitik dissotsialanish natijasida eritmada paydo bo'lgan ionlar tufaylidir. Eritmalarda elektr zaryadini tashuvchilar ionlar bo'lgani sababli, eritmaning elektr o'tkazuvchanligi ionlarning konsentratsiyasiga to'g'ri proporsional bo'ladi. Elektr o'tkazuvchanlik vaqt birligi ichida elektrolit orqali o'tgan elektr miqdori bilan o'lchanadi. Elektr o'tkazuvchanlik qarshilikka teskari kattalik. Shuning uchun qarshilik (R) o'tkazgichning uzunligi (l) ga to'g'ri va ko'ndalang kesimiga (S) ga teskari proporsional bo'ladi. $\square$ - solishtirma qarshilik.

$$R = \rho \cdot l / S$$

Solishtirma qarshilikka teskari qiymat ($1/S$) solishtirma elektr o'tkazuvchanlik deyiladi.



Solishtirma elektr o'tkazuvchanlikning ionlar konsentratsiyasiga bog'liqligi.

Ionlarning konsentratsiyasi qanchalik yuqori va ularning absolyut tezligi qanchaatta bo'lsa, solishtirma o'tkazuvchanlik shuncha yuqori bo'ladi.

Solishtirma elektr o'tkazuvchanlik konsentratsiya ortishi bilan ma'lum maksimum qiymatga qadar ko'payib boradi, shundan keyin ionlar orasidagi o'rtacha masofa kamayishi bilan ionlararo ta'sir kuchlari ortganligidan ionlarning harakatchanligi kamayishi sababli, solishtirma elektr o'tkazuvchanlik ham kamaya boshlaydi. Shu sababli, elektr o'tkazuvchanlikni o'rganish uchun ekvivalent elektr o'tkazuvchanlik (χ) tushunchasidan foydalaniladi. U berilgan eritmada 1 gr ekv. elektrolitdan hosil bo'lgan ionlarning o'tkazuvchanligini ko'rsatadi va quyidagicha ifodalanadi.

$$\lambda = 1000 \frac{x}{s} \quad \text{bunda,}$$

x - solishtirma elektr o'tkazuvchanlik,

s - eritmaning gr ekv./l da ifodalangan konsentratsiyasi.

Demak, ekvivalent elektr o'tkazuvchanlik elektrodlar orasidagi masofa 1 sm bo'lganda tarkibida 1 gr ekv. erigan modda bor eritmaning elektr o'tkazuvchanligidir.

Eritmalarda elektr zaryadni tashuvchilar ionlar bo'lganligi sababli eritmaning elektr o'tkazuvchanligi ionlarning konsentratsiyasiga to'g'ri proportsional bo'ladi.

Kolraush qonuniga asosan, eritma cheksiz suyultirilganda ekvivalent elektr o'tkazuvchanligi kation va anionlar harakatchanligining yig'indisiga teng bo'ladi.

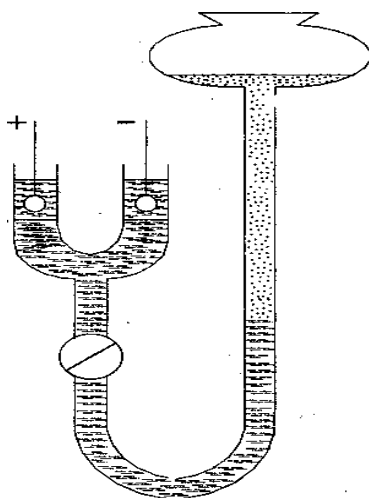
$$\lambda_{\square} = k_{\square} + a_{\square}$$

Kuchsiz elektrolitlar eritmalarining dissotsialanish darajasi S.Arrenus nazariyasiga ko'ra, elektrolitlar eritmalarda ionlarga dissotsilanadi va dissotsialanish darajasi ionlarga ajralgan molekulalar sonini dastlabki eritilgan molekulalar soniga nisbati bilan aniqlanadi. Eritma suyultirilgan sari elektrolitning dissotsialanish darajasi ortib boradi.

22.2.Ionlarning harakatlanish tezligi. Anion bilan kationning zaryadlar kattaligi bir xil bo'lib, ular baravar tezlik bilan harakatlanayotgan bo'lsa, anionlarning tashigan elektr miqdori kationlarning tashigan elektr miqdoriga teng bo'ladi.

Ionlarning harakatlanish tezligi ularning tabiatiga, maydon kuchlanganligiga, konsentratsiyaga, haroratga, muxitning qovushqoqligiga bog'liqdir. Tok berilgunga qadar ionlar turli yo'nalishda tartibsiz harakatda bo'ladi, tok

berilgandan keyin esa, anionlar anod tomonga, kationlar katod tomonga harakatlanadi.



x-Rasm.

Ionlarning harakatlanish tezligini o'lchash asbobi

Ionlarning harakatlanish tezligi, odatda elektr o'tkazuvchanlik asosida hisoblab topiladi.

1-Jadval

Ionlarning 18°C dagi absolyut tezliklari (sm/sek)

Kation	Tezligi	Kation	Tezligi
H^+	0,000620	OH^-	0,002050
NH_4^+	0,000760	Br^-	0,000812
K^+	0,000762	I^-	0,000796
Ag^+	0,000642	Cl^-	0,000791
Na^+	0,000520	NO_3^-	0,000740

22.3. Elektroliz. Faradey qonunlari.

Elektrolit eritmasidagi yoki suyuqlanmasidan doimiy elektr toki o'tganda elektrodlarda sodir bo'ladigan oksidlanish – qaytarilish jarayoniga elektroliz deyiladi.

Elektrodlarda kimyoviy reaksiyalar elektr energiyasi hisobiga amalga oshiriladi. Elektrolizda katod –qaytaruvchi, chunki u kationlarga elektronlarni beradi, anod – oksidlovchi, chunki u atomlardan elektronlarni qabul qiladi.

.Ingliz olimi M. Faradey elektroliz natijasida ajralgan moddalar miqdorini o'rganib quyidagi ikkita qonunni yaratdi:

1. Elektroliz jarayonida hosil bo'layotgan modda massasi eritmadan o'tgan elektr tokining miqdoriga va vaqtga to'g'ri proporsionaldir.
2. Turli elektrolitlar orqali teng miqdor elektr toki o'tganda elektrodlarda ekvivalent miqdorda moddalar ajralib chiqadi.

Masalan HCl , AgNO_3 , CuSO_4 eritmalar orqali 96500Kl elektr toki o'tkazilganda elektrodlarda muvofiq ravishda 1 g N_2 , 107,9 g Ag va 31,8 g Cu ajralib chiqadi.

Faradey qonunining matematik ifodasini quyidagi formulalar bilan ifodalash mumkin

$$m = k \cdot Q \quad (1)$$

m – modda massasi

k – moddaning elektrokimyoviy ekvivalenti

$$Q = i \cdot t \quad (2)$$

Q –elektr miqdori (kulon hisobida)

i- tok

$$K = \frac{\mathfrak{E}}{F}(3)$$

E – moddaning ekvivalenti

F - Faradey soni

Elektron zaryadni ($1,602 \cdot 10^{-19}$ kulon) Avagadro soniga ($6,02 \cdot 10^{23}$) ko'paytirilsa 96500 Kulon ya'ni Faradey soni kelib chiqadi.

2) va 3) ni qiymatlarini 1) formulaga qo'ysak

$$m = \frac{\sum i t}{96500} \text{ hosil bo'ladi.}$$

Elektroliz usuli bo'yicha Au, Ag ko'pgina metallar hamda metallaslar F_2 , Cl_2 , Br_2 , I_2 lar olinadi

22.4.Elektrokimyo. Galvanik elementlarning elektr yurituvchi kuchi. Kimyoviy energiyani elektr energiyasiga va aksincha elektr energiyani kimyoviy energiyaga aylanishini o'rgatadigan fanga elektrokimyo fani deyiladi.

750 yili rus olimi M.V.Lomonosov kimyoviy hodisalar bilan elektr hodisalari orasida bog'liqlik borligini aniqladi.

1780 yili italiyalik olimlar Galvani va Voltlar Galvanik elementini yaratib, 1800 yili Volta elektr tokining kimyoviy manbaini yaratiladi.

Agarda toza suvga metall plastinka tushirilsa, Mendeleevning gidratlar nazariyasiga ko'ra metall ionlari suvning qutbli molekulalari bilan tasirlashadi, yani metall ionlari suv molekulalari bilan gidratlanadi. Natijada metall ionlari eritmaga o'ta boshlaydi, bu holda metall musbat ionlarni bir qismini yo'qotib, metallda ortiqcha elektronlar hosil bo'ladi. Shunda metall bilan eritma orasida potentsiallar ayirmasi hosil bo'ladi va u elektrod potentsial deyiladi.

Demak, metall suvga botirilgan bo'lsa, u hamma vaqt manfiy zaryadlanadi, metallga yaqin suyuqlik qavatida esa, musbat zaryadlanadi. Metallar o'zlarining tuz eritmalariga botirilsa, quyidagi uch holat bo'ladi.

1. *Ionlarning eritmaga o'tish tezligi ularning eritmada metallga o'tish tezligidan katta bo'lsa, metall manfiy zaryadlanadi.*
2. *Aksincha, yani ionlarning eritmada metallga o'tish tezligi katta bo'lsa, metall musbat zaryadlanadi.*
3. *Ikkala tezlik bir xil bo'lgan zaryad nolga teng bo'ladi.*

Metall bilan eritma o'rtasida hosil bo'lgan elektrod potentsial miqdori Nernst formulasi bo'yicha aniqlanadi:

$$2,303 \cdot RT$$

$$\varepsilon - \varepsilon_0 Q \text{ ————— } \lg C \text{ me}^{nQ}$$

$$\eta F$$

Bu erda,

ε - elektrod potentsial, volt, T - absolyut temperatura

φ - normal standart elektrod potentsial n - ion zaryadi valentligi

R - universal gaz doimiylik F - faradey soni, 96500 kulon,

$C \cdot m^{nQ}$ - metall ionlarining eritmadagi kontsentratsiyasi.

Demak, metall plastinka shu metallning kontsentratsiyasi

$C \cdot q \cdot 1 \cdot g \cdot \text{ion} / l$ bo'lgan eritmasiga tushurilganda, hosil bo'ladigan potentsialga normal standart potentsial deb ataladi.

Vodorod elektrod potentsialini nol deb qabul qilib, qolganlarini shunga nisbatan aniqlanadi.

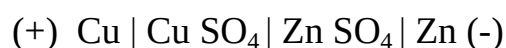
Vodorod elektrod tayyorlashda platinaning gaz holdagi vodorodni yutish hossasidan foydalaniladi. Bunda, vodorodni yutgan platina plastinka, tuz eritmasi vazifasini vodorod ioni bo'lgan har qanday suvli eritma bajaradi.

Normal potentsialli vodorod potentsialidan katta bo'lgan metallar musbat, kichiklari esa, manfiy deb qabul qilingan.

22.4.1. Galvanik elementlar va ularning elektr yurituvchi kuchi.

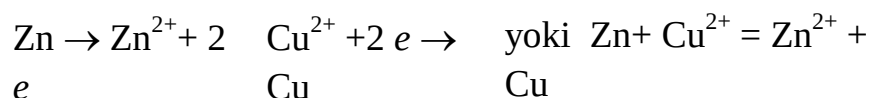
Kimyoviy reaksiya natijasida elektr energiyasi ishlab chiqaradigan, yani kimyoviy energiyani elektr energiyasiga aylantirib beradigan asboblari Galvanik elementlar deyiladi. Bunday elementni tuzish uchun o'zaro tegib turgan ikki elektrolit eritmasiga ikki xil metall tushirilib, bu metallarning uchlari bir - biriga ulanadi. Elektr toki beruvchi Galvanik element muvozanat holatida bo'lmaydi. Tok kuchi kamayishi bilan elektrodlar o'rtasidagi potentsiallar ayirmasi orta boradi. Tok kuchi cheksiz kamayganda va sistema amalda muvozanat holatiga kelganda element qaytar holda ishlaydi. Galvanik element qaytar holdatda ishlaganda hosil bo'ladigan potentsiallarning maksimal farqi uning elektr yurituvchi kuchi EYUK deyiladi.

B.S.Yakobi-Daniel element qaytar Galvanik elementga misol bo'laoladi. Bunda rux plastinka $Zn SO_4$ eritmasiga, mis plastinka $CuSO_4$ eritmasiga botiriladi. Bu element sxematik ravishda quyidagicha yoziladi.



Eritmalar bir - biri bilan kaliy xlorid eritmasi solingan sifon orqali tutashtiriladi yoki bu ikki eritma orasiga yarim o'tkazgich parda qo'yiladi. Olingan

Zn va Cu elektrodlarining standart potentsiallari yani ularda katta farq bo'lganligi sababli rux plastinka eriydi va eritmaga o'tadi, mis ionlari esa, mis plastinkaga cho'kadi, yani oksidlanish qaytarilish reaksiyalari boradi. Rux elektronlar berib oksidlanadi, mis esa, elektronlarni qabul qilib qaytariladi. Agar Cu va Zn elektrodleri o'zaro sim orqali ulansa, ortiqcha elektronlar Zn elektroddan Cu elektrodga o'ta boshlaydi va tashqi zanjirda tok hosil bo'ladi. Buni galvanometr yordamida bilish mumkin.



Natijada, Galvanik elementning tashqi zanjirida elektronlar oqimi, ichki zanjirda kation va anionlar oqimi hosil bo'ladi.

Har qanday Galvanik elementning EUYK tenglamasi uning elektrod potentsiallari farqiga teng.

$$E = E_1 - E_2$$

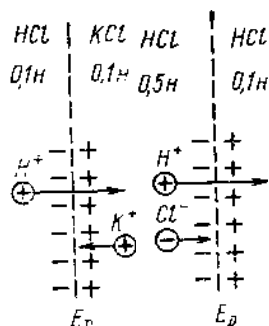
Bu erda,

E - Galvanik elementning EYUK, E_1 va E_2 - elektrod potentsiallari.

Har qanday Galvanik elementning elektr yurituvchi kuchi eritmaning rN ga bog'liq. Eritmalarning rN ni potentsiometrik aniqlash uchun Galvanik elementning EYUK aniqlab, rN va E o'rtasidagi bog'lanish formulasiga qo'yiladi, so'ngra rN hisoblanadi. Galvanik elementlarning EYUK kompensatsiya usuli bilan aniqlanadi.

22.5. Diffuzion potentsial. Elektrod potentsial faqatgina metall bilan eritma chegarasidagina hosil bo'lmasdan, balki ikki xil elektrolit chegarasida va bir elektrolitning har xil kontsentratsiyali eritmaları chegarasida ham hosil bo'ladi. Bunday potentsial diffuzion potentsial deyiladi.

Diffuzion potentsialning hosil bo'lishiga sabab eritmada ionlar harakatchanligining turlicha bo'lishidir.



Masalan, yarim o'tkazgich pardaning ikkala tomoniga bir xil kontsentratsiyali ikki xil modda HCl va KCl eritmalar solingan bo'lsin. Bu moddalar o'tkazgich pardaning membranasi orqali o'tishi mumkin. Cl^- ionlarning kontsentratsiyasi membrananing ikkala tomonida bir xil bo'lgani uchun yarim o'tkazgich parda orqali H^+ va K^+ ionlari diffuziyalanadi. Bunda, H^+ ionlarining harakatchanligi K^+ ionlarining harakatchanligidan katta bo'lgani uchun bir vaqtning o'zida H^+ ionlari K^+ ionlariga qaraganda o'ngdan chapga ko'proq o'tadi. Natijada membrananing o'ng tomonida musbat ionlar va chap tomonida manfiy ionlar to'planib, diffuzion potensial hosil bo'ladi.

Diffuzion potensialni tajribada aniqlash va hisoblab topish mumkin.

Bir moddaning turli kontsentratsiyali eritmaları chegarasida hosil bo'ladigan diffuzion potensial quyidagi formula yordamida hisoblanadi:

$$\varepsilon_D = 0.0577 \lg(c_1/c_2) (l_k - l_a) / (l_k + l_a)$$

Bu yerda l_k , l_a — kation va anionning harakatchanligi;

c_1, c_2 — o'zaro tegib turgan elektrolitlar kontsentratsiyasi.

Bir hil kontsentratsiyali va bir zaryadli ionlar beruvchi binar elektrolitlar o'zaro tegib turganda xosil bo'ladigan diffuzion potensial:

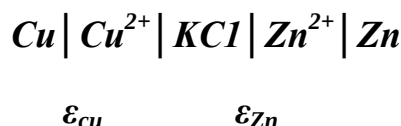
$$\varepsilon_D = 0.0577 \lg(l_k + l_a') / (l_k' + l_a)$$

Bu yerda l_k va l_a — birinchi elektrolit ionlarining harakatchanligi; l_k' va l_a' ikkinchi elektrolit ionlarining harakatchanligi.

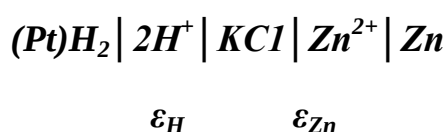
Amalda diffuzion potensialni yo'qotishga harakat qilinadi. Buning uchun elektrolit eritmaları orasiga KCl ning to'yingan eritmasi to'ldirilgan sifon ishlatiladi. K^+ va Cl^- ionlarining harakatchanligi teng bo'lganidan diffuzion potensiall yo'qqa chiqariladi.

KCl ning to'yingan eritmasi U — simon sifonga to'ldiriladi. KCl eritmasi sifondan oqib ketmasligi uchun dastlab 1% li agar-agarda eritilib, keyin kaynoqligicha sifonga solinadi. Agar sovigandan keyin iliq holiga kelgach, aralashma sifondan oqib ketmaydi.

Tuz ko'prigi ulangandan keyin Yakobi — Daniel elementi sxemasi:

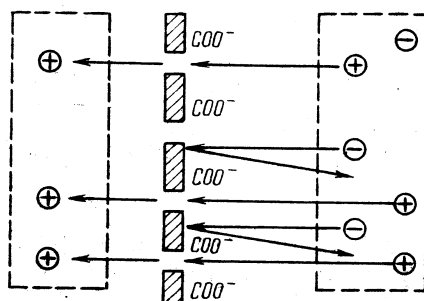


Xuddi shu tartibda boshqa galvanik elementlarni ham yozish mumkin. Masalan, vodorod-rux zanjiri



22.5.1.Membrana potentsiali. Turli kontsentratsiyali elektro-litlar faqat malum zaryadli ionlarigina o'ta oladigan membrana (yarim o'tkazgich parda) bilan ajratilganda membrana potentsiali hosil bo'ladi.

Membrana kationlarini yoki anionlarini o'tkazib, qarama - qarshi zaryadli ionlarni o'tkazmaydi.



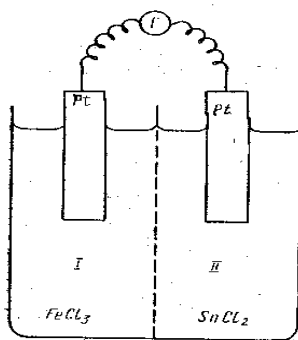
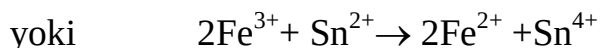
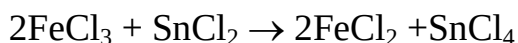
Masalan, membrana sirtidagi manfiy zaryadli karboksil gruppalar musbat zaryadli ionlarni o'ziga tortadi va bu ionlarni membrana orqali o'tkazadi, anionlarni esa, itaradi, o'tkazmaydi natijada membrana potentsiali hosil bo'ladi.

O'simlik va xayvon organizmi to'qimalarida xatto birgina xujayra ichida ham membrana va diffuzion potentsiallar hosil bo'ladi. Bular organizmda turli biopotentsiallar va biotoklar hosil bo'ladi.

22.5.2.Oksidlanish - qaytarilish potentsiallari. Har qanday Galvanik elementning elektrodlarida oksidlanish - qaytarilish reaksiyalari boradi. Oksidlansh elektron yuqotish, qaytarilish elektron biriktirib olish demakdir. Eritma bilan elektrodlar orasida ion almashinuvi bo'lmaydigan metall faqatgina elektron

qabul qilib o'tkazgich vazifasini bajaradigan zanjirlar borki, bunda hosil bo'ladigan potentsial oksidlanish - qaytarilish potentsiali deyiladi.

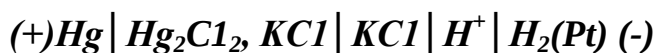
Masalan, R^+ sim ikki xil tuz SnCl_3 va FeCl_3 eritmasiga tushirilgan bo'lsin. Bunda elektrodda o'zgarish bo'lmaydi. U faqat elektron manbai yoki elektron qabul qiluvchi vazifasini o'taydi. Uch valentli Fe^{3+} va ikki valentli Sn^{2+} ionlari orasida oksidlanish - qaytarilish reaksiyalari boradi.



22.6.Indikatorli elektrodlar.

Eritmadagi har xil ionlarning konsentratsiyasi elektrometrik usulda Galvanik element yordamida aniqlanadi. Buning uchun Galvanik element tuziladi, Galvanik elementning elektrodlaridan birining potentsiali aniq malum bo'lib, (bu elektrod - etalon elektrod), ikkinchisining indikator elektrodning potentsiali eritmada aniqlanadigan ionlarning konsentratsiyasiga bog'liq bo'ladi. Etalon elektrod sifatida kalomel, xlorokumush elektrodlar, indikator elektrod sifatida xingidron va shisha elektrodlar ishlatiladi.

Kalomel elektrod—vodorod elektrodlardan tuzilgan zanjir. Bu zanjirda kalomel elektrod potentsiali aniq ma'lum bo'lgan elektrod sifatida olinadi. Vodorod elektrod sinaladigan eritmaga tushirilgan va o'lchanishi kerak bo'lgan elektroddir. Bu zanjirning sxemasi (31- rasm).



Bu zanjirning EYUK:

$$E = \varepsilon_k - \varepsilon_H$$

bunda ε_k —kalomel elektrod potentsiali; ε_H —sinaladigan eritmaga tushirilgan H_2 elektrod potentsiali.

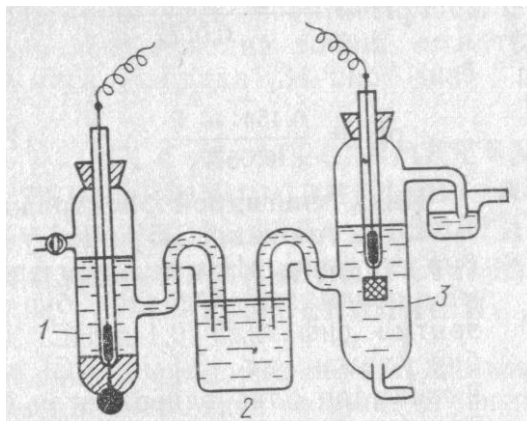
$E_H = 0,05771g C_{H^+}$ bo'lganidan kalomel-vodorod zanjirining EYUK:

$$E = \varepsilon_H - 0,0577 \lg C(H^+) \text{ yoki } -\lg C(H^+) = (E - \varepsilon_k) / 0,0577$$

Bundan:

$$pH = (E - \varepsilon_k) / 0,0577 \text{ yoki } pH = (E - 0,2503) / 0,0577$$

bu yerda: 0,2503 — kalomel elektrodining 18°C dagi potentsiali.



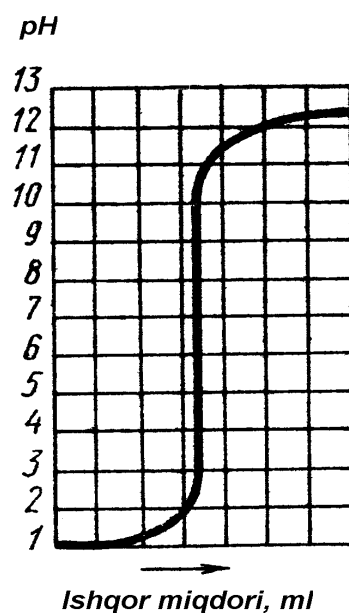
Rasm. Kalomel elektrod — vodorod elektrodlardan tuzilgan zanjir:

1 — kalomel elektrod, 2 — KCl li tuz ko'prigi, 3 — vodorod elektrod

22.4. Elektrokimyo. Galvanik elementlarning elektr yurituvchi kuchi.

22.7. Potentsiometrik titrlash usuli.

Bu usul ham konduktometrik titrlash kabi indikatorlardan foydalanish mumkin bo'lmaganda oddiy titrlanish o'rnini bosuvchi aniq usullardan biridir. Potentsiometrik titrlash neytrallanish nuqtasida potentsialning keskin o'zgarishiga asoslangan. Galvanik zanjirning elektr yurituvchi kuchini o'lchash asosida titrlashning ekvivalent nuqtasini aniqlash potentsiometrik titrlash deyiladi.



Xlorid kislotani o'yuvchi natriy bilan titrlash egrisi.

Buning uchun vodorod elektrod ma'lum hajmdagi sinalayotgan eritmaga tushiriladi. Eritma kalomel elektrod bilan sifon orqali tutashtiriladi yoki titrlanadigan eritmaga vodorod elektrod tushiriladi. So'ngra titrlanib, zanjirning EYUK o'lchab boriladi. Ozgina reaktiv qo'shilganda zanjirning EYUK tez o'zgarib ketsa, reaktiv qo'shish to'xtatiladi. Ekvivalent nuqtani topish uchun titrlash diagrammasi chiziladi (rasm).

23 - MAVZU. KOLLOID ERITMALARNING OLINISH VA TOZALASH USULLARI. KOLLOID ERITMALARNING XOSSALARI.

Reja;

- 23.1. Dispers sistemalar. Kolloid eritmalar.
- 23.2. Dispersion va ultra tovush va peptizatsiya usullar.
- 23.3. Kondensatsion usullar.
- 23.4. Kolloid eritmalarini tozalash usullari.
- 23.5. Kolloid eritmalarini optik xossalari
- 23.6. Kolloid eritmalarini elektr va kinetik xossalari
- 23.7. Liofob va liofil kolloidlar.

Adabiyotlar:

- 1.Duncan J. Shaw, Introduction to Colloid and Surface Chemistry. Fourth Edition. Oxford amsterdam boston london new york paris san diego san francisco singapore sydney Tokyo. 2003.
- 2.K.S. Axmedov, X.R. Raximov. Kolloid ximiya. T, 1992.
- 3.YU.T. Frolov. Kurs kolloidnoy ximii. M., 1982.
- 4.S.S. Voyuskiy. Kurs kolloidnoy ximii. M., 1976.
- 5.Aminov S.N., Popkov V.A., Qurbonova M.M., Fizik va kolloid kimyodan amaliy mashg'ulotlar. Toshkent., Fan., 2006.

23.1. Dispers sistemalar. Kolloid eritmalar.

23.1.1. Dispers sistemalar. Dispers soʻzi lotincha boʻlib, tarqalmoq maʼnosini bildiradi. Dispers sistema deganda bir modda zarrachalarining ikkinchi modda zarrachalari orasida bir tekis tarqalishiga aytiladi.

Dispers sistema eritmalar kabi ikki qismdan iborat. Eritmalarda koʻp qismi erituvchi va kam qismi eruvchi, dispers sistemalarda esa, koʻp qismi dispers muxit, kam tarqalgan qismi dispers faza deb yuritiladi.

Kolloid ilmiy yoʻnalishi bir va undan ortiq birikmalarni tekshirishda 10^{-9} va 10^{-6} m oraligʻida, asosan tarkibida katta molekulalar va kichik zarrachalar sistemasini oʻrganadi. «Mikrogeterogen» kolloid sistemalarning muhim tomonlarini ochib beradi. SHunday boʻlsa ham. Kolloid va non kolloid sistemalarni farqlab beruvchi aniq fikrlar yoʻq. »

Kolloid sistemalarda zarrachalarning ahamiyati juda katta, chunki bu kimyoviy jarayon kollid /sirt chegarasida boradi.

Kolloid sistemalar misollar:

Aerozollar	Konservatsiyalash
Qishloq xoʻjaligida	
Ishlatiladigan moddalar	Pasta
Sement	Qogʻoz
Kosmetika	Formatsevtik moddalar
Emulsiyalar	Plastmassalar
Favrikantlar	Oʻsimliklarni oʻstiruvchi moddalar.

[1.Duncan J. Shaw, Introduction to Colloid and Surface Chemistry. Fourth Edition. Oxford amsterdam boston london new york paris san diego san francisco singapore sydney Tokyo. 2003. 1- bet]

Masalan, tuproq zarrachalarning suvda tarqalib, loyqa suv hosil qilishi. Bunda loyqa suv dispers sistema, tuproq zarrachalari - dispers faza, suv - dispers muxit.

Dispers faza zarrachalarining katta - kichikligiga qarab dispers sistemalar uchga boʻlinadi.

1. Chin dispers sistema, bunda dispers faza zarrachalarining kattaligi 1 nm dan kichik boʻladi.

Agar faza elektrolitmas moddalardan (mochevina, qand) iborat boʻlsa, molekulyar dispers sistema hosil boʻladi.

Agar faza elektrolit moddalardan (tuzlar, kislota va asoslar) iborat boʻlsa, ionli dispers sistemalar deyiladi.

Chin dispers sistema tiniq filtralanadigan, pergament qogʻozdan oʻtadigan, gomogen, barqaror va eskirmaydigan hossalarga ega.

2. Kolloid dispers sistemada dispers faza zarrachalarining oʻlchami 1 -100 nm gacha boʻladi.

Kolloid dispers sistemalar - tiniq (tovlanadigan), filtr qogʻozidan oʻtadigan, oʻsimlik va xayvon membranalaridan va pergament qogʻozidan oʻtmaydigan, geterogen, yorugʻlik oʻtganda Tindal konusini hosil qiladigan, nisbat barqaror va vaqt oʻtishi bilan oʻzgaradigan xususiyatlarga ega.

3. Dag'al dispers sistema - bunda dispers faza zarrachalarining o'lchami 100 nm dan katta bo'ladi. Bu sistemalar ya'ni suspenziya, emulsiya va ko'piklar tiniqmas, filtrlanganda qog'oz filtdan va pergamentdan o'tmaydigan, geterogen, yorug'likni qaytarish - sindirish, beqaror va o'zgarish xususiyatlariga ega.

Sistemalar ichida eng ahamiyatlisi kolloid dispers sistemalar bo'lib, uni kolloid eritmalar yoki zollar ham deyiladi.

Tiriklik a'zosidagi to'qima suyuqliklari kolloid dispers sistemadan iborat. Ular tirik organizmda suv almashinish va oziqlanish jarayonlarida ishtirok etadi.

Masalan, muxit suv bo'lsa - gidrozol, benzolda - benzozol, spirtida alkozollar deb yuritiladi. Ayrim sharoitlarda kolloid dispers sistemalar suyuq xolatdan qattiq holatga o'tib, gellar xosil qiladi. Bu holatda zol o'rniga geldeb ataladi. Masalan, gidrogel, benzogel, alkogellar va hokazo.

Shu bilan birga kolloid dispers sistemada faza zarrachalari bilan muhit molekulalari orasida ma'lum bog'lanish va ta'sir kuchiga ega bo'ladi. Agar faza zarrachalari atrofida muhit molekulalari kam miqdorda bog'langan bo'lsa, bundan sistemalar liofob kolloidlar deb ataladi. Lio — so'zi grekcha bo'lib, eritma ma'nosini bildiradi. fob grekcha phobia so'zidan olingan bo'lib, yoqtirmaslik ma'nosini bildiradi. Masalan, oltin, kumush xlorid, temir va boshqa metall zollarining suvdagi kolloid eritmaları.

Faza zarrachalari atrofida muhit molekulalari ko'p to'plansa, bunday sistema liofil sistema deb ataladi.

Fil — grekcharhilia so'zidan olingan bo'lib, yaxshi ko'rish ma'nosini bildiradi. Masalan, kraxmal, oqsil, o'rik elimi va boshqalarning suvdagi eritmaları.

Dispers sistemalar dispers muxitda dispers fazalarning tarqalishiga va ularning agregat holatiga qarab 9 xilga bo'linadi. Ammo sistemalarning ko'p qismini muxit tashkil qilgani uchun dispers muxitning agregat holati - gazsimon - G, suyuq - S va qattiq - Q bo'lishiga qarab, dispers sistemalar 3 guruxga bo'linadi.

1 Dispers muxit gaz bo'lganda.

- $G = G$ gazsimon modda gaz - xavo (azotda kislorod).
- $G = S$ gazsimon modda suyuqlik - tuman (xavoda suv zarrachalari).
- $G \square Q$ gazsimon modda qattiq modda - chang (xavoda tuproq zarrachalari).

2. Dispers muxit suyuq bo'lganda.

- $S \square G$ suyuqda gaz - mineral suv (suvda karbonat angidridi).
- $S \square S$ suyuqda suyuqlik - sut (suvda yog' zarrachalari).
- $S \square Q$ suyuqda qattiq modda - loyka suv (suvda tuproq zarrachalari).

3 Dispers muxit qattiq bo'lganda.

- $Q \square G$ qattiqda gaz - g'isht (tuproqda xavo).
- $Q \square S$ qattiqda suyuqlik - loy (tuproqda suv).
- $Q + Q$ qattiqda qattiq - qotishma (oltinda mis).

Jadval Kolloid dispers sistemalar turlari.

Dispers faza	Dispers muhit	nomi	Misol
Suyuqlik	Gaz	Suyuqlik aerezoli	

Qattiq modda	Gaz	Qattiq jism aerosoli	chang
gaz	suyuqlik	ko'pik	Sovun ko'piklari
suyuq	suyuq emulsiya	sut	mayonez
qattiq	suyuq suspenziya	Au zoli, Ag zoli,	tish pastasi
suyuq qattiq	Marvarid		
qattiq qattiq qotishma	oltinda mis		

[1.Duncan J. Shaw, Introduction to Colloid and Surface Chemistry. Fourth Edition. Oxford amsterdam boston london new york paris san diego san francisco singapore sydney Tokyo. 2003. 2- bet]

23.1.2.Kolloid eritmalar. Kolloid eritmalar o'zining geterogenligi bilan chin eritmadan farq qiladi. Chunki, kolloid zarrachalar erituvchi molekulasiga nisbatan juda katta bo'lib, ular orasida ajralish sirti hosil bo'ladi.

Kolloid kimyo dastlab fizik - kimyoning bir bo'lagi edi. Keyingi yillarda kolloid kimyo sanoatning beqiyos rivojlanishiga muhim xissa qo'shdi. Xalq xo'jaligining deyarli hamma sohasida kolloid dispers sistemalar va ularni o'rganadigan asbob uskunalar ultramikroskop, ultratsentrafuga, elektroforez keng qo'llaniladi.

1751 yili rus olimi M.V.Lomonosov birinchi bo'lib moddalarning kristallanish va ivish jarayonlari bir - biridan farq qilishini ko'rsatdi. Ivish jarayoni, deydi u, suyuq moddaning miqdori o'zgarmasdan quyilishiga yoki yumshoq moddaga aylanishiga aytiladi.

Rus olimlaridan T.E.Lovitsning 1789 yili aktivlantirilgan ko'mirning yutish xususiyatini aniqlashi, adsorbtsiya xodisasini kashf etishi, A.Musinning 1797 yilda simob metalining suvdagi kolloid eritmasini hosil qilishi, I.G.Borshchovning 1869 yili kolloid eritmalaridagi zarrachalarning kristall tuzilishiga ega ekanligini va kolloid mitsella haqida tushuncha berishi, XIX asrning boshlarida A.Smoluxovskiy va A.Eynshteynlar tomonidan kolloid sistemalarda broun harakati va diffuziya nazariyasining yaratilishi, 1907 yili A.Dumanskiyning kolloid eritmalaridagi qovushqoqlik va elektr o'tkazuvchanlikni o'rganishi kolloid kimyoning har tomonlama rivojlanishiga yo'l ochib berdi.

1845 yili italiya olimi F.Selmi turli xil eritmalarining (sut, zardob, qon, yelim, jelatina va boshqa) hossalari o'rganib, ularni xususiyatlari chin eritmalaridan tubdan farq qilishini aniqladi.

1861 yildan boshlab ingliz olimi T.Grem F.Selmining qiziqtirgan eritmalarining hossalari har taraflama o'rganib, ularning yomon diffuziyanishi, o'simlik hamda xayvon membranalaridan o'tmasligi, undagi moddalar kristallanmasdan amorf cho'kmaga tushishini aniqladi. Bu eritmalarini T.Grem birinchi bo'lib kolloid deb atadi. Kolloid so'zi grekcha bo'lib, Kolla - yelim va eidas - simon manoni bildirib, yelimsimon moddalar demakdir.

T.Grem eritmalar xususiyatlarini o'rganib, unga kiruvchi moddalar ikki xil holatda - kristalloid va kolloidlar bo'lishi mumkin deb aytgan

Kolloid/sirt jarayonini tavsiflovchi omillarga misollar:

1.Xromatografiya

2. Metallarga ishlov berish jarayoni
3. Kondensatsiyalanish jarayoni
4. Polimer emulsiyalari
5. Ion almashinish
6. Yonilg'i qazib olish

Ikki asrlar oldin kolloid ximiya fani fan sifatida ahamiyati past bo'lganligining sababi fizika va kimyo fanlarining kam rivojlanganligidir. Tarkibi noma'lum bo'lgan materiallardan foydalanish sababli ularni qayta ishlash yoki ishlab

hiqarig haqidagi savol qo'yilganligi sababli bu fanni rivojlanishiga olib keldi. [1. Duncan J. Shaw, Introduction to Colloid and Surface Chemistry. Fourth Edition. Oxford amsterdam boston london new york paris san diego san francisco singapore sydney Tokyo. 2003. 2- bet]

Kolloid sistemasini klatsifikatsiyasi.

Kolloid sistema asosiy uchta guruhga bo'linadi;

1. Termodinamik baqaror emas kolloid dispers (sistemalar), ularni yuzasida energiya qaytmas.
2. Makromolekulyar materiallar: ular termodinamik barqaror va o'zini qayta tiklovchi xususiyatga ega erituvchi va eruvchidan iborat.
3. Termodinamik barqaror bo'lgan kolloid assotsiyalar. [1. Duncan J. Shaw, Introduction to Colloid and Surface Chemistry. Fourth Edition. Oxford amsterdam boston london new york paris san diego san francisco singapore sydney Tokyo. 2003. 3- bet]

Sruktura xarakteristikalar.

Ekspereperimental usullar.

1. Tajrilar jarayonida zarrachalarni aniq shakli va hajmiga qarab quyidagi sinflarga bo'linadi:
2. Zarrachaga qo'yilgan kuch ta'sirida uni harakatini o'rganish. (2 qism).
3. Zarrachalar ko'rinishini kuzatish (mikroskop va elektromikroskop yordamida)
4. Zarrachalarni elektromagnit radiatsiya ta'sirini o'rganish (3 qism)
5. Zarrachalarning qaysi sirt yuzasiga tegishlilikini aniqlash (gaz adsorbsiyasi yoki suyuqlik sirtidagi adsorbsiya).

[1. Duncan J. Shaw, Introduction to Colloid and Surface Chemistry. Fourth Edition. Oxford amsterdam boston london new york paris san diego san francisco singapore sydney Tokyo. 2003. 6- bet]

23.2. Dispersion, ultra tovush va peptizatsiya usullar.

Poludisperslik : Jism molekulyar massasi va zarracha xajmi monodispers sistemada faqatgina birigina a'noga ega bo'ladi.

Kolloid sistemalarda molekula va zarrachalar odatda polidisperslik tabiatini nomoyish etadi.

Molekula va zarrachalarni o'rtacha kattaligi ular qaysi sistemada joylashganiga qarab o'lchanadi.

rasmda polidespers sistemadagi zarracha diametrini zarracha foiziga (a), katta foizli zarracha diametrini zarracha diametriga bog'likligi keltirilgan [1.Duncan J. Shaw, Introduction to Colloid and Surface Chemistry. Fourth Edition. Oxford amsterdam boston london new york paris san diego san francisco singapore sydney Tokyo. 2003. 6- bet]

Dispersion, ultra tovush va peptizatsiya usullar-malum kuch tasirida moddalarni maydalashga asoslangan. Zarrachalarni maydalash uchun malum ish sarflanadi. Bu ish (A) hosil bo'layotgan zarrachalar sirti (S) ga to'g'ri proporsionaldir $A \propto K \cdot S$ K - moddaning tabiatiga, muhitga, maydalash usuliga tegishli koeffitsient. Moddalar maxsus sharli yoki kolloid tegirmonlarda maydalanadi

1920 yildan boshlab ishlab chiqarish korxonalarida yuqori maydalash darajasini beradigan kolloid tegirmonlari ishlatish boshlanadi. Bu tegirmonlarda turli buyoqlar, farmatsevtika prepa-ratlari, oltingugurt va grafitning kolloid eritmaları tayyorlanadi.

Ultratovush usulida tovush to'lqinlarining kuchli tebranishi natijasida muallaq zarrachalar maydalanib, tekis tarqaladi. Ultratovush usulida oltingugurt, bo'yoq, simob, rux, kraxmal va boshqa moddalarni disperslash mumkin.

Peptizatsiya usuli moddalarni disperslovchi peptizatorlar - yordamida gel holatidan zol holatiga o'tishiga aytiladi.

Kondensatsion usullar tabiatda keng tarqalgan bo'lib, asosan ikkiga bo'linadi fizikaviy va kimyoviy kondensatsion usullari.

23.4. Kondensatsion usullar.

Kondensatsion usullar tabiatda keng tarqalgan bo'lib, asosan ikkiga bo'linadi fizikaviy va kimyoviy kondensatsion usullari.

Kondensatsiyalash jarayoni sistemada erkin energiya bilan solishtirma sirtini kamayishi tufayli sodir bo'ladi. Masalan, tashqaridagi namlikni sovishi natijasida suv zarrachalari kondensatsiyalanib, kolloid sistema, tumanni hosil qiladi.

Rus olimlaridan S.Z.Roginskiy va A.I.Shalnikovlar suyuq dispers muxit va qattiq moddalarni bug'latib, sovuq sirtida kondensatlash yo'li bilan kolloid eritmalar hosil qilish asbobini yaratadilar.

X-Rasm Shalnikov va Roginskiy usulida elektr usuli bilan kolloid eritma tayyorlanadigan asbobning sxemasi.

X-Rasm Metallarning zolini elektr usuli bilan kolloid eritma tayyorlanadigan olish sxemasiasbobning sxemasi A – o'zgarmas tok manbayi; R – reostat; B – Volta yoyi; C -sovutish aralashma.

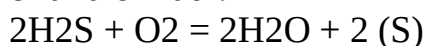
Elektr yordamida moddalarni maydalab, kolloid eritmalar olish keng xo'jalik ahamiyatiga ega bo'ldi. Bu usul bilan oltin, kumush, platina va boshqa metallarning kolloid eritmaları olinadi.

Buning uchun shu metallarning o'zidan elektrod tayoqchasi tayyorlab, elektr manbaiga ulangandan so'ng elektrodlar dispers muxitga tushurilib, elektrodlar uchi bir - biriga tegishidan elektr yoyi hosil bo'ladi va elektrodning bir qismi maydalanib muxitga tarqaladi, natijada kolloid eritma hosil bo'ladi.

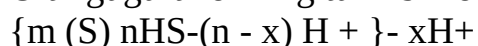
Kimyoviy kondensatsion usullar, kimyoviy reaksiyalar (oksidlanish - qaytarilishi, almashinish, erimaydigan gidroliz va boshqa) natijasida yomon eriydigan moddalar hosil qilishga asoslangan.

23.4.1. Kimyoviy kondensatsion usullar, kimyoviy reaksiyalar (oksidlanish - qaytarilishi, almashinish, erimaydigan gidroliz va boshqa) natijasida yoki yomon eriydigan moddalar hosil qilishga asoslangan.

Oksidlanish usulida eritmadagi (H₂S) moddaning oksidlanishi (O₂) bilan kolloid eritma olinadi:



Oltinugurt zolining tuzilish formulasi:

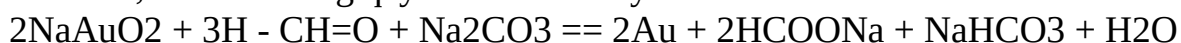


Rasm. Monodispers oltinugurt zolini Na₂S₂O₃ va HCl suvdagi eritmasini o'zaro reaksiyasi orqali hosil bo'lishi.

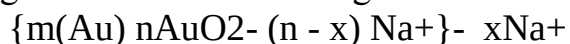
[1.Duncan J. Shaw, Introduction to Colloid and Surface Chemistry. Fourth Edition. Oxford amsterdam boston london new york paris san diego san francisco singapore sydney Tokyo. 2003. 14- bet]

Qaytarish usuli metallarning kolloid eritmalarini olishda keng qo'llaniladi.

Masalan, oltin tuzining qaytarilish reaksiyasi:



Hosil bo'lgan kolloid zarrachaning tuzilishi:



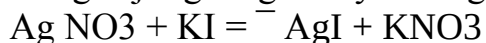
Oltin zoli. HAuCl₃. 3H₂Oing 1sm³ kub 1 % li eritmasini 100 sm³ distillangan suvga qo'shish

orqali olinadi. Bunda qizdirish orqali 2,5 sm³ natriy asetat qo'shiladi va bu eritmani bir necha daqiqa qizdiridladi. So'ng qizil rangli oltin zoli hosil bo'ladi.

[1.Duncan J. Shaw, Introduction to Colloid and Surface Chemistry. Fourth Edition. Oxford amsterdam boston london new york paris san diego san francisco singapore sydney Tokyo. 2003. 11- bet]

Almashinish usuli ikki modda tasirida ular molekulasidagi atomlarning almashinishi natijasida qiyin eruvchan modda hosil qilishga asoslangan. Bunga kumush xlorid zolini olish misol bo'ladi.

Kumush yodid zoli kumush nitrat va kaliy yodid (103 dan 102 mol/ml) konsentratsiyali suvdagi eritmasini teng miqdorda aralashtirish orqali hosil qilinadi. Kumush nitrat va kaliy yodid reaksiyaga kirishganda (+) va (-) zaryadli zarrachalarga ajralganligi tufayli AgI hosil bo'ladi.

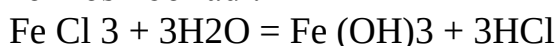


[1.Duncan J. Shaw, Introduction to Colloid and Surface Chemistry. Fourth Edition. Oxford amsterdam boston london new york paris san diego san francisco singapore sydney Tokyo. 2003. 11- bet]

Gidroliz usul bilan bazi tuzlarni gidrolizga uchratib, metall gidroksidi zollari hosil qilinadi.

Masalan, temir (III) - xloridning gidrolizida temir (III) - gidroksidi hosil bo'ladi:

Masalan, Temir uch gidroksid zoli 30%li 2 sm³ temir (III) - xloridning 500sm³ Qaynab turgan distillangan suvga qo'shish orqali olinadi. Bunda qizg'ish jigarrang zol hosil bo'ladi:



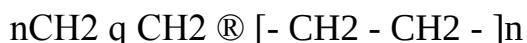
[1.Duncan J. Shaw, Introduction to Colloid and Surface Chemistry. Fourth Edition. Oxford amsterdam boston london new york paris san diego san francisco singapore sydney Tokyo. 2003. 11- bet]

Polimerlanish va polikondensatlanish usullar bilan yuqori molekulyar birikmalarning kolloid eritmaları olinadi.

TSellyuloza, kraxmal, oqsillar, nuklein kislotalar, lignin-lar tabiiy yuqori molekulyar birikmalardir.

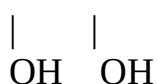
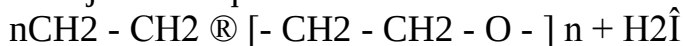
Yuqori molekulyar birikmalar polimer moddalar deb ataladi, ular bir necha ming quyi molekulalar monomerlarining o'zaro birikishidan hosil bo'ladi.

Masalan, etilenning polimerlanishi natijasida yuqori molekulyar modda - polietilen hosil bo'ladi :



Polikondensatlanish usulida quyi molekulyar moddalarning birikishida yuqori molekulyar modda hosil bo'lishi molekuladan atom yoki atomlar gruppasi ajralib chiqishi bilan sodir bo'ladi.

Masalan, etilenglikolning polikondensatlanishiga polietilen oksid hosil bo'lib, suv ajralib chiqadi.



23.3.Kolloid eritmaları tozalash usullari.

Toza kolloid eritmalar olish uchun kolloid eritmalar tarkibida hosil bo'lgan elektrolit (asos, kislota, tuz) lar va boshqa aralashmalardan tozalaniladi. Kolloid eritmaları tozalash uchun «dializ»,«elek-trodializ» va «ultrafiltratsiya» usullardan foydalaniladi.

Dializ usul deb, kolloid eritmalarini molekula va ion eritmalaridan suniy membrana xaltachasi orqali tozalashga aytiladi, unda ishlatiladigan asbobga dializator deyiladi.

Kollodiy va tsellofanlardan suniy membrana tayyorlanadi.

Elektrodializ usuli deb elektr toki yordamida dializ usulini tezlashtirishga aytiladi. Buning uchun kolloid eritmadan elektr toki o'tkazilganda eritmadagi manfiy ionlar anodga, musbat ionlar esa, katodga yig'ilib, oqayotgan suv bilan yuvilib ketadi.

Elektrodializ sxemasi

[1.Duncan J. Shaw, Introduction to Colloid and Surface Chemistry. Fourth Edition. Oxford amsterdam boston london new york paris san diego san francisco singapore sydney Tokyo. 2003. 19- bet]

Kolloid eritmalarini yarim o'tkazgich membranalar orqali filtrlanishiga ultrafiltratsiya deyiladi.

Bu usulda kolloid zarrachalar filtrda qoladi, dispers muxit esa filtratda bo'ladi.

Ishlatilishi Oltinugurtning kolloid eritmalarini qishloq xo'jaligida o'simliklarning zararkunandalariga qarshi ishlatiladi. Polietilendan tayyorlangan tiniq plyonkalar qishloq xo'jaligida issiq xonalarni tashkil etishda, sug'orish inshootlarining gidroizolyatsiyasida ishlatiladi.

Shu bilan birga yuqori molekulyar moddalar qishloq xo'jaligida tuproq strukturasini yaxshilashga va hosildorligini oshirishga yordam beradi.

23.5. Kolloid eritmalarining optik hossalari

Kolloid eritmalarining optik hossalari chin eritmalar hamda dag'al dispers sistemalarining hossalariidan tubdan farq qiladi.

Kolloid eritmalarining optik hossalari ko'ra, ularning tabiati, konsentratsiya va kolloid zarrachalarining katta - kichikligi aniqlanadi.

Dispers faza zarrachalarining o'lchamiga qarab to'shayotgan yorug'lik tasirida kolloid eritma har xil rangga ega bo'ladi.

Masalan, kumush kolloid eritmasida kumushning zarrachalari mayda bo'lsa, (80 - 90 mmk) kolloid eritma to'q sariq va qizil rangli bo'ladi, agar kumush zarrachalari yirikroq bo'lsa, (110 mmk da) binafsha, (160 mmk da) ko'k rangli bo'ladi. Bu hol tushayotgan nurning to'lqin uzunligi va zarrachalarining o'lchamiga bog'liq.

M.Faradeyning shogirdi D.Tindal kolloid dispers sistemadagi zarrachalar yorug'likni tarqatishi natijasida dispers muxitda konussimon yorug'lik yo'li hosil bo'lishini aniqlaydi. Bu xodisa ikki olim nomiga Faradey va Tindal konusi deb yuritiladi va xodisaning o'zi Faradey - Tindal effekti deyiladi.

1908 yili S.Smoluxovskiy ko'rsatishicha, kolloid sistemada bir xil o'lchamdagi dispers faza bo'lganda issiqlik tasiri natijasida uning zichligi o'zgaradi va nurlarning tarqalish intensivligi har xil bo'ladi. Buning natijasida kolloid eritmalarining rangi o'zgaradi. Bu xodisa opalestsentsiya deyiladi.

Opalestsentsiya xodisasi fluorestsentsiya xodisasiga o'xshaydi. Ammo fluorestsentsiyada tushayotgan nur oddiy modda orqali yutilib, so'ngra bir xil uzunlikda nur chiqarib tarqalishda hosil bo'ladi.

Kolloid sistemalarning nur tarqatish hossalari Faradey - Tindal effektiga asoslanib tuzilgan nefelometr, ultramik-roskop va elektronmikroskoplar yordamida ularning kontsentratsiyasi va undagi zarrachalarning o'lchami aniqlanadi.

23.6. Kolloid eritmalarni elektr va kinetik xossalari

Kolloid eritmalarida zarrachalarning shakli va o'lchami har xil bo'lib, ularda sodir bo'ladigan molekulyar - kinetik hossalari chin eritmalarinikiga nisbatan passivroq bo'ladi.

Diffuziya, Broun harakati, osmos va sedimentatsiya xodisalari kolloid eritmalar molekulyar - kinetik hossalari asosini tashkil etadi.

1827 yili ingliz botanigi R.Broun gul changining suvda tarqalganligini mikroskop yordamida kuzatib, gulning chang zarrachalari eritmada uzluksiz, tartibsiz harakat qilayotganini aniqladi.

Broun harakati zarrachalar o'lchami kichik bo'lsa kuchli, zarra-chalar o'lchami yiriklashgan sari, harakat kuchsizlanib to'xtaydi.

Bir zarracha broun harakatining sxemasi.

Kolloid eritmalarida zarrachalar soni malum hajmda chin eritmalarga nisbatan kam bo'lgani uchun ularda osmotik bosim kichik bo'ladi. Osmotik bosimni aniqlash bilan ularning molekulyar massasi aniqlanadi.

Donnan birinchi bo'lib colloid eritmaning osmotik bosimini aniqlagan. U eritmalarining osmotik bosim eritmaning konsentratsiyasiga emas balki elektrolitning ikki tomonda notekis tarqalishiga bog'liq bo'lishini isbotlagan. Vaqt o'tishi bilan elektrolit ionlari o'ngdan chap eritmaga o'ta boshlaydi va bu ionlar x bilan belgilanadi. Colloid anion o'zgarmaydi.

Natijada eritmalar muvozanatga kelganda sistema quyidagi ko'rinishga keladi.

Donnan membrana potentsiali

Donnan membrana muvozanati liofob colloid va yuqori molekulyar eritmalarining osmotik bosimini aniqlashga keng qo'llaniladi. [1.Duncan J. Shaw, Introduction to Colloid and Surface Chemistry. Fourth Edition. Oxford amsterdam boston london new york paris san diego san francisco singapore sydney Tokyo. 2003. 43- bet]

Nefelometr. Kolloid eritmalarining kontsentratsiyasi va undagi zarrachalarning o'lchami aniqlanadigan asbob nefelometr deyiladi.

Nefelometr (43-rasm) ikkita bir xil silindrik shisha idishdan iborat bo'lib, biriga kontsentratsiyasi ma'lum standart zol, ikkinchisiga kontsentratsiyasi noma'lum zol to'ldiriladi. So'ngra ikki silindr yonidan yorug'lik nuri o'tkazilganda Tindal konusi hosil bo'ladi. Zollardan sochilayotgan nur asbobning yuqori qismidagi oynaga tushadi va u okulyar orqali kuzatiladi. Okulyar ko'zgusi doira shaklida bo'lib, teng

ikkiga bo'lingan, uning bir yarmini standart eritmaning nurlari yoritadi, ikkinchi yarmini aniqlanadigan moddaning nurlari yoritadi.

X-Rasm. Nefelometr sxemasi:

1-yorug'lik manbai, 2, 3-o'zgaruvchan yoriqlar, 4- shisha silindrlar.

Kolloid eritmalar zarrachalarning shakli va o'lchami har xil bo'lib, ularda sodir bo'ladigan molekulyar - kinetik hossalari chin eritmalarinikiga nisbatan passivroq bo'ladi.

. Kolloid eritmalar ortiqcha erkin energiyaga ega bo'lgani sababli termodinamik beqoror sistemalaridir. Dispers faza solishtirma sirti juda katta bo'lganidan ortiqcha sirt energiyasi hosil bo'ladi. Termodinamikaning II qonuniga ko'ra, bu erkin energiya o'zining eng kichik qiymatiga intiladi. Erkin energiyaning minimumiga intilishi dispers faza zarrachalari bilan dispers muxit orasidagi sirtning kamayishi bilan sodir bo'ladi. Sirtning kamayishi zarrachalarning molekulyar kuchlar tasirida yiriklashishi bilan boradi.

N.P.Peskov kolloidlar haqidagi talimotga kinetik (sedimentatsion) va agregativ barqarorlik tushunchalarini kiritdi. Kinetik barqarorlik deganda dispers sistemalarning og'irlik kuchiga bardosh berish xususiyati tushuniladi.

Zarrachalarning og'irlik kuchi tasirida cho'kish tezligi yo'q darajada kam bo'lgan sistemalar kinetik barqaror sistemalar deyiladi.

Agregativ barqarorlik deganda dispers faza zarrachalarining disperslik darajasini saqlash xususiyati tushuniladi.

Agregativ va kinetik barqarorlik faktorlarini o'zaro farqi shundaki, temperaturaning ko'tarilishi kolloid zarrachalarning cho'kishiga to'sqinlik qilishi bilan bir vaqtda shu zarrachalarning yiriklashishiga, yani agregatlanishiga ham yordam beradi.

23.7.Liofob va liofil kolloidlar.

Liofob (gidrofob) kolloidlar ortiqcha sirt energiyasiga ega bo'lgani uchun hosil bo'ladigan ion va molekulyar adsorbtion qavatlar kolloid zarrachalarni agregativ barqaror qiladi. Liofob sistemalar termodinamikaning ikkinchi qonuniga ko'ra termodinamik beqaror bo'ladi. Bunday kolloidlarning yana bir o'ziga xos xususiyati shuki, ularda dispers faza molekullari bilan dispersion muxit molekullari orasida bog'lanish juda kuchsiz holda bo'ladi.

Dispers faza zarrachalari dispersion muxit suyuqligi bilan aktiv bog'lanishga ega bo'lgan dispers sistemalar liofil (gidrofil) kolloid sistemalar deyiladi. Liofob kolloid-lardan farqli o'laroq, eritmalar yuqori molekulyar birikmalar (YUMB) chegara sirtga ega emas. Bundan tashqari, malum erituvchilarda ular o'z - o'zidan ionli stabilizatorsiz eriy oladi.

YUMB larda chegara sirtining bo'lmasligiga sabab ular molekullarining uzun zanjirli to'yinmagan uglevodorod yoki aminokislotalar, monosaxaridlardan iboratligidir.

YUMB ning oson eruvchanligi va ularning barqarorligi bu moddalar strukturasiga erituvchiga nisbatan moyilligi bo'lgan liofil gruppalarining

mavjudligidir. Mana shu hossaliga ko'ra kolloid eritmalarini liofob va liofil kolloid sistemalariga bo'lish uchun asos bo'ladi.

YUMB molekulari shunday katta o'lchamga ega bo'lgani uchun sust diffuziyanadi, yarim o'tkazgich membrana orqali o'tmaydi, etarli konsentratsiyali eritmalarda ham osmotik bosim kam, tashqi tasirdan koagulyatsiyanish va peptizatsiyanish xususiyatiga ega. Bu hossalari tipik kolloid sistemalar uchun xos bo'lgani sababli YUMB kolloid sistemalar tipiga kiradi.

YUMB va ular eritmalarining hossalari faqatgina ular molekularining o'lchamiga va shakliga bog'liq bo'lmay, ximiyaviy tuzilishiga ham bog'liq.

Bu moddalarning mustaxkamligi, egiluvchanligi, deformatsiyaga bardosh berish xususiyati va qator boshqa texnik hossalari ular molekularining o'lchamiga va shakliga bog'liq.

Yuqori molekulyar birikmalar ikki sinfga bo'linadi tabiiy va sintetik yuqori molekulyar birikmalar. Tabiiy birikmalarga tabiiy kauchuk, tabiiy smolalar, tsellyuloza, oqsillar, kraxmal kiradi. Suniiy YUMB larga sintetik smolalar turli plastik massa-lar, tsellyuloza hosilalari, sintetik kauchuklar misol bo'la oladi.

Quyi molekulyar moddalar kabi yuqori molekulyar birikmalarining eritmaları ham elektrolit va elektrolitmaslarga bo'linadi. Elektrolit YUMB molekulari ionlarga dissotsiyanadi, elektrolitmaslari esa, dissotsilanmaydi.

Hayot uchun muxim ahamiyatga ega bo'lgan oqsillar proteinlar ham elektrolit xassalariga ega bo'lgan YUMB sinfiga taaluqli. Tirik organizm oksillarga boy, ular oddiy va murakkab sinflarga bo'linadi. Oddiy oqsil aminokislotalarning polikondensatsiya maxsuloti bo'lib, u tabiiy polimerdir. Murakkab oqsillar oddiy oqsil va oqsil bo'lmagan komponentlardan tashkil topgan.

Aminokislotalar tarkibiga asosli $-NH_2$ va kislotali $-COOH$ gruppalar kiradi. SHuning uchun oqsillar ham asos, ham kislota xossalarini namoyon qiladi, ular amfoter birikmalar - amfolitlar deyiladi.

Suvdagi eritmalarda vodorod ionlarining konsentratsiyasi malum qiymatga ega bo'lganda oqsilning ionlangan, kislotali va asosli gruppalari o'zaro teng bo'lishi mumkin. Bunday holat oqsilning izoelektrik holati deyiladi.

YUMB ning eritmaları katta qovushqoqlikka egaligi bilan ajraladi. Bunday birikmalar suyultirilgan eritmalarining oquvchanligi ham toza erituvchining oquvchanligidan kichik.

G.Shtaudinger YUMB eritmaları qovushqoqligining uning konsentratsiyasi va molekulyar massasi bilan bog'lovchi quyidagi formulani taklif qildi:

$$\frac{h - h_0}{h_0^{3/4} h^{3/4}} = KMS$$

K - konstanta, M - zarrachaning molekulyar massasi, S - erigan modda konsentratsiyasi, h - zolning qovushqoqligi, h_0 - toza dispersion muxit qovushqoqligi.

YUMB eritmalarining qovushqoqligi bu eritmaları tayyorlash usuliga bog'liq, temperaturaga, muxit reaksiyasiga, eritmada boshqa elektrolitlarning bor - yo'qligiga, ionlarning zaryadi va valentligiga, bosimga bog'liqdir.

Masalan, YUMB eritmalarining qovushqoqligi temperatura ortishi bilan kamayadi.

YUMB va ularning eritmalari sanoatning turli soxalarida va qishloq xo'jaligida juda katta ahamiyatga ega.

Tabiiy ipak, paxta va kanop tolalari, jun, teri, tsellyuloza hosilalari tabiiy va sintetik kauchuklar, plyonka hosil qiluvchi materiallar, sintetik tolalar, organik shishalar xalq xo'jaligida ko'p ishlatiladi.

24 – Mavzu.

KOLLOID SISTEMALAR HOLATINING O'ZGARISHI . FAZALAR CHEGARASIDA SIRT XODISALARI .

Reja:

24.1.Kolloid eritmalarni koagulyatsiyasi.

24.2.Koagulyatsiya mexanizmi va kinetikasi.

24.3.Peptizatsiya.

24.4.Gellar va ularning hossalari. Tikotropiya va sinerezis.

24.5.Adsorbtsiya. Suyuqlik va qattiq moddalar sirtidagi adsorbtsiya.

24.6.Ion almashinish adsorbtsiyasi.

24.7.Adsorbtsion va taqsimlanish xromatografiyalari.

Adabiyotlar:

1.Duncan J. Shaw, Introduction to Colloid and Surface Chemistry. Fourth Edition. Oxford amsterdam boston london new york paris san diego san francisco singapore sydney Tokyo. 2003.

2.K.S. Axmedov, X.R. Raximov. Kolloid ximiya. T, 1992.

3.YU.T. Frolov. Kurs kolloidnoy ximii. M., 1982.

4.S.S. Voyuskiy. Kurs kolloidnoy ximii. M., 1976.

5.Aminov S.N., Popkov V.A., Qurbonova M.M., Fizik va kolloid kimyodan amaliy mashg'ulotlar. Toshkent., Fan., 2006.

24.1.Kolloid eritmalarni koagulyatsiyasi.

Kolloid zarrachalarning molekulyar kuchlar tasirida o'zaro birlashib yiriklasha borish protsessi koagulyatsiya deyiladi.

Odatdagi kolloid sistemalar molekulyar eritmalaridan farq qilib, zarrachalar bilan dispers muxit o'rtasida chegara sirtga ega bo'lgani uchun, geterogendir. SHu sababdan, bunday sistemalar termodinamik va agregativ beqorordir.

Kolloid sistemalarning barqarorligi va koagulyatsiyasi geologiyada, dexqonchilikda, biologiyada va texnikada muhim ahamiyatga ega.

Koagulyatsiya protsessi bazi kolloidlarda juda tez, bazilarida esa, ancha uzoq vaqt davomida sodir bo'ladi.

Kolloidlar barqarorligi ya'ni dispersligini saqlashni eng muhim fizik xossasi zarrachalarini bir biriga qo'shilishidir. Disperslikni buzilishi, zarrachalar o'rtasidagi bog'lanish suyuqliklarda tez kuzatiladi va agregativ barqarorlik shu zarrachalarni bir biriga qo'shilishi ga bog'liq bo'ladi. Zarrachalar orasidagi tortishish kuchi Van der Vals kuchlari tufayli hosil bo'ladi. Bu tortishish tufayli ularda barqarorlik buziladi, shu sababli barqarorlikni ta'minlovchi kuch zarur. Barqarorlikni ta'minlash uchun elektrostatik ta'sir (juda ko'p bir xil zaryadlangan elektik qobiqlar) va polimerlar orqali barqarorligi ta'minlanadi [1.Duncan J. Shaw, Introduction to Colloid and Surface Chemistry. Fourth Edition. Oxford amsterdam boston london new york paris san diego san francisco singapore sydney Tokyo. 2003. 210. bet]

Jadval. Gidrofob zollar uchun koagulyasiyalash konsentrasiyasini miqdori.

B.V.Deryagin va L.D.Landau, Verveu va Overbek bir -biridanmustaqil tarzda liofob zollar uchun barqarorlik naziriyasini ishlab chiqdi. ularning koagulyatsiya nazariyasiga ko'ra broun harakati natijasida kolloid zarrachalar yaqinlashadi. Zarrachalarning harakati bilan to'qnashishlarining hammasi ham zarrachalarni yiriklashtiravermaydi. SHuning uchun ko'pgina zollar barqaror bo'ladi. [1.Duncan J. Shaw, Introduction to Colloid and Surface Chemistry. Fourth Edition. Oxford amsterdam boston london new york paris san diego san francisco singapore sydney Tokyo. 2003. 211. bet]

B.V.Deryagin va L.D.Landaularning koagulyatsiya nazariyasiga ko'ra broun harakati natijasida kolloid zarrachalar yaqinlashadi. Zarrachalarning harakati bilan to'qnashishlarining hammasi ham zarrachalarni yiriklashtiravermaydi. SHuning uchun ko'pgina zollar barqaror bo'ladi.

Agar kolloid zarrachalarning zaryad miqdori kamaytirilsa, bunday zarrachalar o'zaro birlashadi.

Granula zaryadi nol bo'lgan kolloid zarrachalar eng tez koagulyatsiyalanadi. Polidispers zollar monodispers zollarga qaraganda tez koagullanishi va bu protsessga zarrachalarning fomasi tasir etishi aniqlandi. Tayoqsimon zarrachalar kolloid eritmada juda tez kogulyatsiyaga uchraydi.

Yirik agregatlar og'irlik kuchi tasirida idish tubiga cho'ka boshlaydi. Bu xodisaga sedimentatsiya deyiladi.

Koagulyatsiya ikki bosqichdan iborat. YAshirin koagulyatsiya va ochiq koagulyatsiya. YAshirin koagulyatsiyada zoldagi biror o'zgarishni ko'rish asbobsiz bo'lmaydi. Ochiq koagulyatsiyada dispers faza zarrachalarining agregatlar hosil qilish protsessini vizual ko'rish mumkin.

Koagulyatsiya sodir bo'lishiga temperaturaning ortishi, uzoq davom etadigan dializ, elektrolit qo'shish, turli mexanik tasirlar, aralashtirish, kuchli sovutish, ultratsentrifugalash, kontsentrlash, elektr toki o'tkazish, zolga boshqa zol qo'shish, bazan zollarda boradigan ximiyaviy reaksiyalar tasiri sabab bo'ladi.

Amalda ko'pincha kolloid eritmalarga turli elektrolitlar qo'shish yo'li bilan koagulyatsiyalanadi.

B.V.Deryagin va L.D.Landau nazariyasiga ko'ra dispers faza zarrachalari o'rtasidagi molekulyar tortishish kuchlari ularning o'zaro itarilish kuchlaridan ustun kelganda koagulyatsiya sodir bo'ladi.

Gidrofob zollar elektrolitlar aralashmasi tasiridan ham koagulyatsiyalanadi. Bunda uch xil holat sodir bo'lishi mumkin:

1. Qo'shilayotgan elektrolitlarning koagulyatsiyalash qobiliyati o'zaro qo'shiladi. Bu xodisa additivlik deyiladi.
2. Bir elektrolit ikkinchisining koagulyatsiyalash qobiliyatini kamaytiradi. Buni ionlarning antogonizmi deyiladi. Bu xodisa turli valentlikdagi ionlar aralashmasi uchun xosdir.
3. Bir elektrolit ikkinchisining koagulyatsiyalash qobiliyatini oshiradi. Bu xodisa ionlarning sinergizmi deyiladi.

Rasm. Elektrolit aralashmasi ta'siridan koagulyatsiya:

1-additivlik, 2-antagonizm, 3-sinergizm, C1,C2-ikki elektrolitning kontsentratsiyasi %.

24.2..Koagulyatsiya mexanizmi va kinetikasi. Zollar koagulyatsiyalanganda ko'pincha sinergizm va antogonizm xodisalari sodir bo'ladi. Additivlik xodisasi kam uchraydi. Kolloidlarning o'zaro koagulyatsiyasi deb, bir kolloid eritmaga qarama - qarshi zaryadli ikkinchi kolloid eritmaning malum miqdorda qo'shilishi natijasida koagulyatsiya yuz berishiga aytiladi.

Masalan, musbat zaryadlangan $\sim e(ON)_3$ zoli manfiy zaryadli As_2S_3 qo'shish bilan koagulyatsiyaga uchraydi.

Kolloidlarning o'zaro koagulyatsiyasidan ichiladigan suvlarni tozalashda foydalaniladi. Buning uchun suvdagi, ko'pincha, manfiy zaryadli kolloid zarrachalar suvga $Al_2(SO_4)_3$ qo'shishdan hosil bo'ladigan musbat zaryadli $Al(OH)_3$ bilan o'zaro koagulyatsiyalanadi va suv filtrlanib tozalanadi.

Gidrofob kolloidlar izoelektrik holatda, yani elektroneytral holatda eng katta tezlik bilan koagulyatsiyalanadi.

Koagulyatsiya vaqtida ion almashinish adsorbtsiyasi ham sodir bo'ladi. Bunda zolga qo'shilayotgan elektrolitning ionlari adsorbtsion qavatdagi qarshi ionlar bilan o'rin almashinadi.

Katta zaryadli ionlarning kolloid eritmaga qo'shilishi natijasida granula elektroneytralgina bo'lib qolmasdan, katta zaryadlanishi mumkin.

Bunda granularlar ortiqcha adsorblangan elektrolitning ionlari zaryadiga ega bo'lib, qaytadan barqaror kolloid eritma xoliga keladi. Qo'shilayotgan katta zaryadli ionlari bo'lgan elektrolit kontsentratsiyasi ortib borishi bilan dastavval koagulyatsiya sodir bo'ladi.

Koagulyatsiya kinetikasi koagulyatsiya protsessining sodir bo'lish tezligini ko'rsatadi.

Koagulyatsiya tezligi zarrachalarning vaqt birligi ichida o'zaro birikish soni bilan harakterlanadi.

M.Smoluxovski nazariyasiga ko'ra ikki zarrachaning o'zaro birikib bir agregat hosil qilish koagulyatsiyaning boshlanishi deyiladi.

Koagulyatsiya tezligi quyidagi omillarga bog'liq:

- Zarrachalarning o'zaro tortishish kuchining tasir etish radiusi.
- Broun harakatining tezligi.
- Kolloid eritmaning konsentratsiyasi.
- Elektrolitning konsentratsiyasi.

24.3. Peptizatsiya

Peptizatsiya deb, gidrofob kolloidlarning koagulyatsiya mahsuloti bo'lgan cho'kmalarni malum elektrolit tasirida yana qaytadan kolloid eritma xoliga qaytishiga aytiladi. Masalan, koagulyatsiyalangan $\text{Fe}(\text{OH})_3$ zoliga FeCl_3 ning suvdagi eritmasi tasir ettirilsa, qaytadan temir (III) - gidroksidning kolloid eritmasi hosil bo'ladi. Bu protsess koagulyatsiyaga teskari bo'lgani uchun dekoagulyatsiya ham deyiladi. Cho'kmalarni zolga aylantiruvchi moddalarga peptizatorlar deyiladi.

Sovunning yuvish tasiri ham peptizatsiya bilan bog'liq. Bunda sovunning kolloid ionlari kir zarrachalari tomonidan adsorbiyalanadi va bu zarrachalarni zaryadlab, ularni kolloid eritma holi-ga o'tkaziladi. Zol xoliga kelgan kir esa, suv bilan chiqib ketadi.

Yuqori molekulyar birikmalarning, masalan, agar - agar, jelatina eritmalari hamda bazi bir gidrofob kolloid eritma-lar - temir (III) gidroksid va boshqalar malum sharoitda fazalarga ajralmagan xolda iviqlanishi yoki jelatinlanishi mumkin, bunda hosil bo'lgan maxsulot iviq yoki gel deyiladi.

Bunday o'zaro bog'langan mitsellalar oralig'i dispers faza bilan to'lgan bo'ladi. SHunday qilib iviqlar va gellar ichki strukturalar hosil bo'lganligi sababli o'z oquvchanligini yuqotgan kolloid sistemalaridir.

Masalan, kauchuk, elim, jelatina, xamir, marmeladlardir.

Ko'p gellar va iviqlar mexanik tasirlar, aralashtirish, silkitish natijasida suyuq holga, yani zol holiga o'tadi. Bular tinch holatda qoldirilsa, malum vaqtdan keyin gel yoki iviqqa aylanadi.

24.4. Gel yoki iviq, Tikotropiya va sinerezis.

Gelning yoki iviqning zol va polimer eritmasiga, zol yoki eritmaning qaytadan gel yoki iviqqa aylanishi izotermik, yani temperatura o'zgarishi bilan boradigan protsess bo'lib, buni tikotropiya grekcha tiksos - silkitish, tropos - o'zgarmoq so'zlaridan olingan deyiladi.

Tikotropiyani sxematik ravishda quyidagicha ko'rsatish mumkin.

Gel $\xrightarrow{-}$ zol; iviq $\xrightarrow{+}$ eritma

Dispers faza zarrachalari asimmetrik yani tayoqchasimon va plastinkasimon sistemalarda tikotropiya xodisasi ko'proq namoyon bo'ladi.

Neft va gaz konlarini burg'ilashda tikotrop xossasiga ega bo'lgan loy eritmasi ishlatiladi.

Gel va iviqlarda vaqt o'tishi bilan protsess eskiradi, natijada sistema ikki fazaga - dispersion va dispers fazalarga ajraladi, shu xodisaga sinerezis deyiladi.

Sinerezis natijasida hosil bo'ladigan suyuq faza toza erituv-chi emas, balki o'tasuyultirilgan eritmadir. Ajralib chiqadigan dispers faza esa, ko'p miqdorda erituvchiga ega bo'lgan iviqdir.

Sinerezis amalda katta ahamiyatga ega. Bu xodisa, masalan, lak, buyoqlar, atsetat tolalar va sovun tayyorlashda kuzatiladi.

24.5. Adsorbtsiya. Suyuqlik va qattiq moddalar sirtidagi adsorbtsiya.

Bir jism sirtida ikkinchi jismning yutilishiga (yig'ilishiga) adsorbtsiya deyiladi. 1777 yilda italiya olimi F.Fontan pista ko'mir sirtida gazlarning yutilishini kuzatgan. 1785 yili rus olimi T.E.Lovits eritmalarni tozalashda pista ko'mir ishlatganda, ko'mir sirtida eritmaning yutilishini ko'rgan.

Akademik N.D.Zelinskiy pista ko'mirning bu hossasidan foydalanib, protivogaz kashf etadi.

Rus olimi M.S.TSvet adsorbtsiya qonunlaridan foydalanib, 1906 yili moddalarning sifat analizi va sof holda ajratib olishda qo'llaniladigan xromatografiya usulini birinchi bo'lib kashf etdi.

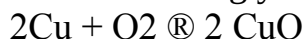
Jismning sirtiga yutilgan moddalarni qaytadan chiqarish protsessi desorbtsiya deyiladi.

Adsorbtsiya protsessida moddalarni o'z sirtida yutilgan jismlar adsorbentlar, yutiladigan moddalar esa, adsorbentlar deyiladi. Yutilgan moddalarni erituvchilar yordamida adsorbentlardan ajratib olish elyutsiya deyiladi.

Bir molekula sirtida ikkinchi molekulaning yutilishi kimyoviy reaksiyalar tufayli sodir bo'lsa, bunday adsorbtsiya xemosorbtsiya deyiladi. Masalan, kaltsiya oksid sirtida karbonat angidridning yutilishini ko'rish mumkin :



Mis sirtida kislorodning yutilishi:



Adsorbtsiya xodisasi, asosan kolloid dispers sistemalarda, yani qattiq jism bilan gaz, qattiq jism bilan suyuqlik, suyuqlik bilan gaz va suyuqlik bilan suyuqlik o'rtalarida mavjud bo'lib, bu ikki faza o'rtasidagi zarrachalari tabiatga va ular sirtlarining katta - kichikligiga va energiyasiga bog'liq.

Suyuqliklarda sirt taranglik, asosan, suyuqlikning sirtki qatlamidagi molekulalarda ortiqcha erkin energiya bo'lish xisobiga hosil bo'ladi. SHuning uchun erkin energiya (I) suyuqlikning sirt tarangligi (d) bilan suyuqlik sirtiga (S) to'g'ri proporsional:

$$I = d \cdot S$$

Demak, fazalar orasidagi sirt qancha katta bo'lsa, erkin energiya shuncha ko'payadi.

Bir molekula sirtida ikkinchi molekulaning yutilishi kimyoviy reaksiyalar tufayli sodir bo'lsa, bunday adsorbtsiya xemosorbtsiya deyiladi. Masalan, kalsiy oksid sirtida karbonat angidridning yutilishini ko'rish mumkin :



Mis sirtida kislorodning yutilishi:



Adsorbtsiya xodisasi, asosan kolloid dispers sistemalarda, yani qattiq jism bilan gaz, qattiq jism bilan suyuqlik, suyuqlik bilan gaz va suyuqlik bilan suyuqlik o'rtalarida mavjud bo'lib, bu ikki faza o'rtasidagi zarrachalari tabiatiga va ular sirtlarining katta - kichikligiga va energiyasiga bog'liq.

Suyuqliklarda sirt taranglik, asosan, suyuqlikning sirtki qatlamidagi molekulalarda ortiqcha erkin energiya bo'lish xisobiga hosil bo'ladi. Shuning uchun erkin energiya (I) suyuqlikning sirt tarangligi (σ) bilan suyuqlik sirtiga (S) to'g'ri proporsional:

$$I \propto \sigma \cdot S$$

Rasm. Suyuqlik ichida va suyuqlik sirtidagi molekulalarning o'zaro ta'siri.

Kichik konsentrasiyali eritmada erigan modda molekulalarining gidrofob qismi erituvchi sirti ichida joylashadi, gidrofil qismi esa eritma ichida intiladi. Eritmaning konsentrasiyasi ortishi bilan erigan modda molekulalari erituvchi sirtida yonma yon joylashadi. Demak har xil to'yingan eritmalarda eruvchi modda molekulalarining gidrofob qismi erituvchuvning sirtiga nisbatan tik joylashgani uchun ularni katta kichikligini ahamiyati bo'lmaydi va erituvchining sirt tarangligin bir xil darajada kamayadi. [1.Duncan J. Shaw, Introduction to Colloid and Surface Chemistry. Fourth Edition. Oxford amsterdam boston london new york paris san diego san francisco singapore sydney Tokyo. 2003. 64-65 bet]

Demak, fazalar orasidagi sirt qancha katta bo'lsa, erkin energiya shuncha ko'payadi.

a

b

v

Sirt qavatda molekulalarning joylashish sxemasi.

a, b — molekulalarning to'yinmagan qavatda joylashishi, v — to'yingan qavatda molekulalarning joylashishi (doirachalar bilan molekulaning gidrofil qismi, chiziq-gidrofob qismi ifodalangan).

X-Rasm. Ikki suyuqlik chegarasidagi moddalar adsorbtsiyasi.

Suyuyqlik sirtida moddalarning yig'ilish miqdoriga qarab musbat va manfiy adsorbtsiya bo'ladi.

Musbat adsorbtsiyaga moddalar suyuqlik sirtida to'planishi bilan birga yutiladi va suyuqlikning sirt tarangligini kamaytiradi.

Manfiy adsorbtsiyada moddalar suyuqlik sirtidan siqib chiqariladi, diffuziya yordamida butun suyuqlik xajmiga tarqalib, suyuqlikning sirt tarangligini oshiradi.

Moddalarning musbat va manfiy adsorbtsiyasi moddalarning tirik organizmlarning xujayra membranalari orqali o'tishini osonlashtiradi. Moddalarning musbat va manfiy adsorbtsiyasi modda almashinuv protsessida va o'simliklarda fotosintez protsesslarida katta rol uynaydi.

Bazi moddalar molekulasida ham gidrofil (qutbli) , ham gidrofob (qutblanmagan) grupp atomlarining bo'lishi ularni suvli eritmalaridagi adsorbtsiyalarning xususiyatini o'zgartiradi va molekulalar difil molekulalar deb

ataladi. Masalan, sirka kislota molekulasida CH₃ - gruppada gidrofob, COOH - gruppada esa, gidrofil xisoblanadi. Bu molekulaning gidrofil hossasi yuqori bo'lgani uchun, molekulalar adsorbilanib, suvda yaxshi eriydi. Kislotalarning keyingi vakillarida (C₂H₅COOH; C₃H₇COOH va boshqa) molekulaning gidrofob qismi kattalashib, gidrofob hossasi ortib borishi xisobiga suvda eruvchanligi kamayadi va sirt tarangligi ancha pasayadi.

Kichik kontsentratsiyali eritmalarda erigan modda molekula-larning gidrofob qismi erituvchining sirti ustida joylashadi, gidrofil qismi esa, eritma ichiga intiladi.

Bir - biri bilan o'zaro aralashmaydigan ikki suyuqlik (biri muxit, ikkinchisi faza) chayqatilsa, u holda ozroq suyuqlik, tomchilar holatida ko'proq suyuqlikda tarqaladi, bu xodisaga emulsiya deb ataladi.

Qattiq jism sirtida adsorbtsiya. Gaz, bug' va eritma holatidagi moddalarni yoki ular molekulalari va ionlarini qattiq jism sirtida yutilish protsessiga adsorbtsiya deyiladi.

Har bir qattiq modda (jism) o'ziga xos kristall panja-ralarga ega, ularning bog'lanishi har xil uzunlikda bo'lgani uchun sirtida tortilish kuchi paydo bo'lish hisobiga moddalar yutiladi.

Qattiq jism qancha maydalansa, ularning sirti shuncha qattalashadi.

Gazning yutilish miqdori gaz bosimining kamayishi yoki adsorbentning massasi ortishini hisoblash bilan aniqlanadi.

Adsorbentning 1 i² sirtida (S) yutilgan gramm-molekula miqdoriga (x) solishtirma adsorbtsiya (G) deyiladi va quyidagi formula bilan ifodalanadi :

$$G = \frac{x}{S} \cdot \frac{3}{4} \cdot \frac{3}{4}$$

Ayrim adsorbentlar moddalarni yutish bilan birga, ularning parchalanishida katalizatorlik vazifasini o'taydi. Masalan, aktivlangan ko'mir zaharli modda - fosgenning parchalanishida katalizator bo'ladi :



Qattiq jism holatidagi adsorbentlar ikki gruppaga bo'linadi:

1. Qutbsiz adsorbent
2. Qutbli adsorbent.

Aktivlangan ko'mir o'z xususiyati bilan uchga bo'linadi:

1. Neytral
2. Kislotali
3. Asosli.

Qattiq jismlar sirtidagi adsorbtsiya protsessi xalq xo'jaligining ko'p tarmoqlarida keng qo'llaniladi.

Tiksotropiya va sinerezis.

24.6. Ion almashinish adsorbtsiyasi.

Kuchli elektrolitlarning suvli eritmasidagi elektrolitlar erituvchida to'la - to'kis ionlarga dissotsilangan holatining qattiq jism sirtida yutilishiga ion almashinish adsorbtsiyasi deyiladi.

Elektrolitlarning adsorbtsiyasi uch xil bo'ladi: Ekvivalent, almashinish va spetsifik adsorbtsiyalar.

Ekvivalent adsorbtsiyada elektrolitning kation va anionlari bir xil miqdorda adsorbent sirtida yutiladi.

Almashinish adsorbtsiyasida elektrolitning ionlari adsorbent sirtida yutilgan ionlarni siqib chiqarib, ular o'rniga yutiladi. Agar adsorbent yutilgan tuz ionlari o'rniga eritmaga vodorod yoki gidroksil ionlarini chiqarsa, gidrolitik adsorbtsiya bo'ladi.

Suvni kation va anionlardan to'liq tozalash maqsadida keyingi yillarda ion almashinuv smolalaridan foydalaniladi.

Smolalar o'z xususiyatiga ko'ra ikkiga bo'linadi: kationitlar va anionitlar.

Kationitlarning sirt qismi manfiy zaryadga ega bo'lib, o'ziga faqat kationlarni qabul qilib, eritmaga vodorod kationlarini chiqaradi.

Anionitlar esa, eritmadan o'ziga faqat anionlarni qabul qilib, gidroksil ionlarini chiqaradi.

Adsorbtsiya xodisasi hozirgi zamon xromatografiyasining asosini tashkil etadi.

Adsorbtsion xromatografiya usulda aralashma moddalarni ajratish va tozalash ularni adsorbent yuzasida adsorbtsiyalanish, (yutilish) va erituvchi bilan desorbtsiyalanish, (yuvilish) protsessi turlicha bo'lishiga asoslangan.

Bu usul maxsus xromatografik kolonkalarda olib boriladi. Ko'pincha moddalarni xromatografik kolonkalarda ajratishda maxsus xromatografiya uchun tayyorlangan alyuminiy oksid va silikagel adsorbentlardan foydalaniladi.

SHu bilan birga taqsimlanish xromatografiyasining bir turi bo'lmish qog'oz xromatografiyasidan foydalaniladi. Bu usul murakkab aralash moddalarni ajratishda va bo'lishda ishlatiladi. Bunda maxsus filtr qog'ozdan foydalaniladi.

Qog'oz xromatografiyasi erituvchining yo'nalishiga qarab, yuqoriga, pastga suriluvchi va gorizontal - aylanma xromatografiya turlariga bo'linadi. Moddalarni quyidagi taqsimlanish koeffitsienti K formulaga asosan aniqlanadi:

$$K = a / v$$

a - modda tomizalgan nuqtadan dog' markazigacha bo'lgan masofa,

v - start chizig'idan erituvchi frontigacha bo'lgan masofa.

Hozirgi vaqtda sintetik, ayniqsa tabiiy moddalarni analiz qilishda xromatografiyaning ancha qulay va tez bajariladigan usuli yupqa qatlamda xromatografiyalashdir. Bu usulning afzalligi shundaki, bunda ximiyaviy reaksiyalarning borishini kontrol qilish, kolonka yordamida ajratilayotgan murakkab aralashmalarni ayrim komponentlariga ajralishini kuzatish va xromatografik plastinkalarni tezda tayyorlab, moddalarni tezroq identifikatsiyalash mumkin.

Qattiq jismlar sirtidagi adsorbtsiya protsessi xalq xo'jaligining ko'p tarmoqlarida keng qo'llaniladi.

Qattiq jismlardan tayyorlangan adsorbentlar gaz sanoatida gazlarni tozalashda, koks gazlardan benzol olishda, protivogaz tayyorlashda va moddalarni ajratishda va tozalashda keng qo'llaniladi.

Ion almashinuvchi smolalar yordamida suvni tozalash, xalq xo'jaligining ko'p tarmoqlarida, ayniqsa, yuqori bosimda ishlaydigan suv qozonlari uchun katta ahamiyatga ega.

24.7.Adsorbtsion xromatografiya.

Bu usulda aralashma moddalarni ajratish va tozalash ularni adsorbent yuzasida adsorbtsiyalanish (yutilish) va erituvchi bilan desorbtsiyalanish (yuvilpsh) jarayoni turlicha bo'lishiga asoslangan.

Adsorbtsion xromatografiya maxsus xromatografik kolonkalarda olib boriladi. Xromatografik kolonka o'rnida (tozalanishi kerak bo'lgan moddaning miqdoriga qarab) turli o'lchamdagi shisha trubkalar ishlatiladi (rasm).

Trubka tubiga ozgina paxta joylashtirilib, vertikal holatda shtativga o'rnatiladi. So'ngra kolonkaning $2/3$ yoki $3/4$ qismi bir xil o'lchamdagi ma'lum adsorbent bilan to'ldiriladi. Xromatografiyada adsorbent sifatida asosan alyuminiy oksid, silikagel, gilmoya kukuni, sellyuloza, poliamid va boshqalar ishlatiladi. Ko'pincha moddalarni xromatografik kolonkalarda ajratishda maxsus «xromatografiya uchun» deb belgilangan turli markadagi alyuminiy oksid va silikagellar ishlatiladi. Bunday adsorbentlar ishlatilishidan oldin teshiklari 0,25 mm li elakdan o'tkaziladi. Adsorbent va xromatografiya uchun tanlangan erituvchi kolbaga solinib, yaxshilab chayqatiladi. So'ngra xosil qilingan alyuminiy oksidning suspenziyasi kolonkaga oz-ozdan quyiladi va adsorbentni yaxshi joylashtirish uchun kolonka vaqti-vaqti bilan qalin vakum kauchugi bilan urib turiladi. Kolonka devoriga yopishgan adsorbent esa erituvchi bilan yuvib tushiriladi, adsorbent sirtiga ozroq shisha paxta joylashtiriladi. Shu tarzda kolonka adsorbent bilan to'ldirilgandan so'ng tozalanilishi lozim bo'lgan aralashma eritma hoida yoki alyuminiy oksid bilan aralashtirilgan xolatida kolonkaga asta-sekin solinadi, kolonka erituvchi bilan yuviladi.

Kolonkadan erituvchining oqib o'tish tezligi jo'mrak yordamida boshqarib turiladi. Bunda kolonkadan oqayotgan erituvchining tezligi minutiga 30—40 tomchidan oshmasligi kerak. Yuvilish natijasida moddalar adsorbent ustuni — xromatografik kolonkaning yuqori qismidan pastga surilib, moddalar aralashmasi bir-biridan ajralib, xalqalar xosil qila boshlaydi..

Xromatografik kolonka.

1-adsorbent;

2-paxta;

3-erituvchi.

Shu tarzda moddalar oldinma-keyin erituvchi bilan birga yuvilib tushadi. Bu yuvilib tushayotgan moddalar eritmasi elyuatni fraktsiya-erituvchilarga bo'lib yig'iladi va har qaysi fraktsiya alohida alohida tekshiriladi. Agarda xromatografiya uchun ishlatilayotgan elyuat-erituvchi kolonkada qolgan moddani yuvib chiqara olmay qolsa, u holda elyuotrop qatorida bu erituvchidan keyin kelgan erituvchi

qo'llaniladi. 14-jadvalda adsorbentga adsorbilangan (yutilgan) moddalarni yuvib chiqarish xususiyatiga ko'ra erituvchilar oldinma-keyin bir qatorga joylashtirilgan. Bu qator erituvchilarning elyuotrop qatori deyiladi. Eng kuchli adsorbilangan moddalar ko'pincha etil yoki metil spirt bilan yuviladi.

14-jadval.

Erituvchilarning elyuotrop qatori

Petroley efir

Tsiklogeksan

Uglerod sulfid

Uglerod (IV) xlorid

Dixlorethan

Benzol Xloroform

Etil efir

Tetragidrofuran

Atseton

Metiletilketon

n-butil spirt Etil spirt

Metil spirt

Suv

Sirka kislota

Piridin

Xromatografiya usulda ajratilayotgan aralashma rangli moddalardan iborat bo'lsa, tanlangan erituvchida yuvilganda kolonkada turli balandlikda har xil rangli halqalar hosil bo'ladi. Shuning uchun bunday hollarda yana erituvchi bilan yuvish to'xtatilib, kolonkaning rangli xalqalar hosil qilgan qismlari kesgich bilan kesib olinadi yoki extiyotlik bilan sekin tushirib olinadi.

Shu usul bilan M. S. Tsvet birinchi bo'lib, o'simlik bargiga yashil rang beruvchi pigmentlarni aniqlab, ular asosan to'rt xil modda — xlorofill β (sarg'ish-yashil), xlorofill α (yashil-ko'k), ksantofill (sarg'ish) va karotin (sariq)dan tashkil topganligini va ularning rangini aniqladi.

Adsorbsion xromatografiya usulida aralashma moddalarni ajratish va tozalash ularni adsorbent yuzasida adsorbtsiyalanish, (yutilish) va erituvchi bilan desorbtsiyalanish, (yuvilish) jarayoni turlicha bo'lishiga asoslangan.

Bu usul maxsus xromatografik kolonkalarda olib boriladi. Ko'pincha moddalarni xromatografik kolonkalarda ajratishda maxsus xromatografiya uchun tayyorlangan alyuminiy oksid va silikagel adsorbentlardan foydalaniladi.

Qog'oz xromatografiyasi. Taqsimlanish xromatografiyasining bu turi murakkab aralash moddalar (oqsillar, uglevodlar, gormonlar va boshqa tabiiy birikmalar)ni analiz qilishda keng qo'llaniladi. Bu xromatografiya uchun maxsus filtr qog'ozlardan foydalaniladi, qog'oz xromatografiyasida, qog'ozda doimo adsorbtsiyalangan holda bo'lgan suv so'rilmaydigan faza, qog'ozning o'zi esa adsorbent vazifasini bajaradi. Oldindan suv bilan to'yintirilgan erituvchilar yoki erituvchilar aralashmasi ham surtuvchi faza hisoblanadi.

Qog'oz xromatografiyasini erituvchining yo'nalishiga qarab yuqoriga suriluvchi, pastga suriluvchi (rasm), ikki tomonlama xamda gorizontal—aylanma xromatografiya turlari bor. Quyida biz amalda keng qo'llaniladigan yuqoriga suriluvchi qog'oz xromatografiyasining ish texnikasi bilan tanishib chiqamiz. Maxsus xromatografik qog'oz eni xromatografiya uchun ishlatiladigan silindrning diametridan bir oz kichik, bo'yi 40—60 sm oralig'ida qirqib olinadi va qog'ozning pastki qismidan 2—3 sm yuqorida qalam bilan gorizontal chiziq chiziladi. So'ngra qog'ozdagi bu chiziqqa (2—2,5 sm oraliqda) tekshirilayotgan aralashmalarning eritmalaridan va shu aralashma bo'lishi taxmin qilingan aniq modddadan yoki toza moddalar eritmasidan kichkina shisha kapillyar yordamida bir necha tomchi tomiziladi. Qog'oz quritilib, ichida erituvchi yoki erituvchilar sistemasi bo'lgan maxsus xromatografiya uchun ishlatiladigan silindrga tushirilib, qog'oz silindr devorlariga tegmaydigan qilib shisha ilgichga ilib qo'yiladi. Qog'ozning moddalar aralashmasi tomizilgan dog'lardan pastroq qismi erituvchi sistemaga tegib, erituvchi qog'ozga shimiladi va ma'lum balandlikka ko'tarilgach, xromatogramma kameradan olinadi va erituvchi yetib borgan yuqori chegara — front belgilanadi. Shundan keyin qog'oz quritilib, pulverizator yordamida maxsus tanlab olingan rang beruvchi moddalar bilan ishlanadi. Buning natijasida xromatografik qog'ozda har xil rangli «dog'lar» hosil bo'lib, u xromatogramma deb ataladi. Xromatogrammada hosil bo'lgan dog'lar tezda qalam bilan doira shaklida belgilab olinishi kerak, chunki vaqt o'tishi bilan bu dog'lar yo'qolishi mumkin. Tekshirilayotgan toza modda yoki moddalar aralashmasini hosil bo'lgan xromatogrammada identifikatsiyalash maqsadida shu moddalar uchun ishlatilgan erituvchilar sistemasidagi taqsimlanish koeffitsienti (K) dan foydalaniladi. Qog'oz xromatografiyasi erituvchining yo'nalishiga qarab, yuqoriga, pastga suriluvchi va gorizontal - aylanma turlariga bo'linadi. Moddalarni taqsimlanish koeffitsienti K quyidagi formulaga asosan aniqlanadi:

$$K = \frac{a}{b}$$

a - modda tomizilgan nuqtadan dog' markazigacha bo'lgan masofa,

b - start chizig'idan erituvchi frontigacha bo'lgan masofa.

Ma'lum bir erituvchi sistemasida aniqlangan K ning qiymati qaysi moddaga to'g'ri kelishi toza moddalar uchun tuzilgan ma'lum jadvaldan topiladi. Lekin K ning qiymati ko'llanilayotgan erituvchilar sistemasiga, temperaturaga, qog'ozning turiga, tomizilgan moddaning miqdoriga va boshqa omillarga bog'liq. Shuning uchun qog'oz xromatografiyada moddalarni identifikatsiyalash ma'lum moddalar — «guvohlar» ishtirokida olib boriladi.

X-Rasm. Qog'oz xromatografiya uchun ishlatiladigan asboblari:

a-yuqoriga suriluvchi xromatografiya; b-pastga suriluvchi xromatografiya.

x-Rasm. Xromatografiyalash uchun oyna yuzasida adsorbentdan yupqa qatlam tayyorlash.

X-Rasm. Yupqa qatlamda xromatografiyalash uchun ishlatiladigan eksikator

Hozirgi vaqtda sintetik, ayniqsa tabiiy moddalarni analiz qilishda xromatografiyaning ancha qulay va tez bajariladigan usuli yupqa qatlamda xromatografiyalashdir. Bu usulning afzalligi shundaki, bunda kimyoviyreaktsiyalarning borishini nazorat qilish, kolonka yordamida ajratilayotgan murakkab aralashmalarni ayrim komponentlariga ajralishini kuzatish va xromatografik plastinkalarni tezda tayyorlab, moddalarni tezroq identifikatsiyalash mumkin.

Qattiq jismlar sirtidagi adsorbtsiya jarayoni xalq xo'jaligining ko'p tarmoqlarida keng qo'llaniladi.

Qattiq jismlardan tayyorlangan adsorbentlar gaz sanoatida gazlarni tozalashda, koks gazlardan benzol olishda, protivogaz tayyorlashda va moddalarni ajratishda va tozalashda keng qo'llaniladi.

Ion almashinuvchi smolalar yordamida suvni tozalash, xalq xo'jaligining ko'p tarmoqlarida, ayniqsa, yuqori bosimda ishlaydigan suv qozonlari uchun katta ahamiyatga ega.

IV- Laboratoriya mashg'ulotlari

IV- LABORATORIYA MASHG'ULOTI

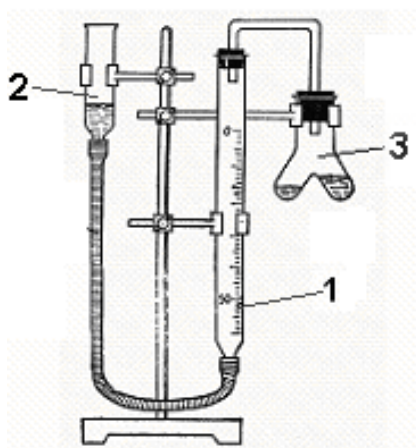
1-Laboratoriya ishi

Gaz va ekvivalent qonunlari

Metallarning ekvivalentini aniqlash

Asbob va reaktivlar: ekvivalentni aniqlash asbobi, termometr, barometr, 10% li HCl eritmasi, alyuminiy plastiklar.

Ish tartibi. Bu usul bilan faol metallar (magniy, rux, alyuminiy va xakozo) ning ekvivalentini topish mumkin. Metallarning ekvivalenti 1-rasmda ko'rsatilgan asbob yordamida aniqlanadi.



1 – rasm. Metallarning ekvivalentini aniqlash asbobi

1. Tajribani boshlashdan avval asbobning zich berkitilganligi (germetikligi)ni tekshiring. Buning uchun **barobarlovchi byuretkani (2)** pastga va yuqoriga harakatlantirib byuretka (1) dagi suvning sathini nolga yaqin chiziqqa keltiring va **Osvald probirka (3)** sini tiqin bilan zich berkiting. Agarda 1-2 minut davomida **byuretka (1)** dagi suvning satxi sezilari darajada o'zgarmasa asbob, zich berkitilgan bo'ladi.

2. Osvald probirkasining (3) bir tomoniga 10% li xlorid kislota eritmasidan taxminan 4-5 ml quying. Ikkinchi tomoniga esa laborantdan massasi oldindan ($m_{MC} \sim 0,05$ g atrofida) tortilgan va kichik filtr qog'ozga o'ralgan metallni kislota tegizmasdan soling va probirkani tiqin bilan maxkam berkiting.

3. Probirkani zich berkitilganligiga yuqoridagi usul bo'yicha tekshirib, ishonch hosil qilingandan so'ng, byuretka (1) dagi suvning dastlabki satxini (V_1) 0,1 ml aniqlikda belgilab yozib qo'ying. Asbob ichidagi bosim atmosfera bosimga (R_{atm}) teng bo'lib, u barometr yordamida o'lchab olinadi.

4. Osvald probirkasini qiyalatib undagi kislotani metall solingan tomonga qo‘ying. Bunda tezda ajralib chiqayotgan vodorod byuretka (1) dagi suvni 2-byuretkaga siqib chiqaradi. Vodorod ajralishi to‘xtagandan so‘ng byuretkalardagi suvning satxini tenglashtiring. So‘ngra byuretka (1)dagi oxirgi suvning satxi (V_2)ni yozib oling.

Tajriba natijalarini hisoblash.

1. Reaksiya natijasida ajralib chiqqan vodorodni hisoblang:

$$V_{H_2} = V_2 - V_1$$

2. Tajriba vaqtidagi ($t^\circ C$) va atmosfera bosimi (R_{atm})ni aniqlang: $T = t^\circ + 273$

3. Vodorodni parsial bosimini $R_{H_2} = R_{atm} - R_{H_2O}$ formuladan toping.
Bunda: R_{H_2} – vodorodning parsial bosimi;

R_{atm} – atmosfera bosimi;

R_{H_2O} – suvning to‘yingan bo‘g‘ bosimini tajriba sharoitidagi $t^\circ C$ uchun 1-jadvaldan oling.

4. Ajralib chiqqan vodorodning xajmini n.sh. ga keltiring.

$$V_o = \frac{P_{H_2} \cdot V_{H_2} \cdot 273}{101,325 \cdot (273 + t^\circ)};$$

5. N.sh.da 1mol vodorod 22,4 l xajmni egallashini bilgan holda, ajralib chiqqan vodorodning massa (m_{H_2})ni quyidagi formula orqali hisoblang:

$$m_{H_2} = \frac{2 \cdot V_o}{22,4}$$

6. Ekvivalentlar qonunidan foydalanib, metallni ekvivalentini quyidagi ikki xil usul bo‘yicha xisoblab toping.

$$1) E_{Me} = \frac{m_{Me} \cdot \mathcal{E}_H}{m_{H_2}} = \frac{m_{Me}}{m_{H_2}} \quad 2) E_{Me} = \frac{m_{Me} \cdot 11,2}{V_o}$$

7. Tajribaning nisbiy xatosini % da toping:

$$\text{Nisbiy xato \%} = \frac{\mathcal{E}_{\text{назр}} - \mathcal{E}_{\text{таж}}}{\mathcal{E}_{\text{назр}}} \cdot 100\%$$

Mavzuga doir masalalar:

1. 0,045 g biror metall n.sh.da kislotadan 56 ml vodorodni siqib chiqarsa, bu metallni ekvivalenti qanday?

2. Ekvivalenti 9 bo'lgan uch valentli elementning nisbiy atom massasini toping.

3. Metall oksidi tarkibida 39,69% kislorod bor metalning ekvivalentini xisoblang.

4. 0,183 g metall 20⁰S va 100 kPa bosimda kislotadan 182,7 ml vodorodni siqib chiqaradi. Metallning ekvivalentini toping.

1 - jadval.

Suv bug'iminig bosimi

Harora t, °C	Bosim		Haro rat, °C	Bosim	
	Pa•10³	mm. sim.us t		Pa•10³	mm. sim.ust
0	0,61	4,58	19	2,20	16,48
5	0,87	6,54	20	2,37	17,53
10	1,23	9,20	21	2,48	18,65
15	1,70	12,7 9	22	2,64	19,82
16	1,82	13,6 3	23	2,80	21,09
17	1,93	14,5 3	24	2,98	22,37
18	2,06	15,4 7	25	3,16	23,75

2-LABORATORIYA ISHI

Kimyoviy reaksiya tezligi va muvozanat.

Natriy tiosulfat va sulfat kislota misolida reaksiya tezligiga konsentratsiya va xaroratni ta'sirini o'rganish

1- tajriba. Reaksiya tezligiga konsentratsiyaning ta'siri

Asbob va reaktivlar: sekundomer, 0,1n natriy tiosulfat, 0,1n H_2SO_4 , KI, FeCl_3 va kraxmal (1%) eritmaları, distillangan suv.

Ish bajarilish tartibi. a) $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ ning sulfat kislota bilan ta'siri. Bu reaksiya natijasida oq loyqa (kolloid oltingugurt) hosil bo'lishiga qadar bo'lgan vaqtni sekundomer yordamida o'lchab reaksiyaning tezligi to'g'risida xulosa chiqariladi. Reaksiya tenglamasi:



Uchta toza probirka olib, ularning birinchisiga byuretka orqali 4 ml 0,1 n - li natriy tiosulfat eritmasidan, ikkinchisiga 2 ml $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ va 2 ml distillangan suv, uchinchisiga 1 ml $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ va 3ml suv quyding. So'ngra yana uchta probirka olib, ularning har biriga 2 ml dan 0,1n H_2SO_4 eritmasidan oling. So'ngra sekundaoni oldingizga quyib, birinchi (4ml $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ eritmasi bor) probirkaga boshqa probirkadagi sulfat kislota eritmasidan 2 ml qo'shing, tez chayqatib, loyqalanish vaqtini sekundomer yordamida (tsek) qayd eting. Xuddi shu tartibda qolgan probirkalar ham aralashtirilib, loyqa hosil bo'lish vaqtini yozib oling va quyidagi jadvalni to'ldiring.

Probi r- kalar	Xajm, ml			$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4$ ning shartli konsentratsiya	Loyqal an-ish vaqti, t	Reaksi yaning shartli
	$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$	H_2O	H_2SO_4			

	A	B	S	si. $C = \frac{a}{a+b+c}$	sek	tez-ligi $V = \frac{1}{t}$
1	4	0	2			
2	2	2	2			
3	1	3	2			

Topshiriqlar:

1. Absissa o'qiga eritma konsentratsiyasini , ordinata o'qiga reaksiya tezligining qiymatini qo'yib grafik tuzing.

2. Reaksiya tezligining konsentratsiyaga bog'liqligi haqida xulosa chiqaring.

b) *Temir (III)-xloridning kaliy yodid bilan reaksiyasi.* Labora-toriyada $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ bo'lmasa ushbu reaksiyani amalga oshirish mumkin. YUqoridagi tajriba kabi, uchta probirka olib, biriga 4ml KI eritmasidan, ikkinchisiga 2 ml KI va 2 ml suv, uchinchisiga esa 1 ml KI va 3 ml suv quyding. Uchala probirkaning har biriga 2-3 tomchi yangi tayyorlangan kraxmal eritmasidan (yoki ozgina kraxmal kukunidan) qo'shib yaxshilab aralashtiring. So'ngra birinchi probirkaga 2 ml temir (III)-xlorid eritmasidan qo'shish bilanoq tezda sekundomerni yurgizing va eritmaning ko'karish vaqtini belgilang.

Reaksiya quyidagi tenglama bo'yicha boradi;



Xuddi shu tartibda 2 va 3-nchi probirkalarga 2ml FeCl_3 qo'shib, ko'karish vaqtini aniqlang. Tajriba natijalarini quyidagi jadvalga yozing.

Probir -kalar	Xajm, ml			KIning shartli kons- yasi	Ko'karis h vaqti, t sek	Reaksiyanin g shartli tezligi $v = \frac{1}{t}$
	K I	H ₂ O	FeC l ₃			
1	4	0	2	1		
2	2	2	2	0,5		
3	1	3	2	0,25		

Topshiriqlar:

1. Tajriba natijalari asosida reaksiya tezliklari $\left(v = \frac{1}{t}\right)$ ni hisoblab toping.
2. Grafikning absissa o'qiga KI ning konsentratsiyasini, ordinata o'qiga reaksiya tezligining qiymatlarini qo'yib, reaksiya tezligiga konsentratsiyaning ta'siri haqida xulosa chiqaring.

2- tajriba. Kimyoviy reaksiya tezligiga temperaturaning ta'siri

Asbob va reaktivlar: sekundomer, stakanlar (200 ml), suv hammomi, termometr, 2n Na₂S₂O₃ va 2n H₂SO₄ eritmaları.

Ish tartibi. Ikkita probirka olib, birinchisiga 2 ml 2n Na₂S₂O₃ , ikkinchisiga shuncha 2n H₂SO₄ eritmasidan oling va har ikkalasini xona temperaturasida turgan stakanli suvga tushiring. Suvning xaroratini termometr bilan o'lchang. So'ngra probirkalarni suvli stakandan olib, tezda aralashtiring va yana suvga tushirib, sekundomer yordamida loyqalanish vaqtini aniqlang.

SHunday boshqa yana ikkita probirka olib, yuqorida keltirilgan hajmda H₂SO₄ va Na₂S₂O₃ eritmalaridan olib, temperaturani dastlabkisidan 10°S ga ko'taring va shu temperaturada eritmalarıni qo'shib, aralashtirib loyqalanish vaqtini belgilang.

Uchinchi marta temperaturani yani 10°S ga oshrib, tajribani takrorlang.

Reaksiyaning shartli tezligini hisoblab toping va absissa o'qiga tajriba vaqtidagi temperaturalar (t°C ; t + 10° ; t + 20°), ordinata o'qiga esa reaksiya tezligini qo'yib, grafik chizing. Tajriba natijasi asosida reaksiya tezligiga temperaturaning ta'sirini izoxlang.

Topshiriqlar:

1. Tajriba natijalari asosida reaksiyaning shartli tezligini hisoblab toping.
2. Absissa o'qiga tajriba vaqtidagi temperaturalar (t°C ; t + 10° ; t - 20°), ordinata o'qiga reaksiya tezligini qo'yib grafik tuzing.
3. Tajriba natijasi asosida reaksiya tezligiga temperaturaning ta'sirini izoxlang.

3- tajriba. Kimyoviy muvozanatning siljishi

Reaktivlar: FeCl₃ va NH₄CNS ning suyultirilgan va to'yingan eritmaları, KCl (yoki NH₄Cl) kristallari.

Ish tartibi. Stakanga 10 ml dan temir (III)-xlorid va ammoniy rodanidlarning suyultirilgan eritmalarıni solib, aralashtiring. Hosil bo'lgan

qo'ng'ir-qizil rangli eritmani to'rtta probirkaga (5 ml dan) teng bo'ling. Birinchi probirkaga temir (III)-xloridning to'yingan eritmasidan 2-3 tomchi, ikkinchisiga NH_4CNS ning to'yingan eritmasidan 2-3 tomchi, uchinchisiga esa ozgina KCl yoki NH_4Cl kristallardan soling va probirkalarni yaxshilab aralashtiring. Uchta probirkalardagi eritmalarining rangini to'rtinchi probirkadagi etalon eritmaning rangi bilan solishtiring.

Reaksiya tenglamasini va reaksiyaning muvozanat konstantasining ifodasini yozing. Eritmalar rangining o'zgarishiga qarab muvozanatning qaysi tomonga siljishini Le-SHatele qoidasiga muvofiq tushintiring.

Tajriba natijalarini quyidagi jadval shaklida yozish mumkin.

Probirka №	Qo'shilgan modda	Eritma rangining o'zgarishi	Muvozanatning siljishi chapga, o'ngga
1	FeCl_3		
2	NH_4CNS		
3	KCl		
4	°		

Topshiriqlar:

1. Tegishli reaksiya tenglamasini va reaksiyaning muvozanat konstantasining ifodasini yozing.
2. Eritmalar rangining o'zgarishiga qarab, muvozanatning qaysi tomonga siljishini L. SHatele qoidasi asosida izoxlang.

3-LABORATORIYA ISHI

Eritmalar. Foizli, molyar va normal konsentratsiyali eritmalar ni tayyorlash va ularning zichligini areometr orqali aniqlash.

Mashg'ulotdan maqsad. Turli konsentratsiyali eritmalar ni tayyorlash bo'yicha nazariy va amaliy ko'nikmalarni hosil qilish, hamda tayyorlangan eritmalar ning aniqligini tajribada isbotlashdan iboratdir.

Ikki yoki bir necha tarkibiy qismlardan iborat bir jinsli sistemalar eritmalar deyiladi. Eritmaning tarkibiy qismiga erituvchi va erigan modda kiradi.

Agregat xolatiga ko'ra suyuq, gaz va qattiq eritmalar bo'lishi mumkin. Qattiq moddalarning suvda erish jarayoni quyidagicha sodir bo'ladi. Suv bilan to'qnashgan modda sirtidan zarrachalar ajralib chiqadi va ular diffuziyalanib suvga tarqaladi. Suvli eritmalar da D.I.Mendeleev fikricha, gidratlar hosil bo'ladi, yani erigan modda zarrachalarining suv molekulalari bilan birikishi sodir bo'ladi. Erish jarayoni issiqlik yutilishi, ajralishi bilan boradi. Agar kristall panjarani emirish uchun sarflanadigan energiya gidratlanishida ajraladigan energiyadan ortiq bo'lsa, erish vaqtida issiqlik yutiladi, yani endotermik jarayon sodir bo'ladi. Aksincha, gidratlanishda ajralib chiqqan

energiya kristall panjarani buzishga sarflangan energiyadan ortiq bo'lsa, erish vaqtida issiqlik chiqadi, yani ekzotermik jarayon kuzatiladi.

Eritma yoki erituvchining ma'lum massa miqdorida yoki xajmida erigan moddaning og'irlik miqdori eritmaning konsentratsiyasi deyiladi.

Eritma konsentratsiyasining ifodalash usullari. Eritmalar konsentratsiyasi bir necha usul bilan ifodalanadi: massa ulushi (yoki foiz), molyar, normal, molyal konsentratsiya va titr.

Eritmada erigan moddaning massa ulushi 1g eritmadagi erigan modda massasini ko'rsatadi:

$$\omega(x) = \frac{m(x)_e}{m_{(эритма)_e}} \quad (1)$$

Bu qiymat o'lchamsiz kattalikdir. Agar massa ulushini 100%ga ko'paytirilsa foiz konsentratsiya kelib chiqadi.

Foiz konsentratsiya – 100g eritmada erigan moddaning gramm miqdorini ko'rsatadi va foizlarda quyidagi formula bilan ifodalanadi:

$$C\% = \frac{m_1}{m_1 + m_2} \cdot 100\% \quad (2)$$

Bunda: m_1 – erigan massasi; m_2 – erituvchi massasi.

Agar eritma massasi (m) uning zichligi (ρ) va xajmi (V) orqali ifodalansa,

$$m_1 + m_2 = \rho V$$

$$\text{bo'lgani uchun: } C\% = \frac{m}{\rho V} \cdot 100\% \quad (3)$$

Molyar konsentratsiya – 1l eritmada erigan moddaning grammlar hisobida olingan mol sonlari bilan ifodalanadi. Eritmaning molyar konsentratsiyasini (S_M) topish quyidagi formulalardan foydalaniladi:

$$C_M = \frac{m_1}{MV} = \frac{n}{V} \quad (\text{mol/l}) \quad (3) \quad V - \text{eritmaning xajmi, l.}$$

$$C_M = \frac{m_1 \cdot 1000}{MV} \quad (4) \quad V - \text{eritmaning xajmi, ml.}$$

Bunda: m_1 – erigan moddaning massasi, g ; M – erigan moddaning molyar massasi, g/mol;

n – erigan moddaning mol miqdori.

Normal konsentratsiya – 1l eritmada erigan moddaning grammlar hisobida olingan ekvivalentlar soni bilan ifodalanadi. Normal konsentratsiya (S_N) quyidagi formulalar orqali hisoblanadi:

$$C_H = \frac{m_1}{\vartheta V} \quad (5) \quad V - \text{eritmaning xajmi, l;}$$

$$C_H = \frac{m_1 \cdot 1000}{\vartheta V} \quad (6) \quad V - \text{eritmaning xajmi, ml;}$$

E - erigan moddaning grammda xisoblangan ekvivalenti.

Normalligi (N) har hil bo'lgan eritmalar o'zaro ta'sir etganda eritmaning xajmi (V) uning normalligiga teskari propatsional bo'ladi:

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{N_2}{N_1} \quad \text{yoki} \quad V_1 \cdot N_1 = V_2 \cdot N_2 \quad (7)$$

Molyal konsentratsiya – 1000g erituvchida erigan moddaning grammlar xisobida olingan mollar soni bilan ifodalanadi. Molyal konsentratsiyaning xisoblash formulasi:

$$C_{\text{molyal}} = \frac{m_1 \cdot 1000}{m_2 \cdot M} \quad (8)$$

Bunda : m_1 va m_2 – erigan modda va erituvchining massasi, g;

M – erigan moddaning molekulyar massasi.

Titrl – 1ml eritmadagi erigan moddaning grammlar xisobidagi massasidir.

Eritmaning normal konsentratsiyasi (S_N) bilan foiz konsentratsiyasi (S%), molyar konsentratsiyasi (S_M) va titrl (T) orasida quyidagi bog'lanishlar mavjud:

$$C_H = \frac{10 \cdot \rho \cdot C\%}{M} \quad (9) \quad \rho - \text{eritmaning zichligi, g/sm}^3;$$

$$S_N = S_M \cdot n \quad (10) \quad n - \text{erigan moddaning ekvivalent soni}$$

$$T = \frac{\vartheta \cdot C_H}{1000} \quad \text{yoki} \quad C_H = \frac{T \cdot 1000}{\vartheta} \quad (11)$$

Eritmalar tayyorlash bo'yicha bir necha misollar keltiramiz.

1 – misol. O'qituvchi tomonidan berilgan NaOH ning konsentrlan-gan eritmasidan 200ml 8,9% li NaOH eritmasini tayyorlang.

Echish: Buning uchun, quyidagi ishlar va xisoblar amalga oshiriladi:

1) O'qituvchi tomonidan berilgan NaOH ning konsentrlangan eritmasining zichligini areometr yordamida aniqlang. O'lchash natijasida bu eritmaning zichligi $\rho=1,253\text{g/sm}^3$ ga teng bo'lsin. Ilovadagi – jadvaldan:

20% li NaOH ning zichligi 1,225

24% li NaOH ning zichligi 1,268 ga tengligini topamiz.

Zichligi $1,253 \text{ g/sm}^3$ ga teng eritmaning S% konsentratsiyasini interpolyasiya usulini qo'llab quyidagi proporsiya bo'yicha topamiz.

24–20=4%li eritmaning zichligi $1,268-1,225=0,043\text{g/sm}^3$ bo'lsa X% li eritmaning zichligi $1,253-1,225=0,028\text{g/sm}^3$

$$X = \frac{4 \cdot 0,028}{0,043} = 2,6\%$$

SHunday qilib, berilgan NaOH ning konsentrlangan eritmasi $C\% = 20 + 2,6 = 22,6\%$ ekan.

2) Xuddi yuqoridagi usulda tayyorlanishi lozim bo'lgan 8,9% li NaOH eritmasining zichligini topamiz:

$$8\% - 1,092 \text{ g/sm}^3$$

$$12\% - 1,137 \text{ g/sm}^3$$

Proporsiya tuzamiz: $4\% : 0,045 = 0,9\% : X$

$$\text{Bundan: } X = \frac{0,045 \cdot 0,9}{4} = 0,010125 \text{ g/cm}^3$$

Demak, tayyorlash lozim bo'lgan 8,9% li NaOH ning zichligi

$$\rho = 1,092 + 0,01 = 1,102 \text{ g/sm}^3 \text{ ga teng ekan.}$$

3) Tayyorlash lozim bo'lgan 200ml 8,9% NaOH eritmasining massasini hisoblaymiz: $m = V \cdot \rho = 200 \cdot 1,102 = 220,4 \text{ g}$.

4) 8,9 % li NaOH tayyorlash uchun zarur toza NaOH ning massasini quyidagi proporsiya bo'yicha topamiz:

$$100 : 8,9 = 220,4 : X \quad X = \frac{220,4 \cdot 8,9}{100} = 19,62 \text{ NaOH}$$

5) Biz toza NaOH emas, balki 22,6%li NaOH eritmasiga egamiz. SHu sababli 19,6 g toza NaOH qancha miqdor

22,6% li eritma tarkibida bo'lishligini quyidagi proporsiya bo'yicha topamiz:

$$100 : 22,6 = X : 19,6 \quad X = 87 \text{ g} \quad 22,6\% \text{ NaOH}$$

6) Bu miqdor NaOH eritmasining xajmini topamiz:

$$V = \frac{87}{1,253} = 70,23 \text{ ml} \quad 26,6\% \text{ li NaOH}$$

SHunday qilib, 200ml 8,9% li NaOH eritmasini tayyorlash uchun 26,6% li NaOH eritmasidan 70 ml olib, 200 –

$$70 = 130 \text{ ml suv olinadi.}$$

2 – misol. 1l 10% li KON eritmasini tayyorlash uchun necha gramm o'yuvchi kaliy kerak?

Echish: Jadvaldan 10% li KON eritmasining zichligini topamiz. $\rho = 1,082 \text{ g/sm}^3$. 1l 10% li KON

eritmasining massasi:

$$m = V \cdot \rho = 1000 \cdot 1,082 = 1082 \text{ g.}$$

1082 g 10% li eritmada necha gramm toza KON borligini hisoblaymiz:

$$100\text{g} : 10 = 1082 : X \quad X = \frac{1082 \cdot 10}{100} = 108,2 \text{ g KON}$$

Demak, 1l 10% li KON ning eritmasini tayyorlash uchun 108,2 g KON tortib olinib, 1l xajmli kolbaga solinadi

va uning bo'g'zidagi belgigacha distirlangan suv qo'shib, chayqatiladi.

3 – misol. 250 ml 0,1n eritma tayyorlash uchun zichligi $1,307 \text{ g/sm}^3$ bo'lgan 40% li sulfat kislotadan qancha olish

kerak?

Echish: a) 40% li N_2SO_4 ning normalligini topamiz:

$$S_n = \frac{10 \cdot \rho \cdot C\%}{\vartheta} = \frac{10 \cdot 1,307 \cdot 40}{49} = 10,67$$

b) Eritma xajmining normalligiga teskari proporsional bog'lanishini ifodalovchi formuladan foydalanib, olish zarur bo'lgan 40% li H_2SO_4 eritmaning xajmini (V_1) topamiz: $V_1 \cdot N_1 = V_2 \cdot N_2$

$$V_1 = \frac{V_2 \cdot N_2}{N_1} = \frac{250 \cdot 0,1}{10,67} = 2,34_{ml} \text{ 40\% li } \text{N}_2\text{SO}_4$$

Demak, 250 ml 0,1n eritma tayyorlash uchun 40% li N_2SO_4 dan 2,34ml olish kerak.

4 – misol. 20% li 240g bariy xlorid eritmasini tayyorlash uchun necha gramm suv va $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ kristallogidrat olish lozim?

Echish: dastlab 240 g eritma tayyorlash uchun qancha BaCl_2 zarurligini quyidagi proporsiya tuzib topamiz: $100 : 20 = 240 : X$ $X = 48\text{g BaCl}_2$

Keyin kristallogidratga qayta hisoblaymiz.

$\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ning molyar massasi 244 g/mol

BaCl_2 ning molyar massasi 208 g/mol

$$244 : 208 = X : 48 \quad X = 56,3 \text{ g } \text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$$

Demak, 20% li 240 g BaCl_2 eritmasini tayyorlash uchun 56,3 g $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ va $240 - 56,3 = 183,7 \text{ g}$ suv olish lozim.

1- tajriba. Tuzlarning turli foiz konsentratsiyali eritmalarini tayyorlash

Asbob va reaktivlar: texnik tarozi, areometrlar, 100-250ml xajmli silindrlar, tuzlar (NaCl , Na_2CO_3 , BaCl_2) ning kristallari va kristallogidratlari, natriy gidroksid (granulasi), distirlangan suv, turli xajmda kolbalar.

Ish tartibi. O'qituvchi tomonidan qaysi tuzdan necha xajm va foizli eritma tayyorlash lozimligi haqida topshiriq olgandan so'ng ishini quyidagi tartibda bajaring.

1) Berilgan tuzni qancha hajm va necha S%li eritmasini tayyorlash lozim bo'lsa, dastlab shu eritmani tayyorlash uchun qancha miqdor tuz va suv kerakligini hisoblab toping;

1) Hisoblab topilgan tuzni torozida 0,01 g aniqlikda tortib oling va uni stakan yoki kolbaga soling;

2) Suvni massasini uning xajmiga teng deb hisoblab, kerakli xajmdagi suvni o'lchov silindrida o'lchab oling va uni tuz solingan stakan (yoki kolba)ga quyib, so'ngra to'liq eriguncha shisha tayoqcha bilan aralashtiring;

3) Tayyorlangan eritmani toza o'lchov silindrga quyib, areometr yordamida zichligini aniqlang. O'lchangan zichlikka mos eritmaning S% ni 1- jadvaldan topib, berilgan konsentratsiya bilan solishtiring;

4) Tayyorlangan eritmaning normalligi, molyarligi va titrini aniqlang.

Mavzuga doir masalalar:

1. Osh tuzining 500 g 10% li eritmasini tayyorlash uchun qancha tuz va suv olish lozim?

2. 250 g 5% li eritma tayyorlash uchun soda kristallgidrati $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ dan necha gramm olish kerak?

3. 10% li natriy gidroksidning 400g eritmasiga 150g suv qo'shilsa necha foizli eritma hosil bo'ladi?

4. Massasi 550g bo'lgan 0,2% li eritmada necha gramm tuz erigan?

5. 100g 5% li va 250g 10% li mis(II)-sulfatning eritmaları aralashtirilganda hosil bo'lgan eritmada CuSO_4 ning massa ulushini aniqlang.

2 – tajriba. Foiz konsentratsiyali eritmadan normal konsentratsiyali eritma tayyorlash

Asbob va reaktivlar: areometrlar, 100-250ml xajmli silindrlar, 100,250,500 ml xajmli o'lchov kolbalari, %konsentratsiyasi aniq tuz va ishqor eritmaları, distrlangan suv.

Ish tartibi. 1. O'qituvchidan foiz konsentratsiyasi aniq eritma olib, bu eritmadan qancha xajm va necha normallik eritma olish haqida topshiriq oling;

2. Foiz konsentratsiyali eritmaning zichligini areometr bilan aniqlang va normalligini quyidagi formula bo'yicha hisoblab toping. $C_N = \frac{10 \cdot \rho \cdot C\%}{\vartheta}$;

3. Foiz konsentratsiyali eritmaning normalligi N_1 , xajm V_1 va undan tayyorlash lozim bo'lgan eritma normalligini N_2 , xajmini V_2 bilan belgilab, $V_1 \cdot N_1 = V_2 \cdot N_2$ formuladan V_2 ni toping.

4. Xisoblangan xajm (V_2) ga muvofiq keladigan eritmani o'lchov silindrida o'lchab, uni tayyorlash lozim bo'lgan tegishli xajmli o'lchov kolbasiga qo'ying.

5. Kolbadagi eritma ustiga kolbaning bo'g'zidagi belgisigacha distirlangan suv qo'shing. Kolbani og'zini tiqin bilan berkitib, eritmaning yaxshilab aralashtiring va laborantga topshiring.

Mavzuga doir masalalar:

1. 250 ml 0,5n eritma tayyorlash uchun zichligi 1,307 g/ml bo'lgan 40% li N_2SO_4 eritmasidan qancha olish kerak?
2. Natriy gidroksidning 0,5n eritmasining 10 ml ni neytral-lash uchun xlorid kislota eritmasidan 15ml sarflandi. Kislotaning normalligini aniqlang.
3. Zichligi 1,057 g/ml bo'lgan 10% li $(NH_4)_2SO_4$ ning molyarligi va normalligi va titrini hisoblang.
4. 500 ml 0,2n eritma tayyorlash uchun qancha gramm $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ olish kerak?
5. 500 ml da 20 g sulfat kislota bo'lgan eritmaning normaligi va molyarligini aniqlang.

3 – tajriba. Konsentrlangan eritmadan suyultirilgan foizli eritma tayyorlash

Asbob va reaktivlar: areometrlar, turli xajmdagi silindrlar, stakanlar yuqori %li tuz va ishqor eritmaları, distirlangan suv.

Ish tartibi. 1. Konsentrlangan % konsentratsiyali eritmadan necha foizli qancha xajmda suyultirilgan eritma tayyorlash lozimligini o'qituvchidan topshiriq oling. Ish xisoblarini bajarishda 1 – misoldan (36 - bet) foydalaning.

2. Konsentrlangan eritmaning zichligini areometr yordamida aniqlang.

3. O'lchangan zichlikka mos keladigan konsentrlangan eritmaning foiz konsentratsiyasini 4 jadvaldan toping. Agar lozim bo'lsa interpolatsiya usulidan foydalaning (1 – misolga qarang).

4. Tayyorlanishi kerak bo'lgan eritmaning zichligini ... jadvaldan toping. So'ngra eritmaning umumiy massasi va erigan moddaning miqdorini hisoblang.

5. Hisoblab topilgan tuz miqdori qancha xajm konsentrlangan eritma tarkibida bo'lishini va konsentrlangan eritmani suyultirish uchun kerakli suv miqdorini hisoblang.

6. Hisoblangan xajmga muvofiq keladigan eritma va suvni o'lchov silindrda o'lchab, stakanga quying va yaxshilab aralashtiring.

7. Tayyorlangan eritmaning zichligini areometr orqali aniqlang va uning 4 - jadvalda berilgan zichlik bilan solishtirish orqali tajribaning nisbiy xatoligini aniqlang.

$$\text{Nisbiy xato\%} = \frac{(\rho_{\text{назар}} - \rho_{\text{таж}})}{\rho_{\text{назар}}} \cdot 100\%$$

8. Tayyorlangan eritmaning molyarligi, normalligi, molyalligi va titrini hisoblang.

Mavzuga doir masalalar:

- 200g 20% li eritma tayyorlash uchun 10% li va 50% li eritmalardan qanday og'irlik nisbatlarda aralashtirish lozim?
- 100 ml 12% li sulfat kislota ($\rho=1,083 \text{ g/sm}^3$) ning eritmasini tayyorlash uchun 60% li N_2SO_4 eritmasi ($\rho=1,503 \text{ g/sm}^3$) dan qancha xajm olish kerak?
- 500 g 3% li sirka kislota eritmasini tayyorlash uchun 15% li kislota eritmasidan necha gramm talab etiladi?
- 5% li mis (II)-sulfat eritmasining 100g miqdoriga qancha gramm suv qo'shilganda 1% li eritma hosil bo'ladi?

1 – jadval

Tuz eritmalarining massa ulushlari va zichliklari (20⁰S da)

Massa ulushlari	Cl	CO ₃	Cl ₂	Cr ₂ O ₇
	3	9	6	2
	27	40	34	2
	41	51	53	41
	56	62	72	55
	71	73	92	70
	86	84	93	
	91	95	94	
	96		96	
	99		99	
	98		93	
	94		98	

Anorganik moddalarning asosiy sinflari

Mashg‘ulotdan maqsad. Anorganik moddalarning asosiy sinflari bo‘lgan oksidlar, asoslar, kislotalar va tuzlarning xossalariining xarakterli reaksiyalar orqali o‘rganishdan iborat.

1. Oksidlar

Elementlarni kislorod bilan hosil qilgan birikmalari oksidlar deyiladi. Oksidlarda kislorod bilan birikkan element doimo musbat oksidlanish darajasini, kislorod esa -2 oksidlanish darajasini namoyon qiladi. Faqat F_2O^{+2} va peroksidlar ($N_2O_2^{-1}$; Na_2O_2 ; SaO_2) dan tashqari.

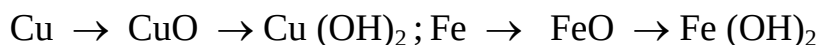
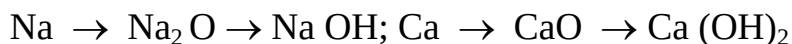
Ko‘pgina elementlar faqat bitta oksid hosil qiladi. Masalan: Na_2O ; CaO ; Al_2O_3 .

O‘zgaruvchan valentlikka ega elementlar esa bir necha oksid hosil qiladi. Masalan: N_2O azot (I)-oksidi ; NO azot (II)-oksidi; N_2O_3 azot (III)-oksidi; NO_2 azot (IV)-oksidi; N_2O_5 azot (V)-oksidi.

Oksidlar kimyoviy xossalarga ko'ra tuz hosil qiluvchi, tuz hosil qilmaydigan va peroksidlar (H_2O_2 ; Na_2O_2) ga bo'linadi. Tuz hosil qilmaydigan oksidlarga: N_2O – azot (I) oksidi, NO azot (II)-oksid va CO uglerod (II)-oksidini misol qilish mumkin.

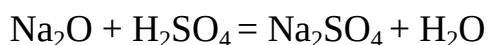
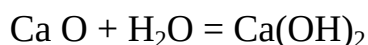
Tuz hosil qiluvchi oksidlar 3 guruhga: asosli, kislotali va amfoter oksidlarga bo'linadi.

Asosli oksidlar. Bular asosan metallar oksidlari bo'lib, ularga tegishli gidroksidlar mos keladi :



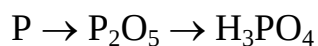
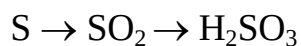
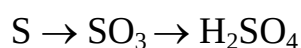
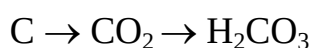
Asosli oksidlar kislotalar bilan reaksiyaga kirishib tuz va suv hosil qiladi. Suvda eriydigan asosli oksidlar suv bilan ishqorlarni beradi.

Misol :



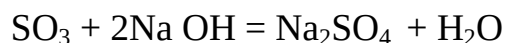
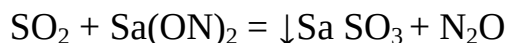
Kislotali oksidlar. Kislotali oksidlarni asosan metalmaslar hosil qiladi. Bu oksidlar kislota angidridlari ham deb ataladi. Chunki

ular suv bilan birikib tegishli kislotalarni, kislotalar o'zidan suvni yuqotib tegishli angidridlarni hosil qiladi.



Oksidlanish darajasi yuqori bo'lgan ba'zi metallarning oksidlari ham kislotali oksid bo'la oladi. Misol : Mn_2O_7 ; CrO_3

Kislotali oksidlar suv bilan birikib tegishli kislotalar, ishqorlar bilan reaksiyaga kirishib tuz va suv hosil qiladilar.



Amfoter oksidlar. Amfoter oksidlar deb ham kislotali, ham asosli oksid xossalarini namoyon qiladigan oksidlarga aytiladi. Bunday oksidlarga VeO , Al_2O_3 , ZnO , Cr_2O_3 lar kiradi.

1. Asoslar.

Asoslar deb molekulasida metall kationi va bir yoki bir necha gidroksil OH^- guruxi bo'lgan birikmalarga aytiladi. Asoslar gidrok-sil guruxining soniga qarab, bir kislotali, ikki va uch kislotali bo'lishi mumkin.

Masalan: NaOH , Ca(OH)_2 , Al(OH)_3 suvda eriydigan asoslar ish-qorlar deyiladi. Bularga ishqoriy va ishqoriy er metallarining gidroksidlari kiradi.

Asoslar kislotalar bilan reaksiyaga kirishib tuz va suv hosil qiladi. Bu reaksiyani neytrallanish reaksiyasi deyiladi. Bir vaqtning o'zida ham kislota (asos sifatida), ham asoslar bilan (kislota sifatida) reaksiyaga kirishib, tuz va suv hosil qiladigan moddalar amfoter gidroksidlar deb ataladi.

Misol : Zn(OH)_2 , Sn(OH)_2 , Al(OH)_3 , Cr(OH)_3

Amfoter gidroksidlar kislota va asos o'rtasida turuvchi oraliq moddalar hisoblanadi. Ular eritmalarda ham asos, ham kislota kabi dissotsialanadi:



3. Kislotalar

Tarkibida vodorod atomi bo'lgan va bu vodorod atomlari metall atomlari bilan o'rin almashinishi natijasida tuz hosil qiladigan murakkab moddalar kislotalar deyiladi.

Kislotalar kislorodsiz : HCl , HBr , H_2S , HCN va kislorodli HNO_3 , H_2CO_3 , H_2SO_4 , H_3PO_4 kislotalarga bo'linadi. Kislotalar tarkibidagi vodorodning soniga qarab bir, ikki va ko'p asosli bo'ladi. Misol : NCl – bir asosli ; N_2SO_4 – ikki asosli ; N_3RO_4 – uch asosli kislotadir.

Kislotalar va ularning nomlanishi

ota	ni	ota	ni
	id kislota		id kislota
	mid kislota	O_3	fit kislota
O_2	it kislota	O_4	fat kislota
O_3	at kislota	O_3	bonat kislota
O	oxlorid kislota	O_3	kat kislota
O_2	rit kislota	O_4	mat kislota
O_3	rat kislota	O_7	romat kislota
O_4	lorat kislota	O_4	fat kislota
O_4	nanganat kislota	O_4	enat kislota

4. Tuzlar

Molekulasi tarkibida metall kationlari bilan kislota qoldig'i anionlaridan iborat murakkab moddalarga tuzlar deyiladi.

Tuzlar molekulasi tarkibiga ko'ra: o'rta (normal) , nordon (gidro) , asosli (gidroksi), qo'sh va aralash tuzlarga bo'linadi.

O'rta tuzlar kislota molekulasidagi vodorod kationlarining metallga to'liq o'rin almashinishi yoki asoslar tarkibidagi gidroksil (ON^-) guruxi kislota qoldig'iga to'liq almashinishi natijasida hosil bo'ladi.

O'rta tuzlarning nomi metall bilan kislota qoldig'i nomlaridan tuzaladi. Masalan: Na_2SO_4 – natriy sulfat, $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ – mis (II)-nitrat, K_3RO_4 – kaliyfosfat, CaSO_3 kalsiy karbonat va xokazo.

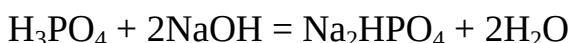
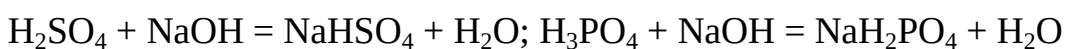
Nordon tuzlar ko'p asosli kislota tarkibidagi vodorodning bir qismini metall olishidan hosil bo'lgan maxsulotlardir. Nordon tuz molekulasi tarkibida metall va kislota qoldig'idan tashqari vodorod ioni ham bo'ladi. Masalan: KHSO_4 , $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$, CaHPO_4

Nordon tuzlarning nomlashda o'rta tuzlar kabi avval metall nomi aytilib, keyin gidro - yoki bi - old qo'shimchasini qo'shgan holda kislota nomi aytiladi. Masalan:

$\text{Ca}(\text{NSO}_3)_2$ kalsiy gidrokarbonat yoki kalsiy bikarbonat.

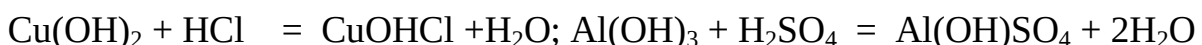
KNSO_4 kaliy gidrosulfat yoki kaliy bisulfat.

Ikki yoki uch asosli kislotalarning 1 mol ishqorlar bilan reaksiya kirishsa nordon tuzlar hosil bo'ladi.

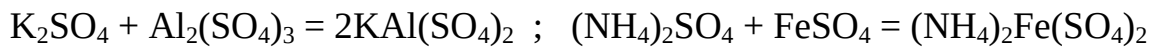


Asosli tuzlar. Molekulasi tarkibida metall atomi va gidroksil guruxi (ON^-) va kislota qoldig'i bo'lgan tuzlar asosli tuzlar deyiladi. Ularning nomi o'rta tuzlar nomiga gidroksi old qo'shimchasini qo'shish orqali hosil qilinadi. CuOHCl mis (II)-gidroksixlorid ; $\text{Al}(\text{OH})_2\text{Cl}$ alyuminiy digidroksi xlorid ; $\text{Al}(\text{OH})\text{SO}_4$ alyuminiy gidroksisulfat.

Ikki (yoki uch) kislotali asoslarga bir yoki ikki asosli kislotalar reaksiyaga kirishganda 1 mol asosga 1 mol kislota ta'sir ettirilsa gidroksi tuz hosil bo'ladi :



Molekulasi tarkibida ikki xil metall kationi bilan bir hil kislota qoldig'i bo'lgan tuzlar qo'sh tuzlar deyiladi. $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2$ kaliy alyuminiy sulfat. $(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2$ ammoniy temir (II)-sulfat



Bu tuzlar dissotsialangan ikki xil metall kationiga (yoki NH_4^+) va bitta kislota qoldig'iga parchalanadi.



Molekulasida ikki xil kislota qoldig'i bilan bir hil metall ioni bo'lgan tuzlar ham mavjud. Bunday tuzlar aralash tuzlar deyiladi.

Misol: $CaClOSl$ yoki $CaOCl_2$ tarkibida xlorid va gipoxlorid kislotalarining qoldiqlari bor.



4-LABORATORIYA ISHI

Oksidlar, asoslar, kislotalar va tuzlarga doir tajribalar.

1 – tajriba. Oksidlarni suvda eruvchanligi

Reaktivlar: mis(II)-oksidi, kalsiy oksidi, fenolftalienning 1% li spirtidagi eritmasi.

Ish bajarilish tartibi. Ikkita probirka olib, ularning har biriga 2-3 ml distirlangan suv quyding va 1 tomchidan fenolftalienning spirtidagi eritmasidan tomizing. So'ngra birinchi probirkaga mis (II)-oksidi kukuni, ikkinchisiga kalsiy oksidi (so'ndirilmagan oxak)ning bir kichik bo'lagini tashlang. Probirkalarda sodir bo'lgan xodisalarni kuzating.

Topshiriqlar:

1. Qaysi probirkadagi oksid suvda eriydi?
2. Tegishli reaksiya tenglamasini yozing va xulosa chiqaring.

2 – tajriba. Asosli oksid va gidroksidning hosil bo'lishi

Reaktivlar: Mg metalli lentasi, fenolftalien eritmasi, distirlangan suv.

Ish bajarilish tartibi. Magniy metalli lentasini temir qisqich bilan olib, gaz gorelkasida (yoki spirt lampachasida) chinni kosacha ustiga qo'yib yondiring. Magniy yonib bo'lgandan keyin kosachada qolgan oq rangli MgO ning kukunini 1-2 ml suvda eritib, hosil bo'lgan eritmani toza probirkaga quyding. So'ngra eritmaga 1 tomchi fenolftalien eritmasidan tomizing. Eritma rangini o'zgarishini kuzating.

Topshiriqlar:

1. Magniy oksidi va magniy gidroksidining hosil bo'lish reaksiya tenglamasini yozing va tegishli xulosalar chiqaring.
2. Magniy oksidi misolida asosli oksidlarning kimyoviy xossalari bayon qiling.

3 – tajriba. Mis (II)-oksidining olinishi

Reaktivlar: mis (II)-sulfat, natriy gidroksid eritmalar.

Ish bajarilish tartibi. Toza probirkaga mis (II)-sulfat eritmasidan 2-3 ml quyding, uning ustiga shuncha natriy gidroksid eritmasini qo'shing. Natijada $\text{Cu}(\text{OH})_2$ ning havo rang cho'kmasi hosil bo'ladi. Cho'kmani ajratib olib, uni chinni kosachada oxistalik bilan qizdirilsa qora rangli mis (II)-oksidi hosil bo'ladi.

Topshiriq: Mis (II)-gidroksidning hosil bo'lishi va uning parchalanish reaksiya tenglamasini yozib xulosa chiqaring.

4 - tajriba. Asosli oksidlarning kislotalar bilan ta'siri

Reaktivlar: magniy oksidi, mis(II)-oksidi, 10% li H_2SO_4 .

Ish bajarilish tartibi. Ikkita probirka olib, ularga 2 va 3-tajribalardan hosil qilingan MgO va CuO dan oz miqdorda aloxida soling va ularning har birini ustiga 2-3 ml 10% li H_2SO_4 eritmasidan qo'shing. Probirkalarda sodir bo'ladigan xodisalarni kuzating.

Topshiriqlar:

1. CuO va MgO larni sulfat kislota bilan reaksiya tenglamasini yozing va xulosa chiqaring.
2. Qora rangli CuO ning kislotada erib, havo rang eritma hosilbo'lishini izoxlang.

5 – tajriba. Kislotali oksidlarni olinishi

Asbob va reaktivlar: kipp apparati, oxaktosh, kalsiy karbonat, natriy karbonat, Na_2SO_3 kristallari, HCl (yoki H_2SO_4) eritmalari.

Ish bajarilish tartibi. a) Karbonat angidrid marmar, oxaktosh yoki kalsiy karbonatga xlorid kislota ta'sir ettirib olinadi. Bu jarayon Kipp apparatida olib boriladi. Kipp apparatidan ajralib chiqayotgan SO_2 gazini oxakli suv orqali o'tkazing va yonib turgan gugurtni tuting. Sodir bo'lgan xodisani kuzating.

b) Ikkita probirka olib, ularning biriga Na_2CO_3 , ikkinchisi Na_2SO_3 kristallaridan oz miqdorda soling va ularning har birini ustiga HCl (yoki H_2SO_4) eritmasidan qo'shing. Ikkala probirkada gaz ajralib chiqishini kuzating.

Topshiriqlar:

1. Karbonat va sulfit angidridlarni hosil bo'lishi, SO_2 ni oxakli suv bilan reaksiya tenglamalarini yozing va kuzatilgan xodisalarni izoxlang.
2. SO_2 gazining havoga va vodorodga nisbatan zichligini aniqlang.

6 – tajriba. Amfoter oksidlarning xossalari

Reaktivlar: ZnO (yoki Al_2O_3) kukunlari, kons. HCl va NaOH eritmalari.

Ish bajarilish tartibi. Ikkita probirka olib, ularning har biriga oz miqdorda ZnO (yoki Al_2O_3) soling. So'ngra birinchi probirkaga konsentrlangan NSI , ikkinchisiga esa konsentrlangan ishqor (NaOH yoki KOH) eritmasidan qo'shing. Oksidlarning kislota va ishqorlarda ershini kuzating.

Topshiriqlar:

1. Tegishli reaksiya tenglamalarini yozib, xulosalar chiqaring.
2. Amfoter oksidlarni xossalarini bayon qiling.

7-tajriba. Asoslarning olinishi

Reaktivlar: AgNO_3 , CuSO_4 , NiSO_4 , ZnCl_2 , AlCl_3 , FeSO_4 , FeCl_3 , NH_4Cl o'yuvchi kaliy yoki o'yuvchi natriy eritmalari.

Ish bajarilish tartibi. Sakkizta probirka tayyorlang va ularga 2-3 ml dan quyidagi tuzlarning eritmalarini quying : 1 - AgNO_3 ; 2 - CuSO_4 ; 3- NiSO_4 ; 4- ZnCl_2 ; 5 - AlCl_3 ; 6- FeSO_4 ; 7- FeCl_3 va 8 - NH_4Cl .So'ngra, har qaysi probirkaga bir necha tomchi NaOH yoki KOH eritmasidan qo'shing. Natijani kuzating.

Topshiriqlar:

1. Har bir probirkalarda sodir bo'ladigan xodisani kuzating va ish daftariga yozib xulosa chiqaring.
2. Tegishli reaksiya tenglamalarini yozing.

8 – tajriba. Alyuminiy gidroksidni olinishi va xossalari

Reaktivlar: alyuminiy xlorid (yoki $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$), NaOH , HCl (yoki H_2SO_4) eritmalari.

Ish bajarilish tartibi. Probirkaga alyuminiy xlorid eritmasidan 5-6 ml soling va uning ustiga to cho'kma hosil bo'lguncha ishqor (NaOH) eritmasidan tomizing. Hosil bo'lgan cho'kmani suyuqligi bilan chayqatib ikkita probirkaga teng bo'ling. Birinchi probirkaga kislota (HCl yoki H_2SO_4) ikkinchisiga esa ishqor eritmasidan qo'shing. Ikkiala probirkalardagi cho'kmaning erishini kuzating.

Topshiriqlar :

1. Cho'kmaning kislota va ishqorda erish sababini tushintiring. Sodir bo'lgan reaksiyalar tenglamalarini yozing.
2. Amfoter gidroksidlarning xossalarini keltiring.

9 – tajriba. Kislotalarni metallarga ta'siri

Reaktivlar: rux, alyuminiy, mis bo'lakchalari, HCl (yoki H_2SO_4) eritmalari.

Ish bajarilish tirtibi. Uchta probirka olib, ularning biriga kichik rux, ikkinchisiga alyuminiy, uchinchisiga esa mis bo'lakchalaridan soling va ularning har qaysisiga xlorid yoki sulfat kislota eritmasidan qo'shing. Gaz ajralib chiqishini kuzating.

Topshiriqlar :

1. Uchinchi probirkada reaksiya sodir bo'lmalik sababini tushintiring.
2. Tegishli reaksiya tenglamalarini yozing va xulosa chiqaring.
3. Kislotalarning turli metallar bilan reaksiya tenglamalarini yozing.

10 – tajriba. Kislotalarning tuzlari bilan ta'siri

Reaktivlar: BaCl_2 , AgNO_3 , Na_2CO_3 eritmaları, 10% li HCl (yoki H_2SO_4) eritmasi.

Ish bajarilish tartibi. a) Probirkaga bariy xlorid eritmasidan 2-3 ml oling va uning 2-3 tomchi sulfat kislota eritmasidan qo'shing. BaSO_4 ning oq cho'kmasi hosil bo'lishini kuzating.

b) Probirkaga 2-3 ml kumush nitrat eritmasidan 2-3 ml olib, uning ustiga 2-3 tomchi xlorid kislota eritmasidan qo'shing. Kumush xloridning rangsiz cho'kmasi hosil bo'lishini kuzating.

v) Probirkaga 2-3 ml natriy karbonat eritmasidan olib, 2-3 tomchi HCl eritmasidan tomizing. Gaz ajralib chiqishini kuzating.

Topshiriqlar:

2. Tegishli reaksiya tenglamalarini yozing va xulosa chiqaring.
3. Quyidagi kislotalar bilan tuz eritmalarining o'zaro ta'sir reaksiyasi tenglamasini yozing.

a) xlorid kislota bilan natriy silikat;

b) sulfat kislota bilan temir (II)-sulfid;

v) xlorid kislota bilan natriy sulfat;

11 – tajriba. O'rta va nordon tuzlarning hosil bo'lishi

Asbob va reaktivlar: kipp apparati, kalsiy gidroksid eritmasi.

Ish tartibi. Probirkaga 2-3 ml kalsiy gidroksid (oxakli suv)ning eritmasidan oling va shu eritma orqali karbonat angidrid gazi (Kipp apparatidan) o'tkazing. Cho'kma hosil bo'lishini kuzating. Cho'kma erib ketguncha yana SO_2 gazini o'tkazishni davom ettiring. So'ngra eritmani qizdiring va cho'kma hosil bo'lishini kuzating.

Topshiriqlar:

1. Tegishli reaksiya tenglamalarini yozing va xulosa chiqaring.
2. Hosil bo'lgan Na_2SO_3 cho'kmasining mo'l miqdordagi SO_2 da erishi, hosil bo'lgan eritma qizdirilganda cho'kma tushish sababini tushintiring.

3. Fosfat kislota bilan natriy gidroksidning o'zaro ta'sir reaksiyasi natijasida o'rta va nordon tuzlar hosil bo'lish reaksiya tenglamasini yozing.

12 – tajriba. Asosli tuzning hosil bo'lishi

Reaktivlar: mis (II)-sulfat, natriy gidroksid eritmalari.

Ish bajarilish tartibi. Ikkita probirkaga mis (II)-sulfat eritmasidan 4 ml dan quyding. Birinchi probirkaga 4ml, ikkinchisiga esa 2ml NaOH eritmasidan qo'shing va yaxshilab aralashtiring. Hosil bo'lgan cho'kmalar rangini har hilligiga e'tibor berib.

Topshiriq. Qaysi probirkada asosli tuz hosil bo'lishini aniqlang, tegishli reaksiya tenglamasini yozing va xulosa chiqaring.

13 – tajriba. Tuzlarning kimyoviy xossalari

Reaktivlar: kalsiy karbonat (oxaktosh) kukuni, CuSO_4 , FeCl_3 , BaCl_2 , Na_2SO_4 , AgNO_3 va ishqor eritmalari.

Ish bajarilish tartibi. a) Probirkaga ozgina marmar yoki oxaktosh bo'lgagidan (yoki kukunidan) solib, ustiga xlorid yoki sulfat kislota eritmasidan tomizing. Gaz ajralib chiqishini kuzating.

b) Bir probirkaga 2-3 ml CuSO_4 , ikkinchisiga esa shuncha FeCl_3 ning eritmasidan oling va ularning har biriga 2-3 tomchi natriy ishqoridan qo'shing. Natijani kuzating.

v) Ikkita probirka olib, ularning har biriga VasI_2 eritmasidan 2-3 ml oling va birinchisiga kumush nitrat, ikkinchisiga natriy sulfat eritmasidan tomchilatib qo'shing. Probirkalarda cho'qma hosil bo'lishini kuzating va reaksiya tenglamalarini yozing.

5-LABORATORIYA ISHI

Oksidlanish–qaytarilish reaksiyalariga doir tajribalar.

1 – tajriba. Metallarning qaytaruvchilik xossalari

Reaktivlar: tozalangan mix (yoki temir plastinka), mis simi, rux bo‘lakchalari, CuSO_4 , $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$, H_2SO_4 (yoki) HCl eritmalari.

Ish bajarilish tartibi. a) Probirkaga 2-3 ml (II)-sulfat eritmasidan soling, ustiga zangdan tozalangan mix (yoki plastinka) tushiring. 2-3 minut o‘tgandan so‘ng temir mixni eritmadan olib yuving. Natijani kuzating.

b) Probirkaga simob (II)-nitrat eritmasidan 2-3 ml olib, ustiga mis tanga (yoki tozalangan mis simi)ni tushiring. Mis sirtida Hg ajralib chiqqanligiga e‘tibor bering.

v) Probirkaga 2-3 ml N_2SO_4 (yoki HCl) eritmasidan olib, unga kichik rux bo‘lakchasini tashlang. Gaz ajralib chiqishini kuzating.

Topshiriqlar:

1. Tegishli reaksiyalar tenglamalarini elektron – balans usulida tenglashtiring. Kuzatilgan natijalar bo‘yicha xulosalar chiqaring.
2. Metallarni qaytaruvchilik xossalarini ifodalovchi reaksiyalarga 4 ta misol keltiring va reaksiya tenglamalarini tuzing.

2 – tajriba. KMnO_4 ning muxitga qarab oksidlovchilik xossalari

Reaktivlar: KMnO_4 , Na_2SO_3 , H_2SO_4 eritmalari, kons. NaOH , distirlangan suv.

Ish tartibi. Uchta probirka olib, ularning har biriga 2-3 ml KMnO_4 va shuncha Na_2SO_3 eritmasidan quying. So‘ngra birinchi probirkaga 2-3 ml N_2SO_4 , ikkinchisiga 2-3 ml distillangan suv, uchinchisiga esa 2-3 ml ishqorning konsentrlangan eritmasidan qo‘shing va probiraklarni yaxshilab aralashtiring. Kislotali, neytral va ishqoriy muxitlarda probirkalardagi binafsha rangli eritmaning rangsiz (Mn^{+2}), kulrang (MnO_2) va ko‘k (MnO_4^{2-}) rangga o‘tishini kuzating.

Topshiriqlar:

1. Har qaysi muxitdagi eritma uchun tegishli reaksiya tenglamalarini tuzing va elektron-balans usulida tenglamani tenglashtiring.

2. Qaysi muxitda KMnO_4 oksidlovchilik xossasi kuchliroq namoyon bo‘ladi?

3 – tajriba. Natriy sulfitning qaytaruvchi va oksidlovchilik xossalari

Reaktivlar. Kaliy bixromat ($\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$), H_2SO_4 , Na_2SO_3 , Na_2S eritmalari.

Ish bajarilish tartibi. a) Probirkaga 1-2 ml dan kaliy bixromat va sulfat kislota eritmalaridan oling va ustiga tomchilatib Na_2SO_3 eritmasidan qo‘shing. Eritma rangini

yashilga kirishini kuzating. Ushbu reaksiyani qaytaruvchi sifatida KNO_2 (yoki NaNO_2) bilan olib boring.

b) Probirkaga Na_2SO_3 eritmasidan 1-2 ml quyding, ustiga sulfat kislotasi va Na_2S eritmalaridan qo'shing. Eritmaning loyqalanishi (kolloid oltingugurt ajralishi)ni kuzating.

Topshiriqlar:

1. Tegishli reaksiyalarni molekulyar va ion-elektron tenglamalarini tuzing. Tenglamalarni tenglashtiring.

2. Na_2SO_3 ham oksidlovchi, ham qaytaruvchi xossalarni namoyon qilishni tushintiring.

4 – tajriba. Vodorod peroksidning xossalari

Reaktivlar: 10% li N_2O_2 eritmasi, KMnO_4 , Na_2SO_4 , KI eritmaları, kraxmal kleysteri.

Ish bajarilish tartibi. a) Probirkaga kaliy permanganat va sulfat kislotasi eritmasidan 1-2 ml dan oling va 1 ml N_2O_2 ning 10% li eritmasidan tomizing. Eritmaning rangsizlanishini va gaz ajralib chiqishini kuzating.

b) probirkaga 1-2 ml dan KI va H_2SO_4 eritmalaridan olib, ustiga 1-2 tomchi kraxmal kleystri hamda vodorod peroksid eritmasidan qo'shing. Eritmaning ko'karishini kuzating. Tegishli reaksiya tenglamalarini tuzing va elektron – balans usuli bo'yicha tenglashtiring.

Mavzuga doir masalalar

1. Quyidagi reaksiyada qatnashgan moddalarning koeffitsientlar yig'indisini toping.
 $\text{Cu}_2\text{S} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{NO} + \text{H}_2\text{SO}_4 + \dots$

2. Quyidagi tenglamadagi oksidlovchining koeffitsientini toping.

3. Quyidagi oksidlanish – qaytarilish reaksiyasi tenglamasidagi koeffitsientlar yig'indisi nechaga teng? $\text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{S} \rightarrow \text{MnO}_2 + \text{S} + \text{K}_2\text{S} + \text{H}_2\text{O}$

4. Quyidagi oksidlanish – qaytarilish reaksiyasi tenglamasidagi koeffitsientlar yig'indisi nechaga teng? $\text{Cr}_2\text{O}_3 + \text{KClO}_3 + \text{KOH} \rightarrow \text{K}_2\text{CrO}_4 + \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$

5. $\text{FeSO}_4 + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ reaksiya
tenglamasining chap tomonidagi koeffitsientlar yig'indisi nechaga teng?

6. Quyidagi reaksiyada qaytaruvchining oldidagi koeffitsientini aniqlang.
 $\text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{O}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{MnSO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{O}_2 + \text{H}_2\text{O}$

7. Quyidagi oksidlanish – qaytarilish reaksiyada ishtirok etayotgan barcha molekulalar soni nechta? $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{KI} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{I}_2 + \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$

8. Quyidagi reaksiyaning barcha koeffitsientlar yig'indisi nechaga teng?
 $\text{As}_2\text{S}_3 + \text{HNO}_3 = \text{H}_3\text{AsO}_4 + \text{SO}_2 + \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

9. Quyidagi reaksiyada oksidlovchi oldidagi koeffitsient nechaga teng.
 $\text{NH}_3 + \text{KMnO}_4 + \text{KOH} = \text{KNO}_3 + \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{H}_2\text{O}$

10. Quyidagi reaksiyada oksidlovchi oldidagi koeffitsientni ko'rsating.
 $\text{CuS} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

11. Oksidlanish–qaytarilish reaksiyasida molekulalarning koeffitsientlar yig'indisini hisoblang. $\text{FeCl}_2 + \text{KMnO}_4 + \text{HCl} = \text{FeCl}_3 + \text{MnCl}_2 + \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$

6-LABORATORIYA ISHI

ISHQORIY VA ISHQORIY-ER METALLARNING XOSSALARINI IFODALOVCHI TAJRIBALAR

1 - Tajriba. Natriy metallining suvga ta'siri

Reaktivlar: Na metalli, suv, etanol, lakmus qog'ozi, fenolftaleinning spirtidagi eritmasi.

Ish taritibi: Natriy metallini bir bo'lagini pinset yordamida kerosinli idishdan olib, filtr qog'ozi orasida quriting va pichoq bilan moshdek bo'lakchasini kesib olib, chinni kosadagi suvga soling va tezda mo'rili shkafni oynasini berkiting. Natriy metallining suv yuzasida yugurib, shiddatli reaksiyaga kirishini kuzating. Reaksiya tugagandan so'ng, hosil bo'lgan eritmani lakmus =og'ozi yoki fenolftalein eritmasi bilan sinab ko'ring.

Natriy metallini etil spirti bilan reaksiyasini o'tkazing va suvga nisbatan sekin ketishini kuzatib, izohlang.

Topshiriqlar:

1. Nima uchun reaksiya mo'rili shkafda olib boriladi?

2. Natriy va litiy metallarining suv bilan o'zaro ta'sir reaksiyalarining tenglamalarini yozing. Nima uchun natriy litiyga nisbatan tez reaksiyaga kirishini izohlang.

3.Natriyning etil spirti bilan reaksiyasi tenglamasini yozing.

2-Tajriba. Natriy peroksidning olinishi va xossalari

Reaktivlar: Na metalli, 1% li KMnO_4 , 10% li H_2SO_4 va fenolftalein eritmalari.

Ish taritibi: a) *Natriy peroksidning olinishi (tajriba mo'rili shkafda o'tkaziladi).*

Natriy metallining no'xatdek bo'lagini olib, chinni tigelga soling. Tigelni chinni uchburchakka joylashtirib, natriy alangalangungacha ehtiyotlik bilan qizdiring. Natriy yonib bo'lgach, tigelda qolgan sarg'ish natriy peroksidini keyingi tajriba uchun saqlab qo'ying.

b) *Natriy peroksidning suvga ta'siri.* Tajribada olingan natriy peroksidini yarmini shpatel yordamida probirkaga soling va 3-4 ml suv qo'ying. Hosil bo'lgan eritmaga 1-2 tomchi fenolftalein eritmasidan tomizib, eritma rangini o'zgarishini kuzating.

v) *Na_2O_2 ning qaytaruvchilik xossasi.* Probirkaga 3-4 ml KMnO_4 eritmasidan olib, uning ustiga 2-3 tomchi H_2SO_4 eritmasidan tomizing. So'ngra natriy peroksidning qolgan yarmini qo'shib, aralashmani chayqating. Eritmaning rangsizlanishi va undan gaz ajralib chiqishini kuzating.

Topshiriqlar:

1.Natriy metallning havoda yonish reaksiyasi tenglamasini yozing.

2. Na_2O_2 ning suvga ta'siri reaksiyasi tenglamasini tuzing. Reaksiya natijasida kislorod va ishqor hosil bo'lganligini qanday aniqlash mumkin.

3.Ko'yidagi $\text{Na}_2\text{O}_2 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$ tenglamasini oxiriga etkazib, tenglashtiring. Oksidlovchi va qaytaruvchilarni aniklang.

3-Tajriba. Ishqoriy metallarning alangani bo'yashi

Reaktivlar: 10% li HCl, nixrom sim, litiy, natriy, kaliy tuzlarining eritmalari.

Ish taritibi: Xlorid kislotada yuvish va qizdirish yo'li bilan tozalangan nixrom simni litiyning, natriyning, kaliyning biror tuzi eritmasiga botirib oling va gaz gorelkasi alangasiga tuting. Alanganing har xil rangga bo'yalishlarini kuzating.

Topshiriqlar:

1.Litiy tuzlari alanganing to'q qizil rangga bo'yalishini izohlang.

2. Kaliy va natriy tuzlari alanganing binafsha va sariq ranglarga bo'yalishini izohlang.

4-Tajriba. Kaliy tuzlarining gidrolizi

Reaktivlar: KSl, K_2S , K_2CO_3 tuzlari, suv, lakmus qog'ozi va metiloranj eritmasi.

Ish taritibi: Uchta probirkaning biriga K_2S , ikkinchisiga KSl va uchinchisiga K_2CO_3 tuzlaridan solib, ularni distillangan suvda eriting. Hosil bo'lgan eritmalarining muhitini lakmus qog'ozi yoki metiloranj eritmasi yordamida aniqlang.

Topshiriqlar:

1. Olingan hamma tuzlar gidrolizga uchraydimi?
2. Gidrolizga uchragan tuzlarning gidrolizlanish reaksiyasi tenglamasini molekulyar va ionli ko'rinishda yozib, muhitni ko'rsating.
3. Qo'yidagi tuzlarning gidrolizlanish reaksiyalarining molekulyar va ionli ko'rinishda yozing: a) Na_2S , b) Na_2CO_3 v) NaBr, g) K_3P

5-Tajriba. Magniy gidroksidning olinishi va xossalari

Reaktivlar: $MgCl_2$, NaOH, HSl va NH_4Cl ning 10% li eritmalarini.

Ish taritibi: Probirkaga 3-4 ml $MgCl_2$ eritmasidan olib, oq cho'kma hosil bo'lguncha NaOH eritmasidan tomchilatib qo'shing. Hosil bo'lgan cho'kmani aralashtirib uchta probirkaga teng bo'ling. Birinchi probirkaga HSl, ikkinchisiga ko'proq NaOH, uchinchisiga NH_4Cl eritmalaridan qo'shing. Hamma probirkalarda cho'kma erib ketishini kuzating.

Topshiriqlar:

1. $Mg(OH)_2$ ni hosil bo'lishi reaksiya tenglamasini yozing.
2. $Mg(OH)_2$ ning HCl, NaOH va NH_4Cl lar bilan reaksiya tenglamalarini yozing.
3. $Mg(OH)_2$ cho'kmasining NaOH va NH_4Cl da erishini sababini tushuntiring.

6-Tajriba. Ishqoriy-er metallarining gidroksidlarini

hosil qilish

Reaktivlar: $CaCl_2$, $SrCl_2$, $BaCl_2$ va NaOH eritmalarini.

Ish taritibi: Probirkalarga CaCl_2 , SrCl_2 va BaCl_2 eritmalaridan 2-3 ml dan qo'ying va ularga 2-3 ml dan NaOH eritmasidan qo'shing. Har bir probirkada hosil bo'lgan cho'kmaning miqdoriga e'tibor bering.

Topshiriqlar:

1. CaCl_2 , SrCl_2 , BaCl_2 bilan NaOH orasida boradigan reaksiya tenglamalarini molekulyar va ionli holida yozing.
2. NaOH eritmasi o'rniga NH_4OH ning tarkibida karbonat qo'shilmalari bo'lmagan suyultirilgan eritmasini olib, yuqoridagi tajribani takrorlang.
3. Olingan natijalarni oldingi tajriba natijalari bilan solishtiring va farqini tushuntiring.

7-Tajriba. Ishqoriy-er metallarining karbonatlarini olish

Reaktivlar: CaCl_2 , SrCl_2 , BaCl_2 , Na_2CO_3 va HCl larning 10% eritmali.

Ish taritibi: Uchta probirka olib, birinchisiga BaCl_2 , ikkinchisiga SrCl_2 , uchinchisiga esa CaCl_2 eritmalaridan 3-4 ml qo'ying. So'ngra uchchala probirkalarga 3-4 tomchi Na_2CO_3 eritmasidan qo'shing va cho'kmalar hosil bo'lishini kuzating.

Topshiriqlar:

1. BaCO_3 , SrCO_3 , va CaCO_3 , larning hosil bo'lish va HSl da erishi reaksiyalari tenglamalarini molekulyar va ionli shaklda yozing.
2. Normal sharoitda o'langan 112 l karbonat angidrid olish uchun tarkibida 90% SaSO_3 bo'lgan ohaktoshdan qancha kuydirish kerak?

8-Tajriba. Ishqoriy-er metallarining sulfatlarini olinilishi

Reaktivlar: CaCl_2 , SrCl_2 , BaCl_2 , Na_2SO_4 va HCl , HNO_3 larning 10% eritmali.

Ish taritibi: Uchta probirkaning har biriga 3-4 ml dan BaCl_2 , SrCl_2 , CaCl_2 eritmalaridan qo'ying va ularning har biriga 3-4 tomchi Na_2SO_4 eritmasidan qo'shib, probirkalarda cho'kmalar hosil bo'lishini kuzating. Cho'kmalarni xlorid va nitrat kislotalarda erishini tekshiring.

Topshiriqlar:

1. Ishqoriy-er metallarning sulfatlarini olish reaksiya tenglamalarini molekulyar va ionli shaklda yozing.

2. Normal sharoitda o'lgangan 11.2 l CO_2 olish uchun tarkibida 94% CaCO_3 bo'lgan ohaqtoshdan qancha kuydirish kerak

7-LABORATORIYA ISHI

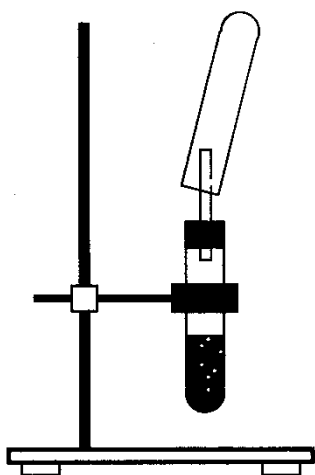
Azot va ammiakni olinishi va xossalari.

Ammoniy tuzlarini termik parchalanishi.

1-Tajriba. Azotning olinishi va xossalari

Asbob va reaktivlar: shtativ, suvli kristalizator, gaz o'tkazuvchi nay, natriy nitrit, NH_4Cl ning tuyingan eritmasi va xlorli oxak.

Ish tartibi: Quruq probirkaga taxminan 1g maydalangan NaNO_2 tuzidan solib, ustiga 3-4 tomchi NH_4Cl ning to'yingan eritmasidan qo'shing va probirka og'zini gaz o'tkazuvchi nayli tiqin bilan berkiting va probirkani ohistalik bilan qizdring (1-rasm).



1-rasm. Azotning olinishi.

Ajralib chiqayotgan azotni suvni siqib chiqarish usuli bilan ikkita probirkaga yig'ing. Birinchi probirkaga yonib turgan cho'pni tushiring, ikkinchi probirkaga 2-3 ml oxakli suvdan solib probirkani chayqating. Nima kuzatiladi?

Topshiriqlar:

1. Azotni olish reaksiyasi tenglamasini yozing.
2. Nima uchun azotda yonib turgan cho'p o'chadi va ohakli suv o'zgarishsiz qoladi.
3. Azotni, kislorod va karbonat angidrid gazidan farqini yuqoridagi tajriba asossida izohlang.

2-Tajriba. Ammiakning olinishi va xossalari

Reaktivlar: NH_4Cl , $\text{Ca}(\text{OH})_2$ kristallari, kons. NaOH va qizil lakmus qog'ozini.

Ish tartibi: Teng miqdordagi NH_4Cl va $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ni chinni kosachada yaxshilab aralashtiring va probirkaning 1/3 qismiga aralashmadan soling 23-rasmdagidek shativga o'rnatib.

Gaz chiqish nayiga probirka kiygizib, probirka og'zini paxta bilan berkitib. Aralashmani sekin qizdiring. SHisha tayoqchani kons. NaOH ga botirib olib, gaz chiqayotgan nay uchiga yaqinlashtiring. Nima kuzatiladi? So'ngra gaz to'ldirilgan probirkaga 2-3 ml suv qo'shib chayqating va hosil bo'lgan eritmani qizil lakmus qog'ozini yoki fenolftalien eritmasi bilan sinab kuring.

Topshiriqlar:

1. Ammiakning hosil bulish reaksiya tenglamasini yozing.
2. Ammiakga kons. HCl tasirida "oq tutun" hosil bo'lish sababini tushuntiring.
3. Nima uchun qizil lakmus ammiak eritmasida ko'karadi.

3- Tajriba. Ammoniy ioniga sifat reaksiya

Reaktivlar: NH_4Cl , $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ va NaOH ning 10% li eritmalari, qizil lakmus qog'ozini yoki fenolftalien eritmasi.

Ish tartibi: Probirkaga ammoniy xlorid yoki ammoniy sulfat eritmasidan ozgina solib, uning ustiga NaOH eritmasidan 2-3 ml qo'shing va qizdring. Ajralib chiqayotgan gazni hidiga e'tibor bering va ho'llangan qizil lakmus qog'ozini tuting. Nima kuzatiladi. Reaksiya tenglamasini yozing.

4-Tajriba. Ammiakning qaytaruvchilik xossalari

Reaktivlar: 2% li KMnO_4 eritmasi, bromli suv, 25% li ammiak eritmasi.

Ish tartibi: a) *Kaliy permanganatni qaytarish.* Probirkaga KMnO_4 eritmasidan 1 ml va 25% li ammiak eritmasidan 2 ml qo‘shing. Aralashmani bir oz isiting va eritma rangsizlanishini kuzating.

b) *Bromning qaytarilishi.* Probirkaga 1-2 ml bromli suv va 25% li ammiak eritmasidan quyib, aralashmani chayqating va bromning rangini yuqolishini kuzating.

Topshiriqlar:

1. Ammiakning kaliy permanganatda erkin azotgacha oksidlanishini, marganetsning oksidlanish darajasi +4ga o‘zgarishini hisobga olgan holda reaksiya tenglamasini yozing.

2. Bromning ammiakda qaytarilish reaksiyasi tenglamasini yozing.

5-Tajriba. Nitrit kislota tuzlarining oksidlovchi va

qaytaruvchilik xossalari

Reaktivlar: 5% li kaliy yoki natriy nitrit, 5% li KI, kons. va 10% li H_2SO_4 , 1% li KMnO_4 va $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ eritmalari.

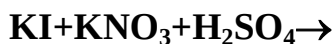
Ish tartibi: a) *Kaliy nitritning oksidlovchilik xossasi.* Probirkaga 2-3 ml kaliy nitrit va shuncha hajm kaliy yodid eritmalaridan quyib, ustiga sulfat kislotaning 10% li eritmasidan 3-4 tomchi tomizing. Probirkani chayqatib 1-2 tomchi kraxmal eritmasidan qo‘shing. Eritmaning rangi yo‘qolishini kuzating.

b) *Kaliy nitritning qaytaruvchilik xossasi.* Probirkaga 10% li H_2SO_4 eritmasidan 2-3 ml quying va unga 4-5 tomchi 1% li KMnO_4 eritmasidan tomizing. So‘ngra aralashmaga kaliy nitrit eritmasidan tomizing. Eritmaning rangsizlanishini kuzating.

v) *Kaliy bixromatga natriy nitritning tasiri.* Probirkaga 10% li 3-4 tomchi kaliy bixromat eritmasidan solib, ustiga kons. H_2SO_4 dan 2-3 tomchi qushing va probirkani chayqating. So‘ngra aralashmaga natriy nitrit eritmasidan tomchilatib qo‘shing va rang o‘zgarishini kuzating.

Topshiriqlar:

1. Quyidagi reaksiyalar tenglamalarini tugallang va tenglashtiring va har bir reaksiyada oksidlovchi va qaytaruvchilarni aniqlang.



2. Kaliy nitrit nima uchun ham oksidlovchilik, ham qaytaruvchilik hossalari namoyon qiladi?

6-Tajriba. Kaliy nitratning parchalanishi

Reaktivlar: kaliy nitrat, natriy nitrat kristallari va pista ko'mir.

Ish tartibi: Probirka hajmining 1/4 qismigacha kaliy nitrat kristallaridan solib uni shtativga vertikal holda o'rnatib. Probirkani ehtiyotlik bilan qizdiring. Undan gaz ajralib chiqayotganligini aniqlash uchun cho'g'langan pista ko'mir bo'lakchasi yoki cho'pni tashlang va ularning yonishini kuzatib.

Topshiriqlar:

1. Kaliy nitratning parchalanish reaksiya tenglamasini yozing.
2. Reaksiya natijasida kislorod hosil bo'lganligi qanday reaksiya orqali bilish mumkin?

7-Tajriba. Fosfat kislotaning olinishi va xossalari

Reaktivlar: kalsiy fosfat, 10%li H_2SO_4 va $(\text{NH}_4)_2\text{MoO}_4$ ni to'yingan eritmasi, kons. HNO_3 , $\text{Ca}(\text{OH})_2$ eritmasi.

Ish tartibi: a) *Ortofosfat kislotaning olinishi.* Toza probirkaga 2 g atrofida kalsiy fosfat tuzidan solib, ustiga 2-3 ml H_2SO_4 eritmasidan quyib. Aralashmani chayqatib, filtrlang. Filtratni keyingi tajriba uchun qoldiring.

b) RO_4^{3-} ioniga xos reaksiya. Probirkaga 2-3 ml ammoniy molibdat eritmasidan quyib va ustiga 1-2 tomchi kons. HNO_3 hamda 2-3 tomchi hosil qilingan H_3PO_4 eritmasidan qo'shib biroz qizdiring. Natijada

$(\text{NH}_4)_3\text{PO}_4 \cdot 12\text{MoO}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ tarkibli sariq choʻkma - ammoniy molibdat hosil boʻladi.

v) *Pretsipitatning hosil boʻlishi.* Probirkaga 1-2 ml fosfat kislota eritmasidan olib, ustiga choʻkma hosil boʻlguncha $\text{Ca}(\text{OH})_2$ eritmasidan qoʻshing. Natijada $\text{CaHPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ning oq choʻkmasi hosil boʻladi.

Topshiriqlar:

- 1.Ortofosfat kislotasining olinish reaksiya tenglamasini yozing.
- 2.Fosfat ioniga hos boʻlgan sifat reaksiya hamda pretsipitatning hosil boʻlish reaksiya tenglamalarini yozing.
- 3.Pretsipitat tarkibidagi P_2O_5 ning massa ulushini aniqlang.

8-Tajriba. Kalsiy fosfat tuzlarining olinishi

Reaktivlar: Na_3PO_4 , Na_2HPO_4 , NaH_2PO_4 , CaCl_2 eritmaları.

Ish tartibi: Uchta probirka oling. Probirkalardan biriga Na_3PO_4 , ikkinchisiga Na_2HPO_4 , uchinchisiga esa NaH_2PO_4 eritmalaridan quying. Uchala probirkaga CaCl_2 eritmasidan quying. Probirkalardan qaysi birida choʻkma hosil boʻlishini kuzating.

Topshiriqlar:

- 1.Fosfat kislota tuzlari bilan CaCl_2 orasida boradigan reaksiya tenglamalarini yozing.
- 2.Kalsiy fosfat tuzlarining eruvchanligi haqida hulosasi chiqaring.
- 3.Metafosfat va pirofosfat kislotalarining kalsiyli tuzlari hosil boʻlish reaksiyalari tenglamalarini yozing.

9-Tajriba. Fosfat kislota tuzlarining gidrolizi

Reaktivlar: Na_3PO_4 , Na_2HPO_4 , NaH_2PO_4 eritmaları.

Ish tartibi. Universal indikotor qog'ozlariga Na_3PO_4 , Na_2HPO_4 , NaH_2PO_4 eritmalaridan bir tomchidan tomizing. Qog'ozlar rangini etalonlar rangi bilan solishtiring va pHni qayd qiling. Bu tuzlarning eritmaları turlicha muhit vujudga keltirishini tushuntring.

Topshiriqlar:

1. Fosfat kislota tuzlarining gidroliz reaksiyasini molekulyar va ionli holda yozing.

2. Diammoniy fosfat tarkibidagi azot va R_2O_5 ning massa ulushini foizlarda hisoblang.

8-LABORATORIYA ISHI

Kationlarni analitik guruhlariga bo'linishi.

Kationlarni analitik guruhlariga bo'lishning bir necha usuli mavjud bo'lib, ulardan eng qulayi 1871 yilda N.A. Menshutkin taklif etgan sulfid usuli hisoblanadi. Sulfid usulida kationlar besh guruhga bo'linadi.

Kationlarning sinflarga bo'linishi.

Sulfidlari suvda eruvchan		Sulfidlari suvda erimaydi yoki suv ta'siridan erimaydigan gidroksidlar xosil qiluvchi		
Karbonatli tuzlari suvda eruvchan	Karbonatli tuzlari suvda erimaydi	Sulfidlari suyultirilgan kislotalardan eriydi yoki suv ta'siridan kislotalarda eriydigan gidroksidlar xosil qiluvchi	Sulfidlari suyultirilgan kislotalarda erimaydi	
I gurux	II gurux	III gurux	IV gurux	V gurux
K^+ , Na^+ NH_4^+ , Mg^{2+} Gurux reagenti yo'q.	Ca^{2+} , Sr^{2+} , Ba^{2+} Gurux reagenti $(\text{NH}_4)_2$	Al^{3+} , Cr^{3+} , Fe^{3+} , Fe^{2+} Mn^{2+} , Co^{2+} , Zn^{2+} Gurux reagenti $(\text{NH}_4)_2\text{S}$	1. Ag guruxi Ag^+ , Pb^{2+} , Hg_2^{2+} xloridlari suvda erimaydi. Gurux reagenti HCl 2. Cu guruxi Cu^{2+} , Cd^{2+} , Bi^{3+} xloridlari suvda	Sulfid-lari Na_2S da eriydi. Hg^{2+} , As^{3+} , As^{5+} , Sb^{3+} , Sb^{5+} , Sn^{2+} , Sn^{4+} , Gurux

	CO ₃		eruvchan. Gurux reagenti H ₂ S	reagenti Na ₂ S

Kationlarning birinchi analitik guruhi va ularning birikmalarini biologik ahamiyati.

Birinchi guruh kationlari analizining nazariy asoslariga anorganik kimyo bosqichida mukammal oʻtilgan elektrolitik dissotsiyanlash nazariyasi, vodorod koʻrsatkich, kimyoviy muvozanat va bufer eritmalarining taʼsir etish mexanizmlarini qisman eslash zarur.

Birinchi analitik guruhga K⁺, Na⁺, NH₄⁺ va Mg²⁺ kationlari kiradi. Bu kationlarning hammasi rangsiz. Kaliy, natriy, ammoniyni deyarli hamma tuzlari, gidroksidlari suvda yaxshi eriydi, shuning uchun guruh reagenti yoʻqdir.

Birinchi guruh kationlarining birikmalari muhim ahamiyatga ega. Ularning xlorid, nitrat, sulfat va karbonat tuzdagi tuproqdan suvga tez oʻtadi. SHoʻrlangan tuproqda NaCl, KCl, Na₂SO₄ va NaNO₃ koʻp miqdorda uchraydi. K⁺ va NH₄⁺ kationlari mineral oʻgʻitlar tarkibiga kiradi. NH₄N₂RO₄, (NH₄)₂NRO₄, (NH₄)₃PO₄, NH₄NO₃, (NH₄)₂SO₄, KNO₃, KCl, K₂CO₃ va K₂SO₄ tuzlari holda mineral oʻgʻit sifatida ishlatiladi.

Eruvchanlik koʻpaytmasi

Sifat analizida biz qiyin eruvchi birikmalar choʻkishining koʻpgina hollariga bilan duch kelamiz. SHuning uchun choʻkmalarning choʻkish va erish jarayonlarining qonunlarini bilish zarur.

Kimyoviy stakanga biror qiyin eruvchi tuzni, masalan AgCl solamiz va choʻkmaga suv qoʻshamiz. Bunda Ag⁺ va Cl⁻ ionlarini oʻrab turgan suvning dipollari tomonidan tortilishi natijasida sekin — asta kristallardan uziiladi va eritmaga oʻtadi. Ag⁺ va Cl⁻ ionlari eritmada toʻqnashib AgCl molekulalarini hosil qiladi va kristallarning yuzasida choʻkmaga tushadi. Natijada sistemada ikkita bir —biriga qarama—qarshi jarayon sodir boʻladi, bu esa dinamik muvozanatga olib keladi. Bunda vaqt birligi ichida Ag⁺ va Cl⁻ ionlarining qanchasi choʻksa, shunchasi eritmaga oʻtadi. Eritmada Ag⁺ va Cl⁻ ionlarining toʻplanishi toʻxtaydi, toʻyingan eritma hosil boʻladi.

AgCl Ag⁺+Cl⁻ (dinamik muvozanatda)

Choʻkmaning erish tezligi V₁ vaqt birligi ichida qancha Ag⁺ va Cl⁻ ionlarini eritmaga oʻtishini koʻrsatadi. Tezlik sirt birligidagi Ag⁺ va Cl⁻ ionlari soniga proporsionaldir. Vaqt oʻtishi bilan ushbu ionlarning kristallar yuzasidagi sonini oʻzgarmas deb hisoblash mumkin. V₁=K₁ •S

K_1 —o‘zgarmas temperaturada doimiy miqdor. S — cho‘kmaning eritmaga tegib turgan sirti.

Qaytar protsess, ya’ni Ag^+ va Sl^- ionlarining $AgSl$ kristallari sirtiga cho‘kish tezligi V_2 ana shu ionlarning cho‘kmadagi kristallar sirti bilan to‘qnashish soniga bog‘liq. Massalar ta’siri qonuniga

$$\text{muvofiq} \quad V_2 = K_2 [Ag^+] [Sl^-] \cdot S$$

K_2 —o‘zgarmas temperaturada doimiy miqdor.

S — cho‘kmaning eritmaga tegib turgan sirti.

To‘yingan eritmada muvozanat qaror topgani uchun $V_1 = V_2$ bo‘ladi, ularning qiymati qo‘yilsa

$$K_2 [Ag^+] \cdot [Sl^-] \cdot S = K_1 \cdot S \quad \text{yoki} \quad [Ag^+] \cdot [Sl^-] = K_1 / K_2$$

Ikki o‘zgarmas doimiy qiymatlarning nisbati K_1/K_2 qam o‘zgarmas kattalikdir, uni eruvchanlik ko‘paytmasi (EK) bilan belgilaymiz. SHunday qilib, qiyin eruvchi elektrolitning to‘yingan eritmasidagi ionlar konsentratsiyalarining ko‘paytmasi o‘zgarmas temperatura o‘zgarmas miqdordir. Bu miqdor eruvchanlik ko‘paytmasi deb ataladi.

$$EK_{AgCl} = [Ag^+] \cdot [Sl^-] = \text{Const.}$$

EK ning qiymati tuzning eruvchanligini xarakterlaydi. Agar moddaning eruvchanligi ma’lum bo‘lsa, undan foydalanib EK ni qiymatini hisoblash mumkin yoki aksincha EK ning qiymatidan foydalanib moddaning eruvchanligini (1 litr eritmada grammlar sonini) aniqlash mumkin.

EK bilan bizga sifat analizida ongli ravishda cho‘ktirishi o‘tkazishga erdam beradi, ya’ni cho‘ktiruvchining miqdorini va cho‘ktarish sharoitlarini to‘g‘ri tanlashga yordam beradi. Bular miqdoriy aniqlashlarda katga ahamiyatga egadir. Agar qiyin eruvchi elektrolitning ionlar konsentratsiyasini ko‘paytmasi, uning EK sidan kam bo‘lsa eritma to‘yinmagandir, katta bo‘lsa o‘ta to‘yingan eritma, teng bo‘lsa to‘yingan eritmalar hosil bo‘ladi.

- I $[Ag^+] \cdot [Sl^-] < EK_{AgCl}$ to‘yinmagan eritma.
- II $[Ag^+] \cdot [Sl^-] < EK_{AgCl}$ o‘tato‘yingan eritma,
- III $[Ag^+] \cdot [Sl^-] < EK_{AgCl}$ to‘yingan eritma.

I holda cho‘kma hosil bo‘lmaydi.

II holda cho‘kmani tuz bilan, eritmada tuz orasida muvozanat qaror topadi.

III holda choʻkma hosil boʻladi.

Choʻkmani hosil boʻlishiga: konsentratsiyani taʼsiri, temperatura taʼsiri, choʻktiruvchi miqdorning taʼsiri, bir jismli ionning taʼsiri va boshqa faktorlar muhim rol oʻynaydi.

Kationlarning II – analitik guruxiga umumiy xarakteristika

Ikkinchi guruh kationlariga Va^{2+} , Sa^{2+} va Sg^{2+} ionlari kiradi. Bu kationlarning karbonitlari suvda erimaydi, kislotalarda yaxshi eriydi. Ana shuning uchun $(NH_4)_2CO_3$ guruh reagenti hisoblanadi. VaS , SaS va SrS sulfidlar suvda yaxshi eriydi, shu xossasiga asoslanib II — guruh kationlari sulfidlarini, suvda erimaydigan III — V guruq kationlaridan ajratish mumkin. Va^{2+} , Sa^{2+} va Sg^{2+} ionlari rangsiz kationlardir. Kislotali tuproqda Sa^{2+} ionlari N^+ ionlariga, shoʻrxok tuproqlarda esa Na^+ kationlariga almashgan boʻladi. Kislotali tuproqlarga $SaSO_4$, shoʻrxok tuproqlarga esa $SaSO_4 \cdot N_2O$ gips qoʻshiladi. Tarkibida kalsiy va fosfor boʻlgan birikmalar qishloq xoʻjaligida oʻgʻit sifatida ishlatiladi.

$Sa_2(RO_4)_2 + 2SaSO_4$ — fosfat tolqoni. $Sa(N_2RO_4)_2 + 2SaSO_4$ — oddiy superfosfat.

$Sa(N_2RO_4)_2$ — qoʻsh superfosfat. $SaNRO_4 \cdot 2N_2O$ — pretsipitat. $SaSN_2$ — defoliant,

$Sa(NO_3)_2$ — kalsiyli selitra. VaS_2 va $VaSO_3$ zaharli ximikatlar sifatida ishlatiladi.

Gurux reagentini tsiri

Va^{2+} , Sa^{2+} va Sg^{2+} kationlari guruh reagenti $(NH_4)_2SO_3$ taʼsiridan suvda erimaydigan, lekin kislotalarda eriydigan karbonatlar holida choʻkadi.

$SaCl_2 + (NH_4)_2SO_3 = CaCO_3 + 2NH_4Cl$; $Sa^{2+} + SO_3^{2-} = SaSO_3$; $Ba^{2+} + SO_3^{2-} = BaSO_3$;
 $Sr^{2+} + SO_3^{2-} = SrSO_3$

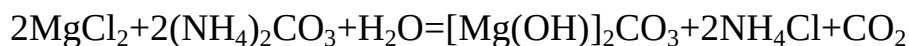
Guruh reagenti bilan II—guruh kationlarini choʻktirishda qoʻyidagilarga eʼtibor berish kerak.

1. Guruh reagenti suv taʼsiridan gidrolizlanadi bu jarayonni toʻxtatish uchun Le — SHatele qoidasiga muvofiq eritmaga NH_4OH qoʻshish kerak.

$(NH_4)_2CO_3 + HOH = NH_4HCO_3 + NH_4OH$; NH_4OH qoʻshilganda muvozanat oʻngdan chapga siljiydi.

2. Ammoniy karbonat qisman ammoniy karbaminatga aylanishi mumkin, uni yoʻqotish uchun reaksiyani $70 — 80^\circ S$ olib borish kerak. $(NH_4)_2CO_3 = NH_2COONH_4 + H_2O$

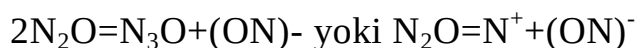
3. Ammoniy gidroksid qo'shilganda, erkin kislotalar neytrallanadi, natijada muhit ishqoriy bo'lib Mg^{2+} asosli tuz hosil qilib cho'kmaga tushadi. Eritmaga NH_4Sl eritmasidan qo'shilsa muvozanat chapga siljiydi.



Demak II — guruh kationlarini $(NH_4)_2CO_3$ ta'sirida $NH_4OH + NH_4Cl$ li bufer eritma ta'sirida ($rN=9.2$) va eritmani $70—80^\circ S$ gacha. suv xammomida qizdirish yo'li bilan cho'ktirish lozim. Reaksiyaning bajarilishi: 2--Zt $VaSl_2$ eritmasiga, 1t dan 2n NN_4ON va 2n NN_2Sl eritmasidan qo'yib, probirkani suv hammomida. $70—80^\circ S$ da qizdirib, 2—Zt $(NH_4)_2CO_3$ eritmasi qo'shilsa oq cho'kma — $VaSOz$ xosil bo'dadi.

Tuzlarning gidrolizi.

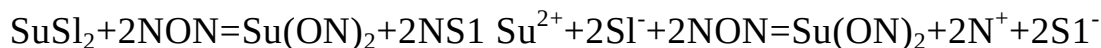
Ko'pchilik tuzlar suvli eritmalarida suvning N^+ va $(ON)^-$ ionlari bilan o'zaro ta'sirlanib eritmani rN ni o'zgartiradi. Natijada kam dissotsiatsiyalanadigan birikmalar hosil bo'ladi. Bu jarayonga tuzlarning gidrolizi deyiladi. Gidroliz tufayli suvniyg dissotsialanish muvozanati:



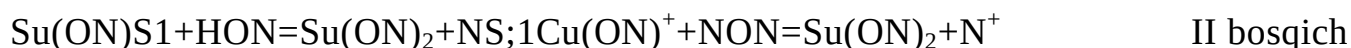
1. Agar N^+ ionlari tuz ionlari bilan biriksa, eritmada ortiqcha $(ON)^-$ ionlari hosil bo'ladi va muhit ishqoriy bo'lib qoladi. ($rN > 7$).

2. Agar tuz ionlari $(ON)^-$ ionlarini biriktirib olsa, eritmada N^+ ionlari ortib qoladi va muxim kislotali bo'ladi. ($rN < 7$). Tuzlarning gidrolizi uch tipdan iborat: 1. Kation bo'yicha gidroliz. 2. Anion bo'yicha gidroliz 3. Ham kation, ham anion bo'yicha gidroliz.

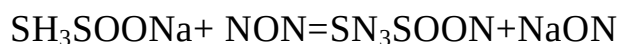
1. Kuchsiz asos va kuchli kislotaldan hosil bo'lgan tuzlar (NN_4Sl , $SuSO_4$, $ZnSl_2$) kation bo'yicha gidrolizlanadi va eritmani muhit kislotali bo'lib ($pH < 7$) bo'ladi.

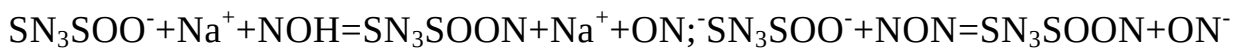


$Su^{2+} + 2NON = Su(ON)_2 + 2N^+$ Aniqrog'i $SuSl_2$ gidrolizi ikki bosqichda boradi.
 $SuSl_2 + NO = Su(ON)Sl + NSl \quad Su^{2+} + NON = Su(ON)^+ + N^+$ I bosqich



2. Kuchli asos va kuchsiz kislotaldan hosil bo'lgan tuzlar (Na_2SOz , K_2SO_3 , $SNzSOONa$) anion bo'yicha gidrolizlanadi va eritmani muxiti ishqoriy bo'lib $rN > 7$ bo'ladi.

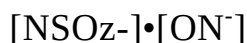




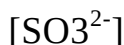
3. Kuchsiz asos va kuchsiz kislotalardan hosil bo'lgan tuzlar $((\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$, $\text{CH}_3\text{COONH}_4$, $(\text{NH}_4)_2\text{S}$) ham kation, ham anion bo'yicha gidrolizlanadi va tuz tarkibidagi kationlar bilan $(\text{ON})^-$ ionlari birikib kam dissotsialanadigan kislota va asos hosil qiladn. Hosil bo'lgan kislota va asosning kuchiga qarab eritmani muxiti yo kuchsiz kislotali, yoki kuchsiz ishqoriy bo'ladi.



Bunda $K_{\text{NH}_4\text{OH}} = 1,79 \cdot 10^{-5}$, $K_{\text{HCN}} = 7,9 \cdot 10^{-10}$ bo'lgani uchun eritma kuchsiz ishqoriy muxitni nomoyon qiladi. Gidroliz jarayoni qaytar jarayon bo'lgani uchun unga massalar qonunini tadbiq etish mumkin.



$$K = \frac{[\text{NSO}_3^-] \cdot [\text{ON}^-]}{[\text{SO}_3^{2-}]}$$

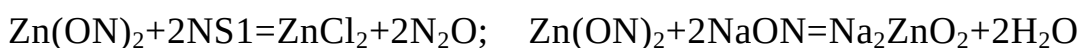


Muvozanat konstantasi K bunday xollarda gidroliz konstantasi (K_{gidr}) deyiladi. Gidroliz konstantasi ifodasiga suvning konsentratsiyasi yozilmaydi, chunki eritmadagi suvning miqdori o'zgarmas deb qabul qilinadi. Gidrolizga uchragan molekular sonining umumiy tuz molekulari soniga nisbati gidrolizlanish darajasi (h) deyiladi.

Amfoter gidroksidlar.

Kislotalar bilan asos sifatida, asoslar bilan esa kislota sifatida reaksiyaga kirishib ikkala holda ham tuz hosil qiladigan gidroksidlar amfoter gidroksidlar deyiladi. Masalan: $\text{Zn}(\text{ON})_2$,

$\text{Ve}(\text{ON})_2$, $\text{Al}(\text{ON})_3$, $\text{Sr}(\text{ON})_3$, $\text{Rb}(\text{ON})_2$ lar amfoter gidroksidlardir.



ZnS_2 , xlorid kislota tuzi, Na_2ZnO_2 sinkat kislota N_2ZnO_2 ning tuzi.

Gidroksidlarning amfoterlik xossasidan foydalanib III gurux kationlarini bir —biridan ajratish mumkin. Masalan Al^{3+} , Sg^{3+} , Zn^{2+} larni III guruhni boshqa kationlardan ajratish mumkin.

Kationlarning III guruxiga umumiy xarakteristika.

III guruh analitik kationlariga Al^{3+} , Sg^{3+} , Fe^{2+} , Fe^{3+} , Mn^{2+} , Zn^{2+} , Ni^{2+} va So^{2+} kationlari kiradi. Ularning ko'pchiligi rangli kationlardir. III guruh kationlarining sulfidlari suvda erimaydi, lekin mineral kislotalarda eriydi. $(\text{NN}_4)_2\text{S}$ III guruh kationlari uchun gurux reagenti hisoblanadi. Al^{3+} va Sg^{3+} ionlarning sulfidlari gidrolizlanib $\text{Al}(\text{ON})\text{z}$ va $\text{Sg}(\text{ON})\text{z}$ holida cho'kma, qolgan kationlar esa $(\text{NN}_4)_2\text{S}$ ta'siridan sulfidlar holida cho'kadi.

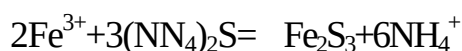
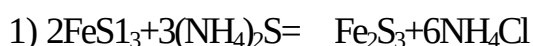
III guruh kationlarining ikki guruhgacha ajratilishining asosiy sababi shundaki kationlardan Al^{3+} , Sg^{3+} , Fe^{3+} NN_4Sl li muxitda NN_4ON ta'sirlanib $\text{Al}(\text{ON})\text{z}$, $\text{Sg}(\text{ON})\text{z}$, $\text{Fe}(\text{ON})\text{z}$ oq iviqlar ko'rinishda cho'kmaga tushadi.

Ikki guruxgacha Fe^{2+} , Mn^{2+} , Zn^{2+} , So^{2+} , Ni^{2+} kationlari kiradi. Ular kuchsiz ishqoriy muhitda $(\text{NN}_4)_2\text{S}$ ta'siridan sulfidlar xolida cho'kmaga tushadi. Muxiti $\text{rN}=5-5.5$ dan kichik bo'lgan bo'z tuproqlarda ko'p miqdorda Al^{3+} kationi bo'ladi. Ko'pgina madaniy o'simliklar ana shunday tuproqlarda sust o'sadi, chunki aliminy tuzlarining gidrolizlanish sababli, tuproq eritmasida N^+ ionlar ortib ketadi. Temir ionlari o'simlik to'qimalarida mavjuddir. Agar tuproqda temir ionlari kam bo'lsa xloroz kasalligi vujudga keladi, ya'ni o'simliklardagi xlorofil zarrachalari kam bo'lib, barglarning yashil rangi yo'qoladi.

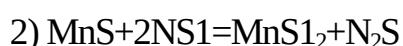
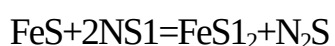
Marganets, rux, nikel, kobalt va xrom mikroelementlar jumlasiga kirib, o'simliklar normal o'sishiga, meva berishiga, hosildorlikka katta ta'sir ko'rsatadi.

Gurux reagentining tasiri.

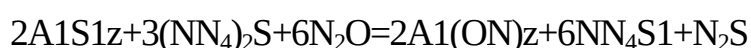
III —guruh kationlari uchun $(\text{NN}_4)_2\text{S}$ guruh reagenti hisoblanadi. Reagent yordamida cho'ktirishda quyidagilarga rioya qilish zarur, chunki Fe^{3+} , Fe^{2+} , Zn^{2+} , Mn^{2+} , So^{2+} , Ni^{2+} kationlari sulfidlar holida, Al^{3+} , Sg^{3+} kationlari esa gidroksidlar xolida cho'kmaga tushadi. Masalan:



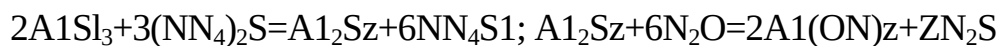
NiS va SoS dan boshqa xamma sulfidlar kislotalarda eriydi,



$\text{Al}(\text{ON})\text{z}$, $\text{Sg}(\text{ON})\text{z}$ Gidroksidlarning hosil bo'lipi quyidagi tenglama bilan ifodalanadi.



Aslida esa



Hulosa qilib aytganda III guruh kationlari ($\text{NH}_4\text{OH} + \text{NH}_4\text{Cl}$) ammoniyli bufer eritma muxitida ($\text{pH}=9$) ammoniy sulfid bilan cho'ktiriladi.

IV— gurux kationlariga umumiy xarakteristika va birikmalarining qishloq ho'jaligidagi ahamiyati.

IV guruxga Ag^+ , Hg_2^{2+} , Rb^+ , Cu^+ , Hg^{2+} , Sb^{3+} kationlari kiradi. Cu^+ kationi havo rangli bo'lib, qolgan kationlar rangsizdir.

Vodorod sulfid - H_2S kislotali muhida IV guruxda kationlari

uchun gurux reagenti sifatida qo'llanilishi mumkin.

Sulfidlardan tashqari, IV gurux kationlarining fosfatlari, karbonatlari ham suvda erimaydi. Kumushdan tashqari, barcha IV gurux kationlari o'zgaruvchi oksidlanish darajalarini nomoyon qiladi. Kationlar ammiak, sianidlar bilan onsonlikcha kompleks birikmalar hosil qiladi.

Xloridli tuzlarning suvda eruvchanligiga qarab IV gurux kationlari ikki guruhgacha kumush va mis guruhchasiga ajratish mumkin.

Kumush guruxchasiga Ag^+ , Hg_2^{2+} , Rb^+ kationlari kiradi. Ularning xlorid tuzlari suvda erimaydi.

Mis guruhchasiga Cu^+ , Hg^{2+} , Sb^{3+} va Bi^{3+} kationlari kiradi. Ularning xlorid tuzlari suvda eruvchandir. IV gurux kationlarini ayrim birikmalari muhim biologik ahamiyatga ega.

Mis o'simliklar uchun muhim rol o'ynaydi. U mikroelement holida fermentlar tarkibiga kiradi, o'simliklarda, zamburug' kasalliklariga chidamliligini oshiradi. Tuproqda mis ionlari miqdorining kamayishi hosildorlikning keskin kamayishiga sabab bo'ladi.

CuSO_4 va AgNO_3 veterinariyada ishlatiladigan dorilar tayyorlashda ishlatiladi. HgS esa sabzavot urug'larini dorilashda ishlatiladi.

9-LABORATORIYA ISHI

Anionlar. I,II,III gurux anionlari. Ularga xos sifat reaksiyalar. Tuproq namligining miqdoriy analizi.

Anionlar sifat analizining usuli kationlar analizining usulidan farqlanadi. Anionlarni sinflarga bulinishining turli usullari

ma'lumdir. Anionlar sinflarning mavjud sistemalari ularning bariyli va kumushli tuzlarining eruvchanligiga, anionlarning. kislotalarga bo'lgan munosabatga, oksidlovchi va kaytaruvchi reaksiyalar bilan reaksiyalarga qanday kirishishiga asoslangan.

Kationlardan farqli o'laroq, barcha anionlarni tekshirilayotgan eritmadan bo'lib — bo'lib analiz qilish mumkin. Guruh reagentlari anionlarni guruhlarga ajratish uchun emas, ularni topish uchun ishlatiladi. Ushbu qo'llanmada anionlar, ularga $VaSl_2$ va $AgNO_3$ ning ta'siriga ko'ra uch guruhga, ajratiladi. Birinchi analitik guruhga SO_4^{2-} , SO_3^{2-} , RO_4^{3-} , $V_4O_7^{2-}$, SiO_3^{2-} , $S_2O_4^{2-}$ ionlari kiradi. Ular Va^{2+} kation ishtirokida neytral yoki kuchsiz ishqoriy muhitda suvda erimaydigan, bariyli tuzlarini hosil qilib -cho'kmaga tushadilar.

Birinchi guruh anionlarining birikmalari qishloq xo'jaligida keng qo'llaniladi. Masalan: $(NN_4)_2SO_4$, K_2SO_4 , $Sa_2(H_2PO_4)_2$, $NH_4H_2PO_4$, $(NH_4)_2RO_4$ mineral o'g'itlar $SaSO_4 \cdot 2N_2O$ gips tuproqning sho'rlanish, darajasini pasaytirishda, $SuSO_4 \cdot 5N_2O$, $FeSO_4 \cdot 7N_2O$ zaxarli ximikat sifatida ishlatiladilar. Kuchli kislotali bo'lgan tuproqlarni neytrallash uchun dolomit $SaSO_4 \cdot MgSO_4$ (ohaklashda) ishlatiladi. Borat ionlari (VO_2^{2-} yoki $V_4O_7^{2-}$) bor birikmalar esa mikroo'g'it sifatida keng qo'llaniladi. Ikkinchi guruh anionlariga Sl^- , Vr^- , J^- , S^{2-} ionlari kiradi. Bular guruh reagenti $AgNO_3$ bilan suvda va kislotalarda erimaydigan kumush tuzlari cho'kmalarini hosil qiladi.

Qishloq ho'jaligida NN_4Sl , KS_1 va $KS_1 \cdot NaSl$ mineral o'g'it sifatida, $VaSl_2$, $NgSl_2$ — zaxarli yadoximikat sifatida ishlatiladi.

Tuproqning yuqori qatlamida tuzlarni miqdori 2% yuqori bo'lsa, sho'r tuproq deyiladi va sho'rlikni $NaSl$, $SaSl_2$, $MgSl_2$ tashkil etadi. Xlori ioni tabiiy suvda erigan xolatda bo'ladi. 1litr ichimlik suvida uning miqdori 40mg. oshmasligi kerak. Tabiatda oqsil moddalarni parchalanishida vodorod sulfid va sulfid birikmalari hosil bo'ladi. Yod qalqonsimon bez ishida ishtirok

etib, o'zining organizmiga ta'sirini namoyon qiladi. Yodlari bo'lmagan ichimlik suvlarini iste'mol qilish endokrin kasalliklarga sabab bo'ladi. Uchinchi guruh anionlariga NO_3^- , NO_2^- , CH_3COO^- ionlari kiradi. Bu guruh anionlari uchun guruh reagenti mavjud emas. $NaNO_3$, KNO_3 , $Sa(NO_3)_2$, NN_4NO_3 lar qishloq ho'jaligida azotli o'g'itlar sifatida keng ishlatiladi.

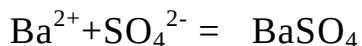
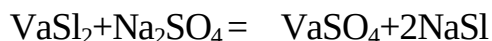
Birinchi analitik guruh anionlari va ularning hususiy reaksiyalari.

SO_4^{2-} anioniga hos reaksiyalar.

Reaksiyalarni Na_2SO_4 eki N_2SO_4 eritmasi bilan o'tkaziladi.

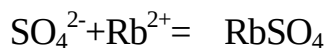
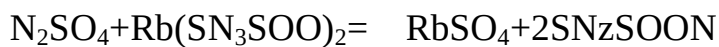
1.Bariy xlorid ta'siri. SO_4^{2-} ionlari $VaSl_2$ bilan suvda,

kislotalarda erimaydigan oq cho'kma bariy sulfatni hosil qiladi.



Reaksiyaning bajarilishi: 2g VaSl_2 eritmasiga 2g Na_2SO_4 eritmasidan ko'shilganda oq cho'kma hosil bo'dadi. Cho'kma suv vakislotalarda erimaydi. Sinab ko'ring.

2. Qo'rg'oshin atsetat $\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2$ ta'siri.



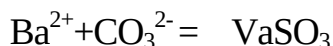
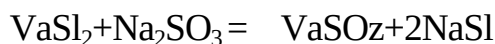
Reaksiyaning bajarilishi: 4 — 5 N_2SO_4 eritmasiga 5—6 $\text{Rb}(\text{SNzSOO})_2$ eritmasidan qo'shilganda oq cho'kma — qo'rg'oshin sulfat hosil bo'ladi. Cho'kma kons. N_2SO_4 erib qo'rg'oshin bisulfatni hosil qiladi.



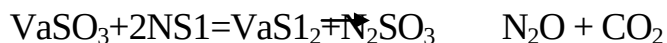
CO_3^{2-} Anioniga hos reaksiyalar.

Reaksiyalarni Na_2SOz yoki K_2SOz eritmasi bilan o'tkaziladi.

1. Bariy xlorid ta'siri.



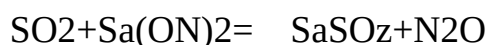
Reaksiyaning bajarilishi; 3—4t Na_2SO_3 eritmasiga 3—4t VaSl_2 eritmasidan ko'shilganda oq cho'kma - VaSOz hosil bo'ladi. Cho'kma xlorid va sirka kislotalarda onson eriydi.



2. Kuchli kislotalarning suyultirilgan eritmalari ta'siri.

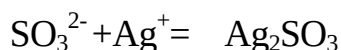
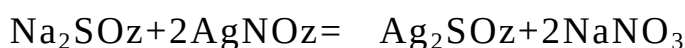


Reaksiyaning bajarilishi: 5—6t. Na_2SO_3 eritmasiga 5-6t. N_2SO_4 eritmasi qo'shilganda — gaz pufakchalari shiddatli ravishda ajralib chiqadi. Ajralib chiqqan gaz pufakchalarini shisha nay orqali ohakli suvga yuritilsa, ohakli suv loyqalanadi. Agar karbonat



angidridni uzoq muddat o'tkazilsa, cho'kma yana erib kalsiy bikarbonat hosil qiladi. $\text{SaSOz} + \text{N}_2\text{O} + \text{SO}_2 = \text{Sa}(\text{HSO}_3)_2$

3. Kumish nitrat ta'siri.

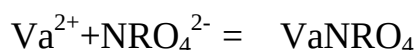
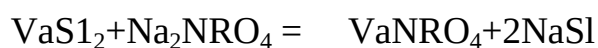


Reaksiyaning bajarilishi: 2 — Zt Na₂SO₃ eritmasiga 2 —Zt AgNO₃ eritmasi qo'shilganda suyultirilgan kislotalarda, ammoniy gidroksidda eriydigan kumush karbonat cho'kmasi hosil bo'ladi. Reaksiyaning bajarilishi: 5 —6t Na₂SO₃ eritmasiga 5 —6t AgNO₃ eritmasi qo'shilganda oq cho'kma hosil bo'ladi. Hosil qilingan cho'kmali eritmani uch qismga bo'linadi va cho'kmani ammiakda, suyultirilgan NNO₃ da va 1--2t N₂O qo'shib issitilganda cho'kmani erishi kuzatiladi. Reaksiya tenglamalarini yozing.

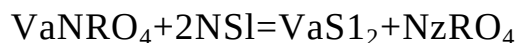
PO₄³⁻ Anioniga xos reaksiyalar.

Reaksiyalarni Na₂NRO₄ eritmasi bilan o'tkaziladi.

1.Bariy xlorid ta'siri. VaSl₂ neytral muxitdagi eritmalarda fosfat ionlari bilan oq cho'kma — bariy gidrofosfatni hosil qiladi.



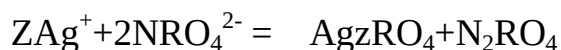
Reaksiyalarning bajarilishi; 3—4t VaSl₂ eritmasiga 3 —4t Na₂NRO₄ eritmasidan qo'shilganda oq ammorf cho'kma hosil bo'ladi. Cho'kma NSl va SNzSOON da onson eriydi.



Agar yukoridagi reaksiya NN₄ON ishtirokida olib borilsa oq cho'kma— bariy fosfat hosil bo'ladi.

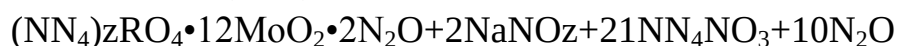
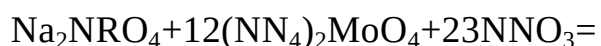


2. Kumush nitrat ta'siri.



Reaksiyaning bajarilishi: 3 - 4t AgNO₃ eritmasiga 4—5t Na₂NRO₄ eritmasidan qo'shilganda sariq cho'kma - kumush fosfat hosil bo'ladi. Cho'kma to'la cho'kish uchun neytral yoki kuchsiz ishqoriy muhit bo'lishi kerak. Kislotalarda va NN₄ON eritmasida erishini sinab ko'ring va tegishli reaksiya tenglamalarini yozing.

3. Ammoniy malibdag (NN₄)₂ MoO₄ ta'siri



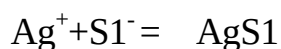
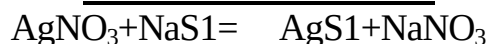
Reaksiyaning bajarilishi: 4—5t ammoniy molibdag eritmasiga 1t NNO_3 eritmasiga qo'shib probirkani 50 - 60°S suv hammomida isitib 1 — 2t Na_2NRO_4 eritmasidan qo'shilganda vaqt o'tishi bilan sariq rangli kristal cho'kma hosil bo'ladi.

Ikkinchi analitik guruh anionlari va ularning hususiy reaksiyalari

Cl^- Anioniga hos reaksiyalari

Reyaksiyalarni NaCl eritmasi bilan o'tkaziladi.

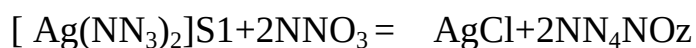
1. Kumush nitrat ta'siri.



Reaksiyaning bajarilishi: 2t AgNO_3 eritmasiga 2g NaS1 eritmasi qo'shilganda oq cho'kma AgS1 hosil bo'ladi. Cho'kma NN_4ON da erib diamin kumush (1)— xloridni hosil qiladi.



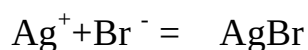
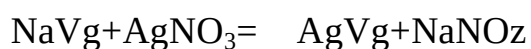
Hosil bo'lgan kompleks birikma eritmasiga 3—4t HNO_3 eritmasidan qo'shilganda yana AgCl cho'kmasi hosil bo'ladi.



Br - Anioniga xos reaksiyalar.

Reaksiyalarni NaVr eritmasi bilan o'tkaziladi.

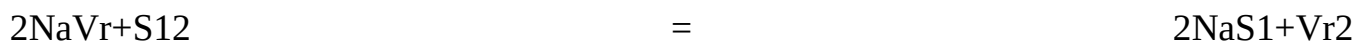
1. Kumush nitrat ta'siri.



Reaksiyaning bajarilishi: 2t NaVg eritmasiga 2t AgNO_3 eritmasi qo'shilganda och sariq AgVr cho'kmasi hosil bo'ladi. Cho'kma ortiqcha miqdor NN_4ON da erib diamin — kumush (1)— bromidnn hosil qiladi.

2. Xlorli suv ta'siri.

Xlorli suv bromid eritmasiga qo'shilganda unda erkin bromni ajratadi, u benzolda erib, erituvchi qatlamida to'q sariq halqa hosil qiladi.



Vg-1 — 1e Vr° |1 |2 qaytaruvchi

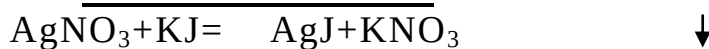
2S1° + 2•1e S1-1 |2 |1 oksidlovchi

Reaksiyaning bajarilishi: 3 - 4t NaVr eritmasiga 1t. 2n li N₂SO₄ eritmasidan, 3—4 t yangi tayerlangan xlor suv eritmasidan va 2—3 t benzol qo‘shib, probirkani rezina probka bilan bekitib yaxshilab chayqatilsa, benzol qavatida sariq xalqa hosil bo‘ladi.

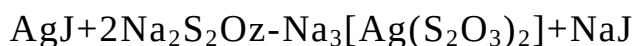
J⁻ Anioniga hos reaksiyalari

Reaksiyalarni KJ eritmasi bilan o‘tkaziladi.

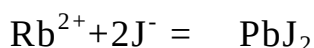
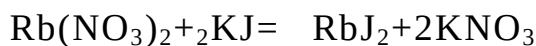
1. Kumush nitrat ta’siri.



Reaksiyaning bajarilishi: 2t KJ eritmasiga 2g AgNO₃ eritmasi qo‘shilganda och sariq rangli — AgJ cho‘kmasi hosil bo‘ladi. Cho‘kma nitrat kislotada ammoniy gidroksidda erimaydi natriy tiosulfat eritmasida eriydi.

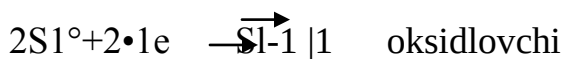
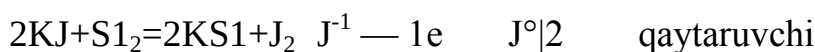


2. Qo‘rg‘oshin iitrat ta’siri.



Reaksiyaning bajarilish tartibi Rb²⁺ kationiga hos reaksiyalarda to‘liq keltirilgan.

3. Xlorli suv ta’siri.



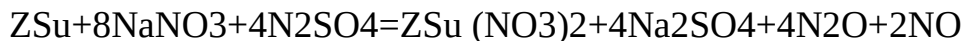
Reaksiyanng bajarilishi: 3—4t KJ eritmasiga 1t 2m li N₂SO₄ eritmasidan, 3—4 xlorli suv eritmasidan va 2 — 3 t benzoldan qo‘shib probirka yaxshilab chayqatilsa benzol qavatida pushti xalqa hosil bo‘ladi.

Uchinchi analitik guruh anionlari va ularning hususiy reaksiyalari.

NO₃⁻ Anioniga xos reaksiyalar.

Reaksiyalar NaNO₃ eritmasi bilan o‘tkaziladi.

1. Mis va sul'fat kislota ta'siri.



Reaksiyaning bajarilishi (Reaksiyani mo'rili shkafda o'tkazilsin): 4—5t NaNO₃ eritmasiga 5—6 kons, N₂SO₄ eritmasidan va. mis metali parchasi qo'shib probirkani suv hammomida qizdirilsa rangsiz azot (II) — oksidi ajralib chiqadi va havodagi kislorod bilan birikib qo'ng'ir tusli azot (IV)— oksidini hosil qiladi.

2. Difenilamin (S₆H₅)₂NH ta'siri.

Reaksiyaning bajarilishi: 3 - 4t difenilaminni koysentrlangan sulfat kislotsadagi eritmasiga 1t NaNO₃ eritmasidan qo'shilganda to'q ko'k rangli birikma hosil bo'ladi.

TUPROQDAGI NAMLIK MIQDORINI ANIQLASH.

Tuproqning namligini aniqlash uchun har xil uchastkalardan tuproq namunasi olinib, quritish shkafida quritiladi. Namunaning avvalgi va keyingi masalalari orasidagi farqdan tuproqdagi namlik miqdori hisoblanadi.

Analizni bajarish tartibi. Tajriba tafsilotlarni yozish uchun quyidagi jadval tayyorlanadi.

Byuksning massasi, gramm hisobida			Tuproqning massasi, gramm hisobida		Namligi, %
Qopqogsiz	Ham tuproq bilan	Quritilmagan to'q bilan	Quritil magan	Quritilgan	
-	-	-	-	-	-

Maydonning turli uchastkalaridan 15 —20sm chuqurlikdan tuproq namunasi (0,5 g dan) olib, uni qopqog'i zich bekitiladigan, massasi aniq, toza va quruq byuksga solinadi, so'ngra byuksning tuproq bilan birgalikdagi massasi aniqlanadi. SHundan keyin tuproqli byuks 100—105°S gacha qizdirilgan quritish shkafiga qo'yiladi. Bunda byuksning qopqog'ini olib quritish shkafidan byuks yoniga qo'yish kerak. Byuks bir nechta bo'lsa, byuks va qopqoqning ishqalangan joyiga qora qalam bilan bir xildagi nomer qo'yish kerak.

Tuproqli byuks 3—4 soat davomida quritilgandan so'ng, byuks va uning qopqog'ini tigel qisqich bilan shkafdan olib, eksikatorni chinni plastinka qo'yiladi va uning temperaturasi xona temperaturasiga tenglashguncha, ya'ni 20 — 25 minut kutaladi. Qurtilgan tuproqni havoda sovutish maqsadga muvofiq emas, chunki u havodan nani yutadi.

Sovutilgan tuproqli byuksning qopqog‘i epiladi va massasi analitik tarozida aniqlanadi.

Tuproq yana quritish shkafida 1 soat davomida quritiladi, eksikatorida sovutilib massasi o‘lchanadi. Agar qayta tortilganda quritilgan tuproqli byuksning birinchi va ikkinchi o‘lchangan massalari o‘zaro teng bo‘lsa, quritishni tugallangan deb hisoblash mumkin.

Tuproqdagi namlikning foiz miqdorini hisoblash uchun quyidagi formuladan foydalanish mumkin.

$$X\% = \frac{100 \cdot b}{a}$$

bu erda: a— quritilmagan tuproq massasi, g hisobida;

b— quritilgan tuproq massasi g hisobida, analizni bajarish uchun ko‘p vaqt kerak bo‘ladi va uni mashg‘ulot davomida bajarib bo‘lmaydi, shuning uchun tuproqni oxirigacha quritishni laborantga topshirib, keyingi mashg‘ulotga qadar eksikatorida saqlab, so‘ngra massasini tarozida aniqlash mumkin.

10-LABORATORIYA ISHI

Xajmiy analiz metodi. Xlorid kislota ning standart ishchi eritmasini tayyorlash va uning yordamida eritmadagi ishqor miqdorini aniqlash

Hajmiy analiz — reaksiyaga kirishayotgan moddalar eritmalarining

hajmini aniq qilib ulchashga asoslangan.

Bu analizda o‘zaro ta’sir etayotgan ikki eritmaning hajmi o‘lchanadi va, ulardan birining ma’lum konsentratsiyasi asosida, ikkinchisining noma’lum konsentratsiyasi topiladi.

Hajmiy analizda fakat tez va oxirigacha boradigai reaksiyalar ishlatiladi, hamda tekshirilaetgan eritmaga reaktiv eritmasidan ekvivalent miqdorida qo‘shiladi. Reaksiya tamom bo‘lgan nuqtani, ya’ni ekvivalent nuqtani indikatorlar yordamida aniqlanadi. Konsentratsiyasi ma’lum bo‘lgan va uning yordamida boshqa eritmadagi moddaning miqdori aniqlanadigan eritma titrlangan yoki standart ishchi eritma deyiladi. 1ml. eritmadagi erigan moddaning grammlar hisobidagi og‘irlik miqdori shu eritmaning titri deyiladi. Masalan natriy gidroksid eritmasining titri 0,001895g/ml—ga teng bo‘lsa, bunday eritmaning xar bir ml—da. 0,001895g natriy gidroksid bo‘ladi.

Hajmiy analizda turli tip reaksiyalar qo'llaniladi. Reaksiya tipiga muvofiq hajmiy analiz metodlari ham uch turga bo'linadi.

1. Ionlarning o'zaro ta'siriga asoslangan metodlar. Bularga neytrallanish, cho'ktirish metodlar kiradi.

2. Oksidlanish — qaytarilish reaksiyasiga asoslangan metodlar. Bularga permanganatometriya, xromatometriya, yodometriya metodlari kiradi.

3. Kompleks hosil bo'lishiga asoslantgan metodlar. Bu metodga kompleksonometriya-metodi kiradi.

Qaysi metodga analiz o'tkazilmasin:

1. Ishchi eritma tayyorlashga.

2. Indikatorlar tanlashga.

3. O'zaro tasirlanuvchi eritmalarining hajmini to'g'ri o'lchashga e'tibor berish zarurdir.

Tayyorlangan eritmaning titri T , namuna massasi grammni eritma hajmiga bo'lish orqali topiladi, ya'ni:

$$T = \frac{a}{u} ;$$

y

a — namuna massasi.
u — eritmaning hajmi

Titrni SI birligi g / ml. dir,

Titr bilan ifodalangan konsentratsiyasidan normal konsentratsiyasiga o'tishda quyidagi formuladan foydalaniladi.

$$N = \frac{T \cdot 1000}{E} \text{ g / ml} \quad \text{yoki} \quad T = \frac{N \cdot E}{1000} \text{ ekv / l}$$

N - eritmani normal konsentratsiyasi. T - eritmani titri., E - erigan moddaning ekvivalenti.

Normal konsentratsiya bilan eritma hajmi orasida teskari proporsional bog'lanish mavjuddir.

Titrlash uchun sarflanadigan hajmi V_1 va V_2 bilan, normalligiga muvofiq ravishda N_1 va N_2 bilan belgilansa $V_1 \cdot N_1 = V_2 \cdot N_2$ tenglik hosil bo'ladi

V_1 — birinchi eritmaning hajmi, V_2 — ikkinchi eritmaning hajmi

N_1 — birinchi eritmaning normalligi, N_2 — ikkinchi eritmaning normalligi

Yuqorida formula asosida ikkinchi eritmaning normalligi topiladi. Hajmiy analiz tortma analizdan farq qilib, o'ziga xos xususiyatlarga ega. Agar tortma analizda analiz qilayotgan moddada aniqlanadigan komponentini cho'kmaga o'tkazilib, cho'kmaning og'irligi bo'yicha shu komponentning miqdorini hisoblab topilsa, hajmiy analizda o'zaro ta'sir etayotgan ikki eritmaning hajmi o'lchanadi va ulardan birining ma'lum konsentratsiyasi asosida ikkinchisining noma'lum konsentratsiyasi aniqlanadi.

Agar tortma analizda reaktiv ortiqcha miqdorda qo'shilsa, hajmiy analizda aniqlanayotgan moddaga kimyoviy aniq ekvivalent miqdorda qo'shildi. Tortma analizda tarozilar va ularda tortish, hajmiy analizda esa hajmni aniq o'lchash asosiy rol o'ynaydi.

Hajmiy analizda faqat tez va oxirigacha ketadigan reaksiyalar qo'llaniladi. Bunda eritmalar o'rtasidagi reaksiyalarning oxiri tashqi belgisidan aniq bilinib turish yoki boshqacha aytganda, birorta usul bilan oson qayd qilinadigan bo'lishi kerak. Reaksiyaga kirishayotgan moddalardan birining konsentratsiyasi aniq bo'lishi, eritmada ishtirok etayotgan boshqa moddalar esa asosiy reaksiyaga halaqit bermasligi lozim.

Hajmiy analizning tortma analiziga nisbatan afzalliklari bor: hajmiy analiz tortma analizdan tezroq bajariladi va unda turli tipdagi reaksiyalardan (almashinish, oksidlanish - qaytarilish va boshkalardan) foydalaniladi. Biroq hajmiy analizda aniqlik tortma analizdagiga nisbatan birmuncha kam bo'ladi.

NEYTRALLASH METODINING MOHIYATI

Neytrallash metodi N^+ va ON^- ionlari o'rtasida boradigan neytrallash reaksiyasiga asoslangan, bunda kuchsiz dissotsilanadigan suv molekulari hosil bo'ladi: $N^+ + ON^- = N_2O$

Neytrallash metodidan kislota va ishqorlari, shuningdek

eritmada gidrolizlanib kislotali yoki ishqoriy muhit hosil qiladigan tuzlarni miqdoriy aniqlash uchun foydalaniladi.

Neytrallash metodida kuchli kislota yoki ishqorlarning eritmalari ish eritmalari bo'lib hisoblanadi.

Agar neytrallash metodi bilan qandaydir kislota eritmasining noma'lum konsentratsiyasini aniqlash talab qilinsa, bu eritma ishqorning titrlangan eritmasi bilan, ko'pincha 0,1n NaOH yoki KON eritmasi bilan titrlanadi. Ishqor eritmasining konsentratsiyasini aniqlash uchun u ko'pincha 0,1n NS1 yoki N_2SO_4 kislotaning titrlangan eritmasi bilan titrlanadi.

Kislota va ishqorlarning titrlangan ish eritmalarini tortim bo'yicha tayyorlash mumkin emas, chunki ular boshlang'ich moddalarga qo'yiladigan talablarga javob bermaydi. SHuning uchun taxminiy konsentratsiyali ish eritmalari tayyorlanadi, so'ngra esa boshlang'ich modda bo'yicha, titrlash yo'li bilan aniq konsentratsiyasi topiladi.

Kislotalar titrni aniqlashda boshlang'ich modda sifatida bo'ra $Na_2V_4O_7 \cdot 10N_2O$ yoki $Na_2SO_3 \cdot 10N_2O$ ishqorlar titrni aniqlashda esa oksalat kislota $N_2S_2O_4 \cdot 2H_2O$ eki qahrabo kislota ishlatiladi.

Neytrallash reaksiyalarida titrlash jarayonida vodorod ionlarining konsentratsiyasi va binobarin, eritmaning rN ni hamasta—sekin o'zgara boradi. Indikatorlar yordamida neytrallash reaksiyasini ekvivalentlik nuqtasini aniqlash mumkin. So'ngrasarflangan ish eritmasining miqdori va uning normalligiga ko'ra tekshirilayotgan eritmadagi aniqlanayotgan birikmaning miqdorini hisoblab topish mumkin.

Xlorid kislotaning standart ishchi eritmasini tayyorlash va u yordamida eritmadagi ishqor miqdorini aniqlash.

Xlorid kislotaning ishchi eritmasini tayyorlash uchun avvalo konsentratsiyasi yuqori bo'lgai eritmadan foydalanib, taxminan 0,1n

NS1 eritmasi tayyorlanib olinadi.

1. Xlorid kislotaning 250ml 0,1n eritmasini tayyorlash

$$C_n = \frac{a \cdot 1000}{E \cdot V}; \quad a = \frac{C_n \cdot E \cdot V}{1000}$$

S_n — eritmani normal konsentratsiyasi,

a — erigan moddaning miqdori.

E — erigan moddaning ekvivalenti.

V — eritma hajmi.

$$a = \frac{C_n \cdot E \cdot V}{1000} = \frac{0,1 \cdot 36,45 \cdot 250}{1000} = 0,91 \text{ g}$$

Konsentrlangan NS1 36% ($r=1,179 \text{ g/sm}^3$) bo'lgani uchun, undan qancha olish kerakligini hisoblab topamiz.

100gr 36% xlorid kislotada 36 n NS1 bo'ladi.

X 36% li xlorid kislotada 0,91 g NS1 bo'ladi.

$$a = \frac{100 \cdot 0,91}{36} = 2,52 \text{ g}$$

Suyuqliklarni tarozida tortish noqulay bo'lgani uchun kislotaning massasini hajmiga aylantiriladi.

$$V = \frac{m}{r} = \frac{2,52}{1,179} = 2,14 \text{ ml.}$$

Pipetkada 2,14 ml konsentrlangan xlorid kislotadan o'lchab olib 250ml o'lchov kolbasiga voronka orqali quyiladi va kolbaning belgisiga qadar distillangan suv quyiladi. So'ngra eritma yaxshilab aralashtiriladi.

2. 100 ml 0,1 n Tetraborat natriy (bura) eritmasini tayyorlash.

Eritma tayyorlash uchun kerak bo'ladigan buraning miqdori quyidagi formula orqali hisoblab topiladi.

$$a = \frac{C_n \cdot E \cdot V}{1000} = \frac{0,1 \cdot 190,71 \cdot 100}{1000} = 1,9071 \text{ g.}$$

Buraning aniq hisoblangan miqdorini analitik tarozida tortib olib, 100ml o'lchov kolbasiga voronka orqali solinadi. Voronkadagi bura qoldiqlari yuvgich orqali, ya'ni, distillangan suv bilan kolbaga tushiriladi. So'ngra kolbaga oz—ozdan suv quyib bura to'liq eritiladi, erigandan so'ng belgisigacha suv quyiladi.

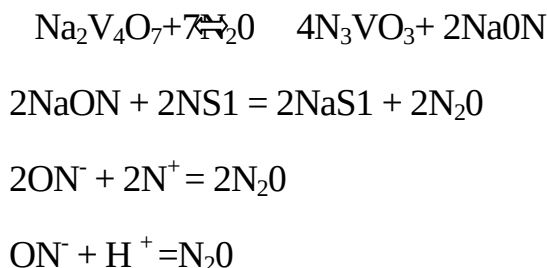
Tayerlangan bura eritmasining titri va konsentratsiyasi quyidagicha topiladi.

$$T = \frac{a}{V} = \frac{1,9071}{100} = 0,019071 \text{ g/ml.}$$

$$N = \frac{T \cdot 1000}{E} = \frac{0,019071 \cdot 1000}{190,71} = 0,1n$$

3. Xlorid kislotaning aniq konsentratsiyasini buraning ishchi eritmasi yordamida aniqlash.

Bura xlorid kislota bilan quyidagicha reaksiyaga kirishadi.



Eritmani titrlash uchun byuretk, pipetka va konussimon kolba tayyorlash kerak. Tozalab yuvilgan byuretk tayyorlangan NS1 eritmasi bilan chayiladi. So'ngra voronka yordamida byuretkaga uning nol darajasining yuqorisigacha hlorid -kislota to'ldiriladi. Voronkadan kislota tomchisi oqib tushmasligi uchun u olib qo'yiladi va byuretkada meniskning pastki cheti nol darajaga etguncha jo'mrakni burab ortiqcha kislota to'kiladi.

Pipetka bilan ma'lum hajmda masalan, 15 yoki 20ml bura eritmasidan o'lchab olinadi va titrlash uchun tayyorlangai kolbaga qo'yiladi. Pipetkadan oxirgi tomchini puflab tushirmasdan, uning uchi kolba devoriga tegiziladi. Kolbaga 1 tomchi metilorani indikator tomiziladi. Bura eritmasi solingan kolba byuretkaning tagiga qo'yiladi va

byuretkaga uchi kolba ichiga 1 — 2 sm tushiriladi. SHtativning kolba qo'yiladigan joyiga bir varaq oq qog'oz qo'yiladi, chunki bu holda kolbadagi eritma rangining o'zgarishini ko'rish osonlanadi. SHundan so'ng bura eritmasi kislota bilan titrlanadi. Kislotaning ortiqcha birinchi tomchisidan eritmaning sariq rangi och — pushti rangga o'tganda titrlash to'xtatiladi. Titrlashni 2 — 3 marta takrorlab o'rtacha arifmetik natija olinadi. Masalan, buraning 15 ml 0,1 n eritmasini birinchi titrlashda 14,85 ml, ikkinchi titrlashda 14,90 ml, uchinchi titrlashda 14,95 ml NS1 sarflangan bo'lsin. Uchala titrlashning o'rtacha qiymatini topamiz:

$$V_{o'rtacha} = \frac{14,85 + 14,90 + 14,95}{3} = 14,90$$

Titrlash natijasiga ko'ra xlorid kislotaning normalligini quyida keltirilgan formula bo'yicha aniqlaymiz:

$$V_{NS1}(o'rt) \cdot N_{NS1} = V_{bura} \cdot N_{bura}$$

$$N_{NS1} = \frac{V_{bura} \cdot N_{bura}}{V_{NS1}(o'rt)} = \frac{0,1 \cdot 15}{14,90} = 0,1006.$$

Xlorid kislota eritmasining normal konsentratsiyasini bilgan holda uning titrini hisoblab topish mumkin.

$$T = \frac{N \cdot E}{1000} = \frac{0,1009 \cdot 36,46}{1000} = 0,003679 \text{ g / ml.}$$

SHunday qilib, titri belgilangan xlorid kislotadan keyingi aniqlashlarda ishchi eritma sifatida foydalanish mumkin.

4. Eritmadagi ishqor miqdorini aniqlash.

Xlorid kislotaning tigri aniq bo'lganidan qeyin bu eritmadan foydalanib biror eritmadagi ishqor miqdorini (ya'ni konsentratsiyasini) aniqlay olamiz. Analiz 3 — punktda bayon etilgan tartibda bajariladi.

Konussimon kolbaga o'lchov kolbasida tayerlangan konsentratsiyasi noma'lum ishqor eritmasidan pipetka yordamida 10 ml o'lchab solinadi, unga bir tomchi

metilorani eritmasi tomizaladi va indikatorning sariq rangi bir tomchi kislota ta'siridan och - pushti ranga o'tguncha xlorid kislotaning ishchi eritmasi bilan titrlanadi. Analiz natijalari quyidagi jadvalga yoziladi.

№	Olingan NaOH ning hajmi, ml	Sarflangan NS1 ning hajmi, ml
1	10,0	--
2	10,0	--
3	10,0	--

Uchala titrlashning o'rtacha qiymatini topamiz:

$$1+2+n$$

$$V_{o'rtacha} = \frac{\quad}{\quad} = \text{----}$$

$$n$$

Analiz natijasini xisoblashda:

$$V_{NS1} \cdot N_{NS1}$$

$$N_{NaOH} = \frac{\quad}{\quad}$$

$$V_{NaOH}$$

formuladan foydalaniladi. Normallikni va o'lchov kolbaning hajmini bilgan holda eritmadagi NaON (yoki KON) miqdorini hisoblash mumkin.

11- MAVZU:Organik moddalarni ajratish va tozalash

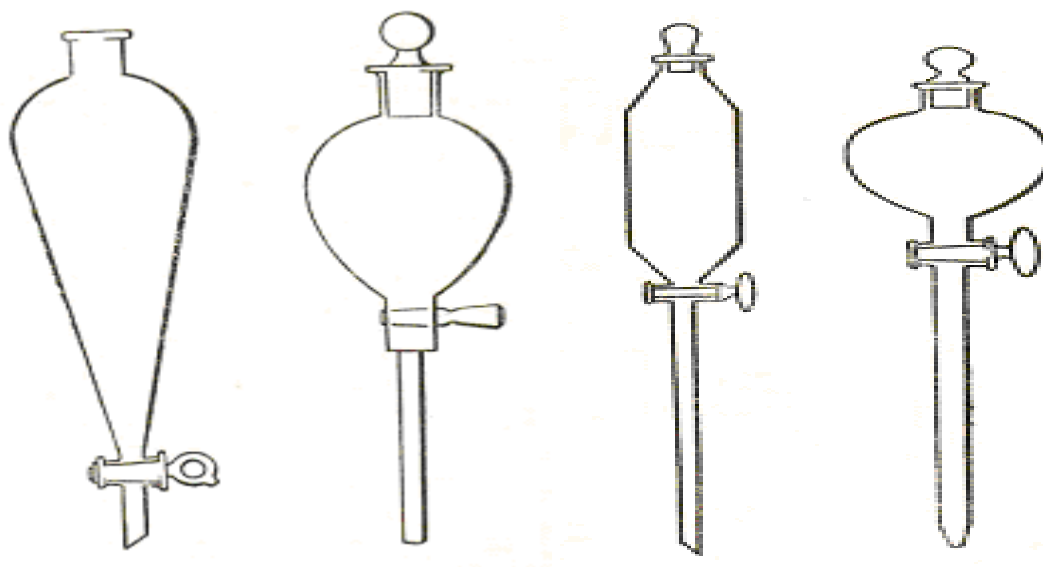
usullari

Mashg‘ulotdan maqsad: Organik moddalarni ajratib olish va tozalashning eng muhim usullari: ekstraksiya, kristallga tushirish, sublimatsiya, haydash va yupqa qatlam xromatografiya usullari bilan tanishishdan iborat.

1-tajriba. Anilinning ekstraksiya usulida ajratish

Asbob va reaktivlar: Ajratish voronkasi, stakanlar (50 va 100ml), filtr qog‘oz, voronka, anilinni to‘yingan suvli eritmasi, xloroform, suvsiz potash.

Ish tartibi. 20ml anilinning suvdagi to‘yingan eritmasidan (100g suvda 18°C da 3,5g anilin eritiladi) sig‘imi 100ml bo‘lgan ajratish voronkasiga quying va uning ustiga 10ml xloroform (yoki dixloretan) qo‘shing. Voronkaning qopqog‘ini yopib sekin-asta chayqating va vaqti-vaqti bilan voronka ichida hosil bo‘lgan bosimni voronkaning jo‘mragini yuqoriga qaratgan holda ochib chiqaring. So‘ngra voronkani shtativga o‘rnatib, undagi aralashmani bir oz tindiring. Bunda pastki xloroform qavatini voronka jo‘mragi orqali toza kolbaga soling. Voronkada qolgan suvli ekstrakt shu tarzda ikki marta ekstraksiya qilinadi. Xloroformli estraktlarni birlashtiring va suvsiz K_2CO_3 solish bilan quriting. So‘ngra ekstraktni filtrlab haydash usuli orqali anilinni tozalang.



Ajratish voronkalari

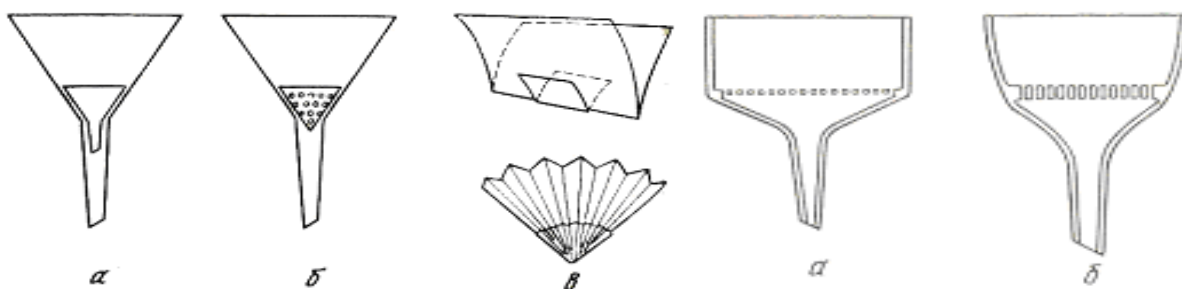
Savol va topshiriqlar

1. Moddaning tozalashni ekstraktsiya usuli mohiyatini tushintiring. Undan qanday holatda foydalanish mumkin?
2. Ozroq fenol aralashgan anilinni qanday oddiy ekstraktsiya usulida ajratish mumkin?
3. Benzol va anilin aralashmasi bor. Haydash usulidan foydalanmay turib shu aralashmadan qanday qilib benzolni ajratib olish mumkin?

2-tajriba. Benzoy kislotani suvda qayta kristallash

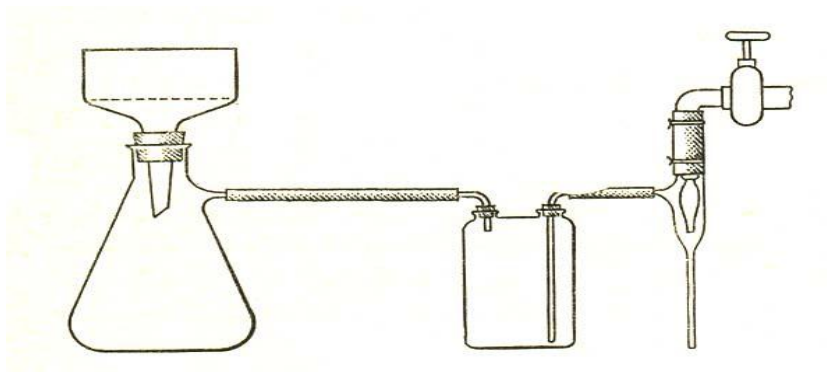
Asbob va reaktivlar: Byuxner voronkasi, filtr qog‘oz, voronka, suvli so‘rg‘ich, stakanlar (50 va 100ml), texnik benzoy kislota. Moddalarning tozalashni qayta kristallash usuli moddalar eruvchanligini har xilliga asoslangan.

Ish tartibi. 100ml sig‘imli stakanga 1g texnik benzoy kislota, 50ml suv soling va aralashmani kislota eriguncha shisha tayoqcha bilan aralashtirib turgan holda qizdiring. Hosil bo‘lgan qaynoq eritmani tezda filtrlab, filtratni soviting. Bunda benzoy kislotaning ninasimon rangsiz kristallari cho‘kmaga tushadi. Bu kristallarni Byuxner voronkasida ajratib, filtr qog‘oz orasiga olib siqib quriting va suyuqlanish temperaturasi aniqlang. Toza benzoy kislotaning suyuqlanish temperaturasi 121-122°C.



filtr qog‘oz

Byuxner voronkasi



Vacuum ostida filtrlash asbobi

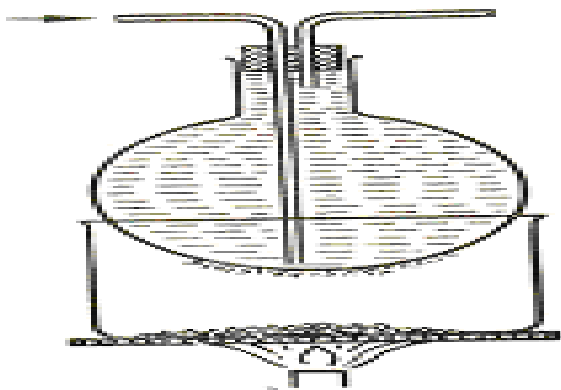
Savol va topshiriqlar

1. Qattiq moddalarni (benzoy kislota misolida) qayta kristallash usuli bo'yicha tozalashning ish uslubini bayon qiling.
2. Qaynov benzoy kislota eritmasini filtrlaganda yassi filtr o'rniga burama filtrdan foydalanishni afzalligi nimada?
3. Filtratni sovitishda nima uchun uni aralashtirib va ishqalab turish kerak?
4. Qayta kristallangan toza benzoy kislotaning unumini (% hisobida) hisoblang. Unum miqdorini ko'paytirish mumkinmi?

3-tajriba. Naftalinni sublimatsiya usuli bilan tozalash

Asbob va reaktivlar: stakan, kolba, soat oynasi, kapilyar nay, suyuo'lanish temperaturasi aniqlash asbobi, texnik naftalin, muzli suv.

Ish tartibi. 250ml sig'imli burunsiz kimyoviy stakanga 1g atrofida naftalin solib, stakanni muzli suv solingan tubi dumaloq kolba bilan berkiting va sekin-asta qizdiring. Bunda kolbaning sovuq tubida naftalinning ignasimon kristallari hosil bo'ladi. Sublimatlangan bu kristallarni shpatel yordamida qirib soat oynasiga oling va suyuglanish temperaturasi aniqlang. Toza naftalinning $t_{suyuo'} = 80^{\circ}\text{C}$.



sublimatsiya qilish asbobi

Savol va topshiriqlar

1. Qattiq moddalarni (naftalin misolida) tozalashning sublimatsiya usulining mohiyatini tushuntiring.
2. Sublimatsiyalash va qayta kristallash yo‘li bilan tozalash usullari va shakli nima bilan farq qiladi?
3. Barcha qattiq moddalarni sublimatsiya usulida tozalash mumkinmi?

4-tajriba. Benzol va ksilol aralashmasini fraksiyalarga bo‘lib haydash usuli bilan ajratish

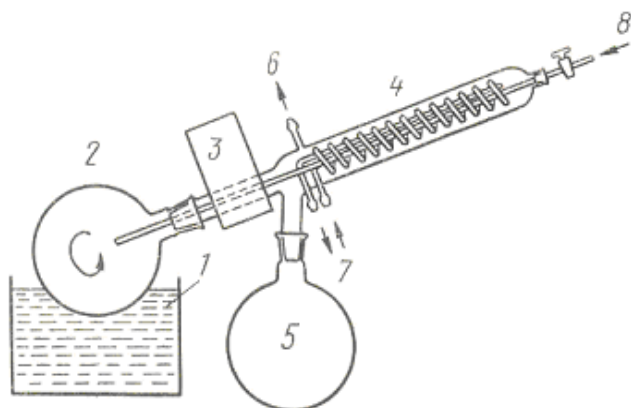
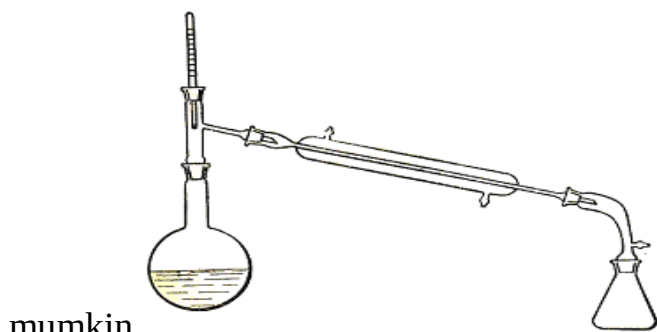
Asbob va reaktivlar: shtativ, haydash kolbasi(150ml), deflegmator, termometr, sovitgich, alonj, kolba yoki stakanlar(50ml), benzol, toluol va *o*-, *m*-, *p*-ksilollar.

Ish tartibi. 150ml sig‘imli haydash kolbasiga 50ml benzol($t_{o'ayn} = 80^{\circ}\text{C}$) va 50ml ksilol (*o*-, *m*-, *p*-ksilol aralashmasining $t_{o'ayn} = 138-141^{\circ}\text{S}$) dan quyib, aralashmaga bir necha chinni bo‘lakchalarni soling va rasmda ko‘rsatilgandek asbob yig‘ing.

Haydash kolbasidagi aralashmani sekin-asta qizdiring. Temperatura 80°C ga yetganda suyuqlik haydala boshlaydi. Kolbani shunday qizdirish kerakki, har sekunda yig‘gich kolbaga bir tomchi suyuqlik tushsin. Haydash jarayonida 3ta

yigʻgich idish olib, birinchisiga 80-100⁰Cda haydaladigan fraksiya, ikkinchisiga 100-120⁰Cda va uchinchisiga 120-141⁰Cda haydaladigan fraksiyalarni yigʻing.

1 fraksiya asosan benzoldan, 2 fraksiya benzol va ksilol aralashmasidan, 3 fraksiya esa asosan ksiloldan iborat boʻladi. Ajratib olingan bu 1 va 3 fraksiyalarni yana qayta haydab, toza benzol va ksilol fraksiyalarini ajratib olish



Oddiy haydash asbobi

Rotor bug'latuvchi

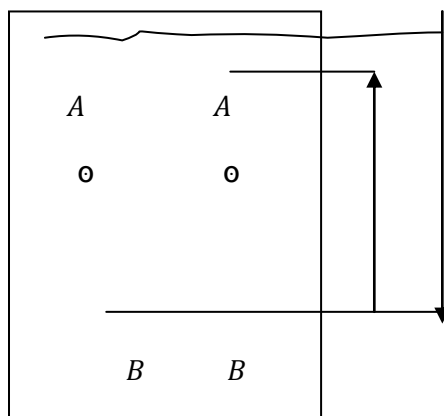
Savol va topshiriqlar

1. Suyuq moddalarni haydab tozalash usullarini bayon qiling.
2. Atmosfera bosimida benzol bilan ksilol misolida fraksiyalarga boʻlib haydashning mohiyatini va ishlash uslubini tushuntiring.
3. Qanday hollarda organik moddalarni vakuum ostida va suv bugʻi yordamida haydaladi?

5-tajriba. Fenollarni YUHX usulida aniqlash

Asbob va reaktivlar: silufol plastinka, fenol moddalar va ularning aralashmasi (fenol, rezorsin, pirokatexin), erituvchilar sistemasi: benzol (4:1), yod bugʻlari.

Ish tartibi. Silufol plastinkaga tekshiriladigan fenol moddalar aralashmasining spirtli eritmasidan va “guvoh” moddalar fenol, rezorsin, pirokatexin eritmalaridan alohida-alohida kichkina shisha kapillyarlar orqali bir necha tomchi tomizib, ularni quriting. Soʻngra plastinkani benzol-etanol(4:1)dan iborat erituvchilar sistemasi solingan maxsus idishga tushiring. Erituvchi plastinkaning belgilangan front chizigʻiga yetganda, plastinkani idishdan olib, moʻrili shkafda quriting. Quritilgan plastinkani yod solingan eksikatorga tushirganimizda xromatogrammada turli dogʻlarning hosil boʻlishini kuzating. Soʻngra bu dogʻlarning taqsimlanish koefitsientini $R_f = a/b$ formula orqali hisoblab, «guvoh» moddalar (fenol, rezorsin va pirokatexin)ni R_f bilan solishtiring.



Savol va topshiriqlar

1. YuHX usulida moddalarning(fenollarning) tozaligini aniqlashning mohiyatini tushuntiring.
2. Dogʻlarning taqsimlanish koefitsienti R_f oʻzgarmas kattalikmi yoki yoʻqmi? Uning qiymati qanday omillarga bogʻliq?
3. Fenol, rezorsin va pirokatexinlarni silufol plastinkada xloroform-etanol(4:1) sistemada R_f aniqlang va bu R_f ni 5-tajribada olingan natijalar bilan solishtiring.

12- MAVZU: Metan, etilen va atsetilenning olinish

1 -_ tajriba: Metanning olinishi va uning xossalarini oʻrganish.

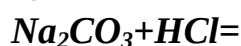
Reaktivlar: natriy atsetat, natron ohagi - NaOH va $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ning 2:1 ogʻirlik nisbatdagi aralashmasi, bromli suv, kaliy permanganatning 1% natron ohagi li eritmasi.

Ish tartibi. Quruq probirkaga bir qism suvsizlantirilgan natriy atsetat va ikki qism natron ohagidan iborat oldindan tayyorlanib qoʻyilgan aralashmadan 1,5 – 2

g soling. Probirkaning og'zini gaz o'tkazgich nay o'rnatilgan tiqin bilan zich berkiting va qisqich yordamida shtativga gorizontal xolatda o'rning. Uchta probirka olib, ularning biriga suv, ikkinchisiga 1 % li KMnO_4 eritmasi ychinchisiga bromli suv quying. Gaz o'tqazuvchi nayni ikkinchi ychini suvli probikaga tushuring. So'ngra aralashmali probirkani gaz gorelkasi alangasida yoki spirt lampasida asta-sekin qizdiring. Gaz ajralib chiqa boshlagach, nayni suvli probikadan ajrating va bromli suv bor probirkaga, bir ozdan so'ng KMnO_4 eritmasi solingan probirkaga tushirib, eritmalarini rangini ozgarmasligiga e'tibor bering. So'ngra ajralib chiqayotgan gazni gugurt chaqib yoqilsa, metan rangsiz alanga berib yonadi.

Savollar va topshiriqlar

1. Nima uchun metan gazi bromli suv va kaliy permanganti eritmalarining rangini o'zgartirmaydi?
2. Metaning CH_3COONa va natriy gidroksiddan olinishi reaksiyasi tenglamasini yozing.
3. Reaktisiya natijasida Na_2CO_3 hosil bo'lganlini quyidagi reaksiya orqali isbotlash mumkin. Bunda qanday gaz ajralib chiqadi? Reaksiyaning molekulyar va ionli tenglamalarini tuzing:



2 - tajriba: Etilenning olinishi va uning xossalari

Reaktivlar: etil spirti, konts. H_2SO_4 eritmaları ($d=1,84 \text{ g/sm}^3$), bromli suv, kaliy permanganatning 1% li eritmasi.

Ish tartibi. Quruq probirkaga 1 qism etil spirti va 3 qism konts. H_2SO_4 dan (1:3) iborat avvaldan tayyorlangan aralashmadan quyib, unga q'ovak material – sopol yoki chinnining kichik bir bo'lagini tashlang va probirka oq'zini gaz o'tkazuvchi shisha naycha o'rnatilgan tiqin bilan berkiting. So'ngra reaktivli probirkani shtativga 45° burchak ostida maxkamlab o'rning va spirt lampasida sekin- asta qizdiring. Probirkadagi aralashma qorayib qaynay boshlanganda, gaz xolatidagi reaksiya maxsuloti – etilen ajralib chiqa boshlaydi.

a) Bromning etilen bilan birikishi. Gaz o'tkazuvchi nay orqali ajralib chiqayotgan etilen gazini bromli suv solingan probirka orqali o'tkazing. Bunda brom suvining rangi sekin yo'qola boshlaydi. Nima uchun?

b) Etilenning 1 % li KMnO_4 suvli eritmasida oksidlanishi (E.E. Vagner reaksiyasi). Probirkaga ozgina soda yoki ishqor qo'shilgan kaliy

permanganatning 1% li eritmasidan 5-6 ml solib, bu eritma orqali etilen o'tkazilsa, permanganat eritmasining rangi yo'qolib boradi va qo'ng'ir tusli cho'kma MnO_2 - marganets (IV) oksidi hosil bo'ladi.

v) Etilenning yonishi. Qizdirishni davom ettirgan holda shisha naychaning uchini alangaga yaqinlashtirsak, etilen havorang alanga hosil qilib yonadi.

Savollar va topshiriqlar

1. Etilenning laboratoriyada etil spirtidan (etil sulfatning hosil bo'lishi orqali) olinish reaksiya tenglamasini yozing.
2. Bromni etilenga birikishi reaksiya tenglamasini yozing. Bu reaksiya qanday mexanizm bo'yicha boradi?
3. Etilenning kaliy permanganat eritmasi bilan oksidlanishi reaksiya tenglamasini yozing. Bu reaksiya qaysi rus olimi nomi bilan ataladi?
4. Alkenlar bilan bromning birikishi va kaliy permanganat bilan oksidlanishi reaksiyalari sifat analizda qanday maqsadda qo'llaniladi?
5. Etilen molekulasidagi uglerod va vodorodning foiz miqdorini hisoblang. Uning yonish reaksiya tenglamasini tuzing.

3 - tajriba: Atsetilenning olinishi va uning xossalari

Reaktivlar: kalsiy karbid, bromli suv, kaliy permanganatning 1% li eritmasi, 10% li Na_2CO_3 eritmasi, 2% li AgNO_3 va 2% li ammiak eritmalari.

Ish tartibi. Atsetilen olish uchun metan yoki etilenni olish asboblardan foydalanish mumkin. Quruq probirkaga bir bo'lak kalsiy karbid solib, ustiga 1-2 ml suv quyding va probirkaning og'zini gaz chiqarish nayi o'rnatilgan tiqin bilan tez berkiting. Bunda kalsiy karbid suv bilan shiddatli reaksiyaga kirishib, atsetilen gazi ajralib chiqadi. Atsetilen bilan quyidagi tajribalarni o'tkazing.

a) Atsetilenning brom bilan birikishi. 5 ml bromli suv solingan probirka orqali atsetilen gazini o'tkazing va bromli suvning rangsizlanishini kuzating

b) Atsetilenning KMnO_4 ishqoriy eritmasi bilan oksidlanishi. Toza probirkaga 2-3 ml kaliy permanganatning 1% li eritmasidan solib ishqoriy muhit hosil qilish uchun ozroq Na_2CO_3 qo'shing, bu arlashma orqali atsetilen gazini o'tkazing va biroz kuting. Bunda eritmaning binafsha rangi yo'qolib, MnO_2 -marganets (IV) - oksidining qo'ng'ir tusli cho'kmasi hosil bo'lishini kuzating.

v) Kumush atsetilenidning hosil qilinishi. Tajriba o'tkazish uchun kumush oksidining ammiakdagi eritmasi tayyorlanadi. Buning uchun probirkaga 2% li AgNO_3 eritmasidan 2-3 ml quyib unga 2% li NH_4OH eritmasidan avval tomchilatib, so'ngra hosil bo'lgan cho'kma erib ketguncha qo'shing. Hosil bo'lgan eritmada atsetilen gazini o'tkazing, bunda atsetilen molekulasidagi vodorod atomlarini kumush atomlariga almashinishi natijasida arsetilenidning kulrang cho'kmasi hosil bo'lishini kuzating.

g) Atsetilenning yonishi. Atsetilen ajralib chiqayotgan nayning og'ziga yonayotgan gugurt tutilsa, atsetilen etilenga nisbatan ravshan alanga berishini va dudlanib yonishini kuzating.

Savollar va topshiriqlar

1. Kalsiy karbiddan atsetilenni olish reaksiya tenglamasini tuzing.
2. Atsetilennig bromli suv rangini etilenga nisbatan sekin rangsizlantirishi sababini tushuntiring. Atsetilenga bromning brikishi reaksiyasi tenglamasini tuzing.
3. Atsetilenning KMnO_4 ishqoriy eritmasi ishtirokida oksalat kislotaga HOOC-COOH qadar oksidlanishi reaksiya tenglamasini tuzing.
4. Kumush oksidining ammiakli eritmasini olishda sodir bo'ladigan reaksiyalarning tenglamalarini tuzing.
5. Kumush atsetilenidning hosil bo'lishi reaksiya tenglamasini yozing.
6. Butin-1 va butin-2 larning qaysi biri kumush oksidini ammiakli eritmasi bilan almashinish reaksiyasiga kirishadi. Reaksiya tenglamasini tuzing
7. Nima uchun atsetilen havoda dud hosil qilib yonadi? Uning to'liq yonish reaksiya tenglamasini yozing
8. Atsetilen va etilen molekulalaridagi uglerod atomlarining foiz miqdorini hisoblang va solishtiring.

13- MAVZU: Spirtlar

1 - tajriba: Natriy etilatning olinishi va parchalanishi.

Reaktivlar: etil spirit, natriy metali, fenolftaleinning spirtidagi eritmasi.

Ish tartibi: Quruq probirkaga 1-2 ml toza etil spirti quyib, lakmus qoq'ozi orqali uning neytralligini sinab ko'ring. Shundan so'ng etil spirti ustiga filtr

qoq'oz orasida quritilgan va oksid pardasidan tozalangan natriyning kichkina bo'lagini tashlang. So'ngra probirkaning og'zini gaz chiqaruvchi nay o'rnatilgan tiqin bilan berkiting. Bu reaksiya ekzotermik reaksiya bo'lib, vodorod ajralib chiqishi bilan boradi (ajralib chiqayotgan vodorodni yoqib ko'ring). Reaksiya tugagach, natriy etilat eritmasiga suv quyding va 2-3 tomchi fenolftalein eritmasidan tomizing. Bunda eritma qizaradi.

Savollar va topshiriqlar

1. Etil spirti bilan natriy metalining o'zaro ta'sir reaksiyasi tenglamasini yozing.
2. Nima uchun natriy metali spirt bilan suvga qaraganda sekinroq, reaksiyaga kirishadi?
3. Etilat natriyning gidroliz reaksiyasi tenglamasini tuzing.
4. Fenolftalein eritmasi tomizilganda eritmaning qizarishiga sabab nima?

2 – tajriba: Spirtlardan murakkab efir olish.

Reaktivlar: izoamil spirti, kontsentrangan sulfat kislota, sirka kislota.

Ish tartibi. Tozalab yuvib quritilgan probirkaga 2 – 3 ml izoamil spirti, taxminan shuncha toza sirka kislota va bir necha tomchi kontsentrangan sulfat kislota quying. Probirkadagi aralashmani bir jinsli xolatga aylanguncha oxistalik bilan chayqatib aralashtiring. So'ngra hosil bo'lgan aralashmani boshqa stakandagi sovuq suvga quyding. Bunda nok essentsiyasi kabi xushbo'y xid keladi va izoamil atsetat efiri suvning yuziga qalqib chiqadi.

Savollar va topshiriqlar

1. Izoamil spirti bilan sirka kislota eretifikatsiya reaksiyasini yozing.
2. Reaksiyada qo'shimcha maxsulot sifatida diizoamil efiri xosil bo'lishi mumkin. Reaksiya tenglamasini yozing.

3 – tajriba: Spirlarni oksidlanishi

Reaktivlar: etil spirti, kaliy permanganatning 0,1n eritmasi, sulfat kislota eritmasi (2n), xrom aralashmasi.

Ish tartibi

a) Etil spirtini KMnO_4 eritmasi bilan oksidlash. Probirkaga 2 – 3 ml etil spirti, 1 ml KMnO_4 ning 0,1n eritmasi va 2 – 3 ml sulfat kislota (2n) eritmasidan quyding hamda bir oz qizdiring. Bunda eritmaning rangi yo'qoladi, sirka aldegidining xosil bo'lganligini xarakterli xididan bilasiz.

b) Xromli aralashma bilan oksidlash. Probirkaga 2 – 3 ml etil spirti quyib, unga 1 ml xrom aralashmasidan ($\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{SO}_4$) qo'shing va oxista qizdiring. Bunda probirkadagi aralashma yashil rangga bo'yaladi va etil spirti oksidlanib, sirka aldegidining xarakterli xidi xosil bo'ladi.

Savollar va topshiriqlar

1. Etil spirtini kaliy permanganat bilan H_2SO_4 ishtirokida oksidlanishi reaksiya tenglamasini yozing va koeffitsientlarini topib tenglashtiring.
2. Etil spirtini xromli aralashma bilan oksidlashi reaksiya tenglamasini yozing va tenglashtiring.
3. Birlamchi, ikkilamchi va uchlamchi spirtlarning oksidlanishi natijasida qanday moddalar hosil bo'ladi? Izopropil spirtining oksidlanish reaksiyasi tenglamasini tuzing.

4 – tajriba: Mis glitseratini olinishi.

Reaktivlar: glitserin, 10% li NaON eritmasi, 2% li mis (II) – sulfat eritmasi.

Ish tartibi. Probirkaga mis (II)- sulfat eritmasidan 1-2 ml quyib, unga 10%li NaOH eritmasidan 1 ml qo'shing. Bunda mis (II)- gidroksidning havorang cho'kmasi hosil bo'ladi. Olingan bu cho'kmaga 1-2 tomchi glitserin qo'shib chayqatilsa, mis (II)- gidroksidi cho'kmasi yo'qolib eritma zangori rangga bo'yaladi. Bu mis glitseratning hosil bo'lganini ko'rsatadi.

Savollar va topshiriqlar

1. Mis (II)- gidroksid cho'kmasining hosil bo'lishi reaksiyasi tenglamasini tuzing.

2. Ikki molekula glitserin bilan mis (II)- gidroksid ta'siri natijasida koordinatsion bog'lanishli kompleks birikma (II)- glitseratning hosil bo'lishi reaksiyasi tenglamasini tuzing.
3. Bu reaksiyadan sifat analizida qanday maqsadda foydalaniladi.

14- MAVZU: Aldegid va ketonlar

1 – tajriba: Spirtlarni oksidlab aldegidlarni olish

Reaktivlar: metil spirti, xrom aralashmasi, mis simi..

Ish tartibi: a) metil spirtini oksidlab chumoli aldegidi olish.

Quruq probirkaga 1-2ml metil spirti quyib, unga qip-qizil cho'g' holatigacha qizdirilgan spiral qilib o'ralgan mis simini tashlang va darhol probirkani chayqating. Natijada mis (II)- oksid sof holdagi misgacha qaytariladi, metil spirti esa chumoli aldegidga aylanadi. Hosil bo'lgan chumoli aldegidini hididan bilish mumkin.

b) etil spirtini oksidlab sirka aldegidini olish. Probirkaga 2-3 ml etil spirtidan quyib uning ustiga shuncha xromli aralashma qo'shing. So'ngra probirkani ohista qizdiring, bunda eritma yashil rangga o'tadi va etil spirti oksidlanib sirka aldegidning xarakterli hidi hosil bo'ladi.

Savollar va topshiriqlar

1. Nima uchun mis simi qoraydi? Mis simini mis (II)- oksidga o'tishi reaksiya tenglamasini yozing.
2. Metil spirtini mis (II)-oksid ta'sirida oksidlanishi reaksiya tenglamasini yozing.
3. Etil spirtini sulfat kislota ishtirokida kaliy bixromat (xromli aralashma) bilan oksidlanishi reaksiya tenglamasini tuzing va koeffitsientlarini qo'yib tenglashtiring.

2 – tajriba. Karbonil gruppaga xos sifat reaksiyalar

Reaktivlar: kumush oksidining ammiakdagi eritmasi, 10% li chumoli aldegid eritmasi, atseton, 10% li natriy gidroksid eritmasi, mis (II)-sulfatning 5% li eritmasi, natriy nitroprussid eritmasi, Shiff reaktivi.

Ish tartibi.a) “Kumush ko’zgu” reaksiyasi. Toza probirka 2-3 ml yangi tayyorlangan

kumush oksidning ammiakdagi eritmasidan solib, uning ustiga formaldegidning 10%

li eritmasidan 1-2 ml qo’shing va aralashmani suv hammomida qizdiring. Bunda qay- tarilgan kumush probirka devorlariga yopishib “kumush ko’zgu” hosil qiladi.

b) “Mis ko’zgu” reaksiyasi. Probirkaga 1-2 ml formaldegid (yoki sirka aldegid) erit- masidan olib, ishqoriy muhit hosil qilish uchun NaOH eritmasidan 1 – 2 ml qo’shing. So’ngra probirkaga havorang cho’kma hosil bo’lguncha tomchilatib mis (II)-sulfatining

5% li eritmasidan qo’shing. Probirkadagi aralashmani qizdiring, natijada mis (I)-gidroksidning sariq cho’kmasi hosil bo’lib, bu cho’kma qizil mis (I)oksidga aylanadi.

v) Aldegidlarga fuksinsulfit kislota ta’siri. (Shiff reaktivi.) Ikkita probirka olib, biriga 1-2 ml formaldegid va ikkinchisiga 1-2 ml sirka aldegid eritmasidan quyib, ularning xar biriga fuksinsulfit kislota eritmasidan 1-2 tomchidan qo’shing. Natijada eritmalar pushti-binafsha rangga bo’yaladi. Yuqorida keltirilgan reaksiyalar aldegidlarga xos sifat reaksiyalaridir.

g) Atsetonning mis (II)-gidroksidga munosabati. Yuqoridagi (b) tajriba atseton bilan qilib ko’rilganda ham qora cho’kma hosil bo’ladi. Bunda atseton mis (II) gidroksidga oksidlanmaydi, eritma qizdirilganda mis (II) gidroksidi parchalanib CuO hosil qiladi.

d) Atsetonning natriy nitroprussid bilan rangli reaksiyasi. (Legal tajribasi). Soat oynachasiga taxminan 0,5 ml atseton solib, unga 2% li natriy nitroprussid $\text{Na}_2[\text{Fe}(\text{CN})_5\text{NO}]$ eritmasidan 1-2 tomchi va NaOH ning 10% li eritmasidan 2-3 tomchi tomizing. Eritma rangining qizarishini kuzating. Bu atsetonga xos sifat reaksiya hisoblanadi.

Savollar va topshiriqlar

1. Kumush oksidining ammiakdagi eritmasining hosil bo'lishi reaksiyasi tenglamasini tuzing.
2. Sirka aldegid bilan "Kumush ko'zgu" reaksiyasi tenglamasini yozing. Atseton va boshqa ketonlar bilan "kumush ko'zgu" reaksiyasi sodir bo'ladimi?
3. Sirka va chumoli aldegidlarining mis (II)-gidroksid bilan oksidlanishi reaksiyalari tenglamalarini yozing.
4. Misning qaysi birikmalari havorang, sariq va qizil rangda bo'ladi?
5. Atseton bilan mis (II)-gidroksidi aralashmasi qizdirilganda nima uchun qora cho'kma hosil bo'ladi? $\text{Cu}(\text{OH})_2$ ning parchalanishi reaksiyasi tenglamasini yozing.

3-tajriba. Sirka aldegidining aldol kondensatsiyasi

Reaktivlar: Sirka aldegidning 10% li eritmasi, NaOH ning 10 % li eritmasi, bromli suv.

Ish tartibi. Probirkaga 1-2 ml sirka aldegid eritmasidan olib, unga 0,5 ml atrofida NaOH eritmasidan (10%) qo'shing va asta-sekin qizdiring. Eritmaning sariq rangga bo'yalishiga, aldolning yoqimli hidiga e'tibor bering. Qizdirish davom ettirilganda, xushbo'y hid yo'qolib, o'ziga hos o'tkir hid (kroton aldegid) hosil bo'ladi. Bu probirkadagi eritmaga bromli suv ta'sir ettirilsa, bromli suv rangsizlanadi.

Savollar va topshiriqlar

1. Ikki molekula sirka aldegidi bilan aldol kondensatsiya reaksiyasi tenglamasini yozing.
2. Aldoldan kroton aldegid hosil bo'lishi reaksiyasini yozing. Bu aldegidning bromli suvning rangsizlantirishiga sabab nima?

4- tajriba: Atsetonning bisulfitli birikmasini olish

Reaktivlar: Atseton, natriy bisulfitning to'yingan eritmasi

Ish tartibi. Probirkaga 2-3 ml qo'shing va probirkani tiqin bilan berkitib, kuchli chayqating. Bunda probirka isib ketadi, uni muzli suvda sovutilganda atsetonning bisulfitli birikmasi cho'kmaga tushadi. Bu reaksiya aldegidlar uchun ham xosdir.

Savollar va topshiriqlar

1. Atsetonning bisulfitli birikmasini hosil qilish reaksiyasi tenglamasini yozing.
2. Bu reaksiya tenglamasini sirka aldegidi bilan yozing.
3. Hosil bo'lgan bisulfitli birikmalarni xlorid kislota ta'siridagi gidrolizli reaksiyasi tenglamasini yozing.

5- tajriba: Kannitsaro reaksiyasi

Reaktivlar: benzoy aldegidi, KOH ning 10% li spirtli eritmasi

Ish tartibi. Probirkaga 1-2 ml benzoy aldegidi quyib, kaliyli ishqorning 10%li spirtli eritmasidan 3-4 ml qo'shing. Probirkadagi aralashma yaxshilab aralashtirilganda issiqlik ajralib chiqadi va benzoy kislotaning kaliyli tuzi cho'kmaga tushadi. Aralashmani xlorid kislota bilan nordonlanganda benzoy kislotaning kristallari ajralib chiqadi.

Savollar va topshiriqlar

1. Ishqor ta'sirida ikki molekula aldegidning biri spirtgacha qaytarilishi, ikkinchisi benzol kislotagacha oksidlanishi reaksiyasi tenglamasini yozing (oraliq mahsulot sifatida murakkab efirning hosil bo'lishini hisobga olgan holda).

15- MAVZU: To'yingan bir asosli karbon kislotalar

1- tajriba: Chumoli kislotaga hos reaksiyalar

Reaktivlar: konsentrlangan chumoli kislota 10% li chumoli kislota eritmasi, konts. H_2SO_4 , 10% li H_2SO_4 eritmasi, 1% li $KMnO_4$ eritmasi, kumush oksidining ammiakdagi eritmasi, ohakli suv.

Ish tartibi. a) << kumush ko'zgu >> reaksiyasi. Dastlab kumush oksidning ammiakdagi eritmasi tayyorlanadi. Bu tayyorlangan eritmadan 2-3 ml olib, uning ustiga 0,5 ml suyultirilgan chumoli kislota (yoki natriy formiat eritmasi) qo'shing. So'ngra aralashmani extiyotlik bilan suv hammomida qizdiring. Bunda qaytarilgan toza kumush probirka devoriga yopisib << kumush ko'zgu >> hosil qiladi.

b) **chumoli kislotaning parchalanishi.** Probirkaga 1-2 ml konsentrlangan chumoli kislotasi olib, ustiga taxminan shuncha konsentrlangan sulfat kislota quyding. Probikani gaz o'tqazuvchi nayli tiqin bilan berkitib ohista

qizdiring. Bunda chumoli kislota is gaziga parchalanadi va gazli nay uchini alangaga yaqinlashtirilganda ajralib chiqayotgan is gazi to'q havo rangda yonadi.

v) chumoli kislotaning oksidlanishi. Probirkaga 2-3 ml suyiltirilgan chumoli kislota, 1ml 10% li sulfat kislota eritmasi va 2-3 ml kaliy permanganatning 1% li eritmasidan quyib, probirkani gaz o'tqazuvchi nayli tiqin bilan berkiting. Probirkani qizdirayotganda gaz o'tqazuvchi nayning uchini ikkinchi probirkadagi ohakli suvga botiring. Qizdirish natijasida chumoli kislota oson oksidlanib, CO_2 va suvga aylanadi, probirkadagi ohakli suv loyqalanadi.

Savollar va topshiriqlar

1. Nima uchun chumoli kislota (yoki natriy formiat) << kumush ko'zgu >> reaksiyaga kirishadi ? Reaksiya tenglamasini yozing.
2. Chumoli kislota
ning konsentrlangan sulfat kislota ishtirokida parchalanishi reaksiya tenglamasini tuzing. Is gazini yonish reaksiyasi tenglamasini yozing.3. Chumoli kislota
ning kaliy permanganat bilan sulfat kislota ishtirokida oksidlanish reaksiyasi tenglamasini tuzing va koeffitsentlarini qo'yib tenglang. Nima uchun ohakli suv solingan probirka loyqalanadi?

2- tajriba: Karbon kislotalarning kislotalilik hossalari

Reaktivlar: chumoli kislota, sirka kislota, CaCO_3 kukuni, kaltsiy sulfat kristallari, ko'k lakmus qog'ozi.

Ish tartibi. Ingichka shisha kapilyar yordamida konsentrlangan chumoli yoki sirka kislotadan olib, ko'k lakmus qog'oziga tomizib, sinab ko'rilsa qog'oz qizaradi.

Ikkita probirka olib, uning biriga shpatel yordamida ozgina CaCO_3 kukunidan, ikkinchisiga esa kaltsiy sulfat kristallaridan solib, har birining ustiga oz-ozdan tomshilatib konsentrlangan sirka yoki chumoli kislota qo'shing. Natijada, birinchi probirkadagi. CaCO_3 erib gaz pufakchalarining ajralishini, ikkinchi probirkada esa hech qanday o'zgarish ro'y bermasligini kuzating.

Savollar va topshiriqlar

1. Nima uchun ko'k lakmus qog'oziga chumoli yoki sirka kislota tomizilsa qog'oz qizaradi?
2. Nima uchun sirka kislota kaltsiy karbonat bilan reaksiyaga kirishadi-yu, kaltsiy sulfat reaksiyaga kirishmaydi?
3. Sirka kislota kaltsiy karbonat bilan reaksiya tenglamasini yozing.

3- tajriba: Sovunning hossalari

Reaktivlar: sovunning 1% li eritmasi, 10% li H_2SO_4 , kaltsiy xloridning 5% li eritmasi.

Ish tartibi. a) **sovundan yog' kislota olish.** Probirkaga 3-4 ml sovunning 1% li eritmasidan olib, unga 10% li H_2SO_4 eritmasidan 1-2 ml qo'shib chayqating. Bir oz vaqt o'tgandan so'ng, suvdan ajralib chiqqan kislota probirkadagi aralashmaning yuqori qismida qotib qoladi.

b) **sovunning erimaydigan tuzini olish.** Probirkaga sovun eritmasidan 2-3 ml qo'yib, unga kaltsiy xlorid eritmasidan bir necha tomchi qo'shing va chayqating. Natijada sovunning suvda eritmaydigan kaltsiyli tuzi cho'kmaga tushadi.

Savollar va topshiriqlar

1. Sovundan yog' kislotasi olish reaksiyasi tenglamasini yozing .
2. Nima uchun sovun qattiq suvda yaxshi ko'pirmaydi? Sovun bilan kaltsiy va magniy tuzlarining reaksiya tenglamalarini yozing.

4- tajriba: Etilatsetatning olinishi (eterefikatsiya reaksiyasi)

Reaktivlar: etil spirti, konsentrlangan sirka kislota, konsentrlangan sulfat kislota.

Ish tartibi. Probirkaga 2-3 ml konsentrlangan sirka kislotasi, shuncha etil spirti va 2-3 tomchi konsentrlangan sulfat kislotadan qo'shing. Aralashmani extiyotkorlik bilan 1-2 minut davomida spirt lampasida chayqatib turgan xolda qizdiring va sovuting. So'ngra aralashmani sovuq suv quyilgan (xajmi 50ml) stakanga ag'daring. Bunda hosil bo'lgan etilatsetat suvdan engil bo'lib, u erimay suvning yuziga qalqib chiqadi va o'ziga xos xid taratadi.

Savollar va topshiriqlar

1. Eterefikatsiya reaksiyasi deb qanday reaksiyaga aytiladi?
2. Sirka kislota bilan etil spirti orasida sodir bo'ladigan eterefikatsiya reaksiyasi tenglamasini tuzing.

16- MAVZU: Monosaxaridlarga xos tajriba

1-tajriba. Monosaxarlarning mis (II) - gidroksidi bilan ta'siri.

Reaktivlar: 1% li glyukoza eritmasi, 1% fruktoza eritmasi, 10% li natriy gidroksidi eritmasi, mis (II) - sulfatning 5% li eritmasi.

Ish tartibi. Ikkita probirkaga olib, ularning biriga 1% li glyukoza eritmasidan 3 ml va ikkinchisiga 1% li fruktoza eritmasidan shunsha quying. Har bir probirkaga 1 ml dan ishqor eritmasidan tomchilatib qo'shing. Bunda dastlab har ikki probirkaga cho'kma xosil bo'ladi, chayqatilganda ular erib ketadi.

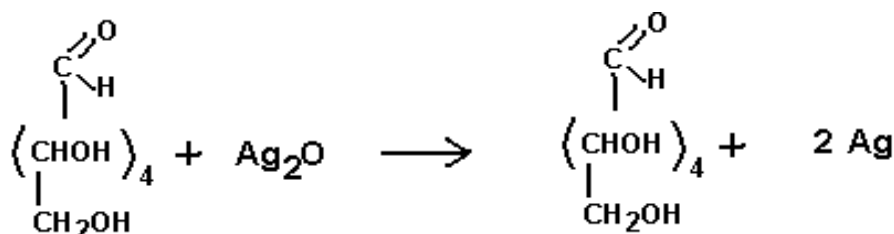
Savollar va topshiriqlar

1. Nima uchun hosil bo'lgan Ca(OH)_2 glyukoza va fruktoza eritmalarida erib ketadi.
2. Glyukozaning mis (II) gidroksid bilan reaksiya tenglamasini yozing.

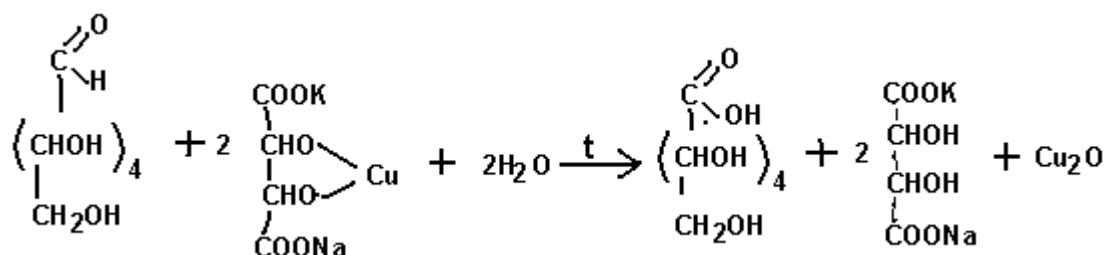
2- tajriba. Monosaxaridlardagi karbonil gruppalariga hos reaksiyalar.

Reaktivlar. Glyukozaning 1% li va 10% li eritmaları, kumush oksidining ammiakdagi eritmasi, Feling suyuqligi, fenilgidrazin eritmasi.

Ish tartibi. a) glyukoza bilan << kumush ko'zgu >> reaksiyasi. Toza probirkaga kumush oksidining ammiakli eritmasini tayyorlab ustiga glyukozaning 1% li eritmasidan teng hajmda qo'shing. Aralashmani suv hammomida ohista qizdirilganda << kumush ko'zgu >> reaksiyasi sodir bo'ladi



b) **Feling suyug'ligining qaytarilishi.** Probirkaga 2-3 ml Feling suyug'ligidan quyib, 1% li glyukoza eritmasidan 0,5 ml qo'shing va aralashmani suv hammomida bir oz qizdiring. Bunda glyukoza oksidlanadi. Feling suyug'ligi esa qaytariladi va mis (I) oksidning qizg'ish - qo'ng'ir cho'kmasi hosil bo'ladi.



v) **Glyukoza ozazonini olish.** Probirkaga 10% li glyukoza eritmasidan 2-3 ml quyib, uning ustiga fenilgidrazining sirka kislotasidagi yangi tayyorlangan eritmasidan 1 ml qo'shing va suv hammomida qizdiring. 20-30 minut davomida qizdirilgandan so'ng ozazonning ignasimon kristali ajrala boshlaydi.

Savollar va topshiriqlar

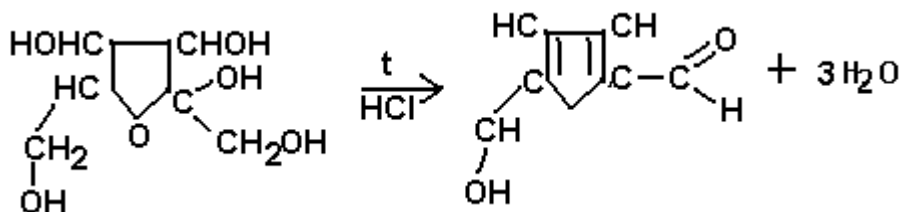
1. Nima uchun glyukoza << kumush ko'zgu >> reaksiyasiga kirishadi, fruktoza esa kirishmaydi?
2. Glyukoza bilan << kumush ko'zgu >> reaksiyasi tenglamasini yozing.
3. Glyukozaning feling suyug'ligida oksidlanishi reaksiyasi tenglamasini yozing. Bu reaksiya qanday funksional gruppni aniqlashda ishlatiladi?
4. Glyukoza ozazoni hosil bo'lishi uch bosqichda borishini hisobga olgan holda reaksiya tenglamasini yozing.

3-tajriba. Ketozlarga hos reaksiyalar

Reaktivlar: glyukoza, galaktoza, fruktozaning 1 % li eritmaları, Selivanov reaktivi.

Ish tartibi. Uchta probirka olib, ularning biriga glyukoza, ikkinchisiga galaktoza, uchinchisiga fruktoza eritmalaridan 3 ml dan quyib, ularning

har qaysisiga 1 ml dan Selivanov reaktividan qo'shing. So'ngra bu aralashmalarni suv hammomida (80°C da). 8 – 10 minut davomida qizdiring. Natijada birinchi va ikkinchi probirkalarda eritmalarning rangi o'zgarmaydi, uchichi probirkadagi aralashmani to'q qizil rangga bo'yala boshlashini kuzating.



Savollar va topshiriqlar

1. Selivanov reaksiyasi qanday monosaxaridlarga hos?
2. Selivanov reaksiyasi bo'yicha fruktozadan oksimetilfurfuroлга o'tish reaksiyasi tenglamasini yozing.

4-tajriba: Disaridlarning qaytaruvchanlik xossalari

Reaktivlar: saxaroza, laktoza va maltozaning 2 % li eritmaları, Feling suyuqligi.

Ish tartibi. Uchta probirka olib, ularning biriga saxaroza, ikkinchisiga laktoza, uchinchisiga maltozaning 2% li eritmalaridan teng hajmda (2-3 ml dan) quyib, ularning har biriga 1 ml dan Feling suyuqligidan qo'shing. Uchala probirkani bir vaqtda bir xil sharoitda qizdiring. Laktoza va maltoza solingan probirkadagi eritmaning rangi o'zgarib, mis (I) – oksidining qizil cho'kmasi hosil bo'ladi.

Savollar va topshiriqlar

1. Nima uchun saxaroza Feling suyuqligini qaytarmaydi, laktoza va maltoza qaytaradi?
2. Laktoza va maltozalarning Feling suyuqligida qaytarilishi reaksiyasilari tenglamalarini yozib, tegishli xulosalar chiqaring

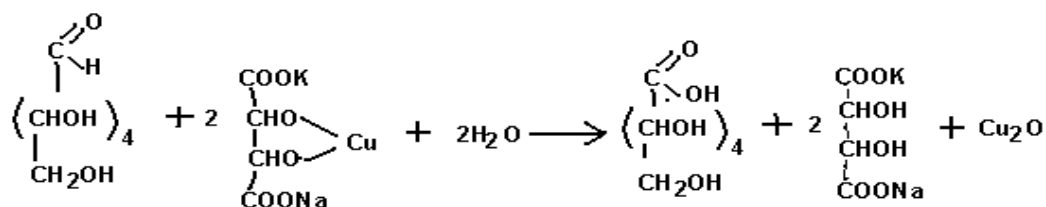
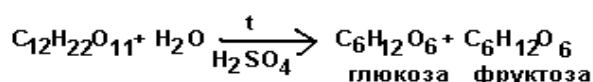
17- MAVZU: Polisaxaridlarga xos tajriba

1-tajriba. Saxarozaning inversiyasi (gidrolizi)

Reaktivlar: 2 % li saxaroza eritmasi, 10%li H_2SO_4 eritmasi, 10%li NaOH eritmasi.

Ish tartibi: a) Probirkaga saxarozaning 2 % li eritmasidan 4-5 ml quyib, suyultirilgan H_2SO_4 dan bir necha tomchi tomizing va aralashmani 3-5 minut davomida qaynating. Sovigandan so'ng probirkadagi aralashma muhiti ishqoriy bo'lguncha 10%li NaOH eritmasidan va Feling suyuqligidan qo'shib qizdiring. Eritmaning rangi o'zgarib, mis (I)-oksidining qizil rangdagi cho'kmasi hosil bo'lishini kuzating.

b) Boshqa probirkaga saxaroza eritmasidan 3-4 ml solib uning ustiga Feling suyuqligidan qo'shib qaynatilganda hech qanday o'zgarish sodir bo'lmasligini kuzating.



Savollar va topshiriqlar

1. Saxarozaning kislota ishtirokidagi gidrolizi (inversiya) tenglamasini yozing.
2. Nima uchun saxarozaning gidroliz mahsuloti Feling suyuqligini qaytaradiyu, saxaroza eritmasi qaytarmaydi.
- 3.

2-tajriba: Kraxmalga sifat reaksiya

Reaktivlar: kraxmal, yodning kaliy yodidagi eritmasi.

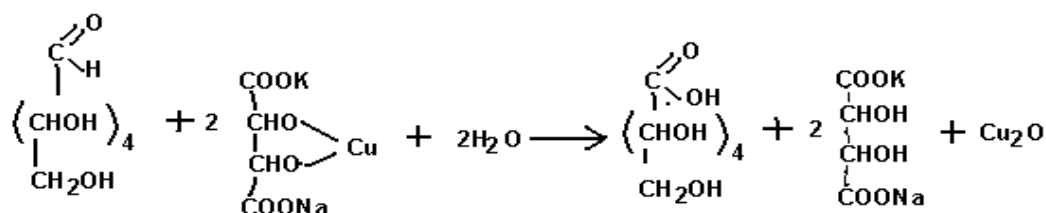
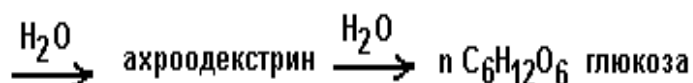
Ish tartibi: 5 ml suvda 1 g atrofida kraxmal eriting. Hosil bo'lgan kolloid eritma – kraxmal kleysteri hosil bo'ladi. Boshqa probirkaga kraxmal kleysteridan 1-2 ml olib, unga 1 tomchi yod eritmasidan tomizilsa, eritma to'q ko'k rangga bo'yaladi, Agarda qoqi nonga, yoki kartoshkaning kesilgan qismiga 1 tomchi yod eritmasi tomizilganda, "ko'karish"ning sodir bo'lishini kuzating. Yod eritmasining "ko'karishi" kraxmalga xos sifat reaksiyadir.

3-tajriba. Kraxmalning gidrolizlanishi

Reaktivlar: kraxmal, sulfat kislotaaning 10%li eritmasi, natriy gidroksidning 10% eritmasi, yodning kaliy yodidagi eritmasi, Feling suyuqligi.

Ish tartibi: 50 ml sig'imli kolba yoki stakanda 25 ml kraxmal kleysteri va 5ml 10 %li

H₂SO₄ eritmasidan quyib aralashtiring. So'ngra stakandagi aralashmani 8-10 minut qaynating. Qaynatish davomida 4 yoki 5 ta probirka olib, har 2 minutda alohida probirkalarga qaynayotgan eritmadan namunalar olib, ularni ishqor bilan neytrallang va ularga yod eritmasidan bir tomchidan tomizing. Bunda namunalarning yod bilan o'zaro reaksiyada yodning rangini o'zgarishini kuzating. 15 minut qaynatilgandan so'ng olingan namunada yod bilan o'zgarishning sodir bo'lmasligi, gidrolizning oxirgi mahsuloti glukozaning hosil bo'lganligini ko'rsatadi. So'ngra aralashmani 2-3 minut qaynatib soviting, ishqor bilan neytrallang va 2-3 ml Feling suyuqligi qo'shib qizdirilganda qizil cho'kma hosil bo'lishini kuzating.



Savollar va topshiriqlar

1. Kraxmal bilan sulfat kislota aralashmasining dastlabki olingan namunalarda yod eritmasining "ko'karishiga" sabab nima?
2. Kraxmalning gidroliz tenglamasini yozing (oraliq mahsulotlarni hisobga olgan holda).
3. Glukozaning Feling suyuqligida oksidlanish reaksiya tenglamasini yozing.

4-tajriba: Pentozanlardan furfurol hosil qilish.

Reaktivlar: yog'och qipig'lari, xlorid kislota eritmasi (1:1), anilin xloridrat eritmasi.

Ish tartibi: Probirkaga yog'och qipig'idan ozgina solib, xlorid kislotaning (1:1) eritmasidan 2-3 ml qo'shing. Probirkani qisqich bilan ushlab, 2-3 minut davomida qaynating. So'ngra 1-2 tomchi anilin xloridrat eritmasidan

qo'shing. Bunda qizil rangning paydo bo'lishi furfurolni hosil bo'lganligini ko'rsatadi.

Savollar va topshiriqlar

1. Aldogsekoza va aldopentozalarning struktura formulalarini yozing. (stereoizomerlarni hisobga olmagan holda)
2. Aldopentozalardan furfurol hosil qilish reaksiya tenglamasini yozing.
3. Furfurolni hosil bo'lganligini yana qanday reaksiya yordamida aniqlash mumkin? Furfurol bilan "kumush ko'zgu" reaksiya tenglamasini yozing.

5-tajriba: Tsellyulozaning kislotali gidrolizi

Reaktivlar:: tsellyuloza (filtr qoq'ozi), konts. H_2SO_4 , NaOH ning 10% li eritmasi, Feling syuqligi.

Ish tartibi Probirkaga 4 – 5 ml konts. H_2SO_4 quyib unga ozroq maydalab kesilgan filtr qoq'oz tushiring va shisha tayoqcha bilan aralashtirgan xolda qoq'ozni eriting. Hosil qilingan quyuq eritmani ohistalik bilan 20 ml suv solingan stakanga quying va 10 minut davomida qaynating. So'ngra stakandagi eritmani soviting, ishqor qo'shib neytrallang va unga Feling syuqligi qo'shib qizdiring. Natijada mis (I)-oksidning cho'kmasi hosil bo'lishini kuzating.

Savollar va topshiriqlar

1. Tsellyulozaning kislotali gidrolizi tenglamasini yozing.
2. Tsellyulozaning gidrolizi, kraxmalning gidrolizidan nima bilan farq qiladi ?

18- MAVZU:Aminlar,aminokislotalar va oqsil moddalar

1-tajriba: Anilinnning olinishi (N.N. Zinin reaksiyasi).

Reaktivlar nitrobenzol, kontsentrangan xlorid kislota, kaliy yoki rux metalli, o'yuvchi natriyning 25 % li eritmasi, kaliy bixromatning 0,5 n eritmasi.

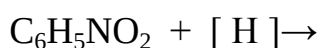
Ish tartibi Probirkaga bir tomchi nitrobenzol, 5 tomchi kontsentrangan xlorid kislota va bir bo'lak granulangan rux soling. So'ngra aralashmani extiyotkorlik

bilan chayqatib turgan xolda ohista qizdiring. Bunda reaksiya boshlanib vodorod pufakchalari ajralib chiqa boshlaydi, qizdirishni nitrobenzokning achchiq bodom hidi yoqolguncha davom ettiring. So'ngra aralashmani sovitib, unga ishqoriy muxit hosil bo'lguncha ishqorning 25 % li eritmasidan tomchilatib qo'shing (eritma muxitini lakmus qog'ozi bilan sinab ko'ring).

Anilinning hosil bo'lganligini bilish uchun aralashmaga 1-2 tomchi 2 n H_2SO_4 eritmasidan va 1 – 2 tomchi kaliy bixromatning 0,5 n eritmasidan quyuing. Bunda aralashma to'q - yashil yoki to'q – ko'k rangga bo'yaladi.

Savollar va topshiriqlar

1. Quyida keltirilgan nitrobenzoldan anilin olish reaksiyalarini tugallang:



2-tajriba: Anilin ishtirokida boradigan reaksiyalar

Reaktivlar anilin, 10 % li xlorid va sulfat kislotasi eritmalari, bromli suv, sirka anhidridi.

Ish tartibi . 1. **Anilin xlorid hosil qilish.** Probirkaga 0,5 – 1 ml anilin, 1 – 3 ml suv quyib chayqating. Bunda anilinning suvdagi loyqa emulsiyasi hosil bo'ladi.

Aralashmaga 10 % li HCl eritmasidan tomchilatib qo'shilganda, anilin xloridning tiniq eritmasi hosil bo'lishini kuzating.

2.Ligininga reaksiyasi. Uchta probirkaga olib ularning har biriga yuqorida tayyorlangan anilin xlorid eritmasidan 1 – 2 ml solib, biriga daraxtning kichik tayoqchasi, ikkinchisiga bir bo'lak gazeta qog'ozi va uchinchisiga filtr qog'oz bo'lagini botiring. Tayoqcha bilan gazetaning anilin xlorid eritmasida sarg'ayishini, filtr qog'ozning esa o'zgarmay qolishini kuzating va xulosa chiqaring.

3. Anilin sulfat hosil qilish. Probirkaga 1ml anilin quyib, 0,5 ml 10% li sulfat kislotadan qo'shganda anilin sulfatning suvda erimaydigan cho'kmasining hosil bo'lishini kuzating.

4. **Tribromanilinni olish.** Probirkaga 0,5ml anilin quyib, 5 ml suv qo'shing va emulsiya hosil bo'lguncha yaxshilab chayqating. Bu emulsiyaga teng hajmda bromli suv qo'shganda 2,4,6-tribromanilin cho'kmasi hosil bo'ladi.

5. **Atsetanilidni (antifibrin) olish.** Anilinning suvdagi eritmasidan 1-2 ml olib, uning ustiga 0,5ml sirka angidrid qo'shing va probirkani yaxshilab chaqating, atsetanilidning kristallari hosil bo'ladi.

Savollar va topshiriqlar

1. Anilin gidroxloridning hosil bo'lish reaksiyasi tenglamasini yozing.
2. Nima uchun gazeta yoki yog'och bo'lagi anilin gidroxlorid eritmasi tomizilganda, to'q-sariq, bo'yalish sodir bo'ladi-yu, filtr qog'ozda bo'lmaydi.
3. Anilin gidroxlarid eritmasini xlorli oxak va kaliy bixromat bilan rangli reaksiyalari anilinning qanday xossasiga asoslangan.
4. Anilin sulfatning hosil bo'lishi reaksiyasi tenglamasini tuzing.
5. Anilinga bromli suvning ta'siri reaksiyasi tenglamasini yozing.
6. Atsetanilidning hosil bo'lish reaksiya tenglamasini tuzing.

3-tajriba: Mochevina nitrat tuzini olish.

Reaktivlar: mochevinaning to'yingan eritmasi, konsentrlangan nitrat kislota

Ish tartibi: Probirkaga mochevinaning konsentrlangan eritmasidan 1-2ml quyib, konsentrlangan nitrat kislotadan bir oz qo'shganda mochevina nitrat tuzining cho'kmaga tushishini kuzating.

Savollar va topshiriqlar

1. Mochevina nitrat tuzining hosil bo'lish reaksiya tenglamasini yozing.
2. Mochevina va mochevina nitrat tarkibidagi azotning massa ulushini hisoblang va solishtiring.

4-tajriba: Mochevinaning parchalanishi (biuretning hosil bo'lishi)

Reaktivlar: mochevina, qizil lakmus o'yuvchi natriyning 10%li eritmasi, 2%li mis (II)- sulfat eritmasi.

Ish tartibi:: Quruq probirkaga mochevina kristallaridan 1 g atrofida olib, uni qisqich bilan tik ushlagan holda qizdiring. Bunda ajralib chiqayotgan ammiak gaziga e'tibor bering (ko'k lakmus qizaradi). Qizdirish davom ettirilsa, suyulgan mochevina qaytadan qotadi. Probirka sovigandan so'ng unga 2-3 ml suv qo'shing va chayqating. Bu aralashmaga 1ml 10%li ishqor eritmasi, 1-2 tomchi 2%li CuSO_4

eritmasidan qo'shganda, qizil-binafsha bo'yalish ro'y beradi, bu mochevinani biuretni aylanganini ko'rsatadi.

Savollar va topshiriqlar

1. Mochevinaning qizdirish natijasida parchalanib biuretni hosil qilish reaksiyasi tenglamasini yozing.
2. Biuret reaksiyasi (qizil-binafsha bo'lish) qanday birikmalar uchun hos?

5-tajriba: oqsillarga hos rangli reaksiyalar

Reaktivlar: tuxum oqsili eritmasi, konsentrlangan nitrat kislota, 10% li ammiak eritmasi, 10% li o'yuvchi natriy eritmasi, 2% li mis (II)- sulfat eritmasi, Milon reaktivi.

Ish tartibi 1. **Ksantoprotein reaksiyasi.** Probirkaga 2-3 ml tuxum oqsili eritmasidan qo'ying va unga extiyotkorlik bilan 1-2 ml konts. HNO_3 qo'shing va bu aralashmani ohistalik bilan qizdiring. Bunda oqsil moddasi bir joyiga to'planib oladi va sariq bo'yalich ro'y beradi. Probirkadagi aralashmaga 10% li ammiak eritmasini qo'shganda sariq rangli eritma to'q-sariq rangga bo'yaladi. Bungay bo'yalish oqsil moddalar tarkibiga aromatik yadrolar (fenilalanin, tirozin, triptofan) ning borligini ko'rsatadi.

2. **Biuret reaksiyasi.** Probirkaga 2-3 ml tuxum oqsili eritmasi, 2-3 ml o'yuvchi natriiyning 10% li eritmasidan quying va unga mis (II) sulfatning 2% li eritmasidan 2-3 tomchi tomizing. Bunday eritma binafsha rangga bo'yaladi. Bu bo'yalish oqsil tarkibida ($-\text{NH}-\text{CO}-$) peptid bog'I borligini ko'rsatadi.

3. **Milon reaksiyasi.** Probirkaga oqsil eritmasidan 2-3 ml soling va uning ustiga 0,5 ml Milon reaktividan qo'shing va aralashmani suv hammomida qizdiring. Bu reaksiya oqsil moddasi tarkibida tirozinning borligini ko'rsatadi.

Savollar va topshiriqlar

1. Tuxum oqsili eritmasiga konts. HNO_3 qo'shib qizdirilganda eritmani sariq rangga bo'yalishiga sabab nima?
2. Fenilalaninni konts. HNO_3 bilan nitrolanish reaksiyasi tenglamasini yozing.
3. Biuret reaksiyasi qanday birikmalar uchun hos?
4. Milon reaktivini qizil-pushti rangga bo'yalishi oqsil tarkibidagi qanday aminokislotaning qoldig'ini borligini ko'rsating.
5. Nima uchun jelatina eritmasi bilan ksantogen va Milon reaksiyalari ketmaydi

6-tajriba: Oqsillarning cho'kishi

Reaktivlar: tuxum oqsili eritmasi, etil spirit, mis (II) sulfatning to'yingar eritmasi, 20% li $\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2$ eritmasi.

Ish tartibi 1. Oqsillarni qizdirish natijasida cho'kishi (ivishi). Probirkaga tuxum oqsili eritmasidan 2-3 ml quying va uni qaynaguncha gaz gorelkasi (yoki spirt lampasi) alangasida qizdiring. Bunda oqsil pag'a - pag'a bo'lib, loyqa xolda cho'kmaga tushishini kuzating.

2. Oqsilarni spirt bilan cho'ktirish. Probirka tuxum oqsili eritmasidan 2-3 ml quying va unga ozgina etil spiri qo'shing, sho'kmasi hosil bo'lada. Agar bu cho'kmaga tezlik bilan distillangan suv qo'shilsa shokma erib ketadi.

3. Oqsillarni tuzlar ta'sirida cho'kishi. Ikkata probirka olib, ularga tuxum oqsili eritmasidan 1-2 ml dan quying. So'ngra birinchi probirkaga mis (II) sulfatning to'yingan eritmasidan, ikkinchisiga esa 20% li qo'rq'oshin (II) atsetat eritmasidan qo'shing va probirkalarni chayqating. Bunda har ikkala probirkada cho'kma hosil bo'lishini kuzating.

Savollar va topshiriqlar

1. Oqsillarning denaturatlanishi nima?
2. Tuxum oqsilining spirda cho'kishi qaytar jarayonmi yoki qaytmasmi?
3. Oqsillarni oq'ir metal tuzlari ta'sirida qaytmas denaturatlanishiga sabab nima?

19- MAVZU: Geterotsiklik birikmalarga xos reaksiyalar

1-tajriba: Furanning olinishi

Reaktivlar: sliz kislota, konts. HCl

Ish tartibi Quruq probirkaga 1,5 – 2 g sliz kislota kristallaridan soling va uning oq'zini gaz o'tkazuvchi nay o'rnatilgan tiqin bilan berkitib, gaz gorelkasi alangasida qizdiring. Qizdirishni davom ettirgan xolda konts. HCl bilan xo'llangan archa yoq'ochini gaz nayining uchiga tuting. Bunda yoq'ochning furan buq'i ta'sirida yashil rangga bo'yalishini kuzating va xulosa chiqaring.

Savollar va topshiriqlar

1. Sliz kislota "Quruq xaydalganda" avval piroliz kislota, so'ngra u dekarboksillanib furan hosil qiladi. Reaksiya tenglamasini yozing.

2. Nima uchun sliz kislota kristallarining qizdirish natijasida parchalanishini “quruq xaydash” deyiladi?

2-tajriba: Furfurolning olinishi

Reaktivlar: yog’och qipig’i yoki kepak, xlorid kislota eritmasi (1:1), konsentrlangan sirka kislota, anilin.

Ish tartibi Probirkaning 1/5 qismigacha quruq yog’och qipig’i (yoki kepak) solib, unga qipig’ni ko’mguncha xlorid kislota (1:1) eritmasidan qo’shing. Probirkaning oq’zini gaz chiqaruvchi egik nay o’rnatilgan tiqin bilan berkitib, shtativga maxkamlang va gaz gorelkasi alangasida qizdiring. So’ngra nayning bir uchiga anilin xlorid shimilgan filtr qog’oz tutilsa, reaksiya natijasida hosil bo’lgan furfurol ta’sirida qog’oz qizil rangga bo’yaladi.

Savollar va topshiriqlar

1. Yog’och qipig’i yoki kepak tarkibidagi pentozalarni ($C_5H_8O_4$)_n mineral kislotalar ta’sirida gidrolizlanishi reaksiya tenglamasini yozing.
2. Xuddi shu sharoitida pentozadan furfurolning hosil bo’lishi reaksiya tenglamasini yozing.
3. Furfurolning xossalarini o’rganish.

3-tajriba: Furfurolning xossalarini o’rganish

Reaktivlar: Yangi xaydalgan furfurol, furfurolning suvdagi eritmasi, 1% li kumush nitrat eritmasi, ammiakning 10% li eritmasi, fenilgidrazin konsentrlangan sirka kislota, yangi xaydalgan anilin.

Ish tartibi 1 **Furfurolning oksidlanishi.** Probirkaga kumush nitratini 1% li eritmasidan 1-2 ml olib, uning ustiga avval hosil bo’lgan kumush oksidining cho’kmasi erib ketguncha ammiak eritmasidan tomchilatib qo’shing. So’ngra furfurol eritmasidan 2-3 tomchi tomizing va bir oz ohista (suv hammomida) qizdiring. Bunda <<kumush ko’zgu>> yoki kumushning qora cho’kmasi hosil bo’ladi.

2. **Furfurol bilan fenilgidrazining o’zaro reaksiyasi.** Probirkaga 2-3 tomchi yangi haydalgan fenilgidrazin solib, 1ml sirka kislota eriting va olingan eritmaga aralashmani chayqatib turgan xolda tomchilab furfurol qo’shing. Bunda furfurolning fenilgidrozini cho’kmaga tushadi.

Savollar va topshiriqlar

1. Furfurol bilan “kumush ko’zgu” reaksiyasini yozing.
2. Furfurol bilan anilin va fenilgidrazin o’zaro ta’siri reaksiyalari tenglamalarini yozing.
3. Furfurol bilan yuqorida olib borilgan reaksiyalar qaysi sinf birikmalari uchun hos hisoblanadi?

4-tajriba. Piridin va uning xossalari.

Reaktivlar: piridin, 1% li temir (III) – xlorid eritmasi, qizil lakmus qog’ozi, 1% li kaliy permanganat eritmasi, 10% li Na_2CO_3 eritmasi.

Ish tartibi Probirkaga 1 ml piridin solib, uning ustiga 3 ml suv qo’ying va chayqatib aralashtiring. Natijada piridinning tiniq eritmasi hosil bo’ladi. Piridinning suvda yaxshi erishi va o’ziga xos hidiga (qo’lansa) e’tibor bering.

- a) Hosil bo’lgan piridin eritmasiga qizil lakmus tushiring va uning ko’karishini izohlang
- b) Probirkaga piridinning suvdagi eritmasidan taxminan 1-2 ml solib, ustiga 2-3 tomchi temir (III)- xlorid tomizing. Natijada temir (III) - gidroksidning cho’kmasi hosil bo’lishini kuzating.
- v) Probirkaga piridinning suvdagi eritmasidan 1ml, solib, uning ustiga 1ml 1% li KMnO_4 eritmasi va 1ml 10% li Na_2CO_3 eritmasidan qo’shing. Aralashmani yaxshilab chayqatib, aralashtiring.

Bunda kaliy permanganat rangsizlanmaydi. Aralashma qizdirilganda ham eritmaning rangi o’zgarmaganligini kuzating. Piridinning kuchli oksidlovchilarga nisbatan munosabatini izohlang.

Savollar va topshiriqlar.

1. Nima uchun piridin eritmasida qizil lakmus qog’ozi ko’karadi.
2. Piridinning suv bilan ammoniy gidroksidiga o’xshash asos hosil qilishi reaksiyasi tenglamasini yozing.
3. Piridin gidroksidning temir (III)- xlorid eritmasi bilan o’zaro ta’siri reaksiyasi tenglamasini yozing.
4. Nima uchun piridin eritmasida kaliy permanganat eritmasining rangi o’zgarmaydi?

5-tajriba. Xinolinning xossalarini o’rganish.

Reaktivlar: Xinolin, konts. HCl, 10% li NaOH eritmasi, 1% li KMnO_4 eritmasi, 10% li

Natriy karbonat eritmasi.

Ish tartibi a) **Xinolinning suvda eruvchanligi**. Probirkaga 0,5-1 ml xinolin va 2-3 ml suv soling. So'ngra probirkani yaxshilab chayqating. Hosil qilingan emulsiyani bir oz tindiring. Natijada xinolin tomchilari probirka tubiga yig'ilganini kuzatib, uning suvda eruvchanligi haqida xulosa chiqaring.

b) **Xinolinning asosli xossalari**. Probirkaga 0,5-1 ml xinolin, 1-2 ml suv soling va xinolin eriguncha tomchilatib konts. HCl dan qo'shing. Bunda suvda yaxshi eriydigan xinolin gidrokslorid tuzi hosil bo'lib, aralashma bir oz qiziydi. Hosil bo'lgan xinolin gidrokslorid tuzi erimasligiga NaOH ning 10% li eritmasidan tomchilatib qo'shilsa, tuzning parchalanib erkin xinolin og'ir tomchisining probirka tubiga yig'ilishini kuzating.

v) **xinolinning oksidlanishi**. Probirkaga xinolin gidrokslorid eritmasidan (yuqoridagi tajribada hosil qilingan) 0,5 ml olib, ustiga 1% li KMnO_4 eritmasidan 1-2 tomchi va 10% li Na_2CO_3 eritmasidan 1-2 tomchi qo'shing. Natijada binafsha rangli aralashmani rangsizlanishini kuzating.

Savollar va topshiriqlar.

1. Tajriba natijalar asosida xinolinning suvda eruvchanligi to'g'risida xulosa chiqaring.
2. Xinolinning konts. HCl bilan suvda eruvchan xinolin gidrokslorid tuzining hosil bo'lishi va tuzning ishqor ta'sirida parchalanishi reaksiyalari tenglamalarini yozing.
3. Xinolinning KMnO_4 ta'sirida oson oksidlanib piridin 2,3-dikarbon kislotani hosil qilish reaksiyasi tenglamasini yozing.
4. Piridin bilan xinolinning asosli xossalari va ularning oksidlanuvchilarga munosabatini taqqoslab bajarilgan tajribalar asosida xulosalar chiqaring

20- MAVZU: Ikki asosli karbon kislotalar va yog'lar

1-tajriba: Oksalat kislotaning olinishi va uning xossalari.

Reaktivlar: Natriy formiat kristallari, oksalat kislota kristallari, to'yingan oksalat kislota eritmasi, kalsiy xloridning 5% li eritmasi, 5% li kaliy permanganat eritmasi, 10% li sulfat kislota eritmasi, ohakli suv.

Ish tartibi : a) **natriy oksalatning natriy formiatdan olinishi**. Quruq probirkaga 1g atrofida natriy formiat kristallaridan solib, probirka og'zini nayli tiqin bilan

berkiting va spirt lampasida sekin-asta qizdiring. Reaksiya natijasida ajralib chiqayotgan vodorodni yoqib ko'ring. Probirkadagi tuz erib qaytadan qotgandan so'ng uni sovutib, suvda eriting. Eritmani filtrlab, filtratga kalsiy xlorid eritmasidan 2-3 tomchi qo'shganda kalsiy oksalatning oq cho'kmasini hosil bo'lishini kuzating.

b) oksalat kislotaning parchalanishi. Quruq probirkaga 1g atrofida oksalat kislota kristallaridan olib, probirkani gaz o'tkazuvchi nay o'rnatilgan tiqin bilan berkiting va shtativga 45° qiyalikda mahkamlang va ohista qizdiring. Gaz o'tkazuvchi nayning ikkinchi uchini ohakli suv solingan probirkaga tushiring. Qizdirish natijasida oksalat kislota CO_2 gaziga parchalanadi, buni ohakli suvning loyqalanishidan bilish mumkin.

v) oksalat kislotaning oksidlanishi. Probirkaga 2-3 ml kaliy permanganat eritmasidan, 1-1,5 ml 10% li sulfat kislota va 1-2 ml to'yingan oksalat kislota eritmasidan quyib, uni gaz o'tkazuvchi nayli tiqin bilan berkiting va ohista qizdiring. Oksalat kislotaning oksidlanishidan ajralib chiqayotgan gaz ohakli suv orqali o'tkazilsa, uni loyqalantirishini kuzating.

Savollar va topshiriqlar.

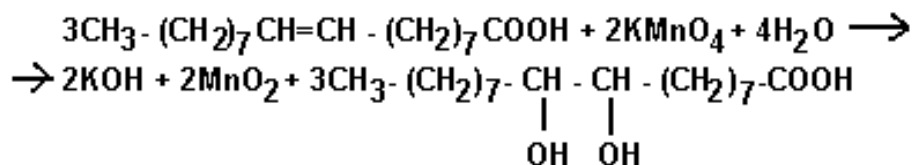
1. Natriy formiatni qizdirilganda natriy oksalatga aylanishi reaksiyasi tenglamasini yozing.
2. Natriy oksalat eritmasiga kalsiy xloridning o'zaro ta'siri reaksiyasi tenglamasini yozing.
3. Oksalat kislotaning qizdirilganda dekarboksillanishi reaksiyasi tenglamasini yozing. Nima uchun ohakli suv loyqalanadi?
4. Oksalat kislotaning oksidlanishi reaksiyasi tenglamasini tuzib, koeffsientlarni qo'yib tenglang: $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{KMnO}_4 =$

2-tajriba. Oleinkislotaning xossalari.

Reaktivlar: Olein kislota, bromli suv, kaliy permanganatning 1% li eritmasi, o'yuvchi natriyning 10% li eritmasi.

Ish tartibi a) Olein kislotaning bromli suv bilan reaksiyasi. Probirkaga 3-4 ml bromli suv quyib, ustiga 2-3 tomchi olein kislotasidan qo'shing va chayqating. Bromli suvning rangsizlanishini kuzating.

b)olein kislotaning oksidlanishi. Probirkaga 4-5 ml kaliy permanganatning ishqoriy eritmasidan quyib, uning ustiga 2-3 tomchi olein kislotasidan qo'shing va yaxshilab chayqating. Natijada kaliy permanganat eritmasining rangi yo'qoladi va dioksistearin kislotasi hosil bo'ladi.



Savollar va topshiriqlar.

1. Olein kislotasiga bromning birikishi reaksiyasi tenglamasini yozing.
2. Olein kislotaning oksidlanishi reaksiyasi tenglamasini oxiriga etkazing va koeffitsientlarini qo'yib tenglashtiring: $\text{C}_{17}\text{H}_{33}\text{COOH} + \text{KMnO}_4 + \text{HOH} \rightarrow$
3. Yuqorida keltirilgan sifat analizida qanday maqsadda ishlatiladi?

3-tajriba. Paxta moyining sovunlanishi.

Reaktivlar: O'simlik (paxta) moyi, etil spirti, 40% li o'yuvchi natriy eritmasi.

Ish tartibi Probirkaga 3 ml paxta moyi solib, ustiga 5 ml etil spirti va 5 ml 40% li ishqor eritmasidan qo'shing. Probirkani havo sovutgich (shisha nay o'rnatilgan tiqin) bilan berkiting, suv hammomida 8-10 minut qizdiring. Bunda sovunlanish reaksiyasi sodir bo'ladi. Aralashmani taxminan 50 ml suv solingan stakanga ag'daring va aralashtiring.

Natijada tiniq eritma hosil bo'ladi. Shu eritmadan 2-3ml olib, suv qo'shib chayqatilsa sovun ko'piklari paydo bo'ladi.

Savollar va topshiriqlar.

1. Paxta moyini - triolein glitseridi deb hisoblab, uning struktura formulasini yozing.
2. Moyning sovunlanishi reaksiyasi tenglamasini yozing.

4-tajriba. Moy emulsiyalarini hosil qilish.

Reaktivlar Paxta moyi, 10% li o'yuvchi natriy eritmasi, 10% li natriy karbonat eritmasi, sovun eritmasi.

Ish tartibi To'rtta probirka olib, ularning har biriga 2-3 tomchidan paxta moyi solib, biriga 2ml suv, ikkinchisiga 2ml o'yuvchi natriy eritmasi, uchinchisiga esa 2 ml natriy karbonat eritmasi, to'rtinchisiga, 2ml sovun eritmasi qo'shing. So'ngra probirkalarni kuchli chayqating va 3-5 minutdan so'ng probirkalardagi moy emulsiyalarining barqarorligini aniqlanadi. Moyning suvdagi emulsiyasi beqaror bo'lib u tezda buziladi.

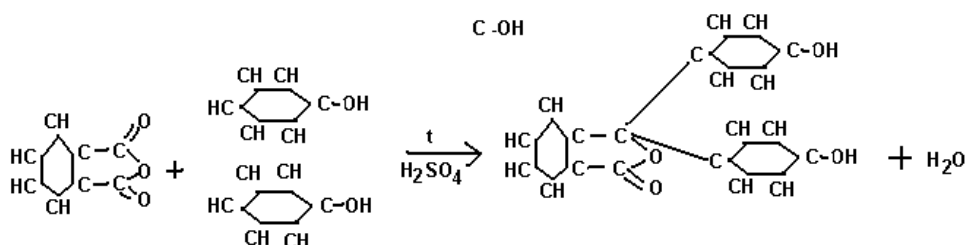
Savollar va topshiriqlar.

1. Emulsiya deb qanday sistemaga aytiladi?
2. Moyning eng barqaror emulsiyasini aniqlang.

5-tajriba. Fenolftaleyni olish

Reaktivlar Ftal angidrid, fenol kristallari, konts. H_2SO_4 , 10% li :ishqor eritmasi, etil spirti.

Ish tartibi Quruq probirkaga taxminan 1g fthal angidridi va o'shancha fenol kristallaridan olib, 2-3 tomchi kontsentrirlangan H_2SO_4 qo'shing. Aralashmani biroz qizdirib, so'ng sovutib va 2ml etil spirti qo'shib eriting. Hosil bo'lgan fenolftaleyn eritmasidan bir necha tomchisini boshqa probirkadagi 10% li ishqor eritmasiga qo'shganda u qizil rangga bo'yaladi. Shu probirkaga HCl eritmasidan qo'shilsa rang yo'qoladi.



Savollar va topshiriqlar.

1. Ftal angidrid va fenoldan fenolftalein olish reaksiyasi tenglamasini yozing.
2. Nima uchun fenolftalein qo'shilgan eritma ishqoriy muhitda qizilga bo'yaladi, kislotali muhitda rangsizlanadi?

21- MAVZU: O'simliklardan olinadigan biologik faol organik birikmalarga xos sifat reaksiyalari.

1-tajriba. O'simliklar tarkibida alkaloidlarning mavjudligini aniqlash.

Reaktivlar O'simlik namunalari, 10% li H_2SO_4 eritmasi, 2% li kremnevolfarm kislotalari.

Ish tartibi Og'zi kattaroq probirka yoki kolbaga analiz uchun olingan maydalangan o'simlik namunasidan taxminan 5 gramm solib, uning ustiga 10% li H_2SO_4 eritmasidan (o'simlikni ko'mib tursin) quying. 4-5 soatdan so'ng o'simlikning kislotali ekstraktidan boshqa probirkaga filtr qog'ozi orqali filtirlab oling va filtratning ustiga 1-2 tomchi kremnevolfarm kislotalari eritmasidan qo'shing. Bunda quyuv cho'kmaning hosil bo'lishi o'simlik tarkibida alkaloidlarning mavjudligidan dalolat beradi.

Savollar va topshiriqlar.

1. Alkaloidlar deb qanday birikmalarga aytiladi?
2. Alkaloid saqlovchi qanday eng muhim o'simliklarni bilasiz? Ulardan alkaloidlar qanday ajratib olingan? Ularning ishlatilish soxalarini ayting?

2-tajriba. Alkaloidlar uchun umumiy sifat reaksiyalari

Reaktivlar Xinin gidrokslorid, anabazin gidrokslorid, kofein yoki laboratoriyada mavjud alkaloidlar namunasi, kremnevolfarm kislotalarining 1% li eritmasi, 5% li sulfat kislotalari eritmasi, Dragendorf reaktivi.

Ish tartibi Alkaloidlarni aniqlash ularning turli reaktivlar bilan cho'kmaga tushishi yoki rang hosil qilishiga asoslangan.

a)Alkaloidlarni kremnevolfarm kislotalari bilan cho'ktirish. Probirkaga (yoki soat oynasiga) laboratoriyada mavjud alkaloid namunasi kristallaridan skalpel yordamida ozgina soling va uni 2-3 tomchi 5% li sulfat kislotalari eritmasida eritib, 1-2 tomchi kremnevolfarm kislotalari eritmasidan tomizing. Natijada quyuv cho'kmaning hosil bo'lishini kuzating.

b)Dragendorf reaktivi bilan rangli reaksiya. Soat oynasida laboratoriyada mavjud namunalardan birining kristallarini 1-2 tomchi spirtida eriting. So'ngra bu eritmani ingichka shisha kapillyar yordamida filtr qog'ozga tomizing va quruting. Bu qog'ozni eritma tomizilgan joyiga purkagich yordamida Dragendorf reaktivi sepilsa alkaloidlarga hos bo'yalish hosil bo'ladi.

Savollar va topshiriqlar

1. Alkaloidlarni aniqlash qanday reaksiyalarga asoslangan?

2. Tajriba uchun olingan alkaloidlarning tuzilishi formulasini yozing va asosiy xossalarini bayon qiling.
3. Siz bilgan alkaloidlarning tuzilish formulasini yozib, ularni ishlatilish sohasini bayon qiling.

3-tajriba. Choydan kofein olish.

Reaktivlar quruq choy, 5% li sulfat kislota eritmasi , kremnevolfarm kislota eritmasi (1% li), Drangendorf reaktivi.

Ish tartibi Kichkina tigelga 0,3-0,5 g atrofida maydalangan choy kukunidan solib, uning ustini soat oynasi bilan berkiting va tigelni asta-sekin qizdiring. Bunda soat oynasi yuzasida sublimatsiyalangan qirovsimon kofein kristallari yig'iladi. Hosil qilingan kristallarni skalpel yordamida qirib olib, 2 ml suvda eriting. Kofein eritmasi bilan

7-tajribada keltirilgan reaktivlar yordamida alkaloidlarga hos sifat reaksiyalarini bajaring.

Savollar va topshiriqlar.

1. Choy kukunidan kofeinni yuqoridagi usul bo'yicha olinishi uning qanday xossasiga asoslangan?
2. Kofeinning tuzilishi formulasini yozing.
3. Kofeinning tuzilish formulasida qanday geterotsikl yotadi?

22-LABORATORIYA ISHI

SIRT FAOL MODDA ERITMALARINING SIRT TARANGLIGINI ANIQLASH.

Ishning maqsadi: Suyuqliklarning fizik-kimyoviy xossalarini hamda suyuqlikda erigan moddalarning suyuqlik sirt tarangligiga ta'sirini o'rganish.

Kerakli asboblari va reaktivlar: Stalagmometr, qisqichli shtativ, stakan, distillangan suv, 0,05n, 0,1n, 0,25n, 0,5n butil spirti ($\text{C}_4\text{H}_9\text{ON}$) eritmali.

Ish tartibi. Stalagmometrni vertikal holda shtativga mahkamlanadi. Avvaliga distillangan suvni shunday so'riladiki, suvning sathi stalagmometrning yuqori belgisidan yuqoriroq bo'lsin. Suyuqlikning sathi belgi bilan bir xil bo'lgandan boshlab oqib tushayotgan tomchilar soni hisoblana boshlanadi. Suyuqlik hajmi kamayib uning oxirgi qismi pastki belgidan o'tganda tomchi sonini hisoblash to'xtatiladi. Tajriba uch

marta qaytarilib, tomchi sonining o'rtacha qiymati olinadi va natijalar 1-jadvalga yoziladi.

1-Jadval

Olingan natijalarni yozish.

Tartib Nomeri	Eritma Konsen- tratsiyasi	Tomchilar soni				$\delta = \left(\frac{d\delta}{dc}\right)_{c \rightarrow 0}$	$\frac{d\delta}{dc}$	g, mol/m ²
		I	I	I	O'rtacha			
•	0 (suv)							
•	0,05							
•	0,10							
•	0,25							
•	0,50							

Xuddi shu tartibda stalagmometrdan oqib tushayotgan turli konsentratsiyali butil spirti eritmalarining tomchilar soni ham aniqlanadi.

Eritmalarning sirt tarangligi yuqorida keltirilgan tenglama yordamida hisoblanadi, ya'ni:

$$\delta = \delta_0 \frac{\rho n_0}{\rho_0 n} \quad (1)$$

Suvning δ_0 qiymati ayni harorat uchun 2-jadvaldan olinadi. Ko'pincha suvning va sirt faol eritmasining zichliklari o'zaro kam farq qiladi. SHuning uchun $\delta = \delta_0$ deb qabul qilish ham mumkin. Unda (1) tenglama quyidagi ko'rinishga ega bo'ladi:

$$\delta = \delta_0 \frac{n_0}{n} \quad (2)$$

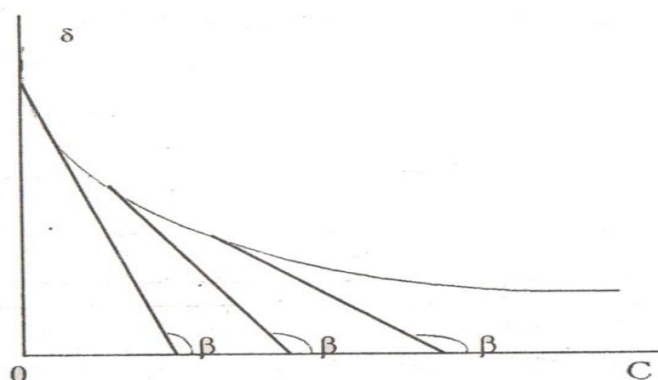
2-Jadval

Turli haroratlarda suvning sirt tarangligi.

Harorat °S	δ_0 , mDj/m ²	Harorat °S	δ_0 , mDj/m ²
15	73,49	22	72,44
16	73,34	23	72,28
17	73,19	24	72,13
18	73,05	25	71,97

19	72,90	26	71,82
20	72,75	27	71,66
21	72,59	28	71,50

Jadvalda keltirilgan natijalardan foydalanib, sirt tarang-ligining sirt faol modda eritmasi konsentratsiyasiga bog‘liqlik grafigi sirt taranglik izotermasi chiziladi (1-rasm).



1-rasm. Sirt taranglikning eritma konsentratsiyasiga bog‘liqlik grafigi

Sirt taranglik izotermasidan sirt faollik topiladi:

$\alpha = -\left(\frac{d\delta}{dc}\right)_{c \rightarrow 0}$ Buning uchun β burchakning manfiy ishora bilan olingan tangens

burchagi qiymati aniqlanadi. Adsorbsiya izotermasini $G = \varphi(s)$ chizish uchun tajribada topilgan barcha nuqtalar uchun $d\delta/dc$ aniqlanib, shu nuqtalar uchun tenglama (1) bo‘yicha G hisoblanadi. Hisoblash bilan topilgan α , δ , $d\delta/ds$, G qiymatlar 1-jadvalga yoziladi va suyuqlik-gaz adsorbsiya izotermasi chiziladi.

Savollar:

1. Sirt tarangligi nima?
2. Sirt faol va sirt nafaol moddalar qanday moddalar? Farqi nimada?
3. Suyuqlik (yoki eritma) sirt tarangligi qanday asbobda aniqlanadi?
4. Usul asosida nima yotadi?

23-LABORATORIYA ISHI

TERMOKIMYO. TUZLARNING ERISH ISSIQLIGINI ANIQLASH.

Ishning maqsadi: Har qanday kimyoviy reaksiya yoki jarayon issiqlik yutilishi yoki ajralishi bilan amalga oshadi. Termokimyoda ana shu issiqlik effekti aniqlanadi. Bunda shuningdek, turli moddalarning issiqlik sigʻimlari ham oʻrganiladi. Natijada, reaksiya (jarayon)ni boshqarish imkoniyati vujudga keladi.

Kerakli asboblari va moddalar: Ikkita stakan A va V - lardan iborat kalorimetr, shtativ, sekundomer, aralashtirgich (S), termometr (D), texnik tarozi, 100 va 500 ml hajmli menzurkalar; distillangan suv, Tuzlar: KCl, $\text{SO}(\text{NN}_2)_2$, NaCl, NN_4NO_3 , NN_4Cl , NaNO_3 , KNO_3 .

Ish tartibi.

1. A stakan S aralashtirgich bilan birgalikda tarozida tortiladi (t_1).
2. A stakan V stakan ichiga joylashtiriladi va A stakanga 500 ml distillangan suv solinadi (t_2).
3. Biror tuzdan 10 g tortib olinadi (t_3).
4. D termometrni shtativga osib, uning simobli qismi A stakandagi suvga botirib qoʻyiladi.
5. Termometr suvga botirilgandan boshlab, har bir minutda, oʻzgarmas qiymat boʻlguncha harorat oʻlchab boriladi.
6. Suvga avvaldan tortib olingan 10 g tuzni solinadi va 2 minut davomida aralashtirgich S yordamida aralashtirilib, tuz eritiladi.
7. Tuz butunlay erib ketgandan keyin, 20 minut davomida, har minut vaqt oraligʻida termometr koʻrsatkichi oʻlchanadi. Olingan natijalar jadvalga yozib boriladi.

Vaqt (minut)						
Harorat, $^{\circ}\text{S}$						

Jadval natijalari asosida grafik chiziladi. Koordinataning absissa oʻqiga vaqt (t), ordinata oʻqiga harorat ($T^{\circ}\text{S}$) qoʻyiladi. Grafikda 3 davr kuzatiladi:

- I- boshlangʻich davr - haroratning xona haroratiga tenglashish davri;
- II - issiqlikning yutilish davri;
- III - issiqlik yutilgandan keyingi davr.

Grafikdan I va III davrlar orasidagi farq Δt topiladi. So'ngra Δt orqali tuzning erish issiqligi hisoblanadi. Bunday hisoblash uchun quyidagilar berilgan bo'lishi kerak: shisha idishning solishtirma issiqlik sig'imi $S_1=0,2$ kal/gram.grad.; eritmaning solishtirma issiqlik sig'imi $S_2=1,0$ kal/gram.grad.; termometr simobli qismining solishtirma issiqlik sig'imi $S_4=0,46$ kal/gram.grad; eritish uchun olingan tuzning solishtirma issiqlik sig'imi S_3 kuyidagi jadvaldan olinadi:

Tuz	NaCl	NH ₄ Cl	NaNO ₃	KNO ₃	NH ₄ NO ₃	SO(NN ₂) ₂	KCl
S₃	0,978	0,982	0,975	0,976	0,972	0,982	0,975

10 g tuz 500 g suvda eriganda yutiladigan issiqlik miqdori:

$$q=(m_1c_1+m_2c_2+m_3c_3+m_4c_4)\Delta t$$

Tenglamadagi m_4 termometrning suvga botirilgan simobli qismining og'irligi bo'lib, uni shu qismining hajmini 10 ml li menzurka yordamida o'lchash orqali hisoblab topiladi. Simobning solishtirma og'irligi $\rho=43$ gramm/ml.

$$m_4=V \cdot \rho$$

V - termometrning suvga botirilgan simobli qismining hajmi, ml.

Endi, 1 gramm-molekula tuzning erish issiqligi tajribida aniqlanadi. Buning uchun proporsiya tuziladi, ya'ni 10 gramm tuz eriganda q-issiqlik yutilsa, 1 gramm-mol tuz eriganda yutiladigan issiqlik miqdori quyidagi tenglamadan topiladi:

$$Q_{\text{eritish}} = \frac{Mq}{10}$$

Bu erda: M - tuzning molekulyar massasi.

Savollar:

1. Termokimyo nimani o'rgatadi?
2. Issiqlik effektiga qarab qanday reaksiya va jarayonlar bo'ladi?
3. Termokimyo sohasida qaysi olim muhim qonuniyatga asos solgan?
4. Qanday asbob va vositalar bilan issiqlik effekti o'lchanadi?

24-LABORATORIYA ISHI

BUFER ERITMALARNI TAYYORLASH VA HOSSALARINI O'RGANISH.

Ishning maqsadi: bufer eritmalar xossalarini o'rganish va eritma rN ko'rsatkichi doimiyligini saqlash yo'llarini bilib olish. Tuproq muhiti pH ham bufer xossasiga ega. Aynan buferli xossaga ega tuproqlarda mikroorganizmlar rivoji, o'simliklarning o'sishi talab darajasida bo'ladi.

Kerakli asboblari va reaktivlar:

1. Probirkalar uchun shtativ - 1 dona, probirkalar - 7 dona, 10 ml li byuretkalar - 2 dona, 200 ml li stakanlar - 2 dona, tomizgich - 2 dona, shtativ - 2 dona, konus shaklidagi kolbalar — 3 dona;
2. 0,1n SN_3SOON , 0,1n SN_3SOONa , 0,1n va 0,00001n NC1 , 0,1n NaON , distillangan suv, indikatorlar: metil qizili va fenolftaleinning spirtidagi eritmasi hamda universal lakmus qog'ozi

Ish tartibi

1. Bufer aralashmalarini tayyorlash.

7 ta bir xil probirkalarga 0,1n sirka kislota va 0,1n li uning tuzi eritmalaridan jadvalda ko'rsatilgan miqdorda qo'yiladi.

probirkalar							
COOH							
COONa							
ma rangi							

Har qaysi probirkaga 3 tomchi metil qizil indikatoridan tomizib aralashtiriladi va aralashma rangi jadvalga yozib qo'yiladi. Har bir aralashma uchun rN hisoblanadi. So'ngra grafik chiziladi. Bunda absissa o'qiga rN qiymati ordinata o'qiga esa,

SN₃SOONa -ning hajmi (ml) qo'yiladi. Mazkur grafikdan kerakli rN ga ega bo'lgan bufer eritma tayyorlash uchun foydalaniladi. rN ni (9) va (6) tenglamalar bilan hisoblanadi. Bunda K_{kisl}=1,85·10⁻⁵

$$C_H^+ = 1,85 \cdot 10^{-5} \frac{N_{\text{KUCI}} \cdot V_{\text{KUCI}}}{N_{\text{my3}} V_{\text{my3}}}; \quad rN = -\lg C_H^+$$

Suyultirishning bufer eritmalar pH-iga ta'siri.

Probirkaga 5 ml 0,1n SN₃SOON va 5 ml 0,1n SN₃SOONa eritmalaridan quyib, bufer eritma tayyorlanadi. So'ngra undan 2 ml olib, boshqa probirkaga solinadi va ustiga 6 ml distillangan suv quyiladi. Keyin har ikkala probirkaga 2 tomchi metil qizil indikatoridan tomizilib, aralashtiriladi. Ikkala probirkada eritmalar rangi bir xil bo'lganligidan suyultirish bilan bufer eritmaning rN qiymati o'zgarasligiga ishonch hosil qilinadi.

Kislota va ishqor qo'shishning bufer eritma rN iga ta'siri.

Uchta probirkada 5 ml 0,1n SN₃SOON va 5 ml 0,1n SN₃SOONa eritmalaridan olib bufer aralashma tayyorlanadi. Keyin birinchi probirkaga 5 tomchi 0,1n NaON, ikkinchi probirkaga 5 tomchi 0,1n NC1, uchinchi probirkaga 5 tomchi distillangan suv va uchchala probirkaga 2 tomchi metil qizil indikatoridan tomiziladi. Har bir probirkadagi eritma rangi bir xilligi kuzatiladi. Demak, oz miqdorda qo'shiladigan kislota yoki ishqor bufer eritmaning rN qiymatini o'zgartirmaydi degan xulosa o'z isbotini topadi.

Eritmaning bufer sig'imini aniqlash.

Bir kolbaga 10 ml (4 ml 0,1n SN₃SOON, ml 0,1n SN₃SOONa) bufer eritma, ikkinchi probirkaga 10 ml 0,00001n ,NS1 zritmasi quyiladi va har bir probirkaga 3 tomchi metil qizil indikatoridan tomiziladi. Ikkala eritma rangi bir xil bo'lishi kerak. Keyin eritmalar limon sariq rangga kirguncha 0,1n NaON eritmasi bilan asta-sekin titrlanadi va quyidagi tenglama yordamida bufer sig'imi aniqlanadi:

$$B = \frac{N_{\text{acoc}} V_{\text{acoc}} 1000}{V_{\text{буферэритма}}}$$

Bu erda: N_{asos} - NaON eritmasining konsentratsiyasi;

V_{asos} - qo'shilgan NaON eritmasining hajmi;

V_{bufereritma} - bufer eritma hajmi.

Tuproq eritmasining bufer sig'imini aniqlash.

Tuproqning asosiy ko'rsatkichlaridan biri uning bufer sig'imidir. Tuproqning bufer sig'imini uning eritmasi orqali aniqlanadi. Tuproqning suvdagi eritmasi tarkibida karbonatlar, nitratlar, xloridlar, fosfatlar va shuningdek qisman oqsillar (tuproqning eruvchan qismi) bo'lib, ular tuproqni buferlik xossasini ta'minlaydi.

Konus shaklidagi kolbaga avvaldan quritilgan 20 g tuproq va 100 ml suv solinib, 3 minut davomida silkitib aralashtiriladi. Keyin filtr qog'ozi orqali filtrlanadi va universal indikator qog'ozi yordamida filtratning rN qiymati aniqlanadi. Ikkita quruq kolbachalarga pipetka bilan 20 ml dan tuproq eritmasi solinadi. Bir kolbachaga 2 tomchi fenolftalein tomizilib, 0,1n NaON eritmasi bilan och pushti rangga kirguncha titrlanadi. Ikkinchi kolbachadagi tuproq eritmasiga 2-3 tomchi metil qizil indikatori tomiziladi va 0,1-n li $NC1$ eritmasi bilan sariq-qizg'ish rangga kirguncha titrlanadi. Bufer sig'im yuqoridagi formulalar yordamida hisoblanadi. Solishtirish maqsadida aynan shu tajriba bufersiz eritma tayyorlash bilan qaytariladi. Bufersiz eritma distillangan suvga rN qiymati tuproq eritmasining rN iga teng bo'lguncha kislota yoki ishqor qo'shish bilan tayyorlanadi.

Savollar:

1. Bufer eritmalar qanday eritmalar?
2. Necha tur bufer eritmalar bo'ladi?
3. «Bufer sig'imi» nima va u qanday topiladi?
4. Bufer eritma rN i nimalarga bog'liq?
5. Tuproq bufer eritma sig'imi qanday aniqlanadi?

25- LABORATORIYA ISHI

TUPROQDAGI KATION ALMASHINISH JARAYONINI O'RGANISH.

Kerakli asbob va reaktivlar:

1. 2 ta temir shtativ qisqichi bilan, filtr qog'oz, 2 ta 10 ml probirka, 2 ta 100 ml li kimyoviy stakan, 2 ta voronka.
2. 1n. ammoniy xlorid, ammoniy oksalat eritmaları, tuproq .

Tajribaning bajarilishi:

2 ta shtativga oʻrnatilgan voronkalarga filtr qogʻozlari joylashtiriladi va ularga 10 gr dan maydalangan tuproq solinadi. Voronkalar tagiga stakanlar qoʻyiladi. Birinchi shtativga joylashtirilgan voronkadagi tuproq distillangan suv, ikkinchi voronkadagi esa 1n ammoniy xlorid eritmasi bilan yuviladi. Ikkala stakanlardagi eritmalaridan 1-2ml dan olib, 2ta probirkaga solinadi va ularda Sa^{2+} bor yoʻqligini aniqlash uchun ammoniy oksalat yordamida sifat reaksiyasi oʻtkaziladi. Suvli filtratda Sa^{+2} ionlari yoʻqligi, tuzli filtratda esa Sa^{+2} ionlari mavjudligini sababini tushuntiring. Tuproqda sodir boʻladigan ion almashinish sxemasini yozing

26- Mavzu: KOLLOID ERITMALAR OLINISHI, ZARYAD ISHORASI VA KOAGULYASIYA POROGINI ANIQLASH

Temir (III)-gidroksid zolini olinishi va uning xossalrini oʻrganish.

Ishning maqsadi: Odatda kolloid eritmalar dispers sistemalarning bir turi boʻlib, biosfera faoliyatida muhim oʻrin tutadi. Barcha oʻsimlik va hayvonlar organizmida ular koʻplab uchraydi. Qishloq xoʻjalik mahsulotlarini qayta ishlashda ham kolloid eritmalar muhim ahamiyat kasb etadi. SHuning uchun asosiy maqsad talabalarning bu sohadagi bilimni chuqurlashtirishdir.

Kerakli asboblari va reaktivlar:

1. probirkalar shtativi - 1 dona, probirkalar - 12 dona, byuretkalar - 2 dona 5 ml li, kapillyar - 1 dona, elektr plitka - 1 dona, konus shakldagi kolba - 1 dona 500 ml li, silindr - 1 dona 500 ml li.
2. 2 % li G'eS1_3 , Z M KS1, 0,01M K_2SO_4 , 0,001M $\text{K}_4[\text{G'e(SN)}_6]$ eritmaları, distillangan suv, filtr qogʻozi.

Ish tartibi

Temir gidroksid zolini olish.

425 ml qaynab turgan distillangan suvga 75 ml 2 % li G'eS1_3 eritmasini oz-ozdan qoʻshiladi va aralashma bir necha minut davomida qaynatiladi. Olingan temir (III) gidroksid tuzilishi yuqorida koʻrsatilgandek boʻladi, yaʼni:



Zarrachalar zaryadi ishorasini aniqlash.

Bir boʻlak filtr qogʻoziga tekshirilayotgan zoldan bir tomchi tomiziladi. Tomchi qogʻozga shimilgandan keyin musbat zaryadli zol va asosli boʻyoqlar oʻrtasida rangli,

atrofida esa, rangsiz bo‘lgan aylana shaklidagi dog‘lar hosil bo‘ladi: manfiy zaryadli zollar va kislotali bo‘yoqlar ham yuzasi bir xil bo‘yalgan rangli dog‘larni hosil qiladi. Buning sababi shundaki, suvga nisbatan manfiy zaryadlangan qog‘oz musbat zaryadli zarrachalarni adsorbsiyalaydi va manfiy zaryadli zarrachalarni adsorbsiyalamaydi.

Temir (III) gidroksid zoli zarrachasining zaryadini tajriba qilib aniqlang.

Temir gidroksid zolining koagulyasiya porogi (chegarasi) ni aniqlash.

Ish uchun 3 M $\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_8$, 0,01 M K_2SO_4 , 0,001 M $\text{K}_4[\text{G}'\text{e}(\text{SN})_6]$ eritmalaridan va temir gidroksid zolidan foydalaniladi. Har bir elektrolit uchun 4 tadan, ja'mi 12 ta toza probirkalarga 5 ml dan temir gidroksid zoli va quyidagi jadvalda ko‘rsatilgan miqdorda distillangan suv hamda elektrolit eritmaları quyiladi. So‘ngra har bir probirkadagi moddalarni yaxshilab aralashtiriladi va bir soatdan keyin qaysi probirkalarda ochiq koagulyasiya (loyqalanish) sodir bo‘lganligini jadvalga yozib qo‘yiladi.

SHunday qilib, har bir probirkada 10 ml dan bir xil konsentratsiyali (1:1) temir gidroksid zoli hosil bo‘lib, uning tarkibida gurlı miqdordagi elektrolit moddasi bo‘ladi. Agar birorta ham probirkada koagulyasiya sodir bo‘lmasa, u holda elektrolit konsentratsiyasini 5-10 marta oshirib tajriba qaytariladi.

Probirka №	Temir gidroksid zoli, ml	Distillangan suv, ml	Elektrolit eritmasi, ml	1 soatdan keyingi koa-
1.	5	4,5	0,5	
2.	5	4	1	
3.	5	3	2	
4.	5	1	4	
5.	5	4,5	0,5	
6.	5	4	1	
7.	5	3	2	
8.	5	1	4	
9.	5	4,5	0,5	
10.	5	4	1	
11.	5	3	2-	
12.	5	1	4	

Koagulyasiya porogini quyidagicha aniqlanadi:

$$S_{\text{por}} = 100 \cdot S \cdot V$$

Bu erda: S - elektrolitning molyar konsentratsiyasi;

V - zolni koagulyasiya qilish uchun kerak bo'ladigan elektrolit eritmasi-ning eng kichik miqdori (ml).

Agar zolning koagulyasiyasi 0,01 M K_2SO_4 eritma bilan 3-chi va 4-probirkalarda yuz bergan bo'lsa, unda koagulyasiya porogi 3-probirkada K_2SO_4 ning millimolyar konsentratsiyasiga teng bo'ladi, ya'ni:

$$S_{por.} = 100 \cdot 0,01 \cdot 2 = 2 \text{ mmol/l}$$

26- LABORATORIYA ISHI

Sirka kislotaning aktivlangan ko'mir tomonidan adsorbsiyasini o'rganish

Ishning maqsadi: Suyuqlik yoki qattiq jism sirtiga boshqa moddolarning yutilishini amalda o'rganish.

Kerakli asbob va reaktivlar:

1. 4 dona konus shaklidagi 100 ml xajmli kolbalar;
2. 5 dona 100 ml xajmli stakanlar;
3. Byuretkalar maxkamlangan shtativ;
4. Bir donadan 10 ml va 25 ml xajmli byuretkalar;
5. SHisha voronka 5 dona ;
6. Filtr qog'ozlar;
7. 0,025 n 0,05 n 0.1 n va 0.2n SN_3SOON 0.1 n NaOH, fenolftalein, faollangan ko'mir

Ish tartibi:

Sirka kislotasining faollangan ko'mir tomonidan adsorbsiyasini o'rganish uchun kislotaning adsorbsiyagacha va adsorbsiyadan keyingi konsentratsiyalari aniqlanadi. Buning uchun to'rtta raqamlangan quruq va toza kolbachalarga 2 grammdan faollangan ko'mir solinadi va kolbaga 1 jadvalda ko'rsatilgan konsentratsiyadagi sirka kislota eritmalaridan, kolbachalarning tartib raqami asosida, byuretkalar yordamida 2.5 ml dan solinadi. Kolbachalarni probka bilan berkitilib 25 30 minut davomida vaqti vaqti bilan chayqatib turiladi. SHu vaqt ichida sirka kislotaning adsorbsiyasi tugaydi. Sirka kislota eritmalarining dastlabki konsentratsiyasi S_0 aniqlanadi. Buning uchun boshqa to'rtta raqamlangan kolbachalarga jadvalda ko'rsatilgan konsentratsiyali sirka kislota eritmalaridan byuretkalar yordamida 10 ml dan solinadi va xar bir kolbaga 2 tomchidan fenolftalein eritmasidan tomiziladi. So'ngra byuretkaga 0.1 n NaOH eritmasini quyib, kolbachalardagi sirka kislota eritmasi titrlanadi. Titrlash eritma rangi och pushti

rangga kirguncha davom ettiriladi. Titrlash uchun sarflangan 0.1 n NaOH eritmasining xajmi 10 ga ko'paytirilib jadvaldagi S_0 ustuniga yozib boriladi. Bunda eritma konsentratsiyasi 100 ml sirka kislota eritmasiga to'g'ri kelgan 0.1 n NaOH ning ml xisobida ifodalanadi.

Kolbachalar raqami	Eritma normal konsentratsiyasi	100 ml eritma to'g'ri kelgan 0,1 n NaOH ning ml miqdori			x	lgx	lgC
		S_0	S	S_0-C			
1	0,025						
2	0,05						
3	0,10						
4	0,20						

Titrlangan eritmalar to'kib tashlanib, kolbachalar suv bilan yuviladi va ulardan foydalangan xolda faollangan ko'mir bo'lgan sirka kislota eritmasi filtrlanadi. Filtrlash birinchi kolbadagi eritma birinchi kolbachaga va xokazo tartibda olib boriladi. Ko'mirli kolbachalar yuvilib, bu kolbachalarga filtratdan tomizgich bilan 10 ml dan olinadi va fenolftalein indikatorini tomizilib, 0.1 n NaOH eritmasi bilan titrlanadi. Titrlash natijasida sirka kislota eritmasining muvozanatdagi konsentratsiyasi S aniqlanadi. Bunda xam sarflangan ishqor eritmasi 100 ml eritmaga xisoblanadi va jadvaldagi S ustunga yozib boriladi. Adsorbsiyalangan sirka kislota eritmasining miqdorini aniq bilish maqsadida S ni aniqlash ikki marta amalga oshiriladi. Buning uchun filtratdan yana 10 ml olinib, 0.1 n NaOH bilan titrlanadi. Tajribada topilgan S_0 va S lardan foydalanib, faollangan ko'mir bilan adsorbsiyalangan sirka kislota miqdori S_0 va S farqi aniqlanadi va jadvalga yoziladi.

SHu bilan tajriba tugaydi va kolbachalarni yuvib qo'yiladi. Faollangan ko'mirda adsorbsiyalangan sirka kislota miqdori (x) quyidagi formula bilan xisoblanadi

$$x = V(C_0 - C) / 100 \cdot m = a \cdot C^n$$

Bu erda : V- adsorbsiya uchun olingan sirka kislota eritmasining xajmi, ml

C_0 - sirka kislota eritmasining boshlang'ich konsentratsiyasi

C- sirka kislota eritmasining muvozanat xolatdagi konsentratsiyasi

m- adsorbent (faollangan ko'mir) massasi, gr

n- xarorat va adsorbent tabiatiga bog'liq bo'lgan 0.2 dan 0.6 gacha qiymatga teng bo'lgan o'zgaruvchi son

a- xarorat va adsorbent tabiatiga bog'liq bo'lgan o'zgaruvchi son bo'lib, uning qiymati muvozanat xolat konsentratsiyasi birga teng bo'lganda x ga teng bo'ladi.

Millimetr qog'ozida adsorbsiya izotermasi chiziladi. Buning uchun absissa o'qiga muvozanat konsentratsiyasi ordinata o'qiga adsorbsiyalangan modda miqdori ($S_0 - C$) qo'yiladi .

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA
MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI

TOSHKENT DAVLAT AGRAR UNIVERSITETI

Meva sabzavotchilik va uzumchilik fakulteti

**“OLIIY MATEMATIKA ,FIZIKA VA KIMYO”
KAFEDRASI**

“K I M Y O”

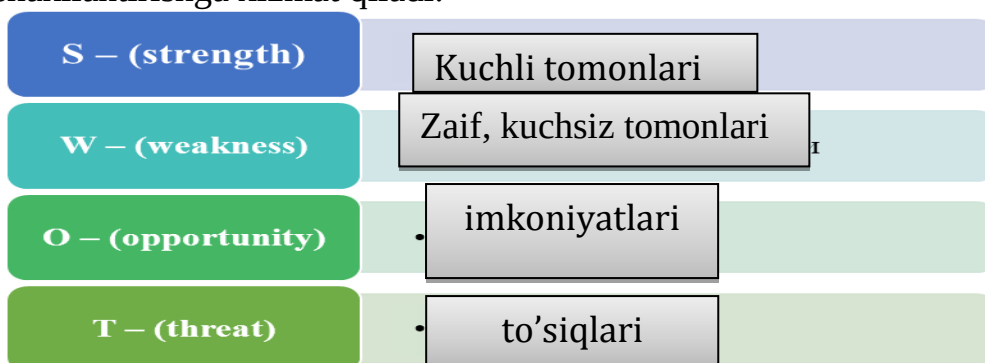
FANIDAN

KEYSLAR BANKI

Toshkent – 2016

V- KEYSLAR BANKI
“SWOT-tahlil” uslubi.

Uslubning maqsadi: mavjud nazariy bilimlar va amaliy tajribalarni tahlil qilish, taqqoslash orqali muammoni hal etish yo‘llarni topishga, bilimlarni mustahkamlash, takrorlash, baholashga, mustaqil, tanqidiy fikrlashni, nostandart tafakkurni shakllantirishga xizmat qiladi.



Namuna: Pestitsidlar mavzusi bo‘yicha SWOT tahlili jadvalini to‘ldiring.

S	Insektitsidlarning kuchli tomonlari	Zararkunanda hashoratlarga qarshi qo‘llaniladigan samarali vosita...
W	Insektitsidlarning kuchsiz tomonlari	Atrof muhitga salbiy ta‘siri...
O	Insektitsidlarning imkoniyatlari	Qishloq xo‘jaligida va madaniy-maishiy inshootlarda
T	To‘siqlar	Toksikologik ta‘siri...

Xulosalash» (Rezyume, Veer) uslubi

Uslubning maqsadi: Bu uslub murakkab, ko‘ptarmoqli, mumkin qadar, muammoli xarakteridagi mavzularni o‘rganishga qaratilgan. Uslubning mohiyati shundan iboratki, bunda mavzuning turli tarmoqlari bo‘yicha bir xil axborot beriladi va ayni paytda, ularning har biri alohida aspektlarda muhokama etiladi. Masalan, muammo ijobiy va salbiy tomonlari, afzallik, fazilat va kamchiliklari, foyda va zararlari bo‘yicha o‘rganiladi. Bu interfaol uslub tanqidiy, tahliliy, aniq mantiqiy fikrlashni muvaffaqiyatli rivojlantirishga hamda o‘quvchilarning mustaqil g‘oyalari, fikrlarini yozma va og‘zaki shaklda tizimli bayon etish, himoya qilishga imkoniyat yaratadi. “Xulosalash” uslubidan ma’ruza mashg‘ulotlarida individual

va juftliklardagi ish shaklida, amaliy va seminar mashgʻulotlarida kichik guruhlardagi ish shaklida mavzu yuzasidan bilimlarni mustahkamlash, tahlili qilish va taqqoslash maqsadida foydalanish mumkin.

Namuna:

Tuz hosil qiladigan oksidlar					
Asosli		kislotali		amfoter	
afzalligi	kamchiligi	afzalligi	kamchiligi	afzalligi	kamchiligi
Xulosa:					

Anorganik birikmalarning eng muhim sinflari					
Asoslar		kislotalar		tuzlar	
afzalligi	kamchiligi	afzalligi	kamchiligi	afzalligi	kamchiligi
Xulosa:					

Kationlarni sifat analizi					
I-va II- guruh kationlari		III- guruh kationlari		IV-guruh kationlari	
afzalligi	kamchiligi	afzalligi	kamchiligi	afzalligi	kamchiligi
Xulosa:					

Kislorod saqlovchi birikmalar					
spirtlar		kislotalar		uglevodlar	
afzalligi	kamchiligi	afzalligi	kamchiligi	afzalligi	kamchiligi
Xulosa:					

“Keys-study” uslubi

«**Keys- study**» - inglizcha soʻz boʻlib, («keys» – aniq vaziyat, hodisa, «study» – oʻrganmoq, tahlil qilmoq) aniq vaziyatlarni oʻrganish, tahlil qilish asosida oʻqitishni amalga oshirishga qaratilgan uslub hisoblanadi. Mazkur uslub dastlab 1921 yil Garvard universitetida amaliy vaziyatlardan iqtisodiy boshqaruv fanlarini oʻrganishda foydalanish tartibida qoʻllanilgan. Keysda ochiq axborotlardan yoki aniq voqyea-hodisadan vaziyat sifatida tahlil uchun foydalanish mumkin. Keys harakatlari oʻz ichiga quyidagilarni qamrab oladi: Kim (Who), Qachon (When), Qaerda (Where), Nima uchun (Why), Qanday/ Qanaqa (How), Nima-natija (What).

“Keys uslubi” ni amalga oshirish bosqichlari

Ish bosqichlari	Faoliyat shakli va mazmuni
1-bosqich: Keys va uning axborot ta'minoti bilan tanishtirish	✓ yakka tartibdagi audio-vizual ish; ✓ keys bilan tanishish(matnli, audio yoki media shaklda); ✓ axborotni umumlashtirish; ✓ axborot tahlili; ✓ muammolarni aniqlash
2-bosqich: Keysni aniqlashtirish va oʻquv topshirigʻni belgilash	✓ individual va guruhda ishlash; ✓ muammolarni dolzarblik ierarxiasini aniqlash; ✓ asosiy muammoli vaziyatni belgilash
3-bosqich: Keysdagi asosiy muammoni tahlil etish orqali oʻquv topshirigʻining yechimini izlash, hal etish yoʻllarini ishlab chiqish	✓ individual va guruhda ishlash; ✓ muqobil yechim yoʻllarini ishlab chiqish; ✓ har bir yechimning imkoniyatlari va toʻsiqlarni tahlil qilish; ✓ muqobil yechimlarni tanlash
4-bosqich: Keys yechimini yechimini shakllantirish va asoslash, taqdimot.	✓ yakka va guruhda ishlash; ✓ muqobil variantlarni amalda qoʻllash imkoniyatlarini asoslash; ✓ ijodiy-loyiha taqdimotini tayyorlash; ✓ yakuniy xulosa va vaziyat yechimining amaliy aspektlarini yoritish

KEYSLAR BANKI

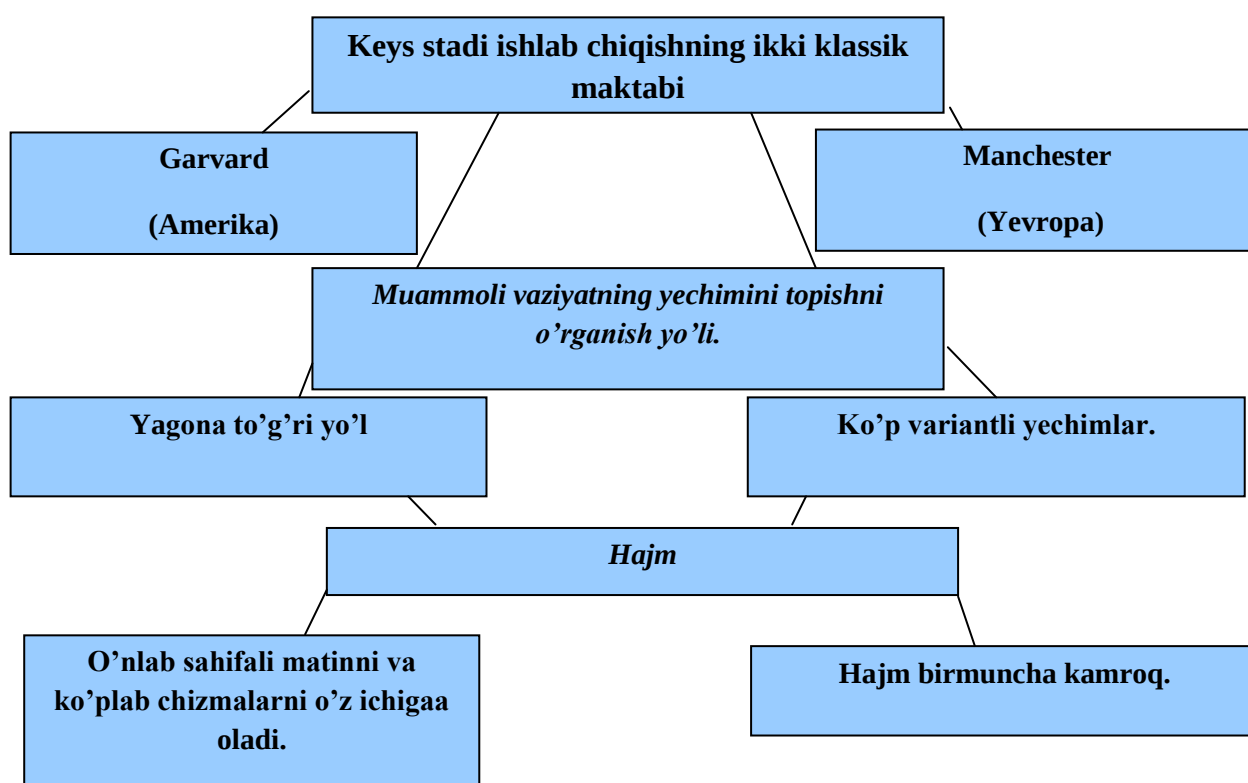
Asosiy tushunchalar

Keys-stadi (inglizcha *sase* - toʻplam, aniq vaziyat, *stadi* -taʼlim) - keysda bayon qilingan va taʼlim oluvchilarni muammoni ifodalash hamda uning maqsadga

muvofiq tarzdaagi yechimi variantlarini izlashga yo‘naltiradigan aniq real yoki sun’iy ravishda yaratilgan vaziyatning muammoli-vaziyatli tahlil etilishiga asoslanadigan *ta’lim uslubidir*.

Keys-stadi - ta’lim, axborotlar, kommunikatsiya va boshqaruvning qo‘yilgan ta’lim maqsadini amalga oshirish va keysda bayon qilingan amaliy muammoli vaziyatni hal qilish jarayonida prognoz qilinadigan o‘quv natijalariga kafolatli etishishni vositali tarzda ta’minlaydigan bir tartibga keltirilgan optimal usullari va vositalari majmuidan iborat bo‘lgan *ta’lim texnologiyasidir*

Keys-stadining maktablari



Keysning pedagogik pasporti

- 1) Pedagogik annotatsiya
- 2) Keys
- 3) Talabaga uslubiy ko‘rsatmalar
- 4) O‘qituvchi keysalogning keysni hal etish varianti

Pedagogik annotatsiya

Berilgan keysning maqsadi: Talabalarning “Kimyo predmeti, tadqiqot

uslublari, kimyoning asosiy qonunlari” mavzusi bo‘yicha bilim va ko‘nikmalarini rivojlantirish, o‘tilgan mavzuga oid bilimlarini tekshirib ko‘rishdan iborat.

Kutilayotgan natijalar:

- O‘rganilayotgan mavzu bo‘yicha nazariy bilim va ko‘nikmalari oshadi;
- Kimyoning asosiy tushuncha va qonunlari mavzusi bo‘yicha asosiy tushunchalarga ega bo‘ladilar;
- Talabalar faoliyatini mavzuni mustaqil va ijodiy o‘zlashtirishga yo‘llash, bilish faoliyatini bosqichma-bosqich tashkil etish;
- Asosiy g‘oyani ajratish, mantiqiy fikr yuritish, fikrni bayon etish va asoslash ko‘nikmalari, nutq va muloqotga kirishishga erishish;
- Talabalarning kimyoning asosiy tushuncha va qonunlarining tub mohiyatiga ega bo‘lib, bilimlarini o‘zlashtirish samaradorligini orttirish.

Keysni muvaffaqiyatli bajarish uchun talaba quyidagi bilimlarga ega bo‘lishi lozim:

- Kimyo fanining dastlabki tushunchalari(atom massa, yadro zaryadi, kimyoviy va fizikaviy xodisalar, gaz qonunlari, yadro reaksiyalar, berteloidlar va daltonoidlar)ga ega bo‘lishi kerak,;
- Namoyish eksperimentidan foydalanish malaka va ko‘nikmalari shakllangan;
- Namoyish eksperimenti orqali ochiladigan fundamental asosiy tushunchalar shakllangan.

Keysda ishlatilayotgan ma’lumotlar manbai:

- 1.Shriver and Atkins /fifth edition/ “**Inorganic Chemistry**” -2010-yil.
2. S.Hoenig “**Basic training in chemistry**” Ridgewood New-York. 2002 yil
- 3.P.A.Cox /second edition/ “**Inorganic chemistry**” 2005- yil.
4. N.A. Parpiyev, X.R.Raximov, A.G.Muftaxov –“Anorganik kimyo” nazariy asoslari- Toshkent-2000
5. I.A. Karimov “**Barcha reja va dasturlarimiz vatanimiz taraqqiyotini yuksaltirish, xalqimiz farovonligini oshirishga xizmat qiladi**”
- 4.Internetdan mavzuga oid ma’lumotlar.

Keysning tipologik xususiyatlarga ko‘ra xarakteristikasi:

Mazkur keys kabinetli toifasiga kirib, syujetsiz hisoblanadi. Ushbu keys namoyish tajribalarga asoslanadi. Kelib chiqayotgan muammolar namoyish tajribalar asosida tasdiqlanadi. Olingan ma’lumotlar nazariy eksperimental tasdiqi asosida tuzilgan.

Keysni didaktik maqsadi – talabalarning avval o‘zlashtirgan bilimlarini muammoli hal etishda ijodiy usulni qo‘llab, yangi bilimlarni egallash ko‘nikmalari, bilimlarni ijodiy o‘zlashtirish va amalda qo‘llash malakalari, izlanuvchanligi, qiziqish, mantiqiy tafakkuri, ijodiy faoliyati, aqliy kamoloti, zakovatini rivojlantirishdan iborat.

Tavsiya etilayotgan keysni echish uchun quyidagi natijalarga erishishga imkon beriladi:

- O‘zlashtirilgan mavzu bo‘yicha bilimlarni mustahkamlash;
- Mantiqiy fikrlashni rivojlantirish;
- Talabaning o‘quv axborotini o‘zlashtirish darajasini tekshirib ko‘rish

2- MAVZU: ATOM TUZILISHI, DAVRIY SISTEMASI VA KIMYOVIY BOG‘LANISH

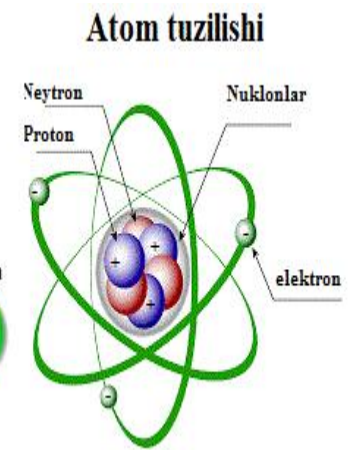
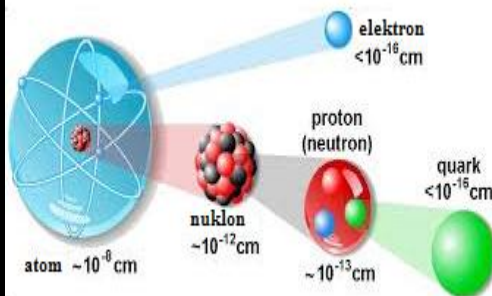
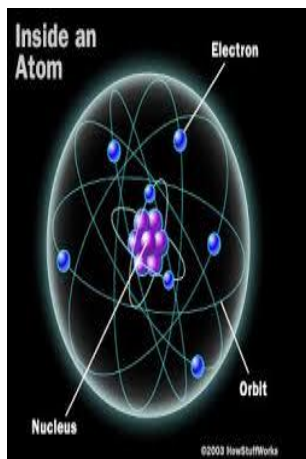
KEYSLAR



Vaziyatli masalalar!

Atom- elektroneytral zarracha bo‘lib, markazida yadro va yadroni atrofini o‘rab turgan elektronlardan tashkil topgan. Yadro- musbat zaryadlangan praton va zaryadsiz neytronlardan iborat. Barcha kimyoviy birikmalar atomlardan tashkil topgan. Atomning tuzilishini ko‘rsatuvchi bir necha xil modellar bor. Atom modeli – atom tuzilishi to‘g‘risidagi yorqin ta’savvurlarni beradi.

Barcha kimyoviy birikmalardagi atomlar o‘zaro kimyoviy bog‘lanishlar orqali bog‘lanadi. Kimyoviy bog‘lanishlar atomlarning xususiyatiga bog‘liq.



Keys yuzasidan savollar:

1. Elektronlar manfiy zaryadlangan, yadro zaryadi esa musbat. Electron yadroni o'rab turadi. Nega yadro elektronni bilan bir biriga tortilmaydi.
2. Nega ion bog'lanishli moddalarning eritmalari elektr tokini o'tkazadi, kovalent bog'lanishli moddalar elektr tokini o'tkazmaydi.

Atom tuzilishining hozirgi zamon nazariyasiga asosan davriy sistemadagi hamma element atomlarining elektron strukturalarining (elektron formulalarini) tuzish imkoni yaratildi. Normal (hayajonlanmagan) atomda pog'onachalar va orbitallarining elektronlar bilan to'lish tartibi qo'yidagicha: dastlab eng kam energiyali pog'onacha to'ladi, undan keyin energiyasi ko'proq bo'lgani, so'ngra energiyasi undan ko'prog'i va shu tartibda eng kichik energiya qiymati printsipli asosida to'lib boradi.

Atomning eng barqaror holati, uning elektronlari eng kichik energiya qiymatiga ega bo'lgan holatidir. Demak, dastlab 1s pog'onacha, keyin 2s pog'onacha, undan keyin 2p, keyin 3s undan keyin 3p to'ladi. 4-chi energetik darajadan keyin bu qoidadan chetga chiqiladi: 4s orbitalning energiyasi 3d orbitalning energisidan kam, 5s, 5p va 6s orbitallarning energiyasi 4f orbital elektronlarining energiyasidan kam. 4-chi va undan keyingi qavatlarni elektronlar bilan to'lishini ko'rsatish uchun

Klechkovskiy 2 ta qoida yaratdi.

1-qoida- Berilgan 2 ta holatdan qaysi biri uchun $n + \ell$ yig'indisi kichik bo'lsa, shu holatda turgan elektronlar energiyasi kichik bo'ladi va shu holat oldin to'ladi.

Masalan 3d va 4s holatlar berilgan bo'lsin:

4s holat uchun: $n + \ell = 4 + 0 = 4$, 3d holat uchun, $n + \ell = 3 + 2 = 5$ (d-holat uchun $\ell = 2$ teng) bo'ladi.

Demak, birinchi navbatda 3d holat emas, 4s holat oldin to'ladi (chunki 4s holat energiyasi, 3d holat energiyasidan kichik).

2-qoida- Agar berilgan 2 holatlar uchun $n + \ell$ yig'indisi bir xil bo'lsa, bosh kvant soni kichik bo'lgan holat birinchi navbatda to'ladi (bosh kvant soni kichik bo'lgan holat minimal qiymatga ega bo'ladi).

Masalan: 3d va 4p holatlar berilgan bo'lsin:

3d holat uchun: $n + \ell = 3 + 2 = 5$,

4p holat uchun: $n + \ell = 4 + 1 = 5$. Birinchi navbatda 3d holat to'ladi, chunki bu holat uchun $n = 3$ ga teng.

Atomda elektronlar pog'onachalarga to'lganda 3 ta asosiy qoidaga bo'ysunadi:

Keys yuzasidan savollar:

1. *Nega electron pog'analarda to'lib borish tartibida $4s^2$ pog'anasi $3d^{10}$ dan oldin to'ladi, $5d^{10}$ esa $4f^{14}$ dan oldin to'ladi, vaxolanki $4s$ 4- electron orbitalida, $3d$ esa 3 elektron orbitalida joylashgan.*
2. *Magnit kvant soni I va II- guruhlarda bir xil spin kvant soni farqli bo'ladi*

KEYSOLOGNING JAVOB VARIANTI

“Muammoli vaziyat” jadvalini to'ldiring

T/r	Vaziyatdagi muammolar turi	Muammoli vaziyatning kelib chiqish sabablari	Muammoli vaziyatning echimi
1	<i>Elektronlar manfiy zaryadlangan, yadro zaryadi esa musbat. Electron yadroni o'rab turadi. Nega yadro elektronni bilan bir biriga tortilmaydi.</i>	Neytral atomda electron yadro atrofida orbitallarida harakatlanadi. Yadro nuklondan tashkil topgan. Nuklonlar praton va netrondan iborat. Proton musbat zaryadlangan zarracha. Neytron zaryadsiz zarracha.	Elektronlar soni yadro zaryadiga teng,— Atom esa elektroneytraldir, shuning uchun yadro va elektronlar o'rtasida kuloncha tortishish kuchi mavjud: $F = \frac{ez_e}{r^2}$ z_e - zaryad yadro; e - elektron zaryadi r — yadro va elektronlar o'rtasidagi masofa. Elektron yadro atrofida harakatlanib turadi. Demak, electron qandaydir markazdan qochma kuchga ega:

			$F = \frac{mv^2}{r}$ m - massa; v - tezlik; r - yadro va elektron o'rtasidagi masofa. Yadro va elektron o'rtasidagi elektrostatik tortishish kuchi va markazdan qochma kuch bir-biriga teng bo'lgani uchun elektron, ya'ni $\frac{mv^2}{r} = \frac{ez_e}{r^2}$ bo'lgani uchun elektron yadrodan uzoqlashib ham ketmaydi, yadroga yopishib ham qolmaydi, ya'ni doim harakatlanib turadi.
2	<i>Qanday kimyoviy bog'lanishdai moddalarning eritmalari elektr tokini o'tkazadi.</i>	Elektr toki- elektronlarning taribli harakati, eritmalarda esa ionlar tashiydi. Ion bog'lanish va kovalent bog'lanishda NEM lar farqi mavjud. Qutubsiz kovalent bog'lanishda NEM farqi 0 ga yaqin. (NEM- Nisbiy elektromanfiylik)	NEM farqi mavjud bo'lgan moddalar ham elektr tokini o'tkazmaydiganlari bor. Elektr tokini o'tkazish uchun moddalar eritmada ion holatda bo'lishi kerak. Shundagina eritmadan elektr toki o'tadi. Kam disotsiyanlanadigan noelektrolit moddalar elektr tokini o'tkazmaydi. Demak moddalar elektr tokini o'tkazishi disotsiyanlanish darajasiga bog'liq.
3	<i>Nega electron pog'analarda to'lib borish tartibida $4s^2$ pog'anasi $3d^{10}$ dan oldin to'ladi, $5d^{10}$ esa $4f^{14}$ dan oldin to'ladi, vaxolanki $4s$ 4- electron orbitalida, $3d$ esa 3</i>	Elektronlarning joylashishini potensial barrer orqali tafsiflash mumkin. Har bir element atomida shu orbitallar mavjud. Energiya qiymatiga bog'liq holda	Atom tuzilishining hozirgi zamon nazariyasiga asosan davriy sistemadagi hamma element atomlarining elektron strukturalarining (elektron formulalarini) tuzish imkoni yaratildi. Normal (hayajonlanmagan) atomda pog'onachalar va orbitallarining elektronlar

	<i>elektron orbitalida joylashgan.</i>	elektronlarning to'lib borishini joylashtiriladi.	bilan to'lish tartibi qo'yidagicha: dastlab eng kam energiyali pog'onacha to'ladi, undan keyin energiyasi ko'proq bo'lgani, so'ngra energiyasi undan ko'prog'i va shu tartibda eng kichik energiya qiymati printsipli asosida to'lib boradi. Atomning eng barqaror holati, uning elektronlari eng kichik energiya qiymatiga ega bo'lgan holatidir. Demak, dastlab 1s pog'onacha, keyin 2s pog'onacha, undan keyin 2p, keyin 3s undan keyin 3p to'ladi. 4-chi energetik darajadan keyin bu qoidadan chetga chiqiladi: 4s orbitalning energiyasi 3d orbitalning energisidan kam, 5s, 5p va 6s orbitallarning energiyasi 4f orbital elektronlarining energiyasidan kam. 4-chi va undan keyingi qavatlarni elektronlar bilan to'lishini ko'rsatish uchun <i>Klechkovskiy 2 ta qoida yaratdi.</i> <i>1-qoida-</i> Berilgan 2 ta holatdan qaysi biri uchun $n + \ell$ yig'indisi kichik bo'lsa, shu holatda turgan elektronlar energiyasi kichik bo'ladi va shu holat oldin to'ladi. Masalan 3d va 4s holatlar berilgan bo'lsin: 4s holat uchun: $n + \ell = 4 + 0 = 4$, 3d holat uchun, $n + \ell = 3 + 2 = 5$ (d-holat uchun $\ell = 2$ teng) bo'ladi. Demak, birinchi navbatda 3d holat emas, 4s holat oldin to'ladi (chunki 4s

			holat energiyasi, 3d holat energiyasidan kichik). 2-qoida- Agar berilgan 2 holatlar uchun $n + \ell$ yig'indisi bir xil bo'lsa, bosh kvant soni kichik bo'lgan holat birinchi navbatda to'ladi (bosh kvant soni kichik bo'lgan holat minimal qiymatga ega bo'ladi). Masalan: 3d va 4p holatlar berilgan bo'lsin: 3d holat uchun: $n + \ell = 3 + 2 = 5$, 4p holat uchun: $n + \ell = 4 + 1 = 5$. Birinchi navbatda 3d holat to'ladi, chunki bu holat uchun $n = 3$ ga teng. Atomda elektronlar pog'onachalarga to'lganda 3 ta asosiy qoidaga bo'ysunadi:
4	Magnit kvant soni I va II- guruhlarining asosiy guruhida joylashgan element atomlarida bir xil, spin kvant soni farqli bo'ladi	I- Guruhning asosiy guruhida joylashgan elementlar tashqi pog'onasi s^1- elementlar bilan to'lgan. II- guruhning asosiy guruhida joylashgan elementlar tashqi pog'onasi esa s^2 bilan to'lgan.	<u>Magnit kvant soni</u> - m_ℓ- elektron orbitallarining fazodagi vaziyatini xarakterlaydi. Magnit kvant soni istalgan butun sonlarni $+\ell$, 0 va $-\ell$ qiymatlarni oladi: $m_\ell = 0, \pm 1, \pm 2, \pm 3, \dots, \pm \ell$ Magnit kvant soni energetik pog'onachada necha xil orbital bor ekanligini aniqlaydi. I- Guruh s- elementlarining magnit kvant soni $2l + 1 = 2 \cdot 0 + 1 = 1$, $m_s = +1/2$ II- $2l + 1 = 2 \cdot 0 + 1 = 1$,

			$m_s=0$, qo'zg'algan holatda +1 ga teng.

Keys bilan ishlashning baholash mezonlari

86-100% / 8,6 - 10 ballgacha – «a'lo»

71-85% / 7,1 – 8,5 ballgacha – «yaxshi»

55-70% / 5,6- 7 ballgacha – «qoniqarli»

Guruhlarning ishlarini baholash jadvali

Guruh	Baholash mezonlari	
	Taqdimot (mazmuni, ma'nosi va xulosalarning isboti uchun) «a'lo» – 2 ball «yaxshi» – 1,5 ball «qoniqarli» – 1 ball «qoniqarsiz»- 0,5 ball	Muammoli masalaning echimi (to'g'riligi va echimning ketma-ketligi uchun) «a'lo» – 2 ball «yaxshi» – 1,5 ball «qoniqarli» – 1 ball «qoniqarsiz»- 0,5 ball
1.		
2.		

Sifat va miqdoriy analiz. Kimyoda fizikaviy analiz usullari (UF-, IK-, PMR-, va xromato mass- spektrometriya) va ularning qishloq xo'jaligidagi ahamiyati mavzusi bo'yicha

KEYSLAR



1.Vaziyatli laboratoriya ishi!

Kislota va ishqor eritmalarining konsentratsiyasini aniqlash

Muammoli vaziat turi	Muammoli vaziat sabablari	Vaziatdan chiqib ketish xarakatlari
Eritmalardagi kislota va ishqorning standar hamda ishchi eritmasini tayyorlash	Noma'lum aralashma tarkibini va undagi moddalarning konsentratsiyasini aniqlash	Titrimetrik analiz metodlari yordamida eritmalarni titrlash kerak bo'ladi.

Vaziatdan chiqib ketish xarakatlari

Titrimetrik analiz metodlari yordamida eritmalarni titrlash kerak bo'ladi.

Eritmani titrlash paytida kolbani aylantirish yo'li bilan suyuq eritma aralashtirilishi lozim. Metiloranj o'z rangini o'zgartirishi bilan kislota qo'shish to'xtatilib, titrlash uchun sarf bo'lgan kislota miqdori 0,1 ml aniqlikda o'lchanadi. Har bir titrlashdan oldin ishqor eritmasi qo'shiladigan kolba tozalab yuvilib, distillangan suv bilan chayqaladi hamda byuretkadagi kislotaning miqdorini nol nuqtasiga keltirib olinadi.

Reaksiya tenglamasini yozing. Tajriba asosida olingan ma'lumotlarni laboratoriya jurnaliga quyidagi tartibda yozing:

Har titrlashda sarf kilingan kislota eritmalarining hajmlari orasidagi farq 0,1-0,2 ml dan oshmasligi kerak; bu farqning 0,2 dan katta bo'lishi tajribaning noaniq o'tkazilganligini ko'rsatadi.

Uch marta bajarilgan tajribada sarf bo'lgan kislota hajmi uchga bo'linib, uning o'rtachasi olinadi.

Tajriba asosida ishqor eritmasining normalligi va titri topiladi:

$$N_{\text{NaOH}} = \frac{N_{\text{HCl}} \cdot V_{\text{HCl}}}{V_{\text{NaOH}}} ; \quad T_{\text{NaOH}} = \frac{N_{\text{NaOH}} \cdot E_{\text{NaOH}}}{1000} ; \quad W_{\text{NaOH}} = T_{\text{NaOH}} \cdot V_{\text{NaOH}}$$

3. Kichik tadbirkor R.T. Salimov Toshkent davlat agrar universiteti o'qituvchisi SH.S.Muqimovga xo'jalik shartnomasini tuzishni taklif qilib keladi. SHartnomada keltirilishicha kichik tadbirkor R.T. Salimov bo'r ishlab chiqarishini yo'lga qo'ymoqchiligi, ammo ishlab chiqarilgan bo'rlar doskaga yozish vaqtida uqalanib ketayotganligini yoki aksincha qotib qolayotganini keltirilgan.

Keys yuzasidan savollar:

- 1) Bo'rning qanday sababdan uqalanib yoki qotib qolayotganini aniqlang.
- 2) Bo'r takibini ketma-ket sistematik ravishda aniqlash ishlarini amalga oshiring va xulosalar chiqaring.
- 3) Bo'r takibidagi moddalarning miqdorini va nisbatini aniqlab ish yuzasidan xulosalar keltiring.

4. Kichik tadbirkor Davlatov SH. Toshkent davlat agrar universiteti o'qituvchisi SH.S.Muqimovga xo'jalik shartnomasini tuzishni taklif qilib keladi. SHartnomada keltirilishicha kichik tadbirkor baliq etishrish bilan shug'ullanmoqchiligini lekin baliqlar katta bo'lmasdan halok bo'layotgani keltirilgan.

Ushbu masalani echimini toping?

5.Olmazor tumanidagi oziq-ovqat magazinlaridan birida R.A.Ochilov tomonidan 70% li sirka kislotasi bodiring va pamidor mahsulotlarini tuzlash maqsadida harid qilingan, ma'lum vaqt o'tgandan so'ng barcha mahsulotlar yaroqsiz holatga kelgan. SHu holat yuzasidan R.A.Ochilov Toshkent shahar sudiga oziq-ovqat magazini ustidan da'vo arizasi bilan murojaat qilgan. Toshkent shahar sudi Toshkent to'qimachilik va engil sanoat instituti murojat qilib, ishni hal qilib berishni iltimos qiladi.

1. Bu vaziyatda analitik usullarning qaysi biridan foydalangan bo'lardingiz.

“Elektrolitik dissotsilanish nazariyasi. suvning ion ko'paytmasi va vodorod ko'rsatkich” mavzusi bo'yicha keyslar to'plami

Keys-stadi (inglizcha sase - to'plam, aniq vaziyat, stadi -ta'lim) - keysda bayon qilingan va ta'lim oluvchilarni muammoni ifodalash hamda uning maqsadga muvofiq tarzidagi echimi variantlarini izlashga yo'naltiradigan aniq real yoki sun'iy ravishda yaratilgan vaziyatning muammoli-vaziyatli tahlil etilishiga asoslanadigan *ta'lim uslubi*dir. Mazkur metod muammoli ta'lim metodidan farqli ravishda real vaziyatlarni o'rganish asosida aniq qarorlar qabul qilishga vsoslanadi. Agar u o'quv jarayonida ma'lum bir mqsadga erishish yo'li sifatida qo'llanilsa, metod xarakteriga ega bo'ladi. Biron bir jarayonni tadqiq etishda bosqichma-bosqich, ma'lum bir algoritm asosida amalga oshirilsa, texnologik jihatni o'zida aks etdiradi. Talabalar keys bilan tanishadilar va berilgan muammodan asosiy muammoni ajratib olib kichik guruhlarda ishlaydilar.

Keysning pedagogik annotatsiyasi

O'quv predmeti: "Kimyo"

Mavzu: "Elektrolitik dissotsilanish nazariyasi. suvning ion ko'paytmasi va vodorod ko'rsatkich"

Keysning asosiy maqsadi

1. Bufer eritmalarning tarkibiy qismiga ko'ra turlari
2. Bufer eritmalarning ta'sir mexanizmi
3. Bufer eritmalarning organizmdagi vazifalarini talabalarga o'rgatish.

Vaziyatli masalalar

1- masala Bir xil hajmdagi 0,1 mol /l sirka kislota va 0,1 mol /l natriy atsetatdan tashkil topgan bufer sistemaning pH qiymatini toping.

Berilgan

$$c(\text{CH}_3\text{COOH})=0,1 \text{ mol /l}$$

$$c(\text{CH}_3\text{HOONa})=0,1 \text{ mol /l}$$

$$\text{pH}=?$$

2 -masala 9 ml 0,1 mol /l CH_3COOH va 1,0 ml 0,1 mol /l CH_3COONa tashkil topgan bufer sistemaning pH- qiymatini toping.

Berilgan

$$c(\text{CH}_3\text{COOH})=0,1 \text{ mol /l}$$

$$c(\text{CH}_3\text{HOONa})=0,1 \text{ mol /l}$$

$$V(\text{CH}_3\text{HOOH})=9,0 \text{ ml}$$

$$V(\text{CH}_3\text{HOONa})=1,0 \text{ ml}$$

$$\text{pH}=?$$

3 - masala. Komponentlar konsentratsiyasi 0,1 mol /l bo'lgan atsetatli bufer eritmaga 0,01 mol /l HCl va NaOH qo'shilgandagi pH qiymatini toping.

Berilgan

$c(\text{CH}_3\text{HOOH}) = 0,1 \text{ mol / l}$

$c(\text{CH}_3\text{HOONa}) = 0,1 \text{ mol / l}$

$c(\text{HCl}) = 0,01 \text{ mol / l}$

$c(\text{NaOH}) = 0,01 \text{ mol / l}$

$\text{pH}=?$

4 - masala. Komponentlar konsentratsiyasi $0,5 \text{ mol / l}$ bo'lgan ammiakli bufer 100 barobar suyultirilgandagi pH qiymatini toping.

Berilgan

$C(\text{NH}_4\text{OH}) = 0.5 \text{ mol / l}$

$C(\text{NH}_4\text{Cl}) = 0.5 \text{ mol / l}$

$V(\text{H}_2\text{O}) = 100 \text{ ml}$

$\text{pH}=?$

O'quv faoliyatidan kutiladigan natijalar:

Mashg'ulot o'tilgandan keyin talaba bilishi kerak:

- Bufer sistemalarni nazariy asoslari va ta'sir mehanizmini
- Biologik muhim bufer sistemalarni va ularni organizmdagi rolini
- Bufer sistemalarni rN qiymatlarini miqdoriy hisoblashni
- Analiz va hisoblariga asoslanib ilmiy asoslangan xulosa qilishni

Ushbu keysni muvaffaqiyatli amalga oshirish uchun oldindan talabalar quyidagi bilim va ko'nikmalarga ega bo'lmog'i zarur:

Bufer sistemalarni nazariy asoslari, uning tarkibiy qismlarini, eritma rN ini miqdoriy va sifatiy aniqlashni bilishlari kerak.

Talaba bilishi kerak:

Talaba amalga oshirishi kerak:

- mavzuni mustaqil o'rganadi;
- muammoni mohiyatini aniqlashtiradi, g'oyalarni ilgari suradi;
- ma'lumotlarni tanqidiy nuqtai nazardan ko'rib chiqib, mustaqil qaror qabul qilishni o'rganadi;
- o'z nuqtai nazariga ega bo'lib, mantiqiy xulosa chiqaradi;
- o'quv ma'lumotlari bilan mustaqil ishlaydi, ma'lumotlarni taqqoslaydi, tahlil qiladi va umumlashtiradi.

Talaba ega bo'lmog'i kerak:

- Kommunikativ ko'nikmalarga;
- Taqdimot ko'nikmalariga;
- Hamkorlikda ishlash ko'nikmalariga;
- Muammoli holatlarni tahlil qilish ko'nikmalariga.

Amaliy vaziyatni bosqichma-bosqich tahlil qilish va hal etish bo'yicha talabalarga uslubiy ko'rsatmalar

Ish bosqichlari	Maslahatlar va tavsiyanomalar
1. Keys va uning axborot ta'minoti bilan tanishish	Avvalo keys bilan tanishing. "Kislota-asosli muvozanat. Bufer sistemalar" mavzusining maqsadi va vazifalari haqida tushuncha hosil qilish uchun mavzuga oid bor bo'lgan axborotni diqqat bilan o'qib chiqish lozim. O'qish paytida vaziyatni tahlil qilishga shoshilmang.
2. Berilgan vaziyat bilan tanishish	Ma'lumotlarni yana bir marotaba diqqat bilan o'qib chiqing. Siz uchun muhim bo'lgan satrlarni belgilang. Bir abzatsdan ikkinchi abzatsga o'tishdan oldin, uni ikki uch marotaba o'qib mazmuniga kirib boramiz. Keysdagi muhim fikrlarni ostiga chizib qo'ying.
3. Muammoli vaziyatni tahlil qilish	Asosiy muammo va kichik muammolarga diqqatingizni jalb qiling. Asosiy muammo: Kislota-asosli muvozanat va bufer sistemalarning ishlash mexanizmi kimyoviy reaksiyalar natijasida rN ning keskin o'zgarishi bilan bog'liq. Quyidagi savollarga javob berishga harakat qiling. 1. Bufer sistemalar tarkibi qanday moddalardan iborat? 2. Kuchsiz elektrolitlar dissotsilanishiga suyultirishning ta'siri. 3. rN ning o'zgarishiga ta'sir etuvchi omillar 4. Kuchli kislota va asoslarning bufer eritmalarga ta'siri qanday ? 5. Bufer eritmalar rNi qanday hisoblab topiladi? 6. Bufer eritmalarining vazifalari va ahamiyati.
4. Muammoli vaziyatni echish usul va vositalarini tanlash hamda asoslash.	Ushbu vaziyatdan chiqib ketish harakatlarini izlab topish maqsadida muammoli vaziyat jadvalini to'ldiring. Muammoni echish uchun hamma vaziyatlarni ko'rib chiqing, muqobil vaziyatni yarating. Muammoni echimini aniq variantlardan tanlab oling. Jadvalni to'ldiring. Keys bilan ishlash natijalarini yozma ravishda ilova eting.

“Muammoli vaziyat” jadvalini to'ldiring

Vaziyatdagi muammolar turi	Muammoli vaziyatning kelib chiqish sabablari	Vaziyatdan chiqib ketish harakatlari

Biror sistemaga kuchli kislota yoki asosning kirib kelishi rN ning keskin o'zgarishiga sabab bo'ladi.	Eritmalar muhitining o'zgarishi reaksiyaning boshqa yo'nalishda borishiga olib keladi.	Bufer eritmalarning rN ini deyarli o'zgartirmay saqlay olishi undagi komponentlar nisbatiga bog'liq.

**Keys bilan ishlash jarayonini baholash mezonlari va ko'rsatkichlari
(auditoriyadan tashqarida va auditoriyada bajarilgan ish uchun)**

Auditoriyadan tashqari bajarilgan ish uchun baholash mezonlar va ko'rsatkichlari

Talabalar ro'yxati	Asosiy muammo ajratib olinib tadqiqot obekti aniqlangan mak. 0,5 b	Muammoli vaziyatning kelib chiqish sabablari aniq ko'rsatilgan mak. 0,5 b	Vaziyatdan chiqib ketish xarakatlari aniq ko'rsatilgan mak. 1b	Jami mak. 2b

Auditoriyada bajarilgan ish uchun baholash mezonlari va ko'rsatkichlari

Guruhlar ro'yxati	Guruh faolligi mak. 0,5b	Ma'lumotlar ko'rgazmali taqdim etildi mak.0,5b.	Javoblar to'liq va aniq berildi mak.1b	Jami mak. 2b

Manbalardan foydalanish uchun tavsiya etiladigan adabiyotlar ro'yxati:

1. Anatol Malijevskiy. *Physical chemistry inbrie.*, 2005
2. X.R. Rustamov "Fizik kimyo", T. , "O'zbekiston", 2000., 316-324 betlar.
3. A.G. Stromberg, D.P. Semchenko "Fizicheskaya ximiya", M., "Visshaya shkola", 1988., 254 betlar.
4. A. Abdusamatov. Fizik va kolloid ximiya. Toshkent. 1992.

Amaliy vaziyatni bosqichma bosqich tahlil qilish va hal etish bo'yicha talabalarga uslubiy ko'rsatmalar

Ish bosqichlari	Maslahatlar va tavsiyanomalar
1. Keys va uning axborot ta'minoti	Avvalo keys bilan tanishish. "Kislota-asosli muvozanat. Bufer eritmalar" mavzusining maqsadi va vazifalari

bilan tanishish	haqida tushuncha hosil qilish uchun mavzuga oid bor bo'lgan axborotni diqqat bilan o'qib chiqish lozim. O'qish paytida vaziyatni tahlil qilishga shoshilmang.
2.Berilgan vaziyat bilan tanishish	Ma'lumotlarni yana bir marotaba diqqat bilan o'qib chiqing. Siz uchun muhim bo'lgan satrlarni belgilang. Bir abzatsdan ikkinchi abzatsga o'tishdan oldin, uni ikki uch marotaba o'qib mazmuniga kirib boramiz. Keysdagi muhim fikrlarni ostiga chizib qo'ying.
3.Muammoli vaziyatni tahlil qilish	Asosiy muammo va kichik muammolarga diqqatingizni jalb qiling. Asosiy muammo: Bufer eritmalar ishlash mexanizmi va organizmdagi vazifalari. Quyidagi savollarga javob berishga harakat qiling. Kislota-asosli muvozanat. 1. Odam organizmida kislota-asosli muvozanat qanday saqlab turiladi? 2. Laboratoriya sharoitida muhitni doimiy saqlash. 3. Biosuyuqliklar rNining chegara qiymatlari. 4. Bufer eritmasi bo'lgan va bo'lmagan eritmalarda rN o'zgarishi. 5. Bufer sig'im 6.Qonda, oshqozon shirasida va boshqa biosuyuqliklarda qaysi bufer eritmalar mavjud?
4. Muammoli vaziyatni echish usul va vositalarini tanlash hamda asoslash.	Ushbu vaziyatdan chiqib ketish harakatlarini izlab topish maqsadida muammoli vaziyat jadvalini to'ldiring. Muammoni echish uchun hamma vaziyatlarni ko'rib chiqing, muqobil vaziyatni yarating. Muammoni echimini aniq variantlardan tanlab oling. Jadvalni to'ldiring. Keys bilan ishlash natijalarini yozma ravishda ilova eting.

“Muammoli vaziyat” jadvalini to'ldiring

Vaziyatdagi muammolar turi	Muammoli vaziyatning kelib chiqish sabablari	Vaziyatdan chiqib ketish harakatlari
Barcha biosuyuqliklarda rN doimiy. Qonda o'rtacha 7,36 miqdorda saqlanib turishi kerak.	Suvga (rN=7) 0,01Mli HCl eritmasining qo'shilishi natijasida rN ning keskin o'zgarishi (2,02) kuzatiladi.	Bufer eritmalaridan foydalanish.

**Keys bilan ishlash jarayonini baholash mezonlari va ko'rsatkichlari
(auditoriyan tashqarida va auditoriyada bajarilgan ish uchun)**

Auditoriyan tashqari bajarilgan ish uchun baholash mezonlar va ko'rsatkichlari

Talabalar	Asosiy muammo	Muammoli	Vaziyatdan	Jami

ro'yxati	ajratib olinib tadqiqot ob'ekti aniqlangan mak. 0,5b	vaziyatning kelib chiqish sabablari aniq ko'rsatilgan mak. 0,5 b	chiqib ketish harakatlari aniq ko'rsatilgan mak. 1b	mak. 2b

Auditoryada bajarilgan ish uchun baholash mezonlari va ko'rsatkichlari

Guruhlar ro'yxati	Guruh faolligi mak. 0,5b	Ma'lumotlar ko'rgazmali taqdim etildi mak.0,5b	Javoblar to'liq va aniq berildi mak.1b	Jami mak.2b

Kolloid eritmalarining olinishi va tozalash usullari. Kinetik va optik xossalari mavzusi bo'yicha keyslar to'plami, amaliy topshiriqlar, ishlanmalar
“Kolloid kimyo” fanidan “Kolloid eritmalarining olinishi va tozalash usullari. Kinetik va optik xossalari mavzusi”
mavzusi_ bo'yicha keyslar to'plami keysning pedagogik annotatsiyasi
O'quv predmeti: “Kolloid kimyo”
Mavzu: “Kolloid eritmalarining olinishi va tozalash usullari. Kinetik va optik xossalari mavzusi”

Keysning asosiy maqsadi

1. Dispers sistemalarni olish usullari haqida ma'lumotlar berish.
2. Dispergatsiya usulida kolloid zarrachalar olish.
2. Kondensatsiya usulida kolloid zarrachalar olish.

O'quv faoliyatidan kutiladigan natijalar:

- maydalash usuli jarayonini va qurilmalarini tushuntirib berish;
- fizikaviy kondensatsiya usuli bilan kolloid eritma tayyorlanadigan asbobning sxemasini ishlashini ko'rsatish;
- kimyoviy kondensatsiya usulida zollar olish jarayoni bilan bog'liq muammoli vazifalarni echishda nazariy bilimlarni qo'llash;
- muammoni aniqlab, uni hal qilishda echim topish.

Ushbu keysni muvaffaqiyatli amalga oshirish uchun oldindan talabalar quyidagi bilim va ko'nikmalarga ega bo'lmog'i zarur:

Talaba bilishi kerak:

Fizikaviy kondensatsiya usulida zollar olish va dializ usulida zollarni tozalash prinsiplarini;

Talaba amalga oshirishi kerak:

- mavzuni mustaqil o'rganadi;
- muammoni mohiyatini aniqlashtiradi, g'oyalarni ilgari suradi;

- ma'lumotlarni tanqidiy nuqtai nazardan ko'rib chiqib, mustaqil qaror qabul qilishni o'rganadi;
- o'z nuqtai nazariga ega bo'lib, mantiqiy xulosa chiqaradi;
- o'quv ma'lumotlari bilan mustaqil ishlaydi, ma'lumotlarni taqqoslaydi, tahlil qiladi va umumlashtiradi.

Talaba ega bo'lmog'i kerak:

- Kommunikativ ko'nikmalarga;
- Taqdimot ko'nikmalariga;
- Xamkorlikda ishlash ko'nikmalariga;
- Muammoli holatlarni tahlil qilish ko'nikmalariga.

Amaliy vaziyatni bosqichma bosqich tahlil qilish va hal etish bo'yicha talabalarga uslubiy ko'rsatmalar

Ish bosqichlari	Maslahatlar va tavsiyanomalar
2. Keys va uning axborot ta'minoti bilan tanishish	Avvalo keys bilan tanishing. "Dispers sistemalarni tayyorlash" mavzusining maqsadi va vazifalari haqida tushuncha hosil qilish uchun mavzuga oid bor bo'lgan axborotni diqqat bilan o'qib chiqish lozim. O'qish paytida vaziyatni tahlil qilishga shoshilmang.
2. Berilgan vaziyat bilan tanishish	Ma'lumotlarni yana bir marotaba diqqat bilan o'qib chiqing. Siz uchun muhim bo'lgan satrlarni belgilang. Bir abzatsdan ikkinchi abzatsga o'tishdan oldin, uni ikki uch marotaba o'qib mazmuniga kirib boramiz. Keysdagi muhim fikrlarni ostiga chizib qo'ying.
3. Muammoli vaziyatni tahlil qilish	Asosiy muammo va kichik muammolarga diqqatingizni jalb qiling. Asosiy muammo: Dispers sistemalarni dispersgatsiya va fizikaviy kondensatsiya usullarida olish jarayoni ko'p energiya talab qiladigan jarayon hisoblanadi. Quyidagi savollarga javob berishga harakat qiling. 1. Dispers sistemalar qanday yo'llar bilan olinadi? 2. Peptizatsiya usuli bilan zollar olishning mohiyati. 3. Kolloid eritmalar olishda nima uchun stabilizatorlar kerakligini tushuntiring. 4. CHin eritmada va suspenziyadan zolni qanday qilib farqlash mumkin? 5. Dispersgatsiya usulining mohiyati. 6. Kimyoviy kondensatsiyaga misollarkeltiring. 7. Fizikaviy kondensatsiya usulini tushuntirib bering.

4.Muammoli vaziyatni echish usul va vositalarini tanlash hamda asoslash.	Ushbu vaziyatdan chiqib ketish harakatlarini izlab topish maqsadida muammoli vaziyat jadvalini to'ldiring. Muammoni echish uchun hamma vaziyatlarni ko'rib chiqing, muqobil vaziyatni yarating. Muammoni echimini aniq variantlardan tanlab oling. Jadvalni to'ldiring. Keys bilan ishlash natijalarini yozma ravishda ilova eting.

“Muammoli vaziyat” jadvalini to'ldiring

Vaziyatdagi muammolar turi	Muammoli vaziyatning kelib chiqish sabablari	Vaziyatdan chiqib ketish harakatlari
Dispergatsiya usulida kolloid eritma olish jarayonida energiyani ko'p sarflanadi.	Kolloid eritma olish jarayonida kolloid tegirmondan foydalaniladi. Bu esa o'z-o'zidan qiyin usullardan hisoblanadi.	Kolloid eritma olish jarayonida stabilizatorlardan foydalaniladi.

Keys bilan ishlash jarayonini baholash mezonlari va ko'rsatkichlari (auditoriyadan tashqarida va auditoriyada bajarilgan ish uchun) Auditoriyadan tashqari bajarilgan ish uchun baholash mezonlar va ko'rsatkichlari

Talabalar ro'yxati	Asosiy muammo ajratib olinib tadqiqot obekti aniqlangan mak. 0,5 b	Muammoli vaziyatning kelib chiqish sabablari aniq ko'rsatilgan mak. 0,5 b	Vaziyatdan chiqib ketish harakatlari aniq ko'rsatilgan mak. 1b	Jami mak. 2b

Auditoriyada bajarilgan ish uchun baholash mezonlari va ko'rsatkichlari

Guruhlar ro'yxati	Guruh faolligi mak. 0,5b	Ma'lumotlar ko'rgazmali taqdim etildi mak.0,5b.	Javoblar to'liq va aniq berildi mak.1b	Jami mak. 2b

1.Manbalardan foydalanish uchun tavsiya etiladigan adabiyotlar ro'yxati:

3. Duncan J. Shaw. Introduction to Colloid and Surface Chemistry. Fourth Edition. oxford amsterdam boston london new york paris san diego san francisco singapore sydney tokyo. 2003
4. K.S. Axmedov, X.R. Raximov. Kolloid ximiya. T, 1992.
5. YU.T. Frolov. Kurs kolloidnoy ximii. M., 1982.
6. S.S. Voyuskiy. Kurs kolloidnoy ximii. M., 1976.
7. Aminov S.N., Popkov V.A., Qurbonova M.M., Fizik va kolloid kimyodan amaliy mashg'ulotlar. Toshkent., Fan., 2006.
8. Fridriksberg D.A., Kurs kolloidnoy ximii —L: «Ximiya», -1984.

Amaliy vaziyatni bosqichma bosqich tahlil qilish va hal etish bo'yicha talabalarga uslubiy ko'rsatmalar

Ish bosqichlari	Maslahatlar va tavsiyanomalar
1.Keys va uning axborot ta'minoti bilan tanishish	Avvalo keys bilan tanishing. "Kolloid eritmalarini tozalash usullari" mavzusining maqsadi va vazifalari haqida tushuncha hosil qilish uchun mavzuga oid bor bo'lgan axborotni diqqat bilan o'qib chiqish lozim. qish paytida vaziyatni tahlil qilishga shoshilmang.
2.Berilgan vaziyat bilan tanishish	Ma'lumotlarni yana bir marotaba diqqat bilan o'qib chiqing. Siz uchun muhim bo'lgan satrlarni belgilang. Bir abzatsdan ikkinchi abzatsga o'tishdan oldin, uni ikki uch marotaba o'qib mazmuniga kirib boramiz. Keysdagi muhim fikrlarni ostiga chizib qo'ying.
3.Muammoli vaziyatni tahlil qilish	Asosiy muammo va kichik muammolarga diqqatingizni jalb qiling. Asosiy muammo: dializ usulida zollarni ortiqcha elektrolitlardan tozalash jarayoni ko'p vaqt talab qiladi. Quyidagi savollarga javob berishga harakat qiling. 2. Dispers sistemalar qanday yo'llar bilan tozalanadi? 2. Dializ nima va qanday moddalar uchun qo'llaniladi? 3. Dializni tezlatish uchun nima qilish kerak? 4. CHin eritmadan va suspenziyadan zolni qanday qilib farqlash mumkin? 5. Elektrodializ. 6. Ultrafiltratsiya nima va u qaysi hollarda qo'llaniladi? 7. Eng oddiy ultrafiltrning tuzilishi qanday?
4. Muammoli vaziyatni echish usul va vositalarini tanlash hamda asoslash.	Ushbu vaziyatdan chiqib ketish harakatlarini izlab topish maqsadida muammoli vaziyat jadvalini to'ldiring. Muammoni echish uchun hamma vaziyatlarni ko'rib chiqing, muqobil vaziyatni yarating. Muammoni echimini aniq variantlardan tanlab oling. Jadvalni to'ldiring. Keys bilan ishlash natijalarini yozma ravishda ilova eting.

“Muammoli vaziyat” jadvalini to'ldiring

Vaziyatdagi muammolar turi	Muammoli vaziyatning kelib chiqish sabablari	Vaziyatdan chiqib ketish harakatlari
Dializ usulida zollarni ortiqcha elektrolitlardan tozalash jarayoni ko'p vaqt talab qiladi.	Elektrolit ionlari o'z-o'zidan yarimo'tkazgich membrana orqali diffuziya natijasida toza suv tomoniga o'tadi.	Elektrodializ usulidan foydalanish.

Keys bilan ishlash jarayonini baholash mezonlari va ko'rsatkichlari (auditoriyan tashqarida va auditoriyada bajarilgan ish uchun)

Auditoriyan tashqari bajarilgan ish uchun baholash mezonlar va ko'rsatkichlari

Talabalar ro'yxati	Asosiy muammo ajratib olinib tadqiqot obekti aniqlangan mak. 0,5b	Muammoli vaziyatning kelib chiqish sabablari aniq ko'rsatilgan mak. 0,5 b	Vaziyatdan chiqib ketish xarakatlari aniq ko'rsatilgan mak. 1b	Jami mak. 2b

Auditoryada bajarilgan ish uchun baholash mezonlari va ko'rsatkichlari

Guruhlar ro'yxati	Guruh faolligi mak. 0,5b	Ma'lumotlar ko'rgazmali taqdim etildi mak.0,5b	Javoblar to'liq va aniq berildi mak.1b	Jami mak.2b

“Kolloid sistemalar, ularning optik va molekulyar-kinetik xossalari”

mavzusidan keyslar

1-keys. Hajmdor ko'rsatuvchi lok bo'yoq.

Ho'llanuvchi noorganik kimyoviy moddalarning hammasi ham suvda yaxshi erimaydi. Ayniqsa, ikki va uch valentli metallarning oksidlari, xloridlari va sulfidlari sudga erimaydi. Agar ularni yuqori dispers darajada maydalansa, solishtirma foydali yuzasi ko'payib, suv bilan yaxshiroq ta'sirlashadi, xo'llanadi va eriganday ko'rinadi. SHundan xabari bor tadbirkor bir olimga shunday bo'yoq ixtiro qilgingki, u jahonda yagona bo'lib, jilvalanib tursin. Ichidagi zarrachalari ko'rinib tursin. Ularga yorug'lik nuri tushganda, shu nur yorug'lik hosil qilsin, yuzaga surtilganda rangli shaffof qoplama hosil qilsin, tarkibidagi to'liq erimagan zarrachalar nur ta'sirida tovlanib, hajmdor ko'rinib, eng muhimi xom-ashyo maxalliy bo'lsin deb vazifa topshiribdi. Olim o'ylab, vazifani shunday uddalabdi. D.I.Mendeleev davriy jadvalidan uchinchi asosiy guruh metallarini va boshqa guruhlarining d – metallaridan tanlabdi. Ular asosidagi yirik toshlarni tegirmonda maydalab, juda mayda teshikli g'alvirdan elab o'tkazibdi. Elakning teshiklari 0,002 mm bo'lgan. Maydalangan kukunni shaffof suyuq loksimon moddaga 0,1-0,5 % qo'shib, aralashtirib, po'lat tunika yuzasiga surtib, quriganidan keyin metallning

yaltiroq nur qaytarishi xossasi o'zgarmay, qoplama shaffofligi o'zgarmay, jilolanishi saqlangan. Buni ko'rgan buyurtmachi tadbirkor olim tayyorlagan bo'yoqqa qoyil qolib, yaxshigina narhga baholab, yana alohida olimga arzigulik sovg'a berib, mukofotlabdi.

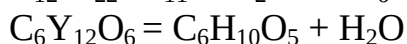
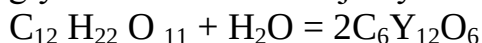
1. E. Grosse, X. Vaysmantel. Ximiya dlya lyuboznatel'nyx. L., Ximiya, 1987, 314s.

2-keys. Tejamkor lampochkalar. XX asrning 60-70 yillariga kelib, ko'p sohalarda resurs tejamkor va iqtisodiy samarador texnologiyalar paydo bo'ldi. Buning ham xaridor ham ishlab chiqaruvchi uchun foydasi sezilarli bo'ldi. SHulardan biri lampochka ishlab chiqarish korxonasi misolida keys ishlanmasini ko'rib chiqishimiz mumkin.

Kolloid kimyoning Faradey-Tindal effektidan foydalanib, yangi turdagi lampochkalar va lampalar ishlab chiqarish uchun tadbirkor – korxona olimga buyurtma beribdi. Buyurtma bo'yicha olim spiralli lampochkalar ichiga shunday arzon moddani surtib, havosini so'rib tashlab, o'rniga inert gaz qamabdi. Lampochkaga elektr toki berilganda uning yorug'lik taratishi oddiy lampochkaga nisbatan 1,5-2 marta kuchli bo'lgan. Elektr quvvati esa 1,5-2 barobar kam sarflangan. YOritiladigan yuza esa kattaroq bo'ldi. SHundan so'ng, lampochkaning shaklini naysimon ko'rinishga keltirib, surtiladigan tuz tarkibini o'zgartirilganda samara taxminan 1,5-2 barobar ortdi. Kamroq elektr quvvati bilan ishlaydiganini farqiga borgan kishilar lampochka yoki lampaning qimmatligiga qaramay, xarid qiladigan bo'ldilar. Keltirgan moddiy foydasidan tadbirkor korxona va olim foydalandilar.

2. E. Grosse, X. Vaysmantel. Ximiya dlya lyuboznatel'nyx. L., Ximiya, 1987, 314s.

3-keys. Barg va margarin tarkibida kraxmal. O'simlik barglari va mevasida xosil bo'ladigan organik moddadir. Bargda kraxmal shakarning gidrolizi maxsuloti glyukozani fotosintez jarayonida degidratlanishi natijasida hosil bo'ladi.



O'simliklarda kraxmal kolloid xolatda suvda to'liq erimagan mayda zarrachalar shaklida va holatida hosil bo'ladi. Kraxmalga yod eritmasi tomizilsa, u ko'k rangga bo'yaladi. Yod kraxmalli reaksiyaga asoslanib, bug'doy uni o'rniga boshqa donli ekanlar unini qo'shib sotgan yoki sariyog' o'rniga arzon margarin ishlatgan tadbirkorlarni fosh etishda qo'llanilgan.

3. E. Grosse, X. Vaysmantel. Ximiya dlya lyuboznatel'nyx. L., Ximiya, 1987, 314s.

3 Modul bo'yicha ishlanmalar

Asosiy tushunchalar uchun “BLITS-CO'ROV” jadvalini to'ldiring

№	Savol	Javob
1	Dispers faza zarrachalarining o'lchamiga ko'ra sinflanishi.	
2	Kolloid sistemalar olishning dispergatsiya usuli.	

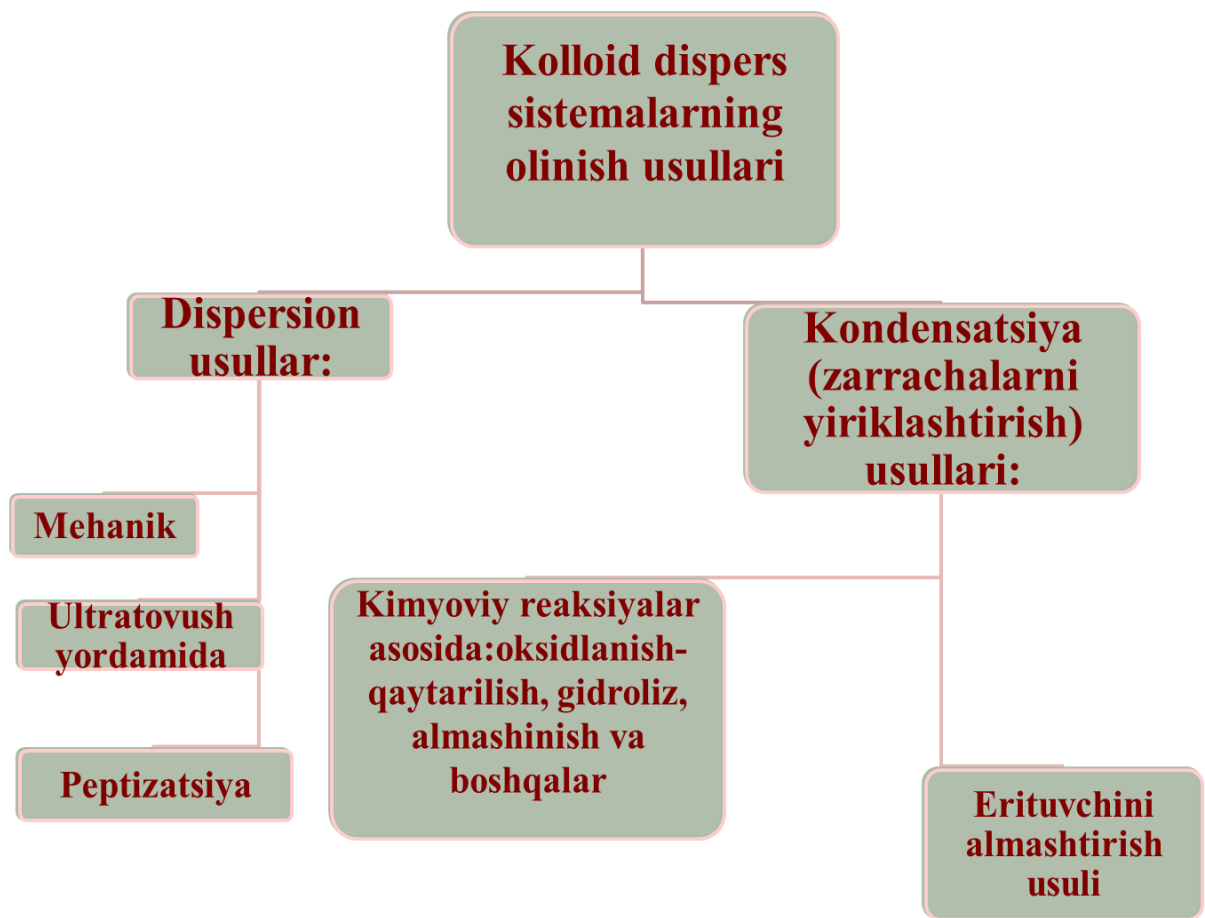
3	Fizikaviy va kimyoviy kondensatsiya usullari.	
4	Kolloid eritmalarini tozalash yoʻllari.	

Mustaqil topshiriqlar

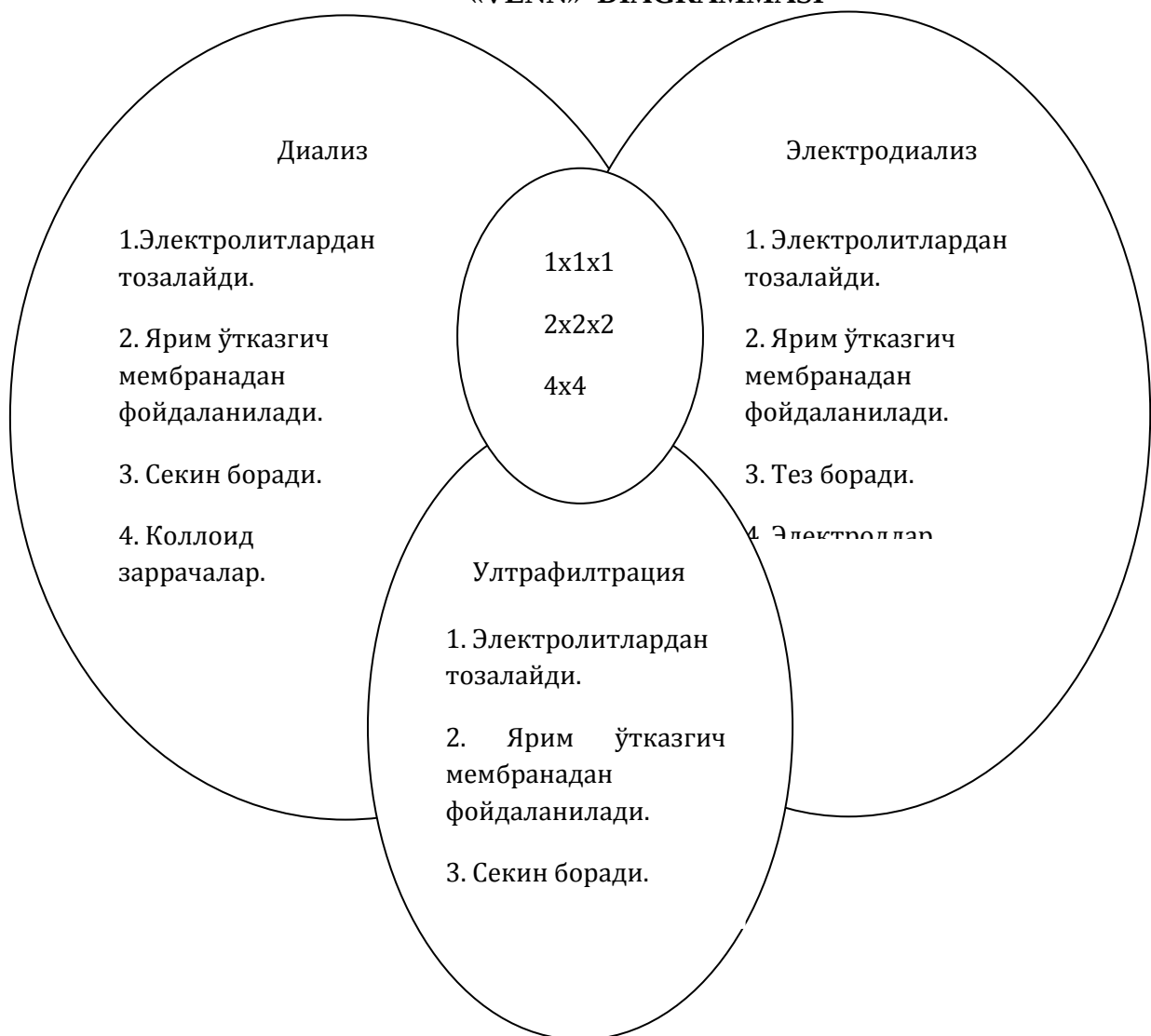
1-topshiriq: “Dispers sistemalarini olish” mavzusiga Klaster metodini qoʻllash

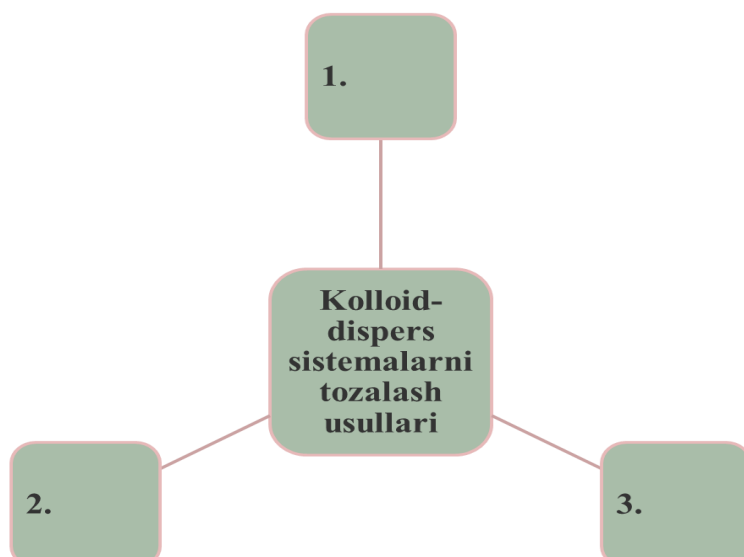
2-topshiriq: Venn diagrammasini tuzish: Dializ, elektrodializ va ultrafiltratsiya usullarida kolloid eritmalar olish jarayonlarini taqqoslang.

Klaster metodi

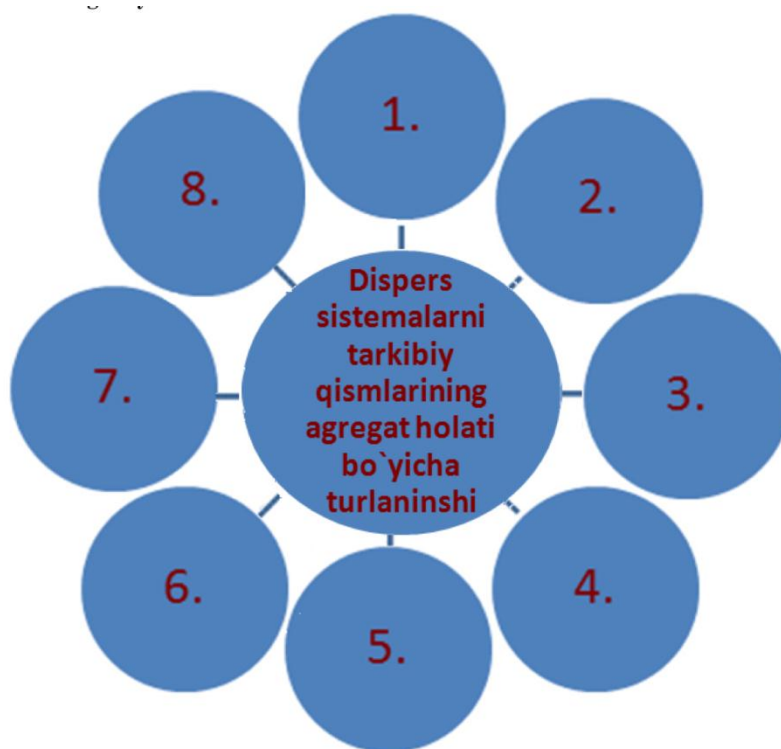


«VENN» DIAGRAMMASI

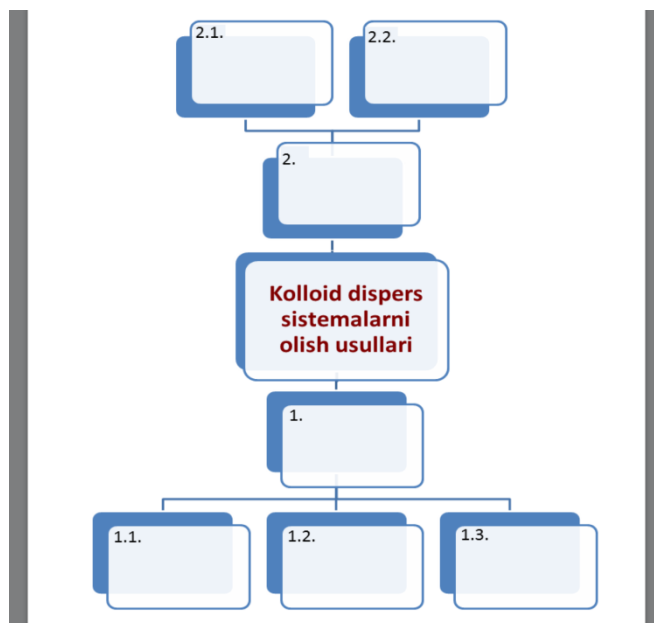




Tarqatma materialla



Tarqatma materiallar



2.3.»Эритмалар» мавзусидан кейслар (Лаборатория шаклида)

Сувнинг қаттиқлигини аниқлаш

Ишдан кўзда тутилган мақсад сувнинг қаттиқлигини аниқлаш усулларини ўрганишдир. Сувнинг муваққат қаттиқлигини аниқлаш. Водопровод суви (текшириладиган сув)дан пипетка билан 100 мл олиниб, конуссимон колбага қуйилади. Бу сувга 2-3 томчи метилоранж қўшиб, эритма оч пушти тусга киргунга қадар 0,1 НСІ эритмаси билан титрланади. Титрлаш вақтида қуйидаги реакциялар содир бўлади:



Шундай қилиб, титрлаш учун сарф бўлган кислотанинг мг-экв миқдори 100 мл сувдаги Са ва Mg нинг мг-эквивалентларига тенг бўлади (эквивалентлар конуни). 1л сувда эса 10 марта ортиқ миқдорда Ca^{2+} ва Mg^{2+} ионлари бўлади. Сувнинг қаттиқлиги қуйидаги формула бўйича ҳисобланади:

$$\text{Муваққат қаттиқлик} = V_{\text{НСІ}} * N_{\text{НСІ}} * 10 \text{ мг-экв/л,}$$

Муаммоли вазиат тури	Муаммоли вазиат сабаблари	Вазиятдан чиқиб кетиш ҳаракатлари
Сувнинг каттиклигин и аниқлаш	Водопровод сувини каттиклигини аниқлаш	Муваққат қаттиқлик = $V_{\text{HCl}} \cdot N_{\text{HCl}} \cdot 10 \text{ мг-экв, л}$

Ушбу услуб муаммо турини келиб
чиқиш сабаб ларини аниқлаш ва
вазиятдан чиқиб кетиш ҳаракатларини
излаб топиш имконини беради.
Талабаларни муаммо устида ишлашга
ундайди. Мантиқий хулосалар
чиқаришга йўналтиради

2.Вазиятли масалалар!

20% ли ўювчи натрий эритмасини ҳосил қилиш учун 507 мл сувда неча грамм натрий оксиди эритиш керак?

«Муаммоли вазият»

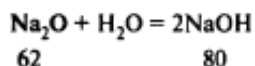
Муаммоли вазият тури	Муаммоли вазият сабаблари	Вазиятдан чиқиб кетиш ҳаракатлари
Натрий оксиди сув билан реакцияга киришади, натижада янги модда ҳосил бўлади	Масала шартидаги 20 % ли ўювчи натрий эса айнан шу модда концентрациясидир.	бу масалани ечиш учун тенглама тузиш мобайнида кимёвий реакцияни эътиборга олиш шартдир
Эритманинг умумий массаси сув ҳамда унга қўшилаётган номаълум массали натрий оксиддан иборат		

Кейс юзасидан топшириқлар:

- Муоммони ҳал қилиш учун биринчи навбатда кимёвий реакция тенгламасини ёзинг?
- Реакция натижасида қандай таркибли модда ҳосил бўлган?
- Ҳосил бўлган эритмадаги модданинг фоиз концентрациясини аниқланг?
- Муоммони ечиш учун қандай тенглама тузган бўлардингиз?

Кейснинг ечими. Натрий оксиди сув билан реакцияга киришади, натижада янги модда ҳосил бўлади. Масала шартидаги 20% эса айнан шу модда концентрацияси ҳисобланади. Шундай қилиб, бу масала учун тенглама тузиш мобайнида кимёвий жараёни эътиборга олиш шартдир.

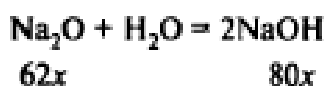
1) Реаксия тенгламасини тузамиз:



2) Эритма бу сув ҳамда унга қўшилаётган номаълум массали натрий оксиддан иборат. Эритма концентратсияси (%) реакция натижасида ҳосил бўлган натрий гидроксидникидир. Шу маълумотлар асосида, тенгламани қуйидагича тузамиз:

$$\omega(\text{NaOH}) = \frac{m(\text{NaOH})}{m(\text{H}_2\text{O}) + m(\text{Na}_2\text{O})} \times 100\% = 20\%$$

3) Натрий оксид ва ундан ҳосил бўлувчи натрий гидроксид массалари номаълум бўлганлиги учун:



$$\frac{80x \cdot 100}{20(507 + 62x)}$$

$$8000x = 10140 + 1240x$$

$$8000x - 1240x = 10140$$

$$6760x = 10140$$

$$x = \frac{10140}{6760} = 1,5 \text{ mol Na}_2\text{O}$$

Демак 20% ли ўювчи натрий эритмасини ҳосил қилиш учун 507 мл сувда $62 \times 1,5 = 93$ г натрий оксиди эритиш керак .

.3.“Eritmalar va ularning xossalari” mazusini o‘qitishda mini keysdan foydalanish.

Molekulyar massani erish haroratining pasayishi orqali aniqlash.

(Rasta usuli)

Rasta usuli bo‘yicha erigan moddaning molekulyar massani aniqlashda erituvchi sifatida benzoy kislotadan foydalaniladi. Benzoy kislotaning krioskopik konstantasi $K=8,788$ ga teng bo‘lib, uning muzlash haroratlari farqini oddiy termometr yordamida o‘lchash mumkin. Bu usul bilan benzoy kislotada eriydigan, lekin u bilan ta’sirlashmaydigan moddalarning molekulyar massasini, ular juda oz miqdorda bo‘lsa ham aniqlash mumkin.

Izoh: benzoy kislota – C_6H_5COOH ($C_7H_6O_2$), $M=122,05$; rangsiz kristall;
Tsuyul.= $122,4^{\circ}C$,
Tqayn.= $249,2^{\circ}C$, $E=6,09$

Ish bajarish tartibi:

Tajriba o'tkazish uchun benzoy kislota va salitsil kislotalardan jadvalda berilgan nisbatda (1-jadval) aralashma tayyorlab olinadi. Ingichka quruq shisha kapillyarning bittasiga ma'lum nisbatda benzoy kislota va salitsil kislotalardan iborat aralashmadan, ikkinchisiga toza benzoy kislotalardan solinadi.

1-jadval

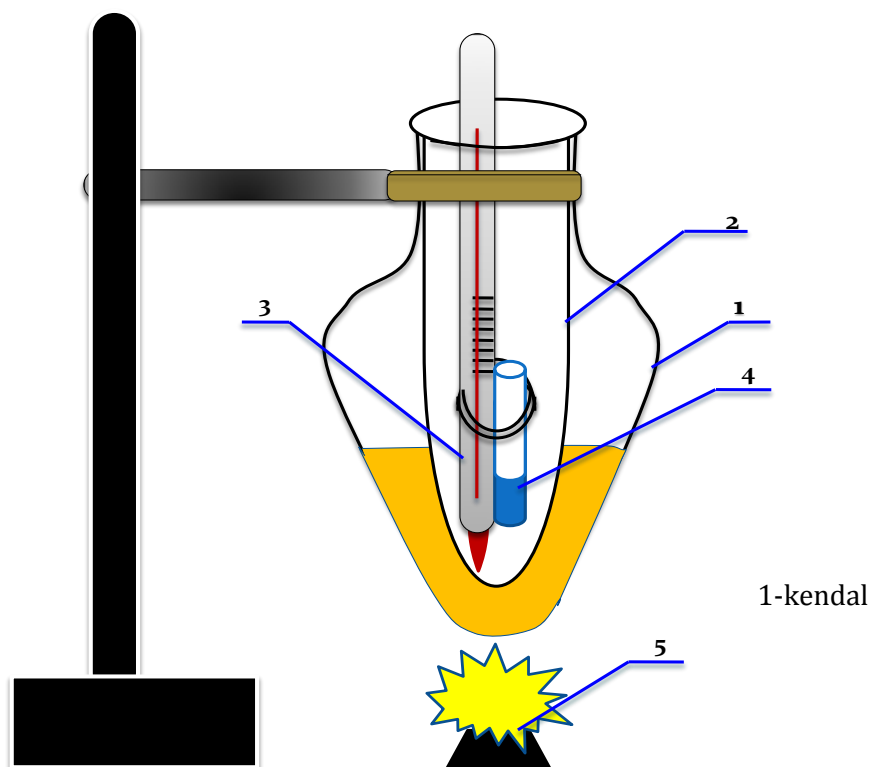
Benzoy kislota(mg)	0,68	0,76	0,84	0,90	0,55	0,62	0,73	0,82	0,70	0,58
Salitsil kislota(mg)	0,32	0,24	0,16	0,10	0,45	0,38	0,27	0,18	0,30	0,42

Ikkala shisha kapillyar (4) termometrning simob ustunchasiga (3) ikki tarafdin mahkamlanadi va vazelin moyli (1) kolbaga o'rnatilgan havo g'ilofiga ya'ni ichki shisha idishga (2) asta tushirilib, aralashma erib (5 – gaz gorelkasi) ketguncha qizdiriladi.

Rasmda ko'rsatilganidek, kapillyar rezina xalqa bilan mahkam-langanda, uning to'ldirilgan qismi termometrning simobli rezervuari bilan barobar turishi kerak. Termometrni mahkamlashda g'ovakli tikin bo'lakchalaridan foydalaniladi. Termometrning simobli rezervuari havo g'ilofiga tubiga tegmasligi lozim. Xammomdagi moy sathi kapillyarning yuqori tomonidan balandroq turishi kerak. Ishlash vaqtida havo g'ilofiga moy xammomidan olish man etiladi.

Erish harorati odatdagi usulda o'lchanadi. Avval qizdirishni sekin olib borib, oxirgi kristallarning erish harorati, so'ngra tez sovutilib, birinchi kristallarning hosil bo'lish harorati aniqlanadi va yozib olinadi.

Izoh: keyingi xar bir aralashmani qizdirishni oldindan sovutilgan xammomda olib borish zarur.



1 – rasm. Krioskopik usulda erigan moddaning molekulyar massasini aniqlash qurilmasi

Tajriba bir xil natija olinguncha bir necha marta qaytariladi. Olingan natija asosida salitsil kislotaning molekulyar massasi hisoblanadi.

$$\Delta T_M = K \frac{g \cdot 1000}{M \cdot G} \quad \text{bundan} \quad M = \frac{K \cdot g \cdot 1000}{G \cdot \Delta T_M}$$

K – benzoy kislotaning krioskopik doimiysi

G – benzoy kislotaning massasi (ya'ni, erituvchining massasi)

g – salitsil kislotaning massasi (ya'ni, erigan moddaning massasi)

TM = Terituvchi – Teritma – erituvchi va eritma muzlash haroratlari orasidagi farq.

Izoh: salitsil kislota – $C_7H_6O_3$, $M=138,12$; rangsiz kristall; $T_{suyul.}=159,5^\circ C$,

$T_{qayn.}=211^\circ C$

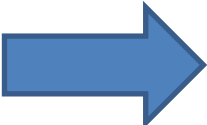
Muammoli vaziat turi	Muammoli vaziat sabablari	Vaziatdan chiqib ketish xarakatlari
Molekulyar massani erish xarorati pasayishiga qarab aniqlash	Berilgan moddaning molekulyar massasini haroratga bogliqligini bilish	$\Delta T_M = K \frac{g \cdot 1000}{M \cdot G} \quad \text{бухгалдан} \quad M = \frac{K \cdot g \cdot 1000}{G \cdot \Delta T_M}$

Ushbu uslub muammo turini kelib chiqish sabablarini aniqlash va vaziatdan chiqib ketish xarakatlarini izlab topish imkonini beradi. Talabalarni muammo ustida ishlashga undaydi. Mantiqiy xulosalar chiqarishga yo‘naltiradi.

1. Qanday bug‘ to‘yingan bug‘ deb ataladi?
2. Suyuqlik ustidagi to‘yingan bug‘ bosimi qanday omillarga bog‘liq?
3. Berilgan erituvchida uchmaydigan modda eritilsa, to‘yingan bug‘ bosimi qanday o‘zgaradi? Bu xodisaning sababini qanday tushuntirish mumkin?
4. To‘yingan bug‘ bosimining pasayishi va eritma qaynash haroratining ortishi, eritma muzlash haroratining pasayishi orasida qanday bog‘liqlik mavjud?
5. Krioskopik va ebulioskopik konstantalarning son qiymatlari nima bilan aniqlanadi?
6. Eritma osmotik bosimining eritma ustidagi to‘yingan bug‘ bosimi pasayishi bilan bog‘liqligining matematik ifodasi qanday ifodalanadi?
7. Izotonik koeffitsient nima?
8. Suyultirilgan KCl, H₂SO₄ eritmalari uchun izotonik koeffitsientning maksimal qiymati nechaga teng?
9. Bir xil molyal kontsentratsiyali saxaroza va natriy xlorid eritmalarining muzlash haroratining pasayishi bir xil bo‘ladimi? Javobingizni izohlang.

10. Eritgan modda molekulyar massasini qanday usullarda aniqlash mumkin?
Bunda Raul qonuni qanday qo'llaniladi?

2.3 "Eritmalar va ular konsentratsiyasini ifodalash usullari" mavzusi bo'yicha keys

	1.	Eritmalarning xosil bo'lishini tushuntirish. Keystopshiriqlar: moddalarni, gazlarni eruvchanligi, dispers sistemalar, to'yingan va to'yinmagan eritmalar, gidratlanish va solvatlanish nazariyalari
	2.	Eritmalar konsentratsiyalarini ifodalash usullari. Keystopshiriqlar: Eritmalarni protsent, molyar, normal, molyal konsentratsiyalar orqali ifodalash. Titrlash qoidasi.
	3.	Eritmalarning umumiy xossalari. Keystopshiriqlar: Eritmalarining diffuziyasi, osmos, bug'bosimlarining o'zgarishi, Raul qonuni
	4.	Eritmalarning xossalari va ahamiyati Keystopshiriqlar: Eritmalarning qaynash va muzlash temperaturalarining o'zgarishi, ebbuloskopik va krioskopik doimiyyot g'risidagi tushunchalar.

Keys savollari

- Elektronlar manfiy zaryadlangan, yadro zaryadi esa musbat. Elektron yadroni o'rab turadi. Nega yadro elektronni bilan bir biriga tortilmaydi.
- Nega ion bog'lanishli moddalarning eritmaları elektr tokini o'tkazadi, kovalent bog'lanishli moddalar elektr tokini o'tkazmaydi.
- Gugurtning yonish reaksiyasi juda tez sodir bo'ladi, Fe ning zanglashi sakini, Atmosfera hovosidagi N_2 va O_2 reaksiyaga kirishmaydi.
To'yingan va to'yinmagan uglevodorodlarni tuzilishi bilan kimyoviy hossalarni bog'liqligi nimadan iborat.

«FSMU» uslubi

Texnologiyaning maqsadi: Mazkur texnologiya ishtirokchilardagi umumiy fikrlardan xususiy xulosalar chiqarish, taqqoslash, qiyoslash orqali axborotni o'zlashtirish, xulosalash, shuningdek, mustaqil ijodiy fikrlash ko'nikmalarini shakllantirishga xizmat qiladi. Mazkur texnologiyadan ma'ruza mashg'ulotlarida, mustahkamlashda, o'tilgan mavzuni so'rashda, uyga vazifa berishda hamda amaliy mashg'ulot natijalarini tahlil etishda foydalanish tavsiya etiladi.

Texnologiyani amalga oshirish tartibi:

- qatnashchilarga mavzuga oid bo'lgan yakuniy xulosa yoki g'oya taklif etiladi;

- har bir ishtirokchiga FSMU texnologiyasining bosqichlari yozilgan qog'ozlarni tarqatiladi:

Ф	• фикрингизни баён этинг
С	• фикрингизни баёнига сабаб кўрсатинг
М	• кўрсатган сабабингизни исботлаб мисол келтиринг
У	• фикрингизни умумлаштиринг

- ishtirokchilarning munosabatlari individual yoki guruhiiy tartibda taqdimot qilinadi.

FSMU tahlili qatnashchilarda kasbiy-nazariy bilimlarni amaliy mashqlar va mavjud tajribalar asosida tezroq va muvaffaqiyatli o'zlashtirilishiga asos bo'ladi.

Namuna.

Fikr: "Polimarfizim ob'ektga yo'naltirilgan dasturlashning asosiy tamoyillaridan biridir".

Topshiriq: Mazkur fikrga nisbatan munosabatingizni FSMU orqali tahlil qiling.

"Assisment" uslubi

Uslubning maqsadi: mazkur uslub ta'lim oluvchilarning bilim darajasini baholash, nazorat qilish, o'zlashtirish ko'rsatkichi va amaliy ko'nikmalarini tekshirishga yo'naltirilgan. Mazkur texnika orqali ta'lim oluvchilarning bilish faoliyati turli yo'nalishlar (test, amaliy ko'nikmalar, muammoli vaziyatlar mashqi, qiyosiy tahlil, simptomlarni aniqlash) bo'yicha tashhis qilinadi va baholanadi.

Uslubni amalga oshirish tartibi:

"Assisment" lardan ma'ruza mashg'ulotlarida talabalarning yoki qatnashchilarning mavjud bilim darajasini o'rganishda, yangi ma'lumotlarni bayon qilishda, seminar, amaliy mashg'ulotlarda esa mavzu yoki ma'lumotlarni o'zlashtirish darajasini baholash, shuningdek, o'z-o'zini baholash maqsadida individual shaklda foydalanish tavsiya etiladi. Shuningdek, o'qituvchining ijodiy yondashuvi hamda o'quv maqsadlaridan kelib chiqib, assesmentga qo'shimcha topshiriqlarni kiritish mumkin.

Namuna. Har bir katakdagi to'g'ri javob 5 ball yoki 1-5 balgacha baholanishi mumkin.

"Insert" uslubi

Uslubning maqsadi: Mazkur uslub o'quvchilarda yangi axborotlar tizimini qabul qilish va bilimlarni o'zlashtirilishini yengillashtirish maqsadida qo'llaniladi, shuningdek, bu uslub o'quvchilar uchun xotira mashqi vazifasini ham o'taydi.

Uslubni amalga oshirish tartibi:

➤ o'qituvchi mashg'ulotga qadar mavzuning asosiy tushunchalari mazmuni yoritilgan input-matnni tarqatma yoki taqdimot ko'rinishida tayyorlaydi;

➤ yangi mavzu mohiyatini yorituvchi matn ta'lim oluvchilarga tarqatiladi yoki taqdimot ko'rinishida namoyish etiladi;

➤ ta'lim oluvchilar individual tarzda matn bilan tanishib chiqib, o'z shaxsiy qarashlarini maxsus belgilar orqali ifodalaydilar. Matn bilan ishlashda talabalar yoki qatnashchilarga quyidagi maxsus belgilardan foydalanish tavsiya etiladi:

Belgilar	1-matn	2-matn	3-matn
“V” – tanish ma'lumot.			
“?” – mazkur ma'lumotni tushunmadim, izoh kerak.			
“+” bu ma'lumot men uchun yangilik.			
“– ” bu fikr yoki mazkur ma'lumotga qarshiman?			

Belgilangan vaqt yakunlangach, ta'lim oluvchilar uchun notanish va tushunarsiz bo'lgan ma'lumotlar o'qituvchi tomonidan tahlil qilinib, izohlanadi, ularning mohiyati to'liq yoritiladi. Savollarga javob beriladi va mashg'ulot yakunlanadi.

“Tushunchalar tahlili” uslubi

Uslubning maqsadi: mazkur uslub talabalar yoki qatnashchilarni mavzu buyicha tayanch tushunchalarni o'zlashtirish darajasini aniqlash, o'z bilimlarini mustaqil ravishda tekshirish, baholash, shuningdek, yangi mavzu buyicha dastlabki bilimlar darajasini tashhis qilish maqsadida qo'llaniladi.

Uslubni amalga oshirish tartibi:

- ishtirokchilar mashg'ulot qoidalari bilan tanishtiriladi;
- o'quvchilarga mavzuga yoki bobga tegishli bo'lgan so'zlar, tushunchalar nomi tushirilgan tarqatmalar beriladi (individual yoki guruhli tartibda);
- o'quvchilar mazkur tushunchalar qanday ma'no anglatishi, qachon, qanday holatlarda qo'llanilishi haqida yozma ma'lumot beradilar;
- belgilangan vaqt yakuniga yetgach o'qituvchi berilgan tushunchalarning tugri va tuliq izohini uqib eshittiradi yoki slayd orqali namoyish etadi;
- har bir ishtirokchi berilgan tugri javoblar bilan uzining shaxsiy munosabatini taqqoslaydi, farqlarini aniqlaydi va o'z bilim darajasini tekshirib, baholaydi.

Uglevodorodlar mavzusi

Tushunchalar	Sizningcha bu tushuncha qanday ma'noni anglatadi?	Qo'shimcha ma'lumot
gidrogenlash		
kreking		
piroliz		
oksidlanish		
izomerlanish		
parchalanish		

Izoh: Ikkinchi ustunchaga qatnashchilar tomonidan fikr bildiriladi. Mazkur tushunchalar haqida qo'shimcha ma'lumot glossariyda keltirilgan.

Venn diagrammasi uslubi

Uslubning maqsadi: Bu uslub grafik tasvir orqali o'qitishni tashkil etish shakli bo'lib, u ikkita o'zaro kesishgan aylana tasviri orqali ifodalanadi. Mazkur uslub turli tushunchalar, asoslar, tasavurlarning analiz va sintezini ikki aspekt orqali ko'rib chiqish, ularning umumiy va farqlovchi jihatlarini aniqlash, taqqoslash imkonini beradi.

Uslubni amalga oshirish tartibi:

- ishtirokchilar ikki kishidan iborat juftliklarga birlashtiriladilar va ularga ko'rib chiqilayotgan tushuncha yoki asosning o'ziga xos, farqli jihatlarini (yoki aksi) doiralar ichiga yozib chiqish taklif etiladi;
- navbatdagi bosqichda ishtirokchilar to'rt kishidan iborat kichik guruhlariga birlashtiriladi va har bir juftlik o'z tahlili bilan guruh a'zolarini tanishtiradilar;
- juftliklarning tahlili eshitilgach, ular birgalashib, ko'rib chiqilayotgan muammo yohud tushunchalarning umumiy jihatlarini (yoki farqli) izlab topadilar, umumlashtiradilar va doirachalarning kesishgan qismiga yozadilar.

“Blits-o‘yin” uslubi

Uslubning maqsadi: o'quvchilarda tezlik, axborotlar tizmini tahlil qilish, rejalashtirish, prognozlash ko'nikmalarini shakllantirishdan iborat. Mazkur uslubni baholash va mustahkamlash maksadida qo'llash samarali natijalarni beradi.

Uslubni amalga oshirish bosqichlari:

1. Dastlab ishtirokchilarga belgilangan mavzu yuzasidan tayyorlangan topshiriq, ya'ni tarqatma materiallarni alohida-alohida beriladi va ulardan materialni sinchiklab o'rganish talab etiladi. Shundan so'ng, ishtirokchilarga to'g'ri javoblar tarqatmadagi «yakka baho» kolonkasiga belgilash kerakligi tushuntiriladi. Bu bosqichda vazifa yakka tartibda bajariladi.

2. Navbatdagi bosqichda trener-o'qituvchi ishtirokchilarga uch kishidan iborat kichik guruhlariga birlashtiradi va guruh a'zolarini o'z fikrlari bilan guruhdoshlarini tanishtirib, bahslashib, bir-biriga ta'sir o'tkazib, o'z fikrlariga ishonitirish, kelishgan holda bir to'xtamga kelib, javoblarini «guruh bahosi» bo'limiga raqamlar bilan belgilab chiqishni topshiradi. Bu vazifa uchun 15 daqiqa vaqt beriladi.

3. Barcha kichik guruhlar o'z ishlarini tugatgach, to'g'ri harakatlar ketma-ketligi trener-o'qituvchi tomonidan o'qib eshittiriladi, va o'quvchilardan bu javoblarni «to'g'ri javob» bo'limiga yozish so'raladi.

4. «To'g'ri javob» bo'limida berilgan raqamlardan «yakka baho» bo'limida berilgan raqamlar taqqoslanib, farq bulsa «0», mos kelsa «1» ball quyish so'raladi. Shundan so'ng «yakka xato» bo'limidagi farqlar yuqoridan pastga qarab qo'shib chiqilib, umumiy yig'indi hisoblanadi.

5. Xuddi shu tartibda «to'g'ri javob» va «guruh bahosi» o'rtasidagi farq chiqariladi va ballar «guruh xatosi» bo'limiga yozib, yuqoridan pastga qarab qo'shiladi va umumiy yig'indi keltirib chiqariladi.

6. Trener-o'qituvchi yakka va guruh xatolarini to'plangan umumiy yig'indi bo'yicha alohida-alohida sharhlab beradi.

7. Ishtirokchilarga olgan baholariga qarab, ularning mavzu bo'yicha o'zlashtirish darajalari aniqlanadi.

«Dasturiy vositalarni o'rnatish va sozlash» ketma-ketligini joylashtiring.

O'zingizni tekshirib ko'ring!

Kraxmalning gidrolizi

Harakatlar mazmuni	Yakka baho	Yakka xato	To'g'ri javob	Guruh bahosi	Guruh xatosi
Ahroodekstrin					
Eritrodekstrin					
Amilodekstrin					
Glyukoza					
Maltodekstrin					
Maltoza					

“Brifing” uslubi

“Brifing”- (ing. briefing-qisqa) biror-bir masala yoki savolning muhokamasiga bag'ishlangan qisqa press-konferensiya.

O'tkazish bosqichlari:

1. Taqdimot qismi.
2. Muhokama jarayoni (savol-javoblar asosida).

Brifinglardan trening yakunlarini tahlil qilishda foydalanish mumkin. Shuningdek, amaliy o'yinlarning bir shakli sifatida qatnashchilar bilan birga dolzarb mavzu yoki muammo muhokamasiga bag'ishlangan brifinglar tashkil etish mumkin bo'ladi. Talabalar yoki tinglovchilar tomonidan yaratilgan mobil ilovalarning taqdimotini o'tkazishda ham foydalanish mumkin.

“Portfolio” uslubi

“Portfolio” – (ital. portfolio-portfel, ingl.hujjatlar uchun papka) ta'limiy va kasbiy faoliyat natijalarini autentik baholashga xizmat qiluvchi zamonaviy ta'lim texnologiyalaridan hisoblanadi. Portfolio mutaxassisning saralangan o'quv-uslubik ishlari, kasbiy yutuqlari yig'indisi sifatida aks etadi. Jumladan, talaba yoki tinglovchilarning modul yuzasidan o'zlashtirish natijasini elektron portfoliolar orqali tekshirish mumkin bo'ladi. Oliy ta'lim muassasalarida portfolioning quyidagi turlari mavjud:

Mustaqil Ta'lim
Talabalar mustaqil ta'limining mazmuni va xajmi.

№	Mustaqil ta’lim mavzulari	Berilgan topshiriqlar	Bajar. muddat	Xajmi (soatda)	
				Barcha	Kasb ta’l
I-semestr					
1	O‘zbekistonda kimyo fanining rivojlanishiga hissa qo‘shgan olimlar.	Adabiyotlardan konspekt qilish. Individual topshiriqlarni bajarish	1-xafta	2	2
2	Gazsimon moddalarning molekulyar massasini aniqlash	Adabiyotlardan konspekt qilish. Masalalar echish	1-xafta	2	1
3	Davriy qonunni kashf etilishi va davriy sistema.	Adabiyotlardan konspekt qilish. Individual topshiriqlarni bajarish	2-xafta	2	2
4	Vant-Goff qoidasiga doir masalalar echish	Adabiyotlardan konspekt qilish. Masalalar echish	2-xafta	2	2
5	Anorganik birikmalarning asosiy sinflari	Adabiyotlardan konspekt qilish. Individual topshiriqlarni bajarish	3-xafta	1	1
6	Kimyoviy reaksiyalarning sinflanishi	Adabiyotlardan konspekt qilish. Masalalar echish	3-xafta	2	2
7	Tabiatda oksidlanish-qaytarilish reaksiyalarining roli.	Adabiyotlardan konspekt qilish. Individual topshiriqlarni bajarish	4-xafta	2	1
8	Tuzlar gidrolizini q/x dagi ahamiyati	Adabiyotlardan konspekt qilish. Individual topshiriqlarni bajarish	4-xafta	1	1
9	Rubidiy, seziy va fransiy elementlarining xossalari	Adabiyotlardan konspekt qilish. Masalalar echish	5-xafta	1	1
10	Kalsiy va magniy xloratlarning defoliant sifatida ishlatilishi	Adabiyotlardan konspekt qilish. Individual topshiriqlarni bajarish	5-xafta	2	2
11	Mikro elementlar va ularning qishloq xo‘jaligidagi ahamiyati.	Adabiyotlardan konspekt qilish. Individual topshiriqlarni bajarish	5-xafta	2	2
12	O‘zbekistonda fosforit va apatitlarning zaxiralari	Adabiyotlardan konspekt qilish. Individual topshiriqlarni bajarish	6-xafta	2	2
13	Mineral o‘g‘itlardagi ozuqa elementlarini xisoblash	Adabiyotlardan konspekt qilish. Masalalar echish	6-xafta	1	2
14	Kationlarning biologik ahamiyati.	Adabiyotlardan konspekt qilish. Individual topshiriqlarni bajarish	6-xafta	1	2
15	I, II, III, guruh anionlarini biologik ahamiyati. Nitrat anionini aniqlash reaksiyasi.	Adabiyotlardan konspekt qilish. Individual topshiriqlarni bajarish	7-xafta	2	1
16	Miqdoriy analizning uslublari qishloq xo‘jaligida qo‘llanishi.	Adabiyotlardan konspekt qilish. Individual topshiriqlarni bajarish	7-xafta	2	2
17	Xajmiy analizni uslublarini qishloq xo‘jaligida qo‘llanishi.	Adabiyotlardan konspekt qilish. Individual topshiriqlarni bajarish	7-xafta	2	2

18	Tortma analizdagi hisoblashlar.	Adabiyotlardan konspekt qilish. Masalalar echish	8-xafta	1	1
19	Organik moddalarning sinflanishi.	Adabiyotlardan konspekt qilish. Individual topshiriqlarni bajarish	8 -xafta	2	2
20	Organik moddalarning sifat analizi	Adabiyotlardan konspekt qilish. Individual topshiriqlarni bajarish	8-xafta	1	1
21	Uglevodorodlarning tabiiy manbalari (toshko'mir, neft, tabiiy gaz)	Adabiyotlardan konspekt qilish. Individual topshiriqlarni bajarish	9-xafta	2	1
22	Polimerlarni olinishi va q/x ahamiyati. Tabiiy va sintetik kauchuk	Adabiyotlardan konspekt qilish. Individual topshiriqlarni bajarish	9-xafta	1	1
23	Ko'p atomli spirtlar, fenol asosida sintez qilinadigan smolalar.	Adabiyotlardan konspekt qilish. Individual topshiriqlarni bajarish	9-xafta	1	2
24	To'yinmagan spirtlar va ko'patomli fenollar	Adabiyotlardan konspekt qilish. Individual topshiriqlarni bajarish	10-xafta	1	1
25	Aromatik aldegid va ketonlar	Adabiyotlardan konspekt qilish. Individual topshiriqlarni bajarish	10-xafta	2	1
26	Sanoatda atsetilen va fenol-formaldegid smolasi sintezi.	Adabiyotlardan konspekt qilish. Individual topshiriqlarni bajarish	10-xafta	2	2
27	Aromatik karbon kislotalar.	Adabiyotlardan konspekt qilish. Individual topshiriqlarni bajarish	11-xafta	1	1
28	To'yinmagan ikki asosli karbon kislotalar	Adabiyotlardan konspekt qilish. Individual topshiriqlarni bajarish	11-xafta	1	1
29	YOg'lardan sovun ishlab chiqarish	Adabiyotlardan konspekt qilish. Individual topshiriqlarni bajarish	11-xafta	2	1
30	To'yinmagan bir asosli kislotalar	Adabiyotlardan konspekt qilish. Individual topshiriqlarni bajarish	12-xafta	2	1
31	Glyukozani bijg'ishidan olinadigan mahsulotlar	Adabiyotlardan konspekt qilish. Individual topshiriqlarni bajarish	12-xafta	1	1
32	Glyukoza va fruktozani halqali tuzilishi.	Adabiyotlardan konspekt qilish. Individual topshiriqlarni bajarish	12-xafta	2	1
33	Saxarozani qand lavlagi va shakarqamichdan olinishi.	Adabiyotlardan konspekt qilish. Individual topshiriqlarni bajarish	13-xafta	1	1
34	Kraxmal va selyulozani xalqali tuzilishi.	Adabiyotlardan konspekt qilish. Individual topshiriqlarni bajarish	13-xafta	2	1
35	Anilin asosida olinadigan bo'yoq moddalar	Adabiyotlardan konspekt qilish. Individual topshiriqlarni bajarish	13-xafta	2	1
36	Nuklein kislotalari. RNK va DNK	Adabiyotlardan konspekt qilish. Individual topshiriqlarni bajarish	14-xafta	2	2
37	Olti a'zoli va ikki geteroatomli geteroxalqali birikmalar	Adabiyotlardan konspekt qilish. Individual topshiriqlarni bajarish	14-xafta	2	1
38	Akademik O.Sodiqov va S.YUnusovlarning xayoti va faoliyati.	Adabiyotlardan konspekt qilish. Individual topshiriqlarni bajarish	14-xafta	1	1
39	Pestitsidlarni qishloq xo'jaligida	Adabiyotlardan konspekt qilish.	15-xafta	2	2

	ishlatilishi.	Individual topshiriqlarni bajarish			
40	Defoliant va deksikantlar.	Adabiyotlardan konspekt qilish. Jadval tayyorlash	15-xafta	2	1
41	Turli agregat holatdagi moddalarda kimyoviy bog'lanish turlari.	Adabiyotlardan konspekt qilish. Individual topshiriqlarni bajarish	15-xafta	2	1
42	Osmos xodisasi	Adabiyotlardan konspekt qilish. Individual topshiriqlarni bajarish	16-xafta	2	1
43	Suv va uning xossalari. Suvning ekologik va biologik ahamiyati. Suvning qattiqligi va yo'qotish usullari	Adabiyotlardan konspekt qilish. Individual topshiriqlarni bajarish	16-xafta	2	2
44	Bufer eritmalar tibbiyot va qishloq xo'jaligidagi ahamiyati	Adabiyotlardan konspekt qilish. Individual topshiriqlarni bajarish	16-xafta	1	1
45	Eritmalarni q/hdagi ahamiyati	Adabiyotlardan konspekt qilish. Individual topshiriqlarni bajarish	17-xafta	2	1
46	Fotokimyoviy reaksiyalar	Adabiyotlardan konspekt qilish. Individual topshiriqlarni bajarish	17-xafta	1	1
47	Adsorbsiya va adsorbsiya jarayonini tuproqda va o'simlikdagi ahamiyati.	Adabiyotlardan konspekt qilish. Individual topshiriqlarni bajarish	17-xafta	1	2
48	Sirt hodisalari. Adsorbsiya.	Adabiyotlardan konspekt qilish. Individual topshiriqlarni bajarish	18-xafta	2	1
49	Mikroeterogen sistemalar.	Adabiyotlardan konspekt qilish. Individual topshiriqlarni bajarish	18-xafta	2	1
50	Fe (OH) ₃ mitsella tuzilishini sxemasi.	Adabiyotlardan konspekt qilish. Jadval tayyorlash	18-xafta	2	2
		Jami:		82 s	68 s

REFERAT MAVZULARI.

Anorganik va analitik kimyodan mustaqil ish mavzulari

1. Gaz holatidagi moddalarni molekulyar massasini aniqlash usullari.
2. Atom tuzilishi bilan davriy sistema orasidagi bog'lanish.
3. O'zbekistonda kimyo sanoatini rivojlanishi.
4. Kompleks birikmalar.
5. 1-qo'shimcha gruppachasi elementlari va ularning qishloq xo'jaligida ishlatilishi.
6. 2- qo'shimcha gruppachasi elementlari va ularning qishloq xo'jaligida ishlatilishi.
7. 3-asosiy gruppachasi elementlari va ularning qishloq xo'jaligida ishlatilishi.
8. 4- asosiy gruppachasi elementlari va ularning qishloq xo'jaligida ishlatilishi.
9. 3- qo'shimcha gruppachasi elementlari va ularning qishloq xo'jaligida ishlatilishi.
10. 4- qo'shimcha gruppachasi elementlari va ularning qishloq xo'jaligida ishlatilishi.
11. Azotli og'itlar, olinishi va ishlatilishi.
12. Fosforli o'g'itlar, olinishi va ishlatilishi.
13. 5-qo'shimcha gruppacha elementlari, xossalari.
14. Kremniy, uning birikmalari qishloq xo'jaligida ishlatilishi.
15. Mikroo'g'itlar va ularning qishloq xo'jaligidagi ahamiyati.

16. Oltinugurt, uning birikmalari qishloq xo'jaligida ishlatilishi.
17. Kislorod va uning birikmalari.
18. 7-asosiy guruh elementlari. Ftor birikmalari.
19. Xlor. Uning birikmalari va qishloq xo'jaligidagi ahamiyati.
20. Suv. Suvning qattiqligi va uning yo'qotish usullari.
21. Temir gruppachasi va ularning xossalari.
22. 6-qo'shimcha gruppacha elementlari, xossalari.
23. Lantoidlar va ularning xossalari.
24. Aktinoidlar va ularning xossalari.
25. Elektrolitik dissotsilanish nazariyasi.
26. Kimyoviy muvozanat.
27. Oksidlanish - qaytarilish reaksiyalari va ularning qishloq xo'jaligidagi ahamiyati.
28. Mineral (Anorganik) bog'lovchi moddalar.
29. Analitik kimyo fani, uning usullar va qishloq xo'jaligidagi ahamiyati.
30. I,II,III,IY guruh kationlarining aralashmasi analizi.
31. Beshinchi guruh kationlari va ularning sifat reaksiyalari.
32. Kationlarning qishloq xo'jaligidagi ahamiyati.
33. Miqdoriy analiz va uning usullari.
34. Hajmiy analiz. Kompleks hosil bo'lish reaksiyalaridan analizda foydalanish.
35. Oksidlanish – qaytarilish reaksiyalaridan analizda foydalanish.
36. Ajritish va konsentratsiyalash usullarida analizdan foydalanish.
37. Xromatografik analiz usuli.
38. Mineral o'g'itlarni aniqlash usullari.
39. Ekstraksiya usulini analizda qo'llanilishi.
40. Tortma analiz.
41. Xajmiy analizda ishlatiladigan indikatorlar.
42. Kislota – asosli titrlash.
43. Cho'ktirishga asoslangan titrimetrik analiz.
44. Elektrokimyoviy analiz usullari.
45. Potensiometrik analiz usuli.
46. Kulonometrik analiz usuli. Analizda mass – spektrometrik va radiospektroskopik usullardan foydalanish.
47. Konduktometrik analiz usuli.
48. Anionlar aralashmasini analizi.
49. Optik analiz usullari. Fotometrik analiz.
50. Titrlangan va standart eritmalar.
51. Permanganometriya va yodometriya analiz usullar.
52. Anionlarning guruhlarga bo'linishi va ularning sifat reaksiyalari.
53. Suvning qattiqligi va uning tarkibidagi xlor miqdorini aniqlash.

ANORGANIK KIMYO MODULI BO'YICHA:

GLOSSARIY

O'zbek tilida	Ingliz tilida	Rus tilida	So'z yoki iboraning ma'nosi
<i>Modda</i>	substance	вещество	jism tashkil topgan bo'lsa shu modda deyiladi
<i>Kimyoviy element</i>	chemical element	химический элемент	bu yadrosining musbat zaryadi bir xil
<i>Nisbiy atom massa</i>	The relative atomic mass	Относительная атомная масса	uglerod C ¹² atomi massasining 1/12 qismiga nisbati
<i>Mol</i>	goods	товары	modda miqdori
<i>Avagadro soni</i>	Avagadro	Авогадро	$6,02 \cdot 10^{23}$ dona
<i>Moddaning massasi</i>	The weight of the substance	Масса вещества,	1 molekula massasidan iborat
<i>Molyar massa</i>	The molar mass	Молярная масса	modda massasini modda miqdoriga nisbati
<i>Nanometr</i>	nanometer	нанометр	10^{-9} metr
<i>Oddiy modda</i>	simple matter	простой вопрос	bitta element atomlaridan tashkil topgan
<i>Murakkab modda</i>	Advanced Article	Расширенный статьи	har – xil element atomlaridan tashkil topgan
<i>Daltonidlar</i>	Daltonidlar	Daltonidlar	o'zgarmas tarkibli moddalar
<i>Bertolidlar</i>	Bertolidlar	Bertolidlar	o'zgaruvchan tarkibli moddalar
<i>Ekvivalent</i>	equivalent	эквивалент	bir massa qism vodorod yoki sakkiz massa qism kislorod bilan birika oladigan miqdor
<i>Valentlik</i>	The tensile	на разрыв	Ayni element atomlarini boshqa

			element atomlaridan muayyan sonragini biriktirib olish
Normal sharoit	normal conditions	нормальные условия	0 ⁰ С harorat va 760 mm.sim.ust.yoki 101,34 KPa
Ekzotermik	exothermic	экзотермически й	issiqlik ajralishi bilan biradigan jarayon
Endotermik	endothermic	эндотермически й	issiqlik yutilishi bilan boradigan jarayon
Allotropiya	diradical	дирадикал	Ayni element atomlarini turli xil ko'rinishda uchrashi
Atom	atom	атом	musbat zaryadli yadro va manfiy zaryadli elektronlardan iborat elektroneytrall zarracha.
proton	proton	протон	Yadro(nuklon)ning musbat zaryadli zarrachasi
Yadro kuchlari	Nuclear forces	Ядерные силы	Proton va neytronlarni bog'lab turuvchi kuchlar
Izotoplar	Izotoplar	Izotoplar	Yadro zaryadi bir xil, ammo atom massasi turlicha bo'lgan atomlar turkumi
Izobarlar	izobar	izobar	Yadro zaryadi har xil, ammo atom massasi bir xil bo'lgan atomlar turkumi
Izatonlar	Izatonlar	Izatonlar	Yadro zaryadi va atom massasi har xil, ammo

			neytronlar soni bir xil atomlar turkumi
<i>Yadro reaksiyalar</i>	Nuclear reactions	Ядерные реакции	Neytral atomni turli xil (alfa, betta, electron, neytron, proton) zarrachalar bilan bombardimon qilib boshqa element atomini sintez qilishi.
<i>Radiaktiv elementlar</i>	radioactive elements	радиоактивные элементы	Doimiy ravishda radiaktiv nurlanishga tarqatadigan elementlar
<i>Transuran elementlar</i>	Transuran elements	Transuran элементы	Davriy sistemada urandan keyin joylashgan elementlar
<i>Orbitall</i>	orbital	орбитальный	Yadro atrofidagi elektronlar bo'lish ehtimolligi eng ko'p bo'lgan faza
<i>Energetik pog'ona</i>	the energy level	уровень энергии	Elektronlar joylashadigan pog'analar
<i>Bosh kvant son</i>	Quantum numbers	Квантовые числа	Pog'ananing tartib raqamini ko'rsatuvchi butun son, elementning qaysi davrda joylashganini ifodalaydigan kvant soni
<i>Orbital kvant son</i>	The orbital quantum number	Орбитальное квантовое число	Electron bulutining shaklini va pog'anachadagi elektronlarning energiyasini ifodalaydi.
<i>Magnit kvant son</i>	Magnetic quantum number	Магнитное квантовое число	Electron bulutlarning fazada bir-biriga joylashuvini

			belgilaydi
<i>Spin kvant son</i>	Spin quantum number	Спиновое квантовое число	Elektronlarning o'z o'qi atrofidagi harakatini yo'nalishini belgilaydi
<i>Kimyoviy bog'lanish</i>	chemical link	химическая связь	Har bir kimyoviy moddalar bir-birlari bilan birikib turish xususiyati
<i>Elektromanfiylik</i>	Elektromanfiylik	Elektromanfiylik	Ionlanish energiyasi bilan elektronga moyillik yig'indisi
<i>Kovalent bog'lanish</i>	covalent bonds	ковалентные связи	Electron juftlashish hisobiga vujudga keladigan bog'lanish
<i>Ion bog'lanish</i>	ion link	ионная связь	Elektron bir atomdan ikkinchi bir atomga ko'chib o'tish natijasida vujudga keladigan bog'lanish
<i>Donor- akseptor kovalent bog'lanish</i>	Covalently bound to the donor acceptor	Ковалентно связан с донорским акцептора	Bir elementning bog'lanishda qatnashmagan juft elektronlari bilan ikkinchi bir elementning bo'sh yacheykasi orasida vujudga keladigan bog'lanish
<i>Kovalent bog' uzunligi –</i>	Covalent bond length -	Ковалентная длина связи -	Yadrolar orasidagi masofa.
<i>Kovalent bog' energiyasi –</i>	Covalent bond 'energy -	энергия ковалентную связь '-	Bog'lanishni uzush uchun zarur bo'lgan energiya.
<i>Donor-</i>	donors	доноры	Bo'linmagan elektronlar juftini beradigan atom.

Akseptor -	acceptor -	акцептор -	Bo'linmagan elektronlar juftini oladigan atom.
Kalloriya –	Kalloriya	Kalloriya	Suvni 1 ⁰ S ga isitish uchun kerak bo'lgan energiya.
Dipol –	dipole -	диполь -	Qutublangan molekulalar.
Effektiv zaryadlar –	Effective charging -	Эффективная зарядка -	Molekuladagi atomlarning zaryadi.
Faollanish energiyasi–	active energy	активная энергия	reaksiya sodir qiladigan eng kichik energiya.
Gomogen –	homogeneous -	однородна -	Bir jinsli, Geterogen – ko'p jinsli.
Kimyoviy tezlik –	Chemical speed -	Химическая скорость -	reaksiyaga kirishayotgan moddalar konsentrasiyasini vaqt birligi ichida o'zgarishi.
Kimyoviy kinetika –	Chemical kinetics -	Химическая кинетика -	Reaksiyalarning tezligi va tezlikka ta'sir etuvchi faktorlarni o'rganadi.
Sistema –	system -	система -	Ma'lum hajmni egallagan bir yoki bir necha moddalar to'plami.
Faza –	phase -	фаза -	Sistemaning tarkibiy qismi.
Katalizator –	catalyst -	катализатор -	Reaksiya tezligini o'zgartiradigan moddalar.
Ingibitor -	inhibitors -	ингибиторы -	Reaksiya tezligini kamaytiruvchi moddalar.
Katalitik reaksiyalar –	Catalytic reactions -	Каталитические реакции -	Katalizatorlar ishtirokida boradigan reaksiyalar.

Promotorlar –	promoters -	промоутеры -	O'zi katalizator bo'lmay turib, shu reaksiya katalizatorining ta'sirini kuchaytiradigan moddalar.
Fermentlar –	enzymes -	ферменты -	Biologik katalizatorlar.
Qaytmas reaksiyalar -	Irreversible reactions -	Необратимые реакции -	Bir yo'nalishda boradigan reaksiyalar.
Qaytar reaksiyalar –	Reversible reactions -	Обратимые реакции -	Bir vaqtning o'zida bir biriga teskari ikki yo'nalishda boradigan reaksiyalar.
Kimyoviy muvozanat –	Chemical equilibrium -	Химическое равновесие -	To'g'ri va teskari reaksiyalar.ning tezligi o'zaro teng bo'lgan holat.
Dinamik muvozanat –	Dynamic equilibrium -	Динамическое равновесие -	Harakatdagi muvozanat.
Muvozanatni siljishi –	To shift the balance	Для того, чтобы изменить баланс	Bir muvozanat holatdan boshqasiga o'tishi.
Ekzotermik –	exothermic	экзотермически й	issiqlik ajralishi bilan biradigan jarayon.
Endotermik –	endothermic	эндотермически й	issiqlik yutilishi bilan boradigan jarayon.
Issiqlik effekti –	The effect of heat -	Эффект тепла -	Ajralib chiqqan yoki yutilgan issiqlik miqdori.
Dispers sistema –	Dispersed system -	Разрозненная система -	Biron moddani mayda zarrachalari boshqa modda orasida tarqalishidan hosil bo'lgan sistema.
Dispers faza –	Dispersed phase -	Дисперсная фаза -	Taqsimlangan modda.

Dispersion muhit —	Dispersion environment -	Дисперсионная среда -	ko'p taqsimlangan modda.
<i>nm</i> —	nm -	нм -	1 nanometr — 10^{-9} m.
Suspenziya —	suspension -	подвеска -	Qattiq moddaning suyuqlikda tarqalishi.
Emulsiya —	emulsion -	эмульсия -	Erituvchida erimaydigan suyuqlikni erituvchida tarqalishi.
Ko'pik —	-	-	gazni suyuqlikda tarqalishi.
Diffuziya —	diffusion -	диффузия -	Modda zarrachalarini erituvchida bir tekkis tarqalishi.
Eruvchanlik —	solubility	растворимость	100 g erituvchida ayni haroratda eng ko'p eriy oladigan grammlar soni.
Konsentrasiya —	concentration -	концентрация -	eritmada erigan modda miqdori.
Erigan moddani massa ulushi —	The molten liquid mass ulushi-	Расплавленный жидкая масса ulushi-	Erigan modda massasini eritmaning massasiga nisbati.
Molyar konsentrasiya —	Molar concentration -	Молярная концентрация -	erigan modda miqdirining eritma hajmiga nisbati.
Ekvivalent molyar konsentrasiya -	Molar konsentrasiya-	Молярная konsentrasiya-	Bu eritmadagi ekvivalent modda miqdorining eritma hajmiga nisbati.
Molyar konsentrasiya —	Molar concentration -	Молярная концентрация -	Erigan modda miqdorining erituvchi massasiga nisbati.
Elektrolitlar —	Electrolyte -	Электролит -	Eritmalari yoki suyuqlanmalari elektr to'kini o'tkazadigan

			moddalar.
<i>Elektrolitmaslar -</i>	Elektrolitmaslar	Elektrolitmaslar	Eritmalari yoki suyuqlanmalari elektr to'kini o'tkazamaydigan moddalar.
<i>Dissosilanish –</i>	Dissosilanish	Dissosilanish	Ajralish, parchalanish degan ma'noni anglatadi.
<i>Ion –</i>	ion -	ион -	kezib yuruvchi degan ma'noni bildiradi.
<i>Gidratlangan ionlar –</i>	Hydrated ions -	Гидратированны х ионов -	Suv molekulari bilan kimyoviy bog'langan ionlar.
<i>Gidroksoniy ion -</i>	Hydronium ion -	Иона гидроксония -	H_3O^+ .
<i>Assosilanish –</i>	Assosilanish	Assosilanish	Dissosilanishga qaytar bo'lgan jarayondir.
<i>Kationlar –</i>	cations -	катионы -	Musbat zaryadli ionlar.
<i>Anionlar –</i>	anions -	анионы -	Manfiy zaryadli ionlar.
<i>Salvatlanish –</i>	salvate	salvate	Ionlarning suvda boshqa erituvchi molekulari bilan kimyoviy bog'lanish.
<i>Dissosilanish darajasi –</i>	Dissosilanish	Dissosilanish	Ionlarga ajralgan molekular sonining umumiy molekular soniga nisbati.
<i>Suvning ion ko'paytmasi –</i>	Ion multiplied by the water -	Ион, умноженной на воду -	Vodorod ionlari konsentrasiyasini gidroksil ionlari konsentrasiyasiga ko'paytmasi.
<i>Vodorod ko'rsatkoch –</i>	Hydrogen ko'rsatkoch	Водород ko'rsatkoch	Vodorod ionlari konsentrasiyasini manfiy ishora bilan olingan o'nlik

			logarifmi.
<i>pH –</i>	pH -	pH -	p – matematik daraja, H – Vodorodni simvoli.
<i>Sho'r tuproqlar –</i>	Salty soils -	Засоленных почвах -	pH= 8-11 bo'ladi.
<i>Kislotali tuproqlar –</i>	Acidic soils -	Кислые почвы -	pH= 3-6 bo'ladi.
<i>Gidroliz –</i>	hydrolysis -	гидролиз -	Tuz ionlarini suv ionlari bilan ta'siri.
<i>Indikatorlar –</i>	indicators -	индикаторы -	reaksiya muhitiga qarab o'z rangini o'zgartiruvchi moddalar.
<i>Oksidlanis darajasi –</i>	The level of oxidation	Уровень окисления	Element atomining shartli zaryadi u nol musbat va ma'nfiy bo'lishi mumkin.
<i>Oksidlanish –</i>	oxidation -	окисление -	Atom, molekula va ionni electron berishi jarayoni.
<i>Qaytarilish –</i>	reduction -	снижение -	Atom,molekula va ionni electron qabul qilish jarayoni.
<i>Oksidlovchi –</i>	oxidizer -	окислителем -	Elektronlarni biriktirib oladigan atom,molekula va ionlar.
<i>Qaytaruvchi –</i>	returns	возвращается	Elektronlarni beradigan atom,molekula va ionlar.
<i>Molekulalararo oksidlanish –</i>	Molekulalararo oxidation -	Molekulalararo окисление -	turli molekulalar tarkibiga kirgan atomlarni oksidlanish darajasini o'zgarishi.
<i>Ichki molekulyar –</i>	Molecular -	Молекулярно -	Bir molekula tarkibidagi turli element atomlarini oksidlanish darajasini

			o'zgarishi.
Disproporsialanish –	Disproporsialanish	Disproporsialanish	Molekula tarkibiga kirgan bir atomning oksidlanish darajasini ham ortib ham kamayishi.
Electron balans –	E-book -	Электронная книга -	Qaytaruvchi yo'qatgan elektronlarning umumiy soni oksidlovchi biriktirib olgan umumiy elektronlar soniga tengligi.
Galvanik element -	Galvanic element -	Гальванический элемент -	U ukkita yarim elementdan tarkib topgan. Birinchisida qaytaruvchining oksidlanish jarayoni, ikkinchisida oksidlovchining qaytarilish jarayoni boradi.
Elektroliz –	electrolysis -	электролиз -	Elektrodlarda sodir bo'ladigan oksidlanish – qaytarilish jarayoni.
Katod –	Catholic -	католик -	Manfiy zaryadli elektrod.
Anod –	anodes -	аноды -	Musbat zaryadli elektrod.
Elektrolizyor –	Elektrolizyor	Elektrolizyor	Elektroliz o'tkazadigan asbob.
S – elementlar -	S - is spent -	S - проводится -	tashqi energetik pogonasi s elektronlar bilan tugagan elementlar.
Yer po'stlogi–	po'stlogi-	po'stlogi-	Yerning qattiq qatlami.
Protiiy –	proton -	протон -	vodorodning izotopi ^1_1H
Deytriy –	fission -	деления -	vodorodning izotopi ^2_1H
Tritiiy –	Triton -	Тритон -	vodorodning

			izotopi ^3_1H
Suv gazi –	Water Gas	Вода Газ	$\text{CO} + \text{H}_2\text{O}(\text{bug})$ aralashmasi.
Chili selitrasi –	Chilean nitrate -	Чилийская селитра -	NaNO_3 tuzi.
Xind selitrasi –	Indian nitrate -	Индийский нитрат -	KNO_3 tuzi.
Norvegiya selitrasi	Norway nitrate	нитрат Норвегия	$\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ tuzi.
Muvaqqat qattiqlik –	The temporary hardness -	Временная жесткость -	kalsiy,magniy bikorbanatlaridan iborat.
Doimiy qattiqlik –	Permanent hardness -	Постоянная твердость -	kalsiy,magniy,temir xlorid va sul’fatlaridan iborat.
Yumshoq suv –	Soft water -	Мягкая вода -	suvning qattiqligi 1,5-4 m.ekv/l bo’lgan.
Qattiq suv –	Hard water -	Жесткая вода -	suvning qattiqligi 12 m.ekv/l dankatta bo’lgan suv.
Oddiy modda –	A simple matter -	Простой вопрос -	Bitta element atomidan tarkib topgan.
Murakkab modda –	Complex	комплекс	Har hil element atomlaridan tarkib topgan.
Oksid –	oxide -	оксид -	Biri kislorod bo’gan ikki element tarkib topgan moddalar.
Asosli oksidlar	based oxides	оксиды на основе	– Metallar hosil qilgan oksidlar.
Kislotali oksidlar –	Acid oxidase -	Acid-оксидаза -	Metallaslar hosil qilgan oksidlar.
Amfoter oksidlar –	Amphoteric oxides -	Амфотерные оксиды -	Amfoter elementlar hosil qilgan oksidlar.
Tuz hosil qiluvchi oksidlar –	Salt-forming oxides -	Соль окисей -	asosli,kislotali va amfoter oksidlar.

Indifferent oksidlar –	Indifferent oxides -	Безразличные оксиды -	tuz hosil qilmaydigan oksidlar.
Kislotalar –	acid -	кислота -	Dissosilanganda faqat vodorod hosil qiladigan elektrolitlar.
Kislorodli kislotalar –	Oxygen -	Кислород -	Kislotalar tarkibida kislorod bo'ladi.
Kislorodsiz kislotalar–	oxygen kislotalar-	кислорода kislotalar-	Kislotalar tarkibida kislorod bo'lmaydi.
Plavik kislota –	Fluorspar acid -	Fluorspar кислота -	ftorid kislota.
Asoslar –	grounds	основания	Metall atomi va gidrosil guruhidan tarkib topgan.
(OH)guruhi –	(OH) group -	(OH) группа -	Gidroksil guruhi.
Neytrallanish reaksiyasi –	Neutralization reaction -	Нейтрализация реакция -	Asoslarning kislotalar bilan o'zaro ta'siri.
Amfoter gidroksidlar –	Amphoteric hydroxides -	Амфотерные гидроксиды -	Dissosilanganda bir vaqtning o'zida H^+ ni ham, OH^- ni ham hosil qiladigan gidroksidlar.
Tuzlar –	salts -	соли -	Metall atomli va kislota qoldig'idan iborat moddalar.
O'rta tuzlar –	Central salts -	Центральные соли -	Tuz tarkibida vodorod ionlari bo'lmaydi.
Nordon tuzlar –	Acid salts -	Кислые соли -	Tuz tarkibida vodorod ionlari bo'ladi.
Asosli tuzlar –	Based powders -	Порошки на основе -	Tuz tarkibida gidroksil guruhi bo'ladi.
Qosh tuzlar –	Eye brow powder -	Брови порошок -	ikki va undan ortiq tuzlar aralashmasi.
Kompleks tuzlar –	Complex salts -	Комплексные	tuz tarkibida murakkab(komplek

		соли -	s) ionlar bo'ladi.
Uglerod –	carbon -	углерода -	Davriy sistemada elektronlarini oson beruvchi va elektronlarini oson qabul qiluvchi elementlar orasida joylashgan.
Allotrofiya –	Allotrofiya	Allotrofiya	Bir elementni turli xil ko'rinishda uchras.
Olmos –	diamond -	алмаз -	Yo'rug'likni kuchli sindiruvchi yaltiroq kristall modda.
Granit –	granite -	гранит -	Metall yaltiroqligiga ega bo'lgan to'q kul rang kristall modda.
Karbin –	carbon -	углерода -	Qora rangli mayda kristall modda.
Koks –	Cox -	Кокс -	Tosko'mirni havosiz joyda qizdirilganda hosil bo'ladi.
Uglerod monooksid –	Carbon monoxide -	Окись углерода -	Uglerod (II) – oksid,is gazi.
Uglerod dioksid –	Carbon dioxide -	Углекислый газ -	Uglerod (IV) – oksid,karbonat angidrid.
Oxaktosh –	Dolomiti -	Dolomiti -	CaCO ₃ .
Kislород –	oxygen -	кислород -	Davriy sistemaning II davr VI guruxchasida joylashgan.
Xalkogenlar –	Xalkogenlar	Xalkogenlar	Ruda hosil qiluvchi VI-A guruxcha elementlari.
Kislород –	oxygen -	кислород -	Yer postlog'i massasining 47,2% ta'skil etadi.Uning havodagi hajmiy

			ulushi – 20,95%, massa ulushi – 23,15%.
Ozon –	ozone -	озон -	Kislorodni allotropik shakl o'zgarishi – O ₃ .
Oksidlar –	oxides -	оксиды -	Elementlarni kislород bilan hosil qilgan birikmasi.
Oltingugurt –	sulfur -	сера -	Davriy sistemaning III davr VI-A guruxchasida joylashgan.
Metal sulfidlari –	Metal sulfides	сульфиды металлов	FeS ₂ , CuS, PbS, ZnS, HgS va boshqalar.
Gips –	gypsum -	гипса -	CaSO ₄ *2H ₂ O.
Angidrid –	dioxide -	диоксид -	CaSO ₄ .
Og'ir shpat –	Heavy sleepers -	Тяжелые шпалы -	BaSO ₄ .
Taxir tuz –	Bitter salt -	Горькая соль -	MgSO ₄ *7 H ₂ O.
Glauber tuzi –	Glauber salt -	Глаубер соли -	Na ₂ SO ₄ * 10H ₂ O.
Rombik,monoklin ik va plastic oltingugurt –	Rombo, monoclinic sulfur and plastic -	Ромбо, моноклиная сера и пластмасса -	Oltingugurtni allotropik shakl o'zgarishlari.
Vodorod sulfide –	Hydrogen sulphide -	Сероводород -	Oltingugurtni vodorod bilan birikmasi.
Sulfid angidrid –	Sulfur dioxide -	Диоксид серы -	SO ₂ – oltingugurt (IV)-oksid.
Sulfat angidrit –	Sulfate anhydrite	Сульфат ангидрита	SO ₃ – oltingugurt (VI)-oksid.
Sulfit kislota –	Sulfuric acid -	Серная кислота -	oltingugurt (IV)- oksidni suv bilan birikmasi.
Sulfat kislota	sulfuric acid	серная кислота	– sulfat angidridni suv bilan birikmasi.

<i>Oleum –</i>	oleum -	олеум -	kons.sulfat kislota ni oltingugurt (VI)-oksid bilan aralashmasi.
<i>Sulfat kislota –</i>	Sulfuric acid -	Серная кислота -	oltin va platinadan tashqari hamma metallarni eritadi.
<i>Kislotali yo'mg'ir –</i>	Yo'mg'ir	Yo'mg'ir	SO ₂ nam havoda chang bilan tumansimon g'ubor hosil qilib sulfat kislota tomchilariga aylanishi.
<i>Galogenlar –</i>	halogen -	галоген -	Tuz hosil qiluvchilar,tuz tug'diruvchilar degan ma'noni anglatadi.
<i>Galogenlar –</i>	halogen -	галоген -	Ftor,xlorbrom va yod elementlaridan iborat.
<i>Kalsiy flyorit –</i>	Calcium flyorit	Флюрит кальция	CaF ₂ .
<i>Kriolit –</i>	Kriolit	Криолит	Na ₃ AlF ₆ .
<i>Ftor appatit –</i>	Fluorine appatit	Фтор appatit	Ca ₃ (PO ₄) ₂ * CaF ₂ .
<i>Plavik kislota –</i>	Fluorspar acid -	Fluorspar kislota -	Vodorot ftorit –HF.
<i>Sulvinit –</i>	Sulvinit	Sulvinit	NaCl KCl.
<i>Magniy xlorid –</i>	Magnesium chloride -	Хлорид магния -	MgCl ₂ *6H ₂ O.
<i>Karnalit –</i>	Karnalit	Karnalit	KCl * MgCl ₂ * 6H ₂ O.
<i>Kainit –</i>	Kain -	Kain -	MgSO ₄ * KCl * 3H ₂ O.
<i>Xlor –</i>	chlorine -	хлор -	sarg'ish-yashil,o'tkir hidli,zaharli gazdir.
<i>Xlorli ohak –</i>	Chlorinated lime	хлорная известь	Ca(ClO) ₂

<i>Yoppasiga ta'sir etuvchi gerbisidlar –</i>	Mass effect gerbisidlar	Массовый эффект gerbisidlar	NaClO ₃ , Mg(ClO ₃) ₂ , Ca(ClO ₃) ₂

ANALITIK KIMYO MODULI BO'YICHA:

GLOSSARIY

№	Инглиз тилида	Рус тилида	Ўзбек тилида
	argentometric titration a precipitation titration in which Ag ⁺ is the titrant. (p. 355)	титрование argentometric титрование осаждения, в котором Ag +titrant. (p. 355)	Аргентометрик Титрлаш -титрлаш оркали чўктириш, титрант Ag ⁺
2	acid dissociation constant the equilibrium constant for a reaction in which an acid donates a proton to the solvent (K _a). (p. 140)	Константа диссигиасии килоты равновесие, постоянное для а реакция, в которой кислота жертвует протон растворитель (K _a). (p. 140)	Килоталарни диссоциланиш констатаси
3	acidity a measure of a water's ability to neutralize base. (p. 301)	кислотность мера способности воды нейтрализовать основу. (p. 301)	Кислоталили к-сувни асос билан нейтрлаш
4	activity coefficient the number that when multiplied by a species' concentration gives that species' activity (γ). (p. 172)	коэффициент деятельности число, что когда умножено а концентрация разновидностей дает деятельность тех разновидностей γγ). (p. 172)	Активланиш коэффициенти
5	aliquot a portion of a solution. (p. 111)	определенное количество часть решения. (p. 111)	маълум қисмдаги миқдор
6	analysis a process that provides chemical or physical information about the constituents in the sample or the sample itself. (p. 36)	анализ процесс, который обеспечивает химический или физический информация об элементах в образце или образце непосредственно. (p. 36)	Анализ жараёни – бу намунадаги элементлар физикавий ва кимёвий таркиби тўғрисидаги

			маълумот
7	analysis of variance a statistical method for comparing three or more sets of data. (p. 693)	дисперсионный анализ статистический метод для того, чтобы сравниться три или больше наборов данных. (p. 693)	Дисперсион анализ статик усул бўлиб 3 ёки ундан ортиқ маълумотлар йиғиндиси
8	acid–base titration a titration in which the reaction between the analyte and titrant is an acid–base reaction. (p. 278)	кислотно-щелочное титрование то , титрование, в который реакция между анализируемое вещества и титранта в- кислотно-щелочная реакция. (p. 278)	Кислота асосли титрлаш – бу анализ қилинаётган моддани кислота – ишқор реакцияси ўртасида содир бўлади.
9	auxiliary complexing agent a second ligand in a complexation titration that initially binds with the analyte but is displaced by the titrant. (p. 316)	вспомогательный комплексных агент второй лиганд в комплексообразовании титрование, которое первоначально связывает с анализ но перемещено titrant. (p. 316)	Ёрдамчи комплекс агенти
10	back titration a titration in which a reagent is added to a solution containing the analyte, and the excess reagent ё remaining after its reaction with the analyte is determined by a titration. (p. 275)	перититрование титрование, в котором реактив добавлен к а решение, содержащее analyte, и лишний реактив оставаясь после того, как его реакция с анализ определена а титрование. (p. 275)	Қайта титрлаш – қўшимча реактив қўшиш орқали титрлаш
11	band broadening the increase in a solute’s baseline width as it moves from the point of injection to the detector. (p. 553)	Группа расширяющая увеличение ширины основания раствора как это шаги от пункта инъекции на датчик. (p. 553)	эритмаларни кислоталик хоссаларини оширувчи группалар.

12	buffer a solution containing a conjugate weak acid/weak base pair that is resistant to a change in pH when a strong acid or strong base is added. (p. 167)	Буферные растворы , содержащее сопряженную слабую кислотную/слабую основу пара, которая является стойкой к изменению в pH факторе когда сильная кислота или сильная основа добавлена. (p. 167)	Буфер эритмалар - кучсиз кислота – кучсиз асосдан ҳисил бўлиб pH қийматини кучли кислота ёки кучли асос қўшганда саклаб туради.
13	capacity factor a measure of how strongly a solute is retained by the stationary phase (k'). (p. 551)	коэффициент использования мера того, как действительно раствор сохранен постоянная фаза (k'). (p. 551)	Тўғрилаш коэффициенти
14	capillary column a narrow bored column that usually does not contain a particulate packing material. (p. 562)	капиллярная колонка узкая сгу́щщающая колонка, которая обычно не делает содержите макрочастицу, упаковывающую материал. (p. 562)	Капилляр колонка - ингичка микрозаррачал ар билан тўлдирилган колонка
15	capillary electrophoresis electrophoresis taking place in a capillary tube. (p. 597)	капилляр электрофорез electrophoresis имеющий место в а капиллярная труба. (p. 597)	Капилляр электрофарез - капилляр трубалар ўрнига электрофорез ўрнатилганг асбоб
16	cathode the electrode where reduction occurs. (p. 466)	катод электрод , где сокращение происходит. (p. 466)	Катод электроди
17	convection the movement of material in response to a mechanical force, such as stirring a solution. (p. 512)	конвекция движение материала в ответ на а механическая сила, такая как побуждение решения. (p. 512)	Конвекция - материалларни механик кучларга қарши ҳаракат.
18	coulometric titrations a titration in which the	Колориметрические титрования , титрование, в	Калориметри к титрлаш -

	equivalence point is the time required for a constant current to completely oxidize or reduce the analyte. (p. 501)	который эквивалентность пункт - время, требуемое для постоянного потока к полностью окислите или уменьшите анализ (p. 501)	

**ORGANIK va FIZIKK-KOLLOID KIMYO MODULI BO'YICHA :
GLOSSARIY**

O'zbek tilida	Ingliz tilida	Rus tilida	So'z yoki iboraning ma'nosi
Organik kimyo –	Organic chemistry -	Органическая химия -	uglerod birikmalarining kimyosidir.
Organik birikma –	Organic compounds -	Органические соединения -	tarkibiga asosan uglerod, vodorod, kislorod, azot elementlari kiradigan birikmalar.
Izomeriya –	isomerase	изомеразы	tarkibi va molekulyar massasi bir xil, lekin tuzilishi har hil bo'lgan moddalar.
Struktura formula –	Structural formula	структурная формула	molekuladagi atomlarning birikish tartibini ifodalagan kimyoviy formulalar.
Fazoviy izomeriya –	Space isomerase	Space изомеразы	molekulaning alohida qismlarining fazoda turlicha joylashuvi.
Sis- izomer -	Sis- isomer	старшиеестры изомер	o'rinbosarlar yassi molekulaning bir tomonida joylashadi.
Trans – izomer –	Trans isomer	Транс-изомер	o'rinbosarlar yassi molekulaning

			ikkala tomonida joylashadi.
Gomologik qator –	Gomologik number -	номер Gomologik -	kimyoviy xossalari o'xshash, tarkibi bir-biridan SN ₂ gruppaga farq qiladigan birikmalar.
Atsiklik birikmalar –	Acyclic compounds -	Ациклические соединения -	ochiq zanjirli organik birikmalar.
Siklik birikmalar -	Cyclones compounds -	Циклоны соединения -	yopiq zanjirli organik birikmalar.
Uglevodorodlar –	hydrocarbons -	углеводороды -	uglerod va vodoroddan tashkil topgan organik birikmalar.
Aromatik birikmalar -	Aromatic compounds -	Ароматические соединения -	molekulasida benzol xalqalari bor birikmalar.
Karbotsiklik birikmalar–	Karbotsiklik birikmalar-	Karbotsiklik birikmalar-	siklik birikmalar orasida uglerod atomlari halqa hosil qilgan birikmalar.
Geterotsiklik birikmalar –	Geterotsiklik compounds -	Geterotsiklik соединения -	halqasida uglerod atomlaridan tashqari, kislorod, oltingugurt, azot va boshqa atomlardan iborat birikmalar.
To'yingan uglevodorodlar –	Saturated hydrocarbons -	Насыщенные углеводороды -	molekulasidagi uglerod atomlari o'zaro oddiy bog' bilan bog'lanib, qolgan valentliklari vodorod atomlari bilan to'yingan bo'ladi.
Uglevodorod radikali –	Hydrocarbon radical -	Углеводородный радикал -	alkan molekulasidan vodorod atomi ajralganda uglevodorod zanjiri (R) hosil bo'ladi.

Metilen radikali –	Methylene radical -	Метиленовый радикал -	metan molekulasidan vodorodning ikkiatomi ajralgan holat.
Sikloalkanlar –	cycloalkyl -	циклоалкил -	yopiq zanjirli to‘yingan uglevodorodlar.
To‘yinmagan uglevodorodlar –	Unsaturated hydrocarbons -	Ненасыщенные углеводороды -	molekulasida uglerod atomlari qo‘sh bog‘ yoki uch bog‘ orqali bog‘langan uglevodorodlar.
σ - bog‘lanish-	c bog‘lanish-	c bog‘lanish-	orbitallar birikayotgan atomlarning markazlarini bog‘lovchi chiziq bo‘ylab bir-birini qoplaganda hosil bo‘ladigan kovalent bog‘lanish.
π – bog‘lanish –	p - contact -	p - контакт -	orbitallar birikayotgan atomlarning markazlarini bog‘lovchi chiziqning ikkala tomoni bo‘ylab bir- birini qoplaganda vujudga keladigan kovalent bog‘lanish.
Adolf Vyurs reaksiyasi –	Adolf reaction Vyurs	Реакционные Адольф Vyurs	galoidalkillarga natriy metalining ta'siri.
M. I. Konavolov reaksiyasi –	M. I. reaction Konavolov	М. И. Реакция Konavolov	uglevodorodlarga suyultirilgan nitrat kislota ta'siri.
Termik kreking –	Thermal cracking -	Термический крекинг -	yuqori haroratda to‘yingan uglevodorodlardan

			alkan va alkenlar hosil bo'lishi.
Katalitik kreking–	catalytic kreking-	каталитический kreking-	to'yingan uglevodorodlarni parchalanishi katalizatorlar ishtirokida borishi.
V.V. Markovnikov qoidasi –	Acting Markovnikov rule -	и.о. Марковникова правило -	uglevodorodlariga galoidvodorod birikishi. Bunda galoid atomi vodorod atomi kam bo'lgan uglerod atomiga birikadi.
Polimerlanish reaksiyasi –	Polymerase reaction	полимеразной реакции	oddiy alkenlarni qo'shilishi natijasida yuqori melekulyar birikmalar hosil bo'lishi.
Monomer –	The monomer -	Мономер -	polimerlanish reaksiyasi uchun olingan dastlabki modda.
M.G. Kucherov reaksiyasi –	MG Kucherov reaction -	MG Кучеров реакция -	atsetilenga simob tuzlarining sulfat kislota ishtirokida suvni birikishi.
Dien uglevodorodlar –	Diene hydrocarbons -	Диеновых углеводородов -	ikkita qo'sh bog' tutgan uglevodorodlar.
Kauchuk –	rubber -	резина -	“koocho” so'zidan olingan bo'lib, u daraxtning ko'z yoshi demakdir.
Tabiiy kauchuk –	Natural rubber -	Натуральный каучук -	izoprenning polimerlanishidan hosil bo'lgan mahsulot.
Sintetik kauchuk –	Synthetic rubber -	Синтетический каучук -	1,3 butadienni polimerlanishidan hosil bo'lgan mahsulot.
Rezina –	Rubber -	Каучук -	kauchukni

			oltingugurt ishtirokida vulkanizatsiya qilinishi.
Arenlar –	Arena -	Арена -	molekula tarkibida benzol yoki uning gomologlarini saqlaydigan karbotsiklik birikmalar.
o - izomer –	o isomer	О-изомер	benzol xalqasidagi yonma – yon turgan vodorod atomlari alkillarga yoki boshqa guruhlariga o‘rin almashgan holat.
m - izomer -	m isomer	м-изомер	benzol xalqasidagi 1 va 3 uglerod atomlaridagi vodorod atomlari alkillarga o‘rin almashgan holat.
p - izomer -	p isomer	р-изомер	benzol xalqasidagi 1 va 4 uglerod atomlaridagi vodorod atomlari alkillarga o‘rin almashgan holat.
Sh.Fridel – D.Krafts reaksiyasi –	Sh.Fridel reaction -D.Krafts	-D.Krafts Реакции Sh.Fridel	arenlarga alyuminiy xlorid ishtirokida alkil xloridlar ta'siri.
Spirtlar –	alcohols -	спирты -	molekulasida uglevodorod radikali bog‘langan bir yoki bir nechta gidroksil guruhidan iborat organik birikmalar.
Antifrizlar –	freezes -	замерзает -	glitserin va etilenglikolni suvli eritmalari.

Metil spirti -	Methyl alcohol -	Метиловый спирт -	metanol, yog‘och spirti, karbinol.
Etil spirti –	Ethyl alcohol -	Этиловый спирт -	etanol, vino spirti.
Denaturat spirt –	Denatured alcohol -	Денатурированный спирт -	etil spirti, metil spirti, formalin, piridin va bo‘yoq moddalar aralashmasi.
Rektifikat spirt –	Rektifikat alcohol -	Rektifikat спирт -	spirtni qayta haydab tozalangan spirt.
Fenollar –	phenols -	фенолы -	benzol xalqasini tashkil etgan uglerod atomlarida gidroksil gruppaga saqlagan birikmalar.
Karbol kislota –	Carbon acid -	Углеродистая кислота -	fenolning 3-5 % li suvdagi eritmasi.
Aldegid –	aldehyde -	альдегид -	molekulasida CHO gruppaga tutgan organik birikmalar.
Oksobirikmalar -	Oksobirikmalar	Oksobirikmalar	tarkibida karbonil gruppaga >C=O tutgan birikmalar.
Ketonlar –	ketones -	кетонов -	ikkita uglevodorod radikali bilan bog‘langan o‘zida karbonil gruppaga saqlagan organik birikmalar.
Formalin –	formalin -	формалин -	formaldegidning suvdagi 40 % li eritmasi.
“Kumush ko‘zgu” –	"Silver mirror"	"Серебряное зеркало"	aldegidlarni kumush nitratni ammiakdagi eritmasi bilan oksidlanishi.
Paraldegid –	Paraldegid	Paraldegid	sirka aldegidning trimeri.
Polikondensatlani sh reaksiyalari –	Polycondensation reactions	реакции поликонденсации	quyi molekulyar moddalardan

			yuqori molekulyar birikmalar hosil bo'lish jarayonida suv, ammiak ajralib chiqishi.
Urotropin –	Urotropin	уротропин	chumoli aldegidni ammiak bilan hosil qilgan birikmasi.
Atseton –	acetone -	ацетон -	o'ziga xos hidli suyuqlik
Karbon kislotalar –	Carboxylic acids -	Карбоновые кислоты -	molekulasida funksional karboksil gruppasi – COOH bo'ladigan organik birikmalar.
Karboksil –	carboxyl -	карбоксильная -	karbonil va gidroksil guruhlardan tashkil topgan.
Sirka essensiyasi –	Vinegar essensiyasi	Уксус essensiyasi	sirka kislota 70-80 % li suvdagi eritmasi
Sirka –	vinegar -	уксус -	sirka kislota 3-9 % suvdagi eritmasi.
Eterifikatsiya reaksiyasi –	Reactions Eterifikatsiya	Реакции Eterifikatsiya	karbon kislota va spirt bilan murakkab efir hosil bo'lishi.
Kucherov reaksiyasi –	Kucherov reaction -	Кучеров реакция -	atsetilenga suv birikib, sirka kislota hosil bo'lishi.
Sovunlanish yoki gidroliz reaksiyasi –	Soap or hydrolysis reactions -	Мыло или реакции гидролиза -	murakkab efir bilan reaksiyasiga kirishib spirt va kislota hosil bo'lishi.
Yog'lar –	oils -	масла -	karbon kislotalarni glitserin bilan hosil qilgan murakkab efir, ya'ni trigletseridlar.
Qattiq yog'lar –	Fats -	Жиры -	asosan to'yangan karbon

			kislotalarning triglitseridlari.
Suyuq yog‘lar –	Oils -	Масла -	asosan to‘yinmagan karbon kislotalarning triglitseridlari.
Moylar –	oils -	масла -	o‘simliklardan olinadigan yog‘lar.
Salomas –	Hello -	Привет -	suyuq yog‘larga vodorod biriktirilganda hosil bo‘lgan qattiq yog‘.
Sovunlar –	soap -	мыло -	yuqori molekulali karbon kislotalarning natriyli va kaliyli tuzlari.
Sintetik yuvish vositalari –	Synthetic detergents -	Синтетические моющие средства -	anion aktiv, kationaktiv, ionaktivmas yuvuvchi moddalarga bo‘linadi.
Aniogen -	Aniogen	Aniogen	sun'iy yuvuvchi moddalar – alkil sulfat, alkilsulfonat va boshqalar kiradi.
Uglevodlar -	carbohydrates -	углеводы -	organik birikmalar bo‘lib, tarkibi odatda umimiy $C_n(H_2O)_m$ (n va $m \geq 4$) formula bilan ifodalanadi.
Fotosintez jarayoni –	The process of photosynthesis -	Процесс фотосинтеза -	o‘simliklarda quyosh nuri ta'sirida , magniy xlorofil ishtirokida karbonat angidridni havodan nam, ya'ni suv bilan birikish jarayoni.
Monosaxaridlar –	Digestion, absorption -	Переваривание, всасывание -	ya'ni mannozalar, tetroza, pentoza,

			geksoza, geptoza va boshqalar.
Aldoza –	Aldo -	Aldo -	monosaxaridlar tarkibida karbonil guruhi bo‘ladi.
Ketoza –	ketosis -	кетоз -	monosaxarid tarkibida keton guruhi bo‘ladi.
Shakarsimon polisaxaridlar –	Shakarsimon polysaccharides	Shakarsimon полисахаридами	saxaroza, laktoza, maltozalardan iborat.
Shakarga o‘xshamagan polisaxaridlar	Like sugar polysaccharides	Как сахар полисахаридами	– kraxmal va sellyuloza kiradi.
Glyukoza-	Glyukoza-	Glyukoza-	ya'ni uzum shakari, oq kristall modda, suvda yaxshi eriydi.
Fruktoza –	fructose -	фруктоза -	glyukozaning izomeri, glyukozadan shirinroq suv, suvda yaxshi eruvchi modda.
Saxaroza –	sucrose -	сахароза -	lavlagi yoki shakarqamish shakari.
Kraxmal –	starch -	крахмал -	ta'msiz oq kukun, sovuq suvda erimaydi, issiq suvda erib kraxmal kleysterni hosil qiladi.
Sellyuloza –	cellulose -	целлюлоза -	o‘simlik hujayralarining devorlaridan tarkib topgan.
Shveytser reaktivi –	Swiss reagent -	Швейцарский реагент -	mis (2) gidroksidni ammiakdagi eritmasi.
Nitrobirikmalar –	Nitrobirikmalar	Nitrobirikmalar	molekulasida uglerod atomida nitrogrupp – NO ₂ bo‘ladigan organik

			moddalar.
Nitrolash –	nitrous -	закись -	organik moddalarga nitrogruppasini kiritish
Nitrolovchi aralashma	Nitrox mix	Нитрох смесь	– konsentrlangan H_2SO_4 va HNO_3 aralashmasi.
Aminlar –	Amin -	Амин -	ammiakning bitta, ikkita yoki uchta vodorod atomi organik radikalga almashgan moddalar.
Diaminlar –	diamino -	диамино -	molekulasida 2 ta NH_2 gruppaga boʻladigan organik birikmalar.
Anilin –	Anil -	Анил -	oʻziga xos salgina hidi bor rangsiz, moysimon suyuqlik.
Zinin reaksiyasi –	Survival reactions -	Выживание реакции -	nitrobirikmalarni qaytarish yoʻli bilan aromatik aminlar olish.
Aminokislotalar –	amino acids -	аминокислоты -	molekulasida bir vaqtning oʻzida ham aminogruppa $-NH_2$ ham karboksil gruppaga boʻladigan organik birikmalar.
α aminokislotalar –	- amino acids -	- аминокислоты -	karboksil gruppadan boshlab hisoblaganda aminogruppa birinchi uglerod atomida joylashgan boʻladi.
Oqsillar -	Protein -	Белок -	α aminokislotalardan (22 ta) tuzilgan murakkab, yuqori

			molekulyar tabiiy birikmalardir.
<i>Tripeptid</i> -	tripeptide	трипептид	3ta aminokislotadan hosil bo‘ladi. Qon gemoglobini - $(C_{738}H_{1166}O_{208}S_2Fe)_4$ iborat.
<i>Proteinlar</i> –	proteins -	белки -	oddiy oqsillar, ular gidrolizlanganda faqat aminokislotalar hosil bo‘ladi.
<i>Proteidlar</i> –	Proteidlar	Proteidlar	murakkab oqsillar, ular gidrolizlanganda aminokislotalar bilan oqsilmas uglevodlar, nuklein kislotalar hosil bo‘ladi.
<i>Oqsil denaturatsiyasi</i>	of protein denaturation	денатурации белка	– oqsillarning ikkilamchi va uchlamchi strukturasini buzilishi.
Agregat xolat	Modular case	Модульный случай	- bir moddaning gaz suyuq yoki qattiq holda mavjud bo‘lishi.
Adsorbent	adsorbent	адсорбент	- gaz yoki suyuqlikni yutuvchi modda
Akseptor	acceptor	акцептант	- elektron juftini qabul qiluvchi atom yoki ion
Allotropiya	allotropicly	allotropicly	- elementning kimyoviy xossalari bilan farq qiladigan bir necha oddiy modda ko‘rinishida mavjud bo‘lish xodisasi.

Alyuminotermiya	Alyuminotermiya	Alyuminotermiya	- metallarni alyuminiy bilan qaytarish.jarayoni.
Amfotermik	Amfotermik	Amfotermik	- kimyoviy moddalarni kislota, ham ishqor bilan tuz xosil qilish xususiyati.
Anod	the anode	анод	- eritmaga ion uzatuvchi elektrod.
Atom	atom	атом	- modda xususiyatini saqlovchi, lekin erkin xolda mavjud bo'lmaydigan zarracha.
Atom massa	atomic mass	атомная масса	- elementning uglerod birligida ifodalanganatom massasi
Atom radiusi	atomic radius	атомный радиус	- xar bir atom elektronlarining yadroga nisbatan joylashganligini belgilovchi kattalik.
Atom issiqlik sig'imi	Nuclear heat capacity	мощность ядерного тепла	- element 1g – massa miqdorining xaroratini bir darajaga ko'tarishga sarflangan issiqlik miqdori
Barit	barite	барит	- baritning sulfat birikmasini xarakterlovchi nomi
Bertollidlar	Bertollidlar	Bertollidlar	- tarkibi o'zgaruvchan birikmalar
Boronlar	harrows	борон	- borning vodorodli birikmalari
Boridlar	Boridlar	Boridlar	- borning metall birikmalari

Berlin moviysi	Berlin Azzurro	Берлин Azzurro	- kompleks birikma
Boksid	Boksid	Boksid	- alyuminiy oksidi
Bronza	bronze	бронза	- qotishma
Boratlar	borates	бораты	- borning kislotasi xosil qilgan tuzlari
Valentlik	The tensile	на разрыв	- murakkab birikmalarda atomlararo vujudga kelgan bog‘lanishlar soni
Vanadatlar	Vanadatlar	Vanadatlar	- vannadiy kislotasi xosil qilgan tuzlari
Viteriy	viterit	viterit	- barit minerali
Vodorod bog‘lanish	hydrogen link	ссылка водорода	- elektromanfiyligi vodorodnikidan katta bo‘lgan molekulalarni o‘zaro ta’siri natijasida vujudga keluvchi kuchsiz bog‘
Vodorod ko‘rsatkich	hydrogen indicator	водородный показатель	- eritmadagi vodorod ionlari konsentratsiyasini xarakterlovchi omil
Volframatlar	tungstates	тунгстаты	- volfram kislotasi tuzlari
Volframit	tungsten	вольфрам	- tarkibida volfram bo‘lgan ruda
Vulkanizatsiya	vulcanizates	вулканизаты	- kauchukni oltingugurtlarb rezinaga aylantirish
Gaz doimiysi	gas constant	газовая постоянная	- gazning xolat tenglamasidagi kattalik, $K=8,314$
Galmey	Galmey	Galmey	- tarkibida rux bo‘lgan mineral
Galvanik element	galvanic element	гальванический элемент	- kimyoviy eenergiyani elektr energiyaga aylantiruvchi moslama
Galvanoplastika	Galvanoplastika	Galvanoplastika	- relfli predmetlardan

			nusxa olish usuli
Gamma nurlar	gamma rays	гамма-лучи	- radioaktiv elementlardan ajraluvchi nurlar (elektronlar oqimi)
Gausmanit	Gausmanit	Gausmanit	- marganetsli mineral nomi
Gelionlar	Gelionlar	Gelionlar	- α - zarrachalar nomi
Gel	gel	гель	- zis kolloid massa
Geteropolikislota-lar	Geteropolikislota	Geteropolikislota	- murakkab tarkibli kislotalar
Gidrazin	Gidrazin	Gidrazin	- azotning vodoridli birikmasi dialin, diamid.
Gidrat	Hydra	гидра	- tarkibida suv molekulari saqlagan moddalar
Gidratatsiya	Gidratatsiya	Gidratatsiya	- moddalarni suv molekularini biriktirib olish jarayoni
Gips	Gips	Гипс	- kalsiyni minerali
Dipol	dipole	диполь	- qutblangan molekula
Dipol momenti	the dipole moment	дипольный момент	- molekulaning qutblanganlik darajasi
Diffuziya	diffusion	диффузия	- konsentratsiyaning tenglashuvi .ir modda zarrachalarining suyulish yoki gaz fazoda xajmi bo'yicha o'z-o'zidan tarqalishi
Dolomid	beneficiation	обогащение	- magnit va kalsiyning qo'shaloq karbonati
Donor	donor	донор	- elektron juftni uzatuvchi atom yoki ion

Zar suvi	The membrane water	Мембрана вода	- vodorod xlorid va nitrat kislota aralashmasi
Zaryad	the charging	зарядка	- elektr tokning mavjud bo‘lishi mumkin bo‘lgan eng kichik qismi
Izomeriya	isomerase	изомеразы	- bir xil tarkibli, turli xil xossalari bilan farq qiladigan, turli xil tuzilishga ega bo‘lgan moddalar
Izotonik koeffitsient	isotonic coefficient	изотонический коэффициент	- eritmalar osmotik bosimining normal bosimidan necha marta kattaligini ko‘rsatuvchi tuzatgich koeffitsienti
Izotoplar	isotopes	ИЗОТОПЫ	- atom og‘irligi xar xil kimyoviy xossalari yaqin bo‘lgan atomlar
Ilmenit	ilmenite	ИЛЬМЕНИТ	- titan minerali
Ingibitor	inhibitors	ингибиторы	- reaksiya tezligini sekinlashtiruvchi modda
Indikator	indicator	индикатор	- pH ni aniqlashda qo‘llaniladigan maxsus modda
Ion	ion	ион	- musbat yoki manfiy zaryadli zarracha
Kainit	Kain	Kain	- magniy minerali
Kolomel	Kolomna	Коломна	- simobni xlorli birikmasi
Kalorimetr	calorimetry	калориметрия	- issiqlik effektini o‘lchovchi asbob
Kalsiylangan soda	soda	сода	- ammiak usuli bilan olingan soda
Kaolin	kaolin	каолин	- tabiiy gil tuproq (loy)
Kaolinit	kaolinite	каолинит	- tabiiy gil tuproq

			minerali
Karbid	carbides	карбидов	- uglerodning metall bilan xosil boʻlgan birikmasi
Karnallit	Karnallit	Karnallit	- xlorli tabiiy minerallar
Katalizator	as a catalyst	в качестве катализатора	- reaksiya tezligini oshirgichlar
Kation	Katima	Катима	- musbat zarracha (ion)
Katod	Kato	Като	- manfiy qutbli galvanik element elektrodi
Kaustin soda	caustic soda	каустическая сода	- ishqor nomi
Kvant	quantum	КВАНТ	- nur energiyasining eng kichik qismi
Kvant sonlari	quantum numbers	КВАНТОВЫЕ числа	- atomning orbitallardagi elektronlari xarakati natijasida vujudga kelgan energiyani belgilovchi miqdor
Kvars	quartz	кварц	- togʻ billuri, qum, kremniy minerali
Kimyoviy tenglama	chemical equation	химическое уравнение	- kimyoviy formula yordamida reaksiyani ifodalash
Kinovar	non	не	minerali simob sulfidi
KiClorod birligi	KiClorod unit	блок KiClorod	- kislorod atomi massasini 1/16 qismi
Kobalt yaltirogʻi	cobalt shiny	кобальт блестящий	- sulfidi mineral kobelt
Kovalentlik	Zorn	Зорн	- atomning juftlashmagan elektronlari sonini bildiruvchi omil
Kolchedan	bearing	подшипник	- temir, mis, rux va boshqa rangli metallar sulfidi

Komponent	component	компонент	- sistemaning mustaqil qismi
Konstanta (fizik)	Constants (physical)	Константы (физическое)	- moddalarning fizik xossalarini ifodalovchi doimiylik
Konsentratsiya	concentration	концентрация	- eritmada erigan modda miqdori
Korroziya	corrosion	коррозия	- metallarning zanglashi, emirilishi
Korund	corundum	корунд	- oksidi minerali alyuminiy
Kremnezyom	Kremnezyom	Kremnezyom	- kremniy oksidi minerali
Kriolit	Kriolit	Криолит	- kremniyning tabiatda uchraydigan minerali
Krioskopik usul	The method Krioskopik	Метод Krioskopik	- erituvchi muzlash temperaturasining o'lchashga asoslangan usuli
Kuporos	sulfuric acid	серная кислота	-mis,temir, rux sulfatlarini kristallogidratlari
Lakmus	Litmus	лакмус	- indikator
Magnezit	magnesite	магнезит	- magniy korbanati minerali
Malaxit	Malachi	Малахия	- misning karbonatli tuzi, minerali

VIII. Asosiy adabiyotlar ro'yxati:

1. I.A.Karimov "Ona yurtimiz baxtu iqboli va buyuk kelajagi yo'lida xizmat qilish-eng oliy saodatdir" Toshkent-"O'zbekiston-2015 "
2. N.A. Parpiyev, X.R.Raximov, A.G.Muftaxov –"Anorganik kimyo" nazariy asoslari- Toshkent-2000
3. *Shriver and Atkins – "Inorganic chemistry" {fifth edition} – New-York-2010*
4. O.Fayzullaev "Analitik kimyo" Toshkent- 2006.
5. David Harvey – "Modern Analytical Chemistry", 1st Edition – north America- 2000
6. A. Abdusamatov "Organik kimyo" Toshkent – 2005
7. Organic chemistry [Francis A.Carey University of Virginia] fourth edition- 2000
8. H.M.Shohidoyatov, H.O'.Xo'janiyozov, H.S.Tojimuhamedov "Organik kimyo" Fan va texnologiya nashriyoti, 2014
9. A.A.Abdusamatov, S.Zakirov, R.Ziyayev "Fizikaviy va kolloid kimyo" Toshkent -2013.
10. **Anatol Malijevskiy. Physical chemistry inbrie., 2005.**
11. **Duncan J. Shaw, Introduction to Colloid and Surface Chemistry. Fourth Edition. Oxford amsterdam boston london new york paris san diego san francisco singapore sydney Tokyo. 2003.**

Qo'shimcha adabiyotlar ro'yxati:

1. **Steven Hoenig "Basic training in chemistry" -2002 Kluwer Academic Publisher New York, Boston, London.**
2. **P.A.Cox-Inorganic chemistry {second edition} 2004.**
3. **G'iyosov, S. Zakirov, L. Yu.Jamolova, R.Ziyaev. Anorganik va analitik kimyodan amaliy mashg'ulotlar. Tosh DAU - 2013. (lotin alfavitida)**
4. **N.A. Parpiyev, X.R.Raximov, A.G.Muftaxov –"Anorganik kimyo" Toshkent-2003**
5. **G'ulomova va N.Tuopov "Analitik kimyo"**
6. **David J. Holme "Analytical BioChemistry" 3rd ed –United Kingdom 1998y, 501 p**
7. **R.Ziyayev A.A.Abdusamatov, S.Zakirov, "Organik kimyo" (Muammoli maruzalar matini) ToshDAU 2004**
8. **Clayden, Greeves, Warren and Wothers "Organic chemistry" Oxford**
9. X.R. Rustamov "Fizik kimyo", T. , "O'zbekiston", 2000., 316-324 betlar
10. A.G. Stromberg, D.P. Semchenko "Fizicheskaya ximiya", M., "Visshaya shkola", 1988., 254 betlar.
11. Fizik kimyo fanidan amaliy mashg'ulotla. Tarjimonlar X.I. Akbarov, R.S.Tillaev -ruscha nashr tarjimasi, T., O'zbekiston, 1999., 138-144 betlar.
12. Aminov S.N., Popkov V.A., Qurbonova M.M., Fizik va kolloid kimyodan amaliy mashg'ulotlar. Toshkent., Fan., 2006.