

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

ANDIJON MASHINASOZLIK INSTITUTI
MASHINASOZLIK TEXNOLOGIYASI FAKULTETI
“FIZIKA VA KIMYO” KAFEDRASI
KIMYO FANIDAN O'QUV –USLUBIY MAJMUA



“TASDIQLAYMAN”

Andijon mashinasozlik instituti
O’quv-uslubiy Kengashida ko’rib chiqilgan
va maqullangan.

Kengash raisi _____ Q.Ermatov
(O’quv-uslubiy Kengashining _____-sonli bayonnomasi
“ ” _____2016yil)

“MAQULLANGAN”

“Texnika” fakulteti Kengashida
muhokama qilingan va maqullangan
Kengash raisi _____
(Fakultet Kengashining _____-sonli bayonnomasi
“ ” _____2016yil)

“TAVSIYA ETILGAN”

“Fizika va kimyo” kafedrasida majlisida muhokama
qilingan va tavsiya etilgan
Kafedra mudiri _____ G.Umarova
(Kafedra majlisining _____-sonli bayonnomasi
“ ” _____2016 yil)

Taqrizchilar:

Andijon mashinasozlik instituti “Fizika va kimyo” dotsenti M.T.Xalilov

Andijon Davlat Tibbiyot instituti dotsenti U.Abduraxmonov

Tuzuvchi: “Fizika va kimyo” kafedrasida assistent o’qituvchisi
X.Saydahmedov

“Kimyo” fanidan o’quv –uslubiy majmua. And.MI ., -2016 yil

Ushbu “Kimyo” fanidan o’quv-uslubiy majmua KT, MTMICH, TMJ, MSMSM, YEUTT, yo’nalishlari na’munaviy va ishchi dasturlari asosida tuzilgan.

MUNDARIJA

1	Sillabus	
2	Fanning asosiy nazariy materialli	
3	Prezentasiya	
4	Tarqatma materiallar	
5	Amaliy mashg'ulotlar uchun materiallar	
6	Laboratoriya mashg'ulotlari uchun materiallar	
7	Glossariy	
8	Adabiyotlar	

Syllabus

Andijon mashinasozlik instituti “Mashinasozlik texnologiyasi” fakulteti

«Kimyo» fanining 2016/2017 o‘quv yili uchun mo‘ljallangan SILLABUSI

Tuzuvchi : “Fizika va kimyo” kafedrası assistent o‘qituvchisi

X.A Saydaxmedov

1.Fanning dolzarbligi va qisqacha mazmuni:

Fanni o‘qitishdan maqsad – Kimyo fani fundamental tabiiy fanlardan biridir. Uni bilish hozirgi vaqtda turli sohalarda faoliyat ko‘rsatayotgan mutaxassislarni ijodiy samarali ishlari uchun zarurdir. Oliy o‘quv yurtlarida tayyorlanadigan bo‘lajak mutaxassis mexaniklar, energetiklar, konchilar, neft-gazchilar, elektron-avtomatchilarni kimyoviy bilish darajasini oshirish juda dolzarb masalalardan biridir, chunki u yangi materiallarni texnikada qo‘llash, ularni bardoshligini oshirish, energiyani tajash imkonini yaratadi. Kimyo qonunlarini bilish ekologik muammolarni hal qilishda talabalar dunyo qarashini shakllanishida o‘z hissasini qo‘shadi.

2. Fanning asosiy vazifasi

Fanning vazifasi – Kimyo fani atrofdagi barcha borliqni, uni tashkil etgan tarkibiy qismlarini moddalardan iborat deb qaraydi.

Kimyo- moddalarning tarkibi, tuzilishi, xossalari va ularning bir turdan boshqa turga aylanishi, xossalari va aylanish sababi va qonuniyatlarini o‘rganadigan fan.

Texnik oliy o‘quv yurtlarida kimyo fanini o‘qitish o‘z oldiga ikki maqsadni qo‘yadi. Birinchisi talabada kimyoviy fikrlash qobiliyatini o‘stirish, ikkinchisi hozirgi zamon texnikasida kimyoviy qonunlarni qo‘llash, texnikada qo‘llanilayotgan ashyolarni, moddalarni xossalari bilan tanishish va o‘rganish.

3.Talabalar uchun talablar:

Kimyo fanini o‘zlashtirish jarayonida amalga oshiriladigan masalalar doirasida bakalavr:

-kimyo fani bo‘yicha tushuncha, nazariya, qonun va qoidalarni o‘rganib, uning mohiyatiga etishi;

-atom va molekulalarni tuzilishi, tarkibiy xossalari, hamda ularning bir turdan boshqa turga o‘tish sabablari jarayonlarini bilish;

-D. I. Mendeleyevning element davriy sistemasini, hamda elementlar joylanishi va xossalari o'zgarishini bilish;

-kimyoviy reaksiyalarning issiqlik effektini va yo'nalishini aniqlash;

-kimyoviy hisoblashlarni bajara olishi;

-kimyoviy tajribalarni bajarishda kerakli uskuna, reaktiv va jihozlardan foydalana olish;

-olingan bilim va ko'nikmalari asosida ekologik vaziyatni nazorat qilish va sanoatda va kundalik hayotda qo'llay bilishi shart.

4.Fan mavzulari va unga ajratilgan saotlar taqsimoti

Mashg'ulotlar turi	Umumiy soati	Semestri
		1
Auditoriya mashg'uloti	122	72
SHundan:		
Ma'ruza	36	36
Amaliy mashg'ulot	18	18
Laboratoriya mashg'uloti	36	36
Mustaqil ta'lim	50	50
SHundan:		
Kurs ishi	-	-
Hisob grafik ishi	-	-
Referat	50	50

5. Mavzularning mazmuni va taqsimlanishi

5.1. Mavzularning mazmuni

№	Mavzuning nomi	Mavzuning mazmuni
	Kirish	Kimyo fani fundamental tabiiy fanlardan biridir. Uni bilish hozirgi vaqtda turli sohalarida faoliyat ko'rsatayotgan mutaxassislarni ijodiy samarali ishlari uchun zarurdir.
1	Kimyoning asosiy tushuncha va qonunlari	Atom –molekulyar ta'limot. Kimyoning asosiy qonunlari.Gey-Lyussakning hajmi nisbatlar qonuni.Molekulyar ta'limot va kimyoviy element.Gazsimon moddalarning molekulyar massasini aniqlash .Atom massasini aniqlash
2	Moddani tuzilishi .Atom tuzilishi va elemenlar davriy qonuni va davriy sistemasi	Atom tuzilishi .Atom tuzilishini kvant mexanik modeli .Kvant sonlari,atom orbitalar.Pauli prinsipi. Atom orbitalarni elektronlar bilan to'lish tartibi va qonuni.Ko'p elektronli atomlarni tuzilishi. D.I.Mendeleevning kimyoviy elementlar davriy sestemasi.Kimyoviy elementlar va ular birikmalarning xossalarini o'zgarishi elementlarn oksidlovchi-qaytaruvchilik xossasi.D.I.Mendeleevning elementlar davriy sestemasini ahamyati.
3	Kimyoviy bog'lanish,molekulalarni o'zaro ta'sirlanish turlati	Kimyoviy bog'lanishni asosiy turlari va xossalari. Valent bog'lanish usuli. Kovalent va ion bog'lanish .Molekulyar orbitalar usuli xaqida tushuncha.Oddiy molekularni tuzilishi va xossalari.
4	Kimyoviy moddalarning holatlari.	Moddalarning agregat holatlari.qattiq moddani kimyoviy tuzilishi .Moddani amorf va kristal holati. Kristallar.Kristall panjaralarni tuzilishi .qattiq moddalarda kimyoviy bog'lanish.Metallar.metall bo'lanish .Yarim o'tkazgich va dielektriklarda kimyoviy bog'lanish .Real kristallar.
5	Kimyoviy jarayonlarning umumiy qonunlari.Kimyoviy kinetika .	Kimyoviy reaksiya tezligi va uni tempartura ,moddalar konsentrasiyasiga bog'liqligi.Reyaksiya tezligi konstantasi. Gomogen kataliz.Zanjirli reyaksiyalar.Kimyoviy reaksiyani tezlashtirishnibg fizik usullari.Geterogen kimyoviy reaksiya tezligi Geterogen kataliz.
6	Geterogen sestemalarda muvozanat.	Geterogen sestemada kimyoviy muvozanat.Fazoviy muvozanat va fazalar qoyidasi.Ikki komponentlisistemalarni fizik-kimyoviy tahlilli.O'zaro aralashmaydigan suyuqda uchinchi komponentni taqsimlanishi.Ekstraksiya.Sorbsiya.Sirt-faolmoddalar .Adsorbsiya.Adsorbsion muvozanat.Geterogen dispers sistemalar.
7	Eritmalar.Elektrokimyoviy	Eritmalar .Eritma turi .Eritma konsentrasiyasini ifodalash

	jarayonlar	turlari.Ideal eritma qonunilari .Eritma turlari.Eritma elektrolit eritmalar.Elektrolitlarning suvli eritmaları.Kuchli va kuchsiz elektrolitlar.Elektrolit eritmalarini xossalari ion faollik Suvni elektrolitik dissosiasiyasi.Vodorod ko'satgich .Eritmalarni ionli tenglamalari.
8	Elektrokimyoviy jarayonlar	Oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari . Oksidlanish-qaytarilish jarayonlari,ulani aniqlash termodinamikasi.Reaksiyalarning tenglamalarini tuzish.Elektrokimyoviy jarayonlar.Elektrod jarayonlarni termodinamikasi.Elektrod potensial haqida tushuncha..
9	Metall va qotishmalarning korroziyasi hamda undan ximoyalanish	Korroziyani asosiy turlari.Kimyoviy korroziya va uning turlari.Elektrokimyoviy korroziya va uning turlari adashgan,toklar ta'sirida boradigan korroziya.Korroziyadan muxitni xossasini o'zgartirish.Korroziyani ingibitor.
10	Kimyoning maxsus bo'limlari.Metallar kimyosi.	Metallarni xossalari va uni D.I.Mendeleev elementlar davriy sistemasida joylanishiga bog'liqligi.Metallarni qattiq eritmaları va intermetall birikmalari.Metal olishning asosiy usullari.
11	Nometall elementlar kimyosi	Metallaslar,ularning xossalarini D.I.Mendeleevni elementlar davriy sistemasida joylaanishiga bog'liqligi.Bor va uning birikmalari.VI va VII guruh elementlari va ularning birikmalari.
12	Anorganik kimyo.IV guruhining P elementar yarim o'tkazgichlari.	Uglerod va uni allotropik formalari.Uglerod II vaVI oksidlari. Karbonatlar. Silikatorlar. SHisha. Sitallar,farfor,qurilish va texnik keramik materyallar.Yarim o'tkazgich elementlar. Yarim o'tkazgich birikmalar
13	Yopishqoq moddalar kimyosi	Yopishqoq moddalar turlari va ularning xossalari.Gidravlik va boshqa yopishqoq moddalar.Portlandsement va uning qotishi.Beton , beton korroziyasi va unga qarshi kurash usullari
14	Organik kimyo. Organik polimer materiallar	Organik birikmalarninig tuzilishi.Turlari va hossalari.Uglevodorodlar va ularning hosilalari.Kremniy organik birikmalar.Organik yoqilg'lar ni tarkibi va xossalari. Qattiq yoqilg'I va ularni qayta ishlash.Suyuq va gazsimon yoqilg'ilar.
15	Suv kimyosi	Suv molekulasini tuzilishi va hossalari.Suvning holati diagirammasi.Suv tuz sistemalarini eruvchanlik diogrammasi.Turli sharoitlarda suvni va suvli eritmalarini muzlashi.Suvni qattiqligi va uning bartaraf etish usullari.
16	Energetika va mashinasozlikda elektrokimyoviy jarayonlar	Kimyoviy tok manbalari.Elektirakimyoviy geniratorlar.Elektirakimyiviy hemotronlar.Metallar qotishmalarni elektirakimyoviy ishlashi.Gal'vano – qoplama hosil qilish.
17	Kimyo va atrof-muhid muhofazasi	Tehnik taraqqiyot va ekalogik muammolar. Ekalogik muommolarni hal qilishda kimyoni roli. Yoqilg'larni yonish mahsulotlarni va hovoni ifloslanishidan

		saqlash.
18	Yadroviy kimyo .Radiokimyo	Atom yadrosining tarkibi,izotoplar.Radioktivlik. Radiktiv-yemirilish qatorlari.Radiktiv izatoplardan fydalanish .Sun'iy radiktivlik ,yadroviy reyaksiyalar .

5.2. Mashg'ulotlarning soatlar bo'yicha taqsimoti

№	Ma'ruzalar nomi	Jami soat	Ma'ruza	Amaliy mashg'ulot	Laboratoriya mashg'uloti	Mustaqil ta'lim
1.	Kimyoning asosiy tushuncha va qonunlari	4	2		-	2
2.	Moddani tuzilishi .Atom tuzilishi va elementlar davriy qonuni va davriy sistemasi	8	2	2	-	2
3.	Kimyoviy bog'lanish,molekulalarni o'zaro ta'sirlanish turlati	8	2		2	2
4.	Kimyoviy moddalarning holatlari.	6	2		-	2
5.	Kimyoviy jarayonlarning umumiy qonunlari.Kimyoviy kinetika .	10	2	2	2	2
6.	Geterogen sestemalarda muvozanat.	10	2	2	2	2
7.	Eritmalar.Elektrokimyoviy jarayonlar	10	2	2	2	2
8.	Elektrokimyoviy jarayonlar	8	2		2	2
9.	Metall va qotishmalarning korroziyasi hamda undan ximoyalanish	8	2		2	2
10.	Kimyoning maxsus bo'limlari.Metallar kimyosi.	6	2	2	-	2
11.	Nometall elementlar kimyosi	6	2		-	2
12.	Anorganik kimyo.IV guruhining P elementar yarim o'tkazgichlari.	10	2	2	2	2
13.	Yopishqoq moddalar kimyosi	6	2		2	2
14.	Organik kimyo. Organik polimer materiallar	8	2	2	-	2
15.	Suv kimyosi	10	2	2	2	2
16.	Energetika va mashinasozlikda elektrokimyoviy jarayonlar	8	2	2	-	2

17.	Kimyo va atrof-muhid muhofazasi	4	2		-	2
18.	Yadroviy kimyo .Radiokimyo	4	2		-	2
	Jami	122	36	18	18	50

Mustaqil ish mavzulari fan o'qituvchisi tomonidan xorijiy adabiyotlar asosida belgilab olinadi.

6. Fan bo'yicha o'quv-uslubiy ta'minot.

a) asosiy adabiyotlar

1.M.S.Silberberg «Principles of general chemistry» 2012

2.E.W. Pitzer «Introductory chemistry » 2014

3. Peter Dybdahl Hede & Søren Prip Beier «Inorganic and Applied Chemistry» 2007

4. Dr. V.balasubramanian« Higher Secondary - First Year Chemistry » 2007

5. David Ronis « Introductory Physical Chemistry I » 2015

6. «General chemistry principles patterns and applications»
<http://www.saylor.org/books>

7. Fan bo'yicha texnik ishlash jarayoni

Referat institut axborot resurs markazi ma'lumotlariga va internet ma'lumotlariga tayangan xolda elektron variantda tayyorlanadi.

8. Fanni o'rganish uslubini tashkil kilish

O'quv jarayoni guruhlar tizimida olib boriladi. Joriy va oraliq baholashlar test yoki yozma ish shaklida o'tkaziladi.

Fanning asosiy nazariy materiali

MUNDARIJA

	Kirish	
1	1-Mavzu: Kimyoning asosiy tushuncha va qonunlari	1-20
2	2-Mavzu: Moddani tuzilishi .Atom tuzilishi va elemenlar davriy qonuni va davriy sistemasi	2-5, 41-47
3	3-Mavzu: Kimyoviy bog'lanish,molekulalarni o'zaro ta'sirlanish turlati	60-78
4	4-Mavzu: Kimyoviy moddalarning holatlari.	3-4
5	5-Mavzu: Kimyoviy jarayonlarning umumiy qonunlari. Kimyoviy kinetika .	499
6	6-Mavzu: Geterogen sestemalarda muvozanat.	60-61, 548
7	7-Mavzu Eritmalar.Elektrokimyoviy jarayonlar	389-396
8	8-Mavzu: Elektrokimyoviy jarayonlar	681-682,726
9	9-Mavzu: Metall va qotishmalarning korroziyasi hamda undan ximoyalanish	713-715
10	10-Mavzu; Kimyoning maxsus bo'limlari.Metallar kimyosi.	602
11	11-mavzu: Nometall elementlar kimyosi	269-271
12	12-Mavzu: : Anorganik kimyo.IV guruhining P elementar yarim o'tkazgichlari.	47
13	13-Mavzu:Yopishqoq moddalar kimyosi	
14	14-Mavzu: Organik kimyo. Organik polimer materiallar	47
15	15-Mavzu: Suv kimyosi	
16	16-Mavzu: Energetika va mashinasozlikda elektrokimyoviy jarayonlar	681-726
17	17-Mavzu: Kimyo va atrof-muhid muhofazasi	86,616 639,640
18	18-Mavzu: Yadroviy kimyo .Radiokimyo	762-770

Kirish

Hayot – tabiatning insonga betakror in'omi, lekin u quvonch, baht keltirishi uchun, mehnat qilishi, jismoniy mehnatni yengillashtirish, uning an'anaviy shakllarini takomillashtirishni o'rganishi lozim. Buning uchun esa o'ylash va fikrlashni, izlanishni va yangilikning yaratilishini, ya'ni ma'lum bir ilm –fanga asoslangan mukammal bilimni talab etadi.

Ushbu ma'ruzalar matni kimyo fani bo'yicha o'quv yuklamasi 38 soat bo'lgan barcha ta'lim yo'nalishlarining amaldagi dasturlari asosida tayyorlangan. Ma'ruzalar matnidagi materiallar Respublikamizning kimyo fani va sanoati istiqbolli yo'nalishlarini hisobga olgan holda yoritilgan bo'lib, kimyoning asosiy qonun va tushunchalari, atom va moddalarning tuzilishi to'g'risidagi hozirgi zamon tasavvurlari, davriy qonun va elementlar davriy sistemasi, kimyoviy jarayonlarni amalga oshirish qonuniyatlari, element va element birikmalarining xossalari hamda ularning xalq xo'jaligidagi ahamiyati alohida ko'rsatib o'tilgan.

Har bir ma'ruza matni oxirida mavzuga tegishli bo'lgan nazorat uchun savol va mashqlar, tayanch iboralar talabalarining o'quv kursi yakunida sinovga tayyorlanish uchun asos bo'lib xizmat qiladi.

Ma'ruzalarda umumiy kimyo fanidan talabalar o'zlashtirgan bilimlar o'z ta'lim yo'nalishlari fanlaridan oladigan bilimlarini to'ldirishi, ularni amaliyot davrida qo'llay olishga yordam beradigan jihatlariga alohida ahamiyat berilgan.

Ushbu ma'ruzalar matnidan oliy o'quv yurtlari talabalaridan tashqari kimyo fani o'qitiladigan kasb-hunar kollejlari talabalari ham foydalanishlari mumkin.

1-MA'RUZA: KIMYOVIY ASOSIY TUSHUNCHA VA QONUNLARI.

Ma'ruza rejasi:

- 1.1. Kimyo fani va uning vazifalari.
- 1.2. Kimyoning paydo bulishi va rivojlanish tarixi.
- 1.3. Kimyoning axamiyati.

Tayanch iboralar va tushunchalar:

Atom, alkimyo, kimyo, Flogiston, modda, reaksiyalar, kimyoviy jarayonlar, jismlar, atomistit ta'limot, materiya, pnevmatik kimyo.

1.1. KIMYO FANI VA UNING VAZIFALARI .

Kimyo tabiiy fanlar katoriga kiradi. U dunyoni tashkil etgan elementlarni xamda shu elementlardan xosil bulgan turli- tuman moddalarni, ularning tarkibi, tuzilishi, xossalari va uzgarishlarini, shuningdek, bu uzgarishlarda sodir buladigan xossalarni urganadi. Kimyoviy uzgarishlarda (reaktsiyalarda) dastlabki moddalarda, ya'ni xom ashyodan boshka tarkibga va boshka xossalarga ega bulgan maxsulotlar olinadi.

Kimyoviy uzgarishlarda, albatta, dastlabki moddalarning tarkibi uzgaradi, fizik uzgarishlarda esa bu xol kuzatilmaydi. Odamlar bundan bir necha ming yil ilgari rudalardan metallar ajratib olishda, metall kotishmalar tayyorlashda, shisha pishirish va shunga uxshash jarayonlarni amalga oshirishda kimyoviy xodisalardan keng foydalanib kelganlar. Bundan ming yil elgari yashab utgan uzimizning mashxur allomalarimizdan Abu Rayxon Beruniy va Abu Ali Ibn Sinolar uz ishlarida fizikaviy xossalardan foydalanib minerallarni urganganlar va dori-darmonlar tayyorlaganlar. Bunda ular kuritish, kukunlash, eritish, filtrlash, tindirish, kayta kristallash, buglatish kabi jarayonlarni kullaganlar.

Modda toza xolda olingandagina uning xossalarini ancha anik bilish mumkin, chunki tekshiriladigan moddaga juda oz mikdorda kushimchalar aralashgan bulsa xam modda konstantalarining son kiymatlari uzgaradi. Ammo modda tabiatda toza xolda kamdan-kam uchraydi. Kupincha, tabiiy moddalar turli moddalardan iborat aralashmalar xolida buladi. Masalan, tabiiy suvda ma'lum mikdorda mineral tuzlar buladi. Tabiatdagi moddalarda xilma- xil uzgarishlar sodir bulib turadi. Masalan, temir buyumlar xavoda zanglaydi va xokazo.

Kimyo fizika bilan uzviy boglangan. «Bu ikkala fan,- deb yozgan edi

Lomonosov, - bir- biri bilan shunday boglanganki, ular bir- birisiz mukammal bula olmaydi». Kimyo boshka tabiiy fanlar va, ayniksa, geologiya xamda biologiya bilan xam tutashib ketadi. Kimyo bilan geologiya urtasida geokimyo fani vujudga keldi, u Yerning turli sistemalarida kimyoviy elementlarning tarkalishini va kuchib yurishini urganadi. Kimyo bilan biologiya orasida tirik organizmlarda sodir buladigan kimyoviy jarayonlarni urganadigan biokimyo, bioanorganik va bioorganik kimyo fanlari tarkib topdi.

Moddalar juda kup: xozirgi vaktida 4 mln.dan ortik organik va 100 mingdan ortik anorganik moddalar ma'lum. Ularni urganishni osonlashtirish uchun bu oddalar turli belgilariga kura sinflarga bulinadi. Masalan, ma'lum bulgan barcha moddalarni uchta guruxga ajratish mumkin: oddiy moddalar, murakkab moddalar va aralashmalar. Moddalarni sinflarga bulishning juda kup boshka usullari xam bor.

Kimyoning eng muxim vazifasi- oldindan belgilangan xossalı moddalar olish va sanoat ishlab chikarishini jadallashtirishdan, chikindisiz texnologiya yaratishdan iborat. Yana bir muxim vazifasi- kimyoviy uzgarishlar energiyasidan foydalanishdir.

1.2. KIMYONING PAYDO BULISHI VA RIVOJLANISHI .

Kimyo fani xam boshka fanlar kabi insoniyatning amaliy faoliyati natijasida paydo bulgan. Odam yashash vositalarini kidirib topar ekan, turli xodisalarning sabablarini asta- sekin urganib, moddalarda buladigan ba'zi uzgarishlardan foydalanish yullarini izlab topdi; kishilar kup foydali materiallar xosil kilishni, rudalardan metall suyuklantirib olish, xar xil kotishmalar tayyorlash va ulardan foydalanish, shisha pishirish xamda undan turli buyumlar yasash va boshkalarni kadimdan bilar edilar. Kadimgi Misrda kimyoviy jarayonlardan foydalanishga asoslangan kupgina kasbkorliklar eramizdan ancha ilgariyok tarakkiy etgan edi. Misrliklar temir rudasidan temir suyuklantirib olish, rangli shisha xosil kilish, teri oshlash, usimliklardan dorilar, buyoklar xamda xushbuy moddalar ajratib olish va boshkalarni bilar edilar. Madaniyati kadimdanok ravnak topgan Xitoy, Urta Osiyo va Xindistonda turli kimyo korxonalari bundan xam ilgarirok paydo bulgan.

Tabiatga birmuncha keng va tugal falsafiy karash kadimgi Yunonistonda vujudga keldi. Yangi eradan avvalgi V asrda utgan yunon olimlari Fales, Anaksimen, Ksenafont, Geraklit butun borlikni suv, xavo, tuprok va olovdan kelib chikkan deb tasavvur kildilar. Empedokl uzidan avval utgan olimlarning goyalarini umumlashtirib, turtta negiz bor dedi va ularni elementlar deb atadi.

Kadimgi dunyoning eng mashxur olimlari- Levkip va uning shogirdi Demokrit ta'limotiga kura, tabiatda barcha jismlar kuzga kurinmaydigan, juda mayda va bulinmaydigan zarrachalardan iborat. Demokrit bu

zarrachalarni atomlar deb atadi. Demokrit taʼbiri bilan aytganda, atomlar shakli va ulchami jixatidan nixoyatda xilma- xil bulishi mumkin, lekin ularning xammasi bir turdagi materiyaning uzidan tuzilgan. Olamda atomlar va ular orasidagi boshlikdan boshka xech narsa yuk. Moddalar orasidagi fark shu moddalarni xosil kilgan atomlar soniga, ulchamiga va kay tarika joylashganligiga boglik, xolos. Atomlar doimo xarakatda buladi. Jismlarning soviganda torayishi, kizdirilganda kengayishi, va nixoyatda, suyuklanishi, eritilganda suv bilan aralashishi va boshka xodisalar atomlarning xarakatidan kelib chikadi. Sodir buladigan xar kanday uzgarish atomlarning uzaro birikishidan va ularning bir- biridan ajralishidan iborat.

Demokritning atomistik taʼlimoti umum tomonidan eʼtirof kilinmadi. Shundan keyin tarakkiy eta boshlagan falsafa barcha xodisalarni moddaning abstrakt sifatlariga asoslanib tushuntirishga urindi.

Keyingi asrlarda tabiiyot fanining rivojlanishiga taʼsir kursatgan Arastu (Aristotel) taʼlimoti bu falsafaga asos buldi. U butun borlikning negizi ibtidoiy materiya deb xisobladi. Bu materiya abadiy bulib, yukdan bor bulmaydigan va bordan yuk bulib xam ketmaydi, uning tabiatdagi mikdori uzgarmaydi. Ibtidoiy materiya biz seza oladigan va juft- jufti uzaro karama- karshi bulgan turtta asosiy sifat: issiklik va sovuklik, kuruklik va namlik xosdir. Moddalarning xilma- xil bulishiga sabab shuki, ularda ana shu sifatlardan turli mikdorda buladi. Aristotel bu sifatlarni juft- jufti bilan kushib, Empedoklning turt elementini-tuproq, suv, olov va xavoni keltirib chikardi.

Yunon faylasuflari materiyaning ichki tuzilishini tushunish maksadida asosiy eʼtiborni abstrakt nazariyalarga karatgan bulsa, boshka mamlakatlarda kimyoviy uzgarishlar xakidagi amaliy maʼlumotlar asta- sekin tuplana bordi.

Misrliklarning amaliy kimyosi va Yunon olimlarining falsafiy tasavvurlari asosida miloddan 300 yil avval kadimiy dunyoning madaniy markazi Aleksandriyada akademiya va kutubxonalar tashkil topdi. Misrni arablar zabt etganidan keyin, Aleksandriya akademiasining boyliklari VII asrda arablar kuliga utadi. Arablar «kimyo» suzi oldiga, arab tiliga xos «al» kushimchasini kushib kimyoni «alkimyo» deb ataganlar. Arablar faoliyati natijasida kimyoviy maʼlumotlar birmuncha rivjlandi; ular yangi- yangi moddalar kashf kildilar. VIII asrda kimyoviy bilimlar arablardan Ispaniyaga va undan Yevropaga uta boshlaydi. Kadimiy Markaziy Osiyo, jumladan uzbek olimlari xam dunyo adabiyotida arab olimlari katoriga kiritilganlar.

Xozirgi Markaziy Osiyo xududida ijod etgan tabiatshunoslar orasida dunyoga tanilgan olimlardan buxorolik Abu Ali ibn Sino (980-1037) tibbiyot soxasida kup ishlari bilan mashxurdir. Uning fikricha kimyoviy bilimlar oddiy moddalardan oltin olishga emas, balki dorivor moddalar yaratishga xizmat kilishi kerak.

Xorazmda yashab ijod etgan Abu Rayxon Beruniy (980-1048) ning «Kimmatbaxo toshlarni bilib olish buyicha ma'lumotlar tuplami» degan risolasi usha zamondagi Markaziy Osiyo, Yakin Shark, xatto Yevropada xam ma'dansunoslik soxasidagi eng yirik asar xisoblangan. Arablarning Janubiy Ispaniyani istelo etishi kimyoga doir amaliy bilimlarning Garbiy Yevropaga yoyilishiga yul ochdi, bu bilimlar bilan birga noasl metallarni oltinga aylantirish mumkin degan goya xam yoyildi. Kimyo tarixida bu davr alkimyo davri deb ataldi. Urta asrlarda Yevropada ilmiy fikr tamomila katolik cherkovning ta'siri va nazorati ostida edi. Aristotelning ruxoniylar soxtalashtirib yuborgan ta'limoti xukmron edi. Bu ta'limotga shubxa bilan karagan xar kanday kishi kattik ta'kib kilinar edi. Urta asrlarda fan bir joyda kotib koldi va bilimlar tushkunlikka uchradi. Alkimyogarlarning butun xarakati sirli «falsafiy toshlar» ni axtarib topishga karatilgan edi. Fanning rivojlanishida ijobiy rol uynagan arab alkimyosiga karama-karshi ularok, Garbiy Yevropa alkimyosi reaksion, ilmga xilof okim bulib, cherkov bilan feodallar manfaati uchungina xizmat kildi. Kimyoning rivojlanashida burilish yasagan davr uygonish davri buldi. Bu davrda xayot kimyo oldiga yangidan-yangi amaliy masalalarni kuydi. Kasalliklarni davolashda kimyoviy preparatlardan foydalanish tajribalari kimyoda yangi bir okim, ya'ni tabiyot kimyosi okimini vujudga keltirdi. Bu okim tarafdorlari (asoschisi Paratsels) kimyoning asosiy maksadi dori moddalar tayyorlash deb xisoblar edilar.

Tabiatni xayotdan ajratilgan xolda urganish XVII asrdagina yukola boshladi va kimyo fani anik tajriba natijalariga asoslanib xulosalar chikaradigan buldi. Kimyoda bu yangi okimga Robert Boyl asos soldi. Bu olim fikricha kimyoviy tajribalar utkazish, kuzatishlar olib borish natijasida ma'lumotlar tuplash lozim. Kimyoning maksadi jismlarning tuzilishini urganishdir, jismlarning tuzilishini bilishning vositasi esa ularni elementlarga parchalashdan iborat kimyoviy analizdir.

Boyl ta'limotiga kura, element murakkab jismlar tarkibiga kiradigan va murakkab jismlar parchalanganda xosil buladigan eng oddiy jismlardir. R.Boylning kimyo soxasida kilgan ishlari va uning tekshirish uslubi kimyoning rivojlanashiga katta yordam berdi. Bu davrdan boshlab pnevmatik kimyo (gazlar kimyosi) rivojlana bordi. XVII asrning oxiridda nemis kimyogari Shtal yaratgan flogiston nazariyasi xukumron edi. Bu nazariyaga kura, barcha yonuvchi moddalarda flogiston, ya'ni olov modda mavjud. Bunday modda metallarda xam buladi, ayniksa kumirda kup.

Vakt utishi bilan juda kup kuzatishlar utkazish natijasida flogiston nazariyasiga zid ma'lumotlar tuplandi va deyarli bir asr xukumronlik kilgan bu nazariya kimyoning rivojlanishiga tusik bulib koldi. XVIII asr boshlarida kimyogarlar olovning tabiati va yonish jarayonining moxiyatiga katta e'tibor berdilar.

Yonishning ilmiy nazariyasini yaratishda Rossiya olimi M. V. Lomonosovning xizmati katta buldi. U ogzi kavsharlab berkitilgan retorta deb nomlanuvchi idishda metallarni kattik kizdirib, kimyoning rivojlanishi uchun muxim yangiliklar kashf etdi. Shu tajribalarga asoslanib, Lomonosov metallar kizdirilganda ular xavo bilan birikadi, degan xulosaga keldi.

Keyinchalik frantsuz olimi A.Lavuaze yonish, moddalarning xavodagi kislorod bilan birikish reaksiyasi ekanligini isbotladi. Lavuaze flogiston nazariyasiga zarba berib, yonish va oksidlanish jarayonlarining moxiyati xakida tugri va anik ilmiy nazariya yaratdi. Kimyoning anik fan sifatida rivojlanishida ingliz olimi J.Daltonning atomistik tasavvurlari xal kiluvchi rol uynadi. Binobarin, atomistik ta'limotni rivojlantirgan Rossiya olimi M.V.Lomonosov bilan ingliz olimi J.Daltonni xozirgi zamon kimyosining asoschilari deb atalsa xato bulmaydi.

Kimyo fanining rivojlanishida Rossiya olimlaridan D.I.Mendeleev bilan A.M.Butlerovning xizmati katta. Moddalarning tuzilishini tekshirishda, tekshirish natijalariga kura kerakli xossaga ega bulgan moddalar xosil kilishda A.M.Butlerovning moddalar tuzilish nazariyasi katta rol uynadi.

1.3. KIMYONING AXAMIYATI.

Xozirgi vaktida kimyo va kimyoviy ishlab chikarish xalk xujaligida goyat muxim axamiyat kasb etmokda. U tabiatda bulmaydigan maxsulotlarni sintez kilishga, ulardan turli-tuman mashina va asboblari yaratish uchun, turar joy binolari kurish va xalk iste'mol mollari ishlab chikarish uchun foydalanishga imkon berdi. Tabiatdan fakat xom ashyo, ruda, toshkumir, neft va boshkalgina olinmokda. Tabiiy xom ashyoni kimyoviy yul bilan kayta ishlab xalk xujaligi uchun zarur mineral ugitlar, pestitsidlar, metallar, plastmassalar, buyoklar, dorivor moddalar va boshkalar tayyorlanadi. Kimyo sanoati sintetik kauchuk, sintetik tola, sun'iy yokilgi, dori-darmonlar va boshka juda kup moddalar ishlab chikaradi.

Kuplab mikdorlarda asosiy kimyo sanoatining maxsulotlari-kislotalar, ishkorlar, tuzlar ishlab chikariladi.

Kimyoning imkoniyatlari bitmas- tunganmasdir. Fakat neftning uzidan 20 mingdan ortik, toshkumirdan esa bundan xam ortik organikaviy moddalar olish mumkin. Masalan, yakinda ishga tushgan ulkan «SHurtan gaz kimyo majmuasi» nomli kimyo zavodi tabiiy gaz asosida unlab kimmatbaxo maxsulotlar ishlab chikarish ishiga kirishdi.

Kimyo fani tabiiy maxsulotlarni tejab ishlatish, ishlab chikarishning kushimcha maxsulotlari va chikindilaridan foydalanish masalalari bilan xam shugullanishi lozim. Ammo sobik Shuro xukumati davrida mamlakatimizning kupgina tabiiy boyliklari xisobsiz ishlatilgan va tashib ketilgan. Atrof muxit esa sanoat chikindilari bilan ifloslantirilib ekologik xolatga ancha ziyon yetkazilgan

edi. Mamlakatimiz mustakillikka erishgandan keyin tabiiy boyliklarga munosabat xam uzgardi, ularni avaylab ishlatish yulga quyildi.

NAZORAT SAVOLLARI.

1. Kimyo fani nimani urganadi?
2. Fizikaviy va kimyoviy uzgarishlar kaday kechadi, ularni kanlay izoxlaysiz?
3. Abu Rayxon Beruniy va Abu Ali – ibn Sinolarning kimyoga oid ishlari tugrisida ma‘lumot bering.
4. Kimyo fanining vazifalari nimalardan iborat?
5. Kimyoning paydo bulishi va rivojlanishi tugrisida nimalarni bilasiz? Asosli javob bering.
6. «Atom» tushunchasini kimlar birinchi bulib kullaganlar?
7. Alkimyogarlal nima bilan shugullanganlar?
8. Pnevতিক kimyo davrida olimlar nimalar bilan shugullanganlar
9. Flogiston nazariyasi nima bilan shugullangan?
10. Kimyo fani kaday axamiyatga ega?

2-MA'RUZA: Moddani tuzilishi .Atom tuzilishi va elementlar davriy qonuni va davriy sistemasi

1. Atom tuzilishi.
2. Kvant sonlar, Pauli prinsipi
3. D.I. Mendeleevning elementlar davriy sistemasi
4. D.I. Mendeleevning elementlar davriy sistemasi ahamiyati.

Atom to'g'risidagi tasavvurlarning paydo bo'lishi. Olimlarning atom haqidagi tasavvurlarini 3 bosqichga bo'lish mumkin:

1. Moddalarning atomlardan tashkil topganligi;
2. Kimyoviy elementning eng kichiq zarrachasi atom haqidagi gipoteza;
3. Fizikaviy model — atomning u yoki bu xossasini hisobga olgan holdagi nihoyatda murakkab tuzilganligi.

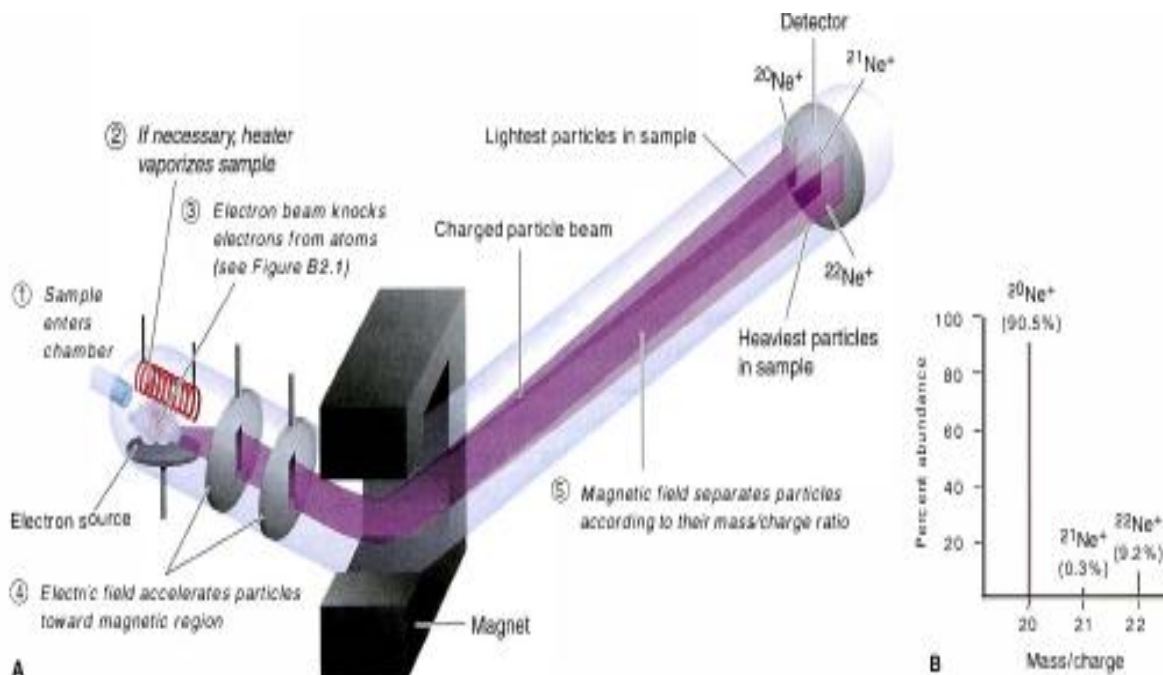
Modda tuzilishining diskretligi haqidagi tushunchalar qachondan boshlanganligi noma'lum. Atomning, ya'ni materiyaning boshqa bo'linmaydigan eng kichiq zarrachasi haqidagi tushunchalarning asoschilari bo'lib qadimgi grek faylasuf olimlari Levkipp (eramizgacha V asr) va uning o'quvchisi Demokrit (eramizgacha 470-357 yillar) hisoblanishadi. O'z zamondoshlaridan farq qilib, ular atom haqidagi tasavvurlarning turli xil aspektlarini ishlab chiqdilar. Materiyaning juda mayda bo'linmaydigan, bir biridan o'lchamlari (shuningdek, massasi) va formasi bilan farq qiladigan zarrachalarni Demokrit "atom" (bo'linmaydigan) degan termin bilan atashni kiritdi. O'tgan asrning oxirlariga kelib atomning murakkab tuzilishga ega ekanligi aniqlandi.

Elektronning kashf etilishi. Eritmalar (XIX asr 30 y. ingliz olimi M.Faradey) va gazlardan elektr tokini o'tishini o'rganish; past bosimdagi gazlarda katodlar orasida birinchi musbat zaryadli ionlar, ikkinchi manfiy zaryadli ionlar elektronlarning tartibli harakatini ko'rsatuvchi kanal nurlari (1886 yil) va katod nurlari (1895 yil ingliz olimi Kruks) ning kashf etilishi; elektronning mavjudligini isbotlash (1897 yil J. Tomson) va uning tavsifini o'lchash (zaryadi, massasi); radioaktiv hodisasi (1896 yil A.Bekkerel) va boshqa bir qancha tadqiqotlar moddalarning atomlari turli turdagi zaryadlangan zarrachalardan tarkib topib, murakkab tuzilishga ega ekanligini ko'rsatadi.

Rezerford tajribasi. Atomning planetar modeli. Boshlang'ich eksperimental-strukturaviy tajribalar E.Rezerfordning (1871-1937 y.) yupqa metall plastinka sirtida ((-zarrachalarning yoyilishi tajribasi orqali ko'rsatildi. Bu yoyilish atomning deyarli barcha massasi musbat zaryadlangan yadroga yiqilganligi bilan izohlanadi. 1911 yilda Rezerford atomning planetar modelini taklif qildi; atom yiqilgan, kichkina hajmdagi (atom hajmining 10-15 qism hajmini tashkil qiluvchi) musbat zaryaddan tarkib topgan yadro va uning neytrallab turuvchi, hamda hajm bo'yicha orbitallarda harakatlanuvchi (xuddi quyosh atrofida planetalar harakatlangani singari) elektrondan iborat sistemadir.

Rezerford, shogirdi Chadvik bilan mis, oltin va platina metallaridan yasalgan plastinkalar (qalinligi taxminan 0,0005 mm) sirtiga α -zarrachalar yog'dirib, ularning metaldan o'tish yo'llarini tekshirdi).

1-rasm α -zarrachalarning metall plastinka sirtida yoyilishi:



Atomning diametri 10^{-8} sm bo'lsa, yadro diametri 10^{-13} – 10^{-12} sm dir. 1 sm^3 yig'ilgan yadro massalari 116 mln. tonna bo'ladi.

N.Bor nazariyasi. Atom tuzilishining ajoyib bosqichlaridan biri — 1913 yilda Daniya olimi Nils Bor taklif qilgan vodorod atomining tuzilishi nazariyasi bo'ldi. N.Bor o'z nazariyasini yaratishda Rezerford fikriga va kvantlar nazariyasiga asoslandi.

N.Bor nazariyasining birinchi postulatiga ko'ra, elektron yadro atrofida faqat kvantlangan, ya'ni ma'lum energiya darajasiga muvofiq keladigan orbitallar bo'ylab aylanadi.

Bu orbitallardan qaysi birining elektron bilan band etilishi atomning energiyasiga bog'liq. Agar atomning energiyasi minimal qiymatga ega bo'lsa elektron yadroga eng yaqin birinchi orbita bo'ylab harakat qiladi; atomning bu holatini qo'zg'almagan, normal yoki asosiy holat deyiladi. Bu holda elektron yadro bilan eng mustahkam bog'langan bo'ladi.

Qo'shimcha energiya qabul qilgan atom qo'zg'algan holatga o'tadi. Lekin atomning qo'zg'algan holati nihoyatda qisqa muddatlidir (sekundning yuz milliarddan bir ulushi vaqtda).

Elektron uzoq orbitadan yaqin orbitaga o'tganda atom elektromagnit nur chiharib o'z energiyasini kamaytiradi.

N.Bor nazariyasining ikkinchi postulatiga ko'ra, elektron bir orbitadan ikkinchi orbitaga o'tgandagina atom o'z energiyasini o'zgartiradi: elektron kvantlangan orbitalar bo'ylab aylanganda, atom energiya chiharmaydi va energiya yutmaydi.

Elektron yadrodan uzoqda turgan orbitadan yadroga yaqin orbitaga o'tganda atom yorug'likning bir kvantiga teng energiya chiharadi. Bu kvantning kattaligi dastlabki va oxirgi holatlarning energiyalari orasidagi ayirmaga tengdir:

$$E = E_1 - E_2 = h\nu$$

bu erda: E_1 va E_2 - dastlabki va oxirgi holatlar energiyalari;

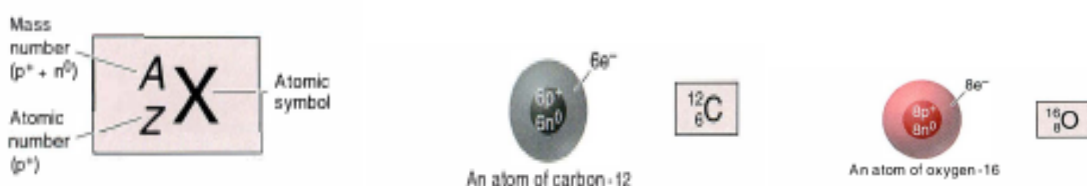
h - Plank doimiysi, $6,624 \cdot 10^{-34}$ joul/sek;

α - nurning 1 sekunddagi tebranishlar soni

(chastotasi):

$$\nu = c/\lambda$$

bu yerda: c - yorug'lik tezligi; λ - yorug'likning to'lqin uzunligi.



Elektronlarning kvant sonlari. Hozirgi vaqtdagi tasavvurlarga ko'ra, elektronning harakati to'rtta kvant son bilan harakterlanadi.

1. Bosh kvant son n — elektron energiyasining kattaligini ko'rsatadi. n ning son qiymati 1,2,3,4,... ga teng butun sonlar bo'la oladi. Bosh kvant sonlari o'zaro teng bo'lgan bir necha elektron atomda elektron qavatlarini yoki ma'lum energetik pog'onalarni hosil qiladi. Atomning energetik pog'onalari K, L, M, N, O, P, Q harflari bilan belgilanadi. K-qavat yadroga eng yaqin joylashgan bo'lib, uning uchun $n=1$ dir. L - $n=2$; M - $n=3$,... ular energiyalari bilan farq qiladi.

Energetik pog'onadagi elektronlarning maksimal soni:

$$N = 2n^2 \text{ ga teng.}$$

2. Orbital kvant son l — elektron orbitalning shaklini ko'rsatadi. Elektron orbitallar soni n^2 ga teng.

$$l = 0, 1, 2, 3, 4, 5, \dots$$

$$s, p, d, f, g, h, \dots$$

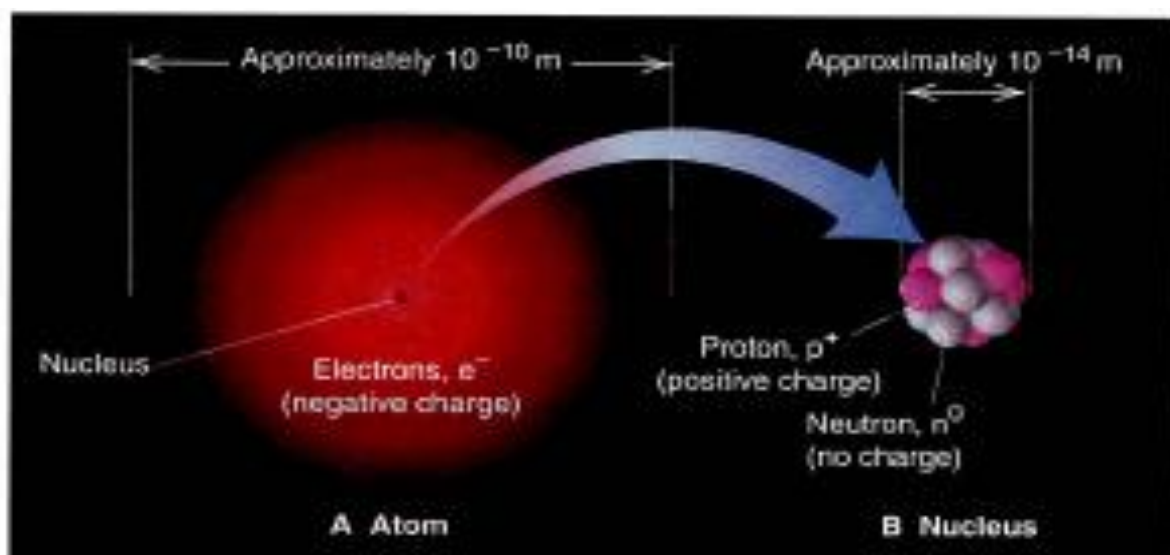
Orbital kvant sonlari bilan farq qiladigan elektronlar energiyalari bilan ham o'zaro farq qiladi, chunki elektronning energiyasi n va l qiymatlariga bog'liq. l qanchalik katta bo'lsa energiyasi ham katta bo'ladi.

3. Magnit kvant son m — elektronning fazodagi vaziyatini harakterlaydi. Uning qiymatlari $-l$ dan $+l$ gacha bo'la oladi, 0 ham bo'lishi mumkin. m ayni energetik pog'onada nechta orbital borligini, orbitallarning shaklini ko'rsatadi.

Masalan: Birinchi qavatda faqat bitta s-orbital ($m=0$) bo'ladi. Ikkinchi qavatda bitta s-orbital ($m=0$) va uchta p-orbital ($m=+1; 0; -1$) bo'ladi. Uchinchi qavatda bitta s-orbital ($m=0$) uchta p-orbital ($m=+1; 0; -1$) va 5 ta d-orbital ($m=+2; +1; 0; -1; -2$) bo'ladi.

n va l o'zgarmas bo'lsa, m ning energiyasi ham o'zgarmasdir. Masalan: 5d orbitallarning fazoda joylashishi (turli o'qlarda) o'zgarsa ham, energiyasi bir xildir.

4. Spin kvant soni m_s — maxsus mexanik miqdor bo'lib, elektronlarning o'z o'qi atrofida aylanishini ko'rsatadi. Uning son qiymatlari $+1/2$ ba $-1/2$ bo'lishi mumkin.



Pauli printsipti. Gund va Klechkovski qoidalar.

Pauli printsipti:

Bir atomda to'rtala kvant sonlari bir-biriga teng bo'lgan ikkita elektron bo'la olmaydi.

Klechkovski qoidasi 1-qoidasi :

Ikki holatdan qaysi biri uchun $l=n$ yig'indisi kichiq bo'lsa, shu holatda turgan elektronning energiyasi minimal qiymatga ega bo'ladi.

Klechkovski qoidasi 2-qoidasi:

Agar berilgan 2 holat uchun $l=n$ yig'indisi bir xil bo'lsa, bosh kvant soni kichiq bo'lgan holat minimal qiymatga ega bo'ladi.

Atomda elektronlarni pog'onachalarga joylashtirishda quyidagi uch qoidani nazoratda tutish kerak:

1. Har qaysi elektron minimal energiyaga muvofiq keladigan holatni olishga intiladi.

2. Elektronlarning joylanishi Pauli printsiptiga zid kelmasligi lozim.

3. Ayni pog'onachada turgan elektronlar mumkin qadar ko'proq orbitallarda juftlashmaslikka intiladi (Gund qoidasi).

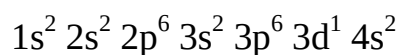
Qo'zg'almagan atom orbitalarining elektronlar bilan to'lish tartibi quyidagicha: avval eng kam energiyali orbital, so'ng energiyasi ko'proq bo'lgan orbital to'ladi. Atom elektron orbitalarining to'lish tartibining bosh va orbital kvant sonlari qiymatlariga bog'liqligini V.M.Klechkovski o'z qoidalarida tushuntirib bergan.

Masalan, kaliy va kalsiy atomlarining elektron tuzilishi bu qoidaga to'g'ri keladi: 3d-orbital ($n=3, l=2$) uchun $n=l$ ning yig'indisi 5 ga, 4s-orbital ($n=4, l=0$) uchun esa $n=l$ ning yig'indisi 4 ga teng. Binobarin, 4s-pog'onacha 3d-pog'onachaga nisbatan oldin elektronlar bilan to'lishi kerak, haqiqatda shunday bo'ladi.

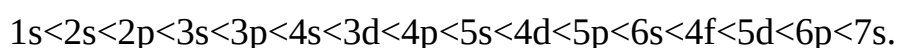
Agar ikki orbital uchun $n=l$ yig'indi bir xil qiymatga ega bo'lsa, Klechkovski qoidasi ikkinchi qoidasi kuchga kiradi:

$n=l$ yig'indi bir xil bo'lganda orbitallarning to'lib borishi bosh kvant soni n qiymatining oshib borishi tartibida bo'ladi. Masalan, skandiy atomida $n=l$ yig'indining qiymati bir xil bo'lgan 3 ta orbitallardan qaysi biri oldin elektronlar bilan to'lishi kerak 3d-orbital ($n=3, l=2$) uchun $n=l$ qiymat 5 ga, 4p-orbital

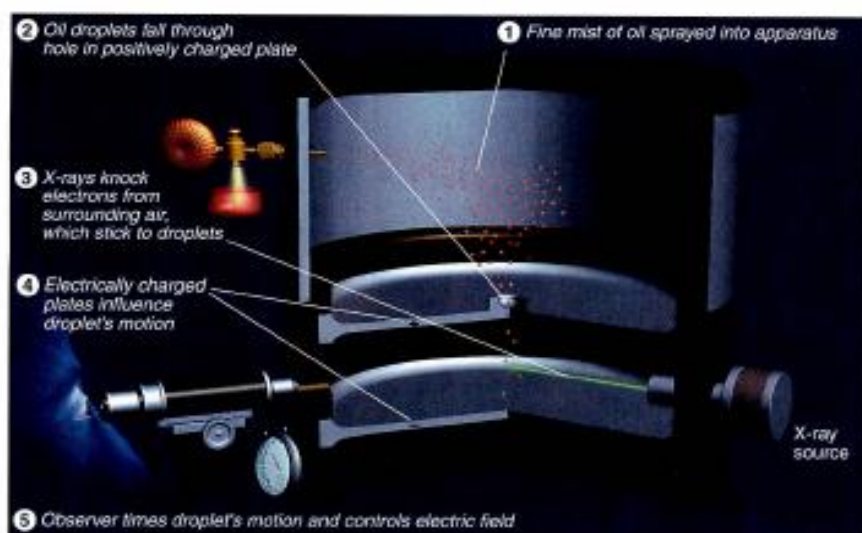
uchun ham ($n=4, l=1$) va $5s$ -orbital ($n=5, l=0$) uchun ham 5 ga teng. Klechkovskiyning ikkinchi qoidasiga muvofiq avval $3d$ -pog'onacha ($n=3$) so'ng $4p$ -pog'onacha ($n=4$) va oxirida $5s$ -pog'onacha ($n=5$) elektronlar bilan to'lishi kerak. Natijada skandiy atomining elektron tuzilishi quyidagi formulaga to'g'ri keladi:



Qo'zg'alman atom elektronlarining joylashishi quyidagi tartibda bo'ladi:



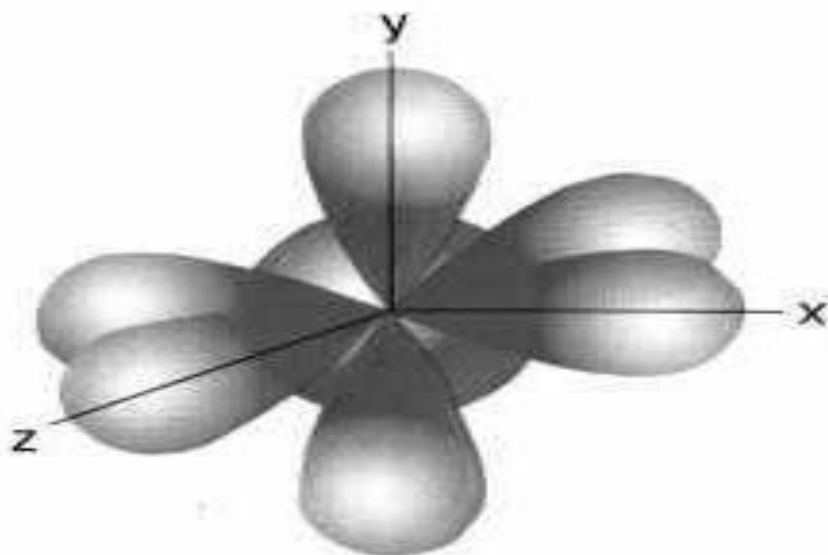
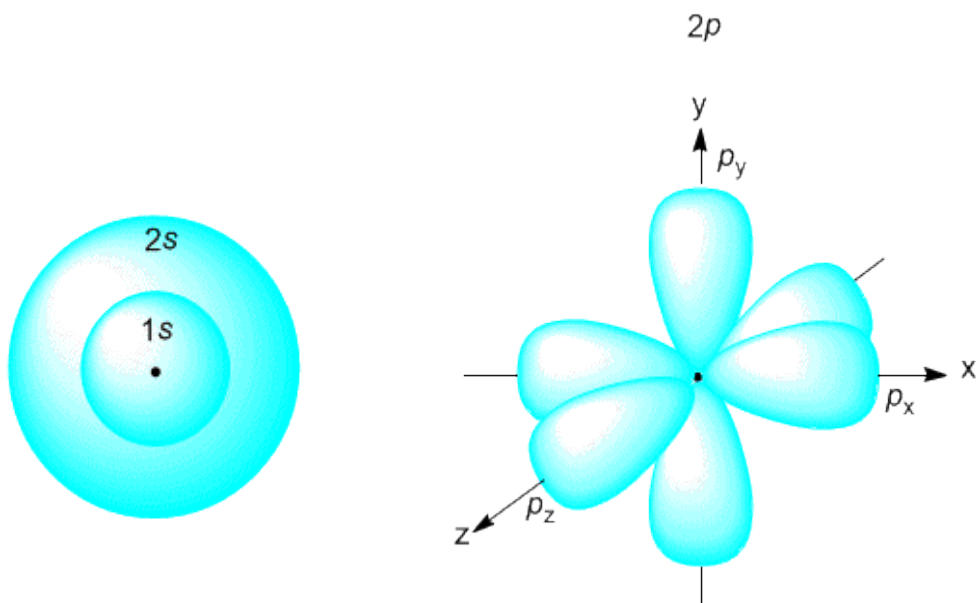
2.4 The Observations That Led to the Nuclear Atom Model



Animation: Millikan Oil Drop
Online Learning Center

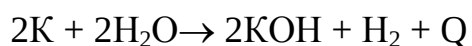
Elektronlarning energetik pog'ona va orbitallar bo'ylab joylanishini ayni elementning elektron konfiguratsiyasi deb yuritiladi. Masalan, natriy elementining elektron konfiguratsiyasi $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$ shaklida yoziladi. Barcha elementlar uchun (vodorod va geliydan tashqari) sirtqi qavatning maksimal elektron siqimi 8 ga tengdir. Atomning sirtqi qavatidagi 8 ta elektron uni juda barqaror qiladi. Masalan, sirtqi qavatida 8 ta elektroni bo'lgan neon, argon, kripton va ksenon (shuningdek, ikki elektronli geliy) kimyoviy jihatdan juda barqaror moddalar bo'lib, ular kimyoviy reaksiyalarga juda qiyinlik bilan kirishadi. Asosiy guruppacha elementlari atomlarining sirtqi qavatidagi elektronlarining soni ayni guruhning nomeriga tengdir. Qo'shimcha guruhcha elementlarining sirtqi qavatida 2 tagacha elektron, sirtqidan oldingi qavatida 8 tadan 18 gacha elektron bo'ladi. Mis, xrom va boshqa ba'zi element atomlarining sirtqi qavatida 1 tadan elektron bo'ladi. Masalan, mis atomining

($Z=29$) elektron konfiguratsiyasi $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^1$ ko'rinishiga ega, uni qisqacha KLM $4s^1$ shaklida yozish mumkin.

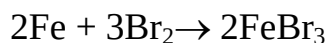


$(s+p_x+p_y+p_z)$ -орбитали

Elementlar davriyligi. Agar sizdan «Elementlar davriyligi haqida qanday ma'lumotlarni aytish mumkin» deb so'ralsa, albatta, birinchi bo'lib ishqoriy metallarni misol tariqasida ko'rsatishingiz mumkin. Bizga yaxshi ma'lumki, litiy, natriy va kaliy suv bilan shiddatli reaksiyaga kirish-ganda juda ko'p miqdorda energiya ajralib chiqadi:



Yoki galogenlarni ham misol tariqasida ko'rsatish mumkin. Ularning barchasi metallar bilan tasirlashib, galogenlar hosil qilish jarayonida oksidlovchilik rolini o'ynaydi. Masalan: xlor, brom va yod temir bilan tasirlashib, temir (III)-galogenid hosil qiladi:



Shuningdek, inert gazlarni olib qaralsa, ularning barchasi nisbiy inert ekanligini, faqatgina bir necha barqaror birikmalargina hosil qila olishini kuzatish mumkin.

Yuqorida keltirilgan barcha elementlarning kimyoviy va fizikaviy xususiyatlarining o'xshashligini e'tiborga olib, alohida guruhlariga ajratib, ularni atom og'irliklari ortib borishi tartibida joylashtirish orqali bu xususiyatlarni uzlukli, aniqroq aytilsa davriy suratda takrorlanishini kuzatish mumkin.

Elementlarning dastlabki klassifikatsiyasi. XVIII asr oxirida 25 ta element ma'lum bo'lib, XIX asrning birinchi choragida yana 19 element kashf etildi. Elementlar kashf qilinishi bilan ularning atom massalari, fizik va kimyoviy xossalari o'rganib borildi. Bu tekshirishlar natijasida ba'zi elementlarning avvaldan ma'lum bo'lgan tabiiy guruhlariga (Masalan, ishqoriy metallar, ishqoriy-er metallar, galogenlar) o'xshash element guruhlari aniqlana bordi. Elementlar va ularning birikmalari haqidagi ma'lumotlar kimyogarlar oldiga barcha elementlarni guruhlariga ajratish vazifasini qo'ydi.

Lavuaze klassifikatsiyasi. 1789 yilda A.Lavuaze o'sha paytda ma'lum bo'lgan analiz jarayonida qech qanday parchalanishga uchramaydigan "oddiy moddalar"ni 4 ta sinfga ajratdi:

1. Issiqlik, yorug'lik va xuddi kislorod, azot singari gazlar;
2. Oltingugurt, fosfor kabi kislotali oksid hosil qiluvchi elementlar;
3. Metallar (Cu, Sn, Pb va hokazo);
4. Tuz hosil qiluvchi "oddiy er" moddalari. Bunday moddalarga oxak, barit, magneziya, glinozem, kremnezem va boshqalar kiritilishida noaniqlikka yo'l qo'ydi. Shuning uchun bu klassifikatsiya ham mukammal bo'la olgani yuk.

Bertselius klassifikatsiyasi. 1812 yilda Bertselius barcha elementlarni metallar va metalmaslarga ajratdi. Bu klassifikatsiya dag'al va noaniq edi, lekin shunga haramasdan xaligacha o'z kuchini yo'qotmay kelmoqda.

Triadalar qonuni. 1817 yilda nemis kimyogari Iogann Valfgang Debereyner (1780-1849) strontsiyning nisbiy atom massasi kaltsiy va bariy nisbiy atom massalarining o'rtacha qiymatiga yaqinligini kuzatdi. 1829 yilda Debereyner kimyoviy va fizik xossalari yaqin bo'lgan elementlarda yuqoridagi xususiyat mavjudligini aytdi va ularni triadalar deb atadi. O'sha paydo ma'lum bo'lgan elementlardan faqat ettita triada tuzish mumkin bo'ldi.

Triada	H.	A.	M.
1. Li - Na - K	7	23	39
2. S - Se - Te	32	79	128
3. Cl - Br - J	35,5	80	127
4. Ca - Sc - Ba	40	88	137

Elementlarni spiralsimon joylashtirish.1863 yilda de Shankurtda elementlarni atom massasi va kimyoviy xususiyati orasidagi bog''lanish asosida spiralsimon joylashtirishni taklif etdi. U nisbiy atom massasi eng kichiq bo'lgan vodorod elementini spiral boshlanishi (konus uchi)ga joylashtirdi va qolgan elementlarni atom massalari ortib borish tartibida spiralga joylashtirib chiqdi. Spiral markazidan elementlar tomonga o'tkazilgan har bir chiziq bo'ylab o'xshash elementlar joylashganligini kuzatish mumkin.

MAIN-GROUP ELEMENTS

Metals (main-group)
Metals (transition)
Metals (inner transition)
Metalloids
Nonmetals

MAIN-GROUP ELEMENTS

Period

1A (1)
1 H 1.008
2 Li 6.941
3 Na 22.99
4 K 39.10
5 Rb 85.47
6 Cs 132.9
7 Fr (223)

2A (2)
4 Be 9.012
12 Mg 24.31
20 Ca 40.08
38 Sr 87.62
56 Ba 137.3
88 Ra (226)

3A (13)
5 B 10.81
13 Al 26.98
31 Ga 69.72
49 In 114.8
81 Tl 204.4
113 Nh (288)

4A (14)
6 C 12.01
14 Si 28.09
32 Ge 72.61
50 Sn 118.7
82 Pb 207.2
114 Fl (289)

5A (15)
7 N 14.01
15 P 30.97
33 As 74.92
51 Sb 121.8
83 Bi 209.0
115 Mc (288)

6A (16)
8 O 16.00
16 S 32.07
34 Se 78.96
52 Te 127.6
84 Po (209)
116 Lv (293)

7A (17)
9 F 19.00
17 Cl 35.45
35 Br 79.90
53 I 126.9
85 At (210)
117 Ts (294)

8A (18)
2 He 4.003
10 Ne 20.18
18 Ar 39.95
36 Kr 83.80
54 Xe 131.3
86 Rn (222)

TRANSITION ELEMENTS

3B (3)
11 Sc 44.96
21 Ti 47.88
39 Y 88.91
57 La 138.9
71 Lu 175.0

4B (4)
22 V 50.94
40 Zr 91.22
58 Ce 140.1
72 Hf 178.5
88 Yb 173.0

5B (5)
23 Cr 52.00
41 Nb 92.91
59 Pr 140.9
73 Ta 180.9
89 Th 232.0

6B (6)
24 Mn 54.94
42 Mo 95.94
60 Nd 144.2
74 W 183.9
90 Pa 231.0

7B (7)
25 Fe 55.85
43 Tc (98)
61 Pm (145)
75 Re 186.2
93 Np 237.0

8B (8)
26 Co 58.93
44 Ru 101.1
62 Sm 150.4
76 Os 190.2
94 Pu 242.0

9B (9)
27 Ni 58.69
45 Rh 102.9
63 Eu 152.0
77 Ir 192.2
95 Am 243.0

10B (10)
28 Cu 63.55
46 Pd 106.4
64 Gd 157.3
78 Pt 195.1
96 Cm 247.0

1B (11)
29 Zn 65.41
47 Ag 107.9
65 Tb 158.9
79 Au 197.0
97 Bk (247)

2B (12)
30 Ga 69.72
48 Cd 112.4
66 Dy 162.5
80 Hg 200.6
98 Cf (251)

INNER TRANSITION ELEMENTS

6 Lanthanides
58 Ce 140.1
59 Pr 140.9
60 Nd 144.2
61 Pm (145)
62 Sm 150.4
63 Eu 152.0
64 Gd 157.3
65 Tb 158.9
66 Dy 162.5
67 Ho 164.9
68 Er 167.3
69 Tm 168.9
70 Yb 173.0
71 Lu 175.0

7 Actinides
90 Th 232.0
91 Pa 231.0
92 U 238.0
93 Np 237.0
94 Pu 242.0
95 Am 243.0
96 Cm 247.0
97 Bk (247)
98 Cf (251)
99 Es (252)
100 Fm (257)
101 Md (258)
102 No (259)
103 Lr (260)

2-rasm. Davriy jadvalning spiral formasi.

Shankurtua tomonidan tuzilgan elementlar kalassifikatsiyasining spiralsimon tuzilishi katta qiziqish uygotmadi.

Oktav qonuni. 1864 yilda ingliz analitik kimyogari Djon Nyo'lends (1837-1898) elementlar atom massalari ortib borish tartibida joylashtirish orqali ular kimyoviy xossalarining har 7-elementdan keyin davriy ravishda takrorlanishini kuzatdi. Bu xususiyat xuddi musiqa oktavidagi notaga o'xshar edi. Nyo'lends bu qonuniyatni oktav qonuni deb atadi.

2-jadval

H	Li	Be	B	C	N	O
1	2	3	4	5	6	7
F	Na	Mg	Al	Si	P	S
8	9	10	11	12	13	14
Cl	K	Ca	Cr	Ti	Mn	Fe
15	16	17	18	19	20	21

Meyerning atom hajmlari grafigi. 1870 yilda nemis kimyogari Loter Meyer elementlar atom hajmi bilan ularning nisbiy atom massalari orasidagi bog'lanish grafigini tuzdi. Atom hajmi quyidagicha aniqlandi:

Nisbiy atom massa

Atom hajmi = _____

Zichlik

Bu grafik Meyerga elementlar davriy joylanishi jadvalini tuzishga yordam berdi. 1864 yilda davriy jadvalning 1-variantini (28 element) 1869 yilda 2-variantini (kengaytirilgan varianti- 57 element) e'lon qildi.

O'sha paytda ko'pgina elementlar nisbiy atom massalari noto'g'ri aniqlanganligi sababli yuqoridagi klassifikatsiyalar elementlarni mukammal klassifikatsiyalash imkonini bermadi.

D.I.Mendeleevning davriy qonuni. Kimyoviy elementlarni sistemaga keltirish qonuniyatini D.I.Mendeleev yaratdi. 1869 yili davriy qonunni e'lon qildi: Oddiy moddalarning (elementlarning) hossalari, Shuningdek, elementlar birikmalarining shakl va hossalari elementlarning atom massalariga davriy ravishda bog'liq bo'ladi.

Kimyoviy elementlarni sistemaga solishga bo'lgan urinishlarning barchasi faqat elementlarning sinflarga bo'lish maqsadini ko'zlagan bo'lib, ayrim elementlarning o'xshash kimyoviy xossalari asoslanib, guruhlariga birlashtirishdan nariga o'tmadi. D.I.Mendeleevdan avval olib borilgan ishlarning qech birida kimyoviy elementlar orasida o'zaro uzviy bog'lanish borligi aniqlanmadi.

D.I.Mendeleev birinchi bo'lib hamma kimyoviy elementlar orasida qonuniy bog'lanish borligini kashf etdi. U elementlar sistematikasini yaratishda asos qilib, ularning nisbiy atom massalarini oldi.

1869 yilda D.I.Mendeleev o'sha zamonda ma'lum bo'lgan barcha elementlarni ularning atom massalari ortib borishi tartibida bir qatorga joylashtirdi va elementlarning xossalari ma'lum oraliqlarda, ya'ni davriy takrorlanishini aniqladi. Mendeleev kashf etgan bu qonun davriy qonun deb yuritildi, uni Mendeleev quyidagicha tarifladi: «Oddiy jismlarning xossalari, shuningdek, elementlar birikmalarining shakl va xossalari elementlarning atom massalariga davriy ravishda bog'liq bo'ladi».

D.I.Mendeleev davriy qonunni kashf etishda elementlarning atom massa qiymatlari hamda ularning fizik va kimyoviy xossalari e'tibor berdi.

Davriy ravishda o'zgaradigan, ya'ni bir necha elementdan keyin qaytariladigan kimyoviy xossalari quyidagilardan iborat:

1) elementning valentligi, 2) elementning yuqori oksid hamda gidroksidlarining shakllari, 3) ularning asos yoki kislota tabiati, 4) elementlar oksidlarining gidratlanishga intilishi va boshqalar. Elementlarni quyidagi fizik xossalardan davriylik uchraydi: 1) atom hajmlari, 2) atom va ionlarning radiuslari, 3) optik spektrlari, 4) ionlanish potentsiallari, 5) suyuqlanish va

qaynash temperaturalari va boshqalar. Lekin elementlarning yadro zaryadlari, atom massalari, atom issiqlik siqimlari davriy ravishda o'zgarmaydi.

Bir-biriga o'xshash elementlarning sirtqi va sirtqidan oldingi qavatlarida elektronlarning joylashishi ham biri-birinikiga o'xshash bo'ladi. Elementlar xossalari davriy o'zgarishiga sabab atomda elektronlarning ketma-ket joylashishi va har qaysi qavatda ma'lum sondagi elektronlarning mavjudligidir.

Elementning tartib nomeri shu element atom yadrosining musbat zaryadiga tengdir. Atom tuzilishi nazariyasiga binoan davriy qonun quyidagicha ta'riflanadi: oddiy modda (element) larning xossalari, shuningdek elementlar birikmalarining shakl va xossalari elementlarning atom yadrolari zaryadiga davriy bog'liqdir.

Elementlarning davriy sistemasi va uning tuzilishi. 1869 yilda D.I.Mendeleev davriy sistemaning 1-variantini tuzdi. Bu sistemada 63 ta element bo'lib, ular 19 ta elementdan iborat gorizontal qator va 6 ta elementdan iborat vertikal qatorga joylanadi. Bu variantda o'xshash elementlar gorizontal qatorga joylangan, 4 ta element uchun bo'sh joy qoldirilgan. D.I.Mendeleev ularning mavjudligini atom massa va xossalari oldindan aytib bergan. Bu variant uzun davrli variant deyiladi.

1871 yilda davriy sistemaning 2-varianti (qisqa davrli varianti) e'lon qilindi. U 1-variantning 90(ga burilgan ko'zgudagi aksi edi. Unda 8 ta vertikal va 10 ta gorizontal qator bor edi. Bu variantga asoslanib, D.I.Mendeleev urangacha 11 ta elementning va urandan keyin bir necha element kashf etilishini oldindan bashorat qildi.

D.I.Mendeleev bitta vertikal qatorga joylashgan o'xshash elementlarni guruh deb, har qaysi ishqoriy metaldan boshlanib, inert gaz bilan tugalanuvchi gorizontal qatorni davr deb atadi.

I-III-davr - kichiq davrlar.

IV-VII-davr - katta davrlar.

Elementlarning kislorodli va vodorodli birikmalardagi valentligi ko'rsatildi.

Xossalari ketma-ketlikda o'zgaradigan elementlarning qatori, masalan, litiydan neongacha yoki natriydan argongacha bo'lgan sakkiz elementdan iborat qatorlar Mendeleev tomonidan *davrlar* deb ataldi. Agar bu ikki qatorni birini tagiga ikkinchisini yozsak unda bu elementlar quyidagicha joylashishi mumkin:

Li	Be	B	C	N	O	F

Ne

Na Mg Al Si P S Cl

Ar

Bunda vertikal ustunlarga xossalari jihatidan bir- biriga o'xshash bir xil valentlikka ega bo'lgan elementlar joylashadi, masalan litiy va natriy, berilliy va magniy va hokazo.

Birinchi davrdan boshqa hamma davrlar ishqoriy metall bilan boshlanib, inert gaz bilan tugaydi. Katta davrlarda elementlarning soni ko'p bo'lganligi uchun bir elementdan ikkinchi elementga o'tganda elementlarning xossalari kichiq davr-dagilarga nisbatan birmuncha sust o'zgaradi. Katta davrlar juft va toq qatorlarga ega. har qaysi katta davrda elementlarning xossalari ishqoriy metaldan inert gazga o'tgan sayin ma'lum qonuniyat bilan o'zgarib boradi. Bundan tashqari, elementlarning xossalari har bir juft qator ichida va har bir tok qator ichida ham ma'lum ravishda o'zgaradi.

Sakkizinchi qatorda lantan (57- element) dan keyin o'z xossalari bilan bir- biriga va lantanga o'xshash 14 ta element joylashgan. Bu elementlar lantanoidlar nomi bilan yuritiladi va jadvalda alohida bir qatorga joylashtirilgan. O'ninchi qatorda aktiniy (89- element) dan keyin o'z atom tuzilishlari bilan aktiniy atomiga o'xshash 14 ta element joylashgan, ular aktinoidlar deb ataladi va alohida qatorga joylashtirilgan.

Jadvalning vertikal ustunlarida yoki guruhlarda o'xshash xossalarga ega bo'lgan elementlar joylashtirilgan, shuning uchun har bir vertikal guruh guyoki elementlarning tabiiy oilasini tashkil etadi. Jadvalda bunday guruhlarining soni 8 ta bo'lib, guruh nomerlari rim raqamlari bilan ko'rsatilgan.

II va III davr elementlarini D.I.Mendeleev tipik elementlar deb atadi. har qaysi guruh ikkita guruhchaga bo'linadi. Tipik elementlarga ega guruhcha asosiy guruhcha nomi bilan yuritildi. Katta davrlarning toq qatorlari elementlari esa yonaki yoki qo'shimcha guruhcha deb ataldi.

Davriy sistemada elementlar o'rtasidagi o'xshashlik 3 yo'nalishda namoyon bo'ladi.

1. Gorizontaal yo'nalishda.
2. Vertikal yo'nalishda.
3. Diagonal yo'nalishda.

Elementlarning xossalari (atom massasi, valentliklari, kimyoviy birikmalarining asos yoki kislotalilik xususiyatlari va hokazo) davriy sistemada davr ichida ham, guruh ichida ham ma'lum qonuniyat bilan o'zgaradi. Binobarin, har qaysi element davriy sistemada o'z urniga ega va bu o'rin o'z navbatida ma'lum xossalar majmuisini ifodalaydi va tartib nomeri bilan harakterlanadi. Shu sababli agar biror elementning davriy sistemada tutgan o'rni ma'lum bo'lsa, uning xossalari haqida to'la fikr yuritish mumkin. Kimyoviy elementning davriy sistemadagi o'rniga qarab uning elektron tuzilishini aniqlash mumkin. Buning uchun quyidagi qonuniyat-larni bilish kerak.

1. Atomdagi elektronlar joylashadigan energetik pog'onalarining soni elementlar davriy sistemasidagi davr nomeriga teng bo'ladi.

2. Asosiy guruhcha elementlari atomlari tashqi energetik pog'onasidagi elektronlar soni shu element joylashgan davriy sistemaning guruh nomeriga teng. Masalan, 20-element kaltsiy II-guruhning asosiy guruhchasida, 4-davrda joylashgan. Kaltsiy atomining tashqi pog'onasidagi elektron konfiguratsiyasi $4s^2$ dir. Surma 51-element bo'lib, u V-guruhning asosiy guruhchasi va 5-davrda joylashgan. Uning tashqi pog'onasining elektron konfiguratsiyasi $5s^2 5p^3$ dir. Asosiy guruhcha elementlarining tashqi energetik pog'onasidagi elektronlar kimyoviy o'zaro ta'sirlashadigan valent elektronlar hisoblanadi.

3. III-VII guruhlarining qo'shimcha guruhchalari elementlari hamda VIII-guruhning qo'shimcha guruhchasidagi 3 ta element (Fe, Ru, Os)ning atomlaridagi tashqi energetik pog'onaning s-pog'onachasidagi va tashqidan oldingi energetik pog'onaning d-pog'onachasidagi elektronlarning umumiy soni guruh soniga teng. Masalan, reniy 6-davr VII-guruhchasining qo'shimcha guruh-chasida joylashgan, uning valent qavatlarining elektron konfiguratsiyasi $5d^5 6s^2$ dir.

4. I va II-guruhning qo'shimcha guruhchasi elementlarida tashqidan oldingi energetik pog'onaning d-pog'onachasi elektronlarga to'lgan (d_{10}) bo'lib, tashqi energetik pog'onadagi elektronlar soni guruh nomeriga teng. Masalan, simobning elektron formulasining oxiri $5d^{10} 6s^2$ ko'rinishida bo'ladi.

Davriy qonun va davriy sistemaning ahamiyati. D.I.Mendeleev davriy qonuni hozirgi zamon kimyosiga asos soldi, uni yagona butun fanga aylantirdi. Akademik N.G.Ze-linskiy aytganidek, davriy qonun — «koinotdagi barcha atomlar o'zaro bog'liqligini kashf etilishi» bo'ldi. Kimyo bayoniy fandan amaliy fanga aylandi. Davriy qonun kashf etilishi bilan kimyoda ilmiy bashorat qilish mumkin bo'ldi.

Davriy sistema kashf qilingandan keyingi yillarda bir necha elementlar kimyogarlar tomonidan topildi. Topilgan elementlarning xossalari o'rganishda davriy jadval asos sifatida xizmat qildi va xizmat qilib kelmoqda.

Mavzuga oid tayanch iboralar.

1. *Elektron*
2. *Atom massa*
3. *Yadro zaryadi*
4. *Davrlar*
5. *Kichik davr*
6. *Katta davr*

NAZORAT UCHUN SAVOL VA MASHQLAR.

1. Atom tuzilishi haqidagi nazariyaga asoslanib kimyoviy elementga ta'rif bering.
2. Rezerford tajribasining mohiyati nimadan iborat?
3. N.Bor nazariyasining mohiyatini tushuntiring.
4. I-Guruhda yuqoridan pastga tomon elementlarning xossalari qanday o'zgaradi? I-davrdachi?
5. Na^+ ionining elektron tuzilishi Na atomi elektron tuzilishidan nimasi bilan farq qiladi?
6. Atomining 3d pog'onachasida 2 ta elektron bo'lgan elementning elektron formulasini yozing.
7. D.I.Mendeleev qaysi elementlarni xossalari haqida oldindan bashorat qilgan?

3-MA'RUZA: Kimyoviy bog'lanish, molekulalarni o'zaro ta'sirlanish turlari

Reja:

1. Kovalent bog'lanish.
2. Ion bog'lanish.
3. Metal bog'lanish.
4. Vodorod bog'lanish.

Kimyoviy bog'lanishning umumiy xarakteristikasi. Molekuladagi atomlarni ushlab turuvchi kuchlarning yig'indisiga kimyoviy bog'lanish deb ataladi. Kimyoviy bog'lanish vujudga kelishiga sabab shundaki, atom yoki ionlar bir-biri bilan tasirlashganda ularning energiya zahiralarini har biri ayrim-ayrim holda bo'lganlaridagiga qaraganda kamroq qiymatga ega bo'ladi, buning natijasida sistema barqaror holatga o'tadi. Agar biror sistema bir holatdan ikkinchi holatga o'tganda uning energiya zahirasi kamaysa, bu hodisa sistemaning energetik afzallik xossasi deb yuritiladi.

Demak, atomlardan molekulalar hosil bo'lishining sababi sistemada energetik afzallikning sodir bo'lishidir. Kimyoviy bog'lanish bog'lanish energiyasi, bog'lanish uzunligi va valentliklararo burchak nomli kattaliklar bilan xarakterlanadi. Kimyoviy bog'lanishni uzish uchun zarur bo'lgan energiya bog'lanish energiyasi deyiladi. Har bir bog'lanish uchun to'g'ri keladigan bog'lanish energiyasining qiymati 200-1000 kJ/mol ga teng. Masalan, CH_3F da C-F bog'lanish energiyasi 487 kJ/mol ga teng. Molekulada atomlar markazlari orasidagi masofa *bog'lanish uzunligi* deb yuritiladi. Bog'lanish uzunligi molekulada hosil qiluvchi atomlarning tabiatiga, bog'lanish turiga

Elektromanfiylik. Element atomi bir elektron biriktirib olganda ajralib chiqadigan energiya miqdori ayni elementning elektronga moyilligi deb ataladi. Bu miqdor qJoul/g-atom; q qal/g atom yoki elektrovol'tlar bilan ifodalanadi.

Element atomi bir elektr ajratib chiqarish uchun zarur bo'lgan energiya miqdori ionlanish energiyasi yoki ionlanish potentsiali deb ataladi. Davriy sistemada har qaysi davrning boshidan ohiriga o'tgan sari elementlarning ionlanish energiyasi va elektronga moyilligi ortib boradi.

Ion energiyasi (ev) Elektron.moyil (ev)

Li 5,4 Ba 9,3 F 3,82 O 1,48 N 0,2

Na 5,1 Mg 7,6 Cl 3,62 S 3,62 P 0,8

Ko'rinib turibdiki, ionlanish energiyasi va elektronga moyilligi davrlarda va gruppalarda har-hil bo'lar ekan.

Elementlarning metalmaslik hossalari yaqqol namoyon qilish uchun elektro-manfiy tushunchasi qiritilgan.

$EM = I + E$

N 2,20 ; Li 0,98, Be 1,57; V 2,04 ; S 2,55; N 3,04; O 3,44 ; F 3,98.

Ionli bog'lanish. Molekulalarning tuzilishi atomlar orasidagi kimyoviy bog'lanishlar haqidagi tasavvurlarni rus olimi A.M. Butlerov isbotladi.

Butlerov atom va molekular haqiqatdan ham mavjud, modda zarrachalarining ichqi tuzilishini to'la bilsa bo'ladi degan hulosani eksperimental va nazariy ma'lumotlarga asoslanib kimyoviy tuzilish nazariyasini yaratdi 1861 yilda.

Bu nazariyaga muvofiq moddalarning hossalari faqatgina ularning miqdoriy va sifat tarkibiga qarabgina emas, atomlarning bir biri bilan birikish tartibi hamda o'zaro ta'siriga qarab aniqlanadi.

1915 yilda Qossel' ionli yoki elektrovalent bog'lanish nazariyasini yaratdi. Bu nazariyaga asosan atomning tashqi qavatida saqqiztadan qam elektron bo'lgan elementning atomlari tashqi qavatidagi elektronlar soni o'ziga eng yaqin turgan inert gaz atomniqiga tenglashguncha elektron biriktiriladi yoki elektron beradi.

Davriy sistemadagi neon elementini qurish Q va M qavatdagi elektronlar sonini qo'rsaq quyidagicha bo'ladi.

O(2,6), F(2,7), Ne(2,8), Na(2,8,1), Mg(2,8,2), Al(2,8,3)

Natriy atomi bitta elektron berib neonning barqaror elektronkonfiguratsiyasini qabul qilishi mumkin.

$Na(2,8,1) \rightarrow Na^+(2,8) + e^-$

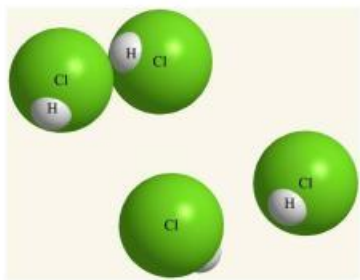
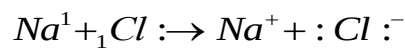
Natriy atomi bitta elektron berishi natijasida yadrodag protonlar soni birga ortib qetadi, natijada musbat zaryadli ionga aylanadi. Osh to'zi hosil

bo'lishda bu elektronni hlor atomiga $Sl(2,8,7)$ berib, hlor atomi $Ar(2,8,8)$ elektron qavatini hosil qiladi.

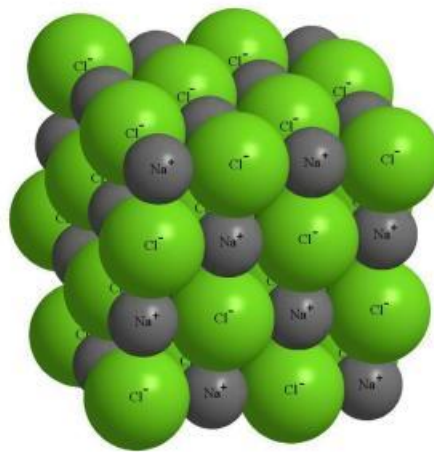


Hlor atomining yadrosida protonlar soni elektronlar soniga nisbatan 1 taga qamayadi, natijada manfiy zaryadli ionga aylanadi.

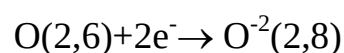
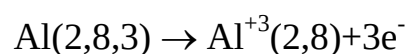
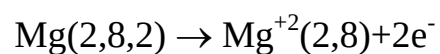
Bu qarama-qarshi ionlar orasida elektrostatik tortilish vujudga qeladi. Tortilish natijasida bog' vujudga qeladi, bunday bog'lanish ionli yoki elektrovalent bog'lanish deb ataladi. Ionli bog'lanish hosil bo'lishida qatnashgan elementlar musbat valentining kattaligi, shu atom bergan elektronlar soniga manfiy valentining kattaligi esa atom biriktirib olgan elektronlar soniga qarab aniqlanadi.

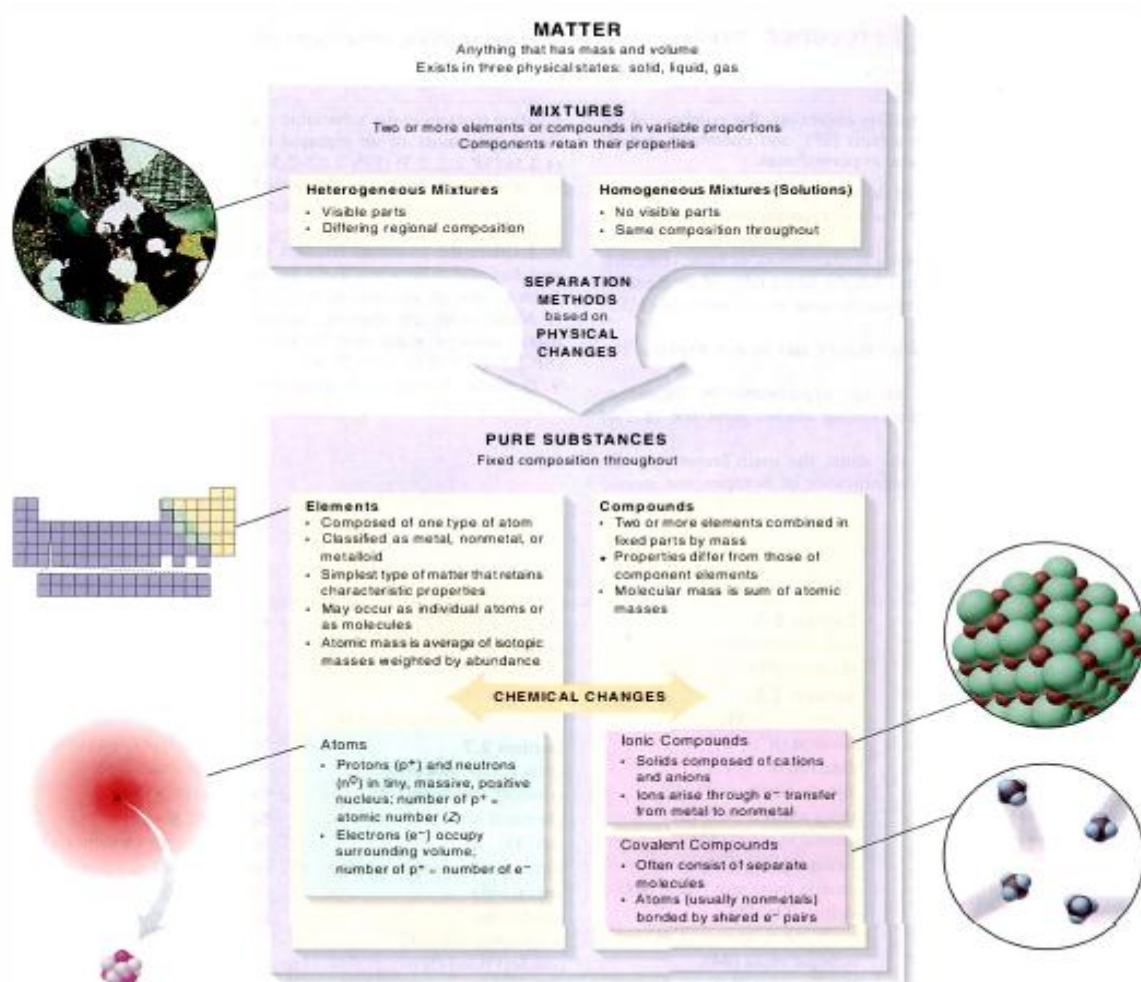


HCl



NaCl





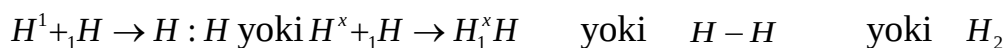
Ionli bog'lanish atomlari o'zaro reaksiyaga kirishadigan elementlarning ionlanish energiyasining qiymatlari va elektronga moyilligi bir-biridan qesqin farq qilsagina hosil bo'ladi. Ionlanish energiyasi atomning musbat zaryadi ionga aylana olish imqoniyatini belgilaydi.

Elektronga moyilliq atomning manfiy zaryadi ionga aylana olish imqonini belgilaydi.

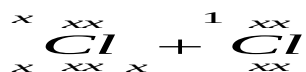
Kovalent bog'lanish. 1916 yilla Amerika olimi Lo'yuis kovalentbog'lanish nazariyasini yaratdi. Kovalentbog'lanish bir-hil atomlar orasida yoki har-hil atomlar orasida bo'lishi mumkin.

Kovalentbog'lanishli molekularlar hosil bo'lishida elektronlar bir atomdan ikkinchisiga o'tmaydi, balqi ular birikuvchi atomlar uchun umumiy bo'ladigan bir yoki bir necha juft hosil qiladi. O'zaro ta'sir etuvchi atomlarning elektron qavatiga qiruvchi elektron juftlar hosil bo'lishi bilan inert gaz atomlaridagi gruppachalar kabi beqaror elektron gruppachalar vujudga qeladi.

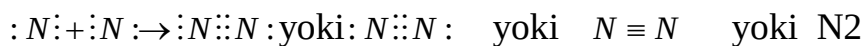
Masalan: vodorod molekulasini vujudga kelishini quyidagicha tushuntirish mumkin.



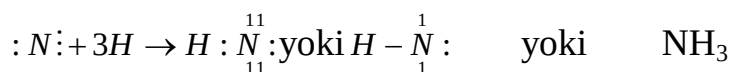
Hlor molekulasini vujudga kelishi



Azot molekulasini vujudga kelishi

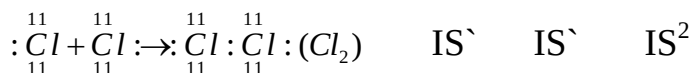
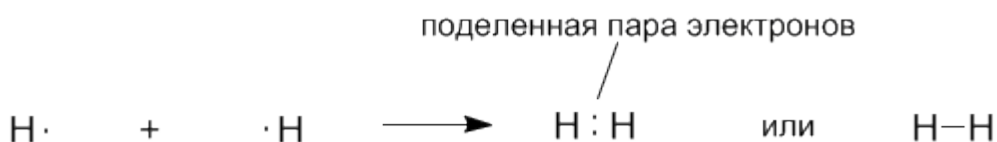


Har hil atomlardan kovalentbog' hosil qilish



Umumiy juft bo'lib atomlarni bir-biri bilan molekula hosil qilib bog'laydigan elektronlar juftlangan elektronlar deyiladi.

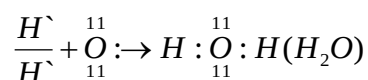
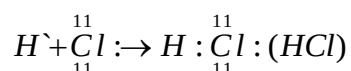
Qutbsiz kovalentbog' hosil qilishda qatnashayotgan juft elektronlar yadroga nisbatan barobar masofada joylashgan bo'lsa, ya'ni yadroga nisbatan simmetrik joylashgan bo'lsa, bunday bog'lanish qutbsiz kovalentbog'lanish deb ataladi.





Elektronlar juftini antiparallel spinli elektronlarga hosil qiladi, chunki Shunday elektronlar bir-birini tortadi.

Qutbli kovalent bog'lanish. Elektromanfiyligi bir-biridan biroz farq qiladigan elementlarning atomlari o'zaro birikkanda qutbli kovalentbog'lanish vujudga qeladi. Bunday elektronlar jufti elektronga moyilligi qattiqroq atom tomonga siljigan bo'ladi.



Molekula hosil bo'lishida elektronlar juftining bir tomonga siljishi natijasida molekulaning bir tomoni ortiqcha musbat, bir tomoni ortiqcha manfiy zaryadlanadi. Bu zaryadlarning ogirliq marqazlari bir-biridan ma'lum masofada bo'ladi. Bir molekulada ikkita qutb vujudga kelib, natijada ikki qutblilik (dipolo') hosil bo'ladi.

Kattaligi jihatidan bir-biriga teng, ammo qarama-qarshi ishorali va bir-biridan ma'lum masofada joylashgan ikkita elektr zaryadli sistema dipol deb ataladi.

$$\mu = l \cdot e$$

-dipol' momenti, l- dipol o'zunligi, e- zaryad soni. Dipol' momenti (m) Debay (D) da o'lchanadi.

HCN	H ₂ O	NH ₃	HCl	HI
μ=2,93 D	μ=1,84 D	μ=1,57 D	μ=1,03 D	μ=0,39 D

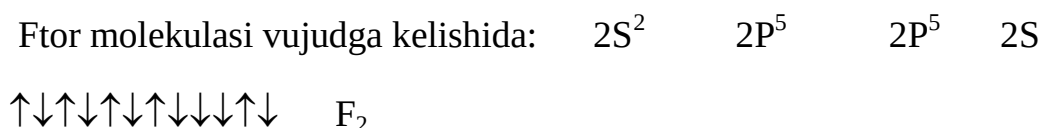
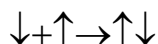
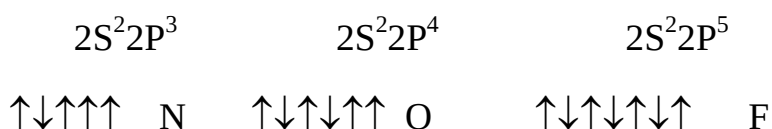
Dipol' momenti qancha katta bo'lsa, molekulaning qutbliligi yaqqol seziladi.

Kimyoviy bog'lanishning hosil bo'lishi mehanizmi haqida tushuncha.

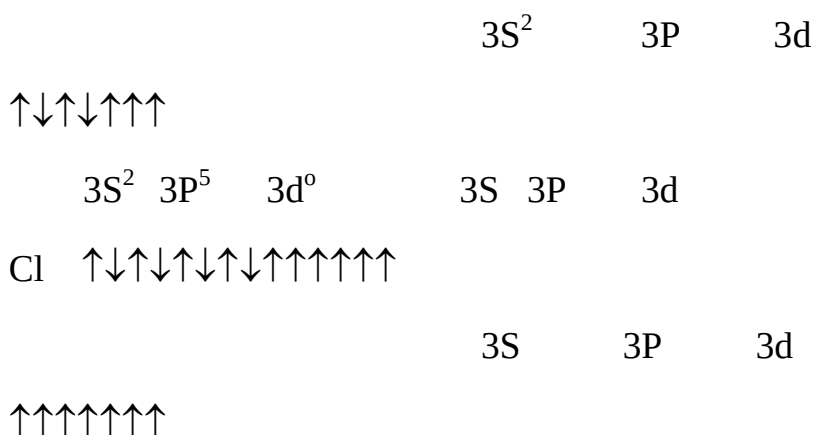
Qvant mehanikasiga asoslangan hozirgi zamon nazariyasiga muvofiq, atomlarda qarama-qarshi yo'nalgan spin elektronlar bo'lsagina, ular orasida valent bog'lanish vujudga qeladi.



Atomning juftlashmagan, ya'ni valent elektronlari sonini aniqlash uchun konfigurasiyasini energetiq qataqchalar bilan ifodalash lozim.



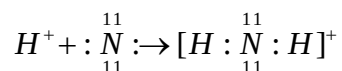
Atomlarning bunday valentliq namoyon qilishi, ularning qo'zgatilgan holatiga o'tishi bilan bog'liq. Bunday holatga o'tishda juftlangian elektronlar bir-biridan ajraladi. Qo'zgatilgan holatga o'tish va valentlikning ortishini quyidagicha tasvirlash mumkin:



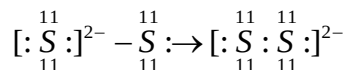
Koordinatsion bog'lanish. Koordinatsion bog'lanish, kovalentbog'lanishning bir turidir, bu bog'lanishni ba'zan donor-aktseptor bog'lanish ham deb ataladi.

Kovalentbog' hosil qilishda bo'linmagan juft elektronlar hisobiga bo'ladi.

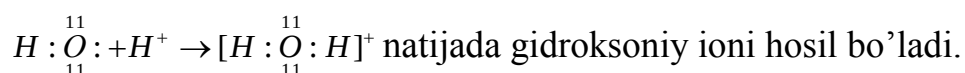




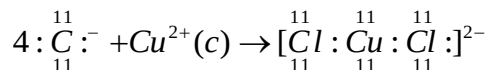
yoki disulfid ionini hosil bo'lishi



Gidroksoniy ionini hosil bo'lishi quyidagicha tushuntiriladi.



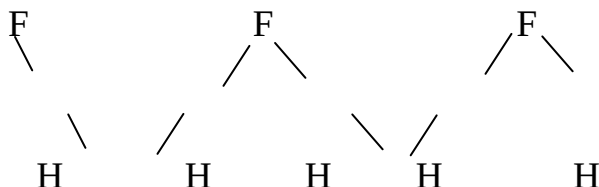
Koordinatsion bog'lar orqali kompleks birikmalar hosil bo'ladi.



Mis atomi o'z valent orbitasida sakkizta elektroni bo'ladi.

Vodorod bog'lanish. Musbat zaryadlangan vodorod ionida elektron qavat yo'q, Shuning uchun u boshqa atom va ionlarning elektron qavatidan itarilmay balki bularga tortiladi va bog'lanish vujudga qeladi bunday bog'lanish vodorod bog'lanish deb ataladi. Vodorod bog'lanish gaz, suyuqlik va qattiq jismlarda namoyon bo'ladi. Uning vujudga kelishi assosiasiyasiga ya'ni, har bir moddaning ikki yoki bir necha molekulasini bir-biriga ta'sir etib agregatlar hosil qilishiga sabab bo'ladi. masalan:

Suyuq vodorod qatorida vodorod bog'lanish

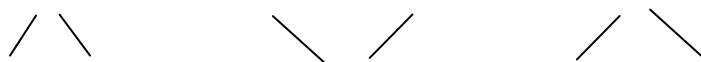


F

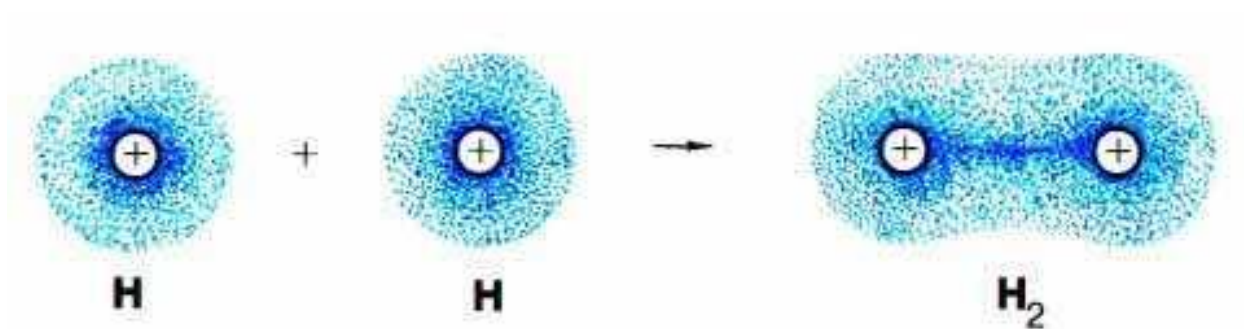
F

Ikkita vodorod bog'lanish vujudga kelishi natijasida mustahkam qo'sh molekulalar hosil bo'lgan hollar ham bo'lishi mumkin.

Suyuqsuvning assosiasiyasi

OH₂H₂O

Suv muzlaganda o'zining hajmini 9 % ga oshiradi.



Molekulyar orbital metod. Molekulyar orbital nazariyasi 1932 yili Gunt va Malliken tomonidan yaratilgan. Bu nazariya molekulalar hosil bo'lishida toq elektronlar rolini qo'rsatadi.

Molekulyar orbital nazariyasini yaratishda atomning orbital tuzilishi haqidagi kvant-mexanik nazariyani molekulalar tuzilishi uchun ham qo'llash zarur deb topildi, farqi shundaki, atom bir markazli yadroli sistema bo'lsin. Molekula ko'p markazli sistemadir demak bu nazariyaga ko'ra har qaysi

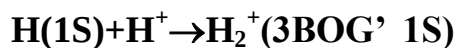
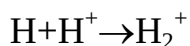
elektronmolekuladagi barcha yadro va ko'p marqazli orbitalar ta'sirida bo'lishini e'tiborga olinadi. Molekulalar orbital metodini aniq misolda ko'rib chiqamiz.

$$\varphi_1 = c_1\varphi_a + c_2\varphi_v \quad c_1c_2c_3c_4 - \text{koeffisientlar}$$

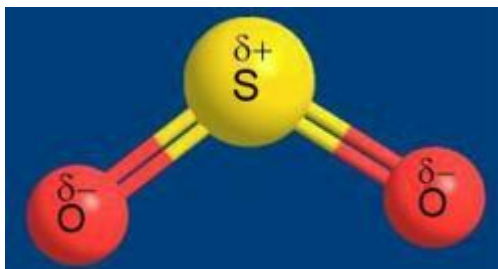
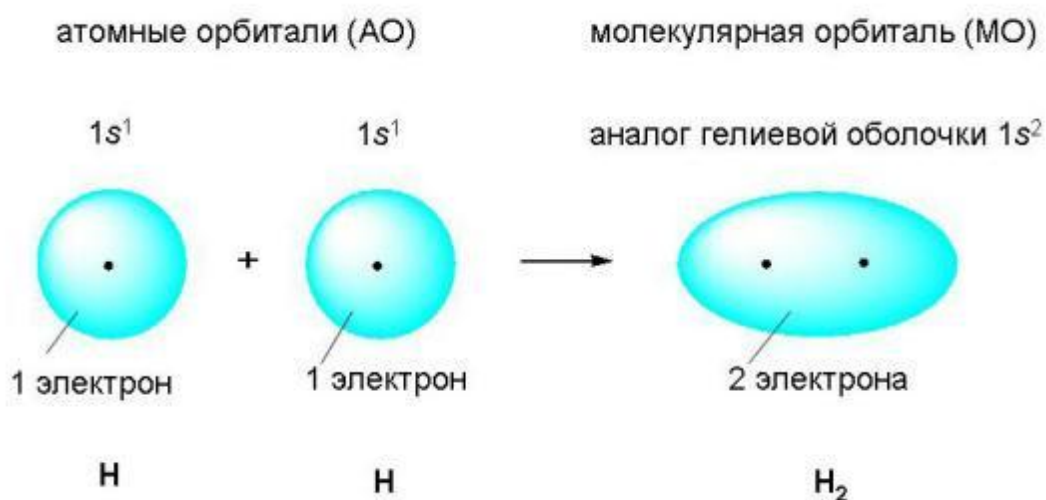
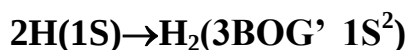
$\varphi_2 = c_3\varphi_a + c_4\varphi_v$ - ayni elektronning birinchi va ikkinchi yadroga oid funksiyalari.

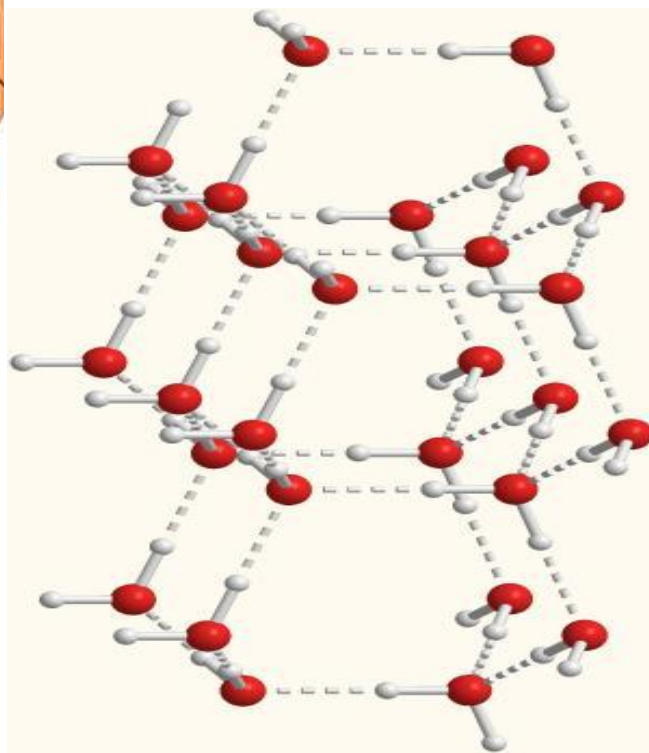
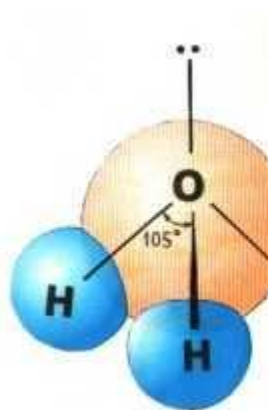
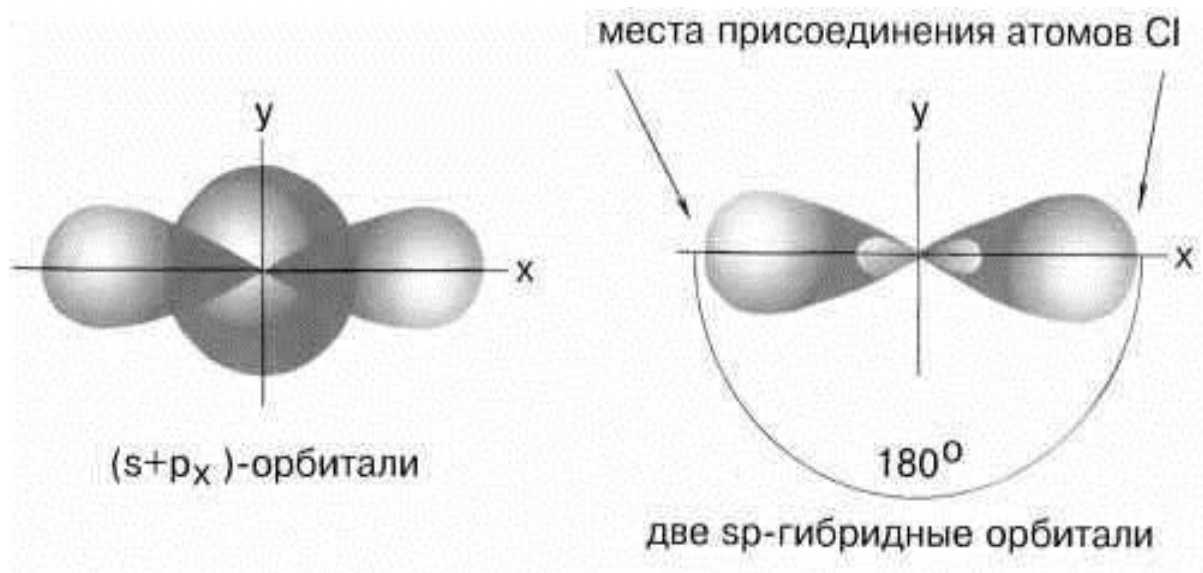
φ_1 - simmetrik funksiya, φ_2 esa antisimmetrik funksiya deb ataladi. Antisimmetrikfunksiya bilan ifodalangan orbital-himiyaviy bog'lanishni keltirmaydi, balqi molekulani beqaror qilishga intiladi. Bunday orbital bo'shashtiruvchi orbital deb ataladi. Agar elektron harorati simmetrikfunksiya bilan ifodalansa, elektron buluti yadrolar orasidagi joyda zich holatni egallaydi, bunday yadrolar bir-biriga tortiladi. Kimyoviy bog'lanishni yo'zaga qeltiradi. Bunday orbital bog'lovchi orbital deb ataladi.

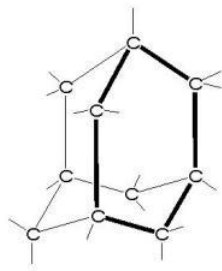
Vodorod molekulasi ionini N_2^+ hosil bo'lishini qo'rayliq.



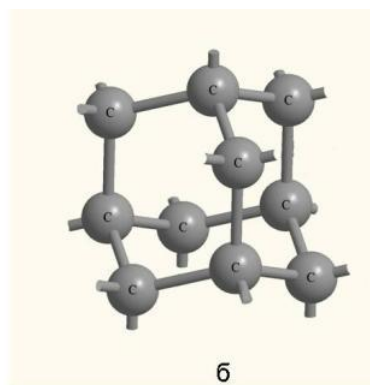
Vodorod molekulasini hosil bo'lishi



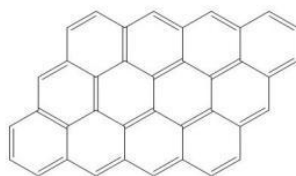




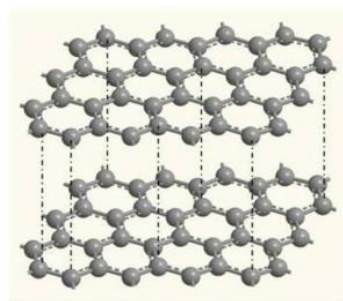
a



б



a



б

Shuni ta'kidlab o'tish kerakki, kimyoga oid turli kitoblarda keltiriladigan nisbiy elektromanfiylik kattaliklari bir-biridan qisman farq qiladi. Bunga sabab shuki, ular muayyan taxmin va istisnolarga asoslanib, turli usullar bilan hisoblab chiqarilgan.

3-jadval

1	2	3	4	5	6	7	8			
H 2,1										He
Li 0,97	Be 1,47	B 2,01	C 2,50	N 3,07	O 3,50	F 4,10				Ne
Na 1,01	Mg 1,23	Al 1,47	Si 1,74	P 2,10	S 2,60	Cl 2,83				Ar
K 0,91	Ca 1,04	Sc 1,20	Ti 1,32	V 1,45	Cr 1,56	Mn 1,60	Fe 1,64	Co 1,7	Ni 1,75	
Cu 1,75	Zn 1,66	Ga 1,82	Ge 2,02	As 2,20	Se 2,48	Br 2,74				Kr
Rb 0,89	Sr 0,99	Y 1,11	Zr 1,22	Nb 1,23	Mo 1,30	Tc 1,36	Ru 1,42	Rh 1,45	Pd 1,35	
Ag 1,42	Cd 1,46	In 1,49	Sn 1,72	Sb 1,82	Te 2,01	J 2,21				Xe
Cs 0,86	Ba 0,97	La* 1,08	Hf 1,23	Ta 1,33	W 1,40	Re 1,46	Os 1,52	Zr 1,55	Pt 1,44	
Au 1,42	Hg 1,44	Ti 1,44	Pr 1,55	Bi 1,67	Po 1,76	At 1,90				Rn
Fr 0,86	Ra 0,97	Ac** 1,00	Ku	Ns	*Лантаноидлар 1,08-1,14 **Актиноидлар 1,11-1,2					

Mavzuga oid tayanch iboralar.

1. Kovalent bog'lanish
2. Qutbli kovalent bog'lanish
3. Qutbsiz kovalent bog'lanish
4. Ion bog'lanish
5. Metal bog'lanish
6. Vodorod bog'lanish
7. Molekulyar kristall panjara
8. Atom kristall panjara
9. Ionli kristall panjara
10. Metal kristall panjara
11. Gibrirlanish.

Nazorat uchun savol va mashqlar.

1. H_2O molekulasida gibrirlanishning qaysi turi mavjud?
2. N_2 , O_2 , N_2 kabi molekulalar normal sharoitda necha litr keladi? Ularda bog'lanishning qanday turlari mavjud?
3. Ionli bog'lanish kovalent bog'lanishdan nimasi bilan farq qiladi?

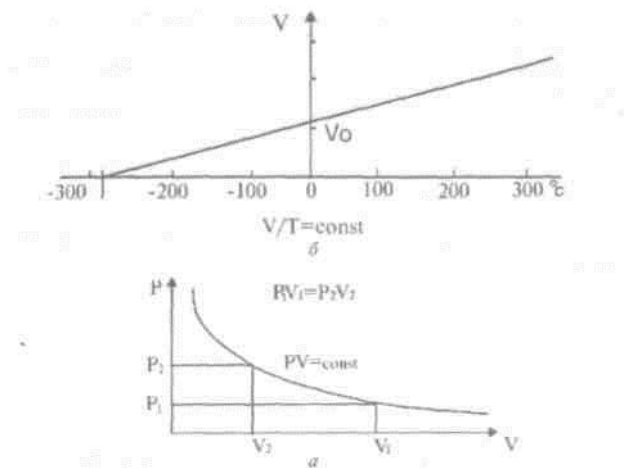
4-MA'RUZA: Kimyoviy moddalarning holatlari

Reja:

1. Moddaning gaz holati
2. Moddaning suyuq holati
3. Moddalarni amorf va kristall holati

Moddalar tabiatda uch xil agregat holatda bo'ladilar. Gaz, suyuq va qattiq holatlar moddalarning agregat holatlari bo'lib, ular molekulalarining bir-biriga nisbatan joylashuvi, molekulalararo masofa va tortishuv kuchlariga bog'liq bo'ladi.

Gazsimon holat. Gazsimon holat molekulalar orasidagi masofa molekulalarning o'lchamiga nisbatan juda katta va ular orasida yuzaga keladigan tortishuv kuchlari juda kam bo'lgan holat. Gazsimon holatda molekulalarning kinetik energiyasi yuqori bo'lib, ular siyrak, betartib joylashadi va ular orasidagi masofani o'zgartirish mumkin, ya'ni bosim ostida temperaturani pasaytirib gazlarni suyo'ltirish mumkin. (Turli gaz kompressor qurilmalarining ishlashi shunga asoslangan.) Bu usul bilan havoni, tabiiy gazlarni suyuq, holga o'tkazib, gazlar aralashmasini tashkil etgan komponentlar bir-biridan ajratiladi (rektifikatsiyalanadi).



Bosimvaxajmninguzarobog''liqlikgrafigi, (a).
Temperaturavahajmningbog''likgrafigi, (b).

Gazlarningholatiturliparametrlar (P — bosim, T — temperatura, V — hajm) orqalitavsiflanadi. Buparametrlarnio'zarobog''lovchimatematikifodalar — gazlarningholattenglamalarideyiladi. Ularquyidagilar:

a) $PV = \text{Const.}$ Doimiytemperaturadam-massaligazninghajmiuningbosimigateskariproportsional (1662 y. R.Boyl, 21, a-rasm, gazlarningsuyuqlanishi).

b) $V/T = \text{Const}$ yoki $V = KT$. Doimiy bosimda gazning hajmi temperatura ortishi bilan ortadi, ya'ni gaz kengayadi: Gey-Lyussak 1802 y. va Sharl 1787 y. b-rasm.

Bu ikkala qonunning umumlashgan holati:

b) $P_0 V_0 / T_0 = PV / T$ ideal gazning holat tenglamasi deyiladi. Bu tenglamadan foydalanib gazlarning barcha parametrlarini hisoblash mumkin.

Gazlarning asosiy xususiyatlaridan biri — ularning diffuziyasidir. Agar ikki yoki undan ortiq, gazlar o'zaro aralashtirilsa, ular bir jinsli aralashma hosil qilib, bir gaz molekulalari orasiga boshqa gaz molekulalari singib ketadi, ya'ni diffuziyanadi.

Grem (1829 y.) gazlarning nisbiy diffuziya tezligi to'g'risida quyidagi qonunni ochdi:

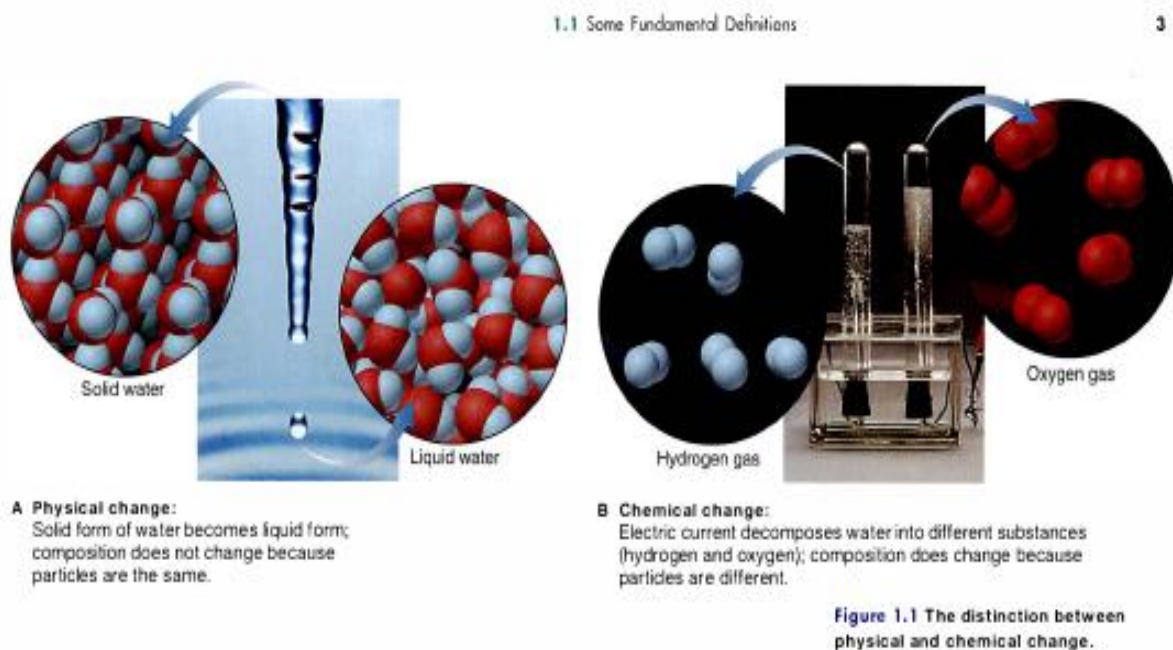
— Bir xil sharoitda ikki (A va B) gazlar diffuziyasining nisbiy tezligi, shu gazlar zichliklarining kvadrat ildiziga teskari proportsionaldir:

bu erda: B — gazning diffuziya tezligi; ρ — gazning zichligi. Gazlarning zichligi ularning molekulyar massasiga to'g'ri proportsionalligi e'tiborga olinsa:

Gaz molekulalari juda kichiq bo'lganligi sababli ular juda kichiq teshiklardan o'tish xossasiga ega. Bunga gazlarning effuziyasi deyiladi. Gazlarning effuziyasi ular diffuziyasi (tarqalishi) bilan bog'liq. Gazlarning (yoki gazsimon, oson uchuvchan moddalarning) effuziyasi juda katta amaliy ahamiyatga ega. Gazlarning bu xususiyatidan foydalanib gazlar aralashmalarini tarkibiy qismlarga va ^{235}U , ^{236}U izotoplar bir-biridan ajratiladi, gazlarning molekulalar massalari aniqlanadi.

Masalan: juda kichik tirqishdan 146 sek. da noma'lum gazning 50 sm/hajmi o'tadi. Shuncha miqdor SO_2 gazi esa, 115 sek da o'tadi. Noma'lum gazning molekulyar og'irligini hisoblang:

Bulardan tashqari, gazlar uchun Avogadro qonuni, gazlarning eruvchanligi to'g'risida Genri qonuni, partial bosim qonuni (Dalton qonuni) va gazlarning kinetik nazariyalari, real gazlar uchun Van-der-Vaals tenglamalari mavjud bo'lib, ular moddaning gazsimon holatini yanada chuqurroq, o'rganish imkoniyatini beradi.



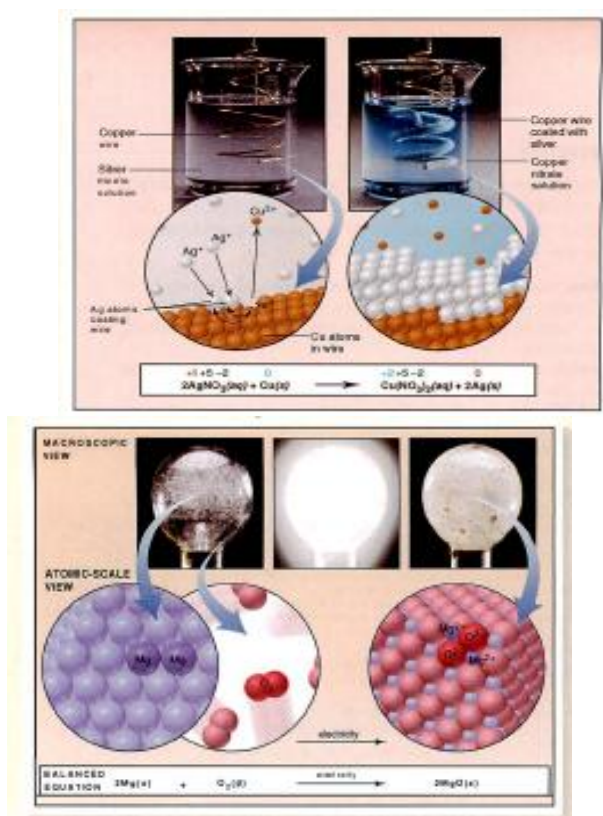
Moddalarning suyuq holati. Suyuqliklarda molekulalar gazlardagiga nisbatan o'zaro ancha yaqin va batartib joylashgan. Molekulalar o'rtasidagi tortishuv kuchlari ham yuqori, boshqacharoq aytganda, molekulalarning kinetik energiyasi ular orasidagi tortishuv energiyasidan kichiq ($E < E_p$) bo'lgani uchun suyuqlik holati mavjud bo'ladi.

Gazlardan farqli ravishda bosim ortishi bilan suyuqlik hajmi deyarli o'zgarmaydi, ya'ni suyuqliklar uchun "siqiluvchanlik" hususiyati xos emas. Ularga "oquvchanlik" hususiyati xosdir.

Temperatura ortishi bilan suyuqlik bug' holatiga o'tadi. Umuman, har qanday suyuqlik temperaturaning har qanday qiymatida o'z bug'i bilan (suyuqlik-bug') muvozanata joylangan, 4 ta element uchun bo'sh joy qoldirilgan. D.I.Mendeleev ularning mavjudligini atom massa va xossalarini oldindan aytib bergan. Bu variant uzun davrli variant deyiladi.

1871 yilda davriy sistemaning 2-varianti (qisqa davrli varianti) e'lon qilib va tuzilishiga bog'liq bo'ladi (t °C; K)

Temperatura pasayishi bilan suyuqliklar qattiq holatga o'tadi. Suv 0°S da muz holatiga o'tadi. Qattiq, holatdan suyuq holatga o'tish moddaning suyuqlanishi deyiladi. 1 atm (101,325 kPa) bosimda 1 mol qattiq moddaning suyuqlikka aylanishi uchun sarflanadigan issiqlik moddaning suyuqlanish isiqiligi deyiladi (D N kJG`mol; kkalG`mol). Moddaning suyuqlikka aylanish temperaturasi suyuqlanish temperaturasi deyiladi (t_c °S; K).



Moddalarning qattiq holati. Qattiq moddalar atomlar, ionlar va molekulalardan iborat bo'lib, ularda zarrachalarning orasidagi masofa molekula (atomlar) o'lchamlariga nisbatanjuda kichiqbo'lib, molekulalararo tortishuv

kuchlari juda yuqoridir. Zarrachalarning joylashuvi kuchli tartib asosida amalga oshadi. Qattiq moddalar amorf holatda va kristall tuzilishga ega bo'ladi.

Amorf holat. Amorf holatdagi modda aniq biror fazoviy panjaraga ega bo'lmay, zarrachalarining joylashuvi betartib bo'ladi. Ko'pchilik hollarda ular turli kattalikdagi "dona"lar, yaxlit sirtli yoki kukunsimon kurinishga ega bo'ladilar. Masalan, kraxmal, ba'zi sintetik polimerlar, tuproq shisha kabilar amorf holatdagi moddalardir. Amorf moddalarning sirt yuzasi g'ovak bo'lgani uchun katta bo'ladi. Shu sababli amorf holatdagi moddalarga ko'pgina boshqa moddalarning qo'shilib qolishi (adsorbtsiyalanishi, yutilishi) tufayli, ularning tozalik darajasi past bo'ladi.

Kristall holat. Moddaning kristall holati zarrachalarning o'ta yuqori tartibda aniq masofalarda va burchaklar ostida joylashuvi natijasida (uch o'lchamli koordinatalarda) yuzaga kelgan tuzilishdir. Har bir kristall tuzilish asosida kristall panjara yotadi. Kristall panjara yoqlari, qirralari, tug'unlari, burchaklari, bog'larning uzunligi bilan tavsiflanadi. Kristall moddalar yuqori tozalikka ega.

Kristallarning hosil bo'lishi, tuzilishi va xossalarini o'rganuvchi fan — "kristallografiya" deyiladi.

Kristallning tekis sirti uning yoqlari (tomonlari) deyiladi. Kristallning tuzilishiga ko'ra uning yoqlari bir nechta bo'ladi. Yoqlari (tomonlari)ning biror burchak ostida kesishuvi natijasida kristallning qirralari yuzaga keladi. Ular turli chiziqdan iborat bo'ladi. Bular a,b,c harflari bilan belgilanib, ular orasidagi burchak (α, β, γ) bilan belgilanadi

CHAPTER 1 Keys to the Study of Chemistry

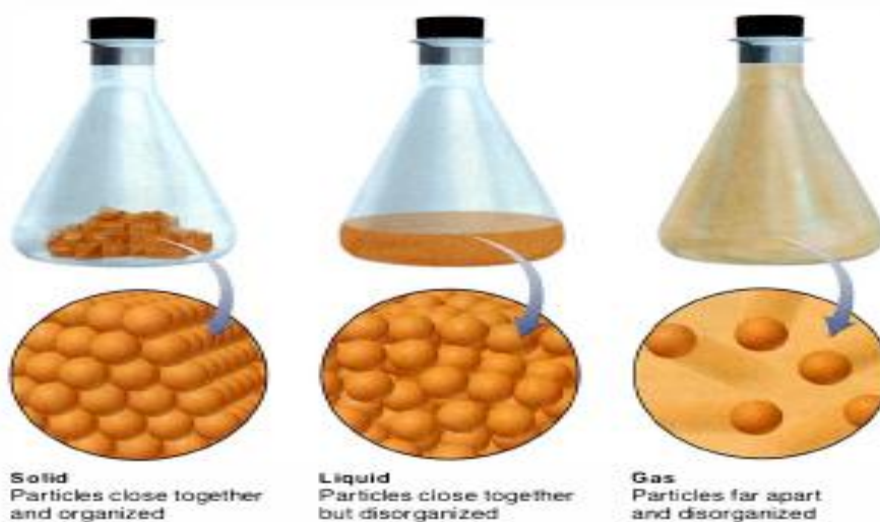
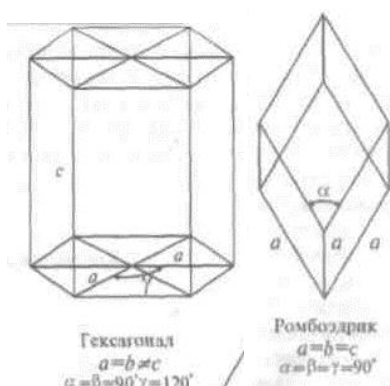
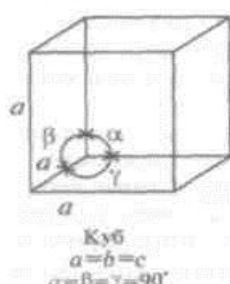
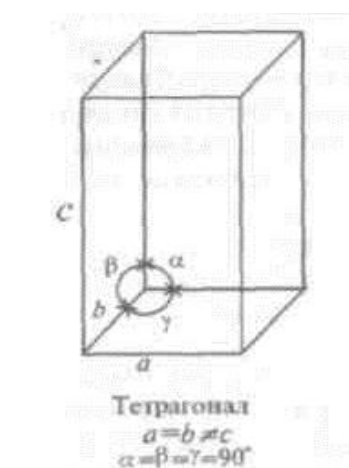


Figure 1.2 The physical states of matter. The magnified (blow-up) views show the atomic-scale arrangement of the particles in the three states of matter.



4-rasm. Kristall panjara turlari

Kristall panjaralar ulardagi zarrachalarning o'zaro joylashuviga ko'ra tulik. (zich) yoki bush krplanishli bo'ladi. Kristall panjaralar zarrachalarning joylashuvi turli geometrik shakllar xrsil qilishiga asoslanib, olti yoqli (geksagonal) zich krplangan, yoqlari markazlashgan kubsimon panjaralar xolila bo'ladi.

4-jadval Kristall panjaraning turlari va parametrlari

Система	Ўқнинг узунлиги	Бурчак
Куб	$a=b=c$	$\alpha = \beta = \gamma = 90^\circ$
Тетрагонал	$a=b \neq c$	$\alpha = \beta = \gamma = 90^\circ$
Орторомбик	$a \neq b \neq c$	$\alpha = \beta = \gamma = 90^\circ$
Моноклинник	$a \neq b \neq c$	$\alpha = \gamma = 90^\circ, \beta \neq 90^\circ$
Триклник	$a \neq b \neq c$	$\alpha \neq \beta \neq \gamma \neq 90^\circ$
Гексагонал	$a \neq b \neq c$	$\alpha = \beta = 90^\circ, \gamma = 120^\circ$
Ромбоэдрик	$a=b=c$	$\alpha = \beta = \gamma \neq 90^\circ$

Agarkristallpuyuklanuvchan,
suvlieritmalarielektrtokinio'tkazadiganqattiqmoddalardir.

Kristall moddalar bir jinsli bo'lsalar-da, ularning tuzilishlari, bark, arorligi, issiqlik utkazuvchanligi, yoruglikka munosabat turli yunalishlarda turlicha bo'ladi. Kristallar.

Agar kristall panjara tugunlarida ionlar joylashgan bo'lsa, ionli kristal panjaralar deyiladi. Ular qatoriga ionli bo'lanishga ega bulgan NaCl , KF , CaF_2 , MgF_2 , CsF , CsCl , RbCl kabi moddalar kiradi. Ular turli kurinishga ega bulib, yuqori temperaturada suyuqlanuvchan, suvli eritmaları elektr tokini utkazadigan qattiq moddalardir.

Kristall moddalar bir jinsli bo'lsalar-da, ularning tuzilishlari, bark, arorligi, issiqlik utkazuvchanligi, yoruglikka munosabati turli yunalishlarda turlicha bo'ladi. Kristallar hususiyatlarining ularning har bir oqi (a, b, c) bo'yicha farq qilishi xodisasi kristallarning anizotropiyasi deyiladi. Kristallar xossalarining uqlari bo'yicha farq, qilmasligi (bir xilligi) izotropiya hodisasi deyiladi.

Bir moddaning turli kristall tuzilishga ega bulishi polimorfizm hodisasi deyiladi. Masalan: SiO_2 , S , Fe ,

NaNO_3 kabilar turli tuzilishdagi moddalarni hosil qilgani uchun, bu moddalar polimorf modda deyiladi.

Tarkibi turlicha bulgan moddalarning bir xil kristall tuzilishga ega bo'lishiga izomorfizm deyiladi. Masalan: olmos va NaCl yoki $\text{KCr(SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$, $\text{KAl(SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ lar o'zaro bir xil tuzilishli kristallarni hosil qiladi. Bu moddalar izomorf moddalar deyiladi.

Kristall panjarada atomlar, anion va kationlar koordinatsion songa ega bo'ladi.

Koordinatsion son — kristall panjarada har bir atom yoki ion atrofida boshqa atom (ion) lardan nechitasi joylashganini kursatuvchi kattalikdir. Uning qiymati anion va kation radiuslari (anion va kation) o'zaro nisbatiga bog'liq bo'ladi.

Masalan: silikatlarda $[\text{SiO}_4]$ yacheyka bulib, Si ning koordinatsion soni 4 ga teng. NaCl da 1 ta Na ioni atrofida 6 ta Cl^- ioni va 1 ta Cl^- ioni atrofida 6 ta Na^+ joylashadi. Shuning uchun ularning koordinatsion soni 6 ga teng .

Agar kristall panjara tugunlarida molekulalar joylashgan bo'lsa, molekulyar kristall panjara deyiladi. Bunday kristall panjaralar H_2O (muz) va J_2 kabi moddalar uchun xosdir.

Kristall tuzilishli moddalarda kristall panjarada yacheykalarining o'zaro joylashuviga ko'ra qavatli (qatlam)li tuzilish, zanjirsimon tuzilishli bo'ladi. Grafit qatlamli kristall tuzilishdagi, qattiq holdagi C_3 , BeCl_2 , AlCl_3 zanjirli (polimer) kristall tuzilishdagi moddalardir.

Suyuq kristallar. Kristall tuzilishli moddalar aniq suyuqlanish temperaturasiga ega bo'ladi. Lekin shunday kristall tuzilishli moddalar ham borki, ular ma'lum temperatura oraligida xira suyuqlanma holatiga o'tib, undan so'ng temperaturaning ma'lum qiymatida tiniq, suyuqlanmaga aylanadilar. Bularga quyidagi organik atom-molekulyar ta'limot asosida moddalarning diskretligi printsipli yotadi, ya'ni moddalar yaxlit bo'lmasdan, balki mayda zarrachalardan tarkib topgan. Moddalar doimo harakatda bo'ladi: jism harorati qanchalik yuqori bo'lsa, harakat ham shunchalik intensiv

Suyuq kristallar uzun zanjirning oxirida qutblangan ($-\text{CN}$, $-\text{OR}$, $-\text{NO}_2$, $-\text{NH}_2$) gruppalar va qo'shbog'li gruppalar $=\text{C}=\text{C}=$; $-\text{H}=\text{H}-$; $-\text{H}=\text{H}-\text{O}-$ saqlagan organik moddalardir. Bunday moddalarning dipol momentlarining yuqoriligi molekulalararo tortishuv kuchlarining kuchli bo'lishiga olib keladi. Ularda molekulalar parallel joylashishi sababli bu moddalar shunday o'ziga xos xususiyatga egadir. Suyuq, kristallar smektik, nematik va xolesterik turlarga bulinadi.

Smektik (tozalovchi, yuvuvchi) suyuq, kristallar ketma-ket joylashgan yassi qatlamlardan iborat bulib, ular bir tekislik bo'ylab siljiydilar. Ular o'rtasidagi masofa kristall holatdagidan katta bulib, yuqori temperaturaga o'tganda tinik suyuq holatga o'tadi.

Nematik (ipsimon, tolasimon) suyuq kristallar . oquvchan bo'lib, o'ziga xos rangga ega, ipsimon tuzilishga ega moddalardir.

Xolesterik suyuq kristallar yorug'lik nuri ta'sir ettirilganda, uni qaytarish xossasiga ega bo'lib, bu xususiyat qavat-qavat joylashgan 500—5000 ta molekulalar qatlamidan kelib chiqdi. Bunday suyuq kristallar tuzilishi uzun zanjirli, molekulalari turli yo'nalishdagi qatlamlarning markaziy o'q atrofida bir tomonga burilib joylashishi tufayli hosil bo'lgan spiraldan iboratdir. Spiraldagi har bir burilish "qadam" deyiladi. Shu tuzilish sababli suyuq kristallar yorug'lik nurlarini turlicha qaytaradi.

Bu kristallar temperaturaga ham sezgir bo'lib, kichik temperatura o'zgarishini aniqlashga yordam beradi. Chunki ulardagi turli rangning o'zgarishi (energiya o'zgarishi) temperatura o'zgarishi bilan bog'liq bo'lib, u $0,1^\circ\text{C}$ dan 40°C gacha bo'lgan oraliqda ro'y beradi. Xolesterik kristallarning temperatura o'zgarishi soxasi 3°S atrofida bo'lgani uchun, bu moddalar yordamida teri sirtini termografik o'rganish mumkin. Qon tomirlarida tiqin (tromb-lar) hosil bo'lishini aniqlash mumkin. Qon tomirida tromba hosil bo'lsa, qon tomirining shu yerida temperatura yuqori bo'lgani uchun, teriga surtilgan suyuq kristal ko'k

rangga kiradi. Shunday usul bilan ko'krak bezi raklari, metall buyumlardagi juda kichiq kamchiliklar, metallarni payvandlashda yo'l qo'yilgan xatoliklar ham aniqlanadi.

Termometrlarda xolesterik suyuq kristallar ishlatilganda temperaturaga qarab turli rangdagi raqamlarning paydo bo'lishi ham shunga asoslangan.

Raqamli soatlar va mikrokalkulyatorlarning ekranlarida nematik tuzilishli kristallar ishlatiladi. Nematik kristallar oquvchan, lekin molekulalari yuqori qutblanganligi sababli, ular qayta orientatsiyalanishi uchun juda kam elektr maydoni yetarli bo'ladi. Energiyaning o'zgarishi molekulalar orientatsiyasini o'zgartiradi va bu ular optik xossasining o'zgarishiga olib kelib, ekrandagi informatsiya raqamlar ko'rinishida paydo bo'ladi. Raqamlar o'zgarishi kvarts kristallari orqali amalga oshiriladi, chunki ularda oz energiya ta'sirida, 1 sekundda 32768 marta tuzilish o'zgarishi ro'y beradi. Kvartsli soatlarda harakatlantiruvchi mexanizm yo'q, shunisi bilan ular oddiy mexanik soatlardan ustun turadi. Ko'rinib turibdiki, suyuq kristallar hozirgi zamon o'ta sezgir va aniq o'lchov asboblari (tarozi, soatlar, boshqa jixozlar), radiotexnika, elektronika sanoatida juda keng qo'llanilayotgan muhim kimyoviy moddalardir.

MAVZUGA OID TAYANCH IBORALAR.

1. *Diffuziya*
2. *Amorf modda*
3. *Kristall modda*
4. *Smektik modda*
5. *Nematik modda*
6. *Xolesterik modda*

NAZORAT UCHUN SAVOL VA MASHQLAR.

1. Gazsimon moddalar qanday asosiy kattaliklar bilan tavsiflanadi?
2. Gazlarning diffuziyasi deganda nimani tushunasiz. Uning amaliy ahamiyati nimadan iborat?
3. Moddalarning suyuq holati qanday asosiy kattaliklar bilan tavsiflanadi?
4. Qattiq moddalarning tuzilishi nimaga botiq bo'ladi?
5. Moddaning kristall va amorf tuzilishlarini izoxlang.
6. Izomorfizm va polimorfizm xodisalarini aniq misollar orqali tushuntiring.
7. Kristallarning izotropiya va anizotropiyasi deganda nimani tushunasiz?
8. Suyuq kristallarning qanday turlari mavjud?
9. Suyuq kristallarning amaliy ahamiyati nimadan iborat?

5-MA'RUZA: Kimyoviy jarayonlarning umumiy qonunlari. Kimyoviy kinetika.

Reja:

1. Kimyoviy reaksiya tezligi va unga ta'sir etuvchi omillar.
2. Gomogen va geterogen kataliz.
3. Kimyoviy reaksiyalarning issiqlik effekti. Gess qonuni
4. Termodinamikaning I-II qonunlari

Kimyoviy reaksiya tezligi. Kimyoviy reaksiyalar turli xil tezlikda sodir bo'ladi. Ulardan ba'zilari sekundning mingdan bir ulushida sodir bo'lsa, ayrimlari minutlar, soatlar, kun, oylar va yillar davomida amalga oshadi.

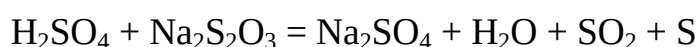
Shunday reaksiyalar ham ma'lumki, ular sharoitga harab tez va sekin amalga oshishi mumkin, masalan: yuqori haroratda tez, sovuqda sekin borishi mumkin. Bu reaksiyalarning tezliklari orasidagi farq katta bo'lishi mumkin.

Modda va moddalar yig'indisiga kimyoda sistema deyiladi. Sistemalar gomogen va geterogen sistemalar bo'linadi.

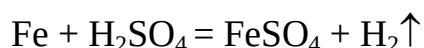
Bir xil fazadan tashkil topgan sistema *gomogen*, har xil fazadan tashkil topgan sistema *geterogen* sistema deb ataladi. Sistemaning boshqa qismlaridan chegara sirtlari bilan ajralib turuvchi qismiga *faza* deb ataladi. Gomogen sistemaga gazlar aralashmasi, chin eritmalar, metallarning qotishmasini, geterogen sistemalar esa dag'al dispers sistemalar, aralashmalar va hokazolar misol bo'ladi.

Gomogen sistemada boradigan (gomogen reaksiyalar) va geterogen sistemada boradigan (geterogen reaksiyalar) reaksiyalar bir birlaridan farq qiladi.

Gomogen sistemada reaksiya sistemaning butun hajmi bo'yicha ketadi. Masalan, sulfat kislotasiga natriy tiosulfat eritmasi aralashtirilsa, butun hajmi bo'yicha oltingugurt hosil bo'lib, eritmaning loyqalanishi kuzatiladi:



Geterogen sistemalarda esa sistemani tashkil etuvchi fazalar sirtidagina reaksiya amalga oshadi. Masalan, metallning kislotada erishi:



Bu reaksiya faqat metall sirtida sodir bo'ladi, chunki reaksiyaga kirishuvchi ikkala modda shu sirtida bir biri bilan to'qnashadi.

Gomogen reaksiya tezligi geterogen reaksiya tezligidan farq qiladi va ular har xil aniqlanadi. Gomogen reaksiya-ning tezligi reaksiyaga kirishayotgan yoki hosil bo'layotgan moddalardan birortasining konsentrasiyasini vaqt birligi ichida o'zgarishi bilan aniqlanadi. Geterogen reaksiyaning tezligi esa vaqt birligi ichida faza sirtining yuza birligida reak-tsiyaga kirishgan yoki hosil bo'lgan moddalarning miqdori bilan aniqlanadi.

Gomogen reaksiya tezligini matematik usulda quyidagicha ifodalanadi.

$$V_{gomogen} = \frac{C}{t}$$

Geterogen reaksiya tezligi: $V_{geteregon} = \frac{n}{S} \cdot t$

Kimyoviy reaksiya tezligining reaksiyaga kirishuvchi moddalar kontsentrasiyasiga bog'liqligi. Massalar ta'siri qonuni. Kimyo sanoatida moddalarni ishlab chiqarish apparatlarining o'lchami va unumdorligi, hosil qilinadigan mahsulot miqdori reaksiyaning tezligiga bog'liq. Mahsulot moddalari unumdorligini oshirish va chiqindi moddalar miqdorini kamaytirish kimyo sanoatining muhim vazifalaridan biridir. Shuning uchun kimyoviy reaksiyalar va ularga ta'sir etuvchi omillar o'rganiladi. Kimyoviy reaksiyalar tezliklari haqidagi kimyoning bo'limi *kimyoviy kinetika* deyiladi. Kimyoviy reaksiya tezligi reaksiyaga kirishayotgan moddalar kontsentrasiyasi, harorat, katalizator, moddalar tabiati va boshqa omillarga bog'liq.

Moddalar kontsentrasiyalarining kimyoviy reaksiya tezligiga ta'sirini ifodalovchi qonun 1867 yilda norvegiyalik olim K.Guldberg va P.Vaage tomonidan taklif etilgan bo'lib, **massalar ta'siri qonuni** deb ataladi:

O'zgarmas haroratda kimyoviy reaksiya tezligi reaksiyaga kirishayotgan moddalarning kontsentrasiyalari ko'paytmasiga to'g'ri proporsionaldir.

$A + B = C$ reaksiya uchun:

$v = k [A][B]$ bo'ladi.

bu erda: v - reaksiya tezligi;

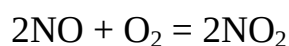
k - tezlik konstantasi;

$[A], [V]$ - reaksiyaga kirishuvchi moddalar kontsentrasiyalari, mol/l.

Agar $aA + bB = C$ bo'lsa,

$v = k[A]^a[B]^b$ bo'ladi.

Massalar ta'siri qonunini azot(II)-oksidning oksidlanish reaksiyasi misolida quyidagicha ifodalanadi:



$$v = k [NO]^2[O_2].$$

Geterogen reaksiyalarda massalar ta'siri qonuni tenglamasiga faqat gaz yoki suyuq fazalarda bo'lgan moddalarning kontsentrasiyalari kiritiladi. Masalan:



$$v = k [O_2] \quad \text{bo'ladi.}$$

Reaksiya tezligining haroratga bog'liqligi. **Vant-Goff qonuni.** Kimyoviy reaksiya tezligi reaksiyaga kirishuvchi moddalar zarrachalari o'rtasidagi to'qnashuvlar soniga bog'liq bo'ladi. Ma'lumki, harorat oshirilganda, zarrachalarning harakatchanligi ortadi. Natijada to'qnashuvlar soni ham ortadi. Demak, reaksiyaning tezligi harorat ko'tarilishiga proporsional ravishda ortadi.

Molekulalarning to'qnashishi natijasida yangi modda hosil bo'lishi uchun zarur bo'lgan qo'shimcha energiya ayni reaksiyaning aktivlanish energiyasi deyiladi. Aktivlanish ener-giyasiga ega bo'lgan molekulalar aktiv molekulalar deyiladi. harorat ko'tarilishi bilan aktiv molekulalar soni ortadi.

Vant-Goff qonuni:

harorat har 10^0 S ortganda kimyoviy reaksiya tezligi 2-4 marta ortadi.

$$V_{t_2} = V_{t_1} \cdot \gamma^{\frac{t_2 - t_1}{10}}$$

bu erda: V_{t_1}, V_{t_2} - reaksiyaning tegishli boshlanqich (t_1) va oxirigi (t_2) temperaturadagi tezliklari;

γ -reaksiya tezligining temperatura koeffitsenti. U reaksiyaga kirishayotgan moddalarning temperaturasi 10^0 ko'tarilganda reaksiyaning tezligi necha marta ortishini ko'rsatadi.

Misol: Reaksiya 298 K.da 32 min. davomida tugaydi. Agar reaksiyaning temperatura koeffitsenti 4 ga teng bo'lsa, shu reaksiya 348 K.da necha minutdan keyin tugaydi? Temperatura 298 K.dan 348 K.ga ko'tarilganda Vant-Goff qoidasiga ko'ra reaksiyaning tezligi:

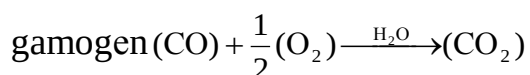
$$\frac{V_{t_2}}{V_{t_1}} = 4^{\frac{348-298}{10}} = 4^5 = 1024 \text{ марта ортади.}$$

Binobarin, agar bu reaksiya 298 K.da 32 min.da tugasa, 348 K.da u 1,8 sek.da tugaydi ($32 \text{ min} : 1024 = 0,03 \text{ min} = 1,8 \text{ s}$). Vant-Goff qoidasi taqribiy bo'lib, uni reaksiya tezligiga temperaturaning ta'sirini taxminiy baqolash uchungina tatbiq etish mumkin.

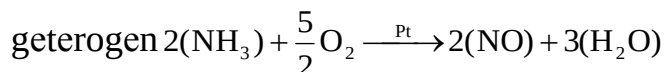
Gomogen va geterogen kataliz. Kimyoviy reaksiya tezligini orttirib, o'zi kimyoviy reaksiyada ishtirok etmaydigan moddalar katalizatorlar deyiladi. Katalizatorlar ishtirokida boradigan reaksiyalar katalitik reaksiyalar deyiladi. Kataliz ham gomogen va geterogen katalizlarga bo'linadi. Katalizator aktivligini pasaytiruvchi moddalar katalitik zaharlar deyiladi.

Kimyoviy reaksiya tezligini katalizatorlar ishtirokida o'zgarishi *kataliz* deb ataladi. Ba'zi katalizatorlar reaksiyani juda tezlashtiradi, bu — musbat kataliz deyiladi. Masalan, sulfat kislotani ishlab chiqarishda SO₂ ning oksidlanib SO₃ ga aylanishi musbat katalizga misoldir. Boshqa katalizatorlar reaksiyani sekinlashtiradi, bu — manfiy kataliz deyiladi. Masalan, vodorod peroksid H₂O₂ ning parchalanish reaksiyasi tezligining ozroq miqdordagi (0,0001 mas.k.) sulfat kislotasi ishtirokida kamayishi manfiy katalizga misoldir. Reaksiya tezligini kamaytiradigan manfiy katalizatorlar esa ingibitorlar deyiladi (ingibitorlarning ta'sir etish mexanizmi katalizatorlarnikidan farq qiladi).

Gomogen katalizda reaksiyaga kirishayotgan moddalar bilan katalizatorlar bir fazali gaz yoki suyuq fazali sistema hosil qiladi. Bunda katalizator bilan reaksiyaga kirishayotgan moddalar orasida ajralish sirti bo'lmaydi.



Geterogen katalizda reaksiyaga kirishayotgan moddalar bilan katalizatorlar turli fazalardan iborat sistemani hosil qiladi. Bunda katalizator bilan reaksiyaga kirishayotgan moddalar orasida chegara sirti hosil bo'ladi. Odatda, katalizator qattiq modda, reaksiyaga kirishayotgan moddalar esa gazlar yoki suyuqliklar bo'ladi.



Kimyoviy ishlab chiqarishda katalizatorlarning roli nihoyatda katta. Sulfat kislotaning olinishi, ammiak sintezi, qattiq ko'mirdan suyuq yoqilg'i olish, neftni va tabiiy gazni qayta ishlash, sun'iy kauchuk, plastmassalar olish — bular katalizatorlar ishlatiladigan eng muhim ishlab chiqarishlarning bir qismigina xolos.

Biologik sistemalarda kataliz juda muhim rol uynaydi. Bunday jarayonlarning katalizatorlari fermentlar deyiladi. Fermentlar oddiy yoki murakkab oqsillardan iborat. Chunonchi, so'lakda ptialin fermenti bor bo'lib, kraxmalni qandga aylanishini katalitik tezlashtiradi. Odam organizmida 30 000 ga yaqin turli-tuman fermentlar bo'lib, ulardan har biri o'ziga xos reaksiyalar uchun effektiv katalizatorlik vazifasini bajaradi.

Kimyoviy reaksiyalarning issiqlik effekti. Kimyoviy reaksiyalar ko'pincha issiqlik yoki boshqa energiya turlarini yutish yoki chiqarish bilan sodir bo'ladi. Agar reaksiya o'zgarmas bosimda olib borilsa, ajralib chiqqan yoki yutilgan issiqlik reaksiyaning o'zgarmas bosimdagi issiqlik effekti deyiladi va +p bilan belgilanadi. Reaksiya o'zgarmas hajmda olib borilsa, uning issiqlik effekti +v bilan belgilanadi va u reaksiyaning o'zgarmas hajmdagi issiqlik effekti deyiladi. Kimyoviy reaksiyaning issiqlik effektlarini o'rganuvchi sohasi termokimyo deyiladi. Reaksiyaning issiqlik effekti kalorimetrlar yordamida aniqlanadi.

Issiqlik chiqishi bilan sodir bo'ladigan reaksiyalar ekzotermik reaksiyalar, issiqlik yutilishi bilan boradigan reaksiyalar endotermik reaksiyalar deyiladi.

Issiqlik miqdorining o'lchov birliklari joule (J), kilojoule (kJ), kaloriya, kkaloriyalardir. Termokimyo qoidasiga ko'ra, issiqlik ajralib chiqsa, musbat (+), issiqlik yutilsa manfiy (-) ishorali bo'ladi.

Reaksiyaning o'zgarish bosimi (+p) va o'zgarish hajmi (+v) dagi issiqlik effektini to'laroq tushunish uchun termodinamika qonunlariga murojaat etamiz.

Termodinamikaning I-qonuni. Bu qonunga muvofiq har bir sistema o'zining ichki energiyasiga ega bo'lib, uning o'zgarishi, sistemaga berilgan issiqlik Q va sistema bajargan ish A ning qiymatlariga bog'liq.

$$\Delta U = Q - A \qquad Q = \Delta U + A$$

Tashqi muhitdan ajralgan deb faraz qilinganda modda yoki moddalar guruhi termodinamikada sistema deyiladi.

Sistemaning ichki energiyasi deyilganda moddaning umumiy energiya zaqirasini tushunish kerak.

Agar sistema bir holatdan ikkinchi holatga utsa, sistemaning ichki energiyasi o'zgaradi:

$$\Delta U = U_2 - U_1$$

Kimyoviy jarayon paytida sistema hech qanday ish bajarmasa, ya'ni sistemaning hajmi o'zgarmasa, sistemaga o'zgarish hajmda berilgan issiqlik ($-Q_v$) sistemaning ichki energiyasining o'zgarishiga sabab bo'ladi:

$$-Q_v = \Delta U$$

Demak, reaksiyaning o'zgarish hajmdagi issiqlik effekti sistema ichki energiyasining o'zgarishiga teng.

Kimyoviy reaksiyalar asosan o'zgarish bosimda (izobarik sharoitda) olib boriladi. Bunday sharoitda sistema tashqi bosimga harshi kengayish ishini bajaradi. har qanday mexanik ish A, kuch F va masofa Δl ko'paytmasiga teng:

$$A = F \cdot \Delta l$$

Bosim R bo'lganda F ni topish uchun P ni sirt kattaligi S ga ko'paytiramiz:

$$F = P \cdot S$$

Bunda: $A = P \cdot S \cdot \Delta l$ bo'ladi

yoki $S \cdot \Delta l = \Delta V$

$$A = P \cdot \Delta V$$

U holda termodinamikaning birinchi qonuni

$$Q_p = \Delta U + A$$

quyidagicha yoziladi:

$$Q_p = \Delta U + P\Delta V$$

$$\Delta U = U_2 - U_1$$

$$\Delta V = V_2 - V_1$$

$$Q_p = U_2 - U_1 + P(V_2 - V_1) \text{ ёки}$$

$$Q_p = (U_2 + PV_2) - (U_1 + PV_1)$$

$$U + PV = H \text{ bo'lsa,}$$

$$Q_p = H_2 - H_1 = -\Delta H \text{ bo'ladi.}$$

ΔH -kimyoviy reaksiya entalpiyasining o'zgarishi deyiladi va issiqlik ajralsa manfiy (-), issiqlik yutilsa musbat (+) ishorasi bo'ladi.

$$Q_p = \Delta U + P\Delta V \quad \text{dan}$$

$$\Delta U = Q_v \quad \text{bo'lgani uchun}$$

$$Q_p = Q_v + P\Delta V$$

$$Q_p - Q_v = P\Delta V$$

Demak, sistemaning o'zgarmas bosimidagi issiqlik effekti bilan o'zgarmas hajmdagi issiqlik effektlari orasidagi ayirma sistemaning tashqi bosimga qarshi bajaradigan kengayish ishi $P\Delta V$ ga tengdir.

Demak, reaksiyaning termodinamik issiqlik effekti (N va termokimyoviy issiqlik effekti qarama-qarshi ishora bilan tengdir:

$$\Delta H = -Q_p \text{ yoki } \Delta U = -Q_v.$$

Termodinamikaning II-qonuni. Termodinamikaning I-qonuni orqali kimyoviy reaksiyalarda moddalarning ichki energiyalarini o'zgarishini ko'rib chiqdik. Ikkinchi qonunda kimyoviy muvozanat holatini aniqlash, tajriba

o'tkazmay turib reaksiyalar unumini hisoblash, reaksiyalarning borish-bormasligini aniqlash kabilarni o'rganish mumkin.

Buning uchun biz berilgan sistemadagi har bir komponentni harakterlovchi kattaliklar — energiya, entropiya va izobar potentsialini bilishimiz lozim.

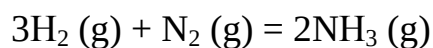
Entropiya — muvozanat holatida turgan har qanday sistemadagi moddalarning harakatlanganligini ifodalovchi kattalik.

Masalan, suyuqlik bug'ga o'tganda entropiya ortadi, bug' kondensatlanib suyuq yoki kristall holatga o'tsa entropiya kamayadi. Shuningdek, kimyoviy jarayonlarda ham entropiya ortishi yoki kamayishi mumkin.

Quyidagi reaksiyada entropiya ortadi:



Quyidagi reaksiyada esa entropiya kamayadi:



Qattiq jismlarda entropiya kam o'zgaradi. Entropiyaning o'zgarishi:

$$\Delta S = S_2 - S_1 = \frac{Q}{T} \text{ ga teng.}$$

Boltsman nazariyasiga muvofiq mikroholatlar soni bilan entropiya orasida quyidagicha bog'lanish mavjud:

$$S = \frac{R}{N} \cdot \ln w$$

bu erda: N - Avogadro soni;

R - universal gaz doimiysi;

W - mikroholatlar soni.

ikkinchi holatdagi tartibsizlik

$$\Delta S = R \cdot \ln \frac{\text{holatdagi tartibsizlik}}{\text{bosh holatdagi tartibsizlik}}$$

birinchi holatdagi tartibsizlik

Birligi: g`mol • grad.

Tabiiy jarayonlar ikkita harakatlantiruvchi kuch ta'sirida amalga oshishi mumkin.

1) Har qanday sistema o'zining energiya zahirasi kamaytirishga va jarayon paytida o'zidan issiqlik chiqarishga intiladi. Bunday jarayon paytida entalpiya o'zgarishi manfiy ($H < 0$) bo'ladi.

2) Sistemaning tartibsizligi o'zining eng yuqori holatiga o'tishga intiladi. Bu jarayon haroratga va entropiya o'zgarishi S ga bog'liq.

Agar modda bir holatdan ikkinchi holatga o'tganda uning energiya zaqirasi o'zgarmasa (ya'ni ($H=0$ bo'lsa), unday jarayon entropiya o'zgarishiga bog'liq bo'ladi va bu entropiya ortadigan tomonga yo'naladi (ya'ni ($S > 0$ bo'ladi).

Agar sistemaning tartibsizlik darajasi o'zgarmasa (ya'ni ($S=0$), jarayonning yo'nalishi entalpiya kamayish tomon ($H<0$) bo'ladi.

Kimyoviy jarayon paytida bir vaqtning o'zida ham entalpiya, ham entropiya o'zgarishi mumkin. Bunday qollarda o'zgarmas bosimlarda sodir bo'ladigan jarayonlarni harakatlantiruvchi kuchi izobar potentsialining o'zgarishi deyiladi.

$$\Delta G = \Delta H - T \cdot \Delta S$$

$\Delta G < 0$ bo'lsa o'z o'zicha boradigan jarayon bo'ladi, $\Delta G > 0$ bo'lsa ayni sharoitda borishi mumkin bo'lmagan jarayondir.

$$\Delta G = \sum G^0_{\text{maxsulot}} - \sum \Delta G^0_{\text{dast.modda}}$$

ΔG^0 -standart izobar potentsial.

$$\Delta H = \sum H^0_{\text{maxsulot}} - \sum \Delta H^0_{\text{dast.modda}}$$

$$\Delta S = \sum S^0_{\text{maxsulot}} - \sum \Delta S^0_{\text{dast.modda}}$$

$$\Delta G = 0 \text{ muvozanat holatida } \Delta H = T \cdot \Delta S$$

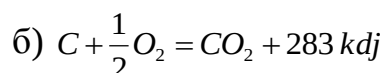
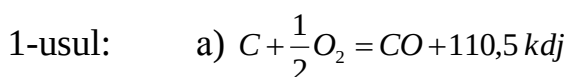
$$T = \frac{\Delta H}{\Delta S}.$$

Kimyoviy reaksiyalarning hosil bo'lish issiqligi. Gess qonuni. Oddiy moddalarda 1 mol birikma hosil bo'lganda ajralib chiqadigan yoki yutiladigan issiqlik miqdori shu birikmaning *hosil bo'lish issiqligi* deyiladi.

1 mol modda to'liq yonganda ajralib chiqadigan issiqlik miqdori uning *yonish issiqligi* deyiladi.

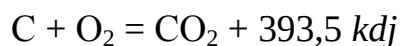
1840 yilda G.I.Gess tajriba asosida termokimyoning asosiy qonunini ta'rifladi:

Reaksiyaning issiqlik effekti jarayonining oraliq bosqichlariga bog'liq bo'lmay, moddalarning dastlabki va oxirgi holatlariga bog'liq. Masalan, karbonat angidrid SO_2 ikki usulda hosil qilingan.



$$393,5 \text{ kdj}$$

2-usulda reaksiya bosqichsiz o'tadi.



Bu tenglamalardan ko'rinib turibdiki, 12 g grafit bilan 16 g O_2 ning birikishidan hosil bo'lgan 28 g CO 16 g O_2 da yondirilganda, yoki 12 g grafit 32 g O_2 bilan to'g'ridan-to'g'ri biriktirilgandagi SO_2 ning hosil bo'lish issiqligi bir xil qiymatga ega.

Gess qonuni tajribada qilib ko'rilmagan kimyoviy reaksiyaning ham issiqlik effektini hisoblab chiqarishga imkon beradi. Kimyoviy reaksiyaning issiqlik effektini topish uchun reaksiya mahsulotlarining hosil bo'lish issiqliklari yig'indisiga reaksiya uchun olingan moddalarning hosil bo'lish issiqliklari yig'indisini ayrib tashlash kerak:

$$\Delta H = \sum \Delta H_{\text{mahsulot}} - \sum \Delta H_{\text{dast.modda}}.$$

Kimyo va energetika muammolari. Hozirgi vaqtda jamiyatning moddiy farovonligi darajasi aholi jon boshiga ishlab chiqariladigan energiya miqdoriga ko'ra belgilanadi. Uylarni isitish, tezyurar transportdan foydalanish imkoniyati va sanoat mahsulotlari ishlab chiqarish ko'p jihatdan energiya yillariga yetarli ekanligiga bog'liq. Energetik muammolar mohiyat e'tibori bilan insoniyat moddiy madaniyatining yanada o'sishi uchun real to'siq bo'lib qoldi. Buni G'arbda XX asrning 70-yillari boshida energetik taqchillik (krizis) nomini olgan davrda ayniqsa o'tkir qis qilindi. Energetik muammolar energetika, shu jumladan, atom energetikasini rivojlan-tirishning ekologik okibatlariga etarlicha baqo bermaslik tufayli yanada qiyinlashdi

Hozirgi vaqtda energiya talaygina qismi kimyoviy jarayonlar, jumladan, neft, gaz va ko'mir yokish hisobiga ishlab chiqilmoqda. Yorug'lik va issiqlik energiyasini elektr energiyaga aylantirish muammolari ham kimyoviy jarayonlar asosida qal qilinadi. Nihoyat, energiya olish uchun mo'ljallangan zamonaviy moslamalar, yangi konstruksion materiallar va issiqlik tashuvchilar barpo qilishni talab etadi. Bu — energetika muammolarini qal qilishda kimyogarlar asosiy rol o'ynaydi, degan gapdir.

Rivojlangan mamlakatlarda kimyoviy mahsulot qiymati umumiy milliy mahsulot qiymatining 16-20%ga etadi va bu tasodifiy qol emas: kimyo sanoati xo'jalikning energiya eng ko'p sarf bo'ladigan sohasidir. Masalan, 1 t xlor yoki kaltsiy karbid olish uchun 3,5 ming kVt / soat elektr energiya, 1 tonna alyuminiy yoki magniy ishlab chiqarish uchun esa 18 ming kVt/soat elektr energiya sarflanadi. Ilg'or mamlakatlarda kimyo korxonalari uchun sanoat sarf qiladigan butun energiya yillariga 1/3 qismi sarflanadi. Buning hammasi kimyoning energetika bilan uzviy aloqasi borligidan dalolat beradi: kimyo sanoatini energetikani rivojlantirmasdan taraqqiy ettirib bo'lmaydi va aksincha, energetikaning taraqqiyoti kimyoviy jarayonlardan foydalanishga chamchabchas bog'liq.

MAVZUGA OID TAYANCH IBORALAR.

7. *Issiqlikeffekti* .
8. *Termokimyo.*
9. *Endotermikreaksiya.*
10. *Ekzotermik reaksiya*
11. *Kimyoviyreaksiyaentalpiyasi*
12. *Entropiya*
13. *Standartizobarpotentsial.*

NAZORAT UCHUN SAVOL VA MASHQLAR.

1. Sulfat angidridning oltingugurt va kisloroddan hosil bo'lish issiqligi 288 kkalG`mol bo'lsa, 1 kg oltingugurt yonganda qancha issiqlik chiqadiq
2. $\text{CaO} + 3\text{C} \rightarrow \text{CaC}_2 + \text{CO}$ – 108,3 kkal reaksiyada SO ning hosil bo'lish issiqligi 29,7 kkal va CaC_2 ning hosil bo'lish issiqligi 14,1 kkal bo'lsa, CaO hosil bo'lish issiqligi topilsin.
3. Endotermik birikmalarga qaysi moddalar kiradiq
4. Ekzotermik reaksiyaga misollar yozing.

6-MA'RUZA: : Geterogen sestemalarda muvozanat

Reja:

1. Qaytar va qaytmas reaksiyalar.
2. Kimyoviy muvozanat. Muvozanat konstantasi.
3. Muvozanatni siljitish omillari. Le-Shatele printsipi
4. Geterogen dispers sistemalar.

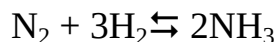
Kimyoviy reaksiyalarning hosil bo'lish issiqligi. Gess qonuni.

Kimyoviy reaksiyalarni ikki xil guruhga bo'lish mumkin: qaytar va qaytmas reaksiyalar. Qaytmas reaksiyalar oxirigacha, ya'ni o'zaro reaksiyaga kirishuvchi moddalardan biri batamom sarf bo'lguncha boradi. Masalan:



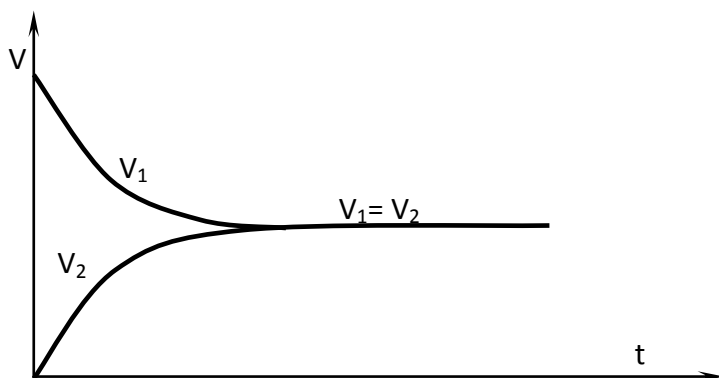
Berilgan reaksiyada nitrat kislota etarli bo'lsa, reaksiya rux batamom erib bo'lgach tugaydi. Agar rux metali ortiqcha olingan bo'lsa, reaksiya nitrat kislota butunlay tugagach to'xtaydi. Agarda rux nitrat eritmasi orqali azot (IV)-oksid gazi o'tkazilsa, nitrat kislota va rux metali hosil bo'lmaydi, ya'ni reaksiya teskari yo'nalishda bormaydi. Demak, bu reaksiya qaytmas reaksiyadir.

Qaytar reaksiyalar oxirigacha bormaydi. Bunday reaksiyalarda reaksiyaga kirishuvchi moddalardan qech biri to'liq sarf bo'lmaydi. Qaytar reaksiyalar to'g'ri yo'nalishda ham, teskari yo'nalishda ham boradi. Masalan, ammiak sintezi:



Reaksiya uchun sharoit yaratilgandan keyin gazlar aralashmasi analiz qilinsa, sistemada faqat reaksiya mahsuloti bo'libgina qolmay, dastlabki moddalar ham bo'ladi. Demak, ammiak sintezi qaytar reaksiyadir.

Ikki qarama-qarshi yo'nalishda boradigan jarayonlar **qaytar reaksiyalar** deyiladi. Qaytar reaksiyalarda tenglik o'rniga harama-harshi strelka qo'yiladi. Dastlab to'g'ri reaksiyaning tezligi yuqori bo'lib, sekin-asta uning tezligi kamayib boradi, teskari reaksiya tezligi esa shunga mos ravishda ortib boradi.

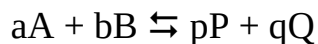


5-rasm. To'g'ri va teskari reaksiyalar tezliklari

Kimyoviy muvozanat. Muvozanat konstantasi. To'g'ri va teskari reaksiyalar tezliklari bir xil bo'lib qolganda (V to'g'ri = V teskari) kimyoviy muvozanat haror topadi. Kimyoviy muvozanat holatida vaqt birligi ichida qancha mahsulot parchalansa, shuncha miqdor yangisi hosil bo'ladi. Kimyoviy muvozanatni dinamik (harakatchan) muvozanat deb yuritiladi.

Kimyoviy muvozanatning miqdoriy o'lchov birligi sifatida muvozanat konstantasini olish mumkin.

Quyidagi misol orqali barcha qaytar reaksiyalarning muvozanat konstantasini ifodalash usulini ko'rib chiqamiz:



Massalar ta'siri qonuniga muvofiq reaksiya tezligi:

$$\text{to'g'ri reaksiya uchun } V_{\text{to'g'ri}} = k_1 [A]^a [B]^b$$

$$\text{teskari reaksiya uchun } V_{\text{teskari}} = k_2 [P]^p [Q]^q$$

$V_1 = V_2$ bo'lgani uchun, yuqoridagi ifodalarning o'ng tomoni ham bir-biriga teng bo'ladi:

$$k_1 [A]^a [B]^b = k_2 [P]^p [Q]^q$$

bundan:
$$\frac{k_1}{k_2} = \frac{[P]^p [Q]^q}{[A]^a [B]^b} \quad \text{kelib chiqadi.}$$

Reaksiyalarning tezlik konstantalari o'zgarmas son bo'lganligi uchun K bilan belgilab olamiz va K — muvozanat konstantasi deb yuritiladi:

$$K_{\text{myB}} = \frac{[P]^p [Q]^q}{[A]^a [B]^b}$$

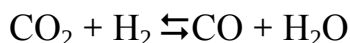
Geterogen reaksiyalarning muvozanat tenglamasiga faqat gaz yoki suyuq fazadagi moddalar kontsentrasiyalari kiradi.

Muvozanat konstantasining qiymati reaksiyaga kirishuvchi moddalar tabiati va haroratga bog'liq. Katalizatorlar to'g'ri va teskari reaksiyalar tezligini bir xilda oshirganligi uchun muvozanat konstantasi ta'sir etmaydi. Muvozanat konstantasi qanchalik katta bo'lsa, reaksiyaning unumi shunchalik ko'p bo'ladi. Shu sababli reaksiyalarning muvozanat konstantasini bilish kimyo va kimyoviy texnologiya uchun muhim ahamiyatga ega.

Muvozanatni siljitish omillari. Agar reaksiya sharoiti o'zgartirilsa, sistema muvozanat holatidan chiqadi, ya'ni to'g'ri va teskari jarayonlarda bir xil o'zgarish bo'lmaydi. Muvozanatning buzilishiga reaksiyaga kirishuvchi moddalardan birining kontsentrasiyasini o'zgarishi, bosim va haroratning o'zgarishi sabab bo'ladi. Har bir omil ta'sirini alohida ko'rib chiqamiz:

Kontsentrasiyaning ta'siri. Muvozanatda ishtirok etayotgan moddalardan birining kontsentrasiyasi oshirilsa, muvozanat shu moddani kamayishi tomonga siljiydi; agar moddalardan birining kontsentrasiyasi

kamaytirilsa, muvozanat shu moddaning hosil bo'lishi tomonga siljiydi. Masalan:



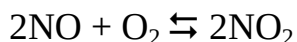
tenglama bilan ifodalanadigan muvozanatdagi sistemaga SO_2 qo'shimcha qo'shilsa, sistema SO_2 kontsentrasiyasini kamaytirishga intiladi, ya'ni muvozanat o'ng tomonga siljiydi. Aksincha, agar SO_2 ning miqdorini kamaytirsak, sistema uni ko'paytirishga intiladi, ya'ni muvozanat chap tomonga siljiydi.

Haroratning ta'siri. Harorat ko'tarilganda muvozanat endotermik reaksiya tomon, harorat pasaysa, muvozanat ekzotermik reaksiya yo'nalishi tomonga siljiydi. Masalan, ammiak sintezida to'g'ri reaksiya ekzotermik va teskari reaksiya endotermik hisoblanadi:

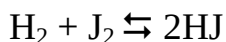


Berilgan reaksiyada kimyoviy muvozanat harorat oshirilganda ammiakning parchalanishi tomonga, harorat pasaytirilganda esa ammiak hosil bo'lishi tomonga siljiydi.

Bosimning ta'siri. Gaz moddalar ishtirok etadigan va umuman hajmi o'zgaradigan muvozanatdagi sistemalarda kimyoviy muvozanat bosim o'zgarishi bilan siljiydi. Muvozanatdagi:

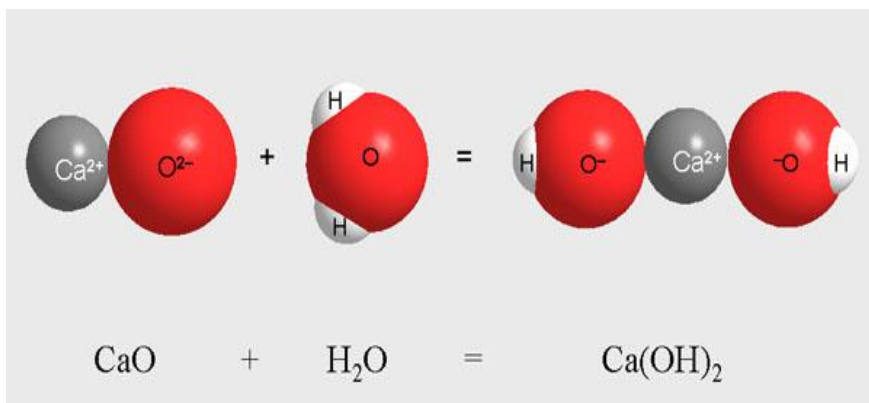
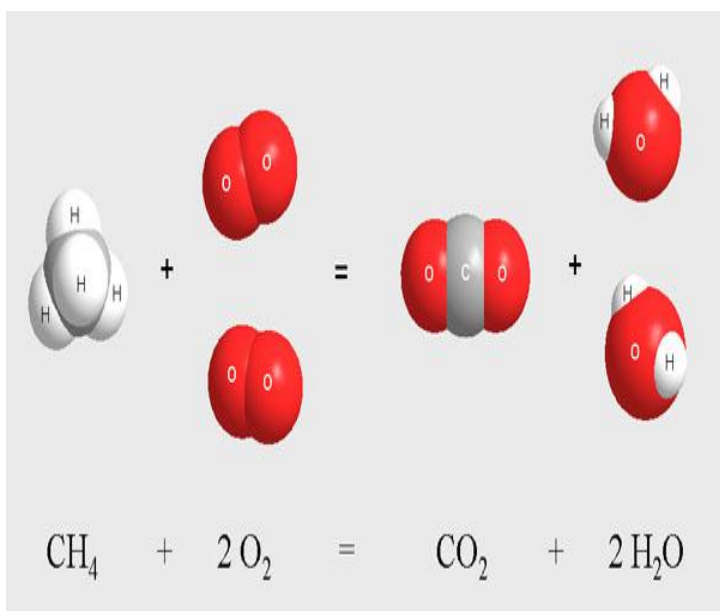


Sistemada bosim orttirilsa, muvozanat o'ng tomonga, ya'ni kam sondagi gaz molekulalari hosil bo'lish tomoniga siljiydi; bosim kamaytirilsa, aksincha, muvozanat chap tomonga siljiydi. Agar reaksiya paytida gaz molekulalarning soni o'zgarmay qolsa, bunday sistemalarning muvozanati bosim ta'sirida o'zgarmay qoladi. Masalan:



Sistemaning muvozanatiga bosim ta'sir etmaydi. Kimyoviy muvozanatni siljishini 1884 yilda frantsuz olimi Le-Shatele tomonidan yaratilgan printsipl asosida tushuntiriladi va bu printsipl quyidagicha ta'riflanadi.

Agar muvozanatda turgan sistemaga qandaydir tashqi ta'sir ko'rsatilsa, kimyoviy muvozanat shu ta'sir kuchini kamaytirish tomonga siljiydi.



Eritmalardagi zarrachalar o'lchami va turiga harab ularni dispers sistema deb qaraladi.

Ikki va undan ortiq moddalardan iborat bo'lgan hamda ulardan biri ikkinchisi hajmida bir meyorda taqsimlangan sistema *dispers sistema* deyiladi.

Tabiatda eng ko'p tarqalgan dispers sistemalarda dispersion muhit suyuqlik, dispers faza esa qattiq modda bo'ladi. Dispers sistemaga misol qilib, changli havoni olish mumkin. Unda dispersion muhit havodir, dispersion faza mayda muallaq holdagi tuproq zarrachalaridir.

Dispers sistemalar bir necha sinfga bo'linadi:

1. Dag'al dispers sistemalar. Dispers fazo zarrachalarining o'lchami $1-10^{-1}$ mkm (mkm — mikrometr, $1 \text{ mkm} = 10^{-6} \text{ m}$) bo'ladi. Dag'al dispers sistemalariga suspenziya va emulsiyalar kiradi.

Suspenziyalar suyuqlikda bir tekis tarqalgan dispersion faza (qattiq modda)dan iborat sistemadir. Suspenziyaga misol qilib loyqa suvni ko'rsatish mumkin.

Emulsiyalar biri ikkinchisidan taqsimlangan ikki suyuqlikdan iborat sistemadir. Sigir suti (yog'lar oqsilning gidrolizida tarqalgan) emulsiyaga misol bo'ladi.

2. Kolloid dispers sistemalar (kolloid so'zi grekcha koll – «yelim», eidos – «o'xshash» so'zlaridan kelib chiqqan bo'lib yelimsimonlar ma'nosini beradi). Kolloid eritmalarida dispers fazoning zarrachalar o'lchami $10^{-1} - 10^{-3}$ mkm. Bunday zarrachalar dispers sistema uzoq vaqt tindirilsa ham cho'kmaga tushmaydi, filtr qog'ozi teshiklaridan o'tib ketadi, oddiy mikroskopda ko'rinmaydi.

3. Chin eritmalar. Chin eritmalar molekulyar-dispers sistemalar va ion-dispers sistemalariga bo'linadi.

Molekulyar-dispers sistemalarda modda erish jarayonida ayrim molekulalarga ajraladi. Bunday sistemalariga shakar, spirt, aseton kabi moddalarning eritmaları kiradi.

Mavzuga oid tayanch iboralar.

1. Qaytar reaksiyalar	4. To'g'rivateskarireaksiya
2. Qaytmas reaksiyalar	5. Dinamik reaksiya
3. Muvozanat konstantasi	6. Le-Shatele printsipi.

7-Mavzu Eritmalar.Elektrokimyoviy jarayonlar

Reja:

1. Eritmalar haqida umumiy tushunchalar.
2. Eritmalar kontsentratsiyasini ifodalash usullari.
3. To'yingan eritma. Eruvchanlik.
4. Moddalarnig suyuqliklarda eruvchanligi. Genri va Genri-Dalton qonunlari.

Eritmalar haqida umumiy tushunchalar. Ikki yoki bir necha komponentdan iborat qattiq yoki suyuq gomogen sistema eritma deb ataladi.

O'z agregat holatini eritmaga o'tkazadigan modda erituvchi hisoblanadi. Moddalarning agregat holati bir xil bo'lsa, ko'p miqdorda olingan modda ko'pincha *erituvchi* hisoblanadi. Ikkinchi komponent esa *erigan modda* deyiladi.

Ba'zi moddalar erituvchida qoqlagan nisbatda aralashishi mumkin. Masalan, H_2SO_4 va spirt, suv va spirt.... Ba'zilari esa ma'lum miqdorda eriydi. Masalan 25(S da osh tuzi eritmasida eng ko'pi bilan 26,5% NaCl эришимумкин.

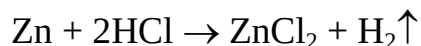
Eritmalar kontsentratsiyasini ifodalash usullari. Eritmalar erituvchining harakteriga harab suvli va suvsiz eritmalarga bo'linadi. Suvsiz eritmalarga spirt, aseton, benzol, xloroform kabilarga o'xshash organik erituvchilardagi moddalarning eritmasi kiradi. Ko'pgina tuzlar, kislotalar, ishqorlarning eritmaları suvli qilib tayyorlanadi. Har bir eritma erigan moddaning kontsentratsiyasi bilan, ya'ni eritmaning ma'lum miqdoridagi erigan moddaning miqdori bilan harakterlanadi. *Eritmaning protsent kontsentratsiyasi* 100 g eritmada moddaning grammlar miqdori bilan belgilanadi. Masalan, 5%li eritma 100 g eritmada 5 g moddaga, ya'ni 5 g moddaga va $100-5=95$ g erituvchiga ega bo'ladi va hakoza.

Berilgan *molyar kontsentratsiyali* 1 l eritmada ushbu moddaning grammlar miqdorini topish uchun mol massasini, ya'ni 1 molning massasini bilish zarur. Grammlarda ifodalangan moddaning mol massasi son jihatdan ushbu moddaning molekulyar massasiga teng bo'ladi. Masalan, NaCl tuzining 1 M (molyarli) eritmasini tayyorlash uchun 1 l suvda 1 mol yoki 58,45 g NaCl tuzini eritish kerak.

Normal kontsentratsiya (normallik 1l eritmada erigan moddaning ekvivalentlar soni bilan ifodalanadi). Normal kontsentratsiyali eritmalar tayyorlash uchun ekvivalent tushunchasini bilish lozim.

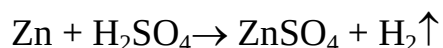
Elementning 1 mol vodorod bilan birika oladigan yoki uni kimyoviy raektsiyalarda o'rnini oladigan miqdori *ekvivalent* deyiladi. Masalan, HCl

birikmadagi xlarning ekvivalenti 1 ga (1 molga) teng, H₂S birikmada oltingugurt ekvivalenti 1/2 molga teng bo'ladi. Reaksiya uchun 32 Zn ekvivalenti



1/2 molga teng bo'ladi.

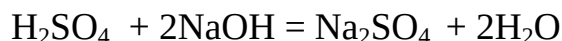
Murakkab modda ekvivalenti – bu ushbu reaksiyada 1 mol vodorodga to'g'ri keladigan (ekvivalenti bo'ladigan) uning shunday miqdoridir. Masalan, reaksiya uchun



1 mol H₂SO₄ 2 ta vodorod atomiga to'g'ri keladi. Demak, H₂SO₄ ning ekvivalenti 1/2 molga teng. Element yoki birikmaning bitta ekvivalent massasi uning *ekvivalent massasi* deb ataladi.

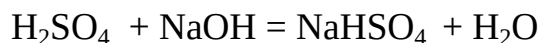
Ekvivalent (binobarin, ekvivalent massa ham) ushbu birikma uchun doimiy miqdor emas, bu birikma kirishadigan reaksiyaga bog'liq.

Har xil birikmalar uchun ekvivalent massasini hisoblashni tekshiramiz. Kislotaning ekvivalent massasi kislotaning negizligiga bo'lingan, uning molli massasiga teng. Biroq to'la almashuv yoki to'la neytrallash reaksiyalar uchun ekvivalent massa shunday hisoblanadi. Masalan,



Reaksiya uchun sulfat kislotaning ekvivalent massasi 49, chunki reaksiyada 2 vodorod atomi ishtirok etadi.

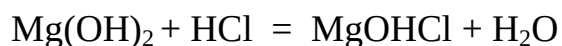
To'la bo'lmagan neytrallash va almashinuv reaksiyalar uchun bu moddalarning ekvivalenti reaksiyaning borishiga bog'liq. Masalan, reaksiyada



Sulfat kislotaning har bir molekulasidan faqat bitta vodorod atomi reaksiyada ishtirok etayapti, shunga ko'ra ushbu reaksiya uchun sulfat kislotaning ekvivalent massasi 49 g.

Asosning ekvivalent massasi metallning valentligiga bo'lingan uning molli massasiiga teng. Masalan, gidroksidning ekvivalent massasi $E_{\text{Ca(OH)}_2} = 74 : 2 = 37$ r, natriy gidroksidning ekvivalent massasi esa $E_{\text{NaOH}} = 40 : 1 = 40$ r.

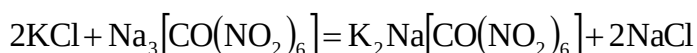
Faqat to'la neytrallash reaksiyalari uchun ekvivalent massa shunday hisoblanadi. To'la bo'lmagan neytrallash reaksiyalari uchun ekvivalent massaning qiymati boshqacha bo'ladi. Masalan, reaksiya uchun



$\vartheta_{\text{Mg(OH)}_2} = 58:1 = 58$ g, chunki reaksiyada faqat bitta OH guruh ishtirok etadi.

Tuzning ekvivalent massasi metallning barcha atomlar valentligining yig'indisiga bo'lingan molli massasiga teng (ya'ni, molekuladagi metall atomlari sonining valentligiga ko'paytmasi). Masalan, natriy sulfatning ekvivalent massasi $\vartheta_{\text{Na}_2\text{SO}_4} = 142:(1 \cdot 2) = 71$, alyuminiy sulfatning ekvivalent massasi $\vartheta_{\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3} = 342:(3 \cdot 2) = 57$.

Biroq agar tuz to'la bo'lmagan almashinuv reaksiyada ishtirok etsa, reaksiyada ishtirok etuvchi metall atomlari soni hisobga olinadi.



$\text{Na}_3[\text{CO}(\text{NO}_2)_6]$ tuzning ekvivalent massasini hisoblash uchun bu tuzning molekulyar massasi 2 ga bo'linadi, chunki reaksiyada faqat 2 ta natriy atomi ishtirok etadi.

Normal kontsentrasiya N harfi bilan belgilanadi (hisobli formulalarda) yoki «H» harfi ushbu eritmaning kontsentrasiyasi belgilaydi.

Kontsentrasiyasi *titr* bilan, ya'ni 1 ml eritmada erigan moddaniig gramm miqdori bilan ifodalangan eritmalar titrlangan deb ataladi. Nihoyatda ko'p analitik laboratoriyalarda eritmaning titri to'g'ridan to'g'ri aniqlanadigan moddada hisoblanadi. Bunda eritmaning titri aniqlanadigan moddaning qanday grammalar miqdoriga ushbu eritmaning 1 ml to'g'ri kelishini ko'rsatadi.

To'yingan eritma va eruvchanlik. Qattiq modda erituvchiga tushirilganda uning zarrachalari erituvchi zarrachalari ta'sirida erish jarayoni boshlanadi. Erish paytida unga harshi kristallanish jarayoni ham sodir bo'ladi. Dastlab erish jarayoni tez boradi, eritmada zarrachalarning soni ko'paygandan keyin kristallanish tezlashadi. Ma'lum vaqtdan so'ng erish va kristallanish tezliklari tenglashadi. U vaqtda erigan modda bilan erimay qolgan modda orasida dinamik muvozanat haror topadi, ya'ni eritma to'yinadi. Shunday qilib, erimay qolgan modda bilan cheksiz uzoq vaqt muvozanatda mavjud bo'la oladigan eritma to'yingan eritma deyiladi.

Ayni moddaning ma'lum haroratda 100 g erituvchida erib, to'yingan eritma hosil qiladigan massasi uning eruvchanligi (yoki eruvchanlik koeffitsienti) deyiladi.

Masalan, 20° C da 100 g suvda:

Glyukoza.....200 g

NaCl..... 35 g

H₃BO₃.....5 g

CaCO₃.....0,0013 g

AgJ.....0,00000013 g eriydi.

Nazariy jihatdan olganda mutlaqo erimaydigan modda bo'lmaydi. Xatto oltin va kumush ham oz darajada bo'lsa ham suvda eriydi.

Moddalarning suyuqliklarda eruvchanligi. Genri va Genri-Dalton qonunlari. Gazlarning suyuqliklarda eruvchanligi Genri qonuni bilan ifodalanadi.

O'zgarmas haroratda ma'lum hajm suyuqlikda erigan gazning massasi shu gazning bosimiga to'g'ri proportsional bo'ladi:

$$m = k \cdot P$$

bu erda: k -gazning massasi;

P -gazning bosimi.

Gazlar aralashmasi suyuqliklarda eritilganda har qaysi gaz mustaqil ravishda eriydi, ya'ni bir gazning erishiga aralashmadagi boshqa gazlar xalal bermaydi, erish gazning partsial bosimigagina bog'liq.

Genri va Genri-Dalton qonunlariga suyuqlik bilan reaksiyaga kirishmaydigan gazlarga (past bosimda) bo'ysunadi. haroratning ko'tarilishi gazlarning eruvchanligini kamaytiradi.

Eruvchanlik eruvchi va erituvchining tabiatiga, haroratga va bosimga bog'liq.

MAVZUGA OID TAYANCH IBORALAR.

1. Eritma	8. Foizli kontsentrasiya
2. Erituvchi	9. Normal kontsentrasiya
3. Erigan modda	10. Molyal kontsentrasiya
4. To'yingan eritma	11. Molyar kontsentrasiya
5. To'yinmagan eritma	12. Titr
6. O'ta to'yingan eritma	13. Genri qonuni
7. Kontsentrasiya	14. Genri-Dalton qonuni.

Nazorat uchun savol va mashqlar.

1. 2 l 0,1n eritma tayyorlash uchun zichligi 1,33 g/mol bo'lgan 49%li fosfat kislota H_3PO_4 eritmasidan qancha (ml) olish kerak?
2. 1 l eritmada erigan moddaning ekvivalent soni (mol) qanday konsentratsiyani ifodalaydi?
3. 20%ли NaNO_3 eritmasidan tayyorlash uchun 400 g suvda necha gramm tuzni eritish kerak?
4. Zichligi 1,12 g/sm³ ga teng bo'lgan 20,8% li HNO_3 eritmasini ekvivalent va molyar konsentratsiyasini aniqlang. Shu eritmaning 4 litrida necha gramm kislota bor?

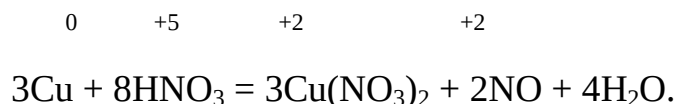
8-Mavzu: Elektrokimyoviy jarayonlar.

Reja:

1. Oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari.
2. Osmotik bosim. Vant-Goff qonuni.
3. Eritmalarning bug' bosimi. Raulning I va II qonunlari.
4. Elektrolitik dissotsiatsiya darajasi. Kuchli va kuchsiz elektrolitlar.
5. Asos, kislota va tuzlarning dissotsiatsiyanishi

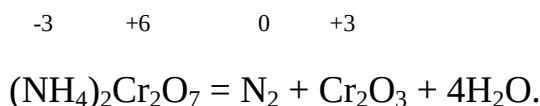
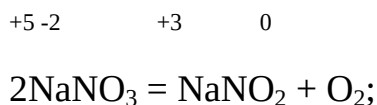
Oksidlanish-qaytarilish reaksiyalarining turlari.
Disproportsiyanish. Oksidlanish-qaytarilish reaksiyalarini 3 guruhga bo'lish mumkin.

1. *Atomlararo yoki molekulalararo boradigan oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari.* Bunday reaksiyalarda elektronlarning almashinishi atomlar, molekulalar yoki ionlar o'rtasida boradi, masalan:

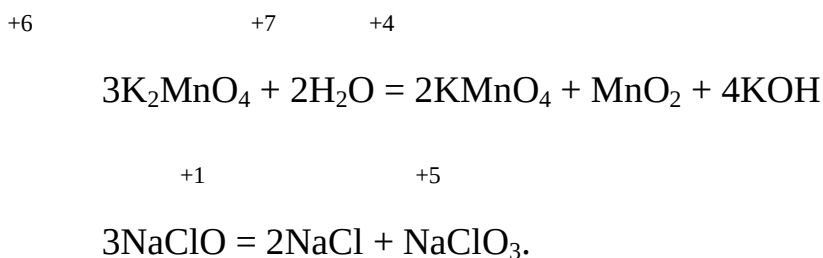


2. *Ichki molekulyar oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari.* Bunday reaksiyalar jumlasiga bitta molekuladagi turli atomlarning oksidlanish darajasi

o'zgarishi bilan boradigan reaksiyalar kiradi. Bunda musbat oksidlanish darajasi kattaroq bo'lgan atom, oksidlanish darajasi kichiqroq bo'lgan atomni oksidlaydi, masalan:



3. *O'z-o'zidan oksidlanish, o'z-o'zidan qaytarilish (disproportsiyalanish) reaksiyalari.* Bunday reaksiyalarda bitta element atomlari yoki ionlarining oksidlanish darajasi bir vaqtning o'zida ortadi va kamayadi. Bunda boshlanqich modda tur-li xil birikmalarni hosil qiladi, ulardan birida atomlarning oksidlanish darajasi yuqori, ikkinchisida esa past bo'ladi. Bunday reaksiyalar molekulasida oraliq oksidlanish darajasiga ega bo'lgan atomlar mavjud bo'lgan moddalarda sodir bo'ladi:



Osmotik bosim. Vant-Goff qonuni. Eritmadagi erigan modda va erituvchi zarrachalarining tartibsiz harakati tufayli eruvchi modda erituvchining butun hajmi bo'yicha bir tekisda taqsimlanadi. Agar silindrga qandning kontsentrlangan eritmasini quyib, uning ustiga eqtiyotlik bilan suyo'tirilgan qand eritmasini solsak, qandning kontsentrlangan eritmadan suyo'tirilgan eritmaga o'tishi, suvning esa suyo'tirilgan eritmadan kontsentrlangan eritmaga o'tishi yuz beradi. har bir modda o'zining kontsentrasiyasi kam bo'lgan tomonga o'ta boshlaydi. Ana shunday moddalarning o'z-o'zidan o'tishiga, ya'ni ular kontsentrasiyalarining tenglashishiga olib keluvchi jarayon *diffuziya* deyiladi.

Agar shishi silindrga KMnO_4 ning eritmasini quysak va unga chayqatmasdan turib, suv qo'shilsa, diffuziya hodisasini kuzatish mumkin.

Avval keskin chegara kuzatiladi, lekin sekin-asta chegara yo'qola boshlaydi; bir necha vaqtdan keyin erigan modda erituvchining butun hajmi bo'yicha bir tekis taqsimlanadi va butun suyuqlik bir xil rangga kiradi. Bunda erituvchi va eruvchi moddalar zarrachalari qarama-qarshi yo'nalishda diffuziyanadi. Bu jarayonni *ikki yoqlama diffuziya* deb ataladi.

Agar ikki eritma orasiga erituvchi o'ta oladigan, lekin eruvchi modda o'ta olmaydigan to'siq parda qo'yilsa, aqvol boshqacha bo'ladi. Bunday pardalar yarimo'tkazgich pardalar deb ataladi. Ular tabiatda ham uchraydi va sun'iy yo'l bilan ham hosil qilinadi. Masalan, mis ko'porosi eritmasi shimdirilgan qovak sopol silindr kaliygeksatsiano (II)-ferrat eritmasiga tushirilsa, silindr g'ovaklariga mis geksatsiano (II)-ferrat cho'kib qoladi. Shunday usul bilan ishlangan silindr yarimo'tkazgich parda xossasiga ega bo'lib qoladi. Silindrga shakar eritmasi solinib, suvga botirilsa, faqat suv molekulalarining o'tishi hisobiga sopol idishdagi eritmaning hajmi ko'paya boshlaydi, undagi qandning konsentrsiyasi kamaya boshlaydi. Yarim o'tkazgich orqali bo'ladigan bunday bir yoqlama diffuziya *osmos* deb ataladi. Eritmaning ko'tarilishi hisobiga nayda suv ustunining ortiqcha bosimi vujudga keladi. Bunday gidrostatik bosim eritmaning osmotik bosimi deyiladi. Gidrostatik bosim ma'lum qiymatga etganda osmos to'xtaydi va muvozanat hosil bo'ladi.

Osmos hodisasi xayvonlar va o'simliklar organizmi qayotida muhim rol uynaydi. Xujayralar po'sti suv yaxshi o'ta oladigan, lekin xujayra ichi suyuqligida erigan moddalar deyarli o'ta olmaydigan pardadan iborat.

Turli eritmalarining osmotik bosimini o'lchash natijasida 1886 yilda golland olimi Vant-Goff elektrolit bo'lmagan moddalarning uncha yuqori bo'lmagan konsentrsiyali eritmalarini osmotik bosimini konsentrsiya va haroratga bog'liqligini aniqladi (Vant-Goff qonuni):

$$P = C \cdot R \cdot T$$

bu erda: P - eritmaning osmotik bosimi;

S - eritmaning molyar konsentrsiyasi;

R - gazlarning universal doimiysi;

T - harorat.

Eritmaning molyar konsentrsiyasi: $C = \frac{n}{V}$

Bundan: $n = \frac{m}{M}$. U holda: $P = \frac{mRT}{M}$

tenglama Mendeleev-Klaypeyron tenglamasiga o'xshaydi.

Eritmaning bug' bosimi. Raul qonunlari. Suyuqlik bilan muvozanatdagi bug'ning o'zgarmas haroratdagi bosimi suyuqlikning bug' bosimi deyiladi. Suyuqlikning bug' bosimi bilan tashqi atmosfera bosimi tenglashsa suyuqlik qaynaydi.

Toza erituvchining bug' bosimidan eritmaning bug' bosimi doimo past bo'ladi. Eritma bug' bosimlarini o'rganish natijasida 1887 yilda frantsuz fizigi Raul quyidagi bog'lanishni aniqladi.

Raulning I-tanometrik qonuni:

Eritma bug' bosimining pasayishi eritmadagi erigan moddaning molyar qismiga teng.

$$\frac{(P_0 - P)}{P_0} = N_2$$

bu erda: P_0 -toza erituvchining bug' bosimi;

P - eritmaning bug' bosimi;

N_2 -erigan moddaning molyar qismi:

$$\frac{(n_1 - n)}{n} = N_2$$

n - erigan moddaning mol miqdori;

n_1 - erituvchining mol miqdori.

Raulning II-(ebulioskopik va krioskopik) qonuni.

Eritma qaynash haroratining ko'tarilishi va muzlash haroratining pasayishi eritmaning molyal konsentratsiyasiga to'g'ri proportsional.

$$t_{\text{qay.}} = E \cdot m; \quad t_{\text{muz.}} = K \cdot m.$$

Eritmalarda zaryadlangan zarrachalar mavjudligini 1818 yilda T.Grotgus aniqlagan. Shuning uchun eritmalaridan elektr toki o'tadi. Moddalarning suvdagi eritmaları elektr tokini o'tkazishiga harab ular elektrolitlar va elektrolitmaslarga ajratiladi.

Suvdagi eritmasi yoki suyuqlanmasi elektr tokini o'tka-zuvchi moddalar elektrolitlar deyiladi. Masalan, ko'pgina asos, kislota va tuzlar bunga misol bo'ladi. Suvdagi eritmasi yoki suyuqlanmasi elektr tokini o'tkazmaydigan moddalar elektrolitmaslar deyiladi. Masalan, shakar va boshqa organik birikmalar shular jumlasidandir.

Vant-Goff va Raul qonunlariga elektrolitmas eritmalargagina bo'ysunadi. Elektrolit eritmalarida $t_{\text{kay.}}$, $t_{\text{muz.}}$, $R_{\text{osm.}}$ kabilar kutilganidan yuqori bo'lishi, molekulyar massasi krioskopik va ebulioskopik usullarda topilganida uning haqiqiy molekulyar massasidan kam bo'lishi kuzatiladi.

Elektrolit eritmalar uchun Vant-Goff tenglamasi: $R = iCRT$ shaklida bo'lib, i — izotonik koeffitsient deyiladi.

$$i = \frac{\text{elektrolit eritmasining osmotik bosimi}}{\text{elektrolitmas eritmasining osmotik bosimi}} = \frac{P}{P_0}$$

$$i = \frac{t_{\text{qay.}}(\text{elektrolit})}{t_{\text{qay.}}(\text{elektrolitmas})} = \frac{t_{\text{muz.}}(\text{elektrolit})}{t_{\text{muz.}}(\text{elektrolitmas})}$$

i ning qiymati elektrolit eritmasining konsentratsiyasi kamayishi bilan ortib boradi.

NaCl da $i=2$, Na_2SO_4 da $i=3$, $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ da $i=4$, ya'ni ionlar soniga yaqinlashadi.

Elektrolitlarning elektr o'tkazuvchanligi ulardagi molekulalar va kristallardan musbat va manfiy zaryadlangan ionlarning hosil bo'lishiga bog'liq.

Bu faktlarni 1887 yilda shved olimi Svante Arrenius elektrolitik dissotsiatsiylanish nazariyasi bilan tushuntirdi. Arrenius nazariyasiga muvofiq, elektrolitlar suvda eritilganda qarama-qarshi zaryadlangan ionlarga ajraladi. Musbat zaryadlangan ionlar — kationlar, manfiy zaryadlangan ionlar — anionlar deyiladi. Eritmada kation va anionlarning zaryadlari yig'indisi teng bo'ladi.

Moddalarning suvda eritilganda yoki yuqori haroratda suyuqlantirilganda ionlarga ajralish hodisasi *elektrolitik dissotsiylanish* deyiladi.

Moddalarning tuzilishiga qarab, ularning dissotsiatsiyasi ham turlicha bo'ladi. Suvli muhitda gidratlangan ionlarning hosil bo'lishi quyidagi ikki mexanizm bo'yicha boradi:

1. Ion tuzilishdagi kristallarning eritmada dissosiasiyasi. Natriy xlorid NaCl kristallari suvga tushirilganda kristallar yuzasidagi Cl^- ionlariga suvning

qutbli molekullari o'zining musbat zaryadlangan tomoni, Na^+ ionlariga esa manfiy tomoni bilan elektrostatik tortiladi (ion-dipol o'zaro ta'sir). Ionlarining suvni dipollari bilan bunday o'zaro ta'siri natijasida kristallning ionlari o'rtasidagi o'zaro bog'lanish bo'shashadi va ular eritmaga gidratlangan ionlar holida o'tadi.

2. Qutbli tuzilishdagi moddalarning erishdagi dissosiasiyasi. Qutbli molekullarning (masalan, HCl) suv bilan o'zaro ta'siri natijasida (dipol-dipol o'zaro ta'sir) dipollararo bog'lanish vujudga kelib, eruvchi modda molekulasi qutblanadi. Natijada eruvchi modda ionli holatga o'tadi va ionlarga parchalanadi. Qutbli molekuladan hosil bo'lgan ionlar ham gidratlanadi.

Elektrolitlarning dissotsilanishi natijasida erkin ionlar hosil bo'lmay, balki bu ionlarning erituvchi molekullari bilan hosil qilgan birikmalari vujudga keladi. Bunday birikmalar umumiy qilib ionlarning *solvatlari* deyiladi. Dissotsilanish tenglamalarini yozishda odatda ionlarning formulalari yozilib, ularning gidrat yoki solvatlari formulasi ko'rsatilmaydi, chunki ionlar bilan bog'langan erituvchi molekullari soni eritmaning konsentratsiyasi va boshqa sharoitlarga bog'liq holda o'zgaradi.

Erituvchi molekullarining qutbliligi ion va molekulyar tuzilishdagi moddalarning dissotsilanishi uchun imkon beradi. Suvdan tashqari, qutbli molekulalardan tashkil topgan boshqa suyuqliklar ham (etil spirti, ammiak, chumoli kislota va boshqalar) ionlashtiruvchi erituvchilar hisoblanadi. Bu suyuqliklarda erigan tuzlar, kislotalar va asoslar ionlarga ajraladi.

Elektrolitik dissotsilanish ham qaytar jarayondir:



Dissotsiatsiyaga teskari jarayonni molekulyarizatsiya deyiladi. Dissotsiatsiya va molekulyarizatsiya jarayonlari tezliklari tenglashib, muvozanat haror topadi. Bunda ionlarga ajralgan molekullar sonini umumiy erigan molekullar soniga nisbati elektrolitik dissotsilanish darajasi deyiladi:

$$\alpha = x/n \text{ yoki } \alpha = x/n \cdot 100\%$$

bu erda: α - dissotsilanish darajasi;

x - elektrolitning eritmadagi erkin gidratlangan ionlari mollar soni;

n - eritish uchun olingan elektrolitning umumiy mollar soni.

Elektrolitning dissotsilanish darajasi qiymatiga qarab, elektrolitlar:

– kuchsiz elektrolitlar: $\alpha = 0-3\%$ gacha;

- oʻrtacha kuchli elektrolitlar: $\alpha=3-30\%$ gacha;
 - kuchli elektrolitlar: $\alpha=30-100\%$ gacha boʻlgan turlarga boʻlinadi.
- KCl uchun $\alpha=86\%$, CuSO_4 uchun $\alpha=38\%$, HNO_3 uchun $\alpha=92\%$,

H_2SO_4 uchun $\alpha=58\%$, KOH uchun $\alpha=91\%$, HCl uchun $\alpha=91\%$.

Kuchsiz elektrolitlar eritmasidagi ionlar oʻrtasida vujudga keladigan muvozanatga massalar ta'siri qonunini qoʻllab, muvozanat konstantasini chiqarish mumkin. Bunda muvozanat konstantasi elektrolitning **dissosilanish konstantasi** deyiladi.

$$\text{HA} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{A}^- \text{ uchun } K_{\text{diss}} = \frac{[\text{H}^+][\text{A}^-]}{[\text{HA}]} = \frac{C \cdot C}{C(1-\alpha)} = \frac{1}{1-\alpha} \cdot C$$

Bu tenglama Osvaldning suyoʻltirish qonuni tenglamasidir. Dissotsiatsiya darajasi eritma suyoʻltirilishi bilan oshib boradi. Juda kam dissotsilanadigan elektrolit eritmaları uchun Osvaldning suyoʻltirish qonuni tenglamasi:

$$K = \alpha^2 \cdot C$$

koʻrinishga ega boʻladi.

Asos, kislota va tuzlarning dissotsialanishi.

Asoslarning dissotsialanishi. Asoslar suvda eritilganda metall kationi va gidroksid anioniga dissotsilanadi.



Kislotalarning dissotsilanishi. Kislotalar suvda eritilganda vodorod kationi va kislota qoldiqi anionlariga dissotsilanadi.



Tuzlarning dissotsilanishi. Tuzlar suvda eritilganda metall kationi va kislota qoldiqi anionlariga dissotsilanadi.



Elektrolitik dissotsiatsiya nazariyasiga muvofiq, kislota, asos va tuzlar eritmaları orasida boradigan reaksiyalarda ta'sirlashuv molekulalar oʻrtasida emas, balki ulardan hosil boʻladigan ionlar oʻrtasida sodir boʻladi. Elektrolit eritmalaridagi almashinish reaksiyalari kuchsiz elektrolitlar, yomon eruvchi va gaz mahsulotlar hosil boʻlgandagina oxirigacha boradi. Bunday reaksiyalar

qatoriga chukma, gaz moddalar hosil qilish bilan boradigan va neytrallanish reaksiyalari kiradi.

Elektroliz. Elektrolit eritmasidan yoki suyuqlantirilgan elektrolitdan elektr toki o'tkazilganda sodir bo'ladigan oksidlanish-qaytarilish prosessi elektroliz deb ataladi. Elektrolit eritmasidan elektr toki o'tkazilganda eritmadagi musbat ionlar katodga tomon, manfiy ionlar anodga tomon borib, u erda zaryadsizlanadi. Hosil bo'lgan neytral atomlar va atomlar gruppasi yo eritmadan ajralib chiqadi yoki o'zaro reaksiyaga kirishib elektrolizning ikkilamchi mahsulotlari deb ataladigan moddalarni hosil qiladi.

Elektrolizda, katodda qaytarilish prosessi, anodda esa oksidlanish prosessi boradi. Eng aktiv metallarning to'zlari elektroliz qilinganda, metall bilan vodorodning elektrod potentsiallari orasidagi ayirma juda katta bo'lganligidan, deyarli vodorod ajralib chiqadi, katodda esa gidroqsil ionlari to'planib, eritma ishqoriy bo'lib qoladi. Kamroq aktiv metallarning to'zlari elektroliz qilinganda, katodda metall ajralib chiqadi.

Agar kislorodsiz kislota to'zlari elektroliz qilinsa anodda (Ce^- , Bi , S^{2-}) Ce_2 , Bi_2 , S lar ajraladi, kislorodli (SO_4^{2-} , NO_3^- ...) to'zlar elektroliz qilinsa, anodda gaz holdagi kislorod ajraladi.

Anodda sodir bo'ladigan proseslar elektrolitga ham, anod yasalgan moddaga ham bog'liq. Anodlar ikki hil eruvchan va erimaydigan bo'ladi. Erimaydigan anodlar, grafit, ko'mir, oltin, plastina yoki boshqa narsalardan tayyorlanadi. Eriydigan anodlar elektroliz prosessida eritmaga o'tadi.

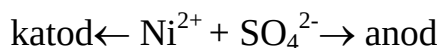
Elektrolizning bir necha hollarini ko'raylik.

Eruvchan anod:



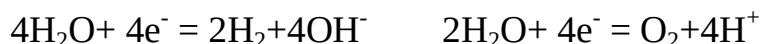
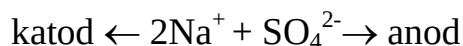
Bu usulda sanoatda o'ta toza metallar olishda ishlatiladi.

Erimaydigan anodlar:



Anodda vodorod ionlari bilan SO_4^{2-} sul'fat kislota hosil qiladi, ammo sanoatda bu usulda kislota olinmaydi.

Elektrolitning agregativ holatiga qarab bir necha hollarda boradi.



Sanoatda ishqorlar shu usulda olinadi.

Elektroliz prosessidan sanoatda keng qo'llaniladi. Bir metallni boshqa metall bilan qoplashda eruvchan anodlar bo'rtiq tasvirlar hosil qilishda ham ishlatiladi.

Metall bo'rtiq tasvirlar hosil qilish usuli gal'vanoplastinka deyiladi. Gal'vanoplastinka medal' va haykallardan nusxa ko'chrishda ishlatiladi.

Biror buyumning nushasini qo'chirish uchun mum yoki gipsdan shu buyumning qolipi-matritsasi ya'ni jismning teskari negativ tasviri tayyorlanadi.

Eruvchan anoddan foydalanib buyumlarning sirtiga boshqa metall qavati bilan qoplash usulini gal'vanostegiya deb ataladi.

Elektroliz qonuni. Elektrolit eritmadan ajralgan moddaning miqdoriga va elektrolitning ekvivalentiga asoslanib Faradey o'zining qonunlarini yaratdi.

Katodda qaytarilgan, hamda anodda oksidlangan har qaysi moddaning miqdori eritmadan o'tgan elektr miqdoriga va moddaning kimyoviy ekvivalentiga proporsionaldir.

1g - ekv moddaning katodda qaytarilishi va anodda oksidlanishi uchun elektrolit orqali 96500 q elektr o'tishi kerak.

$$E$$

$$m = \frac{E}{96500} = Q$$

$$96500$$

Quchli 1a bo'lgan toq sekundiga 1 k. elektr o'tishiga muvofiq kelishi ma'lum bo'lsa

$$E \cdot i \cdot t$$

$$m = \frac{E \cdot i \cdot t}{96500}$$

$$96500$$

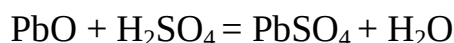
m- tokkuchi, t tok o'tish vaqti, sek.

Akkumulyatorlar. Kerak bo'lganda elektr energiyasiga aylantiriladigan kimyoviy energiyani to'plash maqsadida ishlatiladigan asboblari akkumulyatorlar deyiladi. Har qanday tesqari gal'vaniq element akkumulyator vazifasini bajara oladi.

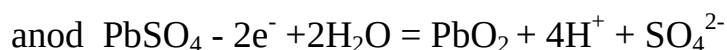
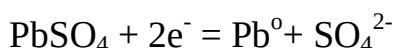
Eng ko'p ishlatiladigan akkumulyatorlardan kislotali (qo'rg'oshinli) va ishqorli temir- nikelli, kadmiy-nikelli, kumush-ruhli) larga bo'linadi.

Bulardan tashqari kosmik kemalarda yonilg'i elementlardan ham foydalaniladi.

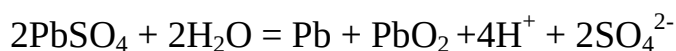
Qo'rgoshinli akkumulyator, qo'rgoshin pastasi to'ldirilgan panjara shaklidagi qo'rgoshini plastinkalardan tuziladi. Plastinkalar sul'fat kislotaning zichligi (1,18-1,22 g/sm³ bo'lgan 25-30 % li eritmasiga botirilgan bo'ladi.



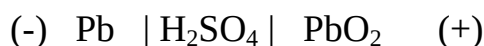
Akkumlyatorda kimyoviy energiyani to'plash uchun uni zaryadlash kerak. Buning uchun akkumulyator doimiy tokka ulanadi, natijada elektroliz natijasida elektr energiyasi kimyoviy energiyaga aylanadi:



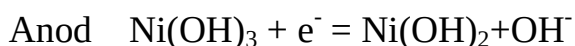
Umumiy holda



Gal'vanik juftni quyidagicha yozish mumkin:



Ishqoriy akkumulyatorlar Temir nikelli akkumulyatorlar katta amaliy ahamiyatga ega. Katod $\text{Fe}^0 - 2\text{e}^- + 2\text{OH}^- = \text{Fe}(\text{OH})_2$



Elektrolit sifatida QOH ning 1,21 g/sm³ bo'lgan 23 % li eritmasidan foydalaniladi.

Zaryadsizlanish



Zaryadlanish

Temir-nikelli akkumulyatorlar 1,35v quchlanishli elektr toki beradi.

Avtomobil akkumulyatorlarining e.yu.k 12V ga teng. Avtomobil haraktlangianda akkumulyator generatordan zaryadlanadi. Avtomobil to'htaganda yoki starterni o'chirganda akkumulyator zaryadini yo'qotadi yoki "o'tirib" qoladi. U vaqtda akkumulyatorni doimiy tok bilan zaryadlaydi. Zaryadsizlanishda elektrolitning zichligi (sul'fat kislotaning) kamayadi. Akkumulyatorning holati areometr yordamida sinab turiladi.

Mavzuga oid tayanch iboralar.

1. Osmos	7. Kuchsiz elektrolitlar
2. Osmotik bosim	8. Dissotsiyaanish darajasi
3. Vant-Goff qonuni	9. Dissotsialanish konstantasi
4. Raulning I-qonuni	10. Anion
5. Raulning II-qonuni	11. Kation.
6. Kuchli elektrolitlar	

Nazorat uchun savol va mashqlar.

1. Kuchsiz elektrolit NH_4OH ($\text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$ dissotsialanadi: muvozanatdagi sistemaga kuchli elektrolit kaliy gidroksid qo'shilsa, sistemada muvozanat qanday o'zgaradi?
2. Anion va kation nima?
3. Quyidagi sanab chiqilgan elektrolitlardan qaysi biri kuchli elektrolitlarga kiradi:
a) KCN , HNO_3 , NH_4OH , $\text{Cu}(\text{OH})_2$;
6) Na_2HPO_4 , HCN , HJ , KOH .
4. Quyidagi sanab chiqilgan elektrolitlardan qaysi biri kuchsiz elektrolitlarga kiradi?
a) HBr , NaHCO_3 , NH_4OH , NaCl , $\text{Al}(\text{OH})_3$;
6) H_2S , H_2SO_3 , H_2SO_4 , CH_3COOH .
5. Quyidagi elektrolitlar uchun dissotsiylanish konstantasi ifodasini yozing:
 NH_4OH , H_2SO_3 .

9-MA'RUZA: Metall va qotishmalarning korroziyasi hamda undan ximoyalanish

Ma'ruza rejasi:

- 2.1. Korroziyaning asosiy turlari.
- 2.2. Kimyoviy korroziya va uning turlari.
- 2.3. Elektrkimyoviy korroziya va uning turlari.
- 2.4. Korroziyadan himoyalanish usullari.

Tayanch iboralar va tushunchalar:

Kimyoviy korroziya, elektrkimyoviy korroziya, metallarning himoya pardasi, protektor, elektr himoya, korroziyani sekinlashtiruvchi moddalar.

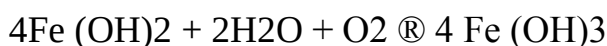
2.1. KORROZIYANING ASOSIY TURLARI.

Metallar korroziyaga uchraydi. Metallar korroziyasi ham oksidlanish – qaytarilish jarayonidir. Korroziyalanish deganda metallarning tevarak atrofdagi muhit ta'sirida yemirilishi tushuniladi. Bu o'z – o'zidan boradigan oksidlanish qaytarilish jarayonidir. Tabiatda ko'p kuzatiladigan temir buyumlarning korroziyasi odatda havo kislorodi yoki kimyoviy jihatdan temir bilan oson reaksiyaga kirishadigan (ya'ni aktiv metallmaslar, kislotalar va boshqalar) moddalar va havo nomi ishtirokida yuzaga keladi:

Oksidlanish jarayoni $\text{Fe} (\kappa) \rightarrow \text{Fe}^{2+} + 2e^-$, $E^0 = - 0,44 \text{ B}$

Qaytarilish jarayoni $0,50 \text{ V} + 2\text{H}_2\text{O} (\text{c}) + 2e^- \rightarrow 2\text{HO}^-$, $E^0 = 0,80 \text{ B}$

Metall yuza qatlamida $\text{Fe} (\text{OH})_2$ hosil bo'ladi, lekin u oson H_2O va kislorod ishtirokida oksidlanib:



hosil qiladi, u esa oson degidratlanadi:



Hosil bo'lgan oksidlangan qatlamni temirning ichki korroziyaga hali uchramagan qatlami bilan yopishqoqligi juda yomon bo'ladi. Temir zangining bu xususiyati tufayli, ichki qatlamlar korroziyasi davom etaveradi. Rux, alyuminiy, xrom, nikel va boshqa metallarning oksid qavatlari metall yuzasi bilan yopishqoqligi mustahkam bo'lishi shu metallarning ichki qatlamlarini homiya qiladi.

Yemirilishning sodir bo'lish mexanizmiga ko'ra korroziya ikki xil – kimyoviy va elektrkimyoviy bo'ladi.

2.2. KIMYOVIY KORROZIYA VA UNING TURLARI.

Metallning tevarak atrofdagi muhitda oksidlanib yemirilishida sistemada elektr oqimi paydo bo'lmasa, bunday yemirilish kimyoviy korroziyalanish

deyiladi. Bu holda metall muhitning tarkibiy qismlari – gazlar va noelektrolitlar bilan reaksiyaga kirishadi.

Kimyoviy korroziyalanishning gazdan korroziyalanish deyiladigan turi, ya'ni metallarning havo kislorodi bilan birikishi katta zarar keltiradi. Harorat ko'tarilganda ko'pchilik metallarning oksidlanish tezligi juda ortib ketadi. Masalan, temir 250 – 3000 C dayoq oksidlarning ko'rinadigan pardasi hosil bo'ladi. 6000 C va undan yuqorida metallarning sirti temirning turli xil oksidlari: FeO, Fe₃O₄, Fe₂O₃ dan iborat kuyindi qatlami bilan qoplanadi. Quyidagi temirni keyingi oksidlanishdan muhofaza qila olmaydi, chunki unda darz ketgan joylar va g'ovaklar bo'lib, ular metallarga kislorodning o'tishini osonlashtiradi. Shuning uchun temir 8000S dan yuqorida qizdirilganda uning oksidlanish tezligi juda ortib ketadi.

Noelektrolitlardagi kimyoviy korroziyalanishga ichki yonuv dvigatellari tsilindrlarining yemirilishi misol bo'la oladi. Yoqilg'ida qo'shimchalar – oltingugurt va uning birikmalari bo'ladi, ular yonganida oltingugurt (IV) – va (VI) – oksidlarga – korroziyaviy – aktiv moddalarga aylanadi. Ular reaktiv dvigatellarning detallarini – sopol va boshqalarni yemiradi.

2.3. ELEKTRKIMYOVIY KORROZIYA VA UNING TURLARI.

Elektrkimyoviy korroziya metall va qotishmalardan yasalgan buyumlarga juda katta zarar keltiradi.

Metallning elektrolit muhitida yemirilishida sistema ichida elektr oqimi vujudga kelsa, bunday yemirilish elektrkimyoviy korroziyalanish deyiladi.

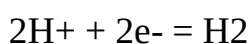
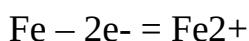
Bu holda kimyoviy jarayonlar (elektronlar berish) bilan birga elektr jarayonlar (elektronlarning bir qismidan boshqa qismiga o'tishi) ham sodir bo'ladi.

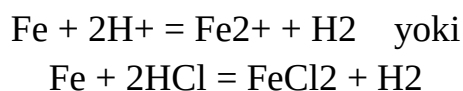
Elektrkimyoviy korroziyalanishga misol tariqasida elektrolit xlorid kislota eritmasida (ya'ni vodorod ionlari H⁺ ning konsentratsiyasi yuqori bo'lganda) misga tegib turgan temirning korroziyalanishini keltirish mumkin. Metallar bir – biriga bunday tegib turganda galvanik element vujudga keladi. (II.1 – rasm).

II. 1 – rasm. Galvanik juftning ta'sir sxemasi.

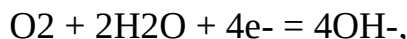
II.1 – rasmda ko'rsatilganidek, aktivroq metall – temir (anod) elektronlarini mis atomlariga berib, oksidlanadi va Fe²⁺ ionlari holida eritmaga o'tib, muhitning xlorid ionlari bilan temir (II) – xlorid FeCl₂ hosil qiladi.

Vodorod ionlari esa misga (katodga) borib, elektronlarni biriktirib oladi va zaryadsizlanadi. Bu reaksiyalarni ionli ko'rinishda ushbu umumiy tenglama bilan ifodalash mumkin:





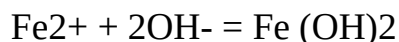
Katodda vodorod ionlari (yoki suv molekulari) zaryadsizlanishi o'rniga elektrolitda erigan kislorodning qaytarilish jarayoni sodir bo'lishi ham mumkin:



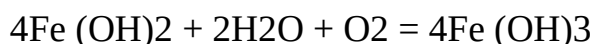
ya'ni katod sirtida kislorod molekulari elektronlarni bog'laydi. Bu katodning kislorodli qutbsizlanishi deyiladi. Bunda qanday jarayon sodir bo'lishi sharoitga bog'liq: kislotali muhitda vodorod ajralib chiqadi (katodning vodorodli qutbsizlanishi sodir bo'ladi):



neytral va ishqoriy muhitlarda (po'latning, temirning korroziyalanishida) katodning kislorodli qutbsizlanish sodir bo'ladi va vodorod ajralib chiqmaydi. Bu holda hosil bo'lgan gidroksid – ionlar OH^- eritmaga utgan Fe^{2+} ionlari bilan birikadi:



Temir (II) – gidroksid suv va havo kislorodi ishtirokida temir (III) – gidroksidga aylanadi.



Temir (III) – gidroksidni $2\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ tarzida ifodalash mumkin. Qo'ng'ir zangning tarkibi noaniq: $\text{Fe}_2\text{O}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$.

Elektrkimyoviy korroziyani asosan boshqa metallarning va metallmas moddalarning qushimchalari yoki sirtini bir jinsli emasligi keltirib chiqaradi.

Elektrkimyoviy korroziya nazariyasiga muvofiq, bunday hollarda metall elektrolitga tekkanida (elektrolit havodan adsorбилangan namlik bo'lishi mumkin) uning sirtida galvanik mikroelementlar vujudga keladi. Bunda potentsiali manfiyroq bo'lgan metall yemiriladi – uning ionlari eritmaga, elektronlar esa aktivligi kamroq bo'lgan metallarga o'tadi va bu metallda vodorod ionlari qaytariladi yoki suvda erigan kislorod qaytariladi.

SHunday qilib, elektrkimyoviy korroziyalanishda (har xil metallar bir – biriga tegib to'rganida ham, bitta metallning sirtida mikrogalvanik elementlar hosil bo'lganida ham) elektronlar oqimi aktivroq metalldan aktivligi kamroq metallga (o'tkazgichga) yo'nalgan bo'ladi va aktivroq metall korroziyalanadi. Galvanik elementni hosil qilgan metallar standart elektrod potentsiallar qatoriga bir – biridan qancha uzoq joylashgan bo'lsa, korroziyalanish tezligi shuncha katta bo'ladi.

Korroziyalanish tezligiga elektrolit eritmasining xususiyati (muhati) ham ta'sir qiladi. Uning kislotaliligi qancha yuqori (ya'ni r_{Ni} kichik) va tarkibida

oksidlovchilar miqdori qancha ko'p bo'lsa, korroziya shuncha tez ketadi. Korroziyalanish harorati ko'tarilganda ham ancha kuchayadi. Ba'zi metallarga havo kislorodi tekkanida yoki agressiv muhitda passiv holatga o'tadi, bunda korroziyalanish keskin kamayadi. Masalan, kontsentrangan nitrat kislota temirni osonlik bilan passiv holatga o'tkazadi va u amalda kontsentrangan nitrat kislota bilan reaksiyaga kirishmaydi. Bunday hollarda metall sirtida zich himoya oksid pardasi hosil bo'ladi, u metallni muhitga tegizmay kuyadi. Himoya pardasi alyuminiy sirtida doimo bo'ladi. Bunday pardalar quruq havoda Be, Cr, Ta, Ni, Cu va boshqa metallar sirtida ham hosil bo'ladi. Metallarning passiv holatiga o'tishi ko'pincha uning sirtida kislorod atomlarining xemosorbi bilan qatlami hosil bo'lishi bilan tushuntiriladi. Bunda kislorod atomlari metallning barcha sirtini yoki uning bir qismini qoplashi mumkin. Zanglamaydigan po'lat va qotishmalarning korroziya bardoshligi – passivlanishi bilan tushuntiriladi.

2.4. KORROZIYADAN HIMOYALANISH USULLARI.

Metallarning korroziyalanishi uzluksiz davom etadi va katta zarara yetkazadi. Temirning korroziyalanishi tufayli bevosita isroflari yiliga suyuqlantirib olinadigan temirning 10% ga yaqinini tashkil etishi hisoblab chiqilgan. Korroziyalanish natijasida metall buyumlar o'zining qimmatli texnikaviy xossalarini yo'qotadi.

Shuning uchun metall va qotishmalarni korroziyalanishdan muhofaza qilish usullari katta ahamiyatga ega. Ular nihoyatda turli tumandir. Ularning ba'zilari quyidagilardir.

Metallarning himoya sirti qoplamalari. Ular metallardan (rux, qalay, xrom va boshqa metallar bilan qoplash) va metallmasdan (lak, buyoq, emal va boshqa moddalar bilan qoplash) qilinishi mumkin. Bu qoplamalar metallni tashqi muhitdan ajratib turadi. Masalan, tomga yopiladigan tunuka rux bilan qoplanadi: ruxlangan tunukadan turmushda va sanoatda ishlatiladigan ko'pgina bo'yumlar tayyorlanadi.

Rux qatlami temirni korroziyalashdan saqlaydi, rux temirga qaraganda ana aktiv metall bo'lsa ham, u oksid parda bilan qoplangandir. Himoya qatlam buzilganda (tiralganda, tom teshilganda va h) namlik ishtirokida galvanik juft Zn/ Fe vujudga keladi. Unda temir katod (musbat qutb), rux – anod (manfiy qutb) bo'ladi.

Elektronlar ruxdan temirga o'tadi va kislorod molekulalari bilan bog'lanadi (kislorodli qutbsizlanish), rux esa eriydi; rux qatlamining hammasi yemirilib bo'lguncha temir himoyalanganicha qoladi, bu esa ancha uzoq vaqtda sodir bo'ladi.

Temir bo'yumlar sirtini nikel, xrom bilan qoplash korroziyalanishdan muhofa qilishdan tashqari buyumlarning tashqi ko'rinishini chiroyli qiladi.

Antikorrozion xossalarga ega bo'lgan qotishmalar yaratish. Po'lat tarkibiga 12% gacha xrom kiritish yo'li bilan korroziyaga chidamli zanglamaydigan po'lat olinadi. Nikel, kobalt va mis qushish po'latning antikorrozion xossalarini kuchaytiradi, chunki qotishmaning passivlanishga moyilligi ko'payadi.

Antikorrozion xossali qotishmalar yaratish – korroziya tufayli bo'ladigan isroflarga qarshi kurashning muhim yo'nalishlaridan biridir.

Protektor va elektor himoya. Protektor himoya elektrolit muhitida (dengiz suvi, yerosti suvlari, tuproq suvlari va h) bo'ladigan konstruktsiya (er osti quvuri, kema korpusi) muhofaza qilinadigan hollarda qo'llaniladi. Bunday himoyaning mohiyati shundan iboratki, konstruktsiya protektor – muhofaza qilinadigan konstruktsiya metalliga qaraganda aktivrok metallga ulanadi. Po'lat buyumlarni muhofaza qilishda protektor sifatida odatda magniy, alyuminiy, rux va ularning qotishmalaridan foydalaniladi. Korroziyalanish jarayonida protektor anod bo'lib hizmat qiladi va yemiriladi, bu bilan konstruktsiyani yemirilishidan saqlab qoladi.

Protektorlar yemirilgan sari ularni yangisi bilan almashtirib boriladi.

Elektr himoya ham shu printsipga asoslangan. Elektrolit muhitida turgan konstruktsiya bunda ham boshqa metallga (odatda temir bo'lagi, rels va shunga o'xshash), lekin tashqi elektr manbay orqali ulanadi. Bunda himoyalangan konstruktsiya katodga, metall – elektr manbaining anodiga ulanadi. Elektr manbay anoddan elektronlarni oladi, anod (muhofaza qiluvchi metall) yemiriladi, katodda esa oksidlovchining qaytarilishi sodir bo'ladi. Muhit tarkibini o'zgartirish. Metall buyumlarning korroziyalanishini sekinlashtirish uchun elektrolitga korroziyani sekinlatuvchi moddalar yoki ingibitorlar deyiladigan moddalar (ko'pincha organik) qushiladi. Ular metallni kislota yemirilishidan saqlash zarur bo'lgan hollarda qo'llaniladi.

Keyinga yillarda uchuvchan ingibitorlar (boshqacha aytganda atmosfera ingibitorlari) ishlab chiqildi. Ular qog'ozga shimdiriladi va metall buyumlar shu qog'oz bilan o'raladi. Ingibitorlarning bug'i metall sirtiga adsorbilanadi va unda himoya pardasini hosil qiladi.

Ingibitorlar bug' qozonlarini kuykadan kimyoviy tozalashda, ishlov berilgan buyumlar sirtidan kuyindini yo'qotishda, shuningdek, xlorid kislotani po'lat idishda saqlash va tashishda ko'p ishlatiladi. Anorganik ingibitorlar qatoriga nitritlar, xromatlar, fosfatlar, silikatlar kiradi. Ingibitorlarning ta'sir etish mexanizmi kupchilik kimyogarlarning tadkikot mavzuidir.

1. MAVZU MUAMMOSI.

Ruxlangan tunuka qurilganda undagi temir zanglamaydi, qalaylangan

tunukada esa temir zanglaydi yoki temir sim ochiq havoda zanglaydi, alyuminiy sim esa zaglamaydi, bularning sabablarini ko'rsatib referat yozish tavsiya etiladi.

NAZORAT SAVOLLARI

1. Korroziya nima va u qanday amalga oshadi?
2. Korroziyaning qanday turlari ma'lum? Ularga misollar keltiring.
3. Korroziyaning oksidlanish – qaytarilish jarayoni sifatida tushuntiring.
4. Qanday korroziyaga kimyoviy korroziya deyiladi? Unga misollar keltiring.
5. Gazdan korroziyalanish qanday sodir bo'ladi? Uning sodir bo'lish mexanizmini tushuntiring.
6. Noelektrolitlar ta'sirida korroziya qanday sodir bo'ladi? Unga misol keltirib tushuntiring.
7. Elektrkimyoviy korroziya qanday sodir bo'ladi? Unga misollar keltiring.
8. Korroziyadan himoyalanihning qanday usullari ma'lum? Ularni nomlab bering.
9. Metallarning ximoya sirt qoplamlari qanday amalga oshiriladi?
10. Protektor va elektr qimoya qanday amalga oshiriladi?

10-MA'RUZA METALLAR KIMYOSI

Ma'ruza rejasi.

1. Metallarning fizikaviy xossalari.
2. Metallarning kimyoviy xossalari.
3. Metallarning D.I. Mendeleevning Elementlar davriy sisitemasida joylashgan o'rnini.
4. Metallar qotishmalari va intermetall birikmalar.
5. Metal olishning asosiy usullari.

Tayanch iboralar va tushunchalar:

Metallarning fizik xossalari, ishqoriy metallar, metallarning zichligi, metallarning ichki tuzilishi, metall rudasi, metallurgiya, polimetallar rudasi, pirometallurgiya, rangli metallar, sulfidlar.

1.1. METALLARNING FIZIKAVIY XOSSALARI.

Metallar yorug'lik nurini kuchli darajada qaytarish xususiyatiga ega bo'lganligi uchun ularning sirti yaltirab turadi. Tipik metallar issiqliqni va elektrni yaxshi o'tkazadi. Har xil metallarning issiqlik o'tkazuvchanligi turlicha bo'ladi. Masalan, issiqlik o'tkazuvchanligi eng yuqori metallar – kumush, mis, oltin va alyuminiy, issiqlik o'tkazuvchanligi eng pastlari qurg'oshin bilan simobdir. Harorat ko'tarilishi bilan metallarning elektr o'tkazuvchanligi pasayadi.

Metallarning eng muhim xossalari mexanikaviy usulda ishlanganda oson deformatsiyalanishdir. Metallar plastik bo'ladi, yaxshi bog'lanadi, sim bo'lib cho'ziladi, yassilanadi va hokazo. Metallarning o'ziga hos fizikaviy xossalari ularning ichki tuzilishidan kelib chiqadi. Xozirgi zamon nazariyasiga ko'ra, metallarning kristallari musbat zaryadlangan ionlardan va erkin elektronlardan iborat. Butun kristallni fazoviy panjara deb tasavvur qilish mumkin, bu panjara tugunlarida ionlar, ionlar oralig'ida esa tez harakatdagi erkin elektronlar bo'ladi. Metallar zichliklariga ko'ra turlicha bo'ladi. Metall elementning atom massasi qancha kichik va atomining radusi qancha katta bo'lsa, uning zichligi shuncha kam bo'ladi. Metallar orasida eng yengili – litiy (zichligi 0,53 g/ sm³), eng og'iri – osmiy (zichligi 22,6 g/sm³). Zichligi 5g/ sm³ dan ortmaydigan metallar yengil metallar guruhiga, zichligi 5g/sm³ dan kattalari esa og'ir metallar guruhiga kiradi.

Metallarning suyuqlanish va qaynash harorati ham turlicha bo'ladi. Eng oson suyuqlanadigan metall – simob, uning suyuqlanish xarorati – 38,90, tseziy va galliy tegishlicha 29 va 29,80C da suyuqlanadi. Volfram – eng qiyin suyuqlanadigan metall, uning suyuqlanish harorati 33900C. 10000C dan yuqori haroratlarda suyuqlanadigan metallar qiyin suyuqlanadigan, bundan past haroratda suyuqlanadiganlari – oson suyuqlanadigan metallar deyiladi.

Metallarning zarrachalari bir-biri bilan kimyoviy bog'lanishning maxsus turi metallik bog'lanish vositasida bog'langan. Yuqorida bayon qilganlardan tashqari, neytral atomlar orasida odatdagi kovalent bog', ion bilan erkin elektronlar orasida kulon tortishish kuchi mavjudligi ma'lum. Shunday qilib, metallik bog'lanish alohida zarrachalar orasidagi bog'lanish bo'lmay, balki zarrachalar to'plami orasidagi bog'lanishdir.

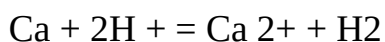
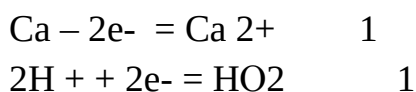
1.2. METALLARNING KIMYOVIY XOSSALARI.

Metallarning asosiy kimyoviy xossalari shundan iboratki, ularning atomlari valent elektronlarini oson berib, musbat zaryadlangan ionga aylanadi. Tipik metallar elektronlar biriktirib olmaydi; ularning ionlari hamma vaqt musbat zaryadlangan bo'ladi. Shuning uchun, metallar elektrmusbat elementlardir, ularning elektrmanfiy elementlar – metallmaslardan farqi ana shunda. Elektronlar biriktirib olish xususiyati ko'proq metallmaslarga xos.

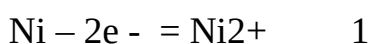
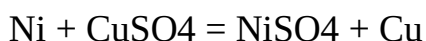
Tipik metallar kimyoviy reaksiyalarda valent elektronlarini oson bergani uchun aktiv qaytaruvchilardir.

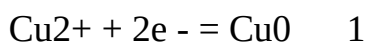
Turli metallarning elektronlar berish xususiyati har xil bo'ladi. Metall o'z elektronlarini qancha oson bersa, shuncha aktiv bo'ladi va boshqa moddalar bilan shuncha tez reaksiyaga kirishadi. Metallar qaytaruvchilar sifatida turli xil oksidlovchilar bilan, jumladan oddiy moddalar, kislotalar, aktivligi kamroq bo'lgan metallarning tuzlari va ba'zi boshqa birikmalar bilan reaksiyalarga kirishadi. Metallarning galogenlar bilan hosil qilgan birikmalari galogenidlar, oltingugurtli birikmalari – sulfidlar, azotli birikmalari nitridlar, fosforli birikmalari – fosfidlar, uglerodli birikmalari – karbidlar, kremniyli birikmalari – silitsidlar, bromli birikmalari – bromidlar, vodorodli birikmalari – gidridlar deyiladi va hokazo. Bu birikmalarning ko'pchiligi yangi texnikada muhim sohalarda ishlatiladi. Masalan, metallarning boridlaridan radiotexnikada, shuningdek yadro texnikasida neytronli nurlanishni rostlovchi va undan muhofaza qiluvchi materiallar sifatida foydalaniladi.

Metallarning kislotalar bilan o'zaro ta'siri oksidlanish – qaytarilish jarayonidir. Vodorod ioni oksidlovchi bo'lib, metallardan elektronni biriktirib oladi:



Metallarning aktivligi kamroq metallar tuzlarining suvdagi eritmalari bilan o'zaro ta'sirini ushbu misolda ko'rsatish mumkin:

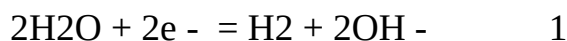




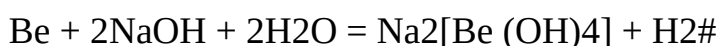
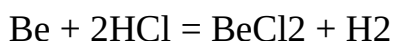
Bu holda elektronlar aktivroq metall (Ni) atomlaridan ajraladi va aktivligi kamroq metall ionlariga (Cu^{2+}) birikadi.

Aktiv metallar suv bilan reaksiyaga kirishadi, bunda suv oksidlovchi bo'ladi.

Masalan:



Gidroksidlar amfoter bo'lgan metallar, odatda, kislotalarning eritmalari bilan ham, ishqorlarning eritmalari bilan ham reaksiyaga kirishadi. Masalan:



SHunday qilib, metallarning metallmaslar, kislotalar, aktivligi kamroq metallar tuzlarining eritmalari, suv va ishqorlar bilan uzaro ta'siri ularning asosiy kimyoviy xossasi – qaytaruvchilik xususiyatini tasdiqlaydi.

1.3. METALLARNING D.I. MENDELEEVNING ELEMENTLAR DAVRIY SISTEMASIDA JOYLASHGAN O'RNI.

Agar D.I. Mendeleevning elementlar davriy sistemasida (davriy sistema jadvaliga qarang) berilliydan astatga tomon diagonal o'tkazilsa, u holda diagonalning ung tomoni yuqorisida metallmas elementlar (yonaki guruhcha elementlari bundan mustasno), chap tomon pastida – metall elementlar (yonaki guruxchalarning elementlari ham shularga ta'luqli) bo'ladi. Diagonal yaqiniga joylashgan elementlar (masalan, Be, Al, Ti, Ge, Nb, Sb va b).

Elementlarning oilalarga bo'linishiga asoslanib, quyidagicha xulosaga kelish mumkin: Metall elementlarga I, II guruhlarining S – elementlari, barcha d – va f – elementlar, shuningdek bosh guruhchalardagi P – elementlar: III (bordan tashqari), IV (Ge, Sn, Pb), V (Sb, Bi) va VI (Ro) kiradi. Ko'rinib turibiki, eng tipik metall elementlar davrlarning (ikkinchisidan boshlab) boshlanish qisimda joylashgan.

SHunday qilib, 110 ta elementdan 88 tasi metallardir. Ulardan taxminan 40 tasi xalk xujaligining turli sohalarida ishlatiladi. Hozirgi fan – texnika taraqqiyotini metallarsiz tasavvur qilib bo'lmaydi.

Metallar ishlatilishiga qarab ikki guruhga – qora metallar va rangli metallarga bo'linadi.

Kora metallarga temir, marganets va ularning qotishmalari, rangli metallarga qolgan barcha metallar va ularning qotishmalari kiradi. Oltin, kumush, platina nodir metallar deb ataladi.

Metallar kimyoviy xossalari ko'ra quyidagi guruhlariga bo'linadi: ishqoriy, ishqoriy – yer, oraliq metallar. Ular atom tuzilishiga qarab s, p, d va f – oila metallariga bo'linadi. Davriy sistemada ular joylashgan kataklar ko'pincha turli ranglarda ko'rsatiladi. Metallar qanchalik alohida guruhlariga ajratilmasin, ularning ham fizik, ham kimyoviy xossalari umumiy uxshashlik mavjud. Ularning hammasi odatdagi sharoitda qattiq (simobdan tashqari), kristall tuzilishiga ega bo'lishi, yaltiroq, elektr oqimi va issiqlirni yaxshi o'tkazishi, metallmaslar bilan reaksiyaga kirishganda o'z elektronlarini berib, musbat oksidlanish darajasini namoyon qilishi va hokazo xususiyatlari umumiydir. Ulardagi bunday umumiy xususiyat ular atomlarining o'zaro bog'lanish qonuniyatlaridan kelib chiqadi.

1.4. METALL QOTISHMALAR VA INTERMETALL BIRIKMALAR.

Metallar suvda, spirtida, ammo suyuqlantirilgan holda bir – birida eriy oladi va sovutilganda qotishmalar hosil qiladi. Ikkita yoki undan ko'p etallardan, shuningdek metallar bilan metallmaslardan tarkib topgan sistemalar qotishmalar deyiladi. Suyuqlantirilgan ba'zi metallar sovutilganda ular kristallarining mexanikaviy aralashmasi hosil bo'ladi. suyuqlantirilgan metallarning ko'pi har qanday nisbatda bir – birida eriy oladi. Ammo ba'zi metallar bir – birida faqat ma'lum chegaragacha eriydi. Masalan, suyuqlantirilgan rux bilan suyuqlantirilgan qo'rg'oshin aralashtirilib, aralashma sovutilgandan keyin ikki qavat: ruxni eritgan qo'rg'oshindan iborat pastki qavat va qo'rg'oshinni eritgan ruxdan iborat ustki qavat hosil bo'ladi.

Suyuqlantirilib so'ngra sovutilganda ba'zi metallar bir – biri bilan reaksiyaga kirishib, kimyoviy birikmalar hosil qilishi mumkin. Shu sababli, odatda qotishmalar erkin metallar bilan shu metallarning kimyoviy birikmalaridan iborat aralashmalardir. Kimyoviy birikmalar hosil bo'lishida, ko'pincha issiqlik ajralib chiqadi. Masalan, suyuqlantirilgan misga alyuminiy qo'shilganda ajralib chiqqan issiqlik ta'sirida butun massa qizib, oppoq chug' holiga keladi. Qotishmalarining xossalari nihoyatda turli – tuman va boshlang'ich komponentlarnikidan farq qiladi. Masalan, 40% kadmiy (suyuql. Harorati 3210C) va 60 % vismutdan (suyuql. Harorati 2710C) tarkib topgan qotishma 1440C suyuqlanadi. Oltin bilan kumushning qotishmasi juda qattiq bo'ladi, vaxolanki bu metallarning o'zi nisbatan yumshoqdir. Qotishmalarda kimyoviy bog'lanish metall bog'lanishdan iborat. Shuning uchun ularda metall yaltiroqligi, elektr o'tkazuvchanlik va metallarga xos boshqa xususiyatlar bo'ladi.

Qotishmalar metallarni suyuqlantirilgan holatda aralashtirish yo'li bilan olinadi, ular keyin sovutilganda qotadi. Bunda quyidagi tipik xollar bo'lishi mumkin:

Suyuqlantirilgan metallar bir – biri bilan istalgan nisbatda aralashadi, bir – birida cheksiz eriydi. Bularga bir xil turdagi panjaralar hosil qilib kristallanadigan va atomlarining ulchamlari bir – biriga yaqin bo'lgan metallar kiradi. Bunday suyuqlanmalar sovitilganda qattiq eritmalar hosil bo'ladi. bunday eritmalarining kristallarida ikkala metallning atomlari bo'ladi, shu sababli ular to'liq bir jinsli bo'ladi. Sof metallarga nisbatan qattiq eritmalar nihoyatda mustahkamligi,attiqligi va kimyoviy barqarorligi bilan ajralib turadi, ular plastik va elektr oqimini yaxshi o'tkazadi.

Suyuqlantirilgan metallar bir – biri bilan istalgan nisbatda aralashadi, lekin sovitilganda qattiq eritma hosil bo'lmaydi. Bunday qotishmalar qotganida har haysi metallning mayda kristallaridan iborat massa olinadi. Bu xususiyat qotishmalar uchun xosdir.

Suyuqlantirilgan metallar aralashtirilganda bir – biri bilan reaksiyaga kirishib, kimyoviy birikma inert metallidlar hosil qiladi. Masalan, mis bilan rux (Su, Fu) kaltsiy bilan surma (Sa,Sb), natriy bilan qo'rg'oshin (Na,Pb) va boshqa birikmalar hosil qiladi. Ba'zi qotishmalar boshlang'ich metallarning o'zaro ta'sir mahsulotlari intermetallidlar bilan aralashmasi sifatida qaraladi.

Hozirgi vaqtda ayrim qotishmalar kukun metallurgiyasi usuli bilan tayyorlanadi. Metallarning aralashmasi kukun holida olinadi, katta bosim ostida presslanadi va yuqori temperaturada qaytaruvchi muhitda qovushtiriladi. Bu usul bilan uta qattiq qotishmalar olinadi.

Qotishmalarining o'rganishga N.S. Kurnakov (1860 – 1941) katta hissa qushdi. U qotishmalarni tekshirishning fizik– kimyoviy analiz deyiladigan yangi usulini ishlab chiqdi. Bu usul yordamida ko'pchilik qotishmalarining tarkibi bilan xossalari orasidagi bog'liqlik aniqlanadi, oldindan belgilangan xossali: kislotabardosh, issiqbardosh, o'ta qattiq va boshqa qotishmalar olish imkoniyati yaratildi.

Alyuminiy va temir asosida olingan qotishmalar juda katta ahamiyatga ega. Ba'zi qotishmalar tarkibiga metallmaslar, masalan, uglerod, kremniy, bor va boshqalar kiradi.

1.5. METALL OLIISHNING ASOSIY USULLARI.

Barcha kimyoviy elementlarning 80% dan ortigini metallar tashkil etadi.

Ulardan ba'zilari, masalan, oltin, platina tabiatda sof holda (yombi metallar) uchraydi. Biroq ko'pchilik metallar tabiatda birikmalar tarkibida bo'ladi.

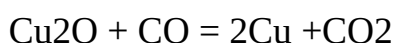
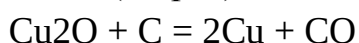
Tarkibida metallar va ularning birikmalari bor, sanoatda metallar olish uchun yaroqli bo'lgan minerallar va tog' jinslari rudalar deyiladi. Metallarning eng muhim rudalari ularning oksidlari va tuzlaridir (sulfidlari, karbonatlari va x). Agar ruda tarkibida ikkita va undan ko'p metallarning birikmalari bo'lsa, bunday rudalar polimetall rudalar deyiladi (masalan, mis – ruxli, qo'rg'oshin –

kumushli va b). Rudalardan metallar olish – metallurgianing vazifasidir. Metallurgiya – bu tabiiy xom ashyodan sanoatda metallar olish usuli haqidagi fan. Metallurgiya sanoati ham metallurgiya deyiladi.

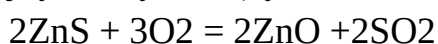
Hozirgi metallurgiyada 75 xildan ko'p metallar va ular asosida turli tuman qotishmalar olinadi. Metallar olishning usullariga qarab piro -, gidro – va elektr metallurgiya bo'ladi.

Pirometallurgiya metallurgiyada yetakchi o'rinni egallaydi. U rudalardan metallarni yuqori temperaturada qaytarish reaksiyalari yordamida olish usullarini uz ichiga oladi. Kaytaruvchilar sifatida kumir, aktiv metallar, uglerod (II) – oksid, vodorod, metan ishlatiladi. Masalan, ko'mir bilan uglerod (II) – oksid qizil mis

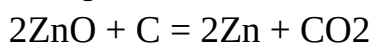
rudasi (ko'prit) Cu_2O dan misni qaytaradi:



Temir rudalaridan chuyan va po'lat olish ham pirometallurgiyaga misol bo'ladi. Agar rudada metall sulfidi bo'lsa, u oldin kuydirib oksidlash (havoli joyda kuydirish) yo'li bilan oksidga aylantiriladi. Masalan:



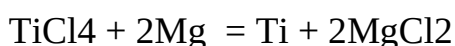
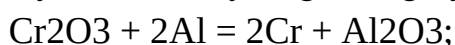
So'ngra metall oksidi ko'mir yordamida qaytariladi:



Ko'mir (koks) bilan qaytarib olinadigan metallar karbidlar hosil qilmaydigan yoki bekaror karbidlar (uglerodli birikmalar) hosil qiladigan hollardagina qo'llaniladi, bunday metallarga temir va ko'pchilik rangdor metallar – mis, rux, kadmiy, germaniy, qalay, qo'rg'oshin va boshqalar kiradi. Metallarni ularning birikmalaridan kimyoviy jihatdan aktivrok bo'lgan boshqa metallar bilan qaytarish

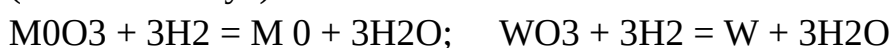
metallotermiya deyiladi. Bu jarayonlar ham yuqori haroratlarda sodir bo'ladi.

Qaytaruvchilar sifatida alyuminiy, magniy, kaltsiy, natriy shuningdek kremniy ishlatiladi. Agar qaytaruvchi alyuminiy bo'lsa, u holda jarayon alyuminotermiya, agar magniy bo'lsa – magniytermiya deyiladi. Masalan:



Metallotermiya yo'li bilan, odatda qaytarilganda ko'mir bilan karbidlar hosil qiladigan metallar (va ularning qotishmalari) olinadi. Bular – marganets, xrom, titan, molibden, volfram va boshqalar.

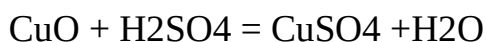
Ba'zan metallar ularning oksidlaridan vodorod bilan qaytariladi (vodorodtermiya). Masalan:



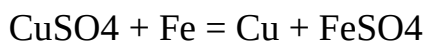
Bunda juda toza metallar olinadi.

Gidrometallurgiyaga metallarni tuzlarining eritmalaridan olish usullari kiradi.

Bunda ruda tarkibiga kiradigan metall dastlab mos reagentlar yordamida eritmaga o'tkaziladi, so'ngra shu eritmada ajratib olinadi. Masalan, tarkibida mis (II) – oksid SiO_2 bor mis rudasiga suyuqlantirilgan sulfat kislotasi bilan ishlav berilganda mis sulfat holida eritmaga o'tadi:



So'ngra mis eritmada elektroliz yo'li bilan yoki temir kukuni yordamida siqib chiqarish orqali ajratib olinadi:



Hozirgi vaqtda qazib olinadigan barcha misning 25 % ga yaqini gidrometallurgiya usuli bilan olinadi. Bu usulning kelajagi porloq, chunki rudani yer yuziga chiqarib turib metallar olishga imkon beradi. Oltin, kumush, rux, molibden, uran va boshqa metallar ham shu usul bilan olinadi.

Elektrometallurgiyaga metallarni elektroliz yordamida olish usullari kiradi. Bu usul bilan asosan yengil metallar – alyuminiy, natriy va boshqa suyuqlantirilgan oksidlaridan yoki xloridlaridan olinadi.

Hozirgi yarim o'tkazgichlar texnikasi bilan atom texnikasiga nihoyatda toza metallar zarur. Metallarni puxta tozalashning eng muhim usullari zonali suyuqlantirish, metallarning uchuvchan birikmalarini qizdirilgan sirtida parchalash, metallarni vaakumda qayta suyuqlantirish va boshqalar.

SHunday qilib, metallarni birikmalaridan olishning barcha usullari oksidlanish – qaytarilish jarayonlariga asoslangan.

MAVZU MUAMMOSI.

Hozirgi vaqtda metallar va ular asosida hosil qilinadigan qotishmalardan yasaladigan buyumlarni plastik massalar ishlab chiqarishdan siqib chiqarmoqda, buning sabablarini ko'rsatib refera yozish tavsiya etiladi.

NAZORAT SAVOLLARI.

1. Metallarning qaysi xossalari, ularning fizikaviy xossalari hisoblanadi?
2. Nega tipik metallar aktiv qaytaruvchilar hisoblanadi?
3. Metallar aktiv qaytaruvchilar sifatida qanday moddalar bilan reaksiyaga kirishadi?
4. Gidroksidlari amfoter bo'lgan metallar qanday moddalar bilan reaksiyaga kirishadi?
5. Elementlar davriy sistemasining qaysi qismlarida metallar joylashgan bo'ladi?
6. Qora va rangli metallarga nimalar kiradi? Ularni nomlab bering.
7. Qanday sistemalarga qotishmalar deyiladi?
8. Intermetallidlar nima? Ularga misollar keltiring.
9. N.S. Kurnakovning qotishmalarga oid ishlari to'g'risida ma'lumot bering.
10. Metallar qanday usullarda olinadi?

11 -MA'RUZA: Nometall elementlar kimyosi.

Ma'ruza rejası

3.1 Metallmaslar, ularning xossalarini D.I.Mendeleevning elementlar davriy sistemasida joylanishiga bog'likligi.

3.2 Bor va uning birikmalari.

3.3 VI gurux elementlari va ularning birikmlari.

3.4 VII gurux elementlari va ularning birikmalari.

Tayanch iboralar va tushunchalar:

Metallmaslar, bura yoki tanakor, boridlar, boranlar, kislorod, oltingugurt, xalkogenlar, galogenlar, ftor, ozon, «ozon upkoni», oksidlovchilar, kislotali oksidlar

va kislotalar, kislorodsiz kislotalar, silikatlar, alyumosilikatlar.

3.1. METALLMASLAR, ULARNING XOSSLARINI

D.I.MENDELEEVNING ELEMENTLAR DAVRIY SISTEMASIDA JOYLASHISHIGA BOG'LIQLIGI.

D.I. Mendeleevning elementlar davriy sistemasida beriliydan astatga tomon diagonal o'tkazilsa u holda diagonalning o'ng tomoni yuqorisida metallmas elementlar (yonaki guruhcha metallari bundan mustasno) joylashgan bo'ladi. I va II guruhlar metallar joylashgan guruhlardir (vodorod elementi bundan mustasno). III guruhdan (bor elementidan) boshlab, guruhlarda metallmaslar soni ortib boradi va VII guruhga yetganda asosiy guruhcha elementlarining deyarli hammasini metallmaslar tashkil etadi.

III guruhda hammasi bo'lib 37 ta element bor. Ularning 36 tasi metall va faqat bittasi, ya'ni bor metallmasdir.

IV guruh elementlariga uglerod, kremniy, germaniy, kalay va qo'rg'oshin kiradi. Bu elementlar IV guruhning asosiy guruhcha elementlari hisoblanadi. Bu elementlarni bir guruhga birlashtirishning boisi shundaki, ularning tashqi elektron pog'onasida 2 ta S va 2 ta r eletronlar joylashgan.

SHunga muvofiq, ularning kimyoviy xossalarida umumiy o'xshashlik mavjud. Ular +2, +4 va - 4 oksidlanish darajasini namoyon qiladi. Ularning kimyoviy xossalari davriy jadvalda joylashgan o'rniga qarab, ya'ni yuqoridan pastga tomon ma'lum konuniyat asosida o'zgarib boradi. Bu eng avvalo, elementlar atomlari radiusining kattalashib borishiga asoslangan. Bunda energetik pog'onadagi elektronlarning yadrodan uzoqlashib borishi metallmaslik xossasining metallik xossasi bilan ma'lum darajada almashib borishini ta'minlaydi. Shu sababli, uglerod va kremniy tipik metallmas, germaniy oraliq element, qalay va qo'rg'oshin esa metall xossasiga ega bo'ladi.

Azot guruhchasi elementlariga davriy sistemadagi V guruhning asosiy guruhchasi elementlari azot, fosfor, mishyak, surma va vismut kiradi. Bu elementlarning tashqi elektron pog'onasida beshtadan elektron (s^2, p^3) bo'lib, uchta r^3 elektronlar tok holda joylashgan:

Demak, bu guruhcha elementlari barqaror holatga erishishi uchun 3 ta elektron yetishmaydi, ya'ni 3 ta elektron qabul qiladi, yoki o'zining beshta elektronini berishi kerak. Shuning uchun bu elementlar – 3 dan +5 gacha oksidlanish daraja namoyon qiladi. Bu elementlarning xossalari ham yuqoridan pastga tomon ma'lum qonuniyat asosida o'zgarib boradi. Bu o'zgarish avvalo elementlar atom radiusining kattalashishiga asoslangan. Tashqi elektronlarning yadrodan uzoqlashishi elementlardagi metallmaslik xossalarini metallik xossalarga o'tib borishiga olib keladi. Shunga muvofiq azot, fosfor, mishyak metallmas, surma va vismut metall (aniqrog'i ular amfoter elementlardir). VI guruhning asosiy guruhcha elementlariga kislorod, oltingugurt, selen, tellur va poloniy kiradi. Bu elementlar atomlarining tashqi elektron pog'onasida oltitadan elektron joylashgan.

Shunga muvofiq, bu elementlar o'zlarining ko'pchilik birikmalarida +2, +4, +6 oksidlanish darajasini namoyon qiladi. Kislorod faqat fluor bilan birikkanda +2, boshqa elementlar bilan – 1 (peroksidlar), - 2 oksidlanish darajalarini namoyon qiladi. Kislorod uchun – 6 oksidlanish darajasi kuzatilmaydi.

Metallmaslar uchun xossalarining umumiylikidan ko'ra bir – biridan farqi ko'proq xosdir. Shu sababali darsliklarda odatda metallmaslarning umumiy obzori berilmaydi. Lekin bu ularning xossalarga umumiy baxo berib bo'lmaydi, degan gap emas. Barcha metallmaslar uchun xos bo'lgan xususiyatlarni aniqlash uchun avvalo ularning D. I. Mendeleev elementlar davriy sistemasidagi joylashgan o'rniga e'tibor berish va atomlarning tashqi energetik pog'onasidagi elektronlar sonini aniqlash lozim. Metallmaslar asosan kichik va katta davrlarning oxirida joylashadi, ular atomlarining tashqi elektronlar soni esa bosh guruhchalardagi barcha elementlar

atomlarida bo'lgani kabi guruh raqamiga teng. Ma'lumki davrda elektronlar biriktirib olish xususiyati nodir gazga yaqinlashgan sari, guruhda esa – atomning radiusi kamaygan sari, boshqacha aytganda pastdan yuqoriga tomon ortib boradi.

Tashqi elektronlar pog'onasini tugallash uchun metallmaslarning atomlari elektronlar biriktirib oladi va oksidlovchilar xisoblanadi. Ular orasida elektronlarni eng shiddatli biriktirib oladigan fluor atomidir. Boshqa metallmas elementlarda bu xususiyat ushbu tartibda kamayib boradi: $O_2, Cl_2, N_2, S, C, P, H_2, Si_2$. Bu

elementlarning atomlarida elektronlar biriktirib olish xususiyatining kamayib borishi ular nisbiy elektrmanfiyliklarni qiymatining kamayib borishiga mos keladi.

Shuni ta'kidlab o'tish kerakki, bu qatorda ftordan keyin xlor emas, balki kislorod atomi turadi. Tipik metallmaslar metallar bilan o'zaro ta'sirlashib, ion bog'lanishli birikmalar hosil qiladi, masalan, natriy xlorid NaCl, kaltsiy oksid CaO , kaliy sulfid K_2S . Muayyan sharoitlarda metallmaslar bir – biri bilan reaksiyaga kirishib, kovalent bog'lanishli – qutbli va qutbsiz kovalent bog'lanishli birikmalar hosil qiladi. Qutbli kovalent bog'lanishli birikmalarga suv H_2O , vodorod xlorid HCl , ammiak NH_3 , qutbsizlariga uglerod (IV) – oksid CO_2 , metan CH_4 , benzol C_6H_6 misol bo'ladi.

Metallmaslar vodorod bilan uchuvchan birikmalar hosil qiladi, masalan, vodorod ftorid HF , vodorod sulfid H_2S , ammiak NH_3 , metan CH_4 . Galogenlar, oltingugurt, selen va tellurning vodorodli birikmalari suvda eriganida formulalari shu vodorodli birikmalarniki kabi bo'lgan kislotalar hosil qiladi: HF , HCl , HBr , HI , H_2S , H_2Se , H_2Te .

3.2. BOR VA UNING BIRIKMALARI.

Bor gidridlari tarkibi B_nH_{n+4} va B_nH_{n+6} formulalar bilan ifodalanadi. Masalan, diboran B_2H_6 , tetraboran B_4H_{10} va hokazo.

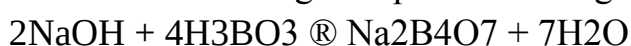
Bor gidridlar elektron – tankis birikmalar jumlasiga kiradi. Ularda atomlar orasidagi kimyoviy bog'lanishlar soni elektron juftlari sonidan ortiq bo'ladi.

Masalan, B_2H_6 da atomlar orasidagi bog'lanishlar soni 8 ta, ularni bog'lovchi elektronlar umumiy soni 12 ta. Binobarin, valent bog'lanishlar nazariyasi bor gidridlarning tuzilishini talqin qilish uchun qo'llanilmaydi. Bor gidridlari gazsimon, suyuq va qattiq moddalr bo'lishi mumkin. Ular yoqimsiz hidli va juda zaharli bo'lib, suv ta'sirida parchalanadi:



Bor gidridlarning ko'pchiligi termik jihatdan beqaror moddalar, ularning ba'zilar hatto havoda yonib ketadi. Bor gidridlari raketa uchun yonilg'i sifatida va metall sirtini bor bilan qoplab, ularni korroziyaga bardoshli qilish uchun ishlatiladi. Yuqori haroratda bor galogenlar bilan birikib bor galogenidlarni hosil qiladi. Bor oksid B_2O_3 borat kislotani suvsizlash natijasida hosil bo'ladi. U rangsiz shishasimon modda bo'lib, 2090C da yumshaydi. Bor oksid kislota xossasiga ega. U borat kislota anhidrididir. Borat kislota H_3BO_3 rangsiz, yaproqchalar shaklida krstallanadi. H_3BO_3 nihoyatda kuchsiz kislota. Borat kislota suvsizlantirilganda, avval metaborat kislota HBO_2 , sungra tetraborat kislota $\text{H}_2\text{B}_4\text{O}_7$ va nihoyat bor oksid B_2O_3 hosil bo'ladi.

Borat kislotaga ishqorlar ta'sir etganda ortoborat kislota tuzlari olinadi:



Hozirgi vaqtda borning minglab organik birikmalari hosil qilingan. Bor va uning birikmalari texnika va xalq xo'jaligida keng qo'llaniladi. Po'latga va rangli metallar qotishmalariga oz miqdorda bor qushilsa, qotishmaning mexanik xossalari yaxshilanadi. Borning izotopi ^{105}B issiq neytronlarni o'ziga yutishi sababli bor yadro texnikasida ishlatiladi. Bor karbid B_4C reaktorlarning boshqarish sterjenlarini tayyorlash uchun material sifatida qo'llaniladi. Borat kislota shisha sanoatida emallar tayyorlashda qishloq xo'jaligida va tibbiyotda qo'llaniladi. Bura (tanakor) metallarni payvandlashda emal tayyorlash uchun ishlatiladi.

3.3. OLTINCHI GURUH ELEMENTLARI VA ULARNING BIRIKMALARI.

Oltinchi guruh asosiy guruhcha elementlariga kislorod, oltingugurt, selen, tellur, poloniylar kiradi. Ulardan asosiy metallmas elementlar kislorod bilan oltingugurtdir. Kislorod va oltingugurt tabiatda erkin holda uchraydi, ular atomlarining sirtqi pog'onasida oltitadan (s^2p^4) elektron bor. Shunga muvofiq, bu elementlarning oksidlanish darajasi $+6$, $+4$ va -2 bo'ladi. Kislorodning oksidlanish darajasi -2 ga teng.

Oltingugurtning vodorodli birikmasi qaytaruvchi modda bo'lib, kislotali xossaga ega. Oltingugur va shu guruhcha elementlarining $+6$ valentligiga muvofiq keladigan gidroksidlari H_2SO_4 ko'rinishga ega. H_2SO_4 va H_2SeO_4 kuchli kislotalar. Selenat kislota sulfat kislota qaranganda bir oz kuchsiz kislota xisoblanadi; tellurat kislota H_6TeO_6 bularga qaranganda yanada kuchsiz, chunki Te^{6+} ionining radiusi S^{6+} va Se^{6+} ionlarining radiuslaridan bir muncha katta. CO_3 , SeO_3 , TeO_3 tarkibli

oksidlar kuchi oksidlovchilar qatoriga kiradi. Ularning oksidlash hususiyati sulfat kislota dan tellurat kislota ga o'tgan sayin kuchayib boradi. Bu elementlarning $+4$ valentli holatlariga muvofiq keladigan gidroksidlarning umumiy formulasi H_2EO_3 bulib, ular o'rtacha kuchdagi kislotalardir (H_2SO_3 , H_2SeO_3 , H_2TeO_3); sulfit kislota H_2SO_4 dan tellurit kislota H_2TeO_3 ga o'tgan sayin bu moddalarning kislotali xossalari kuchsizlanib boradi: hatto tellurit kislota amfoterlik xossani ham namoyon qiladi; uning qaytarish xossasi ham kuchsiz ifodalangan. H_2SO_3 kuchli qaytaruvchi bo'lgani holda H_2TeO_3 oksidlovchidir.

Kislorod O, $Z=8$, atom massasi 15,9994, atom tuzilishi $1s^2 2s^2 2p^4$. Kislorod tabiatda erkin va birikmalar holida uchraydi. Havoda hajm jihatidan 20,9%, massa jihatdan 23,2% kislorod bor. Yer kobig'ida kislorodning massa miqdori 47,2% ga teng. Kislorod Yer kobig'ida eng ko'p tarqalgan element hisoblanadi.

Laboratoriyada kislorod kaliy xlorat KClO_3 , kaliy permanganat KMnO_4 va

kaliy nitrat KNO_3 kabi kislorodga boy moddalarni qizdirish yo'li bilan olinadi. Ko'pincha laboratoriyada maqsadlari uchun pulat ballondagi (150 atm bosim ostida) kisloroddan foydalaniladi. Texnikada kislorod suyuq havoni fraktsiyalab haydash orqali yoki suvni elektroliz qilish yo'li bilan olinadi. Kislorod rangsiz va hidsiz gaz. Uning nisbiy elektrmanfiyligi 3,5 ga teng bo'lib, bu jihatdan ftordan keyinga ikkinchi o'rinda turadi. U deyarli hamma elementlar bilan birikmalar hosil qiladi va bu jihatdan ftorga uxshaydi. Kislorod atomining tuzilishi $1s^2 2s^2 2p^4$, demak, ikkita tok elektronlar hisobiga uning kovalentligi 2 ga teng bo'ladi. Bundan tashqari kislorod atomi yana ikkita elektron juftning donori bo'la oladi. Demak, uning eng yuqori kovalentligi 4 ga teng (bunda sp^3 -gibridlanish ro'y beradi). Lekin ko'pchilik birikmalarda kislorodning valentligi – 2 ga teng. Kislorod qattik holatda (va suyuq holatda) magnitga tortiladi. Demak, u paramagnit moddadir. Molekulyar orbitallar nazariyasiga muvofiq kislorod molekulasida uning ikkita atomi o'zaro shu tarzda bog'langanki, O_2 molekulasida ikkita tok elektron bo'ladi. Kislorod molekulasida nixoyatda barqaror, u 15000°C dan boshlab atomlarga ajraladi. Kislorod – 1830°C da qaynaydi, $-218,90^\circ\text{C}$ da muzlaydi, suvda oz eriydi. Kislorodning allotropik shakl o'zgarishi ozondir.

Kislorod odatdagi haroratda passiv modda, lekin u qizdirilganda va katalizator ishtirokida deyarli hamma elementlar bilan birika oladi. Oltingugurt S, Z=16, atom massasi 32,064, atomining elektron konfiguratsiyasi $KL 3s^2 3p^4$, tabiiy izotoplarining massa sonlari: 32, 33, 34, 36. Oltingugurt qadimdan ma'lum element. Oltingugurt tabiatda erkin (tugma oltingugurt) holida birikmalar (sulfidlar va sulfatlar) holida uchraydi. Eng muhim sulfid rudalari (ularning ko'rinishlariga qarab) kolchedanlar va metall yaltiroqlar nomi bilan yuritiladi. Bular qatoriga temir kochedani FeS_2 , rux yaltirog'i ZnS , qo'rg'oshin yaltirog'i PbS va boshqalar kiradi. Oltingugurt birikmalari neft konlarida va shifobaxsh suvlarda uchraydi. Eng muhim sulfatlar katoriga gips $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, angidrit CaSO_4 , achchiq tuz $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ va boshq kiradi.

Organik olamda oltingugurt o'simlik va hayvon oqsili tarkibida bo'ladi.

Oltingugurtning kristall holatidagi allotropik modifikatsiyalaridan eng muhimi ikkita: rombik yoki oktaedrik oltingugurt, (b – oltingugurt) va monoklinik yoki prizmatik oltingugurt). Oltingugurt 1120°C da suyuqlanadi, unda u sariq tusli harakatchan suyuqlikka aylanadi. Qizdirish davom etdirilsa, 1600°C da qo'ng'ir tusli qovushoq holatga o'tadi, unda oltingugurt 8 atomli molekulaga aylanadi. 2500°C da qovushoqlik kamayib okqychanligi ortadi, 4480°C da oltingugurt qaynaydi. Agar 4480°C gacha qizdirilgan suyuq oltingugurtni sovuq suvga ag'darilsa, oltingugurtning beqaror modifikatsiyasi "plastik oltingugurt" hosil bo'ladi, u xuddi rezina kabi chuziladi.

Oltingugurt suvda juda oz eriydi, lekin organik erituvchilarda, masalan, CS_2 da, toluolda oltingugurtning turli modifikatsiyalari turlicha eriydi.

Oltingugurtning nisbiy elektr manfiyligi 2,5. Oltingugurt nodir gazlardan va Pt, Au lardan tashqari, deyarli barcha elementlar bilan birikmalar hosil qiladi. +2, +4, +6 va - 2 valentli bo'ladi. Bu 3d orbitallarning borligi bilan tushuntiriladi.

3.4. ETTINCHI GURUH ELEMENTLARI VA ULARNING BIRIKMALARI.

Yettinchi guruh asosiy guruhcha elementlariga vodorod H va galogenlar (ftor – F, xlor – Cl, brom – Br, yod – J) va astat At kiradi.

VII guruh elementlari atomlarining sirtqi pog'onasi va sirtqi pog'onadan oldingi pog'onasi tuzilishiga ko'ra quyidagi uch guruhchaga bo'linadi:

1). VII guruhning tipik elementlari guruhchasi (vodorod, ftor, xlor); 2) brom guruhchasi (brom, yod, astat); 3) marganets guruhchasi (marganets, texnitsiy va reniy). Galogen so'zi yunoncha «galos» (tuz) va «genodos» (tug'diruvchi) so'zlaridan kelib chiqqan. Galogenlarning dastlabki to'rtasi tabiatda anchagina tarqalgan. Oxirgi galogen

– astat esa tabiiy radioaktiv yemirilishlarning oraliq mahsulotlari tarkibida uchraydi; u sun'iy ravishda, yadro o'zgarishlari yordami bilan hosil qilinadi.

Galogenlarning davriy sistemada nodir gazlar yaqiniga joylashishi ularning kimyoviy xossalari aks etadi. Galogen atomlarining sirtqi pog'onasida yettitadan elektron (s^2p^5), bo'ladi. Shu sababli galogen atomi o'ziga yana bitta elektron biriktirib olib, o'zining sirtqi pog'onasini sakkiz elektronli (s^2p^6) oktet konfiguratsiyaga o'tkazishga intiladi. Galogenlarning hammasi ham erkin holatda kuchli oksidlovchilar bo'lib, ayniqsa ftor ma'lum bo'lgan barcha oksidlovchilar orasida eng kuchli hisoblanadi. Galogenlar guruhchasining birinchi a'zosi ftor boshqa galogenlardan birmuncha farq qiladi. U faqat - 1 ga teng bo'lgan oksidlanish darajasiga ega. Uning kislorodli birikmasi F_2O da ham ftorning oksidlanish darajasi - 1 dir. Shuning uchun F_2O ning nomi kislorod ftorid deb yuritiladi. Ftorning vodorodli birikmasi vodorod ftorid - H_2F_2 suvda yaxshi eriydigan suyuqlik. Vodorod ftorid suvdagi eritmasida ikki bosqichda ionlarga ajratiladi. Uning birinchi bosqichi xuddi o'rtacha kuchdagi kislotalarning ionlarga ajratilishidek bo'lib, ikkinchi bosqichi esa kuchsiz kislotalarning dissotsilanishi kabidir. Shu sababli ftorid kislotani o'rtacha kuchdagi kislotalar qatoriga kiritish mumkin. Xlor, brom va yod o'zlarining ko'pchilik birikmalarida -1 ga teng oksidlanish darajasini namoyon qiladi. HCl , HBr va HJ ning suvdagi eritmalari kuchli kislotalar bo'lib, HCl dan HJ ga o'tgan sayin kislotaning kuchi ortib boradi, chunki Cl^- - Br^- - J^- qatorida chapdan o'ngga o'tgan sayin ionning zaryadi o'zgarmagan holda radiusi kattalasha

boradi. Shu sababli HCl, HBr, HI ning qaytaruvchilik xossalari ham HCl dan HI ga tomon kuchayib boradi.

Хлор, бром ва йод уз бирикмаларида +1 дан +7 га кадар оксидланиш даражаларини кам намоён қилаолади.

Ularning muhim gidroksidlari quyidagilardan iborat:

+1 uchun HClO, HBrO, HIO.

+5 uchun HClO₃, HBrO₃, HIO₃.

+7 uchun HClO₄, HBrO₄, H₅IO₆.

Bu yerda keltirilgan gorizontaal qatorda kislotalarning kuchi kamayadi, vertikal qatorda esa ortib boradi. Keyingi holat ayniqsa xlorning kislorodli kislotalarida kuchli ifodalangan, chunonchi HClO₄ nihoyatda kuchli kislota; HIO – amfoter xossalarni namoyon qiladi.

1. MAVZU MUAMMOSI.

SHurtan gaz kimyo majmuasida tabiiy gazdan xomashyo sifatida foydalanib sintetik kauchuk, sintetik tolalar, chorva oзуqasi sifatida ishlatiladigan aminokislotalar olish istiqbollari to'g'risida ma'lumot to'plab referat yozish.

NAZORAT SAVOLLARI

1. Metallmaslar davriy sistemaning qaysi qismida joylashgan? Guruhlarda ularning o'rnini ko'rsating.
2. Nega metallmaslar davrlarning oxirida va guruhchalarning yuqori qismida joylashgan bo'ladi? Sababini tushuntiring.
4. Metallmaslarning bir – biriga o'xshash bo'lgan umumiy xossalarni ko'rsating, ular nimalardan iborat?
5. Metallmaslarning bir – biridan farq qiluvchi xossalarni ko'rsating, ular nima?
6. Bor va uning birikmalariga umumiy tavsif bering.
7. Bor elementi qanday birikmalar hosil qiladi? Ular to'g'risida qisqacha ma'lumotbering.
8. Bor metallmas sifatida qanday oksidlar va kislotalar hosil qiladi? Kislorod va uning birikmalari to'g'risida umumiy tavsif bering.
9. Nega kislorod elementi uz birikmalarida deyarli faqat – 2 oksidlanish darajasini namoyon qiladi? Sabablarini ko'rsating.
10. Galogenlar va ularning birikmalari to'g'risida qisqacha tavsif bering.

12 -Mavzu; Anorganik kimyo. IV guruhining P elementlar yarim o'tkazgichlari

Reja

1. Uglerod va uning allopropik formalari
2. Uglerod II va IV oksidlari. Karbonatlar, Silikatlar
3. Shisha, sitallar, farfor, qurilish va texnik keramik materiallar

Uglerodning ikkita barqaror izotopi ^{12}C (99,892 %) va ^{13}C (1,108) lar bor. Radioaktiv izotoplaridan biri muhim ahamiyatga ega (uning yarim emirilish davri 5600 yil) bo'lib, izotop indikator sifatida qo'llaniladi. Uglerod Quyoshda ham uchraydi. Uglerod va uning birikmalari tabiatda keng tarqalgan. Buning boisi shundaki, uglerod boshqa kimyoviy elementlardan farq qiladigan o'ziga xos xususiyatlarga ega.

1. Uglerod ko'pgina elementlar bilan birika oladi. Uning bu xususiyati davriy sistemadagi o'rni, elektroneytralligi va kovalent bog' hosil qilish bilan bog'liq.

2. Uglerod atomlari bir-biri bilan birikib, turli xildagi uglerod zanjirlari hosil qila oladi. To'g'ri zanjirli oddiy uglevodorodlar, tarmoqlangan yuqori molekulali birikmalar, bir halqali va ko'p halqali aromatik birikmalar shular jumlasidandir.

3. Organik birikmalarning katta qismi faqat kimyoviy tuzilishi bilan farq qiladigan izomerlarga ega. Bu izomeriya hodisasi bilan bog'liqdir. SHuning uchun ham uglerod o'zining birikmalari ko'pligi, texnika, insonlar, jonivorlar olamida benihoya ahamiyatli bo'lgani uchun barcha boshqa elementlardan ajralib turadi. Uglerod birikmalarisiz tabiatni, hayotimizni va borliqni tasavvur qilib bo'lmaydi. U hayotning asosi bo'lgan oqsillar, meva, sabzavot, o'simliklar, ko'mir, neft, gazlar olamni o'rab turgan minglab xil boyliklar tarkibiga kiradi.

Hozirgi vaqtda bir necha million organik birikma ma'lum, bularning katta qismi sanoat miqyosida ishlab chiqarilmoqda. Bularga har yili million-million tonna ishlab chiqarilayotgan polimerlar, spirtlar, oziq mahsulotlari, kislotalar, yog'lar, moylar, yoqilg'ilar misol bo'ladi. Bu mahsulotlarning asosiy qismi xalq xo'jaligi, medicina, texnika va sanoat uchun zarur bo'lgan birikmalardir. Agar hali sintez qilib olinmagan, lekin olimlar fikrida yashayotgan izomer birikmalarni hisobga olsak, bu hali matematika faniga ham ma'lum bo'lmagan ulkan sonlarni hosil qilgan bo'lardi. Buni quyidagi misolda isbotlash mumkin: tarkibida yigirmata uglerodi bo'lgan eykozanning izomerlar soni 266 219 ga, 25 ta uglerodi bo'lgan uglevodorodning izomerlar soni 26 797 588 ga va 20 ta

uglerodi bo'lgan birikmada izomerlar soni 411184676Z ga tengdir. Izomerlar soni shunday tez o'sib boradigan sharoitda tarkibida 100 ta uglerodi bo'lgan gektan nomli uglevodorodi bo'lgan gektan nomli uglevodorodni izomerlar soni qanday ulkan bo'lib ketishini ko'z oldimizga keltira olasizmi?

Uglerod davriy jadvalda to'rtta GURUXga mansub element bo'lib, uni erkin holatda dastlab A.Lavuaზე tekshirgan. Uglerod "carvonum" deb ataluvchi lotincha nomidan olingan bo'lib, "sarvo" so'zi ko'mir demakdir.

Uglerod allotropiyasi. Uglerod tabiatda bir necha xil ko'rinishda uchraydi. Buni ilmiy adabiyotda uglerod allotropiyasi deb yuritiladi. Uglerod grafit, olmos, karbin va lonsdeylit sifatida uchraydi. Grafit tabiiy mineral bo'lib, ko'p narsalar ta'siriga berilmaydigan va juda yuqori issiqlikka chidaydigan mahsulotdir. Sun'iy grafit ham yaratilgan. Grafit - mineral bo'lib, grekcha, grafo - yozaman so'zidan kelib chiqqan. Grafit kimyoviy jihatdan juda pishiq bo'lib, unga qaynoq ishqor va kislotalar tahsir etmaydi

(tutovchi nitrat kislota bundan mustasno).U 2700°S da suyuqlikka aylanmagan holda bug'ga o'tadi. Uni suyuqlikka aylantirish uchun temperaturani $2800-3900^{\circ}\text{S}$ gacha etkazgan holda bosimni oshirish zarur bo'ladi.

Er yuzida ishlab chiqarilayotgan grafitning 4 proçenti qalam tayyorlash uchun ishlatilsa, qolgan qismi atom reaktorlarida, yonish kameralarida, sopollar tayyorlashda, sanoat va texnikada ishlatiladigan konuslar ishlab chiqarishda qo'llanilmoqda. Grafit tigellarda rangli metallar eritiladi. Grafitdan sun'iy olmos tayyorlanyapti. U elektrodlar, qattiq podshipniklar material sifatida ishlatiladi. Grafitdan konstrukcion va yordami material sifatida foydalanilayotgan texnikaning sohalari ko'p.

Olmos bilan grafit atomlarining kristall panjarada qanday joylashganligi bilan bir-biridan farq qladi. Olmos kristalidagi har bir uglerod atomi o'zining atrofida bir xil masofada joylashgan boshqa to'rtta atom bilan kovalent bog' orqali bog'langan. Grafitning kristall panjarasi boshqacha tuzilgan.

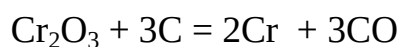
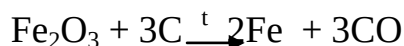
Grafit kristallari olti zvenoli halqalarning bir-biriga tutashuvidan hosil bo'lgan atom qatlamlaridan tashkil topgan.Bu qatlamlar bir-biridan 0,335 nm ga teng masofada joylashgan bo'lib, harakatchan elektronlar vositasida bog'lanadi. Bunday bog' tufayli grafitda metallik xossalar mavjud. Grafitning tiniqmasligi, yaltiroqligi, yuqori elektr o'tkazuvchanligi shunga bog'liq. Alohida ajratib olingan qatlamda atomlar kuchli bog'langan, lekin qatlamlar orasidagi bog'lar kuchsiz bo'lib, kristall yupqa qatlamlarga oson ajratiladi. Moddalarning kimyoviy tarkibi bir xil bo'lib, kristall panjara tuzilishi har xil bo'lganda polimorfizm hodisasi vujudga keladi. Bunday moddalar polimorf

modifikasiyalar deyiladi. SHunday qilib, olmos bilan grafit (shu jumladan, karbin ham) uglerodning polimorf modifikasiyalari hisoblanadi. Olmosning zichligi $2,52 \text{ g/sm}^3$ ga teng bo'lib (tarkibida aralashma sifatida grafit va boshqalar bo'ladigan karborundniki $2,0 \text{ g/sm}^3$ atrofida), grafitniki $2,22 \text{ g/sm}^3$ ga teng. Grafit atom strukturasi "po'latligi" zichligini deyarli bir yarim marta kamaytirishga olib keladi, u Lonsdeylit meteoritlarda topilgan va sun'iy yo'l bilan olingan. Uning tuzilishi va xossalari o'rganilayapti.

Olmos barcha sohalarga kirib bormoqda. Endi u texnika va sanoatda o'zining munosib o'rnini egallagan desak yanglishmaymiz.

Aktivlangan ko'mir gazlarni yaxshi yutadi (adsorbtsiyalaydi), uchuvchan suyuqliklarni havodan va gazlar aralashmalaridan yutib oladi, protivogazlarda qo'llaniladi (buni N.D.Zelinskiy taklif qilgan) va ko'pgina kimyoviy reaksiyalarda katalizatorlik rolini bajaradi. Ko'mir gazlar bilan bir qatorda suyuqliklarni ham yutish xususiyatiga ega.

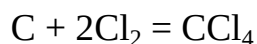
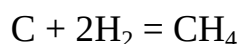
Uglerodning kimyoviy xossalari. Oddiy sharoitda uglerod (grafit, ko'mir, olmos) inert bo'lib, qizdirilganda xossasi o'zgaradi. Bunda ko'mir kislorod bilan osongina birikadi va qaytaruvchi bo'lib hisoblanadi. Rudalardan metallarni eritib ajratib olish metallar oksidlarini ko'mir bilan qaytarishga asoslangan bo'lib metallurgiyada keng qo'llaniladi:



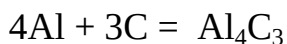
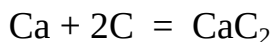
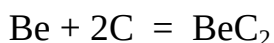
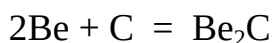
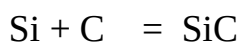
Uglerod kislorod bilan birikib, uglerod monooksidi (is gazi) va uglerod dioksidi (karbonat angidrid) hosil qiladi:



Yuqori temperaturada uglerod metalmaslar bilan birikib, turli birikmalar hosil qiladi:



Metallar karbidlari. Uglerodning unga nisbatan elektromusbat bo'lgan metallar va boshqa elementlar bilan hosil qilgan birikmalari karbidlar deyiladi. Metallar ko'mir bilan qizdirilganda karbidlar hosil bo'ladi.



Karbidlar kristall tuzilishga ega bo'lib, ularda kimyoviy bog'- danishning uch xili ma'lum: tuzsimon (ion bog'lanishli), metalsimon (intermetall) va kovalent karbidlar.

Tuzsimon karbidlar ion va kovalent bog'lar oralig'idagi bog' tabiatiga ega bo'lib, bularning vakillariga Be_2C , MgC_2 , CaC_2 , LaC_2 , Al_4C_3 va boshqalar kiradi, ular suv bilan o'zaro ta'sirlashganda, gidroksidlar va tegishli uglevodorodlar hosil bo'ladi:



Ba'zi metallarning (ayniqsa misning) asetilen bilan hosil qilgan karbidlari tashqi ta'sir (zarba) natijasida tez parchalanadi. Bularga Cu_2C , Ag_2C_2 , Au_2C_2 va Hg_2C lar misol bo'ladi. Uran karbidiga suv ta'sir ettirilganda gaz va suyuq holdagi turli uglevodorodlar aralashmasi hosil bo'ladi.

Metalsimon karbidlarda uglerod atomlari zich joylashgan metall atomlari orasidagi oktaedrik bo'shliqlarda joylashadi. Bunday birikmalar o'ta qattiqligi va erish temperaturasining yuqorili bilan ajralib turadi. Masalan, niobiy karbid NbC $Z500^\circ$, gafniy karbid HfC $Z890^\circ$ va tantal karbid TaC $Z900^\circ\text{S}$ da suyuqlanadi. Bular qiyin suyuqlanadigan moddalardan bo'lib suv, kislota va zar suvi bilan ham reaksiyaga kirishmaydigan kimyoviy passiv birikmalar qatoriga kiradi. Elektr tokini metallar kabi yaxshi o'tkazadi.

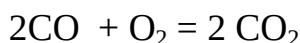
d-qator elementlari karbidlarining tarkibi o'zgaruvchan (titan karbidda uglerod miqdori 0,6-1,0%, vanadiyda 0,58-1,0% atrofida) bo'ladi.

Kremniy karbid SiC va bor karbid B_4C_3 lar kiradi. Bu kimyoviy toza brikmalardagi elementlararo bog'lanish haqiqiy kovalent bog'iga yaqin bo'ladi. Buning sababi, kremniy va borning davriy sistemada uglerodga yaqin joylashganligi hamda atomlar o'lchami va elektromanfiylik qiymati jihatdan yaqinligidadir.

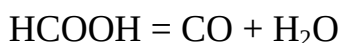
Metallar karbidlari mashinasozlikda, shisha qirqishda, metallurgiya, kimyo sanoati kabi va boshqa sohalarda qo'llaniladi.

Uglerodning kislorodli birikmalari. Uglerodning kislorodli birikmalaridan anchaginasini ma'lum bo'lib, bularga CO, CO₂, C₃O₂, C₅O₂, C₆O₉ va uiklik birima (efir) lardan C₁₂O₁₂ bilan (C₄O₃)_n lar kiradi. Bulardan uglerod monoksid - SO bilan dioksid - SO₂ anorganik moddalar, qolganlari esa organik birikmalar qatoriga kiritiladi.

Uglerod monoksid. Rangsiz, suvda kam eruvchan hamda hidsiz gaz. Uni "is gazi" (ko'mir chala yonganda yoki organik birikmalar oksidlanganda hosil bo'ladi) deb ham yuritadilar. Uglerod monoksid juda zaharli gaz bo'lib, odam qonidagi gemoglobinni buzadi. Uning havodagi ruxsat etilgan konucentrasiyasi 0,02 mg/l ni tashkil etadi. Uglerod monoksid yonib, dioksidga aylanadi.



Laboratoriyada SO ni chumoli kislotaga suvni tortib oluvchi reagentlar ta'sir ettirib olsa bo'ladi (H₂SO₄, P₂O₅) :

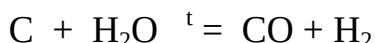


Sanoatda uglerod monoksid **generator gazi, suv gazi va aralash gaz** holda olinadi. Generator gazi havoda ko'mirni chala yondirib olinadi: $\text{C} + \text{O}_2 = \text{CO}_2$



Generator gazida 25% uglerod monoksid, 70% azot, 4,0% uglerod dioksid. 0,2 % miqdorda metan, kislorod va vodorod bo'ladi.

Agar cho'g'langan ko'mirdan suv bug'i o'tkazilsa, uglerod monoksidning vodorod bilan aralashmasi hosil bo'ladi (texnikada bu aralashma suv gazi nomi bilan ma'lum):



Suv gazining tarkibi: CO-40,0%, H₂-50,0%, CO₂ -5,0%, H₂O - 4,0% va boshqalar.

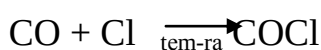
Suv gazi olish reaksiyasi endotermik bo'lganligi sababli ko'mir soviydi. Ko'mirni cho'g'langan holda saqlab turish uchun generator gazi va suv gazi olish reaksiyalaribir vaqtning o'zida borilishi kerak: $\text{C} + \text{CO}_2 = 2\text{CO}$

Bu reaksiyada muvozanat yuqori temperaturada (> 1000°S) o'ngga siljigan bo'ladi, pastda esa chap tomonga siljiydi (N° = 172 kJ, s° = 176 J/k).

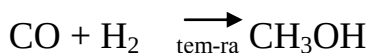
CHO'g'langan ko'mirga bir vaqtning o'zida ham suvbugi va havo berilganda aralash gaz hosil bo'ladi. Uning tarkibi quyidagichadir (o'rta hisobda) : SO - 20,0%, H₂ - 15,0%, CO₂ - 5,0%, N - 50,0%.

Uglerod monoksid - kuchli qaytaruvchi. Uning molekulasidagi kimyoviy bog'lanish kuchliligi sababli, uglerod monoksid ishtirokida boradigan oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari yuqori temperaturadagina tez boradi. Oksidlarni uglerod monoksid yordamida qatarish metallurgiyada katta ahamiyatga ega.

Uglerod monoksid biriktirib olish reaksiyalariga kirishadi:



katalizator fosgen



bosim metanol

Metallar karbonillari. Uglerod (II)-oksidning metallar bilan birikmalarining soni mingdan ortadi, hammasi zaharli moddalar hisoblanadi. Metalligand bog'lanishi mavjudligi sababli ular

π -komplekslarga yaqin turadi. SO-ligandlar uglerod atomi orqali metallar bilan oksidlanish darajasi nol bo'lgan holatda kovalent bog'langan d-elementlari karbonillari engil, suvda erimaydigan, qutblanmagan eritmalarda eriydigan, tez uchuvchan, kislota va ishqorlarga indfferent bo'lgan birikmalardir. Metallar karbonillarini yuqori bosim va 100-200°S da kukunsimon metallga uglerod monoksid ta'sir ettirib olinadi.

Quyida ba'zi metallarning karbonillaridan namunalar berildi:

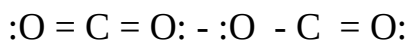
Temir	Nikel	Kobalt	Xrom	Vol'fram
Fe (CO) ₄	Ni (CO) ₄	Co (CO) ₈	Cr (CO) ₆	W (CO) ₆
Fe (CO) ₅		Co (CO) ₁₂		
Fe (CO) ₁₂		Co (CO) ₁₆		

Karbonillar diamagnitlardir. SOning metall bilan bog'i juda mustahkamligi bu erda donor-akseptor va dativ birikish borligi bilan

tushintiriladi. SHunga qaramay, karbonillar qizdirilganda metall va SO ga osongina parchalanadi. Nikel²⁺ karbonili parchalanishi portlash bilan boradi.

Metallarning karbonillari kimyoviy reaksiyalarda SO GURUXlarini boshqa ligandlar (to'yinmagan uglevodorodlar, forfinlar, forfitlar, aminlar, izonitrallar, NO va boshqalar)ga to'la yoki qisman almashadi. Galogenlar bilan reaksiyaga kirishadi, karbonilmetalat - aniongacha qaytariladi. Metallarning karbonillari, sanoatda gidroformillash, karboksillash, gidrogenlash va polimerlash kabi reaksiyalarda katalizator sifatida hamda turli metallorganik birikmalar sintezida xomashyo sifatida ishlatiladi.

Uglerod dioksid - SO₂. Organik birikmalar oksidlanishi natijasida doimo hosil bo'lib turadi. Normal bosimda 100 l suvda 0°S- da 171 l, 10°S da 119 l va 20°S da 88 l SO₂ eriydi. Bosim ortishi bilan uning suvda erishi ko'payadi. SO₂ molekulalari orasidagi kovalent bog' tabiati ular orasida donor-akseptor birikishini yo'qqa chiqaradi. SO₂ molekulasidagi uglerod - kislorod bog'i orasidagi masofa (116 nm) chumoli aldegidnikiga qaraganda 6 nm ga kamroqdir. Uch bog'ning mavjudligi struktura rezonansi bilan bog'liqdir:



Qattiq holdagi uglerod dioksidi suyuqlanmasdan - 78°S da bug'lanadi. U havodan bir yarim baravar og'ir, havodagi 10% li miqdori nafas olishni to'xtatganligi sababli hayot uchun xavfli hisoblanadi.

Sanoatda SO₂ ohaktoshni qizdirib olinadi:



Laboratoriyada SO₂ Kipp apparatida quyidagi reaksiya bilan sintez qilinadi:



Uglerod dioksid soda, karbamid, karbonat kislota olishda, suv va meva sharbatlarini gazlashtirishda qo'llaniladi. "Quruq muz" muzqaymoq tayyorlashda hamda oziq-ovqat mahsulotlarini maqlashda, sovitish zarur bo'lgan ishlarda keng qo'llaniladi.

Karbonat kislota - N₂ SO₂ suvli eritmadagina mavjud bo'la oladi. Qizdirilganda uglerod dioksid uchib ketadi, N₂SO₂ning hosil bo'lish suvozanati chapga suriladi va oxirida suv qoladi. U kuchsiz kislotalardan bo'lib, K₁=4,2·10⁻⁷ va K = 4,8·10⁻¹¹ ga teng. SO₂²⁻ ioni yasi uchburchak tuzilishga ega (sp²-gibridlangan holat va delokallangan - bog'), d (C-O) = 129 nm ga teng.

NaHCO_3 - ichimlik soda

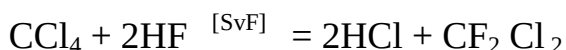
Mamlakatimizda soda Kungiroddagi zavodda ishlab chiqariladi. Kelajakda uning ishlab chikarish kuvvati oshiriladi, sodaning ishlatilish soxalari yanada kengaytiriladi. Eng ko'p ishlatiladigani kalııınaılangan (kristallizatsiya suvi bo'lmagan) sodadir. SHisha, sovun, to'qimachilik, bo'yoqchilik, suvni yumshatish kabi va boshqa qator sohalarda kullaniladi.

Ichimlik sodadan mediqına, oziq-ovqat sanoati, farmaıevtika va boshqa tarmoqlarda keng foydalaniladi.

Uglerodnig galogenli birikmalari. Uglerod galogenlar bilan ko'pgina birikmalar hosil qiladi. Faqat ftor uglerod bilan to'g'ridan-to'g'ri birikib, CF_4 - tetraftor uglerodni hosil qiladi. Grafit bilan xlarning reaksiyasini past temperetaruda o'tkazish termodinamik jahatdan mumkin bo'lsa-da, amalda uglerod IV -xlorigid -CSl_4 hosil bo'lmaydi, lekin CCl_4 ni metanga xlor ta'sir ettirib olinadi.

Freonlar. Uglerodning galogenli hosilalaridan CF_4 bilan C Cl_4 amaliy ahamitga ega. Uglerod IV-ftorid CF_4 gaz bo'lib, -128°S da qaynaydi, -184°S da qotadi. Juda inert modda bo'lib, o'zi va uning xlorli hosilalari freonlar nomi bilan ma'lum. Bular sovitish texnikasida qo'llaniladi.

Freon - 12 deb ataluvchi diftordixlormetan $\text{-CF}_2 \text{ Cl}_2$ sovitish mashinasining ishchi suyuqligi (xladoagent) hisoblanadi. Froenlar juda barqaror moddalar bo'lib gidrolizlanmaydi, shu sababli metallarni korroziyaga uchratmaydi. Ular insektofungiııdlardan aerezollar tayyorlashda erituvchi va ftorli hosilalar olishda oraliq modda sifatida qo'llaniladi. Keng tarqalgan freon-12 uglerod IV-xlorid CCl_4 bilan NG' dan olinadi (katalizator sifatida SvF_5 ishlatiladi):



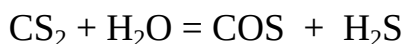
Fosgen - COCl_2 . Karbonat kislotaning dixlorangidridi, qo'ng'ir gaz, -118°S da qotadi, $8,2^\circ\text{S}$ da qaynaydi. $d = 1,420$. Suvda yomon, organik erituvchilarda yaxshi eriydi.

Uni uglerod oksid bilan xlordan aktivlangan ko'mir ishtirokida olinadi. Fosgen ba'zi eritmalar (masalan, dietilkarbonat), difenilmetan qatori bo'yoqlari, davolash preparatlari polikarbonatlar va boshqa moddalar olishda ishltiladi. U o'ta zaharli modda. Birinchi jahon urushi yillarida (1914-1918) zaharlovchi modda sifatida qo'llanilgan. Protivogaz orqali undan saqlanish mumkin.

Uglerodning oltingugurtli birikmalari. Uglerod disulfid - CS_2 - $111,9^\circ\text{S}$ da qotadigan suyuqlik, $46,2^\circ\text{S}$ da qaynaydi. U suvda yomon, organik eritmalarda yaxshi eriydi, 150°S atrofida suv ta'sirida ajratib parchalanadi. Uni cho'g'langan

pista ko'mirga oltingugurt ta'sir ettirib olinadi. Uglerod disulfid viskoza sanoatida ulyuloza ksantogenati olishda, C Cl₄ sintezida va boshqa reaksiyalarda ishlatiladi. Undan qishloq xo'jaligi zararkunandalariga qarshi kurashda zaharli va o'tga xavfli bo'lgani sababli keng foydalanilmaydi.

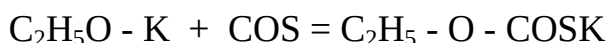
Uglerod sul'foksid - SOS. Bu birikma uglerod (P)-oksidni oltingugurt bilan yuqori temperaturada qizdirib yoki 400° S da uglerod disulfidga suv ta'sir ettirib olinadi: $\text{CO} + \text{S} = \text{COS}$



Izotiosian kislota efiriga (xantal moyiga) sul'fat kislota ishtirokida suv ta'sir ettirib olsa ham bo'ladi:



Uglerod sul'foksid rangsiz gaz, kuchsiz qo'lansa hildibo'lib, asabga ta'sir etadi. Ishqorlarga yutdirilganda KO - SO -SK tuzilishga ega bo'lgan monotio karbonat kislota tuzini beradi. Alkogolyator bilan shu kislota nordon tuzlarini hosil qiladi:

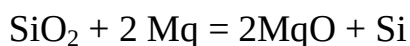


SOS ba'zi sintezlarda hamda sifat reaksiyalarida ishlatiladi. **Tiokarbonat kislotalar.** Bulardan monotio karbonat kislota

SC(OH)₂, OC(SH)OH, ditiokarbonat kislota - SC(SH)OH, OS(SH)₂ va tritiokarbonat kislota - SC(SH)₂ lar ma'lum. Erkin holda faqat H₂CS₃ bor bo'lib, qizil suyuqlik, - Z⁰S da qotadi, H₂ va CS₂ lar hosil qilib parchalanadi. Barcha tiokarbonat kislotalarning barqaror tuzlari ma'lum bo'lib pestitsidlar, flotoreantlar, vulkanizatsiya tezlatkichlari sifatida ishlatiladi. Tiomochevina, tiokarbamin kislotalar, tiofosgen, ditikarbamin kislotalar, tritiokarbonat kislotalar efirlari va tuzlari ham amaliy ahamiyatga ega.

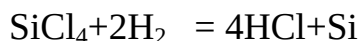
Tabiatda tarqalishi, olinishi va fizik xossalari. Kremniyning tabiatda Z ta barqaror izotopi bor: ²⁸Si, ²⁹Si va ³⁰Si . Er qa'rida massasi bo'yicha 27,6% ni tashkil etadi(kisloroddan keyin ikkinchi o'rinda turadi).Kremniy tabiatda SiO₂ (kremniy dioksid, silikat angidrid, qumturpoq) va silikat kislota tuzlari (silikatlar) sifatida uchraydi. Uning birikmalaridan alyumosilikat (dala shpati, slyuda, kaolin va boshqa) lar ayniqsa keng tarqalgan. Kremniy minerallar va tog' jinslari tarkibidagi bosh element hisoblanadi. O'simlik va hayvonlar organizmida ham uchraydi.

Kremniyning elektron konfiguratsiyasi $KL\ 3s^2\ 3p^2$. Dastlab J.L.Gey-Lyussak bilan L.J.Tenar tomonidan 1811 yili olingan. Erkin holdagi kremniy mayda oq qum (kremniy dioksid)ni magniy bilan qizdirib olinadi:



amorf kukun

Texnikada tetraxlorosilan - $SiCl_4$ dan ajratib olinadi:



Kristall holdagi kremniy qo'ng'ir-kulrang bo'lib, smolasimon yaltiroqlikka ega. Uning kristall to'ri tomonlari markazlashgan kub shaklda olmosniki kabi bo'ladi.

Kremniy yarim o'tkazgich bo'lib, UK - spektrlarni o'tkazadi (qaytarish xususiyati 0, Z sindirish ko'rsatkichi Z.87). Undan fotojlement, kuchaytirgich va tok to'g'irlagichlar tayyorlanadi. Kremniy asosida tayyorlangan elementlarning $250^\circ S$ gacha ishlay olishi undan foydalanish sohalarini kengaytiradi.

Kimyoviy xossalari. Kremniy suyuqlantirilgan metallarda eriydi, asta-sekin sovitilganda, oktaedrik panjara hosil qilib kristallanadi, oksidlanish darajasi -Z, +2 va +4. Past temperaturada u kimyoviy jihatdan inert hisoblanadi. Kislorod atmosferasida $400^\circ S$ dan yuqorida oksidlanadi. Gaz holdagi vodorod ftorid bilan oddiy sharoitda, vodorod xlorid va vodorod bromidlar bilan esa $400 - 500^\circ S$ da reaksiyaga kirishadi. Kremniy galogenlar, vodorod va uglerod bilan biriktib tegishlicha kremniy galogenidlar, silanlar va karbid (karborund) hosil qiladi. Oltingugurt va azot bilan ($600-1000^\circ S$ da) ham birikadi. Bor bilan SiD_4 va SiB_6 kabi birikmalari ma'lum.

Kremniy vodorod ftorid bilan nitrat kislotalar arlashmasida, ishqor va ko'pgina metallarning suyuqlantirilgan eritmalarida eriydi. Ishqorlar kremniy bilan reaksiyaga kirishib, vodorod va silikat kislota tuzlarini hosil qiladi:

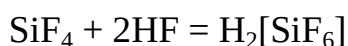
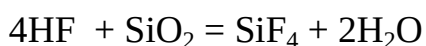


Kremniyning ko'pgina metallar bilan hosil qilgan silisidlar Mq_2Si , $FeSi$, Cr_3Si va h.k.) qiyin eriydigan, elektr tokini o'tkazuvchi materiallardan hisoblanadi. Bular xossalari jihatdan intermetall birikmalarni eslatadi.

Kvarning tuzilishi va xossalari. Kvar kristall holdagi kremniy dioksiddan iborat bo'lib, tabiatda uchraydi. Kvarning tiniq, rangsiz kristallari olti qirrali piramidada joylashgan olti qirrali prizma shakliga ega bo'lib, tog'

billuri deyiladi. Aralashmalar ta'sirida binafsha rangga bo'yalgan tog' billuri ametist, qo'ng'ir ranglisi tutunsimon topaz deb nom olgan. Kvarı ko'rinishlaridan biri chaqmoq - toshdir. Mayda kristall holdagi agat va yashma ham keng tarqalgan. Kvarı ko'pgina murakkab tog'jinslari (granit, gneys) tarkibiga kiradi. Oddiy qum kvarıning mayda qismchalaridir.

Kvarı oddiy sharoitda suvda deyarli erimaydi, lekin bosim ostida qizdirilgan suvda 100°S dan yuqorida eriydi. Mana shu usuldan foydalanib, sun'iy kvarıning yirik monokristallari (ZO sm va undan yuqori) o'stiriladi. Kvarı kislotalarda erimaydi, bundan faqat vodorod ftorid mustasnodir. Kvarı bilan NA birikkanda quyidagicha reaksiya boradi:



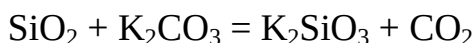
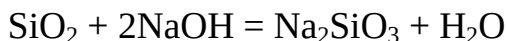
Kvarı ishqorlar bilan reaksiyaga kirishib silikatlar hosil qiladi. Bunday moddalar kvarı bilan metall oksidlarini aralashtirib qizdirilganda ham hosil bo'ladi.

Kvarı toza kremniy, kvarı shisha, silikalıit abraziv materiallari, qimmatbaho toshlar tayyorlashda xomashyodir.

Kvarı shisha. Kvarı shisha ultrabinafsha nurlarni o'tkazadi, yuqori temperatura ta'siriga chidamli. Uning termik kengayish koeffitsienti juda kichik bo'lib, isitalganda yoki sovitilganda hajmi o'zgarmaydi. Kvarı shishani 1500°S gacha qizdirib turib, sovuq suvga tushirilganda ham unga hech narsa qilmaydi. Vaholanki, oddiy shishadan yasalgan turli buyumlar sal qizib turganda suv tomchilaridan darz ketadi. Kvarı shisha kimyo sanoatida, laboratoriya asboblari yasashda, o'tga va kuchli reagentlarga chidamli idishlar, truba va reaktorlar tayyorlashda qo'llaniladi. Medicina, kino, ilmiy ishlar va boshqa qator sohalarda keng qo'llaniladigan simob lampalari ham kvarı shishadan tayyorlanadi.

Silikat kislotalar va ularning tuzlari. Umumiy formulasi $n\text{SiO}_2 \cdot m\text{H}_2\text{O}$ bo'lib, bu erda $n=1-2$, $m=1-2$ ga teng. Erkin holda metasilikat kislota - H_2SiO_3 ortosilikat kislota - H_4SiO_4 va dimetasilikat kislota - H_2SiO_5 ajratib olingan. Bular ikki negizli kuchsiz kislotalardan hisoblanadi. to'yingan suvli eritmalarida zollar hosil qiladi, $RN > 5-6$ da bular gellarga aylanadi, quriganda silikagellar vujudga keladi. Yangi olingan gel suv, kislota va ishqorda ma'lum darajada eriydi. Silikat kislota suvda kolloid eritma hosil qiladi. Silikat kislota tarkibidagi suvning kamaya borishi uning suvda kislota va ishqorlarda eruvchanligini pasaytira boradi. U qizdirilganda suv bilan silikat angidridga

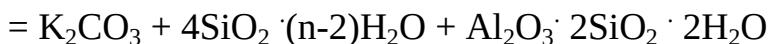
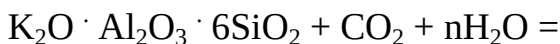
ajratiladi. Silikat kislota silikatlariga NSI yoki ammoniy xlorid ta'sir ettirib olinadi. Kremniyning poligalogenli birikmalari (SiCl_4) gidrolizlanganda ham silikat kislota hosil bo'ladi. Ishqoriy metallar silikatlarini suvda eritadi. Bular eruvchan shishalar deyiladi. Eruvchan shishalar kremniy dioksid - kvarcni ishqoriy metallar karbonatlari yoki gidroksidlari bilan qizdirib olinadi:



Molekulasida ikki va undan ortiq kremniy atomlari bo'lgan kislotalar polisilikat kislotalar deyiladi. Bular oddiy silikat kislotalarning kondensatlanishidan hosil bo'ladi. Bunday kislotalar tuzlari polisilikatlar deb yuritiladi. Silikat va polisilikatlar tuzilishi rentgen nurlari orqali tekshirilganda kristall panjaralarida tetraedr shaklidagi SiO_4^{4-} anionlari bir-biri bilan kislorod atomlari orqali birikkanligini ko'rsatadi. Tetraedr markazida kremniy atomi joylashgan bo'lib, uning cho'qqilarida kislorod atomlari turadi. Kristall tuzilishiga qarab silikatlar olti sinfga bo'linadi (yakka-yakka ortosilikatlar, piro-silikatlar, uiklik silikatlar, cheksiz zanjirlardan tashkil topgan piroksin va amfibollar hamda bosh- qalar).

Fazoviy to'rlardagi kremniy atomlari alyuminiy atomlariga almashinishi natijasida alyumosilikatlar hosil bo'ladi. Tabiiy silikatlarda kremniy bilan alyuminiy atomlari o'zaro kislorod bilan bog'lanadi. Alyumosilikatlarning muhim va ko'p tarqalgan vakillari dala shpatlaridir. Bular tarkibiga kremniy va alyuminiy oksidlari bilan bir qatorda kaliy, natriy yoki kaltsiy oksidlari kiradi. Plastinkasimon tuzilishga ega bo'lgan slyuda ham alyumosilikatlardan hisoblanadi. Uning tarkibi birmuncha murakkab bo'ladi.

Turli tuproqlar asosini kaolin tashkil qiladi. U oddiy dala shpati (ortoklaz)dan quyidagi reaksiya natijasida hosil bo'ladi:



Toza kaolin kam uchraydi. Oq rangli kaolin toza hisoblanadi va ozgina kvarc - qum aralashmasiga ega bo'ladi. Toza kaolin chinni ishlab chiqarishda ishlatiladi.

Sitallar. Bir guruh olimlar sanoat miqyosida metallurgiya sanoati tashlandiqlari hisoblangan shlakdan ajoyib xossalarni o'zida mujassamlashtirgan yangi material - sitallni yaratdi. Qisman kristallangan shishasimon fazodan iborat sitall juda yuqori mexanik pishqlik va kimyoviy chidamlilikka egadir.

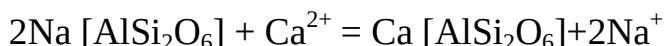
Texnikada sitallar pirokeram, devitrokeram nomi bilan ham ma'lum. Mikrokristallar kattaligi 1 mkm dan kichik bo'ladi. $\text{Li}_2\text{O} - \text{Al}_2\text{O}_3 - \text{SiO}_2$ asosida tayyorlangan sitallar optik tiniq bo'ladi. $\text{MqO} - \text{Al}_2\text{O}_3 - \text{SiO}_2$ asosidagi radiotiniqlikka, $\text{Cs}_2\text{O} - \text{Al}_2\text{O}_3 - \text{SiO}_2$ asosidagisi esa issiqlikka chidamli bo'lib, eritilgan metallarga nisbatan inert radiatsiya ta'sirig befarq bo'ladi.

Sitallardan truboprovodlar, kimyoviy reaktorlar, nasos detallari, filburalar, teleskoplar uchun astroko'zgular, elektroliz vannalari uchun futerovka materiallari, elektrizolyatorlar, antikorrozion qurilish konstruksiyalari va boshqalar tayyorlanadi. Fotositallar esa mikromodel plitalari, matbuot sxemalari panellari va fotoelektron ko'paytirgichlar tayyorlashda ishlatiladi.

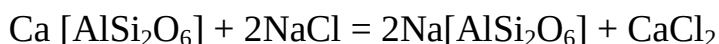
Цеолитlar. Umumiy formalasi $\text{M}_{2/n}\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{XSiO}_2 \cdot y \text{H}_2\text{O}$ bo'lgan alyumosilikatlar bo'lib, M - ishqoriy yoki ishqoriy-er metall, n-uning oksidlanish darajasi. Oddiy sharoitda bir xil tuzilishi bo'shliqlari suv molekulalari bilanto'lgan bo'ladi. Suv bo'shliqlardan chiqarilib, yana to'ldirilishi mumkin.

Цеолитlar boshqa moddalarni yutish (adsorbsiyalash) xususiyatiga ega. Bularning ba'zilari eritmalaridagi ionlarni o'z tarkibidagi ionlarning ekvivalent miqdoriga almashtirish xususiyatiga ega bo'ladi. Цеолитlar turli kattalikdagi molekulalarni ajratish xususiyatiga egaligi tufayli molekulyar elaklar sifatida qo'llaniladi. Mu- him цеолитlardan biri натролит - $\text{Na}_2 [\text{Al}_2\text{Si}_3\text{O}_{10}] \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ bo'lib, sanoat va xalq xo'jaligining keng sohalarida ishlatiladi.

Синтетик цеолитlar olish maqsadida natriy silikat va alyuminat aralashmasi $80-100^\circ\text{S}$ da kristallanadi. Kristalitga 15-20 % yopishqoq loy qo'shiladi va diametri 2-4 mm bo'lgan цеолитdonalari tayyorlanadi. Kation almashinishi natijasida (CaCl_2 eritmasida) natriy formasidan kaltsiy formasiga o'tishi mumkin bo'ladi. Permutit nomli alyumosilikatlar bug' qozonlarida ishlatiladigan suvni yumshatish maqsadida qo'llaniladi (suvdagi kaltsiy o'rnini natriy egallaydi):



Hosil bo'lgan kaltsiyli permutitni NaCl eritmasiga tushirsak, u qaytadan o'zining dastlabki natriyli formasiga o'tadi:

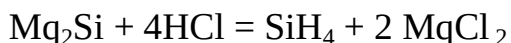


Цеолитlarga ion almashtirgichlar debqarash mumkin. Oddiy цеолитlarda SiO_2 ning Al_2O_3 ga mоль nisbati 1 dan 2 gacha bo'ladi. Bu nisbat kislotalarga chidamli цеолитlarda (erionit, mordenit, klinoptilolitda) 6 dan 10 gacha bo'ladi.

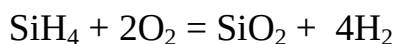
Iqoltilar moddalarni quritishda, aralashmalarni ajartish, ionalashtirgichlar, katalizator sifatida qo'llaniladi.

Kremniyning vodorodli birikmalari (silanlar). Umumiy formulasi $\text{Si}_n\text{H}_{2n+2}$ bo'lib, $n = 1 - 8$. Bular kremnevodorodlar deb ham ataladi (uglevodorodlarga o'xshash): SiH_4 - monosilan, Si_2H_6 -disilan, Si_3H_8 trisilan, Si_4H_{10} - tetrasilan va shu kabilar. Si-Si bog'i S - S bog'iga nisbatan ancha kuchsizligi sababli kremniy atomlari o'zaro uzun zanjirli (-Si-Si-Si) birikmalar hosil qilish xususiyatiga ega emas. Silanlar uglevodorodlarga qaraganda birmuncha beqaror. dastlabki ikki vakili gaz, qolganlari engil uchuvchan zaharli suyuqliklar bo'lib, suv ta'sirida parchalanadi. Spirt, benzin, oltingugurtda, vodorodda eriydi, kislotalar bilan (HCl bundan mustasno) reakuiyaga kirishmaydi, galogenlar bilan portlab reakuiyaga kirishadi, ishqorlar bilan birikadi.

Monosilan - SiH_4 trietoksilanni 20 - 80°S da natriy ishtirokida parchalab olinishi mumkin. Uni metallar siliqidlariga kislota yoki ishqorlar ta'sir ettirib olish ham mumkin:

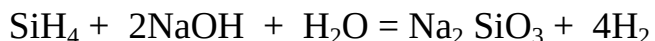


Monosilan havoda o'z-o'zidan oksidlanib (yonib), kremniy dioksid bilan suvga aylanadi:



Suv ta'sirida esa kremniy dioksid bilan vodorod hosil bo'ladi: $\text{SiH}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = \text{SiO}_2 + 4\text{H}_2$

Ushbu reakuiya ishqoriy muhitda yana ham tezroq boradi:



Kremniyning elektromusbat elementlar, asosan, metallar bilan hosil qilgan birikmalari siliqidlar deyiladi. Ishqoriy va ish- qoriy-er metallari, mis va rux GURUXchalari metallari bilan bergan siliqidlari suv bilan parsalanadi, kislota va ishqorlar bilan reakuiyaga kirishadi. Havoda qizdirilganda va galogenlar bug'lari ta'sirida alangalanadi. Bug' holdagi yoki eritilgan oltingugurt, fosfor, selen va tellur bilan reakuiyaga kirishadi.

Metallarning siliqidlari kremniy va metallar aralashmalarini qizdirish (500-1200°S), metallar oksidlarini Si yoki SiO_2 bilan aralashtiribqizdirish, metallarni SiCl_4 va H_2 bilan reakuiyaga kiritish yoki K_2SiF_6 hamda metallar oksidlari aralashmasini elektroliz qilish yo'li bilan olinadi. Temir, marganeu,

bor siliqidlari, volʼfram va molibden disiliqidlari ana shunday usul bilan tayyorlanadi va koʻplab ishlatiladi.

Siliqidlarning kermetlar komponenti, issiqlik va korroziyaga chidamli futerovkalar tayyorlash uchun xomashyo hisoblanadi.

Kremniyorganik birikmalar. Silikonlar. Molekulasida bitta yoki bir nechta kremniy atomi uglerod atomi bilan toʻgʻridan toʻgʻri yoki boshqa elementlar atomlari orqali bogʻlangan birikmalar boʻlib, monosilan hosilalari sifatida qoraladi. Kremniyorganik birikmalarda barcha oʻrinbosarlar koʻrsatiladi:

$(\text{CH}_3)_2\text{SiClH}$ - dimetilxlorosilan

$\text{Cl}_2\text{SiCH}_2\text{SiCl}_3$ - bis - (trixlorosilil) metilen

Monomer holdagi kremniyorganik birikmalar element holdagi kremniy yoki SiCl_4 , HSiCl_3 yoki Si_2Cl_6 ni organik birikmalar bilan reaksiyaga kiritish asosida hosil qilinadi. Bular kremniyorganik polimerlar (silikonlar) olishda xos ashyo boʻlib xizmat qiladi.

Kremniyorganik polimerlar monomerlarni polimerlab (masalan, anion polimerlanish yoʻli bilan), gidrolitik polikondensatsiyalab yoki shunga oʻxshash boshqa yoʻllar bilan olinadi.

Molekulyar massalari yuqori boʻladi. Kremniyorganik birikmalardan boʻlgan plidimetilsiloksanning molekulyar massasi 2 800000 ga boradi.

Kremniyorganik birikmalar nihoyatda qimmatli va oʻziga xos xususiyatlarga egaligi bilan ajraldi. Oʻta past temperatura taʼsiriga ham, yuqori temperaturaga ham bardosh bera oluvchi polimerlar kremniyorganika mahsulidir. Keyingi yillargacha tabiiy kauchuk rezina sanoati uchun eng yaxshi xos ashyo hisoblanar edi. Lekin hozir tabiiy kauchuk texnika talablariga toʻliq javob bera olmay qoldi. -60°S temperaturada tabiiy kauchuk tayoq kabi moʻrt boʻlib qoladi - sal bukilsa sinib ketaveradi. Vaholanki, kremniyorganik silikon, kauchuk $70-80^\circ\text{S}$ dan to $500-600^\circ\text{S}$ issiqqacha chiday oladi.

Kremniyorganik birikmalar faqat qattiq holdagina emas, balki suyuq holda ham ishlatilishi mumkin. Suyuq holdagi birikmalar ham koʻpgina qimmatli xossalarga ega. Masalan, maxsus kremniyorganik suyuqlik bilan ishlangan avtomobil oynasi suv yuqtirmaydi, doimo toza turadigan boʻlib qoladi. Maʼlumki, chinni, oyna, yogʻoch keramikadan yasalgan buyumlar nam holida

elektr tokini oʻtkazish xossasiga ega. Agar ular yupqa kremniyorganik plyonka bilan qoplansa, izolyatorlik xossasi har qanday sharoitda ham oʻzgarmaydigan

bo'lib qoladi. Masalan, palyto materiallari kremniyorganik suyuqliklar bilan ishlanganda ko'rinishi o'zgarmaydi.

Etilsiloksan suyuqligi qog'oz, karton, gazmol va boshqa narsalarga yupqa plyonka sifatida qoplanganda ularga suv ta'sir etmaydigan bo'ladi. SHu yo'l bilan nodir kitoblar, qo'lyozma va hujjatlarni abadiy saqlash mumkin. Bu suyuqliklarning yana bir ajoyib xususiyati shundan iboratki, ular buyumlardagi mayda teshikchalarni bekitmaydi. SHunday qilib, kremniyorganik polimerlar bilan qoplangan buyumlardan havo bemalol o'taveradi, suv esa aslo o'tmaydi. Bu suyuqlik bilan ishlangan gazmol va boshqa buyumlar juda mayin va yaltiroq bo'ladi. Kremniyorganik polimerlar non yopish sanoatida ham keng qo'llanilmoqda. Kremniyorganik polimer materiallarga quyosh nuri, ozon va juda kuchli kislota hamda ishqor ta'sir etmaydi. Kremniyorganik polimerlarning xizmat davri organik polimerlar xizmat davridan kamida besh-o'n baravar ko'pdir. Kremniyorganik polimerlarning ko'plari ochiq alangada yonmaydi. Ulardan o't o'chiruvchilar, metallurklar, kimyo sanoati xodimlari uchun kiyim-kechaklar, kabellar, elektrogeneratorlar, transformator va elektrotexnika asbob-uskunalarini tayyorlashda muvaffaqiyat bilan foydalanilmoqda. Kremniyorganik birikmalar bilan qoplangan metall zanglamay, uning xizmat davri bir necha o'n baravar ortadi. Kremniyorganik birikmalar asosida yaratilgan laklar juda yuqori temperatura ta'siriga chidamli bo'lib ob-havo o'zgarishlari, namlik va turli reagentlarga bardosh bera oladi.

Kremniyorganik birikmalar medicina va farmatsevtikada ko'plab qo'llanila boshlandi. Ulardan yasalgan tish protezlari nam tortmaydi va ovqat yuqlarini tutmaydi.

Kremniyorganik birikmalar eng qimmatli yarim o'tkazgich bo'lgani sababli radiotexnika sanoatida ham keng ishlatiladi. Gugurt qutichasidek keladigancho'ntak radiopriyomniklaridan tortib, kosmik kemalarda qo'llanilayotgan radiopriyomniklarda ham ana shu yarim o'tkazgichlardan foydalanilmoqda.

Kremniyorganik birikmalarni (ular polimerorganosiloksanlar deb ham ataladi) yaratish va ulardan amalda foydalanishda akademik K.A.Andrianov boshliq bir GURUX olimlar ishi ahamiyatli bo'ldi.

Kremniyning galogenli birikmalari. Kremniy galogenlar bilan oson reaksiyaga kirishadi. Kremniy galogenidlardan SiCl_4 bilan SiF_4 muhim ahamiyatga ega. SiCl_4 quyidagi reaksiyalar asosida olinadi:

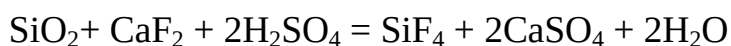
a) $2\text{FeSi} + \text{Cl}_2 \xrightarrow{180-200^\circ\text{C}} 2\text{SiCl}_4 + 2\text{FeCl}_3$ Ushbu reaksiyada Si_2Cl_6 va Si_3H_8 lar ham hosil bo'ladi. b) $\text{SiO}_2 + 2\text{Cl}_2 + 2\text{C} = \text{SiCl}_4 + 2\text{CO}$

SiCl_4 -57°S da qaynab, -68°S da qotadigan rangsiz suyuqlik, zichligi - 1,527 (0°S). Suvda tez gidrolizlanadi:



asosan kremniyorganik birikmalar sintezida qo'llaniladi.

SiF_4 - flyuorit H_2SO_4 bilan kremniy dioksidning o'zaro ta'siridan olinadi:



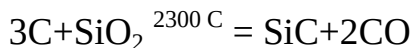
SiF_4 o'tkir hidli rangsiz gaz bo'lib, suvda gidrolizlanadi. Spirt va aqetonda eriydi. Ftorsilikatlarni termik parchalab olinadi. SiF_4 - geksftorsilikat kislota $\text{H}_2[\text{SiF}_6]$ va anorganik ftoridlar olishda xomashyodir.

Geksftorsilikat kislota SiF_4 gidrolizidan hosil bo'ladi. Bu kislota erkin holda turganda NG' bilan SiF_4 ga parchalanadi. Suvli eritmasida barqaror, ikki negizli kuchli kislotalardan hisoblanadi (0,1H eritmaning dissoziatsiya darajasi 76,0 % ga teng). SiF_6^{2-} - oktaedrik tuzilishga (sp^3d^2 - gibridlanishga) ega.

Geksftorsilikat kislota anchagina tuzlari (ftorsilikatlar) ma'lum. Bularning ko'plari suvda yaxshi eriydi, faqat natriy, kaliy, rubidiy, uzeiy va bariy ftorsilikatlari kam eriydi.

Geksftorsilikat kislota va uning ba'zi birikmalari dezinfektsiyalash ishlarida yog'och konservalari sifatida, shisha tayyorlashda, tuproqlarni mustahkamlovchi reagent sifatida va boshqa sohalarda qo'llaniladi.

Kremniy karbid (karborund) SiC - qattiq, qiyin eriydigan modda. Uning kristall panjarasi olmosnikiga o'xshashdir. Kremniy karbid elektr pechlarda kremniy dioksidni ulgerod bilan yuqori temperaturada qizdirib olinadi:



U kislorod ishtirokida eritilgan ishqorlar bilan tez teakuiyaga kirishadi. 600°S dan oshganda xlor bilan reakuiyaga kirishadi, 1200°S dan yuqorida esa gidrolizlanadi.

Uning qattiqligi olmosnikiga yaqinlashadi. Karborund yarim o'tkazgich xossaga ega. Toza karborund esa elektr tokini yaxshi o'tkazadi.

Abraziv material sifatida elektr pechlarda, matriqalar tayyorlashda, o'tga chidamli buyumlar ishlab chiqarishda, diod va fotodiodlarda keng qo'llaniladi.

Kremniy va birikmalarining qo'llanilishi. Ular texnikada po'lat va ranglimetllar sanoatida legirlovchi qo'shimcha materiallar sifatida keng ishlatiladi. Toza kremniy elektrotexnika va elektronikada diodlar, tranzistorlar,

yuqori voltli tiristorlar foto- o'zgartkichlar sifatida qo'llaniladi. Qotishmalar tayyorlashda ham kremniy xizmatidan foydalaniladi.

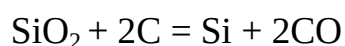
SHisha tolalar, sitallar, chinni, cement keramika buyumlar va boshqa yuzlab xil materiallar dunyoda yiliga mln tonnalab ishlab chiqariladi. Alyumosilikatlar, kremniy oksidlari, neolitlar va boshqa o'nlab xil murakkab tarkibli birikmalar turli sanoat reaksiyalarida katalizator bo'lib xizmat qilmoqda. Kremniyorganik birikmalardan suv osti kabellarida, kimyoviy reaktorlarni xaydovchi nasos va trubalar tayyorlashda, sun'iy qon tomirlari va klapanlar yasashda keng foydalanilayotganligi ma'lum. Kremniy karbid burg'ulash ishlari, stanoksizlik, oynasozlik, duradgorlik va boshqa sohalarda ishlatilmoqda.

Kremniyning ko'p birikmalari mineral xomashyodir. Ular yiliga mln tonnalab qazib olinmoqda va qo'llanilmoqda. Bo'yoqlar, pigment va boshqa shu kabi mahsulotlar ham xalq xo'jaligida keng ishlatiladi. Tarixiy obidalarimizdagi arxitektura detallari, bo'yoqlarni ming yillar davomida o'zgartmay saqlab kelayotgan glazur qoplamalari ham kremniy birikmalari asosida tayyorlangan.

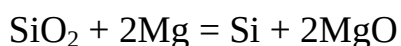
Kremniy va uning birikmalari asosida silikat sanoatini rivojlantirishda respublikamiz olimlarining hissaları kattadir. Jumladan, prof. A.H.Ismoilov shogirdlari bilan birgalikda mahalliy xom-ashyo mineral boyliklari asosida nafis, mustahkam va nisbatan pastroq temperaturada pishadigan chinni buyumlar olish texnologiyasini yaratib, ishlab chiqarishga joriy qilindi. Xalq xo'jaligining turli sohalarida ishlatiladigan yangi sopol va keramik mahsulotlar olish texnologiyasini yaratishda esa olimlardan F.X.Tojiev, N.A.Sirojiddinov, A.M. Eminovlarning ishlari tahsinga loyiqdir. Respublikamizda cement ishlab chiqarish sanoatini rivojlantirishda hamda turli xil chiqindilardan rangli, oq, dekorativ va maxsus cementlar ishlab chiqarishda Y.Toshpo'latov, I.S.Kanцepoлbckий va T.A.Otaqo'ziev olib borgan ilmiy ishlari katta ahamiyatga egadir. SHisha va shisha mahsulotlari rangli va texnik shisha olish texnologiyasini yaratishda A.A.Ismatov, S.Kosimova hamda boshkalarning ilmiy-tadqiqot ishlari ahamiyatli bo'ldi va sanoatda qo'llanilishga olib keldi. O'zbek olimlari ishlamalari lazer texnikasi uchun zarur bo'lgan shishaning yangi turi bilan boyitildi.

Kremniy, germaniy, sur'ma, yarim o'tkazuvchi materiallar. Kremniy tabiatda tarqalganligi jihatidan ikkinchi o'rinda turadi: yer po'stlogining massasi jihatidan 26 % to'g'ri keladi. Asosan SiO₂ (qum tuproq) va siliqat kislotasining boshqa to'zlari tarkibiga kirgan holda uchraydi.

Sanoatda olish uchun:



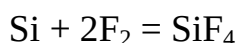
Hosil bo'lgan kremniy qul rangi yaltiroqdir: uning suyuqlanish harorati 1465 C. $d_4^{20} = 2,4 \cdot 10^3 \text{ qg/m}^3$ ga teng SiO_2 va Mg qo'shib qizdirish yo'li bilan ham olinishi mumkin



Kremniy kislotalar bilan o'zaro ta'sir etmaydi, ammo ishqorlar bilan shiddatli ravishda reaksiyaga kirishib, metilsilikat kislotasining tuzlarini hosil qiladi.

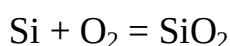


Kremniy fluor bilan odatdagi haroratdayoq o'zaro ta'sir etib, kremniy (1U) fluorid hosil qiladi.



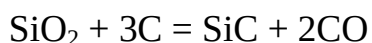
Qizdirilganda kremniy boshqa metalloidlar bilan, masalan hlor, oltingugurt va kislorod bilan ham bevosita birikadi. Vodorod bilan silanlar: SiH_4 , Si_2H_6 , Si_3H_8 , Si_4H_{10} va boshqalar hosil qilishi mumkin.

Kremniyning eng barqaror birikmasi SiO_2 dir bu oksidkremniyning havoda yonishi natijasida hosil bo'ladi.



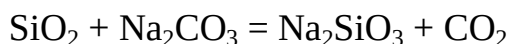
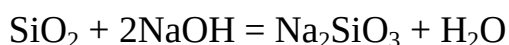
SiO_2 qumtuproq tabiatda, asosan, kvarts minerali holida uchraydi: odatdagi qum qvartsning mayda donalaridir. Toza qum oq tusda bo'ladi, boshqa aralashmalar, masalan temir birikmalarining qo'shimchalari bo'lib, ular qumni sariq tusga qiritadi.

Qum bilan ko'mir aralashmasi elektr pechida qizdirilsa, karborund SiC hosil bo'ladi:



Karborund qattqlik jihatidan olmosga yaqinlashib boradi, Shuning uchun u silliqlash toshlari va charhtoshlar tayorlash uchun ishlatiladi. Qarborund elektr tokini yahshi o'tkazadi. Uning bu hossasidan elektr pechlari uchun qarshilik elementlari tayorlashda foydalaniladi.

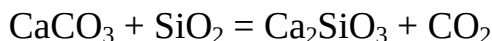
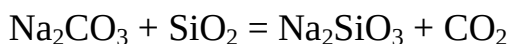
Silikat kislota tuzlaridan suvda faqat natriy silikat bilan qaliy silikat eriydi: ular eruvchan shisha deb, ularning suvdagi eritmalari esa suyuq shisha deb ataladi.



Bu reaksiya 1300-1400 C haroratda boradi. Suyuq shisha olovbardosh zamazqalar, kislotabardosh sement va beton tayorlash uchun, yog'och va to'qimalarni yonmaydigan qilish maqsadida ularga shimdirish, Shuningdek, qurilish ishlarida zaminni mustahkamlash uchun ishlatiladi.

Shisha odatdagi shisha qumtuproq qo'shib suyuqlantirilgan natriy silikat bilan kalsiy silikatidan iborat. Uning tarkibi taqriban Na_2O CaO 6SiO_2 formula bilan ifodalanadi.

Shisha tayorlash uchun asosiy hom ashyo kvarts qumi, ohaktosh va sodadir. Bu aralashma shisha pishiriladigan mahsus pechlarda tahminan 14000 C haroratgacha qizdiriladi.

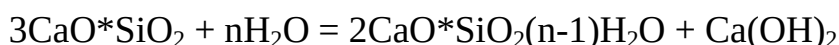


Natriy o'rniga qaliy ishlatish mumkin, bunda qiyin suyuqlanuvchi shisha hosil bo'ladi, qaliy o'rniga qo'rgoshin ishlatilsa nihoyatda puhta shisha- hrustal hosil bo'ladi.

Sement: Sement gil bilan ohaqtosh aralashmasini quydirish orqali olinadi. Hosil bo'lgan mahsulot qlinquer deb ataladi, u qalsiy siliqatlar va qal'siy alyuminatlar, qaliy alyumoferriy aralashmasidan iboratdir. Qlinquer mahsus tegirmonda qul rangi-yashil tusli mayin ququnga aylantiriladi. Tabiatda mergal' deb ataladi.

Sementning tarkibi, odatda shu sementdagi oksidlar CaO SiO_2 Al_2O_3 Fe_2O_3 ning foiz miqdori bilan ifodalanadi.

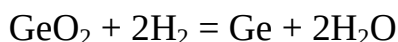
Sement tarkibiga qiradigan asosiy birikma.



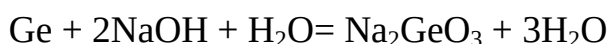
Sement, suv va to'ldirgichlar (qum, chaqilgan tosh yoki shagal) aralashmasining qotishi natijasida hosil bo'ladigan sun'iy tosh beton deb ataladi.

Germaniy elektron formulasi $1s^2 2s^2 2p^1 3s^2 3p^6$

Germaniyning katta konlari yo'q. U eng tarqoq elementlardan biridir. Germaniy nodir minerallar, (germaniy tarkibida uchraydi).



Zonali suyuqlantirish usulida tozalash natijasida nihoyatda toza germaniy olinadi. Germaniy suyultirilgan hlorid va sul'fat kislotalarda erimaydi.



200-250⁰ C haroratda germaniy oltingugurt va galogenlar bilan shiddatli reaksiyaga kirishadi.

Kremniy va germaniy chala o'tkazgich sifatida keng qo'llanilmoqda. Chala o'tkazgichlar elektr o'tkazuvchanligining qiymati jihatidan o'tkazgichlar bilan izolyator orasidagi mavqeini egallaydi. Chala o'tkazgichlar tashqi ta'sirot issiqlik, elektr maydoni, yorug'lik, elektromagnit nurlanish ta'siri ostida o'zini elektr o'tkazuvchanligini kuchli darajada o'zgartiradi. Buning sababi, chala o'tkazgichda atom yadrolari va elektronlar ancha puhta boglangan, Shuning

uchun elektr o'tkazuvchanliqqa sabab bo'ladigan erkin elektronlar chala o'tkazgichda kam. Chala o'tkazgichda tashqaridan energiya berilsa, elektronlar o'zilib chiqadi, buning natijasida chala o'tkazgichning kuchli darajada ortadi.

Chala o'tkazgichlarda ikki tur elektr o'tkazuvchanlikelektronli va teshikli elektr o'tkazuvchanlik bo'ladi.

Chala o'tkazgichlar elektronika va radiotehnikada keng qo'lamda ishlatiladi. Ulardan to'grilagichlar, fotoelementlar termiktorlar va boshqa asboblarda tayorlashda foydalaniladi.

Nazorat uchun savol va mashqlar.

1. Metallmaslar davriy sistemaning qaysi kismida joylashgan? Guruxlarda ularning urnini ko'rsating.
2. Nega metallmaslar davrlarning oxirida va guruxchalarning yuqori kismida joylashgan bo'ladi? Sababini tushuntiring.
3. Metallmaslarning bir – biriga o'xshash bo'lgan umumiy xossalarini ko'rsating, ular nimalardan iborat?
4. Metallmaslarning bir – biridan farq qiluvchi xossalarini ko'rsating, ular nima?

14- MA'RUZA: YOPISHQOQ MODDALAR KIMYOSI.

Ma'ruza rejasi.

- 4.1. Bog'lovchi moddalar turlari va ularning xossalari.
- 4.2. Hidravlik va boshqa boqlovchi moddalar.
- 4.3. Portlandtsement va uning qotishi.
- 4.4. Havoda qotadigan bog'lovchi moddalar.
- 4.5. Beton, beton korroziyasi va unga qarshi kurash usullari.

Tayanch iboralar va tushunchalar:

Alit, angidrid tsement, beton belit, binokorlik gipsi, klinker, mineral bog'lovchi moddalar, magnezial bog'lovchilar, gipsi, qurilish qorishmasi, havoda qotadigan bog'lovchi moddalar.

4.1. BOG'LOVCHI MODDALAR TURLARI VA ULARNING XOSSALARI.

Suv bilan qorishtirilganda sekin – asta qotib, mustahkam massa hosil qiluvchi kukun holidagi moddalar mineral bog'lovchi moddalar deb ataladi.

Mineral bog'lovchi moddalar (tsement, gips, ohak va boshqalar) xossalari jihatidan bitum va smolalardan iborat organik bog'lovchi moddalardan farq qiladi. Demak bog'lovchi moddalar xossalari jihatidan ikki guruhga, ya'ni mineral va organik bog'lovchi moddalarga bo'linar ekan. Organik bog'lovchi moddalar gidrofob (suvni yoqtirmaydigan, ya'ni suv bilan qorishmaydigan) bo'ladi, mineral bog'lovchi moddalar esa gidrofil (suvni yoqtiradigan, ya'ni suv bilan qorisha oladigan) bo'ladi. Shuning uchun organik bog'lovchi moddalarni ishlatishdan oldin qizdirish yoki biror organik erituvchida eritish yo'li bilan yumshoq holatga keltirish kerak.

Mineral bog'lovchi moddalar, asosan, beton, qurilish qorishmalari tayyorlash, shuningdek turli qurilish materiallari ishlab chiqarish uchun ishlatiladi. Mineral bog'lovchi moddalar kimyoviy va mineralogik tarkibiga ko'ra quyidagi asosiy guruhlariga bo'linadi:

- 1) oxak, 2) tsement, 3) ohak – shlakli, ohak – putsolanli,
- 4) gips, 5) magnezial, 6) suyuq shisha va kislatabardosh tsement.

Mineral bog'lovchi moddalar ishlatilish sohasiga ko'ra havoda qotadigan, suvda qotadigan (gidravlik) va kislatabardosh bo'ladi.

4.2. GIDRAVLIK VA BOSHQA BOG'LOVCHI MODDALAR.

Suv bilan qorishtirilib, havoda bir oz qotirilgandan so'ng suv ostida ham kattikligi ortadigan moddalar gidravlik bog'lovchi moddalar deb ataladi. Bunday moddalar yer yuzidagi va yer ostidagi suvli joylarda gidromeliorativ va gidrotexnika inshootlari ko'rishda ishlatiladi. Gidravlik bog'lovchi moddalarning eng muhim xassalari shundan iboratki, ular hosil qilgan birikmalar (silikatlar, alyuminatlar va ferritlar) suv bilan reaksiyaga kirishganda bog'lovchi modda zarrachalari orasida, shuningdek, yuzasi urinib turgan buyumlar (g'isht, tosh, qum, shag'al va boshqalar) orasida ularni mustahkam birlashtiruvchi kuch vujudga keladi, buning natijasida tobora mustahkamlanib boruvchi yaxlit buyum hosil bo'ladi. Gidravlik bog'lovchilarga gidravlik ohak, romantsement, portlandtsement, putsolan tsementi, shlakli tsement, gil tuproqli (qum tuproqli) tsement, kislatabardosh tsement, kengayuvchi tsementlar kiradi. Gidravlik ohak. Tarkibida 6% dan ortiq giltuproq bo'lgan CaSO_3 va MgCO_3 dan iborat tog' jinslari qizdirilganda toza ohak CaO ga nisbatan suvga chidamliroq gidravlik ohak hosil bo'ladi. Gidravlik ohak 20 – 30 % CaO va MgO aralashmasi hamda 70 – 80 % kaltsiy silikat, alyuminat va ferrit aralashmasidan iborat. Bunday oxak kotayotganda uning tarkibidagi

minerallar gidratlanadi, natijada u xavodagina emas, balki suv ostida xam kotadi. Gidravlik oxakdan tayyorlangan betonlar past navli bulgani uchun xozirgi vaktida kam ishlatiladi.

Romantsement. Romantsement tarkibida kaltsiy silikat va alyuminatlar (gil) kuprok bulgan magnezial mergellardan iborat tog jinslarini yoki oxakni 300 – 10000C atrofida pishirib, sungra maydalab tuyish yuli bilan tayyorlanadi.

Pishirishda moddalar suyuklanib, bir – biriga yopishib kolmasligi zarur. Xom ashyoni pishirish natijasida tarkibida erkin oxak bulmagan gidravlik maxsulotlar: kaltsiy silikat $2\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$, alyuminat $\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$ va ferrit $\text{CaO} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$ xosil buladi.

Romantsementning kotishi, tarkibidagi shu minerallarning gidratlanishiga asosolangan. Romantsementdan kurilishlar uchun beton tayyorlanadi xamda suvash ishlarida foylaniladi. Bu tsement unchalik mustaxkam maxsulot xosil kilmasligi uchun temirbeton kurilishlarida ishlatilmaydi. Romantsement, asosan, maxalliy kurilishlarda kullaniladi.

Portlandtsement. Silikat sanoatining eng muxim maxsulotlaridan biri tsement bulib, uning eng muxim turi portlandtsementdir. Xozirgi vaktida portlandtsement olish uchun ogirlik jixatidan 3 xissa oxaktosh va 1 xissa gil kukunlarining xul yoki kuruk aralashmasi 14500C xaroratgacha kizdirilib kuydiriladi. Buning uchun uzunligi 40 – 185 m va diametri 3,5 – 5 m li pulat tsilindrlardan yasalgan maxsus pechlardan foydalaniladi. Bu pechlar kiya urnatilgan bulib, uz uki atrofida aylana oladi. Pechning yukori tomonidan shlam solinadi, pastki tomonidan esa kumir changgi yoki tabiiy gaz alangasi yuboriladi (pech karshi okim printsipida ishlaydi). Natijada tsement klinkeri deb ataluvchi mayda donalar xolidagi massa xosil buladi, bu massa pechning pastki kismidan chikarib olinadi. Xosil bulgan klinkerga ozrok gips $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ kushib, maydalab portlandtsement olinadi.

4.3. PORTLANDTSEMENT VA UNING QOTISHI.

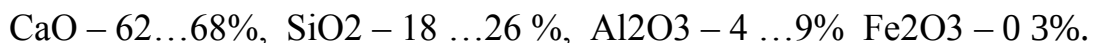
Xom ashyo pishirilganda dastlab organik moddalar kuyadi, sungra gil tarkibiy kismilarga ajralib, suvini yukotadi:



Gil tarkibida temir oksidlari (asosan Fe_2O_3) xam buladi. Xarorat 8000Cga yetganda oxaktosh termik dissotsilanadi:



SHunday kilib, bu oksidlarning xammasi klinker minerallari tarkibiga kiradi, ularning klinker tarkibidagi mikdori:



Bu oksidlardan tashkari, klinkerning sifatiga ma‘lum darajada ta‘sir etuvchilar, masalan, kaliy, natriy, magniy, titan oksidlari K_2O , Na_2O , MgO , TiO_2 , fosfat angidrid R_2O_5 va sulfat angidrid SO_3 ham buladi. Magniy oksid MgO 15000C

gacha kizdirilganda, garchi suv taʼsirida sunish && xususiyatini yoʻqotmasada, juda sust soʻnadigan boʻlib qoladi va uning bu xususiyati qotib qolgan tsementoshda ham davom etishi mumkin, buning natijasida qorishma va beton yoriladi. Buning (tsement hajmining notekis oʻzgarishining) oldini olish maqsadida portlandtsement tarkibidagi erkin MgO miqdori standartga koʻra cheklab qoʻyiladi

– u 4,5 % dan oshmasligi zarur.

Klinker asosan CaO dan iborat. Yuqori sifatli tsement olish uchun CaO erkin holda boʻlmasdan, kislotali oksidlar SiO₂, Al₂O₃ va Fe₂O₃ lar bilan birikkan holda boʻlishi kerak.

Yuqorida koʻrsatib oʻtilgan oksidlar (CaO, Al₂O₃, Fe₂O₃, SiO₂) portlandtsement klinkerida har xil tarzda birikib, turli minerallar: alit – uch kaltsiyli silikat 3CaO·SiO₂ (shartli belgisi C3S), uch kaltsiyli alyuminat 3CaO·Al₂O₃ (shartli belgisi C3A), tselit – toʻrt kaltsiyli alyumoferrit 4CaO·Al₂O₃·Fe₂O₃ (shartli belgisi C4AF) hosil qiladi, belit – ikki kaltsiyli silikat 2CaO·SiO₂ (C2S).

Portlandtsementning xossalari uning tarkibidagi minerallar miqdoriga bogʻliq, bu minerallar quyidagicha boʻlishi mumkin:

C3S – 37... 60%, C2S – 15 ... 37%, C3A – 7...15%, C4AF – 10... 18%.

Reaksiyaga kirishgan SiO₂ miqdorining Al₂O₃ bilan Fe₂O₃ miqdoriga nisbati silikat moduli yoki qumtuproq moduli deb ataladi va n harfi bilan belgilanadi:

%SiO₂

$$n = \% \text{ Al}_2\text{O}_3 + \% \text{ Fe}_2\text{O}_3$$

Oddiy portlandtsement uchun silikat moduli 1,7 dan 3,5 gacha boʻladi. Al₂O₃ miqdorining Fe₂O₃ miqdoriga nisbati giltuproq moduli yoki alyuminat moduli deb ataladi va P harfi bilan belgilanadi:

% Al₂O₃

$$P = \% \text{ Fe}_2\text{O}_3$$

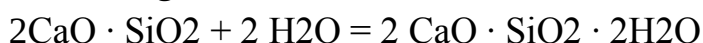
Oddiy portlandtsement uchun giltuproq moduli 1 dan 3,0 gacha boʻladi.

Portlandtsement klinkeri tarkibidagi asos oksidlari miqdorining kislota oksidlari miqdoriga nisbati tsementning gidravlik moduli deb ataladi va m harfi bilan belgilanadi. Tsementning yaxshi navlari uchun gidravlik modul taxminan 2 ga teng boʻladi.

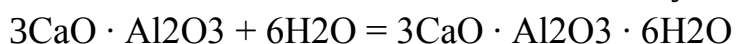
Portlandtsement suvga qorilganda uning tarkibidagi minerallar suv bilan reaksiyaga kirishib, gidrolizlanadi; C3S gidrolizlanganda ikki kaltsiyli silikat geli bilan Ca(OH)₂ ning toʻyingan eritmasi hosil boʻladi.



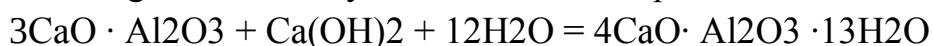
C2S ham gidratlanadi:



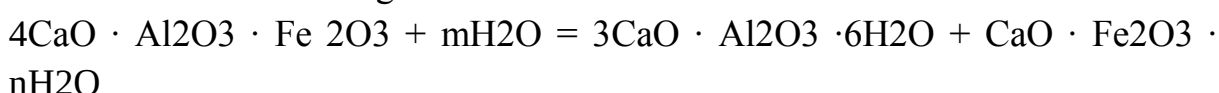
Suv qo'shib suyultirilgan sari eritmadagi $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ning konsentratsiyasi kamayib muvozanat o'ngga siljiydi va hosil bo'lgan $2\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$ minerali $\text{Ca}(\text{OH})_2$ bilan silikat kislota geliga to'la ajraladi. C3A ning gidratlanishi natijasida kaltsiy gidroalyuminatlar hosil bo'lib, ulardan eng barqaror olti molekula suvli, kubsimon kristal – uch kaltsiyli alyuminatdir:



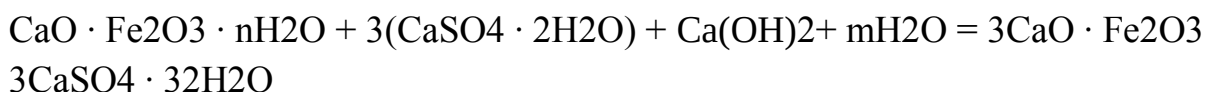
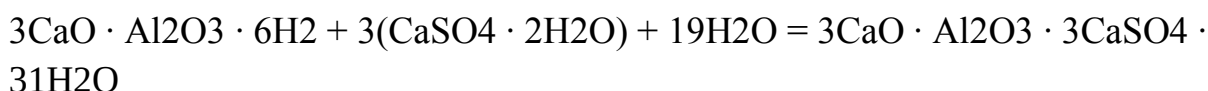
CuO ning konsentratsiyasi ortishi bilan ko'p asosli kristall hosil bo'ladi:



C4AF ham suv ta'sirida gidrolizlanadi:



Hosil bo'lgan gidroalyuminat va gidroferritlar gips bilan reaksiyaga kirishib, gidrosulfoalyuminat hamda gidrosulfoferritlar hosil qiladi:



4.4. HAVODA QOTADIGAN BOG'LOVCHI MODDALAR.

Havodagina qotib, mustahkamligini uzoq saqlay oladigan moddalar havoda qotadigan bog'lovchi moddalar deb ataladi. Ular suvga qorilib, bo'tkasimon massa hosil qilingandan keyin bir oz selgigach (suvi qochgach) qota boshlaydi. Bu moddalar suvda bir qadar tez eriydi, shuning uchun ularni nam sharoitda ishlatib bo'lmaydi.

Havoda qotadigan bog'lovchi moddalar uch guruhga; gips, ohak va magnezial bog'lovchilarga bo'linadi.

Gips bog'lovchilar. Gips bog'lovchilar $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ tarkibli tog' jinslarini, ya'ni tabiiy gipsni pishirish (ko'ydirish) yo'li bilan olinadi. Gips bog'lovchilar qanday hosil qilinganligiga qarab ikki xil: yarim molekula suvli va suvsiz (angidrid bog'lovchilar) bo'lishi mumkin. Yarim molekula suvli gips $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ni 150 – 170 0C da normal bosim ostida qizdirish yo'li bilan hosil qilinadi. Uning tarkibida yarim molekula suvli gipsdan tashqari, suvsiz CaSO_4 bilan parchalanmay qolgan $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ham bo'ladi:



Binokorlik gipsi (yarim molekula suvli gips) qotayotganda suv bilan birikib,

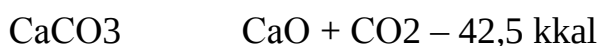
gidratlanadi va ikki molekula suvli gips hosil qiladi:



Binokorlik gipsi – binolarni pardozlashda gips – beton plitalar, sunʼiy marmar, meʼmorchilik buyumlari, shuningdek, tibbiyotda va tish quyishda ishlatiladi.

Gipsning tez qotishi undan foydalanishni birmuncha qiyinlashtiradi. Ishlab chiqarishda gipsning qaytaruvchanligini sekinlatish maqsadida unga duradgorlik yelimining suvdagi eritmasi, sulfitlar bilan sirt aralashmalari qoʻshiladi.

2. Ohak bogʻlovchilar. Ohak bogʻlovchilar tarkibida 6 % gacha gili boʻlgan kaltsiy va magniy karbonatdan iborat togʻ jinslarini CO₂ batamom chiqib ketguncha (1000 – 1100°C) haroratda qizdirish yoʻli bilan olinadi.



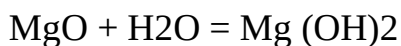
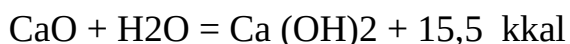
Bu reaksiya qator boʻlib, uni unga siljitish uchun reaksiya mahsulotlaridan biri boʻlgan CO₂ ni reaksiya borayotgan pechdan toʻxtovsiz chiqarib turish zarur (sanoatda karbonat angidrid ana shu yoʻl bilan ishlab chiqariladi). Bunda pechda “qaynama ohak” deb ataladigan soʻndirilmagan ohak boʻlaklari hosil boʻladi.

Ohaktosh tarkibidagi MgCO₃ ham shu tariqa parchalanadi:



Natijada tarkibida 90 – 95 % CaO + MgO (qolgan 10 – 15 % kaltsiy silikat, alyuminiy silikat va alyumoferrit) boʻlgan ohak hosil boʻladi.

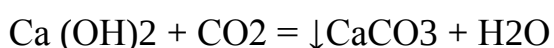
Soʻndirilmagan ohak soʻndirilganda uning tarkibidagi CaO va MgO suv bilan reaksiyaga kirishib, tegishli gidroksidlar hosil qiladi:



Bu gidratlar faqat havoda qotish xossasiga ega boʻlganligidan havoda qotuvchi ohak deyiladi. Ajralib chiqqan issiqlik taʼsirida qorishma qaynaydi (“qaynama ohak” degan nom ana shundan kelib chiqqan). Soʻndirilgan ohak qorishmasining qotishi bir vaqtda sodir boʻladigan quyidagi ikki jarayondan iborat:

1. ohakka qushilgan suvning bugʻlanib ketishi natijasida toʻyingan eritmadan Ca(OH)₂ ning kristall holida ajralib chiqishi;

Ca(OH)₂ ning havodagi nam ishtirokida CO₂ ni yutib qotishi:



Ohak bogʻlovchilar quruq sharoitda qurilishlarda, suvoqchilik va qurilish

qorishmalari, shuningdek, turli bog'lovchilar tayyorlashda ishlatiladi.

4.5. BETON, BETON KORROZIYASI VA UNGA QARSHI KURASH USULLARI.

Bog'lovchi modda, mayda va yirik to'ldirgichlar va suv aralashmasidan tashkil topgan qorishmaning asta – sekin qotishi natijasida hosil bo'lgan sun'iy toshlar beton deb ataladi. Beton xossalarini yaxshilash uchun qorishmaga maxsus qushilmalar qushiladi, masalan, qotish jarayonini tezlatuvchi, qorishmaning plastikligini oshiruvchi, g'ovaklar hosil qiluvchi moddalar shular jumlasidandir.

Beton qorishmasidagi asosiy aktiv material bog'lovchi bilan suvdur. Bog'lovchi modda, masalan, tsement suv bilan o'zaro kimyoviy birikadi va natijada beton qorishmasidagi tsement – suv plastik holatdan asta – sekin qattiq holatga o'tadi. Undagi mayda va yirik to'ldirgichlar betonning birligini oshiradi, uning chuzilish miqdorini, hajmiy kirishishini kamaytiradi va yorilishdan saqlaydi. To'ldirgich sifatida ko'pincha arzon maxalliy materiallar (qum, shag'al, chaqilgan tosh) ishlatiladi. Shuning uchun beton juda arzon va qurilishda juda ko'p ishlatiladi.

Portlandtsement, gidromeliorativ yoki gidrotexnikaviy inshootlarda vaqt o'tishi bilan chuchuk (yumshoq), kislotali, tarkibida turli sulfat va xloridlar ($MgSO_4$, $MgCl_2$), shuningdek, mineral moddalar bo'lgan suvlar hamda havodagi suv va karbonat angidrid ta'sirida yemirila boshlaydi -korroziyalanadi. Buning oldini olish maqsadida turli konstruktiv choralar uyLAB topish, beton ishlab chiqarish texnologiyasi usullarini o'zgartirish, shuningdek, sifatli tsement ishlatish kerak.

Konstruktiv choralar suvning beton konstruktsiyasiga ta'sir qilishiga yo'l qo'ymaslikdan iborat. Buning uchun suv ta'sir etadigan zonadagi konstruktsiyalar birmuncha chidamli va suv yuqtirmaydigan materiallar bilan qoplanadi. Bu maqsadda keramika yoki tabiiy toshlar va metall tunuka ishlatiladi. Bitum qoplash, asfalt qorishmasi bilan suvash, polietilen parda qoplash va kremniy organik aralashmalar singdirish yaxshi natijalar beradi.

Gidrotexnikaviy inshootlar qurishda betonning suv singdiruvchanligini pasaytiruvchi turli qushilmalar, masalan, plastifikatorlar va superplastifikator ishlatiladi. Bu qushilmalar beton qorishmasi tayyorlanayotganda suv sarfini kamaytiradi, beton toshi zichligini oshiradi. Natijada beton massasi suv va havo o'tkazmaydigan bo'lib qoladi, shu tufayli beton korroziyasining oldi olinadi.

Klinkerning mineralogik tarkibini to'g'ri tanlash yo'li bilan ham suvga chidamli tsement hosil qilish mumkin. Masalan, qotayotganda kam ohak hosil qiladigan klinkerdan tayyorlangan tsementning korroziyabardoshligi ancha ortadi. Tarkibida S3A bo'lmagan klinker sulfatlar ta'siriga ayniqsa, chidamlidir.

Klinker tarkibida S3S kam bo'lsa, bunday klinkerdan tayyorlangan tsement suvga nihoyatda chidamli bo'ladi.

1. MAVZU MUAMMOSI.

Betonning tannarxini kamaytirib, mustahkamligini oshirish maqsadida sirt – aktiv moddalardan foydalaniladi, bu moddalar betondagi mavjud muammoni yechimini topishda qanday rol o'ynaydi, bu sohada ma'lumotlar to'plab referat yozish tavsiya etiladi.

NAZORAT SAVOLLARI

1. Bog'lovchi modda deb nimaga aytiladi va qanday turlarga bo'linadi?
2. Gidrofob va gidrofil bog'lovchilarga nimalar kiradi, bunday atalishiga sabab nima?
3. Qanday moddalarga gidravlik bog'lovchi moddalar deyiladi va ularning bunday atalishiga sabab nima?
4. Gidravlik ohak bilan oddiy ohak qaysi xususiyatlari bilan farq qiladi?
5. Romantsement va portlandtsement bir – biridan qanday farq qiladi?
6. Portlandtsementning qotish jarayonini tushuntiring.
7. Tsement tarkibidagi qanday nisbatlarga silikat, giltuproqli va gidravlik modullar deyiladi?
8. Tsementning qotishi haqida qanday nazariyalar mavjud;
9. Havoda qotadigan bog'lovchilarga nimalar kiradi va ular nega bunday atalishadi.
10. Gipsning qanday turlari mavjud va ular qanday maqsadlarda ishlatiladi?

14- MA'RUZA: ORGANIK KIMYO. ORGANIK POLIMER MATERIALLAR

Ma'ruza rejasi

1. Organik birikmalarning tuzilishi.
2. Uglevodorodlar va ularning hosilalari.
3. Kremniy organik birikmalar.
4. Qattiq yoqilgi va uni qayt ishlash.
5. Suyuq va gazsimon yoqilg'ilar.
6. Polimerlar kimyosi.

Tayanch iboralar va tushunchalar:

Izomeriya, uglevodorodlar, benzin, kerosin, kreking, ligroin, mazut, parafin, polimerlanish reaksiyasi, solyar moyi, to'yingan va to'yinmagan uglevodorodlar, aromatik uglevodorodlar.

1. ORGANIK BIRIKMALARNING TUZILISH.

Organik kimyo kimyoning mustaqil bo'limini tashkil etadi va uglevodning tabiatda uchraydigan hamda sun'iy yo'l bilan olinadigay birikmalarini o'rganadi. Shunday qilib, organik kimyo uglerodli birikmalarni o'rganadi. Ammo uglerodning eng oddiy birikmalari, masalan, oksidlari, karbonat kislota va uning tuzlari hamda ba'zi boshqa birikmalari noorganik birikmalari jumlasiga kiritiladi, chunki bu moddalar xossalari jihatidan noorganik birikmalarga juda yaqin turadi. Organik birikmalar tarkibida ugleroddan tashqari ko'pincha vodorod, kislorod, azot, ba'zan esa oltingugurt, fosfor, galogenlar ham bo'ladi. XIX asrning boshlarida organik kimyoning jadal rivojlanishi natijasida u mustaqil fan sifatida ajralib chiqdi. Juda ko'p tajriba ma'lumotlari to'plandi. Ko'pchilik yangi organik moddalar kashf etildi va o'rganildi. Shu jumladan, kimyoviy tarkibi va molekulyar massasi bir xil, ammo xossalari turlicha bo'lgan organik moddalar ham topildi.

Organik birikmalar kimyosining rivojlanishida A.M.Butlerovning 1861 yilda yaratgan kimyoviy tuzilish nazariyasi g'oyat katta rol o'ynadi.

Kimyoviy tuzilish nazariyasidagi asosiy qoidalari quyidagilardir:

1. Molekulada atomlar bir – biri bilan valentliklarga muvofiq holda muayyan ketma – ketlikda birikkan. Atomlarning bog'lanish tarkibi kimyoviy tuzilishi deyiladi.
2. Moddalarning xossalari uning molekulasining tarkibiga qanday atomlar va qancha miqdorda kirishigagina emas, balki ular bir – biri bilan qaysi tartibda birikkanligiga, ya'ni molekulaning kimyoviy tuzilishiga ham bog'liq.

3. Molekulaning hosil qilgan atomlar yoki atom guruhlarini bir – biriga taʼsir etadi, molekulaning reaksiyaga kiritish xususiyati ana shu taʼsirga ham bogʻliq boʻladi.

A.M. Butlerovga qadar molekullarning tuzilishini, yaʼni atomlar orasidagi kimyoviy bogʻlanish tartibini tushunib boʻlmaydi, deb hisoblanar edi. Koʻpchilik olimlar xatto molekulada atomlar real mavjudligini ham inkor qilar edilar. A.M. Butlerov bu fikrning notoʻgʻriligini isbot qildi. U atom va molekullarning real mavjudligi, molekuladagi atomlarning kimyoviy tuzilishini bilish mumkinligi haqidagi toʻgʻri materialistik va falsafiy tasavvurlarga asoslandi. U moddalarning kimyoviy oʻzgarishlarini oʻrganish orqali molekulaning tuzilishini tajriba yoʻli bilan aniqlash mumkinligini koʻrsatib berdi. Aksincha, molekulaning tuzilishini bilgan holda birikmaning kimyoviy xossalari aytib berish mumkin.

Izomerlarning mavjudligi organik birikmalar tuzilish nazariyasining asosiy qoidalaridan kelib chiqadi. Tuzilish nazariyasi asosida butanning ikkita izomeri borligini oldindan aytganligi A.M. Butlerovning katta yutuqi boʻldi. 1867 yilda A.M. Butlerov oʻzi oldindan aytgan izomerni sintez qildi, bu esa tuzilish nazariyasining toʻgʻriligining ajoyib isboti boʻldi. Bu izomer izobutan edi, u normal butandan molekulasi tuzilishi bilan farq qiladi, lekin ikkalasining tuzilishi bilan farq qiladi, lekin ikkalasining empirik formulasi bir xil C_4H_{10} . SHunday qilib, kimyoviy tuzilish nazariyasi organik birikmalar tuzilish turli – tumanlik sabablarini tushuntirib beradi. Bu turt valentli uglerod atomining zanjir va xalqalar hosil qila olish, boshqa elementlarning atomlari bilan birikish xususiyati borligi, shuningdek, izomeriya mavjudligi tufaylidir.

A.M. Butlerovning kimyoviy tuzilish nazariyasi organik kimyoning rivojlanishida katta ahamiyatga ega boʻldi. Bu nazariyani ahamiyati jihatidan D.I. Mendeleevning elementlar davriy sistemasining kashf etilishi bilan taqqoslash mumkin. Kimyoviy tuzilish nazariyasi, xuddi davriy sistema kabi, amalda toʻplangan juda koʻp materialni tartibga solishga, yangi moddalar borligini oldindan aytib berishga, shuningdek, ularning olinish yoʻllarini koʻrsatishga imkon berdi.

Natijada keyingi vaqtlarda organik sintez sohasida juda katta yutuqlar qoʻlga kiritildi. Hozir ham organik kimyo sohasida barcha tadqiqotlarda shu nazariyaga asoslaniladi.

Organik kimyoda funktsional guruhlar haqidagi tushuncha juda muhim rol oʻynaydi. Organik birikmalar tarkibiga kirgan va reaksiyaga kirisha olish xususiyatiga ega boʻlgan atomlar guruhi yoki alohida atom funktsional guruhi deb ataladi.

Turli tuman organik birikmalar orasidan moddalarning kimyoviy xossalari

jihatidan uxshash va bir – biridan SN_2 guruxga farq qiladigan guruhlarini ajratish mumkin.

Kimyoviy xossalari jihatidan o'xshash, tarkibi bir – biridan CH_2 guruhga farq qiladigan birikmalar gomologlar deyiladi. Nisbiy molekulyar massasi ortib borishi tartibida joylashtirilgan gomologlar gomologik qatorni hosil qiladi. CH_2 guruh gomologik farq deyiladi.

Gomologik katorga tuyingan uglevodorodlar (alkanlar) katori misol bula oladi.

Uning eng oddiy vakili – metan CH_4 . Metanning gomologlari quyidagilar: etan C_2H_6 , propan C_3H_8 , butan C_4H_{10} , pentan C_5H_{12} , heptan C_7H_{16} va h. Keyingi har qaysi gomologning formulasi oldingi uglevodorodning formulasiga gomologik farqni qushish yo'li bilan hosil qilish mumkin.

Gomologik qatorlarni organik birikmalarining barcha sinflari uchun tuzish mumkin. Gomologik qator bitta a'zosining xossalarini bilgan holda shu qator boshqa a'zolarining xossalari haqida xulosa chiqarish mumkin. Bu organik kimyoni o'rganishda gomologiya tushunchasining muhimligini ko'rsatadi.

Barcha organik birikmalarni uglerod skletining tabiatiga qarab atsiklik va tsiklik birikmalarga bo'lish mumkin. Atsiklik (notsiklik, zanjir ko'rinishidagi) birikmalar yog' qatori yoki alifatik birikmalar ham deyiladi. Bunday nom berilishiga sabab shuki, bunday turdagi birikmalarning dastlabki yaxshi o'rganilganlaridan biri tabiiy yog'lar edi. Atsiklik birikmalar orasida to'yingan (C_2H_6 , C_2H_5OH va h.) va to'yinmagan birikmalar bo'ladi, masalan C_2H_4 , C_2H_2 va boshqalar. Tsiklik birikmalar orasida odatda molekulasida uglerod atomlari halqa hosil qilgan karbotsiklik birikmalar va halqasida uglerod atomlaridan tashqari boshqa elementlarning (kislorod, oltingugurt, azot va boshqalar) atomlari ham bo'ladigan geterotsiklik birikmalar bo'ladi. Karbotsiklik birikmalar xossalari jihatidan alifatik birikmalarga o'xshash bo'lgan alitsiklik birikmalar bilan molekulasida benzol halqalari bor aromatik birikmalarga bo'linadi.

Alitsiklik birikmalarga tsiklobutan C_4H_8 , tsiklogeksan C_6H_{12} , tsiklogeksen C_6H_{10} va boshqalar, aromatik birikmalarga benzol C_6H_6 , anilin $C_6H_5NH_2$ va boshqalar, geterotsiklik birikmalarga esa furan C_4H_4O , piridin C_5H_5N , tiazol C_3H_3NS va boshqalar kiradi.

2. UGLEVORODLAR VA ULARNING XOSILALARI.

Uglevodorodlar – ikkita elementdan – uglerod bilan vodoroddan tarkib topgan eng oddiy organik birikmalardir. Tarkibi umumiy C_nH_{2n+2} formula bilan ifodalanadigan (bunda n – uglerod atomlarining soni) birikmalar to'yingan uglevodorodlar yoki alkanlar (xalqaro nomi) deyiladi. To'yingan uglevodorodlarning molekulalarida uglerod atomlari bir – biri bilan oddiy

(birlamchi) bog'lanish orqali bog'langan, qolgan barcha valentliklari esa vodorod atomlari bilan to'yingan bo'ladi. Alkanlar parafinlar ham deyiladi.

Alkanlar gomologik qatorining birinchi a'zosi metan CH_4 . Uglevodorod nomidagi – an qo'shimcha to'yingan uglevodorodlar nomiga xos qo'shimchadir.

Metandan keyin etan C_2H_6 , propan C_3H_8 , butan C_4H_{10} keladi. Beshinchi uglevodoroddan boshlab uglevodorod nomi molekuladagi uglerod atomlari sonini ko'rsatuvchi yunoncha son nomiga – an qo'shimchasini qo'shib hosil qiladi. Bular petan C_5H_{12} , geksan C_6H_{14} , geptan C_7H_{16} va xakozo.

Gomologik qatorda uglevodorodlar fizikaviy xossalari asta – sekin o'zgarishi kuzatiladi: qaynash va suyuqlanish haroratlari ko'tariladi, zichligi ortadi. Odatdagi sharoitda qatorning dastlabki to'rta a'zosi (metan, etan, propan, butan) – gazlar, C_5H_{12} dan $\text{C}_{16}\text{H}_{34}$ gacha–suyuqliklar, $\text{C}_{17}\text{H}_{36}$ dan boshlab–qattiq moddalar.

Qatorning to'rtinchi a'zosi butandan boshlab qolgan alkanlarning izomerlari bor. Alkanlarning hammasi vodorodga batamom to'yingan. Ularning uglerod atomlari sp^3 – gibridlanish holati, demak, oddiy bog'lanishli bo'ladi.

Alkanlar gomologik qatori a'zolarining umumiy kimyoviy xossalari bor. Ular aktivligi kam bo'lgan moddalar. Alkanlar ishtirok etadigan barcha reaksiyalarni ikki turga bo'lish mumkin: C – H bog'lanishning uzilishi bilan boradigan reaksiyalar (masalan, o'rin olish reaksiyalari) va C – C bog'lanish uzilishi bilan boradigan reaksiyalar, bunda molekulalar alohida – alohida bo'laklarga bo'linib ketadi (kreking).

Ochiq zanjirli to'yingan uglevodorodlar bilan birga yopiq (tsiklik) zanjirli to'yingan uglevodorodlar ham bor. Ularning bir necha xil nomi bor: tsikloalkanlar, tsikloparafinlar, naftenlar va boshqalar.

Molekulalarida bir – bir bilan qushbog' (etilen qatori va dien uglevodorodlar) yoki uchlamchi bog'lanishlar (atsetilen qatori uglevodorodlar) bilan bog'langan uglerod atomlari bor uglevodorodlar to'yinmagan uglevodorodlar deyiladi.

Ularning molekulalarida vodorod atomlari soni to'yingan uglevodorodlardagiga qaraganda kam bo'ladi. To'yinmagan uglevodorod gomologik qatorlarning dastlabki a'zolari etilen (qo'shbog'li) va atsetilen (uchlamchi bog'lanishli): $\text{H}_2\text{C} = \text{CH}_2$, $\text{HC} = \text{CH}$. Qo'shbog' bitta σ – bog' va bitta π – bog'dan tarkib topgan.

Tabiati jihatidan π – bog'lanish σ – bog'lanishdan keskin farq qiladi – π – bog'lanishda elektron bulutlar molekula tekisligidan tashqarida bir – birini qoplaganligi uchun bu bog'lanishning puxtaligi kamroq bo'ladi. Uchlamchi bog'lanish bitta σ – bog'lanish va ikkita π – bog'lanishdan tarkib topgan. Bu atsetilen va uning gomologlarida ba'zi o'ziga xos xususiyatlar borligiga sabab bo'ladi. Kimyoviy xossalari jihatidan etilen metandan keskin farq qiladi, bunga sabab molekulasining elektron tuzilishidir. Molekulalarida σ va π – bog'lardan

iborat qo'shbog' borligi uchun etilen π – bog'lanish uzilishi hisobiga ikkita bir valentli atom yoki radikalni biriktirib olish mumkin.

Biriktirib olish reaksiyalariga kirishish barcha alkenlar uchun xos xususiyatdir. Ular uchun polimerlanish reaksiyalari ham hosdir.

Uglevodorod molekulasidagi bitta yoki bir nechta vodorod atomi o'rnini gologenlar olishi natijasida hosil bo'ladigan birikmalar uglevodorodlarning galogenli hosilalari deyiladi.

Galogenga (galoidga) almashgan vodorod atomlarining soniga qarab, uglevodorodlarning bir galoidli, ikki galoidli, uch galoidli va umuman poligaloidli birikmalari bo'ladi. Masalan, CH_3Cl , CH_2Cl_2 , CHCl_3 , CCl_4 . Xlorlash va bromlash reaksiyalari yorug'lik ta'sirida boradi:



Vodorod galogenidlarini alkenlar biriktirish Markovnikov qoidasiga binoan amalga oshiriladi:



3. KREMNIYORGANIK BIRIKMALAR.

Kremniy davriy sistemada uglerodning ostida joylashgan. Shuning uchun uglerodga o'xshash kremniyning ham birikmalari mavjud bo'lishi mumkin. Ammo kremniy atomidagi valent elektronlar yadrodan uzoqroqda aylanishi va unga kuchsizroq tortilishi tufayli kremniy elektrondonorroq element hisoblanadi, unda uglerodga nisbatan metallik xususiyat kuchliroq ifodalanadi. Shuning uchun kremniy uglerodga o'xshash ko'p sonli organik birikmalar hosil qila olmaydi. Kremniy birikmalarida kislorod ikki atom kremniy bilan bog'langan bo'lsa, bunday birikmalar barqaror bo'ladi.

Kremniy organik birikmalarning nomlanishi uglerod birikmalarning nomlanishidan birmuncha farq qiladi.

1. Umumiy formulasi $\text{P}(\text{SiP}_2)_n - \text{SiP}_3$ bo'lgan kremniy birikmalari (R – organikaviy radikal) silan xosilalari kabi nomlanadi:

SiH_4 – silan, $\text{H}_3\text{Si}_2\text{H}_3$ – disilan, $\text{H}_3\text{SiSiH}_3\text{SiH}_3$ – trisilan, $\text{Si}(\text{CH}_3)_4$ – tetrametilsilan, $\text{CH}_3 - \text{SiCl}_3$ – metiltri-xlorosilan va h.

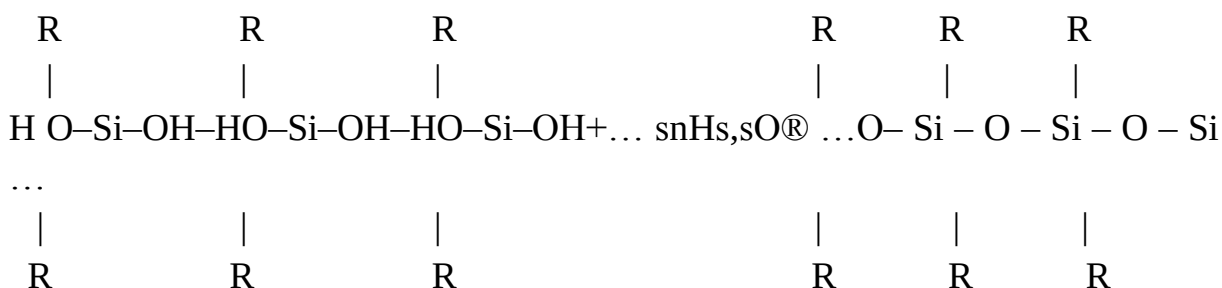
2. Si – O – Si guruh tutuvchi kremniy organik birikmalarga siloksanlar deyiladi. Masalan, $(\text{CH}_3)_3\text{Si} - \text{O} - \text{Si}(\text{CH}_3)_3$ – geksametildisiloksan va boshqa.

3. $(\text{P}_2\text{SiO})_n$ umumiy formulaga ega bo'lgan tsiklik (xalqali) kremniy organik birikmalarga tsiklosiloksanlar deyiladi.

4. Bitta yoki bir necha gidroksil guruh tutuvchi va kremniy atomlari bilan bog'lanuvchi kremniy organik birikmalar – ol, -diol, -triol sufiksi qushilib nomlanadi:

R_3SiOH – trialkilsilanol, $P_2Si(OH)_2$ – dialkilsilandioli, $P_3Si(OH)_3$ – alkilsilantrioli va boshqalar.

Polisiloksanlar (poliorganosiloksanlar) – kremniy – organik polimerlar bo'lib, eng katta amaliy ahamiyatga ega bo'lgan polimerlardir. Ular silanollarning molekulalararo kondensatlanishi natijasida hosil bo'ladi:



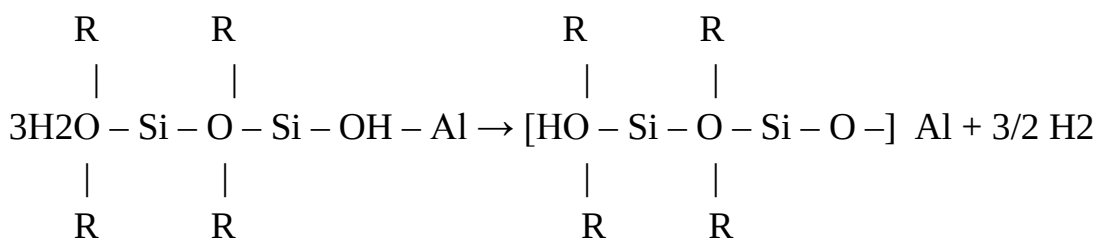
Polisiloksanlar radikallarining xususiyati va miqdoriga qarab, har xil fizikaviy xossalarga ega. Tarkibida ko'p miqdor uglerod bo'lgan polisiloksanlar chuziluvchan suyuqliklar yoki juda elastik materiallardir.

Kremniy miqdorining kamayishi bilan polimerlarning chuziluvchanligi ortadi, eruvchanligi kamayadi va polimerlar mo'rt hamda shishasimon bo'lib qoladi. Poliorganosiloksanlarning toza organik polimerlardan afzalligi shundaki, ular issiqlik ta'siriga va oksidlanishga chidamli, elektrizolyatsion xossalari kuchli bo'ladi.

Polisiloksanlar yuqori va past temperaturalar, oksidlovchilar ta'siriga chidamli bo'lgan har xil yog' surkov moylari tayyorlashda ishlatiladi. Kremniy organik polimer plyonkalar suv o'tkazmaydigan, havo va gazni o'tkazadigan material sifatida ishlatiladi. Polisiloksanlar issiqbardosh va sovuqqa chidamli kauchuklar hamda plastmassalar, tsementlovchi va gidrofob moddalar, elektrizolyatsion moddalar sifatida ishlatiladi.

Polielement – organik siloksan birikmalarning asosiy zanjiri kremniy, kislorod va boshqa elementlardan iborat. Bunday polimerlar keyingi yillardagina ko'p sintez qilina boshladi.

Polielement – organik siloksanlardan eng ko'p o'rganilgani polialyuminosiloksan bo'lib, silandiolga alyuminiy ta'sir ettirish yo'li bilan olinadi:



Polialyuminosiloksanlar organik erituvchilarda yaxshi eriydi. Ularning molekulyar og'irligi 4000– 5000 atrofida. Bunday kremniy organik birikmalar qizdirilganda tursimon tuzilgan polimerga aylanadi va issiqbardoshligi ortadi. Hozirgi vaqtda bunday polimerlardan polititan – organik, polibor organik, poligermaniy organik siloksanlar va boshqa siloksanlar sintez qilingan bo'lib, ularning xossalari tobora chuqur o'rganilmoqda.

Bunday polimerlar issiqqa va o'tga chidamli, sovuqda qotmaydigan, suvni shimmaydigan, organik erituvchilarda erimaydigan, puxta, turli kimyoviy ta'sirlarga chidamli, juda elastik bo'ladi. Shuning uchun ulardan maxsus silikon rezinalar, kauchuklar, yelimlar, mashina moylari va tolalar tayyorlash mumkin. Hozir ulardan elektr oqimini o'tkazmaydigan va metall asboblarni zanglashdan saqlaydigan laklar, suv o'tkazmaydigan kiyim – kechaklar, plastmassalar, yuqori temperaturaga chidamli kabellar, silikon kauchuklar ishlab chiqarilmoqda.

4. QATTIQ YOQILGI VA UNI QAYTA ISHLASH.

Toshkumir qattiq yoqilg'i bo'lishidan tashqari, kimyo sanoatining muhim xom ashyosi ham hisoblanadi. Hozirgi vaqtda, sanoatda toshko'mirlarni qayta ishlashning bir necha usullari qo'llaniladi: quruq haydash (kokslash, yarimkokslash), vodorod bilan ishlash, chala yondirish, kaltsiy karbid olish. Neft va tabiiy gazni qayta ishlash bilan bir qatorda, toshko'mirni kokslash ham sanoatda aromatik uglevodorodlar olishning muhim manbai hisoblanadi. Kokslash jarayonini laboratoriyada ham amalga oshirish mumkin. Agar toshko'mir temir naychada havo kiritmasdan qattiq qizlirilsa, bir ozdan keyin gaz va bug' ajralishini ko'rish mumkin. U – simon nayda qo'llansa hidli smola va uning ustida ammiakli suv yig'iladi (rasmga qarang). Undan o'tgan gazlar esa idishda suv ustiga yig'iladi.

5.1 – rasm. Toshko'mirni qayta ishlash sxemasi.

Tajribadan so'ng temir naychada koks qoladi. Yig'ib olingan gaz juda yaxshi yonadi, u koks gazi deb ataladi. Shunday qilib, toshko'mirni havosiz joyda qizdirish natijasida to'rtta asosiy mahsulot: koks, toshko'mir smolasi, ammiakli suv va koks gazi hosil bo'ladi.

Toshko'mir smolasi tarkibida xilma – xil aromatik va geterotsiklik organikaviy birikmalar bo'ladi. Odatdagi bosimda haydash bilan uni bir necha fraktsiyaga ajratish mumkin. Har bir fraktsiya yana qaytadan ishlanadi va haydaladi. Toshko'mir smolasidan aromatik uglevodorodlar, fenollar, geterotsiklik birikmalar – piridin, xinolin va ularning gomologlari olinadi.

Koks gazi tarkibida metan, etilen, vodorod, uglerod (II) – oksid gazlari mavjud. Ular ayrim hollarda yoqib yuboriladi yoki qayta ishlanadi.

Toshko'mirni vodorod bilan ishlov berish 400 – 6000S harorat 250 atm bosim ostida katalizator (temir oksidlari) ishtirokida amalga oshiriladi. Bunda uglevodorodlarning suyuq aralashmasi hosil bo'ladi. Taxminan 5 t qo'ng'ir ko'mirdan 1 t sifatli benzin olish mumkin.

Toshko'mirni chala yondirib uch turdagi gazsimon aralashma hosil qilinadi, ular tarkibida uglerod (II) – oksid, bo'ladi, ular generator gazi, suv gazi va sintez gazlaridir.

Generator gazi olish jarayoni cho'g' holidagi ko'mir ustidan CO₂ gazi o'tkazib amalga oshiriladi:



Suv gazi olish uchun cho'g' holidagi ko'mir ustidan suv bug'i o'tkaziladi:

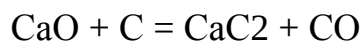


Sintez gazi olish uchun tabiiy gaz (metan) ni katalizator ishtirokida suv bug'i bilan ta'sir etdirib yoki katalizator (NiO) ishtirokida 800 – 9000S da kislorodni tabiiy gaz bilan ta'sirlatib olinadi:



Texnikada uglerod (II) – oksid SO uglerodlar aralashmasini (odatdagi bosimda) yoki (yuqori bosimda) spirtlar olishda ishlatiladi.

Ko'mirdan (koks yoki antratsitdan) va ohakdan kaltsiy karbid olinadi:



Keyinchalik kaltsiy karbid atsetilenga aylantiriladi:



Kaltsiy karbiddan yana kaltsiy tsianamid ham olinadi.

Yog'ochni qayta ishlab glyukoza olinadi, glyukozani bijg'itib esa etil spirt

hosil qilinadi. Shu xomashyodan vitamin S va limon kislota ham olinadi. Ignabargli daraxtlar yog'ochidan esa skipidar va kanifol olinadi va boshqalar.

5. SUYUQ VA GAZSIMON YOQILG'ILAR.

Neft – tuk qo'ngir yoki deyarli qora rangli o'ziga xos hidli moysimon suyuqlik. U suvdan yengil, suvda amalda erimaydi.

Tarkibi jihatdan neft – molekulyar massasi turlicha bo'lgan, asosan suyuq uglevodorodlarning murakkab aralashmasi (ular qattiq va gazsimon uglevodorodlar erigan) bo'ladi. Odatda, bu uglevodorodlar parafin uglevodorodlar, tsikloalkanlar, aromatik uglevodorodlardan iborat.

Neftning o'zi shunday holicha odatda ishlatilmaydi. Neftdan texnikada qimmatli bo'lgan mahsulotlar olish uchun u qayta ishlanadi.

Neftni birlamchi qayta ishlash uni haydashdan iborat. Neft neftni qayta ishlash zavodlarida yo'ldosh gazlardan ajratilgandan keyin haydaladi. Neft haydalganda tiniq mahsulotlar: benzin (qayn. harorati 40 dan 150 – 200S gacha), ligroin (qayn. t. 120 - 240S), kerosin (qayn. t. 150 – 300S), gazoil – solyar moyi (qayn. t. 300S dan yuqori), koldiqda esa – qovushoq qora suyuqlik – mazut olinadi. Mazut yana qayta ishlanadi. U pasaytirilgan bosimda (parchalanib ketmasligi uchun) haydaladi va surkov moylari: urchuq moyi, mashina moyi, tsilindr moyi va boshqalar ajratib olinadi. Ba'zi navli neftlar mazutidan vazelin va parafin ajratib olinadi. Mazutning haydashdan keyin qolgan qoldigi neft qoramoyi yoki gudron deb ataladi.

Neftni qayta ishlash mahsulotlaridan turli maqsadlarda foydalaniladi. Benzin ko'p miqdorlarda aviatsiya va avtomobil yoqilg'isi sifatida ishlatiladi. U odatda molekulalarida o'rtacha 5 dan 9 tagacha uglerod atomi bor uglevodorodlardan tarkib topgan bo'ladi. Ligroin dizel dvigatellari uchun yoqilg'i, shuningdek lak – bo'yoq sanoatida erituvchi sifatida ishlatiladi. Uning ko'p miqdori qayta ishlanib, benzina aylantiriladi.

Kerosin reaktiv dvigatellar va traktor dvigatellari uchun, shuningdek o'y – ro'zg'orda yonilg'i sifatida ishlatiladi. U molekulasida o'rtacha 9 dan 16 tagacha uglerod atomlari bor uglevodorodlardan tarkib topadi.

Solyar moylari motor yoqilgisi sifatida, surkov moylaridan – mexanizmlarni moylash uchun foydalaniladi. Vazelin tibbiyotda foydalaniladi. U suyuq va qattiq uglevodorodlar aralashmasidan iborat.

Parafin yuqori karbon kislotalar olish uchun ishlatiladi, gugurt va qalamlar ishlab chiqarishda, yog'ochga shimdirish, sha'm, gutalin tayyorlash va h. uchun ishlatiladi. U qattiq uglevodorodlar aralashmasidan iborat.

Gudron uchuvchan bo'lmagan qaramtir massa, qisman oksidlangandan keyin asfalt olish uchun ishlatiladi.

Mazut qayta ishlanib surkov moylari va benzin olinishidan tashqari, undan qozonlarga yoqiladigan suyuq yoqilg'i sifatida ham foydalaniladi.

Neftni ikkilamchi qayta ishlash usullarida uning tarkibiga kiradigan uglevodorodlarning strukturasi o'zgaradi. Bu usullar orasida neft uglevodorodlarning krekinglash (parchalash) katta ahamiyatga ega bo'lib, u olinadigan benzin miqdorini oshirish uchun qo'llaniladi.

Termik krekingda boshlang'ich xom ashyo (mazut va b.) 450 – 5500 S temperatura va 2 – 7 MPa bosimda qizdiriladi. Bunda uglerod atomlarining soni ko'p bo'lgan uglevodorodlarning molekulari uglerod atomlarining soni kam bo'lgan to'yingan va to'yinmagan uglevodorodlarning molekulariga ajratiladi. Masalan:



Avtomobil benzini asosan shu usul bilan olinadi. Uning neftdan olinadigan miqdori 70% ga yetadi.

Katalitik kreking katalizatorlar (odatda alyumosilikatlar) ishtirokida 4500S va atmosfera bosimida o'tkaziladi. Bu usul bilan aviatsiya benzini olinadi va uning unumi 80% ga yetadi. Neftning asosan kerosin va gazoil fraktsiyalari ana shu usulda krekinglanadi. Katalitik krekinglashda ajralish reaksiyalari bilan bir qatorda izomerlanish reaksiyalari ham sodir bo'ladi. Bu reaksiyalar natijasida molekularining uglerod skleti tarmoqlangan to'yingan uglevodorodlar hosil bo'ladi, bu esa benzinning sifatini yaxshilaydi.

Tabiiy gaz tarkibida molekulyar massasi kichik bo'lgan uglevodorodlar bo'ladi. Uning taxminiy tarkibi (hazm jihatdan) quyidagicha: 80 – 98% metan, 2 – 30% uning eng yaqin gomologlari – etan, propan, butan va ozroq miqdorda aralashmalar – vodorod sulfid, azot, nodir gazlar, uglerod (IV) – oksid va suv bug'lari. Odatda, neftda erigan holda bo'ladigan va uni qazib olishda ajralib chiqadigan yo'ldosh gazlar ham tabiiy gazlar jumlasiga kiradi. Yo'ldosh gazlar tarkibida metan kamroq, lekin etan, propan, butan va yuqori uglevodorodlar ko'proq bo'ladi. Bundan tashqari, ular tarkibida neft konlariga aloqador bo'lmagan boshqa tabiiy gazlardagi kabi qushimchalar, chunonchi, vodorod sulfid, azot, nodir gazlar, suv bug'lari, karbonat angidrid bo'ladi.

Ilgari yo'ldosh gazlar ishlatilmas va neft qazib olishda mash'ala usuli bilan yondirib yuborilar edi. Hozirgi vaqtda ularni tutib qolishga va yoqilg'i sifatida ham, qimmatli kimyoviy xomashyo sifatida ham foydalanishga harakat qilinmoqda. Yo'ldosh gazlardan shuningdek neftni krekinglashda olinadigan gazlardan past haroratlarda haydash yo'li bilan alohida – alohida uglevodorodlar olinadi. Propan

va butandan degidrogenlash yo'li bilan to'yinmagan uglevodorodlar – propilen, butilen va butadien olinadi, so'ngra ulardan kauchuk va plastmassalar sintez qilinadi. Tabiiy gazlardan issiqlik berish xususiyati yuqori bo'lgan (1m³ gaz yoqilganda 54400 kJ gacha issiqlik chiqadi) arzon yoqilg'i sifatida foydalaniladi.

Bu turmush va sanoat ehtiyojlari uchun ishlatiladigan yoqilgilarning eng yaxshi turlaridan biridir. Bundan tashqari, tabiiy gaz kimyo sanoati uchun qimmatli xom ashyo xisoblanadi.

Tabiiy gazlari qayta ishlashning ko'p usullari ishlab chiqilgan. Qayta ishlashdan asosiy maqsad – to'yingan uglevodorodlarni ancha aktiv – to'yinmagan uglevodorodlarga aylantirishdan iborat, sungra to'yinmagan uglevodorodlar sintetik polimerlarga (kauchuk, plastmassalarga) aylantiriladi. Bundan tashqari, uglevodorodlarni oksidlanish yo'li bilan organik kislotalar, spirtlar va boshqa mahsulotlar olinadi.

6. POLIMERLAR KIMYOSI.

Organik kimyo fanining XIX asr oxiri va XX asr boshlarida qo'lga kiritgan yutuqlari kimyo fanining yosh tarmog'i bo'lgan polimerlar kimyosining yoki, aniqrog'i, yuqori molekulyar birikmalar kimyosining jadal sur'atlar bilan rivojlanishi uchun katta yo'l ochib berdi. Yangi xil materiallarning – plastik massa, kauchuk va texnika xossalariga ega bo'lgan qimmatli boshqa mahsulotlarning hosil bo'lishi kimyogar, tadqiqotchi va texnologlarda polimerlar kimyosiga nisbatan qiziqish o'yg'otdi. XX asrning boshlarida polimer materiallar ishlab chiqarish sanoati sof tajribalarga asoslangan edi. Keyingi yillarda polimerlar olish reaksiyasi

va polimer zanjirida sodir bo'ladigan kimyoviy o'zgarishlarni, bu jarayonlar mexanizmini va polimerlarning fizika – kimyoviy xossalari kompleksi ularning tuzilishi va tarkibiga bo'liqligini chuqur o'rganish natijasida polimer sanoatining tez sur'atlar bilan o'sishi plastik massalar, sintetik kauchuklar, tolalar, qoplovchi moddalar, yelim va xilma – xil boshqa moddalar olish uchun asos bo'ldi.

Hozirgi zamon asbobsozligi va mashinasozligi, radiotexnika, televidenie, tez uchar samalyotlar yasash, raketa va kosmik kemalar, avtomobillar, turar – joy va boshqalarni rivojini tobora ko'payayotgan sintetik polimerlarsiz tasavvur etib bo'lmaydi. Tiniq polietilen plyonkalar qishloq xo'jaligi hamda oziq – ovqat sanoatida tobora keng ishlatilmoqda. Yangi sintetik tolalar (lavsan, tiron, vinol va boshqalar) jun va paxta o'rnini bosadigan, puxta, g'ijimlanmaydigan, yaxshi bo'yaladigan mahsulotlar olishga imkon bermoqda. Yangi sintetik kauchuklar qimmatbaxo tabiiy kauchuk o'rnini bosmoqda.

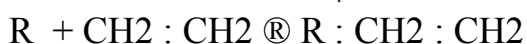
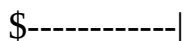
Yuqori molekulyar birikmalar (YuMBlar) minglab, yuz minglab va xatto,

millionlab atomlardan iborat (makromolekulalar) bo'lib, yangi sifat xususiyatlariga ega. YuMB lar birikish reaksiyasi natijasida hosil bo'ladi, bunday reaksiyaga polimerlanish reaksiyasi deyiladi. Uning umumiy sxemasi quyidagicha:

$nM \rightarrow Mn$

bu yerda M – monomer, n – olingan molekulalar soni. Bu sxema M monomerning n ta molekulasi bir – biri bilan kimyoviy birikib, monomerlarning n marta takrorlanishidan hosil bo'lgan bitta katta molekulani ko'rsatadi. Takrorlanayotgan zvenolar soni n polimerlanish darajasi deyiladi. Bunday reaksiyalar qo'shbo'g'li moddalar (monomerlar) orasida sodir bo'ladi va polimerlanish reaksiyalari deb ataladi.

YuMB lar olishning ikkita asosiy sintetik usuli – polimerlanish va polikondensatlanish usullari mavjud. Polimerlanish reaksiyasiga etilen hosil qilish reaksiyasi misol bo'la oladi. Bu reaksiya erkin radikal mexanizm bo'yicha boradi. Erkin radikallar hosil bo'la boshlashi uchun etilenga ozroq miqdor modda – reaksiya initsiatori qushiladi. Etilenning yuqori bosim (150 MPa gacha) ta'sirida polimerlanishida kislorod qushilmasi initsiator bo'ladi. Kislorod molekulalari etilen molekulalari bilan beqaror birikmalar hosil qiladi, bu birikmalar oson parchalanib, erkin radikallar hosil qiladi. Bunday radikal (uni R – bilan belgilanadi) etilen molekulasi bilan to'qnashganda erkin elektron π – bog'lanishga ta'sir etadi va uning elektronlaridan bittasi bilan elektron juft hosil qiladi, etilen molekulasi bilan radikalning kovalent bog'lanishi shunday qaror topadi. p – bog'lanishning ikkinchi elektroni bo'sh qoladi, buning natijasida zarrachaning hammasi erkin radikal bo'lib qoladi:



Hosil bo'lgan radikal xuddi shu tartibda etilenning boshqa molekulasiga ta'sir etib, uni biriktirib oladi, buning natijasida yangi radikal hosil bo'ladi:



Zanjir reaksiya davomida molekulalarning bunday birin – ketin birikishi zanjir uzilgunicha davom etadi. Reaksiya natijasida molekulyar massasi bir necha o'n va yuz ming bo'lgan polietilen (- CH₂ – CH₂ -)_n hosil bo'ladi. Polimerlar sintez qilinadigan quyi molekulyar moddalar monomerlar deyiladi. Etilen va propilen monomerlardir. Polimer molekulalari makromolekulalar ham deyiladi (grekcha «makros» so'zi katta, uzun demakdir). Quyi molekulyar moddalar, odatda, muayan qaynash, suyuqlanish haroratiga

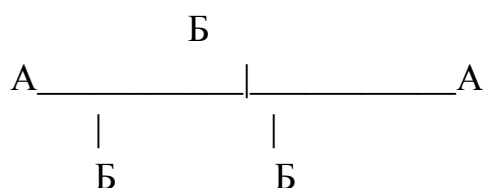
egaligi va boshqa konstantalari bilan harakterlanadi.

Polimer qizdirilganda, oldin yumshaydi, so'ngra esa harorat ko'tarilgan sari asta – sekin suyuqlanib, qovushoq – oquvchan suyuqlikka aylanadi, uni haydab bo'lmaydi. Ular eritmalarining qovushoqligi katta bo'ladi.

Polimerlarning muhim xossalaridan biri ularning yuqori mexanik puxtaligidir. Ularning bu xossasi boshqa xossalari (engilligi, kimyoviy baqarorligi va b) bilan birgalikda polimerlarning keng qulam ishlatilishiga sabab bo'ladi.

Ba'zi moddalar polimerlanish jarayonida initsiatorlar va katalizatorlarga teskari ta'sir etib, ya'ni polimerlanish reaksiyasini sekinlashtiradi. Bunday moddalar ingibitorlar va regulyatorlar deb ataladi. Ular polimerlanish jarayonida paydo bo'lgan aktiv markazlarni yuqotadi va usuvchi reaksion zanjirlarni uzib, aktiv radikallarni to'yintiradi. Fenollar, aminlar, xinonlar ingibitor bo'lib, amalda monomerlarni polimerlanishdan saqlash uchun qushimcha modda sifatida (0,01 – 0,1% miqdori) ko'p ishlatiladi.

Hozirgi vaqtda sopolimerlanish reaksiyalari juda keng tarqalgan bo'lib, polimer materiallarning xossalarini keng ko'lamda o'zgartirishga va xatto, yangi xossalarga ega bo'lgan polimerlar olishga imkon beradi. 1899 yilda Rossiya olimi Solonin sulfat angidrid bilan alil efirning o'zaro birikishidan sopolimerlanish reaksiyasini kashf etdi. Hozirgi vaqtda sopolimerlarning yangi turi – payvandlangan sopolimerlar olish keng tarqalgan. Bu usulda tayyor A monomer polimerining zanjiriga boshqa B polimerning yon tomonidan butoqlari payvandlanadi:



Masalan, yuqori molekulyar polietilen (A) plyonkasi yuzasiga polistirol (B) ning yon butoqlarini payvandlab, xossalari o'zgargan polimer olish mumkin. Bu xodisada polimerning issiqbardoshligi va j – nurlar ta'siriga chidamliligi ortadi. Bunda yon zanjirlarning sonini va uzunligini o'zgartirish yo'li bilan polimerning xossalarini o'zgartirish mumkin. Ko'pincha, polimerning sinishini kamaytirish va egiluvchanligini oshirish maqsadida bir polimer boshqasiga payvandlanadi. Payvandlash natijasida qattiq va tez sinadigan materiallar – polistirol va polivinilxlorid (vinilplast) dan egiluvchan va zarbga chidamli polimerlar olish mumkin.

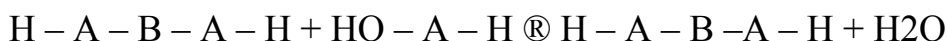
Ko'pchilik polimer materiallar qo'sh bog'larning uzilishi natijasida emas, balki uchuvchan moddalar NH₃, HCl va ayniqsa, suv ajralib chiqadigan kimyoviy reaksiyalar natijasida hosil bo'ladi. Bunday reaksiyalar polikondensatlanish

reaktsiyalari deyiladi. Bu reaksiyani amalga oshishini quyidagicha tasavvur qilish mumkin.

Agar A moddada harakatchan kuchma vodorod atomlari (masalan, organik kislotalarda), V moddada esa reaksiyaga kirishadigan gidroksil guruhlar ON (masalan, spirtlar, fenollarda) bo'lsa, polimer moddalarning olinishini quyidagicha ko'rsatish mumki.



Polikondensatlanish jarayonida zanjir bir bosqichdan ikkinchi bosqichga o'tish natijasida o'sadi va yuqori molekulyar birikmalar hosil bo'ladi:



Polimer hosil bo'lishi uchun ajralib chiqayotgan suvni reaksiya muhitidan chetlatib turish kerak, bu suvni isitish bilan amalga oshiriladi.

1912 yilda Rossiya olimi prof G.S. Petrov jahonda birinchi bo'lib, fenolni formaldegid bilan polikondensatlab, elektr armatura detallari va telefon apparatlari

ishlab chiqarishda foydalaniladigan fenol – formaldegid smola hosil qildi.

Polimer birikmalarning xilma – xilligi bu moddalarning o'ziga xos xususiyatlari asosida, turli klassifikatsiyalar yaratilishiga sabab bo'ldi.

Makromolekulalar asosiy zanjirning tarkibiga qarab, polimer birikmalarni quyidagi uch guruhga bo'lish mumkin:

a). Karboxanjirli polimer birikmalar. Bularning makromolekulyar zanjiri faqat uglevodorod atomlaridan tuzilgan. Bu guruhga polietilen, polibutadien va boshqalar kiradi.

б). Geterozanjirli polimer birikmalar. Makromolekulyar zanjirida uglerod atomidan tashqari, kislorod, azot, oltingugurt, fosfor atomlari, ya'ni organik birikmalar tarkibiga kiruvchi elementlarning atomlari ham bo'ladi. Polimerlarning

bu guruhiga tsellyuloza, oqsil, poliamidlar, poliefirlar, poliuretanlar, poliepoksid birikmalar kiradi.

в). element – organik polimer birikmalar. Bunday birikmalar makromolekulasining asosiy zanjirida kremniy, alyuminiy, titan, germaniy va boshqa elementlar bo'ladi.

Polimerlanish, polikondensatlanish, sopolimerlanish yo'li bilan olinadigan va eng ko'p ishlatiladigan ba'zi polimer materiallar va sintetik tolalarga quyidagilar

kiradi:

a). Polietilen ($-CH_2 - CH_2-$)_n. U juda yaxshi dielektrik xossalarga ega bo'lib, uzilishga, sovuqqa, kimyoviy reagentlar ta'siriga chidamli. Undan plenka, naychalar, elektr izolyatsion materiallar, turli texnika va ruxgor buyumlari tayyorlashda ishlatiladi.

6). Polistirol ($-CH_2 - CH-$)_n. Polistirol – qattiq, shaffof, zichligi 1,05 g/sm³

bo'lgan modda. U asosan stirolni blokli yoki emulsion polimerlash yo'li bilan olinadi. Polistirodan elektr texnikada dielektriklar sifatida, kislotabardosh naylar va ro'zg'or buyumlari ishlab chiqarishda foydalaniladi.

b). polivinilxlorid ($-CH_2 - CH-$)_n. Uning zichligi 1,4 g/sm³ ga teng, oq

kukun holida bo'ladi. Vinil xlorid $CH_2 = CH$ ni polimerlash yo'li bilan

olinadi. Polivinilxlorid juda puxta va issiqbardosh material. Ba'zi erituvchilarda juda qiyin eriydi. Undan tayyorlangan elastik macsa (vinilplast) kabel ishlab chiqarishda, shuningdek kimyoviy barqaror trubalar, elektroliz hamda travial vannalar, havo o'tkazgichlar, kislota va ishqor rezervuarlari, akkumulyator detallari va boshqalar tayyorlashda ishlatiladi. Vinilplastni tselltsloid va ebonit o'rnida ishlatish mumkin.

Polimerlash usuli bilan yana polivinilftorid, politetraftor etilen, polimetakril kislota kabi plastmassalar uchun smolalar tayyorlanadi. Ular issiqbardosh, mexanikaviy xossalari kuchli, o'tga chidamli, kislotalarga chidamli bo'ladi va shuning uchun ular texnikaning turli tarmoklarida, kimyo sanoatida va boshqa maqsadlarda ishlatiladi.

Polikondensatlanish reaksiyasi yordamida esa fenolformaldegid polimerlar, sintetik tolalar, masalan, naylon, kapron, lavsan, kremniy – organik polimerlar, metall – organik polimerlar olinadi. Fenolformaldegid polimerlar (fenolplastlar) o'ta qattiq bo'lganligi uchun sanoatning turli tarmoqlarida qora va rangdor metallar o'rnida ishlatiladi.

5. MAVZU MUAMMOSI.

SHurtan gaz kimyo majmuasida yoki Muborak gazni qayta ishlash zavodida mavjud bo'lgan atrof muhitga salbiy ta'sir ko'rsatuvchi omillarni ko'rsatib, bu muammoni yechimi nimalardan iborat bo'lishi mumkinligini ko'rsatib referat yozish.

NAZORAT SAVOLLARI.

1. Organik kimyo nimani o'rganadi va qachon hamda nima sababdan mustaqil fan sifatida ajralib chiqdi?
2. Kimyoviy tuzilish nazariyasining asoschisi kim va bu nazariya qanday asosiy qoidalardan tarkib topgan?
3. Organikaviy moddalar turlarining ko'pligiga sabab nima? Izoxli javob bering.
4. Izomeriya xodisasini tushuntiring, unda funktsional guruhlar qanday rol o'ynaydi?
5. Gomologlar va gomologik qator nima, ular nima bilan bir – biridan farq qiladi?
6. Organik birikmalarning sinflari to'g'risida qisqacha ma'lumot bering.
7. To'yingan uglevodorodlarga nimalar kiradi, ular qanday tuzilishga ega?
8. Tuyinmagan uglevodorodlar qanday tuzilishga ega?
9. Kremniy organik birikmalar qanday xossalarga ega va ular qaerlarda ishlatiladi?
10. Qattiq yoqilg'ilar qanday qayta ishlanadi, bunda qanday mahsulotlar hosil bo'ladi?
11. Suyuq yoqilg'ilar nimadan va qay tarzda olinadi hamda ularga nimalar kiradi?
12. Gazni qayta ishlab qanday mahsulotlar olinadi?
13. Kreking nima va u nima uchun qo'llaniladi?
14. Monomer va polimer nima? Ularga misollar keltiring.
15. Polimerlanish reaksiyasi qanday amalga oshiriladi va bu reaksiya natijasida qanday polimerlar olinadi?
16. Polikondensatsiya reaksiyasi polimerlanish reaksiyasidan qanday farq qiladi?
17. Polietilen smolasi qanday usulda olinadi? Reaksiya tenglamasini yozib kursating.
18. Fenolformaldegid smolasi qanday olinadi va undan qanday mahsulotlar tayyorlanadi?

15-MAVZU: SUV KIMYOSI

Reia

1. Suv molekulasining tuzilishi va xossalari
2. Suvning qattiqligi va uni bartaraf etish usullari
3. Oqava suvlarni tozalash usullari

Suv molekulasining tuzilishi.

XX asrning boshlarida suv oddiy H_2O molekulari bilan bir qatorda kushalok $(H_2O)_2$, uch karrali $(H_2O)_3$ va undan ham murakkabrok zarrachalardan tarkib topgan assotsiatlardan iborat deb hisoblanardi. Bu fikr tasdiqlanmadi va rentgent struktur analizi suvda molekularlar tarkibi bilan joylashganini ko'rsatdi. Suv tuzilishi juda yaxshi o'rganilgan. Suv molekulasida $H - O - H$ burchagi $104,50^\circ$ ni tashkil qiladi, ularning joylashishi uchburchak shakliga ega. 1951 yilda N. Berrum suv molekulasini tetraedrik tuzilishiga ega, degan tasavvurga keldi.

Valent bog'lanishlar nazariyasiga ko'ra, suv molekulasida kislorod atomi sp^3 - gibridlangan holatda bo'ladi. Kislorodning ikkita sp^3 – gibridlangan orbitallari vodorod atomlarining s – orbitallari bilan birikib ikkita $O - H$ bog'lanishni hosil qiladi.

Kislorod atomining qolgan ikkita sp^3 – orbitallariga ikkita juft elektronlar (taqsimlangan elektron juftlari) joylanib, ular bog'lanishda ishtirok etmaydi. Bunga ko'ra, suv molekulasining kislorod atomi tetraedrning markaziga joylashgan. Ikkita $N - O$ bog'lanishlar uning ikki chuklisi tomon yunalgan. Tetraedrning qolgan ikki chuklisida ikki juft elektronlarga ega gibrid orbitallar joylashadi.

Suv molekulasida kislorod atomi bilan vodorod atomi orasidagi ($O - H$) masofa $0,096\text{ nm}$, vodorod atomlari orasida ($H - H$) masofa $0,154\text{ nm}$, muz molekulasida kislorod valentliklari orasidagi burchak $109,50^\circ$ ga teng. Muzning kristalida molekularlararo masofa $0,276\text{ nm}$ ga teng. Shunga asoslanib muzdagi suv molekulasining radiusi $0,138\text{ nm}$ deb qabul qilingan.

Muz shunday tuzilganki, uning kristalidagi har qaysi molekulani boshqa to'rtta molekula qurshab oladi, demak muzda suv molekulasining koordinatsion soni 4 ga teng: bu molekular o'zaro vodorod bog'lanishlar vositasida bog'lanadi.

Suv molekulari o'zaro vodorod bog'lanishlar orqali bog'langan bo'lib, yuqori haroratda bu bog'lar kuchsizlanadi va ular soni kamayadi. Suvda boshqa ion va molekular paydo bo'lishi bilan suvning assotsilanish darajasi pasayadi.

Suvning fizikaviy xossalari.

Suv oddiy sharoitda xidsiz va mazasiz suyuqlik, yupqa suv qatlami rangsiz, qalin suv qatlami esa havo rangiga ega, chunki suv oq nurning qisman qizil nurlarini yo'tadi, qizil rang uchun zangori rang to'ldiruvchi bo'lganligi sababli qalin qavatidagi suv havorang tusga ega.

Suvning $+4^{\circ}\text{C}$ dagi zichligi $1\text{ g} \cdot \text{sm}^{-3}$ ga teng; $+4^{\circ}\text{C}$ dan yuqorida ham, undan pastda ham suvning zichligi 1 dan kichiq bo'ladi. Bu xojisa suvning zichlik anomaliyasi deb ataladi. Toza suv O^0S da muzlab, $101,325\text{ kPa}$ ga teng bosimda 100°C da qaynaydi.

Toza suvning solishritma issiqlik sig'imi barcha suyuq va qattiq moddalarnikidan katta bo'lib, $4,18\text{ J} \cdot \text{g}^{-1}$ ga teng, demak 1 g suvni 1°C isitish uchun boshqa moddalarni isitishga sarflanadigan issiqlikka nisbatan ko'prok issiqlik talab etiladi. Bu hodisa suvning – issiqlik sig'im anomaliyasini tashkil etadi.

Juda toza suvni extiyotlik bilan asta – sekin sovitib borilsa, u 0°C dan pastda ham muzlamasligi mumkin. Bunday «o'ta sovigan» suv barqaror holatda bo'lmaydi, uni silkitilsa yoki ichiga biror kristall tashlansa, u darrov muzlab qoladi. Suvni -33°C ga qadar sovitish mumkin. Shuningdek, gaz va muallaq moddalardan tozalangan suvni toza idishda o'ta isitish ham mumkin, bunday suvni asta – sekin 100°C dan yuqori haroratga qadar isitilganda ham u qaynamaydi. Hozircha suvni $+275^{\circ}\text{C}$ ga qadar uta isitish mumkinligi aniqlangan. O'ta isitilgan suv ham barqaror holatda bo'lmaydi; biroz chayqatilsa, bunday suv juda tez ko'p bug' hosil qilib qaynaydi.

O'ta isitish hodisasi ba'zan ko'ngilsiz hodisalarga sabab bo'ladi. Shu sababli laboratoriyalarda suyuqlikni uta isitish hodisasini bartaraf qilish uchun qaynatilishi kerak bo'lgan suyuqlikka yuqori tomoni berkitilgan va past tomoni ochiq shisha kapilyar naychalar solinadi; naycha ichidagi havo asta – sekin chiqib, suyuqlikning bir me'yorda qaynashiga imkon beradi.

Suv tarkibida og'irlik jixatidan $11,11\%$ vodorod va $88,89\%$ kislorod bor. Bundan suvning eng oddiy formulasi H_2O degan xulosa kelib chiqadi. Suvning molekulyar ogirligi suv bug'ining yuqori temperaturadagi zichligiga karab aniqlanganda, 18 ga teng bo'lib chiqadi, bu qiymat suvning eng oddiy formulasiga to'g'ri keladi, biroq suvning qaynash nuqtasiga yaqinlashgan sari

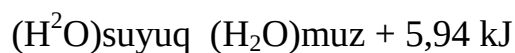
suv bug'ining zichligi bir oz oshadi va uning molekulyar ogirligi 18 dan kattaroq bo'lib koladi. Ana shu ma'lumotlarning hammasi suyuq holatdagi suvda, oddiy H_2O molekulalari bilan bir qatorda, ular bilan muvozanatda to'rgan birmuncha murakkab molekulalar ham bo'ladi, degan xulosa kelib chiqadi, bunday molekulalarning tarkibi $(H_2O)_x$ umumiy formula bilan ifodalanadi. Molekulalarning shu tarika o'zaro birikib, moddaning kimyoviy tabiatini o'zgartirmay, birmuncha murakkabrok zarrachalar hosil qilish hodisasi molekulalarning assotsiatsiyasi deb ataladi.

Umuman aytganda, assotsiatsiyaga molekulalarning qutbliliga sabab bo'ladi; molekulalar qutbli bo'lgani uchun o'zining qarama – qarshi qutblari bilan bir – biriga tartiladi va buning natijasida, ikki, uch va undan ortiq molekulalar o'zaro birikib, yirikroq zarrachalar hosil qiladi.

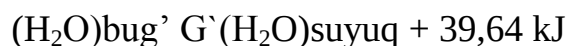
Ammo suvda bo'ladigan assotsiatsiyaning asosiy sababi suv molekulalari urtasida «vodorod» bog'lanishlar hosil bo'lishidir.

Bunday murakkab molekulyar agregatlar ham suvda shu tarika hosil bo'ladi.

Suv uch agregat holatda: muz, suv va bug' holatida bo'ladi. Suvning bir agregat holatidan ikkinchi agregat holatiga utishi issiqlik yutilishi yoki issiqlik ajralishi bilan boradi. Masalan, 18g muzni $0^{\circ}C$ da suvga aylantirish uchun 5,94 kJ issiqlik kerak bo'ladi. Aksincha, 18 g suv muzlaganda ushancha issiqlik chiqadi. Buni quyidagi tenglama bilan ifodalash mumkin:



Agar 18g suv bug'i $100^{\circ}C$ da 18g suv holatiga o'tsa, 39,64 kJ issiqlik chiqadi:



Aksincha, 18g suvni $100^{\circ}C$ da 18g bug'ga aylantirish uchun 39,64 kJ issiqlik talab qilinadi.

Muz rangsiz kristall modda, uning solishtirma massasi $0,924 \text{ g} \cdot \text{sm}^{-3}$, shuning uchun muz suv yuzida suzib yuradi. Bu xol tabiat uchun juda katta ahamiyatga ega. Er sharining sovuk va urta iklimi kismalaridagi suv xavzalarining fakat ustki qavati muzlaydi va hosil bo'lgan muz xavzasining chukur kismalarini muzlashdan saklab turadi; shuning uchun muz qavati ostidagi suvda yil buyi xayot davom etadi.

Suv doim bug'lanib turadi. Suv bug'ining bosimi, barcha suyuqliklar bug' bosimi kabi temperaturaga bog'liq. Temperatura oshgan sayin suv bug'ining bosimi ham ortadi.

Suvning holat diagrammasi.

Suv berk idishda bug'langan ikki qarama – qarshi jarayon sodir bo'ladi; bulardan biri – suv molekulalarining suv sirtidan bug' fazaga utishi bo'lsa, ikkinchisi, aksincha, molekulalarning bug' fazadan suv fazasiga utishidir. Suv ustidagi fazo bug'ga to'yinganida suyuq va bug' faza o'zaro dinamik muvozanat holatida bo'ladi, ya'ni vaqt birligi ichida suv fazadan bug' fazaga o'tadigan molekulalar soni, shuncha vaqt birligi ichida bug' fazadan suv fazaga o'tadiga molekulalar soniga teng bo'ladi.

Suyuqlik bilan muvozanat holatida bo'lgan bug'ning o'zgarmas temperaturadagi bosimi uta suyuqlikning ayni temperaturadagi to'yingan bug' bosimi deb ataladi.

Suyuqlikning to'yingan bug' bosimini o'lchash uchun Torichelli nayidan foydalaniladi. Nayga pipetka yordamida suyuqlikni shunday miqdorda kiritiladiki, suyuqlik nay ichida bug'lanib, uning bir kismi simob ustida ortib qoladi. Suyuqlik bug'langanida naydagi simobning satxi pasayadi. Simob satxi pasayishining kPa hisobidagi son qiymati suyuqlikning ayni temperaturadagi to'yingan bosimiga tengdir. 6.1. – jadvalda suv bug'i bosimining 00S dan 374,15⁰Cgacha (ya'ni suvning kritik temperaturasigacha) qiymatlari keltirilgan.

Agar abstsissa o'qiga temperaturani, ordinata o'qiga bug' bosimi kuyilsa, suvning holat diagrammasi ?osil bo'ladi.

Bug' bosimining diagrammasiga asoslanib, suyuqlikning qaynash temperaturasi quyidagicha ta'riflanadi: suyuqlik bug' bosimi atmosfera bosimiga teng bo'lgan temperaturadagina qaynaydi.

5-

Jadval

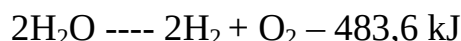
Suv bug'ining turli temperaturadagi bosimi.

Bu temperaturada suyuqlikning qaynash temperaturasi deb ataladi. Suyuqlikning qaynash temperaturasi bilan tashki bosim orasida bog'lanish bor: tashki bosim ortganda suyuqlikning qaynash temperaturasi ham ortadi.

Suvning kimyoviy xossalari.

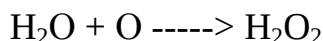
1. Ikki xajm vodorod bilan bir xajm kislorod reaksiyaga kirishganida juda ko'p issiqlik chiqadi; «qalldiroq gaz» deb atalgan bu aralashma alangasining temperaturasi 3000°C dan ortib ketadi, lekin bu reaksiya amalga oshirilishi uchun aralashmani 550°C gacha qizdirish kerak (xona temperaturasida bu reaksiya juda sust boradi).

2. Suv molekulari nixoyatda ko'p miqdorda issiqlik chiqishi bilan hosil bo'lganligi sababli suv issiqqa juda chidamlidir. Suv bug'i 1000°C dan yuqorida nixoyatda oz darajada vodorod va kislorodga ajraladi, buni suvning termik dissotsilanishi deb yuritiladi va quyidagi tenglama bilan ifodalanadi:

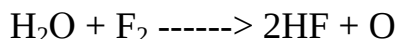


Temperatura kutarilganda muvozanat ungga siljiydi. 2000°C da suvning termik parchalanish 1,8 foizga, 3092°C da 13 foizga, 5000°C da 100 foizga etadi.

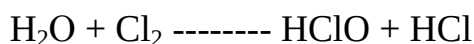
Demak, suv nixoyatda barqaror modda. Suv atomar kislorod bilan birikib, vodorod peroksidhosil qiladi:



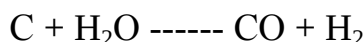
Suv gaz holidagi ftor bilan reaksiyaga kirishganida atom holidagi kislorod ajralib chiqadi:



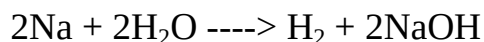
Suv xlor bilan ham reaksiyaga kirishadi:



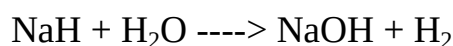
Cho'g' holidagi ko'mir orqali suv bug'i o'tkazilganida CO bilan H_2 ning aralashmasi hosil bo'ladi:



Suv fakat metallmaslar bilan emas, metallar bilan ham reaksiyaga kirisha oladi. Masalan, ishqoriy (ishqoriy – er) metallar suvni uy temperaturasida parchalaydi:

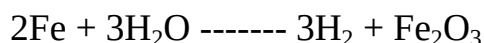


Ishqoriy metallarning gidridlari ham suv bilan reaksiyaga kirishganda vodorod ajralib chiqadi, masalan:



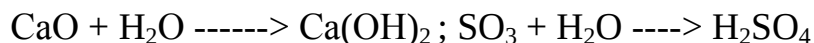
Magniy va rux 100°C dan yuqori temperaturada suv bilan reaksiyaga kirishadi.

Chuglangan temir fakat suv bug'i bilan reaksiyaga kirishadi:



Asl metallar (oltin, platina, kumush) va simob suv bilan reaksiyaga kirishmaydi.

Suv oksidlar bilan ham reaksiyaga kirishib, asos hamdakislotalar hosil qiladi, masalan:



3. Ba'zi murakkab va oddiy moddalarning molekulalari ma'lum miqdordagi suv molekullari bilan birikib, ularni o'z tarkibida saqlab turadi. Masalan, ok rangli suvsiz mis sulfat CuSO_4 suvga solinsa u kukaradi, chunki bu vaqtda CuSO_4 ning har qaysi molekulasi 5 ta suv molekulasi bilan kushilib, $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ tarkibli birikma (tutiyoy) hosil qiladi. O'z tarkibida ana shunday "kristallizatsiya" suvi bo'lgan moddalar kristallgidratlar deb ataladi.

Ba'zi kristallgidratlar o'zining kristallizatsiya suvini havoda yukotadi, natijada ular nuraydi, ya'ni kristall shaklini yukotadi; ba'zi moddalar havodan o'ziga suvni tortib olib aniq tarkibli gidratlarga aylanadi; ba'zi moddalar havodan namni shu qadar ko'p tortib oladiki, bu suv bug'i kondensatlanib, shu modda bilan to'yingan eritma hosil qiladi; bu hodisa ayni moddaning havoda namikib ketishi deb ataladi.

Havoda namikib ketadigan moddalar kuchli gigroskopik moddalardir.

4. Juda ko'p o'z – o'zicha boadigan reaksiyalarda suv bug'i katalizator vazifasini o'taydi.

5.Suv ko'pgina tuzlar bilan gidrolizlanish reaksiyasiga kirishib, kislota va asos hosil qiladi.

6.Suv qutbli modda bo'lganligi uchun ko'pchilik anorganik moddalarni o'zida yaxshi eritadi.

Tabiiy suv va uni tozalash.

Tabiatdagi suv toza ema, unda doimo erigan va muallak holatdagi moddalar uchraydi. Suvda uchraydigan moddalarning tarkibi suvning kelib chiqishiga bog'liq. Eng toza suv yomg'ir suvidir, omma bunday suvda ham havodan kamrab olinadigan turli qo'shimchalar, masalan, erigan gazlar, mikroorganizmlar bo'ladi.

Yomg'ir suvi erga tushgandan keyin, uning bir kismi anxor va daryolarga okib borsa, bir kismi tuprok va har xil jinslarga shimilib, sizot suvni hosil qiladi. Suv yerning ustki qavatlaridan sizib utib, o'z yo'lidagi turli moddalarni eritadi. Shu sababli quduq, buloq, daryo va ko'llar suvida hamma vaqt erigan moddalar bo'ladi. Turli suvlarda bu moddalarning miqdori turlicha, ammo umuman aytganda, ularning miqdori, 0,01% dan 0,05% gacha bo'ladi.[3].

Dengiz suvida 4% gacha har xil erigan moddalar bo'ladi, bularning asosiy kismini osh tuzi tashkil etadi. Okean suvida 3,5%, dengiz suvida esa dengizga kuyiladigan daryolarning kamsuv yoki sersuv bo'lishiga karab, turli miqdorda – 0,5 % dan 3,9 % gacha (O'rta – yer dengizida – 3,9 %, Karip dengizda – 1,8 %, Boltiq dengizda – 0,5%) tuz bo'ladi.

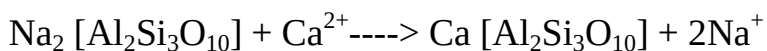
Filtrlash yo'li bilan suvni erimaydigan qo'shimchalardangina tozalash mumkin. Ichida erigan moddalar bulmagan juda toza suv (distillangan suv) tayyorlash uchun suv xaydaladi (distillanadi) – Bunda suvdagi muallak moddalar va kisman mikroorganizmlar ajratiladi.

Bu maqsad uchun suvni shagal, kum qavatidan, ba'zan esa govak sopoldan utkazib filtrlanadi. Suvni filtrlashdan avval unga alyuminiy sulfat qo'shib loyqalar tindiriladi. Suvdagi mikroblarni uldirish uchun suvga oz miqdorda (1l suvga 1mg hisobida) xlor yuboriladi. So'ngra bunday suv quvurlarga beriladi. Toza suv olish uchun vodoprovod suvini shisha, kvarts, platina yoki qalaydan yasalgan idishlarda xaydaladi, natijada distallangan suv olinadi. Distillangan suvda organik moddalar kolishi mumkin. Shuning uchun bu suvga kaliy permanganat eritmasi qo'shib, qayta xaydab bidistillat hosil qilinadi.

Suvni muzlatish orqali ham tozalash mumkin, chunki dastlab hosil bo'lgan muzni suyuqlantirish yo'li bilan suv olish mumki.

Texnikada suvni tozalashda ion – almashinish jarayon katta ahamiyatga ega. Ion – almashinish jarayon permutit va seolit nomli organik birikmalar, shuningdek, ionitlar yoki vofatitlar nomli organik birikmalar yordamida amalga oshiriladi. Permutit – $\text{Na}_2\text{Al}_2\text{Si}_3\text{O}_{10} \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ yoki $\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{SiO}_2 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ tarkibli alyumosilikat bo'lib, u kaolin, ortoklaz va soda aralashmasini qizdirib

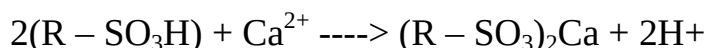
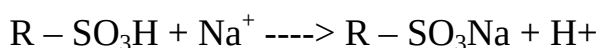
suyuqlantirish natijasida olinadi. Permutit suvga solinsa, uning natriy ionlari suvdagi kaltsiy, magniy va temir kabi ionlar bilan almashinadi, masalan:



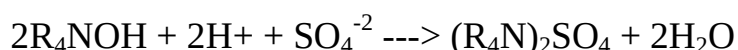
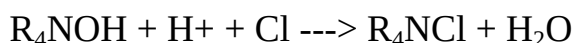
Suvni (asosan, suvning «qattiqligi» ni tashkil qiladigan kaltsiy, magniy va temir) tuzlardan tozalash uchun suv silindrik nayga joylangan permutit donalaridan asta – sekin utkaziladi. Foydalanib bo’lingan permutit osh tuzining to’yingan eritmasi bilan yuviladi; bu vaqtda kaltsiy ionlarining urnini natriy ionlari oladi va permutitni yana qaytadan ishlatish mumkin bo’ladi.

Endilikda suv sanoatda tozalash uchun permutitlardan tashqari sintetik polimer moddalar – ionitlardan foydalanilmokda. Ionitlardan foydalanib, suvni unda erigan barcha tuzlardan tozalash mumkin. Ionitlar suvda va boshqa erituchilarda erimaydigan polimer moddalardir. Ular ikki xil bo’ladi: kationitlar va anionitlar. Kationitlar o’z tarkibidagi kationlarni suvdagi boshqa kationlarga almashtira oladi

Har xil tuzlar (masalan, CaSO_4 , NaCl) dan tozalanishi kerak bo’lgan suvni avvalo vodorod ionlari bo’lgan kationit qavatidan o’tkaziladi; bunda kationitning vodorod ionlari kaltsiy va natriy ionlari bilan almashinadi:



Natijada suvdagi metall ionlari kationit bilan birikadi, suvda esa vodorod ionlari paydo bo’ladi, natijada suv kislota xususiyatga ega bo’lib qoladi. Keyin bu suv anionit joylashgan silindrsimon naydan o’tkaziladi. Bunda suvdagi anionlar va vodorod ionlari anionit bilan reaksiyaga kirishadida, suv barcha ionlardan tozalanadi, masalan:



Kationit va anionitlar ma’lum miqdordagi ionlar bilan reaksiyaga kirishib to’yinib qoladi va o’z faolligini yo’qotadi. Ammo ionitlarni qaytadan foydalanishga yaroqli qilish qiyin emas. Buning uchun, foydalanishga yaroksiz kationitni kislota bilan, anionitni – ishqor bilan yuvish orqali ularni qaytadan ishga tushirish mumkin.

Suvning qattiqligi va uni bartaraf etish usullari.

Tabiiy suv hech qachon kimyoviy toza holida bo'lmaydi. Suvda uchraydigan moddalarning tarkibi suvning kelib chiqishiga bog'liq. Eng toza suv yomg'ir suvidir, ammo bunday suvda ham havodan o'tadigan turli qo'shimchalar, masalan, erigan gazlar, mikroorganizmlar bo'ladi. Daryo hamda buloq suvlarida, asosan, kaltsiy va magniy bikarbonatlar bor bo'lib, ular suvning umumiy «qattiqligini» tashkil etadi.

Dengiz suvida 4% gacha har xil erigan moddalar bo'ladi, bularning asosiy qismini osh tuzi tashkil etadi. Okean suvida 3,5%, dengiz suvida esa dengizga kuyiladigan daryolarning kam suv yoki sersuv bo'lishiga karab, turli miqdorda – 0,5% dan 3,9% gacha tuz bo'ladi.

Tarkibida kaltsiy va magniy tuzlari ko'p bo'lgan suv qattiq suv deb ataladi. Qattiq suvda sovun kam ko'piradi, gusht va sabzavot yaxshi pishmaydi, bunday suv bug' kozon va suv qaynatiladigan boshqa idishlarning devorida quyqa hosil qiladi. Suvning kaltsiy va magniy ionlarining milliekvivalentlar hisobidagi umumiy qattiqligi

tenglama bilan hisoblanadi. Bu erda mg Ca hamda mg Mg – 1 litr suvdagi magniy va kaltsiy ionlarining milligrammlar hisobidagi miqdori [1].

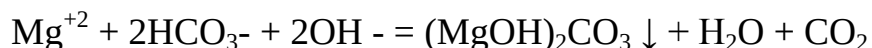
Qattiqligi 4 mg • ekv.l –1 dan kam bo'lgan suv yumshoq suv va 4 –8 mg • ekv.l –1 bo'lgan suv qattiq suv, qattiqligi 12mg • ekv.l –1 dan ortiq bo'lgan suv esa uta qattiq suv hisoblanadi.

Kaltsiy kationlari Ca^{2+} kaltsiyli qattiqlikni, magniy kationlari Mg^{2+} esa – suvning magniyli qattiqligini keltirib chiqaradi. Umumiy qattiqlik kaltsiy va magniyli qattiqliklardan, ya'ni suvdagi Ca^{2+} va Mg^{2+} kationlarining kontsenrtatsiyalari yig'indisidan hosil bo'ladi.

Suvni yumshatish jarayonlariga nisbatan olganda karbonatli va karbonatsiz qattiqlik bo'ladi. Ca^{2+} va Mg^{2+} kationlarining suvdagi gidrokabonat ionlari HCO^{3-} ga ekvivalent bo'lgan qismi keltirib chiqargan qattiqlik karbonatli qattiqlik deyiladi. Boshqacha aytganda, karbonatli qattiqlik kaltsiy va magniy gidrokarbonatlarning borligidan bo'ladi. Suv qaynatilganda gidrokabonatlar parchalanadi, hosil bo'lgan kam eriydigan karbonatlar esa cho'kmaga tushadi va suvning umumiy qattiqligi karbonatli qattiqlik qiymati qadar kamayadi. Shuning uchun karbonatli qattiqlik mavuqqat qattiqlik ham deyiladi. Qaynatilganda kaltsiy kationlari Ca^{2+} kaltsiy karbonat xoladi chukmaga tushadi:



Magniy kationlari Mg^{2+} esa – gidrokabonat yoki magniy gidroksid ($\text{pH} > 10,3$ bo'lganda) holida cho'kmaga tushadi:



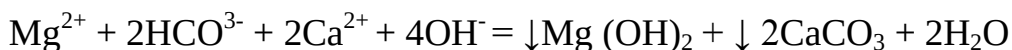
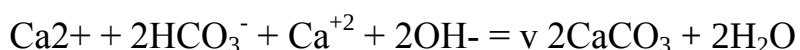
(gidroksid – ionlar OH^- suv bilan H_2O bilan H_2O ionlarining o'zaro ta'siri hisobiga hosil bo'ladi: $\text{HCO}_3^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{CO}_3 + \text{OH}^-$).

Qattqlik suv qaynatilgandan keyin ham koladigan kismi karbonatsiz qattqlik deyiladi. U suvda kuchli kislotalarning, asosan sulfatlar va xloridlarning kaltsiyli va magniyli tuzlarining miqdori bilan aniqlanadi. Suv qaynatilganda bu tuzlar yo'qolmaydi, shu sababli karbonatsiz qattqlik doimiy qattqlik ham deyiladi.

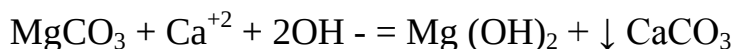
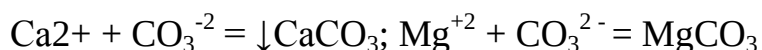
Qattqlik qiymatiga karab tabiiy suv juda yumshoq – qattqligi 1,5 gacha, yumshoq – 1,5 dan 4 gacha, o'rtacha qattqlikdagi – 4 dan 8 gacha, qattiq – 8 dan 12 gacha va juda kattik - 12 mg•ekv.l –1 dan katta bo'ladi.

Uy – xujaliklardagi ichimlik suvining qattqligi 7mg•ekv.l –1 dan katta bo'lmasligi kerak.

Ko'pincha qattiq suv ishlatishdan oldin yumshatiladigan. Buning uchun suvga turli xil kimyoviy moddalar bilan ishlov beriladi. Masalan, muvaqqat qattqlikni so'ndirilgan ohak qo'shish yo'li bilan yo'qotish mumkin:



Ohak bilan soda bir vaqtning o'zida qo'shilganda muvaqqat va doimiy qattqlikdan xalos bo'lish mumkin (ohak – sodali usul). Bunda muvaqqat qattqlikni oxak va doimiy qattqlikni esa soda yo'qotadi:



Suvni yumshatishning boshqa usullari ham mavjud. Ulardan hozirgi vaqtda eng ko'p qo'llaniladigani kationlar ishlatishga asoslangan (kationitli usul). Tarkibida tashqi muxit ionlarga almashina oladigan harakatchan ionlar bor qattiq moddalar ionitlar deyiladi. Sintetik polimerlar asosida olinadigan ion almashinuvchi smolalar ayniqsa ko'p tarqalgan.

Ionitlar (ion almashinuvchi smolalar) ikki guruxga bo'linadi. Ularning biri o'z kationlarini muxit kationlariga almashtiradi va kationitlar deyiladi, boshqalari o'zining anionlarini almashtiradi va anionitlar deyiladi. Ionitlar tuz, kislota va ishqorlarning eritmalarida erimaydi.

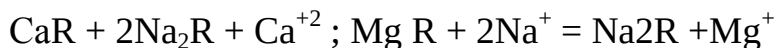
Suvning qattiqligini yo'qotishda ko'pincha kationitlar (sintetik ion almashinuvchi smolalar va alyumosilikatlar) ishlatiladi. Ularning tarkibini shartli ravishda Na_2R formula bilan ifodalash mumkin, bunda Na^+ ancha harakatchan kation va R^{2-} – esa manfiy zaryadli kationit zarrachasidir.

Agar suv kationit qatlami orqali o'tkazilsa, u holda natriy ionlari kaltsiy va magniy ionlariga almashinadi. Bu jarayonlarni sxema tarzida quyidagi tenglamalar bilan ifodalash mumkin:



Shunday qilib, kaltsiy va magniy ionlari eritmada kationitga, natriy ionlari esa kationitdan eritmaga utib, qattiqlik yo'qoladi.

Kationitdagi natriy ionlarining ko'pchilik qismidan foydalanilgandan keyin ular odatda regeneratsiyalanadi – natriy xlorid eritmasida ushlab turiladi, uning ishtirokida teskari jarayon sodir bo'ladi: natriy ionlari kationitdagi kaltsiy va magniy ionlariga almashinadi va bu ionlar eritmaga o'tadi:



Regeneratsiyalangan kationitdan yana qattiq suvni yumshatishda foydalanish mumkin.

Mavzu muammosi.

Qashqadaryo suvini ifloslantiruvchi ob'ektlarni ko'rsatib, ular o'zlarining nimasi bilan gidrosferaga zarar etkazishi to'g'risida ma'lumot tuplab, bu muammo yechimi nimalardan iborat bo'lishi to'g'risida referat yozish.

MAVZUGA OID TAYANCH IBORALAR.

1. *Distillangan suv*
2. *Doimiy qattiqlik*
3. *Kristalizatsiya suvi,*
4. *Molekulalarning assotsiatsiyasi*
5. *Muvaqqat qattiqlik*
6. *Qattiq suv*

7. *Vodorod bog'lanish*
8. *Suv molekulasi tuzilishi*

Nazorat uchun savol va mashqlar.

1. Suv molekulasi qanday tuzilishga ega? Rentgen struktur taxlili va valent bog'lanishlar nazariyasiga asoslanib tushuntiring.
2. Suvning fizikaviy xossalarini tushuntiring?
- 3.. Suvning Tabiiy suv tarkibi qanday bo'ladi? Unga misollar keltiring qaynashi va muzlashi to'g'risida nimalarni bilasiz
- 4.. Suvning qattiqligi qanday turlarga bo'linadi? Ularning bir – biridan farqini kursating.
- 5.. Qattiq suvni yumshatish usullarini kursating. Ularga oid reaksiya tenglamalarini yozing
6. Nega suv tozalanadi? Tozalash usullariga misollar keltiring
7. «Qalldiroq gaz» nima, u qanday sharoitda reaksiya beradi?
8. Suvning termik dissotsilanishi qanday sharoitda amalga oshadi?
9. Suv molekulasi qanday oddiy moddalar bilan reaksiyaga kirishadi? Misollar keltirib, reaksiya tenglamalarini yozing.

16-MAVZU: ENERGETIKA VA MASHINASOZLIKDA ELEKTRO KIMYOVIY JARAYONLAR

REJA:

1. Kimyoviy tok manbalari.
2. Elektro kimyoviy geperatorlar
3. Elektro kimyoviy xolatlar
4. Metal va metal kotishmalarni elektrokimyoviy ishlashi Golvono –qoplam xosil kilish.

Galvanik elementlar

Kimyoviy reaksiya natijasida elektr energiyani hosil qiladigan, ya'ni kimyoviy energiyani elektr energiyaga aylantiradigan asboblari *galvanik elementlar* deyiladi.

Galvanik element tuzish uchun bir-biriga tegib turgan ikki elektrolit eritmasiga ikki xil metal tushirilib, ularning uchlari tashqi zanjir orqali bir-biriga ulanadi. Ikkala elektrod birgina metallardan yasalgan bo'lishi ham mumkin; u holda bir elektrodni suyultirilgan eritmaga ikkinchisini konsentrlangan eritmaga tushirib, konsentration galvanik element hosil qilinadi.

Mis va rux plastinkalari sulfat kislotaga tushitib, misni rux bilan tutashtirganda elektr to'ki hosil bo'ladi, elektr to'kining bu manbai *Volta elementi* deb ataladi. Volta elementining elektr yurituvchi kuchi dastlabki paytda 1 Voltga yetadi. So'ngra bu elementning elektr yurituvchi kuchi tezda pasayib ketadi.

Galvanik elementga Yakobi-Daniel taklif qilgan element misol boladi. Bu element mis sulfat va rux sulfat eritmalariga tushirilgan mis va rux plastinkalaridan iborat.

Galvanik elementlarda elektr tokining hosil bo'lish nazariyasining mohiyati quyidagilardan iborat.

Agar biror metal parchasi suvga botirilsa, metal ionlari suvning polyar molekulalariga tortilishi sababli eritmaga o'ta boshlaydi. Buning natijasida musbat ionlarning bir qismini yo'qotgan metal ortiqcha elektronlarga ega bo'lib qoladi va manfiy zaryadlanadi, eritma esa musbat zaryadlanadi.

Metallarda hosil bo'lgan manfiy zaryad metallardan eritmaga o'tgan musbat ionlarni torta boshlaydi; sistemada muvozanat holati yuzaga keladi; vaqt birligi ichida metallardan necha ion eritmaga o'tgan bo'lsa, huddi o'shancha ion eritmadan metallga o'tadi.

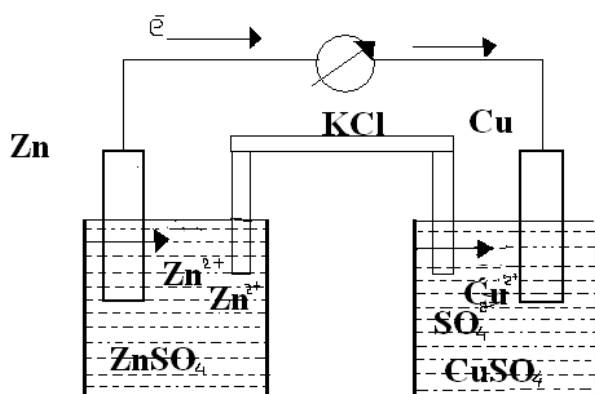
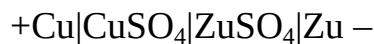
Metallardan eritmaga o'tgan ionlar eritmaning butun hajmiga baravar taqsimlanmay, metallga tortiladi va metal sirti yaqinida joylashib, qo'sh elektr qavat hosil qiladi. Buning natijasida metal bilan eritma orasida potentsiallar ayirmasi vujudga keladi. U metallning muvozanat potentsiali deyiladi. Muvozanat potentsialining qiymati metallning tabiatiga va elektrod tushirilgan eritmaning ionlar konsentratsiyasiga bog'liq bo'ladi. Eritmada ionlar konsentratsiyasi yuqori bo'lsa, kationlar metallardan eritmaga o'tishi qiyinlashadi. Shu sababli ionlar konsentratsiyasi oshganda, metal bilan eritma orasidagi avvalgi muvozanat holati buzilib, uning o'rniga boshqa muvozanat yuzaga keladi, metallardan eritmaga o'tayotgan kationlar soni kamayadi, lekin muvozanat dinamik xarakterga ega bo'lgani uchun vaqt birligi ichida metallardan eritmaga o'tayotgan kationlar soni eritmadan metallga o'tayotgan kationlar soniga teng bo'lib qoladi, natijada metallning manfiy potentsiali kamayadi.

Elektrod eritmadan olinganda qo'sh elektr qavat hosil qilgan kationlar yana qaytadan metallning kristall panjarasiga o'tadi va eritma elektr jihatidan neytral bo'lib qoladi. Musbat va manfiy elektrodlar orasidagi ayirma shundaki musbat elektrod erishgan manfiy muvozanat potentsial manfiy elektrod erishgan manfiy potentsialga qaraganda kichikroq bo'ladi. Shu sababli bu ikki metallni bir-biri bilan o'tkazgich orqali manfiy elektrodan musbat elektrodga o'tadi.

Elektrod potentsiallarni kelib chiqishida to'g'risidagi bu tasavvurlar hamma hollar uchun qo'llanila olmaydi. Ba'zi metallarning, masalan platina yoki oltin kristallik panjarasi juda mustahkam tuzilgan bo'ladi. Jismning kationlari metallardan chiqib eritmaga o'ta olmaydi. Shuning uchun bunday metallarni inert yoki indeferen elektrodlar deb yuritiladi. Platina o'ziga boshqa moddalarni masalan vodorodni odsorbtsiya qila oladi bu hodisa elektrokimyo uchun muhim ahamiyatga ega.

Musbat va manfiy elektrodlar orasidagi ayirma shundaki, musbat elektrod erishgan manfiy muvozanat potentsial manfiy elektrod erishgan manfiy potentsialga qaraganda kichikroq bo'ladi. Bu ikki metal bir-biri bilan o'tkazgich orqali ulanganda elektr toki hosil bo'ladi.

Galvanik elementlardan biri Yakobi elementini sxematik ravishda shunday tasvirlanadi:



Nerst nazariyasiga binoan vujudga keladigan potensiallar ayirmasi shi metal ionlarining eritmadagi konsentrasiyasiga va temperaturaga bog`liq:

$$E = RT/nF \cdot \ln C/C_0$$

Bu yerda n- metalldan ajralgan elektronlar soni(va u metallning valentligiga teng).

C –eritmaning konsentrasiyasi, C_0 –metall tabiatiga bog`liq bo`lgan kattalik, F –Faradey soni (96500 Kulon), ln natural logarifm. $\ln X = 2,303 \lg X$.

Nerst formulasini ko`rinishi quyidagicha bo`ladi:

$$E = E_0 + 2,303RT/nF \cdot \lg C_0 \quad (5.1)$$

Yakobi elementi uchun:

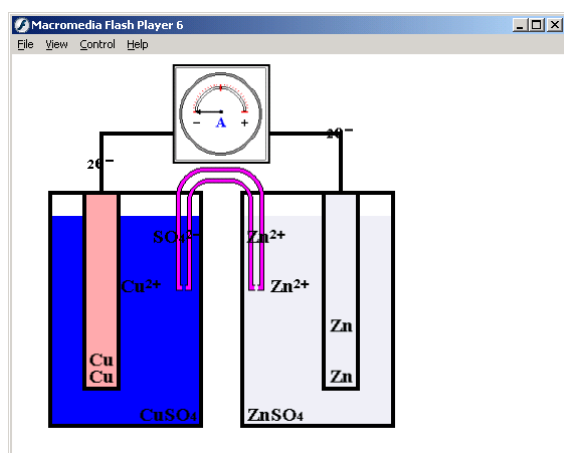
$$E = E_2 - E_1 = 0,059/2 \cdot \lg [Cu^{2+}] / [Zn^{2+}] + (E^0_{Cu} - E^0_{Zn}) \quad (5.2)$$

Elektrodlar asosan ikki turda bo`ladi: birinchi tur elektrodlar, ikkinchi tur elektrodlar. Ular quyidagi shakllarda mavjud. Gaz elektrodlar, amalgamali elektrodlar, oksidlanish qaytarilish elektrodlari, shisha elektrodlari va h.k.z.

Ikkita elektroddan tashkil topgan zanjir galvanik element deb ataladi. Galvanik element ishlashi uchun metall plastinkalarini simlar orqali, eritmalarni esa elektrolitik ko`prik (naycha) orqali birlashtiriladi. Odatda elektrolitik

ko`prik (kalit)ni tayyorlashda egilgan shisha naycha ichi agar-agar ivig`i bilan va KSI ning to`yingan eritmasi bilan to`ldiriladi.

Galvanik elementlarda kimyoviy energiya elektr energiyasiga aylanadi. Masalan, mis va rux elektrodlaridan tashkil topgan elementda elektr energiyasi, rux elektrodida ruxning oksidlanishi ($Zn^0 \rightarrow Zn^{2+} + 2e^-$) va mis elektrodida misning qaytarilishi ($Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu^0$) hisobiga hosil bo`ladi:



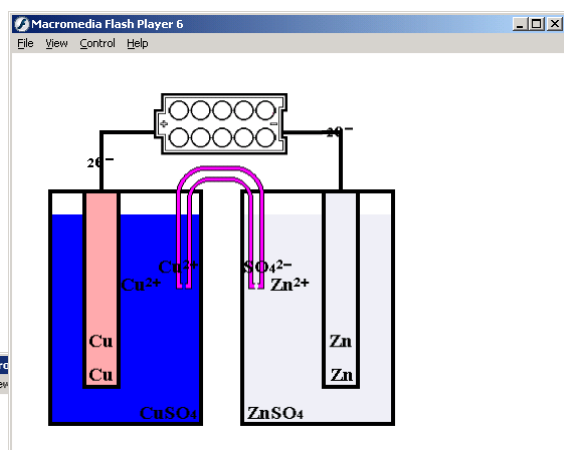
Rux plastinkasida to`planayotgan (ruxning rux ionlariga aylanishi hisobiga) elektronlar o`tqazgich orqali mis plastinkasiga o`tib mis ionlarini qaytaradi.

Elementda elektr tokini hosil qiluvchi umumiy reaksiya quyidagicha ifodalanadi:

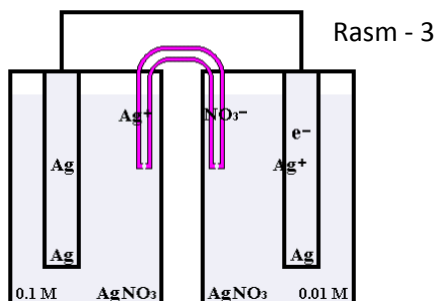


Agar ushbu galvanik elementga tashqaridan tok berilsa quyidagicha reaksiya sodir bo`ladi.

Расм - 2



Galvanik element elektrodleri orasidagi potentsiallarning maksimal farqi, elektr yurituvchi kuch deb ataladi. EYUK – bu shunday kuch, u 2 ta nuqtada ta`sir ko`rsatib, tokni o`tishiga undaydi. Binobarin, elektr tokini hosil bo`lishining asosiy sababi elektr yurituvchi kuchdir. EYUK o`lchovi sifatida tegib turgan jismlar potentsiallarining farqi olinadi.



Расм - 3

Agar ikki bir hil metall plastinkalari o`zlarining bir hil tarkibli, lekin har hil

kontsentratsiyalari eritmalariga tushirilganda ham EYUK yuzaga keladi. (Rasm–4)

Galvanik elementlarda elektr yurituvchi kuchini aniqlash.

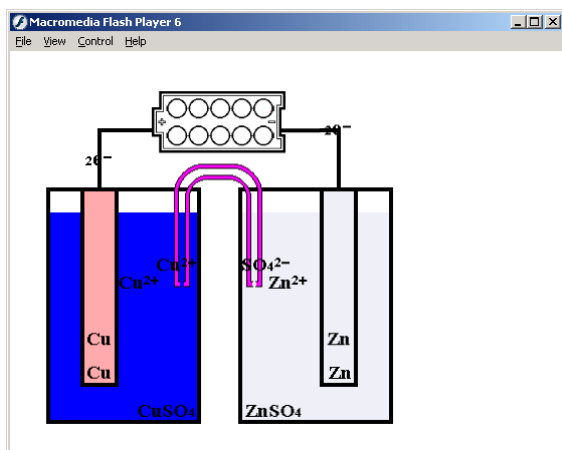
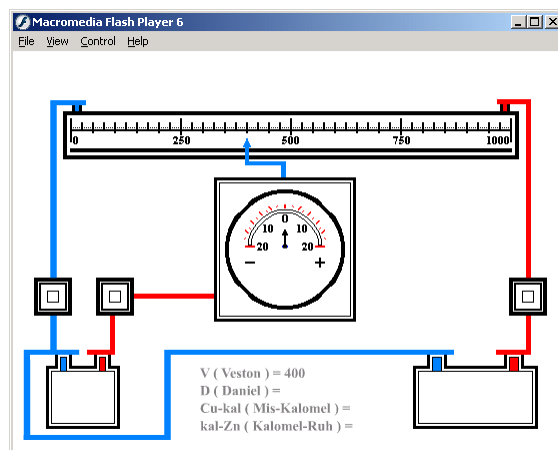
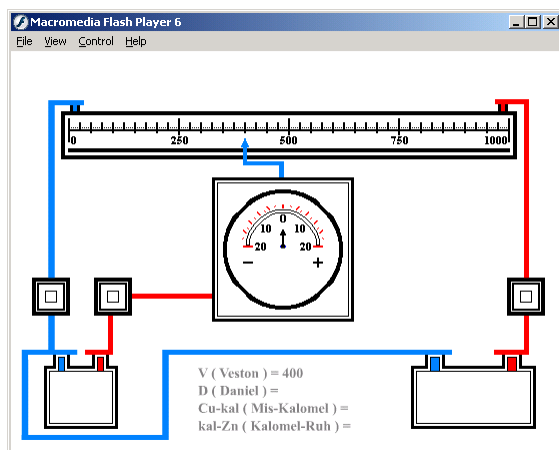


Рис. 3

Galvanik element elektrolari orasidagi potentsiallarning maksimal farqi, elektr yurituvchi kuch deb ataladi. EYUK – bu shunday kuch, u 2 ta nuqtada taʼsir koʻrsatib, tokni oʻtishiga undaydi. Binobarin, elektr tokini hosil boʻlishining asosiy sababi elektr yurituvchi kuchdir. EYUK oʻlchovi sifatida tegib turgan jismlar potentsiallarining farqi olinadi.

Galvanik elementlarning yurituvchi kuchi kompensatsion usulda aniqlanadi. Bu usul sxemasi quyidagilardan iborat: Akkumulyator simlar orqali qarshilik koʻprigining A va V tomonlariga ulanadi, soʻngra qarshilik koʻprigining chap tamoni (A) Weston elementining musbat qutbiga ulanadi. Weston elementining manfiy qutbi esa galvanometr va telegraf kalit (K) orqali harakatchan kalit (surgich S) ga ulanadi.



Расм - 7

Elektr yurituvchi kuchni o'lash quyidagicha amalga oshadi: galvanometr strelkasini qo'yib yuborib, knopka orqali uni nol nuqtaga keltiriladi. So'ngra akkumlyator ulanadi. Kalit orqali galvanometr ham ulanib, uni strelkasini xarakati kuzatiladi. Agar qarshilik ko'prigining A qismidan tok o'tsa, galvanometr strelkasi suriladi. Shundan so'ng surgichni o'ng va chapga surib shunday holat topiladiki, bunda zanjirda tok bo'lmasin. Binobarin bunday holatda galvanometr strelkasi ham nol nuqtada to'xtaydi (Rasm-7).

Akkumlyator bevosita o'lchov vaqtidagina ulanib, boshqa vaqt uzib qo'yiladi. Tekshiruvchi element sifatida Daniel-Yakobi elementi olinadi. Bu rux sulfat eritmasiga tushirilgan rux va mis sulfat eritmasiga tushirilgan mis plastinkalaridan tashkil topadi. Eritmalar o'zaro kaliy xloridning to'yingan eritmasi orqali bog'lanadi. Kaliy xlorid bog'lovchi o'tkazuvchi vazifasini o'taydi.

Galvanik elementning elektr yurutuvchi kuchi va reaksiyaning muvozanat konstantasi quyidagicha bog'langan:

$$E = E^0 - \frac{RT}{nF} \ln \frac{C_C^p \cdot C_D^q}{C_A^n \cdot C_B^b} \quad (5.3)$$

Agar $C_C^p \cdot C_D^q / C_A^n \cdot C_B^b = 1$ bo'lsa, $E = E^0$

E^0 – galvanik elementning standart (yoki normal) elektr yurituvchi kuchi nomi bilan yuritiladi. E^0 ning qiymati reaksiyaning muvozanat sharoitiga to'g'ri keladi.

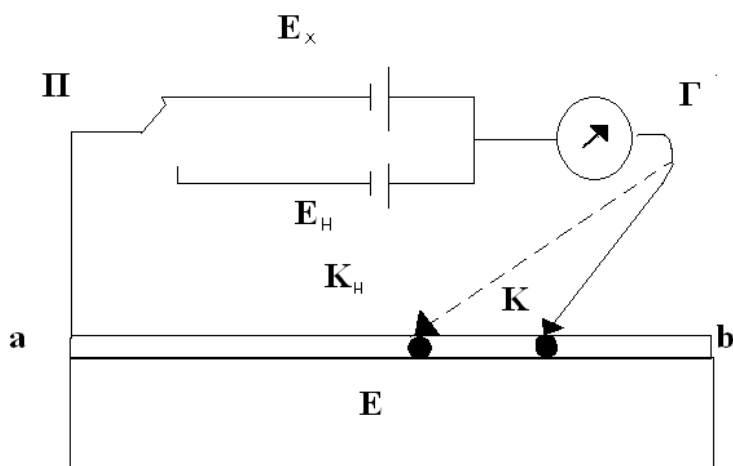
Galvanik elementning haqiqiy elektr yurituvchi kuchini element orqali tok o'tmay turgan vaqtdagina, ya'ni muvozanat holatga yaqin sharoitdagina to'g'ri aniqlash mumkin. Buning uchun kompensasiya usulidan foydalaniladi. (8-rasm).

Bu usulda elektr yurituvchi kuchi o'lchanadigan element elektr yurituvchi kuchi ma'lum bo'lgan boshqa bir element bilan qarama-qarshi ulanadi. Uitson ko'prigining kontakti u yoq bu yoqqa surilib, kompensasiya nuqtasi topiladi

(kompensasiya nuqtasida galvanometr nolni ko'rsatadi).

Uitson ko'prigi qoidasiga muvofiq:

$E = E_a \cdot ab/ac$ E_a –akkumulyatorning E.Y.K. Lekin akkumulyatorning elektr yurituvchi kuchi o'zgarib turishi mumkin.



elektrod metalining normal potentsiali

8-rasm

Shuning uchun amalda Veston taklif qilgan kadmiy element ishlatiladi.

Konsentrasiyasi 1 g·ion/litr ga teng bo'lgan eritmaga tushirilgan qaytar elektrod potentsiali shu

deyiladi.

Ruxning standart potensialini o'lchash uchun $ZuSO_4$ ning 1 g·ion/l konsentrasiyali eritmasiga rux plastinkasi tushirilib, bu elektrod kalomel elektrod bilan tutashtiriladi va quyidagi galvanik element hosil qilinadi.



Kompensasiya usulida Cu ning standart potentsiali -0,76 Volt ekanligi aniq bo'ladi. Ya'ni bu elementning elektr yurituvchi kuchini kompensasiya usulida topilgan qiymati 1, 042 Voltga tengligi kelib chiqadi. Demak

$$1, 042 = 0, 282 - E_x \quad E_x = 0,282 - 1, 042 = - 0,76$$

Mis, rux, nikel elektrodlar, stakanlar, Uitson koprigi, $ZnSO_4$, $CuSO_4$, $NiSO_4$ eritmalaridan foydalaniladi.

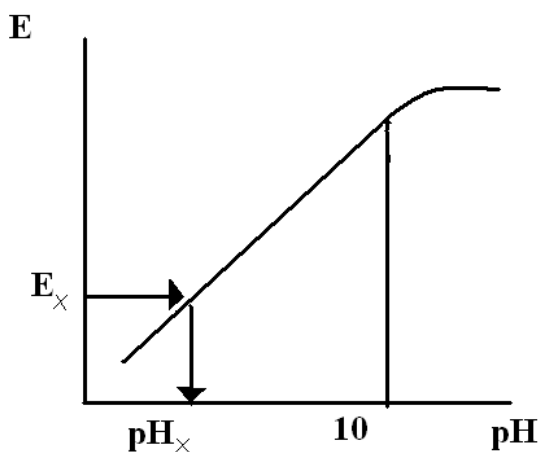
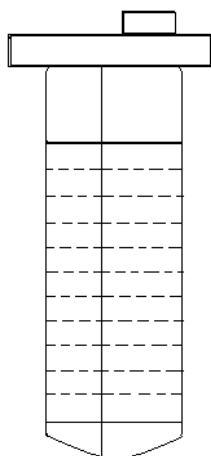
Vodorod ionlar faolligini tez va aniq topish usullari katta ahamiyat kasb etadi. pHni aniqlashda 0,1 gacha aniqlik talab qilinsa, hamda tiniqmas va rangli eritmalar tekshirilayotgan paytda potensiometrlik usuldan foydalaniladi. Bu usulning mohiyati shundan uboratki, bunda bitta elektrod uchun potensial aniq (taqqoslash elektrod) galvanik elementning E.Y.Ki o`lchanadi. Ikkinchi elektrod (indikator) shunday tanlanishi kerakki, uning elektrod potentsiali kattaligi berilgan eritma pHning qiymatiga bog`liq bo`lishi kerak.

Indikator sifatida vodorod, xingidron, surma, vismut va shishali elektrodlardan foydalaniladi. pHni potensiometrlik titrlashda shisha elektrodli sistemadan foydalaniladi. Vodorod elektrodan foydalanilganda pH quyidagi formuladan aniqlanadi.

$$pH = (E - E_{kal})/0,0059 \quad (5.4)$$
 bu yerda E – o`lchangan potentsiallar farqi, E_{kal} – jadvaldan aniqlanadigan doimiy kattalik.

Xingidron va kalomel elektrodlardan foydalanilganda pH quyidagicha aniqlanadi:
$$pH = (E_{x.g} - E_{kal} - E)/0,0059 \quad (5.5)$$

Kalomel va shisha elektrodlardan foydalanilganda pH quyidagicha aniqlanadi:
$$pH = (E_{kal} - E_{shisha} + E)/0,059. \quad (9\text{-rasm}, 10\text{-rasm})$$



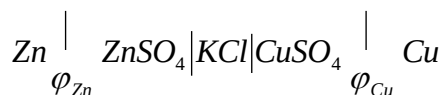
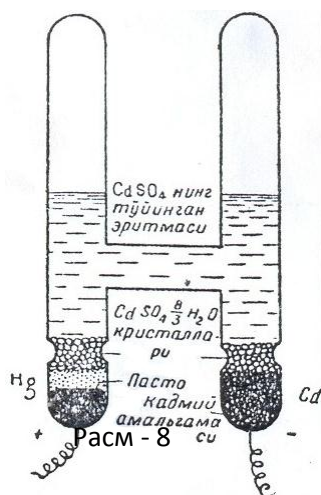
9-rasm. Shisha elektrod sxemasi 10-rasm. Shisha elektrod ucun darajalash egri chizig`i.

Daniel-Yakobi elementidagi ikkita bir-biriga tegib turuvchi eritmalar (1n rux sulfat va 1n mis sulfat) chegarasida diffuzion potentsial vujudga kelishi

mumkin. Kaliy xlorid eritmasi ana shu diffuzion potentsialni yo`qotishga xizmat qiladi. Daniel-Yakobi elementining EYUK ushbu

reaktsiya tufayli vujudga keladi: $Zn^0 + Cu^{2+} \rightarrow Zn^{2+} + Cu^0$

Bunda mis musbat, rux esa manfiy zaryadlangan. Yarim elementlarni birlashtiruvchi naychalar, ular eritmalari bilan to`ldirilgan bo`lishi zarur Daniel-Yakobi elementini zanjiri quyidagi sxema bilan ifodalanadi.



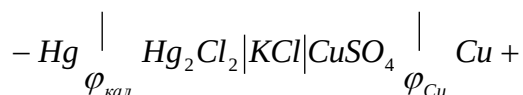
EYUK ni to`g`ridan to`g`ri aniqlash uchun, dastlab sxemaga normal Veston elementi ulanadi: (Rasm-8).



So`ngra kompensatsiya nuqtasi (AS) topildi. Olaylik u AS masofada joylashgan bo`lsin. Keyin normal Veston elementi o`rniga sxemaga Daniel-Yakobi elementi EYUK ma`lum, 1.0183B ga teng. Endi proporsiya orqali tekshiruvchi element EYUK aniqlaniladi:

$$\frac{AC - 1,0183}{AC_1 - X} \qquad X = E = \frac{1,0183 \cdot AC_1}{AC}$$

Daniel-Yakobi elementini additivlik (yig`indi) qonunidan foydalanib ham aniqlash mumkin. Buning uchun ayrim elektrod potentsiallaridan foydalaniladi: $E = \varphi_{Cu} - \varphi_{Zn}$. Bu ishda taqqoslash elektrodi sifatida kalomel $Hg \mid Hg_2Cl_2, KCl$ elektrodidan foydalaniladi. Kalemel elektrodining potentsial farqi normal vodorod elektrodiga nisbatan 20⁰S da $\varphi_{кал} + 0.2486$ V ga teng. Mis elektrodining potentsialini aniqlash uchun rux elektrodi kalomel elektrodi bilan almashtirib quyidagicha zanjir tuziladi:



Bu element uchun ham sxema bo`yicha kompensatsiya nuqtasi AS₂ topiladi va EYUK hisoblanadi:

$$\frac{AC - 1,0183}{AC_2 - X} \qquad X = E = \frac{1,0183 \cdot AC_2}{AC}$$

$X = E_2 = \varphi_{Cu} - \varphi_{кал}$; $\varphi_{Cu} = E_2 + \varphi_{кал}$ Rux elektrodini potentsialini aniqlash uchun, endi mis elektrodi o`rniga kalomel elektrodi ulanadi va zanjir tuziladi:



Tuzilgan zanjir uchun kompensatsion nuqta AS_3 topiladi va EYUK (E_3) topiladi:
 $X = E_3 = \varphi_{\text{kal}} - \varphi_{\text{Zn}}$; $\varphi_{\text{Zn}} = \varphi_{\text{kal}} - E_3$ φ_{Cu} va φ_{Zn} qiymatlarini hisoblab formula orqali Daniel-Yakobi elementini EYUK topiladi. $E = \varphi_{\text{Cu}} - \varphi_{\text{Zn}}$

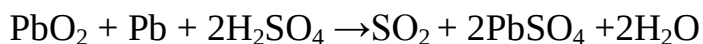
Akkumulyatorlar

Kimyoviy energiyani elektr energiyaga aylantiradigan qurilmalar faqat galvanik elementlar ko'rinishidagina bo'lib qolmasdan, EYUK ni ishlab chiqarish davomida kimyoviy moddalar sarf qilib ishlaydigan va ish davomida bir necha marta qayta tiklanadigan (tashqi elektr tok manbai yordamida) va o'z ish faoliyatini bir necha yuzlar marta tiklash mumkin bo'lgan qurilmalar — akkumulyatorlarning ahamiyati katta.

Elektr toki berilganda elektr energiyani kimyoviy energiyaga o'tkazib va aks jarayonda kimyoviy energiyani elektr energiyaga aylantiradigan asbob — akkumulyator deb ataladi.

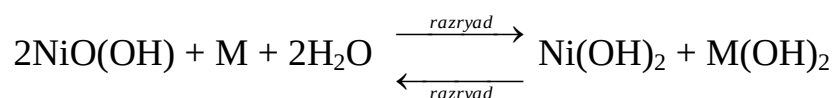
Akkumulyatorlarning ba'zi turlariga qisqacha tavsif berib o'tamiz:

1. Qo'rg'oshin akkumulyatorlarining tok hosil qiluvchi kimyoviy reaksiya tenglamasi:



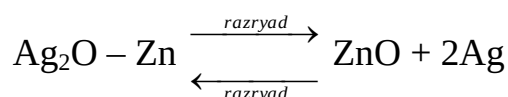
Zaryad yoki qisqacha $PbO_2[H_2SO_4]$ bo'lib, uning EYUKsi 1,95—2,15 V bo'ladi. Uning elektrodleri Pb_3O_4 va PbO ning H_2SO_4 bilan qorishma qo'rg'oshindan yasalgan to'rga surkaladi. Ular ma'lum konsentratsiyali sulfat kislotasida zaryadlangandan so'ng elektrodning biri Pb , ikkinchisi PbO_2 holiga o'tadi va u ishga tayyor bo'ladi. Bu turdagi akkumulyatorlarning nisbiy energetik unumi 20 40 vatt-soat-kg⁻¹ bo'lib, ularni 500—1000 martagacha zaryadlab tiklash mumkin.

2. Ishqoriy nikel –kadmiy (NK) va nikel-temir (NT) akkumulyatorda elektr tokni hosil qilish tenglamasi



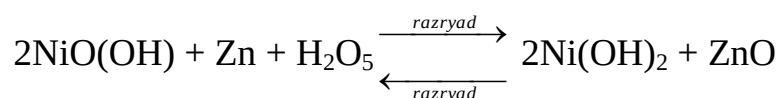
Bu sxemada $\text{M}=\text{Co}$ yoki Fe . Elektrolit sifatida KOH eritmasi (oz miqdorda LiOH qo`shilganda  $\text{NiO}(\text{OH})$  elektrodning ishlash qobiliyati yaxshilanadi) ishlatiladi. NK akkumulyatorida kuchlanish 1,30—1,34 V bo`lsa, NT akkumulyatorida esa 1,37—1,41 V ga teng bo`ladi, energiya unumi 20—35 soat- $\text{kg}^{-1}$ , Bunday akkumulyatorlar 1—2 ming marta tiklanishi mumkin. NK akkumulyatorlar arzonroq bo`ladi, NT turdagilarda temir elektrod ishqoriy muhitda tez korroziyalanadi va uning ish unumi tez kamayadi.

3. Kumush-rux akkumulyatorlarning ish unumi 130 Vt. soat- kg^{-1} bo`lib, kumush qimmat bo`lishi tufayli noqulay undan qo`pincha koinot texnologiyasida foydalaniladi. Tok hosil bo`lish reaksiya tenglamasi:



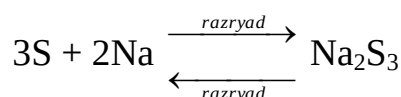
Kuchlanish 1,60—1,85 V, tiklanish imkoniyati 100—200 martaga etadi.

4. Kumush o`rniga nikel` ishlatilganda nikel-rux akkumulyatorlarning tok hosil qilish reaksiya tenglamasi:



uning kuchlanishi 1,74—1,78 V., energiya unumi 60 Vt-soat- kg^{-1} , tiklanish imkoniyati 300 martaga etadi. Bunday akkumulyatorlar elektromobillarda ishlatilishi qulay bo`lar edi, lekin tiklash imkoniyati kamligi noqulay.

5. Suvsiz sharoitda ishlaydigan oltingugurt-natriyli akkumulyatorlar, elektrodlar sifatida natriy alyuminatidan foydalaniladi, ular 300—350°C da ishlaydi, tok hosil qilish tenglamasi

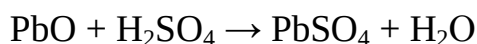


kuchlanishi 2,08 V ularning keng tarqalishiga mustahkam elektrodlar yasash qiyinligi halaqit beradi.

Qo'rg'oshinli akkumulyatorlardan bir nechtasini birlashtirib yasalgan batareyalardan tuzilgan yuqori tok zichligiga ega bo'lgan akkumulyatorlar hozir transportlarda ishlatilishi qulay.

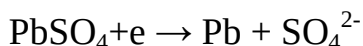
QO'RG'OSHIN AKKUMULYATOR

Qo'rg'oshin akkumulyator — sirtida kataklari bor ikkita qo'rg'oshin plastinkadan iborat. Uning bu kataklari suvga qorilgan PbO bo'tqasi bilan to'ldiriladi. Ikkala plastinka ham shisha yoki guttapercha idishdagi suyultirilgan sulfat kislota (zichligi 1,2 gr sm⁻³) eritmasiga tushiriladi. Bu jarayonda:

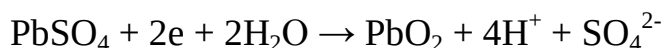


reaktsiyasi sodir bo'ladida, plastinkalar sirtida qiyin eruvchan PbSO₄ qavati hosil bo'ladi.

Endi, elektrodlar va eritma orqali doimiy tok o'tkazilsa, manfiy elektrodda g'ovak qo'rg'oshin cho'kadi:

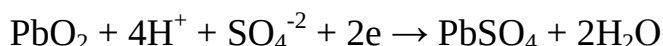


Musbat elektrodda qo'rg'oshin (IV) oksid hosil bo'ladi:



Akkumulyator yetarli darajada zaryadlanib bo'lganda uning manfiy plastinkasi g'ovak qo'rg'oshin qavati bilan, musbat plastinkasi esa PbO₂ qavati bilan qoplanadi. Bu jarayon natijasida sulfat kislota eritmasining konsentratsiyasi ortadi. Akkumulyator zanjirga ulansa, uning o'zi tok manbai bo'lib qoladi, endi akkumulyatorda razryadlanish jarayoni ketadi, bu jarayonning yo'nalishi zaryadlanish jarayonining yo'nalishiga qarama-qarshi bo'ladi. Endi katodda ham, anodda ham qo'rg'oshin ikki valentli holatga o'tadi.

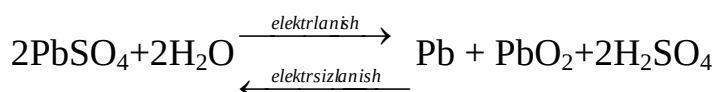
Katodda:



reaksiyasi ketadi.

Bu jarayon vaqtida sulfat kislota eritmasining konsentratsiyasi pasayadi.

Qo'rg'oshin akkumulyatorda sodir bo'ladigan zaryadlanish va razryadlanish jarayonlarini quyidagi umumiy tenglama bilan yozish mumkin:



Yangi zaryadlangan qo'rg'oshin akkumulyatorning elektr yuritish kuchi 2,2 V ga teng, ishlatib bo'lganda uning elektr yuritish kuchi 1,85 voltdan kam bo'lmasligi kerak. Demak, akkumulyator zaryadlanish vaqtida ikki valentli qo'rg'oshin-ning bir atomi oksidlanish darajasi nolga, ikkinchisi esa +4 holga o'tadi. Razryadlanish vaqtida esa nol holat-dan qo'rg'oshin oksidlanib +2 holatga, +4 holatdagi qo'rg'oshin esa qaytarilib +2 holatga o'tadi.

17-MA'RUZA:KIMYO ATROF MUHIT MUHOFAZASI

Reja:

- 1.Tehnik progress va ekologik muammolar
- 2.Atmosfera havosini holati va uni qo'riqlash
- 3.Suv resurslarini holati va uni qo'riqlash
- 4.Tuproq resurslarini holati va uni qo'riqlash
- 5.Tevarak atrofni ifloslanishi va hozirgi zamon hayot tarzi.

Tehnik progress va ekologik muammolar. Tehnikani rivojlanishi bilan atrof muhitni ifloslanishi degan tushuncha hammaga ayon. Bu umumiy nom

" atrof muhitni ifloslanishi" deb ataladi. Har kuni havoni, suvni, tuproqni ifloslanishi degan habarlar kelib turadi. Qeyingi vaqtda jamoatchilik tomonidan tevarak atrof muhitni tozalash haqida ko'p muammolar ko'tarilmoqda.

Avtomobil transport atmosfera havosini ifloslaydigan eng katta manbadir. Atmosfera havosini taxminan 60 % ifloslaydigan soha avtomobil transportidir., ammo ayrim shaharlar Toshkent, Andijon, Buhoro, Guliston, Samarqand shaharlarida bu ko'rsatkich 80 % gacha boradi. Ichidan yonar dvigatellarda yonish mahsuloti gazlarda 200 ga yaqin zaharli komponentlar bo'ladi, shulardan 160 tasi uglevodorodlardir, asosan bular yoqilg'ini to'liq yonmasligidan hosil bo'ladi. Ishlangan gazlarning zaharliligi yoqilg'ining sifatiga bog'liqdir, dvigatelning ishlash rejimiga va uning texnik holatiga bog'liqdir hamda texnik jihozlanishiga bog'liqdir.

Keyingi vaqtda avtomobillar yordamida ifloslanish kamayib bormoqda, masalan 1991 yilda avtomobildan chiqindi 2,6 mln tonna bo'lsa, 1994 yilda 1,45 mln tonnani tashkil qildi. Chiqindilarning qamayishiga sabab, transportda tashishning qamayganligi bo'lsa, boshqa tomondan avtoparqlarni texnik jihatdan talab darajada saqlanishi, avtomobillarni zaharli chiqindilar chiqarilishini nazorat qilishdan iborat bo'ladi.

Avtomobillarda qo'llaniladigan yoqilg'i turining almashtirilishi ya'ni siqilgan gazga o'tkazilishi ham atmosfera havosini ifloslanishini qamaytirdi.

1 yanvar' 1995 yil holatiga ko'ra Respublikada 13 ming avtomobil siqilgan gazli yoqilg'i turiga o'tkazilgan natijada 10 ming chiqindi qam chiqarilgan.

O'zbekistonning tabiiy qimmatliq xususiyati va uni tashqi muhitga ta'siri.

O'zbekiston Evroosiyoni markazida, dengiz va okeanlardan uzoqda, shimoliy qutb zonasining subtropik qismida joylashgan. 4/6 qismi sahro va yarimsahro janub va g'arbdan tog'lar bilan o'ralgan.

Yoz oylarida quyosh radiasiyasining ta'siri 800-1000 mdj/m² ga to'g'ri keladi oyiga. Bu hol geliotexnikani rivojlantirish uchun qulayliq yaratadi.

Respublika hududini 3 ta qimmatliq zonaga bo'lishi mumkin: sahro va qo'l, tog' oldi va tog' zonolari.

Yogin miqdori 200 mm dan oshmaydi

Qish asosan noyabrda boshlanadi. Asosan qisqa-qisqa muddatli qor yogadi, o'rtacha yillik qorning miqdori 2-11 sm.dir

Respublikaning asosiy qismida qish 190-200 kun davom etadi. Minimal harorat iyul oyida 26-28 C, maksimal 45-46 gradusni tashkil qiladi. Effektiv harorat yigindisi vegetatsiya davrida 2200-2800, janubda esa 3400 gradusni tashkil qiladi.

Tabiiy klimatik faktor ta'sirida va geografik joylashishi nuqtai nazaridan Respublika suv tanqisligi sezilmaydi, chunki vodiylari daryo va oqar suvlar bilan, Shuning uchun yerlarini sug'orib ekishga mosdir, bu hol kishilik jamiyatini rivojlanishiga, regionda alohida ekologik muhit yaratilishiga sabab bo'lgandir.

Atmosfera havosining holati va uni qo'rinishi

Respublika atmosferasiga 1994 yilda tashlangian ifloslovchi moddalar 2,41 mln tonnani tashkil qilgan.

Umumiy ifloslovchi moddalardan qarbonat angidrid 50% ni, uglevodorodlar va... 15 % dan, azot oksidi 9%, 7 % qattiq moddalar, 4 % alohida mahsus zararli moddalarga to'g'ri keladi.

Bu zararlovchi moddalarga atmosferani zararlovchi aviatsiya, temir yo'li va suv transporti, chorvachilik kompleksi, shahsiy pechlardan ajralgan zararli moddalar, ahlatlar yokilganda ajraladigan moddalar, qo'milgan moddalarni chirishidan hosil bo'lgan moddalar yonginlar hosil qiladigan moddalar hisobga olingan emas.

Respublika atmosfera havosini ifloslayotgan asosiy sanoat tashkilotlari Toshkent, Kashqadaryo, Buhoro, Fargona, Navoiy oblastlariga to'g'ri qeladi, asosan u viloyatlarda sanoat qonsentrlangan.

Respublikada sanitar-gigena normasidan qattiq ftoridlar, qo'rgoshin, benz (a) pirea qamayganligi e'tirofga loyiqdir. Formal'degid, fenol, umuman qamayganligi, ammo Olmaliq, Ohangiaron. Andijon, Buhoro, Qo'qon, Navoiy, Samarqand, Fargona, Chirchiq shaharlarida miqdori ortganligi, Toshkent shahrida formal'degidning miqdori qeyingi yilda ortgan.

Suv resurslarini holati va uni qo'riqlash. O'zbekiston Respublikasi sugorib ekiladigan rayonlarning eng yirigidir. Respublikamizda pahtachilik, sholikorlik, sabzavotchilik, uzumchilik ho'jaliklari rivojlangan.

Respublikada suvni ta'minlaydigan daryolar asosan: Amudaryo, Sirdaryo, Zarafshon, Qashqadaryo, Surhandaryo, Chirchiq, Ohangaron va boshqa daryolar kiradi.

Qayerda ichimlik suv ko'p bo'lsa, uni avaylashga kam e'tibor beriladi. Lekin taraqqiyot quchaygan sari ichimlik suvga bo'lgan ehtiyoj kuchayib bormoqda, shuning uchun uni qayta ishlashga ehtiyoj kuchaymoqda. Masalan Reyn daryosining suvi shimol dengiziga quyilguncha 30 marta qayta ishlanadi. Har yili er yuziga 120000 qm 3 ichimlik suvi yogadi, shundan 32000 qm 3 daryolarda oqib oqean va dengizlarga quyiladi. Qolganlari bug'lanadi, yoki o'simlik va hayvon organizmida saqlanadi.

Suvga og'ir metallar, ftoridlar, fenollar, hlor, kaprolaktam, aseton, neft mahsulotlari va boshqa mahsus zararli moddalarni tashlaydigan sanoat qora va rangili metallurgiya sanoati hisoblanadi, ulardan tashqari kimyo va neftkimyosi, hamda o'git sanoati suvni ifloslaydi.

Bulardan tashqari turar joy-kommunal sektor, davolovchi tashkilotlarning Organik va bakteriologik chiqitlarni tashlashi, oqava suvlarga qishloq ho'jalik ekinlaridan chiqqan, chorvachilik komplekslaridan ajralgan chiqindilar ma'lum miqdorda ifloslantirmoqda. Avval kollektor suvlari avval melioratsiya nuqtai nazar bilan qaralar edi, hozir ariq va daryolarga qo'shib, tuz miqdorini oshirib qolmasdan, balki oqava suvlarni holatini ifloslamodalar, zaharli kimyoviy moddalar va o'gitlar bilan Respublika aholisini ichimlik suv va kanalizatsiyadan foydalanish talab darajasidan orqada qolmoqda.

Ichimlik suvdan ratsional foydalanish o'rniga uning 25-35 % yo'qolmoqda, buning (14-18 %) eqinlarga suv quyganda yo'qolmoqda, vodoprovdlarni avariyasi natijasida (3-5 %) Ichimlik suv yo'qolmoqda.

Ichimlik suvlarini tozalash usullari. Ichimlik suvini tozalash 3 bosqichga bo'linadi: Birlamchi tozalash, qattiq moddalardan tozalash uchun fil'trlanadi (qo'sh qavatdan o'tkaziladi) va hlorlanadi (zararli bakteriyadan tozalash uchun).

Ikkilamchi tozalashda erigan ionli moddalardan va qoldiq organik moddalardan tozalaydi. Ba'zan aktivlangian ko'mirdan ham foydalaniladi.

Tuproq resurslarini holati va uni qo'riqlash. Respublikada 95 % tuproq va 85 % suv resurslari qishloq ho'jaligi ishlab chiqarishida ishlatiladi. Eng ahamiyatliysi sug'orib ekishdir.

Ekin maydonining 15 % tashkil qilib, o'simlikshunoslikdagi 95 % mahsulotni beradi.

Tuproq-suv resurslaridan oqilona foydalanish faqat iqtisodiy ahamiyatga ega emas, balqi ekologik ahamiyatga ham egadir.

Yangi yerlarni tinimsiz o'zlashtirish natijasida, Respublika suv balansi keskin buzildi, buning natijasida Orol dengizi va uning atrofida ekologik muvozanat buzildi.

Yerdan noto'gri foydalanish natijasida tuzning miqdori ortib ketdi, bu esa tuproqning meliorativ holatini buzishga olib keldi. Buning natijasida tuzsizlantirish uchun ko'p mablag' va uni yuvish uchun ko'p miqdorda suv sarflanmoqda.

Tuproqni zararlanishini boshqa tomoni ortiqcha kimyoviy moddalarni to'planishi ya'ni pestitsid qoldiqlari va og'ir metallarni to'planishidir.

1993 yildan olib borilayotgan Davlat mahsus analitik nazorat inspeksiyasining tekshirishicha, qishloq ho'jalik aerodromlari, omborhonalarni tekshirish bu joylarda ekologik holatni yahshi emasligi qo'rsatdi. Tuproq shu joylarda DDT bilan 2-5 marta ortiq zararlangan (normaga nisbatan) gerbitsidlar dalapon, qatoran, reflan bilan zararlanishi uncha katta emas. Fosfororganik birikmalar-metafos, fazalon, tiadan qoldiqlari topilgan Respublikada tuproqlarni pestitsidlardan zararlashga qarshi choralar ko'rilmogda.

Masalan "O'zbekiston qishloq ho'jalik kimyosi" ma'lumotiga qaraganda 1993 yilda 57,7 ming tonna pestitsid ishlatilgan 1990 yilga nisbatan 1,5 barobar (85,9 ming tonna) ishlatilgan.

O'zbekiston tuproq-suv resurslari jihatidan boy respublikadir, ammo undan hali unumli foydalanilayotgani yo'q.

Nazorat savollari

- 1.Eqologiya deganda nimani tushunasiz?
- 2.Tehniq progress qanday ekologik muammolar vujudga keltiradi?
- 3.Atrof muhitni tabiiy ifloslanishi qanday vujudga qeladi unda insonni roli.
- 4.Atmosfera havosini ifloslanishi va uni qo'riqlash usullari
- 5.Suv resurslarini ifloslanishdan saqlashni qanday usullarini bilasiz.
- 6.Tuproqni zaharlanishini qanday oldini olish mumkin?

Tayanch so'z va iboralar

- 1.Tehnik progress.Transport. Gaz. Respublika shaharlari

2.Eqologiya. Atmosfera havosi, suv resurslari, tuproq resurslari.

3.Qo'riqlash. Atmosfera havosini qo'riqlash. Suvni qo'riqlash. Ichimlik suvlar, tuproqni qo'riqlash.

18-MAVZU: Yadroviy Kimyo .Radiokimyo

1. Atom yadrosining tarkibi, izotoplar. Radiktivlik.
2. Radiktiv-yemirilish qatorlari. Radiktiv izotoplardan fydalanish .
3. Sun'iy radiktivlik , yadroviy reyaksiyalar .
4. Yadro energitikasi. Toriy, uron , plutoniy va boshqa radiktiv elementlar kimyosi.

Turli elementlar atom yadrolarining massasi va zaryadlarini puxta o'rganishi natijasida yadro zaryadlari tamomila bir xil, lekin massalari bir biridan farq qiladigan atomlarning mavjud ekanligi aniqlandi. Masalan: uran rudalarida uchraydigan Rb atom massa 206 aktiniy kelib chiqqan Pb ning atom massasi 207 toriy rudalaridan topilgan Pb atom massasi 208. Th_{82}^{232} Pb_{82}^{208} U_{92}^{238} Pb_{82}^{206} Pb_{82}^{202} . Bu uchala Pb ning kimyoviy xossalari bir xil. Boshqacha aytganda Pb ning uchta izotopi bor. Bir elementning yadro zaryadilari bir xil bo'lib, atom massalari bilan bir biridan farq qiladigan atomlari shu elementning

izotoplari deyiladi. Izotopiya hodisasi deyarli hamma elementlarda ham uchraydi. Izotoplar soni turli elementlarda turlicha bo'ladi. Masalan: Sn qalay elementining 10 ta tabiiy izotopi ma'lum, Hg simobning 7 ta kislorodning 3 ta tabiiy izotopi mavjud F bitta. Tartib nomeri juft son bo'lgan elementlarning izotoplari ko'p, toq bo'lganlariniki esa kam.

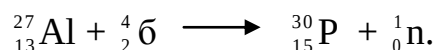
Masalan: Ar_{28}^{36} , Ar_{18}^{38} , Ar_{18}^{40} , K_{19}^{39} , K_{19}^{40} , K_{19}^{41} izotopi aralashmalardan iborat. Ayni elementlarning barcha izotoplari o'zlarining kimyoviy xossalari jihatdan bir biriga juda yaqin bo'lganligi uchun o'sha element izotoplarini bir biridan ajratish juda qiyin, uni amalga oshirish fraksion haydash qayta diffuziyalash va boshqa fizik metodlardan foydalaniladi.

Radioaktivlik va izotopiya hodisalarining kashf etilishi atom yadrosining murakkab tuzilishiga ega ekanligini bildiradi, chunki radioaktiv elementlar yemirilishi natijasida energiya ajralib chiqib yangi proton va neytronlardan tuziladi.

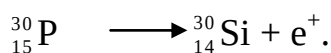
Proton va neytronlar yig'indisi «nuklonlar» degan umumiy nom berilgan.

Suniy radioaktivlik. Yadro reaksiyalari

1913 - yilda Fransiyaning atoqli olimlari Iren va Xolio Kyurilar ba'zi bir yengil elementlarni, jumladan Al, Mg, B kabi elementlarni zarrachalar bilan bombardimon qilganda, ulardan pozitronlar ajralib chiqishini kuchaytirib, (Pozitron e^+ zaryadi +1 ga teng bo'lgan massasi elektron massasiga tengdir.) pozitronning ajralib chiqishi zarrachalar manbai olib ketilganda ham birdan to'xtab qolmasdan balki, ularning ajralib chiqishi tabiiy radioaktiv elementlarning yemirilishi qonuniga muvofiq ravishda davom etishini aniqladilar. Ular bu hodisani sun'iy radioaktivlik deb atadilar va ularga 1934 yilda Nobel mukofoti berildi. Masalan: $_{13}^{27}\text{Al}$ ga $\bar{\nu}$ nurlar ta'sir ettirilganda dastlab radioaktiv fosfor hosil qiladi.

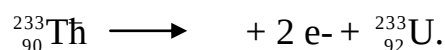
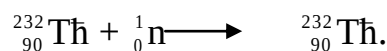


Hosil bo'lgan radioaktiv fosfor o'zidan pozitronlar chiqarib, kremniyning barqaror izotopiga aylanadi.



Demak sun'iy radioaktiv yemirilishlarda pozitronlar ajralib chiqadi. Yadroda pozitron yo'q, lekin pozitron chiqishida yadroning bir protoni neytronga aylanadi. Demak, bu vaqtda izotopning massa soni o'zgarmaydi, lekin musbat zaryadi bittaga kamayadi. Demak, bunday radioaktiv yemirilishda hosil bo'lgan element D.I.Mendeleyevning davriy sistemasida bir xona orqaga joylashadi.

Ko'pchilik hollarda radioaktiv elementlar o'zidan elektron ajratib chiqaradi (tabiiy radioaktivlik). Masalan: toriyning tabiiy $_{90}^{232}\text{Th}$ izotopiga neytronlar bilan bombardimon qilinganda dastlab toriyning radioaktiv izotopi hosil bo'ladi, so'ngra u o'zidan 23 nurlar (elektron) ajratib chiqarib, $_{92}^{233}\text{U}$ izotopiga aylanadi.



Reaksiya tenglamasidan ko'rinadiki, yadro o'zidan 3 ajratganda uning zaryadi +1 ga ortadi. Demak, bunda yadroning bir neytroni protonga aylanadi. Bunday paytda hosil bo'lgan element Mendeleyev sistemasidagi bir xona yoki nechta 3 lar ajralib chiqishiga qarab shuncha xona unga joylanadi.

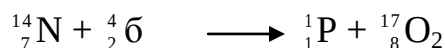
Umumiy holda quyidagicha yozish mumkin.

Neytron $\longrightarrow$ proton + elektron yoki $n = p + e$.

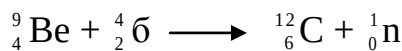
Proton $\longrightarrow$ neytron + pozitron yoki $p = n + e^+$

“Yadro reaksiyalari deb atom yadrolarining elementlar zarrachalar bilan yoki bir biri bilan o'zaro ta'sir natijasida o'zgarishiga aytiladi.”

1919 - yilda Rezerford azot atomlarini α zarrachalar bilan bombardimon qildi. (${}_1^4\text{R} = {}_2^4\text{He}$ demakdir!)



Yadro reaksiyalari natijasida nafaqat protonlar, balki boshqa zarrachalar ham yemiriladi.



Yadro reaksiyalarini amalga oshirish uchun zarrachalardan tashqari protonlar, neytronlar, deyttronlar va ko'p zaryadli ionlar oqimidan ham foydalanish mumkin.

Nazorat topshiriqlari

Bilish darajasidagi o'zlashtirishga doir

Element izotoplari qanday ta'riflanadi?

- A) Yadro zaryadlari bir xil bo'lgan faqat molekulyar massalari bilan farqlanadigan oddiy moddalar izotoplar deyiladi.
- B) Bir elementning yadro zaryadi bir xil bo'lib, atom massalari har xil va shuning uchun molekulyar massalari har xil bo'lgan moddalarga izotoplar deyiladi.
- D) Yadro zaryadlari bir xil bo'lgan atom massalari bilan bir biridan farq qiladigan atomlar shu elementning izotoplari deyiladi.
- E) Yadro zaryadlari bir xil bo'lib, faqat elektronlar soni bilan farq qiladigan moddalar izotoplar deyiladi.

Reproduktiv o'zlashtirishga doir

Yadro reaksiyasi kim tomonidan qachon o'tkazildi?

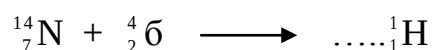
- A) 1919 - yilda Rezerford tomonidan ilk bor yadro reaksiyasi o'tkazildi va u quyidagicha ta'riflanadi: «atom yadrolarining elementar zarrachalar bilan yoki bir - biri bilan o'zaro ta'siri natijasida o'zgarishi yadro reaksiyasi deyiladi».

B) 1905 - yilda Eynshteyn tomonidan o'tkazildi va quyidagicha ta'riflanadi: «element atomining elementar zarrachalar bilan yoki bir- biri bilan ta'siri o'zgarishiga yadro reaksiyalari deyiladi.»

D) 1898 - yilda Mariya va Pyer Kyurilar tomonidan o'tkazildi va quyidagicha ta'riflanadi: «element atomini boshqa element atomi ta'siri o'zgarishiga yadro reaksiyasi deyiladi.»

E) 1940 - yilda Fermi tomonidan o'tkazildi va quyidagicha ta'riflanadi: «element atomini boshqa modda molekulasi ta'sirida o'zgarishiga yadro reaksiyasi deyiladi»

Quyidagi yadro reaksiya natijasida agar proton ajralib chiqqanligi ma'lum bo'lsa, qaysi element izotopi hosil bo'lganini aniqlang.



A) ${}^{17}_9\text{F}$; B) ${}^{15}_7\text{N}$; D) ${}^{17}_8\text{O}$; E) ${}^{17}_{10}\text{Ne}$;

Produktiv o'zlashtirishga doir.

Quyidagi yadro reaksiyasida 2ta elektron va 4ta neytron ajralganligi ma'lum bo'lsa, qaysi element izotopi hosil bo'lganini aniqlang.

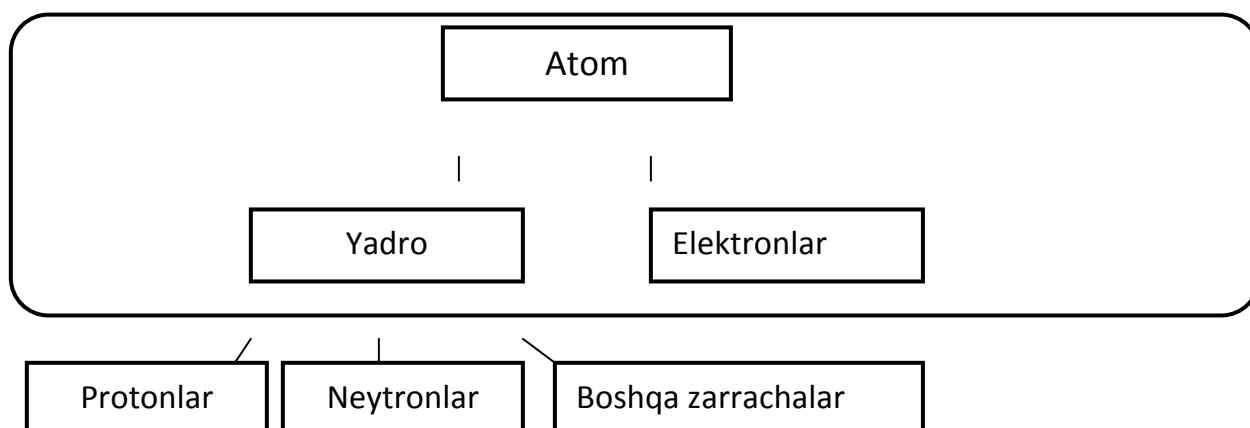


A) ${}^{235}_{90}\text{Th}$; B) ${}^{236}_{91}\text{Pa}$; D) ${}^{237}_{93}\text{Np}$; U) ${}^{235}_{94}\text{Pu}$.

Vizual materiallar

1-ilova.

1-savol. Atom tuzilishi va unda elektronlarni taqsimlanishi



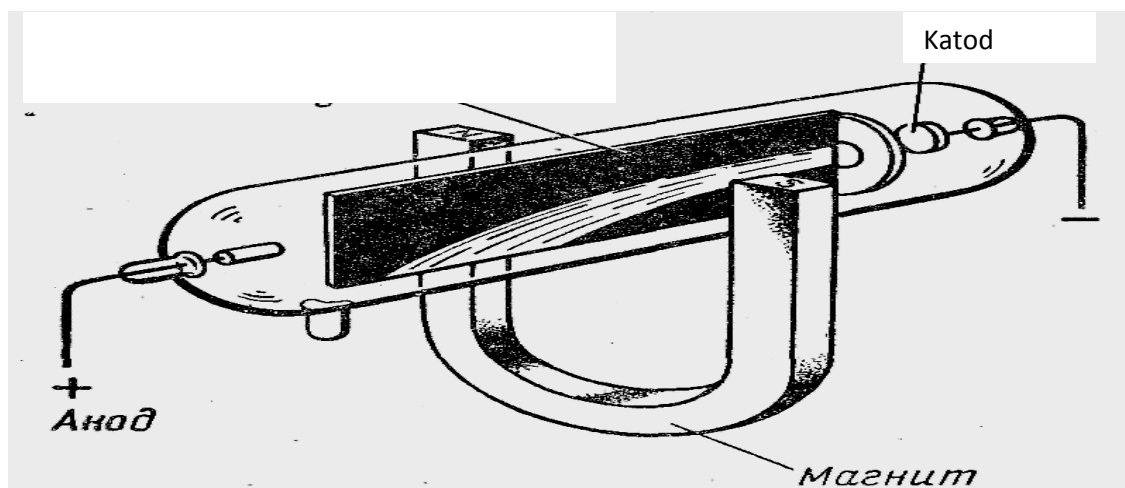
Har qanday elementning yadrosini tashkil etuvchi protonlar – r soni, uning davriy sistemadagi tartib raqamini ko'rsatadi.

Elementning yadro zaryadi protonlardan tashqari elektroneytral zarracha neytronlardan (n) ham tashkil topgan

Atomda protonlar va neytronlar sonining yig'indisiga Nuklon (N) deyiladi va u taxminan elementni atom massasiga teng. $A = Np + Nn$

Yadro zaryadlari bir xil, lekin atom massalari turlicha bo'lgan kimyoviy element atomlariga izotoplar deyiladi.

Katod nurlarini magnit va elektr maydonida o'z yo'nalishini o'zgartirishi



Anod

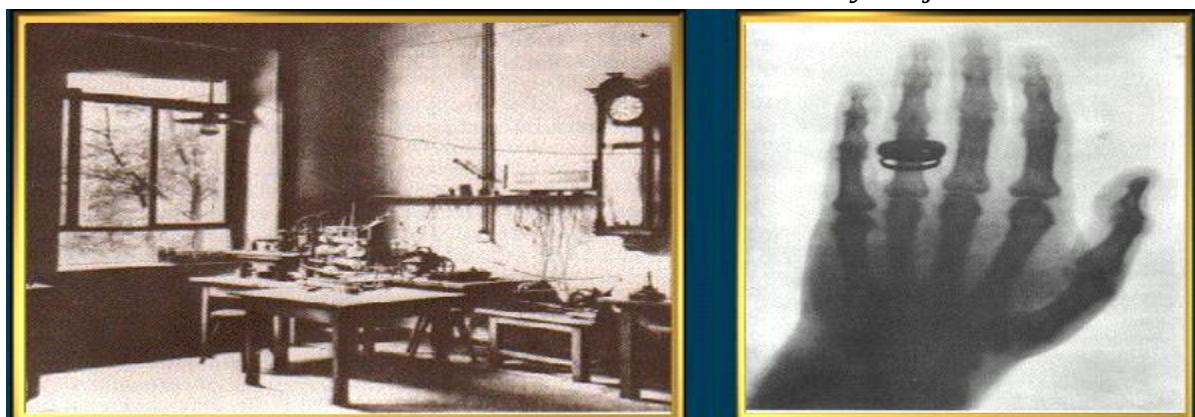
Magnit



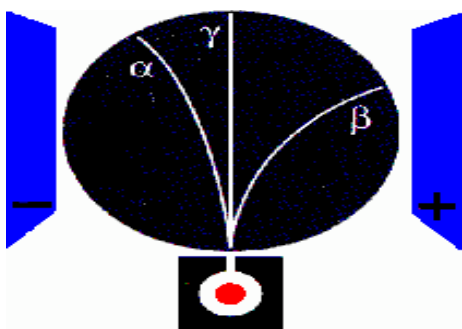
Anri Bekkrel` (1852-

1846 yili tabiiy radioaktivlik
xodisasini kashf etdi.

A.Bekkerelya tajriba xonasi.



α , β zarachalarni elektr maydonida og`ishi



α - nur $-\text{Ne}^{2+}$

β - nur $- {}_{-1}^0\text{e}$

γ - nur – qisqa to`lqinli
elektromagnit nurlanish



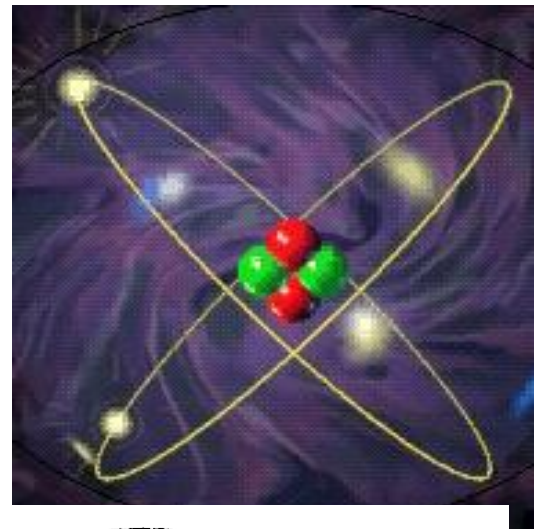
1909 yili R.E.Milliken elektron zaryadi va massasini hisobladi

$$e = -1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Kl}$$

$$m_e = 9,1 \cdot 10^{-28} \text{ g}$$

Atomni (E.Rezerford,1911 y) planeter tuzilishi modeli

1. Kimyoviy elementlarning atomlari murakkab ichki tuzilishiga ega.
2. Atomni markazida juda kichik xajmni egallaydigan musbat zarayadlangan yadrosi joylashgan.
3. Atomni asosiy massasi va zaryadi yadrosida joylashgan
4. Yadro atrofida manfiy zaryadlangan elektronlar (quyosh sistemasi kabi) harakat qiladi.
5. Atom – elektroneytraldir.



Atom spektrlar

1900 yil Plank:

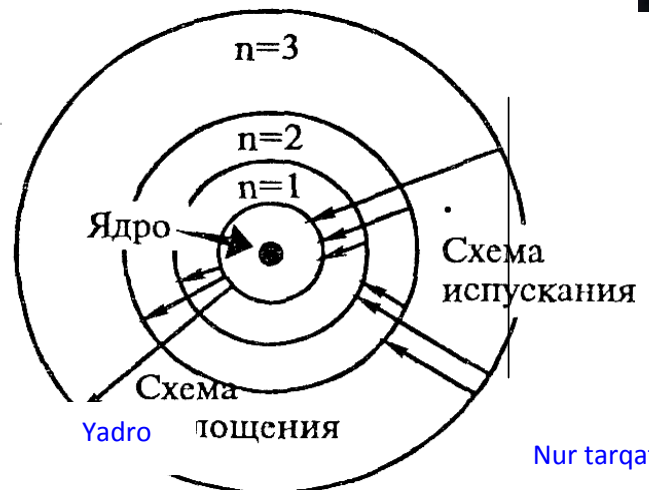
Moddalar ayrim porsiya-kvant

holda energiya yutadi va

tarqatadi

$$E_1 = h \cdot \nu$$

$$\Delta E = E_2 - E_1 = h \cdot \nu$$



Nur tarqatish sxemasi

Nur yoritish sxemasi

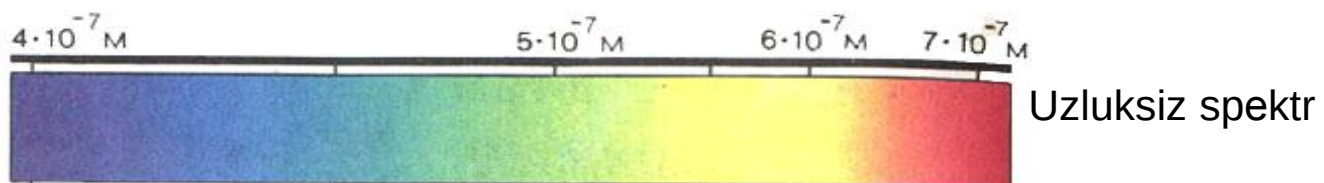
Bu erda E_2 va E_1 – elektronni stasionar orbitalardagi energiyasi,

ν - nur tarqatish chastotasi

$\nu = s / \lambda, s$ – nur tezligi

h – plank doymiysi $6,63 \cdot 10^{-34} \text{ Dj} \cdot \text{s}$

Emission spektrlar

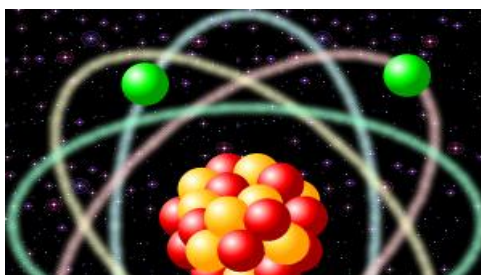


natriy

vodorod

geliy

N.Bor nazariyasi – postulati (1913 y)



- Elektron o'z yadrosi atrofida faqat ma'lum stasionar orbitallar bo'ylab xarakat qiladi.
- Elektron atomda bunday orbitalar bo'ylab harakat qilganda energiya yutmaydi va tarqatmaydi.

Atom tuzilishida kvant nazariyasi L.De Broyl', V.Geyzenberg, E.Shredinger, P.Dirak.

Kvant mexanikasining asosiy xolatlari

- Elektron ikkilamchi – massa va to'lqin xossasiga ega.

$$\lambda = h \cdot V$$

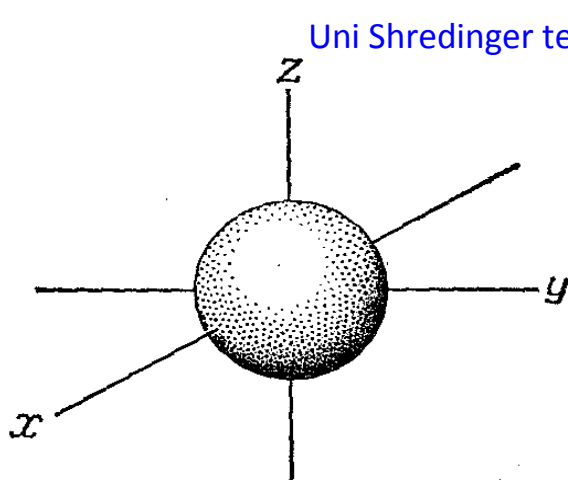
λ – to'lqin uzunligi

V – elektron tezligi

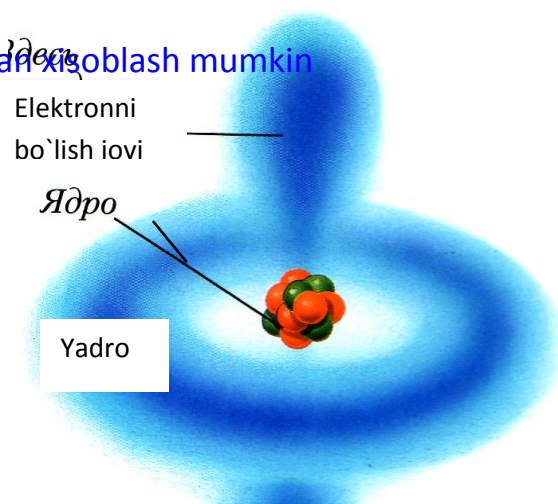
h - plank doimiyligi $6,63 \cdot 10^{-34}$ Dj·s

- Elektron tezligini va koordinatasini Geyzenbergning noaniqlik prinsipiga ko'ra aniq o'lchab bo'lmaydi.
- Elektron atomni yadro atrofidagi fazoning istalgan joyida bo'lishi mumkin.

Elektronni o'z yadrosi atrofida bo'lish ixtimolligini ko'rsatadigan xudud.



Uni Shredinger tenglamasidan hisoblash mumkin



Asosiy darsliklar va o`quv qo`llanmalar

1. Н. А. Парпиев , Ҳ. Р. Раҳимов Муфтахов, А.Г. «Анорганик киме назарий асослари »,Т., Ўзбекистон, 2000й.
2. Қ.Ахмеров, А.Жалилов, Р. Сайфуддинов «Умумий ва анорганик кимё». Т., Ўзбекистон, 2003й.
3. Q. Ahmerov, A. Jalilov, R. Sayfuddinov, « Umumiy va anorganik kimyo». T. O'zb, 2006.
4. Угай Я. А. «Общая и неоргнаническая химия», -М: «Высшая школа», - 1998.
5. X.X. Muhiddinov. «Kimyo». T. TDTU, 2005

Qo`shimcha adabiyotlar

1. X.X. Мухиддинов. Кимё, Маърузалар матни. Т. ТДТУ, 2004.
2. Н.Г. Коржуков “общая и неорганическая химия”, М., МиСиС/, 2004.
3. Н.Л.Глинка «Умумий кимёдан масала ва машқлар тўплами»,Т.,Ўқитувчи.
4. Н. В. Коровин, Э. И. Мингулин, Н. Г. Рыжова «Лабораторные работы по химии», М., Высшая школа». -1998.
5. I.I. ismoilov, X.X.Muxitdinov va boshqalar. “kimyo” fanidan amaliy va laboratoriya mashgulot boyicha uslubiy qollanma.T.,TDTU.2007.

Elektron resurslar

1. [www. Ziyo.net](http://www.Ziyo.net)

Prezentasiya

KEYS-STADI

Mavzu:Atom tuzilishi

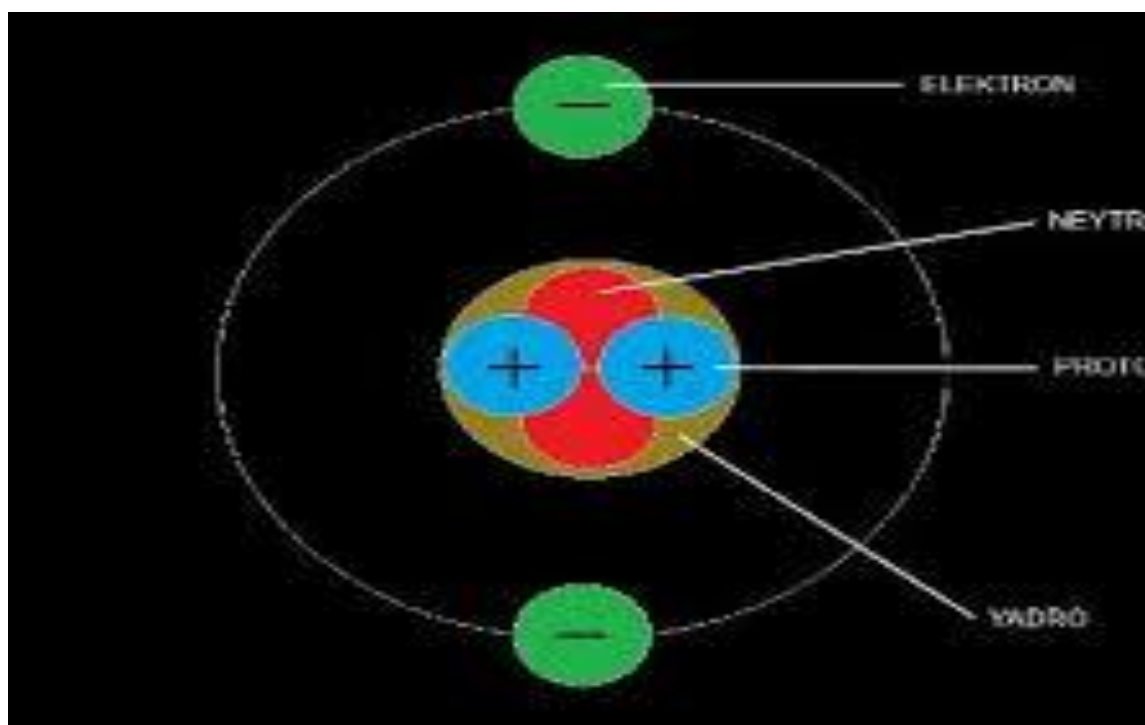
SAYDAHMEDOV

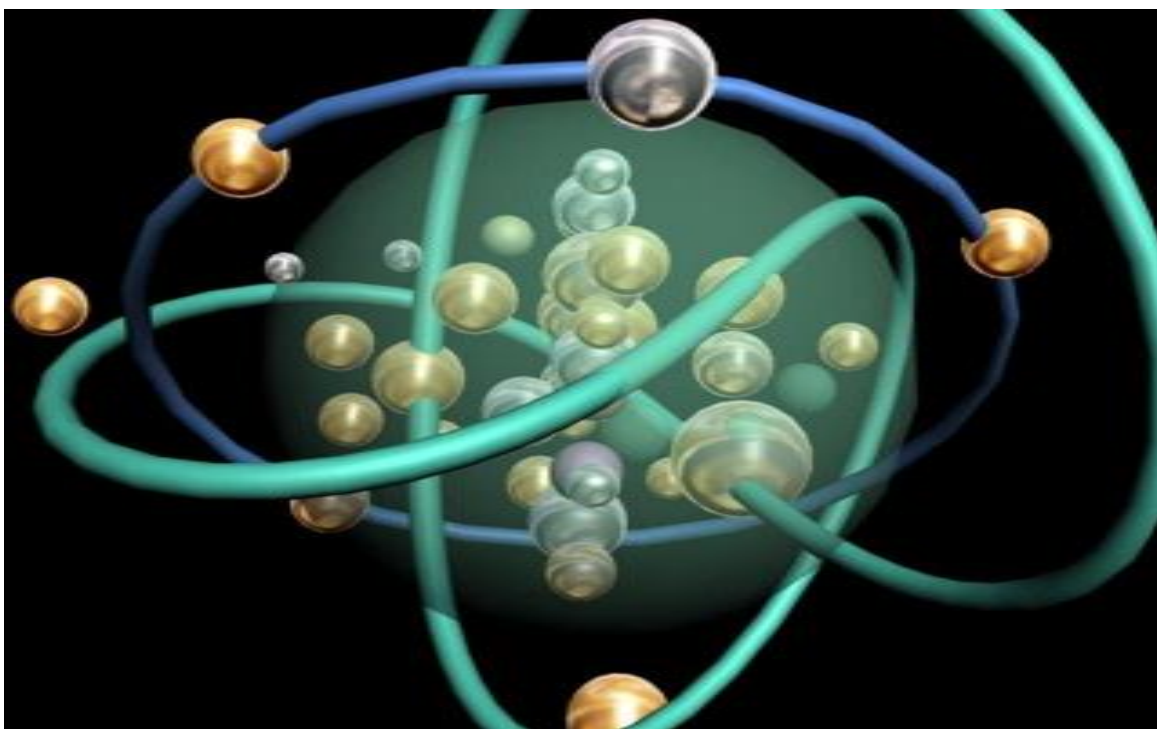
XASANBOY

Atom murakkab sistema bo'lib, mikroolam qonunlariga buysunadigan, xarakatdagi zarrachadir.

Atom-kimyoviy elementning kichik zarrachasi bo'lib, uzida elementning ma'lum xossalarini mujassamlashtirgan bo'ladi. Atom erkin yoki birikma xolatida bo'ladi.

XX asr boshlarigacha atom moddaning oxirgi bulinish darajasi deb kelindi. Bunday tasavvurlarning bir tomonlama va cheklanmaganligini ayrim olimlar tushunar edi.

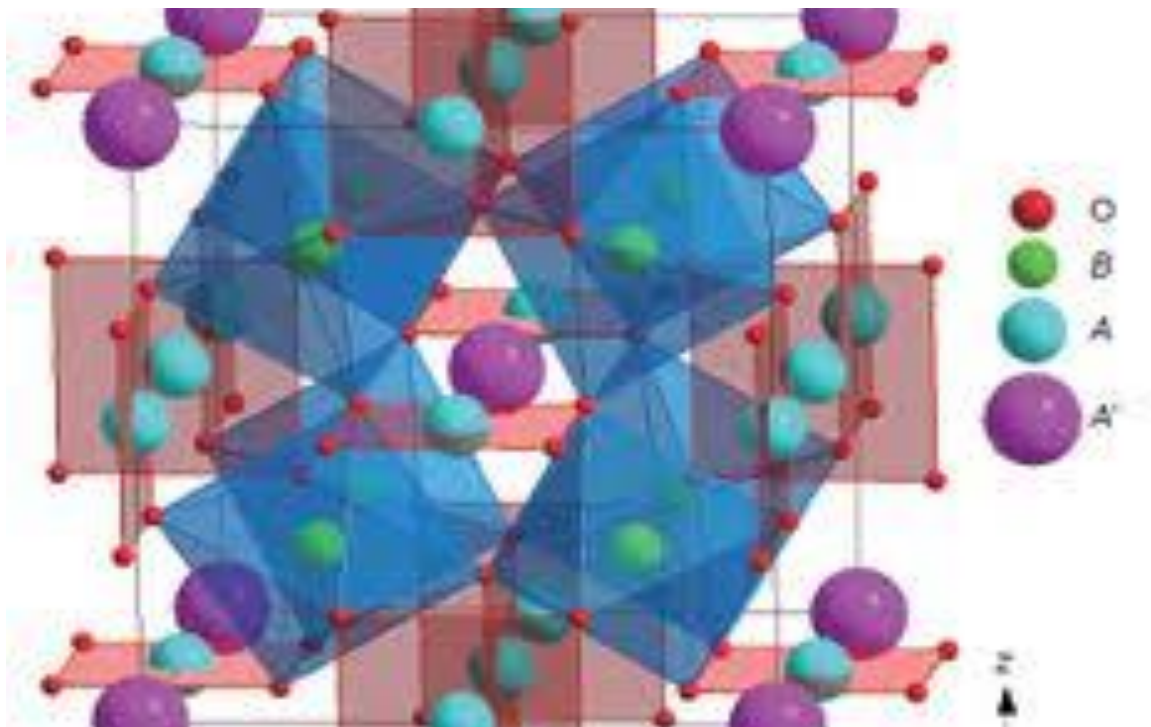




"Xozirgi vaqtda ba'zi elementlarning "atomlar" deb ataladigan zarrachalari, asl mohiyati bilan aytganda, balki kimyoviy yul bilan bulinish xususiyatiga egadir, ya'ni ular uz tabiati jixatidan bulinmaydigan zarrachalar bo'lmay, balki xozirgi bizga ma'lum bo'lgan vositalar bilangina ajratib bo'lmaydigan zarrachalardir va ... keyin borib kashf etiladigan prosesslarda ajratish mumkin bo'ladi."

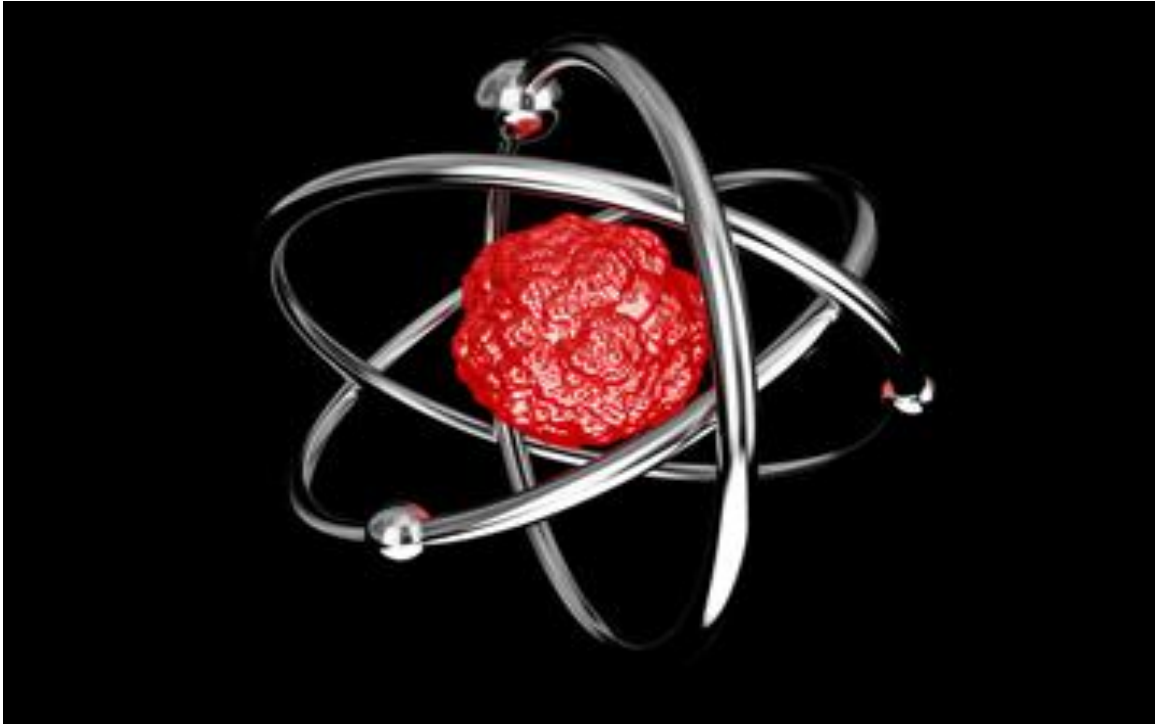
XX asr boshida katod nurlarining tabiatini fotoeffekt va termoemissiya, elektroliz, radioaktivlikni urganish va boshqa ishlar bilan atom tuzilishining murakkab, diskret tuzilganligi isbotlandi.

Atomning ichki tuzilishini bir-biridan massalari, ulchamlari, zaryadi, yashash vaqti bilan farq qiladigan mayda zarrachalar tashkil qiladi. Bu zarrachalar elementar zarrachalar deyiladi. Xozirgi vaqtda bunday zarrachalardan 200 ga yaqini ma'lum.



Katod nurlari. Atomning murakkabligini tasdiklovchi dastlabki tajriba ma'lumotini 1879 yilda, siyraklashtirilgan gazlarda elektr razryadi xosil bo'lish xodisasini tekshirish natijasida kulga kiritildi. Agar ichidagi xavosi surib olingan shisha nayning bir uchiga katod, ikkinchi uchiga anod kavsharlanib unga yuqori chastotali tok ulansa, katoddan nur tarkala boshlaydi. Bu nurlar katod nurlari deyiladi. Elektr va magnit maydonida bu nurlar dastlabki yo'nalishdan musbat kutbga ogadi

Bu esa ularning manfiy zaryadlanganligini kursatadi. Katod nurlari katta tezlik bilan xarakat kilayotgan manfiy zarrachalar okimidir. Bu zarrachalar keyinchalik elektronlar deb ataldi.



Elektron elementar zarracha bo'lib, u yexarfi bilan belgilanadi. Uning massasi $m_e = 9.1 \cdot 10^{-28}$ ga yoki $5.49 \cdot 10^{-4}$ u.b ga teng. Bu esa vodorod atomining $1/1836$ birlik qismidir. Uning zaryadi $e = 4.8 \cdot 10^{-10}$ el. birlik yoki $1.6 \cdot 10^{-19}$ kulonga, radiusi $r = 2.8 \cdot 10^{-13}$ sm, tezligi $V = 150000$ km/sek ga tengdir.

Rentgen nurlari. 1895 yilda nemis olimi Rentgen shishaning katod nurlari ostida shu'lalanishini tekshirar ekan, nurlanishning yangi turini -X- nurlarni kashf etdi. Bu nurlar keyinchalik rentgen nurlari deb ataldi. Rentgen nurlari elektr va magnit maydonida uz yo'nalishini uzgartirmaydi, demak, ular elektroneytral zarrachalardir. Rentgen nurlarining asosiy xossaligidan biri - karton, yogoch, mato va inson organizmidan, yengil metall plastinkalardan utib ketadi.

Keys-stadi

Mavzu:Kimyoviy bog`lanish

Saydahmedov Xasanboy

Mavzu: Kimyoviy bog'lanish.
Mavzuni ukitishdan keys stadining asosiy maksadi.

Talabalarga kimyoviy bog'lanish, ionli, kovalent (kutbsiz va kutbli), metall boglanishlar. Vodorod va donor akseptor boglanishlar. Turli xil boglanishlarga ega bo'lgan birikmalarga misollar. Atom orbitallarining gibridlanishi, sp , sp^2 va sp^3 - gibridlanish xolatlari. Turli xil kimyoviy boglardan xosil bo'lgan molekular xossalari (to'yinuvchanlik, yo'naluvchanlik, karralilik) shunday molekulalardan xosil bo'lgan moddalarning muxim xossalaridagi tafovutlar haqida to'liq ma'lumotga ega bo'lishadi.

Kovalent bog'lanish nazariyasi

Anorganik va organik moddalarning tuzilishini izoxlash uchun kovalent bog'lanish nazariyasi (Lyuis, 1916) dan foydalaniladi.

Kovalent bog'lanish nazariyasi asosini «sirtqi qavati sakkiz (yoki ikki) elektrondan iborat atom barqaron» degan tushuncha tashkil etadi.

Kovalent bog'lanish hosil bo'lishining shematik tenglamasi

Kovalent bog'lanish xosil bo'lishini bir necha moddalarda kuzatish mumkin.

Har birida bittadan elektron bo'lgan ikki vodorod atomi o'zaro yaqinlashganda vodorod molekulasini (N_2) xosil qiladi. Bu jarayon quyidagicha ifoda qilinadi:



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

Bog'lanish energiyasi

Molekuladagi ayni bog'lanishni batamom uzib, xosil bo'lgan tarkibiy qismlarni bir-biriga xech ta'sir etmaydigan xolatga keltirish uchun zarur bo'lgan energiya miqdori bog'lanish energiyasi deyiladi.

Kovalent bog'lanishning xossalari.

Kovalent bog'lanish to'yinuvchanlik, yo'naluvchanlik, karralilik, qutblanuvchanlik kabi xossalarga ega.

Kovalent bog'lanishning hosil bo'lishi

1. Lyuis fikriga ko'ra kovalent bog'lanish ikki atom orasida elektron juftlar borligi uchun xosil bo'ladi. Lekin, keyinroq ma'lum bo'ldiki, ikkala atom yadrosi ana shu elektron juftga elektrostatik tortilishi tufayligina bir-biriga yaqin xolatda 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' xosil 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.

Ion bog'lanish

Ion bog'lanish. Ion bog'lanish elektrostatik nazariya asosida tushuntiriladi. Bu nazariyaga muvofiq atomning elektron berishi yoki elektron biriktirib olishi natijasida xosil 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 xosil bo'ladi.



Keys-stadi

Saydahmedov Xasanboy

Mavzu: Kimyoviy reaksiya tezligi

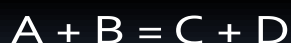
Reja:

- Kimyoviy reaksiyalarning tezligini.
- Reaksiya tezligiga ta'sir etuvchi omillarini.
- Qaytar va qaytmas jarayonlarini.
- Kimyoviy muvozanat. Le-Shatel'e tamoyilini.

Kimyoviy reaksiyalarning mohiyati boshlang'ich moddalardagi bog'lanishlarning uzilishi va reaksiya mahsulotlarida yangi bog'lanishlarning paydo bo'lishidan iborat. Bunda har qaysi element atomlarining reaksiyadan oldingi va reaksiyadan keyingi umumiy soni o'zgarmasdan qoladi. Bog'lanishlar hosil bo'lishida energiya chiqishi, bog'lanishlar uzilganda esa yutilishi sababli kimyoviy reaksiyalarda energetik effekt sodir bo'ladi.

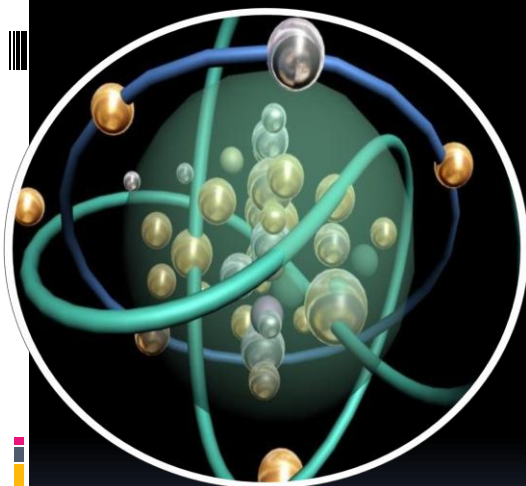
Ma'lumki, agar boshlang'ich moddalardagi uziladigan bog'lanishlar puxtaligi reaksiya mahsulotlaridagi bog'lanishlar puxtaligidan kam bo'lsa energiya chiqadi, aks holda yutiladi. Odatda energiya issiqlik shaklida chiqadi yoki yutiladi. Moddalarning o'zgarishi haqidagi tasavvurlar, shuningdek, ularni sanoatda olishning iqtisodiy samaradorligi kimyoviy reaksiyalarning tezligi bilan bog'liq.

Kimyoviy reaksiyalarning tezliklari va mehanizmlari haqidagi ma'lumot **kimyoviy kinetika** deyiladi. **Kimyoviy reaksiyaning tezligi** deganda sistemaning hajmi o'zgarmaganda reaksiyaga kirishayotgan moddalardan birining konsentratsiyasining vaqt birligi ichida o'zgarishi tushuniladi.



A yoki B modda sarflangan sari reaksiyaning tezligi muayyan vaqt oralig'i uchun aniqlanishi mumkin, degan hulosalar kelib chiqadi. A moddaning (B moddaning) konsentratsiyasi t_1 vaqtda C_1 kattalik, t_2 vaqtda C_2 kattalik bilan o'lganligi sababli $\Delta t = t_2 - t_1$ vaqt ichida modda konsentratsiyasining o'zgarishi $\Delta C = C_2 - C_1$ bo'ladi, bundan reaksiyaning o'rtacha tezligi (V) aniqlanadi:

$$V = C_2 - C_1 / t_2 - t_1 = \Delta C / \Delta t$$



Bu yerda A modda konsentratsiyasining va $C_2 - C_1$ ayirmaning qiymati manfiy bo'lishiga qaramay, reaksiyaning tezligi faqat musbat kattalik bo'lishi mumkin.

Reaksiya tezligiga ta'sir etuvchi omillar.

Kimyoviy reaksiyaning tezligi reaksiyaga kirishayotgan moddalarning tabiatiga, reaksiyaning borish shart-sharoitlariga: konsentratsiya C ga, temperatura t ga, katalizatorlarning ishtirok etish-etmasligiga, hamda, ba'zi omillarga (masalan, gazlarda bo'ladigan reaksiyalarda—bosimga, qattiq moddalarning reaksiyalarida—moddalarning maydalanganligiga, radioaktiv nurlantirishga) bog'liq bo'ladi.

Kimyoviy reaksiya tezligiga **reaksiyaga kirishayotgan moddalar konsentratsiyalarining ta'siri.**

Kimyoviy reaksiyalarning tezligi reaksiyaga kirishayotgan moddalar konsentratsiyalari ko'paytmasiga proporsionaldir.

$$V = k \cdot C_A C_B$$

Bunda C_A va C_B —A va B moddalarning konsentratsiyalari, mol/l; k—proporsionallik koeffitsienti, u reaksiyaning tezlik konstantasi deyiladi. Kimyoviy kinetikaning asosiy qonuni ko'pincha ta'sir etuvchi massalar qonuni yoki reaksiyaning kinetik tenglamasi deyiladi.

Kimyoviy reaksiya tezligiga **temperaturaning ta'siri**. Reaksiya tezligining temperaturaga bog'liqligi **Vant–Goff** qoidasi bilan aniqlanadi: temperatura har 10 °C ga ko'tarilganda ko'pchilik kimyoviy reaksiyalarning tezligi 2–4 marta ortadi.

$$V_{t_2} = V_{t_1} \cdot \gamma^{t_2 - t_1 / 10}$$

Temperatura o'zgarganda reaksiya tezligining tez o'zgarishini aktivlanish nazariyasi tushuntirib beradi. Bu nazariyaga ko'ra ushbu reaksiyani amalga oshirishga yetarli energiya bor aktiv molekulalar (zarrachalar) gina kimyoviy reaksiyaga kirishadi. Noaktiv zarrachalarga zaruriy qo'shimcha energiya berish yo'li bilan ularni aktiv zarrachalarga aylantirish mumkin—bu jarayon **aktivlanish** deyiladi.

Reaksiyaga kirishayotgan moddalar molekulalarini (zarrachalarini) aktiv zarrachalarga aylantirish ushun ularga berilishi lozim bo'lgan energiya **aktivlanish energiyasi** deyiladi. U E_a bilan belgilanadi va tajriba yo'li bilan aniqlanadi hamda kJ/mol da ifodalanadi.

Masalan:



Reaksiyaning tezligi aktivlanish energiyasining qiymatiga bevosita bog`liq: agar u kichik bo`lsa, u holda ma`lum vaqt ichidagi reaksiyada ko`p son-dagi zarrachalar energetik to`siqni yengib o`tadi va reaksiyaning tezligi yuqori bo`ladi, lekin agar aktivlanish energiyasi katta bo`lsa, u holda reaksiya sekin boradi.

Ionlar o`zaro ta`sirlashganda aktivlanish energiyasi juda kichik bo`ladi va ionli reaksiyalar juda katta tezlik bilan (amalda bir onda) boradi.



Андижон машинасозлик ИНСТИТУТИ

“Эритмалар ва уларнинг хоссалари”

Физика ва кимё кафедраси

МАЪРУЗА РЕЖАСИ

- Эритмалар умумий тавсифи ва уларнинг аҳамияти.
- Дисперс системалар: эмульсия ва суспензиялар.
- Чин ва коллоид эритмалар. Моддаларнинг эриш иссиқлиги.
- Эрувчанлик ва унга таъсир этувчи омиллар.
- Тўйинмаган, тўйинган ва ўта тўйинган эритмалар.
- Қаттиқ, суюқ ва газ моддаларнинг суюқликларда эрувчанлиги. Генри қонуни.
- Осмос ҳодисаси ва осмотик босим. Эритмаларнинг буг босими. Рауль қонуни
- Эритмаларнинг музлаш ва қайнаш ҳароратлари.
- Эритмаларнинг концентрацияларини ифодалаш усуллари.

Ўрганиладиган асосий тушунчалар: чин эритмалар, гидратлар, сольватлар, дисперсион муҳит, дисперс фаза, суспензия, эмульсия, коллоид эритмалар, моддаларнинг эриш иссиқлиги, моддаларнинг эрувчанлиги, коагуляция, тўйинмаган, тўйинган, ўта тўйинган, эритмалар, Генри қонуни. Эритма концентрацияси (фоиз, моляр, молял, нормал, титр), Рауль қонуни, эбулиоскопия, криоскопия, осмос ҳодисаси.

Дисперс системалар: эмульсия ва суспензиялар.

Бири иккинчисида жуда майда заррачалар ҳолида тарқалган иккита (ва ундан ортиқ) моддадан иборат система *дисперс система* дейилади. Тарқалган модда дисперс фаза, дисперс фаза тарқалган модда эса дисперсион муҳит дейилади.

Эритмаларда дисперс фаза (эритма тарқалган модда) заррачаларини кўз ёки ультрамикроскоп ёрдамида кўриш мумкин. Чин эритмаларни ҳосил қилган заррачалар диаметри $1\text{ нм}(1\cdot 10^{-9}\text{ метр})$ дан ҳам кичикроқ бўлади. Коллоид эритмаларда лойка (суспензия)лар заррачалари диаметри 100 нм каттароқ бўлиб, бу заррачалар қисқа вақт давомида эритма тагига чўкиш мумкин (*дағал дисперс системалар*). Иккита бир-бирида эримайдиган суюқ моддалар ўзаро майдаланган дисперс ҳолатдаги аралашма -*эмульсия* ҳосил қилиши мумкин (бундай системага майда ёғ томчиларининг сувда текис тарқалган ҳолати –сутни мисол келтириш мумкин). Бундай дисперс системалардаги заррачаларнинг диаметри 100 нм катта бўлиши мумкин.

Майдаланган қаттиқ модда суюқликда тарқалган системалар *суспензиялар* дейилади. Масалан: бўрнинг қаттиқ кукуни сувда чайқатилса суспензия бўлади.

Агар дисперс системадаги заррачалар 100 нм дан камроқ бўлса, уларни *майин дисперс системалар* деб аталади. Умуман олганда диаметри 1-100 нм оралиғидаги майин дисперс системалар турғун бўлиб, ўлчами 100 нм дан каттароқ бўлган дағал дисперс системалар қисқа вақтда ўз гомогенлигини йўқотиш мумкин.

Икки компонентли дисперс системалар

Дисперс муҳитнинг агрегат ҳолати	Дисперс фазанинг агрегат ҳолати	Мисоллар
газ	газ	ҳаво, газлар аралашмаси
газ	суюқ	ҳаводаги намтик, ҳавога пурқалган суюқликлар (аэрозоллар)
газ	қаттиқ моддалар	тутун, чанг
суюқ	газ	газ моддаларнинг сувдаги эритмалар (кўпинча эритган газ молекуляр ҳолатда бўлиб, чин эритмалар ҳосил қилади, муҳит ёпишқоқлиги катта бўлганда газ кўпинги ҳосил бўлади)
суюқ	суюқ	сульфат кислотанинг сувдаги эритмаси (чин эритмалар); сут эса эмульсия турига мансуб
суюқ	қаттиқ	ош тузи, шакар, қутбلى молекулали моддаларнинг сувдаги чин эритмалари; лойка сув – дағал суспензиялар (икки фазали дисперс системалар)
қаттиқ	газ	активланган кўмир тонақларида газ моддаларнинг адсорбцияланиши, пенопластлар, пенобетон, пенма, шлак, нон, латир ва бошқа хамирдан яширилган таомлар (икки фазали системалар)
қаттиқ	суюқ	нам тупроқ, металлар танасидаги суюқлик, табиий марварид (кальций карбонатда коллоид ҳолдаги жуда майда сув томчилари тарқалган ҳолатда бўлади), булардан ташқари, бошқа икки фазали системалар
қаттиқ	қаттиқ	қотишмалар, цемент, бетон; рангли шиша, эмаллар, кўпчилик тодир тошлар ва бошқалар

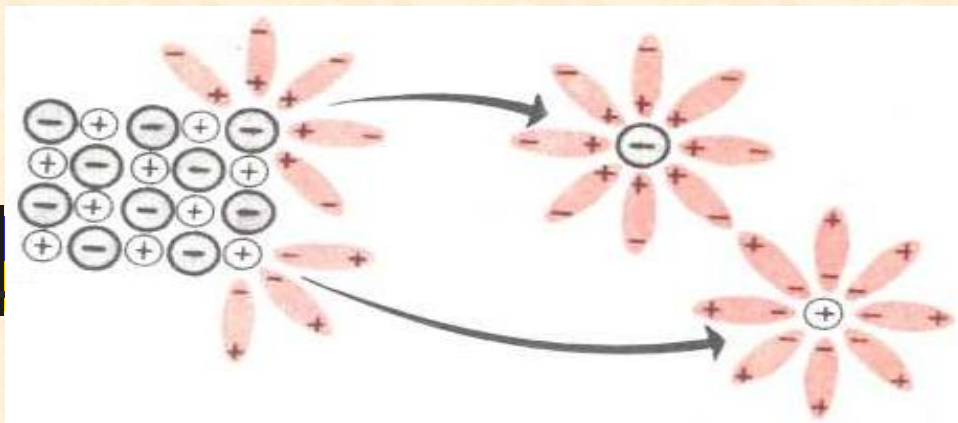
Дисперс муҳит ва дисперс фазанинг қайси агрегат ҳолатидан қатий назар дисперс системаларни учта гуруҳга *чин эритмалар, коллоид ва дағал дисперс системаларга* бўлинади.

- *чин эритмаларда* дисперс фаза молекуляр ёки ион ҳолдаги заррачалардан иборат; ўлчамлари (катталиклари) бир-бирига яқин; улар узоқ вақт давомида турғун, дисперс муҳит ва дисперс фаза бир-биридан ажралиши (ташқи муҳит таъсири бўлмаган ҳолатда) кузатилмайди; дисперс фаза заррачаларининг диаметри 1 нм дан катта бўлмайди;

- *коллоид системаларда* дисперс фаза заррачалари юзлаб, баъзан молекула ёки ионлардан ташкил топган бўлиши мумкин; система бир жинсли бўлса ҳам дисперс фаза заррачалари билан дисперс муҳит орасида чегара мавжуд; эриган моддалар заррачалари 1-100 нм оралиғида бўлиш мумкин (полидисперс хусусият);

- *дағал дисперс системаларда* дисперс фаза заррачалари қисқа вақт давомидагина турғун, улар тезгина икки фазали чегараҳосил қилади (лойқа чўкитши, сутнинг қаймоғи, қатиқнинг айрони ажралиши ва шунга ўхшашлар).

Коллоид ва дағал дисперс ситемаларда заррачалар катталиги ҳар хил бўлган полидисперс ситемалардир.



Кристалларнинг сувда эриш жараёни

Қаттиқ моддаларнинг эриш жараёни кетма-кет икки босқичдан иборат бўлиб, буларнинг ҳар бирида иссиқлик эффекти содир бўлади:

Эриш жараёнида қаттиқ моддаларнинг кристалл панжараси парчаланadi бунинг учун маълум энергия сарф қилиш керак, демак бу жараёнда иссиқлик ютилади ($-Q_1$).

Эриган модда заррачаларининг эритувчи молекулалари билан ўзаро таъсири (сольватланиш) натижасида иссиқлик ажралиб чиқади ($+Q_2$).

Демак эриш иссиқлиги Q юқорида айтиб ўтилган иссиқлик эффектларининг йиғиндисидан иборат бўлади.

$$Q = -Q_1 + Q_2$$

Модда формуласи	Эриш иссиқлиги, кЖ·моль ⁻¹
KNO ₃	-35,65
NaNO ₃	-26,44
H ₂ SO ₄	74,67
KOH	55,61
H ₂ CO ₃	25,10
Na ₂ CO ₃ ·10H ₂ O	-66,94

Эрувчанлик ва унга таъсир этувчи омиллар. Модданинг бирор эритувчида эрий олиш хусусияти шу модданинг эрувчанлиги деб аталади. Моддаларнинг эрувчанлиги (яъни тўйинган эритмасининг концентрацияси) эриган модданинг ва эритувчининг табиатига шунингдек температура билан босимга боғлиқ. *Айни модданинг маълум температурада 100 гр эритувчида эриб, тўйинган эритма ҳосил қиладиган массаси унинг эрувчанлик коэффициенти (ёки эрувчанлиги) деб аталади.*

Агар 100 г сувда 10 г ва ундан кўпроқ миқдордаги модда эриса яхши эрувчан, агар 10 г дан 0,001 г гача эриса ёмон эрийдиган, агар 0,001 г дан кам эриса – амалда эримайдиган модда дейилади.

Баъзи моддаларнинг 100 г сувда 20 °C да эрувчанлиги

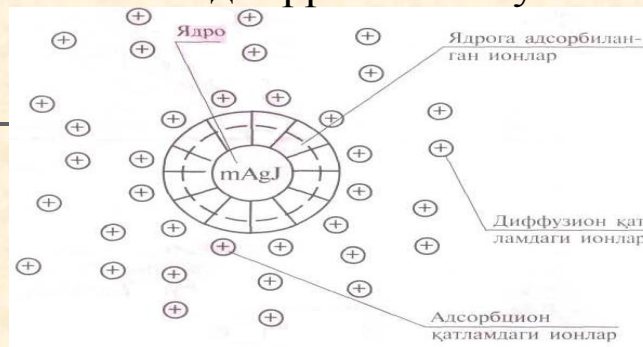
Модда	Эрувчанлик, г
$C_6H_{12}O_6$	200
$NaCl$	35
H_3BO_3	5
$CaCO_3$	0,0013
AgI	0,00000013

Тўйинмаган, тўйинган ва ўта тўйинган эритмалар. Эриш вақтида эритма жараёнига тескари бўлган кристалланиш жараёни ҳам намоён бўла бошлайди. Дастлаб эриш жараёни тез боради, лекин эритмада заррачаларнинг сони кўпайган сари, кристалланиш жараёни тезлашади. Маълум вақт ўтганидан кейин иккала жараён тезлигип тезлашади яъни бир секундда печа молекула эритмага ўтса шунча молекула кристалланади. Бу вақтда эриган модда билан эримай қолган модда орасида динамик мувозанат қарор топади ва эритма тўйинади. Бундай мувозанатда турадиган эритма *тўйинган эритма* дейилади.

Эриган модданинг концентрацияси шу температурадаги тўйинган эритма концентрациясидан кам бўлган эритма *тўйинмаган эритма* дейилади.

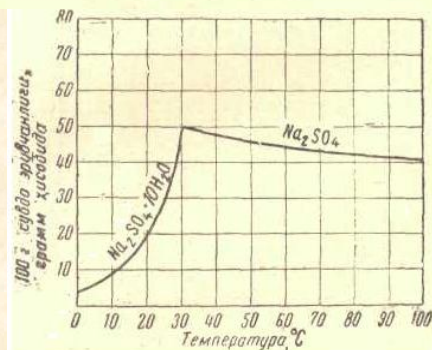
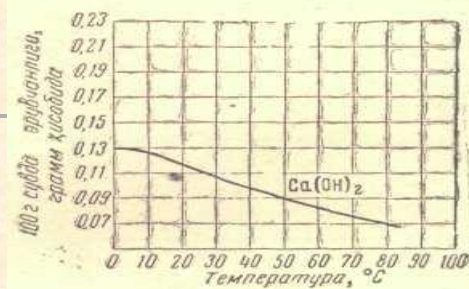
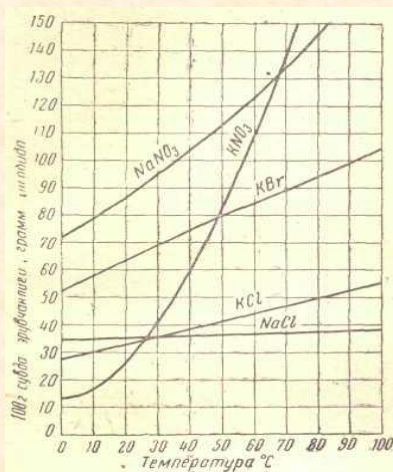
Кўпчилик қаттиқ моддаларнинг эрувчанлиги температура кўтарилиши билан ортади, шунинг учун тўйинган эритманинг температураси пасайганда эриган модда чўкмага тушади яъни кристалланиш содир бўлади. Бироқ баъзи моддаларнинг тўйинган эритмаси эҳтиётлик билан ва секин совитилса эриган модданинг ортиқчаси ажралиб чиқмайди. Бунда *ўта тўйинган эритма*, яъни таркибида айни температурада эрувчанлигига қараганда кўп эриган модда бор эритма ҳосил бўлади. Ўта тўйинган эритмага шу эритмада эритилган модданинг кристалли ёки шунга ўхшаш кристалл формадаги бошқа модда кристалли солинса, эриган модданинг барча ортиқчаси дарҳол чўкади.

Коллоид заррачанинг тузилиши



$\{m(AgI)\}$	$n I^-$	$(m-x)K^+ \}^{x-}$	$x K^+$
ядро - дисперс фаза заррачаси	адсорби- ланган ион	адсорбцион қатламдаги тескари зарядли ион	диффузион қатламдаги тескари зарядли ион
адсорбцион қават			
коллоид заррача			
мицелла			

Тузларнинг эрувчанлигига температуранинг таъсири



Суюқликларнинг суюқликларда эриши уч ҳил бўлиши мумкин:

1.Суюқликлар ўзаро исталаган нисбатда аралашма (масалан, сув билан спирт, толуол ва бензол);

2.Суюқликлар ўзаро маълум чегарадагина аралашади (масалан, сув билан анилин, сув билан эфир, сув билан фенол);

суюқликлар ўзаро аралашмайди (масалан, сув билан ёғ, сув билан симоб, сув билан бензол).

3.Суюқликнинг суюқликда эриши температура ортиши билан ортади, лекин босим ўзгарганда кам ўзгаради.

Газларнинг суюқликларда эриши экзотермик жараён бўлиб, Генри қонунига бўйейнади. Бу қонунга мувофиқ ўзгармас температурада маълум ҳажм суюқликда эриган газнинг массаси шу газнинг босимига тўғри пропорционал бўлади.

$$m=k \cdot P$$

бу ерда: m -маълум ҳажм суюқликда эриган газнинг массаси, P -газ босими, k -пропорционаллик коэффициентини ёки Генри доимийси.

Газлар аралашмаси эритилганда ҳар қайси газ мустақил равишда эрийди, яъни бир газнинг эришига аралашмадаги бошқа газлар ҳеч қандай ҳалал бермайди, эриган газнинг миқдори унинг порциял босимидагина пропорционал бўлади (Генри-дальтон қонуни). Генри ва Дальтон қонунларига суюқлик билан кимёвий реакцияга киришмайдиган газларгина (паст босимда) бўйсунди.

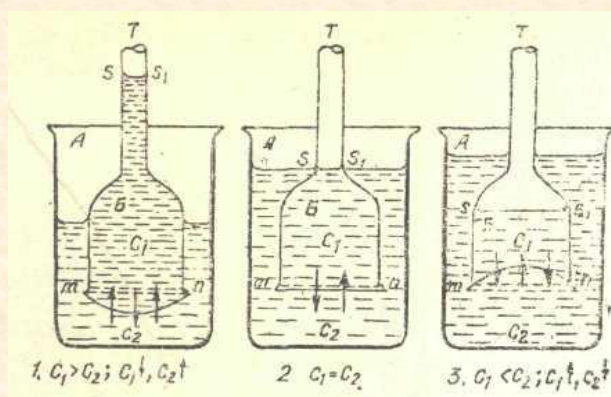
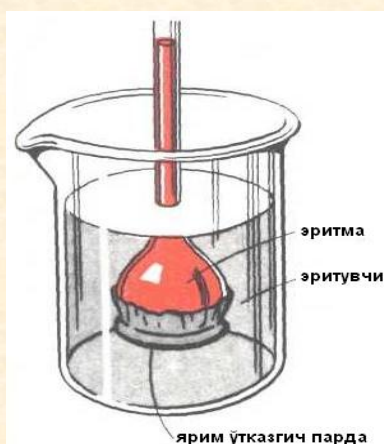
Осмос ходисаси ва осмотик босими

$P = CRT$

P – эритманинг осмотик босими

C – концентрация

R – универсал газ доимийси



Эритманинг буғ босими, қайнаш ва музлаш температуранинг ҳоҳлаган қийматида доимо ўз буғи билан мувозанатда бўлади

Суюқлик ↔ Буғ

Суюқлик устидаги буғ ўз босимига эга француз физиги Рауль (1887 й.) эритма тўйинган буғ босимини ўрганиб ўзининг қонунини кашф этди.

Электродитмас моддаларнинг суюлтирилган эритмаларида ўзгармас температурада буғ босимининг нисбий пасайиши маълум миқдордаги эритувчида эриган модданинг массасига тўғри пропорционал бўлиб, модда табиатига боғлиқ эмас.

Эритма тўйинган буғ босимининг нисбий пасайиши эритмада эриган модданинг моляр қисмига тўғри пропорционалдир.

$$\frac{\Delta P}{P_1} = \frac{P_1 - P_2}{P_1} = N_1$$

ΔP – тўйинган буғ босимининг пасайиши дейилади

$\Delta P/P_1$ – эритма тўйинган буғ босимининг нисбий пасайиши дейилади

N_1 – эриган модданинг моляр қисми.

Эритмаларнинг музлаш ва қайнаш ҳароратлари.
Эритмаларнинг қайнаш температураси эритувчининг қайнаш температурасидан доимо юқори бўлади.

$$\Delta t_{\kappa} = E \cdot C = \frac{m \cdot 1000 \cdot E}{M \cdot e}$$

m – эриган модда массаси, г

e – эритувчининг массаси, г

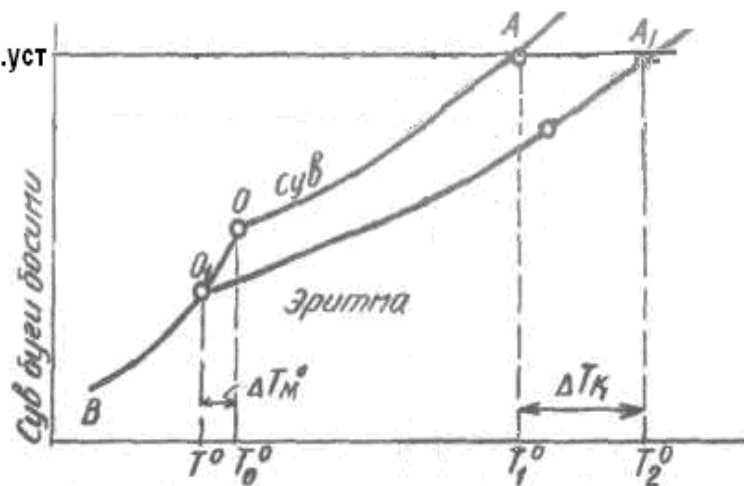
M – эриган модданинг моляр массаси г/моль, E – эритувчининг эбулиоскопик доимийси
Эритмаларнинг музлаш температураси эритувчининг музлаш температурасидан паст бўлади.

$$\Delta t_{\kappa} = K \cdot C = \frac{m \cdot 1000 \cdot K}{M \cdot e}$$

K – эритувчининг криоскопик доимийси

Эритувчи	E °C	K °C
Сув (H_2O)	0,52	1,86
Бензол (C_6H_6)	2,64	5,12
Сирка кислота (CH_3COOH)	3,10	3,90
Анилин $C_6H_5NH_2$	3,69	5,87
Хлороформ $CHCl_3$	3,80	4,90

760 мм.см.уст



Эритма буюи босимининг температурага боғлиқлиги.

Эритмаларнинг концентрацияларини ифодалаш усуллари.

Ҳар қандай эритманинг 100 граммда эриган модданинг грамм миқдорини кўрсатувчи қиймат фоиз концентрация дейилади.

$$C\% = \frac{m_{\text{модда}}}{m_{\text{эритмага}}} \cdot 100\% = \frac{m_{\text{модда}}}{m_{\text{эритмачиси}} + m_{\text{модда}}} \cdot 100\%$$

1 л (1000 мл) эритмада эриган модданинг “моль” лар миқдори кўрсатувчи қиймат моляр концентрация дейилади.

$$C_M = \frac{m_{\text{модда}}}{M \cdot V_{\text{мл}}} \cdot 1000$$

Бу ерда m — модда эриган модда массаси г. M — эриган модданинг моляр массаси, г/моль

Ҳар қандай эритманинг 1 литрида эриган модданинг грамм-эквивалент сонини билдирувчи қийматга нормал концентрация дейилади.

$$C_N = \frac{m_{\text{модда}} \cdot 1000}{\varepsilon_{\text{модда}} \cdot V_{\text{мл}}}$$

Моляр концентрация деб, 1000 г эритувчида эриган модданинг “моль” лар сонига айтилади
Эритманинг 1мл. да эриган модданинг грамм миқдорини кўрсатувчи қийматга эритманинг титри дейилади

$$M = \frac{n}{1000 \varepsilon}$$

$$T = \frac{C_M \cdot \varepsilon}{1000}$$

Keys-stadi

ELEKTROTİK DISSOTSIYALANISH
NAZARIYASI.

SAYDAHMEDOV XASANBOY

Reja

- Elektrolitlar
- Kuchli elektrolitlar
- Kuchsiz elektrolitlar
- Dissotsiyanlanish darajasi

Eritmalari yoki suyuqlamalari elektr tokini o'tkazadigan moddalar elektrolitlar deyiladi. Elektrolitlarga suvda eriydigan kislotalar, ishqorlar va tuzlar kiradi

Eritmalari yoki suyuqlamalari elektr tokini o'tkazmaydigan moddalar elektrolitmaslar (noelektrolitlar) deyiladi

Nima uchun elektrolitlarning suvdagi eritmasi yoki suyuqlamasi elektr tokini o'tkazadi, aksincha, noelektrolitlarning suvdagi eritmalari esa elektr tokini o'tkazmaydi?

Bu savolga javobni 1887-yilda shved kimyogar olimi Svante Arrenius o'zining elektrolitik dissotsiatsiyalanish nazariyasida javob bergan. U elektrolitlar sohasida olib borgan ilmiy ishlari uchun 1903-yilda Nobel mukofotiga sazovor bo'lgan.

Ion bog'lanishli birikmalarning suvda eritilganda ionlarga ajralishiga dissotsiatsiya deyiladi. Uni quyidagicha tushuntirish mumkin. Ma'lumki, osh tuzi qattiq holatda elektr tokini o'tkazmaydi. Suvda eritilganda esa ionlarga ajraladi.

Demak, osh tuzi
quyidagicha
dissotsiatsiyalanadi:



Elektrolitlar (tuzlar va ishqorlar)
suyultirilganda ham ionlarga
ajraladi. Buning sababi modda
suyultirilganda zarrachalarning
tebranma harakati kuchayib ular
orasidagi bog'lanish zaiflashib
qoladi va elektrolit ionlarga
osonlik bilan ajralib ketadi.

Dissotsiatsiyalangan molekular sonining erigan modda molekularining dastlabki soniga nisbati elektrolitning ***dissotsiatsiyalanish darajasi*** deb ataladi va α harfi bilan belgilanadi:

Dissotsiatsiyalanish darajasi yuqori qiymatga ega bo'lgan elektrolitlar ***kuchli elektrolitlar***, kichik qiymatga ega bo'lgan elektrolitlar ***kuchsiz elektrolitlar*** deyiladi.

Keys-stadi

Mavzu:

"ANORGANIK BIRIKMALARNING
ASOSIY SINFLARI"

Saydahmedov Xasanboy

Anorganik birikmalar.

Barcha anorganik moddalar tarkibiga ko'ra *oddiy* va *murakkab* moddalarga bo'linadi. Oddiy moddalar xossalari ko'ra *metallar* va *metallmaslarga* bo'linadi.

Metallar

Faqat metal atomlaridan tashkil topadi: masalan, mis – Cu, natriy – Na, kaliy – K, temir – Fe, magniy – Mg, kumush – Ag va boshqalar.

Metallaslar

Metallaslar faqat metallmas atomlaridan tashkil topadi: masalan, xlor – Cl_2 , kislorod – O_2 , ozon – O_3 , oltingugurt – S_8 , fosfor – P_4 , azot – N_2 va boshqalar

Metallar va metallmaslar ko'pincha qarama-qarshi bo'lgan turlicha fizik va kimyoviy xossalarga egadir

Murakkab moddalar odatda anorganik va organik moddalarga bo'linadi. Organik moddalar deb uglerodning birikmalariga aytiladi (CO , CO_2 , H_2CO_3 va karbonatlar, HCN va sianidlar, karbidlar bundan istisno). Qolgan barcha birikmalar anorganik moddalardir.

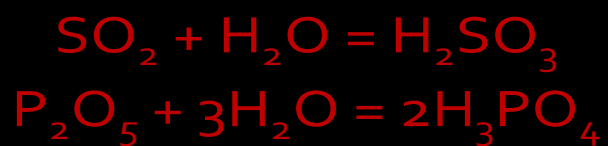
Anorganik birikmalarning eng muhim sinflari.

- TUZLAR
- OKSID
- ASOS
- KISLOTA

Ishqoriy va ishqoriy-yer metallarning oksidlari suv bilan ta'sirlashib gidratlar — suvda eriydigan asoslar (ishqorlar) hosil qiladi:



Ba'zi metallmaslarning oksidlari suv bilan ta'sirlashib kislotalar hosil qiladi:



Ayrim kislotali oksidlar: SiO_2 , CrO_3 , Mn_2O_7 kabilar suv bilan reaksiyaga kirishmaydi.

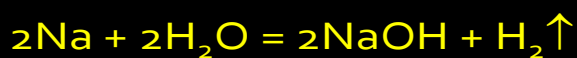
Asoslar

Ishqorlar-suvda eruvchi asoslar
Suvda erimaydigan asoslar

Amfoter asoslar-ham ishqoriy ham kislotali xossaga ega

Olinishi.

Ishqoriy va ishqoriy-yer metallarining suv bilan ta'sirlashishi natijasida olinadi:



Ishqoriy va ishqoriy-yer metallari oksidlarining suv bilan ta'sirlashishi natijasida olinadi:



Kimyoviy xossalari.

Asoslar kislotalar bilan ta'sirlashib, tuz va suv hosil qiladi

(bu reaksiya neytrallanish reaksiyasi deb ataladi):



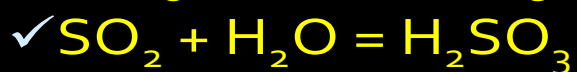
Kislotalarning umumiy formulasi H_nK tarzida ifodalanadi: bu yerda K-kislota qoldig'i; n-kislota qoldig'ining valentligi.

Nomlanishi.

Kislotalarning nomi kislota qoldig'i nomidan keltirib chiqariladi va «kislota qoldig'i nomi + kislota» tarzida o'qiladi.

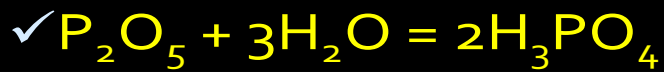
Kislotalarni quyidagi usullar yordamida olinadi:

Kislorodli kislotalarni kislotali oksidlar bilan suvning o'zaro ta'siri natijasida olish mumkin



Kislotalarni quyidagi usullar yordamida olinadi:

Kislorodli kislotalarni kislotali oksidlar bilan suvning o'zaro ta'siri natijasida olish mumkin



Tuzlar

- Tuzlar deb metall atomlari (yoki ammoniy NH_4^+) va kislota qoldig'idan iborat bo'lgan yoki murakkab moddalarga aytiladi.
- Tuzlar kislota vodorodining metall atomiga yoki asos gidroksilining kislota qoldig'iga almashishidan hosil bo'ladi.
- Tuzlar funksional guruhli moddalar toifasiga mansubdir.

- Tuzlarning umumiy formulasi M_nK_m tarzida ifodalanadi: bu yerda M-metall atomi (yoki ammoniy NH_4^+); K-kislota qoldig'i; n-kislota qoldig'ining valentligi; m-metall atomi valentligi.
- Tuzlar tarkibidagi metall atomi valentligi kislota qoldig'ining valentligiga son jihatdan teng bo'lganda ($n=m$) indekslar qo'yilmaydi.

Tuzlarni nomlash.

Tuzlarning nomi metall atomi va kislota qoldig'i nomidan keltirib chiqariladi.

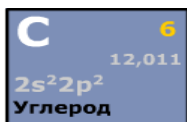
Tuzlarning nomi o'zgarmas valentli metallar uchun «*metall atomi nomi + kislota qoldig'i nomi*», agar metall atomi o'zgaruvchan valentli bo'lsa «*metall atomi nomi + (metall atomi valentligi rim raqamida) + [-chiziqcha] + kislota qoldig'i nomi*» shaklida yasaladi..



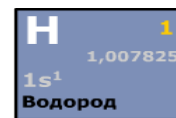
**Мавзу: «Органик кимё»
фанининг мақсад ва вазифалари**

Маъруза режаси:

- *Органик кимё фани.*
- *Уни мустақил фан сифатида ажралиб чиқиш сабаблари.*
- *Ривожланиш тарихи.*
- *Органик кимё олимлари ва ишлаб чиқариш корхоналари, ҳамда органик моддаларнинг манбаалари*



Органик кимё



– Органик моддаларнинг тарихи,
манбаалари, олиниши, хоссалари
ва улар орасида борадиган
кимёвий жараёнларни
ўрганадиган фан.



УНИ МУСТАҚИЛ ФАН СИФАТИДА АЖРАЛИБ ЧИҚИШ САБАБЛАРИ:

- ☐ органик моддаларнинг сонининг кўплиги, ҳозирги вақтда уларнинг сони ўн миллиондан ортиб кетган;
- ☐ органик моддаларнинг инсон ҳаёти фаолиятидаги аҳамиятининг катта эканлиги;
- ☐ органик моддаларнинг ўзига хос хусусиятларга эга эканлиги, уларни барчаси ёнувчан, аксарияти диссоциацияга учрамайди ва ташқи таъсирга чидамсиз;
- ☐ органик кимё юксак тараккий этган материяни ўрганади.

Органик кимё тарихидан қисқача лавҳалар:

❖ Биринчи бўлиб Швед кимёгари Якоб Берцелиус ўзининг 1807 йилда ёзилган “Умумий кимё” китобининг охирги бобини “Органик кимё” деб номлаган эди.

❖ Кимёвий моддаларнинг биринчи синфланиши Лемернинг дарслигида 1875 йилда берилган эди. У, келиб чиқиши инсон, ҳайвон ва ўсимликлар билан боғлиқ моддаларни органик бирикмаларга, қолганларини эса ноорганик бирикмалар жумласига киритган.

❖ Аммо қадимдан кўпгина органик моддалар ўсимлик ва ҳайвон организмларидан ажратиб олинган, ҳамда бу моддалар кўпчиликка маълум бўлган, шу билан бирга улар ўсимликлардан ёғларни ажратиб олишни, бўёқлар, қанд, эфир мойлари, пиво, вино, сирка, совун тайёрлашни билганлар.

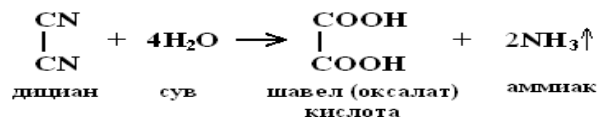
Я.Берцелиуснинг “Витализм” таълимоти

Vitalis — ҳаётий (лотин тилидан олинган)

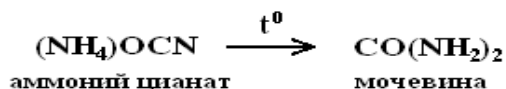
XIX асрнинг бошларида швед кимёгари Якоб Берцелиус органик бирикмаларни сифат ва миқдор жиҳатидан таҳлил қилиш борасида иш олиб боради ва бунинг натижасида у шундай хулосага келади: органик моддалар инсон, ўсимлик ва ҳайвон организмларида илоҳий куч таъсирида ҳосил бўлади.

Органик моддаларнинг дастлабки синтези

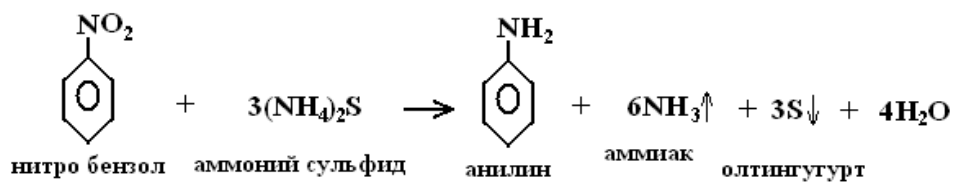
➤ 1824 йил немис врач Вёллер дициандан оксалат (шавел) кислотасини лаборатория шароитида синтез қилди.



➤ 1828 йил немис врач Вёллер мочевинани аммоний цианатдан лаборатория шароитида синтез қилди.



➤ Рус олими Н.Н. Зинин 1842 йилда авваллари ўсимликлардан олинадиган анилинни синтез йўли билан олди.



➤ 1845 йилда немис олими Кольбе сирка кислотани синтез йўли билан олди.

➤ 1854 йилда француз олими Бертло ёғларни синтез йўли билан олди.

➤ 1861 йилда рус олими А.М. Бутлеров биринчи мартаба қанд моддаларни синтез усули билан олди.

➤ 1866 йилда АҚШ химиги Вудворд В – витаминларни синтез қилди.

➤ XIX асрнинг 60-йилларида Кекуле ва Кольбе органик моддаларда углерод атомининг IV валентли эканлигини исботлашди.

➤ Кекуле ва Купер органик моддаларда углерод – углерод боғи борлигини исботлашди.

➤ Шотландиялик кимёгар Купер моддаларнинг кимёвий структурасини чизикчалар билан тасвирлаш системасини фанга киритди.

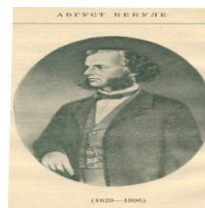
ОРГАНИК КИМЁГА АСОС СОЛГАН БУЮК ОЛИМЛАР



Я.Берцелус
1779-1848



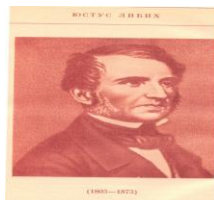
А.М.Бутлеров
1828-1886



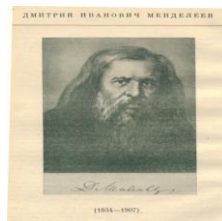
А.Кекуле
1829-1896



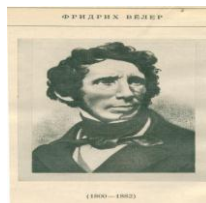
Э.Фишер
1852-1919



Ю.Либих
1803-1873



Д.И.Менделеев
1834-1907



Ф.Велер
1800-1882

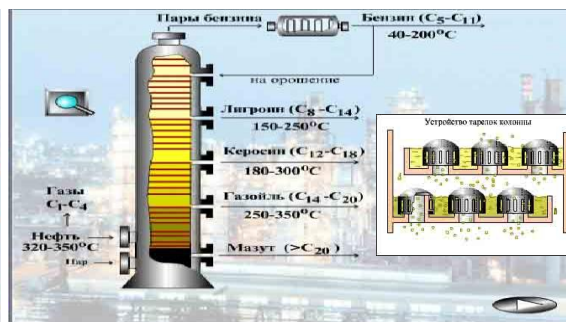


Н.Зинин
1812-1880

Республикамиздаги органик моддалар ишлаб чиқараётган кимё корхоналари



**Нефтни қайта
ишлаш заводи**



**Нефтни
ҳайдаш**

Республикамизда ишлаб чиқариладиган органик моддалар



Органик моддаларнинг асосий хомашё мабаалари

- Табиий газ
- Нефт
- Тошкўмир
- Тошкўмир қатрони
- Сланец (Торф)
- Қишлоқ ва ўрмон хўжалиги
маҳсулотлари

Табиий газлар.

Асосий таркибини (92 – 96% гача) метан.

Бошқа углеводородлар (6% гача) этан, пропан, бутан ва S бирикмалари ҳамда CO₂ бўлади.

Табиий газларни қазиб олиш вақтида газ конденсати ҳам ажралиб чиқади.

Газ конденсат суюқ углеводородларнинг аралашмаси.

Саноатда метандан ацетилен, водород, қоракуя, хлорли эритувчилар ва бошқалар олинади.

Ўзбекистон табиий газларнинг катта миқдори Газли, Шўртон, Сурхандарё вилояти, Муборакдаги конлардир.

Ўзбекистонда ҳар йили 55 млрд кубометрдан ортиқ табиий газ, 3,5 млн. тоннагача газ конденсати қазиб олинади.

Нефт. Нефт – СНларнинг аралашмасидан ташкил топган бўлиб, ниҳоятда мураккаб таркибга эга. Унинг таркиби ўзгарувчан бўлиб, унга СНлардан ташқари, **N**, **O** ва **S**ли бирикмалар ҳам киради.

Нефтнинг келиб чиқиши тўғрисида ҳозирги кунда икки хил қараш мавжуд.

1 – нефт ўтмишда мавжуд бўлган ҳайвонот ва ўсимлик оламининг геокимёвий ўзгариши натижасида ҳосил бўлган.

2 – нефт ноорганик бирикмалар, яъни металл карбидларидан пайдо бўлган.

Нефт газлар, сув, механик аралашмалардан (қум, тупроқ) тозалангандан сўнг асосан **уч қисмга** ҳайдаб ажратилади:

1. Бензин (30-180°C)
2. Керосин (180-300°C)
3. Мазут (қолдиқ):

Нефтнинг бу асосий бўлакларидан

1. Петролей (нефт) эфири (30-80°C),
2. Лигроин (110-140°C),
3. Уайт спирт (150-200°C),
4. Газоил (270-300°C)

Мазутни паст босимда, сув буғи билан ҳайдаб:

1. Соляр мойлари, 2. Сурков мойлари,
3. Вазелин, 4. Парафин ва бошқалар олинади.

Нефтни тўғридан-тўғри ҳайдалганда (25% гача) бензин ажратиб олинади

Бензин унумини ошириш учун керосин, газоил, мазут ва б. крекингланади.

1. Крекинг жараёни 1 марта рус олими А.А.Летний 1871-1878 йй. ўрганган.

2. Рус инженери В.Г.Шухов 1891 йилда крекинг қурилмасини яратади.

3. Саноат миқёсида крекинг жараёни 1920 йиллардан бошлаб қўлланилмоқда.

Суюқ фазадаги крекинг. 2,0-6,0 МПа, 430-550⁰С да олиб борилади. Бунда олинадиган бензиннинг миқдори 50% атрофида бўлади.

Буғ фазадаги крекинг 600⁰С да олиб борилади. Бунда олинадиган бензиннинг миқдори 50% дан кам бўлиб, 40 – 50% атрофида этилен СН₄лари ҳосил бўлади.

Водород иштирокида парчалашида (каталитик крекинг) нефт маҳсулотлари 20,0 – 25,0 МПа босим, 300-400⁰С, Fe, Ni, W катализаторлигида олиб борилади. Бензиннинг миқдори 90% гача етади.

Ҳозирги кунда саноатда 300 - 500⁰С да алюминосиликат, цеолит, хром оксиди ва бошқа катализаторлар иштирокида крекингланади.

Ўзбекистонда йилига 6 млн. тоннадан ортиқ нефт қазиб олинмоқда.

Тошкўмир.

Тошкўмирнинг табиатдаги миқдори нефтга нисбатан бир неча маротаба кўп. Ҳозирги вақтда тошкўмир коксга айлантириб ишлатилади.

Тошкўмир ҳавосиз 1000-1200⁰С да қиздирилганда кокс ва газ ҳосил бўлади. Бу газ тарикибида метан, этилен, водород ва углерод оксиди бўлади. Бундан ташқари ҳосил бўладиган газ совутилганда 3 – 5% гача мойсимон қора суюқлик – тошкўмир қатрони ҳосил бўлади.

Keys-stadi

MAVZU:

TAROZI TURLARI VA TAROZIDA TORTISH QOIDASI.

Laboratoriyada foydalaniladigan eng zarur asboblardan biri tarozidir.

Chunki tarozi yordamida asbob va moddalarning massalari aniqlanadi. Lomonosov 1748-yilda birinchi bo'lib, tarozidan, foydalanishni va moddalarning saqlanish qonunini kashf qilgan kimyo laboratoriyalarida hozirda asosan texnik kimyoviy tarozi hamda analitik, denfer tarozilaridan foydalaniladi. Texnik kimyoviy tarozida 0,01 gr ga, denfer tarozida esa 0,0002 gr ga qadar aniqlik bilan tortish mumkin.

Juda aniq tortish talab qilinganda mikro tarozilardan ham foydalaniladi. Mikro tarozilar tashqi ta'sirlarga juda sezgir bo'lganligi uchun termostatlangan maxsus xonalarda saqlanadi.

Tarozilarning tuzilishi.

Texnik kimyoviy va analitik tarozilarning asosiy qismi metal shayndan iborat. Shaynning o'rta qismiga bitta va ikki chekkasiga

2 ta prizma o'rnatiladi. Prizmalar agat yoki yaxshi po'latdan yasaladi. O'rtadagi prizma tarozi ustuni ustidagi plastinkaga taqalib turadi. Ikki chekkadagi prizmalarga ilmoqlar osilib, ularga pallalar o'rnatiladi.

Shuningdek shaynga uzun ko'rsatkich o'rnatilib, u shayn gorizantal holatda qaysi tomonga qanchaga og'ganligini shkalada ko'satib turadi.

Shayn gorizantal holatda bo'lganida ko'rsatkichni ko'rsatadi. Tarozi ishlamay turganda, uning shayini arretir yordami bilan ko'tarib qo'yiladi va prizmalarga yuk tushmaydi. Analitik tarozi oynali, shkaf g'ilof ichiga joylashtirilgan bo'ladi. Shkafning old tomonidagi eshigi yuqoriga ko'tarilib ochiladi. Uning ikki yon tomonida ham 2 ta eshik bor. Undan taroziga yuk va tosh qo'yishda foydalaniladi.

Old eshik tuzatish maqsadida ochiladi. Analitik tarozi bilan ishlaganda 50,20,10,5,2,1 gr li va 500,200,100,50,20,10 mgli toshlardan. Texnik kimyoviy tarozida bulardan ham yirikroq toshlardan foydalanish mumkin. Tarozi toshlari tartib bilan toshlar qutisiga joylangan bo'ladi. Ular qutidan qisqich, pinsept yordamida olinishi va ishlatilgandan keyin yana o'z joyiga qo'yilishi lozim. Mgli toshlarni pinsept bilan siqib olinadigan quloqlari har doim o'ng tomonga qaratib qo'lishi kerak.

Tarozida tortish qoidalari.

Tarozi bir joydan ikkinchi joyga ko'chirishga ruxsat etilmaydi.

Tarozida tortishda avval uning to'g'ri ekanligiga ishonch hosil qilish kerak. Buning uchun arretr dastasini sakin siltamasdan o'ngga burab ko'rsatkich harakati kuzatiladi. Agar ko'rsatkichning nol nuqtaga nisbatan o'ng va chap tomonga harakat qilishi bir xil bo'lsa yoki bir-biridan yarim darajaga farq qilsa, uni to'g'ri tarozi deyish mumkin.

Tarqatma materiallar

ATOM NIMA?

A) Atom-bulinmaydigan eng mayda zarracha.

MOLEKULA NIMA?

A) Molekula-ikki atomning birikishidan vujudga kelgan mayda zarrachadir.

***V) Molekula-moddaning ximiyaviy xossalarini uzida mujasamlantirgan engmayda zarrachadir.**

S) Molekula-turli xil atomlarning uzaro birikishidan vujudga kelgan eng kichik zarrachadir.

D) Molekula-ikki va undan ortik atomlardan iborat kichik zarrachadir.

E) Molekula ma'lum massaga ega bulgan yirik zarrachadir.

MODDA TARKIBINING DOIMIYLIK KONUNINI

XOZIRGI TARIFI KANDAY ?

A) Xar kanday toza modda olinish usulidan ka'tiy nazar uzgarmas sifat va mikdoriy tarkibga ega buladi.

V) Molekulyar strukturali yani molekulalardan tuzilgan birikmalarning tarkibi olinishi usulidan katiy nazar uzgarmas buladi. Nomekulyar strukturali (atomli ionli va metall panjarali) birikmalarning tarkibi esa uzgarmas bulmaydi va olinish sharoitlariga boglik buladi.

S) Xar kanday ximiyaviy moddaning tarkibi doimiydir.

***D) Xar kanday ximiyaviy toza birikma kaysi erdan vakt kanday usulda olinishidan katiy nazar, uning tarkibi uzgarmay koladi.**

E) Xar kanday anorganik va organik modda bulmasin uning tarkibi doimiydir.

Tarkibining doimiylik konuni kim va kachon kashf kilgan?

Karrali nisbatlar konuni kandy tarflanadi?

A) Ikki yoki bir kancha element bir-biribilan bir necha xil birikma xosil kilishi mumkin.

V) Bir-biri bilan bir necha birikma xosil kiladigan ikki element massalari orasidagi nisbat bir-biriga teng buladi.

***S) Agar ikki element bir-biri bilan bir necha ximiyaviy birikma xosil kilsa, bu birikmalarda bir elementning uzgarmas massasiga tugri keladigan ikkinchi element massalari uzaro kichik butun son nisbatida buladi.**

D) Birikma tarkibiga kars sondagi atomlar emas balki fakat butun sondagi atomlar emas, balki fakat butun sondagi atomlargina kiradi.

E) Azot oksidlaridan 3 azot massasiga muvofik keladigan kislarod massasi uzaro kichik butun sonlar nisbatida buladi?

Ekivalentlar konuni kandy tarflanadi?

A) Xar bir elementning 8 massa k. kislarod yoki 1,008 massa

vodorod bilan birikadigan yoki almashinadigan miydori shu elementning ekivalenti deb ataladi.

V) Ximiyaviy elementlar bir - biri bilan uzlarining ekivalentlariga muvofik keladigan juda anik mikdordlarda birikadi.

S) Oddiy va murakkab moddaning grammlar bilan ifodalangan

va son jixatidan uning ekivalentlariga teng bulgan massasi usha moddaning ekivalenti deb ataladi.

D) Kislotaning metallga almashinuvichi 1,008 massa y. vodorodli mikdori shu kislotaning ekivalenti deb ataladi.

Avagadro konuni kandy tarflanadi?

A) Gaz molekularining massasi kancha katta bulsa, bir xil xajmdagi gazning massasi shuncha katta buladi.

***V) Bir xil sharoitda (temperaturada va bosimda) turxli gazlarning teng xajmilarida molekular soni bir xil buladi.**

S) Gazning massasi 100 g, hajmi 10 l, temperaturasi 27°C, bosimi 101325 Pa.

Kimyoviy bog xosil bulishi uchun:

A) Sistemaning energiyasi ortadi

V) Atomlar orasidagi masofa kuchayadi

S) Atomlar orasidagi masofa ortadi

***D) Sistemaning potentsiyal energiyasi kamayadi**

E) Atomlar orasidagi elektron zichligi kamayadi

Kimyoviy bogning asosiy xarakteristikasi kaysi sifatga kiradi?

A) Bog energiyasi

V) Bog uzunligi

S) Bog burchagi

D) Elektron bulutlarning gibridlanishi

***E) Barcha sifatlar**

A) Tashki tok kovalentlar soni

V) Tashkaridan ichki elektronlar soni

***S) Tashki av tashkaridan ichki elektronlar va bul orbitallarsoni**

D) Barcha juvutlashgan va tok elektronlar soni

Kimyoviy bog xosil bulishini kaysi usul tulik tushuntirib bera oladi:

A) Valent bogar usuli

V) Molekulyar orbitallar usuli

S) Umumiy juft elektronlar soni bilan ifodalanuvchi Lyuis va Kossel usullari

***D) Valent boglar va malekulyar orbitallar usullari**

E) Geytler-London usuli

Kimyoviy boglanishning kaysi tipi eng kuchli boglanish xisoblanadi:

A) Ion boglanish

V) Metall boglanish

S) Vodorod boglanish

D) Vander-vals kuchlari

Kimyoviy reaksiyaning issiklik effekti nima:

A) Kimyoviy reaksiyada yutiladigan issiklik mikdori ayni reaksiyaning issiklik effekti deyiladi

***V) Kimyoviy reaksiyada ajralib chikadigan yoki yutiladigan issiklik mikdori ayna reaksiyaning issiklik effekti deyiladi**

S) Kimyoviy reaksiyada ajralib chikadigan issiklik mikdori ayna reaksiyaning issiklik effekti deyiladi

D) Agar sistema ajralgan xolatda bulsa, tashkaridan energiya olmaydi xam, bermaydi xam

E) Reaksiyaning issiklik effekti maxsulotlar stexnometrik koeffitsientlariga boglik .

Gess kununi nima:

A) Uzgarmas temperaturada sodir buladigan reaksiyaning issiklik effekti reaksiyaning kaday yul bilan borishiga boglik bumay, fakat sistemakning dastlabki va oxirgi xolatlariga boglikdir

V) Uzgarmas xajmda sodir bulmagan reaksiyaning issiklik effekti reaksiyaning kaday uyl bilan borishiga boglik bulmay,fakat sistemaning dastlabki xolatiga boglikdir

*S) Uzgarmas xajm yoki uzgarmas bosimda sodir buladigan reaksiyaning kaday uyl bilan borishiga boglik bulmay,fakat sistemaning dastlabki va oxirgi xolatlariga boglikdir

D) Uzgarmas bosimda sodir buladigan reaksiyaning issiklik effekti reaksiyaning kaday yul bilan borishiga boglik bulmay fakat sistemaning dastlabki xolatiga boglikdir

E) Uzgarmas xajmda sodir buladigan reaksiyaning issiklik effekti reaksiyaning kaday uyl bilan borishiga boglik bulmay fakat sistemaning oxirgi xolatiga boglikdir.

Agar ushbu reaksiyada vodorodning mikdori ikki marta oshirilsa kimyoviy reaksiya tezligi necha marta tezlashadi:



A) Tezlashmaydi:r-ya tezligi uzgarmaydi

V) R-ya tezligi kamayadi

S) R-ya tezligi ikki marta oshadi

D) R-ya tezligi turt marta oshadi

Agar ushbu reaksiyaning vodorod xloridning mikdori uch marta oshirilsa,kimyoviy reaksiya tezligi necha marta tezlashadi:



A) R-ya tezligi uzgarmaydi

V) R-ya tezligi uch marta kamayadi

S) R-ya tezligi uch marta oshadi

D) R-ya tezligi un ikki marta tezlashadi

*E) R-ya tezligi sakon bir marta tezlashadi

Agar ushbu reaksiyada kislorodning mikdori tutr marta oshirilsa,kimyoviy

Amiyakning platina katalizatori ishtirokida oksidlanib nitrat kislotaga aylanishi,katalizning kaysi turiga kiradi:

***A) Geterogen musfat kataliz**

V) Gomogen manfiy kataliz

S) Gomegen musbat kataliz

D) Geterogen manfiy kataliz

E) Bu reaksiya kataliz reaksiya emas

Le-SHatele prensipi nima:

***A) Sistema kimyoviy muvozanat xolatiga turgan sharoitlardan biri, masalan temperatura yo bosim yoki konsentratsiya uzgartirilsa,muvozanat shu tasirini engish tomoniga siljiydi.**

V) Sistema kimyoviy muvozanat xolatida turgan sharoitlardan biri,uzgartirilmasa muvozanat shu engish tomonga siljiydi.

S) Sistema kimyoviy muvozanat xolatiga turgan sharoitlardan

Biri,masalan,temperatura yo bosim yoki kansentratsiya uzgartirilsa muvozanat shu tasirni engish tomonga siljiydi.

D) Sistema kimyoviy muvozanat xolatida turmagan sharoitlardan biri,uzgartirilsa muvozanat shu tasirni engish tomonga siljiydi.

E) Kimyoviy reaksiyalarning tezligi reaksiyaga kirishayotgan moddalarning konsentratsiyalari kupaytmasiga tugri proporsionaldir.

Erish jarayoni kaday xodisadir:

A) Erish-fizik xodiasasidir

V) Erish kimyoviy xodisadir

Suv molekulasida valent bog nechaga teng?

A) 109.5°

***V) 104.5°**

S) 180°

D) 90°

E) 360°

30°S da ikkita reaksiyaning teeligi bir xil bo'lib, ularning biri uchun temperatura koeffitsenti 2 ga, ikkinchisi uchun esa 4 ga teng. Qanday temperaturada ularning tezliklari sakkiz marta farq qiladi?

Ushbu $\text{SO} + \text{O}_2 \rightleftharpoons \text{SO}_2$ reaksiyada moddalarning muvozanat konsentratsiyalari tegishli ravishda 0,4; 0,4 va 0,4 mol/l ga teng bo'lsa, muvozanat konstantasini hisoblang.

A) 3 V) 5 S) 1 *D) 2,5 E) 2

Reaksiyaning temperatura ko'effitsienti 4 ga teng bo'lganda, reaksiyaning tezligini 64 marta oshirish uchun temperaturani 50° dan necha gradusgacha ko'tarish kerak?

*A) 80°S V) 100°S S) 60°S D) 90°S E) 70°S

$\text{SO} + \text{SI}_2 \rightleftharpoons \text{SOSI}_2$ sistemasida SO konsentratsiyasini 0,03 dan 0,12 mol·l⁻¹ gacha, SI₂ nikini 0,06 dan 0,24 mol·l⁻¹ gacha o'zgartirilganda o'ng tomonga boradigan reaksiya tezligi necha marta ortadi?

A) 12 *V) 16 S) 6 D) 14 E) 15

Agar oltingugurt(IV) oksid konsentratsiyasi ikki marta oshirilsa, quyidagi $\text{SO}_2 + \text{O}_2 = \text{SO}_3$ reaksiyasining tezligi necha marta ortadi?

A) 12 V) 16 *S) 4 D) 32 E) 8

Ammiak hosil bo'lishini 10 marta tezlatish uchun



sistema bosimini necha marta oshirish kerak?

*A) 2 V) 3 S) 6 D) 5 E) 4

Xajmi 5 l bo'lgan reaktorda reaksiya borishi natijasida 10 sek davomida moddaning miqdori 6,8 moldan 3,4 mol-gacha kamaysa, shu reaksiya tezligini ($\text{mol} / \text{l}^1 / \text{sek}^{-1}$) xisoblang.

*A) 0,068 V) 0,046 S) 0,115 D) 0,023 E) 0,575

Quyidagi $\text{SO}_2 + \text{N}_2 \rightleftharpoons \text{SO} + \text{N}_2\text{O}$ muvozanatda turgan sistemada muvozanatni chapga siljitish uchun nima qilish kerak?

- 1) vodorod konsentratsiyasini oshirish;
- 2) vodorod konsentratsiyasini kamaytirish;
- 3) bosimni oshirish;
- 4) bosimni kamaytirish;
- 5) SO_2 konsentratsiyasini oshirish;
- 6) SO_2 konsentratsiyasini kamaytirish;
- 7) SO konsentratsiyasini oshirish;

Agar xajm ikki marta kamaytirilsa, $\text{S}_2\text{N}_6 + \text{O}_2 = \text{SO}_2 + \text{N}_2\text{O}$ reaksiya tezligi necha marta ortadi?

*A) 512 marta E) 4 marta S) 256 marta D) 128 marta E) 14 marta

Kislorod konsentratsiyasi uch marta va vodorodniki 2 marta oshirilsa, quyidagi $2\text{N}_2 + \text{O}_2 = 2\text{N}_2\text{O}$ reaksiyaning tezligi necha marta ortadi?

A) 8 V) 9 S) 3 *D) 12 E) 6

Boshlang'ich temperaturada reaksiya 13,5 min davomida tugaydi. Temperatura

Quyidagi muvozanatda turgan qaysi sistemalarda bosimni kamaytirish muvozanatni chapga siljitadi?



Quyidagi $\text{SO} + \text{O}_3 = \text{SO}_2$ sistemaning bosimi 2 marta oshirilsa, reaksiya tezligi necha marta ortadi?

A) 27 V) 9 *S) 8 D) 6 E) 24

Muvozanat qaror topgan $\text{N}_2(\text{g}) + \text{J}_2(\text{g}) \leftrightarrow 2\text{NJ}(\text{g})$, $\Delta N = 26,6 \text{ kJ/mol}$ sistemaning muvozanatini chap tomonga siljitish uchun qaysi omillardan foydalanish mumkin?

1) bosimni orttirish

$\text{NH}_3 + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{N}_2 + \text{HCl}$ reaksiyasidagi hajm 2 marta kamaytirilsa, reaksiya tezligi necha marta orta?

***A) 32 V) 81 S) 12 D) 64 E) 16**

**Amaliy
mashg'ulotlar
uchun
materiallar**

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI
ANDIJON MASHINASOZLIK INSTITUTI
KIMYO KIMYO FANIDAN AMALIY

O'QITISH TEXNOLOGIYASI

Saydahmedov Xasanboy Akbaralievich

ATOM TUZILISHI

KEYS - STADI

ANDIJON-2016

PEDAGOGIK ANNOTOMIYASI

O`quv peredmenti: Kimyo fanidan amaliy mashg`uloti

Mavzu: Atom tuzilishi.

Keys-stadining asosiy maksadi.

Talabalarga atom tuzilishi haqida gita'limotni rivojlanishtarixi haqida ma'lumot beriladi; atom tuzilishi va uning nazariyasoslarini haqida atroflichama'lumot beriladi; Bornazariyasi, atomyadrosi, elementlarning rentgenspektrlari va Mozliqonuni, elementlar atomlarining spektrlari, kvantlar nazariyasi haqida to'liq ma'lumotga ega bo'lishadi.

Faoliyatidan kutiladigan natijalar.

1. Atom tuzilishi haqida gita'limotni rivojlanishtarixi.
2. Atom tuzilishi.
3. Elementlarning rentgenspektrlari va Mozliqonuni.
4. Elementlar atomlarining spektrlari.
5. Kvantlar nazariyasi. N. Bornazariyasi.

Ushbu keysni muvofaqiyatli amalga oshirish uchun bilim oluvchilar quyidagi bilim va ko'nikmalarga ega bo'lishlari zarur.

Talaba bilishi kerak:

Atom tuzilishi haqida gita'limotni rivojlanishtarixi.

1. Atom tuzilishi.
2. Elementlarning rentgenspektrlari va Mozliqonuni.
3. Elementlar atomlarining spektrlari.
4. Kvantlar nazariyasi. N. Bornazariyasi.

4. Talaba amalga oshirishi kerak.

1. Atom tuzilishi haqida gita'limotni rivojlanishtarixi.
2. Atom tuzilishi.
3. Elementlarning rentgenspektrlari va Mozliqonuni.
4. Elementlar atomlarining spektrlari.
5. Kvantlar nazariyasi. N. Bornazariyasi.

Talaba ega bo'lishi kerak:

1. Radioaktivlik
2. Atom tuzilishining planetar modeli
3. Atomlarning elektron formulalari
4. Pauli prinsipi.
5. Xund koidasi.

Manbalardan oydalanish uchun tavsiya etiladigan adabiyotlar ro'yxati:

N.A.Parpiev, X.R.Rustamov, A.G.Muftaxov. Anorganikkimyoning rivojlanishi. T. «O'zbekiston» 2000.

N.A.Parpiev, A.G.Muftaxov, X.R.Rustamov. Anorganikkimyo. T. «O'zbekiston» 2003.

N.S.Axmetov. Neorganicheskaya ximiya. V.2-x.ch.3-eizd. M.; Vysshayashkola, 1990.

Y.A.A.Ugay. Neorganicheskaya ximiya. M.; Vysshayashkola, 1989.

Ximicheskaya ensiklopediya. Tom 1, 2, 3. M.; Izdatelstvo «Sovetskaya ensiklopediya», 1990, 1992.

Y. Oshximikeynsiklopedik lug'ati. O'zbek sovet ensiklopediyasi. Bosh redaksiya si T. - 1990.

G.E.Rudzitis, F.G.Feldman. O'rtamaktabning 8-11 sinflari uchun kimyo darsliklari. T. «O'qituvchi» 1992-1995.

A.V.Metelskiy. Kimyo imtihonlar uchun savollar va javoblar. Ruschabirinchi nashridan tarjima. Samarqand 2007.

E.T.Oganesyan. Rukovodstvo po ximii postupayaushchimi v vuzy. M. Vysshayashkola, 1996.

G.P.Xomchenko. Oliyo'quv yurtlariga kiruvchilar uchun kimyo dan qo'llanma. 1984 y.

B.V.Nekrasov. Osnovy obshchey ximii, T.1, 2. M.; «Ximiya» 1973.

Texnologik xususiyatlardan kelib chiqqan holda keysning tavsifi nomi:

Ushbu keysning asosiy manba kabinetli, lavhalib o'lib, hayotiy vaziyatlarasosida bayonetlangan. Keysning asosiy ob'ekti kimyo zavodlari, tabiiat, ishlab chiqarish jarayonlari (korxonalari), Kimyoning shakllanishi va rivojlanish tarixi hamda unga chetelliv O'zbekistonli olimlarning qo'shgan hissasidir.

Didaktik maqsadlarga ko'ra keys muammolarni taqdim qilishga, tahlil qilish va baholashga qaratilgan.

ularni haletishga,

Ushbukeysdan KO‘M, BO‘M, ekologiya, agrokimyo, agronomiya geografiya va boshqaro‘nalishda digitalabalar xam foydalanish mumkin.

ATOM TUZILISHI

R E J A :

1. Atom tuzilishi haqidagi ta'limotni rivojlanish tarixi.
2. Atom tuzilishi.
3. Elementlarning rentgenspektrlari va Mozliqonuni.
4. Elementlar atomlarining spektrlari.
5. Kvantlar nazariyasi. N. Born nazariyasi.

Atom murakkab sistema bo'lib, mikroolam qonunlariga buysunadigan, xarakatdagi zarrachadir.

Atom-kimyoviy elementning kichik zarrachasi bo'lib, uzida elementning ma'lum xossalarini mujassamlashtirgan bo'ladi. Atom erkin yoki birikma xolatida bo'ladi.

XX asr boshlarigacha atom moddaning oxirgi bulinish darajasi deb kelindi. Bunday tasavvurlarning bir tomonlama va cheklanmaganligini ayrim olimlar tushunar edi. Masalan XIX asrning boshida Moskva Davlat universitetining professori G.M.Pavlov atomning tuzilishi murakkab, uning tuzilishida manfiy va musbat elektr zaryadi ishtirok etadi, degan fikrni ilgari surdi. Ulug' rus olimi A.M.Butlerov 1886 yilda kuyidagicha yozgan edi: "Xozirgi vaqtda ba'zi elementlarning "atomlar" deb ataladigan zarrachalari, asl mohiyati bilan aytganda, balki kimyoviy yul bilan bulinish xususiyatiga egadir, ya'ni ular uz

tabiati jixatidan bulinmaydigan zarrachalar bo'lmay, balki xozirgi bizga ma'lum bo'lgan vositalar bilangina ajratib bo'lmaydigan zarrachalardir va ... keyin borib kashf etiladigan prosesslarda ajratish mumkin bo'ladi."

XX asr boshida katod nurlarining tabiatini fotoeffekt va termoemissiya, elektroliz, radioaktivlikni urganish va boshqa ishlar bilan atom tuzilishining murakkab, diskret tuzilganligi isbotlandi.

Atomning ichki tuzilishini bir-biridan massalari, ulchamlari, zaryadi, yashash vaqti bilan farq qiladigan mayda zarrachalar tashkil qiladi. Bu zarrachalar elementar zarrachalar deyiladi. Xozirgi vaqtda bunday zarrachalardan 200 ga yaqini ma'lum.

Katod nurlari. Atomning murakkabligini tasdiklovchi dastlabki tajriba ma'lumotini 1879 yilda, siyraklashtirilgan gazlarda elektr razryadi xosil bo'lish xodisasini tekshirish natijasida kulga kiritildi. Agar ichidagi xavosi surib olingan shisha nayning bir uchiga katod, ikkinchi uchiga anod kavsharlanib unga yuqori chastotali tok ulansa, katoddan nur tarkala boshlaydi. Bu nurlar katod nurlari deyiladi. Elektr va magnit maydonida bu nurlar dastlabki yo'nalishdan musbat kutbga ogadi (1-rasm).

Bu esa ularning manfiy zaryadlanganligini kursatadi. Katod nurlari katta tezlik bilan xarakat kilayotgan manfiy zarrachalar okimidir. Bu zarrachalar keyinchalik elektronlar deb ataldi.



1-rasm. Katod nurlari.

Elektron elementar zarracha bo'lib, u ye-xarfi bilan belgilanadi. Uning massasi $m_e=9.1 \cdot 10^{-28}$ ga yoki $5.49 \cdot 10^{-4}$ u.b ga teng. Bu esa vodorod atomining

$1/1836$ birlik qismidir. Uning zaryadi $e=4.8 \cdot 10^{-10}$ el. birlik yoki $1.6 \cdot 10^{-19}$ kulonga, radiusi $r=2.8 \cdot 10^{-13}$ sm, tezligi $V=150000$ km/sek ga tengdir.

Rentgen nurlari. 1895 yilda nemis olimi Rentgen shishaning katod nurlari ostida shu'lananishini tekshirar ekan, nurlanishning yangi turini -X- nurlarni kashf etdi. Bu nurlar keyinchalik rentgen nurlari deb ataldi. Rentgen nurlari elektr va magnit maydonida uz yo'nalishini uzgartirmaydi, demak, ular elektroneytral zarrachalardir. Rentgen nurlarining asosiy xossaligidan biri - karton, yogoch, mato va inson organizmidan, yengil metall plastinkalardan utib ketadi.

MA'RUZATA'LIMTEXNOLOGIYASIMODELI

Vaqt:80 daqiqa	Talabalar soni 14ta
O'quv mashg'ulotining shakli	Vizualma'ruza, ikkitomonlamatahlil

O'quv mashg'ulotining tuzilishi	2. Atomtuzilishi haqidagi ta'limotni rivojlanishtarixi. 2. Atomtuzilishi. 3. Elementlarning rentgenspektrlari va Mozliqonuni. 4. Elementlar atomlarining spektrlari. 5. Kvantlarnazariyasi. N. Bornazariyasi.
O'quv mashg'ulotining maqsadi: Talabalarning atomtuzilishi haqidagi bilimlarini fanlararo bog'lanish orqali yanada kengaytirish va chuqurlashtirishdan iborat.	
<i>Pedagogik vazifalari:</i> - atomtuzilishi haqidagi ta'limotni rivojlanishtarixi haqidagi ta'limot berish; - atomtuzilishi va uning nazariyasoslarini haqida atroflicha ta'limot berish; - Bornazariyasi, - Atomyadrosi, - Elementlarning rentgenspektrlari va Mozliqonuni. - Elementlar atomlarining spektrlari. - Kvantlarnazariyasi. N. Bornazariyasi haqida atroflicha ta'limot berish;	<i>O'quv faoliyatining natijalari:</i> Talaba: - atomtuzilishi haqidagi ta'limotni rivojlanish tarixi haqidagi ta'limot oladi; - atomtuzilishi va uning nazariyasoslarini haqida atroflicha ta'limot oladi; - Bornazariyasi, atomyadrosi, elementlarning rentgenspektrlari va Mozliqonuni, elementlar atomlarining spektrlari, kvantlarnazariyasi haqida to'liq ma'lumotga ega bo'lishadi.
Ta'lim usullari	Vizual ma'ruza, aqliy hujum, klaster, blits-so'rov, B, B, B, texnikasi, prezentatsiya, test
Ta'limni shakllantirish shakli	jamoaviy
Ta'lim vositalari	Ma'ruzamatni, kompyuter, ko'rgazma materiallar, o'quv filmlar.
Ta'lim berish sharoiti	Mahsulat texnik vositalari bilan jihozlangan 67-xona
Monitoring va baholash	Og'zaki nazorat: savol-javob, klaster

Laboratoriyaning texnologik xaritasi

Ish bosqichlari vavaqti	Faoliyat mazmuni	
	Ta'lim beruvchi	Ta'lim oluvchi

1- bosqich o'quv mashg'ulotiga kirish (25daqqa)	1.1.Ma'ruzamavzusivarejasie'l onqilinadi. Avvalgimavzugasavol-javoborqalibog'lanadi	1.1Tinglaydilarvayozib oladilar Savollarga javob beradilar
2 – bosqich. Asosiy (30daqqa)	2.1 Mavzuniyoritishchun kimyo fanidano'quv filimi qo'yiladi. (1-ilova) 2..2.Darsavvalidavaso'ngida «bilaman-bildim» jadvalini to'ldirishchun savollar tarqatiladi. (2-ilova) 2.3 Atom tuzilish va uning tarkibini yoritib beradi, Rezerford tajribasi tushuntirib beriladi. (3,4,5-ilovalar) 2.4 Bornazariyasi, elektronlarning kvantsonlari. (6,7-ilovalar) 2.5.Atomyadro si elementlarning rentgen spektrlari va Mozliq onuni. 2.6. Talabalarga mavzuning asosiy tushunchalariga e'tibor qilishni vayozib olishlarini ta'kidlaydi	2.1. Tomosha qiladilar va kerakli tushunchalarni yozib oladilar. 2..2.Darsavvalidavaso'ngida «bilaman-bildim» jadvalini to'ldirishchun savollar tarqatila-di. 2.3 Atom tuzilish va uning tarkibini yoritib beradi. Bornazariyasi, elektronlarning kvantsonlari. 2.4.Atomyadro si elementlarning rentgen spektrlari va Mozliq onuni. 2.5Talabalarga mavzuning asosiy tushunchalariga e'tibor qilishni vayozib olishlarini ta'kidlaydi
3- bosqich. Yakuniy bosqich (25daqqa)	3.1. Mavzugayakun yasaydigan talabalarga e'tiborini asosiy masalalarga qaratadi. 3..2 Mavzubo'yicha test savollar beriladigan vazlik bilan ochishni topshiradi. Faolishtiroket gantalarini rag'batlantiradigan baholaydi (10-ilova) 3..3	3.1. Eshitadigan iqlashtiradi. 3.2. Topshiriqni yozadilar va bajaradilar 3..3 Uydaklastertuzib keladi.

	Atom tuzilishi bo'yicha klaster tuzilishini uygavazifalab beradi.	

**Muammoli vaziyat” jadvalining yakuniy ko'rinishi
3-jadval.**

Muammoli vaziyat	Muammoli vaziyatning kelib chiqish sabablari	Vaziyatdanchiqib ketish harakatlari
1. Atomdanyamoddada? 2. Radioaktivlikning ikimkashfi qilgan? 3. Atom tuzilishining planetar modelini kim tomonidan taklif qilingan? 4. Agar atomning energiyasi minimal qiymatga ega bulsa, nimabo'ylab harakat qiladi?	Talabalar: atom tuzilishi haqidagi ta'limotni rivojlantirish tarixi haqidagi bilim olinadi; - atom tuzilishi haqidagi nazariy asoslari haqidagi ta'limot olinadi; - Born nazariyasi, atom yadrosi, elementlarning rentgen spektrlari va Moziqonuni, elementlar atomlarining spektrlari, kvantlar nazariyasi haqidagi ta'limotni o'qish va o'zlashtirish.	1. Atom murakkab sistema bo'lib, mikroolam qonunlariga bo'ysovdigan, harakatdagi zarrachadir. 2. 1896 yilda Fransuz olimi Bekkerel 3. Atom tuzilishining planetar modelini ingliz fizigi E.Rezerford tomonidan 1911 yili taklif qilindi. 4. Agar atomning energiyasi minimal qiymatga ega bulsa, elektron yadroga eng yaqin orbita boylab harakat qiladi

**4-jadval.
Muammoli vaziyatlar jadvalining yakuniy ko'rinishi.**

Muammoli vaziyat	Muammoli vaziyatning kelib chiqish sabablari	Vaziyatdanchiqib ketish harakatlari

**Auditoriyadabajarilganishuchun
baholashmezonlarivako'rsatkichlari**

Guruhlar ro'yxati	Guruhfaol mak. 1 b	Ma'lumotlarko'rgazma litaqdimetildimak.4b	Javoblarto'liqvaaniqb erildi mak.5b	Jami mak.10b
1	1	4	4	9
2	1	4	4	9
3	1	4	5	10

Uyga vazifa beriladi.

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI
ANDIJON MASHINASOZLIK INSTITUTI
KIMYO KIMYO FANIDAN AMALIY
O'QITISH TEXNOLOGIYASI

Saydahmedov Xasanboy Akbaralievich

ATOM ORBITALLARINING ELEKTRONLAR BILAN TO'LIB

BORISH QONUNIYATLARI mavzusidagi



ANDIJON -2016

PEDAGOGIK ANNOTATSIYASI

O'quv predmeti: Kimyo.

Mavzu: Atom orbitallarining elektronlar bilan to'lib borish qonuniyatlari. Klechkovski qoidasi.

Keysning asosiy maqsadi: Atom orbitallarining elektronlar bilan to'lib boorish qonuniyatlarini o'rgatish. Klechkovski qoidasini izohlab berish.

O'quv faoliyatidan kutilayotgan natijalar:

Atom orbitallariga umumiy tavsif.

Atom orbitallarining elektronlar bilan to'lib borish ketma-ketligi.

Gund qoidasi, Pouli prinsipi, Klechkovski qoidasi mazmuni.

Ushbu keysni muvaffaqiyatli amalga oshirish uchun oldindan talabalar quyidagi bilim va ko'nikmalarga ega bo'lmoqlari zarur:

Talaba bilishi kerak:

Atom orbitallarini, yacheyka, davrlar, elementlar, Pauli prinsipi, Gund qoidasi, Klichkovskiy qoidasi.

Talaba amalga oshirishi kerak:

- mavzuni mustaqil o'rganadi; muammoning 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'lumotlar bilan mustaqil ishlaydi; ma'lumotlarni taqqoslaydi, tahlil qiladi va umumlashtiradi;

Talaba ega bo'lmog'i kerak:

kommunikativ ko'nikmalarga; taqdimot ko'nikmalariga;
hamkorlikdagi ishlar ko'nikmalariga; muammoli holatlar tahlil qilish
ko'nikmalariga.

**Manbalardan foydalanish uchun tavsiya etiladigan adabiyotlar
ro'yxati:**

1. X.R.Rahimov "Anorganik kimyo". T.O'qituvchi, 1984 yil. 421b.
2. Z.Saidnosirova "Anorganik kimyo", Toshkent, O'qituvchi 1984yil 542b.
3. Q.Ahmerov, A.Jalilov, R.Sayfuddinov "Umumiy va anorganik kimyo" Toshkent, O'zbekiston 2003y, 286b
4. N.A.Parpiyev, X.R.Rahimov, A.G.Muftaxov "Anorganik kimyo" nazariy asoslari. Toshkent, O'zbekiston 2000y. 479 b.

**Texnologik xususiyatlardan kelib chiqqan holda keysning
tavsifnomasi:**

Ushbu keysning asosiy manbai kabinetli, lavhali bo'lib, hayotiy vaziyatlar asosida bayon etilgan. Keysning asosiy ob'ekti atom orbitallari va ularning to'lib borish ketma-ketligi.

Didaktik maqsadlarga ko'ra keys muammolarni taqdim qilishga, ularni hal etishga, tahlil qilish va baholashga qaratilgan.

Ushbu keysdan kimyo yo'nalishidagi talabalar foydalanishi mumkin. Vodorod elementidan boshlab elementlarning tartib raqamlari ortib borishi bilan atomlardagi elektronlar soni ham ortib boradi. Ko'p elektronli atomlarda elektron qavatlarining elektronlar bilan to'lib borishi elektronlarning energiyalari, kvant sonlari qiymatiga, Pauli, Gund qoidalariga amal qiladi.

Kvant sonlari tushunchasi va ularning qiymatlari asosida elektronlar joylashuvi to'g'risida quyidagi qoidani yaratdi.

PAULI PRINSIPI: Atomda to'rtala kvant soni bir xil bo'lgan ikki yoki undan ortiq elektronning bo'lishi mumkin emas.

Bu prinsipning qanchalik to'g'ri ekanligini He-atomi misolida ko'rib chiqaylik. Geliy atomida ikkita elektron bo'lib, ikkala elektron uchun quyidagi kvant sonlari xos bo'ladi.

KVANT	A	A	B	B
n	1	1	1	1
l	0	0	0	0
m _l	0	0	0	0
m _s	+1/2()	-1/2()	+1/2()	+1/2()
Elektron formula	1s ²		1s ²	

A-holatda Pauli prinsipiga ko'ra dastlabki uchta kvant sonlari o'zaro bir xil bo'lib, I va II elektronning faqat to'rtinchi m_s kvant sonlari o'zaro farq qiladi. Shu sababli ikkala elektron bitta yacheykada joylashgan, spinlari teskari yo'nalgan va ular o'zaro juftlashgan holatda He-atoming elektron tuzilishini to'g'ri aks ettiradi.

B-holatda 4ta kvant soni ham bir xil. Agar bu holat to'g'ri bo'lsa, ikkita elektron bitta joyga to'g'ri kelib, ular yonma-yon joylashishlari kerak. Lekin, bizga ma'lumki, ikkita bir xil zayadli zarracha bitta nuqtada (ustma-ust) joylashishi mumkin emas. Shuning uchun geliy atomidagi elektronlar ham ustma-ust joylasha olmaydi. Agar ular bir xil spinli bo'lsalar, boshqa-boshqa yacheykalarda joylashishlari kerak. Ammo buning ham

imkoniyati yo'q, chunki He uchun $n=1$ bo'lib, yacheykalar soni $n^2=1^2=1$ dan ortiq bo'la olmaydi.

Shuningdek, He atomi va undan boshqa barcha element atomlari uchun ham B-holat to'g'ri kelmaydi.

Gund qoidasi. Ko'p elektronli atomlarda elektronlar soni ortib borishi bilan ular joylashishi mumkin bo'lgan orbital (yacheyka)lar ham ortib boradi. Bu yacheykalarda elektronlar Gund qoidasiga amal qilgan holda joylashadi .

Ko'p elektronli atomlarda elektronlar yacheykalarga joylashayotganda o'z spinlarini parallel yo'naltirib, spinlar yig'indisi (m_{max}) maksimal bo'lishga intiladilar.

Bu qoidaga asosan yacheykaga kelib joylashadigan har bir elektron bittadan bir xil energiyali yacheykani band qiladi. $Z=5(\text{B})$ dan $Z=7(\text{N})$ gacha bo'lgan element atomlari 2p-orbitallarining elektronlar bilan to'lib borishi bunga yaqqol misol bo'la oladi. B-atoming 2p-orbitalida 1ta elektron bor.

Keyingi element – C da ($Z=6$) qo'shilgan bitta – bu toq elektron yoniga joylashmasdan, keyingi bo'sh yacheykani band qiladi. Shuningdek $Z=7$ N atomida yana bitta qo'shilgan oxirgi bo'sh yacheykani to'ldiradi. Shunda B atomida spinlar yig'indisi $(+1/2)=0,5$; C atomida $(+1/2)+(1/2)=1$ va N atomida $3(+1/2)=3/2=1,5$ bo'ladi.

Atom orbitallarining elektronlar bilan to'lib borishlari energiyalariga bog'liq bo'lib, “eng kam energiyali holat” amal qiladi. Bunga ko'ra avval eng kam energiyali (yadroga yaqin) orbital, keyin energiyasi

ko'proqlari to'lib boradi. Bu tartibni o'zida to'liq, har tomonlama aks ettirgan qoida - Klechkovski qoidasidir.

Klechkovski qoidasi atom elektron orbitallarining energetik holati $(n+1)$ yig'indining qiymatiga bog'liqlik qoidasidir.

1-qoida.

Atom orbitallarini elektronlar bilan to'lib borishida avval $(n+1)$ yig'indining eng kichik qiymatiga mos keladigan orbital, keyin bu yig'indining katta qiymatlariga mos keluvchi orbitalar to'ladi. Shu qoidaga asoslanib, $(n+1)=1+0=1$; $(n+1)=2+0=2$; $(n+1)=2+1=3$ qiymatlarga mos keluvchi orbitallarni elektron bilan to'lib borishini ko'rib chiqsak, avval $(n+1)=1$ orbital (1s); keyin $(n+1)=2$ orbital (2s); $(n+1)=3$ orbital (2p) elektronlar bilan to'lib boradi.

2-qoida.

Agar bir necha orbital uchun $(n+1)$ yig'indining qiymati bir xil bo'lsa, n ning kichik qiymatidan boshlab, elektron bilan to'lib boradi.

Masalan: $n+1=2+1=3$ va $n+1=3+0=3$ bo'lsin. Ikkala holat uchun ham $n+1=3$. Bu elektron orbitallardan $n=2$ va $l=1$ bo'lgan (2p) orbital avval elektron bilan to'ladi, keyin $n=3$ va $l=0$ bo'lgan (3s) orbital elektron bilan to'ladi.

Chunki $n+1=2+1$ ga orbitalning energiyasi $n+1=3+0$ orbitalning energiyasidan kichik, ya'ni $\dots E_{2p} < E_{3s}$ yoki $\dots 2p < 3s$ tartib amal qiladi.

(5s); orbitallarni solishtirsak, avval $n=3$, keyin $n=4$ va nihoyat, $n=5$ bo'lgan 3d; 4p; 5s orbitallar to'lib boradi. Chunki energiyalariga ko'ra orbitallar quyidagicha joylashadi:

$$\dots 3d < 4p < 5s \dots$$

Har qanday element atomi elektronlarining elektron orbitallarda taqsimlanishi va joylashish tartibini shu qator asosida yozilishi atomning elektron konfiguratsiyasi deyiladi.

- elementlarni tartib raqami va elektronlar sonini bilish;
- atomdagi elektron qavatlar sonini aniqlash;
- elektron qavatlar bo'yicha elektronlarni taqsimlanishini ko'rsatish;
- har bir elektron orbital joylashgan qavatni raqami va ulardagi elektron sonini ko'rsatish;
- energetik yacheykalar soni, ulardagi elektronlarning spinlari

bo'yicha joylashishini ko'rsatish kerak.

Ushbu keysni muvaffaqiyatli amalga oshirish uchun mavzu bo'yicha bilim va ko'nikmalarga ega bo'lish zarur.

Tavsiya etilgan keysni yechish quyidagi natijalarga erishishga imkon yaratadi:

- Atom orbitallarining elektronlar bilan to'lib borishi
- Klechkovskiy qoidasi
- Pouli prinsipi
- Gund qoidasi

AMALIY VAZIYATNI BOSQICHMA – BOSQICH TAHLIL
QILISH VA HAL ETISH BO'YICHA TALABALARGA USLUBIY
KO'RSATMALAR.

Talabalarga yo'riqnoma.

Vaqt:80min	Talabalar soni 14 ta
O'quv mashg'ulotining shakli	Xamkorlikdagi axborot, vizual- ma'ruza
O'quv mashg'ulotining tuzilishi	1. Atom orbitallari. 2. Atom orbitallarining to'lib borishi. 3. Klechkovskiyy qoidasi.
O'quv mashg'ulotining maqsadi: Talabalarga atom orbitallari, ularning to'lib borish ketma-ketligini va Klichkovskiy qoidasini tushuntirib berish.	
<i>Pedagogik vazifalari:</i> - Atom obitallarini elektronlar bilan to'lib borishi - Klechkovskiyy qoidasi	<i>O'quv faoliyatining natijalari:</i> Talaba: Atom orbitallarini elektronlar bilan to'lib borishi ketma-ketligi - Klechkovskiyy qoidasi
Ta'lim usullari	Vertual laborotoriya, insert
Ta'limni shakllantirish shakli	Jamoaviy, gurux bilan ishlash,

	individual
Ta'lim vositalari	Kompyuter, ko'rgazmali materiallar,
Ta'lim berish sharoiti	Maxsus texnik vositalar bilan jixozlangan 9-xona
Monitoring va baxolash	Og'zaki nazorat: savol-javob, test

“Muammoli vaziyat” jadvalini to'ldiring

Vaziyatdagi muammolar Turi	Muammoli vaziyatning kelib chiqish sabablari
1. Klichkovskiy qoidasining mazmuni qanday? 2. Atom orbitalarining to'lib borishi nimaga bog'liq?	1. Klechkovskiy qoidasi atom elektron orbitallarining energetik holati $(n+1)$ yig'indining qiymatiga bog'liqlik qoidasidir. 2. Vodorod elementidan boshlab elementlarning tartib raqamlari ortib borishi bilan atomlardagi elektronlar soni ham ortib boradi. Ko'p elektronli atomlarda elektron qavatlarining elektronlar bilan to'lib borishi elektronlarning energiyalari, kvant sonlari qiymatiga, Pauli, Gund qoidalariga amal qiladi.

To'ldirilgan jadval (o'qituvchi oldindan to'ldiradi – talaba qo'liga berilmaydi)

Muammoli vaziyat	Muammoli vaziyatning kelib chiqish sabablari
1. Kimyoviy elementlarning atom orbitallari qanday ketma-ketlikda to'lib boradi? 2. Pouli prinsipini izohlang?	1. Elementlarni atom orbitallari ularning tartib raqami ortishi bilan ortadi m-n N- (7)$1s^22s^22p^3$ 2. PAULI PRINSIPI: Atomda to'rtala kvant soni bir xil bo'lgan ikki yoki undan ortiq elektronning bo'lishi mumkin emas.

Keys bilan ishlash jarayonini baholash mezonlari va ko'rsatkichlari

(mustaqil auditoriyada va auditoriyadan tashqari bajarilgan ish uchun)

Auditoriyadan tashqari bajarilgan ish uchun baholash mezonlari va ko'rsatkichlari

Talabalar ro'yxati	Asosiy muammo ajratib olinib, tadqiqot ob'ekti aniqlangan mak. 1 b	Muammoli vaziyatning kelib chiqish sabablari ani? ko'rsatilgan mak. 1 b	Vaziyatdan chiqib ketish harakatlari ani? ko'rsatilgan mak. 3 b	Jami mak.5 b

Auditoriyada bajarilgan ish uchun baholash mezonlari va ko'rsatkichlari

Guruhlar ro'yxati	Guruh faol mak. 1 b	Ma'lumotlar ko'rgazmali taqdim etildi mak. 1 b	Javoblar to'liq va ani? berildi mak. 3b	Jami mak. 5b
1				
2				
3				

8-10 ball – a'lo, 6- 8 ball – yaxshi, 4- 6 ball – qoniqarli

Laboratoriya mashg'ulotining o'qitish texnologiyasi.

Vaqt – 80minut	Talabalar soni: 14nafar.
O'quv mashg'lotining shakli	Laboratoriya mashg'uloti
Laboratoriya mashg'ulotining rejasi	Reja 1. Atom orbitallari. 2. Atom orbitallarining to'lib borishi. 3. Klechkovski qoidasi.
O'quv mashg'ulotining maqsadi: Talabalarga atom orbitallari, ularning to'lib borish ketma-ketligini va Klichkovskiy qoidasini tushuntirib berish.	

Pedagogik vazifalar	O'quv faoliyatining natijalari
- Atom orbitallarini elektronlar bilan to'lib borishi - Klechkovski qoidasi	Atom orbitallarini elektronlar bilan to'lib borishi ketma-ketligi - Klechkovski qoidasi
O'qitish uslubi va texnikasi	aqliy xujum, kichik guruxlarda ishlash.
O'qitish vositalari	probirkalar, chinni xavoncha, filtr qog'oz, stakan, sulfat kislotasi, temir bo'lakchasi, xlorid kislota, rux metali va boshqa reaktivlar
O'qitish shakli	jamoaviy, guruxda ishlash
O'qitish sharoitlari	Zamonaviy jixozlangan 9-laboratoriya xonasi

Laboratoriya mashg'ulotining texnologik xaritasi.

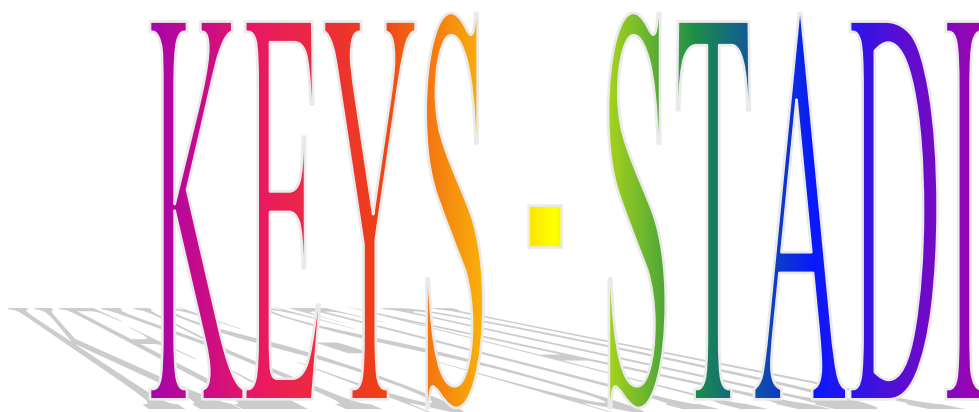
Bosqichlar	Faoliyat mazmuni	
Vaqt	O'qituvchi	Talaba
1-bosqich. Kirish (10 min.)	1.1. Mavzu maqsad va rejalashtirilgan o'quv natijalarini e'lon qiladi 1.2. Rejani doskaga yoziladi.	1.1. Eshitadilar, yozib oladilar. 1.2. E'tibor beradilar.
2-bosqich. Bilimlarni	2.1. olingan nazariy bilimlarni	2.1. Aniqlik kiritadilar, savollarga javob

faollashtirish. (20 min.)	umumlashtiriladi va laboratoriya mashg'ulotiga tayyorgarligi tekshiriladi. 2.2. O'quv faoliyatini baxolash mezonlarini ma'lum qiladi.	beradilar.
3-bosqich. Asosiy (10 min.)	3.1 gurux talabalari kichik guruxlarga bo'linadi. 3.2.1. A guruxdan Atom orbitallar 3.3. kichik guruxlar ishi nazorat qilinadi	3.1.kichik guruxlarga bo'linadilar. 3.2. tajribani amalga oshiradilar. 3.3. olingan natijalar asosida xulosa yozadilar va ishni o'qituvchiga topshiradilar.
4-bosqich. Yakuniy (20 min.)	4.1. Mavzuga xulosa yasaydi. O'quv jarayonida faol ishtirok etgan talabalarni rag'batlantiradi. 4.2. Mustaqil ishlash va bilimlarni mustaxkamlash uchun savollar beradi.	4.1. Eshitadilar. 4.2. Topshriqlarni yozib oladilar.

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI
ANDIJON MASHINASOZLIK INSTITUTI
KIMYO KIMYO FANIDAN AMALIY
O'QITISH TEXNOLOGIYASI

Saydahmedov Xasanboy Akbaralievich

“Kimyoviy bag`lanish” mavzusidagi



Andijon -2016

PEDAGOGIK ANNOTATSIYASI

O'quv predmeti: Kimyo

Mavzu: Kimyoviy bog'lanish.

Mavzuni ukitishdan keys stadining asosiy maksadi.

Talabalarga kimyoviy bog'lanish, ionli, kovalent (kutbsiz va kutbli), metall boglanishlar. Vodorod va donor akseptor boglanishlar. Turli xil boglanishlarga ega bo'lgan birikmalarga misollar. Atom orbitallarining gibridlanishi, sp , sp^2 va sp^3 - gibridlanish xolatlari. Turli xil kimyoviy boglardan xosil bo'lgan molekulalar xossalari (to'yinuvchanlik, yo'naluvchanlik, karralilik) shunday molekulalardan xosil bo'lgan moddalarning muxim xossalaridagi tafovutlar haqida to'liq ma'lumotga ega bo'lishadi.

Faoliyatidan kutilajak natijalar.

- 1 Kovalent bog'lanish nazariyasi.
2. Kutbsiz va qutbli kovalent bog'lanish.
3. Kovalent bog'lanishning hosil bo'lish yo'llari.
4. Ion bog'lanish.
5. Vodorod boglanish. Molekulalar- aro o'zaro ta'sir kuchlari.

Ushbu keysni muvofakiyatli amalga oshirish uchun bilim oluvchilar kuyidagi bilim va kunikmalarga ega bulishlari zarur.

Talaba bilishi kerak:

- 1 Kovalent bog'lanish nazariyasi.
2. Kutbsiz va qutbli kovalent bog'lanish.
3. Kovalent bog'lanishning hosil bo'lish yo'llari.

4. Ion bog‘lanish.
5. Vodorod boglanish. Molekulalar-aro o‘zaro ta’sir kuchlari.

Talaba amalga oshirishi kerak.

- 1 Kovalent bog‘lanish nazariyasi.
2. Kutbsiz va qutbli kovalent bog‘lanish.
3. Kovalent bog‘lanishning hosil bo‘lish yo‘llari.
4. Ion bog‘lanish.
5. Vodorod boglanish. Molekulalar-aro o‘zaro ta’sir kuchlari.

Talaba ega bo‘lishi kerak:

1. kimyoviy boglanishlar
2. ionli boglanishlar
3. metall boglanishlar
4. Vodorod va donor akseptor boglanishlar
5. Atom orbitallarining gibridlanishi

Manbalardan foydalanish uchun tavsiya etiladigan adabiyotlar ro‘yxati:

N.A.Parpiev, X.R.Rustamov, A.G.Muftaxov. Anorganik kimyo nazariy asoslari. T. «O‘zbekiston» 2000.

N.A.Parpiev, A.G.Muftaxov, X.R.Rustamov. Anorganik kimyo. T. «O‘zbekiston» 2003.

N.S.Axmetov. Neorganicheskaya ximiya. V.2-x.ch. 3-e izd. M.; Vysshaya shkola, 1990.

YA.A.Ugay. Neorganicheskaya ximiya. M.; Vysshaya shkola, 1989.

Ximicheskaya ensiklopediya. Tom 1, 2, 3. M.; Izdatelstvo «Sovetskaya ensiklopediya», 1990, 1992.

YOsh ximik ensiklopedik lug‘ati. O‘zbek sovet ensiklopediyasi. Bosh redaksiyasi T.- 1990.

G.E.Rudzitis, F.G.Feldman. O‘rta maktabning 8-11 sinflari uchun

kimyodan darslik T. «O‘qituvchi» 1992-1995.

A.V.Metelskiy. Kimyo imtihonlar uchun savollar va javoblar.

Ruscha birinchi nashridan tarjima. Samarqand 2007.

E.T.Oganesyan. Rukovodstvo po khimii postupayushchim v vuzы.

M.Vыsshaya shkola, 1996.

G.P.Xomchenko. Oliy o‘quv yurtlariga kiruvchilar uchun kimyodan qo‘llanma. 1984 y.

B.V.Nekrasov. Основы общей химии, T.1,2. M.; «Ximiya» 1973.

Texnologik xususiyatlardan kelib chiqqan holda keysning tavsifnomasi:

Ushbu keysning asosiy manbai kabinetli, lavhali bo‘lib, hayotiy vaziyatlar asosida bayon etilgan. Keysning asosiy ob‘ekti kimyo zavodlari, tabiiat, ishlab chiqarish jarayonlari (korxonalari), Kimyoning shakllanishi va rivojlanish tarixi hamda unga chet elli va O‘zbekistonli olimlarning qo‘shgan hissasi xisoblanadi.

Didaktik maqsadlarga ko‘ra keys muammolarni taqdim qilishga, ularni hal etishga, tahlil qilish va baholashga qaratilgan.

Ushbu keysdan KO‘M, BO‘M, ekologiya, agrokimyo, agronomiya geografiya va boshqa yo‘nalishdagi talabalar xam foydalanish mumkin.

Kimyoviy bog‘lanish.

(1-vaziyat)

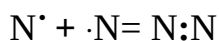
Kovalent bog‘lanish nazariyasi

Anorganik va organik moddalarning tuzilishini izoxlash uchun kovalent bog‘lanish nazariyasi (Lyuis, 1916) dan foydalaniladi.

Kovalent bog‘lanish nazariyasi asosini «sirtqi qavati sakkiz (yoki ikki) elektrondan iborat atom barqaror» degan tushuncha tashkil etadi.

Kovalent bog‘lanish hosil bo‘lishining shematik tenglamasi

Kovalent bog‘lanish xosil bo‘lishini bir necha moddalarda kuzatish mumkin. Har birida bittadan elektron bo‘lgan ikki vodorod atomi o‘zaro yaqinlashganda vodorod molekulasini (N₂) xosil qiladi. Bu jarayon quyidagicha ifoda qilinadi:



Kovalent bog‘lanish energiyasi.

Kovalent bog‘lanish energiyasi. O‘zaro birikuvchi atomlarning elektron buluti bir-birini qanchalik ko‘p qoplasa kimyoviy bog‘lanish shunchalik

mustaxkam bo‘lib, bunday bog‘lanishni uzish uchun shunchalik ko‘p energiya talab qilinadi, boshqacha qilib aytganda «bog‘lanish energiyasi» shunchalik katta bo‘ladi.

Bog‘lanish energiyasi

Molekuladagi ayni bog‘lanishni batamom uzib, xosil bo‘lgan tarkibiy qismlarni bir-biriga xech ta’sir etmaydigan xolatga keltirish uchun zarur bo‘lgan energiya miqdori bog‘lanish energiyasi deyiladi.

Kovalent bog‘lanishning xossalari. Kovalent bog‘lanish to‘yinuvchanlik, yo‘naluvchanlik, karralilik, qutblanuvchanlik kabi xossalarga ega.

Kovalent bog‘lanishning hosil bo‘lishi

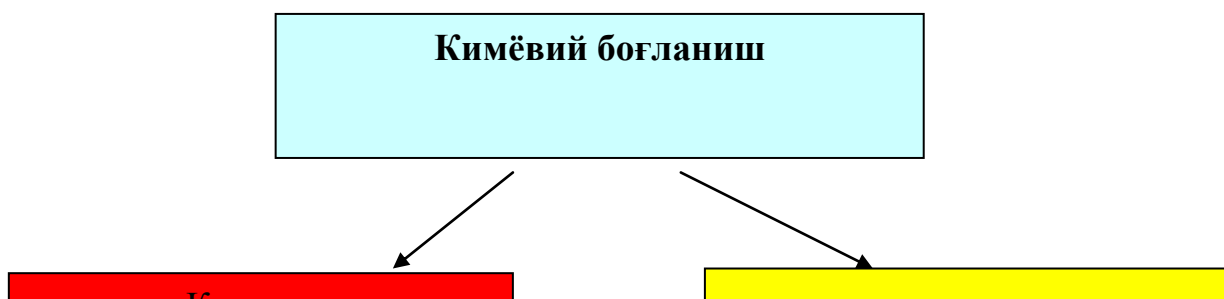
1. Lyuis fikriga ko‘ra kovalent bog‘lanish ikki atom orasida elektron juftlar borligi uchun xosil bo‘ladi. Lekin, keyinroq ma’lum bo‘ldiki, ikkala atom yadrosi ana shu elektron juftga elektrostatik tortilishi tufayligina bir-biriga yaqin xolatda turadi, natijada kimyoviy bog‘lanish kelib chiqadi.

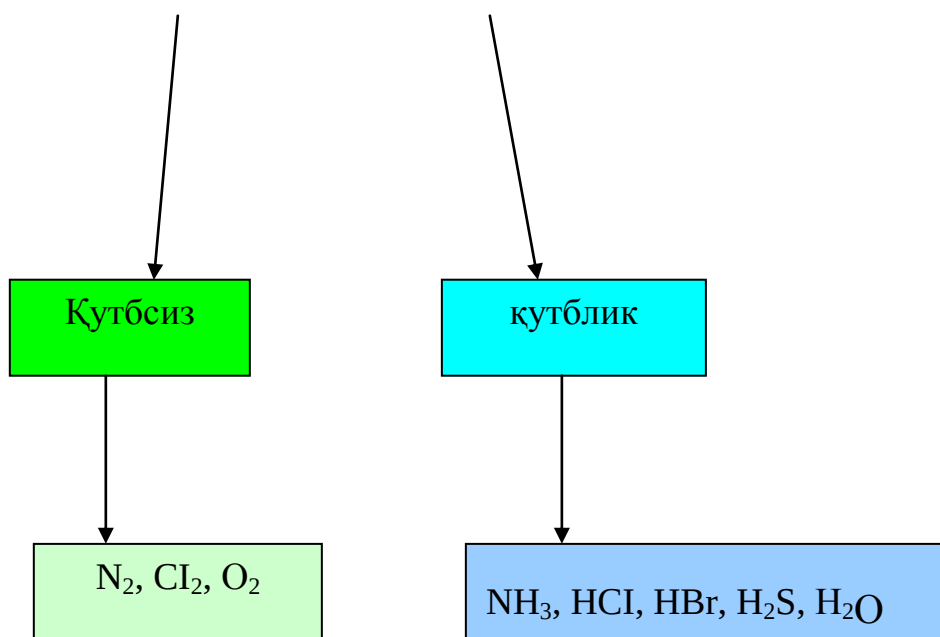
2. Atomning yadrosi va elektronlar bilan to‘lgan ichki elektron qobiqlari atomning sferik o‘zagi bo‘lib, ular kimyoviy bog‘ xosil bo‘lishida ishtirok etmaydi deb qaraladi.

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.

Ion bog‘lanish

Ion bog‘lanish. Ion bog‘lanish elektrostatik nazariya asosida tushuntiriladi. Bu nazariyaga muvofiq atomning elektron berishi yoki elektron biriktirib olishi natijasida xosil 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 xosil bo‘ladi.





MA'RUZA TA'LIM TEXNOLOGIYASI MODELI

Vaqt: 80 daqiqa	Talabalar soni 14 ta
O'quv mashg'ulotining shakli	Virtual laborotoriya

O'quv mashg'ulotining tuzilishi	1 Kovalent bog'lanish nazariyasi. 2. Qutbsiz va qutbli kovalent bog'lanish. 3. Kovalent bog'lanishning hosil bo'lish yullari. 4. Ion bog'lanish. 5. Vodorod bog'lanish. Molekulalararo o'zaro ta'sir kuchlari.
O'quv mashg'ulotining maqsadi: Talabalarning kimyoviy bog'lanish va uning turlari haqidagi bilimlarini fanlararo bog'lanish orqali kengaytirish va chuqurlashtirish.	
<i>Pedagogik vazifalari:</i> -kimyoviy bog'lanish va uning tabiatini tushuntirish - kimyoviy bog'lanishni o'rganish tarxi hamda bog'lanish to'g'risidagi nazariyalar bilan tanishtirish - kovalent bog'lanishning hosil bulish yullari, ion bog'lanish, vodorod bog'lanish, molekulalar-aro o'zaro ta'sir kuchlari mohiyatini tushuntirish. - Kimyoviy bog'lanish va uning tabiatini hamda ahamiyatini ahamiyatini yoritib berish	<i>O'quv faoliyatining natijalari:</i> Talaba: - kimyoviy bog'lanish va uning tabiatini aytib beradilar - kimyoviy bog'lanishni o'rganish tarxi hamda kimyoviy bog'lanish to'g'risidagi nazariyalarni bayon qiladilar - kovalent bog'lanishning hosil bulish yo'llari, ion bog'lanish, vodorod bog'lanish, molekulalar-aro o'zaro ta'sir kuchlari mohiyatini yoritib beradilar. -kimyoviy bog'lanish va uning tabiatini hamda ahamiyatini tushunib aytib bera oladilar
Ta'lim usullari	Virtual laborotoriya ,aqliy hujum, Insert , blits-so'rov, Venn texnikasi, test
Ta'limni shakllantirish shakli	Jamoaviy, guruh bilan ishlash, yakka tartibda
Ta'lim vositalari	Kompyuter, ko'rgazmali materiallar,
Ta'lim berish sharoiti	Mahsus texnik vositalar bilan jihozlangan 9-hona
Monitoring va baholash	Og'zaki nazorat: savol-javob, test

Ma'ruzaning texnologik xaritasi

Ish bosqichlari va vaqti	Faoliyat mazmuni	
	Ta'lim beruvchi	Ta'lim oluvchi
1-bosqich o'quv mashg'ulotiga kirish (25 daqiqa)	1.1. Darsning avvalida talabalarga ma'ruzalar matni va o'quv topshiriqlarni tarqatadi 1.2. Mashg'ulot mavzusini eslatadi va kutilayotgan natijani va darsni olib borish tartibini ma'lum qiladi.	1.1 Tinglaydilar va yozib oladilar
2 – bosqich. Asosiy (30 daqiqa)	2.1 Mavzuni yoritish uchun kimyo fanidan o'quv filmi qo'yiladi. (1-ilova) 2.2.Talabalar e'tiborini rejadagi savollar va ulardagi tushunchalarga qaratadi. Blits-so'rov o'tkazadi. (2-ilova). 2.3. Vizual materiallar asosida ma'ruza o'qiydi: - kimyoviy bog'lanishni o'rganish tarxi hamda bog'lanish to'g'risidagi nazariyalar bilan tanishtiradi -kovalent bog'lanishning hosil bulish yullari,ion bog'lanish, vodorod bog'lanish, molekulalar- aro o'zaro ta'sir kuchlari mohiyatini tushuntiradi. 2.4 Talabalarga mavzuning asosiy tushunchalariga e'tibor qilishni va yozib olishlarini ta'kidlaydi (5-20 ilovalar).	2.1. Tomosha qiladilar va kerakli tushunchalarni yozib oladilar. 2.2.Tinglaydilar, zarur joylarini yozib oladilar, savollarga javob beradilar. 2..3 Tinglaydilar, zarur joylarini yozib oladilar 2.4. Asosiy tushunchalarini yozib oladilar

3- bosqich. YAkuniy bosqich (25 daqiqa)	3.1. Mavzuga yakun yasaydi O‘tilgan mavzu bo‘yicha Insert jadvalini to‘ldiradi. (3-ilova). 3..2 Mavzu bo‘yicha Faol ishtirok etgan talabalarni rag‘batlantiradi va baholaydi	3.1. Insert jadvalini taqdim etadi

**Muammoli vaziyat” jadvalining yakuniy ko‘rinishi
3-jadval.**

Muammoli vaziyat	Muammoli vaziyatning kelib chiqish sabablari	Vaziyatdan chiqib ketish harakatlari
1.Kimyoviy bog‘lanish deganda nimani tushunasiz? 2. Kovalent bog‘lanish energiyasi deganda nimani tushunasiz? 3. Kovalent bog‘lanishning qanday xossalarga ega? 4. Ion bog‘lanish deganda nimani tushunasiz?	Talabalar: Kimyoviy bog‘lanish haqida ma’lumot oladi; - kovalent bog‘lanish energiyasi haqida atroflicha ma’lumot oladi; - kovalent bog‘lanish xossalari haqida to‘liq ma’lumotga ega bo‘lishadi..	1. Kimyoviy bog‘lanish nazariyasi asosiga atomning barqaror holati qo‘yilgan bo‘lib, uning tashqi energetik qavati tugallangan ya’ni 8 ta elektron bo‘lgan xolati hisoblanadi (1-chi davr elementlari uchun 2 ta). 2. O‘zaro birikuvchi atomlarning elektron buluti bir-birini qanchalik ko‘p qoplasa kimyoviy bog‘lanish shunchalik mustaxkam bo‘lib, bunday bog‘lanishni uzish uchun shunchalik ko‘p energiya talab qilinadi, boshqacha qilib aytganda «bog‘lanish energiyasi» shunchalik katta bo‘ladi. 3. Kovalent bog‘lanish to‘yinuvchanlik,

		yo‘naluvchanlik, karralilik, qutblanuvchanlik kabi xossalarga ega. 4. Ion bog‘lanish elektrostatik nazariya asosida tushuntiriladi. Bu nazariyaga muvofiq atomning elektron berishi yoki elektron biriktirib olishi natijasida xosil 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 xosil bo‘ladi.

4-jadval.

Muammoli vaziyatlar jadvalini yakuniy kurinishi.

Muammoli vaziyat	Muammoli vaziyatning kelib chiqish sabablari	Vaziyatdan chiqib ketish harakatlari

Auditoriyada bajarilgan ish uchun baholash mezonlari va ko‘rsatkichlari

Guruhlar ro‘yxati	Guruh faol mak. 1 b	Ma’lumotlar ko‘rgazmali taqdim etildi mak. 4 b	Javoblar to‘liq va aniq berildi mak. 5 b	Jami mak. 10 b
1	1	4	4	9
2	1	4	4	9
3	1	4	5	10

Uyga vazifa beriladi.

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI
ANDIJON MASHINASOZLIK INSTITUTI
KIMYO KIMYO FANIDAN AMALIY
O'QITISH TEXNOLOGIYASI

Saydahmedov Xasanboy Akbaralievich

Kimyoviy reaksiya tezligi .

KEYS - CTADI

ANDIJON -2016

PEDAGOGIK ANNOTOMIYASI

O`quv peredmenti: Kimyo fanidan amaliy mashg`uloti

Mavzu: Kimyoviy reaksiya tezligi .

Keysning asosiy maqsadi:

Talabalarga kimyoviy reaksiyani tezligini:

- reaksiyaga ta'sir etuvchi omillar haqida atroflicha ma'lumot berish;
- Le-Shetele tamoyilini
- qaytar va qaytmas jarayonlar haqida to'liq ma'lumotga ega bo'lishadi.

Fa`oliyatidan kutilajak natijalar.

- Kimyoviy reaksiyalarning tezligini.
- Reaksiya tezligiga ta'sir etuvchi omillarini.
- Qaytar va qaytmas jarayonlarini.
- Kimyoviy muvozanat. Le-Shatel'e tamoyilini.

Ushbu keysni muvofaqiyatli amalga oshirish uchun bilim oluvchilar quyidagi bilim va kunikmalarga ega bulishlari zarur.

Talaba bilishi kerak:

- Kimyoviy reaksiyalarning tezligini.

- Reaksiya tezligiga ta'sir etuvchi omillarini.
- Qaytar va qaytmas jarayonlarini.
- Kimyoviy muvozanat. Le–Shatel`e tamoyilini.

Talaba amalga oshirishi kerak.

- Kimyoviy reaksiyalarning tezligini.
- Reaksiya tezligiga ta'sir etuvchi omillarini.
- Qaytar va qaytmas jarayonlarini.
- Kimyoviy muvozanat. Le–Shatel`e tamoyilini.

Talaba ega bo'lishi kerak:

1. Kimyoviy reaksiyalarni
2. Qaytar va qaytmas jarayonlar haqida
3. Kimyoviy muvozanat
4. Le-Shetele tamoyilini

Manbalardan foydalanish uchun tavsiya etiladigan adabiyotlar ro'yxati:

N.A.Parpiev, X.R.Rustamov, A.G.Muftaxov. Anorganik kimyo nazariy asoslari. T. «O'zbekiston» 2000.

N.A.Parpiev, A.G.Muftaxov, X.R.Rustamov. Anorganik kimyo. T. «O'zbekiston» 2003.

N.S.Axmetov. Neorganicheskaya ximiya. V.2-x.ch. 3-e izd. M.; Vysshaya shkola,1990.

YA.A.Ugay. Neorganicheskaya ximiya. M.; Vysshaya shkola, 1989.

Ximicheskaya ensiklopediya. Tom 1, 2, 3. M.; Izdatelstvo «Sovetskaya ensiklopediya», 1990, 1992.

YOsh ximik ensiklopedik lug'ati. O'zbek sovet ensiklopediyasi. Bosh redaksiyasi T.- 1990.

G.E.Rudzitis, F.G.Feldman. O'rta maktabning 8-11 sinflari uchun kimyodan darslik T. «O'qituvchi» 1992-1995.

A.V.Metelskiy. Kimyo imtihonlar uchun savollar va javoblar.

Ruscha birinchi nashridan tarjima. Samarqand 2007.

E.T.Oganesyan. Rukovodstvo po ximii postupayushim v vuzy.

M.Vыsshaya shkola, 1996.

G.P.Xomchenko. Oliy o'quv yurtlariga kiruvchilar uchun kimyodan qo'llanma. 1984 y.

B.V.Nekrasov. Osnovy obshchey ximii, T.1,2. M.; «Ximiya» 1973.

Texnologik xususiyatlardan kelib chiqqan holda keysning tavsifnomasi:

Ushbu keysning asosiy manbai kabinetli, lavhali bo'lib, hayotiy vaziyatlar asosida bayon etilgan. Keysning asosiy ob'ekti kimyo zavodlari, tabiiat, ishlab chiqarish jarayonlari (korxonalari), Kimyoning shakllanishi va rivojlanish tarixi hamda unga chet elli va O'zbekistonli olimlarning qo'shgan hissasi xisoblanadi.

Didaktik maqsadlarga ko'ra keys muammolarni taqdim qilishga, ularni hal etishga, tahlil qilish va baholashga qaratilgan.

Ushbu keysdan KO'M, BO'M, ekologiya, agrokimyo, agronomiya geografiya va boshqa yo'nalishdagi talabalar xam foydalanish mumkin.

Kimyoviy reaksiyalar kinetikasi.

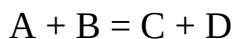
(1-vaziyat)

Reja:

- Kimyoviy reaksiyalarning tezligini.
- Reaksiya tezligiga ta'sir etuvchi omillarini.
- Qaytar va qaytmas jarayonlarini.
- Kimyoviy muvozanat. Le-Shatel'e tamoyilini.

Kimyoviy reaksiyalarning mohiyati boshlang'ich moddalardagi bog'lanishlarning uzilishi va reaksiya mahsulotlarida yangi bog'lanishlarning paydo bo'lishidan iborat. Bunda har qaysi element atomlarining reaksiyadan oldingi va reaksiyadan keyingi umumiy soni o'zgarmasdan qoladi. Bog'lanishlar hosil bo'lishida energiya chiqishi, bog'lanishlar uzilganda esa yutilishi sababli kimyoviy reaksiyalarda energetik effekt sodir bo'ladi. Ma'lumki, agar boshlang'ich moddalardagi uziladigan bog'lanishlar puxtaligi reaksiya mahsulotlaridagi bog'lanishlar puxtaligidan kam bo'lsa energiya chiqadi, aks holda yutiladi. Odatda energiya issiqlik shaklida chiqadi yoki yutiladi. Moddalarning o'zgarishi haqidagi tasavvurlar, shuningdek, ularni

sanoatda olishning iqtisodiy samaradorligi kimyoviy reaksiyalarning tezligi bilan bog'liq. Kimyoviy reaksiyalarning tezliklari va mehanizmlari haqidagi ma'lumot **kimyoviy kinetika** deyiladi. **Kimyoviy reaksiyaning tezligi** deganda sistemaning hajmi o'zgarmaganda reaksiyaga kirishayotgan moddalardan birining konsentratsiyasining vaqt birligi ichida o'zgarishi tushuniladi.



A yoki B modda sarflangan sari reaksiyaning tezligi muayyan vaqt oralig'i uchun aniqlanishi mumkin, degan hulosaga kelib chiqadi. A moddaning (B moddaning) konsentratsiyasi t_1 vaqtda C_1 kattalik, t_2 vaqtda C_2 kattalik bilan o'lchangani sababli $\Delta t = t_2 - t_1$ vaqt ichida modda konsentratsiyasining o'zgarishi $\Delta C = C_2 - C_1$ bo'ladi, bundan reaksiyaning o'rtacha tezligi (V) aniqlanadi:

$$V = (C_2 - C_1) / (t_2 - t_1) = \Delta C / \Delta t \quad (4.1)$$

Bu yerda A modda konsentratsiyasining va $C_2 - C_1$ ayirmaning qiymati manfiy bo'lishiga qaramay, reaksiyaning tezligi faqat musbat kattalik bo'lishi mumkin.

Reaksiya tezligiga ta'sir etuvchi omillar.

Kimyoviy reaksiyaning tezligi reaksiyaga kirishayotgan moddalarning tabiatiga, reaksiyaning borish shart-sharoitlariga: konsentratsiya C ga, temperatura t ga, katalizatorlarning ishtirok etish-etmasligiga, hamda, ba'zi omillarga (masalan, gazlarda bo'ladigan reaksiyalarda—bosimga, qattiq moddalarning reaksiyalarida—moddalarning maydalanganligiga, radioaktiv nurlantirishga) bog'liq bo'ladi.

Kimyoviy reaksiya tezligiga **reaksiyaga kirishayotgan moddalar konsentratsiyalarining ta'siri**.

Kimyoviy reaksiyalarning tezligi reaksiyaga kirishayotgan moddalar konsentratsiyalari ko'paytmasiga proporsionaldir.

$$V = k \cdot C_A \cdot C_B \quad (4.2)$$

Bunda C_A va C_B —A va B moddalarning konsentratsiyalari, mol/l; k—proporsionallik koeffitsienti, u reaksiyaning tezlik konstantasi deyiladi. Kimyoviy kinetikaning asosiy qonuni ko'pincha ta'sir etuvchi massalar qonuni yoki reaksiyaning kinetik tenglamasi deyiladi.

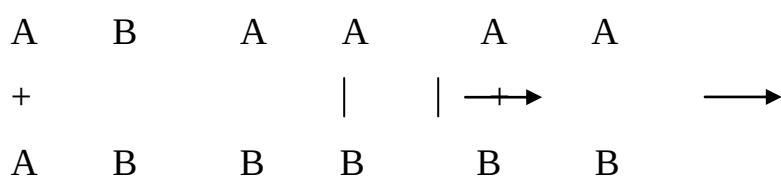
Kimyoviy reaksiya tezligiga **temperaturaning ta'siri**. Reaksiya tezligining temperaturaga bog'liqligi Vant–Goff qoidasi bilan aniqlanadi: temperatura har 10 °C ga ko'tarilganda ko'pchilik kimyoviy reaksiyalarning tezligi 2–4 marta ortadi.

$$V_{t_2} = V \cdot \gamma^{t_2 - t_1 / 10} \quad (4.3)$$

bunda V_{t_1} , V_{t_2} —tegishli boshlang'ich (t_1) va oxirgi (t_2) haroratlardagi reaksiya tezligi, γ —reaksiya tezligining harorat koeffitsienti, u reaksiyaga kirishuvchi moddalarning harorati 10°C ko'tarilganda reaksiyaning tezligi necha marta ortishini ko'rsatadi.

Temperatura o'zgarganda reaksiya tezligining tez o'zgarishini aktivlanish nazariyasi tushuntirib beradi. Bu nazariyaga ko'ra ushbu reaksiyani amalga oshirishga yetarli energiya bor aktiv molekulalar (zarrachalar) gina kimyoviy reaksiyaga kirishadi. Noaktiv zarrachalarga zaruriy qo'shimcha energiya berish yo'li bilan ularni aktiv zarrachalarga aylantirish mumkin—bu jarayon **aktivlanish** deyiladi. Aktivlanish usullaridan biri temperaturani oshirish; temperatura ko'tarilganda aktiv zarrachalar soni ko'payadi, shuning uchun reaksiya tezligi ham keskin ortadi.

Reaksiyaga kirishayotgan moddalar molekulalarini (zarrachalarini) aktiv zarrachalarga aylantirish ushun ularga berilishi lozim bo'lgan energiya **aktivlanish energiyasi** deyiladi. U ***Ea*** bilan belgilanadi va tajriba yo'li bilan aniqlanadi hamda kJ/mol da ifodalanadi. Masalan, $\text{H}_2 + \text{J}_2 = 2\text{HJ}$ uchun E_a



Reaksiyaning tezligi aktivlanish energiyasining qiymatiga bevosita bog'liq: agar u kichik bo'lsa, u holda ma'lum vaqt ichidagi reaksiyada ko'p sondagi zarrachalar energetik to'siqni yengib o'tadi va reaksiyaning tezligi yuqori bo'ladi, lekin agar aktivlanish energiyasi katta bo'lsa, u holda reaksiya sekin boradi.

Ionlar o'zaro ta'sirlashganda aktivlanish energiyasi juda kichik bo'ladi va ionli reaksiyalar juda katta tezlik bilan (amalda bir onda) boradi.

MA'RUZA TA'LIM TEXNOLOGIYASI MODELI

Vaqt:80 minut	Talabalar soni 14ta
O'quv mashg'ulotining shakli	Vizual ma'ruza, ikki tomonlama tahlil
O'quv mashg'ulotining tuzilishi	- Kimyoviy reaksiyalarning tezligini. - Reaksiya tezligiga ta'sir etuvchi omillarini. - Qaytar va qaytmas jarayonlarini. - Kimyoviy muvozanat. Le–Shatel`e tamoyilini.
O'quv mashg'ulotining maqsadi: Talabalarning atom tuzilishi haqidagi bilimlarini fanlararo bog'lanish orqali yanada kengaytirish va chuqurlashtirishdan iborat.	
<i>Pedagogik vazifalari:</i> -kimyoviy reaksiyani tezligini: - reaksiyaga ta'sir etuvchi omillar haqida atroflicha ma'lumot berish; - Le-Shetele tamoyilini -qaytar va qaytmas jarayonlar haqida atroflicha ma'lumotgan ega bo'ladilar.	<i>O'quv faoliyatining natijalari:</i> Talaba: - kimyoviy reaksiyani tezligini: - reaksiyaga ta'sir etuvchi omillar haqida atroflicha ma'lumot berish; - Le-Shetele tamoyilini -qaytar va qaytmas jarayonlar haqida atroflicha ma'lumotgan ega bo'ladilar.haqida to'liq ma'lumotga ega bo'lishadi.
Ta'lim usullari	Vizual ma'ruza, aqliy hujum, klaster , blits-so'rov, B,B,B, texnikasi, prizentatsiya, test
Ta'limni shakllantirish	jamoaviy

shakli	
Ta'lim vositalari	Ma'ruza matni, kompyuter, ko'rgazmali materiallar, o'quv filimlar.
Ta'lim berish sharoiti	Mahsus texnik vositalar bilan jihozlangan 67-hona
Monitoring va baholash	Og'zaki nazorat: savol-javob, klaster

Mavzuning texnologik xaritasi

Ish bosqichlari va vaqti	Faoliyat mazmuni	
	Ta'lim beruvchi	Ta'lim oluvchi
1-bosqich o'quv mashg'ulotiga kirish (25 daqiqa)	1.1.Ma'ruza mavzusi va rejasi e'lon qilinadi. Avvalgi mavzuga savol-javob orqali bog'lanadi	1.1Tinglaydilar va yozib oladilar Savollarga javob beradilar
2 – bosqich. Asosiy (30 daqiqa)	2.1 Mavzuni yoritish uchun kimyo fanidan o'quv filmi qo'yiladi. (1-ilova) 2..2.Dars avvalida va so'ngida «bilaman-bildim» jadvalini to'ldirish uchun savollar tarqatiladi. (2-ilova) 2.3 Atom tuzilishi va uning tarkibini yoritib beradi, Rezerford tajribasi tushuntirib beriladi. (3,4,5-ilovalar) 2.4 Bor nazariyasi, elektronlarning kvant sonlari. (6,7-ilovalar) 2.5.Atom yadrosi elementlarning rentgen spektrlari va Mozli qonuni. 2.6. Talabalarga mavzuning asosiy tushunchalariga e'tibor qilishni va yozib olishlarini ta'kidlaydi	2.1 . Tomosha qiladilar va kerakli tushunchalarni yozib oladilar. 2..2.Dars avvalida va so'ngida «bilaman-bildim» jadvalini to'ldirish uchun savollar tarqatila-di. 2.3 Atom tuzilishi va uning tarkibini yori tib beradi. Bor nazariyasi, elektronlarning kvant sonlari. 2.4.Atom yadrosi elementlarning rentgen spektrlari va Mozli qonuni. 2.5 Talabalarga mavzuning asosiy tushunchalariga

		e'tibor qilishni va yozib olishlarini ta'kidlaydi
3- bosqich. YAkuniy bosqich (25 daqiqa)	3.1. Mavzuga yakun yasaydi va talabalar e'tiborini asosiy masalalarga qaratadi. 3..2 Mavzu bo'yicha test savollari beriladi va tezlik bilan echishni topshiradi. Faol ishtirok etgan talabalarni rag'batlantiradi va baholaydi (10-ilova) 3..3 Atom tuzilishi bo'yicha klaster tuzishni uyga vazifa qilib beradi.	3.1. Eshitadi aniqlashtiradi. 3.2. Topshiriqni yozadilar va bajaradilar 3..3 Uyda klaster tuzib keladi.

**Muammoli vaziyat” jadvalining yakuniy ko‘rinishi
3-jadval.**

Muammoli vaziyat	Muammoli vaziyatning kelib chiqish sabablari	Vaziyatdan chiqib ketish harakatlari
1.Kimyoviy reaksiya tezligi deganda nimani tushunasiz? 2. Reaksiyaga ta'sir etuvchi omillar qaysilar? 3. Qaytar va qaytmas jarayonlarni aytib bering? 4 Kimyoviy muvozanat nima?	Talabalar: kimyoviy reaksiyani tezligini: - reaksiyaga ta'sir etuvchi omillar haqida atroflicha ma'lumot berish; - Le-Shetele tamoyilini -qaytar va qaytmas jarayonlar haqida to'liq ma'lumotga ega bo'lishadi..	1. Kimyoviy reaksiyaning tezligi deganda sistemaning hajmi o'zgarimaganda reaksiyaga kirishayotgan moddalardan birining konsentratsiyasini ng vaqt birligi ichida o'zgarishi tushuniladi. . 2. Kimyoviy reaksiyaning tezligi reaksiyaga kirishayotgan moddalarning tabiatiga, reaksiyaning borish shart–

		sharoitlariga: konsentratsiya C ga, temperatura t ga, katalizatorlarning ishtirok etish- etmasligiga, hamda, ba'zi omillarga (masalan, gazlarda bo'ladigan reaksiyalarda- bosimga, qattiq moddalarning reaksiyalarida- moddalarning maydalanganligiga , radioaktiv nurlantirishga) bog'liq bo'ladi. 3. Kimyoviy reaksiyalar qaytmaslik va qaytarlik hususiyatlariga qarab ikki turga bo'linadi. Faqat bir yo'nalishda boradigan va reaksiyaga kirishayotgan boshlang'ich moddalar oxirgi mahsulotlarga to'liq aylanadigan reaksiyalar qaytmas reaksiyalar deyiladi 4. . Reaksiya sistemasining bir muvozanat holatidan

		boshqasiga bunday o`tishi kimyoviy muvozanatning siljishi yoki surilishi deyiladi.

4-jadval.
Muammoli vaziyatlar jadvalini yakuniy kurinishi.

Muammoli vaziyat	Muammoli vaziyatning kelib chiqish sabablari	Vaziyatdan chiqib ketish harakatlari

**Auditoriyada bajarilgan ish uchun
baholash mezonlari va ko`rsatkichlari**

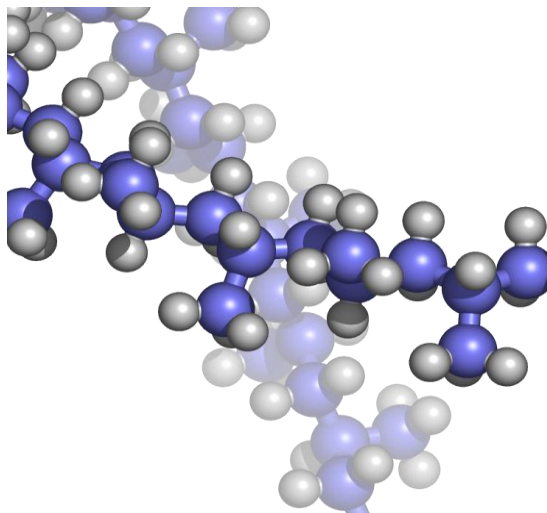
Guruhlar ro`yxati	Guruh faol mak. 1 b	Ma'lumotlar ko'rgazmali taqdim etildi mak. 4 b	Javoblar to'liq va aniq berildi mak. 5 b	Jami mak. 10 b
1	1	4	4	9
2	1	4	4	9
3	1	4	5	10

Uyga vazifa beriladi.

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI
ANDIJON MASHINASOZLIK INSTITUTI
KIMYO KIMYO FANIDAN AMALIY
O'QITISH TEXNOLOGIYASI
Saydahmedov Xasanboy Akbaralievich

“ERITMALAR VA ULAR USTIDA AMALLAR” MAVZUSIDAGI

KEYS - STADI



ANDIJON-2016

PEDAGOGIK ANNOTATSIYASI

O'quv predmeti: Kimyo fanidan

Mavzu: *Eritmalar va ular ustida amallar*

Keysning asosiy maqsadi:

Kirish. Eritmalar xakida tushuncha. moddalarning erish issiqligi, moddalarning eruvchanligi, to'yinmagan, to'yingan va o'ta to'yingan eritmalar, eritmalar konsentratsiyasi (foiz, molyar, molyal, normal, titr)xakida tushuncha berish.

O'quv faoliyatidan kutiladigan natijalar:

- Eritmalar umumiy tavsifi va ularning ahamiyati.
- Eritmalar turlarivakonsentratsiyasi.
- Eritmalarning muzlash va qaynash haroratlari.
- Muammolivazifalarniechishdanazariybilimlariniqo'llash;
- Muammonianiqlab, uni hal qilishda echim topish.

Ushbu keysni muvaffaqiyatli amalga oshirish uchun oldindan talabalar quyidagi bilim va ko'nikmalarga ega bo'lmoqlari zarur:

Talaba bilishi kerak:

Atom, molekula, kimyoviy element, oddiy va murakkab modda, nisbiy atom massa, nisbiy molekulyar massa, kimyoviy belgi, formula, tenglamalar, boglanishlar.

Talaba amalga oshirishi kerak:

- mavzuni mustaqil o'rganadi; muammoning 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'lumotlar bilan mustaqil ishlaydi; ma'lumotlarni taqqoslaydi, tahlil qiladi va umumlashtiradi;

Talaba ega bo'lmog'i kerak:

- kommunikativ ko'nikmalarga; taqdimot ko'nikmalariga; hamkorlikdagi ishlar ko'nikmalariga; muammoli holatlar tahlil qilish ko'nikmalariga.

Manbalardan foydalanish uchun tavsiya etiladigan adabiyotlar ro'yxati:

1. N.A.Parpiev, H.R.Rahimov, A.G.Muftaxov, Anorganik kimyoning nazariy asoslari, Toshkent, «O'zbekiston», 2000.
2. Q.Axmerov, A.Jalilov, R.Sayfutdinov Umumiy va anorganik kimyo, Toshkent, «O'zbekiston», 2003.
3. N.L.Glinka, Umumiykimyo, Toshkent, 1970.
4. Z.Saidnosirova. Anorganik kimyo. Toshkent. 1970.
5. N.S.Axmetov. Obshchaya i neorganicheskaya ximiya. Moskva. 2002.
6. N.V. Korovin. Obshchaya ximiya. Moskva. 2005.
7. N.G. Korjukov. Obshchaya i neorganicheskaya ximiya. Moskva. 2004.

Texnologik xususiyatlardan kelib chiqqan holda keysning tavsifnomasi:

Ushbu keysning asosiy manbai kabinetli, lavhali bo'lib, hayotiy vaziyatlar asosida bayon etilgan. Keysning asosiy ob'ekti kimyo zavodlari va laboratoriyalari, tabiat, ishlab chiqarish korxonalari,

Didaktik maqsadlarga ko'ra keys muammolarni taqdim qilishga, ularni hal etishga, tahlil qilish va baholashga qaratilgan.

Ushbu keysdan kimyo, fizika, ekologiya, agrokimyo, agronomiya va boshqa yo'nalishdagi talabalar foydalanish mumkin.

Eritmalar umumiy tavsifi va ularning ahamiyati.

Kirish. Ko‘pchilik kimyoviy o‘zgarishlar, shu jumladan texnologik jarayonlar eritmalarda kechadi. Meditsinada, oziq-ovqat mahsulotlarini tayyorlashda, qishloq xo‘jaligida eritmalarining ahamiyati kattadir. Geologiyada rudalar tarkibini aniqlashda va ulardan metallarni ajratib olishda jarayonlar eritmalarda boradi. SHuningdek, o‘simliklar beriladigan o‘g‘itlarni eritma holida ildizi orqali o‘zlashtiradi. Eritmalar – ikki yoki undan ortiq komponentdan iborat bo‘lgan gomogen sistemalaridir. Eritmalar agregat holatiga qarab qattiq, suyuq, gazsimon holatlarda bo‘ladi. Eritmalar ichida asosan suyuq eritmalar katta ahamiyatga egadir. Suyuq eritmalaridan ayniqsa, suvli eritmalar ko‘plab sohalarda qo‘llaniladi. Eritmalarining hosil bo‘lishini fizikaviy va kimyoviy nazariyalar orqali tushuntiriladi.

D.I.Mendeleev moddalarning eritmalaridagi holatini tekshirib, erish jarayonining kimyoviy xususiyati to‘g‘risidagi tushunchani rivojlantirdi. U eritmada erigan modda va erituvchidan iborat birikmalar hosil bo‘ladi, degan xulosaga keldi. Bunday birikmalar *solvatlar* deb ataldi. Agar erituvchi sifatida suv bo‘lsa, eritmada hosil bo‘lgan birikmalar *gidratlar* deyiladi. D.I.Mendeleevning gidratlar nazariyasi eritmalar haqidagi hozirgi zamon ta’limotining asosidir. Eritma bug‘latilganda, ko‘pincha suv bilan gidrat tarkibiga kirgan suv ham bug‘lanib ketadi, ya’ni gidrat emiriladi va erigan moddaning o‘zi qoladi. Ba’zan esa gidrat shu qadar barqaror bo‘ladiki, eritma bug‘latilganda yoki konsentrlangan eritma sovutilganda faqat gidrat tarkibiga kirmagan suv bug‘lanib, gidrat esa emirilmaydi, u muayyan miqdor suv bilan bog‘langan holda kristallanadi. Bunday kristallar *kristallgidratlar* deb, ularning tarkibidagi suv esa kristalli suv deb ataladi. Qattiq moddalar eriganda kristallar sirtqi qavatlaridan boshlab, asta-sekin emiriladi.

To‘yinmagan, to‘yingan va o‘ta to‘yingan eritmalar. Erish vaqtida eritma jarayoniga teskari bo‘lgan kristallanish jarayoni ham namoyon bo‘la boshlaydi. Dastlab erish jarayoni tez boradi, lekin eritmada zarrachalarning soni ko‘paygan sari, kristallanish jarayoni tezlashadi. Ma’lum vaqt o‘tganidan keyin ikkala jarayon tezligi tenglashadi, ya’ni bir sekundda nechta molekula eritmaga o‘tsa, shuncha molekula kristallanadi. Bu vaqtda erigan modda bilan erimay qolgan modda orasida dinamik muvozanat qaror topadi va eritma to‘yinadi. Bunday muvozanatda turadigan eritma *to‘yingan eritma* deyiladi.

Erigan moddaning konsentratsiyasi shu temperaturadagi to‘yingan eritma konsentratsiyasidan kam bo‘lgan eritma *to‘yinmagan eritma* deyiladi.

Ko‘pchilik qattiq moddalarning eruvchanligi temperatura ko‘tarilishi bilan ortadi, shuning uchun to‘yingan eritmaning temperaturasi pasayganda erigan modda cho‘kmaga tushadi ya’ni kristallanish sodir bo‘ladi. Biroq ba’zi moddalarning to‘yingan eritmasi ehtiyotlik bilan va sekin sovitsa, erigan moddaning ortiqchasi ajralib chiqmaydi. Bunda *o‘ta to‘yingan eritma*, ya’ni tarkibida ayni temperaturada eruvchanligiga qaraganda ko‘p erigan modda bor eritma hosil bo‘ladi.

Bu hodisani rus akademigi T.E.Lovits (1794 yilda) kashf etdi va batafsil o'rgandi. O'ta to'yingan eritmaga shu eritmada eritilgan moddaning kristalli yoki shunga o'xshash kristall formadagi boshqa modda kristalli solinsa, erigan moddaning barcha ortiqchasi darhol cho'kadi. YUqorida aytilganlardan, o'ta to'yingan eritmalar beqaror sistema bo'lib, erigan moddaning qattiq zarrachalari eritmada bo'lmasagina o'zgarmay tura oladi, degan xulosa kelib chiqadi. Bunday eritmalarining uzoq vaqt o'zgarmay tura olishiga sabab shuki, juda mayda "boshlang'ich" kristallar, *kristallanish markazlari* deb ataladigan kristallar dastlab qiyinlik bilan vujudga keladi; kristallanish ana shu kristallardan eritmaning butun massasiga tarqaladi.

Kristallanish markazi hosil bo'lishi uchun, eritmada tartibsiz suratda tinmay harakat qilib turadigan zarrachalar eritmaning bir nuqtasiga, shu moddaning kristallari uchun xarakterli bo'lgan ma'lum bir tartibda to'planishi kerak, chunki har qaysi moddaning kristallari shu kristallarni hosil qilgan zarrachalarning ma'lum bir tartibda joylanishi bilan xarakterlanadi. Zarrachalar o'z-o'zidan shu tariqa to'planguncha ancha vaqt o'tadi

Quyidagi keys - Eritmalar umumiy tavsifi va ularning ahamiyati.

- CHin va kolloid eritmalar. Moddalarning erish issiqligi.
- To'yinmagan, to'yingan va o'ta to'yingan eritmalar.
- Eritmalarining muzlash va qaynash haroratlari.
- Eritmalarining konsentratsiyalari

Ushbu keysni muvaffaqiyatli amalga oshirish uchun mavzu bo'yicha bilim va ko'nikmalarga ega bo'lish zarur.

Tavsiya etilgan keysni echish quyidagi natijalarga erishishga imkon yaratadi:

- Eritmalar va ularning turlari xakida tasavvurga ega bulish;
- Kimyoviy reaksiyalarni urganish;
- Eritmalar xakidagi tushunchalarning olimlar tomonidan fanga kiritilishi;
- o'quv axborotlarini o'zlashtirish darajasini tekshirib ko'rish.

Kirish.Eritmalarining muzlash va qaynash haroratlari.

(1-vaziyat)

Suyuqlik to'yingan bug'ining bosimi tashqi bosim bosimga teng bo'lgan temperaturada qaynaydi. Barcha toza moddalarning o'ziga xos aniq ma'lum qaynash va muzlash temperaturalarini bo'ladi. Masalan, toza suv normal atmosfera bosimida 0⁰ muzlaydi va 100⁰ qaynaydi; benzol 5,5⁰ da muzlaydi va 80,1⁰ da qaynaydi va hokazo.

Eritmalarining qaynash temperaturasi erituvchining qaynash temperaturasidan doimo yuqori bo'ladi.



Raulning ikkinchi qonuniga muvofiq
 Δt_{q} ning qiymati erigan moddaning molyarkonsentratsiyasiga to'g'ri proporsionaldir:

$$\Delta t_{\text{q}} = E \cdot S_{\text{m}}$$

Bu yerda: S_{m} – molyal konsentratsiya, E – erituvchining ebulioskopik doimiysi.

$$\Delta t_{\text{q}} = \frac{m \cdot 1000 \cdot E}{M \cdot \epsilon}$$

Δt_{q} – eritma qaynash temperaturasi ning ko'tarilishi,

m – erigan modda massasi, g

v – erituvchining massasi, g

M – erigan moddaning molekulyar massasi g/mol,

S_{m} – molyal konsentratsiya,

Eritmalarning muzlash temperaturasi erituvchining muzlash temperaturasidan past bo'ladi. Raulning ikkinchi qonunini krioskopik qonun nom bilan ataladigan quyidagi formula bilan ifodalangan:

$$\Delta t_{\text{m}} = K \cdot S_{\text{m}}$$

yoki

$$\Delta t_{\text{m}} = \frac{m \cdot 1000 \cdot K}{M \cdot \epsilon}$$

Δt_{m} – eritma muzlash temperaturasi ning pasayishi,

m – erigan modda massasi, g

v – erituvchining massasi, g

M – erigan moddaning molekulyar massasi g/mol,

S_m – molyal konsentratsiya,

K – erituvchining krioskopik doimiysi

Erituvchi	$E^{\circ}S$	$K^{\circ}S$
Suv (H_2O)	0,52	1,86
Benzol (C_6H_6)	2,64	5,12
Sirka kislota (CH_3COOH)	3,10	3,90
Anilin $S_6N_5NH_2$	3,69	5,87
Xloroform $SNCl_3$	3,80	4,90

K – erituvchining krioskopik doimiysi yoki muzlash temperaturasi *molekulyar pasayishi* deb ataladi, chunki 1000 g erituvchida 1 mol modda eriganda hosil bo'lgan molyar eritma muzlash temperaturasi pasayishini ko'rsatadi. Bu holda ham muzlash temperaturasi molekulyar pasayishi ma'lum bir erituvchi uchun o'zgarmas qiymat bo'lib, erituvchi modda tabiatiga bog'liq emas.

Suvning krioskopik doimiysi: $K=1,86^{\circ}S$ ga teng. Suvning ebulioskopik doimiysi: $E=0,52^{\circ}S$ ga teng. Muzlash va qaynash temperaturasi aniq o'lchash uchun E.Bekman kashf etgan maxsus aniqligi katta bo'lgan termometrdan foydalaniladi.

Xulosa: xar qanday eritmaning muzlash va qaynash temperaturasi xar xil buladi. YUkoridagi konun va formulalarga asoslanib eritmalarining pasayishi va kutarilishini aniklashimiz, erituvchi moddalar xolatlarini bilib olishimiz mumkin.

Eritmalarining konsentratsiyalari.
(2-vaziyat)

Eritmaning yoki erituvchining ma'lum massa miqdorida yoki ma'lum xajmida erigan modda miqdori eritma konsentratsiyasi deb ataladi.

Eritma konsentratsiyasini bir necha sulda ifodalash mumkin.

1. Har qanday eritmaning 100 grammida erigan moddaning gramm miqdorini ko'rsatuvchi qiymat foiz konsentratsiya deyiladi.

$$S\% = \frac{m_{\text{modda}}}{m_{\text{eritma}}} \cdot 100\% = \frac{m_{\text{modda}}}{m_{\text{erituvchi}} + m_{\text{modda}}} \cdot 100\%$$

bu erda: $S\%$ – eritmaning massa foizi, m_{modda} –erigan modda massasi, $m_{erituvchi}$ –erituvchi massasi, m_{eritma} –eritmaning umumiy massasi.

2. 1 l (1000 ml) eritmada erigan moddaning “mol” lar miqdori ko‘rsatuvchi qiymat molyar konsentratsiya deyiladi.

$$S_M = \frac{m_{modda}}{M \cdot V_{ml}} \cdot 1000$$

bu erda: S_M – eritmaning molyar konsentratsiyasi,

m – modda erigan modda massasi g,

M – erigan moddaning molekulyar massasi g/mol,

V – eritmaning umumiy hajmi (ml hisobida).

3. Har qanday eritmaning 1 litrida erigan moddaning gramm-ekvivalent sonini bildiruvchi qiymatga normal konsentratsiya deyiladi.

$$S_n = \frac{m_{modda} \cdot 1000}{E_{modda} \cdot V_{ml}}$$

bu erda: S_n – eritmaning normal konsentratsiyasi,

m – modda erigan modda massasi g, E – erigan moddaning ekvivalent massasi,

V – eritmaning umumiy hajmi (ml hisobida).

4. Erituvchining 1 kg massasida 1 mol biror modda eritib hosil qilingan eritma konsentratsiyasi 1 molyal eritma deb ataladi. $S_{molyal} = \frac{a \cdot 1000}{e \cdot M}$

bu erda: S_{molyal} – eritmaning molyal konsentratsiyasi,

a – modda erigan modda massasi (grammlar hisobida),

v – erituvchi massasi (grammlar hisobida),

M – eruvchi moddaning molekulyar massasi g/mol.

5. Eritmaning 1 millilitridagi erigan moddaning gramm miqdorini ko‘rsatuvchi qiymatga eritmaning titri deyiladi.

$$T = \frac{\vartheta \cdot N}{1000}$$

bu erda: T – eritma titri, E – erigan moddaning ekvivalent massasi,

N – eritmaning normal konsentratsiyasi.

Bu tenglamalardan foydalanib, eritmaning qaynash temperaturasi kutarilish yoki muzlash temperaturasi pasayishini, erigan moddaning molekulyar massasini, erituvchi moddalarning miqdorini, xamda erituvchining krioskopik va ebulioskopik konstantalarini hisoblash mumkin.

AMALIY VAZIYATNI BOSQICHMA – BOSQICH TAHLIL QILISH VA HAL ETISH BO‘YICHA TALABALARGA USLUBIY KO‘RSATMALAR

Talabalarga yo‘riqnoma

Vaqt: 80min	Talabalar soni 14 ta
O‘quv mashg‘ulotining shakli	Virtual laboratoriya
O‘quv mashg‘ulotining tuzilishi	1. Kirish. Eritmalar umumiy tavsifi 2. To‘yinmagan, to‘yingan va o‘ta to‘yingan eritmalar. 3. Eritmalarning muzlash va qaynash haroratlari. 4. Eritmalarning konsentratsiyalari.
O‘quv mashg‘ulotining maqsadi: Eritma tushunchasi va uning turlari, paydo bo‘lish tarixi va konsentratsiyalari to‘g‘risida bilimlarni hamda to‘liq tasavvurni shakllantirish.	
Pedagogik vazifalari: - eritmalar haqidagi tushuncha berish. - eritmalarning turlari haqida ma’lumot berish. - eritma konsentratsiyalarini hisoblash usullarini o‘rgatish.	O‘quv faoliyatining natijalari - eritmalar haqidagi tasavvurlar paydo bo‘ladi. - To‘yinmagan, to‘yingan va o‘ta to‘yingan eritmalarning xarakteristik tushunchalar. - eritma konsentratsiyasini aniqlashga doir masalalarni hisoblaydilar
Ta’lim usullari	Virtual laboratoriya, klaster, blits-so‘rov, «ha-yo‘q» texnikasi
Ta’limni shakllantirish shakli	Jamoaviy va yakka tartibda
Ta’lim vositalari	Kompyuter, ko‘rgazmali materiallar, o‘quv filmlar
Ta’lim berish sharoiti	Mahsus laboratoriya vositalari bilan jihozlangan 9-hona
Monitoring va baholash	Og‘zaki nazorat: savol-javob,

“Muammoli vaziyat” jadvalini to‘ldiring

Vaziyatdagi muammolar Turi	Muammoli vaziyatning kelib chiqish sabablari
Kristall hidratlar xossasini tushuntiring.	Ba’zan eritma bug‘latilganda yoki

Nima uchun kristallgidrat deyiladi?	konsentrlangan eritma sovitilganda faqat gidrat tarkibiga kirmagan suv bug‘lanib, gidrat esa emirilmaydi, u muayyan miqdor suv bilan bog‘langan holda kristallanadi. Ularning tarkibidagi suv esa kristalli suv deb ataladi. Bu kristallar esa <i>kristallgidratlar</i> deyiladi.

To‘ldirilgan jadval (o‘qituvchi oldindan to‘ldiradi – talaba qo‘liga berilmaydi)

Muammolivaziyat	Muammolivaziyatningkelib chiqish sabablari
Eritmalarningxossalariganimalarnimisolkilibkeltirishimizmumkin?	Eritmalarningxossalarigaeritmada gidiffuziya, osmosxodisalari, eritmalarningbugbosimi, muzlashvakaynashtemperaturalari kiradi.

O‘tkazilgan tahlillar va natijalar

Muammoli vaziyatni tahlil qilish – ob’ektning holati aniqlangandan so‘ng, muammoning asosiy qirralariga e’tibor qaratib, muammoli vaziyatning hamma tomonlarini tahlil qilishga harakat qilamiz. Muammoning echimini aniq variantlardan tanlab olib, “T - sxema” jadvalini to‘ldiramiz.

Eritmalar kaysi soxalarda ishlatiladi va nima uchun?	Eritmalar kaysi soxalarda ishlatilmaydi va nima uchun?
• Meditsinada dori – darmonlar tayyorlashda; • qishloq xo‘jaligida oziq-ovqat mahsulotlarini tayyorlashda; • Geologiyada rudalar tarkibini aniqlashda va ulardan metallarni ajratib olishda; • Biologiyada o‘simliklar beriladigan o‘g‘itlarda.	• Xisob - kitobga doir soxalarda; • Tilshunoslik va shunga oid soxalarda va xz.

To‘ldirilgan jadval (o‘qituvchi oldindan to‘ldiradi – talaba qo‘liga berilmaydi)

Eritmalar kaysi soxalarda ishlatiladi va nima uchun?	Eritmalar kaysi soxalarda ishlatilmaydi va nima uchun?

•	

Vaziyatdan chiqib ketish harakatlari	

“Muammoli vaziyat” jadvalining yakuniy ko‘rinishi

Muammolivaziyat	Muammolivaziyatningkelib chiqish sabablari	Vaziyatdanchiqib ketishharakatlari

Keys bilan ishlash jarayonini baholash mezonlari va ko‘rsatkichlari
 (mustaqil auditoriyada va auditoriyadan tashqari bajarilgan ish uchun)
Auditoriyadan tashqari bajarilgan ish uchun baholash mezonlari va ko‘rsatkichlari

Talabalar ro‘yxati	Asosiy muammoajratibolin ib, tadqiqotob’ektianiq langan mak. 1b	Muammoli va-ziyatning kelib chiqish sabablari aniq ko‘rsatilgan mak. 1 b	Vaziyatdan chiqib ketish harakatlari Aniq ko‘rsatilgan mak. 3 b	Jami mak.5b

**Auditoriyada bajarilgan ish uchun
baholash mezonlari va ko'rsatkichlari**

Guruhlar ro'yxati	Guruh faol mak. 1 b	Ma'lumotlar ko'rgazmali taqdim etildi mak.1 b	Javoblar to'liq va aniq berildi mak.3 b	Jami mak.5 b
1				
2				
3				

8-10 ball – a'lo, 6- 8 ball – yaxshi, 4- 6 ball – qoniqarli

Blits-so'rov. Savolva javoblari

<i>No</i>	<i>Savol</i>	<i>Javob</i>
1.	<i>Solvatlar de nimalarga aytiladi?</i>	Eritmada erigan modda va erituvchidan iborat birikmalar
2.	<i>Kanday kristallar kristallgidratlar deyiladi?</i>	Ba'zan gidrat shu qadar barqaror bo'ladiki, eritma bug'latilganda yoki konsentrlangan eritma sovitilganda faqat gidrat tarkibiga kirmagan suv bug'lanib, gidrat esa emirilmaydi, u muayyan miqdor suv bilan bog'langan holda kristallanadi.
3.	<i>To'yinmagan eritmaxakidama'lumotbering</i>	Erigan moddaning konsentratsiyasi shu temperaturadagi to'yingan eritma konsentratsiyasidan kam bo'lgan eritma
4.	<i>Eritmalarning qaynash temperaturasining erituvchining qaynash temperaturasiga nisbati kanday buladi?</i>	Eritmalarning qaynash temperaturasi erituvchining qaynash temperaturasidan doimo yuqori bo'ladi.

5.	<i>Eritma konsentratsiyasi</i> deb nimaga aytiladi?	Eritmaning yoki erituvchining ma'lum massa miqdorida yoki ma'lum xajmida erigan modda miqdori <i>eritma konsentratsiyasi</i> deb ataladi.

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI

OLIY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI

ANDIJON MASHINASOZLIK INSTITUTI

KIMYO KIMYO FANIDAN AMALIY

MASHG'ULOTNI

O`QITISH TEXNOLOGIYASI

Saydahmedov Xasanboy Akbaralievich

Mavzu:

ELEKTROLITIK DISSOTSIYALANISH NAZARIYASI

KEYS- STADY

ANDIJON-2016

PEDAGOGIK ANNOTATSIYASI

O'quv predmeti: Kimyo

Mavzu: Elektrolitik dissotsiyalanish nazariyasi

Keysning asosiy maqsadi: Elektrolitlar, kuchli, kuchsiz elektrolitlar, dissotsiyalanish darajasi haqida ma'lumotlarni o'zlashtirish.

O'quv faoliyatidan kutiladigan natijalar:

- ✓ Elektrolitlar
- ✓ Kuchli elektrolitlar

- ✓ Kuchsiz elektrolitlar
- ✓ Dissotsiyanlash darajasi haqida ma'lumot olish

Ushbu keysni muvaffaqiyatli amalga oshirish uchun oldindan talabalar quyidagi bilim va ko'nikmalarga ega bo'lmoqlari zarur:

Talaba bilishi kerak: Elektrolitlar haqida, dissotsiyanlash to'g'risida, dissotsiyanlash darajasi.

Talaba amalga oshirishi kerak:

- mavzuni mustaqil o'rganadi; muammoning 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'lumotlar bilan mustaqil ishlaydi; ma'lumotlarni taqqoslaydi, tahlil qiladi va umumlashtiradi;

Talaba ega bo'lmog'i kerak:

kommunikativ ko'nikmalarga; taqdimot ko'nikmalariga; hamkorlikdagi ishlar ko'nikmalariga; muammoli holatlar tahlil qilish ko'nikmalariga.

Manbalardan foydalanish uchun tavsiya etiladigan adabiyotlar ro'yxati:

5. X.R.Rahimov "Anorganik kimyo". T.O'qituvchi, 1984 yil. 421b.
6. Z.Saidnosirova "Anorganik kimyo", Toshkent, O'qituvchi 1984yil 542b.
7. Q.Ahmerov, A.Jalilov, R.Sayfuddinov "Umumiy va anorganik kimyo" Toshkent, O'zbekiston 2003y, 286b
8. N.A.Parpiyev, X.R.Rahimov, A.G.Muftaxov "Anorganik kimyo" nazariy asoslari. Toshkent, O'zbekiston 2000y. 479 b.

Texnologik xususiyatlardan kelib chiqqan holda keysning tavsifnomasi:

Ushbu keysning asosiy manbai kabinetli, lavhali bo'lib, hayotiy vaziyatlar asosida bayon etilgan. Keysning asosiy ob'ekti galogenlar va ularning hosil qiladigan birikmalari.

Didaktik maqsadlarga ko'ra keys muammolarni taqdim qilishga, ularni hal etishga, tahlil qilish va baholashga qaratilgan.

Ushbu keysdan kimyo yo'nalishdagi talabalar foydalanish mumkin.

Elektrolitik dissotsiatsiyanlash nazariyasining fandagi ahamiyati

(1-vaziyat)

Eritmalari yoki suyuqlamalari elektr tokini o'tkazadigan moddalar elektrolitlar

deyiladi. Elektrolitlarga suvda eriydigan kislotalar, ishqorlar va tuzlar kiradi

Eritmalari yoki suyuqlamalari elektr tokini o'tkazmaydigan moddalar elektrolitmaslar (noelektrolitlar) deyiladi

Nima uchun elektrolitlarning suvdagi eritmasi yoki suyuqlamasi elektr tokini o'tkazadi, aksincha, noelektrolitlarning suvdagi eritmalari esa elektr tokini o'tkazmaydi?

Bu savolga javobni 1887-yilda shved kimyogar olimi Svante Arrenius o'zining elektrolitik dissotsiatsiyalanish nazariyasida javob bergan. U elektrolitlar sohasida olib borgan ilmiy ishlari uchun 1903-yilda Nobel mukofotiga sazovor bo'lgan.

Ion bog'lanishli birikmalarning suvda eritilganda ionlarga ajralishiga dissotsiatsiya deyiladi. Uni quyidagicha tushuntirish mumkin. Ma'lumki, osh tuzi qattiq holatda elektr tokini o'tkazmaydi. Suvda eritilganda esa ionlarga ajraladi. Buning sababi:

Osh tuzi kristallari ion bog'lanishli birikma bo'lib, kristall panjara tugunlarida ionlar bo'ladi

Suv molekulasi esa qutbli kovalent bog'lanishli modda bo'lib, yaxshi erituvchidir

Osh tuzi kristallari eritmada suvning qutblangan molekulalari ta'sirida erib,

gidratlangan ionlarni hosil qiladi

Demak, osh tuzi quyidagicha
dissotsiatsiyalanadi:



Elektrolitlar (tuzlar va ishqorlar) suyultirilganda ham ionlarga
ajraladi. Buning sababi modda suyultirilganda zarrachalarning
tebranma harakati kuchayib ular orasidagi bog'lanish zaiflashib qoladi
va elektrolit ionlarga osonlik bilan ajralib ketadi.

Dissotsiatsiyalangan molekulalar sonining
erigan modda molekulalarining dastlabki soniga
nisbati elektrolitning **dissotsiatsiyalanish darajasi**
deb ataladi va α harfi bilan belgilanadi:

$$\alpha = \frac{\text{dissotsiatsiyalangan molekulalar soni}}{\text{erigan modda molekulalarining dastlabki soni}}$$

Dissotsiatsiyalanish darajasi 0dan 1gacha
bo'lgan birliklarda yoki 0dan 100%gacha bo'lgan
birliklarda ifodalanadi.

Dissotsiatsiyalanish darajasi yuqori qiymatga ega
bo'lgan elektrolitlar **kuchli elektrolitlar**, kichik
qiymatga ega bo'lgan elektrolitlar **kuchsiz
elektrolitlar** deyiladi.

1. Elektrolitik dissotsiatsiyalanish o'zi nima?
2. Dissotsiatsiyalanish qanday sodir bo'ladi?

3. Nima uchun elektrolit faqat suvda eritilganda yoki suyuqlantirilganda elektr tokini o'tkazadi?

4. Osh tuzi va shakar eritmalarining tok o'tkazishi nima uchun har xil?

5. Moddaning dissotsiatsiyalanish darajasini hisoblash mumkinmi?

“Muammoli vaziyat” jadvalini to'ldiring

Muammoli vaziyat turi	Vaziyatning kelib chiqish sabablari

O'tkazilgan tahlillar va natijalar

Muammoli vaziyatni tahlil qilish –obyektning holati aniqlangandan so'ng muammoning asosiy qirralariga e'tibor qaratib, muammoli vaziyatning hamma tomonlarini tahlil qilishga harakat qilamiz. Muammoli vaziyatning aniq variantlarini tanlab olib, “ T-sxema” jadvalini to'ldiramiz.

Elektrolitik dissotsiatsiyalanish o'zi nima?	Dissotsiatsiyalanish jarayoni qanday sodir bo'ladi?

Vaziyatdan chiqib ketish harakatlari	

“Muammoli vaziyat” jadvalining yakuniy ko'rinishi

Muammoli vaziyat	Muammoli vaziyatning kelib chiqish sabablari	Muammoli vaziyatdan chiqib ketish harakatlari

**Keys bilan ishlash jarayonini baholash mezonlari va ko'rsatkichlari
(mustaqil auditoriyada va auditoriyadan tashqari bajarilgan ish uchun)
Auditoriyadan tashqari bajarilgan ish uchun baholash mezonlari va
ko'rsatkichlari**

Talabalar ro'yxati	Asosiy muammo ajratib olinib, tadqiqot ob'ekti aniqlangan mak. 1 b	Muammoli va- ziyatning kelib chiqish sabablari ani? ko'rsatilgan mak. 2 b	Vaziyatdan chiqib ketish harakatlari aniq ko'rsatilgan mak. 2 b	Jami mak.5 b

Auditoriyada bajarilgan ish uchun

baholash mezonlari va ko'rsatkichlari

Guruhlar ro'yxati	Guruh faol mak. 1 b	Ma'lumotlar ko'rgazmali taqdim etildi mak. 1 b	Javoblar to'liq va aniq berildi mak. 3 b	Jami mak. 5b
1				
2				
3				

8-10 ball – a'lo, 6- 8 ball – yaxshi, 4- 6 ball – qoniqarli

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI

OLIY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI

ANDIJON MASHINASOZLIK INSTITUTI

KIMYO KIMYO FANIDAN AMALIY

O`QITISH TEXNOLOGIYASI

Saydahmedov Xasanboy Akbaralievich

KEYS – CTADI



ANDIJON-2016

PEDAGOGIK ANNOTATSIYASI

O'quv predmeti: Kimyo

Mavzu: Uglerod va uning birikmalari.

Keysning asosiy maqsadi:

Uglerod va uning birikmalarini xossalari va olinish usullarini o'rgatishdan iborat.

O'quv faoliyatidan kutiladigan natijalar:

- Uglerod va uning birikmalariga umumiy tasnif;
- Uglerod va uning birikmalarini olinishi.
- Uglerod va uning birikmalarini xossalari.
- Uglerodning tabiatda aylanishi
- muammoli vazifalarni yechishda nazariy bilimlarini qo'llash;
- muammoni aniqlab, uni hal qilishda yechim topish.

Ushbu keysni muvaffaqiyatli amalga oshirish uchun oldindan talabalar quyidagi bilim va ko'nikmalarga ega bo'lmoqlari zarur:

Talaba bilishi kerak:

IV gurpa haqida umumiy malumotlarni. Uglerod va uning birikmalari xossalarini.

- mavzuni mustaqil o'rganadi; muammoning 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'lumotlar bilan mustaqil ishlaydi; ma'lumotlarni taqqoslaydi, tahlil qiladi va umumlashtiradi;

Talaba ega bo'lmog'i kerak:

kommunikativ ko'nikmalarga; taqdimot ko'nikmalariga; hamkorlikdagi ishlar ko'nikmalariga; muammoli holatlar tahlil qilish ko'nikmalariga.

Manbalardan foydalanish uchun tavsiya etiladigan adabiyotlar ro'yxati:

9. X.R.Rahimov "Anorganik kimyo". T.O'qituvchi, 1984 yil. 421b.
10. Z.Saidnosirova "Anorganik kimyo", Toshkent, O'qituvchi 1984yil 542b.
11. Q.Ahmerov, A.Jalilov, R.Sayfuddinov "Umumiy va anorganik kimyo" Toshkent, O'zbekiston 2003y, 286b
12. N.A.Parpiyev, X.R.Rahimov, A.G.Muftaxov "Anorganik kimyo" nazariy asoslari. Toshkent, O'zbekiston 2000y. 479 b.
13. Laboratoriya mashg'uloti. Uslubiy qo'llanma.Toshkent-2008

1-Mavzu Uglerod va uning birikmalari

mavzusida keys-stadi

(1-vaziyat)

Davriy sistemaning IV grupp bosh gruppachasiga 5 ta element: uglerod (C), kremniy (Si), germaniy (Ge), qalay (Sn) va qo'rg'oshin (Pb) elementlari kiradi. Bu elementlar atomlarining tashqi elektron qavatlarida to'rttadan elektronlari bo'ladi. Ulardan ikkitasi s^2 pog'onada va ikkitasi p pog'onada joylashadi: s^2p^2 . Bu holat elementlarning eng yuqori valent holati 4 ga teng bo'lishini ko'rsatadi. Bu gruppadagi elementlar vodorod atomlari bilan kovalent bog'lanishli birikmalar hosil qiladi.

Ugleroddan qo'rg'oshin elementiga o'tganimiz sari ular atomlarining hajmi ortib boradi va elementlarning elektron biriktirib olish xususiyati yoki boshqacha aytganda, ularning metallmaslik xususiyatlari zaiflashib boradi. Elektron berish xususiyati esa, aksincha, ortib boradi.

Haqiqatan ham, germaniy elementida metallik xossasi yaqqol sezilib turadi. Shunga qaramasdan, bu elementlar o'zgaruvchan valentlik holatlarini namoyon qiladi. Undan tashqari, ularning birikmalarida amfoterlik xususiyati bo'ladi. Vaholanki, uglerod va kremniy elementlarining ikki valent holatiga mos kelgan birikmalari uncha barqaror bo'lmaydi va amfoter xossa ularning birikmalari uchun belgilovchi emas.

Germaniy, qalay va qo'rg'oshin elementlari atomlarining tashqari-dan ikkinchi elektron qavatida 18 ta elektron ($s^2 p^6 d^{10}$) bo'lganligi uchun ular elektron qabul qilish xususiyatiga ega bo'lmaydi. Uglerod va kremniy vodorod bilan birikishi natijasida gazsimon gidridlar hosil qilishi mumkin. Lekin bu elementlarning gidridlari juda beqaror moddalar hisoblanadi. Qalay va germaniy elementlarining hosil qilgan birikmalari bir-biriga o'xshash bo'ladi.

To'rt valentli uglerodning gidroksidi H_4SiO_4 , $H_2[Ge(OH)_4]$, H_2CO_3 (karbonat kislota) nihoyatda kuchsiz kislotaldir.

$H_2[Sn(OH)_6]$, $H_2[Pb(OH)_6]$ tarkibli gidroksidlar yanada kuchsiz kislotalar hisoblanadi. Bu kislotalar beqaror, lekin tuzlari ancha barqaror moddalardir. $Ge(OH)_2$, $Sn(OH)_2$ va $Pb(OH)_2$ tarkibli gidroksidlar amfoter birikmalar bo'lib, ularning asos xossalari Ge dan Pb ga tomon kuchayib boradi. IV grupp asosiy gruppachasi elementlarning +4 zaryatli ionlari radiusi +2



To'rtinchi grupp elementlarining ba'zi muhim xossalari

N ^o	Xossalari	Uglerod	Krem-niy	Ger-maniy	Qalay	Qo'r-g'oshin
1.	Rangi	rangsiz kul qora	rangsiz	kumush-simon	sarg'ish	oq
2.	Atom massasi	12,11	28,086	71,59	118,6	207,19
3.	Tartib raqami	6	14	32	50	82
4.	Sirtqi valent elektronlari	$2s^2 2p^2$	$3s^2 3p^2$	$4s^2 4p^2$	$5s^2 5p^2$	$6s^2 6p^2$
5.	Atom radiusi, Å	0,77	1,17	1,39	1,58	1,75
6.	Suyuqlanish temperaturasi °C	3700	1413,00	958,5	231,91	327,4
7.	Qaynash temperaturasi °C	4800	2600	2850	2362	1740
8.	Ionlanish energiyasi	11,3	8,2	7,9	7,3	7,4
9.	Nisbiy elektromanfiyligi	2,50	1,74	2,02	1,72	1,55
10.	Vodorodli birikmalarining barqarorligi	CH ₄	SiH ₄	GeH ₄	SbH ₃	PbH ₄
→ kamayib boradi						

zaryadli ionlari radiusidan kichik. $R_{E^{+4}} < R_{C^{+2}}$, shu sababli $E^{+4} \rightarrow 0$ bog'lanishi $E^{+2} \rightarrow 0$ bog'lanishga qaraganda ancha mustahkam. Demak, tarkibida $E^{+4} - O - H$ gruppasiga ega bo'lgan moddalar kislota xossalarini namoyon qilishi lozim. Ge^{+4} , Sn^{+4} va Pb^{+4} ionlari o'zining tashqi qavatida 18 elektron bo'lgani uchun ularga muvofiq keladigan gidroksidlarning kislota xossalari $C - Si - Ge - Sn - Pb$ qatorida nihoyatda sust o'zgaradi. $Ge^{+4} - Sn^{+4} - Pb^{+4}$ qatorida ion radiuslarining kattalashuvi nihoyatda oz bo'ladi. Gidroksidlar xossalarining sust o'zgarishi ana shunga bog'liqdir.

IV grupp elementlarining vodorodli birikmalaridan birortasi ham kislota xossasiga ega emas. Ugleroddan qo'rg'oshinga o'tgan-sari: a) RH_4 ning puxtaligi, b) vodorodli birikmasini soni kamayib boradi.

Tabiatda uglerod. Tabiatda uglerod erkin holda (olmos va grafit) va birikmalar ko'rinishida uchraydi. Uglerod birikmalari faqatgina ko'mir hisoblanmasdan, hatto yer ostidagi neft va turli uglevo-dorodlarning tarkibiy qismi ham ugleroddir. Ulardan tashqari, uglerod karbon kislotalarning tuzlari tarkibida ham keng tarqalgan. Masalan, magnezit — $(MgCO_3)$, dolomit — $(MgCO_3 \cdot CaCO_3)$, bo'r — $(CaCO_3)$, soda - $(Na_2CO_3 \cdot$

10H₂O) va boshqalar shu-lar jumlasidandir. Uglerod o'simliklar organizmini tashkil qiluv-chi moddalar tarkibida ham ko'p bo'ladi. Masalan, kraxmal, sel-luloza kabi moddalar uglerod birikmalaridir. Shuning uchun uglerod asosida hosil bo'lgan moddalarning turi bir necha million-dan ortiq bo'lsa, anorganik moddalar asosida hosil qilingan moddalarning miqdori 30 mingdan ortmaydi.

Uglerodning allotropiyasi. Tabiatda uglerod uch xil ko'rinishda uchraydi. Ular olmos, grafit va karbin deb yuritiladi. Ular biri ikkinchisidan atomlarining kristall panjaralarining tuzilishi bilan farq qiladi. Masalan, olmos kristalidagi har bir uglerod atomi o'zining atrofida bir xil masofada joylashgan boshqa to'rtta atom bilan kovalent bog'lanish orqali bog'langan bo'ladi.

Olmos atom panjarali rangsiz kristall modda bo'lib, uning zich-ligi 3,5 g/sm³ ga teng. Shuning uchun tabiiy birikmalar orasida eng qattig'i hisoblanadi. Olmos sanoatning turli tarmoqlarida keng qo'llaniladi. Masalan, shishalarni kesish, tog' jinslarini parmalash, haykaltaroshlik ishlarida ishlatiladi. Jilvirlash natijasida qayta ish-langan olmos *brilliant* deyiladi. Tabiiy olmos bu talablarni qondira olmaganligi uchun olimlar olmosning sun'iy hosil qilish texnologiyasini yaratdilar.

Olmosda Uglerodning har qaysi atomi to'rtta boshqa atom bilan qurshab olingan, bu atomlar tetraedr markazidan uning uchlariga tomon yo'nalgan tomonda bo'ladi. Olmosda to'rtta 8-bog'lanish bor. Olmos issiqlikni yaxshi o'tkazmaydi va elektr tokini ham de-yarli o'tkazmaydi.

Grafit atomining tuzilishi metallardagi kabi bo'sh bog'langan elektronlar bo'ladi. Undan tashqari, grafit atomida ham xuddi metall atomlaridagi kabi bitta bo'sh elektron bo'lib, qolgan uchta elektron kovalent (uchta 8-) bog'lanish hosil qilishda qatnashadi. Buning natijasida atomlar o'rtasida 120° li burchak hosil bo'ladi. Demak, atomlar o'rtasida sodir bo'ladigan bog'lanish shu burchak ostida hosil bo'ladi. Shuning uchun grafitning qattiqligi olmosning qattiqligidan bir necha marta kichik bo'ladi.

Grafit kulrang ko'rinishda bo'lib, kristallarida uglerod atomlari sp²- gibridlanish holatida bo'ladi, uning zichligi 2,2 g/sm³ ga teng. Qo'l bilan ushlansa, yumshoq moysimon bo'lib tuyuladi. Grafit qattiq moddalar ichida eng yumshog'i hisoblanadi. Shuning uchun qattiq moddalarning qattiqligini belgilaydigan qattiqlik shkalasi-ning boshlang'ich qismiga mos keladi. Uning grafit deb nomlani-shiga sabab qog'ozga surkalganida iz qoldirishidan kelib chiqqan, chunki, "grafit" so'zi lotincha „yozadigan" yoki „iz qoldiradigan" degan ma'noni beradi.

Grafit elektr quватini yaxshi o'tkazish bilan boshqa metall-maslardan ajralib turadi. Uning bu xususiyatidan texnika tarmoq-larida elektrodlar tayyorlash maqsadida keng foydalaniladi. Grafit-ning o'tga juda chidamli ekanligini hisobga olib, undan turli as-

boblar yasaladi. Masalan, grafitni o'tga chidamli loylar bilan 50% atrofida aralashtirish natijasida bar xil kimyoviy tigellar tayyorlanmoqda. Bu asboblarda juda ahamiyatli hisoblanadi. Grafitning yog' va boshqa moddalardagi suspenziyalaridan turli xossaga ega bo'lgan surkov moylari hosil qilinadi. Ular turli sha-roitlarda mashinalarning ishlashini ta'minlaydi. Grafitning sanoat-dagi ahamiyati juda xilma-xilligidan tabiiy grafit bu maqsadlar uchun yetarli bo'lmay qoldi. Shuning uchun olimlar grafitni sun'iy usullar bilan sintez qilish texnologiyasini ishlab chiqdilar.

Karbin — qora rangli mayda kristall kukun. Dastlab 1960-yillarda rus olimlari tomonidan sintez qilingan, keyinchalik tabiatda topildi. Yarim o'tkazgich xossaga ega. Karbin asetilendan hosil qilinadi:



Karbin chiziqsimon zanjirli polimer modda. U 2000 °C dan yuqori temperaturadagina grafitga aylanadi. Karbin geksogonal panjarada kristallanadi, zichligi 1,9 — 2,00 g/sm³. Karbin tarkibidagi har bir uglerod atomi qo'shni uglerod atomi bilan σ va π -bog'lanishlar orqali birikadi:



Qattiqligi jihatidan karbin grafitdan ustun, lekin olmosdan ancha keyinda turadi.

Amorf uglerod — bu modda xalq tilida qorakuya deb yuritiladi. Texnikaviy nomi esa *qurum*. Bu modda ham tuzilishi jihatidan ni-hoyatda mayda grafit kristallaridan iborat bo'lib, u gaz, mum, skipidar, neft va shunga o'xshash tutun hosil qilish bilan yonadigan moddalarning yonishidan hosil bo'ladi.

Amorf uglerod turli maqsadlarda ishlatiladi. Undan bosmaxona bo'yoqlari, turli xil loklar, yozish mashinasi lentalari, uy-ro'zg'or buyumlarini tayyorlaydigan sanoatda ishlatiladigan bo'yoqlar tayyorlanadi. Mashina pokrişkalari tayyorlash vaqtida undan ma'lum miqdorda qo'shilsa, ularning mustahkamligi bir necha marta ortadi.

Uglerodning shakl o'zgarishlari ichida uning amorf ko'rinishi kimyoviy reaksiyalarga osonroq kirishadi, bunga uning kimyoviy reaksiyalarga kirishish sathining kattaligi ham sabab bo'lsa kerak.

Ko'mir — ko'miming eng muhim navlari koks, pista ko'mir, suyak ko'miri va qurumdir.

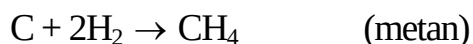
Koks — toshko'mirni havosiz joyda qizdirib (quruq haydab) olinadi. Bu jarayon kokslash deb ataladi. Toshko'mirni quruq hay-dashda koksdan tashqari ammiak, metan, asetilen, benzol, fe-nol, naftalin, piridin va boshqa moddalar olinadi. Koks, asosan, metallurgiyada ishlatiladi.

Pista ko'mir — yog'ichni havosiz joyda qizdirish yo'li bilan olinadi. Bu jarayon yog'ichni quruq haydash deyiladi. Bunda pista ko'mirdan tashqari metil spirt, sirka kislota, vodorod, metan, yog'och moyi va boshqa moddalar olinadi. Pista ko'mir — qora tusli g'ovak modda — metallurgiyada qora porox olish, gazlarni yutti-rishda, bosmaxona bo'yoqlari olishda va turmushda ishlatiladi.

Uglerodning kimyoviy xossalari. Amorf uglerod odatdagi sha-roitda inert modda bo'lib, faqat faol oksidlovchilar bilan reaksiyaga kirisha oladi. Qizdirish va katalizator ishtirokida uning kimyoviy faolligi ortadi. Shuning uchun u qizdirilganda, kislorod bilan alangasiz va tutunsiz yonadi. Kislorodning reaksiyada yetarli bo'lishi va bo'lmasligiga qarab ikki xil modda hosil bo'ladi. Agar reaksiyada kislorod yetarli bo'lsa, karbonat angidrid hosil bo'lib, kislorod yetarli bo'lmaganda esa uglerod (II) oksid hosil bo'ladi. Bu moddalarning hosil bo'lishi quyidagi reaksiyalarga asoslanadi:



Uglerodning keyingi birikmasi metallurgiyada juda katta ahamiyatga ega. Chunki uning yordamida metallar oksidlaridan qaytariladi. Uglerod juda yuqori haroratda metall va metallmaslar bilan kimyoviy reaksiyaga kirishish xususiyatiga ega:

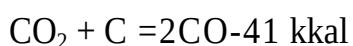


Uglerod adsorbent sifatida. Uglerodning allotropik shakl o'zgarishlari ichida ko'mir alohida o'rin tutadi. U qator suyuq, gaz moddalarni o'zining sirtiga yitish

xususiyatiga ega. Qattiq moddalarning gaz va suyuq moddalarni o'z sirtiga yitish xususiyati adsorbsiya yoki to'g'ridan to'g'ri *sorbsiya* deyiladi. Yutuvchi moddalarning o'zi adsorbent yoki sorbent deyiladi. Ko'miming suyuq va gaz holdagi moddalarni yutishini quyidagi misolda kuzatish mumkin: havo aralashgan azot (IV) oksid solingan idishga mayda ko'mir bo'lakchalarini solib yaxshilab aralashtirilsa va bir oz tinch qoldirilsa, azot (IV) oksidning ko'mirga yutilishi natijasida idishdagi aralashma rangsizlanganini ko'ramiz. Buni kimyoviy jarayon deb qaramasa ham bo'ladi, chunki idishni qaytadan qizdiradigan bo'lsak, ko'mir g'ovaklariga yutilgan azot (IV) oksid qaytadan chiqishi va natijada aralashmaning rangi yana qo'ng'ir tusga kirganligining guvohi bo'lamiz. Ko'miming bu xossasini turli rangli eritmalar bilan olib borib ham kuzatish mumkin. Masalan, lakmus va kaliy permanganat eritmalarining rangsizlanishi fikrimizning dalilidir.

Ko'mirni havosiz joyda qizdirish va undan qizigan suv bug'ini o'tkazish orqali lining faollashgan shakli hosil qilinadi. Bu faol-lashgan ko'mir g'ovaklari turli gazlarni yutish xususiyatiga ega. Bunday ko'mirlarning g'ovaklari ikki xil ko'rinishda bo'ladi: a) an-cha yirik g'ovaklarga ega bo'lgan ko'mir. Undagi g'ovaklar diametri 10^{-3} dan 10^{-4} gacha bo'lib, ularni mikroskop bilan kuzatish mumkin; b) mikro yoki ultrag'ovakli ko'mirlar. Bularning diametri $9,2 \cdot 10^{-7}$ dan $2,8 \cdot 10^{-7}$ sm gacha bo'lib, oddiy mikroskop bilan kuzatish juda qiyin. Ba'zi ko'mirlarda bu turdagi g'ovaklarning umumiy yuzasi ularning bir gramida 1000 sm^3 gacha yetishi mumkin.

Uglerod (II) oksid. Uglerod kislorod bilan ikki xil oksid hosil qiladi. Uglerod (II) oksid reaksiyada kislorod yetarli bo'lmagan vaqtda hosil bo'ladi. U, odatda, cho'g'langan ko'mir orqali kar-bonat angidrid o'tkazish natijasida hosil qilinadi:



Uglerod (II) oksid suv bilan ham, kislota va ishqor eritmaları bilan ham kimyoviy reaksiyaga kirishmaydi. Shuning uchun uni ko'pincha betaraf oksid deb kelinar edi. Lekin olimlarimiz uglerod (II) oksidni metallar bilan ma'lum sharoitda kimyoviy birikmalar hosil qilishi mumkinligini kashf qildilar. Bu birikmalar metall karbonillar deb ataladi. Bu karbonillarning hosil bo'lishida kar-bonil gruppadan ($=\text{C}=\text{O}$) beshta, ba'zi hollarda oltita qatnashi-shi mumkin. Shuning uchun temirning beshta karbonil gruppali birikmasi pentokarbonil temir deyiladi ($\text{Fe}(\text{CO})_5$). Bu moddani fotografiyada va benzinning mo'tadil yonishini ta'minlovchi anti-detonator sifatida qo'llash mumkinligi topildi (masalan, tetraetilni qo'rg'oshinning o'rniga ishlatish mumkin).

Uglerod (II) oksid rangsiz, zaharli, suvda oz eriydigan gaz bo'lib, havoda ko'kish alanga bilan yonadi. Shuning uchun kuchli qaytaruvchi hisoblanadi. Reaksiya sharoitiga qarab

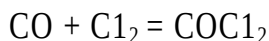
kuchli oksidlovchi xossaga ham ega bo'ladi. Uglerod (II) oksidning yonish va qaytaruvchanlik xossasini quyidagi reaksiyalarda kuzatish mumkin:



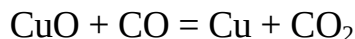
Uning oksidlovchilik xossasi quyidagi reaksiyalarda namoyon bo'ladi:



Bu reaksiyalar sanoat ahamiyatiga ega bo'lib, ular asosida sun'iy yoqilg'i va metil spirt sintez qilish mumkin. Keying! vaqtlarda max-sus sharoit hosil qilish bilan uglerod (II) oksidning xlorli birik-masi — fosgen hosil qilindi. U juda zaharli modda hisoblanadi. Uning hosil bo'lishi quyidagi reaksiyaga asoslanadi:



Fosgendan zaharli modda sifatida emas, balki turli bo'yoqlar va dori-darmonlar ishlab chiqarishda keng foydalanilmoqda. Uglerod (II) oksid metallurgiyada kuchli qaytaruvchi sifatida keng qo'llaniladi. Masalan, mis oksididan sof holdagi mis metali quyidagi reaksiya asosida qaytariladi:



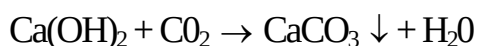
Uglerod (II) oksidning ahamiyati tobora ortib borayotganligi sababli uni hosil qilishning turli usullari ham yaratilmoqda. Labo-ratoriyada chumoli kislotaga konsentrlangan sulfat kislotaga ta'sir qilish bilan uglerod (II) oksid hosil qilinadi, sanoatda esa toshko'mirni yondirilganda hosil bo'ladigan generator gazidan ajratib olinadi. Bu gazning tarkibida taxminan 25% uglerod (II) oksid, 70% vodorod, 4% karbonat angidrid va bir foizga ya-qin boshqa gazlar bo'ladi. Bu gazning yonishi natijasida juda yu-qori harorat hosil bo'ladi.

Uglerod (IV) oksid. Uglerod (IV) oksid uglerodning havoda yonishidan va turli organik moddalarning chirishidan hosil bo'ladi. Tirik organizmlar nafas olganida organizmga kislorod kiradi, nafas chiqarganida karbonat angidrid ajraladi. Laboratoriyada karbonat angidrid kalsiy karbonatga kislotaga ta'sir qilish bilan olinadi. Sanoatda esa karbonatni parchalash asosida hosil qilinadi:



Karbonat angidrid rangsiz gaz bo'lib, havodan 1,5 marta og'ir, uni bir idishdan ikkinchi idishga quyish mumkin. Undan tashqari, karbonat angidrid yonib turgan cho'pni

o'chirish xususiyatiga ega. Shuning uchun o't o'chirish asboblari to'ldirishda qo'llaniladi. Agar karbonat angidrid 60 atm. bosim ostida siqilsa, u odatdagi haroratda suyuqlikka aylanadi. Suyuq karbonat angidrid maxsus ballonlarda saqlanadi. Uning bug'lanishi issiqlik yutish bilan sodir bo'ladi. Shuning uchun karbonat angidrid bug'lanish vaqtida oq rangli qattiq massa ko'rinishiga o'tadi. Bu massa —78,5 °C da suyuq-lanmay turib bug'lanadi. Bu jarayon *sublimatsiya* deb yuritiladi. Karbonat angidrid kislotali oksid bo'lganligi tufayli, ohakli suv bilan reaksiyaga kiritilganida suvda erimaydigan karbonatlar hosil bo'ladi.



Karbonat angidrid havoga nisbatan og'irroq bo'lganligidan yerto'lalarda va quduqlarning tagida yig'ilishi mumkin. Undan tashqari, ko'pchilik ko'mir shaxtalarida ham to'planib qoladi. Lekin zararli gaz bo'lganligi uchun kishilar salomatligini muhofaza qilish maqsadida uning miqdori 0,5 % dan ortib ketmasligi doimo kuzatib turiladi.

Karbonat angidrid o'simliklar uchun ozuqa modda hisoblanadi. Shuning uchun uning ma'lum miqdorda bo'lishi ayniqsa, teplitsa va parniklarda diqqat bilan kuzatilib turiladi. Uning miqdori me'yordan ortib ketishi yoki me'yorga yetishmasligi o'simliklarning o'sishiga zararli ta'sir etadi.

Karbonat angidrid suv va boshqa ichimliklarni gazlash maqsadlarida ham keng qo'llanishi hammaga ma'lum. Chunki, u ichimliklarga xushbo'y hid, nordon ta'm beradi. Undan tashqari, karbonat angidrid o't o'chirish asboblari, quruq muz hosil qilishda ham ishlatiladi.

Karbonat kislota va uning tuzlari: Uglerod (IV) oksid ko'pincha, karbonat angidrid deyiladi. Uning suvda erishi natijasida karbonat kislota hosil bo'ladi:

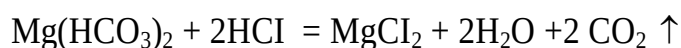


Bu kislota kuchsiz va beqaror kislota bo'lib, lakmusni boshqa kuchli kislotalarga o'xshash qizil tusga kiritmasdan pushti rangga bo'yaydi. Uning kuchsiz kislota ekanligini suvni gazlaganda osonlik bilan gaz ajralib chiqishidan bilish mumkin. Chunki suvga bir oz nordon maza berib turgan kislota suvni stakanga quyish bilan qaytadan suv va karbonat angidridga parchalanadi. Kislotalarning kuchini ularning elektr o'tkazuvchanligidan ham aniqlash mumkin. Agarda kuchli kislotalar eritmaları orqali tok o'tkazilsa, elektr zanjiriga qo'yilgan lampochkaning yorug' yonishini kuzatamiz, chunki kislota tegishli kation va anionlarga parchalangan bo'ladi. Shu tajribani karbonat kislota eritmasi bilan olib borsak, lampochkaning spirallari hatto qizarmaydi ham.

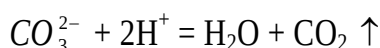
Karbonat kislota metallik xossasi kuchli bo'lgan metallarning oksid va gidroksidlari bilangina kimyoviy reaksiyaga kirishadi. Kislota molekulasida ikkita vodorod atomlari bolganiigi uchun metallar bilan birin-ketin almashinishga uchrashi natijasida ikki xil tuz

CaCO_3	kalsiy karbonat
MgCO_3	magniy karbonat
$\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$	kalsiy bikarbonat
$\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$	magniy bikarbonat yoki gidrokarbonat

Yuqoridagi karbonatlar orasida faqat ishqoriy metallarning kar-bonatlari va ammoniy ioni bilan hosil qilingan ammoniy karbonatlar suvda eriydi. Agar karbonatlar boshqa tuzlar bilan aralash holda berilgan bo'lsa, ularning mavjudligini kuchliroq kislota ta'sir etish bilan bilish mumkin, chunki bu jarayonda osonlik bilan karbonat angidrid ajralib chiqadi. Karbonat va bikarbonatlarga kislota ta'sir qilinganda karbonat angidrid qaynaganga o'xshab ajra-ladi:



Yuqoridagi reaksiyalarni soddalashtirilgan ionli ko'rinishda ham yozish mumkin. Unda reaksiya quyidagi ko'rinishga ega bo'ladi:



Yuqorida keltirilgan reaksiya tenglamalaridan ko'rinib turibdiki, karbonatlar kislotalar bilan o'zaro ta'sirlashganida vodorod ionlari kislorod bilan bog'lanadi va karbonat angidrid ajralib chiqadi. Shuning uchun kislotalarni neytrallashtirishda karbonatlardan ham asoslar singari foydalanish mumkin. Masalan, tuproqda kislota miqdori ortib ketisa, uni ohaklash natijasida kamaytirish mumkin. Bu maqsadlarda tabiiy ohaklardan foydalaniladi. Jarayon quyidagi reaksiya asosida boradi:

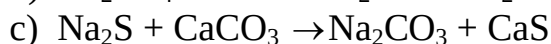
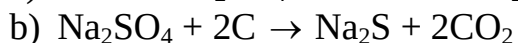
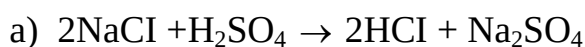


Tuproqni ohaklash uning kislotaliligini kamaytirishdan tashqari tuproqning tuzilishi yoki strukturasi ham yaxshilaydi, chunki bu jarayonda tuproqning g'ovakligi ortadi. Bu esa tuproqqa havo va namlikning oson o'tishini ta'minlaydi. Shu sababli tuproq oson ishlanadi, quyosh issiqligini tez o'tkazadi va unumdorligi yuqori bo'ladi.

Soda va uning olinish usullari. Natriy karbonat texnikada *soda* deb yuritiladi. U kimyo sanoatining eng muhim mahsulotlaridan biridir. Soda sanoatning turli tarmoqlarida keng qo'llaniladi. Masalan, to'qimachilik, bo'yoq hosil qilish, qog'oz va yog' sanoatlarida,

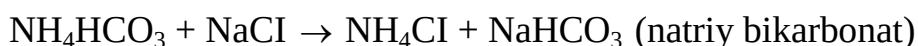
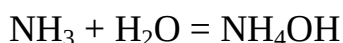
sovun va neftni qayta ishlash sanoatida, har xil kimyoviy birikmalarni hosil qilish ishlarida qo'llaniladi. Qadim zamonlarda sodani Misr va boshqa joylarda uchraydigan tabiiy qatlamlardan, konlardan, tuproqlarda o'sadigan o'simliklarning va dengiz o'simliklarining kulidan olinar edi.

Fransuz olimi Leblan soda hosil qilishning iqtisodiy ahamiyatga ega bo'lgan sulfat usulini ishlab chiqdi va 1791-yilda sanoat miq-yosida qo'llash imkoniyatini yaratdi. Bu usul quyidagi tartibda olib boriladi: avval osh tuziga sulfat kislota ta'sir ettirib, natriy sulfat hosil qilinadi; natriy sulfat ohaktosh va ko'mir bilan qattiq qizdirilib, natriy sulfidgacha qaytariladi, so'ngra hosil qilingan natriy sulfidni yana ohaktosh bilan ishlash natijasida natriy karbonat (soda) hosil qilinadi. Bu uchala jarayonda quyidagi reaksiyalar sodir bo'ladi.

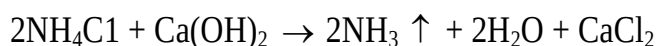


Bu reaksiyalar natijasida hosil qilingan soda boshqa aralashmalardan suvda eritish usuli bilan ajratib olinadi. Boshqa moddalar ham alohida ajratib olinadi va turli maqsadlar uchun ishlatiladi.

1863-yilda belgiyalik olim Solvey osh tuzidan soda olishning yangi usulini kashf qildi. Bu usul soda olishning ammiak usuli deyiladi va ancha takomillashgan usul hisoblanadi. Bu usul bilan soda olishda, awalo, osh tuzi eritmasi ammiak bilan to'yintiriladi. So'ngra hosil qilingan eritmada katta bosimda karbonat angidrid o'tkaziladi. Reaksiyaning birinchi bosqichida natriy bikarbonat hosil bo'ladi. Uni boshqa moddalardan ajratib olinganidan so'ng qattiq qizdirish bilan natriy karbonat (soda)ga aylantiriladi. Bu jarayon-lar quyidagi reaksiyalarga asoslanadi:



Shunisi ahamiyatliki, bu jarayonlar natijasida hech qanday chiqindi chiqmaydi. Hamma hosil bo'lgan moddalar maxsus ishlovdan so'ng qaytadan reaksiya olib borilayotgan sistemaga ki-ritilaveradi. Masalan, hosil bo'layotgan karbonat angidrid maxsus yo'l orqali ishlab chiqarishga qaytarilsa, qo'shimcha mahsulot hisoblangan ammoniy xloridga so'ndirilgan ohak ta'sirida ammiak hosil qilinadi va imi qaytadan reaksiya muhitiga kiritiladi. Ammiak hosil qilish quyidagi reaksiyaga asoslanadi:

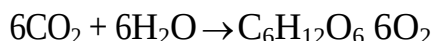


Shuning uchun Solvey usuli bilan soda hosil qilish uzluksiz davom etaveradi. Ichimlik soda hosil qilish uchun soda eritmasi orqali karbonat angidrid o'tkaziladi. Quyidagi reaksiya natijasida natriy bikarbonat yoki ichimlik soda hosil bo'ladi:



Uglerodning tabiatda aylanishi. Turli yoqilg'ilarning yonishidan, o'simliklarning chirishidan hosil bo'lgan, hayvonlarning nafas olishidan chiqadigan karbonat angidrid tabiatda sodir bo'ladigan har xil jarayonlar natijasida boshqa birikmalarga aylanadi. Bu birikmalar ham ishlatilish jarayonida o'zgarib turadi va pirovard oqibatda yana karbonat angidridga aylanadi. Tabiatda boradigan bu jarayonlar o'zaro chambarchas bog'langan bo'lib, „tabiatda uglerodning aylanishi“ deb yuritiladi.

Yonish jarayonlarida hosil bo'ladigan karbonat angidrid o'simliklar hayotida katta o'rin tutadi. Karbonat angidridning o'simliklarga yutilgan qismi *glukoza* deyiladigan moddaga aylanadi. O'simliklardagi fotosintez jarayonida karbonat angidrid faol ishtirok etadi. Fotosintez reaksiyasining mexanizmi birinchi marta akademik Timiryazev tomonidan kashf qilingan. Unda quyidagi reaksiya sodir bo'ladi:



Uglerodning tabiatda o'zgarish jarayoni bu bilan tugamaydi. Uglerod o'simliklardan hayvon organizmlariga o'tadi. Ular orga-nizmga yetarli quwatni ta'minlash natijasida qaytadan karbonat angidridga aylanadi. Nafas chiqarish organlari yordamida karbonat angidrid atmosferaga chiqariladi. Yana qaytadan yuqoridagi o'zgarish takrorlanadi. Bundan tashqari, o'simlik va hayvonlarning qoldiqlari, ko'pincha, foydali qazilmalar hisoblangan toshko'mir, neft va tabiiy gazlarga aylanishi mumkin.

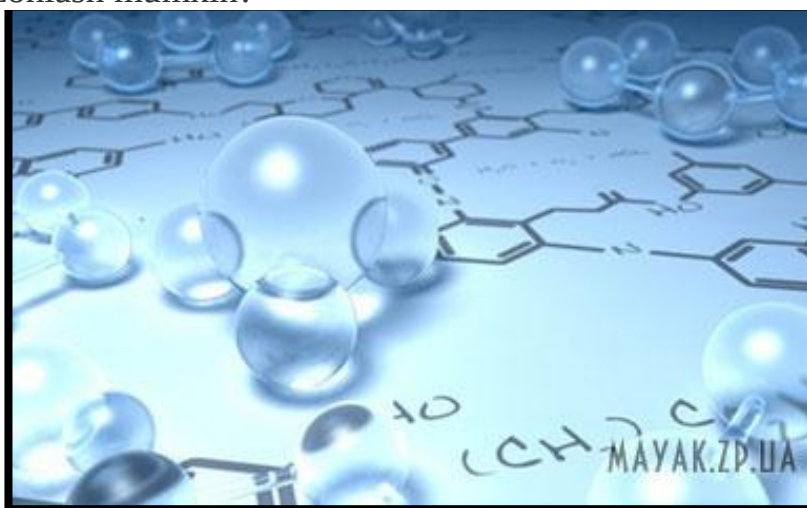
Uglerod

Asbob va reaktivlar : probirkalar probirka uchun shlativ, chinni hovoncha dastasi bilan, shisha plastinka, chinni plastinka, chinni naycha, sentrifuga, tomchilatuvchi pipetka, CO, CO₂ olish uchun Kipp aparati, yog'ochni quruq haydaydigan asbob, filtr qog'oz, aktivlangan ko'mir kukuni, mis (II) –oksid, mis gidroksikarbonat, cho'p (quruq, ingichka), qipiq, ohakli suv, lakmus

Eritmalar: qo'rg'oshin (II) nitrat (0.01 n), kaliy yodid (0.1 n), kumush nitrat, kaliy bikarbonat, temir (III) – xlorid, ammoniy xlorid, sulfat kislota ($d=1.84$), HCl ($d=1.19$), o'yuvchi natriy (2 n), ammiak (20 %).

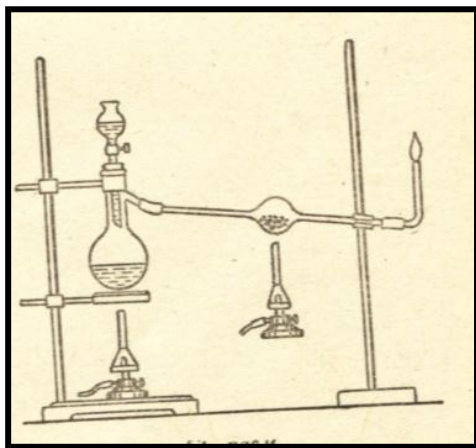
Ko'mirning adsorbiyalash xossasi

- a) eritmadagi bo'yoq moddalarning adsorbiyalanishi. Probirkaga 1 ml indigo eritmasini quyding. Olingan aktivlangan ko'mirni ikkiga bo'ling va uning yarmini indigo solingan probirkaga soling. probirka o'g'zini barmoq bilan berkitib yaxshilab chayqating, keyin eritmani toza probirkaga filtrlang. Eritmaning rangsiz bo'lib qolishini qanday izohlash mumkin.
- b) Eritmadagi ionlarning adsorbiyalanishi. Probirkaga yangi tayyorlangan vodorod sulfidli suvdan 2 ml quyding va unga aktivlangan ko'mirning ikkinchi yarmini soling. Probirka og'zini barmoq bilan berkitib, ikki-uch minut yaxshilab chayqating. Eritmani toza, quruq probirkaga filtrlang va hidlab ko'ring. Vodorod sulfid hidini yuqolishini qanday izohlash mumkin?



CO ning olinishi

(mo'rili shkafda)



Silindrsimon probirkaga 3-4 tomchi sulfat kislota ($d = 1.84$) va 6-8 tomchi chumoli kislota soling va gaz o'tkazgich nayli probka bilan berkiting (rasm).

Aralashmani ehtiyotkorlik bilan 70°C gacha qizdiring va ajralayotgan gazni yoqing, shula rangiga e'tibor bering.

CO ning olish va yonish reaksiyasi tenglamasini yozing.

Xulosa:Uglerod va uning birikmalarini ahamiyatini hissobga olgan holda ularni ishlab chiqishning yangi texnologiyalarini ishlab chiqish va suniy yoqilg'i olish usulini rivojlantirish.

“Muammoli vaziyat” jadvalini to'ldiring

Vaziyatdagi muammolar turi	Muammoli vaziyatning kelib chiqish sabablari
Uglerod birikmalari tabiatda uchraydi ammo sanoatda va qishloq ho`jaligida uning ahamiyati benihoya ulkan.C va uning birikmalarini olishda turli muammolar bo`lganligi tufayli yangi texnologiya ishlab	Turli yoqilg'ilarning yonishidan, o'simliklarning chirishidan hosil bo'lgan, hayvonlarning nafas olishidan chiqadigan karbonat angidrid tabiatda sodir bo'ladigan har xil jarayonlar natijasida boshqa birikmalarga aylanadi. Bu birikmalar ham ishlatilish jarayonida o'zgarib turadi va pirovard

chiqish kerak. Suniy yoqilg'i olishni qulay usulini joriy qilish. Uglerod (II) oksidning ahamiyati tobora ortib borayotganligi sababli uni hosil qilishning turli usullari ham yaratilmoqda. Laboratoriyada chumoli kislotaga konsentrlangan sulfat kislota ta'sir qilish bilan uglerod (II) oksid hosil qilinadi, sanoatda esa toshko'mirni yondirilganda hosil bo'ladigan generator gazidan ajratib olinadi. Bu gazning tarkibida taxminan 25% uglerod (II) oksid, 70% vodorod, 4% karbonat angidrid va bir foizga ya-qin boshqa gazlar bo'ladi. Bu gazning yonishi natijasida juda yu-qori harorat hosil bo'ladi.	oqibatda yana karbonat angidridga aylanadi. Uglerod o'simliklardan hayvon organizmlariga o'tadi. Ular orga-nizmga yetarli quwatni ta'minlash natijasida qaytadan karbonat angidridga aylanadi. Nafas chiqarish organlari yordamida karbonat angidrid atmosferaga chiqariladi. Yana qaytadan yuqoridagi o'zgarish takrorlanadi. Bundan tashqari, o'simlik va hayvonlarning qoldiqlari, ko'pincha, foydali qazilmalar hisoblangan toshko'mir, neft va tabiiy gazlarga aylanishi mumkin.

O'tkazilgan tahlillar va natijalar

Muammoli vaziyatni tahlil qilish – ob'ektning holati aniqlangandan so'ng, muammoning asosiy qirralariga e'tibor qaratib, muammoli vaziyatning hamma tomonlarini tahlil qilishga harakat qilamiz. Muammoning echimini aniq variantlardan tanlab olib, "T - sxema" jadvalini to'ldiramiz.

Vaziyatdan chiqib ketish harakatlari Uglerod (II)oksidni generator gazidan emas Boshqach usulda boshqa maddadan olishni qo'llash Chunki generator gazida Cning %miqdori kam. 25% uglerod (II) oksid, 70% vodorod, 4% karbonat angidrid va bir foizga ya-qin boshqa gazlar bo'ladi.	

O'tkazilgan tahlillar va natijalar

Muammoli vaziyatni tahlil qilish – ob’ektning holati aniqlangandan so‘ng, muammoning asosiy qirralariga e’tibor qaratib, muammoli vaziyatning hamma tomonlarini tahlil qilishga harakat qilamiz. Muammoning echimini aniq variantlardan tanlab olib, “T - sxema” jadvalini to‘ldiramiz.

Nima deb o'ylaysiz,Uglerod olishning eng samarali va kamchiqim,ekologiyaga salbiy ta'sir ko'rsatmaydigan usuli qaysi?	Uglerodning allotropiya hadisasini tushuntirib bering?
C birikmalaridan qaysi biri eng ahamiyatli?	Olmosning xususiyatlari?
Suniy yaqilg'i qanday olinadi?	Uglerodning tabiatda aylanishi qanday?

AMALIY VAZIYATNI BOSQICHMA – BOSQICH TAHLIL QILISH VA HAL ETISH BO'YICHA TALABALARGA USLUBIY KO'RSATMALAR.

Talabalarga yo'riqnoma.

Vaqt:80 daqiqa .	Talabalar soni 14 ta
O'quv mashg'ulotining shakli	Xamkorlikdagi axborot, virtual laboratoriya.
O'quv mashg'ulotining tuzilishi	1. Uglerod va uning birikmalari haqida umumiy tasnif. 2. C va birikmalarini olinishi. 3. Cning tabiatda aylanishi.
O'quv mashg'ulotining maqsadi: Talabalarga IV guruxning asosiy guruxchasi biogen elementlari to'g'risida tushunchalar berish va ularning biologik ahamiyati to'g'risida aniq bilimlar berish.	

<i>Pedagogik vazifalari:</i> - Uglerodning tabiatda tarqalishi, olinishi xossalari va ishlatilishi xamda biologik ahamiyatini tushuntirish. - Uglerod va uning birikmalarini tabiatda uchrashi, olinishi, fizikaviy va kimyoviy xossalari, fiziologik ta'sirlarini yoritish	<i>O'quv faoliyatining natijalari:</i> Talaba: - Uglerod va uning birikmalarini tabiatda tarqalishi, olinishi xossalari va ishlatilishi xamda biologik ahamiyatini ko'rsatib beradilar. - Uglerod va uning birikmalarini tabiatda uchrashi, olinishi, fizikaviy va kimyoviy xossalari, fiziologik ta'sirlari aytib beradilar
Ta'lim usullari	Xamkorlikda virtual-laboratoriya.
Ta'limni shakllantirish shakli	Jamoaviy va yakka tartibda.
Ta'lim vositalari	Virtual laboratoriya, kompyuter, ko'rgazmali materiallar, taqdimot, video rolik.
Ta'lim berish sharoiti	Maxsus texnik vositalar bilan jixozlangan 9-xona
Monitoring va baxolash	Og'zaki nazorat: savol-javob, test. Laboratoriya mashg'uloti.

Labaratoriya mashg'ulotining texnologik xaritasi

Ish bosqichlari va vaqti	Faoliyat mazmuni	
	Ta'lim beruvchi	Ta'lim oluvchi
1-bosqich o'quv mashg'ulotiga kirish (15 daqiqa)	1.1. Mavzuning nomi, rejasi, maqsad va kutilayotgan natijalarni yetkazadi	1.1.Tinglaydilar va yozib oladilar

2 – bosqich. Asosiy (35daqiqqa)	2.1. Talabalar bilimini suxbat shaklida faollashtiradi. (№ 1- ilova). 2.2 O'qituvchi vizual materiallardan foydalangan xolda ma'ruzani bayon etadi: IV guruh haqida umumiy tushuncha beradi. Galagenlarning olinishi va xossalari haqida umumiy tushuncha beradi. 2.3. Video rolikni ko'rsatib bayon qilib beradi. Taqdimotni ko'rsatadi.	2.1. Savollarga javob beradilar 2.2. Tinglaydilar, zarur joylarini yozib oladilar Sxema va jadvallar mazmunini muxokama qiladilar, savollar berib, asosiy joylarini yozib oladilar 2..3. Eslab qoladi, yozadi. Xar bir savolga javob berishga xarakat qiladi, yozib oladi, misollar keltiradi
3- bosqich. Yakuniy bosqich (30 daqiqa)	3.1.Labaratoriya mashg'ulotini bajarishlarini nazorat qiladi. 3.2 Test va masalalar beradi.Baxolaydi. 3.3.Uyda bajarish uchun topshiriqlar beradi.	3.1.Labaratoriya mashg'ulotini oladilar va bajaradilar. 3.2.Test va masalalarni yechadilar. 3.3.Uyga topshiriqni olishadi.

Keys bilan ishlash jarayonini baholash mezonlari va ko'rsatkichlari
(mustaqil auditoriyada va auditoriyadan tashqari bajarilgan ish uchun)

Auditoriyadan tashqari bajarilgan ish uchun baholash mezonlari va ko'rsatkichlari

Talabalar ro'yxati	Asosiy muammo ajratib olinib, tadqiqot ob'ekti aniqlangan mak. 1 b	Muammoli va- ziyatning kelib chiqish sabablari ani? ko'rsatilgan mak. 2 b	Vaziyatdan chiqib ketish harakatlari aniq ko'rsatilgan mak. 2b	Jami mak.5 b

Auditoriyada bajarilgan ish uchun
baholash mezonlari va ko'rsatkichlari

Guruhlar ro'yxati	Guruh faol mak. 1 b	Ma'lumotlar ko'rgazmali taqdim etildi mak. 1 b	Javoblar to'liq va aniq berildi mak. 4 b	Jami mak. 5 b
1				
2				
3				

8-10 ball – a'lo, 6- 8 ball – yaxshi, 4- 6 ball – qoniqarli

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI

OLIY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI

ANDIJON MASHINASOZLIK INSTITUTI

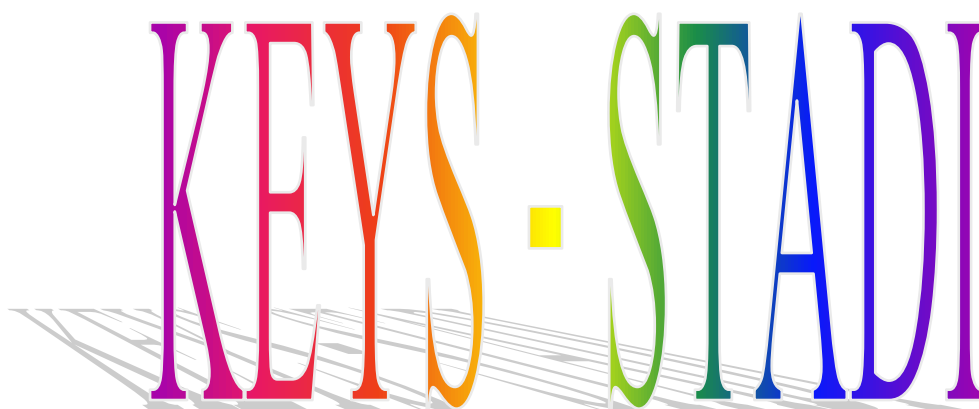
KIMYO KIMYO FANIDAN AMALIY

O`QITISH TEXNOLOGIYASI

Saydahmedov Xasanboy Akbaralievich

“ANORGANIK BIRIKMALARNING ASOSIY

SINFALRI” mavzusidaqi



Andijon -2016

PEDAGOGIK ANNOTATSIYASI

O’quv predmeti: Kimyo

Mavzu: Anorganik birikmalarning asosiy sinflari

Keysning asosiy maqsadi:

Anorganik birikmalar. Anorganik birikmalarning sinflari. Oksidlar. Asoslar. Kislotalar. Tuzlar. Ularning bir-biri bilan bog’lanishlari. Anorganik birikmalarga oid hisoblashlar. Anorganik birikmalar va ularning ahamiyati. Anorganik birikmalarning olinishi va xossalarini o’rgatishdan iborat.

O’quv faoliyatidan kutiladigan natijalar:

- anorganik birikmalar haqida umumiy tavsiflar beriladi;
- oksidlar .
- asoslar.

- kislotalar.
- tuzlar.
- anorganik birikmalarni bir-birlari bilan o'zaro ta'siri aniqlanadi.
- muammoli vazifalarni yechishda nazariy bilimlarini qo'llash;
- muammoni aniqlab, uni hal qilishda yechim topish.

Ushbu keysni muvaffaqiyatli amalga oshirish uchun oldindan talabalar quyidagi bilim va ko'nikmalarga ega bo'lmoqlari zarur:

Talaba bilishi kerak:

Anorganik birikmalarning eng asosiy sinflari(*oksidlar, asoslar, kislotalar, tuzlar*).

Oksidlar va ularning sinfiy kategoriyasi- *amfoter oksidlar, kislotali oksidlar, asosli oksidlar, befarq(indeferent oksidlar)*.

Asoslar va ularning sinfiy kategoriyasi-*suvda yaxshi eriydigan*

asoslar(ishqorlar);suvda yomon eriydigan asoslar; amfoter asoslar

Kislotalar va ularning sinfiy kategoriyasi-*kuchli va kuchsiz kislotalar; tarkibi*

bo'yicha ya'ni kislorod atomi mavjud yoki mavjud emasligiga ko'ra-kislorodli va kislorodsiz; H atomi soni bo'yicha-bir, ikki, uch va ko'p asosli kislotalarga bo'linishi.

Tuzlar va ularning sinfiy kategoriyasi- *o'rta tuzlar, nordon tuzlar, asosli tuzlar, kompleks tuzlar, qo'sh tuzlar, aralash tuzlar*, ularning olinishi va kimyoviy xossalari.

Talaba amalga oshirishi kerak:

- mavzuni mustaqil o'rganadi; muammoning 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'lumotlar bilan mustaqil ishlaydi; ma'lumotlarni taqqoslaydi, tahlil qiladi va umumlashtiradi;

Talaba ega bo'lmog'i kerak:

kommunikativ ko'nikmalarga; taqdimot ko'nikmalariga; hamkorlikdagi ishlar ko'nikmalariga; muammoli holatlar tahlil qilish ko'nikmalariga.

Manbalardan foydalanish uchun tavsiya etiladigan adabiyotlar ro'yxati:

14. X.R.Rahimov “Anorganik kimyo”. T.O’qituvchi, 1984 yil. 421b.
15. Z.Saidnosirova “Anorganik kimyo”, Toshkent, O’qituvchi 1984yil 542b.
16. Q.Ahmerov, A.Jalilov, R.Sayfuddinov “Umumiy va anorganik kimyo” Toshkent, O’zbekiston 2003y, 286b
17. N.A.Parpiyev, X.R.Rahimov, A.G.Muftaxov “Anorganik kimyo” nazariy asoslari. Toshkent, O’zbekiston 2000y. 479 b.

Texnologik xususiyatlardan kelib chiqqan holda keysning tavsifnomasi:

Ushbu keysning asosiy manbai kabinetli, lavhali bo’lib, hayotiy vaziyatlar asosida bayon etilgan. Keysning asosiy ob’ekti-anorganik birikmalar va ularning hosil qiladigan birikmalari.

Didaktik maqsadlarga ko’ra keys muammolarni taqdim qilishga, ularni hal etishga, tahlil qilish va baholashga qaratilgan.

Ushbu keysdan kimyo yo’nalishdagi talabalar foydalanish mumkin.

Anorganik birikmalar va ular to’g’risida umumiy ma’lumotlar

Anorganik birikmalar.

Barcha anorganik moddalar tarkibiga ko’ra **oddiy** va **murakkab** moddalarga bo’linadi. Oddiy moddalar xossalariga ko’ra **metallar** va **metallmaslarga** bo’linadi. **Metallar** faqat metal atomlaridan tashkil topadi: masalan, mis – Cu, natriy – Na, kaliy – K, temir – Fe, magniy – Mg, kumush – Ag va boshqalar.

Metallmaslar faqat metallmas atomlaridan tashkil topadi: masalan, xlor – Cl₂, kislorod – O₂, ozon – O₃, oltingugurt – S₈, fosfor – P₄, azot – N₂ va boshqalar. Metallar va metallmaslar ko’pincha qarama-qarshi bo’lgan turlicha fizik va kimyoviy xossalarga egadir (bu ular atomlarining elektron tuzilishi turlichaligi bilan izohlanadi).

Metallar va metalmaslarning ba'zi xossalarini taqqoslash

Oddiy moddalar	Agregat holati (n.sh)	Ba'zi fizik xossalari	Kristall panjara turi	Bog' turi
Metallar	Hg va Fr dan boshqa barchasi qattiq	Metall yaltiroqlik, issiqlik va elektr o'tkazuvchanlik, plastiklik, cho'ziluvchanlik	Metallar	Metall
Metallmaslar	Qattiq (oltingugurt S ₈ , fosfor P ₄ , yod J ₂ , va boshqalar) Suyuq (brom Br ₂) Gazsimon (xlor Cl ₂ , kislorod O ₂ , ozon O ₃ , vodorod H ₂ , azot N ₂	Metall yaltiroqligi yo'q, issiqlik va elektr o'tkazuvchanlikning yomonligi yoki yo'qligi	Atom (olmos, bor) Molekular (qattiq xlor, azot, kislorod uchun)	Qutbsiz kovalent

Ushbu keysni muvaffaqiyatli amalga oshirish uchun mavzu bo'yicha bilim va ko'nikmalarga ega bo'lish zarur.

Tavsiya etilgan keysni yechish quyidagi natijalarga erishishga imkon yaratadi:

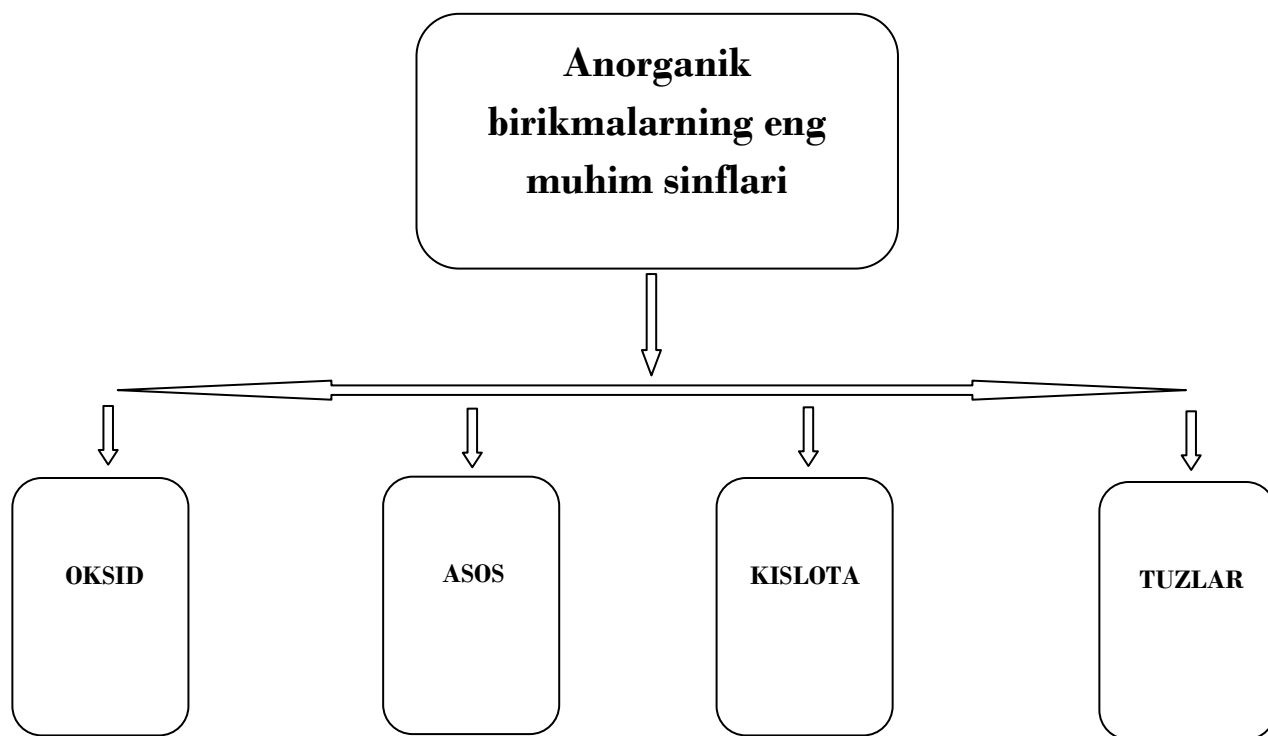
- Anorganik birikmalarga umumiy tasnif;
- Anorganik birikmlarning olinishi.
- Anorganik birikmalar va ularning bir-biriga ta'siri, organik moddalar bilan hosil qiladigan reaksiya mahsulotlari.
- o'quv axborotlarini o'zlashtirish darajasini tekshirib ko'rish.

Anorganik birikmalar haqida umumiy tasnif.

Murakkab moddalar odatda anorganik va organik moddalarga bo'linadi. Organik moddalar deb uglerodning birikmalariga aytiladi (CO, CO₂, H₂CO₃ va karbonatlar,

HCN va sianidlar, karbidlar bundan istisno). Qolgan barcha birikmalar anorganik moddalardir.

Murakkab moddalar tarkibi (ikki elementli, ya'ni binary hamda ko'p elementli birikmalar) va kimyoviy xossalariga (ya'ni funksiyalariga yoki funksional belgilariga) qarab quyidagi sinflarga bo'linadi:



Anorganik birikmalarning eng muhim sinflari mavzusi bo'yicha amaliy mashg'ulotlar

Oksidlar mavzusiga doir amaliy mashg'ulotlar:

Darsning maqsadi: O'quvchilarga murakkab moddalarning dastlabki sinfi bo'lgan oksidlar, ularning tarkibi va grafik tasvirlari, nomlanishlari haqida ilmiy tushunchalar berish.

Dars quyidagi reja asosida tashkil etiladi:

1. Oksidlar haqida dastlabki tushunchalar.
2. Oksidlarning molekulyar formula va grafik tasvirlari.
3. Oksidlarning nomlanishi.

Dars quyidagi masalani yechish bilan boshlanadi:

Temirning kislorodli birikmasi tarkibida 72,2 % temir va 27,8 % kislorod bo'ladi. Bu birikmaning formulasi qanday?

Yechish. Masala shartidan ko'rinib turibdiki, moddaning sifat tarkibi Fe va O atomlaridan tuzilgan.

Temir atomi "x" ta, kislorod atomi "y" ta.

Fe_xO_y ;

Demak, Fe_3O_4

- Oksidlar deb biri kislorod bo'lgan, ikki elementdan tashkil topgan murakkab moddalarga aytiladi
- Oksidlar binar birikmalardir
- Oksidlarning umumiy formulasi: E_2O_n (E — element, n — element valentligi)

Oksidlarda kislorod atomi o'zaro bog'lanmaydi, balki boshqa element atomlari bilan bog'langan holda bo'ladi.

Nomlanishi. Doimiy valentlikka ega element oksidining nomi «*element nomi + oksid*» shaklida yasaladi: magniy oksid, alyuminiy oksid.

Agar element o'zgaruvchan valentlikka ega bo'lib, bir necha xil oksidlar hosil qilsa, element nomidan so'ng uning valentligi qavs ichida rim raqami bilan ko'rsatiladi va qavsdan keyin chiziqcha qo'yiladi hamda oksid so'zi yoziladi «*element nomi + (valentlik rim raqamida) + [-chiziqcha] + oksid*»: uglerod (IV)-oksid, CO — uglerod (II)-oksid, fosfor (V)-oksid, P₂O₃ — fosfor (III)-oksid.

Element nomiga kislorod sonining grekcha sonlarda ifodalanishini qo'shib ham oksidlarni nomlash mumkin: CO₂ — uglerod dioksid, SO₂ — oltingugurt dioksid, SO₃ — oltingugurt trioksid, RuO₄ — ruteniy tetraoksid.

Oksidlarni nomlashda tabiatda uchrashi yoki turmushda qo'llanishi, tarixiy nomlaridan ham foydalaniladi: so'ndirilmagan ohak — CaO; H₂O — suv; SiO₂ — qum, kvars; MgO — magneziya; Fe₂O₃ — temirtosh

Uyga vazifa:

1. Adabiyotlardan oksidlar mavzusini o'qish.
2. Tayanch iboralarni izohlash.
3. Savol va topshiriqlarni bajarish.
4. Keyingi mavzuga tayyorgarlik ko'rish.

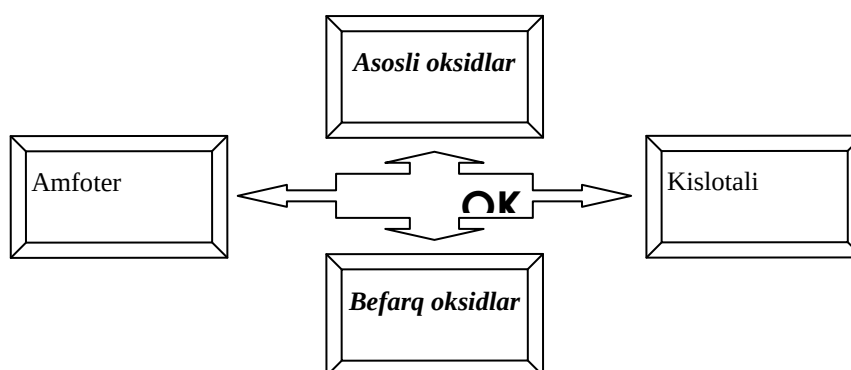
OKSIDLARNING TOIFALANISHI: ASOSLI, KISLOTALI, AMFOTER VA BEFARQ OKSIDLAR.

Darsning maqsadi: O'quvchilarga oksidlarning toifalari va ularni toifalash asoslari haqida ilmiy tushunchalar berish.

Dars quyidagi reja asosida tashkil etiladi:

1. Tuz hosil qiluvchi oksidlar.
2. Tuz hosil qiluvchi oksidlarni toifalanishi.
3. Tuz hosil qilmaydigan oksidlar.
4. Asosli oksidlar. Xossalari.
5. Kislotalai oksidlar. Xossalari.

6. Amfoter oksidlar. Xossalari.



Ba'zi o'zgaruvchan valentli metallar bir necha xil oksid hosil qiladi:
 CrO -asosli, Cr_2O_3 -amfoter, CrO_3 -kislotali;

Asosli, kislotali, amfoter oksidlarning ba'zi xossalari

Oksidlarning xossalari	Oksidlar		
	Asosli	Kislotali	Amfoter
Agregat holati	Qattiq	Qattiq, suyuq, gaz	Qattiq
Kimyoviy bog' tipi	Ion	Qutbli kovalent	Ion-kovalent
Gidroksidi xarakteri	Asos	Kislota	Kislota-asos xossalarini namoyon qiladi
Ishqor bilan ta'sirlashishi	Ta'sirlashmaydi	Ta'sirlashib tuz hosil qiladi	Ta'sirlashib tuz hosil qiladi
Kislota bilan ta'sirlashishi	Ta'sirlashib tuz hosil qiladi	Ta'sirlashmaydi	Ta'sirlashib tuz hosil qiladi
Oksidlar bilan ta'sirlashishi:			
A) asosli oksid	Ta'sirlashmaydi	Ta'sirlashib tuz hosil qiladi	Ta'sirlashib tuz hosil qiladi
B) kislotali oksid	Ta'sirlashib tuz hosil qiladi	Ta'sirlashmaydi	Ta'sirlashib tuz hosil qiladi

Uyga vazifa:

1. Adabiyot va darsliklardan oksidlar va ularni sinfiy kategoriyalarini o'qish.
2. Tayanch iboralarni izohlash.
3. Savol va topshiriqlarni bajarish.
4. Keyingi mavzuga tayyorgarlik ko'rish.

OKSIDLARNING OLINISHI VA XOSSALARI.

Darsning maqsadi: O'quvchilarga oksidlarning olinishi va kimyoviy xossalari haqida ilmiy tushunchalar berish.

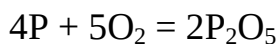
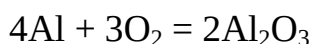
Dars quyidagi reja asosida tashkil etiladi:

1. Oksidlarning olinishi.
 - 1) Oddiy moddalardan;
 - 2) Murakkab moddalarning yonishi yoki parchalanishidan;
2. Oksidlarning kimyoviy xossalari.
 - 1) Suv bilan ta'sirlashuv;
 - 2) Kislotalar va ishqorlar bilan ta'sirlashuv;
 - 3) Asosli oksidlar bilan ta'sirlashuv;

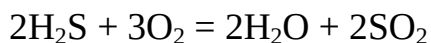
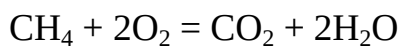
Kislorodning, suvning kimyoviy xossalarini o'rganish davrida o'quvchilarning o'zlashtirgan bilimlarini rivojlantirish maqsadida yangi mavzu yuqoridagi reja asosida tushuntirib boriladi.

Oksidlarning olinishi.

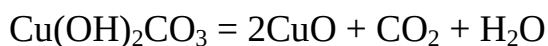
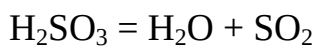
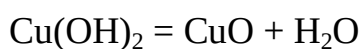
1. Oddiy moddalarning kislorod bilan o'zaro ta'sirlashishi (yonishi) natijasida:



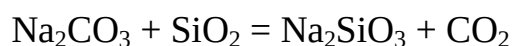
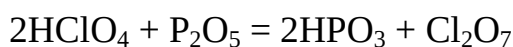
2. Murakkab moddalarning kislorod bilan o‘zaro ta’sirlashishi (yonishi) natijasida:



3. Murakkab moddalarning (asoslar, kislotalar, tuzlar) parchalanishi natijasida:

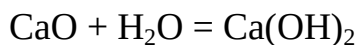
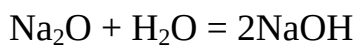


4. Ba’zi boshqa reaksiyalar natijasida:

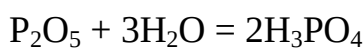
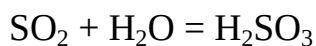


Kimyoviy xossalari.

1. Ishqoriy va ishqoriy-yer metallarning oksidlari suv bilan ta’sirlashib gidratlar — suvda eriydigan asoslar (ishqorlar) hosil qiladi:

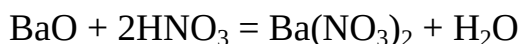
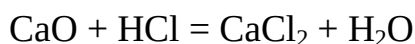


2. Ba’zi metallmaslarning oksidlari suv bilan ta’sirlashib kislotalar hosil qiladi:

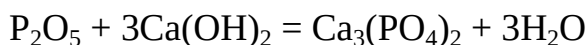
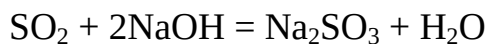


Ayrim kislotali oksidlar: SiO_2 , CrO_3 , Mn_2O_7 kabilar suv bilan reaksiyaga kirishmaydi.

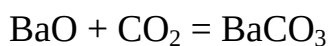
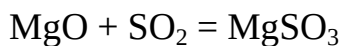
3. Metallar oksidlari kislotalar bilan ta'sirlashib, tuz va suv hosil qiladi:



4. Metallmaslar oksidlari asoslar bilan ta'sirlashib tuz va suv hosil qiladi:



5. Metallar oksidlari metallmaslar oksidlari bilan ta'sirlashib tuz hosil qiladi:



Dars yakunida o'quvchilar quyidagi mashqni bajaradilar:

- 1) $\text{Ca} \rightarrow \text{CaO} \rightarrow \text{CaCl}_2$ yoki $(\text{Ca}(\text{OH})_2)$
- 2) $\text{S} \rightarrow \text{SO}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$ yoki (K_2SO_4)
- 3) $\text{C} \rightarrow \text{CO}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} \rightarrow \text{Ca}(\text{NO}_3)_2$
- 4) $\text{P} \rightarrow \text{P}_2\text{O}_5 \rightarrow \text{H}_3\text{PO}_4$ yoki $(\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2)$

Uyga vazifa:

1. Adabiyot va darsliklardan oksidlarni olinishini o'qish.
2. Tayanch iboralarni izohlash.
3. Savol va topshiriqlarni bajarish.

4. Keyingi mavzuga tayyorgarlik ko'rish.

ENG MUHIM OKSIDLARNING ISHLATILISHI.

Darsning maqsadi: O'quvchilarga eng muhim oksidlarning xalq xo'jaligida ishlatilishi haqida tushunchalar berish.

Karbonat angidrid, kremniy (IV)-oksid, kalsiy oksid, oltingugurt (VI)-oksid va azot (IV)-oksidlarning olinishi va ishlatilishini tushuntirish.

Dars quyidagi reja asosida tashkil etiladi:

1. Karbonat angidrid
2. Kremniy (IV)-oksid
3. Kalsiy oksid
4. Oltingugurt (VI)-oksid
5. Azot (IV)-oksid

Dars quyidagi masalani yechish bilan boshlanadi:

Masala. Karbonat angidridning vodorodga va havoga nisbatan zichligini topish.

Yechish. Buning uchun karbonat angidridning nisbiy molekulyar massasini — $[M_r(\text{CO}_2)=44]$ vodorodning nisbiy molekulyar massasiga — $[M_r(\text{H}_2)=2]$ va havoning o'rtacha molekulyar massasiga — $[M_r(\text{havo})=29]$ bo'linadi: $D = \frac{44}{2} = 22$; $D = \frac{44}{29} \approx 1,5$;

Masalani o'quvchilar mustaqil yechishlari ham mumkin. Masala yechilgach, mavzuni tushuntirishga o'tiladi.

Karbonat angidrid — CO_2 .

Havoning doimiy tarkibiy qismi bo'lib, uning 0,03% ini tashkil etadi. O'simliklarning asosiy ozuqasi. Karbonat angidridan salqin ichimliklarni gazlashda keng foydalaniladi. Sovituvchi vosita sifatida karbonat angidridning qattiq holga keltirilgani — “quruq muz” dan foydalaniladi.

Karbonat angidrid kir yuvish sodasi, ichimlik sodasi va boshqa ko'plab moddalar ishlab chiqarish uchun hom ashyo sifatida ishlatiladi.

Masala. Kremniy (IV)-oksid — SiO_2 da necha % kislorod bor?

Masala o'quvchilar tomonidan yechilgandan so'ng mavzuni tushuntirishda davom etiladi.

Kremniy (IV)-oksid — SiO_2 .

Kremniy (IV)-oksid ham tabiatda keng tarqalgan oksid bo'lib, asosan qum shaklida uchraydi. Qum eng muhim qurilish materiallaridan hisoblanadi. Kremniyning bu oksidining kristall tuzilishi o'ziga xos bo'lgan turi kvars deb atalib, ultrabinafsha nurlarni to'liq o'tkazish xususiyatiga ega bo'lganligi uchun tibbiyotda ultrabinafsha nur bilan ishlovchi asboblarda qo'llanadi. Qiyin suyuqlanuvchan bo'lganligi undan kimyoviy shisha idishlar tayyorlash imkonini beradi. Kvarsning turli tabiiy ko'rinishlari: ametist, sapfir, xalsedon, yoqut minerallari — qimmatbaho va yarim qimmatbaho zargarlik toshlari sifatida ham ishlatiladi. Undan tashqari yarim o'tkazgichlar fizikasi uchun kremniy yarim o'tkazgichi tayyorlashda asosiy materiallardan bo'lib hisoblanadi.

Masala. 1 t ohaktoshdan qancha so'ndirilmagan ohak olish mumkin?

Masala o'quvchilar tomonidan mustaqil yechilgach, mavzuni tushuntirishda davom etiladi.

Kalsiy oksid — CaO .

Bu oksid so'ndirilmagan ohak yoki mahalliy tilda ohak deb ataladi. Tabiatda keng tarqalgan ohaktoshni kuydirib olinadi. Qurilish sanoati uchun asosiy hom ashyo materiali bo'lib hisoblanadi. Undan turli qorishmalar, sement tayyorlanadi. Tuproqning kislotaliligi ortib ketganda ma'lum miqdorda uni neytrallash uchun ham ishlatiladi. Daraxtlar va boshqa o'simliklardagi zararkunandalarni bartaraf etish uchun uning suvli

eritmalaridan foydalanish yaxshi natija beradi. Kimyoviy moddalar ishlab chiqarishda ham katta ahamiyatga ega.

Masala. Oltingugurt (VI)-oksid — SO_3 tabiatda erkin holda uchrashi mumkinmi?

Masala o'quvchilar tomonidan mustaqil yechilgach, mavzuni tushuntirishda davom etiladi.

Oltingugurt (VI)-oksid — SO_3 .

Oltingugurtning bu oksidini sulfat angidrid ham deb ataladi. Bu oksid tabiatda erkin hosil bo'lmaydi va uchramaydi. Uni temir kolchedanini kuydirishda hosil bo'ladigan sulfit angidridni (oltingugurt (IV)-oksid — SO_2) oksidlab olinadi. Asosan sulfat kislota ishlab chiqarish uchun ishlatiladi. Sulfat kislota esa ko'plab boshqa moddalar, dorivor preparatlar olishda asosiy hom ashyolardan hisoblanadi, individual turzda avtomobillar akkumulyator batareyalarida ishlatiladi.

Masala. Azot (IV)-oksid — NO_2 ning 0,25 mol miqdorida nechta kislorod atomi bo'ladi?

Masala o'quvchilar tomonidan mustaqil yechilgach, mavzuni tushuntirishda davom etiladi.

Azot (IV)-oksid — NO_2 .

Bu oksid tabiatda uchramaydi. Asosan sintetik yo'l bilan olinadi va nitrat kislota ishlab chiqarish uchun sarflanadi. Nitrat kislota esa azotli mineral o'g'itlar, nitrobirikmalar, ko'plab dorivor moddalar ishlab chiqarishda asosiy manbalardandir.

Uyga vazifa:

1. Adabiyot va darsliklardan oksidlarning ishlatilishiga oid ma'lumotlarni o'qish.
2. Tayanch iboralarni izohlash.

3. Savol va topshiriqlarni bajarish.
4. Keyingi mavzuga tayyorgarlik ko'rish.

ASOSLARNING TARKIBI, TUZILISHI VA NOMLANISHI.

Darsning maqsadi: O'quvchilarga asoslar, ularning tarkibi, tuzilish va nomlanishi kabi ilmiy tushunchalar berish.

Dars quyidagi reja asosida tashkil etiladi:

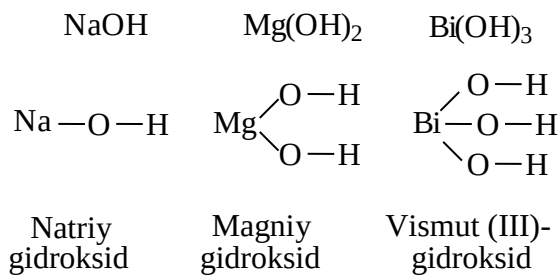
1. Asoslar haqida umumiy ma'lumotlar.
2. Asoslarning tuzilishi.
3. Asoslarning nomlanishi.

Darsning boshida o'quvchilarning faolligini oshirish uchun quyidagi savol bilan murojat qilinadi:

Siz bilgan oksidlarning qaysilari suv bilan reaksiyaga kirishib, asoslar hosil qiladi?

O'quvchilardan savolga to'liq javob olingach, darsni bayon etiladi.

- Asoslar deb metall atomi va bir yoki bir necha gidroksoguruhlardan tashkil topgan murakkab moddalarga aytiladi (ammoniy ioni — NH_4^+ va gidroksoguruhdan tashkil topgan modda ammoniy gidroksid NH_4OH ham shu moddalar guruhiga kiradi).
- Asoslar tarkibidagi gidroksoguruhlar soni metall atomining valentligiga son jihatdan teng bo'ladi, chunki gidroksoguruh shartli ravishda bir valentli.
- Asoslar funksional guruhli moddalar toifasiga mansubdir.
- Asoslarning umumiy formulasi $\text{M}(\text{OH})_n$ tarzida ifodalanadi: bu yerda M-metall atomi; n-metall atomining valentligi.



Asoslarning empirik va grafik tasvirlanishini quyidagicha ifodalash mumkin:

Nomlanishi. Asoslarning nomi o‘zgarmas valentli metallar uchun «*metall atomi nomi + gidroksid*» shaklida yasaladi: kaliy gidroksid — KOH, bariy gidroksid — Ba(OH)₂, lantan gidroksid — La(OH)₃.

Agar metall atomi o‘zgaruvchan valentli bo‘lsa va bir necha xil gidroksidlar hosil qilsa, metall atomi nomidan so‘ng uning valentligi qavs ichida rim raqami bilan ko‘rsatiladi va qavsdan keyin chiziqcha qo‘yiladi hamda gidroksid so‘zi yoziladi: “*metall atomi nomi + (metall atomi valentligi rim raqamida) + [-chiziqcha] + gidroksid*”, masalan, vismut (III)-gidroksid — Bi(OH)₃, mis (II)-oksid — Cu(OH)₂

Uyga vazifa:

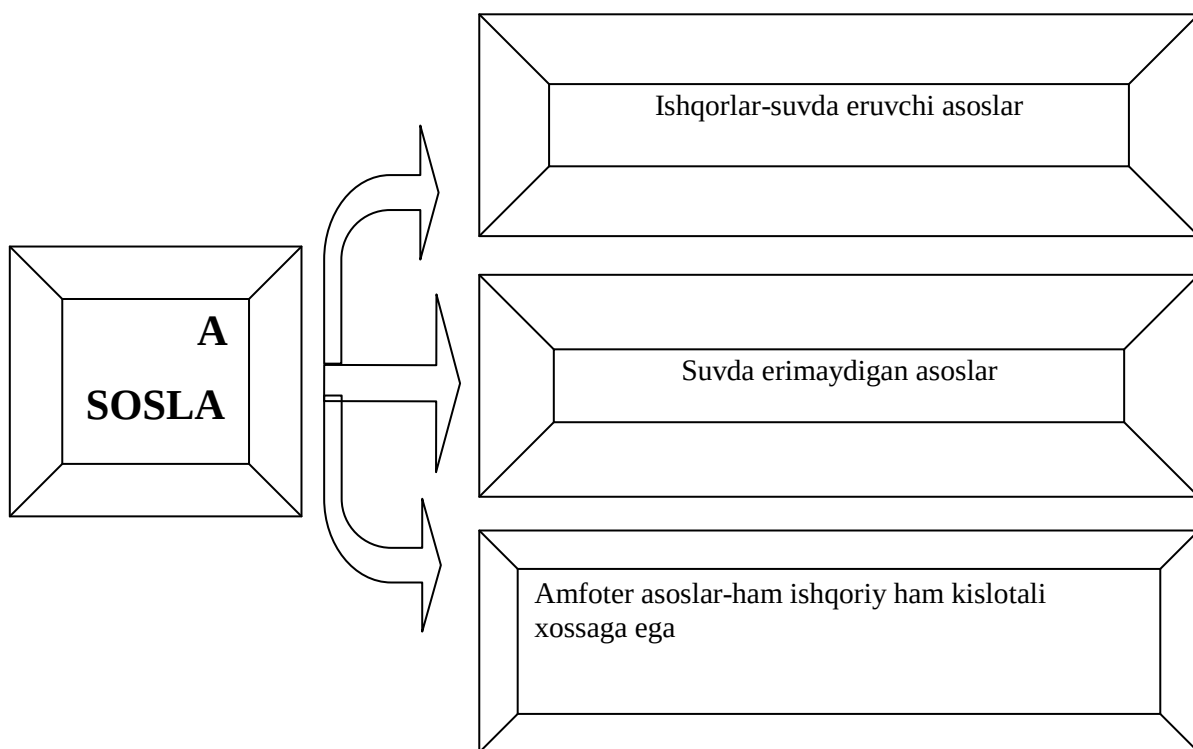
1. Adabiyot va darsliklardan asoslarni o‘qish.
2. Tayanch iboralarni izohlash.
3. Savol va topshiriqlarni bajarish.
4. Keyingi mavzuga tayyorgarlik ko‘rish.

ASOSLARNING TOIFALANISHI: ISHQORLAR, SUVDA ERIMAYDIGAN VA AMFOTER ASOSLAR

Darsning maqsadi: O‘quvchilarga asoslarning toifalanishi, ishqorlar, suvda erimaydigan asoslar va amfoter asoslar haqida ilmiy tushunchalar berish.

Dars quyidagi reja asosida tashkil etiladi:

1. Asoslarning toifalanishi.
2. Ishqorlar.
3. Suvda erimaydigan asoslar.
4. Amfoter asoslar.



- Suvda eruvchi asoslar ishqorlar deb ataladi (ishqoriy va Be va Mg dan boshqa ishqoriy-yer metallar gidroksidlari)
- Suvda erimaydigan asoslarga qolgan barcha asoslar kiradi.
- Amfoter asoslar ham kislota ham asos xossalarini namoyon qiluvchi asoslar (Zn(OH)_2 , Cr(OH)_3 , Al(OH)_3).

(Amfoterlik — ikki taraflama xossalarni namoyon qilish, kimyoda ham asoslilik ham kislotalilikni namoyon bo‘lishi)

Suvda eriydigan asoslar teri va to'qimalarni o'yish xossasiga ega bo'lganlari uchun o'yuvchi ishqor deb ataladi. Ishqorlar bilan ishlashda ehtiyot bo'lish kerak!

KOH — o'yuvchi kaliy

NaOH — o'yuvchi natriy

Uyga vazifa:

1. Adabiyotlar va darsliklardan asoslarni sinfiy bo'linishini o'qish.
2. Tayanch iboralarni izohlash.
3. Savol va topshiriqlarni bajarish.
4. Keyingi mavzuga tayyorgarlik ko'rish.

ASOSLARNING OLINISHI VA XOSSALARI.

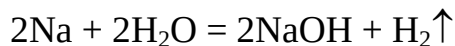
Darsning maqsadi: O'quvchilarni asoslarning kimyoviy faol moddalar ekanligi, shuning uchun tabiatda erkin holda kam uchrashlari, asoslarning olinishi va xossalari bilan tanishtirish.

Dars quyidagi reja asosida tashkil etiladi:

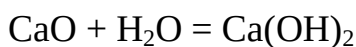
1. Asoslarning olinishi.
Suvda erimaydigan asoslar bilan ishqorlarning olinishidagi farqlar.
2. Asoslarning fizikaviy xossalari.
3. Asoslarining kimyoviy xossalari.
 - 1) Kislotalarga ta'siri;
 - 2) Kislotali oksidlarga ta'siri;
 - 3) Tuzlarga ta'siri;
 - 4) Suvda erimaydigan asoslarning parchalanishi;
 - 5) Amfoter asoslarning xossalari;
4. Ishqorlarning suvli eritmalariga indikatorlar ta'siri.

Olinishi.

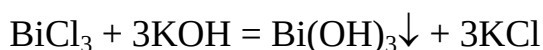
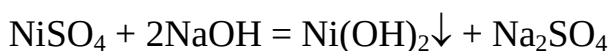
Ishqoriy va ishqoriy-yer metallarining suv bilan ta'sirlashishi natijasida olinadi:



Ishqoriy va ishqoriy-yer metallari oksidlarining suv bilan ta'sirlashishi natijasida olinadi:

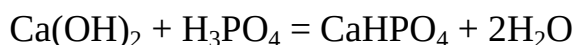
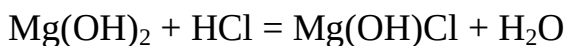
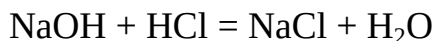


Suvda erimaydigan asoslar tuzlarning suvdagi eritmasining ishqor bilan ta'sirlashishi natijasida olinadi:

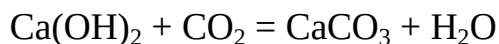


Kimyoviy xossalari.

Asoslar kislotalar bilan ta'sirlashib, tuz va suv hosil qiladi (bu reaksiya neytrallanish reaksiyasi deb ataladi):

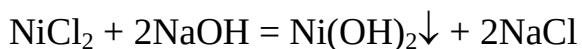


Asoslar kislotali oksidlar bilan ta'sirlashadi va tuz va suv hosil qiladi (bu reaksiya ham neytrallanish reaksiyasiga misol bo'ladi):

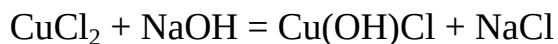


Asoslar tuzlar bilan ta'sirlashadi va yangi asos hamda tuz (sharoitga qarab o'rta yoki asosli) hosil qiladi:

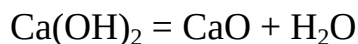
A) O'rta tuz



B) Asosli tuz



Asoslar qizdirilganda metall oksidi va suvga parchalanadi (KOH va NaOH dan tashqari):



Suvda eriydigan asoslar ko'p indikatorlar rangini o'zgartiradi. Masalan, fenolftaleinning suv-spirтли eritmasi har qanday suvda eruvchi asos ta'sirida pushti rangga kiradi.

Indikator nomi	Neytral eritmadagi rangi	Ishqoriy eritmadagi rangi
Lakmus	Binafsha	Ko'k
Metilzarg'aldog'i	To'q sariq	Sariq
Fenolftalein	Rangsiz	Pushti

Dars davomida o'quvchilar faolligini orttirish uchun quyidagi mashq va masalalarni bajarib borish muhim ahamiyatga ega:

1. Quyidagi o'zgarishlarni amalga oshirish uchun zarur reaksiya tenglamalarini yozing:
 $\text{CuSO}_4 \rightarrow \text{Cu(OH)}_2 \rightarrow \text{CuO} \rightarrow \text{Cu}$
 $\text{K} \rightarrow \text{KOH} \rightarrow \text{Fe(OH)}_3 \rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{Fe}$
 $\text{Na} \rightarrow \text{NaOH} \leftarrow \text{Na}_2\text{O}$
2. Kaliy gidroksidni ikki xil usul bilan olish mumkin. Reaksiya tenglamalarini yozing. Temir (II)-gidroksidni qanday usullar yordamida olish mumkin?
3. 10 % li 200 g o'yuvchi natriy eritmasini tayyorlash uchun qancha suv va asos kerak?

Uyga vazifa:

1. Adabiyot va darsliklardan asoslarning olinishi va xossalarini o'qish.
2. Tayanch iboralarni izohlash.
3. Savol va topshiriqlarni bajarish.

4. Keyingi mavzuga tayyorgarlik ko'rish.

ENG MUHIM ASOSLARNING ISHLATILISHI.

Darsning maqsadi: O'quvchilarga eng muhim asoslarning o'ziga xos xususiyatlarini tushuntirish bilan ularni olish va xalq xo'jaligida ishlatilishi to'g'risida ilmiy tushunchalar berish.

Dars quyidagi reja asosida tashkil etiladi:

Darsdagi asosiy ilmiy tushunchalarni topish, umumiy tushunchalarni xususiy holga o'tkazish kerak. Darsni o'quvchilar bilan bahs-munozara shaklida o'tkazish maqsadga muvofiqdir.

1. Natriy gidroksid
2. Kaliy gidroksid.
3. Kalsiy gidroksid.

Darsni boshlashda o'quvchilarga "Natriy gidroksidini qanday olinadi?" degan savol bilan murojat qilinadi, ular tomonidan "natriy metali yoki oksidini suvga ta'sir etib olish mumkin" degan javob berilishi mumkin. Bu holda ularga reaksiya tenglamalarini yozish taklif etiladi.

O'qituvchi bu usullarning sanoatda ahamiyati yo'qligini, osh tuzi eritmasini elektroliz qilib, natriy gidroksid olinishi haqida tushuncha beradi.

Natriy gidroksid (o'yuvchi natriy) NaOH.

Natriy gidroksid sanoat miqyosida ko'p ishlab chiqariladi. Sanoatda uni osh tuzi (natriy xlorid tuzi) eritmasidan elektroliz (elektr toki yordamida parchalash) yo'li bilan olinadi.

Natriy gidroksid — kimyo sanoati uchun eng muhim xom ashyolardan biridir: neftni qayta ishlash mahsulotlarini tozalashda; sovun, qog'oz ishlab chiqarishda; to'qimachilik va sun'iy tola ishlab chiqarish hamda sanoatning boshqa ko'plab soxalarida qo'llaniladi.

Kaliy gidroksid haqida ham yuqoridagi kabi munozara o'tkaziladi va mavzuni tushuntirish davom ettiriladi.

Kaliy gidroksid (o'yuvchi kaliy) KOH.

Oq tusli, suvda juda yaxshi eriydigan qattiq modda. Xossalari jihatidan o'yuvchi natriyga juda o'xshab ketadi. Sanoatda ham kaliy xlorid tuzi eritmasidan elektroliz qilib olinadi. Uning ta'sir kuchi o'yuvchi natriynikiga o'xshasada tannarxi qimmatligi tufayli kamroq ishlatiladi.

Kalsiy gidroksid (so'ndirilgan ohak) Ca(OH)₂.

Oq g'ovak modda, kuchli asoslardan hisoblanadi, suvda kam eriydi: 1 l suvda 20°S da 1,56 g eriydi. Uning suvdagi bir jinsli eritmasi "ohakli suv" deb ataladi (loyqalangan holda esa "ohak suti" deb ataladi) va ishqoriy muhitga ega bo'ladi. Sanoatda ohaktoshni kuydirib olinadigan kalsiy oksidi — so'ndirilmagan ohakni (yoki oddiy ohak) suv ta'sirlashishidan hosil bo'ladi.



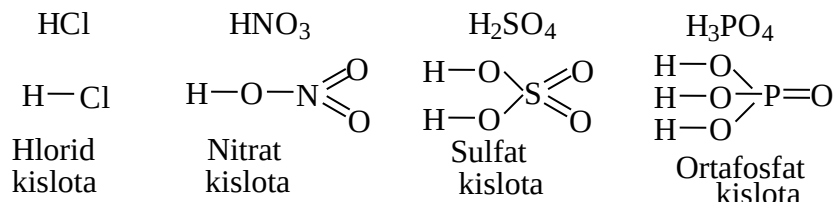
So'ndirilgan ohak asosan qurilishda sementli, qumli va boshqa xil qorishmalar tayyorlashda (xususan, uning suv va qum bilan qorishmasi «ohakli qorishma» deb atalib, g'ishtlarni terib chiqish qorishmasi bo'lib hisoblanadi), kislotaliligi ortib ketgan tuproqlarni neytrallashtirishda, qishloq xo'jaligi zararkunandalariga qarshi kurash vositasi sifatida keng qo'llanadi.

Uyga vazifa:

1. Adabiyotlar va darsliklardan asoslarning ishlatilishiga oid ma'lumotlarni topib o'qish.
2. Tayanch iboralarni izohlash.
3. Savol va topshiriqlarni bajarish.
4. Keyingi mavzuga tayyorgarlik ko'rish.

KISLOTALAR TARKIBI, TUZILISHI VA NOMLANISHI.

- Kislotalarning umumiy formulasi H_nK tarzida ifodalanadi: bu yerda K- kislota qoldig'i; n-kislota qoldig'ining valentligi.

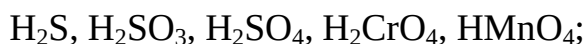


Kislotalarning empirik va grafik tasvirlanishini quyidagicha ifodalash mumkin:

Nomlanishi. Kislotalarning nomi kislota qoldig'i nomidan keltirib chiqariladi va «**kislota qoldig'i nomi + kislota**» tarzida o'qiladi.

Dars davomida o'quvchilarning faolligini orttirish uchun quyidagi masalalarni yechish taklif etiladi:

- Tarkibida 2,4 % vodorod, 39 % oltingugurt, 58,6 % kislorod tutgan birikmaning formulasini aniqlang.
- Quyidagi kislotalardagi kislota hosil qiluvchi elementning valentligini aniqlang:



Uyga vazifa:

- Adabiyotlar va darsliklardan asoslarning tarkibi, nomlanishi, tuzilishiga oid ma'lumotlarni o'qish.
- Tayanch iboralarni izohlash.
- Savol va topshiriqlarni bajarish.
- Keyingi mavzuga tayyorgarlik ko'rish.

KISLOTALARNING TOIFALANISHI: KISLORODLI VA KISLORODSIZ

KISLOTALAR. KISLOTALARNING NEGIZLILIGI

Darsning maqsadi: Kislotalarning toifalashdagi o'ziga xoslikni tushuntirish bilan o'quvchilarga moddalarni toifalashda ayrim ilmiy

tushunchalarni va o'ziga xos tomonlarni hisobga olish kreakligi haqida ma'lumotlar berish.

Dars quyidagi reja asosida tashkil etiladi:

1. Kislota tarkibidagi vodorod atomlari soniga qarab toifalash.
2. Kislota tarkibida kislorod bo'lish yoki bo'lmasligiga qarab toifalash.

Kislotalarning negizlilikligi. Kislotalar tarkibidagi vodorod soniga qarab bir negizli, ikki negizli, uch negizli va ko'p negizli kislotalarga toifalanadi:

Kislotalarning negizligiga quyidagi jadvalda misollar keltirilgan.

Bir negizli	Ikki negizli	Uch negizli	Ko'p negizli
HF	H ₂ C ₂ O ₄	H ₃ AsO ₄	H ₄ P ₂ O ₇
HCl	H ₂ CO ₃	H ₃ AsO ₃	
HBr	H ₂ S	H ₃ PO ₄	
HJ	H ₂ SO ₃	H ₃ BO ₃	
HCN	H ₂ SO ₄		
HNO ₂	H ₂ Cr ₂ O ₇		
HNO ₃	H ₂ CrO ₄		

Kislotalar tarkibida kislorod atomi mavjudligiga qarab kislorodli va kislorodsiz kislotalarga toifalanadi:

Kislorodsiz kislotalarga quyidagilarni misol keltirish mumkin: HF, HCl, HBr, HJ, HCN, H ₂ S	Kislorodli kislotalarga esa quyidagilarni misol keltirish mumkin: H ₂ SO ₄ , HNO ₃ , H ₃ PO ₄ , H ₂ CrO ₄ , H ₂ SiO ₃ , H ₃ BO ₃

Uyga vazifa:

1. Adabiyotlar va darsliklardan kislotalarning toifalanishini o'qish.
2. Tayanch iboralarni izohlash.
3. Savol va topshiriqlarni bajarish.
4. Keyingi mavzuga tayyorgarlik ko'rish.

KISLOTALARNING OLINISHI VA XOSSALARI

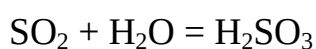
Darsning maqsadi: O‘quvchilarga kislotalarning olinishi, fizikaviy va kimyoviy xossalari haqida ilmiy tushunchalar berish.

Dars quyidagi reja asosida tashkil etiladi:

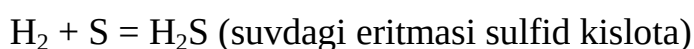
1. Kislotalarning olinishi.
2. Fizikaviy xossalari.
3. Kimyoviy xossalari.

Kislotalarni quyidagi usullar yordamida olinadi:

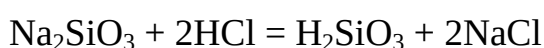
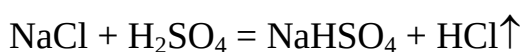
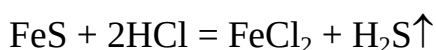
1. Kislorodli kislotalarni kislotali oksidlar bilan suvning o‘zaro ta’siri natijasida olish mumkin



2. Kislorodsiz kislotalarni metallmaslarning vodorod bilan ta’sirlashuvi mahsulotlarini suvda eritib olish mumkin

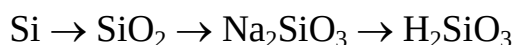


3. Kislotalarni ularning tuzlariga boshqa kislotalarni ta’sir ettirib olish mumkin



Quyidagi savollar bilan o'quvchilarning faolligi orttirib boriladi:

1. Oltinugurtdan foydalanib ikki bosqichda sulfat kislota olish reaksiya tenglamalarini yozing.
2. Quyidagi o'zgarishlarni amalga oshirish imkonini beradigan reaksiya tenglamalarini yozing:

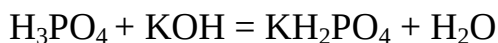
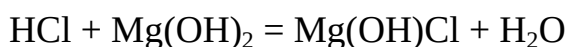
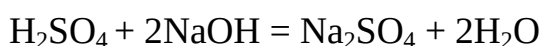


Kislotalarning kimyoviy xossalari ularni ancha faol moddalar ekanligini ko'rsatadi:

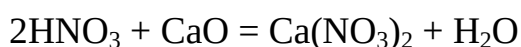
1. Kislotalar ko'p indikatorlar rangini o'zgartiradi. Masalan, quyidagi jadvalda indikatorlarning kislotalar ta'sirida rang o'zgartirishlari keltirilgan.

Indikator nomi	Neytral eritmadagi rangi	Kislota eritmasidagi rangi
Lakmus	Binafsha	Qizil
Fenolftalein	Rangsiz	Rangsiz
Metilzarg'aldog'i	To'q sariq	Qizil

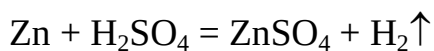
2. Kislotalar asoslar bilan ta'sirlashib, tuz va suv hosil qiladi (bu reaksiya neytrallanish reaksiyasi deb ataladi):



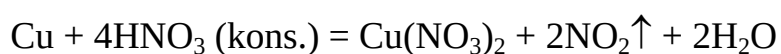
3. Kislotalar asosli oksidlar bilan ta'sirlashadi va tuz va suv hosil qiladi (bu reaksiya ham neytrallanish reaksiyasiga misol bo'ladi):



4. Kislotalar metallar bilan ta'sirlashadi va tuz hamda sharoitga qarab vodorod ajralib chiqadi yoki boshqa mahsulotlar hosil bo'ladi:



Metallarning faollik qatorida vodoroddan chapda turgan metallar uni kislotalardan siqib chiqaradi, o'ngda turganlari esa siqib chiqara olmaydi va bunda boshqa mahsulotlar hosil bo'ladi:

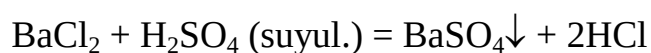


Metallarning faollik qatori

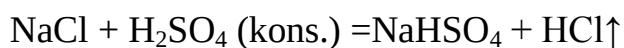
Vodorodni siqib chiqaradi														H ₂	Vodorodni siqib chiqara olmaydi				
Li	Cs	K	Ca	Na	Mg	Al	Mn	Zn	Cr	Fe	Ni	Sn	Pb		Cu	Ag	Hg	Au	Pt

5. Kislotalar tuzlar bilan ta'sirlashadi va yangi kislota hamda tuz (sharoitga qarab o'rta yoki nordon) hosil qiladi:

A) O'rta tuz va yangi kislota



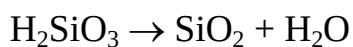
B) Nordon tuz va yangi kislota



V) Faqat nordon tuz



6. Kislotalar qizdirilganda kislotali oksid va suvga parchalanadi:



Quyidagi jadval asosida berilgan savollarga o'quvchilardan javoblar olinadi va darsni mustahkamlanadi.

	Cu	CuO	Fe	Fe ₂ O ₃	KOH	Zn(OH) ₂	Ag
HCl	1	2	3	4	5	6	7
H ₂ SO ₄	8	9	10	11	12	13	14

- 1) 1- va 4-hollarni tushuntiring va reaksiya tenglamalarini yozing.
- 2) 6- va 10-hollarda sodir bo'ladigan reaksiya tenglamalarini yozing.

Ushbu jadval asosida ko'plab savollar berilishi mumkin.

Uyga vazifa:

1. Adabiyotlar va darsliklardan kislotalarning olinishi va xossalarini o'qish.
2. Tayanch iboralarni izohlash.
3. Savol va topshiriqlarni bajarish.
4. Keyingi mavzuga tayyorgarlik ko'rish.

**AMALIY MASHG'ULOT №7. SULFAT KISLOTA BILAN MIS (II)-OKSID,
SHUNINGDEK TEMIR (III)-OKSID ORASIDAGI ALMASHINISH
REAKSIYALARINI OLIB BORISH VA REAKSIYA MAHSULOTLARINI
ERITMADAN AJRATISH**

Darsning maqsadi: Ushbu amaliy ish mashg'ulotini bajarish o'quvchilarning kimyoviy reaksiyalarning sodir bo'lish shart-sharoitlarini

tushunib olishlarini ta'minlaydi va nazariy bilimlarini amaliyotga tadbiq etish malakasini shakllantiradi.

Mis (II)-oksid va temir (III)-oksidning sulfat kislota bilan o'zaro ta'sirlashuvini parallel tarzda olib borish mumkin.

- Metall oksidlarining sulfat kislota bilan ta'sirlashuv reaksiyasi yoziladi.
- Probirkaga 5 ml sulfat kislota eritmasidan ehtiyotlik bilan quyiladi. Eritmani qaynaguncha qizdiriladi. Sulfat kislota bilan ishlashda va qizdirishda juda ehtiyot bo'ling!
- Sulfat kislotaning qaynoq eritmasiga shisha tayoqcha bilan aralashtirilib turgan holda oz-ozdan mis (II)-oksid qo'shiladi va oksid erimay qolguncha bu jarayon davom ettiriladi.
- Eritmani chinni kosachaga filtrlab olinadi va kosacha shtativ xalqasiga o'rnatiladi. Tuz kristallari hosil bo'lguncha spirt lampasi alangasida qizdiriladi.
- Olingan tuz kristallari tashqi ko'rinishiga e'tibor bering.

Tajribada ishlatilgan moddalarning tashqi ko'rinishiga, rangiga e'tibor bering.

Bajarilgan ish yuzasidan quyidagi tartibda hisobot yoziladi:

1. Ishning mavzusi
2. Bajariladigan ishda kerakli jihozlar va reaktivlar ro'yxati
3. Ishni bajarishdagi har bir qismni alohida nomlab, ishni bajarish tartibini qisqacha izohlanishi. Ishni bajarish jarayonida ishlatilgan asboblarning rasmini chizish. Sodir bo'lgan hodisalar yuzasidan xulosalar berish.
4. Sodir bo'lgan reaksiya tenglamalarini yozish.
5. Ish davomida olingan natijalar yuzasidan yakuniy xulosalarni bayon etish.

Uyga vazifa:

1. Amaliy ish natijalarini muhokama qilish.
2. Amaliy ish yuzasidan hisobot yozish.
3. Keyingi mavzuga tayyorgarlik ko‘rish.
4. Quyidagi test topshiriqlarini bajarish.

Test topshiriqlari

1. Quyidagi kislotali oksidlarning qaysilariga suv ta’sir etib kislota olinadi?
 P_2O_5 2. SO_3 3. SiO_2 4. CrO_3 5. N_2O
A) 1,2,3; B) 1,3,4; C) 1,4,5; D) 3,4,5; E) 1,2,5;
2. Rux sulfat tuzini olishning uch xil usulini ko‘rsating:
 1. Rux + sulfat kislota $\rightarrow$
 2. Rux oksid + sulfat kislota $\rightarrow$
 3. Rux gidroksid + sulfat kislota $\rightarrow$
 4. Rux + oltingugurt $\rightarrow$
 5. Rux oksid + natriy sulfat $\rightarrow$A) 1,2,3; B) 1,4,5; C) 2,3,4; D) 2,4,5; E) 3,4,5;
3. $Fe \rightarrow X \leftarrow Fe(OH)_2$ o‘zgarishida “X” modda:
A) temir (II)-oksid;
B) temir (III)-oksid;
C) temir (II)-xlorid;
D) temir (III)-xlorid;
E) A, B, C, D lardagi barcha moddalar bo‘lishi mumkin;
4. Quyidagi kislotalarning qaysilari qattiq holda bo‘ladi?
A) fosfat kislota;
B) sulfat kislota;
C) silikat kislota;
D) xlorid kislota;
E) nitrat kislota;
5. 3,1 g fosfor yondirilganda hosil bo‘lgan oksid suvda eritilganda qancha H_3PO_4 hosil bo‘ladi?

A) 9,8; B) 98; C) 0,98; D) 142; E) 14,2;

ENG MUHIM KISLOTALARNING ISHLATILISHI.

Darsning maqsadi: O'quvchilarga eng muhim kislotalar, ularning olinishi, xalq xo'jaligida ishlatilishi haqida nazariy tushunchalar berish.

Dars quyidagi reja asosida tashkil etiladi:

1. Sulfat kislota.
2. Xlorid kislota.
3. Nitrat kislota.

Sulfat kislota — H_2SO_4 .

Moysimon bu suyuqlik hidsiz va rangsiz bo'lib, suvdan deyarli ikki marta og'ir. Suvda juda yaxshi eriydi.

Sulfat kislota xalq xo'jaligida juda ko'p soxalarda xususan, quyidagi:

- ❖ Mineral o'g'itlar ishlab chiqarish
- ❖ Neft mahsulotlarini tozalash
- ❖ Xlor ishlab chiqarish
- ❖ Turli xildagi tuzlar va kislotalar, dori-darmonlar ishlab chiqarish
- ❖ Portlovchi moddalar tayyorlash
- ❖ Bo'yoqlar ishlab chiqarish
- ❖ Sellyuloza ishlab chiqarish
- ❖ Kislotali akkumulyatorlar tayyorlash
- ❖ Qora metallarni xurishlash kabi soxalarda keng qo'llanadi.

Xlorid kislota — HCl .

Vodorod xloridni suvda eritish natijasida olinadigan bu rangsiz suyuqlik suvdan bir oz og'ir bo'lib, o'tkir hidga egadir. Bu kislota eritmasidan doimo vodorod xlorid molekulalari uchib chiqib turishi sababli shu o'tkir hidga ega bo'ladi.

Xlorid kislota xalq xo‘jaligida juda ko‘p soxalarda xususan, quyidagi:

- ❖ Metallarni xurishlash
- ❖ Xloridlar ishlab chiqarish
- ❖ Tibbiyotda dori-darmonlar ishlab chiqarish
- ❖ Bo‘yoqlar ishlab chiqarish
- ❖ Plastmassalar ishlab chiqarish kabi soxalarda keng qo‘llanadi.

Nitrat kislota — HNO_3 .

Nitrat kislota suvdan 1,5 barobar og‘ir, rangsiz suyuqlik bo‘lib, xlorid kislota kabi havoda «tutaydi». Konsentratsiyasi yuqori bo‘lgan kislota eritmasi oddiy yorug‘lik ta‘sirida nitrat kislota ning parchalanishidan hosil bo‘lgan NO_2 ning kislota eritmasida erib, uni qo‘ng‘ir rangga bo‘yashi sababli ko‘pincha bu kislota rangli degan hato xulosaga olib keladi.

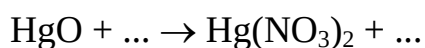
Nitrat kislota xalq xo‘jaligida juda ko‘p soxalarda xususan, quyidagi:

- ❖ Azotli o‘g‘itlar ishlab chiqarish
- ❖ Organik azotli birikmalar ishlab chiqarish
- ❖ Tibbiyotda dori-darmonlar ishlab chiqarish
- ❖ Bo‘yoqlar ishlab chiqarish
- ❖ Portlovchi moddalar ishlab chiqarish
- ❖ Nitroza usulida sulfat kislota ishlab chiqarish kabi soxalarda keng qo‘llanadi.

Darsni jonli tarzda olib borish uchun har bir kislota ni o‘rganish vaqtida quyidagicha topshiriq va masalalar bajariladi hamda yechiladi:

1. Tajribalar o‘tkazmay turib, idishlarning qaysi birida sulfat kislota, qaysi birida xlorid kislota borligini aniqlash mumkinmi?
2. Oq qumdan qanday qilib silikat kislota olish mumkin? Reaksiya tenglamalarini yozing.

3. 11,2 l vodorod xloridni suvda eritilishidan hosil bo'lgan kislotani neytrallash uchun qancha o'yuvchi natriy kerak?
4. Quyidagi reaksiya tenglamalarida tushirib qoldirilgan moddalarni yozing va tenglamani tenglang:



Uyga vazifa:

1. Adabiyot va darsliklardan eng muhim asoslarni o'qish.
2. Tayanch iboralarni izohlash.
3. Savol va topshiriqlarni bajarish.
4. Keyingi mavzuga tayyorgarlik ko'rish.

TUZLAR TARKIBI, TUZILISHI VA NOMLANISHI

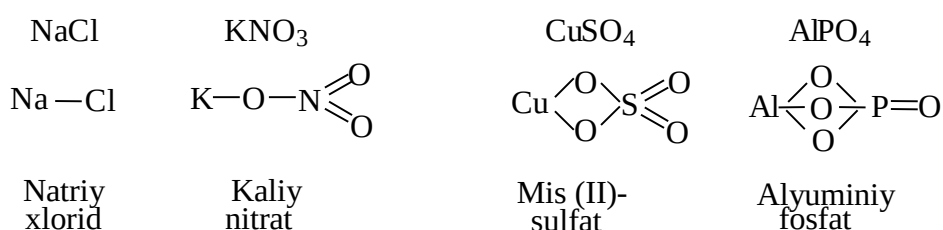
Darsning maqsadi: O'quvchilarga tuzlarning tarkibi, tuzilish va nomlanishi haqida nazariy tushunchalar berish.

Dars quyidagi reja asosida tashkil etiladi:

1. Tuzlar qanday moddalar?
 2. Tuzlarning tarkibi va tuzilish formulasi.
 3. Tuzlarning nomlanishi.
 4. Tuzlarning formulalarini tuzish.
- Tuzlar deb metall atomlari (yoki ammoniy NH_4^+) va kislota qoldig'idan iborat bo'lgan yoki murakkab moddalarga aytiladi.
 - Tuzlar kislota vodorodining metall atomiga yoki asos gidroksilining kislota qoldig'iga almashishidan hosil bo'ladi.

- Tuzlar funksional guruhli moddalar toifasiga mansubdir.
- Tuzlarning umumiy formulasi M_nK_m tarzida ifodalanadi: bu yerda M-metall atomi (yoki ammoniy NH_4^+); K-kislota qoldig'i; n-kislota qoldig'ining valentligi; m-metall atomi valentligi.
- Tuzlar tarkibidagi metall atomi valentligi kislota qoldig'ining valentligiga son jihatdan teng bo'lganda ($n=m$) indekslar qo'yilmaydi.

Tuzlarning empirik va grafik tasvirlanishini quyidagicha ifodalash mumkin:



Tuzlarni nomlash. Tuzlarning nomi metall atomi va kislota qoldig'i nomidan keltirib chiqariladi.

Tuzlarning nomi o'zgarmas valentli metallar uchun «*metall atomi nomi + kislota qoldig'i nomi*», agar metall atomi o'zgaruvchan valentli bo'lsa «*metall atomi nomi + (metall atomi valentligi rim raqamida) + [-chiziqla] + kislota qoldig'i nomi*» shaklida yasaladi..

Dars davomida quyidagi savollarga o'quvchilar bilan birgalikda javoblar topiladi:

1. Sulfat kislota qoldig'ini tutgan 10 tuzning formulasini yozing va nomlang.
2. Fosfat kislota qoldig'i yoki nitrat kislota qoldig'ini tutgan 10 xil tuz formulasini yozing va nomlang.

Uyga vazifa:

1. Adabiyotlar va darsliklardan tuzlarning olinishi, xossalari va nomlanishiga oid ma'lumotlarni o'qish.

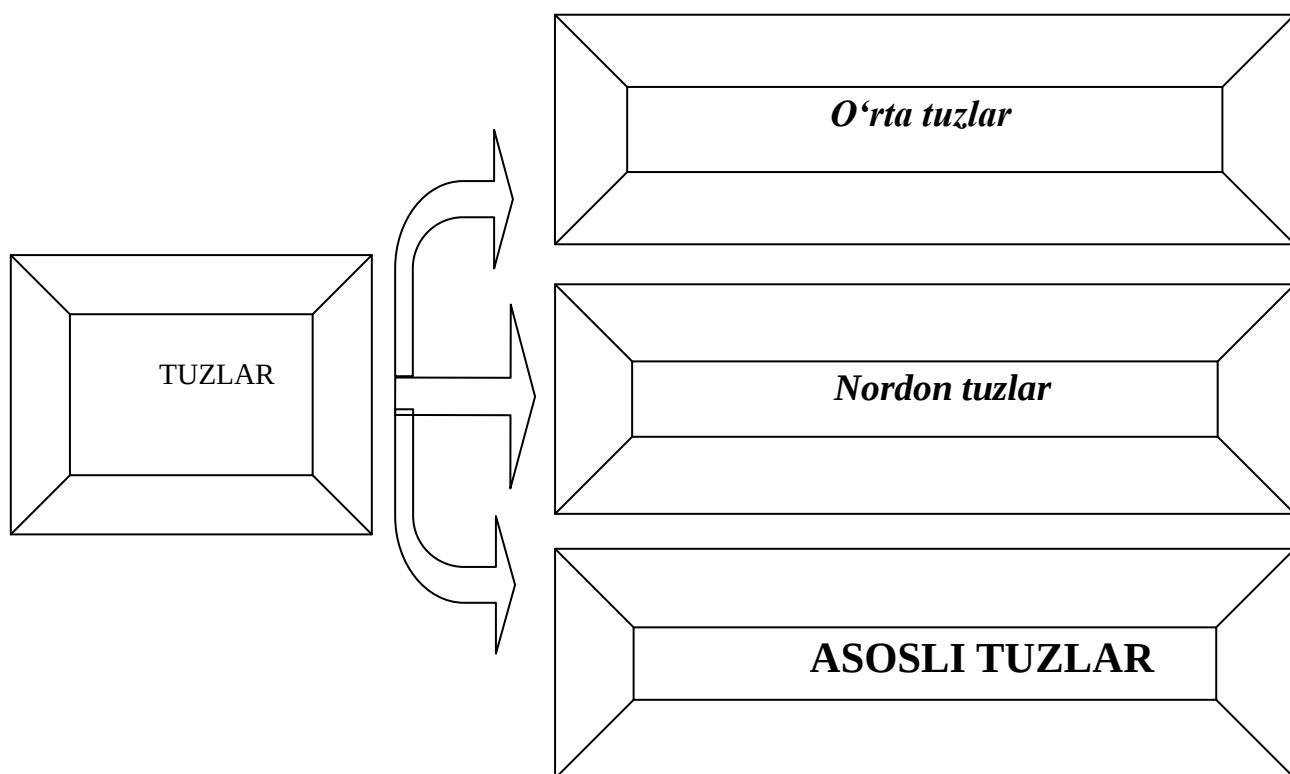
2. Tayanch iboralarni izohlash.
3. Savol va topshiriqlarni bajarish.
4. Keyingi mavzuga tayyorgarlik ko'rish.

TUZLARNING TOIFALANISHI: O'RTA, NORDON VA ASOSLI TUZLAR. KOMPLEKS TUZLAR.

Darsning maqsadi: O'quvchilarga tuzlarni toifalash uchun zarur bo'lgan ilmiy ma'lumotlar berish. O'rta, nordon, asosli tuzlar haqida nazariy tushunchalarni o'quvchilarga singdirish.

Dars quyidagi reja asosida tashkil etiladi:

1. Tuzlarni toifalash.
2. O'rta tuzlar.
3. Nordon tuzlar.
4. Asosli tuzlar.
5. Kompleks tuzlar haqida dastlabki tushunchalar.



- **O'rta tuz** — metall atomi kislota tarkibidagi barcha vodorod o'rnini olgan va metall atomi va kislota qoldig'idan iborat murakkab modda (alyuminiy fosfat— AlPO_4 , kaliy xromat— K_2CrO_4 , kaliy permanganat— KMnO_4 , natriy atsetat— CH_3COONa , kaliy oksalat— $\text{K}_2\text{C}_2\text{O}_4$).
- **Nordon tuz** — metall atomi kislota tarkibidagi vodorodning bir qismini o'rnini olgan va metall atomi hamda vodorod va kislota qoldig'idan iborat murakkab modda. Kislota tarkibidagi vodorodlar metallga chala almashgan holda hosil bo'ladi (natriy gidrokarbonat— NaHCO_3 , kaliy gidrosulfid— KHS , litiy gidrosulfat— LiHSO_4).
- **Asosli tuz** — tarkibida metall atomi va kislota qoldig'i bilan birga gidroksid gruppasi tutgan murakkab modda. Asos tarkibidagi gidroksid kislota qoldig'iga chala almashgan holda hosil bo'ladi (magniy gidroksobromid — $\text{Mg}(\text{OH})\text{Br}$, alyuminiy gidroksosulfat — $\text{Al}(\text{OH})\text{SO}_4$).

Uyga vazifa:

1. Adabiyotlar va darsliklardan tuzlarni toifalanishini o'qish.
2. Tayanch iboralarni izohlash.

3. Savol va topshiriqlarni bajarish.
4. Keyingi mavzuga tayyorgarlik ko‘rish.

TUZLARNING OLINISHI VA XOSSALARI

Darsning maqsadi: Tuzlarning olinishi va xossalari haqida o‘quvchilarning oldingi mavzularda olgan bilimlarini rivojlantirish.

Dars quyidagi reja asosida tashkil etiladi:

1. Tuzlarning olinishi.
2. Fizik xossalari.
3. Kimyoviy xossalari.

O‘quvchilarning diqqati quyidagi jadvalga qaratiladi (darslikdagi 12-jadval)

Tuzlarning olinishi

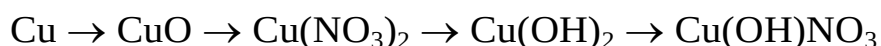
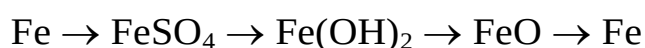
Moddalar	Metallar	Asosli oksidlar	Asoslar (ishqorlar)	Tuzlar	Metallmaslar
Metallmaslar (O dan tashqari)	1	—	10	14	—
Kislotali oksidlar	—	6	8	12	—
Kislotalar	2	5	7	11	—
Tuzlar	3	—	9	3	14
Metallar	—	—	4	13	1

Jadval asosida tuzlarni 14 xil usullarda olinishi haqida batafsil to‘xtalib o‘tiladi.

Tuzlarning kimyoviy xossalarini bayon etishda o‘quvchilarda mavjud tushunchalarga asoslanib, dars davom ettiriladi.

Darslik matnida bayon qilingan nazariy bilimlar asosida quyidagi savollarga javob topish maqsadga muvofiqdir:

1. Mis gidroksituzi mavjud. Natriy gidroksikarbonat tuzi ham mavjudmi? Asosli javob bering.
2. Quyidagi o'zgarishlarni amalga oshirish uchun zarur bo'lgan reaksiyalarning tenglamalarini yozing:



3. Tarkibida 1 moldan fosfat kislota tutgan eritmalarga: 1) 1 mol NaOH; 2) 2 mol NaOH; 3) 3 mol NaOH tutgan eritmalar quyildi. Har qaysi holda qanday tuz hosil bo'ladi. Reaksiya tenglamalarini yozing.

Uyga vazifa:

1. Adabiyotlar va darsliklardan tuzlarni olinishi va xossalarini o'qish.
2. Tayanch iboralarni izohlash.
3. Savol va topshiriqlarni bajarish.
4. Keyingi mavzuga tayyorgarlik ko'rish.

ENG MUHIM TUZLARNING ISHLATILISHI

Darsning maqsadi: O'quvchilarga tuzlarning xalq xo'jaligida ahamiyati juda katta ekanligini, xususan, tabiatda ko'p tarqalgan va ishlatiladigan eng muhim ayrim tuzlar haqida nazariy tushunchalar berish.

Dars quyidagi reja asosida tashkil etiladi:

1. Tuzlarning ahamiyati.
2. Osh tuzining tabiatda tarqalishi va ishlatilishi.
3. Ohak toshning tabiatda tarqalishi va ishlatilishi.
4. Ammoniy nitrat tuzini olish va uning ishlatilishi.

Inson organizmi tuz muvozanatini doimo saqlab turishga muhtojdir va organizm umumiy massasiga nisbatan 5,5 % turli xildagi tuzlar shu vazifani bajarib turadi. Masalan, organizmda kalsiy tuzlari kamayib ketsa, muvozanatni tiklash uchun kalsiy tutgan mahsulotlarni iste'mol qilish xohishi paydo bo'ladi. Yoki turli sabablarga ko'ra organizm tez suyuqlik yo'qotadigan bo'lib qolganda, tuz suyuqlik bilan chiqib ketib qoladi, shuning uchun bunday holatlarda turli fiziologik tuz eritmalari beriladi.

Kalsiy, temir, kaliy, natriy va boshqa ko'plab metallar tutgan tuzlar tibbiyotda turli kasalliklarga qarshi dori vositalari sifatida qo'llanadi.

Azot, fosfor, kaliy, oltingugurt, kalsiy, natriy va mikroelementlar deb nomlanuvchi metallar guruhini tutgan tuzlar qishloq xo'jaligida o'g'itlar, ba'zi zararkunandalarga qarshi kurash vositalari, unuvchanlikni va hosildorlikni oshiruvchi o'stiruvchi vositalar sifatida keng qo'llanadi.

Natriy xlorid NaCl.

Osh tuzi turmushda qanday maqsadlarda ishlatilishini esa hammamiz juda yaxshi bilamiz.

Osh tuzi sanoatda xlor, ishqor, natriy metali olishda, tibbiyotda fiziologik eritma tayyorlashda ishlatiladi.

Osh tuzi (NaCl) va silvinit (NaCl·KCl) Xo'jaikon, Tubokat, Borsakelmas, Boybichakon, Oqqal'a konlaridan qazib olinadi.

Kalsiy karbonat (marmar, ohaktosh, bo'r) CaCO₃.

Tabiatda marmar Nurota va G'ozg'on konlarida uchraydi. Marmar, oxaktosh sifatida qurilishda ishlatiladigan tuz. Qurilish binolarini bezash maqsadida marmardan eng ko'p foydalaniladi. Toshkent metropoliteni bekatlarining chiroyiga chiroy qo'shib turibdi.

Ammoniy nitrat NH₄NO₃.

Ammoniyli selitra nomi bilan qishloq xo'jaligida ishlatiladi. Farg'ona azotli o'g'itlar korxonasida sun'iy tarzda ishlab chiqariladi.

Sanoatda turli metallar va boshqa tuzlarni olishda ham tuzlardan keng foydalaniladi. Masalan, temirning sulfidli tuzlaridan cho‘yan va po‘lat olinadi.

Uyga vazifa:

1. Adabiyotlar va darsliklardan eng muhim tuzlarni topib o‘qish.
2. Tayanch iboralarni izohlash.
3. Savol va topshiriqlarni bajarish.
4. Keyingi mavzuga tayyorgarlik ko‘rish.

AMALIY VAZIYATNI BOSQICHMA – BOSQICH TAHLIL QILISH VA HAL ETISH BO‘YICHA TALABALARGA USLUBIY KO‘RSATMALAR.

Talabalarga yo‘riqnoma.

Vaqt:80min	Talabalar soni 14 ta
O‘quv mashg‘ulotining shakli	Xamkorlikdagi axborot, virtual laborotoriya
O‘quv mashg‘ulotining tuzilishi	1. Anorganik birikmalarning eng muhim sinflari haqida umumiy tasnif. 2. Anorganik birikmalarning eng muhim sinflari va ularning olinishi. 3. Anorganik birikmalarning eng muhim sinflari va ularning birikmalari.
O‘quv mashg‘ulotining maqsadi: Talabalarga anorganik birikmalarning eng muhim sinflariga oid tushunchalar berish va ularning biologik ahamiyati, qishloq xo‘jaligi, sanoatning boshqa ko‘pgina soxalarida tadbiq etish to‘g‘risida aniq bilimlar berish.	

<i>Pedagogik vazifalari:</i> - Oksidlarning tabiatda tarqalishi, olinishi xossalari va ishlatilishi xamda biologik ahamiyatini tushuntirish. -Asoslarning tabiatda uchrashi, olinishi, fizikaviy va kimyoviy xossalari, fiziologik ta'sirlarini yoritish -Kislotalarning tabiatda uchrashi, olinishi, fizikaviy va kimyoviy xossalari, biologik xususiyatlarini tushuntirish -Tuzlarning tabiatda uchrashi, olinishi, fizikaviy va kimyoviy xossalari, biologik xususiyatlarini tushuntirish	<i>O'quv faoliyatining natijalari:</i> Talaba:- oksidlarning tabiatda tarqalishi, olinishi xossalari va ishlatilishi xamda biologik ahamiyatini ko'rsatib beradilar. -asoslarning tabiatda uchrashi, olinishi, fizikaviy va kimyoviy xossalari, fiziologik ta'sirlari aytib beradilar -kislotalarning tabiatda uchrashi, olinishi, fizikaviy va kimyoviy xossalari, biologik ahamiyatini aytib beradilar. - tuzlarning tabiatda uchrashi, olinishi, fizikaviy va kimyoviy xossalari, biologik xususiyatlarini tushuntirib berishadi
Ta'lim usullari	Xamkorlikda, Virtual laborotoriya, insert
Ta'limni shakllantirish shakli	Jamoaviy gurux bilan ishlash, individual shug'ullanish
Ta'lim vositalari	Videorolik, kompyuter, ko'rgazmali materiallar
Ta'lim berish sharoiti	Maxsus texnik vositalar bilan jixozlangan 9-xona
Monitoring va baxolash	Og'zaki nazorat: savol-javob, test, laborotoriya mashg'uloti.

“Muammoli vaziyat” jadvalini to'ldiring

Vaziyatdagi muammolar Turi	Muammoli vaziyatning kelib chiqish sabablari
1. Anorganik birikmalarning eng muhim sinflariga qaysi murakkab moddalar kiradi? 2. Amfoter moddalar va ularning bunday nomlanishiga sabab nima?	1. Anorganik birikmalarning eng muhim sinflariga: oksidlar, asoslar, kislotalar, tuzlar kiradi 2. Bunday birikmalar ikki xil ta'sirli bo'lganligi uchun shunday nomlanadi. Amfoter so'zining ma'nosi ham ikki tomonlama ta'sir etaman degan ma'noni beradi

To'ldirilgan jadval (o'qituvchi oldindan to'ldiradi – talaba qo'liga berilmaydi)

Muammoli vaziyat	Muammoli vaziyatning kelib chiqish sabablari
Inson hayotida anorganik birikmalarning eng muhim sinflaridan qaysilari muhim o'rin tutadi?	Hozirgi kunda anorganik birikmalarning eng muhim sinflarining ko'plab birikmalari mavjudligi va qay biri inson hayotida muhim o'rin tutishi.

O'quv-uslubiy hujjatlar

Anorganik moddalarning eng muhim sinflari

Murakkab moddalar tarkibi (ikki elementli, ya'ni binary hamda ko'p elementli birikmalar) va kimyoviy xossalariga (ya'ni funksiyalariga yoki funksional belgilariga, guruhlariga) qarab quyidagi sinflarga bo'linadi: oksidlar, asoslar, kislotalar, tuzlar

Murakkab moddalar oddiy moddalardan tubdan farq qilib, ular oddiy moddalargacha parchalash mumkin. Murakkab moddalar orasida uziy bog'lanish mavjud

Murakkab moddalar turli elementlar atomlaridan tashkil topadi, xususan, oksidlar ikki xil element atomlaridan tashkil topgan murakkab moddalar bo'lsa (binar birikmalar), asoslar uch xil element atomlaridan, tuzlar ikki, uch yoki to'rt xil element atomlaridan tashkil topgan murakkab moddalardir

- **OKSIDLAR**-oksidlar deb biri kislorod bo'lgan, ikki elementdan tashkil topgan murakkab moddalarga aytiladi.
- Oksidlarning umumiy formulasi: E_2O_n (E – element, n – E elementning valentligi

Laboratoriya mashg'ulotining o'qitish texnologiyasi.

Vaqt – 80min	Talabalar soni: 14 nafar.
O'quv mashg'ulotining shakli	Laboratoriya mashg'uloti
Laboratoriya mashg'ulotining rejas	Reja 1. Anorganik birikmalarning eng muhim

	sinflari va ularning birikmalari haqida ma'lumot. 2. Anorganik birikmalarning eng muhim sinflarini olinish reaksiyalarini amalga oshirish. 3. Anorganik birikmalarning eng muhim sinflariga oid qaytaruvchilik xossalarini namoyon qiluvchi reaksiya tenglamalarini amalga oshirish. 4. Anorganik birikmalarning eng muhim sinflariga tegishli oksidlovchilik xossalarini namoyon etuvchi reaksiya tenglamalarini amalga oshirish
O'quv mashg'ulotining maqsadi: Anorganik birikmalarning eng muhim sinflari va ularning birikmalari bilan tanishish, ularni laboratoriyada olish, qaytaruvchilik va oksidlovchilik xossalarini o'rganish.	
Pedagogik vazifalar	O'quv faoliyatining natijalari
-Anorganik birikmalarning eng muhim sinflari va ularning birikmalari bilan tanishtirish; Anorganik birikmalarning eng muhim sinflarining olinish reaksiyalarini amalga oshirish. -Anorganik birikmalarning eng muhim sinflarlarining qaytaruvchilik xossalari reaksiyalarini amalga oshirish. -Anorganik birikmalarning eng muhim sinflarilarning oksidlovchilik xossalari	- Anorganik birikmalarning eng muhim sinflari va ularning birikmalari haqidagi bilimlarni mustaxkamlaydilar; - Olingan nazariy bilimlarni amalda sinab ko'radilar; - Anorganik birikmalarning eng muhim sinflarining olinish reaksiyalarini amalga oshirishni o'rganadilar; - Anorganik birikmalarning eng muhim sinflarining qaytaruvchilik xossalari reaksiyalarini amalga oshirishni o'rganadilar. - Anorganik birikmalarning eng muhim sinflari ning oksidlovchilik xossalari reaksiyalarini tajribalar orqali bajarib, xulosalar chiqaradilar. Anorganik birikmalarning eng muhim sinflarining olinishi va xossalari bo'yicha olingan nazariy bilimlarni umumlashtiradilar.

reaksiyalarini amalga oshirish.	
-Tajribalarni amalga oshirtirish;	
O'qitish uslubi va texnikasis	aqliy xujum, kichik guruxlarda ishlash.
O'qitish vositalari	probirkalar, chinni xavoncha, filtr qog'oz, stakan, sulʼfat kislotasi ,temir boʻlakchasi, xlorid kislota, rux metali va boshqa reaktivlar
O'qitish shakli	jamoaviy, guruxda ishlash
O'qitish sharoitlari	Zamonaviy jixozlangan laboratoriya xonasi

Laboratoriya mashg'ulotining texnologik xaritasi.

Bosqichlar	Faoliyat mazmuni	
Vaqt	O'qituvchi	Talaba
1-bosqich. Kirish (15 min.)	1.1. Mavzu maqsad va rejalashtirilgan o'quv natijalarini e'lon qiladi 1.2. Rejani doskaga yoziladi.	1.1. Eshitadilar, yozib oladilar. 1.2. E'tibor beradilar.
2-bosqich. Bilimlarni faollashtirish. (20 min.)	2.1. olingan nazariy bilimlarni umumlashtiriladi va laboratoriya mashg'ulotiga tayyorgarligi tekshiriladi. 2.2. O'quv faoliyatini baxolash mezonlarini ma'lum qiladi.	2.1. Aniqlik kiritadilar, savollarga javob beradilar.
3-bosqich. Asosiy (25 min.)	3.1 gurux talabalari kichik guruxlarga bo'linadi.	3.1.kichik guruxlarga

	3.2.1. Anorganik birikmalarning eng muhim sinflarini qanday olinish usullarini so'raydi 3.2.2. Anorganik birikmalarning eng muhim sinflarining qaytaruvchilik xossalari reaksiyalarini qanday amalga oshirilishini so'raydi; 3.2.3. Anorganik birikmalarning eng muhim sinflarining oksidlovchilik reaksiyalari qanday amalga oshirilishini so'raydi; 3.3. Kichik guruxlar ishi nazorat qilinadi	bo'linadilar. 3.2. tajribani amalga oshiradilar. 3.3. olingan natijalar asosida xulosa yozadilar va ishni o'qituvchiga topshiradilar.
4-bosqich. Yakuniy (20 min.)	4.1. Mavzuga xulosa yasaydi. O'quv jarayonida faol ishtirok etgan talabalarni rag'batlantiradi. 4.2. Mustaqil ishlash va bilimlarni mustaxkamlash uchun savollar beradi. 1. Anorganik birikmalarning eng muhim sinflari tabiatda qanday birikmalar xolida uchraydi? 2 Anorganik birikmalarning eng muhim sinflari laboratoriyada qaysi usullar	4.1. Eshitadilar. 4.2. Topshriqlarni yozib oladilar.

	bilan olinadi? 3. Anorganik birikmalarning eng muhim sinflari sanoatda qaysi usullar bilan olinadi? 4. Anorganik birikmalarning eng muhim sinflarining kimyoviy xossalari qanday?	

**Keys bilan ishlash jarayonini baholash mezonlari va ko'rsatkichlari
(mustaqil auditoriyada va auditoriyadan tashqari bajarilgan ish uchun)**

Auditoriyadan tashqari bajarilgan ish uchun baholash mezonlari va ko'rsatkichlari

Talabalar ro'yxati	Asosiy muammo ajratib olinib, tadqiqot ob'ekti aniqlangan (maksimal 1 ball)	Muammoli vaziyatning kelib chiqish sabablari aniq ko'rsatilgan (maksimal 1ball)	Vaziyatdan chiqib ketish harakatlari aniq ko'rsatilgan (maksimal 3 ball)	Jami (maksimal 5ball)

**Auditoriyada bajarilgan ish uchun
baholash mezonlari va ko'rsatkichlari**

Guruhlar ro'yxati	Guruh faol mak. 1 b	Ma'lumotlar ko'rgazmali taqdim etildi mak. 1 b	Javoblar to'liq va aniq berildi mak. 3 b	Jami mak. 5b
1				
2				
3				

8-10 ball – a'lo, 6- 8 ball – yaxshi, 4- 6 ball – qoniqarli

O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY VA O‘RTA MAXSUS TA‘LIM VAZIRLIGI
ANDIJON MASHINASOZLIK INSTITUTI
«MASHINASOZLIK TEXNOLOGIYASI» FAKULTETI
“FIZIKA VA KIMYO”
KAFEDRASI

oliy ta’limning

barcha muhandislik yo’nalishlari talabalari uchun



***“KIMYO” FANIDAN AMALIY MASHG‘ULOT
UCHUN O‘QUV-USLUBIY QO‘LLANMA***

Andijon 2016

MUNDARIJA

	Kirish	3
1	1-Mavzu: D. I. Mendeleyevning elementlar davriy sistemasi. Atom tuzulishi. Molekulaning tuzilishi va kimyoviy bogʻlanish. Kompleks birikmalar.	6
2	2-Mavzu: Kimyoviy jarayonlar energetikasi. Reaksiyani .Gibbs energiyasini aniqlash. Kimyoviy reaksiya tezligi. Kimyoviy muvozanat.	16
3	3-Mavzu: Eritma konsentrasiyasini ifodalash. Eritma xossalari.	21
4	4-mavzu: Elektrolitik eritmalarni xossalari. Eritmani vodorod koʻrsatgichi	27
5	5-mavzu: Tuzlar gidrolizi. Oksidlanish-qaytarilish reaksiylari.	38
6	6-mavzu: Metallarni kimyoviy xossalari. Galvanik elementlar va ularni elektr yurituvchi kuchi. Elektroliz. Metallar korroziyasi va korroziyasidan himoyalash usullari.	43
7	7-mavzu: Anorganik birikmalar sinflari. Magniy va kalsiy birikmalarini xossalari. Suvning qattiqligi. Alyuminiy va uning birikmalarining xossalari. Qoʻshimcha gruppacha metallarning birikmalari..	53
8	8-mavzu: . Polimer materiallar.	62
9	9-mavzu: Akkumulyatorlar . Galvanik qoplama, uni xosil qilish. Xemotronlar. Yopishqoq moddalar kimyosi.	80

KIRISH

Kimyo fani xalq xo'jaligining barcha tarmoqlarida muhim ahamiyatga egadir. Xususan, kimyoda erishilgan muvaffaqiyatlardan foydalanmay turib, hozirgi zamon neft va gaz, energetika, mexanika, kon-tog', metallurgiya va boshqa sanoatlarning taraqqiy etishi mumkin emas. Kimyo fanini muvaffaqiyatli o'rganishning zarur sharoiti albatta olingan nazariy bilimlarni laboratoriya ishlarini bajarish bilan tasdiqlashdir.

Ushbu uslubiy qo'llanmada laboratoriya ishlarini boshlashdan avval har bir ishga taalluqli mavzular bo'yicha nazariy ma'lumotlar berilgan bo'lib, u tajribalar o'tkazish, ularning kimyoviy va fizik-kimyoviy ma'nosini tushunish uchun zarur ma'lumotlarni o'z ichiga olgan. «Kimyo» fanidan laboratoriya mashg'ulotlarini o'tkazishdan asosiy maqsad kimyoning qonun va nazariy qoidalarini o'zlashtirish, kimyoviy jarayonlar borishiga har xil sharoitlarining ta'sirini aniqlash, eng muhim elementlar va ular birikmalarining xossalari bilan tanishishga yordam beradi.

«Kimyo» fanidan talabalar tajribalar o'tkazayotganlarida reaksiya natijasida moddalarda bo'ladigan hamma o'zgarishlarni maxsus laboratoriya daftarlariga yozishlari shart: tajriba o'tkazilayotgan sharoitni; kuzatishlarni (cho'kma hosil bo'lishi, eritma yoki cho'kma rangining o'zgarishi, issiqlik ajralishi yoki yutilishi, gaz hosil bo'lishi va hokazolarni); borayotgan reaksiyalarning tenglamasini, hisob va xulosalarini yozish, asbob bilan ishlaganda uning sxemasini chizishi lozim.

Talaba dasturda ko'rsatilgan barcha laboratoriya ishlarini bajarish davrida o'qituvchining mavzu bo'yicha bergan nazariy savollariga (kollokvium) javob berish bilan bir qatorda, tajribalarni o'tkazish tartibini bayon qilishi; tajriba natijalarini nazariy jihatdan tushuntirishi; reaksiyalarining molekular va ionli tenglamalarini tuzishi; oksidlanish-qaytarilish reaksiyalarining tenglamalarini tuzishi lozim.

KIRISH NAZORAT ISHI SAVOLLARI

1. Anorganik birikmalarning sinflari haqida ma`lumotlar bering.
2. Oksidlarga ta`rif bering, ularning turlarini yozing va misollar keltiring, nomlang, grafik tasvirini yozing.
3. Tuzlarga ta`rif bering, ularning turlarini yozing va misollar keltiring, nomlang, grafik tasvirini yozing.
4. Kislotalarga ta`rif bering, ularning turlarini yozing va misollar keltiring, nomlang, grafik tasvirini yozing.
5. Asoslarga ta`rif bering, ularning turlarini yozing va misollar keltiring, nomlang, grafik tasvirini yozing.
6. Kimyoning asosiy qonunlari haqida tushunchalar bering.
7. Massaning saqlanish qonuni. Misollar keltiring.
8. Karrali nisbatlar qonuni. Misollar keltiring.
9. Tarkibning doimiylik qonuni. Misollar keltiring.
10. Avogadro qonuni.
11. Ekvivalentlar qonuni.
12. Termakimyoviy reaksiyalar. Misollar keltiring.
13. Gess qonuni va uning ta`rifi. Misollar keltiring.
14. D.I. Mendeleyev davriy qonuni va elementlar davriy jadvali.
15. D.I. Mendeleyev davriy qonunining hozirgi zamon ta`rifi.
16. D.I. Mendeleyev davriy jadvalidagi elementlarning bosh va yonaki guruhlar bo'yicha joylashishi. Misollar asosida tushuntiring.
17. D.I. Mendeleyev davriy jadvalining kichik va katta davrlariga misollar keltiring.
18. Kimyoviy bog'lanishlar haqida ma`lumotlar bering.
19. Vodorod bog'lanish.
20. Ion bog'lanish.
21. Kovalent bog'lanish.

22. Kimyoviy kinetika. Kataliz. Kimyoviy muvozanatlar haqida ma'lumotlar bering.

23. Reaksiya tezligi va unga ta'sir etuvchi omillar.

24. Le-Shatellye prinsipi.

25. Tuzlarning gidrolizi.

26. Osmos hodisasi. Eritmaning osmotik bosimi.

27. Elektrolit eritmalariga ta'rif bering va misollar keltiring.

28. Kislota, asos, tuzlarning dissotsiatsiyasi.

29. Kuchli va kuchsiz elektrolitlar.

30. Dissotsiatsiylanish darajasi nima? Ta'rif bering va misollar bilan tushuntiring.

31. Oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari.

32. Berilgan Al_2O_3 , BaO , ZnSO_4 , $\text{Ba}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ moddalarining anorganik birikmalarning qaysi sinfiga tegishli ekanligini, nomlanishini yozing, grafik tasvirini chizing.

33. Berilgan K_2O , BaO , $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$, NaHCO_3 moddalarining anorganik birikmalarning qaysi sinfiga tegishli ekanligini, nomlanishini yozing, grafik tasvirini chizing.

34. Berilgan CuO , NO_2 , NaHCO_3 , NaHSO_4 moddalarining anorganik birikmalarning qaysi sinfiga tegishli ekanligini, nomlanishini yozing, grafik tasvirini chizing.

35. Berilgan $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$, $\text{Al}(\text{HSO}_4)_3$, ZnSO_4 , $\text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2$ moddalarining anorganik birikmalarning qaysi sinfiga tegishli ekanligini, nomlanishini yozing, grafik tasvirini chizing.

36. Berilgan Cr_2O_3 , N_2O_5 , BaSO_4 , H_3PO_4 moddalarining anorganik birikmalarning qaysi sinfiga tegishli ekanligini, nomlanishini yozing, grafik tasvirini chizing.

37. Berilgan Fe_2O_3 , BeO , MgO , BaCO_3 moddalarining anorganik birikmalarning qaysi sinfiga tegishli ekanligini, nomlanishini yozing, grafik tasvirini chizing.

38. Berilgan Cr_2O_3 , N_2O_5 , MnO , $\text{Ba}(\text{HSO}_4)_2$ moddalarining anorganik birikmalarning qaysi sinfiga tegishli ekanligini, nomlanishini yozing, grafik tasvirini chizing.

39. Berilgan NaCl , HNO_3 , NO , $\text{Ba}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ moddalarining anorganik birikmalarning qaysi sinfiga tegishli ekanligini, nomlanishini yozing, grafik tasvirini chizing.

40. Berilgan $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$, CO_2 , H_2SO_4 , $\text{Al}(\text{HSO}_4)_3$ moddalarining anorganik birikmalarning qaysi sinfiga tegishli ekanligini, nomlanishini yozing, grafik tasvirini chizing.

41. 5,6 l. vodorodning massasini aniqlang.

42. 8 g. tuz 150 g. suvda eritildi. Shu tuz eritmasining % li konsentratsiyasini aniqlang.

43. 15% li 200 g eritma hosil qilish uchun osh tuzidan qancha olish kerak?

44. Zichligi $1,149 \text{ g/sm}^3$ bo'lgan 16% aluminiy xlorid eritmasining molar konsentratsiyasini aniqlang.

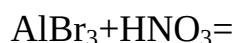
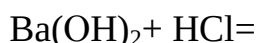
45. 300 g eritmada 15 g tuz bo'lsa, shu eritmaning % konsentratsiyasini aniqlang.

46. Quyidagi reaksiyaning $\text{FeCl}_3 + \text{KOH} =$ molekular va ionli tenglamasini yozing.

47. Quyidagi oksidlanish-qaytarilish reaksiyasi tenglamasini davom ettirib, reaksiyani tenglashtiring $\text{Cu} + \text{HNO}_3 =$

48. Quyidagi oksidlanish-qaytarilish reaksiyasi tenglamasini davom ettirib, reaksiyani tenglashtiring $\text{NaJ} + \text{NaJO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{J}_2 + \dots +$

49. Quyidagi reaksiyalarning molekular va ionli tenglamalarini yozing:



50. Quyidagi reaksiyani tenglashtirib, oksidlovchi va qaytariluvchini aniqlang:



1 - AMALIY MASHG'ULOT

Anorganik birikmalarning asosiy sinflari

Moddalarni sinflarga bo'lish ularning xususiyatlarini mukammal o'rganish uchun qulaylik yaratadi. Shu sababli anorganik moddalar tarkibi va xossalarga qarab quyidagi sinflarga bo'linadi: 1.Oksidlar; 2.Asoslar; 3.Kislotalar; 4.Tuzlar.

Oksidlar

Oksidlar tabiatda eng keng tarqalgan murakkab moddalardan hisoblanadi. Ularning tarkibi ikki elementdan tashkil topgan bo'lib, biri kisloroddan iborat.

Kislorodning barcha elementlar bilan hosil qilgan birikmalari oksidlar deyiladi.

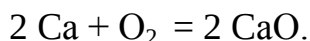
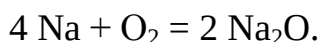
Oksidlarning ko'pchiligi odatdagi sharoitda qattiq (metallarning barcha oksidlari: MgO, CaO, CuO...), ayrimlari gaz (metallmaslar oksidlari: CO₂, SO₂, NO₂, ...) va suyuq (N₂O) moddalar.

Tuz hosil qilish va hosil qilmaslik jihatidan oksidlar ikki guruhga bo'linadi. Bularga N₂O - azot (I) – oksidi, NO – azot (II) – oksidi, va CO₂ – karbon (II) – oksidlarini misol qilish mumkin. Bu oksidlar kimyoviy jihatdan faol bo'lmaganligi sababli, ular tuz hosil qila olmaydilar.

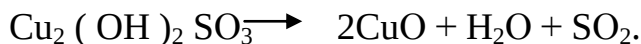
Ikkinchi turdagi oksidlar tuz hosil qiluvchi oksidlar bo'lib, ular o'z navbatida kimyoviy xossasiga ko'ra uch toifaga bo'linadi: 1. Asosli oksidlar; 2. Kislotali oksidlar; 3. Amfoter oksidlar.

1. *Asosli oksidlar.* Metallarning kislorod bilan hosil qilgan ko'pchilik oksidlari asosli oksid hisoblanadi. Ularga Na₂O, K₂O, CaO, MgO, FeO kabi oksidlar misol bo'la oladi. Bu oksidlarga asoslar muvofiq kelgani sababli, ular asosli oksidlar deyiladi.

Olinishi: 1. Asosli oksidlar metallar bevosita kislorod bilan birikkanda hosil bo'ladi:



2. Tuzlarning parchalanishidan hosil bo'ladi:



3. Asoslar (gidrooksidlar) ning parchalanishidan hosil bo'ladi:



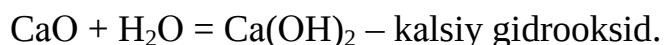
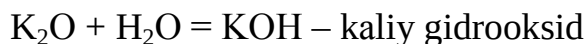
Nomlanishi. Asosli oksidlarni nomlashda oksidning nomi metall nomiga “ oksid ” so'zi qo'shib hosil qilinadi:

Na₂O – natriy oksidi

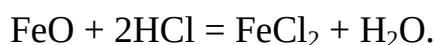
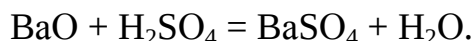
BaO – bariy oksidi.

Agar oksid tarkibidagi metall o'zgaruvchan oksidlanish darajasiga ega bo'lsa, u vaqtda metallning nomidan so'ng uning valentligi rim raqamida yozilib, keyin «oksid» so'zi qo'shib o'qiladi: FeO – temir (II) – oksidi, Fe₂O₃ - temir (III) – oksidi, Cu₂O – mis (I) – oksidi, CuO – mis (II) – oksidi.

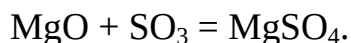
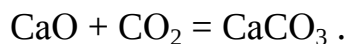
Kimyoviy xossalari. 1. Ayrim asosli oksidlar oddiy sharoitda suv bilan birikib, suvda eriydigan asos (ishqor)larni hosil qiladilar:



2. Kislotalar bilan reaksiyaga kirishganda tuz va suv hosil qiladi:

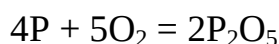
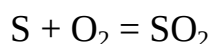


3. Kislotali oksidlar bilan reaksiyaga kirishganda tuz hosil bo'ladi:

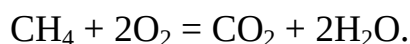
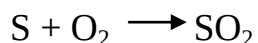


2. *Kislotali oksidlar.* Metallmas (metalloid) larning kislorod bilan hosil qilgan birikmalari kislotali oksidlar hisoblanadi. CO₂, SO₂, N₂O₅, P₂O₅, SO₃ bularga misol bo'la oladi. Kislotali oksidlarga tegishli kislotalar muvofiq kelgani uchun kislotali oksidlar deyiladi. Ya'ni CO₂ va H₂CO₃ (karbonat kislota) SO₂ va H₂SO₃ (sulfit kislota) muvofiq keladi. Bunga Cr₂O₃ xrom (VI) – oksidi, Mn₂O₇ – marganes – (VII) oksidi misol bo'la oladi.

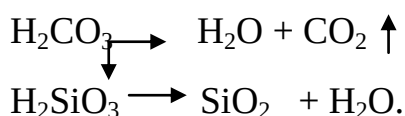
Olinishi. 1. Kislotali oksidlar metallmaslar to'g'ridan – to'g'ri kislorod bilan birikkanda hosil bo'ladi:



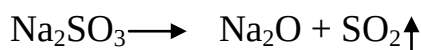
2. Murakkab moddalarning yoqilishi:

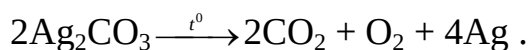


3. Kislorodli kislotalar parchalanganda hosil bo'ladi:



4. Tuzlarning parchalanishidan hosil bo'ladi:





Nomlanishi. Kislotali oksidlarni nomlashda metallmasning nomidan so'ng, uning nomi yoziladi va oksid so'zi qo'shiladi:

CO_2 – uglerod (IV) – oksidi; N_2O_3 – azot (III) – oksidi.

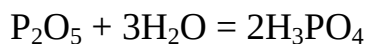
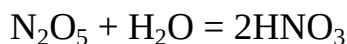
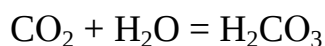
SO_3 – oltingugurt (VI) – oksidi; P_2O_5 – fosfor (V) – oksidi.

Kislotali oksidlar “angidridlar” ham deyiladi. Bunda avval mos keladigan kislota nomi, so'ng “angidrid” so'zi qo'shib aytiladi:

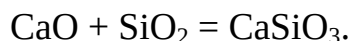
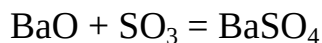
CO_2 – karbonat angidrid; SO_3 - sulfat angidrid;

SO_2 - sulfit angidrid; P_2O_5 – fosfat angidrid.

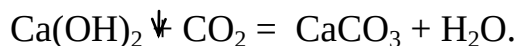
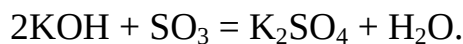
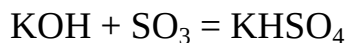
Kimyoviy xossalari. 1. Kislotali oksidlar to'g'ridan – to'g'ri suv bilan birikib, tegishli kislotalarni hosil qiladilar:



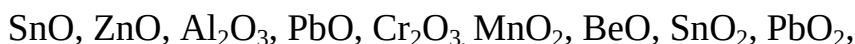
2. Asosli oksidlar bilan reaksiyaga kirishib, tuz hosil qiladi.



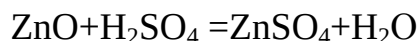
3. Asoslar bilan reaksiyaga kirishganda normal yoki nordon tuz va suv hosil bo'ladi:



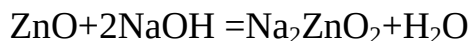
3. *Amfoter oksidlar.* Reaksiyaning sharoitiga qarab ham asos, ham kislota xossalari namoyon qiladigan oksidlar amfoter oksidlar deyiladi. Masalan, ruh, aluminiy, qalay, qo'rg'oshin, xrom (III), marganes (IV) va berilliy oksidlari amfoter xossaga ega. Ular quyidagi formula ko'rinishiga ega bo'ladi:



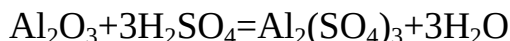
Amfoter oksidlar oddiy sharoitda qattiq moddalar. Amfoter oksidlar suv bilan bevosita birikmaydi, lekin ular ham asos, ham kislotalar bilan reaksiyaga kirishadi. Masalan:



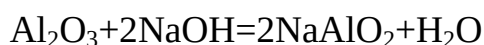
asosli oksid hamda kislota, ruh sulfat;



kislotali oksid hamda asos, natriy sinkat;



asosli oksid hamda kislota aluminiy sulfat;



kislotali oksid hamda asos.

Ba`zi o'zgaruvchan oksidlanish darajasiga ega bo'lgan metallar kislorod bilan turli xossadagi har xil oksidlarni hosil qiladilar. Masalan:

CrO – xrom (II) – oksidi asos xossasiga ega,

Cr_2O_3 – xrom (III) – oksidi amfoter xossasiga ega,

CrO_3 – xrom (VI) – oksidi kislota xossasiga ega bo'ladi.

Marganes metali kislorod bilan reaksiyaga kirishganda 5 ta oddiy va aralash oksidlarni hosil qiladi. Ularning kimyoviy formulasi quyidagicha:

MnO – marganes (II) – oksidi asos xossasiga ega,

Mn_2O_3 - marganes (III) – oksidi asos xossasiga ega,

Mn_3O_4 – aralash oksid,

MnO_2 – marganes (IV) – oksidi amfoter xossaga ega,

MnO_3 – marganes (VI) – oksidi kislotali xossaga ega,

Mn_2O_7 – marganes (VII) – kislotali oksid.

ASOSLAR

Manfiy qismi gidrooksid – ion OH^- - bo'lgan birikmalar asoslar deyiladi. Asoslar metall ion va metall valentligiga teng bo'lgan gidrooksid ionlaridan tashkil topgan. Ularning umumiy formulasi: $\text{Me}(\text{OH})_n$, Me – metall (yoki metall xarakteriga ega bo'lgan radikal, masalan, NH_4^+), n – gidrooksidlar soni.

Nomlanishi. Asoslarning nomlanishida metall nomiga gidrooksid soʻzi qoʻshib aytiladi. Masalan, LiOH – litiy gidrooksid, Ba(OH)₂ – bariy gidrooksid. Metall oʻzgaruvchan valentlik namoyon qilsa, bir necha gidrooksidlar hosil qilishi mumkin. Bu holda metall nomidan soʻng qavs ichida rim raqami bilan metallning oksidlanish darajasi yoziladi. Yaʼni, Mn(OH)₂ - marganes (II) gidrooksidi; Mn(OH)₃ - marganes (III) gidrooksidi.

Suvda eriydigan asoslar ishqorlar deyiladi. (Mendelyev davriy jadvalining I – II guruhi asosiy guruhcha elementlari hosil qiladi).

Ayrim gidrooksidlar xossalariga va ishlatilishiga qarab ham alohida nomlanadi.

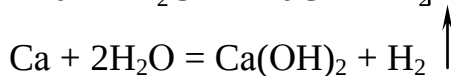
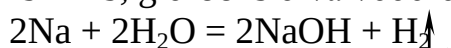
NH₄OH – novshadil spirti, ammoniy gidrooksid.

KOH – oʻyuvchi kaliy, kaliy ishqori.

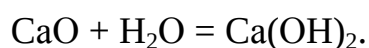
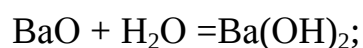
Ca(OH)₂ – soʻndirilgan ohak.

Olinishi. Asoslarning olinishida, asosan, quyidagi usullar amaliy ahamiyatga ega.

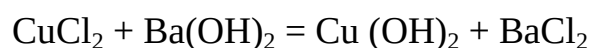
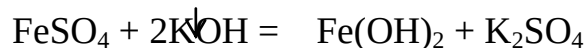
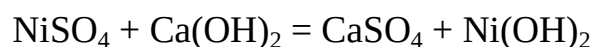
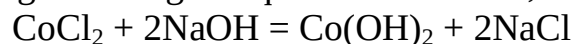
1. Aktiv metallarning suv bilan birikishi. Ishqoriy va ishqoriy – yer metallari suv bilan birikib, gidrooksid va vodorod hosil qiladi:



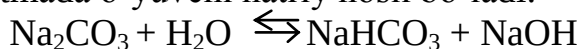
2. Koʻpgina asosli metall oksidlari suv bilan birikib, asos hosil qiladilar:



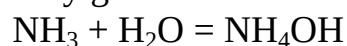
3. Tuzlarning ishqorlar bilan birikishi. Tegishli metallarning suvda yaxshi eriydigan tuzlarga ishqorlar taʼsir ettirib, suvda erimaydigan asoslar olinadi.



4. Tuzlar suvli eritmalarining elektrolizi. Bu usuldan koʻpgina miqdorlar olinishida foydalaniladi. Masalan, osh tuzining eritmasi elektroliz qilinganda eritmada oʻyuvchi natriy hosil boʻladi.

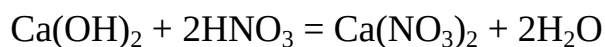
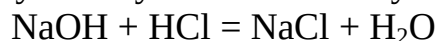


5. Ammoniy gidrooksidi ammiak gazi (NH₃)ni suvda eritib olinadi:

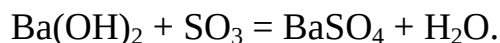
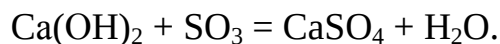


Kimyoviy xossalari.

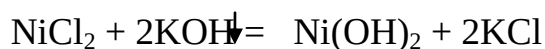
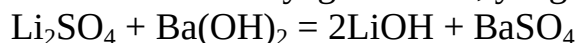
1. Asoslar kislotalar bilan reaksiyaga kirishib, tuz va suv hosil qiladi. Bunday reaksiyalar neytrallanish reaksiyalari deyiladi.



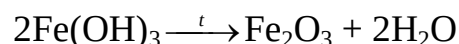
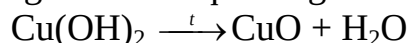
2. Asoslar kislotali oksidlar bilan ham reaksiyaga kirishib, tuz va suv hosil qiladi:



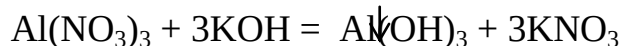
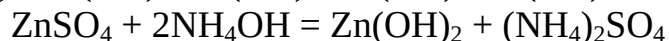
3. Asoslar tuzlar bilan reaksiyaga kirishib, yangi tuz va yangi asos hosil qiladi:



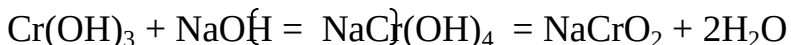
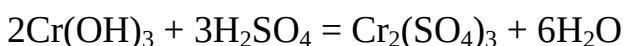
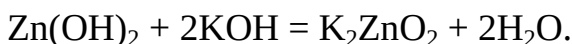
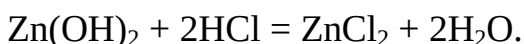
4. Ishqorlar NaOH va KOH qizdirishga juda chidamlidir. Lekin, suvda erimaydigan asoslar qizdirilganda tezda parchalanadi:



5. Baʼzi asoslar, ham kislotalar bilan, ham ishqorlar bilan, reaksiyaga kirishib, tuz va suv hosil qiladi. Bular amfoter gidrooksidlar deyiladi. Ularga Be(OH)₂, Zn(OH)₂, Al(OH)₃, Sn(OH)₂, Pb(OH)₂, Cr(OH)₃, Mn(OH)₄ misol boʻla oladi.

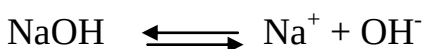


Amfoter gidrooksidlar suvda erimaydi. Ular kislota va ishqorlar bilan reaksiyaga kirishib, tuz va suv hosil qiladi.

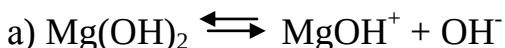


Yuqori negizli asoslar quyidagicha ionlanadilar:

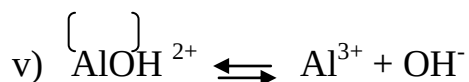
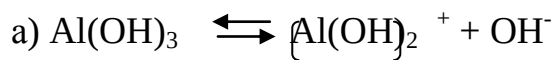
- 1). Natriy asosining ionlanishi:



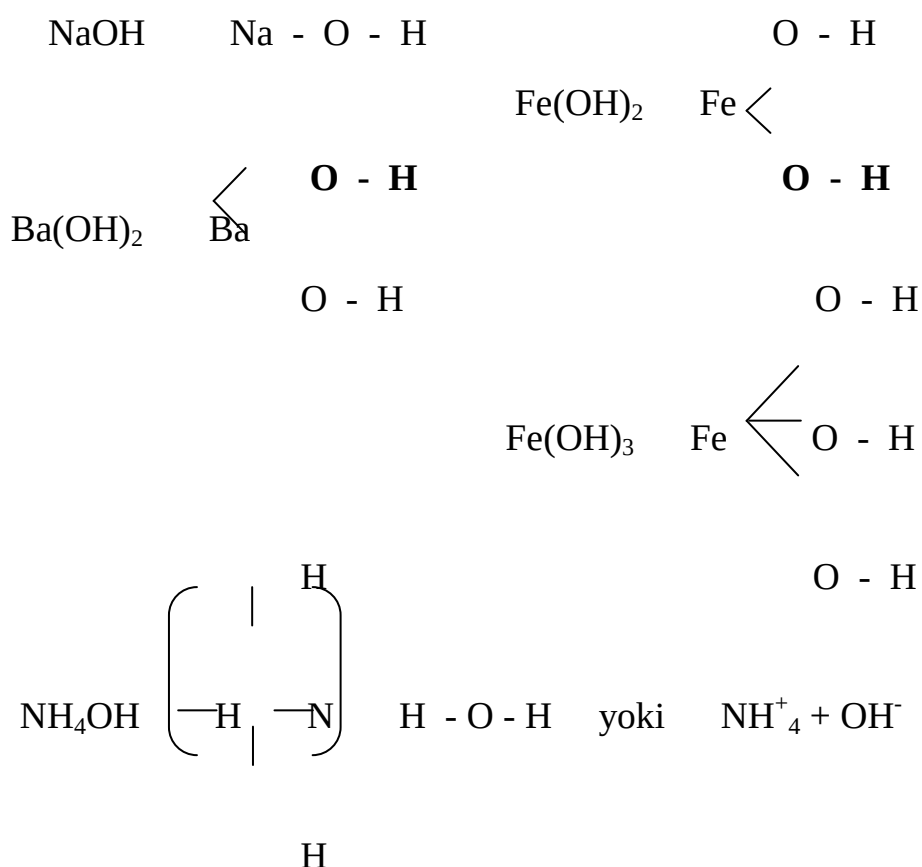
- 2). Magniy gidrooksidning ionlanishi:



3). Aluminij gidrooksidning ionlanishi:

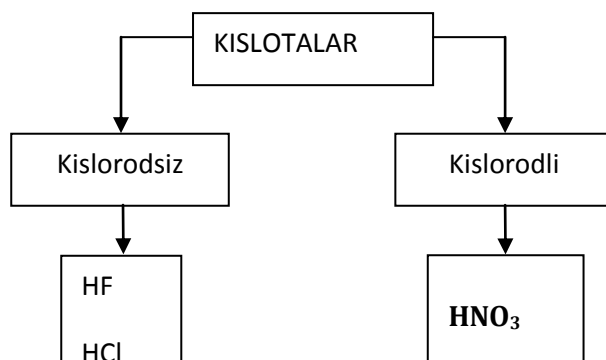


Ayrim asoslarning tuzilishi quyidagicha bo'ladi:

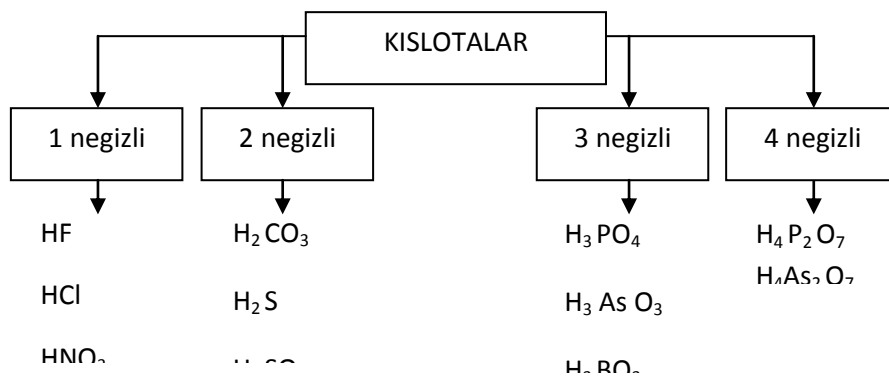


Kislotalar

Suvli eritmalarida vodorod kationidan boshqa musbat ion (kation) hosil qilmaydigan murakkab kimyoviy birikmalar kislotalar deyiladi. Kislotalarga kislotali oksidlarning gidratlari, hamda ayrim metallmaslarning vodorodli birikmalarining suvdagi eritmaları kiradi. Ularning tarkibida kislorod bor, yoki yo'qligiga qarab 2 guruhga: kislorodli va kislorodsiz kislotalarga ajratish mumkin.



Kislotalar tarkibidagi vodorod ionlarining soniga qarab bir negizli, ikki negizli, uch negizli va to'rt negizli bo'ladi.



Nomlanishi. Kislorodsiz kislotalarni nomlashda, avval kislota hosil qiluvchi element nomi aytilib, oxiriga «id» qo'shimchasi qo'shiladi.

HF – ftorid kislota

H₂S – sulfid kislota

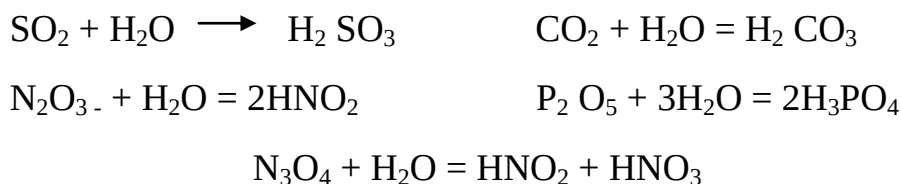
HCl – xlorid kislota

HBr – bromid kislota

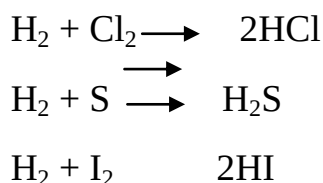
Kislorodli kislotalarning nomi kislota hosil qilgan element nomiga, uning valentligini xarakterlaydigan, ya'ni quyi valentligiga -it, yuqori valentligiga -at qo'shimchasi qo'shib o'qiladi:

HNO ₂ – nitrit kislota	HMnO ₄ – permanganat kislota
HNO ₃ - nitrat kislota	H ₂ MnO ₄ – manganat kislota
H ₂ SO ₃ - sulfit kislota	H ₂ SiO ₃ - silikat kislota
H ₂ SO ₄ - sulfat kislota	H ₃ PO ₄ - fosfat kislota
H ₂ S ₂ O ₃ tiosulfat kislota	H ₄ P ₂ O ₇ - pirofosfat kislota
HCl O gipoxlorit kislota	H ₃ AsO ₃ - arsenit kislota
HCl O ₃ – xlorat kislota	H ₃ AsO ₄ - arsenat kislota
HCl O ₄ - perxlorat kislota	H ₃ BO ₃ – borat kislota

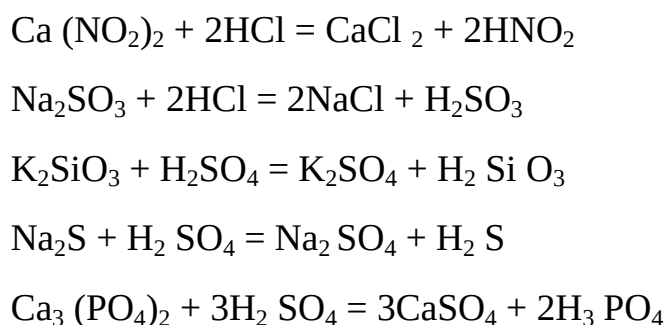
Olinishi. 1. Kislotali oksidlar (angidridlar)ni suvda eritish:



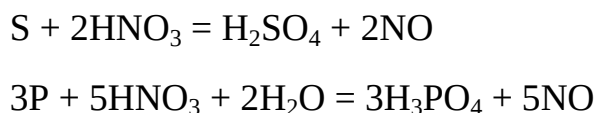
2. Metallmaslarning to'g'ridan-to'g'ri vodorod bilan ta'sirlanishi natijasida:



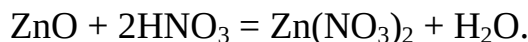
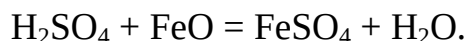
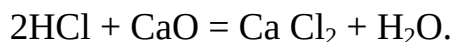
3. Tuzlarga kislota ta'sir ettirib olinadi:



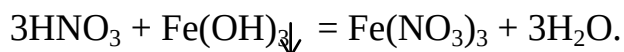
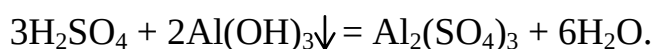
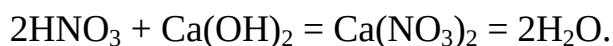
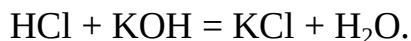
4. Metallmaslarni kuchli kislotalar ta'sirida oksidlab olinadi:



Kimyoviy xossalari. Kislotalar asosli va amfoter oksidlar bilan reaksiyaga kirishib, tuz va suv hosil qiladilar:



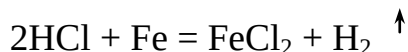
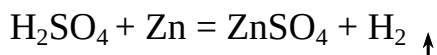
2. Kislotalar gidrooksidlar bilan reaksiyaga kirishib, tuz va suv hosil qiladi. Bu reaksiya neytrallanish reaksiyasi deyiladi:



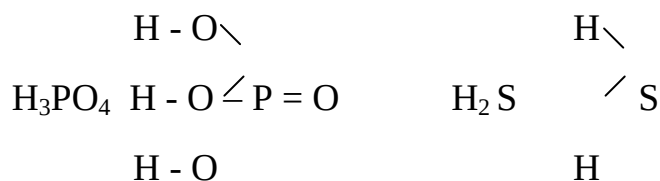
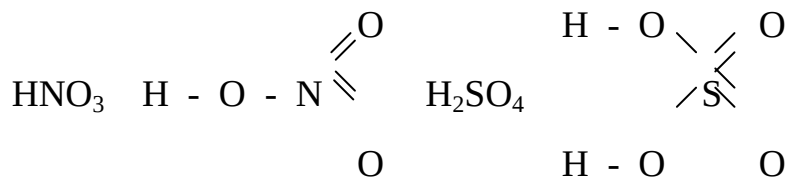
3. Harorat ta'sirida parlanib, tegishli oksid va suv hosil qiladi:



4. Kislotalarning metallar bilan o'zaro ta'sirlashadi:



Ba'zi kislotalarning tuzilishi kislorodli kislotalarning tuzilish formulasini yozish uchun kislota hosil qiluvchi element bilan avval vodorod atomlarini kislorod atomlari orqali, so'ngra qolgan kislorod atomlari qo'shbog' orqali bevosita birlashtiriladi:



Tuzlar

Asos bilan kislota qoldig'idan tashkil topgan murakkab moddalar tuzlar deb ataladi. Ular kimyoviy xossalarga ko'ra o'rta – normal, nordon, asosli, qo'sh va kompleks tuzlarga taqsimlanadi.

1. O'rta tuzlar – tarkibi metall atomi va kislota qoldig'idan iborat bo'ladi. Umumiy formulasi $M_x E_u$ yoki $M_x E_u O_z$. O'rta tuzlarga: NaCl, KF, LiI, BaSO₄, CaCO₃, Ca₃(PO₄)₂, FeSO₄, NH₄Cl, NH₄NO₃ va boshqalar misol bo'ladi.

2. Nordon tuzlar – tarkibi metall atomi, vodorod atomi va kislota qoldig'idan tashkil topgan. Ularga quyidagilar: NaHCO₃, Mg(HCO₃)₂, Ca(HCO₃)₂, K₂HPO₄, LiHS, Mg(HS)₂, KHSO₃, NaH₂PO₄ misol bo'ladi.

3. Asosli tuzlar – tarkibi metall atomi, kislota qoldig'i va OH – gidrooksid guruhlaridan iborat. Ularga misol qilib: Mg(OH)Cl, (Cu OH)₂CO₃, Fe(OH)(CH₃COO)₂, Al(OH)SO₄, Al(OH)₂Cl, Fe(OH)₂NO₃ larni olish mumkin.

4. Qo'sh tuzlar - tarkibida bir xil kislota qoldig'i va 2 xil metall atomlari saqlagan tuzlar. Bunday tuzlarga: KAl(SO₄)₂ * 12 H₂O;

(NH₄)₂Fe(SO₄)₂ * 12H₂O; KCr(SO₄)₂ * 6H₂O lar kiradi.

5. Kompleks tuzlar. Tarkibida qattiq holda va eritmada mustaqil mavjud bo'la oladigan kompleks ion saqlagan moddalar: K₄[Fe(CN)₆]; K₃[Fe(CN)₆]; Na₃[Co(NO₂)₆]; Na₂[Zn(OH)₄] kiradi.

Tuzlarning nomlanishi. O'rta tuzlarda metall nomiga (valentligi) kislota qoldig'ining nomini qo'shib aytiladi: Na₂SO₄ – natriy sulfat; FeCl₂ temir (II) xlorid; FeCl₃ –temir (III) xlorid; Cr₂(SO₄)₃ – xrom (III) sulfat.

Nordon tuzlarda metall (valentligi) va kislota qoldig'i nomiga, agar tuz tarkibida bitta vodorod atomi bo'lsa «gidro», ikkita bo'lsa «digidro» so'zi qo'shib aytiladi. KHCO₃ – kaliy gidrokarbonat; BaHPO₄ – bariy gidrofosfat NH₄H₂PO₄ – ammoniy digidrofosfat, NaH₂BO₃ – natriy digidroborat.

Asosli tuzlarda metall nomi (valentligi) va kislota qoldig'i nomiga «gidrokso» so'zi qo'shib nomlanadi: Ca(OH)NO₃ – kal'siy gidroksinitrat, Mg(OH)Cl – magniy gidroksixlorid; Fe(OH)₂Cl – temir(III) – digidroksoxlorid, Al(OH)₂CH₃COO – aluminiy digidroksoatsetat.

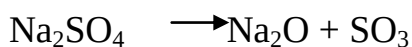
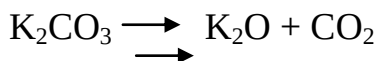
Qo'sh tuzlarda oldin valentligi (oksidlanish darajasi) katta metall, so'ng valentligi kichigining nomi va oxirida kislota qoldig'i nomlanadi:

KAl(SO₄)₂ * 12H₂O – kaliy aluminiy sulfat.

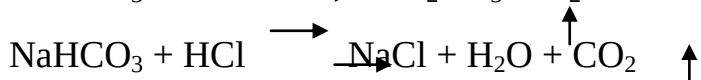
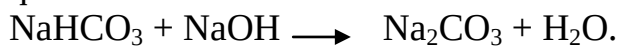
Kompleks tuzlarda avval kislota qoldig'ining lotincha soni, uning nomi, metall nomi (valentligi) va metall (yoki kislota qoldig'i) nomi aytiladi: K₃[Fe(CN)₆] - kaliy geksatsianoferrat (III); K₂[PtCl₄] - kaliy tetraxloro-platinat (II).

KIMYOVIY XOSSALARI

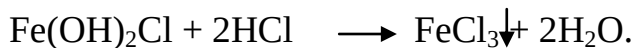
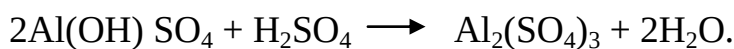
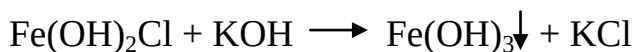
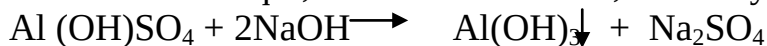
1. Hamma tuzlar harorat taʼsirida parchalanadi:



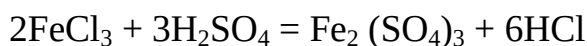
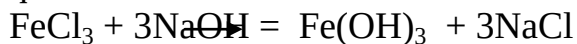
2. Nordon tuzlar ishqor va kislotalar bilan taʼsirlanib, oʻrta tuz va suv hosil qiladilar:



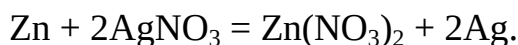
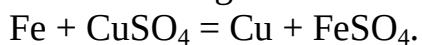
3. Asosli tuzlar ishqor, kislota bilan birikib, asos va yangi tuz hosil qiladilar:



4. Oʻrta tuzlar ham ishqor va kislotalar bilan taʼsirlanib, quyidagilarni hosil qiladilar:

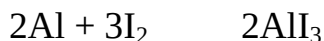
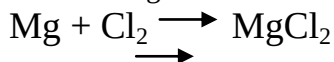


5. Tuz eritmalariga metall taʼsir ettirilsa, yangi tuz va metall ajralib chiqadi:

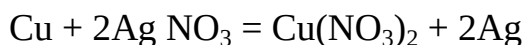
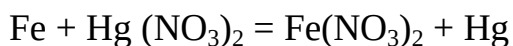
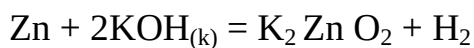
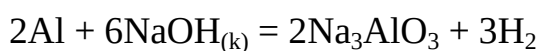
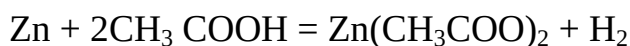
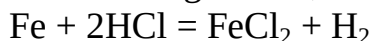


TUZZLARNING OLINISHI

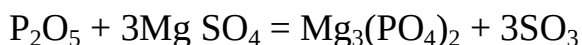
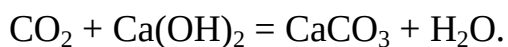
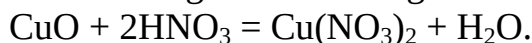
1. Metallarning metallmaslar bilan ta'siri:



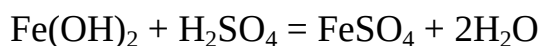
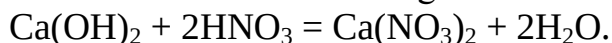
2. Metallarning kislota, ishqor va tuzlar bilan ta'siri:



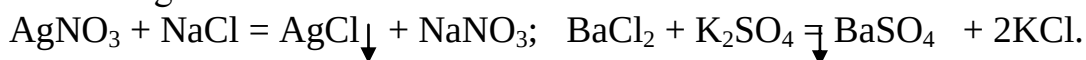
3. Oksidlarning kislotalar va gidrooksidlar bilan reaksiyasi:



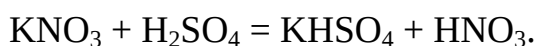
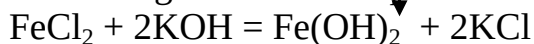
4. Gidrooksid va kislotalarning o'zaro ta'siri:



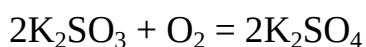
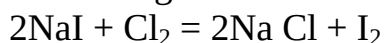
5. Tuzlarning o'zaro ta'sirlashuvi:



6. Tuzlarning kislota va ishqorlar bilan:

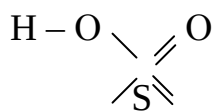


7. Tuzlarning metallmaslar bilan ta'sirlanishi:

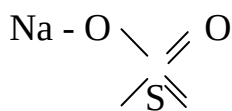


Struktura formulalari

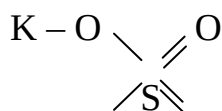
Tuzlarning struktura formulalarini tuzishda kislota va asoslarning struktura formulalariga e'tibor berish kerak



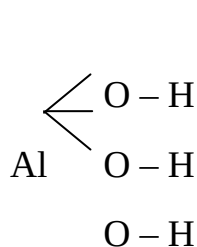
Sulfat kislota



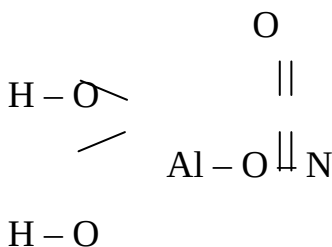
Natriy sulfat tuzi



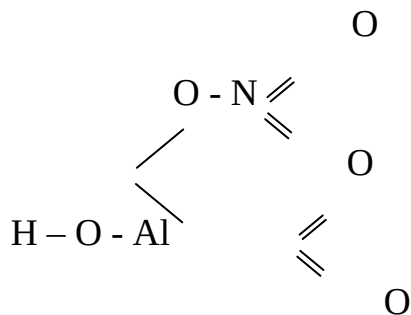
Kaliy gidro sulfat tuzi



Aluminiy
gidrooksidi

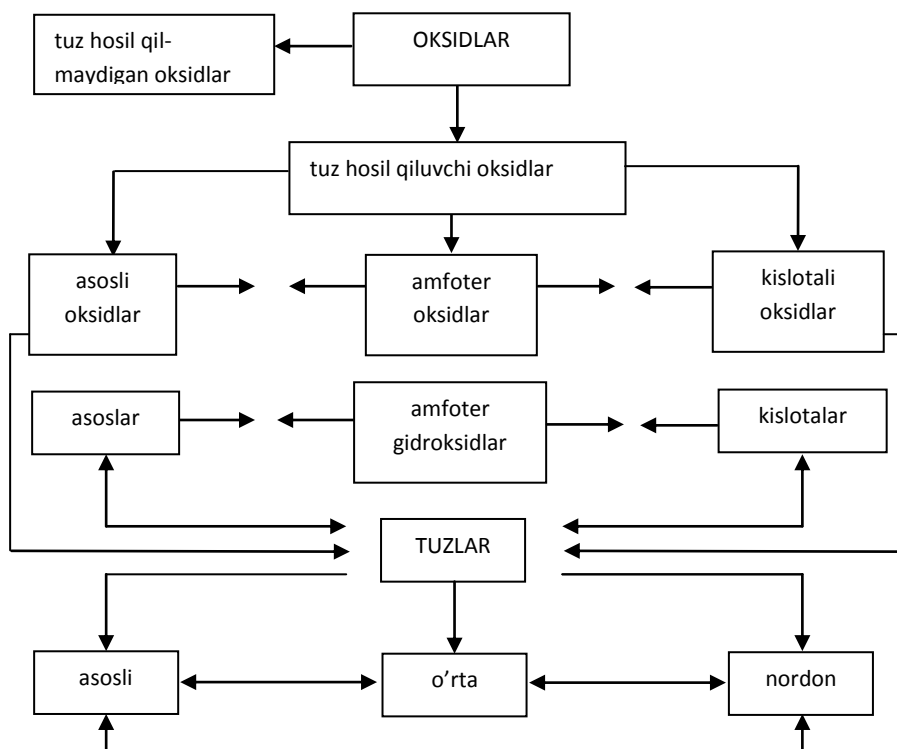


Aluminiy
digidroksinitrat
tuzi



Aluminiy
gidroksinitrat
tuzi

Yuqoridagi mavzularni yakunlagan holda anorganik birikma sinflari o'zaro quyidagicha bog'langan deb aytilish mumkin:



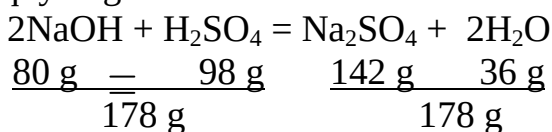
2 - AMALIY MASHG'ULOT

Kimyoning asosiy qonunlari

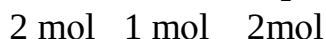
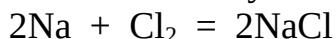
Atom-molekular ta'limot nuqtai nazaridan kimyoning asosiy qonunlariga moddalar massasining saqlanish qonuni, tarkibining doimiylik qonuni, karrali nisbatlar qonuni, hajmiy nisbatlari qonuni, ekvivalentlar qonuni, Avogadro qonuni va energiyaning saqlanish qonuni kiradi.

1. Moddalar massasining saqlanish qonuni

Og'irlik miqdori bilan bog'liq munosabatlarni o'rganuvchi qonun moddalar massasining saqlanish qonunidir. Ta'rif: reaksiyaga kirishayotgan moddalar massalarining yig'indisi reaksiya natijasida hosil bo'lgan moddalar massalari yig'indisiga tengdir. Buni quyidagicha misolda ko'rishimiz mumkin:



Bu qonun barcha kimyoviy hisoblashlarda qo'llaniladi. Masalan: natriy xlor bilan reaksiyaga kirishib, natriy xlorid hosil bo'ladi. Agar 35,5 g xlor olinsa, natriydan qancha olish kerak? Yechish: Reaksiya tenglamasini yozamiz.



tenglamadan ko'rinib turibdiki, 2 mol natriy 1 mol xlor bilan reaksiyaga kirishyapti. Bu moddalarning massalarini aniqlaymiz, 2 mol natriyning massasi: 2 mol 23 g/mol = 46 g, 1 mol xlorning massasi: 1 mol 71 g/mol = 71 g.

Proporsiya tuzamiz:

46 g Na uchun – 71 g Cl₂ kerak

X g Na uchun – 35,5 g Cl₂ kerak

X=46*35.5/71=23 g Na

2. Tarkibning doimiylik qonuni

Bilamizki, har qanday modda sifat va miqdor tarkiblari bilan ajralib turadi va ular moddalarni tavsiflovchi asosiy kattaliklar qatoriga kiradi. Shu sababli, kimyoning asosiy qonunlari qatorida modda tarkibining doimiylik qonuni ham turadi. Bu qonunning asoschilari J. Dalton, S. Prust va A. Lavuazyedir.

Qonunning taʼrifi. Har qanday kimyoviy toza modda qayerda boʻlishidan va qanday usulda olinishidan qatʼiy nazar doimo bir xil sifat va miqdor tarkibiga ega boʻladi.

Bu qonunning maʼnosini quyidagi misol bilan tushuntirsa boʻladi.

Osh tuzi - NaCl moddasini quyidagi reaksiyalar boʻyicha hosil qilish mumkin.

- 1) $2\text{Na} + \text{Cl}_2 = 2\text{NaCl}$
- 2) $\text{NaOH} + \text{HCl} = \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$
- 3) $\text{BaCl}_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4 = 2\text{NaCl} + \text{BaSO}_4$

TENGLAMALARDAN KOʻRINIB TURIBDIKI, UCHCHALA REAKSIYA (UCHTA USUL) BILAN HOSIL QILINGAN NaCl MODDASI TARKIBIDA 1 ATOM Na GA 1 ATOM Cl TOʻGʻRI KELADI. BU MODDA QAYERDA SAQLANMASIN (LABORATORIYADA, IDISHDA VA HOKAZO), UNING TARKIBI NaCl LIGICHA QOLAVERADI.

Tarkibi doimiy boʻlgan moddalarni “deltonid” lar deyiladi. Ularga kislotalar, asoslar, tuzlar, organik moddalar kiradi. Lekin, shunday moddalar ham borki, ularni hosil qilishda reaksiya sharoiti (P,T,V,C) ozgina oʻzgartirilsa, hosil boʻladigan moddaning tarkibi ham oʻzgaradi, yaʼni ular tarkibning doimiylik qonuniga boʻysunmaydilar. Bunday moddalar bertollidlar deyiladi. Ular qatoriga ogʻir metallarning oksidlari - Ti_xO_y , $\text{TiO}_{1.98}$, TiO_2 , sulfidlari - Me_xS_y , $\text{Zr}_{0.7}\text{O}_{2.5}$, $\text{Ti}_{1.8}\text{O}_{2.9}$, koʻpchilik qotishma va shishalar kiradi.

Umuman, tarkibning doimiylik qonuni har birimizni kimyoviy reaksiyalarni amalga oshirishda reaksiya sharoitiga, katta ishlab chiqarish jarayonlarida texnologiyada belgilangan parametrlarga toʻliq rioya qilishga oʻrgatadi.

3. Karrali nisbatlar qonuni

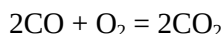
Koʻpgina elementlar bir-biri bilan birikib, turli xil moddalarni hosil qiladi. Bunda ularning massalari maʼlum nisbatlarda xarakterlanadi.

1803- yilda Angliyalik olim J. Dalton shu holatlarni oʻrganib, karrali nisbatlar qonunini yaratdi. Taʼrif: agar ikki element oʻzaro bir nechta birikma hosil qilsa, bu birikmalarda bir elementning massasiga ikkinchi elementning massasi oʻzaro butun sonlar kabi nisbatda boʻladi. Masalan: Uglerod vodorod bilan uch xil birikma hosil qilishda quyidagi nisbatda boʻladi:

CH_4	C_2H_4	C_2H_2
12 : 4	24 : 4	24 : 2
3 : 1	6 : 1	12 : 1
3	: 6	: 12

4. Hajmiy nisbatlar qonuni

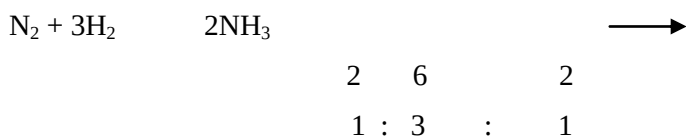
Gaz moddalar bilan ishlaganda ular orasida boradigan kimyoviy reaksiyalarning tenglamalaridagi koeffitsientlar reaksiyada qancha hajm modda ishtirok etganini ham bildiradi. Masalan: Is gazi (CO) ning yonish reaksiyasi tenglamasida,



reaksiyaga ikki hajm uglerod (II) – oksidi bir hajm kislorodni biriktirganda ikki hajm uglerod (IV) – oksidi hosil bo'lishi ko'rsatilgan. Bunda gazlarning hajmiy nisbatlari 2 : 1 : 2 bo'ladi. Gaz moddalari orasida boradigan kimyoviy reaksiyalarni mukammal o'rgangan fransuz kimyogari Jozef Lui Gey Lyussak 1808- yilda hajmiy nisbatlar qonunini yaratdi.

Reaksiyaga kirishayotgan va reaksiya natijasida hosil bo'ladigan gaz moddalarning hajmlari o'zaro kichik butun sonlar nisbatida bo'ladi.

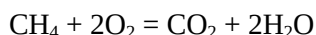
Masalan: azot bilan vodorod orasida boradigan kimyoviy reaksiya natijasida ammiak hosil bo'lganda bitta azot atomi vodorodning uchta atomini, ikkita atomi esa, oltita vodorod atomini biriktiradi. Buni tenglamada ko'rib chiqamiz:



Demak, gaz hajmlarining kichik butun sonlar nisbatida bo'lishi har ikki gaz moddalari molekulasidagi atomlarning nisbatlaridan kelib chiqadi.

Masalan. 3,2 kg. metanning to'liq yonishi uchun, qancha hajm kislorod kerak bo'ladi?

Yechish: Reaksiya tenglamasini yozamiz.



22,4 · 2 = 44,8 L. yoki kislorod molekular massasi 32 · 2=64g

2 mol. 64g ____ 44,8 l O₂ ____ 22,4 l CH₄

44800 l (44,8 m³) 3200 g

89600 l (89,6 m³)

Javob: 3,2 kg metan to'liq yonishi uchun 89600 l (89,6 m³) kislorod zarur bo'ladi. Hajmiy nisbatlari 1 : 2.

6. Avogadro qonuni

Kimyoviy reaksiyalar gazsimon moddalar ishtirokida ham boradi. Gazsimon moddalar ishtirokida boradigan reaksiyalardagi miqdoriy nisbatlarni A.Avogadro o'rganib, quyidagi qonunni yaratdi.

Bir xil sharoit (bir xil bosim va bir xil haroratda)da teng hajmda olingan gazlardagi molekularlar (atomlar) soni teng bo'ladi. Avogadro qonunidan ikkita xulosa kelib chiqadi.

a) Normal sharoit (T=273 K, P=101,325 kPa) da har qanday gazsimon moddaning «1 mol» miqdori 22,4 litr hajmni egallaydi va bunga gazlarning molar hajmi deyiladi. V molar = V₀=22,4 l/mol hajmda belgilanadi. Bu xulosaga ko'ra 1 mol N₂ gazi normal sharoitda 22,4 l, 0,1 moli 2,24 l hajmni egallaydi.

b) Gazsimon moddaning hajmi va miqdori uning tarkibidagi zarracha (molekula, atom) lar soniga bevosita bog'liqdir.

Shunga ko'ra, ikkinchi xulosa kelib chiqadi: Har qanday moddaning «1 mol» miqdori tarkibida 6,02 · 10²³ ta zarracha (molekula, atom) bo'ladi. Bu son N=6,02 · 10²³ Avogadro soni deyiladi.

Demak, 1 mol N₂ tarkibida 6,02 · 10²³ ta vodorod molekulasini bo'lib, 22,4 l hajmni egallaydi. 10 mol N₂ da 6,02 · 10²⁴ ta molekula bo'lib, 224 l hajm egallaydi. 0,5 mol O₂ gazi 16 g bo'lib, 3,0 · 10²³ ta

molekula bor, ular 11,2 l hajmni egallaydi. 2,24 l Cl_2 gazida $6,02 \cdot 10^{22}$ ta molekula bo'lib, uning miqdori 0,1 mol va massasi 7,1 g bo'ladi.

Gazning nisbiy zichligi.

Har qanday gazsimon moddaning zichligi hajm birligidagi (1 litr) gazsimon moddaning massasidir. U D bilan belgilanadi. Gazlarning zichligiga asoslanib, ularning bir-biriga nisbatan zichligi (nisbiy zichligi-D) hisoblanadi. Gazlarning nisbiy zichligi deb, bir xil sharoitda teng hajmdagi gazlar massalarining o'zaro nisbatiga aytiladi. Gazlarning nisbiy zichligi gazlar molekular massalarining nisbatiga tengdir:

$$D = \frac{M_{(A)}}{M_{(B)}}$$

Masalan: Kislorodning vodorodga nisbatan zichligi:

$$D_{(\text{H}_2)} = \frac{M_{(\text{O}_2)}}{M_{(\text{H}_2)}} = \frac{32}{2} = 16,00$$

Demak, kislorodning vodorodga nisbatan zichligi $D_{\text{H}_2} = 16$, kislorod gazining 1 litri vodorod gazining 1litriga nisbatan 16 marta og'ir bo'ladi. Gazlarning nisbiy zichligi ko'pincha vodorodga (D_{H_2}), havoga (D_{havo}) yoki boshqa biror bir gazga nisbatan hisoblanadi. Gazlarning nisbiy zichligidan foydalanib, ularning molekular massasi hisoblanadi. Masalan: tarkibi uglerod va vodoroddan iborat gazsimon moddaning vodorodga nisbatan zichligi 1,03448 bo'lsa, shu gazning molar va bitta molekulasini massasining hisoblang.

$$D_{\text{H}_2} = \frac{M_{(\text{gaz})}}{M_{\text{H}_2}}$$

$$M_{\text{gaz}} = D_{\text{H}_2} \cdot M_{(\text{H}_2)} = D_{\text{H}_2} \cdot 2 = 16 \cdot 2 = 32 \text{ g/mol}$$

$$M_{\text{havo}} = 29 \text{ g/mol qabul qilinadi:}$$

$$D_{\text{havo}} = \frac{M_{\text{gaz}}}{M_{\text{havo}}} = M_{\text{gaz}} = D_{\text{havo}} \cdot M_{\text{havo}} = 1,03448 \cdot 29 = 30 \text{ g/mol}$$

Avogardo soniga asosan:

$6,02 \cdot 10^{23}$ ta molekula – 30 g bo'lsa,

1 ta molekula - m g bo'ladi

$$m = \frac{1 \cdot 30}{6,02 \cdot 10^{23}} = 5 \cdot 10^{-23} \text{ G}$$

Mendeleyev – Klayperon tenglamasi:

Har qanday sharoitda "1 mol" gaz uchun: $PV = nRT$, bunda $n =$
m/M bo'lib, qiymatlarni o'rniga quysak:

$$PV = \frac{m \cdot RT}{M}$$

M

Bunda gazsimon moddaning molekular og'irligi:

mRT

$M = \frac{mRT}{PV}$ kelib chiqadi.

PV

R – universal gaz doimiysi 8,314 j/mol · grad.

3- AMALIY MASHG'ULOT

TERMOKIMYO

1. Kimyoviy reaksiyalarning issiqlik effekti.

Kimyoviy reaksiyalar ko'pincha issiqlik va boshqa energiya turlarini yutish yoki chiqarish bilan sodir bo'ladi.

Issiqlik chiqarish bilan sodir bo'ladigan reaksiyalar ekzotermik, issiqlik yutish bilan boradigan reaksiyalar esa – endotermik reaksiyalar deb ataladi. Issiqlik miqdorining o'lchov birligi Joule (J) va kiloJoule (kJ).

Barcha jarayonlar sistema energiyasining o'zgarishi bilan amalga oshadi.

Har qanday jarayonning borishi energiyaning saqlanish qonuniga bo'ysunadi.

Sistema energiyasining bir turdan boshqa turga aylanishi sababi va qonunlarini o'rgatuvchi fan bo'limiga termodinamika deyiladi.

Termodinamikaning I qonuni 1748 - yili kashf etilgan bo'lib, u energiyaning saqlanish qonuni deyiladi. Energiya yo'qolib ketmaydi, bir turdan ikkinchi turga ekvivalent miqdorda o'tadi. Termodinamikaning I qonuni quyidagicha ta'riflanadi: sistemaga berilgan issiqlik miqdori uning ichki energiyasining o'zgarishi (ΔU) va sistemaga tashqi kuchlar ustidan bajarilgan ishi (A) ga sarf bo'ladi.

$Q = \Delta U + A$

Bunda: Q – berilgan issiqlik miqdori;

ΔU – ichki energiya o'zgarishi;

A – bajarilgan ish.

Sistemaning ichki energiyasi – molekulaning harakat energiyasi, atomlar guruhining tebranish energiyasi, elektronlarning harakat energiyasi, yadroning ichki energiyasi va h.k.lardir.

$\Delta U = U_2 - U_1$, ichki energiya o'zgarishi, sistemaning oxirgi va dastlabki holatiga bog'liq.

Izoxor ($V = \text{const}$, $\Delta V = 0$) jarayonida tashqi bosimni yengish uchun bajarilgan ish $A = R \Delta V$ ga teng. $\Delta V = V_2 - V_1$ bu sistema hajmining o'zgarishi.

Ko'pincha kimyoviy reaksiyalar o'zgarmas bosim va o'zgarmas haroratlarda ($R = \text{const}$, $T = \text{const}$) reaksiya vaqtida ajralgan yoki yutilgan issiqlik:

$Q_p = \Delta U + P \Delta V$ 1 formulaga ΔU va ΔV larning qiymatini qo'yamiz.

$Q_p = (U_2 - U_1) + P (V_2 - V_1) = (U_2 + PV_2) - (U_1 + PV_1)$ bo'ladi.

$(U + PV) = H$ orqali belgilansa, u holda $Q_p = H_2 - H_1 = \Delta H$; bo'ladi. Bu yerda H – entalpiya issiqlik, demak $R = \text{const}$, $T = \text{const}$ bo'lganda reaksiyaning issiqligi $Q_p = \Delta H$ ekan.

Ekzotermik reaksiyalarda entalpiya $\Delta H < 0$ bo'ladi, endotermik jarayonlarda $\Delta H > 0$ bo'ladi.

Bundan keyingi keladigan tenglama va formulalarda issiqlik effekti ΔH deb ko'rsatiladi.

1. Termokimyoning asosiy qonunlari.

Barcha termokimyoviy hisoblar termokimyoyo qonunlariga asoslangan.

Bu qonunlar energiyaning saqlanish qonunidan kelib chiqadi.

1. Termokimyoning dastlabki qonunlaridan biri Lavuazye va Laplas qonunidir. U 1784 - yili kashf etilgan, birinchi qonun quyidagicha ta'riflanadi: har qaysi kimyoviy birikma uchun parchalanish issiqligi, uning hosil bo'lish issiqligiga teng, lekin ishorasi qarama – qarshi bo'ladi. Masalan:

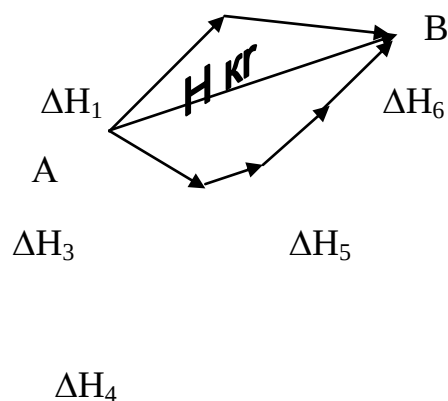


- ΔH hosil bo'lish = + ΔH parchalanish.

2. 1840 - yili G. I. Gess ikkinchi qonunini tajriba asosida kashf etdi. Reaksiyaning issiqlik effekti dastlabki olingan va hosil bo'lgan moddalarning tabiatiga va fizik holatiga bog'liq bo'lib, ularning bosib o'tgan oraliq yo'lga bog'liq emas.

$$H_{k.r.} = \Delta H_1 + \Delta H_2 = \Delta H_3 + \Delta H_4 + \Delta H_5 + \Delta H_6$$

$$\Delta H_2$$



Bu reaksiyada A modda B mahsulot hosil bo'lishi bir bosqichda va bunda $\Delta H_{k.r.}$ issiqlik ikki bosqichda va unda ΔH_1 va ΔH_2 issiqlik yoki to'rt bosqichda va unda ΔH_3 , ΔH_4 , ΔH_5 , va ΔH_6 issiqlik ajralib chiqadi yoki yutiladi.

$$\Delta H_{k.r.} = \sum \Delta H_{\text{hosil bo'lgan mahsulot}} - \sum \Delta H_{\text{dastlabki moddalar}}$$

Bu yerda ΔH – reaksiyaning entalpiyasi.

Hosil bo'lish issiqligi deb oddiy moddalardan 1 mol murakkab modda hosil bo'lishida chiqadigan yoki yutiladigan issiqlik miqdoriga aytiladi.

Reaksiyaning issiqlik effekti harorat va bosimga bog'liq bo'lib, u standart sharoitda beriladi. Standart sharoit: $t = 25\text{ }^{\circ}\text{C}$; $T = (273 + 25) = 298\text{K}$; $P = 101,325\text{ kPa}$.

Termokimyoviy tenglamalarda moddalarning agregat holati ko'rsatiladi. Qattiq (Q), suyuq (S), gaz (G), eritma (E). Agar reaksiyaning dastlabki va oxirgi moddalari standart sharoitda berilsa, reaksiyaning issiqlik effekti - ΔH reaksiyaning standart entalpiyasi deyiladi va ΔH_{298}^0 – bilan belgilanadi. Termokimyoviy tenglamalar 1 mol modda uchun beriladi.

Oddiy moddalar masalan: (C; S; Al; Fe; H_2 ; O_2 ; Cl_2 va hokazo) ning standart hosil bo'lishi issiqliklari qiymati nol'ga teng, ya'ni $\Delta H_{298}^0 = 0$.

(oddiy modda)

3. Entropiya haqida tushuncha

Moddalarning agregat holatlari o'zgarishi bilan boradigan reaksiyalar natijasida sistemaning «tartibsizlik» darajasi o'zgaradi. Sistemaning tartibsiz harakatini entropiya degan kattalik xarakterlaydi, u S harfi bilan belgilanadi.

Kondensatsiyalash, kristallash hajmning qisqarishi natijasida polimerlash reaksiyalari vaqtida entropiya kamayadi. Kimyoviy reaksiya entropiyasining o'zgarishi $\Delta S^0_{k.r.} = \sum_{298} S^0_{\text{(mahsulot)}} - \sum_{298} S^0_{\text{(dastlabki modda)}}$ yoki $\Delta S = S_2 - S_1$

Agar $S_2 > S_1$ bo'lsa, u holda $\Delta S > 0$

Agar $S_2 < S_1$ bo'lsa, u holda $\Delta S < 0$.

Bunda $\Sigma S_{298(\text{mahsulot})}$ (yoki S_2) – reaksiya natijasida hosil bo'lgan moddalar standart entropiyalarning yig'indisi.

$\Sigma S^0_{298(\text{olingan modda})}$ (yoki S_1) – reaksiyaga kirishayotgan moddalar standart entropiyalari yig'indisi. Entropiya J/mol·K gradusda ifodalanadi. Entropiya harorat ortishi bilan ortadi. $\Delta S = T \cdot \Delta S$;

Entropiya moddada yuz berishi mumkin bo'lgan va uzluksiz o'zgarib turadigan holatlarni xarakterlovchi juda muhim funksiyadir.

Suyuqlik bug' holatiga o'tganda, kristall modda suvda eriganda modda entropiyasi ortadi. Entropiya ham, xuddi entalpiya va ichki energiya kabi moddaning agregat holatiga bog'liq bo'lib, qiymatlari jadvalda beriladi.

Kimyoviy reaksiyalar sodir bo'layotgan paytda bir vaqtning o'zida sistemaning ham entalpiyasi, ham entropiya o'zgaradi. Ana shu ikki effektning yig'indisi sistemaning «Gibbs energiyasi» deyiladi va u ΔG holida belgilanadi.

Agar sistemaning harorati va bosimi o'zgarmas bo'lganda sistemani harakatga keltiruvchi kuch ΔG_{298} ni quyidagicha aniqlash mumkin.

$$\Delta G = \Delta H - T\Delta S;$$

Uning o'lchov birligi – kJ/mol·K, kkal/mol, 1 mol moddaning standart sharoitida hosil bo'lishida reaksiya izobar–izotermik potensialning o'zgarishi shu moddaning standart hosil bo'lish izobar – izotermik potentsiali o'zgarishi deyiladi va ΔG_{kr} –ko'rinishda yoziladi.

Agar $\Delta G < 0$ bo'lsa, reaksiya n.sh. o'z–o'zicha boradi, agar $\Delta G > 0$ bo'lsa, reaksiya o'z–o'zidan bora olmaydi, agar $\Delta G = 0$ bo'lsa, bunda sistema kimyoviy muvozanat holida bo'ladi (ΔG – ning qiymati qancha kichik bo'lsa, jarayonning borishi shuncha tezlashadi va muvozanatdan shuncha uzoqlashadi).

Muvozanatni zarur reaksiya boradigan tomonga yo'naltirish uchun sistema parametrlari (P,T,S,V) ni o'zgartirish kerak bo'ladi. Termokimyoviy tenglamalar kimyoviy tenglamalardan quyidagilar bilan farq qiladi:

Termokimyoviy tenglamalarda:

1. Reaksiyada ishtirok etuvchi moddalarning agregat holati (gaz, suyuq, qattiq) ko'rsatiladi;
2. Reaksiyaning issiqlik effekti ko'rsatiladi.
3. Ularda kasr sonlar (ya'ni yarim, chorak molekula modda) ishtirok etishi mumkin.

Masalan: $2C + O_2 = 2CO$ – kimyoviy tenglama.

$C_{(qattiq)} + 1/2O_2(gaz) = CO(gaz) - \Delta H_{kr}$ – termakimyoviy tenglama.

NAZORAT SAVOLLARI

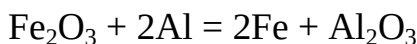
1. Kimyoviy reaksiyalarning energetik holati qanday bo'ladi?
2. Gess qonunlari nima?
3. Entalpiya va entropiya holatlarini izohlang?
4. Gibbs energiyasini tushuntirib bering.
5. ΔG ning qiymatiga qarab qanday xulosalar qilish mumkin?
6. Qanday reaksiyalar maqsadga muvofiq bo'ladi?

Namunaviy masalalar yechish.

1) 1mol Fe_2O_3 aluminiy metali bilan qaytarish reaksiyasining issiqlik effektini hisoblang.

Yechish: Gess qonuni bo'yicha

$$\Delta H_{kr} = \Sigma \Delta H_{mahs} - \Sigma \Delta H_{dast.modda};$$



Yechish: Gess qonuni bo'yicha $\Delta H_{k.r.} = \Sigma \Delta H_{mahsulot} - \Sigma \Delta H_{boshl.mahsulot};$

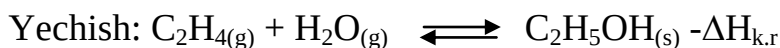
$$\Delta H_{Fe_2O_3} = -822,1 \text{ kJ/mol.}$$

$$\Delta H_{Al_2O_3} = -1669,6 \text{ kJ/mol.}$$

Temir va aluminiylarning hosil bo'lish issiqlik effektlari nolga teng, chunki ular oddiy moddadir.

$$\Delta H_{k.r.} = \Delta H_{Al_2O_3} - \Delta H_{Fe_2O_3} = -1669,6(822,1) = -847,5 \text{ kJ/mol}$$

2) Etilen $C_2H_4(g)$ bilan suv bug'larining birikishidan gaz holdagi etil spirti hosil bo'ladi. Shu reaksiyaning issiqlik effektini hisoblang. Termokimyoviy reaksiya tenglamasini yozing.



$$\Delta H_{k.r.} = \Sigma \Delta H_{mahsulot} - \Sigma \Delta H_{dast.mahsulot.}$$

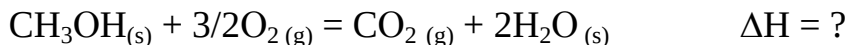
$$\Delta H_{k.r.} = [-235,31] - [52,28 + (-241,85)] = 45,75 \text{ kJ/mol}$$

$$\Delta H_{H_2O(g)} = -241,85 \text{ kJ/mol.}$$

$$\Delta H_{C_2H_4(g)} = -52,28 \text{ kJ/mol.}$$

$$\Delta H_{C_2H_5OH(g)} = -235,3 \text{ kJ/mol}$$

3) Metil spirtning yonish reaksiyasi quyidagi tenglama bilan ifodalanadi:



$CH_3OH_{(s)}$ dan bug' hosil bo'lish issiqligi $+37,4 \text{ kJ}$ – ga tengligi aniq bo'lsa, shu reaksiyaning issiqlik effektini aniqlang.

Yechish:

$$I. \quad \Delta H_{CH_3OH(s)} = \Delta H_{CH_3OH(g)} - (+37,4) = -201,17 - (+37,4) = -238,5 \text{ kJ}$$

Gess qonunining xulosasidan

$$II. \quad \Delta H_{k.r} = [\Delta H_{CO_2(g)} + 2\Delta H_{H_2O(s)}] - \Delta H_{CH_3OH(s)} = [-393,51 + 2(-285,84)] - [-238,51] = -726,62 \text{ kJ}$$

$$\Delta H_{CO_2} = -393,51 \text{ kJ}$$

$$\Delta H_{H_2O} = -285,84 \text{ kJ}$$

$$\Delta H_{CH_3OH} = -238,51 \text{ kJ}$$

4) 6,3 g temir oltingugurt bilan reaksiyaga kirishganda 11,31 kJ issiqlik ajralib chiqadi. FeS ning hosil bo'lish issiqligini hisoblang.

Yechish:



Gess qonunining xulosasidan:

$$\Delta H_{k.r} = \Sigma \Delta H_{\text{hosil bo'lgan mahs-t}} - \Sigma \Delta H_{\text{dastlabki modda}};$$

Oddiy moddalarning hosil bo'lish issiqligi nolga teng, shuning uchun:

$$H_{FeS} = \Delta H_{kr}$$

Moddalarning hosil bo'lish issiqligi 1molga tegishli:

$$FeS = 55,84 \text{ g/mol}$$

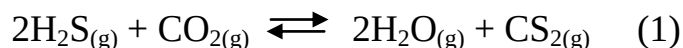
$$6,3 \text{ g} \rightarrow (-11,31 \text{ kJ})$$

$$55,84 \text{ g} \rightarrow X \text{ kJ}$$

$$X = \frac{-11.31 \cdot 55.84}{6.3} = -100,26 \text{ kJ/mol.}$$

5) Gaz holatlaridagi vodorod sulfid va uglerod (IV) – oksidining birikishidan suv bug'leri va uglerod sulfidi $\text{CS}_{2(g)}$ hosil bo'ladi. Bu reaksiyaning termokimyoviy reaksiya tenglamasini, issiqlik effektini hisoblab yozing.

Yechish:

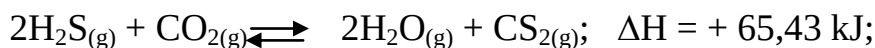


$$\left. \begin{aligned} H_{\text{CS}_{2(g)}} &= 115,28 \text{ kJ/mol;} \\ H_{\text{H}_2\text{O}_{(g)}} &= -241,85 \text{ kJ/mol;} \end{aligned} \right\}$$

$$H_{\text{H}_2\text{S}_{(g)}} = -20,15 \text{ kJ/mol;} \quad \text{berilgan qiymatlarni (2) tenglamaga}$$

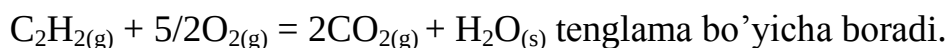
$$H_{\text{SO}_{2(g)}} = -393,51 \text{ kJ/mol.} \quad \text{qo'yamiz.}$$

$$\begin{aligned} 2 \Delta H_{kr} &= [\Delta H_{\text{CS}_{2(g)}} + 2\Delta H_{\text{H}_2\text{O}_{(g)}}] - [2\Delta H_{\text{H}_2\text{S}_{(g)}} + \Delta H_{\text{CO}_{2(g)}}] = \Delta H_{kr} = [115,28 + \\ &+ 2(-241,83)] - [2(-20,15) + (-393,5)] = +65,43 \text{ kJ.} \end{aligned}$$



Masalalar: ΔH , ΔG , ΔS larni aniqlang.

1) Atsetilenning yonish reaksiyasi



$$\Delta G_{298}^0 \text{ va } \Delta S_{298}^0 \text{ hisoblang.}$$

Bu reaksiya natijasida entropiyaning kamayishini tushuntiring.

Yechish:

$$\Delta G_{298}^0 = \Sigma \Delta G_{\text{xos bo'lgan mahs-t}} - \Sigma \Delta G_{\text{dastlabki mahs-t}};$$

$$\begin{aligned} \Delta G_{298}^0 &= [2\Delta G_{\text{CO}_{2(g)}} + \Delta G_{\text{H}_2\text{O}_{(s)}}] - [\Delta G_{\text{C}_2\text{H}_{2(g)}} + 5/2\Delta G_{\text{O}_{2(g)}}] = [2(-394) + (-237,19)] - \\ &- [209,20 + 0] = 817,75 \text{ kJ/mol.} \end{aligned}$$

$$\Delta S = \Sigma \Delta S_{\text{mahsulot}} - \Sigma \Delta S_{\text{dastlabki mahs-t}}$$

$$\Delta S = [S_{\text{H}_2\text{O}_{(s)}} + 2S_{\text{CO}_{2(g)}}] - [S_{\text{C}_2\text{H}_{2(g)}} + 2,5S_{\text{O}_{2(g)}}] = [69,94 + 2 \cdot 213,65] - [200,80 + 25 \cdot$$

$$\cdot 205,03] = -216,15 \text{ J/mol} \cdot \text{K grad.}$$

Entropiyaning kamayishi muvozanat molekulalar sonining kamayishi tomoniga siljiydi.

2) $4\text{NH}_3(\text{g}) + 5\text{O}_2(\text{g}) = 4\text{NO}(\text{g}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ reaksiya uchun ΔG qiymatini hisoblang. Hisoblashni moddalarning hosil bo'lish issiqligi va standart entropiya qiymatlari asosida bajaring.

Yechish:

Gibbs energiyasining o'zgarishi $\Delta G = \Delta H - \Delta S \cdot T$ bu yerda:

ΔG – Gibbs energiyasining o'zgarishi.

ΔH – reaksiyaning issiqlik effekti.

ΔS – sistemaning entropiyasi o'zgarishi.

$$1. \Delta H_{\text{kr}} = \sum \Delta H_{\text{mahsulot}} - \sum \Delta H_{\text{dastlabki mahs-t}} = [4\Delta H_{\text{NO}(\text{g})} + 6\Delta H_{\text{H}_2\text{O}(\text{g})}] - [4\Delta H_{\text{NH}_3} - 5\Delta H_{\text{O}_2(\text{g})}] = [4 \cdot 90,4 + 6(-241,8)] - [4 \cdot (-46,2)] = \text{kJ}$$

$$2. \Delta S = (4S_{\text{NO}(\text{g})} + 6S_{\text{H}_2\text{O}(\text{g})}) - (4S_{\text{NH}_3(\text{g})} + 5S_{\text{O}_2(\text{g})}) = (4 \cdot 210,9 + 6 \cdot 188,7) - (4 \cdot 192,5 + 5 \cdot 205) = +180,8 \text{ J} = 0,180 \text{ kJ.}$$

$$3. \Delta G = -0,180 \cdot 298 = - 1816,23 \text{ kJ.}$$

$\Delta G < 0$, demak reaksiya o'z – o'zidan ketmaydi.

3) $\text{CO}(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) = \text{CH}_4(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}$ tenglama bo'yicha boradigan reaksiyada ΔG^0_{298} moddalarining standart issiqlik hosil bo'lish va mutlaq standart entropiyasi asosida hisoblang. Standart sharoitda bu reaksiya ketishi mumkinmi?

Yechish:

Gibbs energiyasining o'zgarishi:

$$\Delta G^0_{298} = \Delta H - T\Delta S;$$

$$\Delta H_{\text{kr}} = [\Delta H_{\text{CH}_4(\text{g})} + \Delta H_{\text{H}_2\text{O}(\text{g})}] - [\Delta H_{\text{CO}(\text{g})} + 3 \cdot \Delta H_{\text{H}_2(\text{g})}] = [(-74,85) + (-41,83)] - [-110,52] = - 216,16 \text{ kJ.}$$

$$\Delta S_{\text{kr}} = [S_{\text{CH}_4} + S_{\text{H}_2\text{O}}] - [S_{\text{CO}} + 3S_{\text{H}_2}] = [186,2 + 188,7] - [197,9 + 3 \cdot 130,6] = - 1948 \text{ J} = - 0,1948 \text{ kJ;}$$

$$\Delta G = \Delta H - T\Delta S = - 216,16 - (-0,1948) \cdot 298 = - 142 \text{ kJ.}$$

$\Delta G < 0$. Demak, standart sharoitda bu reaksiya o'z-o'zidan ketishi mumkin.

4) $2\text{NO}_{(g)} + \text{O}_{2(g)} \rightleftharpoons 2\text{NO}_{2(g)}$ sistemada standart sharoitda to'g'ri reaksiya ketadimi yoki teskari reaksiyami? Javobingizni to'g'ri reaksiya uchun ΔG_{298}^0 hisoblab izohlang.

Yechish: Gibbs energiya o'zgarishi $\Delta G = \Delta H - T\Delta S$ (1)

Gess qonunining xulosasidan $\Delta H_{kr} = \sum \Delta H_{mahsulot} - \sum \Delta H_{dastlabki mahs}$

$\Delta H_{\text{NO}(g)} = +90,37 \text{ kJ/mol}$; $\Delta H_{\text{NO}_2(g)} = -33,98 \text{ kJ}$. $\Delta H_{\text{O}_2} = 0$;

Demak: 1. $\Delta H_{kr} = 2\Delta H_{\text{NO}_2(g)} - 2\Delta H_{\text{NO}(g)} = 33,98 - (+90,37) = -56,48 \text{ kJ}$.

2. $\Delta S = [S_{\text{NO}_2}] - [2 \cdot S_{\text{NO}} + S_{\text{O}_2}] = 240,46 - [2 \cdot 210,2 + 205] = -348,94 \text{ J} = -0,3859 \text{ kJ}$.

$\Delta S_{\text{NO}} = 210,2 \text{ J/mol} \cdot \text{K}$.

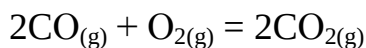
$\Delta S_{\text{O}_2} = 205 \text{ J/mol} \cdot \text{K}$.

$\Delta S_{\text{NO}_2} = 240,46 \text{ J/mol} \cdot \text{K}$.

ΔN va ΔS qiymatlarini (1) tenglamaga qo'yamiz: $\Delta G_{298}^0 = -56,48 - [298 \cdot (-0,3894)] = -69,7 \text{ kJ}$.

$\Delta G < 0$, demak reaksiya o'z-o'zicha ketadi.

5) 4,187 kJ issiqlik ajrab chiqishi uchun n.sh.-da SO_2 gazni necha litrni yondirish kerak.



1. $\Delta H_{kr} = \sum \Delta H_{mahsulot} - \sum \Delta H_{dast.mahsulot} = (2 \cdot \Delta H_{\text{CO}_2(g)}) - (2\Delta H_{\text{CO}(g)} + \Delta H_{\text{O}_2}) =$
 $= 2 \cdot (-395,5) - (2 \cdot (-110,15 + 0)) = -571 \text{ kJ/mol}$.

2. $571 \text{ kJ/mol} \xrightarrow{22,41 \cdot 2}$
 $4,187 \text{ kJ/mol} \xrightarrow{\quad} X$.

$X = 0,3 \text{ l}$, yondirish kerak.

6) Quyidagi $\text{CO}_{(r)} + \text{H}_2\text{O}_{(c)} = \text{CO}_{2(r)} + \text{H}_{2(r)}$ – reaksiya uchun ΔH , ΔS , ΔG , ning qiymatlarini hisoblang.

$\Delta H_{\text{CO}_{2(r)}} = -393,51 \text{ kJ/mol}$.	$\Delta S_{\text{CO}_2} = 213,66 \text{ kJ/mol}$.
$\Delta H_{\text{CO}(r)} = -110,5 \text{ kJ/mol}$.	$\Delta S_{\text{CO}} = 197,9 \text{ kJ/mol}$.
$\Delta H_{\text{H}_2\text{O}(r)} = -285,84 \text{ kJ/mol}$.	$\Delta S_{\text{H}_2\text{O}} = 69,96 \text{ kJ/mol}$.

$\Delta S_{\text{H}_2} = 130,59 \text{ kJ/mol}$.

Yuqoridagi qiymatlarni bilgan holda, $\Delta H, \Delta S, \Delta G$ – qiymatlarini hisoblaymiz.

1. Gess qonuni xulosasidan:

$$\Delta H_{kr} = [\Delta H_{298}^{\circ}(\text{CO}_2) + \Delta H_{(H_2)298}] - [\Delta H_{298}^{\circ}(\text{CO}) + \Delta H_{298}^{\circ}(\text{H}_2\text{O})] = (-393,51 + 0) - (-110,52 + 285,84) = 2,85 \text{ kJ/mol.}$$

$$2. \quad \Delta S_{x.r.} = [S_{298}^{\circ}(\text{CO}_2) + S_{298}^{\circ}(\text{H}_2)] - [S_{298}^{\circ}(\text{CO}) + S_{298}^{\circ}(\text{H}_2\text{O})] = (213,66 + 130,59) - (197,9 + 69,94) = 0,0763 \text{ kJ/mol.}$$

$$3. \quad \Delta G = \Delta H - T\Delta S = 2,85 - 298(0,076) = -19,91 \text{ kJ/mol.}$$

$\Delta G < 0$, demak reaksiya o'z – o'zidan ketadi.

4- AMALIY MASHG'ULOT

Atom tuzilishi

Atom tuzilishining yadroviy modeli

XIX asrning oxirigacha atomlar bo'linmas zarrachalar deb hisoblangan. Keyinchalik tajriba ma'lumotlari ko'paygan sari bunday fikrdan qaytib atomlar murakkab tuzilishga ega degan fikrga kelindi. Yangi fikr D.I.Mendeleyev 1871 – yildayoq «Oson tasavvur etish mumkinki, hozircha oddiy jismlarning atomlari haqiqatda yanada mayda zarrachalarning qo'shilishidan hosil bo'lgan murakkab moddalar ekanligini isbotlashga imkon yo'q. Men taklif etgan davriy bog'liqlik, bu fikrni tasdiqlasa kerak»-deb yozgan edi. D.I. Mendeleyev davriy qonuni, tajriba tadqiqotlari va ayniqsa radioaktivlik hodisasi asosida atom molekulalarining tuzilishi haqidagi ta'limot juda tez rivojlana boshladi. Atomlarning tuzilishini o'rganish uchun ingliz olimi E. Rezerford α - zarrachalarning kuchli singish xususiyatidan foydalandi. U zarrachalarning (geliy yadrolarining) qalinligi taxminan 10.000 atomga teng yupqa metall plastinkalar orqali o'tishini kuzatdi. α -zarrachalar ruh sulfid qoplangan ekranga urilganda chaqnash kuzatiladi, bu esa zarrachalar sonini sanashga imkon beradi. Ma'lum bo'lishicha, α -zarrachalarning ozroq qismi metall plastinka orqali o'tib, o'z yo'lida turli burchakka og'adi, ba'zi zarrachalar esa uchish yo'lini keskin o'zgartiradi. Bu hodisa α -zarrachalarning yoyilishi deyiladi. Rezerford α zarrachalarning yoyilishini tushuntirish uchun 1911 - yilda atom yadroviy modelini taklif etdi. Bu modelga muvofiq atom o'lchamlari juda kichik bo'lgan musbat zaryadlangan yadrodan iborat. Yadroda atomning deyarli barcha massasi to'plangan. Yadro atrofida ma'lum masofada elektronlar aylanadi va ular atomning elektron qobig'ini hosil qiladi. Butun atomning o'lchami taxminan 10^{-8} sm, yadroniki atom o'lchamidan 100000 marta kichik, ya'ni 10^{-13} sm. Shu sababli, α -zarrachalarning ko'pchiligi metall plastinkadan o'tganida ularning atom yadrolaridan ancha chekkadan o'tib ketadi va yo'nalishini o'zgartirmaydi. Ammo, α -zarrachalarning bir qismi yadroga yaqin joydan o'tadi, natijada Kulon kuchlari vujudga keladi va zarrachalar o'z yo'lidan og'adi. Yadroga juda yaqinlashgan zarrachalar shu kuchlarning ta'sirida yana ham keskin og'adi.

Vodorod yadrosi 1920 - yilda Rezerford tomonidan elementar zarracha deb tan olindi va unga proton - “birinchi” degan nom berildi. Protonning shartli belgisi ${}^1_1P$. Vodoroddan boshqa elementlarning yadro zaryadi qiymati ular atomlari massasidan farq qilishi aniqlandi va yadroda protondan boshqa yana zaryadsiz, lekin aniq massaga ega bo'lgan zarrachalar borligi to'g'risida taxmin paydo bo'ldi. 1932 - yilda Chedvig Be atomining α -zarrachalar bilan ta'sirini o'rganib chiqib, bunday zarrachaning mavjudligini isbotladi va neytron (${}_0^1n$) nomini berdi. 1932 -

yilda D.I. Ivanenko va Galon atom yadrosining proton-neytron nazariyasini yaratdilar, yadroning tarkibi proton va neytrondan iboratligi tan olindi. Proton va neytron “nuklonlar“ deyiladi. Nuklonlar “yadro tarkibini tashkil etuvchi zarrachalar” ma`nosini anglatadi. Bu ilmiy tajriba va ular asosida yig’ilgan dalillar atomning tarkibi to’g’risidagi quyidagi umumiy xulosaga olib keladi:

- atom musbat zaryadli yadro va manfiy zaryadli elektronlardan iborat;
- yadro atomning markazida joylashgan bo’lib, proton, neytronlardan tashkil topgan. Yadroda atomning barcha massasi yig’ilgan.
-

ATOMLAR TARKIBINI TASHKIL ETGAN ELEMENTLAR ZARRACHALARINING asosiy tavsifnomalari

Element ar zarracha	Belgis i	Zaryadi Kl	Nisbi y zarya di	Massasi kg	Atom massa birlikida
Proton	${}^1_1\text{P}$	$+1.60212 \cdot 10^{-19}$	+1	$+1.6726 \cdot 10^{-27}$	1.0073
Neytron	${}^1_0\text{n}$	0	0	$+1.6750 \cdot 10^{-27}$	1.0087
Elektron	$\bar{e}$	$+1.60212 \cdot 10^{-19}$	-1	$+9.1075 \cdot 10^{-31}$	$5.4858 \cdot 10^{-4}$

1931 - yilda Mozli yadroning zaryadi atomning raqamiga tengligini va bu elementning tartib raqami ekanligini aniqladi, hamda tartib raqamini Z harfi bilan belgiladi.

Biror element izotopining atomi yadrosidagi protonlar soni N_p elementning tartib raqamiga tengdir: $N_p = Z$

Izotop atomining massasi atom yadrosidagi protonlar va neytronlar soni yig’indisiga teng. $A = (N_p) + (N_n)$

Bu formulada N_p o’rniga Z ni qo’ysak, $A = Z + (N_n)$ kelib chiqadi. Bu formula kimyoviy elementning tartib raqami bilan atom og’irligining o’zaro bog’liqligi isbotidir: Na elementining tartib raqami $Z = 11$, uning yadrosida $(N_p) = 11$ ta va $(N_n) = A - Z = 23 - 11 = 12$, jami – 23 ta nuklon bor. Atomdagi elektronlar soni $(N_p) = (N_e) = 11$ ta.

Izotop va izobaralar

Atomlar bir elementga tegishli bo'lsa-da, ular yadrolarining tarkibi har xil bo'lishi mumkin. Bu farqlanish, asosan, yadroda elementar zarrachalar soni har xil bo'lishi sababli yuzaga kelishi aniqlanib, buning oqibatida **“izotop”** va **“izobara”** yuzaga keladi. Yadrosining zaryadi (protonlar soni) bir xil bo'lib, og'irliklari har xil bo'lgan bir xil element atomlari **izotop** deyiladi. Izotoplar deyarli barcha kimyoviy elementlarda mavjud. Izotoplar kelib chiqishining sababi atom yadrosida neytronlar sonining har xil bo'lishidir. Vodorod izotoplari tarkibi bu fikrni yaqqol isbotlaydi.

Izotop	Nomi	$Z=N_p$	N_p	N_n	m.u.b.
^1_1H	Vodorod	1	1	0	1
^2_1H	Deyteriy	1	1	1	2
^3_1H	Tritiy	1	1	2	3

Shunday atomlar turi mavjudki, ular turli elementlarga tegishli bo'lsalarda, atom og'irliklari bir xil bo'ladi.

Yadro zaryadi turlicha bo'lib, atom og'irliklari bir xil bo'lgan elementlar atomlari **izobaralar** deyiladi. Masalan, kaliy elementining $^{39}_{20}\text{K}$ va $^{40}_{19}\text{K}$ izotoplari ham, kalsiy elementining $^{40}_{20}\text{Ca}$ va $^{42}_{20}\text{Ca}$ izotoplari mavjud bo'lib, ulardan $^{40}_{19}\text{K}$ va $^{40}_{20}\text{Ca}$ atomlari o'zaro izobarlardir. Bu atomlarda nuklonlar soni o'zaro har xil bo'lsada, umumiy soni (yig'indisi) bir xil:

Izotoplar	Nomi	$Z=N_p$	N_p	N_n	m.u.b.
$^{40}_{19}\text{K}$	Kaliy	19	19	21	40
$^{40}_{20}\text{Ca}$	Kalsiy	20	20	20	40

Yadro reaksiyalari

ATOMLARNING YADROLARI TARKIBI O'ZGARISHI BILAN BORIB, YANGI ELEMENT YADROLARI HOSIL BO'LISHIGA OLIB KELUVCHI JARAYONLAR YADRO REAKSIYALARI DEYILADI. YADRO REAKSIYALARI TABIATDA VA SUN'IIY USULDA RO'Y BERADI. TABIIY YADRO REAKSIYALARI RADIOAKTIV ELEMENTLARNING PARCHALANISHI (RADIOAKTIVLIK) TUFAYLI SODIR BO'LADI. RADIOAKTIV ELEMENTLAR O'ZIDAN UCH XIL A-,

B-, Γ- NURLAR CHIQARIB, BOSHQA ELEMENT YADROLARINI HOSIL QILADI:

- α –nurlanish (α -zarrachalar) musbat zaryadli zarrachalar bo'lib, geliy yadrosiga to'g'ri keladi. Kuchli ionlanish xossasiga ega bo'lib, 0.1mm. qalinlikdagi to'siqlardan o'tadi.

- β -nurlanish (β -zarrachalar) manfiy zaryadli (-1) bo'lib, elektronlar oqimidan iborat 0.01m qalinlikdagi to'siqdan o'ta oladi.

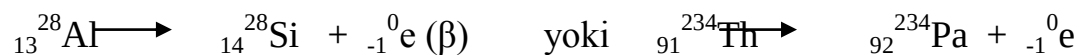
- γ -nurlanish rentgen nurlariga o'xshash bo'lib, kuchli o'tish (singish) xossasiga ega, 0.1m qalinlikdagi to'siqdan o'ta oladi.

Yadro reaksiyalari α - parchalanish, β - parchalanish kabi asosiy turlarga bo'linadi:

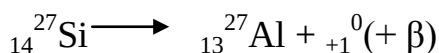
α - parchalanishda elementning tartib raqami 2 birlikka, massasi 4 birlikka kamayadi va aksincha.



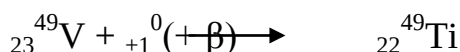
β -parchalanishda elementning tartib raqami bir birlikka ortib, yadroning massasi soni o'zgarmay qoladi.



Ba'zi yadro reaksiyalarida pozitron (${}_{-1}^0\text{e}$) yoki (+ β) zarrachalar hosil bo'lib, tartib raqami bir birlikka kamayadi, ammo yadroning massasi soni o'zgarmaydi.



Shunday yadro reaksiyalari ham borki, unda yadro β -zarrachani biriktirib oladi. Bunda tartib raqami bir birlikka kamayadi, yadro massasi o'zgarmaydi.



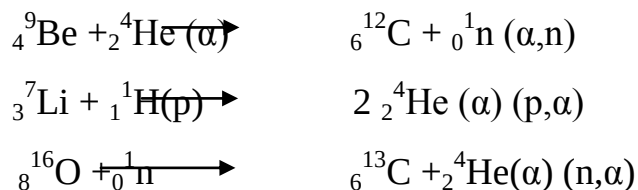
BU HODISAGA «K- QAMRASH» DEYILADI.

AYRIM ELEMENTLAR BARQAROR IZOTOPLARI YADROLARINING ELEMENTAR ZARRACHALAR BILAN TA'SIRLASHUVI NATIJASIDA (BOMBARDIMON QILINGANDA) SUN'IY YADRO REAKSIYALARI RO'Y BERADI. SHUNDAY REAKSIYALARNI BIRINCHI MARTA REZERFORD 1919 - YILDA AZOT ATOMINI A-ZARRACHALAR (HE) BILAN TO'QNASHTIRIB AMALGA OSHIRGAN:



Bu reaksiyani (α, r) turdagi reaksiya deyiladi. α -birikuvchi, to'qnashuvchi zarrachalar, r-hosil bo'luvchi zarracha.

Shu singari boshqa turdagi $(\alpha, n), (p, \alpha), (n, \alpha)$ – reaksiya turlari ham mavjud:



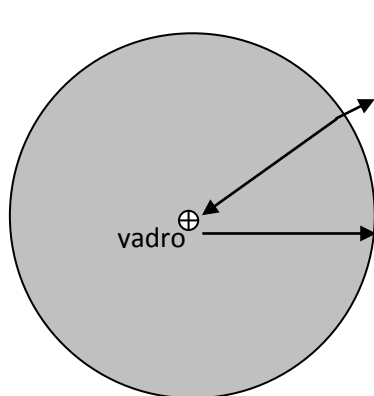
Yadro reaksiyalari fan va texnikada keng qo'llaniladi. Davriy jadvaldagi 93-elementdan boshlab undan keyingi elementlarning hammasi yadro reaksiyalari natijasida hosil qilingan. Yadro reaksiyalari natijasida Δm -massaning kamayishi va $E = \Delta m \cdot c^2$ formulaga asosan, katta energiya ajralib chiqishi tufayli radioaktiv elementlar (atom reaktorlarida) yadro yonilg'isi sifatida ishlatiladi.

Tibbiyotda saraton kasali bilan og'rigan bemorlar ${}^{60}\text{Co}$ izotopi (α -nurlari manbai) ta'sirida davolanadi. Jarrohlikda asboblarni sterillashda nishonlangan atomlar usuli bilan dorilarning organizmga ta'sirini o'rganishda qo'llaniladi.

Texnikada detallarning yemirilish darajasini, qalinligini, suv va neft quvurlarida paydo bo'lgan teshiklarni aniqlashda, moddalar miqdorini topishda (suyultirilgan izotoplar usuli) radioaktivlikdan keng foydalaniladi.

Atomning elektron tuzilishi

Atomning elektron tuzilishi to'g'risidagi dastlabki tasavvurni J.Tomson ilgari surgan bo'lsada, haqiqatga yaqin fikrni Rezerford (1912) bildirdi. Uning fikricha, atomning markazida musbat zaryadli yadro va uning atrofida elektron aylanma harakatda bo'ladi.



$$F = \frac{m \cdot V^2}{q_1 \cdot q_2}$$

3 - rasm. Atomning Rezerford

F- bilan elektronning elektrostatik tortishuv kuchi.

r

Aylanma harakatdagi elektronga F_1 va F_2 kuchlar ta'sir etib, ular elektron yadrodan r -masofada bo'lganda o'zaro teng (F_1 va F_2) bo'ladi. Shu sababli atom barqaror zarrachadir. Lekin bu tasavvurga to'g'ri keladigan atom tuzilishi modeli atom holidagi moddalardan chiqadigan nur chiziqli spektrlar hosil qilishini tushuntira olmadi.

Agar atom holidagi metallni qizdirib, nurlanadigan holatga olib kelinsa va bu nur prizmadan o'tkazilsa, nur ayrim bo'laklarga ajraladi, ya'ni bu nurga to'g'ri keluvchi spektr hosil bo'ladi. Bu spektr chiziqli tuzilishga ega bo'ladi. Bu atomning chiziqli spektri deyiladi. Masalan: rasmda vodorod atomining spektri keltirilgan bo'lib, har bir chiziq o'zining to'lqin uzunligi (λ , Nm) va to'lqin soni (ν , sm^{-1}) ga ega.

$$1 \text{ Nm} = 1 \cdot 10^{-9} \text{ m} = 1 \cdot 10^{-7} = 10 \text{ \AA}$$

Spektrlarning chiziqsimon tabiatini tushuntirish uchun Plank (1901) tomonidan atomlarning energiya yutishi (yoki chiqarishi) uzluksiz bo'lmasdan, bo'laklar (kvantlar) dan iboratligi nazariyasi yaratildi. Bu nazariyaga ko'ra har qanday atom energiya kvantini fotonlar holida yutadi va chiqaradi. Bu energiya miqdori quyidagicha bo'ladi:

$$E = h \cdot \nu / \lambda = h \cdot \nu - \text{Plank doimiysi} = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{sek} = 3 \cdot 10^{-10} \text{ sm/sek}$$

Rezerford va Plank xulosalari asosida ularga qo'shimcha ravishda zarrachalar uchun kvant mexanikasi elementlarini qo'llab, Nils Bor atomning elektron tuzilishi to'g'risida ikkita postulatini yaratdi.

Borning **I postulati**: atomda elektron yadrodan ma'lum bir o'zgarmas masofada, ya'ni statsionar orbital bo'ylab harakatlanadi. Bunda energiya yutilmaydi ham, chiqmaydi ham (atom nurlanmaydi).

Bu fikrga ko'ra, elektron yadro atrofida orbitallar elektron qavatlarda joylashgan bo'lib, har bir qavat o'ziga xos energiyaga ega. Statsionar orbitallar yadrodan uzoqlashib borgan sari uning va undagi elektronning energiyasi ortib boradi.

$$E_1 < E_2 < E_3 \dots < E_n$$

Agar statsionar orbital bo'ylab harakatlanayotgan elektron harakat momenti miqdori $m \cdot v \cdot r = n \cdot h / 2\pi$ bo'lib, bunda $n = 1, 2, 3, \dots, \infty$ ekanligi e'tiborga olinsa, eng kam energiyali orbital $n=1$ da, ya'ni yadroga eng yaqin turgan orbital bo'ladi. Bu vodorod atomi uchun ($n=1$) mos kelib, vodorod atomining normal (asosiy) holati hisoblanadi. Agar elektron $n=2, 3, 4, 5, \dots$ orbitallarga o'tsa, vodorod atomining «qo'zg'algan holati» deyiladi va ko'p elektronli atomlar uchun mos keladi.

II postulat: atomda elektron bir statsionar orbitaldan ikkinchi statsionar orbitalga o'tganda energiya yutiladi yoki chiqadi. Bunda ikki holat bo'ladi:

- elektron yadroga yaqin orbitaldan uzoq orbitalga o'tsa:



energiya kvanti (ΔE) ni yutadi: $\Delta E = h\nu = E_n - E_{n-1}$

- elektron yadrodan uzoqdagi orbitaldan yaqin orbitallarga o'tsa:

$E_2 \rightarrow E_1; E_3 \rightarrow E_2; E_n \rightarrow E_{n-1}$ atom energiya kvanti (ΔE)ni chiqaradi, ya'ni atom (modda) nur chiqaradi.

$$\Delta E = h\nu = E_n - E_{n-1}$$

Ikkala holda ham har bir o'tish uchun to'g'ri keladigan energiya qiymati ν ning qiymatiga bog'liq bo'ladi. Bor yuqoridagi formulalar asosida vodorod atomi elektron orbitallari radiuslarini hisoblash formulasini taklif etdi:

$$r = \frac{n^2}{4\pi^2 m e^2}$$

Shu formula asosida vodorod atomi radiusi $n=1$ bo'lganda $r = 0,053 \text{ Nm} = 0,53 \text{ \AA}$ ekanligini ko'rsatdi. Bu formulaga asosan, $n=2$ (II qavat) uchun $r = 0,53 n^2 = 0,53 \cdot 2^2 = 2,12 \text{ \AA}$ $n=3$, (III qavat) uchun $r = 4,77 \text{ \AA}$ $n=4$, (IV qavat) uchun $r = 8,48 \text{ \AA}$ kabi bo'ladi.

Kvant sonlar

Atom elektron qavatlaridagi elektronlarning holatini to'liq tavsiflash uchun kvant sonlari (n, l, m, m_s) tushunchasi kiritilgan. Birinchi kvant soni – bosh kvant soni bo'lib, n – harfi bilan belgilanadi. Bosh kvant son har bir elektron qavatdagi elektronning energiyasini belgilaydi va uning yadrodan qanday masofada joylashganini ko'rsatadi. Uning qiymatlari $n = 1, 2, 3 \dots \infty$ bo'lishi mumkin, n ning qiymati ortib borishi bilan unga mos keluvchi qavatlarining energiyasi $E_1 < E_2 < E_3 < E_\infty$ ortib boradi.

Davriy jadvalda n_+ element joylashgan davrning raqamiga mos keladi va atomdagi elektron qavatlar sonini bildiradi. Masalan: III davr elementlari uchun $n=3$ bo'lib, ularning atomlarida 3 ta elektron qavat bor. Atomdagi har bir elektron qavat raqamiga mos keluvchi harfli belgilar mavjud: $n=1$ (K); $n=2$ (L); $n=3$ (M); $n=4$ (N) va hokazo.

Atom elektron qavatlarini (orbitallari) tuzilishini o'rganish, ularning qavat (orbitallar) dan iborat bo'lishini ko'rsatadi. $N_{orb} = n^2$ ga teng ekan. Shunga ko'ra, I qavatda 1 ta, II qavatda 4 ta orbita va hokazo bo'lishi mumkin.

Orbital kvant soni

YUQORIDA AYTILGANIDEK, HAR BIR ELEKTRON QAVAT BIR YOKI BIR NECHA ELEKTRON ORBITAL (QAVATCHALAR) DAN

IBORAT BO'LADI. BU ELEKTRON ORBITALLARGA ELEKTRONLAR YADRO ATROFIDA QANDAY KO'RINISHDA HARAKATLANISHI, YA'NI ORBITALLARNING FAZOVIIY TASHQI KO'RINISHINI ANIQLAB BERISH UCHUN ELEKTRONNING ORBITAL KVANT SONI QABUL QILINGAN VA L (EL) –HARFI BILAN BELGILANADI.

Orbital kvant sonining qiymati bosh kvant soni qiymatiga bog'liq bo'lib, n ning biror qiymati uchun $L = n - 1$ bo'ladi:

n	1	2	3	4	n
L	0	0.1	0.1.2	0.1.2.3	n-1

L ning har bir qiymatiga aniq ko'rinishdagi elektron orbitallari mos keladi, ular lotincha s, p, d, f kabi harflar bilan belgilanadi.

e	0	1	2	3
Orbital belgisi	S	P	D	F

Har bir orbitalga mos keluvchi fazoviy ko'rinishlar mavjud: S orbital «sharsimon», P orbital «gantelsimon» ko'rinishga ega.

Har bir elektron orbital ma'lum sondagi elektronlarni o'zida sig'dira oladi. Bu elektronlar soni har bir orbital uchun l ning qiymatiga bog'liq bo'lib, $2(2 \cdot l + 1)$ formula bilan hisoblanadi:

S - orbitalda $l = 0$ bo'lib, $2(2 \cdot 0 + 1) = 2$ ta, $S^{(1 \div 2)}$

P - orbitalda $l = 1$ bo'lib, $2(2 \cdot 1 + 1) = 6$ ta, $P^{(1 \div 6)}$

D - orbitalda $l = 2$ bo'lib, $2(2 \cdot 2 + 1) = 10$ ta, $D^{(1 \div 10)}$

F - orbitalda $l = 3$ bo'lib, $2(2 \cdot 3 + 1) = 14$ ta, $F^{(1 \div 14)}$

elektron joylashadi. S - orbitaldagi elektronlar S - elektron, P - orbitaldagi elektronlar P - elektron deyiladi va mos ravishda D - hamda F - elektronlar ham bo'ladi.

Magnit kvant soni

Bu kvant soni m_l -harfi bilan belgilanib, elektron orbital (bulutlar) ning magnit maydoni ta'sirida biror aniq (masalan, fazoning Z o'qi) yo'nalishiga nisbatan egallagan holati (proyeksiyalar) sonini ko'rsatadi. Boshqacha aytganda, elektron bulutlari (orbitallari) fazoda X, Y, Z o'qlari bo'ylab qanday joylashganini ko'rsatadi.

Magnit kvant soni orbital kvant sonining barcha musbat va manfiy qiymatlarini qabul qiladi:

l	0	1	2	3
m	0	-1,0,1	-2,-1,0,1,2	-3,-2,-1,0,1,2,3

Magnit kvant soni har elektron qavat va bir orbitalga to'g'ri keluvchi energiya holati energetik yacheykalar sonini bildiradi. Har bir elektron qavatdagi energetik yacheykalar soni $N = n^2$ yacheyka (orbitallar soni kabi) bo'ladi. Har bir orbitaldagi yacheykalar soni $(2l + 1)$ ta bo'ladi. Masalan, S -orbital uchun $l = 0$, yacheyka soni S orbital uchun $(2 \cdot 0 + 1) = 1$ ta

P -orbital uchun $l = 1$, $(2 \cdot 1 + 1) = 3$ ta

D -orbital uchun $l = 2$, $(2 \cdot 2 + 1) = 5$ ta

F - orbital uchun $l = 3$, $(2 \cdot 3 + 1) = 7$ ta

Bu hisoblashlar asosida har bir elektron qavatdagi elektron yacheykalar soni va turlarini aniqlab ko'raylik:

I qavatda $n = 1$, $l = 0$, $m = 0$ unda $1^2 = 1$ s ☐ yacheyka bo'ladi

II qavatda $n = 2$, $l = 0$, $m = 0$, 1ta S 2s ☐

$l = 1$, $m = -1, 0, 1$, 3 ta yacheyka 2p ☐☐☐

III qavatda $n = 3$, $l = 0$, $m = 0$, 3s ☐

$l = 1$, $m = -1, 0, 1$, 3p ☐☐☐

$l = 2$, $m = -2, -1, 0, 1, 2$ 3d ☐☐☐☐☐

IV qavatda $n = 4$, $l = 0$, $m = 0$ 4s ☐

$l = 1$, $m = -1, 0, 1$ 4p ☐☐☐

$l = 2$, $m = -2, -1, 0, 1, 2$ 4d ☐☐☐☐☐

$$l = 3, m = 4f \quad \boxed{} \boxed{} \boxed{} \boxed{} \boxed{} \boxed{} \boxed{}$$

1 n	0	1	2	3	elektro n	qavatda gi
	(s)	(p)	(d)	(f)	n ² orbital soni	2n ² elektron soni
1	□				1	2
2	□	□□□			4	8
3	□	□□□	□□□□ □		9	18
4	□	□□□	□□□□ □	□□□□□ □□	16	32
m _l	0	- 1,0,1	-2,-1, 0,1,2	-3,-2,-1, 0,1,2,3		

Har bir yacheykada ko'pi bilan 2ta elektron joylasha oladi. Masalan, yacheykani qaraydigan bo'lsak:

S-



- bo'sh S-yacheyka,



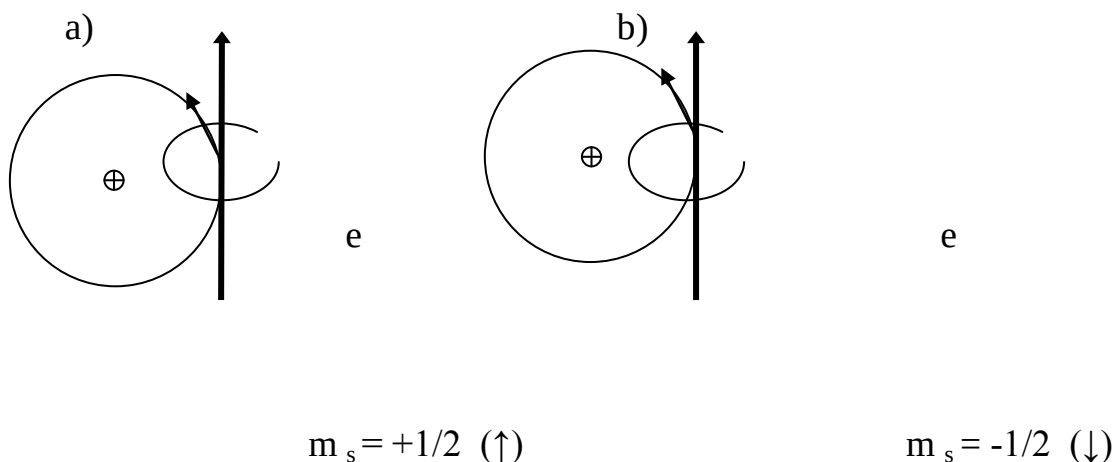
- qisman yarim to'lgan S-yacheyka,

- to'liq S-yacheyka deyiladi.

Bu xulosalar p ,d ,f yacheykalar uchun ham taalluqlidir.

Spin kvant soni

Elektron yadro atrofida aylanma harakat qilayotganda o'z o'qi atrofida ham aylanadi. Bu harakat quyidagi rasmda keltirilgan.



Elektronning o'z o'qi atrofida qaysi tomonga harakatlanishini ko'rsatuvchi kattalik spin kvant soni deyiladi va m_s -harfi bilan belgilanadi. Uning qiymati $+1/2$ yoki $-1/2$ bo'ladi.

Elektron o'z o'qi atrofida soat millari yo'nalishi (a) bo'yicha harakatlansa, $m_s = +1/2$ bo'lib, u to'g'ri spinli $\uparrow$ elektron deyiladi. Agar soat millari yo'nalishiga teskari yo'nalish (b) bo'ylab harakatlansa, $m_s = -1/2$ bo'lib, teskari spinli $\downarrow$ elektron deyiladi.

Ko'pchilik holatda elektronlarning spin kvant soni qiymati berilmaydi, uning o'rniga ($\uparrow$) yoki belgilar ishlatiladi. Elektronlar energetik yacheykalarga joylashtirilganda ularning spinlari yo'nalishi $\uparrow\downarrow$ (a), $\uparrow$ (b) va $\downarrow$ (d) holida ko'rsatiladi. Shunga ko'ra elektronlar toq spinli (a, b) va juftlashgan (d) spinli bo'ladi. Toq spinli elektronlar turli yacheykalarda, juftlashgan spinli elektronlar bitta yacheykada joylashadi.

Yuqoridagilarni umumlashtirib shuni aytish mumkin:

- atomdagi har bir elektron 4 xil kvant soni bilan tavsiflanadi.
- kvant sonlari har bir elektronning atomda joylashgan o'ri, tartibi, energiyasi, harakat shakli, holatini aniq ko'rsatib beradigan asosiy kattalikdir.

Kvant sonlarining taqsimlanishi

Bosh	Orbital	Magnit	Spin	Pog'onalar

kvant soni	kvant soni	kvant soni	kvant soni	va ulardagi elektronlar
1	0	0	$\pm 1/2$	1s
2	0	0	$\pm 1/2$	2s
	1	+1	$\pm 1/2$	2p
		0	$\pm 1/2$	
		-1	$\pm 1/2$	
3	0	0	$\pm 1/2$	3s
	1	+1	$\pm 1/2$	3p
		0	$\pm 1/2$	
		-1	$\pm 1/2$	
	2	-2	$\pm 1/2$	3d
		-1	$\pm 1/2$	
		0	$\pm 1/2$	
		1	$\pm 1/2$	
		2	$\pm 1/2$	
4	0	0	$\pm 1/2$	4s
	1	+1	$\pm 1/2$	4p
		0	$\pm 1/2$	
		-1	$\pm 1/2$	
	2	-2	$\pm 1/2$	4d
		-1	$\pm 1/2$	
		0	$\pm 1/2$	
		1	$\pm 1/2$	
		2	$\pm 1/2$	

		-3	$\pm 1/2$	
		-2	$\pm 1/2$	
		-1	$\pm 1/2$	
	3	0	$\pm 1/2$	4f
		1	$\pm 1/2$	
		2	$\pm 1/2$	
		3	$\pm 1/2$	

Elektron formulalar

VODOROD ELEMENTIDAN BOSHLAB ELEMENTLARNING TARTIB RAQAMLARI ORTIB BORISHI BILAN ATOMLARDAGI ELEKTRONLAR SONI HAM ORTIB BORADI. KO'P ELEKTRONLI ATOMLARDA ELEKTRON QAVATLARINING ELEKTRONLAR BILAN TO'LIB BORISHI ELEKTRONLARNING ENERGIYALARI, KVANT SONLARI QIYMATIGA, PAULI, GUND QOIDALARIGA AMAL QILADI.

Pauli 1925- yilda ko'p elektronli atomlarni o'rganib, elektronlarning kvant sonlari tushunchasi va ularning qiymatlari asosida elektronlar joylashuvi to'g'risida quyidagi qoidani yaratdi: Pauli prinsipi: atomda to'rttala kvant soni bir xil bo'lgan ikki yoki undan ortiq elektronning bo'lishi mumkin emas.

Gund qoidasi. Ko'p elektronli atomlarda elektronlar soni ortib borishi bilan ular joylashishi mumkin bo'lgan orbital (yacheyka) lar ham ortib boradi. Bu yacheykalarda elektronlar Gund qoidasiga amal qilgan holda joylashadi. Ko'p elektronli atomlarda elektronlar yacheykalarga joylashayotganda o'z spinlarini parallel yo'naltirib, spinlar yig'indisi ($\sum m_s \rightarrow \max$) maksimal bo'lishiga intiladilar.

Bu qoidaga asosan, yacheykaga kelib joylashadigan har bir elektron bittadan bir xil energiyali yacheykani band qiladi. $Z=5(B)$ dan $Z=7(N)$ gacha bo'lgan element atomlari 2p-orbitallarining elektronlar bilan to'lib borishi bunga yaqqol misol bo'la oladi.

Atom orbitallarining elektronlar bilan to'lib borishi «eng kam energiyali holat» tartibiga amal qiladi. Bunga ko'ra avval eng kam energiyali (yadroga yaqin) orbital, keyin energiyasi ko'proqlari to'lib boradi.

Bu tartibda o'zida to'liq, har tomonlama aks ettirgan qoida Klechkovski qoidasidir.

Klechkovski qoidasi atom elektron orbitallarining energetik holati $(n+l)$ yig'indisining qiymatiga bog'liq qoidadir.

1- qoida. Atom orbitallarini elektronlar bilan to'lib borishida avval $(n+l)$ yig'indisi ortib borish tartibi orqali to'ldiriladi. Avval $(n+l)$ yig'indisining eng kichik qiymatiga mos keladigan orbital, keyin bu yig'indining katta qiymatlariga mos keluvchi orbitallar to'ladi. Shu qoidaga asoslanib;

$$(n+l) = 1+0 = 1; \quad (n+l)=2+0=2; \quad (n+l)= 2+1=3;$$

$$(n+l)= 1(1s); \quad (n+l)=2 (2s); \quad (n+l)= 3 (2p);$$

2- qoida. Agar bir necha orbital uchun $(n+l)$ yig'indining qiymati bir xil bo'lsa, u holda bosh kvant soni n ga qaraladi, u ham ortib borish tartibi orqali to'ldiriladi. Shu qoidaga asoslanib: $(n+l)= 2+1=3$ va $n+l =3+0=3$

Ikkala holat uchun ham $n+l =3$. Bu elektron orbitallardan $n=2$, $n =1$ bo'lgan (2p) orbital avval elektron bilan to'ladi, keyin $n=3$, $l=0$ bo'lgan (3s) orbital elektron bilan to'ladi. Chunki $n+l=2+1$ orbitalning energiyasi $n+l =3+0=3$ orbitalning energiyasidan kichik, ya'ni $E_{2p} < E_{3s}$ yoki $2p < 3s$ tartib amal qilinadi.

Klechkovskiyning I a II qoidalariga asoslanib atom orbitallarning elektronlar bilan to'lib borishi quyidagicha

$n + l$	$n + l$
$1s = 1+0=1$	$5p = 5+1=6$
$2s = 2+0=2$	$6s = 6+1=7$
$2p = 2+1=3$	$4f = 4+3=7$
$3s = 3+0=3$	$5d = 5+2=7$
$3p = 3+1=4$	$6p = 6+0=6$
$4s = 4+0=4$	$7s = 7+0=7$
$3d = 3+2=5$	$5f = 5+3=8$
$4p = 4+1=5$	$6d = 6+2=8$
$5s = 5+0=5$	$7p = 7+1=8$
$4d = 4+2=6$	

5- AMALIY MASHG'ULOT

Kimyoviy kinetika

Kimyoviy reaksiyalarning tezligini va unga ta'sir etuvchi omillarni o'rganadigan kimyoning bo'limiga kimyoviy kinetika deyiladi. Kimyoviy reaksiya tezligi reaksiyaga kirishuvchi moddalar konsentratsiyalarining vaqt birligi ichida o'zgarishi bilan o'lchanadi.

$$V = \pm \frac{C_2 - C_1}{t_2 - t_1} = \pm \frac{\Delta C}{\Delta t} \text{ mol/sek}$$

Reaksiya davomida reaksiyaga kirishayotgan moddalarning konsentratsiyasi kamaysa (-), mahsulotniki oshadi va (+) ishora qo'yiladi. Ko'pgina dastlabki moddalar konsentratsiyasining qiymati kamayishidan foydalaniladi. V xaqiqiy tezlik, reaksiya tezligi qisqa vaqt ichida bo'ladi. Agar moddaning konsentratsiyasi C_1 dan C_2 ga o'zgarsa, reaksiyaning o'rtacha tezligi yoziladi.

Kimyoviy reaksiya tezligiga ta'sir etuvchi omillar

bilan tanishib chiqamiz

Konsentratsiya-C; chegara sirti-S; hajm-V; bosim—P; harorat-t; katalizator-Kt;

Kimyoviy reaksiyani o'rganishdan avval, sistema bilan tanishamiz. *Sistema deb biror hajmni egallagan bir yoki bir necha moddalar yig'indisiga aytiladi.*

Sistemalar:

- 1) gomogen $H_{2(g)} + Cl_{2(g)} = 2HCl_{(g)}$ (bir fazali bo'ladi) va
 - 2) geterogen sistema. $C_{(k)} + O_{2(g)} = CO_{2(g)}$, bo'ladi.
 $Zn_{(k)} + H_2SO_{4(s)} = ZnSO_{4(k)} + H_{2(g)} \uparrow$ (ko'p fazali bo'ladi.)
- Sistemani tashkil etgan va bir-biridan ma'lum bir chegara, sirt bilan ajralgan qismiga faza deyiladi.*

Muz +suv (ikki fazali sistema)

Muz +suv+suv bug'i (uch fazali sistema)

1. Reaksiya tezligiga konsentratsiya ta'siri. -Massalar ta'sir

(Guldberg va Vaage) qonuni

Reaksiya tezligi reaksiyaga kirishayotgan moddalarning konsentratsiyalarining ko'paytmasiga to'g'ri proporsionaldir. Bu qonun 1867- yil K.Guldberg va Vaage tomonidan kashf etilgan bo'lib, massalar ta'siri qonuni deb ataladi.

Masalan:



$V = K[A][B]$ Reaksiya kinetik tenglamasi deyiladi.

$A=B=1\text{mol}^{-1}$, $V=K$ bu konsentratsiya 1ga teng bo'lgandagi reaksiya tezlik solishtirma tezlik deyiladi. Bu qonunga ko'ra reaksiya tezligi, reaksiyaga kirishayotgan moddalarning konsentratsiya ko'paytmasiga to'g'ri proporsionaldir. K – proporsionallik koeffitsienti, u moddalarning tabiatiga, haroratga va katalizatorga bog'liq. (Konstantasiyaga bog'liq emas).

2. Reaksiya tezligi reaksiyaga kirishayotgan moddalarning

chegara sirtiga ham bog'liq.



$$V = K [O_2] ; \quad V = K [HCl]^2 ;$$

Qattiq moddalar reaksiyada faqat chegara sirti bilan ishtirok etadi, bu qattiq moddaning konsentratsiyasiga bog'liq. Chegara sirti oshsa tezlik, ham ortadi.

3. Reaksiya tezligiga haroratning ta'siri

Kimyoviy reaksiyalarning borishi va tezligi ko'pchilik hollarda sistemaning haroratiga bog'liq. Atom va molekulalar qo'zg'algan holatga o'tganda ularni reaksiyaga kirishish qobiliyati ortadi. Haroratning oshishi, bosimni oshishi, rentgen nurlari ta'sirida reaksiyaning tezligi ortadi. Vant–Goff tajriba asosida haroratni 10°C oshirganda reaksiya tezligi 2-4 marta oshishini aniqlaydi va bu quyidagi formula bilan ifodalanadi.

$$V_t = V_{t_1} \cdot \gamma^{\frac{\Delta t}{10}} ;$$

$V_2 - V_1$ – bu t_2 va t_1 haroratdagi tezlik.

γ harorat koeffitsienti, harorat 10°C oshganda reaksiya tezligi necha marta oshganini ko'rsatadi. Δt – harorat farqi.

Masalan: haroratni 10°C dan 50°C ga ortganda koeffitsienti 4ga teng bo'lganda reaksiya tezligi necha marta oshishini aniqlaymiz.

$$V_{t_2} = V_{t_1} \gamma^{t_2 - t_1 / 10} ; \quad V_{50} = V_{10} \cdot 4^{50 - 10 / 10} = 256 \text{ marta ortadi.}$$

4. Gaz moddalarda reaksiya tezligiga bosim ta'siri

Gazsimon moddalarda konsentratsiya o'rniga bosim ishlatiladi. Reaksiya tezligi konsentratsiyasiga bog'liq bo'ladi. Gaz moddalarning bosimi oshsa, reaksiya tezligi ham ortadi.

Hajm bilan tezlik orasida teskari proporsionallik bor.

$V^1 = \frac{1}{V}$; hajm ortsa, tezligi kamayadi. V-hajm.

Masalan: $2\text{CO}_2 + \text{O}_2 = 2\text{CO}_3$ reaksiyada aralashmaning hajmi 2 marta kichraytirilsa, tezlikning o'zgarishini aniqlang.

$V = K[\text{CO}_2]^2 \cdot [\text{O}_2] = K^2 \cdot 2 = 8k$; Demak, tezlik oldingiga nisbatan 8 marta oshar ekan.

Kimyoviy reaksiyaning aktivlanish energiyasi

Kimyoviy reaksiya sodir bo'lishi uchun zarrachalar o'zaro to'qnashishi kerak. Molekular kinetik nazariyaga muvofiq molekulalar o'rtasidagi to'qnashishlar soni mutloq haroratning kvadrat ildiziga to'g'ri proporsionaldir. Masalan: 10°C dagi boradigan reaksiyani 20°C ga o'tkazilsa, reaksiya tezligi $V=2\%$ ortishi kerak, ammo 100% dan 200% ortadi. Demak harorat ortsa, reaksiyalarning tezligi turlicha oshadi.

Bularning hammasini e'tiborga olib, massalar ta'siri qonuniga qo'shimcha aktivlanish nazariyasi degan nazariya kiritilgan. Bu nazariyani D.V. Alekseyev, S.Arrenius va boshqa olimlar rivojlantirgan. Bu nazariyaga binoan molekulalar orasida bo'ladigan reaksiyalar borishi uchun quyidagi shartlar bo'lishi kerak.

1. Har qanday to'qnashuvda ham reaksiya bormaydi, unda ichki energiyaga ega bo'lgan aktiv zarrachalari bo'lishi kerak.
2. Zarrachalarning to'qnashish momenti bo'lishi kerak.
3. Moyillik bo'lishi kerak. Masalan: benzol bilan toluol bir-biriga o'xshash, shuning uchun soatlab reaksiya olib borilsa ham reaksiya ketmaydi, moyillik yo'q.
4. Molekulalari kerakli joylari bilan to'qnashish kerak.

≡ C

Masalan: $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \rightarrow \text{CH}_3\text{-CO-C}_2\text{H}_5 + \text{H}_2\text{O}$

Zarrachalar bir-biriga yaqin kelib, ikkala zarrachadagi elektron pog'onalarining o'zaro itarilish kuchlari xalaqit beradi. Bu itarilish kuchlarini katta energiyaga ega bo'lgan aktiv zarrachalargina yenga oladi. Passiv zarrachalarni aktiv holatga o'tkazish uchun ularga berilishi zarur bo'lgan qo'shimcha energiya ayni reaksiyaning aktivlanish energiyasi deyiladi.

E_{akt} -aktivlanish energiyasi qancha yuqori bo'lsa, reaksiya shunchalik sekin boradi.

E_{akt} -energiyasi reaksiyada ishtirok etadigan moddalarning tabiatiga bog'liq.

A) Agar reaksiyada ishtirok etgan ikki modda molekulalardan tashkil topgan bo'lsa,

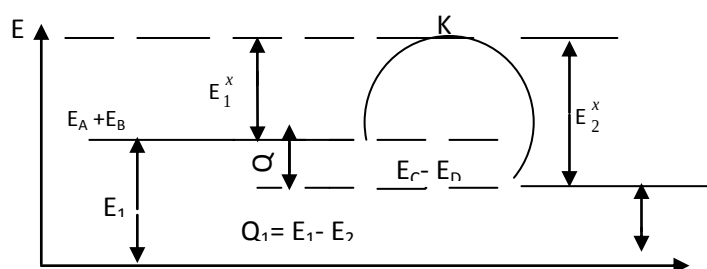
$$E_{\text{akt}} = 80 \div 250 \text{ kJ/mol.}$$

B) Agar reaksiyada ishtirok etayotgan moddalar qarama-qarshi zaryadli ionlar bo'lsa,

$$E_{\text{akt}} = 0 \div 18 \text{ kJ/mol}$$

D) Erkin radikallar ishtirokida boradigan reaksiyalarda,

$$E_{\text{akt}} = 0 \div 9 \text{ kJ/mol}$$



E_2 reaksiya

koordinatasi

E_1 -sistemaning reaksiyadan oldingi energiya ho'tami.

E_2 -sistemaning reaksiyadan keyingi energiya ho'tami.

E_1^x -to'g'ri reaksiyaning aktivlanish energiyasi.

E_2^x -teskari reaksiyaning aktivlanish energiyasi.

A+B bilan reaksiyaga kirishib C+D hosil bo'lishi uchun K-to'siqni yengish kerak.

K-aktivlanish energiyasi yoki energetik g'ovni tasvirlaydi. Sistemada E_1 dan E_2 ga to'g'ridan-to'g'ri o'ta olmaydi, buning uchun u energiyani K ga qadar yetkazish kerak, ya'ni energetik g'ovni yengib o'tish kerak. Buning uchun sistema issiqlik, yorug'lik va energiyaning boshqa turlarini qabul qilib, aktiv holatga o'tish kerak, aktiv zarrachalargina "g'ov" dan o'ta oladi. Aktivlanish energiyasini hisoblash uchun Arrenius tenglamasidan foydalaniladi.

$$K=A+I^{-\frac{E_a}{RT}}$$

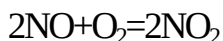
E_a -aktivlanish energiyasi 1 mol moddadaagi molekulalarni reaksiyaga kirishuvchi uchun zarur bo'lgan energiyaga aytiladi. kkal/mol, kJ/mol. e- natural logarifm asosi. T- mutloq harorat ($t+273^{\circ}\text{C}$), R-universal gaz doimiyligi.

Yechish uchun misol va masalalar

1. $A+2V=S$ reaksiya tezligi 0,028 mol/l, $[A]=0,75$ mol/l, $[V]=0,9$ mol/l. Shu reaksiyaning tezligi konstantasini hisoblang.

- 1) 0,04 mol/l,
- 2) 0,004 mol/l,
- 3) 0,4 mol/l,
- 4) 4,0 mol/l.

2. Quyidagi reaksiyada $[\text{NO}]$ moddaning konsentratsiyasini 2 marta oshirsak, reaksiya tezligi qanday o'zgaradi.



- 1) 4 marta oshadi.
- 2) 4 marta kamayadi.
- 3) 8 marta oshadi.
- 4) 8 marta kamayadi.

3. Quyidagi $2\text{NO}_{2(\text{G})}\rightleftharpoons 2\text{NO}_{2(\text{G})}+\text{O}_{2(\text{G})}$ sistemada hosil bo'lgan moddalar konsentratsiyasini 3 marta oshirsak, to'g'ri reaksiya tezligi qanday o'zgaradi?

- 1) 27 marta oshadi.
- 2) 27 marta kamayadi.
- 3) 9 marta oshadi.
- 4) 9 marta kamayadi.

4. Quyidagi $2\text{H}_2\text{S} + 3\text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{SO}_2$ sistemada dastlabki moddalarning hajmini 2 marta kamaytirsak, to'g'ri reaksiya tezligi qanday o'zgaradi?

- 1) 32 marta oshadi.
- 2) 32 marta kamayadi.
- 3) 64 marta oshadi.
- 4) 64 marta kamayadi.

5. Quyidagi $2\text{NO}_2 \rightleftharpoons 2\text{NO} + \text{O}_2$ sistemada $[\text{NO}]$ ning konsentratsiyasini 2 marta oshirsak, teskari reaksiya tezligi qanday o'zgaradi?

- 1) 4 marta oshadi.
- 2) 4 marta kamayadi.
- 3) 8 marta oshadi.
- 4) 8 marta kamayadi.

6. Reaksiyaning harorat Koeffitsienti $\gamma=2$ ga teng. Agar haroratni $t_1=20^\circ\text{C}$ dan $t_2=40^\circ\text{C}$ ga ko'tarsak, tezlik qanday o'zgaradi.

- 1) 4 marta kamayadi.
- 2) 4 marta oshadi.
- 3) 8 marta kamayadi.
- 4) 8 marta oshadi.

7. Reaksiyaning harorat Koeffitsienti $\gamma=2$. Agar haroratlar farqi $\Delta t=30^\circ\text{C}$ tashkil etsa, tezlik qanday o'zgaradi?

- 1) 4 marta kamayadi.
- 2) 4 marta oshadi.
- 3) 8 marta kamayadi.
- 4) 8 marta oshadi.

8. Quyidagi $2\text{A} + \text{B} = \text{C}$ sistemada konsentratsiyalar, $[\text{A}]=0.3 \text{ mol/l}$, $[\text{B}]=0.5 \text{ mol/l}$, tezlik konstantasi 1 ga teng bo'lgan reaksiya tezligini hisoblang.

- 1) $0.045 \text{ mol/l, min.}$
- 2) 0.3 mol/l, min.
- 3) 4.5 mol/l, min.
- 4) 0.5 mol/l, min.

9. Quyidagi muvozanatda turgan sistemalarga bosimning ortishi qanday ta'sir etadi?

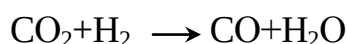
- 1) O'ngga siljiydi.

- 2) Chapga siljiydi
- 3) O'zgarmaydi.
- 4) Avval chapga so'ng o'ngga siljiydi.

10. Quyidagi muvozanatda turgan sistemalarga bosimning ortishi qanday ta'sir etadi?

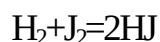
- 1) O'ngga siljiydi.
- 2) Chapga siljiydi.
- 3) O'zgarmaydi.
- 4) Avval o'ngga so'ng chapga siljiydi

11. Quyidagi muvozanatda turgan sistemalarga bosimning ortishi qanday ta'sir etadi?



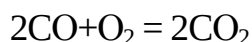
- 1) O'ngga siljiydi.
- 2) Chapga siljiydi.
- 3) Siljimaydi.
- 4) Bosim ta'sir etadi.

12. Quyidagi muvozanatda turgan sistemalarda konsentratsiyalari $[\text{H}_2] = 0,1 \text{ mol/l}$, $[\text{J}_2] = 1 \text{ mol/l}$ $[\text{HJ}] = 0,2 \text{ mol/l}$ ga teng. Sistemaning muvozanat konstantasini toping.



- 1) 2,
- 2) 4,
- 3) 6,
- 4) 8.

13. Quyidagi muvozanatda turgan sistemalarga bosim ortishi qanday ta'sir etadi?



- 1) O'ngga siljiydi.
- 2) Chapga siljiydi.
- 3) Siljimaydi.
- 4) Bosim ta'sir etadi.

14. Quyidagi $\text{CO}_2 + \text{H}_2 - \text{CO} + \text{H}_2\text{O}$ sistemada konsentratsiyalari $[\text{CO}] = 0,2 \text{ mol/l}$, $[\text{H}_2] = 0,1 \text{ mol/l}$, $[\text{CO}] = 0,1 \text{ mol/l}$, $[\text{H}_2\text{O}] = 0,2 \text{ mol/l}$ ga teng. Muvozanat konstantasini toping.

- 1) 1,
- 2) 2,
- 3) 4,
- 4) 5

6- AMALIY MASHG'ULOT

ERITMALAR

Eritmalar konsentratsiyasini ifodalash usullari

Har qanday eritmaning muhim xarakteristikasi uning tarkibidir. Eritmalar tarkibini son bilan ifodalashning har xil usullari bor: erigan moddaning ulushi, molar konsentratsiyasi va boshqalar.

Erigan moddaning massa ulushi – bu oʻlchamsiz fizikaviy kattalik boʻlib, erigan modda massasining eritmaning umumiy massasi nisbatiga teng, yaʼni $\omega_M = m_M/m$, bunda: ω_M - erigan moddaning massa ulushi, m_M - erigan modda massasi va m -eritmaning umumiy massasi.

Erigan moddaning massa ulushi ω m odatda birning ulushlarida yoki foizlarda ifodalanadi. Masalan, erigan moddaning – suvdagi sulfat kislotaning massa ulushi 0,05 ga yoki 5% ga teng. Bu degan soʻz, 5 g sulfat kislota va massasi 95 g suv bor demakdir.

Molyar konsentratsiya yoki molarlik – bu erigan modda miqdorining eritmaning hajmiga nisbatiga teng kattalik, yaʼni $C(X) = n(X)/V$ bunda $S(X)$ - X zarrachalarning molyar konsentratsiyasi, $n(X)$ - X modda zarrachalarining eritmadagi miqdori, V -eritmaning hajmi. Molyar konsentratsiyaning asosiy birligi mol/l. Molyar konsentratsiyani yozishga misollar: $S(HCl)=0,1\text{mol/l}$, $S(H_3PO_4)=0,5\text{mol/l}$.

1 litrida 1 mol erigan modda bor eritma molar eritma deyiladi.

Agar 1 l eritmada 0,1 mol boʻlsa, bu eritma detsimolar, 0,01 mol boʻlsa - santimolar, 0,001 mol – millimolar eritma deyiladi. Eritmaning molarligi odatda M harfi bilan belgilanadi. Masalan, 1M NaOH-natriy gidroksidning molar eritmasi, bunday eritmaning bir litrida 1 mol modda yoki 1 mol $40\text{g/mol}=40\text{ g}$ m NaOH-santimolar eritma, uning 1 litrida 0,01 mol, yaʼni $0,01 \cdot 40\text{g}=0,4\text{g}$ NaOH boʻladi. Masalan, natriy gidroksidning detsimolar eritmasini tayyorlash uchun undan tarozida 4 g tortib olish, 1 litrga teng aniq hajmi belgilab qoʻyilgan litrli oʻlchov kolbasiga solish, modda batamom eriguncha distillangan suv quyish va soʻngra eritma hajmini belgigacha yetkazish lozim.

Molyar konsentratsiyadan foydalanish qulay, chunki eritmaning muayyan hajmidagi mollar soni (moddaning miqdori) maʼlum boʻladi. Masalan, 1 l 1 M NaOH eritmasini neytrallash uchun ushbu reaksiyalarning tenglamalariga muvofiq:



kislotalar eritmalaridan quyidagi hajmda olish zarur: 1 l 1 M HCl yoki 0,5 l 1 M H_2SO_4 . Ravshanki, 0,5 l 2 M NaOH eritmasini neytrallash uchun 0,5 l 2 M HCl yoki 0,5 l 1 M H_2SO_4 yo boʻlmasa, 0,25 l 2M H_2SO_4 kerak va hokazo.

Koʻpincha foizli, molyar va normal konsentratsiyalar qoʻllaniladi.

1. Miqdoriy konsentratsiyalar.

Foizli konsentratsiya (C %) 100 g. eritmada erigan moddaning grammlar sonini koʻrsatadi.

1-misol. Eritma tayyorlash uchun 5 g kumush nitrat AgNO_3 va 120 g suv olinadi. Tayyorlangan eritmani foizli konsentratsiyasi aniqlansin. 100 g.

Berilgan:

$$m \text{ modda} = 5 \text{ g AgNO}_3$$

$$m \text{ H}_2\text{O} = 120 \text{ g}$$

$$C\% = ?$$

Yechish:

1) Tayyorlangan eritmaning og'irligi (massasi) topiladi.

$$M \text{ eritma} = M \text{ modda} + M \text{ suv} = 5 + 120 = 125 \text{ g}$$

2) Foiz konsentratsiyasi topiladi.

$$125 \text{ g eritma} \quad 5 \text{ g AgNO}_3$$

$$100 \text{ g eritma} \quad X \text{ g AgNO}_3$$

$$C \% = X = \frac{5 \cdot 100}{125} = 4\%$$

Eritmaning foizli konsentratsiyasini hisoblash uchun umumiy formuladan ham foydalanish mumkin.

$$C \% = \frac{m \text{ modda} \cdot 100\%}{m \text{ eritma}} \quad \text{yoki} \quad C \% = \frac{m \text{ modda} \cdot 100\%}{m \text{ modda} + m \text{ erituvchi}}$$

2-misol. 50 g 20% li eritma tayyorlash uchun necha g mis kuporosi $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ va necha g suv kerak? (Suvsiz tuzga hisob qilinadi)

Berilgan:

$$m \text{ eritma} = 50 \text{ g}$$

$$C = 20\% \text{ CuSO}_4$$

$$m \text{ CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O} = ?$$

$$m \text{ H}_2\text{O} = ?$$

Yechish:

1) 50 g 20% li eritma tayyorlash uchun zarur bo'lgan suvsiz tuz CuSO_4 og'irligi (massasi) $m \text{ CuSO}_4$ topiladi.

50 g eritmada $m \text{ g CuSO}_4$

$$M = \frac{50 \times 20}{100} = 10 \text{ g CuSO}_4$$

2) Kristallogidrat $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ning suvsiz tuz massasi ($m \text{ CuSO}_4$) ga to'g'ri keladigan og'irlikni shu moddalarning molekular og'irliklari 250 va 160 dan foydalanib topiladi.

250 g $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ tarkibida 160 g CuSO_4

$m \text{ CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ tarkibida 10 g CuSO_4

$$m \text{ CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O} = \frac{10 \times 250}{160} = 15,62 \text{ g}$$

Suv og'irligi topiladi.

$$m \text{ H}_2\text{O} = m \text{ eritma } M \text{ CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O} = 50 - 15,62 = 34,37 \text{ g}$$

Eritmani tayyorlash

Suv massasiga uning hajmiga teng deb hisoblab $V \text{ H}_2\text{O} = 34,37 \text{ ml}$ suvni silindrda o'lchab olinadi va tarozida tortib olingan mis kuporosi eritiladi.

Molyar konsentratsiya yoki eritmaning molarligi (S_m) 1 kg (1000 g) erituvchida erigan moddaning gramm mollari sonini ko'rsatadi.

3-misol. Eritma tayyorlash uchun 4,5 g glukoza ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$) va 50 g suv olinadi.

Eritmaning molyarligini aniqlash kerak.

Berilgan:

$m \text{ modda } 4,5 \text{ g C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$

$m \text{ H}_2\text{O} = 50 \text{ g}$

Molyarlik $S_M = ?$

Yechish:

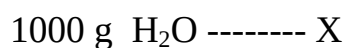
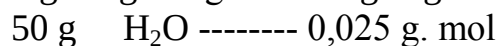
1) Olingan 4,5 g glukozaning gramm mollari soni topiladi.

$$n = \frac{m. \text{ mod } da}{M_{og'}}$$



$$n = \frac{4.5}{180} = 0,025 \text{ g-mol}$$

2) 1000 g suvga to'g'ri keladigan g-mollar soni topiladi.



$$X = \frac{0,025 \times 1000}{50} = 0,5 \text{ g-mol}$$

Eritmaning molyarligi $S_M = 0,5$

Eritmaning molyarligini aniqlashda umumiy formuladan foydalanish ham mumkin.

$$S_M = \frac{M \text{ mod } da \cdot 1000}{M_{og'} \text{ merituvchi}}$$

4-misol.

O'yuvchi natriy 4% li eritmasining molyar konsentratsiyasini topish kerak.

Berilgan: C = 4% li NaOH

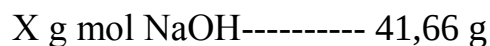
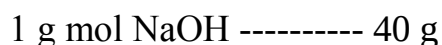
$$C_M = ?$$

Yechish:

1) NaOH ning 1000 g suvga to'g'ri keladigan miqdori topiladi. 100 g eritma 96 g suvga 4 g NaOH to'g'ri keladi. 1000 g suvga X g NaOH to'g'ri keladi.

$$X = \frac{4 \cdot 1000}{96} = 41,66 \text{ g NaOH}$$

2) 41,66 g NaOH ning mollari soni topiladi.



$$X = \frac{41,66}{40} = 1,04 \text{ g mol}$$

Eritmaning molyarligi $S_M = 1,04$

Eritmalarning miqdoriy konsentratsiyalari eritma haroratiga bog'liq emas, chunki M modda va M erituvchi harorat o'zgarishi bilan o'zgarmaydi.

Hajmiy konsentratsiyalar

Molyar konsentratsiya yoki molyarlik (S_M) 1-l (1000) eritmada erigan moddaning gramm-mollari sonini ko'rsatadi.

Masalan: «1 M HNO₃» ifodasini 1 l eritmada 1 g mol HNO₃ erigan deb tushunmoq kerak.

Bu eritma bir molyar eritma deyiladi.

2 M eritmada 2 g mol modda erigan bo'lib, ikki molyar eritma, 0,01 M eritma 0,01 g – mol modda erigan bo'lib – santimolyar eritma deyiladi. Molyarligi bir xil eritmalarda gramm mollar soni ham teng bo'ladi. Bunday eritmalarning reaksiya uchun olinadigan hajmlarining o'zaro nisbati reaksiyaga kirishuvchi moddalarning reaksiya tenglamalaridagi koeffitsientlarining o'zaro nisbatlaridek bo'ladi.

5-misol.

200 g eritmada 2,1 g natriy bikarbonat NaHCO₃ erigan molyar konsentratsiyasini topish kerak.

Berilgan:

V Eritma = 200 ml.

m modda = 2,1 g NaHCO₃

Molyarlik $C_M = ?$

Yechish:

- 1) erigan 2,1 g NaHCO₃ ning g-mollar soni topiladi.
g-mollar soni

$$n = \frac{m \text{ mod } da}{M_{og'}}$$

$$\text{NaHCO}_3 \text{ M.o}^2. = 84. \quad N = \frac{2,1}{84} = 0,025 \text{ g-mol.}$$

- 2) NaHCO_3 ning 1 l (1000 ml) eritmaga to'g'ri keladigan g-mollari soni topiladi.
200 ml eritma 0,025 g-mol

$$1000 \text{ ml eritma } X \text{ g-mol}$$

$$X = \frac{0,025 \cdot 1000}{200} = 0,125 \text{ mol}$$

$$\text{Eritmaning molyarligi } C_M = 0,125.$$

Eritmaning molar konsentratsiyasini formuladan foydalanib topish ham mumkin.

$$C_M = \frac{m \cdot \text{modda} 1000}{M_{og} \cdot V (ml)} = \frac{m \cdot \text{modda}}{M_{og} \cdot V (ml)}$$

6-misol.

0,25 detsimolar (0,1 m) eritma tayyorlash uchun necha gramm $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12 \text{H}_2\text{O}$ achchiqtoshdan kerak?

Berilgan:

$$V = 0,25 \text{ l}$$

$$C_M = 0,1 \text{ m}$$

$$m \text{ modda} = ?$$

Yechish:

- 1) 0,25 l 0,1 M eritmasidan achchiqtoshning g-mollari soni topiladi.

$$1 \text{ l eritma } \text{-----} 0,1 \text{ g - mol}$$

$$0,25 \text{ l eritma } \text{-----} n \text{ g - mol}$$

$$n = 0,25 \cdot 0,1 = 0,025 \text{ g- mol}$$

- 2) $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ achchiqtoshning og'irligi topiladi.

$$m \text{ modda} = n \cdot M. o$$

$$\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O} \text{ M.o} = 474 \cdot 1 \text{ g-mol} = 474 \text{ g}$$

$$m \text{ modda} = 0,025 \cdot 474 = 11,85 \text{ g}$$

Eritmani tayyorlash

O'lchov kolbasida eritma tayyorlanganda quyi meniksi o'lchov chizig'i ustida turishi kerak. Aks holda hajm to'g'ri o'lchanmagan bo'ladi. molyar eritma tayyorlash uchun olingan moddani tarozida tortib, o'lchov kolbasiga solinadi va kolbaga suv qo'yib, eritma hajmini o'lchov chizig'iga yetkaziladi.

Normal konsentratsiya yoki normallik (Sn) 1 l (1000) eritmadagi erigan moddaning g-ekvivalentlari sonini ko'rsatadi.

2 n H₂SO₄ eritmasi, 1 l eritmada 2 g ekvivalent H₂SO₄ eriganligini ko'rsatadi. Bunday eritmani ikki normal eritma deyiladi.

0,1 n eritmaning 1 l da 0,1 g-e modda erigan bo'ladi va desinormal eritma deyiladi. Normal eritmani tayyorlash va qo'llash bilan bog'liq bo'lgan barcha hisoblarda murakkab moddalarning ekvivalenti ularning molekulyar og'irligining bitta «valentlikka» to'g'ri keladigan qismi, deb qaralib, quyidagicha aniqlanadi.

$$E_{\text{asos}} = \frac{M_{\text{og'}}$$

$$E_{\text{KISLOTA}} = \frac{M_{\text{og'}}$$

$$E_{\text{tuz}} = \frac{M_{\text{og'}}$$

Normal eritmani qo'llash shuning uchun qulayki, bir xil normal eritmalarning barobar hajmdagi (V) moddalarning g-ekvivalentlar soni ham barobar bo'ladi.

Gramm-ekvivalentlar soni = V·H.

Masalan, agar kislota va ishqorning normalligi bir xilda bo'lsa, kislalani neytrallash uchun ishqor kislotaga barobar hajmda olinadi.

Agar eritmaning normalligi har xil bo'lsa, moddalarning g-ekvivalentlar soni bir xilda bo'lishi uchun eritmalardan har xil hajmda olish kerak.

Ya'ni V₁H₁=V₂H₂ bo'ladi.

Shuning uchun eritmaning ekvivalenti barobarlashgan vaqtdagi hajmlari ularning normal konsentratsiyasiga teskari proporsional bo'ladi.

$$Ya'ni = \frac{V_1}{V_2} = \frac{H_2}{H_1}$$

Bu nisbat normal konsentratsiyali eritmalar uchun ekvivalentlar qonuni qo'llanishini ifodalaydi.

7-misol.

100 mg eritmada 1,3 g-xrom (III)- sulfat $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$ erigan eritmaning normalligini aniqlang.

Berilgan: $m_{\text{tuz}} = 1,3 \text{ g } \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$

$$\underline{V_{\text{eritma}} = 100 \text{ ml}}$$

$$S_n = ?$$

Yechish:

1) Tuzning g-ekvivalenti topiladi.

$$M.O. \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 = 392 \text{ g/mol}$$

$$E_{\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3} = \frac{M_{og'}}{\text{barcha metall atomlari valentligi}} = \frac{392}{3 \cdot 2} = 65,3 \text{ g}$$

2) 1,3g $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$ tuzning g-ekvivalentlar soni topiladi.

$$N = \frac{M}{E} = \frac{1,3}{65,3} = 0,02 \text{ g-e}$$

3) 1000 ml eritmaga to'g'ri keladigan g-ekvivalentlar soni topiladi.

100 ml eritmada ----- 0,02 g-e

1000 ml eritmada ---- X

$$X = \frac{0,02 \cdot 1000}{100} = 0,2 \text{ g-e}$$

Eritmaning normalligi $C_n = 0,2N$

Eritma normalligini formula yordamida ham aniqlash mumkin.

$$C_n = \frac{m_{\text{mod da}} \cdot 1000}{E V \text{ (ml)}} = \frac{m_{\text{mod da}}}{E V \text{ (ml)}}$$

Normal eritmani ham xuddi molyar eritmalarga o'xshash o'lchov kolbalarida tayyorlanadi.

8-misol.

Sulfat kislotaning 1 m eritmasidan 250 ml 0,5 n eritmani qanday tayyorlash mumkin?

Berilgan:

$$C_1 = 1 \text{ m}$$

$$C_2 = 0,5 \text{ m}$$

$$\underline{V_2 = 250 \text{ ml}}$$

$$V_n = ?$$

Yechish:

1) berilgan eritmaning normalligi topiladi.

$$E_{H_2SO_4} = \frac{M_{og'}}{2} = \frac{98}{2} = 49 \text{ g/mol}$$

$E_{H_2SO_4}$ sulfat kislotaning 1 mg-li = 2 g ekvivalent bo'ladi.

Demak, berilgan eritmaning normalligi molarligidan 2 marta katta.

$$C_1 = 1 \text{ m} = 2 \text{ n}$$

2) berilgan eritmaning hajmi topiladi. $V_1 H_1 = V_2 H_2$

3) bundan $V_1 = \frac{V_2 H_2}{H_1} = \frac{250 \cdot 0,5}{2} = 62,5 \text{ ml}$.

Dastlabki eritmaning tarkibida necha gramm ekvivalent modda bo'lsa, yangi eritmaning 62,5 ml da ham xuddi shuncha g-ekvivalent modda bo'ladi.

4) o'lchov tsilindrida V_1 hajmni o'lchab, uni o'lchov kolbasiga quyiladi va eritma hajmini suv qo'shib, kolbadagi chiziqqa yetkaziladi.

ERITMA KONSENTRATSIYASINI UNING ZICHLIGI BO'YICHA ANIQLASH

Tayyor eritma konsentratsiyasini har xil usullar bilan aniqlash mumkin. Ko'pincha ishlab chiqarish sharoitlarida eritmaning foizli konsentratsiyasini juda sodda usul bilan, ya'ni eritma zichligidan foydalanib aniqlanadi. Eritmaning zichligi deb, eritmaning hajmi birligidagi og'irligi (yoki massasiga aytiladi).

$$\text{Zichlik d eritma} = \frac{M_{eritma}}{V_{eritma}} \text{ (kg/m}^3\text{)}$$

Laboratoriya amaliyotida eng kichik birliklardan foydalaniladi, g/sm yoki g/ml.

Eritma zichligini aniqroq va tez aniqlashda areometrda foydalaniladi. Areometr shkalaga ega bo'lgan shisha asbob bo'lib, suyuqlikka tushirilganda pastki qismning og'irligi ostida vertikal holatda suzib yuradi (po'kakka o'xshagan).

Eritmaning zichligi qanchalik kichik bo'lsa, areometr eritmaga shuncha chuqurroq botib turadi.

Areometr shkalasining qiymatlari yuqoridan pastga qarab boradi (ma'lum haroratda).

Zichlikni aniq o'lchash uchun eritmani quruq tsilindrga qo'yib, unga toza va quruq areometrni shunday tushirish kerakki, u tsilindr devoriga yopishmay suzib yursin. So'ngra suyuqlikning quyi menyusiga to'g'ri kelgan shkala chizig'i

aniqlanadi va yuqoridan pastga qarab kichik chiziqning yarmiga qadar aniqlik bilan hisob qilinadi.

O'lchab bo'lgandan keyin areometrni yuvib, toza latta bilan artib, g'ilofga solib qo'yiladi.

Eritma konsentratsiyasi qancha katta bo'lsa, uning zichligi ham shuncha katta bo'ladi. Eritmaning konsentratsiyasiga bog'liq bo'lgan zichligi lug'atlarda jadval shaklida beriladi. Eritma zichligini arlometr bilan o'lchagandan keyin (d) jadvaldan shu zichlikka to'g'ri kelgan foizli konsentratsiyasi topiladi.

Agar jadvalda d -o'lchangan qiymat bo'lmasa, konsentratsiyasi shu zichlikka yaqinroq turgan ikkita sondan foydalanib, interpolatsiya yo'li bilan topiladi.

Buning uchun jadvaldan d -o'lchagandan ko'ra kattaroq va kichikroq zichliklarni va shularga to'g'ri kelgan konsentratsiyalar qiymatlari topiladi va ularning farqi hisoblanadi. Masalan: NaCl eritmasi uchun $d_{o'lchangan} = 1.135 \text{ gsm}^3$ teng.

$$\text{Jadvaldan: } d_{katta} = 1,148 \quad C_{katta} = 20\%$$

$$d_{katta} = 1,132 \quad C_{kichik} = 18\%$$

$$\text{farqi} \quad \frac{\Delta d = 0,016 \quad \Delta C = 2\%}{\quad}$$

$d_{o'lchangan}$ va $d_{farqlari}$ topiladi

$$d_{o'lchangan} - d_{kichik} = 1,135 - 1,132 = 0.003$$

Δd -ga to'g'ri keladigan ΔC ni topish uchun proporsiya tuziladi.

$$\Delta d - \Delta C \quad \text{yoki} \quad 0,016 - 2 \text{ foiz}$$

$$\Delta d - \Delta C \quad 0.003 - \Delta C$$

$$\Delta C = \frac{0,003 \cdot 2}{0,016} = 0.375 \text{ foiz}$$

topilgan ΔC qiymatni C kichik qiymatga tushib o'lchaganga to'g'ri keladigan konsentratsiyasi topiladi. $C_{faktik} = 18 + 0,375 = 18,375$ foiz.

Agar eritmaning zichligi bo'lsa miqdoriy konsentratsiyasidan hajmiy konsentratsiyasiga o'tish mumkin.

9-misol.

16% li bariy xlorid eritmasining zichligi $d = 1,156 \text{ g/ml}$ ga teng. Shu eritmaning molyar va normal konsentratsiyasini topish kerak.

Berilgan:

$$C \% = 16 \% \text{ BaCl}_2$$

$$\underline{d \text{ eritma} = 1,156 \text{ g/ml}}$$

$$C_M = ? \quad C_N = ?$$

Yechish: Molyar va normal eritmalar 1 l eritmadagi erigan moddaning g-mollari va g-ekvivalentlari sonini ko'rsatgani uchun eritma hajmini $V_{\text{eritma}} = 1 \text{ l} = 1000 \text{ ml}$ deb qabul qilinadi.

- 1) Eritma og'irligi topiladi.

$$M_{\text{eritma}} = d_{\text{eritma}} \cdot V_{\text{eritma}} = 1,156 \cdot 1000 = 1156 \text{ g}$$

- 2) Eritmadagi erigan moddaning og'irligi topiladi.

$$100 \text{ g eritmada} \text{ ----- } 16 \text{ g BaCl}_2$$

$$1156 \text{ g eritmada} \text{ ---- } M \text{ g BaCl}_2$$

$$M = (1156 \cdot 16) / 100 = 184,96 \text{ g BaCl}_2$$

$$\text{BaCl}_2 \quad M_{\text{og}} = 208$$

- 3) 184,96 g BaCl_2 ning g-mollari soni topiladi.

$$N_{\text{g-m}} = (M_{\text{BaCl}_2}) / M_{\text{og}} = 184,96 / 208 = 0,89 \text{ g-mol}$$

$$\text{Eritmaning molyarligi } C_M = 0,89 \text{ M}$$

- 4) 184,96 BaCl_2 g-ekvivalent soni topiladi.

$$E_{\text{BaCl}_2} = M_{\text{og}} / 2 = 208 / 2 = 104$$

$$N_{\text{g-e}} = \frac{M_{\text{BaCl}_2}}{\vartheta} = \frac{184,96}{104} = 1,78$$

Eritmaning normalligi $C_I = 1,78 \text{ n}$ 1 mol $\text{BaCl}_2 = 2 \text{ g-e}$ ga teng.

Demak, eritmaning normalligi molyarligidan 2 marta katta.

10-misol.

Natriy nitrat NaNO_3 ning 35% li zichligi $d = 1,270 \text{ g/ml}$ ga teng bo'lgan eritmasi berilgan. Shu eritmadan 200 ml 10% li zichligi $d = 1,067 \text{ g/ml}$ ga teng bo'lgan eritmani tayyorlash uchun berilgan eritmadan va suvdan qancha miqdorda olish kerak.

Berilgan:

$$C_1 = 35 \%$$

$$C_2 = 10\%$$

$$D_1 = 1.270 \text{ g/ml}$$

$$d_2 = 200 \text{ ml}$$

$$V_2 = 200 \text{ ml}$$

Yechish:

- 1) 10 % li 200 ml eritmaning og'irligi topiladi.
 $M_{\text{eritma}} = V_2 \cdot d_2 = 200 \cdot 1,067 = 213,4 \text{ g}$
- 2) 213,4 g eritmada erigan moddaning og'irligi topiladi.
 agar 100 g eritmaga 10 g NaNO_3 mos kelsa, 213,4 g eritmaga $M_2\text{NaNO}_3$ mos keladi.
 $M\text{NaNO}_3 = 213,4 \cdot 10 / 100 = 21,34 \text{ NaNO}_3$
- 3) Tarkibida $M\text{NaNO}_3$ bo'lgan dastlabki eritmani og'irligi topiladi.
 Agar 100 g eritma ---- 35 g NaNO_3
 $M \text{ g eritmada} \text{ -----} 21,34 \text{ g} \cdot 100 / 35 = 61$
- 4) Dastlabki eritmaning hajmi topiladi.
 $V_1 = M_{\text{eritma}} / d_1 = 61 / 1,270 = 48 \text{ ml}$
- 5) dastlabki eritmaga qo'shilishi kerak bo'lgan suv massasi topiladi.
 $M_{\text{H}_2\text{O}} = M_{\text{eritma2}} - M_{\text{eritma1}} = 213,4 - 61 = 152,4 \text{ g}$

YECHISH UCHUN MISOL VA MASALALAR

1) Kontsentratsiyasi 2,5 mol/l bo'lgan xlorid kislota eritmasidan 20 ml hajmini qanday hajmgacha suyultirilganda 0,5 mol/l konsentratsiyali eritma hosil bo'ladi?

- 1) 60 ml 2) 80 ml 3) 100 ml 4) 120 ml

2) Zichligi 1,15 g/ml bo'lgan molyarli ortofosfat kislota eritmasidagi kislotaning massa ulushini hisoblang.

- 1) 0,20 2) 0,26 3) 0,30 4) 0,32

3) Natriy gidroksidning 30 % li eritmasi zichligi $1,328 \text{ g/sm}^3$ teng, uning normal konsentratsiyasini aniqlang.

- 1) 9,96 N 2) 8,4 N 3) 11,0 N 4) 13,2 N

4) Kontsentratsiyasi 28% bo'lgan xlorid eritmasining zichligi $1,178 \text{ g/sm}^3$ teng. Bu eritmaning normal konsentratsiyasini aniqlang.

- 1) 2,1 N 2) 6,15 N 3) 4, 2N 4) 13,2N

5) 10 kg 20% li tuz eritmasi sovutilganda 1 kg tuz cho'kmaga tushadi. Sovutilgan eritmaning foiz konsentratsiyasi qanday?

- 1) 10,0 % 2) 9,0 % 3) 5,0 % 4) 11,1 %

6) Sulfat kislotaning 1 kg 60% eritmasi qaynatilib, 300 g suv bug'latildi, qolgan eritmaning foiz konsentratsiyasi qanday?

- 1) 85,5% 2) 80,5% 3) 75,2% 4) 65,5%

7) 100 sm³ nitrat kislotani neytrallash uchun 0,4 N natriy gidroksid eritmasidan 35 sm sarflandi. Kislotaning normal konsentratsiyasini aniqlang.

- 1) 0,12 N 2) 0,14 N 3) 0,1 N 4) 0,18 N

8) 5 litr 2% li ($\rho=1,02\text{g/sm}^3$) natriy karbonat eritmasini tayyorlash uchun uning 10% eritmasidan qancha olish kerak?

- 1) 980 g 2) 920 g 3) 1020 g 4) 1200 g

9) Qaynash harorati 0,26 °C ga oshishi uchun 250 g suvda qancha mochevina ($(\text{NH}_2)_2\text{CO}$) eritish kerak. Suvni ebullioskopik konstantasi -0,52 °C 1) 8 g

- 2) 6 g 3) 10 g 4) 7,5 g

10) 125 g suvda 2,3 g modda eritilganda hosil bo'lgan eritmaning muzlash harorati 0,372 °C ga kamayadi. Eritmaning moddaning molekulyar massasini aniqlang. $K_{\text{H}_2\text{O}} = 1,86 \text{ °C}$

- 1) 92 g 2) 100 g 3) 86 g 4) 96 g

11) 60 g benzolda 4,86 g oltingugurt eritilganda uning qaynash harorati 0,81°C ga oshadi. Eritmadagi oltingugurt molekulasini nechta atomdan iborat.

- 1) 6 2) 8 3) 4 4) 2

12) Muzlash harorati -2,79 °C bo'lgan metanol - CH_3OH eritmasi foiz konsentratsiyasini aniqlang. $K_{\text{H}_2\text{O}} = 1,86 \text{ °C}$.

1) 3,52% 2) 4,02% 3) 4,58% 4) 5,08%

13) 300 g suvda 25,65 g noelektrolit eritilgan eritmaning muzlash harorati $-0,465^{\circ}\text{C}$ ga teng. Eritgan moddaning molekulyar massasini aniqlang. $KH_2O=1,86^{\circ}\text{C}$.

1) 292 g 2) 300 g 3) 320 4) 342 g

14) Shakar $C_{12}H_{22}O_{11}$ erimasining kristallanish harorati $-0,93^{\circ}\text{C}$ ga teng bo'lsa, uning eritmasining foiz konsentratsiyasi qanday? $KH_2O = 1,86^{\circ}\text{C}$.

1) 14,6% 2) 16,5% 3) 13,4% 4) 12,6%

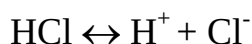
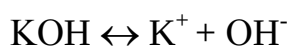
15) 250 g suvda 2,25 g noelektrik modda bo'lgan eritma $-0,279^{\circ}\text{C}$ da muzlaydi. Moddaning molekulyar massasini aniqlang. $KH_2O = 1,86^{\circ}\text{C}$.

1) 56 g 2) 60 g 3) 65 g 4) 72 g

7- AMALIY MASHG'ULOT

ELEKTROLIT ERITMALAR. TUZLARNING GIDROLIZI.

Eritmalari yoki suyuqliklari elektr tokini o'tkazadigan moddalarga elektrolitlar deyiladi. Elektrolitlarga hamma kislota, asos va tuzlar misol bo'la oladi. Bu moddalarning eritmalari yoki suyuqlanmalari ionlarga parchalanadi. Masalan:



Musbat zaryadli ionlar kationlar, manfiy zaryadli ionlar esa anionlar deyiladi. Hozirgi zamon elektrolitik dissotsiatsiya nazariyasiga ko'ra elektrolitlarning dissotsiatsiyalanishiga asosiy sabab, shu moddalarning molekulalari erituvchi ta'sirida solvatlanib, ionlarga ajralishidir. Natijada gidratlangan kationlar (+) va anionlar (-) hosil bo'ladi. Elektrolitlarning ionlarga ajralishi erituvchining qutbli molekulalari ion ishtirokida bo'ladi. Buni biz NaClning suvdagi eritmasi misolida tushuntirib o'tamiz. Osh tuzi bir-biriga tortilib turuvchi Na^{+} va Cl^{-} ionlaridan tarkib topgan. Lekin, har qaysi ion o'z holicha harakat qilmaydi. Shu sababli osh tuzi kristali elektr tokini o'tkazmaydi. Osh tuzi suvda eritilganda suv molekulalari Na^{+}

va Cl^- ionlarini musbat va manfiy qutblari bilan qurshab oladi. Natijada suv dipollari bilan Na^+ va Cl^- ionlari orasida tortishuv vujudga keladi. Bu bog'lanish ta'sirida osh tuzi ionlari orasidagi tortishuv kuchsizlanadi va ular orasidagi bog'lanish uzilib, gidratlangan suv molekulalari bilan birikkan holda Na^+ va Cl^- ionlari bir-biridan ajraladi. Shunday qilib, molekulada tayyor ionlar bo'lsa, ular erituvchi ta'sirida bir-biridan ajralib ketadi.

Gidratlangan va gidratlanmagan ionlarning xossalari turlicha bo'ladi. Masalan, gidratlanmagan Cu^{2+} ioni (CuSO_4 da) oq tusli, gidratlangan Cu^{2+} (mis kuporosi $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ da) esa ko'k tuslidir.

Dissotsiatlanish jarayoni suvdan boshqa erituvchilarda ham sodir bo'ladi. Erituvchilarning Dissotsiatlanish xususiyati ularning qutbliliga, dielektrik konstantasiga hamda vodorod bog'lanish hosil qila olishiga bog'liq.

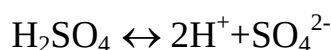
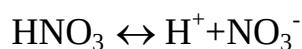
1887- yilda shved olimi Svante Arrhenius (1859-1927) eritmalarining elektr o'tkazuvchanligini o'lchash asosida elektrolitik Dissotsialanish nazariyasini taklif qildi. Bu nazariyaga muvofiq kislota, asos va tuzlar suvda erigan vaqtda qarama-qarshi zaryadli ionlarga ajraladi. Arreniusdan ilgari Klauzius, Grotgus, Faradey va boshqa olimlarning fikricha faqat eritmadan elektr toki o'tgan vaqtidagina ionlar hosil bo'lishi kerak, elektr toki o'tishi to'xtagandan so'ng ionlar yana bir – biri bilan birikishi lozim. Arreniusning fikricha, molekulalarning ionlarga ajralish jarayoni uchun elektr tokining hech qanday ahamiyati yo'q, elektrolitlar suvda erigandayoq ionlarga ajraladi.

Arrenius nazariyasi elektrolitlarning suvdagi eritmaları orqali elektr toki o'tishi sababini qoniqarli ravishda izohlab berdi. Bu nazariyaga ko'ra, elektrolitmas moddalarning suvdagi eritmalaridagina ionlar bo'ladi. Shuning uchun ham elektrolitlar orqali tok o'tadi, chunki elektrni ionlar tashiydi. Arrenius nazariyasi elektroliz vaqtida musbat ionlarning katodga borishi, manfiy ionlarning anodga borish sababini ham to'la izohlab beradi.

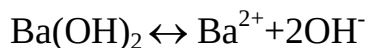
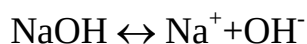
Arrenius o'z nazariyasiga asoslanib, kislota va asoslarni ta'rifladi. Arrenius nazariyasiga muvofiq suvda eriganda musbat ionlardan faqat vodorod ionlariga ajraladigan elektrolitlar kislotalar deb ataladi. Eritmada vodorod ionlarining konsentratsiyasi qanchalik katta bo'lsa, kislota shunchalik kuchli bo'ladi.

Suvda manfiy ion faqat gidroksid ionlariga ajraladigan elektrolitlar asoslar deb ataladi.

Kislotalar vodorod ioni bilan kislota qoldig'i ioniga dissotsiatsiyalanadi:

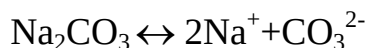
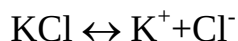


Asoslar metall va gidroksid ionlariga Dissotsiatsiyalanadi:



Kislotalarning kislota xossalari H^+ ionlari mavjudligi tufayli, asoslarning asos xossalari OH^- ionlari tufayli kelib chiqadi.

Tuzlar metall va kislota qoldig'iga dissotsiatsiyalanadi.



Dissotsiatsiyalanish darajasi

Barcha elektrolitlar dissotsiatsiyalanish xususiyati jihatidan ikki guruhga— kuchli va kuchsiz elektrolitlarga bo'linadi. Har qanday konsentratsiyada 30 % dan ko'p to'la dissotsiatyalanuvchi elektrolitlar kuchli elektrolitlar deyiladi. Bunday elektrolitlarga masalan, xlorid, nitrat va sulfat kislotalar, natriy, bariy va kalsiy gidrooksidlar, shuningdek ko'pchilik tuzlar kiradi. Eritmada qisman dissotsiatyalanuvchi (30%) elektrolitlar kuchsiz elektrolitlar deb ataladi. Sirka kislota, karbonat kislota, ko'pchilik organik kislotalar, ammoniy gidrooksid, yomon eriydigan asoslar kuchsiz elektrolitlar jumlasiga kiradi. Arrenius fikricha, to'la dissotsiatsiyalanish bo'lmasligining sababi shundaki, eritmada molekular ionlarga ajralishi bilan bir vaqtda, hosil bo'lgan ionlar o'zaro birikib, yana molekularlarga aylanadi.

Molekulalar hosil bo'lgan sari dissotsiatsiyalanish tezligi kamayadi, lekin ionlarning o'zaro birikish tezligi ortadi.

Nihoyat ikki jarayon tezligi baravarlashadi, shu vaqtdan boshlab, eritmada molekular va ionlar orasida muvozanat qaror topadi. Shundan so'ng eritmada ion va molekular soni o'zgarmay qoladi. Bu holatni xarakterlash uchun dissotsiatsiyalanish darajasi tushunchasi kiritilgan.

Ionlarga dissotsiatsiyalangan molekular sonining eritilgan moddaning barcha molekularlari soniga bo'lgan nisbati elektrolitning dissotsiatsiyalanish darajasi deb ataladi.

Dissotsiatsiyalanish darajasi α harfi bilan belgilanib, % hisobida ifodalanadi. Dissotsiatsiyalanish darajasi elektrolit tabiatiga, haroratga va konsentratsiyaga bog'liq.

Ionlarga dissotsiatsiyalangan molekular soni

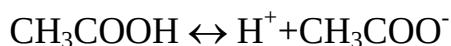
$$\alpha = \frac{\text{eritilgan modda molekulari soni}}{\text{eritilgan modda molekulari soni}} \cdot 100\%$$

Masalan, ammoniy gidrooksid NH_4OH ning 0,1M eritmasida uning atigi 0,00134 molekulari dissotsiatsiyalanadi, demak;

$$\alpha = \frac{0.00134}{0.1} \cdot 100\% = 1.34\%$$

α ning qiymatini eritmalar muzlash haroratining pasayishi, qaynash haroratining ko'tarilishi, osmotik bosimning ortishi, to'yingan bug' bosimining pasayishi, eritmalarining elektr o'tkazuvchanligi kabi xossalardan foydalanib aniqlash mumkin.

Elektrolitik dissotsiatsiyalanish jarayoni qaytar jarayon bo'lganligidan, u massalar ta'siri qonuniga bo'ysunadi. Bunda dissotsiatyalanmagan molekular bilan ionlar orasida muvozanat qaror topadi. Masalan:



$$K_g = \frac{[\text{H}^+][\text{CH}_3\text{COO}^-]}{[\text{CH}_3\text{COOH}]} = 1.76 \cdot 10^{-5} \quad (t^\circ = 22^\circ\text{C})$$



Muvozanat konstantasi K_g bunday hollarda dissotsiatsiyalanish konstantasi deb ataladi va elektrolitning ionlarga ajralish darajasini xarakterlaydi. Yuqoridagi tenglamadan ko'rinib turibdiki, K_g qancha katta bo'lsa, muvozanat vaqtida ionlar konsentratsiyasi shuncha yuqori bo'ladi.

Dissotsiatsiyalanish konstantasi bilan dissotsiatsiyalanish darajasi orasida aniq bog'lanish bor. Agar ikkita ionga dissotsiatyalanadigan elektrolitning molar konsentratsiyasi C bilan, uning ayni eritmadagi dissotsiatsiyalanish darajasini α bilan belgilasak, u vaqtda, ionlardan har birining konsentratsiyasi $C\alpha$, dissotsiatyalanmagan molekular konsentratsiyasi esa $C(1-\alpha)$ bo'ladi. Bunday sharoitda K_g quyidagicha yoziladi:

$$(C\alpha)^2 \qquad \alpha^2$$

$$\frac{K_g}{C(1-\alpha)} = K_g \quad \text{yoki} \quad K_g = \frac{\alpha^2}{1-\alpha} \cdot C$$

Bu tenglama Ostvaltning suyultirish qonunini ifodalaydi va K_g ma'lum bo'lgan elektrolitning har xil konsentratsiyadagi dissotsiatsiyalanish darajasini topishga imkon beradi. Biror konsentratsiyadagi α aniqlangandan keyin K_g ni hisoblab chiqish qiyin emas. K_g eritma konsentratsiyasining o'zgarishi bilan o'zgarmaydi, faqat harorat o'zgargandagina o'zgaradi.

Agar elektrolitning dissotsiatsiyalanish darajasi kichik bo'lsa, suyultirish qonuni tenglamasining maxrajidagi α ni hisobga olmasa ham bo'ladi. U holda yuqoridagi formula qisqaradi:

$$K_g = \alpha^2 C \quad \text{yoki} \quad K_g = \frac{\alpha^2}{V} \quad \text{bundan}$$

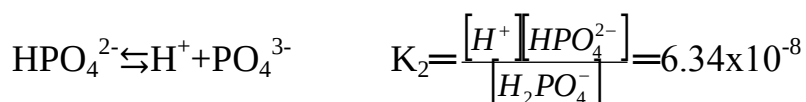
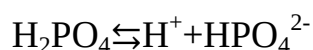
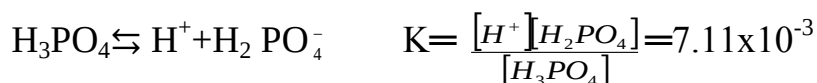
$$\alpha = \sqrt{K_g V} \quad \text{yoki} \quad \alpha = \sqrt{\frac{K_g}{C}}$$

kelib chiqadi, ya'ni elektrolitning dissotsiatsiya darajasi suyultirishning kvadrat ildiziga to'g'ri proporsionaldir.

Kislotalar suvdagi eritmalarda vodorod va kislota qoldiqlariga ajraladi.

Kislotalarning bir molekulasini parchalanganda hosil bo'ladigan vodorod ionlar soni kislotalarning negizligini ko'rsatadi. Ko'p negizli kislotalar ketma-ket vodorod ionlar ajratib chiqarib bosqichlar bilan dissotsiatsiyalanadi. Masalan, ortofosfat kislota uch bosqich bilan dissotsiatsiyalanadi, har qaysi bosqichning 25 grad.

Dissotsiatsiyalanish konstantasi quyidagi qiymatlarga ega:



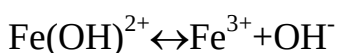
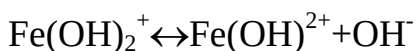
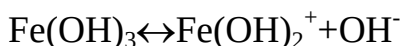
$$K_3 = \frac{[H^+][PO_4^{3-}]}{[HPO_4^{2-}]} = 2.20 \times 10^{-13}$$

Shunga o'xshash jarayon boshqa ko'p negizli kislotalarda ham ro'y beradi. Har doim birinchi vodorod ionini osonlik bilan ajralib chiqadi ($\alpha=0.26$), ikkinchi

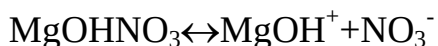
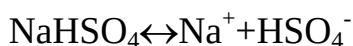
($\alpha=0,0011$) va uchunchi ($\alpha=1 \times 10^{-5}$) vodorod ionlari qiyinchilik bilan ajraladi, chunki vodorod ionlar chiqib ketgan sayin kislota qoldig'ining manfiy zaryadi ortib boradi.

Ko'p zaryadli kationlarning asoslari ham bosqichlar bilan dissotsiatsiyalanadi.

Masalan:



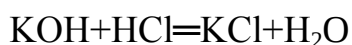
Nordon va gidroksid tuzlar bosqichli dissotsiatsiyalanishida metall ionlari, kislota yoki asos qoldiq hosil bo'ladi. Masalan:



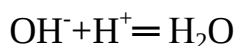
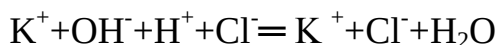
Elektrolitlar eritmalarida boradigan reaksiyalar

Elektrolitlarning eritmalarida sodir bo'ladigan reaksiyalarda ionlar ishtirok etadi. Ionlar orasida boradigan reaksiyalarning tenglamalarini yozishda kuchli elektrolitlarni ionlarga ajralgan holda ko'rsatilib, yomon dissotsiatsiyalanadigan moddalarni, cho'kmalarni va gazlarni molekulalar shaklida yozish qabul qilingan, boradigan barcha reaksiyalarni 5 guruhga bo'lish mumkin.

1. Neytrallanish reaksiyasi: biror kuchli kislotaning suyultirilgan eritmasiga bir necha tomchi lakmus tomizsak, eritma qizil tusga kiradi. Agar uning ustiga kuchli ishqorning suyultirilgan eritmasidan tomchilatib quysak, eritmaning rangi qizil bilan ko'k orasidagi o'rtacha (neytral) rangni oladi. Bu vaqtda neytral eritma hosil bo'ladi. Masalan:

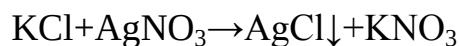


Ion shaklida

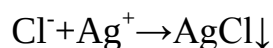
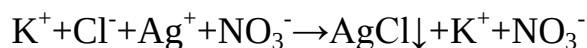


Demak, neytrallanish reaksiyaning mohiyati vodorod ionlari bilan gidroksid ionlari birikib, suv hosil bo'lishidan iborat.

2. Cho'kma hosil bo'ladigan reaksiyalar oxiriga qadar boradigan reaksiyalardir. Agar kumush nitrat eritmasi bilan kaliy xlorid eritmasi o'zaro reaksiyaga kirishsa, oq rangli cho'kma hosil bo'ladi.

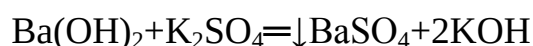
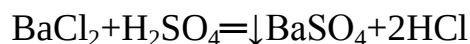


Ion shaklida

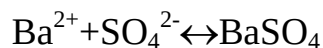


Demak, tarkibida Ag^+ ionlari bo'lgan har qanday birikma eritmasi tarkibida Cl^- ionlari bo'lgan boshqa birikma eritmasi bilan reaksiyaga kirishganida har doim oq rangli cho'kma - kumush xlorid hosil bo'ladi.

Quyidagi reaksiyalarda Ba^{2+} ionlari SO_4^{2-} ionlari bilan birikadi.

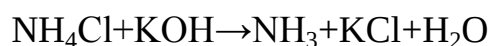


Natijada BaSO_4 cho'kmasi hosil bo'ladi. Ikkala reaksiyani quyidagi bitta umumiy va qisqa tenglama bilan ko'rsatish mumkin:

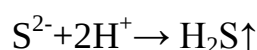
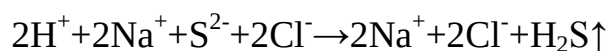
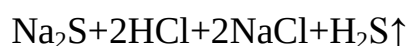
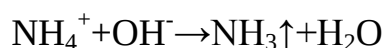


Elektrolitlar eritmalarida sodir bo'ladigan reaksiyalarning mohiyatini ko'rsatib beruvchi bunday qisqartirilgan tenglamalar ionli tenglamalar deb ataladi.

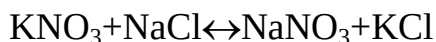
3. Gaz hosil bo'ladigan reaksiyalar. Bunday reaksiyalar sodir bo'lganida kimyoviy muvozanat reaksiya mahsulotlari hosil bo'ladigan tomonga siljiydi. Natijada reaksiya oxiriga qadar boradi. Masalan, ammoniy xlorid eritmasiga kuchli ishqor eritmasi qo'shsak, gaz holida ammiak ajralib chiqadi.



Ion shaklida

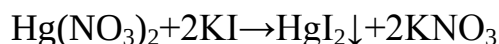


4. Eritmalarda boradigan qaytar reaksiyalar. Agar KNO_3 ning ekvimolyar eritmasiga NaCl ning ekvimolyar eritmasi qo'shilsa, eritmada qaytar reaksiya sodir bo'ladi:

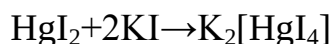


Bu reaksiyada ishtirok etayotgan to'rttacha tuz (kuchli elektrolitlar bo'lganligi sababli) ionlarga batamom dissotsiatyalanadi, shuning uchun eritmada murakkab muvozanatli jarayon vujudga keladi. Eritmada faqat erkin ionlar bo'ladi, xolos. Agar bunday eritmada barcha suvni asta-sekin bug'latib yuborilsa, to'rttala tuzdan iborat aralashma hosil bo'ladi.

5. Komplekslar hosil bo'ladigan reaksiyalar. Ionlar orasida boradigan reaksiyalarda ko'pincha kompleks birikmalar hosil bo'ladi. Masalan, agar simob nitrat eritmasiga kaliy yodid eritmasidan qo'shsak, avval qizil rangli cho'ma hosil bo'ladi:



Agar KI dan ko'proq qo'shsak, cho'ma erib ketib, kompleks tuz hosil bo'ladi:



Suvning ion ko'paytmasi

Toza suv juda kam bo'lsada elektr tokini o'tkazadi. Demak, u juda kuchsiz elektrolitdir va oz bo'lsa ham ionlarga dissotsiatsiyalanadi. $\text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{H}^+ + \text{OH}^-$

Toza suvning elektr o'tkazuvchanligi asosida, undagi vodorod ionlari bilan gidroksid ionlarining konsentratsiyasini hisoblab topish mumkin. Suvni juda kuchsiz elektrolit deb qarab, uning dissotsiatsiyalanish konstantasini quyidagicha yozish mumkin.

$$\frac{[\text{H}^+][\text{OH}^-]}{[\text{H}_2\text{O}]} = K$$

Suvning elektr o'tkazuvchanligidan foydalanib, 22°C da qilingan tekshirishlar $K = 1,8 \cdot 10^{-16}$ ekanligini ko'rsatdi. Yuqoridagi tenglamani $[\text{H}^+][\text{OH}^-] = K \cdot [\text{H}_2\text{O}]$ shaklida ko'chirib yozaylik. Bu tenglamada suvning konsentratsiyasi $[\text{H}_2\text{O}]$ qiymatini, suvning dissotsiatsiyalanish darajasi juda kichik bo'lgani uchun, o'zgarmas qiymat deb qarasak bo'ladi: $[\text{H}_2\text{O}] = 1000 \text{ g/l}$ yoki $1000:18 = 55,56 \text{ mol/l}$ $K[\text{H}_2\text{O}]$ ko'paytmasini K_w bilan belgilaymiz. U holda $K[\text{H}_2\text{O}] = K_w = [\text{H}^+][\text{H}_2\text{O}]$, yoki $K_w = 1,8 \cdot 10^{-16} \cdot 55,56 = 10^{-14} = [\text{H}^+][\text{OH}^-]$ bo'ladi. K_w suvning ion ko'paytmasi deb ataladi. K_w ning qiymati harorat o'zgarishi bilan o'zgaradi. K_w qiymatidan,

22°C da H^+ va OH^- ionlar konsentratsiyalarining ko'paytmasi 10^{-14} ga tengligini ko'ramiz, bundan $[H^+]=[OH^-]=\sqrt{10^{-14}}=10^{-7}$ g-ion/l dir. Demak, toza suvda H^+ ionlari konsentratsiyasi 10^{-7} g-ion/l ga, OH^- ionlari konsentratsiyasi ham 10^{-7} g-ion/l ga tengdir. Kislotali muhitda H^+ ionlarining konsentratsiyasi 10^{-7} dan ortiq, OH^- ionlariniki esa 10^{-7} dan kam bo'ladi. Ishqoriy muhitda, aksincha.

Eritmadagi vodorod ionlari konsentratsiyasining o'nlik manfiy logarifmi vodorod ko'rsatkich yoki pH deb ataladi. $pH=-\lg[H^+]$ Demak: $[H^+]=10^{-7}$ neytral muhit uchun $pH=7$

$[H^+]>10^{-7}$ kislotali muhit uchun $pH<7$

$[H^+]<10^{-7}$ ishqoriy muhit uchun $pH>7$

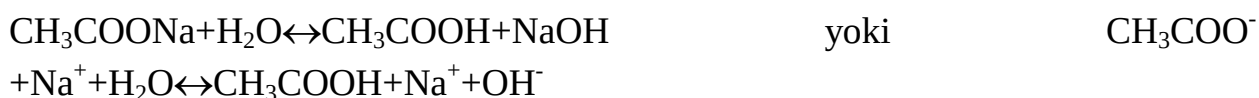
pH ni o'lchashning turli usullari mavjud. Eritma muhitini indikatorlar-maxsus reaktivlar yordamida aniqlash mumkin. Eng ko'p ishlatiladigan indikatorlar lakmus, fenolftalein va metiloranjdur. Eritmadagi vodorod ionlarining konsentratsiyasini, binobarin, pH ni tajribada aniqlash uchun kalorimetrik va potensiometrik usullar keng qo'llaniladi. Kaolorimetrik usul ayni eritmaga solingan indikator rangini aniqlashga asoslangan. Hozirgi kunda pH ni aniqlash uchun juda qulay asboblari pH -metrlar ishlatiladi. Ko'pgina eritmaning pH ini aniqlash uchun maxsus indikatorlar shimdirib, tayyorlangan qog'ozlardan foydalaniladi.

TUZLAR GIDROLIZI

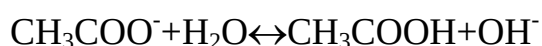
Tuz ionlari bilan suv orasida bo'ladigan va odatda kuchsiz elektrolit hosil bo'lishiga olib keladigan o'zaro ta'sir gidroliz deb ataladi. Tuzlar gidrolizlanganda suvning dissotsiatsiyanishidagi ionli muvozanat buziladi. Natijada ko'pgina tuzlarning eritmalari kislotali yoki ishqoriy muhitga ega bo'lib qoladi.

Tuzlar gidrolizining quyidagi hollarini ko'rib o'tamiz:

a) Kuchli asos bilan kuchsiz kislotadan hosil bo'lgan tuz gidrolizlanganda eritma ishqoriy reaksiya ko'rsatadi. Masalan:



qisqartirilgan shaklda:



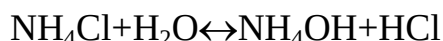
Na_2CO_3 kabi tuzlar ikki bosqich bilan gidrolizlanadi:

1- bosqich: $\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{NaHCO}_3 + \text{NaOH}$ - yoki $\text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{HCO}_3^- + \text{OH}^-$

2- bosqich: $\text{HCO}_3^- + \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{H}_2\text{CO}_3 + \text{OH}^-$

Lekin bu holda, asosan, birinchi bosqich boradi; ikkinchi bosqich juda kuchsiz sodir bo'ladi.

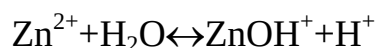
b) Kuchsiz asos va kuchli kislotaldan hosil bo'lgan tuzlar gidrolizlanganda eritma kislotali reaksiya ko'rsatadi. Masalan:



yoki ion shaklda quyidagicha yoziladi: $\text{NH}_4^+ + \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{NH}_4\text{OH} + \text{H}^+$

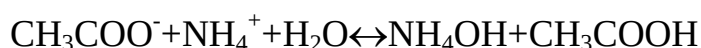
ZnCl_2 ning gidrolizi ikki bosqichda boradi.

1) $\text{ZnCl}_2 + \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{ZnOHCl} + \text{HCl}$ yoki



2) $\text{ZnOH}^+ + \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{Zn(OH)}_2 + \text{H}^+$

d) Kuchsiz asos va kuchsiz kislotaldan hosil bo'lgan tuzlar gidrolizlanganda kuchsiz asos va kuchsiz kislota hosil bo'ladi. Masalan:



Al_2S_3 ning gidrolizi to'liq ravishda boradi:



Eritma muhitining kislotali yoki ishqoriy bo'lishi gidrolizdan hosil bo'lgan kislota va asosning nisbiy kuchiga bog'liq. Kislota kuchliroq bo'lsa, eritma kuchsiz kislotali reaksiya ko'rsatadi, asos kuchliroq bo'lsa, eritma kuchsiz ishqoriy reaksiya namoyon qiladi.

Gidroliz jarayoni qaytar jarayon bo'lganligi sababli, uni massalar ta'siri qonuni asosida talqin qilish mumkin. Uni miqdoriy jihatdan xarakterlash uchun gidroliz darajasi va gidroliz konstantasi degan tushunchalar kiritilgan.

Gidrolizlangan tuz molekulalari sonini eritilgan tuz molekulalari soniga bo'lgan nisbati tuzning gidrolizlanish darajasi deb ataladi va h bilan belgilanadi.

$$h = \frac{\text{gidrolizlangan molekulalar soni}}{\text{eritilgan tuz molekulalari soni}}$$

Gidrolizlanish darajasi va gidrolizlanish konstantasi orasidagi bog'lanish quyidagi tenglama bilan ifodalanadi.

$$K_{gid} = \frac{h^{2-}}{(1-h)} \cdot C_0 \quad K_{gid}?$$

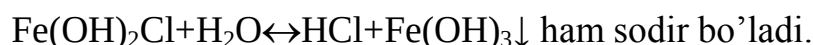
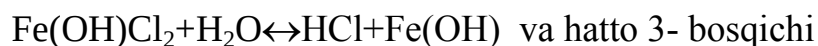
Bu yerda C_0 tuzning gidrolizlanish darajasi juda kichik bo'ladi. Shuning uchun yuqoridagi formulani quyidagicha yozish mumkin:

$$K_{gid} = h^2 C_0; \quad h = \sqrt{\frac{K_{gid}}{C_0}} \quad K_{gid}$$

Tuzlarning gidroliz darajasi tuzning tabiatiga, eritma konsentratsiyasiga va haroratga bog'liq. Kuchsiz asos va kuchsiz kislotadan hosil bo'lgan tuzlarning gidroliz darajasi ayniqsa katta bo'ladi. Harorat ko'tarilganda gidroliz darajasi ortadi, chunki suvning. $H_2O \rightleftharpoons H^+ + OH^-$ muvozanati o'nga siljiydi. Ba'zan tuzlarning odatdagi sharoitda bormaydigan gidroliz bosqichlari yuqori haroratda sodir bo'ladi. Masalan: odatdagi sharoitda $FeCl_3$ gidrolizining faqat 1-bosqichi boradi.



Lekin eritma qaynatilsa, uning 2- bosqichi



Kuchsiz asos va kuchli kislotadan tashkil topgan tuzning gidroliz konstantasi $K_{gid} = K_w / K_{asos}$ va gidroliz darajasi

$$h = \sqrt{\frac{K_w}{K_{asos} \cdot C}}$$

bilan ifodalanadi, bu yerda K_{asos} - asosning formulasidir. C - konsentratsiyasi.

Demak, kuchsiz asos va kuchli kislotadan hosil bo'lgan tuzlarning gidrolizlanish konstantasini topish uchun suvning ion ko'paytmasini asosning dissotsiatsiylanish konstantasiga bo'lish kerak.

Kuchli asos va kuchsiz kislotadan hosil bo'lgan tuzning gidroliz konstantasi va gidroliz darajasi yoziladi.

$$K_{gid} = \frac{K_w}{K_{kis}} \quad h = \sqrt{\frac{K_w}{K_{kis} C}}$$

Bu yerda K_{kis} - kuchsiz kislotaning dissotsiatsiyalanish konstantasi, C - konsentratsiyasi.

Demak, kuchli asos va kuchsiz kislotadan hosil bo'lgan tuzning gidrolizlanish konstantasini topish uchun suvning ion ko'paytmasini kislotaning Dissotsiatsiyalanish konstantasiga bo'lish kerak.

Kuchsiz asos va kuchsiz kislotadan hosil bo'lgan tuzlarning gidroliz konstantasi va gidroliz darajasi quyidagicha ifodalanadi.

$$K_{gid} = \frac{K_w}{K_{asos} \cdot K_{kis}} \quad \frac{h}{1-h} = \sqrt{\frac{K_w}{K_{kis} \cdot K_{asos}}}$$

Demak, kuchsiz asos va kuchsiz kislotadan hosil bo'lgan tuzning gidrolizlanish konstantasini topish uchun suvning ion ko'paytmasini kislota va asosning dissotsiatsiyalanish konstantalari ko'paytmasiga bo'lish kerak.

Eruvchanlik ko'paytmasi.

To'yingan eritmada erigan modda cho'kma bilan muvozanatda bo'ladi. Masalan, AgI ning to'yingan eritmasida quyidagi muvozanat qaror topadi: $AgI \rightleftharpoons Ag^+ + I^-$ Massalar ta'siri qonuniga muvofiq $V_1 = K_1[AgI]$ bilan ifodalanadi.

Eritmada bu jarayonga qarshi jarayon ham boradi. Ag^+ ionlari bilan I^- ionlari birikib qaytadan AgI ga o'ta boshlaydi. Uning tezligi $V_2 = K_2[Ag^+][I^-]$ bilan ifodalanadi. Ma'lum vaqt o'tgach, sistema muvozanat holatiga keladi. U holda $V_1 = V_2$ bo'ladi. $K_1[AgI] = K_2[Ag^+][I^-]$ AgI kam eriydigan modda bo'lgani uchun uning konsentratsiyasi $[AgI]$ ni o'zgarmas kattalik deb qabul qilish mumkin. U holda yuqoridagi ifodaning chap tomondagi hadini o'zgarmas qiymat EK bilan belgilash mumkin, natijada $EK = [Ag^+][I^-]$ ifodasi kelib chiqadi. Bu tenglamadagi EK- eruvchanlik ko'paytmasi nomi bilan yuritiladi.

Demak, oz eriydigan elektrolitning to'yingan eritmasidagi ionlar konsentratsiyalarining ko'paytmasi ayni haroratda o'zgarmas miqdordir. Bu miqdor eruvchanlik ko'paytmasi deb ataladi.

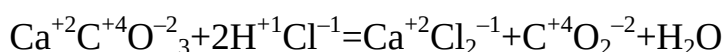
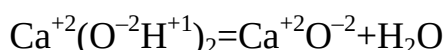
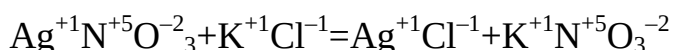
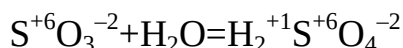
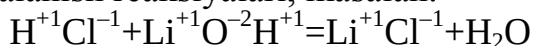
8- AMALIY MASHG'ULOT

OKSIDLANISH–QAYTARILISH REAKSIYALARI

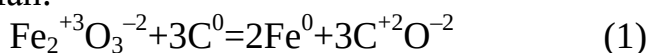
OKSIDLANISH-QAYTARILISH REAKSIYALAR

NAZARIYASI

Barcha kimyoviy reaksiyalarni ikki turga bo'lish mumkin. Birinchi tur reaksiyalarga element atomining oksidlanish darajasi o'zgarmay boradigan reaksiyalar, jumladan neytrallanish, o'rin almashinish, ba'zi bir birikish va parchalanish reaksiyalari, masalan:



misol bo'la oladi. Bu misollarda element atomining oksidlanish darajasi reaksiyadan oldin va keyin o'zgarishsiz qolyapti. Ikkinchi xil reaksiyalarni element atomining oksidlanish darajasi o'zgarishi bilan boradigan reaksiyalar tashkil etadi. Masalan:



Birinchi reaksiyada temir va uglerod, ikkinchi reaksiyada yod va xlor oksidlanish darajasini o'zgartiryapti.

Element atomining oksidlanish darajasi o'zgarishi bilan boradigan reaksiyalar oksidlanish–qaytarilish reaksiyalar deyiladi.

Oksidlanish–qaytarilish reaksiyalarida element atomining valentligi o'zgarmasligi mumkin. Masalan:



Molekula	:Cl	:Cl ²	:H	:H	→H	:Cl
Har bir atomning valentligi	1	1	1	1	1	1
Oksidlanish darajasi	0	0	0	0	+1	–1

Demak, har bir xlor va vodorod element atomlarining valentligi kovalent bog'lanish nazariyasiga binoan birga teng. Oksidlanish darajasi esa reaksiyadan oldin nolga, reaksiyadan keyin esa vodorodniki +1 ga va xlorniki –1 ga teng.

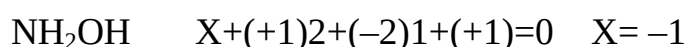
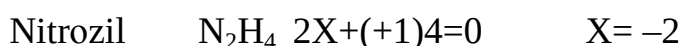
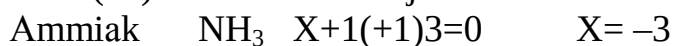
Erkin holatda har qanday element oddiy moddani hosil qiladi. Bu moddadagi har bir element atomi atrofida elektron harakati, elektron bulutining taqsimlanishi

bir xil bo'ladi. Masalan, azot molekulasida elektronlar har bir azot atomi atrofida teng harakat qiladi va molekula qutbsiz bo'ladi.

Murakkab moddalarda esa elektronlar har bir element atrofida teng harakat qilmaydi. Qutbli molekulada hosil bo'lgan umumiy elektron juftida elektron manfiyroq element atomiga siljigan bo'ladi, ya'ni bu atom atrofida ko'proq harakat qiladi. Ionli bog'lanishda esa elektronlar elektromanfiyroq elementga to'liq o'tgan bo'ladi. Elektron harakatining bunday teng taqsimlanmasligiga elementning oksidlanishi, ya'ni «oksidlanish darajasi» deyiladi. Demak, oksidlanish darajasi deb, hosil bo'lgan umumiy elektron juftining yoki elektronning elektromanfiyroq elementga siljiganda yo'qotilgan yoki qabul qilingan energiyaga (zaryadga) aytiladi. Bunda elektromanfiyroq element esa manfiy oksidlanish darajasiga ega bo'ladi.

Oddiy moddalarda elementning oksidlanish darajasi nolga teng bo'ladi. Birikmalarda ba'zi bir elementlar hamma vaqt bitta oksidlanish darajasini namoyon etadi. Masalan, ishqoriy metallar (+1), ishqoriy yer metallari (+2) va ftor (-1) doimiy, vodorod esa metall birikmalari (gidrid)da -1, boshqa birikmalarda +1 kislorod esa, asosan, -2 faqat kislorod ftorli birikmasi (F_2O)da +2 va pereoksidlar (-0-0-) da -1 oksidlanish darajasini namoyon qiladi. Metallar o'z birikmalarida hech vaqt manfiy oksidlanish darajasiga ega bo'lmaydi.

Metallmaslarning oksidlanish darajasi ham musbat, ham manfiy bo'lishi mumkin. Molekulada hamma atomlarning oksidlanish darajasi algebraviy yig'indisi nolga, murakkab ionda esa ionning zaryadiga tengligini, hamda yuqorida aytilganlarni nazarda tutib, istalgan elementning oksidlanish darajasini aniqlash mumkin. Masalan, quyidagi birikmalarda. NH_3 , N_2H_4 , NH_2OH , N_2 , N_2O , NO , $NaNO_2$, KNO_3 azot atomining oksidlanish darajasini aniqlaymiz. Azotning oksidlanish darajasini X bilan belgilab, hamda natriy (+1) kaliy (+1) vodorod (+1) va kislorod (-2) oksidlanish darajasini nazarda tutib:



Azot molekulasi $N_2X=0$ azot(II)-oksid $NO \quad X+(-2)=0 \quad X=+2$ azot (I) oksid $N_2O \quad 2X+(-2)=0 \quad X=+1$ natriy nitrat $NaNO_3+1+X+(-2)3=5$ kaliy nitrat $KNO_3+1+X(-2)3=0 \quad X=+5$

Elementlarning oksidlanish darajasini aniqlashda ularning elektromanfiylik jadvalidan ham foydalanish mumkin. Kimyoviy bog' hosil bo'lganda elektronlar elektromanfiyroq elementga siljigan bo'ladi.

Masalan, Cl_2O_5

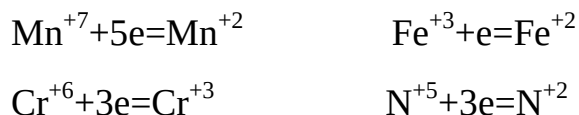
Oksidlanish-qaytarilish reaksiyalarida bir-biriga bog'liq ikki jarayon oksidlanish va qaytarilish jarayonlari boradi. Agar element atomi o'zidan elektron yo'qotsa, bunday jarayonga «oksidlanish» deyiladi va bunda uning oksidlanish darajasi ortadi va element atomini qaytaruvchi (Fe, Zn, Cl) deyiladi.

Masalan:



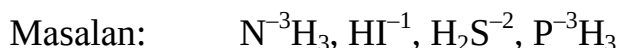
Agar element atomi elektron qabul qilsa, bunday jarayon qaytarilish va atomning o'zini oksidlovchi deyiladi. Bunda uning oksidlanish darajasi kamayadi.

Masalan:



Shunday qilib, oksidlanish–qaytarilish reaksiyasida oksidlovchi qaytariladi, qaytaruvchi esa oksidlanadi.

Biror modda tarkibidagi element atomi yuqori oksidlanish darajasiga ega bo'lsa, u elektron yo'qota olmaydi shuning uchun ham faqat oksidlovchi xossasini namoyon etadi. Masalan: $\text{K}_2\text{Cr}_2^{+6}\text{O}_7$, Cr^{+6}O_3 , $\text{K}_2\text{Mn}^{+7}\text{O}_4$, Pb^{+4}O_2 , HN^{+5}O_3 , $\text{H}_2\text{S}^{+6}\text{O}_4$, $\text{KCl}^{+7}\text{O}_4$ shular jumlasidandir, ular «tipik oksidlovchilar» ham deyiladi. Modda tarkibida element atomi eng kichik oksidlanish darajasiga ega bo'lsa, bu atom elektron qabul qila olmaydi. Shuning uchun faqat qaytaruvchi xossasini namoyon etadi.



Bunday moddalar tipik qaytaruvchilar deyiladi.

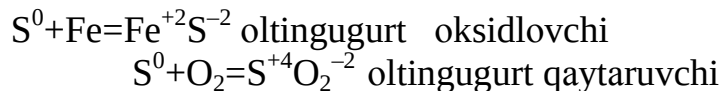
Sanoatda, asosan, qaytaruvchi sifatida aktiv metallar, vodorod, uglerod (koks va ko'mir) va uglerod oksidi, oksidlovchi sifatida esa kislorod, xlor, brom, kislotalar ishlatiladi.

Elektr toki katodda eng kuchli qaytaruvchi, anodda eng kuchli oksidlovchi bo'ladi.

Moddaning element atomi o'rtacha oksidlanish darajasiga ega bo'lsa, u vaqtda reaksiya borish sharoitiga qarab yo oksidlovchi yo qaytaruvchi xossasini namoyon etadi. Masalan:

HN^{+3}O_2 , $\text{H}_2\text{S}^{+4}\text{O}_3$, $\text{HCl}^{+3}\text{O}_2$, Cu_2^{+1}S , Mn^{+4}O_2 va boshqalar shular jumlasidandir.

Bir modda biror reaksiyada oksidlovchi bo'lsa, ikkinchi reaksiyada qaytaruvchi bo'lishi mumkin. Masalan:



Oksidlanish–qaytarilish reaksiyasida qaytaruvchi yo'qotgan elektronlar soni oksidlovchi qabul qilgan elektronlar soniga teng bo'ladi.

Elementlar davriy jadvalda 1- guruhning asosiy guruhcha (ishqoriy metallar) elementlari va ulardan qaytaruvchi hamda 7– guruhning asosiy guruhcha (galogenlar) elementlari ular ichida ftor eng kuchli oksidlovchi xossasini namoyon etadi.

Oksidlanish–qaytarilish reaksiyasi eng muhim tabiiy jarayon bo'lib kimyoviy reaksiyalar ichida eng ko'p tarqalgandir. Bunday reaksiyaning borishi mexanizmini o'rganish va bilish xalq xo'jaligini kimyolashtirishning muhim muammolarini hal qilishda, biologik sistemalarda fotosintez, tirik organizm yashashida uning nafas olish va ozuqani hazm qilishda katta ahamiyatga egadir. Metallurgiya elektron sanoatlari oksidlanish–qaytarilish reaksiyasiga asoslangan.

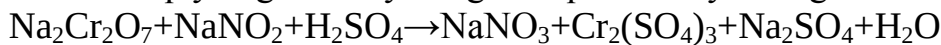
Oksidlanish–qaytarilish reaksiyalarning tenglamalarini tuzish. Oksidlanish–qaytarilish reaksiyalarning tenglamalari juda murakkab xarakterga ega bo'lib, uni tuzish ancha murakkab masaladir. Bunday reaksiyalarning tenglamalari to'g'ri tuzilgan bo'lsa, u massalar saqlanish qonuniga javob beradi. Shuning uchun ham reaksiyadan oldin va keyin reaksiyada ishtirok etayotgan element atomlari soni teng bo'lishi kerak. Hozirgi vaqtda oksidlanish–qaytarilish reaksiyalarning to'liq tenglamalarini tuzishning quyidagi usullari ma'lum:

1. Elektron–balans:
 2. Ion–elektron (yarim reaksiyalar).
 3. Garsiya usuli.
 4. Gerashenko usuli – molekular – ion - elektron
1. Elektron–balans usuli. Bu usul reaksiyadan oldin va keyin har bir element atomining oksidlanish darajasini aniqlashga asoslangan va uni gazlarda va qattiq moddalarda boradigan reaksiyalarning tenglamalarini tuzishda, ham ishlatiladi.
Bu usul bo'yicha oksidlanish–qaytarilish reaksiyalarining tenglamalarini tuzishda quyidagi tartibga rioya qilish kerak:
 1. Reaksiyaning molekular tenglamasi yoziladi;
 2. Reaksiyadan oldin va keyin har bir element atomining oksidlanish darajasini aniqlab, element belgisining ustiga yoziladi va oksidlanish darajasi o'zgargan elementlar aniqlanadi;
 3. Oksidlanish darajasi o'zgargan elementlar atomlarining elektron–balans tenglamasi tuziladi. Uni tuzishda oksidlanish va qaytarilish jarayonlarida ishtirok etayotgan dastlabki modda tarkibidagi element atomlari soni, oksidlovchi qabul qilgan elektronlar soniga tengligini nazarda tutib, oksidlovchi va qaytaruvchilar oldiga yoziladigan koeffitsientlar aniqlanadi.
 4. Oksidlanish va qaytarilish jarayonlari hamda oksidlovchi va qaytaruvchilar ko'rsatiladi.
 5. Molekular tenglamada oksidlanish darajasi o'zgargan elementlar oldiga aniqlangan koeffitsientlar yoziladi. Koeffitsientlarni yozish reaksiya tenglamasining qaysi tomonida element atomi ko'p bo'lsa, o'sha tomondan boshlanadi.
 6. Massaning saqlanish qonuniga, asosan, reaksiyadan oldin va keyin element atomlari soni tenglashtiriladi va bunda quyidagi tartibga rioya qilinadi:
 - a) metall atomlar
 - b) kislota qoldig'i
 - d) vodorod atomlar

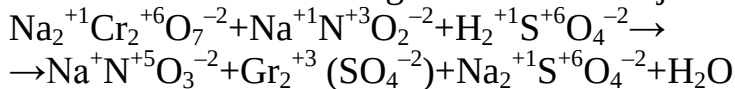
e) kislorod atomlar soni tenglashtiriladi. Kislorod atomlari soni yuqoridagi a,b,d punktlarni bajarganda teng bo'lishi shart.

7. Agar hisoblash natijasida reaksiyaning o'ng yoki chap tomonida suv molekulasini yetishmasa, u yozib qo'yiladi.

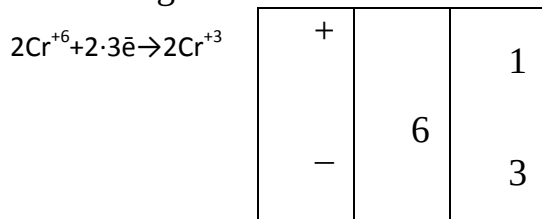
Masalan: quyidagi reaksiyaning to'liq molekulyar tenglamasini tuzing.



Har bir element atomining oksidlanish darajasi aniqlanadi.



Bu reaksiyalarda xrom +6 oksidlanish darajadan +3 ga azot atomi esa +3 oksidlanish darajadan +5 ga o'tayapti. Molekulyar tenglamadan ko'rinibdiki, oksidlanish–qaytarilish reaksiyasida ikkita xrom atomi ishtirok etyapti, elektron–balans tenglamani tuzishda uni e'tiborga olish kerak.



Bu yerda: xrom atomining har biri uchtdan elektron qabul qilib, Cr^{+6} dan Cr^{+3} ga qaytarilyapti. Demak Cr^{+6} oksidlovchi, azot atomi esa ikkita elektron yo'qotib, N^{+3} dan N^{+5} ga oksidlanayapti, demak azot atomi qaytaruvchi, ya'ni oksidlovchi $2\text{Cr}^{+6} + 2 \cdot 3\text{e}^- \rightarrow 2\text{Cr}^{+3}$ qaytarilish jarayoni, qaytaruvchi $\text{N}^{+3} - 2\text{e}^- \rightarrow \text{N}^{+5}$ oksidlanish jarayoni

Endi molekulyar tenglamada oksidlanish darajasi o'zgargan xrom va azot atomlari bo'lgan molekularlar oldiga aniqlangan koeffitsientlar yoziladi.



Endi reaksiyadan oldin va keyin element atomlari tenglashtiriladi:

- A) Natriy atomlari reaksiyaning chap va o'ng tomonida beshtadan;
- B) Xrom atomlari reaksiyaning chap va o'ng tomonlarida teng ikkitadan;
- D) Azot atomlari soni reaksiyaning chap va o'ng qismida teng uchtdan;
- E) Oltingurgurt atomlari soni reaksiyadan oldin bitta keyin to'rtta tenglashtirish uchun sulfat kislota oldiga to'rt raqami yoziladi.



F) Vodorod atomlarini tenglashtirish uchun suv molekulasidan to'rtta hosil bo'ladi, u vaqtda



G) Kislorod atomlari orqali tekshiriladi, reaksiyadan oldin va keyin kislorod atomi 29 tadan, demak reaksiya tenglamasi to'g'ri tuzilgan.

2. Ion–elektron (yarim reaksiyalar) usuli.

Eritmada boradigan oksidlanish–qaytarilish reaksiyalarining to'liq molekulyar tenglamasi elektron - balans usuli bilan tuzilganda bu usul eritmadagi haqiqiy ionlarni hamda suvning vodorod (H^+) va gidrooksid (OH^-) ionlarining ta'sirini ko'rsatmaydi. haqiqatan ham suvli eritmalarda Cr^{6+} , Mn^{7+} , N^{5+} , S^{6+} va boshqa ionlar bo'lmaydi, bu ionlar eritmada suvning kislorodi bilan birikib, CrO_4^{2-} , MnO_4^- , NO_3^- , SO_4^{2-} ionlar holida bo'ladi.

Shuning uchun ham eritmada boradigan oksidlanish–qaytarilish reaksiyalarini to'liq molekular tenglamasini tuzishda ion elektron usulidan foydalanish maqsadga muvofiq bo'ladi. Chunki bu usulda eritmadagi haqiqiy ionlar hamda suv molekulasining reaksiyaga ta'siri namoyon bo'ladi. Bu usul oksidlanish va qaytarilish jarayonlarining ion tenglamalarini reaksiyaning to'liq molekulyar tenglamasini tuzishda quyidagi tartibga rioya qilish kerak:

1. Reaksiyaning molekulyar tenglamasi;
2. Reaksiyaning ionli tenglamasi;
3. Reaksiyaning qisqartirilgan ionli tenglamasi yoziladi. Bu tenglamada zaryadi o'zgargan, hamda eritma muhitini tavsiflaydigan ionlar yoziladi.
4. Oksidlanish–qaytarilish jarayonlarining ion–elektron tenglamasi ayrim ayrim holda tuziladi va massaning saqlanish qonuniga asosan element atomlari quyidagi tartibda tenglashtiriladi.
 - A) metall atomlari soni
 - B) kislota qoldiqlari soni
 - D) kislorod atomlari soni
 - E) 1. Agar reaksiya uchun olingan modda tarkibida kislorod atomi kam bo'lsa, kislotali va neytral muhitda suv molekulasini, ishqoriy muhitda gidrooksid (OH^-) ionini yozish bilan kislorod atomlari soni, so'ngra vodorod atomlari soni, kislotali va neytral muhitda vodorod (H^+) ionini, ishqoriy muhitda suv molekulasini yozish bilan tenglashtiriladi.
 - E) 2. Agar reaksiya uchun olingan modda tarkibida hosil bo'lgan mahsulotlar tarkibida nisbatan kislorod atomi ko'p bo'lsa, u vaqtda kislotali muhitda ajralib chiqqan kislorod vodorod (H^+) ionini bilan birikib, suv molekulasini hosil qiladi. Bunda qancha kislorod atomi ajralsa, shuncha suv molekulasini hosil bo'ladi. So'ngra vodorod atomlari soni reaksiyaning chap tomoniga vodorod ionini yozish bilan tenglashtiriladi. Neytral yoki ishqoriy muhitda ajralgan kislorod atomi suv bilan birikib, ikkita gidrooksid (OH^-) ionini hosil qiladi. Reaksiya natijasida qancha kislorod atomi ajralsa, shuncha suv molekulasini birikib, ularga nisbatan ikki marta ko'p gidrooksid (OH^-) ionini (masalan bitta kislorod atomi ajralsa, bitta suv molekulasini bilan birikib ikki gidrooksid ionini va hokazoni) hosil qiladi.
 - F) Ion–elektron tenglamani reaksiya uchun olingan moddalar tomoniga elektronni qo'shish yoki ayirish bilan zaryadi tenglashtiriladi, va tenglik ishorasi qo'yiladi. Agar elektron qo'shilsa, qaytarilish jarayoni modda (ion) ning o'zi oksidlovchi, elektron ayrilsa, oksidlanish jarayoni modda (ion) ning o'zi qaytaruvchi bo'ladi.
5. Oksidlanish va qaytarilish jarayonlarining ion–elektron tenglamalari ustma–ust yozilib, oksidlovchi va qaytaruvchi oldiga yoziladigan koeffitsientlar topiladi. Bu koeffitsientlar ion–elektron tenglamaning zaryadini tenglashda qo'shilgan va ayrilgan elektronlar sonidir. Uni aniqlashda qaytaruvchi yo'qotgan elektronlar soni oksidlovchi qabul qilgan elektronlar soniga teng bo'lishi nazarda tutiladi.

6. Qaytarilish jarayoni qaytaruvchi yo'qotgan oksidlanish jarayoni oksidlovchi qabul qilgan elektronlar soniga ko'paytirilib, birgalikda yoziladi. Natijada qisqa ionli tenglama hosil bo'ladi.

7. Reaksiyaning to'liq ion va molekulyar tenglamasi yoziladi.

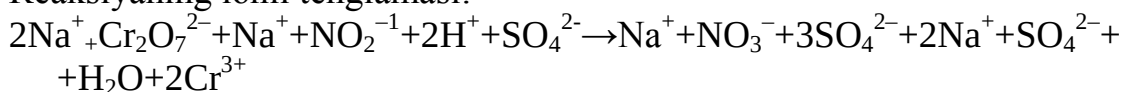
8. Molekulyar tenglama to'g'ri yozilganligi har qaysi element atomlar soni orqali tekshiriladi. Ko'pincha kislorod atomlar sonini hisoblash bilan chegaralaniladi.

Masalan:

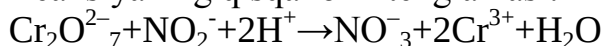
1–misol. Kislotali muhitda natriy dixromatning natriy nitrit bilan qaytarilish reaksiyalarining to'liq molekulyar tenglamasini ion elektron usuli bilan tuzish. Reaksiyaning molekulyar tenglamasi:



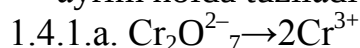
Reaksiyaning ionli tenglamasi:



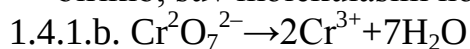
Reaksiyaning qisqa ionli tenglamasi:



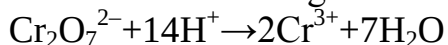
Ion–elektron tenglamalar oksidlanish va qaytarilish jarayonlari uchun ayrim–ayrim holda tuziladi



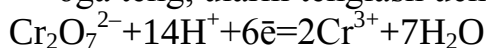
Bu yerda ajralib chiqqan kislorodning yettita atomi 14 ta vodorod ionini bilan birikib, suv molekulasini hosil qiladi.



1.4.1.d. Reaksiyaning chap tomoniga vodorod ionini yozish bilan vodorod atomlari soni tenglashtiriladi.

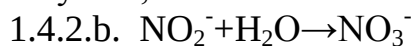


1.4.1.e. Ion elektron tenglamaning zaryadini hisoblash ko'rsatadiki, chap tomonda zaryadlarning yig'indisi musbat 12 ga, o'ng tomonda esa musbat 6ga teng, ularni tenglash uchun chap tomonga oltita elektron qo'shiladi.

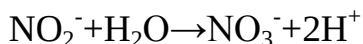


1.4.1.f. Oksidlovchi $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 14\text{H}^+ + 6e = 2\text{Cr}^{3+} + 7\text{H}_2\text{O}$ qaytarilish jarayoni.

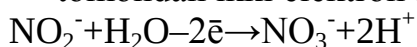
1.4.2.a. Oksidlanish jarayoni uchun $\text{NO}_2^- \rightarrow \text{NO}_3^-$ reaksiyadan oldin bir atom kislorod yetishmaydi, shuning uchun kislotali muhitda bir molekula suv yozib, kislorod atomlari tenglashtiriladi.



1.4.2.d. Vodorod atomlari tenglashtiriladi.

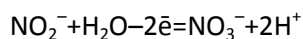
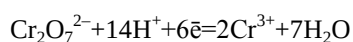


1.4.2.e. Zaryadlarni hisoblash ko'rsatadiki chap tomon minus birga o'ng tomon zaryadlar yig'indisi musbat birga teng. Zaryadlarni tenglashtirish uchun chap tomondan ikki elektron ayirish kerak.



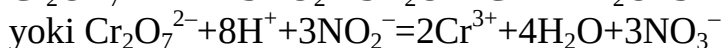
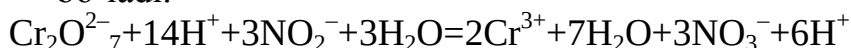
1.4.2.f. Qaytaruvchi $\text{NO}_2^- + \text{H}_2\text{O} - 2\bar{e} \rightarrow \text{NO}_3^- + 2\text{H}^+$ oksidlanish jarayoni.

1.5. Oksidlanish va qaytarilish jarayonlari ustma–ust yoziladi.

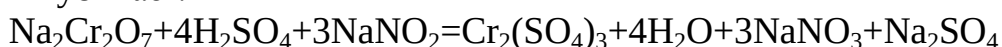


+		1
	6	
-		3

1.6. Qaytaruvchi yo'qotgan elektronlar soni oksidlovchi qabul qilgan elektronlar soniga tengligini nazarda tutib, qaytarilish jarayoni birga oksidlanish jarayoni uchga ko'paytirilib, birgalikda yoziladi, natijada qisqa ion tenglama hosil bo'ladi.



1.7. Endi ionli (1.2.) tenglamadan foydalanib, to'liq molekulyar tenglama yoziladi.



Garsiya (Kislorod–balans) usuli

Arsessio Garsiya usuli juda soddaligi bilan o'quvchilarni o'ziga jalb etadi. Ba'zi bir moddalarda element atomining oksidlanish darajasini aniqlash qiyin, yoki element atomlari turli oksidlanish darajasini namoyon qilishi mumkin. Bunday reaksiyalarni yuqorida qayd etilgan elektron –balans va ion–elektron usullari bilan to'liq molekulyar tenglamasini tuzish juda murakkab, yoki tuzib bo'lmaydi. Garsiya usulida reaksiyada ishtirok etayotgan elementlarning oksidlanish darajasi aniqlanmaydi, reaksiyaning ionli tenglamasi ham yozilmaydi. Bu usulda kimyoviy reaksiyaning molekulyar tenglamasi shartli ravishda ikki yarim reaksiyaga bo'linadi. Bu yarim reaksiyadan birinchi reaksiya uchun olingan moddalarning biri va undan hosil bo'lgan (kislorod va vodoroddan tashqari) mahsulotlar; ikkinchi yarim reaksiyani reaksiyada ishtirok etayotgan boshqa moddalar tashkil qiladi. Lekin bu yerda birinchi yarim reaksiyada ishtirok etayotgan moddalar ham bo'lishi mumkin.

Keyin ikkala yarim reaksiyalar tenglashtirilib, birgalikda yoziladi. Natijada reaksiyaning to'liq molekulyar tenglamasi hosil bo'ladi. Yarim reaksiya tenglamalarini tenglashtirish o'z tartibiga ega. Ya'ni, avval reaksiyada ishtirok etayotgan kislorod va vodorod atomlaridan tashkari, hamma element atomlari soni tenglashtiriladi. So'ngra reaksiyaning chap yoki o'ng tomoniga suv molekulasini yozish bilan vodorod atomlari soni va eng keyin (O) atomar kislorod yozish bilan kislorod atomar soni tenglashtiriladi. Yarim reaksiyalar birgalikda yozilganda atomar kislorod qisqarib ketadi.

Bu yerda shuni ham aytish kerakki, yozilayotgan atomar kislorod faqat reaksiyaning chap va o'ng tomonida kislorod atomlar sonini tenglashga hamda oksidlanish va qaytarilish jarayonlarni ko'paytirilishida kerak bo'lgan koeffitsientlarni aniqlashda ishlatiladi.

Bu usul bilan reaksiyaning tenglamasini tuzishda quyidagi tartibga rioya qilish kerak:

Reaksiyaning molekulyar tenglamasi yoziladi;

Reaksiya uchun olingan moddalarning ayrim–ayrim holda yarim reaksiya tenglamasi tuziladi, bu tenglamani tuzishda quyidagi tartibga amal qilinadi;

- a) Reaksiya uchun olingan moddalarning biridan hosil bo'lgan mahsulotlar yoziladi;
- b) Agar mahsulotlar tarkibida reaksiya uchun olingan ikkinchi modda ishtirok etsa, u ham yoziladi;
- d) Reaksiyaning chap va o'ng tomonidagi element atomlari soni quyidagi tartibda tenglashtiriladi;
 - d.1. Metall atomlari soni;
 - d.2. Kislota qoldig'i soni;
 - d.3. Vodorod atomlari soni suv molekulasini yozish bilan tenglashtiriladi.

Agar bunda metall atomlari va kislota qoldig'i sonlari o'zgarsa d.1. va d.2. Punktlar qaytariladi.
 - d.4. Reaksiyaning chap va o'ng tomonida kislorod atomlari sonini atomar kislorod yozish bilan tenglashtiriladi.
- e) Agar atomar kislorod reaksiyaning chap tomoniga yozilsa (ya'ni chap tomonida kislorod atomi kam bo'lsa), oksidlanish jarayoni boradi va bunda birinchi yozilgan modda qaytaruvchi bo'ladi.

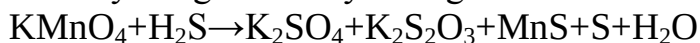
Agar atomar kislorod reaksiyaning o'ng tomoniga yozilsa, qaytarilish jarayoni va bunda birinchi yozilgan modda oksidlovchi bo'ladi.
- f) Oksidlanish va qaytarilish jarayonlari hamda oksidlovchi va qaytaruvchilar aniqlanadi.
- g) Oksidlanish va qaytarilish jarayonlarini ustma–ust yozib, koeffitsientlar aniqlanadi. Oksidlanish jarayoniga qo'shilgan atomar kislorod soniga qaytarilish jarayoni va qaytarilish jarayoniga qo'shilgan atomar kislorod soniga oksidlanish jarayoni ko'paytiriladi.

Oksidlanish va qaytarilish jarayonlari birgalikda yoziladi: natijada reaksiyaning to'liq molekulyar tenglamasiga ega bo'linadi.

Molekulyar tenglama to'g'ri yozilganligi har qaysi element atomlar soni orqali tekshiriladi. Ular reaksiyaning chap va o'ng tomonida teng bo'lishi kerak.

Masalan: 1. Kaliy permanganatining vodorod sulfidi bilan qaytarilish reaksiyasining to'liq molekulyar tenglamasini tuzing.

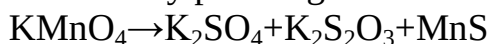
Reaksiyaning molekulyar tenglamasi:



Bu reaksiyada to'liq molekulyar tenglamani ion–elektron va elektron–balans usullari bilan tuzib bo'lmaydi.

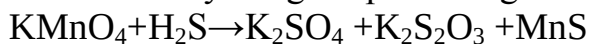
1.2. Oksidlanish–qaytarilish jarayonlari uchun kislorod balans tenglamasi tuziladi.

1.2.1. Kaliy permanganatidan hosil bo'lgan mahsulotlar yoziladi:



Bu yerda mahsulotlar tarkibida oltingugurt atomi ham ishtirok etyapti.

1.2.2. Reaksiyaning chap tomoniga ikkinchi modda ham yoziladi:



1.2.3. Reaksiyada ishtirok etayotgan metall atomlari soni tenglashtiriladi.

1.2.3.a. Reaksiyaning chap tomonida bitta kaliy atomi, o'ng tomonida to'rtta va uni tenglash uchun kaliy permanganat molekulasidan to'rtta olinadi.

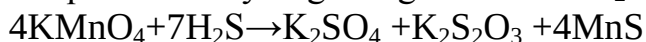


1.2.3.b. Reaksiyaning chap qismida to'rtta marganes, o'ng qismida 1 ta u tenglanadi.



1.2.4. Oltingugurt atomlari soni tenglanadi.

1.2.3.b. Punktdan reaksiyaning chap qismida bitta oltingugurt atomi, o'ng qismida esa yettiga tenglash uchun H_2S molekulasining oldiga yetti yoziladi:

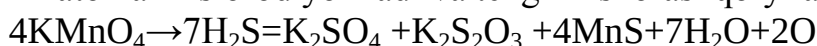


1.2.5. Vodorod atomlari soni reaksiyaning o'ng tomoniga yetti molekula suv yozib tenglanadi:



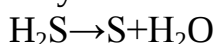
1.2.6. Kislorod atomlari soni tenglashtiriladi.

1.2.5. Punktdagi reaksiyaning chap tomonida 16 ta, o'ng tomonida 14 ta kislorod atomi bor. Ular tenglashish uchun reaksiyaning o'ng tomoniga 2 ta atomar kislorod yoziladi va tenglik ishorasi qo'yiladi.



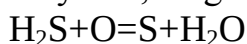
Demak, bu qaytarilish jarayoni, KMnO_4 oksidlovchi.

1.2.7. Reaksiya uchun olingan ikkinchi moddadan hosil bo'lgan moddalar yoziladi:

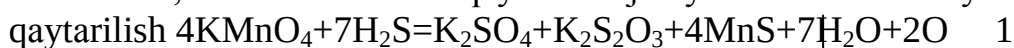


Bu yerda oltingugurt vodorod atomlar soni reaksiyaning chap va o'ng tomoniga teng.

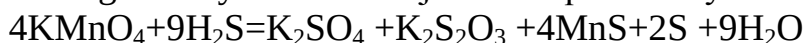
1.2.8. Kislorod atomlari soni reaksiyaning chap tomoniga bitta atomar kislorod yozib, tenglashtiriladi va tenglik ishorasi qo'yiladi.



1.3 Demak, bu oksidlanish va qaytarilish jarayonlari ustma-ust yoziladi:



1.4. Oksidlanish jarayoni ikkiga va qaytarilish jarayoni birga ko'paytirilib birgalikda yoziladi. Natijada to'liq molekulyar tenglamaga ega bo'linadi.



1.5. Reaksiyaning chap va o'ng tomonida element atomlar soni teng.

Gerashenko usuli

Ba'zi bir oksidlanish-qaytarilish reaksiyalarida bitta molekula tarkibidagi bitta elementning bir necha atomlari turli oksidlanish darajasini namoyon etadi. Bunday moddalarga umuman juda ko'p organik birikmalar misol bo'la oladi. Bunday moddalar ishtirokida boradigan oksidlanish-qaytarilish

reaksiyalarida koeffitsientlar tanlash uchun I.I. Gerashenko (5) quyidagi usulni taklif etadi.

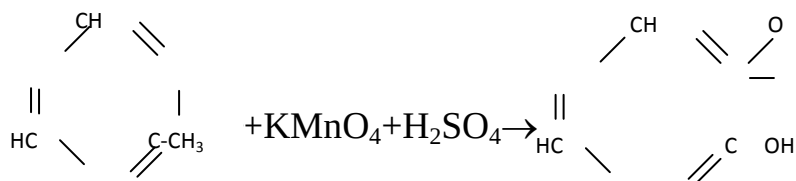
Bu usulga ko'ra ayrim atomlar emas, balki butun molekula "oksidlovchi" yoki "qaytaruvchi" deb qaraladi, ya'ni reaksiyaning to'liq tenglamasini tuzish uchun uning molekulyar tenglamasi yoziladi va element atomlarining oksidlanish darajasi aniqlanadi. Reaksiya uchun olingan bitta birikmadagi biror element atomlari turli oksidlanish darajasini namoyon etsa yoki uni aniqlash murakkabroq bo'lsa, u vaqtda, atomlarning oksidlanish darajasi aniqlanmay, molekula "oksidlovchi" yoki "qaytaruvchi" deb qaralib, oksidlanish va qaytarilish jarayonlarining molekula–elektron balans tenglamalari ayrim holda tuziladi. Uni tuzishda oldin har bir elementning atomlar soni tenglashtiriladi. Agar mahsulot yoki dastlabki modda tarkibida vodorod va kislorod atomlari yetishmasa, ularning ionlarini yozish bilan tenglashtiriladi. So'ngra tenglamaning o'ng yoki chap tomonidagi zaryadlar tenglamaning chap (dastlabki modda) tomoniga elektronni qo'shish va ayirish bilan tenglashtiriladi. Qo'shilgan yoki ayrilgan elektronlar soni oksidlovchi yoki qaytaruvchi oldiga yozish uchun izlanayotgan koeffitsientlaridir. So'ngra oksidlanish va qaytarilish jarayonlarini qaytaruvchi bergan elektronlar soni, oksidlovchi qabul qilgan elektronlar soniga tengligini nazarda tutib, Koeffitsientlarga ko'paytirib, birgalikda yoziladi.

Massaning saqlash qonuniga binoan hisoblash olib boriladi.

Hisoblash natijasida reaksiyadan oldin va keyin element atomlari soni teng bo'lishi kerak.

Masalan: 1–misol. Toluolning kaliy permanganat bilan kislotali muhitda oksidlanishi.

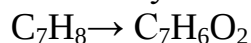
Reaksiyaning molekulyar tenglamasi:



Har bir element atomining oksidlanish darajasini aniqlaymiz. Toluol molekulasida uglerod atomlari turli oksidlanish darajani namoyon etganligi uchun uni aniqlamay qaytarilish va oksidlanish jarayonlarini ayrim–ayrim holda quyidagi tartibda tuzamiz:

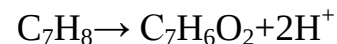
a) Oksidlanish jarayoni uchun:

1. Reaksiyadan oldin va keyin molekula holati

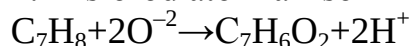


2. atomlar soni tenglashtiriladi. Uglerod atomlari reaksiyadan oldin va keyin teng yettitan.

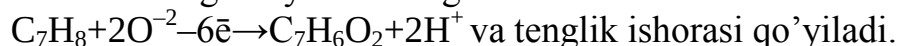
3. Vodorod atomlari sonini vodorod ioni H^+ ni yozish bilan tenglashtiriladi.



4. Kislorod atomlari soni kislorod ioni O^{-2} ni yozish bilan tenglashtiriladi .



5. Tenglikning chap qismiga elektronni yozib, tenglamani o'ng va chap tomonidagi zaryadlari tenglanadi .



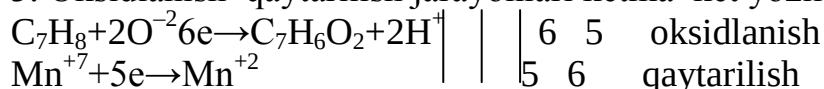
b) qaytarilish jarayoni uchun.

1. $Mn^{+7} \rightarrow Mn^{+2}$ reaksiyaning o'ng va chap tomonida marganes atomlari soni teng.

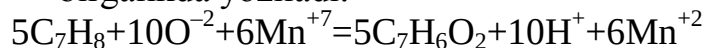
2. Tenglamani chap tomoniga beshta elektron qo'yib zaryadlar tenglanadi.



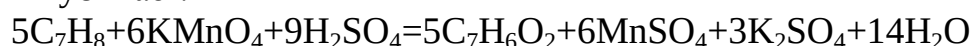
3. Oksidlanish–qaytarilish jarayonlari ketma–ket yoziladi.



4. Oksidlanish jarayoni beshga, qaytarilish jarayoni oltiga ko'paytirilib, birgalikda yoziladi.



5. Reaksiyaning molekulyar tenglamasidan foydalanib, to'liq tenglamasi yoziladi.

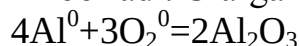


Oksidlanish–qaytarilish reaksiyalarining turlari

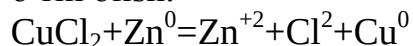
Oksidlovchi va qaytaruvchi atomlarning joylanishiga qarab oksidlanish–qaytarilish reaksiyalarini quyidagilarga taqsimlash mumkin:

Atomlararo, molekulararo boradigan oksidlanish – qaytarilish reaksiyalari.

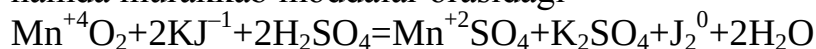
Bunday reaksiyalarda oksidlovchilar va qaytaruvchi turli moddalar tarkibida bo'ladi. Ularga oddiy birikish:



o'rin olish.



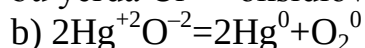
hamda murakkab moddalar orasidagi



reaksiyalari misol bo'la oladi.

2. Molekulaning ichida boradigan oksidlanish–qaytarilish reaksiyalari. Bunday reaksiyalarda bir molekula tarkibidagi turli element atomlari oksidlanish darajasini o'zgartiradi. Ya'ni birinchisi oksidlovchi bo'lsa, ikkinchisi qaytaruvchi bo'ladi. Masalan: a) $KCl^{+5}O_3^{-2} = 2KCl^{-1} + 3O_2^0$

bu yerda Cl^{+5} - oksidlovchi, O^{-2} – qaytar.



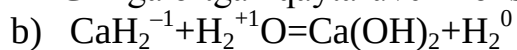
bu yerda Hg^{+2} - oksidlovchi, O^{-2} –qaytaruvchi.

3. Disproporsiyalanish (o'zi oksidlanish – o'zi qaytarilish) reaksiyalari. Bunday reaksiyalarda bir element atomining biri oksidlovchi, ikkinchisi qaytaruvchi bo'ladi. Masalan:

a) Bertole tuzini qizdirganda parchalanishi:

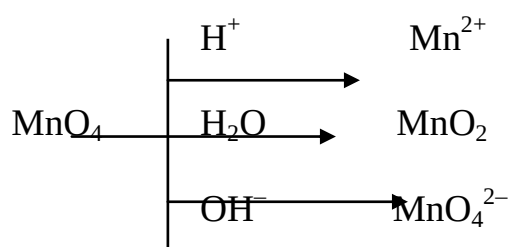


Bu yerda: Cl^{+5} dan Cl^{-1} ga o'tgan oksidlovchi–qaytarilish jarayoni, Cl^{+5} dan Cl^{-7} ga o'tgan qaytaruvchi–oksidlanish jarayoni.



bu yerda H^{-1} –qaytaruvchi, H^{+1} –oksidlovchi.

Eritma muhitining oksidlanish–qaytarilish reaksiyasining borishiga ta'siri oksidlanish–qaytarilish reaksiyalari kislotali ($\text{pH} > 7$), neytral ($\text{pH} = 7$), yoki ishqoriy ($\text{pH} < 7$) muhitda borishi mumkin. Eritmaning muhitiga qarab bir xil moddalar orasida boradigan oksidlanish–qaytarilish reaksiyasining tavsifi o'zgarishi mumkin. Eritma muhiti element atomining oksidlanish darajasini o'zgartirishga ta'sir etadi. Masalan: MnO_4^- ioni kislotali muhitda Mn^{2+} ionigacha neytral muhitda MnO_2 gacha va ishqoriy muhitda MnO_4^{2-} ionigacha qaytariladi, bu o'zgarishni quyidagicha ko'rsatish mumkin:

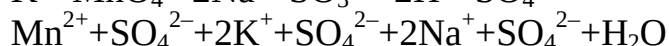


Ko'pincha kislotali muhit hosil qilish uchun kuchli kislotalardan sulfat kislota ishlatiladi. Nitrat va vodorod xlorid kislotalari juda kam ishlatiladi. Chunki nitrat kislota o'zi kuchli oksidlovchi hisoblanadi. vodorod xlorid esa reaksiyada o'zi oksidlanishi mumkin. Ishqoriy muhit hosil qilish uchun asosan natriy yoki kaliy gidroksidlar ishlatiladi.

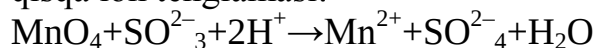
Kislotali muhitda:



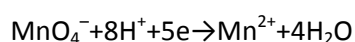
ion tenglamasi:



qisqa ion tenglamasi:

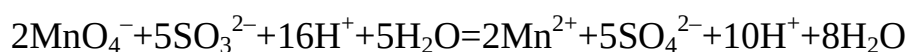


oksidlanish–qaytarilish jarayonlarining ion elektron tenglamasi:

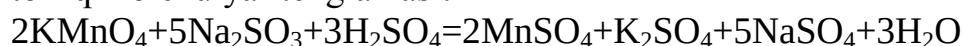


		1	

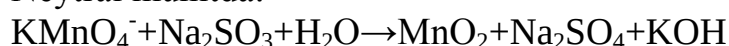
qaytarilish
oksidlanish



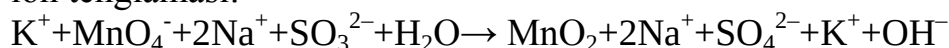
to'liq molekulyar tenglamasi:



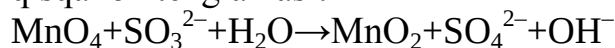
Neytral muhitda:



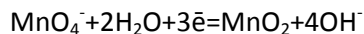
ion tenglamasi:



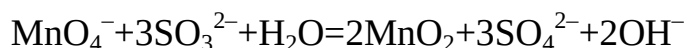
qisqa ion tenglamasi:



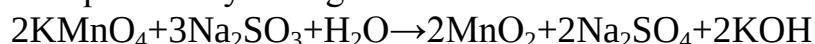
oksidlanish–qaytarilish jarayonlarining ion–elektron tenglamasi:



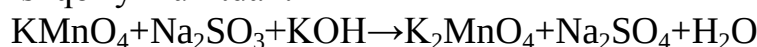
3	6	2
2		3



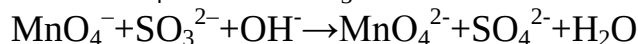
to'liq molekulyar tenglamasi:



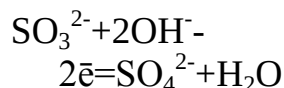
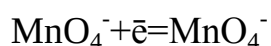
ishqoriy muhitdan:



ion tenglamasi:



Oksidlanish–qaytarilish jarayonlarining ion–elektron tenglamasi.

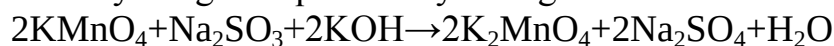


1		2
	2	
2		1

qaytarilish

oksidlanish

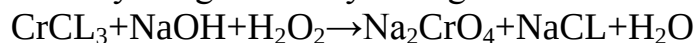
Reaksiyaning to'liq molekulyar tenglamasi:



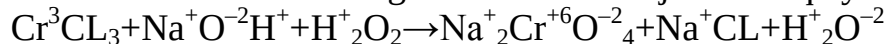
Eritma muhitni vodorod peroksid ishtriokida boradigan oksidlanish–qaytarilish reaksiyalarida ko'rib chiqaylik.

Vodorod peroksid eritmaning muhitiga qarab oksidlovchi yoki qaytaruvchi vazifasini o'taydi. Vodorod peroksid neytral va ishqoriy muhitda juda kuchli oksidlovchi hisoblanadi. Masalan, xrom xloridning ishqoriy muhitda vodorod peroksid bilan oksidlanishi.

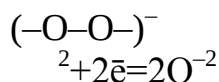
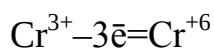
Reaksiyaning molekulyar tenglamasi:



Har bir element atomining oksidlanish darajasini aniqlaymiz:



Elektron balans tenglamasi:

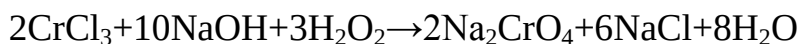


-		2
	6	
2		3

qaytarilish

oksidlanish

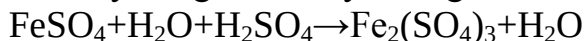
Reaksiyaning to'liq molekulyar tenglamasi:



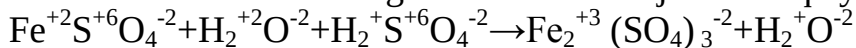
Vodorod peroksid kislotali muhitda reaksiyada kirishayotgan moddalar tabiatiga qarab oksidlovchi yoki qaytaruvchi bo'lishi mumkin.

Masalan temir (II) sulfat tuzining (FeSO_4) vodorod peroksid bilan oksidlanishini ko'raylik.

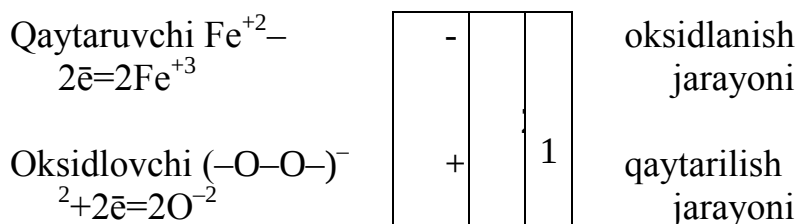
Reaksiyaning molekulyar tenglamasi:



Har bir element atomining oksidlanish darajasini aniqlaymiz:



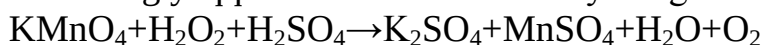
Elektron balans tenglamasi



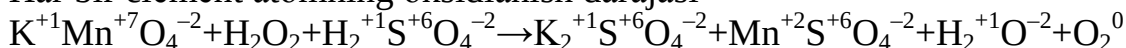
Reaksiyaning to'liq molekulyar tenglamasi:



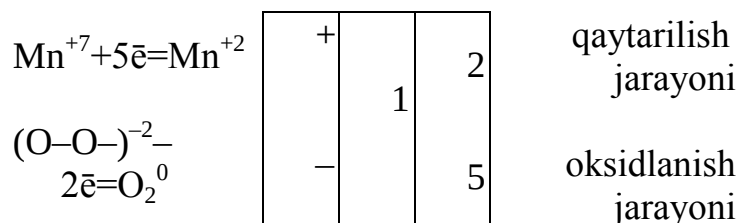
Kislotali muhitdan vodorod peroksidi kuchli oksidlovchidir yoki $(\text{NH}_4)_2\text{S}_2\text{O}_3$ bilan to'qnashganda qaytaruvchi xossasini namoyon etadi. Masalan: kaliy permanganatning kislotali muhitda vodorod peroksid bilan qaytarilishi buning yaqqol namunasidir. Reaksiyaning molekulyar tenglamasi:



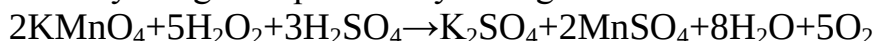
Har bir element atomning oksidlanish darajasi



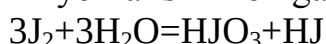
Elektron balans tenglamasi:



Reaksiyaning to'liq molekulyar tenglamasi.



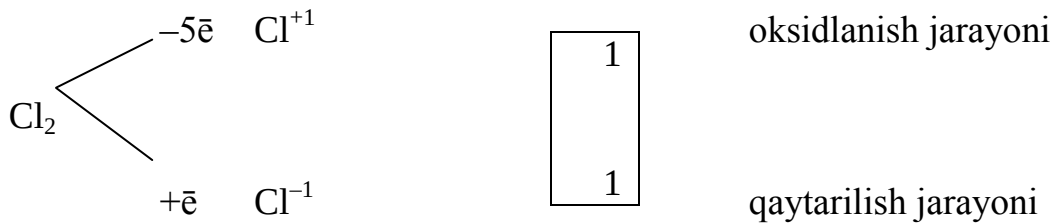
Ba`zan eritmaning muhiti oksidlanish – qaytarilish reaksiyasining yo'nalishini o'zgartirishi mumkin. Masalan, quyidagi reaksiya



Ishqoriy muhitda chapdan o'ngga ($\rightarrow$) kislotali muhitda esa o'ngdan chapga ($\leftarrow$) boradi.

Oksidlanish-qaytarilish reaksiyasining xarakteriga harorat, moddalarning konsentratsiyasi ham ta'sir ko'rsatadi. Masalan, past haroratda suyultirilgan natriy ishqorining eritmasi bilan xlor molekulasini reaksiyaga kirishganda gipoxlorid va xloridlarni hosilasi.





hosil qilsa, yuqori haroratda (100 °C gacha) konsentirlangan natriy ishqori bilan xlor molekulasini reaksiyaga kirishib, xlorat va xlorid tuzlarini hosil qiladi. Oksidlanish–qaytarilish reaksiyasining borish xarakteriga reaksiyaga kirishuvchi moddalarning tabiati, katalizator va hokazo taʼsir etadi.

MASHQ VA MASALALAR

1. Quyidagi tenglamalarning qaysi biri oksidlanish-qaytarilish reaksiyasiga kiradi?

Javoblar: 1. $\text{Na}_2\text{CO}_3 + 2\text{HCl} = 2\text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$

2. $\text{H}_2\text{CO}_3 = \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
3. $\text{Cu}(\text{OH})_2 + 2\text{HCl} = \text{CuCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
4. $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4$
5. $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 2\text{Al} = 2\text{Fe} + \text{Al}_2\text{O}_3$

2. Quydagi birikmalarning qaysi birida azotning oksidlanish darajasi 3 ga teng?

Javoblar: 1. $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$

2. N_2O_4
3. NaNO_2
4. $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$
5. N_2O_4

3. Berilgan oksidlanish – qaytarilish reaksiya – sining elektron – balans tenglamasini tuzib, tenglashtiring va uni tekshirish varaqcha orkasiga yozing:



Bu reaksiyada necha molekula suv hosil bo'ladi?

Javoblar: 1- ikkita. 2- bitta. 3- ettita. 4- uchta. 5- to'rtta.

4. Oksidlanish darajasi bo'yicha oltingugurt quyidagi birikmalarning qaysi birida faqat oksidlovchi bo'ladi?

Javoblar: 1. H_2SO_4 2. SO_2 3. Na_2SO_3 4. $\text{Ca}(\text{HSO}_3)_2$ 5. H_2S

5. Quyidagi o'zgarishlarning qaysi birida oksidlanish jarayoni sodir bo'ladi?

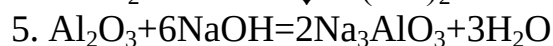
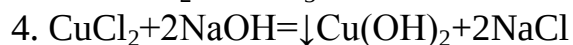
Javoblar: 1. $H^+ \rightarrow H^0$

- $$\begin{array}{lll} 2. \text{Cr}^{+3} \rightarrow \text{Cr}^{+6} & 3. \text{W}^{+4} \rightarrow \text{W}^{+2} & \\ & 4. \text{P}^{+5} \rightarrow \text{P}^0 & \\ & & 5. \text{N}^{+5} \rightarrow \text{N}^{+3} \end{array}$$

6. Quyidagi tenglamalarning qaysi biri oksidlanish-qaytarilish reaksiyasiga kiradi?

Javoblar: 1. $\text{NH}_3 + \text{HNO}_3 = \text{NH}_4\text{NO}_3$

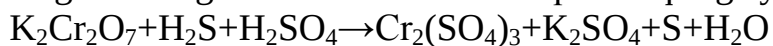
- $$2. \text{H}_2\text{SO}_3 = \text{H}_2\text{O} + \text{SO}_2$$



7. Quyidagi birikmalarning qaysi birida manganesning oksidlanish darajasi +7ga teng ?

Javoblar: 1. KMnO_4 2. Na_2MnO_4 3. H_2MnO_3 4. MnSO_4 5. K_2MnO_4

8. Berilgan oksidlanish – qaytarilish reaksiyasining elektron – balans tenglamasini tuzib, tenglashtiring va uni tekshirish varaqcha orqasiga yozing.



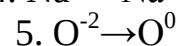
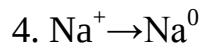
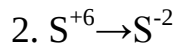
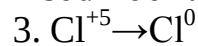
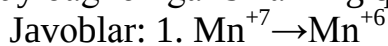
Bu reaksiyada qaytaruvchi moddadan necha molekula sarf bo'ladi?

Javoblar: 1. uchta 2. oltita 3. o'n oltita 4. sakkizta 5. ikkita.

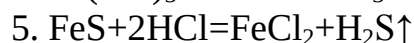
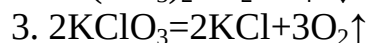
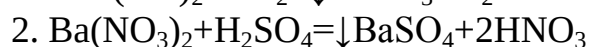
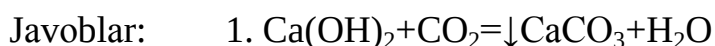
9. Oksidlanish darajasi bo'yicha azot quyidagi birikmalarning qaysi birida faqat qaytaruvchi bo'ladi?

Javoblar: 1. KNO_3 2. N_2O_4 3. $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ 4. NH_4OH 5. N_2O

10. Quyidagi o'zgarishlarning qaysi birida oksidlanish jarayoni sodir bo'ladi?



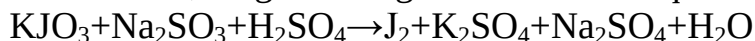
11. Quyidagi tenglamalarning qaysi biri oksidlanish-qaytarilish reaksiyasiga kiradi?



12. Quyidagi birikmalarning qaysi birida xlorning oksidlanish darajasi +5 ga teng ?

Javoblar: 1. HClO_3 2. KClO_3 3. NaOCl 4. KCl 5. KClO_4

13. Berilgan oksidlanish – qaytarilish reaksiyasining elektron – balans tenglamasini tuzib, tenglashtiring va kontrol` varaqcha orqasiga yozing.



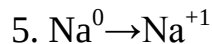
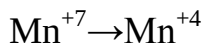
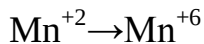
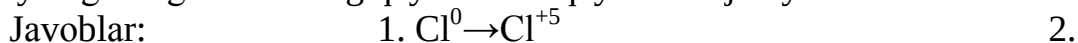
Bu reaksiyada oksidlovchi moddadan necha molekula sarf bo'ladi?

Javoblar: 1. oltita 2. ikkita 3. beshta 4. bitta 5. sakkizta.

14. Oksidlanish darajasi bo'yicha xrom quyidagi birikmalarning qaysi birida faqat qaytaruvchi bo'ladi ?

Javoblar: 1. $\text{Cr}(\text{NO}_3)_3$ 2. K_3CrO_3 3. Na_2CO_3 4. $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 5. CrSO_4

15. Quyidagi o'zgarishlarning qaysi birida qaytarilish jarayoni sodir bo'ladi?



16. Quyidagi reaksiyaning elektron-balans tenglamasini tuzib, reaksiyaning tenglamasi tenglashtirilsin.



17. Quyidagi reaksiyaning to'liq tenglamasini yozing.



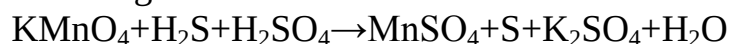
18. Quyidagi reaksiyaning elektron-balans tenglamasini tuzib, reaksiyaning tenglamasi tenglashtirilsin.



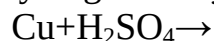
19. Quyidagi reaksiyaning to'liq tenglamasini yozing.



20. Quyidagi reaksiyaning elektron-balans tenglamasini tuzib, reaksiyaning tenglamasi tenglashtirilsin



21. Quyidagi reaksiyaning to'liq tenglamasini yozing.



22. Quyidagi reaksiyaning elektron-balans, ion-elektron tenglamasini tuzib, reaksiyaning tenglamasi tenglashtirilsin



23. Quyidagi reaksiyaning to'liq tenglamasini yozing.



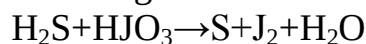
24. Quyidagi reaksiyaning elektron-balans tenglamasini tuzib, reaksiyaning tenglamasi tenglashtirilsin



25. Quyidagi reaksiyaning to'liq tenglamasini yozing.



26. Quyidagi reaksiyaning elektron-balans tenglamasini tuzib, reaksiyaning tenglamasi tenglashtirilsin



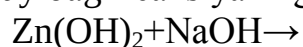
27. Quyidagi reaksiyaning to'liq tenglamasini yozing.



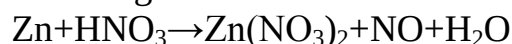
28. Quyidagi reaksiyaning elektron-balans tenglamasini tuzib, reaksiyaning tenglamasi tenglashtirilsin



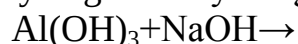
29. Quyidagi reaksiyaning to'liq tenglamasini yozing.



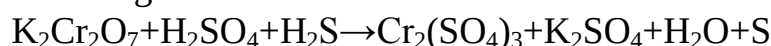
30. Quyidagi reaksiyaning elektron-balans tenglamasini tuzib, reaksiyaning tenglamasi tenglashtirilsin



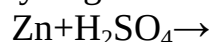
31. Quyidagi reaksiyaning to'liq tenglamasini yozing.



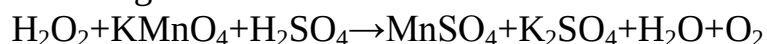
32. Quyidagi reaksiyaning elektron-balans tenglamasini tuzib, reaksiyaning tenglamasi tenglashtirilsin



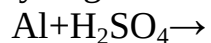
33. Quyidagi reaksiyaning to'liq tenglamasini yozing.



34. Quyidagi reaksiyaning elektron-balans tenglamasini tuzib, reaksiyaning tenglamasi tenglashtirilsin



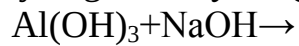
35. Quyidagi reaksiyaning to'liq tenglamasini yozing.



36. Quyidagi reaksiyaning elektron-balans tenglamasini tuzib, reaksiyaning tenglamasi tenglashtirilsin



37. Quyidagi reaksiyaning to'liq tenglamasini yozing.



9- AMALIY MASHG'ULOT

ELEKTROKIMYO

O'zgarmas tok manbai ta'sirida kimyoviy reaksiyalarning sodir etilishi, yoki kimyoviy reaksiya natijasida elektr tokining hosil bo'lishi elektrokimyoviy jarayon deyiladi. Ushbu jarayonni o'rganuvchi kimyoning bo'limiga elektrokimyo deyiladi.

Elektrokimyoviy jarayonlarda oksidlanish, qaytarilish reaksiyalari sodir bo'ladi.

Elektrokimyoviy jarayonlar shartli ravishda 3 ga bo'linadi: galvanik element, korroziya va elektroliz.

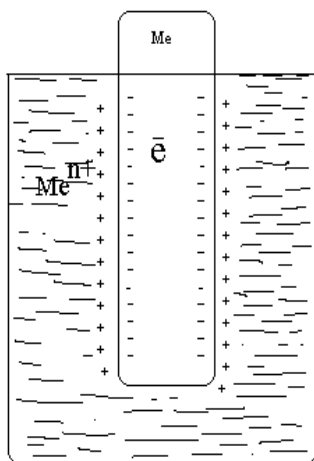
Galvanik elementni tushuntirish uchun elektrod potentsiali, gazli elektrodlar, standart potentsial haqida bilish kerak.

Metall suvga yoki o'z ioni bo'lgan eritmaga tushirilsa, metall bilan suyuqlik chegarasida elektrod potentsiali hosil bo'ladi, chunki metall sirtidagi ionlar suvning qutblangan molekulalariga tortiladi va metallning (+) ionlari suyuqlikka o'ta boshlaydi.



Ionlar suvga o'tishi natijasida metallda ortiqcha erkin elektronlar yig'ilib qoladi; natijada metall manfiy zaryadlanadi.

Ushbu jarayon natijasida metall plastinka bilan eritma orasida qo'sh elektr qavat hosil bo'ladi, ya'ni metall bilan eritma orasida potentsiallar ayirmasi vujudga keladi. Bu qiymat metallning elektrod potentsiali deb ataladi. Hosil bo'lgan elektrod potentsiali suyuqlikning konsentratsiyasiga, metall turiga va boshqa faktorlarga bog'liq bo'ladi.



1-rasm. Metall eritmaning chegara qismida qo'sh elektr qavat.

Bugungi kunda elektrodning mutloq potentsialini o'lchash juda qiyin. Shuning uchun amalda nisbiy elektrod potentsiali bilan ish ko'riladi.

Buning uchun mutloq qiymati 0 ga teng bo'lgan H_2 elektrodi bilan aniqlanayotgan metall elektrodi orasida galvanik element tuzilib hosil bo'lgan eyuk aniqlanayotgan metallning berilayotgan sharoitdagi potentsiali bo'ladi.

Agar aniqlanayotgan elektrod potentsiali 25°C (298 K) da, eritmaning aktiv ionlari konsentratsiyasi 1 mol/litr ga teng bo'lsa, hosil bo'lgan elektrod potentsial standart elektrod potentsiali deyiladi.

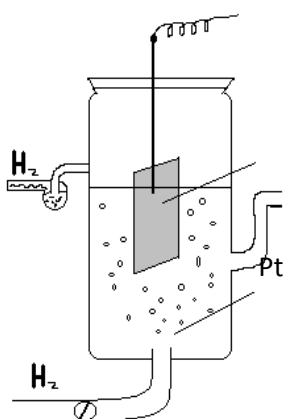
Standart elektrod potentsialining qiymati metall qanchalik aktivlashib borgan sari kichiklashib boradi.

Oksidlanish – qaytarilish reaksiyalari bitta idishda olib borilsa, kimyoviy energiya issiqlik energiyasiga aylanadi.

Bunday elektrod sifatida standart vodorod elektrodi quyidagicha tuzilgan. Biror-bir silindrsimon kimyoviy idishga sulfat kislota H_2SO_4 ning 1molyar eritmasi solinib, o'sha sirti elektrolitga cho'ktirilgan platina kukini bilan qoplangan platina plastinkasi tushiriladi. Eritma harorati 298 K va idish tagidan bosimi $P_{n_2}=101.325$ kPa da gazsimon vodorod bilan eritib, to'yintiriladi. Ushbu elektrodda platina Pt reaksiyada ishtirok etmaydi. Bunda Pt plastinkasi sirtiga vodorod ionlari qoplanadi.



Natijada $\text{H}_2/(\text{Pt})2\text{H}$ chegarasida potentsiallar ayirmasi vujudga keladi. Ana shu potentsiallar ayirmasini 0 ga teng deb qabul qilingan.



2 – rasm. Standart vodorod elektrodi sxemasi.

H_2SO_4

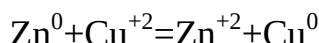
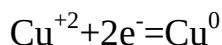
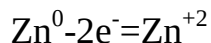
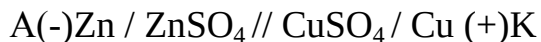
Agar oksidlovchi va qaytaruvchi moddalarni alohida idishlarga solinsa va bu idishlar tashqi o'tkazgichlar orqali tutashtirilsa, elektronlar o'tkazgichdan o'ta boshlaydi. Ushbu jarayonda kimyoviy energiya elektr energiyasiga aylanadi.

Kimyoviy energiyani elektr energiyaga aylantirib beruvchi asbobga galvanik element deyiladi.

Eng oddiy galvanik element mis-ruh galvanik elementi bo'ladi. Bunda Zn plastinkasi ZnSO_4 eritmasiga tushiriladi, Cu plastinkasi esa CuSO_4 eritmasiga

tushirilib, ushbu metallar tashqi zanjir va galvanometr orqali bir-biriga tutashtirish natijasida tashqi zanjir orqali ruhdan misga elektronlar harakat qila boshlaydi va tok hosil bo'ladi.

Mis-ruh galvanik elementining elektron kimyoviy sxemasi.



Galvanik elementda oksidlanish jarayoni boradigan elektrod anod, qaytarilish jarayoni boradigan elektrod katod deyiladi.

Ikkita elektrod orasidagi potensiallar ayirmasi galvanik elementning elektr yurituvchi kuchi deyiladi. Uning qiymati

$$E_K = E_K - E_A \text{ teng bo'ladi.}$$

Katod va anoddagi elektrod potensiallari Nernst formulasi bilan hisoblanadi.

$$0.059$$

$$E = E_0 + \frac{0.059}{n} \lg C_{me}^{+n}$$

E – metallning elektrod potentsiali.

E_0 – metallning standart elektrod potentsiali (jadvalda berilgan).

n – metall bir atomidan ikkilamchi atomiga boradigan elektronlar soni.

C_{me}^{+n} - eritmadagi metallarining konsentratsiyasi.

Agar $Cu - Zn$ galvanik elementida $CuSO_4$ va $ZnSO_4$ eritmasining konsentratsiyalari 1 mol/l bo'lsa, u holda $E_{Cu/CuSO_4}$ potentsiali 0.34, $E_{Zn/ZnSO_4}$ potentsiali esa -0.76 ga teng bo'ladi va galvanik elementda hosil bo'lgan elektr yurituvchi kuch

$$E_{Cu/CuSO_4} - E_{Zn/ZnSO_4}$$

Ya'ni: $E_{YUK} = E_K - E_A = 0,34 - (-0,76) = 1,1v$

Ayrim metallarning elektrod potentsiallari

(T=298 K, S_m=1m)

T/r	Elektrodlar	Potensial φ, v	№	Elektrodlar	Potensial φ, v
1.	Li/ Li ⁺	-3.04	15.	Cr/Cr ⁺³	-0.74
2.	Rb/Rb ⁺	-2.99	16.	Fe/Fe ⁺²	-0.44
3.	Cs/Cs ⁺	-2.93	17.	Cd/Cd ⁺²	-0.40
4.	K/K ⁺	-2.92	18.	Zn/Zn ⁺³	-0.34
5.	Ba/Ba ⁺²	-2.90	19.	Co/Co ⁺²	-0.28
6.	Sr/Sr ⁺²	-2.89	20.	Ni/Ni ⁺²	-0.25
7.	Ca/Ca ⁺²	-2.87	21.	Sn/Sn ⁺²	-0.14
8.	Na/Na ⁺	-2.71	22.	Pb/Pb ⁺²	-0.13
9.	La/La ⁺³	-2.52	23.	H ₂ /2H	0
10.	Mg/Mg ⁺²	-2.37	24.	Cu/Cu ⁺²	0.34
11.	Al/Al ⁺³	-1.66	25.	Ag/Ag ⁺	0.80
12.	Ti/Ti ⁺²	-1.63	26.	Hg/Hg ⁺²	0.85
13.	Mn/Mn ⁺²	-1.18	27.	Pt/Pt ⁺²	1.188
14.	Zn/Zn ⁺²	-0.76	28.	Au/Au ³⁺	1.498

Galvanik element yaratish uchun albatta 2, xil elektrod bo'lishi shart emas. Faqat elektrod tushirilgan eritmalar konsentratsiyasi har xil bo'lishi kerak. Bunday galvanik elementlar konsentrasyon galvanik element deyiladi.

Masalan bir-biri bilan tutashtirilgan 2 ta Cu plastinkasi olib, ularning birini 0.1 M CuSO₄ eritmasiga va 2 chisini 0.01 M CuSO₄ eritmasiga tushirib va ushbu eritmalarni qo'shimcha KCl yoki boshqa ko'prik bilan ulansa, tok hosil bo'ladi.

Bunday galvanik elementning sxemasi quyidagicha bo'ladi

(-) anod Cu/Cu⁺² // Cu⁺²/Cu katod (+)

0.01 M 0.1 M

Ushbu konsentrasyon galvanik elementda elektrodlar tenglashguncha tok boradi, ya'ni S₁ = S₂, E = 0

Bunday galvanik elementlarda EYuK quyidagicha topiladi.

$$E = \varphi_2 - \varphi_1 + \frac{0,059}{n} \lg \frac{C_2}{C_1};$$

Masalalar va mashqlar yechish uchun savollar

1- Masala.

Marganes elektrodi o'z tuzi eritmasida -1,23 V potensialga ega. (ya'ni $\varphi = -1.23$) Mn⁺² ionlarining konsentratsiyasini aniqlang.

Yechish: $\varphi_{Mn/Mn+2}^0 = -1.18$ (jadval) Nernst tenglamasi bo'yicha

$$\varphi = \varphi^0 + \frac{0.059}{n} \lg C_{me}$$

Berilgan qiymatlarni tenglamaga qo'yamiz:

$$0.059$$

$$-1.23 = \frac{-1.18 + \text{Lg } C_{\text{me}}}{n}$$

$$\text{bunda } \text{Lg } C_{\text{me}} = \frac{-0.05}{0.029} = 1.729$$

$$S_{\text{Mn/Mn}^{+2}} = 0.02 \text{ mol/l}$$

2- Masala.

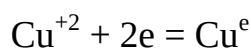
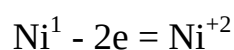
Ionlar konsentratsiyasi $\text{Ni}^{+2} = 0.01 \text{ mol/l}$ / $\text{Cu}^{+2} = 0.1 \text{ mol/l}$ bo'lgan mis – nikel galvanik elementning sxemasini tuzing, elektrodlardagi jarayonlarning elektrod tenglamasini tuzing va elektr yurituvchi kuchni hisoblang.

$$\text{Yechish: } \varphi_{\text{Ni/Ni}^{+2}}^0 = -0.25 \quad \varphi_{\text{Cu/Cu}^{+2}}^0 = 0.34$$

Galvanik element sxemasi.

Katod (+) Cu/Cu^{+2} // Ni^{+2}/Ni (-) anod.

Oksidlanish va qaytarilish jarayoni.



$$E = \varphi_K - \varphi_A = \varphi_{\text{Cu/Cu}^{+2}} - \varphi_{\text{Ni/Ni}^{+2}}$$

Nernit tenglamasi bo'yicha

$$\varphi = \varphi^e + \frac{0.059}{n} \text{Lg } C_{\text{me}}$$

Galvanik elementning elektr yurituvchi kuchini aniqlash uchun alohida olingan elektrodlardagi potensialni aniqlaymiz.

$$\varphi_{\text{Cu/Cu}^{+2}} = 0.34 + \frac{0,059}{2} \cdot \text{Lg } 0.1 = 0.31.$$

$$\varphi_{\text{Ni/Ni}^{+2}}^0 = -0.25 + \frac{0,059}{2} \cdot \text{Lg } 0.01 = -0.309.$$

$$E = 0,3 \cdot 10 - (-0,309) = 0,619 \text{ V}.$$

3. Vodorod elektrod potentsiali va metallning standart elektrod potentsiali haqida tushunchalarni izoxlang.
4. Galvanik element ishlaganda elektrodlarda qanday jarayonlar boradi.
5. Qanday formula bilan elektrodlardagi potentsial va galvanik elementning elektr yurituvchi kuchi hisoblanadi (misol bilan tushuntiring)
6. Konsentratsiyasi 0.01 N ga teng bo'lgan Fe^{+2} eritmasining potentsialini hisoblang.
7. $\text{K/K}^+ // \text{Ag}^+/\text{Ag}$ galvanik elementini EYuKni aniqlang, agar K^+ ionlarning eritmadagi konsentratsiyasi 0.1 N va Ag^+ niki esa 1 N ga teng bo'lsa.

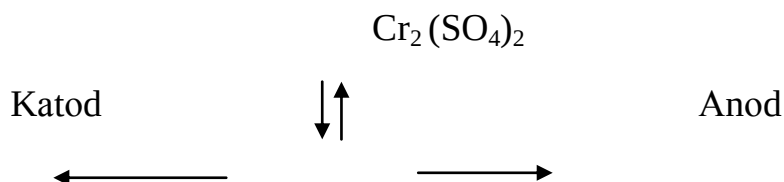
ELEKTROLIZ

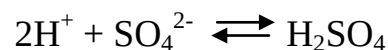
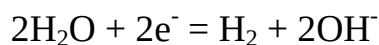
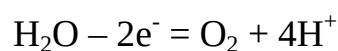
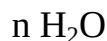
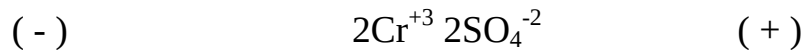
Elektroliz – bu elektr toki ta'sirida elektrolit eritmalarida yoki suyuqlanmalarda boradigan oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari. Elektrolizni amalga oshirish uchun o'zgarmas tok manbai, elektrodlar (2 ta elektrod (-) qutbga katod, (+) qutbga anodlarni), elektrolizlar ya'ni elektroliz vannasi va elektroliz qilinishi kerak bo'lgan eritma yoki suyuqlanma bo'lishi kerak.

Elektroliz jarayonida elektrodlarda ajralib chiqadigan moddalar elektroliz qilinadigan moddaga bog'liq bo'ladi.

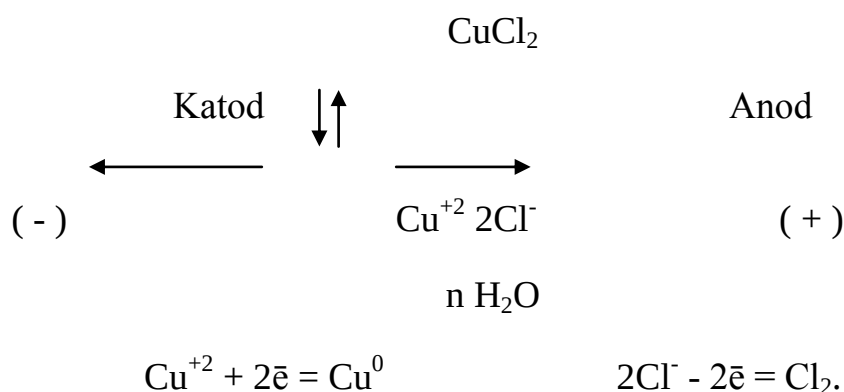
Agar eritma elektroliz qilinayotgan bo'lsa, u holda katodda ajralib chiqadigan modda metallning aktivlik qatorida tutgan o'rniga bog'liq bo'ladi, ya'ni tuz metali kuchlanish qatorida Al gacha joylashgan bo'lsa, u holda katodda suvning vodorod ioni qaytariladi.

Agar metall kuchlanish qatorida Al dan H_2 gacha joylashgan bo'lsa, katodda oldin metall so'ngra H ajralib chiqadi.





Agar tuzdagi metall aktivlik qatorida vodoroddan keyin joylashgan bo'lsa, u holda katodda faqat metallning o'zi qaytariladi.



Tuz suyuqlanmalari elektroliz qilinganda katodda faqat metall ajralib chiqadi. Anodda esa kislorodsiz tuz bo'lsa, kislota qoldig'i oksidlanadi. Elektroliz jarayonida elektrodalarda ajralib chiqadigan modda massasi Faradey formulasi bilan topiladi.

$$m = \frac{E \cdot i \cdot t}{96500} \text{ (cek - t)} \quad m = \frac{E \cdot i \cdot t}{26,8}$$

E – ajralib chiqadigan moddaning kimyoviy ekvivalenti.

96500 – Faradey doimiysi.

i – elektrodalarda o'tadigan tok kuchi.

t – elektroliz vaqti.

Faradey qonunlari

1. Elektroliz jarayonida elektrodalarda ajralib chiqadigan modda miqdori elektrolitdan o'tgan tok kuchiga to'g'ri proporsional ($m = K_E \cdot Q = K_E \cdot I \cdot t$).
2. Turli elektrolit eritmalaridan yoki suyuqlanmalardan bir xil miqdorda elektr toki o'tganda elektrodalarda ekvivalent miqdorda modda ajralib chiqadi.

Faradey qonuni xulosalari

- a) Elektr tokiga qarab elektrolarlarda ajralib chiqqan modda miqdorini, elektrolit eritmadan o'tgan tok kuchiga proporsional bo'ladi.
- b) Ajralib chiqqan modda miqdoriga qarab tok kuchini aniqlash mumkin.

Masala, mashq va savollar

1. ZnCl_2 eritmasi 5 A tok kuchi 0.5 soat davomida elektrolizlandi. Elektrod jarayonlarining elektron tenglamasini tuzing.

Anodda ajralib chiqadigan gazning hajmini hisoblang.

Faradey qonunlarini ifodalovchi tenglama.

$$V_0 = \frac{V_{2 \text{ ekv}} \cdot I \cdot t}{F}$$

Bu yerda V_0 va V_2 ekv-elektroda ajralib chiqqan gazning hajmi va molyar ekvivalent hajmi.

I-tok kuchi.

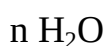
F-Faradey doimiysi (96487 K)

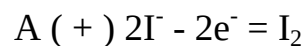
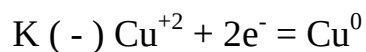
$$V(\text{Cl}_2)_{2 \text{ ekv}} = 11,2 \text{ l.}$$

$$V_0(\text{Cl}) = \frac{11,2 \cdot 5 \cdot 1800}{96487} = 1.04 \text{ l}$$

2. CuI_2 eritmasidan 3 soat davomida 10 A tok o'tkazilsa, elektrodda boradigan jarayonni ko'rsating va katodda ajralib chiqadigan misning massasini aniqlang.

Yechish:





Faradey tenglamasi orqali mis miqdorini aniqlaymiz.

$$M = \frac{E_{\text{Cu}} \cdot I \cdot t}{96487}; \quad E_{\text{Cu}} = 31,77 \text{ g/ekv}$$

$$M = \frac{31,77 \cdot 10 \text{ A} \cdot 10800}{96487} = 35,56 \text{ gramm}$$

3. Elektroliz deb qanday jarayonga aytiladi.
4. Faradey qonuni va tenglamasini aytib bering.
5. 1l HCl da Cl_2 to'liq ajralib chiqish uchun qancha vaqt kerak (normal sharoitda)? Tok kuchi 10 A $C_{\text{HCl}} = 2 \text{ mol/l}$.
6. $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$, ZnCl_2 , BiCl_3 eritmalarini elektroliz qiling.
7. 1 soat 28 min 2 A tok kuchi eritmaga berilganda 6.5 g metall ajralib chiqadi. Metallning molyar ekvivalent massasini aniqlang.

KORROZIYA

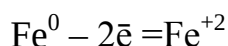
Korroziya deb metallning tashqi muhit ta'sirida yemirilishiga aytiladi. Korroziya 2 xil bo'ladi.

- a). Kimyoviy korroziya.
- b). Elektrokimyoviy korroziya.

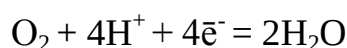
Kimyoviy korroziyada tok hosil bo'lmasdan faqat kimyoviy reaksiya sodir bo'ladi. Elektrokimyoviy korroziya tok ta'sirida hosil bo'ladi. Masalan, SO_2

CO₂, H₂S nam havoda tok o'tkazish qobiliyatiga ega bo'ladi. Ular tarkibidagi metall sirtida galvanik element hosil bo'lishiga sharoit tug'iladi va uning natijasida metall yemiriladi.

Po'lat elektrokimyoviy korroziyaga uchraganda anod qismlarida (temir kristallari) oksidlanish jarayoni ketadi.



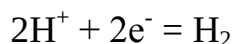
Katod qismida esa qaytarilish reaksiyasi ketadi:



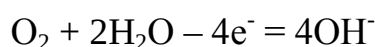
Jarayon uchun pH = 7 ga teng bo'ladi.

Demak, pH = 7 < 0.86 kichik bo'lgan metallar (kuchlanish qatorida kumushgacha oksidlanadi).

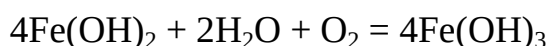
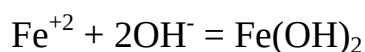
Kislotali muhitda:



neytral va ishqoriy muhitda:

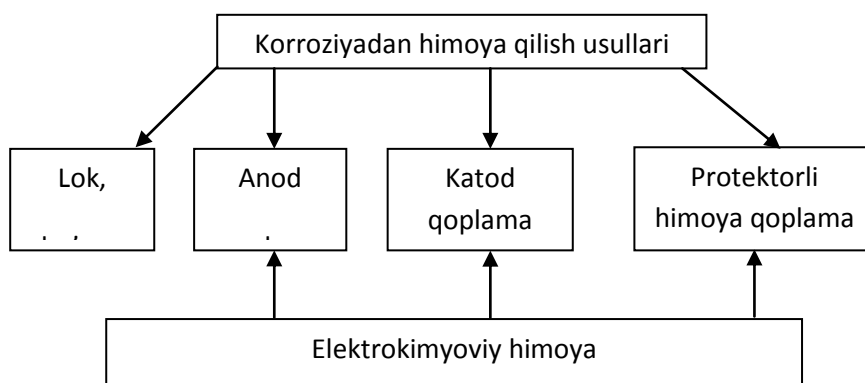


Suvli muhitda korroziya mahsuloti metal gidrooksididir. Temir uchun bu jarayon 2 bosqichda boradi.



Metallar korroziyasidan saqlanish usullari

Odatdagi sharoitda ishlatiladigan metallar va ularning qotishmalari korroziyadan to'liq saqlana olmaydi, lekin korroziyani keskin kamaytirish mumkin. Masalan metall yuzasini bo'yoq, lak yoki qoplama bilan havo nemi ta'siridan saqlash mumkin. Ammo qoplamaning sirti buzilishi korroziyasining boshlanishiga olib keladi. Korroziyadan temirni saqlash uchun unga nisbatan passivroq metall bilan qoplash mumkin, masalan, ruh, qalay bilan qoplash mumkin.



Asosiy darsliklar va o'quv qo'llanmalar

6. Н. А. Парпиев , Ҳ. Р. Раҳимов Муфтахов, А.Г. «Анорганик киме назарий асослари »,Т., Ўзбекистон, 2000й.
7. Қ.Ахмеров, А.Жалилов, Р. Сайфуддинов «Умумий ва анорганик кимё». Т., Ўзбекистон, 2003й.
8. Q. Ahmerov, A. Jalilov, R. Sayfuddinov, « Umumiy va anorganik kimyo». Т. O'zb, 2006.
9. Угай Я. А. «Общая и неоргнаническая химия», -М: «Высшая школа», - 1998.
- 10.X.X. Muhiddinov. «Kimyo». Т. TDTU, 2005
11. Глинка Н.Л. Общая химия Учебное пособие М «Интеграл пресс 2007»

Qo`shimcha adabiyotlar

6. X.X. Мухиддинов. Кимё, Маърузалар матни. Т. ТДТУ, 2004.
7. Н.Г. Коржуков “общая и неорганическая химия”, М., МиСиС/, 2004.
8. Н.Л.Глинка «Умумий кимёдан масала ва машқлар тўплами»,Т.,Ўқитувчи.
9. Н. В. Коровин, Э. И. Мингулин, Н. Г. Рыжова «Лабораторные работы по химии», М., Высшая школа». -1998.
- 10.I.I. ismoilov, X.X.Muxitdinov va boshqalar. “kimyo” fanidan amaliy va laboratoriya mashgulot boyicha uslubiy qollanma.T.,TDTU.2007.

Xorijiy adabiyotlar

- 1.M.S.Silberber «Principles of general chemistry» 2012
- 2.E.W. Pitzer «Introductory chemistry » 2014
3. Peter Dybdahl Hede & Søren Prip Beier «Inorganic and Applied Chemistry» 2007
4. Dr. V.balasubramanian« Higher Secondary - First Year Chemistry » 2007
5. David Ronis « Introductory Physical Chemistry I « 2015
6. «General chemistry principles patterns and applications»
<http://www.saylor.org/books>

Elektron resurslar

2. [www. Ziyo.net](http://www.Ziyo.net)

Laboratoriya mashg'ulotlari uchun materiallar

MUNDARIJA

1	1-Mavzu: Texnik xavsizligi.Kalendar reja. Kirish control ishi.	4

	Reyting baholash mezonlari.kimyoviy laboratoriy jihozlari	
2	2-Mavzu: metal ekvivalentining molyar massasini aniqlash.	12
3	3-Mavzu: Tuzning erish issiqlik effektini aniqlash	17
4	4-Mavzu: Kimyoviy kinetika va muvozanat.	22
5	5-Mavzu: Eritmalarning konsentratsiyasi aniqlash	28
6	6.Elektrolitik eritmalar.	32
7	7-Mavzu: Tuzlarning gidrolizi.	36
8	8-Mavzu: Oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari	39
9	9-Mavzu: Galvanik elementlar va metallarning korroziyasi	43
10	10-Mavzu: Tuzli eritmalarining elektrolizi.	47

1- LABORATORIYA ISHI

Texnik xavfsizligi.Kalendar reja. Kirish control ishi. Reyting baholash mezonlari.kimyoviy laboratoriy jihozlari.

Kimyo tajriba xonalarida ishlash xavfsizlik texnikasi qoidalarini

1. "Qoidalar" bilan o'quvchilar tanishgan holda frontal (hamma bir xil ish qiladigan) va hamma ayrim-ayrim xildagi tajribalarni bajaradigan mashg'ulotlar o'tkazamiz.

2. Ish jarayonida faqat toza, quruq va yaxshi asboblardan foydalanish lozim.

3. Hech qanday moddaning ta'mini tatib ko'rmaslik; kimyo laboratoriyalarida ovqat yemaslik.

4. Kabinetdan hech qanday moddani boshqalarga bermaslik va o'z xohishi bilan laboratoriyadan hech qanday moddani yoki buyumni olib ketishga yo'l qo'ymaslik.

5. Uchuvchan moddalarni ehtiyotlik bilan hidlash.

6. Biror narsa quyilayotgan idish ustiga engashib qaramaslik (chunki suyuqlikning mayda tomchilari ko'zga sachrashni mumkin).

7. Bug'latuvchi chinni idish ustiga engashib qaramaslik (chunki suyuqlik tomchilari va uchayotgan quruq zarrachalar yuzni kuydirishi mumkin).

8. Ko'zni saqlash (chunki zararli moddaning eng mayda tomchisi ham ko'zning ko'rish qobiliyatini yo'qotishga olib keladi).

9. Qizdirilayotgan suyuqlik bor probirkani ushlab qizdirayotganda uning og'iz tomonini o'zingizdan va o'rtoqlaringizdan chetga qaratish (chunki o'ta qizdirilib yuborilganida suyuqlik qaynab chiqib yuzga sachrashni mumkin).

10. Probirkalarda moddaning eritmalarini qizdirish uchun ularni probirkaning 1/3 qismiga quyish.

11. Qattiq moddalarni faqat quruq probirkalarda va chinni idishlarda qizdirish.

12. Shisha idishlarni qizdirilganda ularni spirt lampasining piligiga tekkizmaslik (chunki pilik sovuq bo'lib idishni darz qilib sindirib yuborishi mumkin).

13. Qalin devorli shisha idishlar (bankalar, sklyankalar, silindrlar) va o'lchov idishlar hamda chinni xovonchalarni alangada qizdirmaslik.

14. Spirt lampasini faqat gugurtdan foydalanib yoqish, lekin yonib turgan lampaga uni qiyshaytirib yoqmaslik (chunki to'kilgan spirt alangalanib ketishi mumkin).

15. Spirt lampasini faqat qalpoqchasi bilan o'chiring (puflamang).

16. Ichida suyuqlik bor probirkani chayqatishda probirkani barmoq bilan berkitish yaramaydi. Chayqatish uchun probirka, kolba yoki stakanning yuqori qismidan ushlab sekin tebratiladi.

17. Reaksiyani kuzatayotganda probirkani ko'zdan olisroq tutish kerak.

BIRINCHI YORDAM KO'RSATISH

1. Arar teriga (qo'l, yuz va boshqa joylarga) konsentrlangan kislota (nitrat, sul'fat, xlorid va sirka kislota) sachrasa, darhol o'sha jarohatlangan tana qismi kuchli suv oqimi bilan 3-4 minut davomida yuviladi, so'ngra shikastlangan joyga kaliy permanganatning 3 % li eritmasi shimdirilgan paxta qo'yiladi. Agar kuchli shikastlanish holatlari ro'y bersa, bemor tezda shifokorga murojat qilishi lozim.

2. Agar teriga ishqor to'kilgan bo'lsa, o'sha joy avval suv bilan (teri silliqqligini yo'kotguncha) yuvilishi kerak. So'ngra zararlangan joyga kaliy permanganatning 3% li eritmasi shimdirilgan paxta qo'yib bog'lanishi lozim.

3. Agar ko'zga kislota yoki ishqor sachrasa, ko'zni yaxshilab suv bilan yuvish, so'ngra tezda shifokorga murojat qilish kerak.

4. Agar terini issiq narsalar (masalan, issiq shisha yoki issiq metall) tegib kuydirsa, shu joy kaliy permanganatning 3% li eritmasi bilan yuvilib, unga maxsus surtma moy surtish kerak.

5. Fosfor ta'sirida kuygan joyga mis (II) sul'fatning 2% li eritmasi shimdirilgan paxta qo'yib bog'lanishi kerak.

6. Xlor, brom, vodorod sul'fid, uglerod (II) oksidi va boshqa kimyoviy birikmalar bilan zaharlanganda tezda ochiq havoga chiqish, shifokorga murojat qilish kerak.

7. Kimyoviy laboratoriya ishlari tugagach, qatiq iste'mol qilish kerak.

“Kimyo” fani bo'yicha laboratoriya mashg'ulotining calendar tematik rejasi

№	Laboratoriya mavzulari	Soat
	1-Mavzu: Texnik xavssizligi.Kalendar reja. Kirish control ishi. Reyting baholash mezonl.kimyoviy laboratoriy jihozlari	2
	2-Mavzu: metal ekvivalentining molyar massasini aniqlash.	2
	3-Mavzu: Tuzning erish issiqlik effektini aniqlash	2
	4-Mavzu: Kimyoviy kinetika va muvozanat.	2
	5-Mavzu: Eritmalarning konsentrasiyasi aniqlash	2
	6.Elektrolitik eritmalar.	2
	7-Mavzu: Tuzlarning gidrolizi.	2
	8-Mavzu: Oksidlanish-qaytarilish reaksiylari	2
	9-Mavzu: Galvanik elementlar va metallarning korroziyasi	2
	10-Mavzu: Tuzli eritmalarining elektrolizi.	2
		20

REYTING TIZIMI ASOSIDA BAHOLASH MEZONI.

"Kimyo" fani bo'yicha reyting jadvallari, nazorat turi, shakli, soni hamda har bir nazoratga ajratilgan maksimal ball, shuningdek joriy va oraliq nazoratlarining saralash

ballari haqidagi ma'lumotlar fan bo'yicha birinchi mashg'ulotda talabalarga e'lon qilinadi.

Fan bo'yicha talabalarning bilim saviyasi va o'zlashtirish darajasining Davlat ta'lim

standartlariga muvofiqligini ta'minlash uchun quyidagi nazorat turlari o'tkaziladi:

— **joriy nazorat (JN)** - talabaning fan mavzulari bo'yicha bilim va amaliy ko'nikma

darajasini aniqlash va baholash usuli. Joriy nazorat fanning xususiyatidan kelib chiqqan holda

amaliy mashg'ulotlarda o'zaki so'rov, test o'tkazish, suhbat, nazorat ishi, kollektivum, uy vazifalarini tekshirish va shu kabi boshqa shakllarda o'tkazilishi mumkin;

— **oralik nazorat (ON)** - semestr davomida o'quv dasturining tegishli (fanlarning bir necha

mavzularini o'z ichiga olgan) bo'limi tugallangandan keyin talabaning nazariy bilim va amaliy

ko'nikma darajasini aniqlash va baholash usuli. Oraliq nazorat bir semestrda ikki marta o'tkaziladi

va shakli (yozma, og'zaki, test va xokazo) o'quv faniga ajratilgan umumiy soatlar hajmidan kelib

chiqqan holda belgilanadi;

— **yakuniy nazorat (YaN)** - semestr yakunida muayyan fan bo'yicha nazariy bilim va amaliy

Ko'nikmalarni talabalar tomonidan o'zlashtirish darajasini baholash usuli. Yakuniy nazorat asosan

tayanch tushuncha va iboralarga asoslangan "Yozma ish" shaklida o'tkaziladi.

ON o'tkazish jarayoni kafedra mudiri tomonidan tuzilgan komissiya ishtirokida muntazam ravishda o'rganib boriladi va uni o'tkazish tartiblari buzilgan hollarda, **ON** natijalari bekor qilinishi mumkin. Bunday hollarda **ON** qayta o'tkaziladi.

Oliy ta'lim muassasasi rahbarining buyrug'i bilan ichki nazorat va monitoring bo'limi

rahbarligida tuzilgan komissiya ishtirokida YaN ni o'tkazish jarayoni muntazam ravishda o'rganib

boriladi va uni o'tkazish tartiblari buzilgan hollarda, YaN natijalari bekor qilinishi mumkin.

Bunday hollarda YaN qayta o'tkaziladi.

Talabaning bilim saviyasi, ko'nikma va malakalarini nazorat qilishning reyting tizimi asosida talabaning fan buyicha o'zlashtirish darajasi ballar orqali ifodalanadi.

"kimyo" fani bo'yicha talabalarning semestr davomidagi o'zlashtirish ko'rsatkichi 100 ballik tizimda baholanadi.

Ushbu 100 ball baxolash turlari bo'yicha quyidagicha taksimlanadi: Ya.N.-30 ball, qolgan 70 ball esa J.N.-35 ball va O.N.-35 ball qilib taksimlanadi.

Ball	Baho	Talabalarning bilim darajasi
86-100	A'lo	Qaror Qabul qilish. Ijodiy fikrlay olish. Mustaqil mushoxada yurita olish. Olgan bilimlarini amalda qo'llay olish. Moxiyatini tushuntirish. Bilish, aytib berish. Tasavvurga ega bulish.
71-85	Yashi	Mushohada qilish. Olgan bilimlarini amalda qo'llay olish. Moqiyatini tushuntirish. Bilish, aytib berish. Tasavvurga ega bulish.
55-70	Qoniqarli	Mohiyatini tushuntirish. Bilish, aytib berish Tasavvurga ega bo'lish.
0-54	Qoniqarsiz	Aniq tasavvurga ega bo'lmaslik. Bilmaslik.

Fan bo'yicha saralash bali 55 ballni tashkil etadi. Talabaning saralash balidan past bo'lgan o'zlashtirishi reyting daftarchasida qayd etilmaydi.

___ Talabalarning o‘quv fani bo‘yicha mustaqil ishi joriy, oraliq va yakuniy nazoratlar jarayonida tegishli topshiriqlarni bajarishi va unga ajratilgan ballar dan kelib chiqqan qolda

baqolanadi. Talabani fan bo‘yicha reytingi quyidagicha aniqlanadi:

$$R = \frac{V \cdot O'}{100},$$

bu yerda: V- semestrda fanga ajratilgan umumiy o‘quv yuklamasi (soatlarda);

U -fan bo‘yicha o‘zlashtirish darajasi (ballarda).

___ Fan bo‘yicha joriy va oraliq nazoratlarga ajratilgan umumiy ballning 55 foizi saralash ball hisoblanib, ushbu foizdan kam ball to‘plagan talaba yakuniy nazoratga kiritilmaydi.

___ Joriy **JN** va oraliq **ON** turlari bo‘yicha 55 ball va undan yuqori ballni to‘plagan talaba fanni o‘zlashtirgan deb hisoblanadi va ushbu fan bo‘yicha yakuniy nazoratga kirmasligiga yo‘l qo‘yiladi.

___ Talabani semestr davomida fan bo‘yicha to‘plagan umumiy balli xar bir nazorat turidan belgilangan qoidalarga muvofiq to‘plagan ballari yig‘indisiga teng.

___ **ON** va **YaN** turlari kalendar tematik rejaga muvofik dekanat tomonidan tuzilgan reyting nazorat jadvallari asosida o‘tkaziladi. **YaN** semestrning oxirgi 2 haftasi mobaynida o‘tkaziladi.

___ **JN** va **ON** nazoratlarda saralash balidan kam ball to‘plagan va uzrli sabablarga ko‘ra nazoratlarda qatnasha olmagan talabaga qayta topshirish uchun, navbatdagi shu nazorat turigacha, so‘nggi joriy va oraliq nazoratlar uchun esa yakuniy nazoratgacha bo‘lgan muddat beriladi.

___ Talabani semestrda **JN** va **ON** turlari bo‘yicha to‘plagan ballari ushbu nazorat turlari umumiy ballining 55 foizidan kam bo‘lsa yoki semestr yakuniy joriy, oraliq va yakuniy nazorat turlari

bo‘yicha to‘plagan ballari yiqindisi 55 balidan kam bo‘lsa, u akademik qarzdor deb qisoblanadi.

___ Talaba nazorat natijalaridan norozi bo'lsa, fan bo'yicha nazorat turi natijalari e'lon qilingan vaqtdan boshlab bir kun mobaynida fakultet dekaniga ariza bilan murojaat etishi mumkin.

Bunday holda fakultet dekanining taqdimnomasiga ko'ra rektor buyruqi bilan 3 (uch) a'zodan kam bo'lmagan tarkibda apellyasiya komissiyasi tashkil etiladi.

___ Apellyasiya komissiyasi talabalarning arizalarini ko'rib chiqib, shu kunning o'zida hulosasini bildiradi.

___ Baxolashning o'rnatilgan talablar asosida belgilangan muddatlarda o'tkazilishi hamda rasmiylashtirilishi fakultet dekani, kafedra mudiri, o'quv-uslubiy bo'lim hamda ichki nazorat va monitoring bo'limi tomonidan nazorat qilinadi.

Talabalar ON dan to'playdigan ballarning namunaviy mezonlari

№	Ko'rsatgichlar	ON ballari		
		maks	1-ON	2-ON
1.	Darslarga qatnashganlik darajasi. Ma'ruza darslaridagi faolligi, konspekt daftarlarining yuritilishi va to'liqligi.	15	0-7	0-8
2.	Talabalarining mustaqil ta'lim topshiriqlarini o'z vaqtida va sifatli bajarishi va o'zlashtirish.	10	0-5	0-5
3.	Og'zaki savol-javoblar, kollektivum va boshqa nazorat turlari natijalari bo'yicha	10	0-5	0-5
Jami ON ballari		35	0-15	0-20

Talabalar JN dan to'playdigan ballarning namunaviy mezonlari

№	Ko'rsatgichlar	JN ballari		
		maks	1-JN	2-JN
1.	Darslarga qatnashganlik va o'zlashtirishi darajasi.	15	0-7	0-8

	Amaliymashg'ulotlardagi faolligi, amaliy Mashg'ulot daftarlarining yuritilishi va holati			
2.	Mustaqil ta'lim topshiriqlarining o'z vaqtida va sifatlibajarilishi. Mavzular bo'yicha uy vazifalarini bajarilish vao'zlashtirishi darajasi.	10	0-5	0-5
3.	Yozma nazorat ishi yoki test savollariga berilgan javoblar	10	0-5	0-5
Jami JN ballari		35	0-20	0-15

Yakuniy nazorat "Yozma ish" shaklida belgilangan bo'lsa, u qolda yakuniy nazorat 30 ballik "Yozma ish"variantlari asosida ztkaziladi.

Agar yakuniy nazorat markazlashgan test asosida tashkil etilgan bo'lib fan bo'yicha yakuniy nazorat

"Yozma ish" shaklida belgilangan bo'lsa, u qolda yakuniy nazorat quyidagi jadval asosida amalga oshiriladi.

№	Ko'rsatgichlar	YaN ballari	
		maks	O'zgarish oralig'i
1.	Fan bo'yicha yakuniy yozma ish nazorati	6	0-6
	Jami	30	0-30

Yakuniy nazoratda "Yozma ish"larni baqolash mezonlari

Yakuniy nazorat "Yozma ish" shaklida amalga oshirilganda, sinov ko'p variantli usulda o'tkaziladi. har bir variant 2 ta nazariy savol va 4 ta amaliy topshiriqdan iborat. Nazariy savollar fan bo'yicha tayanch so'z va iboralar asosida tuzilgan

bo'lib, fanning barcha mavzularini o'z ichiga qamrab olgan. har bir nazariy savolga yozilgan javoblar bo'yicha o'zlashtirish ko'rsatkichi 0-3 ball oralig'ida baholanadi. Amaliy topshiriq esa 0-6 ball oraliqida baholanadi. Talaba maksimal 30 ball to'plashi mumkin.

Yozma sinov bo'yicha umumiy o'zlashtirish ko'rsatkichini aniqlash uchun variantda berilgan savollarning har biri uchun yozilgan javoblarga qo'yilgan o'zlashtirish ballari qo'shiladi va yiqindi talabaning yakuniy nazorat bo'yicha o'zlashtirish bali qisoblanadi

IDISHLAR

1. **Shisha idishlar.** Probirkalar Kimyo darslarida bajariladigan juda ko'p tajribalar probirkalarda o'tkaziladi. Probirkalar silindirining diametriga qarab PX-21 (kimyoviy probirka, diametri 21mm), PX-16, PX-14 kabi xillarga bo'linadi. Tubi yumaloq kolbalar. Ular ikki xil bo'lib, birinchisi to'g'ridan-to'g'ri tubi yumaloq kolba deyiladi, ikkinchi xilini Vyurs kolbasi deyiladi. Birinchi xildagi kolbalar suyuq moddalarni qizdirish va qaynatishda ishlatiladi, ikkinchi xili juda ko'p hollarda gaz moddalar olish, aralashmalarni ajratishda ishlatiladi.

Tubi yassi idishlar. Tubi yassi idishlarning bir necha xilidan foydalaniladi. Masalan, tubi yassi kolbadan suyuqliklarni qizdirish, qaynatish, saqlashda foydalansa, tubi yassi konussimon kolbadan, aniqrog'i Erlenmeyer kolbasidan moddalarning erishi, aralashmalarni fil'trlash va ayrim asboblarni tayyorlashda, qalin devorli tubi yassi kolbadan-Bunzen kolbasidan uy temperaturasida gaz moddalarni olishda, shisha stakanlardan suyuqliklarni bir idishdan ikkinchisiga quyish, moddalarni eritish va boshqa bir qator maqsadlarda foydalaniladi.

Qyapyq moddalar saqlanadigai idishlar. Qyapyq modalarni saqlash uchun ishlatiladigan idishlar og'zi har xil kattalikda bo'lib, ular shisha, po'kak yoki plastmassadan yasalgan qopqoqlar bilan berkitiladigan bo'ladi. Uchuvchan suyuqliklar saqlanadigan idishlar esa qo'sh qopqoqlik bo'ladi.

Voronkalar. Qisqa nayli konussimon voronkalar bir jinsli bo'lmagan aralashmalarni ajratishda, suyuqlikni bir idishdan ikkinchi idishga quyishda ishlatiladi, tomizgich voronkalar biron modda ustiga suyuqlikni tomizib quyishda

ishlatilsa, ajratish voronkasi bir-biriga aralashmaydigan ikkita suyuq moddani bir-biridan ajratishda ishlatiladi.

2. Chinni idishlar. Tigellar moddalarni yuqori temperaturada qizdirishda ishlatiladi, chinni kosachalar eritmalarni bug`latib quruq modda olishda, kristallgidratlarini suvsizlantirishda, chinni hovonchalar qattiq moddalarni maydalashda ishlatiladi.

3. Nam tortuvchi moddalarni saqlashda ishlatiladigan idishlar. Bularga xlor-kal'siyli nay va eksikator kirib, birinchisi nam tortuvchi qypyq modda solingan idish bilan tiqin orqali tutashtirib qo`yiladi va namlikni tutib qolib, moddaga o`tkazmaydi, ikkinchisi esa yangi olingan nam tortuvchi quruq moddani sovitish va vaqtincha saqlashda ishlatiladi.

**4. O`lchov idishlar.** Bularga o`lchov silindri, o`lchov kolbasi, o`lchov stakani, menzurka, o`lchov pipetkasi va byuretkalar kiradi. O`lchov idishlarining bo`g`zida hajmini ko`rsatadigan chiziq bo`ladi. Ular turli konsentratsiyadagi eritmalarni tayyorlash, suyuqliklarni o`lchash va hajmiy analiz deb atalgan miqdori tajribalarni o`tkazishda ishlatiladi.

ISH DAFTARIN1 YUR1TISH TART1BI

Amaliyot darslarida tajriba o'tkazayotgan talaba reaksiya jarayonida sodir bo'ladigan har qanday o'zgarishlarni o'z vaqtida diqqat bilan kuzatib turishi kerak. Kuzatuv natijalari har qaysi tajribalardan so'ng amaliyot daftariga yozib boriladi.

Amaliyot daftari kimyo laboratoriyasida ishlash texnikasi qoidalari va ko'ngilsiz hodisalar ro'y berganda amal qilinishi kerak bo'ladigan ehtiyot choralari bilan boshlanadi.

Daftarga dastlab ishning nomeri, nomi va bajarilgan vaqti yoziladi.

Amaliyot daftarida beriladigan ma'lumotlar quyidagilardan iborat:

1. Tajriba o'tkazish sharoiti.

2.Kuzatilayotgan tashqi effekt, ya'ni eritma ranginingo'zgarishi, cho'kma hosil bo'lishi yoki cho'kraaning erib ketishi, issiqlik ajralib chiqishi yoki yutilishi, gaz ajralib chiqishi, gazning rangi, hidi va boshqalar.

.1.Sodir bo'ladigan reaksiyalarining molekulyar, ayrim hollarda esa ionli tenglamalari.

4.1shlatiladigan asbobning nomi.

Amaliy mashg'ulot daftari yuritishdagi asosiy talab izohlanuvchi matcriallarni mantiqiy tushunarli, sodda va qisqa yozishdir. Har qaysi amaliy mashg'ulotdan so'ng lalaba o'z daftarini tekshirib ko'rish uchun o'qituvchiga ko'rsatadi. Shuni aytish kerakki, yaxshi lulilgan amaliy mashg'ulot daftari sinov vaqtida juda foydali qo'llanma bo'la oladi,

2- LABORATORIYA ISHI

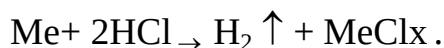
METALL EKVIVALENTINING MOLAR MASSASINI ANIQLASH.

Ishning maqsadi: Kimeviy ekvivalent, hajmiy ekvivalent tushunchalarni va ekvivalent qonuni bilan bog'liq bo'lgan hisoblashlarni o'zlashtirish

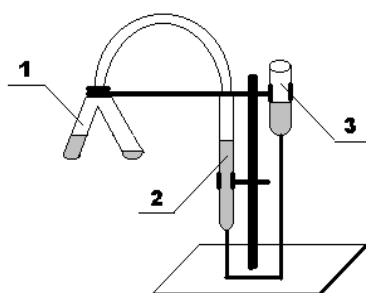
Reaktivlar: H₂O-distillangan suv, HCl-xlorid kislota (rangsiz eritma), , Mg-magniy qirindisi (yaltiroq metall).

Asbob uskunalari: Osval'd probirkasi, ikkita barobarlovchi byuretki, rezina shlang, rezinali qopqoq, shtativ, bosim o'lchovchi barometr, haroratni o'lchovchi termometr.

Tajriba ma'lum miqdorda olingan metallning suyultirilgan xlorid kislotadan siqib chiqaradigan vodorod hajmini o'lchashga asoslangan:



Bu tajriba rasm-1 da ko'rsatilgan germetik asbobda bajariladi.



Rasm-1. Metall ekvivalentini molyar massasini aniqlash uskunasi:

1-Ostvalʼd probirkasi; 2- byuretka; 3- barobarlovchi byuretka.

Ostvalʼd probirkasining bir tomoniga suyultirilgan 10 ml xlorid kislotadan quyung. Ikkinchi tomoniga tarozida oldindan tortilgan va kichkina filʼtr qogʻoziga oʻralgan 0,05 g metallni ehtiyotlik bilan, kislotaga tegizmasdan soling.

Barobarlovchi byuretkani pastka yoki yuqoriga xarakatlantirib turgan xolda suvning sathini nolga yaqin chiziqqa keltiring va Ostvalʼd probirkasini probka bilan berkitib, asbobning germetikligini tekshiring. Buning uchun barobarlovchi byuretkadagi suvning satxini byuretkadagi suv satxidan pastroqqa tushiring va uni shu xolatda shtativga maxkamlab oʻrnating. Agar 1-2 minut davomida byuretkada suvning sathi sezilarli darajada oʻzgarmasa, asbobni germetik deb xisoblash mumkin.

Asbobning germetikligini tekshirilgandan keyin, byuretkalardagi suv satxini bir holatga keltiring va darajalarga boʻlingan byuretkadagi suvning dastlabki sathini ($V_{\text{bosh.}}$) belgilab yozib qoʻying.

Ostvalʼd probirkasini qiyalatib undagi kislotani metall solingan tomoniga quyung. SHu zahoti metall kislota bilan reaksiyaga kirishib, vodorod ajrala boshlaydi. Ajralib chiqqan vodorod byuretkadagi suvni barobarlovchi byuretkaga tomon siqib chiqara boshlaydi.

Reaktsiya tomom bo'lishi bilan byuretkadagi gazning chiqib ketmasligi yoki unga xavo kirmasligi uchun ikkala idishdagi suvning sathini tenglashtiring. So'ngra byuretkadagi so'nggi suv sathini ($V_{\text{oxir.}}$) aniqlab yozib oling.

Tajriba natijalarini jadval-1 ga yozing.

Tajriba natijalarini xisoblash.

1. $V(\text{N}_2) = V(\text{oxir.}) - V(\text{bosh.})$, - formuladan foydalanib ajralgan vodorod xajmini hisoblang.
2. $r(\text{N}_2) = r(\text{atm}) - r(\text{N}_2\text{O})$ – formuladan foydalanib vodorod partsial bosimini toping.
3. $R_o V_o / T_o = r(\text{N}_2) V(\text{N}_2) / T \Rightarrow V_o = [r(\text{N}_2) * T_o / R_o T] * V(\text{N}_2)$ – formuladan foydalanib vodorod xajmini normal sharoitga keltiring.
4. Kuyidagi tenglama bo'yicha :
 $m(\text{N}_2) = M(\text{N}_2) \times V_o(\text{N}_2) / V_m$ ajralgan vodorodning massasini xisoblang.
5. Ekvivalent qonuniga asoslanib metall ekvivalentining molyar massasini aniqlang:
 a) $m(\text{Me}) / m(\text{H}_2) = M_e(\text{Me}) / M_e(\text{H})$;
 $vodorod\ massasi\ bo'yicha\ M_e(\text{metall}) = m(\text{Me}) * M_e(\text{H}) / m(\text{N}_2)$
 b) $m(\text{Me}) / V_o(\text{N}_2) = M_e(\text{Me}) / V_e(\text{H})$;
 $vodorod\ xajmi\ bo'yicha\ M_e(\text{metall}) = m(\text{Me}) * V_e(\text{H}) / V_o(\text{N}_2)$.

Suv bug'i bosimining turli xaroratdagi qiymati

kPa	mm sim.ust.	⁰ S	⁰ S
5,6	42,18		35
5,3	39,90	34	
5,0	37,73	33	
4,7	35,66	32	
4,5	33,70	31	
4,2	31,82		30
4,0	30,04	29	
3,8	28,35	28	
3,6	26,74	27	
3,4	25,21	26	
3,2	23,76		25
3,0	22,38	24	
2,8	21,07	23	
2,6	19,83	22	
2,5	18,65	21	
2,3	17,54		20
2,2	16,48	19	
2,1	15,48	18	
1,8	14,53	17	
1,7	13,63	16	
1,6	12,76		15

3-laboratoriya ishini

X I S O B O T I

Quyidagi tushunchalarni izohlang:

1. Ekvivalentning molyar massasi _____

2. Ekvivalentning molyar hajmi _____

3. Ekvivalentlar qonuni _____

4. Ekvivalentning molyar massasini xisoblash _____

a) elementning $M_e(\text{el-t}) =$ _____

b) kislotaning $M_e(\text{kis-ta}) =$ _____

v) asosning $M_e(\text{as.}) =$ _____

g) tuzning $M_e(\text{tuz}) =$ _____

Uskuna sxemasi.

Reaksiya tenglamasi: _____

Uskunaning tarkibiy qismlari:

1. _____

2. _____

3. _____

Tajriba natijalari.

Jadval-4

Metall massasi (g)	Byuretkadagi suvning satxi		V(H ₂)	Xarorat		Suv bug'i bosimi r(H ₂ O) , kPa	Atmosfera bosimi R _{atm.} , kPa
	Boshlan- g'ich V(bosh) (ml)	Oxirgi V(oxir) (ml)		t(°C)	T(K)		

2. 0,1325 g soda bilan kaltsiy gidrooksid ekvivalentining molyar massasi 37 ga teng bo'lganda reaksiyaga kirishadi. Sodaning ekvivalentining molyar massasini toping.

J: 53

3. 4,3 g metall oksidi 17⁰S va 113,2 kPa bosimda kizdirilganda 580 ml kislorod ajralgan. Metall ekvivalentining molyar massasini aniklang.

J: 31,5

4. 9,8 g fosfat kislotani neytrallash uchun ekvivalentining molyar massasini 56 ga teng bulgan 10% li uyuvchi kaliy eritmasidan 1,68 g sarflangan. Fosfat kislota ekvivalentining molyar massasini toping.

J: 32,9

5. 20 g 7,3 % li xlorid kislotada 20 g kaltsiy karbonat eriydi. NaSO_3 ning ekvivalentining molyar massasini xisoblang.

J: 50

6. a) MnO ; Mn_2O_3 ; MnO_2 ; Mn_2O_7 lardagi marganetsning

b) N_2O ; N_2 ; N_2O_3 ; NO_2 ; N_2O_5 lardagi azot ekvivalentining molyar massasini toping.

Tuzning erish issiqlik effektini aniqlash

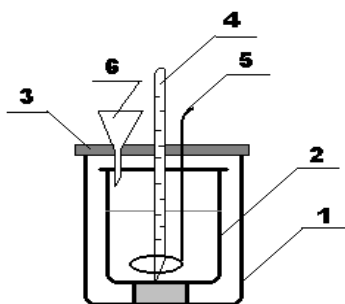
Ishning maqsadi: Termokimening asosiy qonunlarini reaksiyalarini entalpiya o'zgarishini hisoblash usullarini o'zlashtirish, tuzning erish issiqligini tajriba yo'li bilan aniqlashdan iborat.

Reaktivlar: H_2O -distillangan suv, kaliy nitrat tuzi KNO_3 (oq kristall modda), ammoniy xlorid tuzi- NH_4Cl (oq kristall modda), natriy karbonat tuzi(oq kristall modda) Na_2CO_3 , bariy xlorid tuzi $BaCl_2$ (oq kristall modda), mis sulfat tuzi $CuSO_4$ (xavo rang kristall modda).

Asbob uskunalari: Ikki hil hajmli stakanlar, qopqoq, suyuqlikni haroratini o'lchovchi termometr, shisha varonka, shisha tayoqcha, texnik kimyoviy tarozi.

Tajriba-1. Tuzning erish issiqligini aniqlash.

Bu tajriba rasm-2 da tasvirlangandek soddalashtirilgan kalorimetrda bajariladi.



Rasm 2.Soddalashtirilgan kalorimetr.

1- tashqi stakan; 2- ichki stakan; 3- qopqoq;
4-termometr; 5-aralashtirgich; 6- voronka.

Kalorimetrning ichki stakaniga 50 ml suv quying va uni termometr va aralashtirgich o'rnatilgan qopqoq bilan berkiting. Aralashtirgich bilan suvni aralashtiring xamda suvning xaroratini yozib oling va uni t_1 bilan belgilang. O'qituvchining ko'rsatmasi bilan kukun xoligacha maydalangan tuzdan 0,04 mol texnik kimeviy tarozida tortib oling va uni kalorimetrning ichki stakandagi

voronka yordamida suvga soling. Tuzni aralashtirgich orqali aralashtirib eriting. Tuz suvda to'liq erigach, eritmaning termometr ko'rsatgan xaroratini yozib oling va uni t_2 bilan belgilang.

Tajriba natijalarini xisobot jadvaliga yozing va tuzning erish issiqligini xisoblang. Tuzning erish issiqligining nazariy qiymatini jadvalda berilgan.

Jadval -6

Moddalarning 18⁰S dagi moddalarning erish issiqlik effektlari

Moddalar	Erish issiqligi		Moddalar	Erish issiqligi	
	kkal	kDj		kkal	KDj
KNO ₃	-8,54	-35,75	ZnSO ₄ *7H ₂ O	-4,28	-17,9
NaNO ₃	-5,04	-21,08	ZnSO ₄	+18,54	+77,59
NH ₄ NO ₃	-6,42	-26,90	CuSO ₄ *5H ₂ O	-2,80	-11,7
K ₂ SO ₄	-6,42	-26,88	Na ₂ SO ₄ *10 H ₂ O	-18,76	-78,51
NH ₄ Cl	-3,89	-16,30	CuSO ₄	+15,90	+66,54
Na ₂ CO ₃	+5,63	+23,60	H ₂ SO ₄	+18,09	+75,70
Na ₂ CO ₃ *10H ₂ O	-15,91	-66,58	HNO ₃	+7,45	+31,16
NaOH	+10,10	+42,24	KOH	+12,70	+53,18

Tajriba-2 Neytrallanish reaksiyasining issiqlik effektini aniqlash.

O'qituvchidan topshiriq olib neytrallanish reaksiyasining termokimeviy tenglamasini yozing.

Kalorimetrining ichki stakaniga byuretkadan kerakli xajm 1 M ishqor eritmasidan quyding va unga termometr tushuring, undagi ishqor eritmasining (t_1) xaroratini o'lchang. Boshqa quruq stakanga byuretkadan bir xil xajmdagi 1 M kislota eritmasidan quyding. So'ngra uni voronka orqali kalorimetrining ichki stakandagi ishqor eritmasiga quyding va aralashtirgich bilan yaxshilab aralashtiring. Neytrallanish reaksiyasi nihoyasiga etib, xarorati ortishi to'xtagandan keyin eritmaning maksimal xaroratini (t_2) yozib oling.

Natijalarni xisoblash jadvaliga yozing va neytrallanish reaksiyasining issiqlik effektini xisoblang.

Tajriba-1 natijalarini xisoblash.

1. Tuz erish issiqlik effektini quyidagi formula bo'yicha xisoblang
 $Q(\text{namuna}) = s \cdot m(\text{eritma}) \cdot \Delta t^0$;

Bu erda: s - eritmaning solishtirma issiqlik sig'imi:

$s = 1 \text{ kal}/(\text{g} \cdot \text{grad})$ yoki $s = 4,2 \text{ J}/(\text{g} \cdot \text{grad})$;

$m(\text{eritma}) = m(\text{tuz}) + m(\text{suv})$; $\Delta t^0 = t_2 - t_1$.

2. Proportsiyadan foydalanib

1 mol_B ----- N_A ----- $M \text{ g/mol}_B$ ----- Qerish (modda) kJ/ mol_B

$n \text{ mol}_B$ ----- N ----- $m \text{ g}$ ----- $Q(\text{namuna}) \text{ kJ}$,

Tuzning erish issiqlik effektini quyidagi formula bilan xisoblang:

$Q(\text{tuz erish}) = Q(\text{namuna}) \times M(\text{modda}) \setminus m(\text{modda})$

3. Tajribaning absolyut va nisbiy xatosini xisoblang:

abs $\Delta Q = Q_{\text{erish}}(\text{modda})_{\text{nazariy}} - Q_{\text{erish}}(\text{modda})_{\text{tajriba}}$.

nisbiy $\delta Q = \Delta Q / Q_{\text{nazariy}} \cdot 100\%$

Tajriba- 2 natijalarini xisoblash

1. Eritmaning umumiy xajmini xisoblang: $V_{(\text{er-ma})} = V_{(\text{ishkor})} + V_{(\text{kislota})}$

2. Kuzatilgan issiqlik effektini xisoblang: $Q_{(\text{kuzat})} = c \cdot V_{(\text{eritma})} \cdot \rho \cdot \Delta t^0$

Bu erda : eritma zichligi - $\rho = 1 \text{ g/ml}$;

$\Delta t^0 = t_2 - t_1$; $s = 4,2 \text{ J/g} \cdot \text{grad}$.

3. Proportsiyadan foydalanib berilgan xajmdagi ishkorni miqdorini toping

1000 ml eritmada 1 mol_B NaOH , chunki $S = 1 \text{ M}$

V_{ml} _____ n mol_B NaOH, $n = V/1000 = V \cdot 10^{-3} (\text{mol}_B)$

4. Berilgan proportsiyadan foydalanib neytrallanish reaksiyaning issiqlik effektini xisoblang:

n molʼ ----- Q(kuzat)

1 molʼ ----- Q(neytrallanish)

5. $Q_{(nazariy)} = + 57,54 \text{ J/molʼ}$ kilib olib tajribani absolyut va nisbiy xatosini toping

abs $\Delta Q = Q_{(neytrallanish)}_{nazariy} - Q_{(neytrallanish)}_{tajriba}$.

nisbiy $\delta Q = \Delta Q / Q_{nazariy} * 100\%$

4-laboratoriya ishini

X I S O B O T I

Quyidagi tushunchalarni izohlang:

USKUNA SXEMASI

1. Endotermik jaraen _____

bunda reaksiyani ΔN^0 _____

2. Ekzotermik jaraen _____

bunda reaksiya ΔN^0 _____

Standart sharoitlar : T= _____

r= _____ s= _____

4. Murakkab moddaning xosil bo'lish issiqligi (ΔN^0_{298}) _____

5. Modda erish issiqlik effekti _____

6. Neytrallanish reaksiyani issiqlik effekti _____

7. Gess qonuni va uning matematik ifodasi: _____

8. Gess qonunidan kelib chiqadigan xulosa va uni matematik ifodasi_____

Tajriba-1 natijalari.

Jadval-7

Tuzning formula-si	Molyar massasi	Suv massasi	Tuz massasi	Xarorat		Tuzning nazariy erish issiqlik effekti Q _{erish} (tuz) nazar. kJ/mol
	M(tuz), g/mol			t ₁ ⁰ C	T ₂ ⁰ C	
		m(H ₂ O) g	m(tuz) g			

Xisoblash natijalari

Jadval-8

	Xisoblash formulasi	Xisoblash	Natija
Xarorat farqi Δt^0S			
Eritma massasi m(er-ma), g			
Namunaning erish issiqlik effekti Q _(namuna) , J			
Tuzning erish issiqlik effekti Q _{erish} (tuz),kJ/mol			
Aniqlash xatoligi: A) absolyut ΔQ B) nisbiy δQ			

Tajriba-2 natijalari

Jadval-9

Termokimeviy tenglama	Berilgan xajm $V_{\text{ishkor}}=V_{\text{kis}}$ ml	Umumiy xajm $V(\text{er-ma})$ ml	Xarorat		Neytrallanish reaksiyaning nazariy issiqlik effekti Q (nazar) kJ/mol $\times$
			$t_1^0\text{C}$	$t_2^0\text{C}$	
					+57,54

Xisoblash natijalari

Jadval-10

	Xisoblash formulasi	Xisoblash	Natija
Xarorat farqi, $\Delta t^0\text{S}$			
Eritmaning umumiy xajmi , V ml			
Neytrallanish reaksiyasining kuzatish issiqlik effekti $Q(\text{kuzat.}), \text{J}$.			
Berilgan xajmdagi ishkorning miqdori (mol $\times$) , n			
Neytrallanish reaksiyasining issiqlik effekti $Q(\text{tajr.}) \text{kJ/mol}\times$			
Aniqlik xatosi: A) absolyut ΔQ B) nisbiy δQ			

Nazorat savollari.

1. 3,5 g Na (kat) suv mulligida kuydagi reaksiya:



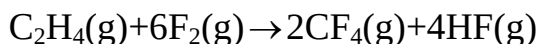
amalgama oshganda yuzaga keliuvchi issiklik effektini hisoblang.

J: -56,0kJ

2. Kuydagi berilgan issiklik effektidan foydalanib



Etilenning ftor bilan reaksiyasi issiklik effektini hisoblang:

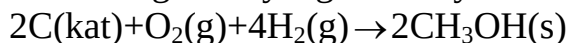


3. Stratosferada kuydagi reaksiya $\text{HO}(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \rightarrow \text{HOCl}_2(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g})$ amalgama oshuvi mumkin deb taxmin kilinmokda. Kuydagi ma'lumotlarga tayanib, yukoridagi reaksiya uchun entalpiya uzgarishini hisoblab toping:

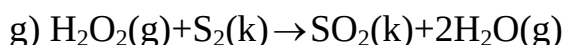
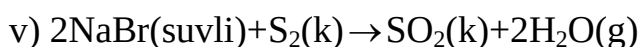
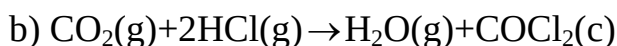
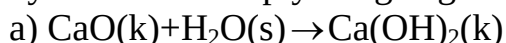


4. Daraxtdan yangi uzilib olingan olmaning massasi 120g ga teng bo'lib, kalloriyaligi 62 kall ni tashkil etadi. Bu kalloriyalik uglevod tufayli ekanligini hisobga olib, olmadagi suv mikdorini protsent da hisoblang.

5. $\text{CH}_3\text{OH}(\text{g})$ ning hosil bo'lishi issikligi – 201,3 kJ/mol'ga teng. 25⁰Sda $\text{CH}_3\text{OH}(\text{s})$ ning bug'lanish issikligi 37,4 kJ/mol'ni tashkil etadi. Ushbu jarayonlar tenglamasini tuzing va kuydagi reaksiya uchun ΔN ni hisoblang:



6. Standart hosil bulish issikligi jadvalidan foydalanib kuyida keltirilgan har bir reaksiya uchun entalpiyaning uzgarishini hisoblang:



4- LABORATORIYA ISHI

KIMYOVIY KINETIKA VA MUVOZANAT.

Ishning maqsadi: Kimeviy kinetika haqidagi tushunchalarni o'zlashtirish, kimeviy reaksiyalarni tezligini, unga turli omillarning ta'sirini va muvozanat siljishini o'rganish.

Reaktivlar: H₂O-distillangan suv, Ca(OH)₂-oxakli suv (rangsiz eritma), CaCO₃-kaltsiy karbonat (bo'r), NaCl-natriy xlorid(oq kristall modda), FeCl₃-temir xlorid (qizg'ish qo'ng'ir rangli eritma), KSCN-kaliy radonid (rangsiz eritma), NH₄SCN-ammoniy radonid (rangsiz eritma), Na₂S₂O₃-natriy tiosulfat(rangsiz eritma), H₂SO₄- sulfat kislota(rangsiz eritma), 10%-li HCl-xlorid kislota (rangsiz eritma). Indikatorlar- neytral lakmus (siyox rang eritma), fenolftalein (rangsiz eritma), metiloranj (sarg'ish eritma), universal indikator va lakmus qog'ozlari.

Asbob uskunalar: Probirkalar, shisha stakanlar, o'lchov byuretkalari, shtativlar, xarorat termometri, issiq suv, vaqt o'lchash uchun sekundomer.

Tajriba-1. Reaksiyaga kirishuvchi moddalar kontsenratsiyasiningreaksiya tezligiga ta'siri

Kimeviy reaksiya tezligiga kontsentratsiyaning ta'siri natriy tiosulfat bilan sulfat kislota o'rtasidagi reaksiya misolida o'rganiladi:



Bunda avval kuchsiz opalestsensiya xodisasi sodir bo'lib, so'ngra oltingugurt o'kmaga tushishi natijasida eritma loyqalanadi.

Tajribani boshqarish vaqtida eritmalarini o'zaro aralashtirish reaksiyaning boshlanishi, oltingugurt cho'kmasi xosil bo'lishi esa reaksiyaning tugashi deb xisoblanadi. SHuning uchun reaksiya boshlanishidan to oltingugurt cho'kmasi xosil bo'lgunga qadar ketgan vaqt kimeviy reaksiya tezligini xarakterlaydi.

Bitta quruq probirkaga tajriba uchun 1 jadvalda (xisobotga qarang) ko'rsatilgan millilitrda natriy tiosulfatdan va suvdan, ikkinchi probirkaga sulfat kislotadan quyiladi. Natriy tiosulfat eritmasiga sulfat eritmasini tezda quyib vaqt

belgilanadi, probirkada qancha vaqtdan so'ng (sekund xisobida) loyqalanish xosil bo'lishini sekundomer yordamida aniqlanadi. SHu tartibda jadvalda ko'rsatilgan № 2,3 xajmda eritmalaridan olib tajriba yana qaytariladi. Olingan natijalarni 1-jadvalga yoziladi.

Bajarilgan reaksiya uchun massalar ta'siri qonunining matematik ifodasini yozing. Kuzatish natijalarini grafik tarzida ifodalang.

Tajriba-2. Kimeviy reaksiyalar tezligiga xaroratning ta'siri.

Ikkita probirganing biriga natriy tiosulfat eritmasidan 2 ml , ikkinchisiga sulfat kislota eritmasidan 2 ml quyiladi. Bitta stakan 1/3 xajmigacha suv quyib, ikkala probirkani suvli stakanga solib qo'yiladi va probirkalardagi eritmalar suvning xaroratini o'ziga qabul qilguncha 4-5 minut kutiladi. Stakandagi suvning xaroratini termometr yordamida o'lchab yozib olinadi. Natriy tiosulfatli probirkaga sulfat kislota eritmasi quyiladi va loyqalanish vaqti belgilab olinadi. Stakandagi suvning xaroratini issiq suv yordamida boshlang'ich xaroratga nisbatan 10^0 va 20^0 S ga oshirib tajribani yana ikki marta qaytariladi.

Olingan natijalarni 2-jadvalga yozing. Xarorat koefitsientini tezlik qiymatlaridan foydalanib xisoblang. Reaksiya tezligining xaroratga bog'liqligini grafigini chizing.

Tajriba –3 Geterogen kimeviy reaksiyalar tezligiga chegara

sirtining ta'siri

CaCO_3 dan (bo'r) tarozida tortib, xar biri tahminan 0,5 g bo'lgan ikkita namuna oling. Namunalardan birinchisi kukun xoligacha maydalangan, ikkinchisi esa kichkina bo'lakchalar xolida bo'lsin. Ikkita probirkaga 1/4 xajmigacha 10% xlorid kislota eritmasidan quying va ularga bir vaqtda bo'r namunalari soling. Probirkalarning qaysi birida reaksiya tezroq tugaydi.

Reaktsiya tenglamasini yozing. Nima uchun ikkala xolda ham reaksiya tezligi har xil bo'lish sababini izohlang.

Tajriba-4 Kimeviy muvozanatning siljishi

Probirkaning yarim xajmigacha distillangan suv quyding va unga bir tomchidan temir(III) xlorid bilan kaliy rodanid yoki amoniy rodanidning konsentrlangan eritmalaridan qo'shing. Xosil bo'lgan rangli eritmani to'rtta probirkaga bo'ling va ulardan birini tajriba natijalarini solishtirish uchun etalon sifatida olib qo'ying.

So'ngra birinchi probirkaga 3-4 tomchi FeCl_3 ikkinchisiga 2-3 tomchi KSCN yoki NH_4SCN eritmasidan tomizing, uchinchisiga esa ozgina KS1 yoki NaCl kristallidan soling va probirkalarni yaxshilab chayqating. Xosil bo'lgan eritmalar rangini etalon sifatida olib qo'yilgan probirkadagi eritma rangi bilan solishtiring.

Reaktsiya tenglamasini va reaksiyaning muvozanat konstantasini ifodasini yozing. Eritmalar rangining o'zgarishi bilan muvozanatning qaysi tomonga siljishini aniqlang va natijalarni xisobotga yozing.

5-laboratoriya ishini

X I S O B O T I

Quyidagi tushunchalarni izohlang:

Massalar ta'siri qonuni _____

va uning matematik ifodasi _____

Vant-Goff qoidasi _____

va uning matematik ifodasi _____

Aktivlanish energiyasi _____

Katalizator_____

qaytar kimyoviy reaksiyalar_____

Kimyoviy muvozanat_____

Le SHatelbe printsipi_____

Tajriba-1. Reaksiyaga kirishuvchi moddalar kontsenratsiyasining
reaktsiya tezligiga ta'siri

Reaksiya tenglamasi_____

Kuzatish_____

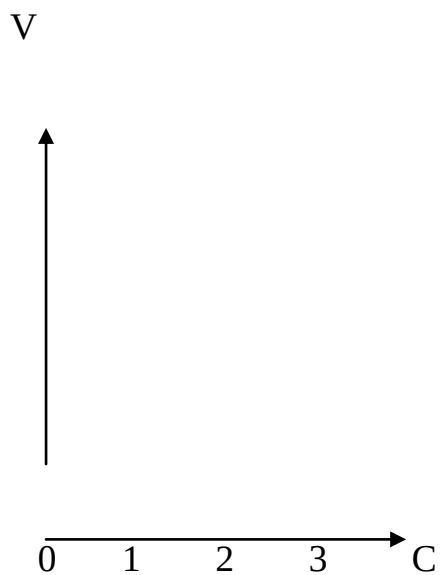
Reaksiya tezligining matematik ifodasi_____

Jadval-11

Tajriba№	Eritmalar xajmi V(ml)			Na ₂ S ₂ O ₃ ning shartli kontsentratsiyasi	CHO'kma xosil bo'lish vaqti (sek) τ	Reaksiyani ng shartli tezligi V =100/τ
	Na ₂ S ₂ O ₃	N ₂ O	H ₂ SO ₄			
1	1	2	1	1S		
2	2	1	1	2S		
3	3	-	1	3S		

Kontsentratsiya ta'siri xaqida xulosa_____

Grafikni izoxlang:



Tajriba-2.

Kimeviy reaksiyalar tezligiga xaroratning ta'siri.

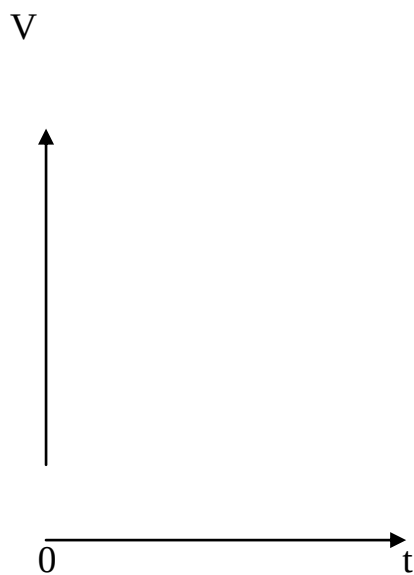
Reaksiya tenglamasi _____

Jadval-12

Tajriba №	Eritmalar xajmi V(ml)	Xarorat, °S	Cho'km a xosil bo'lish vaqti	Reaksiyanin g shartli tezligi

	$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$	H_2SO_4		(sek) τ	$V = 100/\tau$
1	2	2	$t_1 =$		
2	2	2	$t_2 =$		
3	2	2	$t_3 =$		

Grafikni izoxlang:



Tajriba –3 Geterogen kimeviy reaksiyalar tezligiga chegara
sirtining ta'siri

Reaksiya tenglamasi _____

Kuzatishlar _____

Xulosa _____

Tajriba-4

Kimeviy muvozanatning siljishi

Qaytar reaksiyaning tenglamasi _____

Eritma rangi _____

Eritmaga rang beradigan moddaning formulasi _____

Muvozanat konstantasi $K_m =$ _____

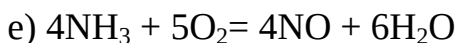
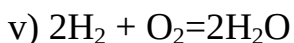
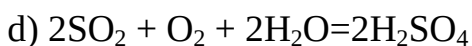
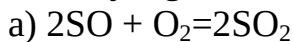
Jadval-
13

№	Qo'shilgan moddaning formulasi	Eritmaning rang o'zgarishi	$\text{Fe}(\text{SCN})_3$ Konsentratsiyasi- ning o'zgarishi	Muvozanat siljishi
1	FeCl_3			
2	KSCN			
3	KCl			

Konsentratsiya o'zgarishi muvozanat siljishiga ta'sirini asoslang _____

Nazorat savollari.

1. Kuydaga reaksiyalar tezligining matematik ifodasini yozing:



2. $2\text{A} + \text{V} = \text{S}$ reaksiyaning tezlik konstantasi $0,5 \cdot 10^{-3}$ ga teng. $[\text{A}] = 0,6$ mol/l va $[\text{V}] = 0,8$ mol/l bulgandagi reaksiya tezligini hisoblang.

J: $1,44 \cdot 10^{-4}$ mol/l sek

3. $\text{A} + 2\text{V} = \text{S}$ reaksiyaning tezligi $[\text{A}] = 0,5$ mol/l va $[\text{V}] = 0,6$ mol/l bulganda $0,018$ mol/l sek ga teng. Reaksiyaning tezlik konstantasini hisoblang.

J: 0,1

4. Kuydagi reaksiya $\text{SO} + \text{N}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{SO}_2 + \text{N}_2$ uchun olingan moddalarning dastlabki konsentratsiyasi $[\text{SO}] = 0,6 \text{ mol/l}$, $[\text{N}_2\text{O}] = 0,4 \text{ mol/l}$, SO ning konsentratsiyasi $2,4 \text{ mol/l}$ ga, suvniki esa $0,8 \text{ mol/l}$ ga ortganda tug'ri reaksiyaning tezligi necha marta ortadi?

J: 8 marta.

5. $2\text{NO} + \text{O}_2 = 2\text{NO}_2$ reaksiyada katnashuvchi moddalarning 3 marta kamaytirilsa, reaksiya tezligi kanday uzgaradi?

6. Agar temperatura koeffitsienti 2 ga teng bo'lib, temperatura 40°S dan 70°S gacha kutarilsa, reaksiya tezligi necha marta ortadi?

J: 8 marta.

7. Xarorat 40°S dan 70°S gacha kutarilganda reaksiya tezligi 54 marta ortishi ma'lum. SHu reaksiya tezligining xarorat koeffitsientini hisoblang.

J: 4

8. Xarorat koeffitsienti 2,5 ga teng bulsa, xarorat 25°S dan 45°S ga oshirilganda reaksiya tezligi necha marta ortadi?

J: 6,25 marta

9. Xarorat 50°S ga kutarilganda reaksiya tezligi 1200 marta ortishi ma'lum. SHu reaksiya tezligining xarorat koeffitsientini hisoblang.

J: 4,18

5- LABORATORIYA ISHI

ERITMALARNING KONSENTRASIYASI ANIQLASH.

Ishning maqsadi: Laboratoriyada qo'llaniladigan ayrim ishlarni bajarish usullari bilan tanishish (filtrlash, tortish, eritma zichligini aniqlash), aralashma tarkibidagi moddalar miqdorini aniqlash va xisoblashlarni o'zlashtirish.

Reaktivlar: H_2O -distillangan suv, $NaCl$ -natriy xlorid(oq kristall modda), $VaCl_2$ -variety xlorid (oq kristall modda), NH_4Cl -ammoniy xlorid(oq kristall modda), $NaOH$ - o'yuvchi natriy(oq kristall modda).

Asbob uskunalari: Menzurka, stakanlar, shisha tayoqcha, eritma zichligini o'lchovchi areometr, laborator-texnik tarozi.

Tajriba 1.

Tuz va suvdan iborat eritma tayirlash.

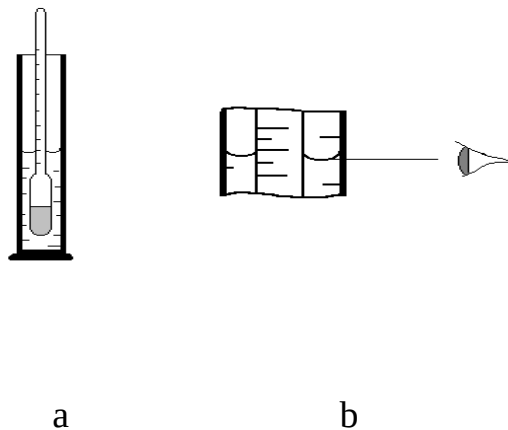
O'qituvchi sizga qaysi tuzdan eritma tayirlash va uning massa ulushi nechaga teng bo'lishi haqida topshiriq bergandan so'ng, ishni quyidagi tartibda bajaring:

1. Tuzning massasini xisoblang va uni tarozida tortib oling.
2. Suv massasini uning xajmiga teng deb xisoblab, kerakli miqdor suvni o'lchov tsilindrda o'lchab oling va uni tuz solingan stakanga quyib.
3. Stakandagi tuz to'liq erib ketguncha eritmani aralashtirgich bilan aralashtiring.
4. Eritmani tsilindrga quyib, hajmini o'lchang.

Tajriba 2.

Tayyorlangan eritmani kontsentratsiyasini aniqlash.

1. Eritma zichligini areometr yordamida aniqlash(Rasm 3).



Rasm 3. Areometr asbobi

Buning uchun eritmani toza tsilindrga quyib, extiyotlik bilan quruq areometr tushiriladi, bunda areometr tsilindr tubiga tegib turmasligi kerak(rasm 3a). Zichlikning qanday qiymatga ega bo'lganligini bilish uchun areometrining shkalasining tsilindrda suyuqlikning pastki meniskiga to'g'ri keladigan shkala chizig'i aniqlanadi. Shkalaning darajalari suyuqlikning zichligini ko'rsatadi(rasm 3b).

Eritma zichligini aniqlangandan so'ng unga to'g'ri keladigan massa ulushi qiymati quyida keltirilgan jadvaldan olinadi.

Jadval 14. Tuzlarning suvli eritmalarini 20⁰S dagi
nisbiy zichliklari

Massa ulushi S(%)	NaCl	(NH ₄) ₂ SO ₄	BaCl ₂	NaNO ₃	NH ₄ Cl	H ₂ SO ₄	NaOH	HNO ₃
3	1,027	1,022	1,034	1,025	1,011	1,020	1,032	-

6	1,041	1,034	1,053	1,039	1,017	1,041	1,065	1,038
8	1,056	1,046	1,072	1,053	1,023	1,055	1,087	1,044
10	1,071	1,057	1,092	1,067	1,029	1,069	1,109	1,056
12	1,086	1,069	1,113	1,082	1,034	1,088	1,131	1,068

Agar jadvalda o'lchangan zichlikning qiymati bo'lmasa, u xolda uning qiymati interpolatsiya usuli bilan topiladi.

Interpolatsiya usuli.

Masalan: NaCl uchun o'lchangan zichligi $\rho_{o'lch.} = 1,045 \text{ g/ml}$ ga teng, jadvalda bu miqdor yo'q, shuning uchun jadvaldan katta va kichik qiymatlarni olamiz:

$$\rho_{katta} = 1,056; \quad s_{katta} = 8 \% ;$$

$$\rho_{kichik} = 1,041; \quad s_{kichik} = 6 \% ;$$

bularning ayrimasini aniqlamiz -----

$$\Delta \rho = 0,015 \quad \Delta s = 2\%$$

So'ngra $\rho_{o'lch.}$ bilan ρ_{kichik} o'rtasidagi farq aniqlanadi:

$$\Delta \rho^1 = \rho_{o'lch.} - \rho_{kichik} = 1,045 - 1,041 = 0,004$$

Nixoyat, $\Delta \rho^1 = 0,004$ ga to'g'ri keladigan Δs^1 ning qiymatini topish uchun proporsiya tuziladi:

$$\Delta \rho - \Delta s \quad 0,015 - 2\%$$

$$\Delta \rho^1 - \Delta s^1 \quad 0,004 - \Delta s^1 \% \quad \Delta s^1 = \frac{0,004 * 2}{0,015} = 0,53$$

Topilgan Δs^1 ning qiymatini jadvaldan olingan konsentratsiyaning kichik qiymatiga qo'shib, haqiqiy massa ulushi topiladi

$$S_{haq} = s_{kichik} + \Delta s^1 = 6 + 0,53 = 6,53 \%$$

Aniqlangan qiymatlardan foydalanib eritmani molyal, molyar va normal konsentratsiyalari xisoblab toping.

6-laboratoriya ishini

X I S O B O T I

Quyidagi tushunchalarni izohlang:

Eritma _____

Eritmaning massa ulushi S% _____

Molyal^ь kontsentratsiya $s(m)$ (mol^ь/kg erituvchiga) _____

Molyar kontsentratsiya $s(M)$ (mol^ь/litr) _____

Normal kontsentratsiya $s(n)$ (mol^ь ekv./litr) _____

Tajriba 1 ga Topshiriq: %-li (tuzning formulasi).....eritmasini tayerlang

Kuzatish natijalari

Jadval-15

Tajriba №	Tuzning formula si	Tuzning molyar massasi, M g/mol ^ь	Tuzning ekvivalentinimol yar massasi M_e g/mol ^ь	Eritma zichligi, $r_{o'Ich}$, g/ml	Eritmani xajmi, V ml
1					

Tajriba 2 natijalari

Jadval-16

Eritmaning xaqiqiy massa ulushi (%) (interpolyatsiya usuli)			
Eritmaning massasi , m(er-ma)			
Tuzning massasi, g; m(tuz)			
Suv massasi, g ; m(N ₂ O)			
Eritmaning molyar konsentratsiyasi , Mol _l /l; s(M)			
Eritmaning normal konsentratsiyasi, Mol _l -ekv/l; s(n)			
Eritmaning molyal konsentratsiyasi, Mol _l /kg; s(m)=			

Nazorat savollari.

1.Quyidagi eritmalarining har birida erigan moddaning mollar sonini xisoblang:

a) Ca(NO₃)₂ ning 0,358 M li 256 ml eritmasida;

b) HBr ning 0,0567 M li 4,0 · 10⁴ l eritmasida;

v) Osh tuzining 0,565% -li NaCl ning 450 g suvli eritmasida;

J: a) Ca(NO₃)₂ ning 0,0916;

b) HBr ning 2,27 · 10³;

v) NaCl ning 4,35 · 10⁻² moli.

3. 10 g kaliy nitrat 80 g suvda eritildi. Eritmadagi KNO_3 ning massa ulushini toping:

J: 11% .

4. Kaliy xlorid tuzining a) 10% li eritmasidan 100 g; b) 15% li eritmasidan 200 g tayyorlash uchun necha gramm tuz va necha gramm suv kerak?

J: a) 10 g va 90 g;

b) 30 g va 170 g.

5. CuSO_4 ning suvsiz tuzga xisoblangan 5% li eritmasidan 200 g tayyorlash uchun necha gramm mis kuporosi $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ va suv kerak?

J: 15,625 g $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$; 184,375 g suv.

6. 2 kg 3% li Na_2SO_4 eritmasini tayyorlash uchun necha gramm kristallogidrat $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ va necha gramm suv kerak?

J: 136 g $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$; 1864 g suv.

7. 10% li eritmada 250 grammiga 150 g suv qo'shildi. Xosil qilingan eritmaning massa ulushini toping.

J: 6,25% .

Laboratoriya ishi № 6

Elektrolitik dissotsialanish.

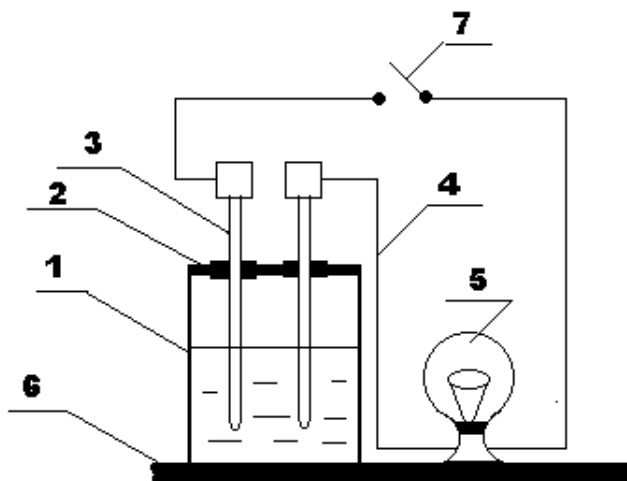
Ishning maqsadi: elektrolitik dissotsiylanish nazariyasining asosiy qoidalarini o'zlashtirish va elektrolit eritmalarida boradigan jaryonlarni o'rganish.

Reaktivlar: H_2O -distillangan suv, shakar, NaCl -natriy xlorid(oq kristall modda), sirka kislotasi CH_3COOH (kontsentrlangan rangsiz eritma), natriy atsetat CH_3COONa (oq kristall modda), NH_4OH -ammoniy gidroksid(rangsiz eritma), indikator- fenolftalein (rangsiz eritma), marmar bo'lakchasi CaSO_3 , NaCl xlorid kislotasi(rangsiz eritma), FeCl_3 -temir xlorid (qizg'ish qo'ng'ir rangli eritma), Na_2SiO_3 tuzi (rangsiz eritma), sulfat kislotasi eritmasi H_2SO_4 rangsiz eritma, 2 n li KOH rangsiz eritma, BaSO_4 bariy xlorid tuzi rangsiz eritma, Na_2CO_3 natriy karbonat tuzi rangsiz eritmasi, qo'rg'oshin nitrat tuzi $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ rangsiz eritma, natriy yodid tuzi NaI rangsiz eritma.

Asbob uskunalari: Elektr o'tkazuvchanlikni o'lchovchi asbob, menzurka, stakanlar, shisha tayoqcha, elektrodlar, probirka.

Tajriba 1.

Eritmalarning elektr o'tkazuvchanligini aniqlash.



Rasm 4. Elektr o'tkazuvchanlikni o'lchovchi asbob.

Tajriba 4 rasmda tasvirlangan abobda bajariladi. Asbob stakandan (1), ketma-ket ulangan elektrodlardan (3) , elektrodga ulangan izolyatsiyalangan simdan (4), elektr lampochkadan (5), ebonit qopqoqdan (2) va stakan xamda lampa o'rnatilgan dastgoxdan (6) iborat.

a) Stakanga 40-50 ml distillangan suv quyib, asbobni tok manbai bilan vilka (7) orqali ulang. Lampochka yonadimi? Endi suvga ozgina shakar soling va aralashtirib , lampochka yonishini kuzating. Keyin suvga ozgina osh tuzi kristallidan soling va lampochka yonganini kuzating. Bu xolda eritma elektr tokini o'tkazadimi? Sababini tushuntiring. Tajribadan so'ng asbobni tok manбайдan uzib, elektrodلarni distillangan suv chayqab qo'ying.

b) Bu tajribada ko'rsatilgan asbobga 40-50 ml kontsentrlangan sirka kislotasi (CH_3COOH) eritmasidan quyding va unga elektrodلarni tushuring. Asbobni tok manbaiga ulang. Lampochka yonadimi ? Sirka kislotaga asta sekin distillangan suv qo'shib, uni suyultira boshlang. Nima kuzatiladi ? Nima uchun sirka kislotaning elektr o'tkazuvchanligi suyultirish bilan o'zgaradi ?

Tajriba 2.

Kuchsiz elektrolitlar dissotsiatsiyalanishida ionlar muvozanatining siljishi.

a) Probirkaga 2-3 ml 0,1 n CH_3COOH eritmasidan quyding va unga 1-2 tomchi metiloranj eritmasidan tomizing. Kislotali muhitda metiloranj qanday rang xosil qiladi ?

Usha probirkaga taxminan 1 g CH_3COONa tuzi kristallidan soling va yaxshilab aralashtiring. Nima uchun eritmaning rangi o'zgaradi ? Kuchsiz elektrolitlar eritmasi ustiga bir xil ioni bo'lgan elektrolit qo'shilganda ionlar muvozanatining siljish sababini tushuntiring.

b) Probirkaga 0,1 n li NH_4OH eritmasidan 5-6 ml quyding va unga 2-3 tomchi fenolftalien eritmasidan qo'shib chayqating. Eritmani ikkita probirkaga bo'ling. Probirkalardagi eritmалardan biriga taxminan 0,5 g NH_4Cl tuzi kristallidan solib aralashtiring va eritma rangining o'zgarish sababini tushuntiring.

Tajriba 3.

Elektrolitlarni kimyoviy aktivligini solishtirish.

A) Ikkita probirkaga bir xil kattalikdagi marmar bo'lakchasini soling, birinchi probirkaga 1-2 ml 2 n sirka kislotasining eritmasini va ikkinchi probirkaga xudi shu xajmda 2 n xlorid kislotasidan quying. /aysi probirkada gaz shiddatlirok ajralib chiqadi. Reaksiyaning molekulyar va ionli tenglamasini, reaksiyalarni tezligining matematik tenglasini yozing. SHu reaksiya tezligi kaysi ionlarning konsentratsiyasiga boglik?

V) Probirkaga 5 ml 1 n HCl eritmasidan quying va ustiga bir bo'lak rux soling. Vodorodning bir tekis ajralishini kuzating. Probirkaga 0.5 g CH_3COONa kristallidan solib aralashtiring. Ruxning erish tezligi o'zgaradimi? YAngi xid paydo bo'lganini ko'ring va reaksiya tenglamalarini yozing.

Tajriba 4.

Ion almashinish reaksiyalaring yo'nalishi.

a) Uchta probirka olib birinchisiga 1 ml 0.5 n FeCl_3 , ikkinchisiga 1 ml 0.5 n Na_2SiO_3 , uchinchisiga 1 ml 0.5 n H_2SO_4 eritmasidan qo'ying. Birinchi probirkaga 2 n NaOH, ikkinchisiga- 2 n HCl, uchinchisiga- BaCl_2 eritmasidan quying. Nima kuzatiladi, cho'kmaga qanday moddalar tushadi? Molekulyar va ionli tenglamalarini yozing.

b) Probirkaga 1-2 ml 0.5 n Na_2CO_3 eritmasidan va bir necha tomchi 0.5 n H_2SO_4 eritmasidan quying. Nima kuzatiladi? Molekulyar va ion tenglamalarini yozing.

v) Probirkaga 1-2 ml 0,5 n NH_4Cl eritmasidan quyib 1-2 ml 2 n NaOH eritmasidan qo'shing va uni alangada qaynaguncha qizdiring. So'ng ehtiyotlik bilan ajralib chiqatgan gazni xidlab qo'ring va xaqiqatdan NH_3 gazi ekanligini aniqlang. Molekulyar va ion tenglamalarini yozing.

Tajriba 5.

CHO'kma xosil bo'lishiga eruvchanlik ko'paytmasining ta'siri.

Kichkina stakanga 10 ml dan 0,1 n $\text{Rb}(\text{NO}_3)_2$ va NaCl eritmalaridan quyib aralashtiring. Stakanda xosil bo'lgan cho'kmani avval tindiring, so'ngra uni filtrlang. Filtratni ikkiga bo'ling. Birinchi qismiga 1-2 ml 0,1 n NS1 eritmasidan, ikkinchi qismiga esa 1-2 ml 0,1 n NaI eritmasidan qo'shing va filtrlatlardan birida cho'kma xosil bo'lishini kuzating. Reaktsiyalarning molekulyar va ion tenglamalarini yozing. Filtrlatlarda cho'kma xosil bo'lish va bo'lmaslik sababini tuzlarning eruvchanlik ko'paytmasi qiymatlaridan foydalanib izoxlang.

7-laboratoriya ishini

X I S O B O T I

Quyidagi tushunchalarni izoxlang:

Elektrolit _____

Elektrolitik dissotsiatsiylanish _____

Dissotsiatsiya darajasi _____

Kuchsiz elektrolit _____

Kuchli elektrolit _____

Dissotsiatsiya konstantasi K_d _____

Ostval'd suyultirish qonunining matematik ifodasi _____

Eruvchanlik ko'paytmasi EK _____

Qaytmas ion almashish reaksiyalar_____

Jadval-17

Olingan moddalarning formulasi va nomi, tajriba olib borish sharoitlari va kuzatishlar(lampaning yonish yoruqligi, eritma rangini o'zgarishi, gaz yoki cho'kma xosil bo'lish va xokazo)	Molekulyar va ion tenglamalar, reaksiya tez-ligini, dissotsiatsiya va gidroliz konstantalari, eruvchanlik ko'payt-masining matematik ifodalari.	Jadvallardan olingan α , Kd, EK qiymatlari	Tajribalardan olingan xulosalar
(20 katak)	(20 katak)	(6 katak)	(20 katak)

Tajriba №_____ Nomi _____

Nazorat savollari.

1.Kuyidagi elektrolitlarning bosqichli dissotsiyanish tenglamalarini yozing:

a) natriy gidrosulfat, b) kaltsiy gidrokarbonat, v) magniy gidrosulfat, g) ammoniy digidrofosfat, d) bariy gidroksid, e) sulfid kislota, j) xrom (CH) gidroksid, z) arsenat kislota.

2. Elektrolitning: a) xar 100 ta molekulasidan 30 molekulasini, b) xar 60 ta molekulasidan 12 ta molekulasini ionlarga ajralgan bo'lsa, dissotsiatsiyanish darajasi necha protsentga teng bo'ladi?

J: a) 30%, b) 20%.

3. Elektrolitik dissotsiatsiyanish darajasi 70% ga teng. Eritgan moddaning xar 20 molekulasidan nechitasi ionlarga dissotsiyanlangan bo'ladi?

J: 14 molekula

4. 500 gr suvda 5,35 gr KIO_3 eritilishidan xosil bo'lgan eritmaning osmotik bosimi $17,5^\circ\text{S}$ da 2,18 kPa ga teng. Eritmadagi KIO_3 ning izotonik koeffitsientini va shartli dissotsialanish darajasini toping.

$$J: i = 1,83; \alpha = 0,83.$$

5. 300 gr suvda 33,2 gr $\text{Va}(\text{NO}_3)_2$ eritilishidan xosil bo'lgan eritma $100,466^\circ\text{S}$ da qaynaydi. $\text{Va}(\text{NO}_3)_2$ ning izotonik koeffitsienti va shartli dissotsiatsiyalanish darajasini toping.

$$J: i = 2,12; \alpha = 0,56.$$

1. 125 gr suvda 3 gr MgCl_2 eritilishidan xosil bo'lgan eritma $-1,23^\circ\text{S}$ muzlaydi. Eritmadagi MgCl_2 ning izotonik koeffitsientini va shartli dissotsialanish darajasini aniqlang.

7- LABORATORIYA ISHI

TUZLARNING GIDROLIZI

Ishning maqsadi: Suvning ionlari ko'paytmasi vodorod ko'rsatkich, indikatorlar tushunchalari bilan tanishish, xar xil tuzlarning gidrolizi va gidrolizlanish darajasiga ta'sir etuvchi faktorlar bilan tajribada tanishib chiqish.

Reaktivlar: Natriy xlorid (NaCl) rangsiz eritma, Na_2CO_3 natriy karbonat tuzi rangsiz eritmasi, H_2O -distillangan suv, shakar, AlCl_3 -alyuminiy xlorid (rangsiz eritma), natriy atsetat CH_3COONa (rangsiz eritma), indikator- fenolftalein (rangsiz eritma), lakmus eritmasi (siyox rang eritma), ZnCl_2 -rux xlorid tuzi (rangsiz eritma), FeCl_3 -temir xlorid (qizg'ish qo'ng'ir rangli eritma), vismut nitrat tuzi $\text{Vi}(\text{NO}_3)_3$ pushti rangli eritma, rangsiz eritma.

Asbob uskunalari: Menzurka, stakanlar, shisha tayoqcha, probirka, spirt lampasi.

Tajriba 1.

Gidroliz jaraenida muxit rN ning o'zgarishi.

To'rta probirka olib, ulardan biriga 2-3 ml 0,5 n NaCl ikkinchisiga 2-3 ml 0,5 n Na_2CO_3 , uchinchisiga 2-3 ml 0,5 n $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ eki AlCl_3 eritmalaridan va to'rtinchisiga taqqoslash uchun 2-3 ml disstirlangan suv quyning.

Probirkalarning xar qaysiga 1 ml lakmusning neytral eritmasidan qo'shib, yaxshilab chayqatib arashatiring. Suv solingan probirkadagi lakmus rangining o'zgarishiga qarab xar bir tuz eritmasining reaksiya muhitini aniqlang.

Tekshirilgan tuzlarning qaysilari gidrolizlanadi? Gidrolizlanish reaksiyalarining molekulyar va ionli tenglamalarini yozing xamda qaysi tipdagi gidrolizlanishlar sodir bo'lishini ayting.

Tajriba 2.

Ikki tuzning birgalikdagi gidrolizi

(qaytmas gidroliz).

Probirkaga 2-3 ml dan 0,5 n $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ eki AlCl_3 bilan Na_2CO_3 eritmalaridan quyning va unga 1-2 tomchi lakmus eritmasidan tomizing. Probirkani chayqatib aralashtiring. /anday gaz ajraladi va qanday moda cho'kmaga tushadi?

Gidrolizlanish reaksiyasining molekulyar va ionli tenglamalarini ezing. Nima uchun alyuminiy karbonat xosil bo'lmaydi?

Tajriba 3.

Gidrolizlanish darajasiga temperaturaning ta'siri.

a) probirkaga 2-3 ml 0,5 n natriy atsetat CH_3COONa eritmasidan quyning, unga 1-2 tomchi fenolftolein eritmasidan tomizing. Probirkani chayqatib aralashtiring va eritma rangiga e'tibor bering. Probirkani eritma qaynaguncha qizdiring va eritma rangining o'zgarishini kuzating.

Gidrolizlanish reaksiyasining molekulyar va ionli tenglamalarini yozing. Temperatura ta'sirida eritma rangini o'zgarish sababini tushuntiring.

b) probirkaga 2 ml 0,5 n FeCl_3 eritmasidan quyding va eritma qaynagunicha probirkani qizdiring. Nima kuzatiladi? Temir (III) – xlorid tuzi gidrolizining bosqichli tenglamalarini molekulyar va ionli ko'rinishlarida yozing. Temperatura oshganda gidrolizlanish muvozanati qaysi tomonga siljiydi.

v) probirkaga 3-4 ml 0,5 n ZnCl_2 eritmasidan quyding va indikator yordamida eritma muxitini aniqlang. Eritmaga kichkina rux bo'lakchasini solib, eritma qaynagunicha probirkani qizdiring.

qanday gaz ajraladi va nima uchun? Bunda qizdirish qanday rol o'ynaydi ?

Tajriba 4.

Gidrolizlanish darajasiga konsentratsiyasining ta'siri.

a) probirkaga 2 ml 0,5 n vismut nitrat $\text{Vi}(\text{NO}_3)_3$ tuzi eritmasidan quyding va unga distillangan suv qo'shib, eritmani 3-4 marta suyultiring. Cho'kmada $\text{Vi}(\text{OH})_2\text{NO}_3$ asosli tuzi xosil bo'lishini kuzating va eritmani suyultirishning gidrolizlanishiga ta'sirini izoxlang. Gidrolizlanish reaksiyasining molekulyar va ionli tenglamalarini tuzing.

b) probirkada xosil bo'lgan cho'kmaga 1 tomchi kons. nitrat kislota eritmasidan tomizing. Nima kuzatiladi?

Reaksiyaning molekulyar va ionli tenglamalarini yozing. Gidrolizlanishiga vodorod ionlari qanday ta'sir etadi?

7-laboratoriya ishini

X I S O B O T I

Quyidagi tushunchalarni izoxlang:

Tuz gidrolizi _____

Kation bo'yicha gidroliz _____

Anion bo'yicha gidroliz_____

Xam kationlararo, xam anionlararo gidrolizlanish_____

Suv ion ko'paytmasi K_{N_2O}

Vodorod ko'rsatkichi r_N va uning matematik ifodasi_____

r_N qiymati : neytral muxitda....., kislotali muxitda.....,

ishkoriy muxit.....

Jadval-18

Tajriba soni, olingan moddalarning formulasi va nomi, tajriba olib borish sharoitlari va kuzatishlar(eritma rangini o'zgarishi, gaz yoki cho'kma xosil bo'lish va xokazo)	Molekulyar va ion tenglamalar, gidroliz darajasi, konstantalarining matematik ifodalari, r_N qiymati va muxiti.	Jadvallardan olingan h , K_g , qiymatlari	Tajribalardan olingan xulosalar
(20 katak)	(20 katak)	(6 katak)	(20 katak)

Tajriba№_____Nomi

Nazorat savollari.

1. Quyidagi tuzlarning qaysilari gidrolizlanadi?

- a) NaCN , b) KCN, v) Na₂S g) K₂SO₃, d) BaS e) K₃PO₄
 j) Na₂SO₄ z) CH₃COONH₄ ?

Gidrolizlanish reaksiyalarining molekulyar va ionli tenglamalarini yozing.

2. Quyidagi tuzlar gidrolizlanish reaksiyalarining molekulyar va ionli tenglamalarini yozing: a) K₂S b) Mg(CN)₂ v) Al (NO₃)₃
 g) Cr₂(SO₄)₃ d) CuCl₂ e) NaBr j) (NH₄)₂S z) (NH₄)₃PO₄
 Bu tuzlar eritmalarining muxiti qanday bo'ladi ?
3. Gidrolizlanish natijasida a) nordon tuz, b) asosli tuz xosil bo'ladigan reaksiyalarga misollar keltiring va ularning ionli tenglamalarini yozing.
4. a) Al₂(SO₃)₃ bilan Na₂S b) Sr₂(SO₄)₃ bilan K₂CO₃; v) FeCl₃ bilan Na₂CO₃ g) CrCl₃ bilan (NH₄)₂S eritmalari o'zaro aralashtirilsa metall gidroksidlarining cho'kmasi xosil bo'lib, gidrolizlanish ohirigacha boradi. Birgalikda gidrolizlanish reaksiyalarining molekulyar va ionli tenglamalarini yozing.
5. a) Pb(CH₃COO)₂ bilan Na₂CO₃ eritmalari o'zaro aralashtirilsa gidroliz natijasida (PbOH)₂CO₃ PbCO₃ cho'kmasi ; b) FeCl₃ bilan CH₃COONa eritmalari o'zaro aralashtirilsa FeOH*(CH₃COO)₂ cho'kmasi xosil bo'ladi. Birgalikda gidrolizlanish reaksiyalarning molekulyar va ionli tenglamalarini tuzing.
6. 0,02 n Na₂CO₃ tuzining eritmasini 1 bosqichini rN ni toping.

J. 11,66

8- LABORATORIYA ISHI

OKSIDLANISH-QAYTARILISH REAKSIYALARI

Ishning maksadi: Elementlarning oksidlanish darajasini, oksidlovchi va kaytaruvchilarni aniklash xamda oksidlanish-kaytarilish reaksiya tenglamalarini tuzish usullari bilan tanishish.

Reaktivlar: (NH₄)₂Cr₂O₇ – ammoniy dixromat tuzi (olov rang kristall modda), 3% li H₂O₂ – vodorod peroksidi(rangsiz eritma), MnO₂ –marganets (1U)oksidi (qora kukun), KI- kaliy yod (rangsiz eritma), H₂SO₄ – sulʼfat kislota (rangsiz eritma), KMnO₄ –kaliy permanganat (siyox rang eritma), Na₂SO₃ –natriy sulʼfit tuzi (rangsiz eritma), N₂O-

distillangan suv, FeCl_3 temir(SH) xlorid eritmasi(qizg'ish –qo'ng'ir rangli), kizil kon tuzi $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ (sarg'ish eritmasi), $\text{Cr}_2(\text{SO})_3$ -xrom (SH) sulʼfit tuzi eritmasi (yashil rangldi), kaliy sulʼfat K_2SO_4 (rangsiz eritma), I_2 yodli suv (qo'ng'ir rangli eritma).

Asbob uskunalari: Menzurka, stakanlar, shisha tayoqcha, probirka, spirt lampasi, chinni kosacha,

Tajriba 1.

Ichki molekulyar oksidlanish-kaytarilish reaksiyasi.

CHini kosachaga $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ kristallining bir necha donasini soling va spirt lampasi yordamida kizdiring. Xosil bo'layotgan maxsulotlar xarakteriga diqqat bilan nazar soling. Reaksiya natijasida xrom(III)-oksid, azot va suv buglari xosil bo'lishini nazarda tutib reaksiya tenglamasini yozing oksidlovchi bilan kaytaruvchilarni ko'rsating.

Tajriba 2. Disproportsiyanish reaksiyasi. Vodorod peroksidini parchalash.

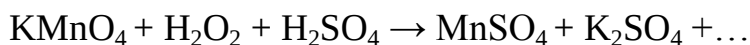
Probirkaga 2-3 ml 3% li vodorod peroksid (H_2O_2) eritmasidan qo'ying va unga katalizator sifatida MnO_2 kristallaridan ozgina soling. Probirkaga tezlik bilan cho'g'langan cho'pni tushiring, nima kuzatiladi?

Vodorod peroksidning katalizator ishtirokida parchalanish reaksiyasi tenglamasini yozing. Nima uchun bu reaksiyani disproportsiyanish turiga kiradi?

Tajriba 3. Vodorod peroksidning oksidlanish-qaytarilish reaksiyasida ikki yoqlamalilik.

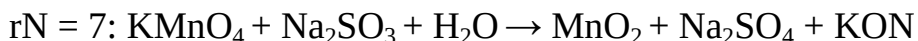
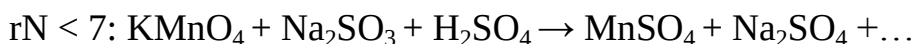
a) Probirkaga 2-3 ml KI eritmasidan quying va uning ustiga 1 ml H_2SO_4 bilan 1-2 ml H_2O_2 eritmalaridan qo'shing. Eritmani rangiga e'tibor qiling. Bu reaksiyada I_2 ajrishini e'tiborga olib oksidlanish-kaytarilish reaksiya tenglamasini yozing.

b) Probirkaga 2-3 ml KMnO_4 eritmasidan quyding va uning ustiga 1ml suyultirilgan H_2SO_4 qo'shib ustiga rangsizlanguncha tomchilab H_2O_2 eritmasidan qo'shing. Gaz ajralib chikishiga e'tibor qilib, reaksiya tenglamasini oxirigacha etkazing:



Tajriba 4. Oksidlanish-kaytarilish jarayoniga muxitning ta'siri.

Uchta probirkaga 2-3 ml dan 0,1 n KMnO_4 eritmasidan quyding. Probirkalardan biriga 2-3 ml 2 n H_2SO_4 , ikkinchisiga 2-3 ml distillangan suv, uchinchisiga esa 2-3 ml ishqorning konsentrlangan eritmasidan qo'shing va probirkalarni chaykatib aralashtiring. Undan keyin xar bir probirkaga yangi tayorlangan 0.1 n Na_2SO_3 eritmasidan qo'shing. Kislotali, neytral va ishkoriy muxitlarda probirkalardagi eritmalar ranginig o'zgarishini kuzating va xar kaysi muxitdagi eritma uchun reaksiya sxemalarini oxirigacha tugallang.



saysi muxitda KMnO_4 ning oksidlash xossasi kuchlirok namoyon bo'ladi?

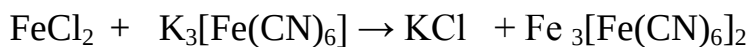
Tajribalardan olingan natijalarni xisobot blankasiga yozing.

Tajriba 5.

Oksidlanish-kaytarilish reaksiyalarning yunalishini aniklashni o'rganish.

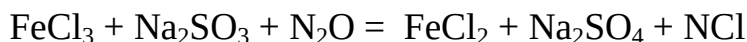
a) Probirkaga 2-3 ml FeCl_3 temir(III) xlorid eritmasidan va 1 ml natriy sulfit Na_2SO_3 konsentrlangan eritmasidan quyding. Xosil bulgan eritmani ikki probirkaga buling va uning biriga 2-3 tomchi kizil kon tuzi $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ eritmasidan kushing. Kizil kon tuzi eritmasi ikki valentli temir ionlari uchun sezgir

reaktivdir, u Fe^{+2} ionlari bilan zangori rangli $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]_2$ kompleks birikma (turunbulʼ zangorisi) xosil kiladi. Bu reaksiya quyidagi sxema buyicha boradi:



turunbulʼ zangorisi

Quyidagi reaksiya tenglamasini sxemasini tuzing va xisobotga kiriting:



b)Quyidagi reaksiyaning yunalishini aniklang:



Probirkaga 2-3 tomchi xrom (SH) sulʼfat va kaliy sulʼfat soling, sung ustiga 1-2 tomchi yodli suv tomizing. Xrom (SH) ning yod tufayli oksidlanishi sodir buladi, bu yodning rangsizlanishiga olib keladi.

Boshka probirkaga kaliy bixromat eritmasidan va sulʼfat kislotasidan bir necha tomchi soling, keyin ustiga 3-4 tomchi kaliy yodid kushing. Nimaga eritma jigarrang tus oldi? Berilgan oksidlanish-kaytarilish reaksiyasi kaysi yunalish buyicha ketadi?

Oksidlanish-kaytarilish reaksiyalarning yarim reaksiyalarini tuzing. Berilgan reaksiyalarni galʼvanik elementida utadigan jaraen reaksiyalarni yozing. Bu jaraenga tugri keladigan oksidlanish-kaytarilish potentsiyallarini ezib oling va E.YU.K.sini toping.

8-laboratoriya ishini

X I S O B O T I

Quyidagi tushunchalarni izoxlang:

Oksidlanish darajasi_____

Oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari_____

Oksidlanish jarayoni_____

Kaytarilish jarayoni_____

Oksidlanish-qaytarilish reaksiyalarini turlari:

a) Molekulalararo_____

b) Ichki molekulyar_____

v) Disproportsiylanish_____

g) Sinproportsiya reaksiyalari_____

Asosiy oksidlovchilar_____

Asosiy qaytaruvchilar_____

Jadval-19

Olingan moddalarning formu lasi, agregat xolati, reaksiyani olib borish sharoiti va reaksiya borishi alomatlari (rangini o'zgarishi, gaz chiqishi va x.k.) Reaksiya sxemasi.	Koeffitsientlarni tanlash			
	Elektron balans usuli.	YArim reaksiya usuli	Oksidlovchi-lar.	/aytaruvchi-lar

Tajriba № va nomi: _____

Nazarorat savollari.

1. Quyida keltirilgan yarim reaksiyalarning tenglamalarini oxiriga etkazing, xar bir xolatdagi boraetgan reaksiyaning oksidlanish yoki kaytarilishga oidligini aniklang.

a) SO_4^{-2} (suvli) ---- SO_2 (g) (nordon eritmada).

b) Fe (kat) ----- Fe^{-2} (suvli) (nordon eritmada).

v) NO_2 (suvli) ----- NO_3^- (suvli) (nordon eritmada).

g) O_2 (g) ----- ON^- (suvli) (ishkoriy eritmada).

d) $\text{Cr}(\text{OH})_2$ (kat) ---- Cr_4^{-2} (suvli (ishkoriy muxitda)).

2. Gidrazin N_2N_4 va azot tetraoksidi N_2O_4 raketalarda yokilgi sifatida ishlatiladigan uzidan-uzi alanganlab ketuvchi aralashma xosil qiladi. Reaksiya maxsulotlari N_2 va N_2O . Reaksiyaning tula tenglamasini tuzing, kaytaruvchi va oksidlovchini aniklang.

3. Kuyidagi neytral atom va ionlari kaysilari oksidlovchi, kaysilari kaytaruvchi, kaysilari xam oksidlovchi xam kaytaruvchi buladi:

4. a) N , Na , Al , C , Cr ; b) S , S^{-2} , S^{+4} , S^{+6} ; v) N_2^0 , N^{+3} , N^{+5} , N^{-3} ;
g) Mn , Mn^{+2} , Mn^{+4} , Mn^{+6} , Mn^{+7} ; d) Fe , Fe^{+2} , Fe^{+3} , Ag^+ , Cu^+ ?

5. Kuyidagi moddalardan kaysilari fakat oksidlovchi , kaysilari fakat kaytaruvchi ekanligini kursating.

a) KMnO_4 , MnO_2 , P_2O_5 , Na_2S b) Na_2SO_3 , H_2SO_4 , H_2S , SO_2 , Na_2CrO_4
v) Na_2CrO_4 , KCrO_2 , $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, g) NH_3 , HNO_3 , NaNO_2

6. Kuyida keltirilgan reaksiyalardan kaysilari oksidlanish-kaytarilish reaksiyalari jumlasiga kiradi:

a) $\text{SnCl}_2 + \text{FeCl}_3 = \text{SnCl}_4 + \text{FeCl}_2$

- b) $\text{NH}_3 + \text{H}_3\text{PO}_4 = (\text{NH}_4)_3\text{PO}_4$
- v) $\text{PbS} + \text{HNO}_3 = \text{S} + \text{Pb}(\text{NO}_3)_2 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$
- g) $\text{K}_2\text{CrO}_4 + \text{HCl} = \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$
- d) $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 = \text{CaO} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- e) $\text{KMnO}_4 = \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{MnO}_2 + \text{O}_2$
- j) $\text{Mg}(\text{OH})_2 + \text{H}_3\text{PO}_4 = \text{Mg}(\text{H}_3\text{PO}_4)_2 + \text{H}_2\text{O} ?$

Reaksiyalar tenglamalarini tenglashtiring. Oksidlanish –kaytarilish reaksiyalarida kaysi modda oksidlovchi va kaytaruvchi ekanligini kursating.

9- LABORATORIYA ISHLARI

GALVANIK ELEMENTLAR VA METALLANING KORROZIYASI,

Ishning maqsadi: Galvanik elementning tuzilishi, ishlash tartibi va metallarning emirilishi bilan tanishish.

Reaktivlar: H_2SO_4 –sulʼfat kislota (rangsiz eritma), CuSO_4 – mis sulʼfat tuzi (xavo rang eritma), ZnSO_4 rux sulʼfat tuzi (rangsiz eritma) H_2O -distillangan suv, , kizil kon tuzi $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ (sargʻish eritmasi), NaCl natriy xlor tuzi (rangsiz eritma), rux Zn boʻlakchasi.

Asbob uskunalari: Galvanometr, menzurka, stakanlar, miss va rux plastinkalari, probirkalar, mis sim, agar-agar to'lg'izilgan sifon, ruxlangan temir simi, qalaylangan temir simi, alyuminiy sim.

Tajriba 1.

Galvanik element tayyorlash.

Ikkita stakan olib, ularning 3-4 xajmigacha birinchisiga 1 M CuSO_4 eritmasidan, ikkinchisiga 1 M ZnSO_4 eritmasidan quyding, so'ngra CuSO_4 eritmasiga mis plastinkasini, ZnSO_4 eritmasiga esa rux plastinkasini tushiring. Metall plastinkalarini sim bilan galvanometrغا ulang. Nima kuzatiladi?

Eritmalarni elektrolit ko'priklari bilan tutashtiring, galvanometr strelkasini og'ishini kuzating. Elektr tok hosil bo'lishini tushuntiring va elektronlarning tashqi zanjir bo'yicha yo'nalishini ko'rsating. Yasalgan galvanik elementning sxemasini tuzing va EYUK ni xisoblang.

Tajriba 2 Galvanik juftlar hosil bo'lishining

kimyoviy reaksiyalarga ta'siri

Probirkaga 0,1 n sulfat kislotasi eritmasidan 2-3 ml quyding va unga toza rux bo'lakchasini tashlang. Bunda ajralayotgan vodorodning tezligiga e'tibor bering. Kislotadagi ruxga mis simni tegizib, mis-rux galvanik elementi hosil qiling. Bunda vodorodning ajralish tezligida o'zgarish bo'ladimi? Vodorod qaysi metall sirtidan ajraladi? Miss-rux galvanik juftida boradigan jarayonlarning reaksiya tenglamasini yozing. Qaysi metall emiriladi?

Tajriba 3. Ruxlangan va qalaylangan temirning korroziyasi.

Ikkita probirkaning har biriga hajmining yarimigacha 0,1 n sulfat kislotasi va 2-3 tomchi qizil qon tuzi $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ eritmasidan qo'shing.

Qizil qon tuzi eritmasi iki valentli temir ionlari uchun sezgir reaktivdir, u Fe^{2+} ionlari bilan zangori rangli $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]_2$ kompleks birikma (turnbul zangorisi) hosil qiladi. So'ngra probirkalardan biriga temir sim o'ralgan qalay bo'lakchasini, ikkinchisiga esa temir sim o'ralgan rux bo'lakchasini tushuring va qaysi probirkada zangori rang hosil bo'lishini kuzating.

Ruxlangan va qalaylangan temirda korroziya jarayoni sodir bo'lishini tushuntiring hamda tegishli reaksiya tenglamalarini yozing.

Tajriba 4.

Korroziya jaraeniga xlorid ionining ta'siri.

Ikkita probirkaga bir bo'lakdan alyuminiy sim soling va unga ozroq sul'fat kislota eritmasi qo'shilgan miss sul'fat eritmasidan quyting. Probirkalardan biriga NaCl eritmasidan bir necha tomchi qo'shing va yaxshilab chayqating.

qaysi probirkada reaksiya tezroq boradi? Quzatilgan xodisani izohlang va hosil bo'ladigan gal'vanik juftning sxemasini tuzing.

9-laboratoriya ishini

X I S O B O T I

Quyidagi tushunchalarni izoxlang:

Gal'vanik elementlarga ta'rif _____

Anod _____

Katod _____

Elektrod potentsiali _____

Normal elektrod potentsiali _____

Elektr yurituvchi kuch(e.yu.k.)_____

Nernst formulasi_____

Metallarning emirilishi_____

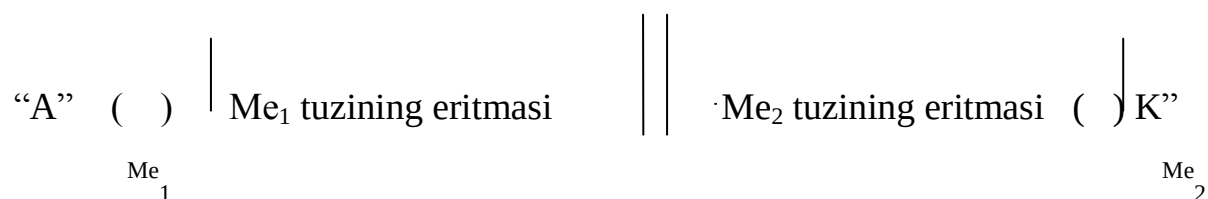
Tajriba 1. Danielʼ-YAkobi galʼvanik elementi(GE).

Elektr tokini hosil boʻlganini
_____yordamida aniqlanadi.

Anod - _____Katod - _____

GE ni rasmini soling.

GE ni sxemasi.



Rux elektrodidagi reaksiyasi _____

Mis elektrodidagi reaksiyasi_____

Tok hosil qiluvchi reaksiya _____

EYUK_____

—

Tajriba 2 Galʼvanik juftlar xosil boʻlishining

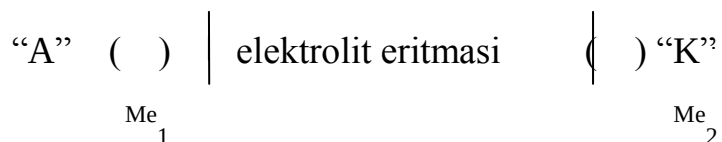
kimeviy reaksiyalarga ta'siri

a) Sulʼfat kislotani toza rux bilan reaksiya tenglamasi_____

Gazning ajralish shiddati_____

b) Ruxga mis simini tegizganda gaz () ajralishi _____

(qanday va qaysi metallardan)



Anoddagi jaraen_____

Katoddagi jaraen_____

Tok xosil qiluvchi reaksiyasi_____

Tajriba 3. Ruxlangan va qalaylangan temirning korroziyasi.

Eritma tarkibi_____va uning rangi_____

Tajriba oxirida eritmalarni rangi:

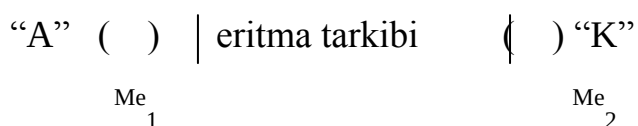
a) Fe/Zn li probirkada_____

b) Fe/Sn li probirkada_____

Turnbulʼ zangorisini hosil boʻlishini molekulyar va ion tenglamalari:

GE sxemasi:

a) ruxlangan temir uchun



Anoddagi jaraen_____

Katoddagi jaraen_____

Tok xosil qiluvchi reaksiyasi_____

b) qalaylangan temir uchun

“A” $\left(\begin{array}{c} \text{Me}_1 \end{array} \right) \mid$ eritma tarkibi $\left(\begin{array}{c} \text{Me}_2 \end{array} \right) \mid$ “K”

Anoddagi jaraen_____

Katoddagi jaraen_____

Tok xosil qiluvchi reaksiyasi_____

Tajriba 4. Korroziya jaraeniga xlorid ionining ta'siri.

Probirkadagi eritma tarkibi:

1)_____

2)_____

a) NaCl solingan probirkada eritma rangi va gaz ajralish shiddati_____

b) NaCl solinmagan probirkada eritma rangi va gaz ajralish shiddati_____

$\text{Al} + \text{CuSO}_4 = \dots\dots\dots$

Tok hosil qiluvchi reaksiya _____

GE sxemasi

“A” $\left(\begin{array}{c} \text{Me}_1 \end{array} \right) \mid$ eritma tarkibi $\left(\begin{array}{c} \text{Me}_2 \end{array} \right) \mid$ “K”

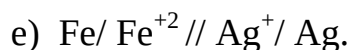
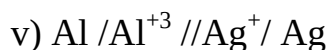
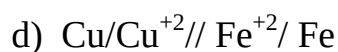
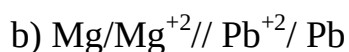
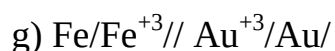
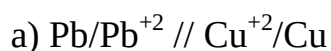
Xlorid ionlarining ta'siri haqida hulosasi_____

Nazarat savollari.

1. Ushbu reaksiya boruvchi galvanik element sxemasini tuzing.

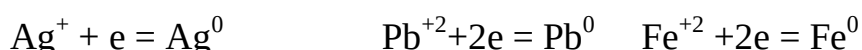
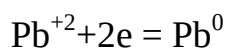
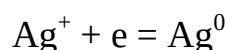
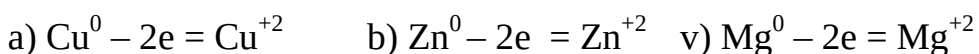
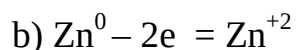
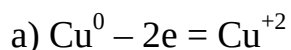
$\text{Fe(kat)} + \text{Cu}^{+2}(\text{suvli}) = \text{Fe}^{+2}(\text{suvli}) + \text{Cu(kat)}$. Anod va katodni kurating. Galvanik elementning musbat va manfiy kutblarini belgilang. Standart sharoitda boruvchi anashu elementida vujudga keluvchi EYUK ni xisoblang, ion va elektron xarakat yunalishini belgilang.

2. Kuyidagi sxemalar bilan kursatilgan galvanik elementlarning elektrodlarida sodir buladigan jarayonlarning tenglamasini yozing.



3. Birida katodi kadmiy, ikkinchisida esa anodi kadmiy bo'lgan ikkita galvanik elementning sxemasini tuzing. Elektrodlarda sodir buladigan jarayonlar elektron tenglamalari yozing.

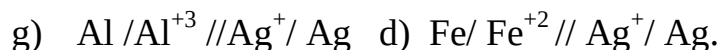
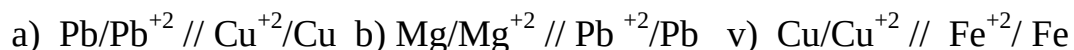
Galvanik element ishlaganda elektrodlarda boradigan jarayonlar kuyidagi tenglamalar bilan ifodalanadi.



Bu elementlar sxemalarini tuzing. Sodir buladigan reaksiyalarning ionli va molekulyar tenglamalarini yozing.

5. a) Alyuminiy plastinkasi 0,005 M $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ eritmasiga, b) rux plastinkasi 0,002 M ZnSO_4 eritmasiga tushirilgan. Alyuminiy va ruxning elektrod potentsialarini xisoblang.

6. Kuyidagi sxemalar bilan ifodalangan galvanik elementlarning e.yu.k. xisoblang:



10-LABORATORIYA

TUZLI ERITMALARNING ELEKTROLIZI.

Ishning maqsadi: Uzgarmas elektr toki ta'sirida eriydigan va erimaydigan elektrodlar ishtirokida boradigan elektroliz jaraenlari bilan tanishish.

Reaktivlar: SnCl_2 - qalay(II) xlorid (rangsiz erima), KI kaliy yod tuzi (rangsiz eritma), Na_2SO_4 natriy sulfat tuzi (rangsiz eritma), CuSO_4 mis sulfat tuzi (xavo rang eritma), indikator fenol-ftalein(rangsiz eritma), kraxmal(ok kukun modda), lakmus eritmasi(siyox rang indikator).

Asbob uskunalari: Elektrolizer, grafit elektrodlar, U-simon nay, shativ, filtr qog'oz, qum qog'oz.

Tajriba 1.

Qalay(II) xlorid eritmasini elektrolizi.

U – simon nayning (elektrolizerning) $\frac{3}{4}$ hajmigacha stanum xlor(II)ning eritmasidan quyib va unga grafit elektrodlar tushirib, ularni o'zgaras tok manbaiga ulang. Katoda ajralayotgan yaltiroq qalay metallining kristallari grafit elektrodga o'tishini kuzating. Katoda qanday jaraen sodir bo'ladi? Katod va anoda borayotgan reaksiya tenglamalarini yozing va xisobotga kiriting.

Tajriba 2.

Kaliy yodid eritmasining elektrolizi.

Elektrolizerga KI eritmasini quyib, unga 3-4 tomchi fenolftalein va 1-2 tomchi yangi tayerlangan kraxmal eritmasidan qo'shing. Eritmani aralashtirib, unga grafit elektrodlarini tushiring va ularni tok manbaiga ulang.

Katod va anod atrofida eritmalar rangining o'zgarishini kuzating. KI eritmasining elektroliz sxemasini yozing va xisobotga kiriting.

Tajriba 3.

Natriy sulfat eritmasini elektrolizi.

Elektrolizerga Na_2SO_4 eritmasidan quying va unga 3-4 tomchi lakmus eritmasidan qo'shib, aralashtiring. Grafit elektrodlarini tushiring va ularni doimiy tok manbaiga ulang.

Elektrodlarda qanday moddalar ajrala boshlaydi? Na_2SO_4 eritmasining elektroliz sxemasini yozing va xisobotga kiriting.

Tajriba 4.

Grafit va mis elektrolarda mis sulfat eritmasining elektrolizi.

Elektrolizerga CuSO_4 eritmasidan quying va unga grafit elektrodlarini tushirib, tok manbaiga ulang. Biir necha minutdan so'ng katoda mis ajralib chiqishini kuzating. Katod va anotda sodir bo'ladigan jaraenlarning reaksiya tenglamlarini yozing.

Elektrodlarning kutblarini almashtirib Yana tok manbaiga ulang. Misning anotdan katodga o'tishini kuzating va tegishli reaksiya tenglamalarini yozib, xisobotga kiriting.

10-laboratoriya ishini

X I S O B O T I

Quyidagi tushunchalarni izoxlang:

Elektroliz _____

Jaraenning | katodda (-) _____

nomi | anodda (+) _____

Erimaydigan anod _____

Eriydigan anod _____

Suv ishtirokida elektroliz jaraenini tenglamasi	katodda(-)_____rN_____
	anodda (+)_____rN_____

Faradey qonunlarining matematik ifodasi:

Tajriba 1. /alay(11) xlorid eritmasini elektrolizi.

Tuz dissotsiyanlash tenglamasi_____

Katodda(-)_____hosil bo'ladi . Tuz kationi_____guruxga tegishli.

Jaraen tenglamasi_____

Anodda(+)_____hosil bo'ladi . Tuz anioni_____guruxga tegishli.

Jaraen tenglamasi_____

KI qo'shilganda anod atrofida eritmani rangi_____bo'ladi,
shunda reaksiya quyidagicha KI + Cl₂ =

Tajriba 2.Kaliy yodid eritmasining elektrolizi.

Tuz dissotsiyanlash tenglamasi_____

Tuz kationi_____guruxga tegishli.

Jaraen tenglamasi___K(-)_____

Eritmani rangi_____, muhit(rN)_____

Jaraen tenglamasi___A(+)_____

Eritmani rangi_____.

Tajriba 3. Natriy sulʼfat eritmasini elektrolizi.

Tuz dissotsiyanish tenglamasi_____

Tuz kationi_____guruxga tegishli.

Jaraen tenglamasi___K(-)_____

Kuzatish_____

Eritmani rangi_____, muhit(rN)_____

Tuz anioni_____guruxga tegishli.

Jaraen tenglamasi___A(+)_____

Kuzatish_____

Eritmani rangi_____, muhit(rN)_____

Bu tajribada elektrolizga qaysi modda uchraydi?_____

Tajriba 4. Grafit va mis elektrolarda mis sulʼfat eritmasining elektrolizi.

Tuz dissotsiyanish tenglamasi_____

Tuz kationi_____guruxga tegishli.

Jaraen tenglamasi___K(-)_____

Tuz anioni_____guruxga tegishli.

Grafit anodda jaraen tenglamasi___A(+)_____

Kuzatish_____

Elektrodlarning qutblarini almashtirganda:

Misli anodda(+) reaksiya tenglamasi_____

Anodning nomi _____

Nazorat savollari.

1. SnCl_2 eritmasidan 2,5 A tok 30 min davomida utkazilganda 2,77 g kalay ajralgan. Kalayning ekvivalentini molyar massasini toping.

J: 59,4

2. Xrom nitrat $\text{Cr}(\text{NO}_3)_3$ eritmasi elektroliz qilinganda 10 min katodda 0,25 gr xrom ajralgan. Tok kuchini toping.

3. Agar anod kumush bo'lsa AgNO_3 eritmasi elektroliz qilinganda qanday jaraen sodir bo'ladi? Agar anod grafitli bo'lsa-chi? Bularning elektron tenglamalarini yozing.

4. AgNO_3 eritmasidan 6 A tok 30 minut davomida o'tkazilgan. Bunda qancha kumush ajralib chiqadi.

J: 12 g.

5. NaOH, NaCl suyuqlamalrining erimaydigan anodda elektroliz sxemalarini yozing.

6. 20 g mis oksidini qaytarish uchun kerakli vodorodni qancha suvni elektroliz qilib olish mumkin.

Asosiy darsliklar va o'quv qo'llanmalar

12. Н. А. Парпиев , Ҳ. Р. Раҳимов Муфтахов, А.Г. «Анорганик киме назарий асослари »,Т., Ўзбекистон, 2000й.

13. Қ.Ахмеров, А.Жалилов, Р. Сайфуддинов «Умумий ва анорганик кимё». Т., Ўзбекистон, 2003й.

14.Q. Ahmerov, A. Jalilov, R. Sayfuddinov, « Umumiy va anorganik kimyo». T. O'zb, 2006.

15.Угай Я. А. «Общая и неоргнаническая химия», -М: «Высшая школа», - 1998.

16.X.X. Muhiddinov. «Kimyo». T. TDTU, 2005

17.Глинка Н.Л. Щбщая химия Учебное пособие М «Интеграл пресс 2007»

Qo`shimcha adabiyotlar

11. X.X. Muxiddinov. Kimё, Maърузalar matni. T. TDTU, 2004.
12. H.G. Korjukov “obshaya i neorganicheskaya khimiya”, M., MiSiC/, 2004.
13. H.L. Glinka «Umumiy kimёdan masala va mashqlar tўplami», T., Ўqituvchi.
14. H. B. Korovin, Э. И. Мингулин, Н. Г. Рыжова «Лабораторные работы по химии», М., Высшая школа». -1998.
15. I.I. ismoilov, X.X. Muxitdinov va boshqalar. “kimyo” fanidan amaliy va laboratoriya mashgʻulot boʻyicha uslubiy qoʻllanma. T., TDTU. 2007.

Xorijiy adabiyotlar

1. M.S. Silberber «Principles of general chemistry» 2012
2. E.W. Pitzer «Introductory chemistry » 2014
3. Peter Dybdahl Hede & Søren Prip Beier «Inorganic and Applied Chemistry» 2007
4. Dr. V. balasubramanian « Higher Secondary - First Year Chemistry » 2007
5. David Ronis « Introductory Physical Chemistry I » 2015
6. «General chemistry principles patterns and applications»
<http://www.saylor.org/books>

Elektron resurslar

3. [www. Ziyo.net](http://www.Ziyo.net)

Glossariy

GLOSSARIY

Agregat xolat	- bir moddaning gaz suyuq yoki qattiq holda mavjud bo'lishi.
Adsorbent	- gaz yoki suyuqlikni yutuvchi modda
Akseptor	- elektron juftini qabul qiluvchi atom yoki ion
Allotropiya	- elementning kimyoviy xossalari bilan farq qiladigan bir necha oddiy modda ko'rinishida mavjud bo'lish xodisasi.
Alyuminotermiya	- metallarni alyuminiy bilan qaytarish jarayoni.
Amfotermik	- kimyoviy moddalarni kislota, ham ishqor bilan tuz xosil qilish xususiyati.
Anod	- eritmaga ion uzatuvchi elektrod.
Atom	- modda xususiyatini saqlovchi, lekin erkin xolda mavjud bo'lmaydigan zarracha.
Atom massa	- elementning uglerod birligida ifodalangan atom massasi
Atom radiusi	- xar bir atom elektronlarining yadroga nisbatan joylashganligini belgilovchi kattalik.
Atom issiqlik sig'imi	- element 1g – massa miqdorining xaroratini bir darajaga ko'tarishga sarflangan issiqlik miqdori
Barit	- baritning sulfat birikmasini xarakterlovchi nomi
Bertollidlar	- tarkibi o'zgaruvchan birikmalar
Boronlar	- borning vodorodli birikmalari
Boridlar	- borning metall birikmalari
Berlin moviysi	- kompleks birikma
Boksid	- alyuminiy oksidi
Bronza	- qotishma
Boratlar	- borning kislotasi xosil qilgan tuzlari

Valentlik	- murakkab birikmalarda atomlararo vujudga kelgan bog'lanishlar soni
Vanadatlar	- vannadiy kislota xosil qilgan tuzlari
Viteriy	- barit minerali
Vodorod bog'lanish	- elektromanfiyligi vodorodnikidan katta bo'lgan molekulalarni o'zaro ta'siri natijasida vujudga keluvchi kuchsiz bog'
Vodorod ko'rsatkich	- eritmadagi vodorod ionlari konsentratsiyasini xarakterlovchi omil
Vol'framatlar	- vol'fram kislota tuzlari
Vol'framit	- tarkibida vol'fram bo'lgan ruda
Vulkanizatsiya	- kauchukni oltingugurtlarb rezinaga aylantirish
Gaz doimiysi	- gazning xolat tenglamasidagi kattalik, $K=8,314$
Galmey	- tarkibida rux bo'lgan mineral
Galvanik element	- kimyoviy energiyani elektr energiyaga aylantiruvchi moslama
Galvanoplastika	- rel'fli predmetlardan nusxa olish usuli
Gamma nurlar	- radioaktiv elementlardan ajraluvchi nurlar (elektronlar oqimi)
Gausmanit	- marganezli mineral nomi
Gelionlar	- α - zarrachalar nomi
Gel	- zis kolloid massa
Geteropolikislota-lar	- murakkab tarkibli kislotalar
Gidrazin	- azotning vodoridli birikmasi dialin, diamid.
Gidrat	- tarkibida suv molekulalari saqlagan moddalar
Gidratsiya	- moddalarni suv molekulalarini biriktirib olish jarayoni
Gips	- kaltsiyni minerali

Dipol	- qutblangan molekula
Dipol momenti	- molekulaning qutblanganlik darajasi
Diffuziya	- konzentraciyaning tenglashuvi .ir modda zarrachalarining suyulish yoki gaz fazoda xajmi bo'yicha o'z-o'zidan tarqalishi
Dolomid	- magnit va kalciyning qo'shaloq karbonati
Donor	- elektron juftni uzatuvchi atom yoki ion
Zar suvi	- vodorod xlorid va nitrat kislota aralashmasi
Zaryad	- elektr tokning mavjud bo'lishi mumkin bo'lgan eng kichik qismi
Izomeriya	- bir xil tarkibli, turli xil xossalari bilan frq qiladigan, turli xil tuzilishga ega bo'lgan moddalar
Izotonik koeffitsient	- eritmalar osmatik bosimining normal bosimidan necha marta kattaligini ko'rsatuvchi tuzatgich koeffitsienti
Izotoplar	- atom og'irligi xar xil kimyoviy xossalari yaqin bo'lgan atomlar
Ilmenit	- titan minerali
Ingibitor	- reaksiya tezligini sekinlashtiruvchi modda
Indikator	- rN ni aniqlashda qo'llaniladigan maxsus modda
Ion	- musbat yoki manfiy zaryadli zarracha
Kainit	- magniy minerali
Kolomel	- simobni xlorli birikmasi
Kalorimetr	- issiqlik effektini o'lchovchi asbob
Kalciylangan soda	- ammiak usuli bilan olingan soda
Kaolin	- tabiiy gil tuproq (loy)
Kaolinit	- tabiiy gil tuproq minerali
Karbid	- uglerodning metall bilan xosil bo'lgan birikmasi

Karnallit	- xlorli tabiiy minerallar
Katalizator	- reaksiya tezligini oshirgichlar
Kation	- musbat zarracha (ion)
Katod	- manfiy qutbli galvanik element elektrodi
Kaustin soda	- ishqor nomi
Kvant	- nur energiyasining eng kichik qismi
Kvant sonlari	- atomning orbitallardagi elektronlari xarakati natijasida vujudga kelgan energiyani belgilovchi miqdor
Kvarc	- tog' billuri, qum, kremniy minerali
Kimyoviy tenglama	- kimyoviy formula yordamida reaksiyani ifodalash
Kinovar	minerali simob sulfidi
Kislorod birligi	- kislorod atomi massasini 1/16 qismi
Kobalt yaltirog'i	- sulfidi mineral kobelt
Kovalentlik	- atomning juftlashmagan elektronlari sonini bildiruvchi omil
Kolchedan	- temir, mis, rux va boshqa rangli metallar sulfidi
Komponent	- sistemaning mustaqil qismi
Konstanta (fizik)	- moddalarning fizik xossalarini ifodalovchi doimiylik
Koncentraciya	- eritmada erigan modda miqdori
Korroziya	- metallarning zanglashi, emirilishi
Korund	- oksidi minerali alyuminiy
Kremnezyom	- kremniy oksidi minerali
Kriolit	- kremniyning tabiatda uchraydigan minerali
Krioskopik usul	- erituvchi muzlash temperaturasining o'lchashga asoslangan usuli
Kuporos	- mis, temir, rux sulfatlarini kristallogidratlari

Lakmus	- indikator
Magnezit	- magniy korbanati minerali
Malaxit	- misning karbonatli tuzi, minerali
Manganit	- qotishma
Molekula	- moddaning erish xoldagi zarrachasi
Molekulyar panjara (to'r)	- kristal moddaning ichki geometrik ifodasi
Mol	- moddaning eng kichik zarrachasini miqdoriy o'lchovi
Monauit	- mineral (motanoidlar oilasida)
Muvozanat konstantasi	- har bir reaksiyaga oid domiy o'zgarish kattalik
Neyzilber	- qotishma nomi
Neytrallash	- vodorod va gidroksil ionlarining birikib barqarorlashish
Nitratlar	- nitrit kislota tuzlari
Normal potentsial	- eritmadagi metall va vodorod elektrodi orasida vujudga kelgan potentsial molekulasida
Ozon	- uchta kislorod atomi bor tabiiy modda
Oksidlar	- elementlarning kislorodli birikmalari
Oksidlovchi	- elektron qabul qiluvchi atom, ion, molekula
Oleum	- sulfat kislota oltingugurt angidridi erigan fazalar sistemasi
Orbita	- atomda elektronning harakat yo'li
Osmos	- zarrachalarning bir yoqlama diffuziyasi
Potentsial bosim	- aralashmadagi bitta gazning bug' bosimi
Piroksidlar	- kislorod "ko'prigi" orqali hosil bo'lgan birikmalar
Pirit	- oltingugurt tabiiy birikmasi kolchedani
Potash	- kaliy tabiiy birikmasi, karbonati

Proton	- vodord ioni
Radikal	- juftlashmagan elektronli molekula
Radioaktivlik	- juftlanish darajasi
Rutil	- titan oksidi, tabiiy mineral
Selitra	- metallarning suvda eriydigan nitratlari
Sulʼfatlar	- sulʼfat kislota tuzlari
Sulʼfidlar	- sulʼfid kislota tuzlari
Sulʼfitlar	- sulʼfit kislota tuzlari
Surik	- boʻyoq, qoʻrgʻoshin yoki temirlarning qoʻsh oksidi
Termokimyo	- kimyoviy reaksiyalar issiqlik effektini oʻrganuvchi boʻlim
Titrlar	- 1 ml. eritmada erigan moddaning grammlarda ifodalangan miqdori
Tritiy	- vodorodning radioaktiv izotopi
Uglerod birligi	- ^{12}S ning 1/12 qismi
Faza	- bir xil zarrachalar sistemasi
Ferrat	- temirat kislota qotishmasi
Ferrid	- metatemirit kislota xosilasi
Fosforid	- fosforning tabiiy birikmasi
Freon	- sovutgich suyuqligi
Xlorat	- xlorat kislota tuzi
Xlorit	- xlorit kislota tuzi
Xlorid	- xlorid kislota tuzi
Xlorli suv	- xlorning suvdagi eritmasi
Xromat	- xromat kislota tuzi

Xromit	- xromit kisloat tuzi
Çementit	- temir karbidi
Çian	- uglerodni azotli birikmasi, zaxarli gaz
Çianid	- çianid kislota tuzi
Cho'yan	- tarkibida ma'lum miqdorda ko'mir bo'lgan temir qotishmasi
Sheemit	- volfram minerali
Ebullioskopik doimiylik	- eritmadagi erituvchi qaynash temperaturasi o'zgarishini xarakterlovchi doimiylik
Ekvivalent	- kimyoviy elementlarning bir-biri bilan birikkanida ularning massa miqdorlari
Ekzotermik reaksiya	- issiqlik ajralishi bilan boradigan reaksiya
Elektrovalent bog'lanish	- ion bog'lanishi
Elektrod	- galvanik zanjirdagi musbat va manfiy qutblar
Elektrod potentsial	- metall bilan uning tuzi eritmasi orasida vujudga keluvchi potentsiallar ayirmasi
Elektroliz	- elektrokimyoviy jarayon energiyasining kimyoviy energiyasiga aylantirish jarayoni
Elektrolitlar	- eritmalar elektr tokini o'tkazuvchi moddalar
Elektron	- elektr zaryadi
Elektron buluti	- elektronlarni o'zaro ta'siri natijasida xosil bo'lgan "faza"
Element	- xossalarning muayyan yig'indisi bilan tavsiflanuvchi atomlar turi

Asosiy darsliklar va o`quv qo`llanmalar

1. Н. А. Парпиев , Ҳ. Р. Раҳимов Муфтахов, А.Г. «Анорганик киме назарий асослари »,Т., Ўзбекистон, 2000й.
2. Қ.Ахмеров, А.Жалилов, Р. Сайфуддинов «Умумий ва анорганик кимё». Т.,Ўзбекистон, 2003й.
- 3.Q. Ahmerov, A. Jalilov, R. Sayfuddinov, « Umumiy va anorganik kimyo». T. O'zb, 2006.
- 4.Угай Я. А. «Общая и неоргническая химия», -М: «Высшая школа», -1998.
- 5.X.X. Muhiddinov. «Kimyo». T. TDTU, 2005
- 6.Глинка Н.Л. Щбщая химия Учебное пособие М «Интеграл пресс 2007»

Qo`shimcha adabiyotlar

- 1.X.X. Мухиддинов. Кимё, Маърузалар матни. Т. ТДТУ, 2004.
- 2.Н.Г. Коржуков “общая и неорганическая химия”, М., МиСиС/, 2004.
- 3.Н.Л.Глинка «Умумий кимёдан масала ва машқлар тўплами»,Т.,Ўқитувчи.
- 4.Н. В. Коровин, Э. И. Мингулин, Н. Г. Рыжова «Лабораторные работы по химии», М., Высшая школа». -1998.
- 5.I.I. ismoilov, X.X.Muxitdinov va boshqalar. “kimyo” fanidan amaliy va laboratoriya mashgulot boyicha uslubiy qollanma.T.,TDTU.2007.

Xorijiy adabiyotlar

- 1.M.S.Silberber «Principles of general chemistry» 2012
- 2.E.W. Pitzer «Introductory chemistry » 2014
3. Peter Dybdahl Hede & Søren Prip Beier «Inorganic and Applied Chemistry» 2007
4. Dr. V.balasubramanian« Higher Secondary - First Year Chemistry » 2007
5. David Ronis « Introductory Physical Chemistry I « 2015
6. «General chemistry principles patterns and applications»
<http://www.saylor.org/books>

Elektron resurslar

- 1.[www. Ziyo.net](http://www.Ziyo.net)