

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

**NAMANGAN MUHANDISLIK-TEXNOLOGIYA
INSTITUTI**

**«KIMYO-TEXNOLOGIYA»
FAKULTETI**

KIMYO KAFEDRASI

KIMYO

O'QUV-USLUBIY MAJMUUA

1-qism

Bilim sohasi: 300 000 - Ishlab chiqarish-texnik soha

Ta'lim sohasi: 320 000 – Ishlab chiqarish texnologiyalari

Ta'lim yo'nalishi: 5320300–Texnologik masina va jixozlar (yengil sanoat)
5321500 – Texnologiyalar va jixozlar

Namangan – 2020

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

**NAMANGAN MUHANDISLIK-TEXNOLOGIYA
INSTITUTI**

**«KIMYO-TEXNOLOGIYA»
FAKULTETI**

KIMYO KAFEDRASI

KIMYO

O'QUV-USLUBIY MAJMUA

2-qism

Bilim sohasi: 300 000 - Ishlab chiqarish-texnik soha

Ta'lim sohasi: 320 000 – Ishlab chiqarish texnologiyalari

Ta'lim yo'nalishi: 5320300–Texnologik masina va jixozlar (yengil sanoat)
5321500 – Texnologiyalar va jixozlar

Namangan – 2020

Fanning o'quv uslubiy majmuasi O'zROO'MTV
na'munaviy fan dasturiga muvofiq ishlab chiqildi.

Tuzuvchi:

I. Abidov -	NamMTI Kimyo kafedrası dotsenti, t.f.n.
A. Oxundadayev -	NamMTI Kimyo kafedrası assistenti

Taqrizchilar:

O. Abdilalimov -	NamMTI Kimyo kafedrası dotsenti, k.f.n.
Sh.V. Abdullayev -	NamDu kimyo kafedrası professori, k.f.d.

O'quv uslubiy majmua kimyo kafedrasining 2020 yil ____-avgustdagi 1-sonli yig'ilishida muhokama etildi va ma`qullandi.

Kafedra mudiri:

F.Xoshimov

Namangan-2020 yil

MUNDARIJA

1. Ma'ruzalar matni
2. Laboratoriya mashg'ulotlari
3. Mustaqil ta'lim
4. Glossariy
5. Ilovalar
6. Adabiyotlar ro'yxati

MA'RUZA 1.

Mavzu: Kimyo fanining obyekti, predmeti, mazmuni.

Mavzu rejasi

1. Kirish
2. Kimyo fanining maqsad va vazifalari.
3. Kimyoning asosiy tushunchalari.

Tayanch so'z va iboralar: *Materiya, moda, ruda, jism, Arastu, Flogiston nazariyasi, elektrokimyo, kristallanish, sintetik kauchuk, plastmassa, sun'iy tola, suniy yoqilgi, bo'yoqlar, dorilar, korroziya, element, korpuskula, atom, molekula, neft, ko'mir, asl metallar, noasl metallar.*

Kimyo tabiatni o'rganuvchi fanlardan biri bo'lib, jismlar, hodisalar, jarayonlar orasidagi bog'liqlikni ma'lum qonuniyatlar asosida tushuntirib beradi. U moddalarning tarkibi, tuzilishi, xossalari va ularning o'zgarishlarini o'rganadi. Birinchi marta kimyoni fan sifatida M.V.Lomonosov tarifi. Kimyo fani jismlarning xossalari va o'zgarishlarini, tarkibini o'rganadi, kimyoviy o'zgarishlar jarayonida moddalarda yuz beradigan hodisalar sabablarini tushuntirib beradi. Kimyo fizika bilan uzviy bog'langan "Bu ikki fan, deb yozgan edi Lomonosov, o'zaro shunday bog'langanki, biri ikkinchisiz takomillasha olmaydi". Moddalar juda ko'p, hozirgi paytda olimlarga to'rt mln. organik va yuz mingga yaqin anorganik moddalar ma'lum.

XVIII asrning boshida nemis olimi Shtal yonish, oksidlanish-qaytarilish protseslarini izohlash uchun flogiston nazariyasini yaratdi. Bu nazariyaga ko'ra metall yondiriganda yoki qizdirilganda undan flogiston ajralib chiqadi, metalning o'zi zangga aylanadi. Flogiston yengillik beradi, shu sababli metaldan flogiston ajralib chiqqanda metall zanggi og'irlashadi. Mashhur rus olimi Lomonosovning (1711-1765) ilmiy tekshirishlari Flogiston nazariyasining va XVII asrda Boyle yaratgan "olov materiyasi" nazariyasini tamoman puch ekanini ko'rsatdi. Boyle modda qizdirilganda unga "olov materiyasi" deb ataladigan nozik materiya birikadi, shuning uchun u og'irlashadi, degan fikrni ilgari surdi. Lomonosov berk idishlarda metallarni qizdirib, zangga-oksidge aylantiradi. Bu tajribalarni miqdoriy tekshirish orqali umumiy og'irlik o'zgarmaydi. Og'irlik tajribaga qadar qanday bo'lsa, tajribadan keyin ham shunday qoladi, degan xulosaga keladi. Kimyo fani hamma vaqt katta ahamiyatga ega bo'lib keldi. U kun sayin yangidan-yangi kashfiyotlar bilan boyib bormoqda. Kimyo sanoati sintetik kauchuk, plastmassa, sun'iy tola, sun'iy yoqilg'i, bo'yoqlar, dorilar va boshqa moddalar ishlab chiqaradi. qishloq xo'jaligida mineral o'g'itlar va o'simliklarni zararkunandalardan, kasalliklardan ximoya qiluvchi kimyoviy vositalar keng qo'lamda ishlatilmoqda. Kimyoviy usullar yordamida mamlakatimiz sanoatining asosi bo'lgan metallar olinadi, ularni korroziyadan ximoya qilinadi, asosiy kimyo sanoatining mahsulotlari kislotalar, ishqorlar, tuzlar ishlab chiqariladi. Kimyoning imkoniyatlari tuganmasdir. *Faqat neftning o'zidan 20 mingdan ortiq, toshko'mirdan esa bundan ham ko'p organik moddalar olish mumkin.* Turli-tuman xalq iste'mol mollarini keng ko'lamda ishlab chiqarish uchun ham kimyoning ahamiyati benixoya. *Hozirning o'zida*

kimyo sanoati 50 mingdan ortiq nomda turli mahsulot ishlab chiqarmokda. Kimyo tabiat, jamiyat va bilish rivojlanishining umumiy qonunlarini tushuntirib berdi. Xulosa. Demak, shunday xulosa qilish mumkinki, tabiatni kimyosiz tasavvur qilib bo'lmaydi. Jamiki jonsiz va jonli mavjudotning tarkibi kimyoviy moddalardan tashkil topgan. Kimyoni bilmay turib turli xil zavod, korxonalarning ish faoliyatini tushunmaysiz. Birgina nafas olishimiz ham kimyoviy jarayon. Birgina kimyo fanini rivojlantirish uchun qancha olimlarimiz ter to'qishgan. Biz esa ular yaratib ketgan kimyoni o'rganamiz, holos.

Kimyoning eng muhim vazifasi oldindan belgilangan xossalari moddalar olish, sanoat ishlab chiqarishini jadallashtirish va kimyoviy o'zgarishlarning chiqindisiz texnologiyasini yaratish, shuni alohida takidlab o'tish lozimki, moddalarda bo'ladigin har qanday kimyoviy o'zgarishlar energiya o'zgarishi bilan sodir bo'ladi. Kimyo fanining asosiy maqsadi tabiatdagi bor kimyoviy moddalarni tarkibini o'rganish, ularni jamiyatga qanday foydali yoki foydasiz tomonlarini tekshirish, yana bizga begona olinmagan moddarni yangi qirralari haqida ma'lumotlar to'plashdan iborat. Uning eng muhim vazifasi esa oldindan belgilangan xossalari moddalar olish va sanoat ishlab chiqarishini jadallashtirishdan, chiqindisiz texnologiya yaratishdan iborat. Uning yana bir muhim vazifasi kimyoviy o'zgarishlar energiyasidan foydalanishdir. Bizni o'rab turgan olam kishi ongiga bog'liq bo'lmagan holda mavjuddir. U xarakatdagi materiyaning turli ko'rinishlarini ifodalanishidan vujudga kelgan fandir.

Butun borliq materiyaning iborat bo'lib, atrofimizni o'rab turadi. Moddalar turli-tuman ko'rinishda dunyodagi cheksiz ko'p ob'ekt va sistemalar holida, har qanday xususiyat, aloqa, munosabat hamda harakatlarning asosi sifatida mavjud bo'ladi. Materiya tabiatda bevosita ko'z bilan ko'riladigan buyum yoki qismlargina emas, balki ilmiy-texnik taraqqiyotning o'sishi orqasida kelajakda aniqlanishi mumkin bo'lgan narsalarni ham o'z ichiga oladi. Atrofimizda ro'y beruvchi hodisa va jarayonlar materiyaning xarakat ko'rinishlaridir.

Materiya qator xususiyatlarga ega bo'lib, dunyoning moddiy birligi ham materiyaning ana shu xususiyatlarida o'z aksini topadi. Materiya xususiyatlari qatoriga uning hech kim tomonidan yaratilmaganligi, yo'qolmasligi, vaqtda abadiy mavjudligi hamda fazoda cheksizligi, strukturalarining bitmas-tuganmasligi kabilar kiradi. Materiyaning harakat shakli turli-tumandir. Jismlarni isitish va sovutish, turlanish, qorning erib suvga aylanishi, suvning muzga o'tishi, kimyoviy energiyaning elektr energiyasiga, ba'zi jarayonlarda ajraluvchi issiqlik energiyasining kimyoviy energiyaga aylanishi, kosmik hodisalar, biologik jarayonlar shular jumlasidandir. Bunday aylanish va o'zgarishlar materiya harakati turli shakllarining birligi va uzluksiz bog'liqligidan dalolat beradi. Harakatning bir shakli ikkinchi shakliga o'tishi tabiatning asosiy qonuni-materiya va uning harakati abadiyligi qonunidan kelib chiqadi. "Materiya sezgi organlarimizga ta'sir etib sezgi uyg'otadigan narsadir". Materiya - biz sezgilarimiz bilan idrok qilinadigan obyektiv reallikdir.

Suv, qand, temir NH_3 va boshqalar. Ana shunday moddalardandir. Moddalarda ham turli o'zgarishlar bo'ladi. Ba'zan moddada shunday o'zgarish bo'ladiki, buning okibatida u boshqa moddaga aylanadi, bunday o'zgarish kimyoviy protsess deyiladi. Bizga ma'lum bo'lgan barcha moddalar birinchi navbatda quyidagi 4 ta guruhga bo'linadi:

1. Elementar zarrachalar (elektron, proton, neytron).

2. Oddiy moddalar (Ge, Cu, Al)
3. Murakkab moddalar (H_2O , H_2SO_4 , $NaCl$...)
4. Aralashmalar. (havo va suv)

Kimyo moddalar o'zgarishini o'rganadi. Mazkur sharoitda ma'lum fizik xossalarga ega bo'lgan materiyaning har bir ko'rinishi, masalan, suv, temir, tosh, qum, kislorod, azot va boshqalar kimyoda modda deyiladi. Alyuminiy kumushrang engil metall bo'lib, zichligi 2,7 g.sm 530, yoqlari markazlashgan kub panjarada kristallanadi, $658,6^0C$ da eriydi, 2447^0C da qaynaydi. Bularning hammasi alyuminiyning xarakterli fizik xususiyatlaridir.

Moddaning fazoda chegaralangan qismi **jism** deb ataladi. Bu moddaga nisbatan torroq mazmunda ishlatiluvchi tushuncha bo'lib, aniq bir narsani anglatadi. Alyuminiydan yasalgan qoshiq, pichoq, idish, samolyot detallari, sim yoki qurilish buyumlari jismga misol bo'la oladi. Modda iborasi jism tushunchasiga nisbatan umumiydir. Hozirgi vaqtda moddalar to'rt guruhga bo'linib o'rganiladi. Bular elementar zarrachalar, oddiy moddalar, murakkab moddalar (yoki kimyoviy birikmalar) hamda aralashmalar bo'lib, quyidagicha tushuntiriladi.

Elementar zarrachalarga elektron, proton, neytron, pozitron, neytrino, mezon va boshqalar kirib, bular soni 100 dan ortadi. **Oddiy modda** kimyoviy elementning erkin holda mavjud bo'la oladigan turi bo'lib, bunday modda asosan bir elementdan tuzilgan bo'ladi. Ular soni besh yuztaga yaqindir.

Murakkab moddalar yoki kimyoviy birikmalar ma'lum nisbatlarda ikki yoki undan ortiq elementlarning o'zaro birikishi natijasida vujudga keladi. Bunday moddalar keng tarqalganligi bilan xarakterlanadi.

Aralashmalar ham tabiatda ko'p tarqalgan moddalardan hisoblanadi. Bular o'z xossalari bilan kimyoviy birikmalardan farqlanadi. Ba'zi aralashmalardagi mazkur modda miqdorini mikroskoplarda ham aniqlab bo'lmaydi. Aralashmalarga tog' jinslari, loyqa va mineral qazilma boyliklar misol bo'la oladi.

Kimyo tarixidan qisqacha ma'lumot

Eramizdan 5-6 ming yil ilgari kishilar oltin, kumush, misni bilganlar, ularni keyinchalik rudalardan ajratib olib, bronza tayyorlashda foydalanganlar. 4,5 ming yil ilgari kishilar shisha tayyorlashni, sharob, sirka, dori-darmon teri oshlash, kulolchilikni bilganlar. 2 ming yil ilgari rudadan temir ajratib olishni o'rganganlar.

Kimyoning dastlabki asoslari Sharq mamlakatlari bo'lgan Xitoy, Xindiston va Misrda vujudga kelganligi hakida malumotlar bor.

VIII-asrdan boshlab olimlar kimyo amaliyoti ustida izlanishlar olib bordilar. O'sha davrda mashhur bo'lgan arab olimlaridan Jobr ibn Xayyot, O'rta Osiyolik Farobiy, Abu Rayxon Beruniy, Muso Xorazmiy, Abu Ali ibn Sino va boshqalar kimyo sohasida dunyoga ma'lum va mashhurdir. Beruniyning 150 dan ortiq asari bo'lib, ko'pi minerallarga oiddir. XVP asrga kelib olim Robert Boyl murakkab moddalarning parchalanishidan hosil bo'lgan oddiy moddalarni **element** deb atadi va uning xaqiqiy ma'nosini fanga kiritdi. Buyuk olim M.V.Lomonosov dastlab kimyoni "aralash jismda bo'ladigan o'zgarishlar" haqidagi fan sifatida ta'rifladi. Olim modda tuzilishining korpuskulyar nazariyasini yaratib, hozirgi zamon atom - molekulyar ta'limotiga asos yasadi. Bu bilan o'zining zamondoshlaridan ancha ilgari ketdi. M.V.Lomonosov o'zining laboratoriyasida ko'pgina tajribalar o'tkazib, natijada 1748 yili massa (og'irlik)ning saqlanish qonunini kashf qildi. **Reaksiyaga**

kirishayotgan moddalar massasi (og'irligi) reaksiya natijasida hosil bo'luvchi moddalar massasi (og'irligi)ga tengdir. V.M.Lomonosov o'z qonunini yopiq ampulalarda metallarni kuydirib o'tkazgan tajribalarida isbotladi.

Oradan qirq yil o'tgach, massaning saqlanish qonunini fransuz olimi Lauaze o'z tajribalarida yana bir bor tasdiqladi. U kimyoviy reaksiyalarda moddalarning umumiy massasigina emas, balki o'zaro birikayotgan modda-lar tarkibiga kiruvchi har bir element massasi ham saqlanishini isbotladi. 1905 yili A.Eynshteyn jism massasi (m) bilan uning energiyasi (E) orasida quyidagi nisbat bilan ifodalanuvchi bog'lanish borligini ko'rsatdi:

$$E = mc^2$$

bu erda c - nurning vakuumdagi tezligi, $2,997925 \cdot 10^8 \text{ m.s}^{-1}$ (yoki taxminan $300\,000 \text{ km.s}^{-1}$). Bu Eynshteyn tenglamasi nomi bilan ma'lum bo'lib, makroskopik jismlar va mikrozarrachalar (elektron, proton va boshqalar)ga tegishlidir.

1861 yili A.M.Butlerov tomonidan tuzilish nazariyasining yaratilishi va 1869 yili D.I.Mendeleev tomonidan elementlar davriy sistemasining e'lon qilinishi kimyoning rivojlanishiga bebaho hissa bo'lib qo'shildi. Ushbu kashfiyotlar orqasida 40 dan ortiq yangi element topildi, ming-minglab yangi sintezlar amalga oshirildi, tabiat yaratmagan ajoyib xossali birikmalar vujudga keltirildi. O'tda kuymaydigan polimerlar, hosilga hosil qo'shuvchi organik va mineral o'g'itlar, qishloq xo'jalik zararkunandalariga qarshi ishlatiluvchi o'nlab gerbitsidlar, dori-darmon, sintetik kiyim-kechak, suv ostida xizmat qiluvchi kabelu-simlar kimyo tufayli vujudga keldi.

40-yillardan boshlab Vatanimizda o'g'it sanoati asosi bo'lgan ammiakning millionlab tonnada ishlab chiqirilishi, ko'plab sement, qurilish materiallari, meditsina va qishloq xo'jaligi preparatlari yaratilishi partiya va hukumatimiz qabul qilgan qarorlar tufayli amalga oshirildi. Hozir kimyo sanoati ishlab chiqarayotgan mahsulotlardan foydalanmayotgan biror sohani ko'rsatish qiyin.

Kimyo fani va sanoatining katta odimlar bilan rivojlanayotganligini O'zbekistonning boshqa sohalarining rivojiga ham ijobiy ta'sir etmoqda. Qator yirik kimyo ishlab chiqarish birlashmalari, o'nlab zavodlar, sex va korxonalar, turli xil mahsulotlar ishlab chiqarmoqda. Bu korxonalarda ishlab chiqarilayotgan mahsulotlar chet ellarda ham ma'lum va mashhurdir. Respublikamizda joylashgan 5 ta kimyo yo'nalishidagi ilmiy-tadqiqot instituti, oliy o'quv yurtlaridagi fakultet, kafedra va tarmoq ilmiy tashkilotlarida kimyo muammolari hal qilinmoqda.

Mamlakatimizda kimyoni yanada rivojlantirish, uning yutuqlaridan samarali foydalanish vazifalarini qoydi. Kimyo korxonalari quvvatini yanada oshirish, mahsulot sifatini ko'tarish, oziq-ovqat mahsulotlarini ko'paytirishda kimyo yutuqlaridan amaliy foydalanish zarur vazifalardandur. Tabiiy gaz, ko'mir, neft, kondensat va boshqa xom ashyolardan foydalanish samarasi yuqori ko'tariladi. Biotexnologiya rivojlantiriladi, chiqitsiz texnologiyaga keng yo'l ochilib, chorvachilik mahsulotlari mahsuldorligi, qishloq xo'jalik ekinlari hosildorligi va dasturxonimizni to'kin-sochin qiluvchi kimyoviy vositalarni ishlab chiqarishga ahamiyat kuchayadi. Qisqacha qilib aytganda kimyo yutuqlaridan xalq xo'jaligining barcha sohalarida borgan sari ko'p va samarali ravishda foydalaniladi.

Kimyoning asosiy tushunchalari deganda quyidagilarni tushunishimiz mumkin:

- "Atom - (grekcha atomos - bo'linmas so'zidan) musbat zaryadlangan atom yadrosi va manfiy zaryadlangan elektronlardan tashkil topgan elektrontral zarracha.
- "Molekula - (lat.moles-massa so'zidan) - oddiy yoki murakkab moddaning asosiy kimyoviy xossalari ega bo'lgan eng kichik zarrachasi.
- "Kimyoviy element - yadrosining musbat zaryadi bir xil bo'lgan atomlarning muayan turidir.
- "Oddiy modda - bir xil element atomlaridan tashkil topgan. Masalan: Na, K, Ca, Al, O₂, N₂, O₃, va boshqalar.
- "Murakkab modda - har xil element atomlaridan tashkil topgan moddalar. Masalan: H₂O, Na₂O, Ca(OH)₂, H₂SO₄, NaHCO₃, CaSO₄
- "Allotropiya - ko'pchilik kimyoviy elementlar tuzilishi va xossalari jihatidan o'zaro farq qiladigan bir necha oddiy moddalar hosil qiladi. Bu hodisa allotropiya, hosil bo'ladigan moddalar esa allotropik shakl o'zgarishlar yoki modifikatorlar deyiladi. Allotropiya hodisasiga ikkita narsa: 1) molekulada atomlar sonining har xil bo'lishi, masalan kislorod O₂, va ozon O₃; 2) turli kristall shakllar hosil bo'lishi, masalan; olmos, grafit va karbin sabab bo'ladi.
- "Nisbiy atom massa - kimyoviy elementning nisbiy atom massasi elementning tabiiy izotopik tarkibidagi atomi o'rtacha massasining uglerod 12S atomi massasining 1/12 qismiga bo'lgan nisbatiga teng qiymatdir.

Misol: $m(H) = \frac{1,674 \cdot 10^{-27} \text{ kg}}{1/12 \cdot 1,993 \cdot 10^{-26} \text{ kg}} = 1,0079$,

$Ar(O) = \frac{2,667 \cdot 10^{-26} \text{ kg}}{1/12 \cdot 1,993 \cdot 10^{-26} \text{ kg}} = 15,9994$ va h. k.

- Nisbiy molekulyar massa - Moddaning nisbiy molekulyar massasi moddaning tabiiy izotopik tarkibidagi molekula o'rtacha massasini uglerod atom massasining 1/12 qismiga bo'lgan nisbatiga teng qiymatdir. Misol: $2Ar(H)=2 \cdot 1,00797=2,01594$

$$\underline{Ar(O)=1 \cdot 15,9994=15,9994}$$

$$Mr(H_2O)= 18,01534$$

- Mol - 0,012 kg uglerod ¹²C izotopi tarkibida qancha atom bo'lsa, shuncha struktura birliklar (molekulalar, atomlar, ionlar, elektronlar va boshqalar)dan iborat bo'lgan modda miqdoridir.

Misol: $N_A = \frac{0,012 \text{ kg} / \text{mol}}{1,993 \cdot 10^{-26} \text{ kg}} = 6,02 \cdot 10^{23}$ dona C atomlari bor. Bu sonni birinchi bo'lib

Avagadro topganligi uchun Avagadro soni deyiladi va N_A bilan belgilanadi. Demak har qanday moddaning bir molida Avagadro sonicha zarrachalar bo'lar ekan. Misol:

$1 \text{ mol } ^{12}\text{C} \text{ atomida} = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ dona } ^{12}\text{C} \text{ atomlari bor.}$

$1 \text{ mol N}_2\text{O} \text{ da} = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ dona N}_2\text{O} \text{ molekulari bor.}$

$1 \text{ mol } \text{da} = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ dona ionlari bor.}$

- "Molyar massa - modda massasining modda miqdoriga nisbatiga teng bo'lgan qiymatdir.

$M=nM$, $n=m/M$, $M=m/n$: Bu yerda M - moddaning molekulyar massa (g/mol), m - moddaning massasi (g), n - modda miqdori (mol).

- "Kimyoviy belgi. Elementlarni kimyoviy belgilar bilan ifodalash qabul qilingan. Kimyoviy belgilar elementlar lotincha nomining birinchi harfidan yoki birinchi harfi bilan keyingi harflaridan hosil qilinadi.

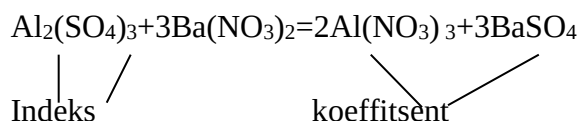
Masalan: N - Hidrogenium, O - Oxygenium, Al - Aluminium, Fe - Ferrum, Zn - Zincum, Au - Aurum bilan belgilanadi va h.k.

Kimyoviy belgi quyidagilarni: 1) elementning nomini; 2) elementning bir atomini; 3) atomlarning bir molini; 4) elementning nisbiy atom massasini; 5) atom tartib rahamini ko'rsatadi.

- "Kimyoviy formula - murakkab moddalarning tarkibini ifodalaydi. Kimyoviy formula quyidagilarni: 1) moddaning nomini; 2) uning bitta molekulasini; 3) moddaning bir molini; 4) modda qanday elementlardan tarkib topganligini; 5) 1 mol moddada har qaysi elementning modda miqdori (moli)ni; 6) moddaning nisbiy molekulyar massasini ko'rsatadi.

Kimyoviy tenglamalar - kimyoviy formula va kimyoviy belgilar bilan tasvirlanadi. har bir tenglama o'zaro tenglik alomati bilan birlashgan ikki qismdan iborat. Chap qismiga reaksiyaga kirishayotgan moddalarning formulalari, o'ng qismiga esa reaksiya natijasida hosil bo'ladigan moddalarning formulalari yoziladi.

Misol: $\text{Na}_2\text{O} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$



- Stexiometrik (Stexiometriya grekcha so'z bo'lib, "tarkibiy qism" va "o'lchayman" degan ma'nolarni bildiradi) qonunlar - Moddalar massasini saqlanish qonuni, tarkibning doimiylik qonuni, karrali nisbatlar qonuni, hajmiy nisbatlar qonuni va Avagadro qonuni tashkil qiladi.

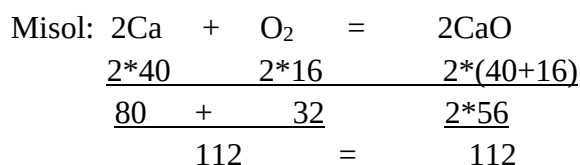
Moddalar massasining saqlanish qonuni M.V.Lomonosov avval nazariy jihatdan (1748) aytib, so'ngra tajriba yo'li bilan asoslab berdi (1756). Lomonosov (1748 yilda) metallar qizdirilganda havo zarrachalari bilan birikadi, shuning uchun ularning og'irligi ortadi, ya'ni bu qonunlarni umumlashtirib, bir jismdan qancha narsa kamaysa ikkinchi jismga shuncha narsa qo'shiladi. Lomonosov yonish va oksidlanish reaksiyalarining mohiyatini yaxshi tushundi. U materiya haqidagi qonuni hozir modda og'irligining saqlanish qonuni deb ataladi va quyidagicha tariflanadi:

Reaksiyaga kirishuvchi moddalarning og'irligi reaksiyadan so'ng hosil bo'ladigan moddalarning og'irligiga teng.

Demak, Lomonosov modda va harakatning hamisha birgaligini, ya'ni materiya'ning saqlanish qonunini kashf etadi. Materiya'ning yana bir muhim xossasi massadir. Moddaning og'irligi massasiga proporsional bo'lgani uchun bu qonunni massaning saqlanish qonuni deyish va tubandagicha tariflash mumkin:

Reaksiyaga kirishuvchi moddalarning massasi, reaksiyadan sung hosil bo'ladigan moddalarning massasiga tengdir.

Fransuz olimi A.A.Lavuaze (1743-1794) tajribasida bu qonun isbotlandi. Lomonosov moddalar og'irligini saqlanish qonunini kashf etish bilan kimyo fanining haqiqiy ilmiy davri boshlandi.



O'LCHOV VA BIRLIKLAR SISTEMASI

Miqdoriy o'lchovlar katta ahamiyatga ega ekanligini Lavuaze ko'rsatib o'tgandi. Hozirgi vaqtda o'lchovlarni miqdoriy topish maqsadida turli asboblardan foydalaniladi. Fanda qo'llaniladigan standartlar esa birliklarning metrik sistemasida ifodalanadi. Amaliyotda metrik sistema va undan kelib chiqadigan birliklardan foydalanish ko'zda tutiladi. Bular endi xalqaro miqyosda qabul qilingan.

"Xalqaro birliklar sistemasi" - SI (Systeme Internationale- SI) fan va texnikaning barcha sohaları uchun fizik kattaliklarning ana shunday universal sistemasidir. Bu malumotlar 1.1, 1.2 va 1.3- jadvallarda keltirilgan.

1.1-jadval

SI sistemasi asosiy birliklari va ta'rifi

№	Kattalik nomi	Birlik belgisi	Ta'rifi
1.	Molyar massa	kg/mol	Miqdori 1 mol bo'lgan 1 kg Moddaning mol massasi
2.	Molyar hajm	m ³ /mol	1 m ³ hajmni egallaydigan 1 mol moddaning mol hajmi
3.	Kimyoviy reaksiyaning issiqlik effekti	J	Turli kimyoviy reaksiyalar Natijasida 1 J energiyaga ekvivalent miqdorida hosil bo'ladigan issiqlik effekti
4.	Molyar ichki energiya	J/mol	Ichki energiyasi 1 Jga teng bo'lgan 1 mol moddaning energiyasi
5.	Molyar entalpiya	J/mol	1 mol kimyoviy moddaning 1 J energiyaga ekvivalent entalpiyasi
6.	Kimyoviy potensial	J/mol	1 mol moddaning 1 J energiyaga ekvivalent kimyoviy potentsiali
7.	Kimyoviy moyillik	J/mol	Mol moddaning 1 J energiyaga ekvivalent miqdorda namoyon bo'ladigan kimyoviy moyilligi
8.	Aktivlanish energiyasi	J/mol	1 mol moddaning kimyoviy reaksiya prosessida 1 J energiyaga ekvivalent aktivlash energiyasi
9.	Molyar issiqlik siqlik sig'imi	J/mol.K	Issiqlik sig'imi 1 J/K bo'lgan 1 mol moddaning molyar issiqlik sig'imi.

10.	Molyar entropiya	J/mol.K	Entropiyasi 1 J/K issiqlik sig'imiga ekvivalent 1 mol moddaning molyar entropiyasi
11.	Massa konsentrasiya	kg/m ³	1 m ³ hajmda massasi 1 kg modda bo'lgan eritma konsentrasiyasi
12.	Prosent konsentrasiya	%	100 g eritmada erigan kimyoviy moddaning grammlarda ifodalangan miqdori
13.	Molyal konsentrasiya	mol/l	1 l erituvchida 1 mol moddaning erishi natijasida hosil bo'lgan eritma
14.	Mol konsentrasiya	mol/kg	1 kg eritmada 1 mol moddaning erishi natijasida hosil bo'lgan eritma
15.	Normal konsentrasiya	Ekv/m ³	1 m ³ hajmda 1 ekvivalent modda bo'lgan eritma konsentrasiyasi
16.	Osmotik bosim	Pa	Yarim o'tkazgichlardagi 1 Pa bosimga ekvivalent bo'lgan osmotik bosim
17.	Diffuziya koeffitsienti	m ² /s	Konsentrasiya gradienti 1 m ⁻⁴ bo'lganda 1 s vaqt ichida 1 m ² yuzadan o'tadigan zarrachaning diffuziya koeffitsienti
18.	Kimyoviy reaksiyaning tezligi	mol/m ³ .s	1 s vaqt ichida eritmada dastlabki molyar konsentrasiyasi 1mol/m ³ ga o'zgaradigan monomolekulyar kimyoviy reaksiyaning o'rtacha tezligi
19.	Katalizatorning aktivligi	mol/kg.s	1 s vaqt ichida eritmada dastlabki molyar konsentrasiyasi mol/kg ga o'zgaradigan reaksiyaning tezligi
20.	Dipol momenti	Kl.m	Kuchlanganligi birga teng bo'lgan bir jinsli elektr maydonida mexanik moment hosil qila oladigan elektr kuchi
21.	Qutblanuvchanlik	Kl.m ² /V	1 m ² yuzaga ta'sir eta oladigan elektr kuchlanganlik
22.	Oksidlanish-qaytarilish potentsiali	V	1 mol moddaning oksidlanish reaksiyasiga kirishganda hosil bo'lgan kuchlanganlik
23.	Nurlanish intensivligi	Vt/m ²	1 m ² yuzaga quvvati 1 Vt bo'lgan nurlanish tushgandagi intensivlik
24.	Kvantlar oqimining zichligi	S ⁻¹ .m ⁻²	Oqimga tik bo'lgan 1 m ² yuzadan 1 s vaqt ichida o'tadigan kvantlar soni
25.	Elementar elektr zaryad	Kl	e - elektronning elementar zaryadidan olingan karrali zaryad qiymati
26.	Bog'lanish energiyasi	J	Kimyoviy bog'lanishni uzishga sarf bo'lgan energiya
27.	Yarim emirilish davri	S	Atom dastlabki miqdorining yarmisi emiriladigan vaqt

O'LCHOV SISTEMASI BELGILARI

<i>Qo'shimcha</i>	<i>Belgilanishi</i>	<i>Son miqdori</i>	<i>Misollar</i>
<i>Mega</i>	<i>M</i>	10^6	1 mega metr (Mm)= $1 \cdot 10^6$ m
<i>Kilo</i>	<i>K</i>	10^3	1 kilometr (km)= $1 \cdot 10^3$ m
<i>Desi</i>	<i>D</i>	10^{-1}	1 desimetr (Dm)= 0,1 m
<i>Santi</i>	<i>S</i>	10^{-2}	1 santimetr (sm)=0,01 m
<i>Milli</i>	<i>M</i>	10^{-3}	1 millimetr (mm)=0,01 m
<i>Mikro</i>	<i>MK</i>	10^{-6}	1 mikrometr (mkm)= $1 \cdot 10^6$ m
<i>Nano</i>	<i>N</i>	10^{-9}	1 nanometr (nm)= $1 \cdot 10^9$ m
<i>Piko</i>	<i>P</i>	10^{-12}	1 pikometr (pm)= $1 \cdot 10^{12}$ m

Ba'zi fizik-kimyoviy kattaliklar miqdori va belgisi

<i>Kattalik nomi</i>	<i>Kattalik miqdori va belgisi</i>
<i>Massaning atom birligi</i>	$1 \text{ m.a.b.} = 1,66057 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$ $6,022169 \cdot 10^{23} \text{ M.a.b.} = 1 \text{ kg}$
<i>Elektron zaryadi</i>	$e = 1,6022 \cdot 10^{-19} \text{ Kl.}$
<i>Proton massasi</i>	$m_p = 100728 \text{ M.a.b.} = 1,67265 \cdot 10^{-24} \text{ g}$
<i>Neytron massasi</i>	$m_n = 1,00866 \text{ m.a.b.} = 1,67495 \cdot 10^{-24} \text{ g}$
<i>Elektron massasi</i>	$5,48580 \cdot 10^{-4} \text{ m.a.b.} = 9,1095 \cdot 10^{-24} \text{ g}$
<i>Molyar gaz doimiysi</i>	$8,3144 \text{ J/K mol} = 0,08205 \text{ l.atm/K.mol}$
<i>Bolsman doimiysi</i>	$1,38066 \cdot 10^{-23} \text{ J/K}$
<i>Plank doimiysi</i>	$6,6262 \cdot 10^{-34} \text{ J.S}$
<i>Faradey doimiysi</i>	$9,6485 \cdot 10^4 \text{ Kk/mol}$
<i>Vakuumdagi yorug'lik nur tezligi</i>	$s = 2,997925 \cdot 10^8 \text{ m/s}$
<i>Avogadro soni</i>	$N_A = 6,022045 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$
<i>Pi soni (P)</i>	$P = 3,14159265 \text{ 36}$

Kimyoviy element oddiy va murakkab moddalarning tarkibiy qismi bo'lib, xar bir kimyoviy element yadro zaryadi bir xil atomlar majmuasidan iborat bo'ladi. Hozirgi vaqtda 107 kimyoviy element ma'lum bo'lib, ulardan 89 tasi tabiatda uchraydi, qolganlari esa yadro reaksiyalari natijasida sun'iy ravishda olingan.

"Kimyoviy element - oddiy va murakkab moddalar tarkibiga kiradigan va ma'lum atom massaga ega bo'lgan atomlar turidir".

Elementlar orasidagi o'zaro bog'liqlik davriy sistemada o'z aksini topgan. Elementning atom nomeri proton zaryadi birligida ifodalangan yadro zaryadiga, son jihatdan esa atom yadrosidagi protonlar soniga teng. Element yadrosidagi neytronlar soni protonlar sonidan farq qilishi mumkin. Masalan, vodorod izotopi tritii (^3H) da bir proton, ikki neytron va bir elektron bor.

Yadrosi aniq protonlar va neytronlar soniga ega atom nuklid deyiladi. Yadrodagi protonlar va neytronlarning umumiy soni massa soni deb yuritiladi.

Kimyoviy elementning nisbiy atom massasi uning tabiatda tarqalishi hisobga olingan tabiiy izotoplari massalarining o'rtacha miqdoriga teng. U odatda massaning atom birligi (m.a.b.) da ifodalanadi. Buning uchun ^{12}C atom nuklidi massasining $1/12$ ulushi qabul qilingan. Massaning atom birligi taxminan $1,66057 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$ ga teng.

Kimyoviy elementlarning tabiatda mustaqil mavjud bo'la oladigan shakli oddiy modda tushunchasiga mos keladi. Har bir kimyoviy element atomi o'z birikmalarida o'ziga xos

oksidlanish darajalarini namoyon qiladi. Kimyoviy reaksiyalarda bu elementlar saqlanadi, bunda atomlarning tashqi qobiqlaridagi elektronlar qaytadan taqsimlangani holda atom yadrosi o'z holicha saqlanib qoladi.

Elementlar metall va metallmaslarga bo'linib, ulardan 22 tasi metalmas element (H,B,S,Si,N,P,As,O,S,se,Te, galogenlar va inert gazlar) bo'lib, qolganlari esa metallardir.

Elektron sathlarga qarab elementlar “s”, “p”, “d”, “f”larga bo'linadi. Koinotda ham ko'pgina kimyoviy elementlar topilgan.

Dunyodagi ming-minglab moddalar- ma'lum bo'lgan 107 kimyoviy elementdangina tashkil topganligini ko'rib hayron qolasan, kishi. Bu moddalarning hammasi ham o'ta zarur bo'lmasligi mumkin. Er qa'ridan qazib olinuvchi foydali qazilmalar asosan besh element — kislorod, kremniy, alyuminiy, temir va kalsiydan tarkib topgan. Inson organizmining 90 foizi asosan uch element - kiClorod, uglerod va vodoroddan tashkil topgan, bu bilan bir qatorda 20 taga yaqin element tabiatda juda oz miqdorda uchraydi yoki laboratoriyalarda olingan, shuning uchun bunday elementlarni topish qiyin va noyobdir.

Tabiatda sof holda oltin, kumush, platina yombilari uchraydi. Uglerod, oltingugurt, simob va boshqa ba'zi elementlar ham nisbatan toza holda ham bo'ladi. Qolgan elementlar tabiatda asosan aralashmalar va minerallar tarkibida mavjud bo'ladi.

Moddalarni tozalashning zamonaviy usullari haqida tushuncha. Kimyogarlar ko'pincha aralashmalar bilan ish ko'radilar. Aralashmalardan toza moddani ajratib olishda filtrlash, haydash va xromatografik usullardan foydalaniladi.

Mayda ko'p teshikli to'siq orqali suyuqliklardan qattiq zarrachalarni ajratib olish usuli filtrlash deyiladi. Ichimlik suv qum va loyqadan ana shunday oddiy yo'l bilan tozalanadi. Eritmalardan moddalarni ajratib olishda eruvchanligi har xilligidan ham foydalaniladi. Masalan, 10 g osh tuzi va 10 g ichimlik soda aralashmasini bir-biridan ajratish uchun uni 70°C gacha isitilgan 100 ml suvda eritish va keyin temperaturani 0°gacha sovitish kerak. Temperatura pasaytirilganda osh tuzining erishi deyarli o'zgarmagan, holda tuz eritmada qoladi. Ichimlik soda past temperaturada kam eriganligi sababli 0°C atrofida eritmada deyarli 9 g qattiq holda ajratiladi. Keyin eritma ichimlik sodani ajratish maqsadida filtrlanadi.

Qayta haydash (distillash) usuli moddalarning uchish xususiyati har xilligiga asoslangan. Dengiz suvidan ichimlik suvi olish maqsadida suv ma'lum vaqt ichida qaynatiladi. Suv bug'i boshqa idishga yig'iladi (kondensatlanadi). Tuz haydalayotgan idish tagida qoladi. Bug' kondensatlanishidan hosil bo'lgan suyuqlik **distillyat** deyiladi. Haydash usulida **fraksion kolonnalardan** ham foydalaniladi. Bu usul bir-biridan ajralishi qiyin yoki qaynash temperaturalari yaqinroq bo'lgan suyuqliklarni bir-biridan ajratish uchun qo'llaniladi. Neftni haydashda shunday kolonnalar ishlatiladi. Neft sifatiga qarab benzin 60-150°C atrofida, kerosin 150-250°C da, surkov moylari 250-350°C da ajratiladi. Dizel yoqilg'isi, mazut, vazelin va boshqa mahsulotlar ham ma'lum temperaturada haydalib, fraksiyalanadi. Qoldiq bo'lib smola (bitum) qoladi.

Hozirgi vaqtda turli aralashmalar (suyuqlikular aralashmalari, suyuqlik hamda gaz aralashmalari va hokazo) tarkibidagi moddalarni bir-biridan ajratishda xromatografik usuli keng qo'llanilmoqda. Bu usul moddalarning qattiq holatdagi inert materiallarda adsorbsilanish xususiyatiga asoslangan. Inert material (sorbent) sifatida alyumosilikatlar, inzen g'ishti, pemza, chinni kukuni, qum va boshqalar ishlatiladi. Moddalarning adsorbsilanish tezligiga muvofiq olingan xromatogrammalar asosida qilingan hisoblar boyicha aralashmadagi u yoki

bu moddaning miqdori aniqlanadi. Xromatografik analizning afzalligi shundaki, u sekund yoki minutlar ichida o'tkaziladi. Bu usuldan sanoat korxonalarida uzluksiz ravishda o'tkaziladigan analiz va nazorat maqsadlarida ham foydalaniladi. Xromatografik usul aralashmada qancha modda bo'lsa, hammasini aniqlashga imkon beradi. Aralashmadagi 20-30 moddani bir yo'la bir necha daqiqa qalarda aniqlashning xromatografik yo'li "ekspress - usul" deb ham yuritiladi. Shu bilan birga sanoatda kolonkali xromatografiya usuli va qog'ozdagi xromatografiya usuli va boshqa usullar ham qo'llaniladi.

Anorganik birikmalar nomenklaturasi

Kimyoviy birikmalarning benihoyatda ko'pligi hozirgi vaqtda ularni ma'lum tartibda aniq nomlashni talab qiladi. Tabiiyki, bularning ma'lum bir qismi o'zining xususiy nomiga (masalan, suv, ammiak kabi) ega. Lekin ko'pgina birikmalarni nomlashda har bir moddani informativ yoki sistematik ravishda nomlashga imkon beradigan ma'lum qoidalarga amal qilinadi.

Dastlabki nomenklatura sistemasi anorganik va organik birikmalardagi tafovutni ko'rsatish asosida tuzilgan edi. Vaqt o'tishi bilan bunday nomenklatura talabga javob bera olmay qoldi. Anorganik moddalar ko'proq jonsiz tabiatga, organik moddalar esa jonli tabiatga hamohang ravishda nomlangani ham ma'lum. Anorganik moddalar nomenklaturasida bunday birikmalar shartli ravishda ikki qismga: "musbat" va "manfiy" larga bo'linadi. Ion birikmalarda musbat va manfiy zaryadli atomlar yoki atomlar guruhlar mavjudligi ma'lum.

Bularda ionlar kation va anion sifatida mavjud bo'ladi. Oddiy kationlarni ko'pincha metall elementlari hosil qiladi. Ular element nomi bilan ataladi. Masalan, Na^+ - natriy ion, Ca^{2+} - kalsiy ion, Fe^{2+} - temir (II) ion, Fe^{3+} - temir (III) ion va hokazo. Oddiy anionlarga F^- - fluorid-ion, O^{2-} - kislorod-ion, S^{2-} - sulfid-ion, N^{3-} - nitrid-ion va h.k.

Oksianionlarda kislorod kam bo'lganda ularning nomi – it, ko'p bo'lganda - at qo'shimchasi bilan tugaydi: NO_2^- - nitrat-ion; SO_3^{2-} - sulfit-ion; NO_3^- - nitrat-ion; SO_4^{2-} - sulfat-ion CO_3^{2-} karbonat-ion PO_4^{3-} - fosfat ion.

Kislotalar uchun eski nomenklatura saqlanib qolgan. Bularni vodorod ion (yoki bir necha shunday ionlar) va oddiy yoki kompleks aniondan tashkil topgan deb qaraladi. Agar kislotalar tarkibida oddiy anion saqlansa, uning nomi quyidagi misollarda keltirilgan singari bo'ladi:

Cl^- anionidan HCl xlorid (vodorod xlorid) kislotasi va S^{2-} anionidan esa H_2S - sulfid kislotasi (oltingugurt vodorod) hosil bo'ladi.

Muhim kislotalar nomi oksianionlar nomidan keltirib chiqariladi.

ClO^- - gipoxlorit-ion, HClO - gipoxlorit kislotani beradi. HClO_3 - xlorat kislota va HClO_4 - esa perxlorat kislota deb atalishi shundan kelib chiqqandir. Agar vodorod ion bo'lsa, gidro so'zi qo'shib o'qiladi. Masalan: NaHSO_4 - natriy gidrosulfat, Na_2HPO_4 natriy gidrofosfat, NaH_2RO_4 - natriy digidrofosfat va hokazo. Agar birikmalar tarkibida kation bilan birga gidroksil ionlari mavjud bo'lsa, kationni nomlangandan so'ng "gidrokso" so'zi qo'shib o'qiladi: Masalan: ZnOHCl – rux gidroksoxlorid, AlOH SO_4 alyuminiy gidrokso-sulfat va x.k.

Qaytarish uchun savollar

1. Kimyo fani rivojlanishiga hissa qo'shgan olimlar to'g'risida qanday ma'lumotlarni bilasiz?
2. Kimyo fanini o'rganishda qanday tushinchalar va o'lchov birliklari qo'llaniladi?
3. Noorganik birikmalar qanday sinflarga bo'linadi va nomenklaturasi haqida nimalarni bilasiz?
4. Qanday stexnometrik qonunlarni bilasiz?
5. Ekvivalentlar qonunini qanday tatbiq qilish mumkin?
6. Avagadro qonuni va undan qanday xulosalar kelib chiqadi?

Xorijiy adabiyotlar

1. P.W. Atkins, T.L. Overton, J.P. Rourke, M.T. Weller, and F.A. Armstrong "Inorganic Chemistry" 6th edition ©2014 W. H. Freeman and Company 41 Madison Avenue New York, NY 10010
2. Raymond Chang "Chemistry" 12th edition 2015 McGraw-Hill
3. Gary L. Miessler, St. Olaf College, Paul J. Fischer, Macalester College "Inorganic chemistry" — Fifth edition ©2014 Pearson.

MA'RUZA 2.

ATOM VA MODDA TUZILISHI. DAVRIY QONUN. KIMYOVIY BOG'LANISH

Mavzu rejasi

1. Davriy qonun va uning zamonaviy talqini.
2. Atomlar tuzilishi va elementlar davriy sistemasi orasidagi bog'lanish.
3. Elementlar xossalari davriy o'zgarishi.

DAVRIY QONUN VA UNING ZAMONAVIY TALQINI

The Periodic Table of the Elements

The periodic table displays elements organized by atomic number (1 to 118). Key features include:

- Groups:** 1 to 18, labeled at the top.
- Periods:** 1 to 7, labeled on the left.
- Color Coding:**
 - Alkali metals (Group 1)
 - Alkaline metals (Group 2)
 - Other metals (Groups 3-10)
 - Transition metals (Groups 3-10)
 - Lanthanoids (Group 3)
 - Actinoids (Group 3)
 - Metalloids (Groups 11-16)
 - Nonmetals (Groups 17-18)
 - Halogens (Group 17)
 - Noble gases (Group 18)
 - Unknown elements (Groups 11-16)
- Legend:**
 - alkali metals
 - alkaline metals
 - other metals
 - transition metals
 - lanthanoids
 - actinoids
 - metalloids
 - nonmetals
 - halogens
 - noble gases
 - unknown elements
 - radioactive elements have masses in parentheses
- Notes:**
 - * as of yet, elements 113, 115, 117 and 118 have no official name designated by the IUPAC.
 - + 1 known or 400+ y.
 - + all elements are implied to have an oxidation state of zero.

XIX asr boshlarida elementlarni alohida sinflarga ajratish qiyin edi. U davrda elementlarning soni kam bo'lganligi bilan bir qatorda elementlarning atom massasi, fizik va kimyoviy xossalari ma'lum qonuniyat asosida o'zgarishi hali to'liq o'rganilmagan edi. Ilmiy izlanishlar natijasida yangidan-yangi elementlar kashf etilishi bilan bir qatorda ularning xossalari, atomlarining tuzilishi o'rganib borildi, ba'zi elementlarning avvaldan ma'lum bo'lgan tabiiy guruxlariga o'xshash elementlar guruxlari aniqlana bordi. Elementlar va ularning birikmalari haqida to'plangan ma'lumotlar kimyogarlar oldiga barcha elementlarni sinflarga ajratish vazifasini qoydi. A.Lavuvze (1789y), Bersellius (1812 y), Debereyner (1817 y), Gmelin (1843 y), Pettenkofer (1850 y), Dyuma (1850 y), Pettenkofer (1850 y), Dyuma (1850 y), de SHankurtua (1862 y), Nyulends (1863 y), Meyer (1869 y) va boshqa olimlar elementlarni sinflarga ajratishga urinib ko'rdilar. Ammo hech kim kimyoviy elementlar orasida mavjud bo'lgan o'zaro uzviy bog'lanish borligini aniq ko'rsata olmadi.

D.I.Mendeleev o'zining ko'p yillik chuqur ilmiy izlanishlari-da elementlarning birikmalar hosil qilish xususiyatini, valentliklarini, birikmalarining shakli hamda xossalari o'rgandi va ular orasidagi davriylikni kashf etdi. Tajriba natijalariga asoslanib, davriy qonunni yaratdi va uni quyidagicha ta'rifladi: **"Elementlarning xossalari, birikmalarining shakli va xossalari atom massalariga davriy ravishda bog'liqdir"**. Bu qonun o'sha davrda ma'lum bo'lgan barcha elementlarning atom massalari ortib borishi bilan ularning xossalari 7 ta, 17 ta va 31 ta elementdan keyin qaytarilishini izohlab berdi. Demak, elementlar va ular birikmalarining xossalari ma'lum qonuniyat asosida davriy o'zgaradi. Shunga asoslanib, elementlarni ma'lum tartibda joylashtirib, elementlar davriy sistemasini yaratdi.

Atom tuzilishining mukammal o'rganilishi natijasida davriy qonunning mohiyati yaqqol namoyon bo'ldi, elementlarning xossalari davriy ravishda o'zgarishini talqin qilishga, ularning davriy sistemada joylanishi bilan kimyoviy xossalari orasida ma'lum bog'lanish borligini aniqlashga imkoniyat yaratildi. Davriy sistemada bir elementdan ikkinchi elementga o'tilgan sari atom yadrosining musbat zaryadi va elektron soni ortib boradi. Bu o'z navbatida kimyoviy elementlarning xossalari o'zgarishiga olib keladi. Demak, elementning tartib nomeri shunchaki bir raqam bo'lmasdan, balki uning atom yadromining musbat zardini va elektronlar sonini bildiradi. Shunga ko'ra hozirgi vaqtda davriy qonun quyidagicha

ta'riflanadi: "**Elementlarning xossalari, birikmalarining shakli va xossalari ularning atom yadrolari zaryadiga davriy ravishda bog'liqdir**".

1913 yili ingliz olimi Mozli rentgen spektrlarini urganib, elementning tartib nomeri osha borganida (davriy jadvalga muvofiq) xar bir seriyaning chiziklari konuniyat asosida tulkin uzunligi kamayish tomoniga surilishini topdi. Kuyidagi rasmda mishyakdan stronsiygacha bulgan elementlarda K seriyaning α va β - chiziklarini surilishi kursatilgan.

Tartib soni bilan joylanishiga karab elementlarning rentgen spektrlaridagi K- seriyasi chiziklarining surilishi.

Rasmdan kurinadiki, birinchi uch element uchun surilish deyarli bir xildir. Brom (N 35) dan rubidiy (N 37) ga utulganda, bir element koldirib ketilganligi uchun surilish ikki barobar kattaligi kurinadi.

Rentgen nurlari tulkin uzunligi bilan tegishlicha elementlar tartib nomeri orasidagi nisbat Mozli konuni nomi bilan malum va u kuyidagicha tariflanadi: Tulkin uzunligining teskari kiymatining kvadrat ildizi kattaligi elementlar tartib nomeriga chizikli ravishda boglik buladi.

Mozlining ushbu konuniga asoslanib elementlarni oilalarga bulish imkoniyati paydo buldi.

DAVRIY SISTEMANING TUZILISHI

Elementlar xossalarining davriy ravishda o'zgarishiga asoslanib elementlar sistemasi bir necha davrga bo'lindi. 1,2 va 3-davrlar faqat bir qatordan tuzilganligi uchun **kichik**, 4,5,6-davrlarni **katta**, 7-davrni esa **tugallanmagan davr** deb atadi. Birinchi davrda 2 ta, ikkinchi va uchinchi davrlarda 8 tadan elementlar joylashgan. To'rtinchi va beshinchi davrlarga 18 tadan, oltinchi davrga 32 ta element joylashgan, ettinchi davr esa hali tugallamagandir. Har qaysi davr (birinchi davrdan boshqa) tipik metallardan (Li, Na, K, Rb, Cs, Fr) boshlanib, asl gazlar (Ne, Ar, Kr, Xe, Rn) bilan tugallanadi.

Litiydan ftorga va natriydan xlorga qarab elementlarning metallik xossalari kamayib, metallmaslik xossalari esa ortib boradi. ACl gazlar esa davrlardagi tipik metallmaslar bilan tipik metallarni ajratuvchi chegaradir. Birinchi davrda faqat bitta vodoridni geliy keyingi davrdagi tipik elementlardan ajratib turadi. Demak, vodorod ham metall, ham metalmaslik xossalarga ega.

Katta davrlarda elementlarning xossalari kichik davrlardagiga qaraganda sust o'zgaradi. Shu sababli katta davrlar juft va toq qatorlarga bo'lingan, chunki katta davrlarda elementlarning xossalari qo'shaloq davriy o'zgaradi. Katta davrlarning juft qator elementlari faqat metallar bo'lib ularda metallik xossalari chapdan o'ngga o'tgan sayin sustlashadi, lekin toq qatorlarda esa, metallik xossalar yanada zaiflashib, metallmaslik xossalari ortib boradi. Ikki qatorli to'rtinchi va beshinchi davrlarda ikkinchi va uchinchi davrlardan farq qilib, oraliq o'nlik elementlarni o'z ichiga oladi, ya'ni to'rtinchi davrdagi ikkinchi element Sa dan keyin 10 ta element (Sc-Zn dekadasi) joylashgan bo'lib, keyin davrning 6 ta elementi (Ga - Kr) joylashgan. Beshinchi davr elementlari ham shu xilda joylashgan. Oltinchi davrdagi ikkinchi elementdan (Va) keyin oraliq dekada elementlari (La-Hg) joylashishi kerak edi. Lekin La elementi katagiga 14 element Ge-Lu, so'ngra qolgan asosiy olti element (Tl-Rn) joylashgan. Bu holni tugallanmagan ettinchi davr elementlarida ham ko'ramiz. Chunonchi, ettinchi davrdagi Ra elementidan keyin oraliq elementlarni As boshlab beradi, u turgan katakka yana 14 element joylashtirilgan. Bung sabab, bu elementlarning xossalari zaryadlari ortib borishi bilan juda sust o'zgarishidir. Elementlarning davrlar boyicha bunday taqsimlanishi natijasida vertikal yo'nalishda bir-biriga o'xshash elementlar oilasi vujudga keldi. Bu elementlar oilasi

guruxlar deb ataladi. Har qaysi gurux ikki guruxga bo'linadi. Tipik elementlardan tashkil topgan elementlarni asosiy guruxcha deb ataladi. Katta davrlarda joylashgan oraliq dekada elementlarini esa qo'shimcha guruxcha deb ataladi.

(a)

	1	2	13	14	15	16	17	18
2	Li 3	Be 4	B 5	C 6	N 7	O 8	F 9	Ne 10
3	Na 11	Mg 12	Al 13	Si 14	P 15	S 16	Cl 17	Ar 18
4	K 19	Ca 20	Ga 31	Ge 32	As 33	Se 34	Br 35	Kr 36
5	Rb 37	Sr 38	In 49	Sn 50	Sb 51	Te 52	I 53	Xe 54
6	Cs 55	Ba 56	Tl 81	Pb 82	Bi 83	Po 84	At 85	Rn 86

(b)

	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2	Sc 21	Ti 22	V 23	Cr 24	Mn 25	Fe 26	Co 27	Ni 28	Cu 29	Zn 30
3	Y 39	Zr 40	Nb 41	Mo 42	Tc 43	Ru 44	Rh 45	Pd 46	Ag 47	Cd 48
4	La 57	Hf 72	Ta 73	W 74	Re 75	Os 76	Ir 77	Pt 78	Au 79	Hg 80

Asosiy guruxcha elementlari kimyoviy xossalari jihatidan qo'shimcha guruxcha elementlaridan farq qiladi. Bu farq guruxdan guruxga o'tgan sari o'zgarib turadi, ya'ni birinchi guruxda asosiy guruxcha bilan qo'shimcha guruxcha elementlari xossalari farqi ancha sezilarlidir. Gurux nomeri ortib borishi bilan bu farq kamayadi. Lekin ettinchi guruxga borib farq juda kattalashadi. Masalan: birinchi guruxning qo'shimcha guruxcha elementlari Cu, Ag, Au passiv elementlar bo'lib, aktiv bo'lgan litiy guruxchasi elementlaridan kimyoviy xossalari jihatidan keskin farq qiladi, uchinchi guruxda esa, ya'ni asosiy guruxcha bo'lgan bor guruxchasi (V, Al, Ga, In, Tl) bilan qo'shimcha guruxcha bo'lgan skandiy guruxchasi bilan galogenlarning kimyoviy xossalari orasida keskin farq bor. **Lantanoidlar va aktinoidlar** o'z xossalari bilan bir-birlariga yaqin bo'lganligi uchun ular ikkilamchi qo'shimcha guruxga joylashtirilgan.

Har qaysi gurux nomeri o'sha guruxga kiruvchi elementlarning kislorodga nisbatan eng yuqori valentligini ko'rsatadi. Lekin mis guruxchasida, VII va VIII gurux elementlarida bu qoidadan chetga chiqish kuzatiladi. Masalan, mis bir va ikki valentlik, oltin 3 valentlik VIII guruhning qo'shimcha guruxcha elementlaridan faqat osmiy va iridiy 8 valentlik namoyon qiladi, VII guruxda faqat ftor bir valentlik namoyon qiladi. Boshqa galogenlarning kislorodga nisbatan yuqori valentligi ettiga teng bo'ladi. Vodorodga nisbatan valentlikni asosiy guruxcha elementlari namoyon qilib, bu valentlik gurux nomeriga teng bo'ladi. Elementlarning vodorodga nisbatan valentligi 1 guruxdan IV guruxgacha ortib boradi, IV

guruxdan VP ga qadar kamayib boradi, ularning kislorodga nisbatan valentligi esa ortib boradi. Har qaysi guruxda metallmaslarning kislorodga nisbatan valentligi bilan vodorodga nisbatan valent yig'indisi 8 ga teng bo'ladi. Har qaysi guruxda atom massa ortib borishi bilan elementlarning metallik xossalari kuchayib boradi. Bu o'zgarish asosiy guruxcha elementlarida yaqqol, qo'shimcha guruxcha elementlarida esa juda sust kuzatiladi.

Demak, elementlarning xossalari - nisbiy atom massasi, valentliklari, kislorodli birikmalari va gidroksidlarining asos, amfoter yoki kislotali xossaga ega bo'lishi va hokazolar davriy sistemada davr ichida ham, gurux ichida ham ma'lum qonuniyat asosida o'zgaradi. Bundan tashqari davriy sistemada elementlar xossalarining o'xshashligini uch yo'nalishda kuzatish mumkin:

1. *Gorizontal yo'nalishda: elementlar xossalarining davr bo'yicha o'zgarishida o'xshashlik kuzatiladi. Masalan, alyuminiy metali chap tarafda joylashgan magniy metaliga asosli xossalari bilan o'xshash bo'lsa, o'ng tarafda turgan kremniyga esa kislotali xossa namoyon qilishi bilan o'xshash ketadi.*

2. *Vertikal yo'nalishda: davriy sistemaning vertikal ravishda joylashgan elementlari gurux bo'yicha bir-biriga o'xshaydi.*

3. *Diagonal yo'nalishda: davriy sistemada diagonal bo'yicha joylashgan elementlar o'zaro o'xshashlik namoyon qiladi.*

Masalan: alyuminiy davriy sistemada diagonal bo'yicha berilliy va germaniyga, kremniy esa bor va mishyakka xossalari bilan o'xshashdir va hokazo.

Shularga asoslanib davriy sistemadagi elementlarning fizik va kimyoviy xossalarini bilgan holda noma'lum element xossalarini oldindan aytib borish mumkin. Hozirgi vaqtda ikki usul - D.I.Mendeleev va solishtirib hisoblash usullari bilan aniqlanishi mumkin.

Mendeleev usulida elementlarning xossalari uning atrofida joylashgan elementlarning fizik va kimyoviy xossalari arifmetik yig'indisidan olingan o'rtacha miqdor bilan aniqlanadi. Masalan, galliy, kremniy, mishyak va qalay nisbiy atom massalarining yig'indisi 4 ga bo'linsa, germaniyning nisbiy atom massasi kelib chiqadi. Ya'ni: (bu son germaniyning nisbiy atom massasi 75,6 ga yaqin keladi).

Yoki selenning chap va o'ng tarafida turgan mishyak va brom Ashz va HBr tarkibli vodorodli birikmalarni hosil qiladi, tepasida va pastida joylashgan oltingugurt va tellur elementlarning H_2S , H_2Te vodorodli birikmalarining xossalarini, ya'ni suyuqlanish va qaynash temperaturalari, suvda eruvchanligi, qattiq va suyuq holatdagi zichliklari miqdorining o'rtacha arifmetik yig'indisini to'rtga bo'lib, selenning vodorodli birikmasi H_2Se ning yuqorida keltirilgan xossalarini aniqlash mumkin. Bu usul hozirgi paytda xossalari noma'lum bo'lgan moddalarni aniqlashda keng qo'llaniladi.

Solishtirib hisoblash usulini M.X.Karapetyans taklif qilgan bo'lib, bir-biriga qo'shni elementlarning turli xil birikmalarining fizik va kimyoviy konstantalarini taqqoslash orqali konstantasi noma'lum moddani aniqlash mumkin. To'rtinchi gurux elementlari S, Si, Pb ning oltingugurt bilan hosil qilgan CS_2 , SiS_2 va PbS_2 birikmalarida, kislorod bilan hosil qilgan CO_2 , SiO_2 , GeO_2 , SnO_2 va PbO_2 birikmalarida element bilan oltingugurt va element bilan klorod atomlari orasidagi masofalar tortib nomerlari o'zgarishiga bog'liq holda bir-biridan farq qilishini ko'rish mumkin.

Atomlararo, ya'ni E-S va E - O masofalar qiymatlarining bog'liqligini ma'lum tartibda solishtirib, Ge-S va Sn - S atomlari orasidagi masofani aniqlashimiz mumkin.

Har qaysi element o'zining ma'lum bir xossasi bilan bir-biridan qisman bo'lsa-da farq qiladi. Bu farqlar anorganik kimyoning to'liq kursini o'rganish davomida ko'rsatib o'tiladi.

ATOM TUZILISHI VA ELEMENTLARNING DAVRIY SISTEMASI

Element atomlarining elektron tuzilishi bilan ularning davriy sistemadagi o'rnini orasidagi bog'liqlikni ko'rib chiqamiz.

Elektronlarning energetik pog'ona va orbitallar boylab joylanishini elementning elektron konfiguratsiyasi deb ataladi. Atomda elektronlarni pog'onachalarga taqsimlashda quyidagi uch qoida nazarda tutiladi.

1. Har qaysi elektron minimal energiyaga muvofiq keladigan holatni olishga intiladi (energetik afzallik qoidasi). Buni Klechkovski taklif qilgan quyidagi ikki qoida asosida tushuntirish mumkin.

a) atomlarda elektronlarning orbitallar boylab taqsimlanishida har ikki holat uchun $n+1$ yig'indisi kichik bo'lsa, shu holatda energiya kichik qiymatga ega bo'ladi, natijada shu orbital elektronlar bilan to'ldiriladi n - bosh kvant soni, l - orbital kvant sonlari); b) agar bu ikkala holat uchun $(n+1)$ yig'indi qiymat jihatidan teng bo'lsa, u holda n - qiymati kichik bo'lgan orbital elektronlar bilan to'ldiriladi.

Bu qoidalarni quyidagicha tushuntirish mumkin:

n	1	2	3	4
l	0	0,1	0,1,2	0,1,2,3
n+l	1	2,3	3,1,2	4,5,6,7
Orbitallar	1s	2s 2p	3s 3p 3d	4s 4p 4d 4f...

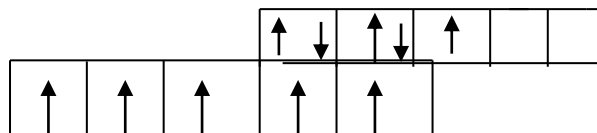
Jadvaldagi yig'indi qiymatlariga asosanib atomda elektronlarni quyidagi tartibda taqsimlash mumkin:

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

Demak, birinchi navbatda 1s orbital, keyin 2s orbital, keyin 2p, 3s va hokazo orbitallar elektronlar bilan to'lib boradi.

Elektronlarning joylanishi Pauli prinsipiga zid kelmasligi lozim. Bu prinsip quyidagicha ta'riflanadi. "Bir atomda to'rtinchi kvant sonining qiymati bir xil bo'lgan ikkita elektron bo'lishi mumkin emas". Agar bir atomda n, l va m kvant sonlarining qiymati bir-biridan farq qiladigan ikkita elektron bo'lsa, ular to'rtinchi spin kvant soni spinlari qarama-qarshi yo'nalishga ega bo'lishi bilan farq qiladi.

3. Ayni pog'onachada turgan elektronlar mumkin qadar qo'proq orbitallarni band qilishga intiladi (Gund qoidasi). Masalan, d pog'onachadagi 5 ta elektronlar ko'rinishida emas, balki Gund qoidasiga muvofiq



ko'rinishda har bir pog'onachaga bittadan joylashadi.

Elektronlarning Pauli prinsipi, Klechkovski va Gund qoidalariga muvofiq atomlardagi orbitallar boylab to'lib borishga qarab, hamma elementlar to'rtta **s, p, d, f** oilaga bo'linadi.

s- oilaga 1 va P guruxning asosiy guruxcha elementlari, shuningdek vodorod va geliy kiradi. Ya'ni, tashqi elektron qavatida bitta s yoki 2 ta s^2 elektronlar bo'lgan elementlar **s-elementlar** deb ataladi.

p - oilaga III-VIII guruxlarning asosiy guruxcha elementlari kiradi. Demak, tashqi qavatining p-orbitalida 1 tadan 6 tagacha p elektronlari bo'lgan, ya'ni $p^1 - p^6$ bo'lgan elementlar **p-elementlar** deb ataladi.

d- oilaga davriy sistemadagi lantanoid va aktinoidlardan tashqari barcha qo'shimcha guruxcha elementlari, ya'ni tashqi qavatdan bitta oldingi energetik d orbitalida 1tadan 10 tagacha **d- elektronlar** bo'lgan d^1-d^{10} elementlar kiradi.

f- oilani lantanoidlar va aktinoidlar tashkil qiladi, ular atomlarining tashqaridan 1 ta oldingi f orbitalida 1 tadan 14 tagacha f- elektronlar, ya'ni f^1-f^{14} elektronlar bo'ladi. Shularga asoslanib, davriy sistemasidagi elementlar atomlarida orbitallarning elektronlar bilan to'lib borish tartibini ko'rib chiqamiz.

Har qaysi qavatda joylanishi mumkin bo'lgan elektronlar soni $N=2n^2$ formula bilan belgilanadi. Bu erda n-qavat nomeri.

1-qavatdagi elektronlarning eng ko'p soni $N=2 \cdot 1^2=2$ ta, 2-qavatda $T=2 \cdot 2^2= 2 \cdot 4= 8$ ta, 3-qavatda $N=2 \cdot 3^2=2 \cdot 9=18$ va, 4-qavatda $N=2 \cdot 4^2 = 32$ taga teng bo'ladi.

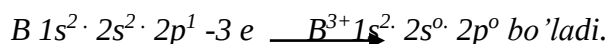
Elementlar atomlaridagi qavatlar soni davriy sistemadagi davrlar nomeriga, elektronlar soni esa tartib nomeriga teng bo'ladi.

Birinchi element vodorodning tartib nomeri $z=1$ ga, elektron konfiguratsiyasi $1s^1$ ga, atom yadrosi $+1$ ga teng. Shunga muvofiq vodorod atomi kimyoviy reaksiya natijasida o'zining bitta elektronini boshqa atomlarga berib, musbat ion hosil qiladi. Lekin birinchi qavatning elektron sig'imi 2 ga teng bo'lgani uchun ba'zi aktiv metallardan elektron olib N^- , ionini ham hosil qila oladi. NaH , KH , CaH_2 , AlH_3 tarkibli gidridlar bunga misol bo'la oladi.

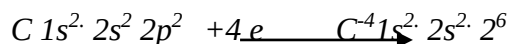
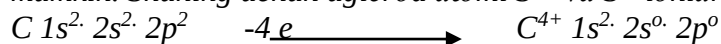
Ikkinchi element geliy, uning tartib nomeri $z=2$ ga, yadrosining zaryadi ham $+2$ ga teng. Uning elektron konfiguratsiyasi $1s^2$ bo'lgani uchun sirtqi elektron qavatiga tugallangan. Shunga muvofiq geliy atomining inert ekanligi to'g'risida fikr yuritishimiz mumkin.

Uchinchi element litiy atomining elektron konfiguratsiyasi $1s^2 2s^1 2p^0$ ko'rinishida yoziladi. Litiy atomida geliyning tugallangan qavatiga saqlangan bo'lib, unda utcha elektronning ikkitasi joylashadi, uchinchi elektron esa ikkinchi qavatning s-orbitaliga joylashadi. Ikkinchi qavatda joylanishi mumkin bo'lgan elektronlarning eng ko'p soni 8 ga teng. Shu sababli, litiy atomi barqaror holatni olishi uchun tashqaridan ettita elektron biriktirib olishi yoki bitta elektron berishi kerak. Lekin ettita elektron qabul qilishdan ko'ra bitta elektron berishda kam energiya sarflanadi. Bu holda uning ichki qavatiga sirtqi qavat bo'lib qoladi. Bu holda litiy atomi, litiy Li^+ ioniga aylanadi, ya'ni $Li 1s^2 2s^1 2p^0 - 1e \xrightarrow{Li^+} 1s^2 2s^0 2p^0$ bo'ladi.

Shunga o'xshash



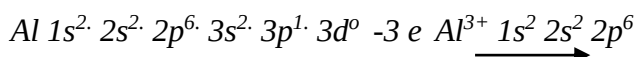
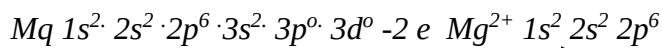
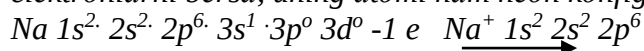
To'rtinchi element - uglerodning elektron konfiguratsiyasi $1s^2 2s^2 2p^2$ dir. Lekin uglerod atomi barqarorlanishi uchun ikkinchi qavatdagi ikkita s^2 va ikkita p^2 elektronlarini berishi yoki o'zining elektronlar sonini sakkizga etkazish uchun tashqaridan to'rtta elektron qabul qilishi mumkin. Shuning uchun uglerod atomi S^{+4} va S^{-4} ionlarini hosil qila oladi, ya'ni



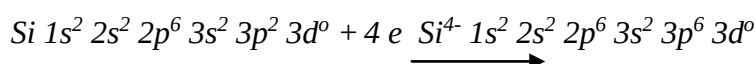
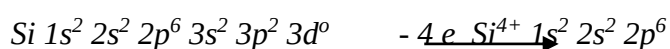
Ulardan keyin keladigan azot, kislorod, fluor elementlarining atomlari ikkinchi qavatida elektronlar soni bittadan ortib boradi. Nihoyat, ikkinchi davrning sakkizinchi elementi hisoblangan neon atomida p-elektronlar soni 6 taga etadi, natijada sakkizta elektronga ega bo'lgan ikkinchi tugallangan qavat hosil bo'ladi. Neon atomining elektron konfiguratsiyasi $1s^2 2s^2 2p^6$ shaklida ifodalanadi. Demak, bu elementlar kimyoviy reaksiya vaqtida o'ziga

elektronlar qabul qilib tashqi qavatidagi elektronlar sonini sakkiztaga etkazganda ularning elektron konfiguratsiyasi neonnikiga o'xshash holatni egallab barqarorlashadi.

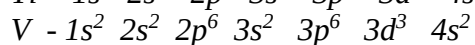
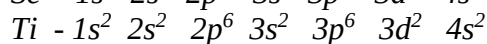
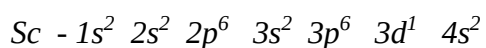
Uchinchi davr elementi ham reaksiya vaqtida o'zining tashqi qavatidagi barcha elektronlarni bersa, uning atomi ham neon konfiguratsiyasini egallab barqarorlashadi.



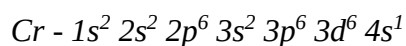
O'n to'rtinchi element kremniy atomi o'zining tashqi elektron qavatidagi to'rtta s^2p^2 elektronlarini berib, elektron konfiguratsiyasini neon atomi elektron konfiguratsiyasiga yoki to'rtta elektron biriktirib argon elektron konfiguratsiyasiga aylantirib barqaror holatga ega bo'lishi mumkin:



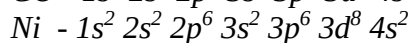
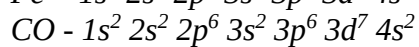
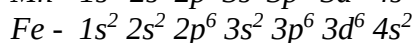
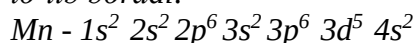
Forfor, oltingugurt, xlor elementlarida ham elektronlar qo'shila borib, elektron konfiguratsiyalari argon konfiguratsiyasiga erishadi. Lekin uchinchi davr tugasada, uchinchi qavat elektronlar bilan batamom to'lmaydi, 5 ta Zd -orbitallar bo'sh qoladi. Uchinchi davrda natriydan argonga o'tgan sari elementlarning atom raldiuClari kichiklashib boradi. Shuning uchun elementlarning elektron qabul qilib olish xususiyati ortib, elektronga moyilligi kamayadi. Kaliy elementi to'rtinchi davrda joylashgan bo'lganligi uchun elektronlari to'rtta qavatga joylashgan, ya'ni birinchi qavatda s^2 ikkinchi qavatda s^2p^6 , uchinchi qavatda $s^2p^6d^0$ va to'rtinchi qavatda s^1 elektronlar mavjud. Kaliydan keyingi element kalsiyning tashqi elektron qavatida s^2 elektron bor. Bu elementlarning elektron tuzilishi uchinchi davr elementlarinikiga o'xshashligi bundan ko'rinib turibdi. Lekin kalsiydan keyingi element skandiy atomida elektronlarning joylanishi kichik davr elementlaridagi joylanishidan farq qiladi. Ma'lumki, Klechkovski qoidasiga muvofiq Zd -orbitallar, $4r$ -orbitallarga qaraganda energetik afzallikka ega. Shuning uchun Zd -orbitallar elektronlar bilan to'lib boradi:



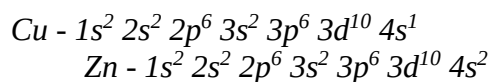
Lekin xrom elementida elektron energiyasining kamayishi sababli tashqi qavatda bir elektron qolib, Zd -orbital 5 ta elektronga ega bo'ladi, ya'ni



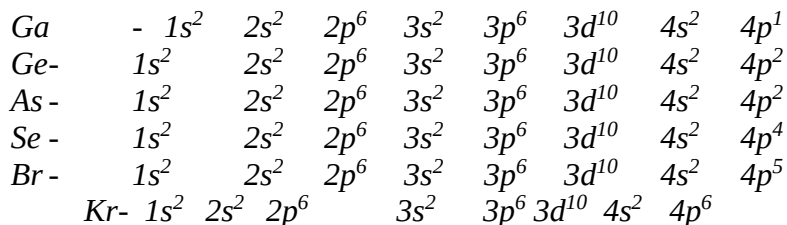
Marganes elementi $4s$ - orbitalida tashqi qavat yana 2 ta elektronga ega bo'ladi. Marganesdan keyingi temir, kobalt, nikel elementlaridan esa Zd - orbital elektronlar bilan to'lib boradi:



Mis elementida esa $4s$ - orbitaldagi bitta elektron Zd -orbitalga o'tib elektronlar soni 10 taga etadi, mis tashqi qavatda bitta elektronga, rux elementi esa ikkita elektronga ega bo'ladi:



Galliydan kripton elementlariga o'tgan sari 4 p- orbitallar elektronlar bilan to'lib boradi:



Kripton elementi bilan to'rtinchi davr tugaydi. Beshinchi, oltinchi va ettinchi davr elementlari atomlarining elektronlar bilan to'lishi ham shu tartibda boradi. Lekin lantanoidlarda 4f, aktinoidlarda esa 5f-orbitallar elektronlar bilan to'lib boradi. Bundan element atomlarida elektronlarning joylanishi bilan ularning kimyoviy xossalari orasida ma'lum bog'lanish mavjudligi ko'rinadi. Ravshanki, elementlar xossalarining davriy ravishda o'zgarishi atmda elektronlarning ketma-ket joylanishi natijasidir.

Bobning qisqacha mazmuni

Davriy jadval elementlar atom nomerlari orta borishi tartibida ularning o'xshash xossalari vertikal ustunlarda joylashtirilgan elementlar majmuasidir. Bir vertikal ustunga joylashgan elementlar davriy oilacha yoki guruhni tashkil etadilar. Elementlarning katta qismini tashkil etuvchi davriy jadvalning chap qismida joylashgan metallik elementlar bilan bir qatorda uning o'ng qismida nometall (metalmas) elementlar joy olgandir. Jadvalning hozirgi vaqtda to'rt yuzdan ortiq varianti, jumladan o'zbek olimlari taklif etgan variantlari ham ma'lumdir.

MASHQLAR

1. Davriy jadvaldan marganes, xrom, oltingugurt, kremniy, brom, ruh, kumush va platinani topib, ularning metall yoki metalmaClarga kirishini aniqlang.
2. Quyida keltirilgan ikki juftlikdagi elementlar majmuasida qaysilarining fizikaviy va kimyoviy xossalari bir-biriga yaqinroq turadi? Javobingizni asoClang. a) Sa, P, Si, J, Sr, Ag, Ni; b) As, Br, Nb, Mo, Sb, N.
3. Quyidagi molekulyar formulalarga, ya'ni P_4H_{10} , C_4H_8 , C_6H_{14} , SiO_2 , $Na_2B_4O_7$, $C_4O_4H_2$ larga mos keluvchi empirik formulalarni yozing.
4. Nima uchun qator elementlar o'tkinchi metallar deyiladi? Ularga misollar keltiring.
5. Jadvaldagi "Oilaviy" elementlarni ko'rsating va mohiyatini tushuntirib bering.

Qaytarish uchun savollar

1. VBU da nima uchun uglerod, oltingugurt va xlor o'zgaruvchan valentli, kislorod va fluor esa o'zgarmas valentli ekanligini tushuntiring.
2. Valent orbitallarning gibridlanishi nima degani?
3. Quyidagi molekularlarning fazoviy konfiguratsiyalari shaklini ifodalang: BeH_2 , BF_3 , SiH_4 , PCl_5 , SF_6 . Ularda valent orbitallarning gibridlanish turini ko'rsating.
4. Qanday bog'lar δ , π va Δ bog'lar deyiladi? δ va π bog'li molekularlarga misollar keltiring.
5. Kovalent bog'lanish hosil bo'lishini VBU vositasida izohlang.
6. MO usulining mohiyati nimada? Bog'lovchi va bo'shashtiruvchi elektronlar deb qanday elektronlarga aytiladi?
8. Ion bog'lanish va uning xossalarini ta'riflang.

9. Davriy sistemasini atom tuzilish nuqtan nazardan qanday tushuntirish mumkin?
 10. Elementlarning qanday xossalari davriy o'zgaradi?
 11. Elementlarning valentliklarini namoyon qilishini atom tuzilish nuqtai nazardan qanday tushuntirish mumkin?

ION BOG'LANISH

Ionlar orasida elektrostatik tortishuv tufayli vujudga keladigan bog'lanish ion bog'lanish deyiladi. Ion bog'lanish elektromanfiyligi bir-biridan keskin farq qiladigan elementlar orasida vujudga keladi. Masalan, ishqoriy metallar va galogenlar orasida.

1,01 2,83

NaCl farqi 1,72

— ion bog'lanish;

2,1 2,83

HCl farqi 0,73

— qutbli kovalent bog'lanish;

2,1 2,1

H: H (H₂) farqi 0

— qutbsiz kovalent bog'lanish.

Ion bog'lanish kovalent bog'lanishdan farq qilib, yo'nalishga va to'yinuvchanlikka ega emas. Ma'lum bir ion qarama-qarshi zaryadli ionni istalgan bir yo'nalishda tortadi.

Ion bog'lanishi to'yinuvchanlikka ega emas deganda ma'lum bir ionning bir vaqtning o'zida qarama-qarshi zaryadli ionlarning bir nechasiga tortilib tura olish xossasi tushuniladi. Masalan, NaCl kristallini olsak bitta Na⁺ ioni 6 ta xlor ionlari bilan, bitta Cl⁻ ioni esa 6 ta Na⁺ ioni bilan o'ralgan bo'lib, ular orasidagi tortishuv kuchlari teng qiymatlidir. Ion bog'lanishli birikmalarda barcha ionlar o'zaro chambarchas bog'lanib ketgan bo'ladi. Shuning uchun ion bog'lanishli birikmalar qattiq kristall moddalaridir.

Qutbli kovalent bog'lanishli birikmalarda turli molekulalarning qarama-qarshi qutblari orasida tortishuv kuchlari vujudga keladi. Ammo bu tortishuv kuchlari ionlar orasidagi tortishuv kuchlaridan bir necha marta kuchsizdir. Shuning uchun qutbli kovalent bog'lanishli birikmalar suyuq (H₂O) yoki oson suyuqlanadigan gaz moddalaridir (NH₃, HF, HCl, H₂).

METALL BOG'LANISHI

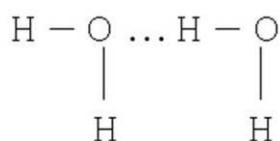
Metallardagi kimyoviy bog'lanish metall bog'lanishidir. Metall atomlarining tashqi pog'onasida oz sondagi elektronlar bo'lib, bo'sh orbitallari ko'p bo'ladi. Tashqi pog'onadagi elektronlar barcha atomlar uchun umumlashgan holatga o'tib, hamma atomlarni o'zaro bog'lab turadi. Soddashtirilgan holda metallni umumlashgan elektronlar (elektron gazi) yordamida bir-biri bilan bog'langan zich kationlar to'plami deb faraz qilish mumkin. Umumlashgan elektronlar butun metall hajmi bo'ylab erkin harakatlana oladi.

Metallarning o'ziga xos xususiyatlari — bolg'alanuvchanlik, yuqori darajali elektr va issiqlik o'tkazuvchanligi, ularda metall bog'lanish mavjudligi bilan izohlanadi.

VODOROD BOG'LANISH

Vodorod bog'lanish — molekulasida vodorod atomi elektromanfiyligi katta element (ftor, kislorod, azot, xlor, oltingugurt) bilan bog'langan molekulalar orasida vujudga keladigan qo'shimcha bog'lanishdir.

Vodorod bog'lanish kimyoviy bog'lanishga nisbatan 15—20 marta kuchsiz bo'lib, u uch nuqta yordamida ifodalanadi:



Vodorod bog'lanish hosil bo'lishiga sabab, umumlashgan elektron juftining elektromanfiyligi katta element atomi tomon siljishi natijasida vodorodning musbat zaryadi ochilib qolishidir. Vodorodning musbat zaryadi qo'shni molekulaning umumlashmagan elektron juftini o'ziga tortadi. Natijada vodorod bog'lanish yuzaga keladi. Elementning

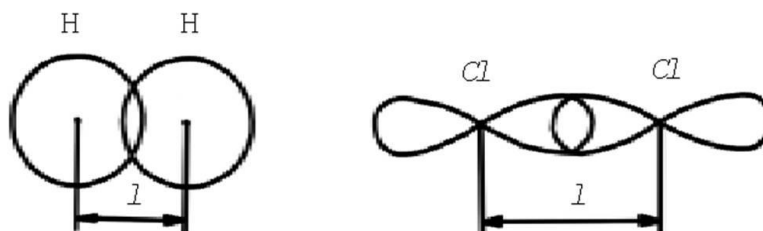
elektromanfiyligi qancha katta bo'lsa, vodorod bog'lanish shuncha kuchli bo'ladi. Masalan, suv (H_2O) va vodorod sulfid (H_2S) molekularini solishtirsak, suv molekulari orasidagi vodorod bog'lanish kuchli bo'ladi. Chunki kislorodning elektromanfiyligi oltingugurtnikidan katta. Shu sababli suv oddiy sharoitda suyuq modda, H_2S esa gaz modda.

Yuqori molekulyar moddalarda vodorod bog'lanish bitta molekula ichida ham vujudga kelishi mumkin. Masalan, oqsil molekulasida aminokislota qoldiqlari o'zaro vodorod bog'lanishi orqali bog'langan.

Bir atomning tayyor elektron jufti, ikkinchi atomning bo'sh orbitali hisobiga hosil bo'ladigan bog'lanish donor-akseptor bog'lanishi deyiladi. Donor-akseptor bog'lanishi kovalent bog'lanishning o'ziga xos usulidir.

Kovalent bog'lanishning o'ziga xos xususiyatlari uning *uzunligi*, *energiyasi*, *to'yinuvchanligi* va *yo'nalganligi*dir.

Kimyoviy bog'ning uzunligi deyilganda, shu bog'ni hosil qiluvchi atom yadrolari orasidagi masofa (1) tushuniladi. Masalan, H_2 , Cl_2 molekularida kimyoviy bog'ning uzunligini quyidagicha tasvirlash mumkin (64- rasm) .



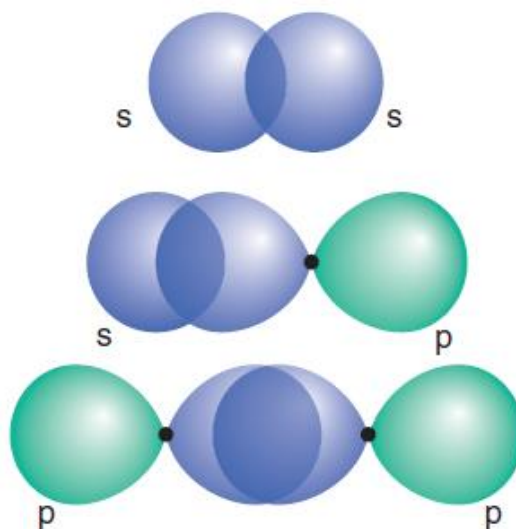
4- rasm. Vodorod va xlor molekularida kimyoviy bog'ning uzunligi.

Kimyoviy bog'ni uzish uchun zarur bo'lgan eng oz energiya miqdori bog'lanish energiyasi deyiladi. Masalan, H_2 , Cl_2 , N_2 molekularida kimyoviy bog' uzunliklari mos ravishda 0,074; 0,198 va 0,109 nanometrga, bog'lanish energiyalari esa 436, 242 va 946 kJ/mol ga teng. Kimyoviy bog'ning uzunligi qisqarib, bog'lanish energiyasi ortishi bilan uning mustahkamligi ortadi.

Kovalent bog'lanishning to'yinuvchanligi deganda kovalent bog'ni hosil qiluvchi atomlarning faqat ma'lum miqdorda bog'lar hosil qila olish qobiliyati tushuniladi. Masalan, vodorod faqat bitta, kislorod ikkita, uglerod to'rtta bog' hosil qila oladi.

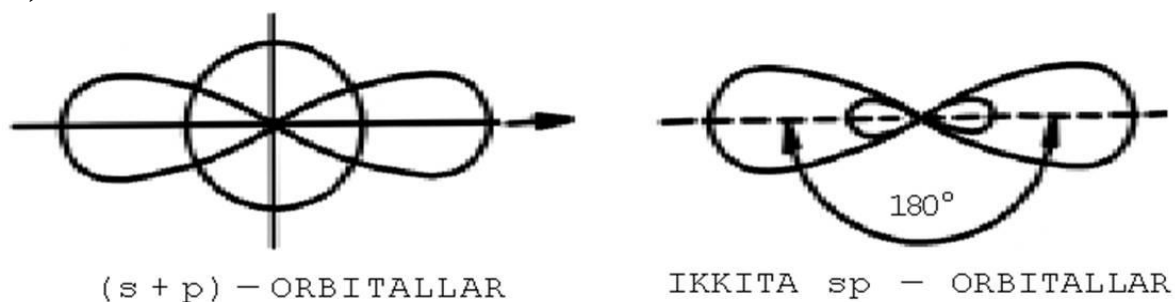
Kovalent bog'ning yo'nalganligi deganda molekulaning fazoviy shakli hamda valent burchaklari ko'zda tutiladi.

Turli shakldagi elektron bulutlarining o'zaro qo'shilib, yangi elektron buluti hosil qilishi gibridlanish deyiladi. Gibrid orbitalning shakli nosimmetrik bo'lib, elektron bulutining asosiy qismi yadroning bir tomonida joylashgan bo'ladi (65- rasm) .



5- rasm. s, p va gibril orbitallarning shakllari.

Gibril orbitallar ishtirokidagi kimyoviy bog' puxtarok bo'ladi. Gibril orbitallarning soni gibril lanishda ishtirok etayotgan orbitallar soniga teng bo'ladi. Masalan, BeCl_2 molekulasi hosil bo'lishida berilliy atomining bitta s va bitta p elektroni ishtirok etadi. Bu orbitallarning **sp** — **gibril lanishi** sodir bo'ladi. Hosil bo'lgan ikkita gibril orbitallar bir-biriga nisbatan 180° burchak ostida joylashadi. Bunday gibril lanishni sp gibril lanish deyiladi (66- rasm) .



6- rasm. sp gibril lanish sxemasi.

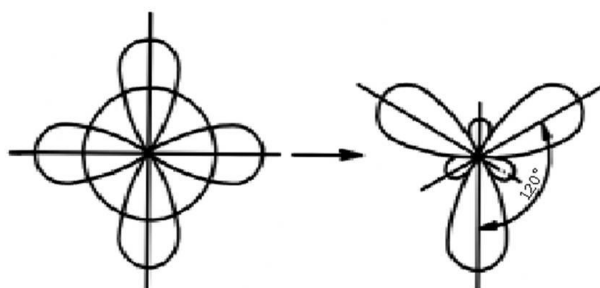
Berilliy (Be) atomining gibril orbitallari ikkita xlor atomlarining p orbitallari bilan qoplanishi natijasida chiziqsimon shakldagi berilliy xlorid molekulasi hosil bo'ladi (67- rasm) .



7- rasm. BeCl_2 ning chiziqsimon molekulasi.

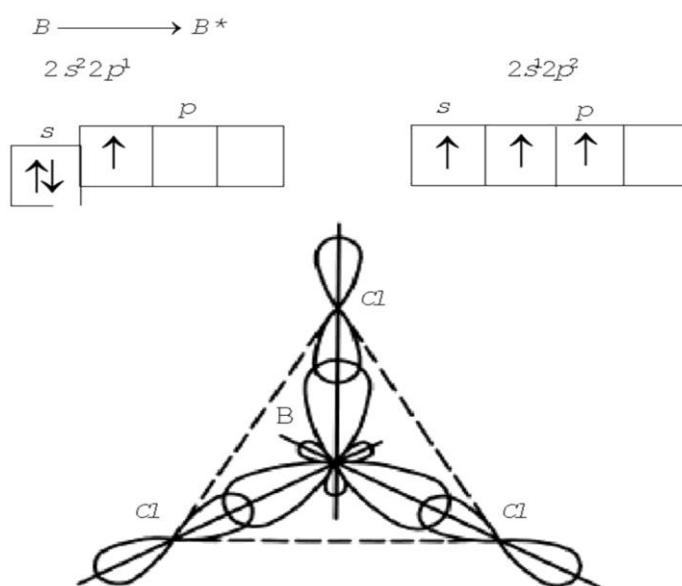
Bor xlorid molekulasida bor (B) atomi orbitallari **sp² gibril lanishga** uchraydi. Kimyoviy bog' hosil bo'lishida bor (B) atomining bitta s va ikkita p elektroni ishtirok etadi.

Hosil bo'lgan uchta gibril orbitallar tekislikda bir-biriga nisbatan 120° burchak ostida joylashadi (68- rasm) .



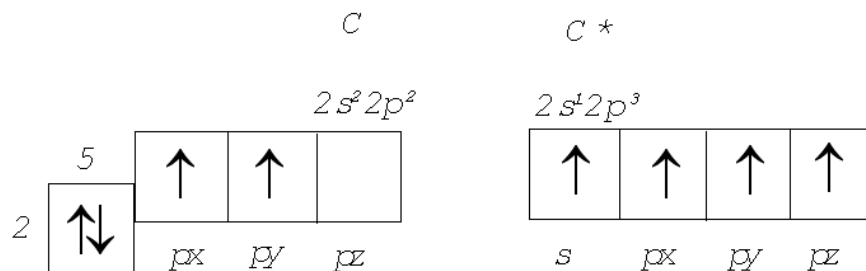
68- rasm. sp^2 gibridlanish sxemasi.

BCl_3 molekulasi markazida B atomi joylashgan yassitomonitenguch burchak shaklida boʻladi. Valent burchaklari 120° boʻlib, toʻrttala atomning hammasi bitta tekislikda yotadi (69- rasm)



9- rasm. BCl_3 ning yassi uch burchaksimon molekulasi.

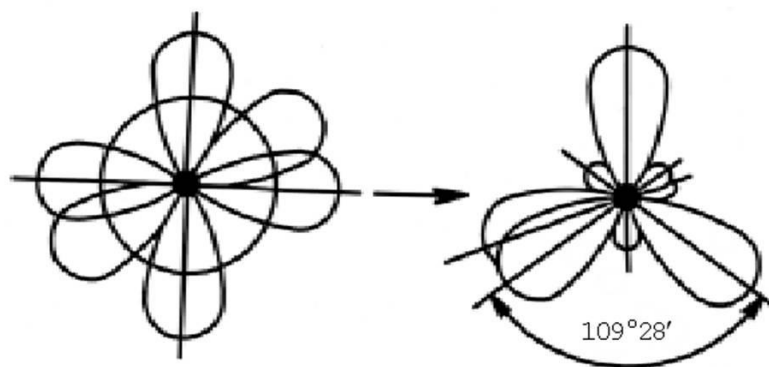
Metan molekulasi hosil boʻlishida qoʻzgʻalgan holatga oʻtgan uglerod atomining bitta s va uchta p elektronlari kimyoviy bogʻ hosil boʻlishida



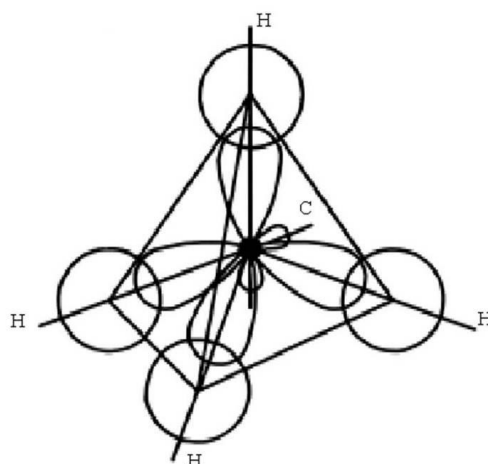
qatnashadi.

Uglerod atom orbitallari **sp^3 gibridlanishga** uchraydi. Bunda toʻrttala atom orbitallarining hammasi gibridlanishda ishtirok etadi (70- rasm).

sp^3 gibridlanishda valent burchaklar $109^\circ28'$ boʻladi. Uglerod atomining gibrid orbitallari vodorod atomining s- orbitallari bilan qoplanishi natijasida metan molekulasi hosil boʻladi. Molekula tetraedr shakliga ega boʻlib, markazida uglerod atomi, uchlarida esa vodorod atomlari joylashadi (71- rasm).



10- rasm. sp^3 gibridlanish sxemasi.

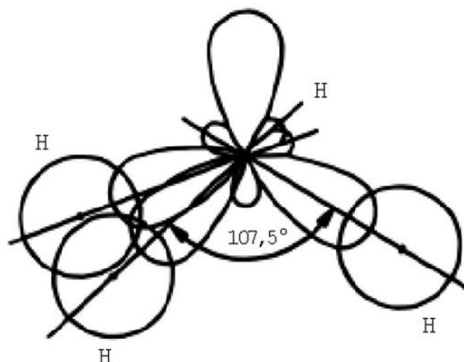


11- rasm. Metanning tetraedrsimon molekulasii.



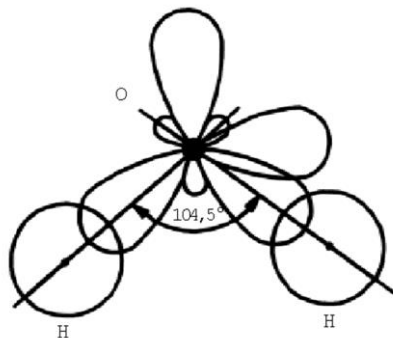
Ammiak va suv molekularida azot va kislorodning atom orbitallari sp^3 gibridlangan holatda bo'ladi.

Azot atomi gibrid orbitallarining birida ikkita elektron, qolgan uchta bittadan elektron bo'ladi (72- rasm) .



12- rasm. Ammiak molekulasidagi kimyoviy bog'lanishlarning tasviri

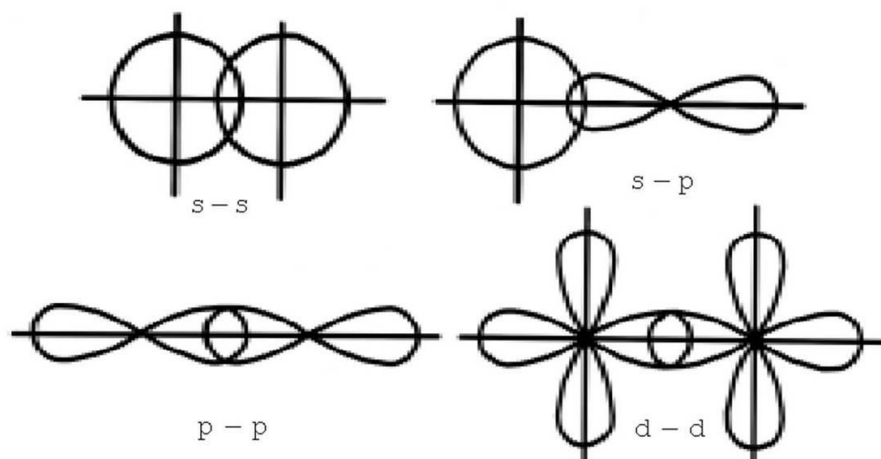
Ikki elektronli gibril orbital bilan bir elektronli gibril orbitallar orasidagi itarish kuchi, bir elektronli gibril orbitallarning o'zaro itarish kuchidan kattaroq bo'ladi. Bu ammiak molekulasidagi valent burchakning ($107^\circ, 3'$) metannikaga ($109^\circ 28'$) nisbatan kichik bo'lishiga sabab bo'ladi. Suv molekulasida esa kislorod atomi gibril orbitallarining ikkitasida ikkitadan elektron bor. Bu valent burchagining yanada kichrayishiga sabab bo'ladi ($104^\circ 5'$) (73- rasm) .



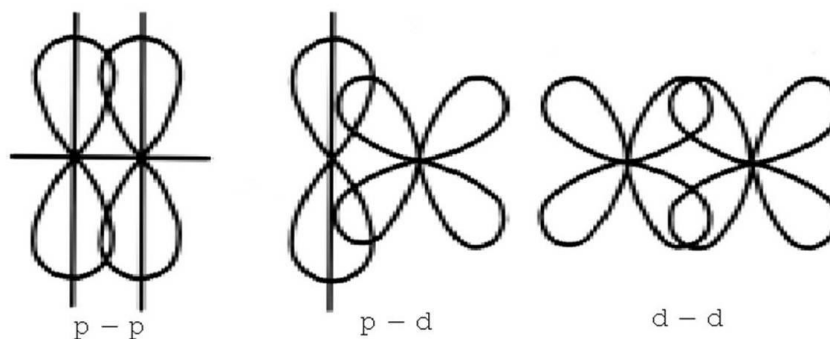
13- rasm. Suv molekulasidagi kimyoviy bog'lanishlar sxemasi.

Elektronbulutlariningbir-biriniqoplashshakligaqarabkovalent bog'lanish sigma (σ) , pi (π) va delta (Δ) bog'lanishlarga bo'linadi.

Elektron bulutlarining qoplanish chegarasi atom markazlarini tutashtiruvchi chiziqda yotsa, bunday bog'lanish δ -**bog'lanish** deyiladi (74- rasm) .



14- rasm. δ -bog'lanish hosil bo'lishining sxemasi.



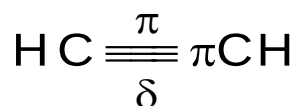
15- rasm. π -bog'lanish hosil bo'lishining sxemasi.

Oddiy bog'larning hammasi δ -bog'lanish shaklida bo'ladi.

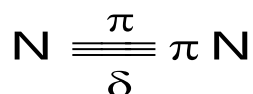
Elektron bulutlarining qoplanish chegarasi atom markazlarini tutashtiruvchi chiziqning ikki yon tarafida yotsa, bunday bog‘lanishi π **bog‘lanish** deyiladi. π -bog‘lanishni faqat p va d elektron bulutlarigina hosil qiladi (75- rasm) .

π - bog‘lanish tarkibida qo‘sh yoki uchlamachi bog‘ tutgan molekulalarda kuzatiladi. Karrali bog‘ning bittasi π -bog‘ bo‘lib, qolganlari π -bog‘ bo‘ladi. Masalan, etilen molekulasida uglerod atomlari o‘rtasida bitta δ va bitta π - bog‘ bor: $\text{H}_2\text{C} = \text{CH}_2$.

Atsetilenda esa uglerod atomlari orasidagi bog‘ning bittasi δ , ikkitasi π -bog‘dir:

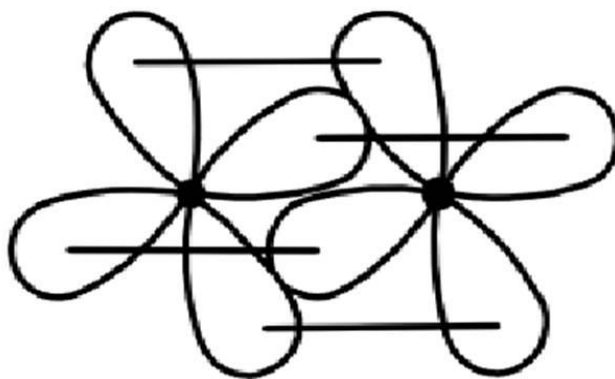


Xuddi shuningdek, azot molekulasida atomlar orasida bitta σ va ikkita π bog‘lar bor:



δ - bog‘ hosil bo‘lishida gibrilangan va gibrilnagan orbitallar qatnashishi mumkin.

π - bog‘ni faqat gibrilnagan orbitallargina hosil qiladi. Δ - bog‘lanish parallel tekislikda yotgan elektron bulutlarining to‘rtta joydan bir-birini qoplashi natijasida hosil bo‘ladi (76- rasm) .



16- rasm. Δ - bog‘lanish hosil bo‘lishining sxemasi.

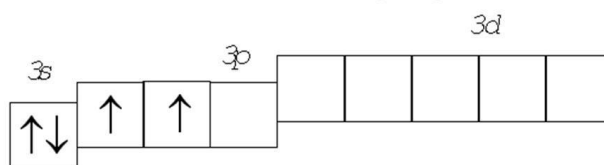
Kovalent bog‘lanish va molekulalar tuzilishini kvant mexanikasi asosida tushuntirishning ikki xil, valent bog‘lanish va molekulyar orbitallar usullari mavjud. Yuqorida kovalent bog‘lanishining hosil bo‘lishiga valent bog‘lanish usuli (VBU) nuqtai nazaridan qaraldi. VBU ning mohiyati quyidagicha:

1. Ikki atom orasida kovalent bog‘ hosil bo‘lishi uchun ularida juftlashmagan elektronlar bo‘lishi zarur. Bu elektronlar umumlashgan elektron juftini hosil qilishi natijasida kovalent bog‘ shakllanadi. Umumlashgan elektron jufti dastlab bir atomga tegishli bo‘lib (donor) . ikkinchi atomning bo‘sh orbitali (akseptor) hisobiga ham kovalent bog‘lanish hosil bo‘ladi (donor-akseptor bog‘lanish) .

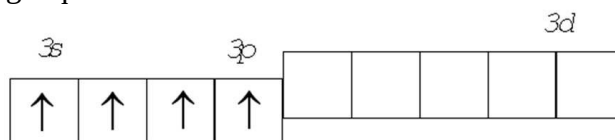
2. Kovalent bog‘lanishda elektron bulutlarining bir-birini qoplash darajasi qancha katta bo‘lsa, bog‘ shuncha mustahkam bo‘ladi. Kovalent bog‘lanish elektron bulutlarining qoplash darajasi katta bo‘ladigan yo‘nalishda (gibrid orbitallar) vujudga keladi.

Misol: SiF_4 molekulasi, SiF_6^{2-} ionining hosil bo‘lish mexanizmini tushuntiring. CF_6^{2-} ioni hosil bo‘ladimi?

Yechish: $^{28}_{14}\text{Si}$ atomining elektron formulasi $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$. Valent orbitallarda elektronlarning taqsimlanishi:



Qo'zg'algan holatga o'tganda uning elektron formulasi $1s^2 2s^2 2p^6 3p^3$. Valent orbitallarda elektronlarning taqsimlanishi:



To'rtta juftlashmagan elektroni hisobiga Si to'rtta fluor atomlarini biriktirib, SiF_4 molekulasi hosil qiladi. SiF_4 molekulasiga ikkita fluorid ioni $\text{F}^- (1s^2 2s^2 2p^6)$ birikishi mumkin. Kremniy atomining bo'sh orbitallariga fluorid ionining tayyor elektron juftlari joylashadi. Si atomi akseptor, F^- ioni donor bo'ladi: SiF_6^{2-}

Kremniyga o'xshash uglerodning atomi ham to'rtta fluor atomini biriktirib, CF_4 molekulasi hosil qiladi. Lekin uglerod atomining tashqi pog'onasida bo'sh orbitallar yo'qligi uchun CF_6^{2-} ioni hosil bo'lmaydi.

Valent bog'lanish usuli kislorodning paramagnit xossalarini, molekulyar vodorod H_2^+ geliy He_2^+ ionlari hosil bo'la olishligini va shunga o'xshash bir qancha hodisalarni izohlab bera olmadi.

Bu va bunga o'xshash hodisalarni izohlash uchun molekulyar orbitallar (MO) usuli ishlab chiqildi. MO usuli VBU ni inkor etmaydi, uni to'ldiradi.

Molekulyar orbitallar usulining mohiyati quyidagicha:

1. Molekula hosil bo'lganda elektronlar atom orbitallardan (AO) MO ga o'tadi. Har bir MO o'zining kvant sonlari bilan belgilanadi. MO ga nisbatan ham Pauli prinsipi, Xund qoidasini qo'llash o'rinlidir. MO larda juftlashmagan elektronlarning mavjudligi molekulaning paramagnit xossali (magnit maydoniga tortilish) bo'lishiga sabab bo'ladi. Juftlashmagan elektronlar bo'lmasa, molekula diamagnit xossaga ega bo'ladi (magnit maydoniga tortilmaydi).

2. Kimyoviy bog' hosil bo'lishining asosiy sharti elektronlarning AO lardan MO larga o'tganda ular energiyalarining kamayishi hisoblanadi. Bunda umumlashgan elektron juftlik hosil bo'lishi shart emas.

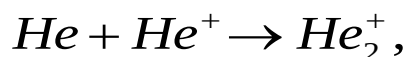
Molekulyar orbitallar ikkiga: bog'lovchi va bo'shashtiruvchi orbitallarga bo'linadi. Elektron AO dan bog'lovchi MO ga o'tganda uning energiyasi kamayadi, bo'shashtiruvchi orbitalga o'tganda esa energiyasi ortadi. Bog'lovchi orbitaldagi elektronlar soni bo'shashtiruvchi orbitaldagi elektronlar sonidan ko'p bo'lsa, kimyoviy bog' hosil bo'ladi. Atomlar orasidagi kimyoviy bog'lar sonini (N) topish uchun bog'lovchi orbitallardagi elektronlar sonidan (n_e bog'l) bo'shashtiruvchi orbitallardagi elektronlar sonini (n_e bo'sh) ayirib, ikkiga bo'lish kerak:

$$N = \frac{n_{e \text{ bog'l}}^* - n_{e \text{ bo'sh}}}{2}.$$

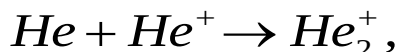
MO usulida kimyoviy bog'lar soni kasr son bo'lishi ham mumkin. Atomlar orasidagi kimyoviy bog'lar soni qancha ko'p bo'lsa, bog' uzunligi shuncha qisqa, bog'lanish energiyasi shuncha katta, ya'ni kimyoviy bog' shuncha mustahkam bo'ladi.

Misol: MO usuli bilan He_2^+ molekulyar ionining hosil bo'lishi, He_2 molekulasi hosil bo'la olmasligini izohlang.

Yechish: He_2^+ molekulyar ion He atomiga He^+ — ioni birikishi natijasida hosil bo‘ladi:

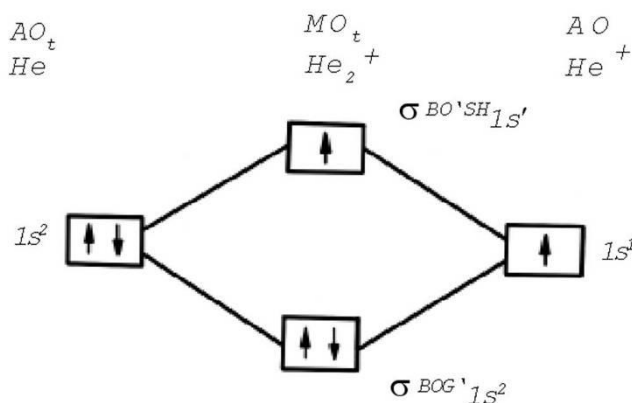


He atomning elektron formulasi $1s^2$, ioniniki esa $1s^1$; s—orbitallar faqat bitta bog‘ hosil qilishda qatnashadi. Unga bitta δ bog‘lovchi va bitta δ bo‘shashtiruvchi orbital mos keladi. Elektronlar dastlab bog‘lovchi orbitalga o‘tadi, chunki bunda ularning energiyasi kamayadi (77- rasm) . He_2^+ molekulyar ion hosil bo‘lishini quyidagicha tasvirlash mumkin:



Bog‘lovchi orbitalda ikkita elektron, bo‘shashtiruvchi orbitalda esa bitta elektron joylashgan. Demak, He_2^+ molekulyar ion barqaror bo‘lib, bog‘lar soni 0,5 ga teng, He_2^+ molekulyar ionning elektron formulasi ($\sigma^{\text{bog}'} 1s^2$) ($\sigma^{\text{bo'sh}} 1s^1$) .

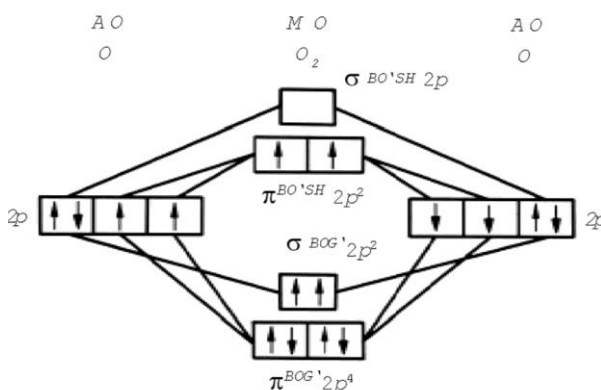
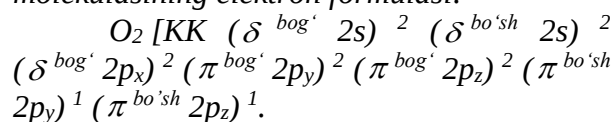
He_2 molekulasini hosil bo‘lishi mumkin emas, chunki bu holda bog‘lovchi va bo‘shashtiruvchi orbitaldagi elektronlar soni o‘zaro teng bo‘ladi. Molekula energetik jihatdan beqaror. Bog‘lar soni (0) ga teng bo‘ladi. Ikkinchi davr elementlarida kimyoviy bog‘ hosil bo‘lishida birinchi pog‘onada joylashgan elektronlar qatnashmaydi.



17- rasm. He_2^+ molekulyar ioni hosil bo‘lishining energetik sxemasi.

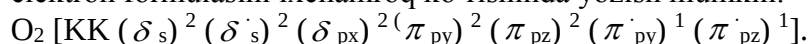
Molekulaning elektron formulasida ular K harfi bilan belgilanadi. Kislorod molekulasini hosil bo‘lishida atomning tashqi pog‘onasidagi $2s^2 2p^4$ elektronlar ishtirok etadi. s pog‘onadagi elektronlarning ikkitasi bog‘lovchi orbitalga o‘tsa, ikkitasi bo‘shashtiruvchi orbitalga o‘tadi. Demak, kislorod atomlarining 2s pog‘onachasidagi elektronlari amalda kimyoviy bog‘ hosil bo‘lishida ishtirok etmaydi. Kimyoviy bog‘ p pog‘onacha elektronlari hisobiga hosil bo‘ladi. p elektron bulutlari atomlar orasida uchta kimyoviy bog‘: bitta δ va ikkita π bog‘ hosil qilishi mumkin. Shuning uchun MO larda ularga bitta δ va ikkala π bog‘lovchi va shuncha bo‘shashtiruvchi orbitallar mos keladi. Elektronlar dastlab bog‘lovchi orbitallarga o‘tadi. Ortiqcha ikkita elektron bo‘shashtiruvchi orbitallarga Xund qoidasiga binoan joylashadi (78- rasm) .

Sxemadan ko‘rinib turibdiki, kislorod molekulasida kimyoviy bog‘lar soni 2 ga ((6 — 2) : 2 = 2) teng bo‘lib, molekulada 2 ta juflashmagan elektron bor. Shuning uchun kislorod paramagnit xossaga ega bo‘ladi. Kislorod molekulasining elektron formulasi:



18- rasm. Kislorod molekulasini hosil bo'lishining energetik sxemasi.

Kimyoviy bog' hosil bo'lishida faqat 2- pog'ona elektronlari qatnashayotganligini e'tiborga olib hamda bo'shashtiruvchi orbitalni yulduzcha bilan belgilab, molekulaning elektron formulasini ixchamroq ko'rishda yozish mumkin:



Xorijiy adabiyotlar

1. P.W. Atkins, T.L. Overton, J.P. Rourke, M.T. Weller, and F.A. Armstrong "Inorganic Chemistry" 6th edition ©2014 W. H. Freeman and Company 41 Madison Avenue New York, NY 10010
2. Raymond Chang "Chemistry" 12th edition 2015 McGraw-Hill
3. Gary L. Miessler, St. Olaf College, Paul J. Fischer, Macalester College "Inorganic chemistry" — Fifth edition ©2014 Pearson.

MA'RUZA 3

Mavzu: Kimyoda miqdoriy munosabatlar

Mavzu rejasi:

4. Nisbiy atom massa tushunchasi
5. Moddalar massasining saqlanish qonuni.
6. Karrali nisbatlar qonuni
7. Tarkibning doimiylik qonuni
8. Ekvivalentlar qonuni
9. Avogadro qonuni
10. Xajmiy nisbatlar qonuni.
11. Gaz qonunlari
12. Eritmalar konsentratsiyasi

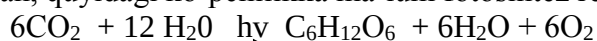
Tayanch so'z va iboralar: Stexiometriya, CI sistemasi, avogadro doimiysi, daltonidlar, mol, molyar massa, bertollidlar, gidridlar, oksidlar, sulfidlar, nitridlar, izobarik jarayon, ekvivalent, izoxorik jarayon, konsentratsiya, foiz konsentratsiya, molyar konsentratsiya, normal konsentratsiya.

Stexiometriya kimyoning ma'lum bo'limlaridan hisoblanib, unda kimyoviy ta'sirga berilayotgan reagentlar massasi bilan hosil bo'layotgan mahsulotlar orasidagi miqdoriy nisbatlar o'rganiladi. Miqdoriy nisbatlar stexnomet-riyada **mol** deb ataluvchi tushuncha yordamida aniqlaniladi. Ushbu tushuncha xalqaro CI sistemasida modda miqdorini

belgilovchi ettita birlik (metr, kilogramm, sekunda, amper, Kelvin va kandela)ning biri hisoblanadi. **Uni quyidagicha ta'riflanadi: 0,012kg 512 °C atomiga mos keladigan struktura elementlarini saqlovchi modda miqdori mol deyiladi.** Moddalar strukturasi tarkibida molekula, elementlar sifatida atomlar, ion, elektron va boshqa zarralar ekvivalent miqdorda mavjud bo'ladi. 0,012 kg ugleroddagi atomlar soni $6,0225 \cdot 10^{23}$ ga tengdir. Boshqa har bir modda bir molida shuncha molekular mavjud bo'ladi. Uni Avagadro hisoblab chiqqan bo'lib, Avagadro doimiysi (soni) deb yuritiladi va quyidagicha ifodalanadi $N_A = 6,0235 \cdot 10^{23}$ mol. **1 mol miqdoridagi modda massasi molyar massa deb yuritiladi.**

Uni g/mol yoki kg/mol larda o'lchanadi hamda M harfi bilan belgilanadi. Vodorod xlorid HCl ning molyar massasi $M(\text{HCl}) = 36,5$ g/mol'dir.

Kimyoviy tenglamalarda xom ashyo bilan reaksiya mahsulotlari miqdoriy nisbatlarini belgilovchi sonlar qoyiladiki, ularni odatda stexiometrik koeffitsientlar deb yuritiladi. Masalan, quyidagi ko'pchilikka ma'lum fotosintez reaksiyasida:



1-mol shakar $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ hosil bo'lishida 6 mol karbonat angidridi bilan 12 mol suv sarflanadi. Moddalar kimyoviy formulalarining o'ng tomonidagi kimyoviy elementlar timsol (simvol)lari ostida yoziluvchi sonlarni stexiometrik indekslar deyiladi. Bular birikmalardagi elementlar miqdorini belgi-laydi. Masalan fosfor angidridi P_2O_5 formulasida fosforning ikki atomiga 5 ta kislorod atomi to'g'ri kelayapti.

Moddalar massasining saqlanish qonuni.

Massaning saqlanish qonuni 1789 yili A.Lavuaze va 1748 yili M.V.Lomonosovlar tomonidan mustaqil ravishda ochildi. Olimlar qonunni tajribalar yordamida tasdiqlab, uning amaliy ahamiyatini ko'rsatib berishdi. Dastlabki olingan mahsulotlar bilan reaksiya natijasida hosil bo'lgan reagentlar massasi o'zaro miqdoriy tengligi isbotlanadi. Natijada massaning saqlanish qonuni yaratiladi.

Reaksiyagacha bo'lgan moddalar massasi reaksiyadan keyingi moddalar massasiga tengdir.

Ushbu qonun darhaqiqatan ham hech bir narsa izsiz yo'qolmasligini isbotlaydi. Qo'lga yoki daryoga quyilayotgan oqava suvlar ularga qo'shilib ketgach, yo'q bo'lib ketgandek tuyulsada, aslida unday bo'lmaydi. Tuzlar erib, ko'l yoki daryo suvi konsentrasiyasini o'zgartirib turadi, suvning umumiy miqdori esa ko'payib boradi. Er qatidan temir rudalarini qazib olib, undan temirni ajratish, turli buyum yoki apparatlar yasash bilan sayyoramizda temir atomlarini kamaytirib qoymasligimiz kamaytirib qoymasligimiz aniq, albatta. Lekin temirni biz keyin foydalanishimiz qiyin yoki mumkin bo'lmagan shaklga tushirib qoyishimiz mumkinligini yoddan chiqarmasligimiz zarur (masalan, tashlandiqlarga ulotirib yuborilgan millionlab kir yuvish mashinalari yoki boshqa maishiy xizmat buyumlarini esga olaylik). To'g'ri tashlandiq temirni ham ishlatish mumkin. Ammo uni qayta ishlash uchun ko'p energiya sarflash kerak bo'ladi. Energiya zahiralari (ko'mir, o'tin, gaz) ham cheklanganligini hisobga olganda tabiat boyliklariga ehtiyotkorona munosabatda bo'lishimizni hayot taqozo qiladi.

Kimyoviy reaksiyalarda yangi atomlar vujudga kelmaydi va parchalanmaydilar, ular o'rin almashinadi yoki qayta guruhlanadi. Ammo massa bilan energiyaning bog'liqligini sezgan A.Eynshteyn 1905 yili buni tenglamada ifodalaganini esga olaylik. Jism energiya chiqarganda uning massasi ozayishi yoki qabul qilganda bir yo'la massasi ortishi tajribalarda isbotlangandir. Ammo oddiy kimyoviy reaksiyalarda buni sezib olish mushkul, albatta. Yadro reaksiyalari (vodorod bombasi portlaganda)da energiya katta miqdorda o'zgaradiki, massaga ta'sir etmay qolmaydi, shu munosabat bilan massa va energiya saqlanish qonunining umumiy ko'rinishdagi ifodasi yuzaga keldi.

Sistemadagi modda massasi bilan mana shu sistema tomonidan olingan yoki berilgan energiyaga ekvivalent bo'lgan massaning yig'indisi doimiydir.

Karrali nisbatlar qonuni.

Ushbu qonun J.Dalton tomonidan ta'riflangan bo'lib, ko'pgina elementlar bir-biri bilan birikkanida ushbu elementlar massalari orasida ma'lum nisbatda birikib turli kimyoviy moddalar hosil qilishi bilan xarakterlanishini ifodalaydi:

Agar ikki element birikib bir necha kimyoviy birikma hosil qilsa, elementlardan birining mazkur birikmalardagi ikkinchi elementning bir xil massa miqdoriga to'g'ri keladigan massa miqdorlari o'zaro kichik butun sonlar nisbati kabi nisbatda bo'ladi. Dalton moddaning atom tuzilishi nazariyasi tarafdori edi, o'zi ochgan qonun ham mazkur nazariyaning tasdig'i bo'lib xizmat qildi.

Ushbu qonunning xizmatini azot oksidlarida namoyon qilish mumkin (kislorod va azotning massalari nisbatida):

1.1- jadval

Azot oksidi	1 g azotga to'g'ri keladigan kislorod massasi	1 g azotga to'g'ri keladigan kislorod massalari, 0,5714ga nisbatan (N ₂ O ga to'g'ri keladigan kattalik uchun)
N ₂ O	$(1 \cdot 16) : (2 \cdot 14) = 0,5714$	1
NO	$(1 \cdot 16) : (1 \cdot 14) = 1,1428$	2
N ₂ O ₃	$(3 \cdot 16) : (2 \cdot 14) = 1,7143$	3
N ₂ O ₄	$(4 \cdot 16) : (2 \cdot 14) = 2,2857$	4
N ₂ O ₅	$(5 \cdot 16) : (2 \cdot 14) = 2,8571$	5

Tarkibning doimiylik qonuni

Bu qonun 1808 yili J.Prust tomonidan kiritildi va quyidagicha ta'riflandi:

Har bir kimyoviy birikma o'zining olinish usulidan qat'iy nazar bir xil elementlardan tashkil topadi, ular massalari nisbati doimiy bo'lib, bularning atomlari nisbiy miqdori butun sonlar bilan ifodalanadi.

Karrali nisbatlar qonuni ham, tarkibning doimiylik qonuni ham molekula tuzilishiga ega bo'lgan gaz yoki suyuqlik holdagi birikmalar (masalan, SO₂, SO₃, NH₃, CH₄, C₆H₆) uchungina qo'llanilishi mumkinligi bilan chegaralanib qoladi. Ana shunday birikmalar J.Dalton xotirasiga **daltonidlar** deb nom oldi. Bular bilan bir qatorda nostexiometrik moddalar hisoblanmish **bertollidlar** ham mavjud. Bertollidlar turli- tuman atomlari miqdoriy nisbatini kichik butun sonlar bilan ifodalab bo'lmaydigan o'zgaruvchan tarkibli kristallik fazalardir. Bertollidlar o'tkinchi metallarning binar birikmalari (gidridlar, oksidlar, sulfidlar, nitridlar v h.k.lar) orasida ko'proq uchraydi.

Ekvivalentlar qonuni.

Tarkibning doimiylik qonuni tasdiqlaganidek elementlar bir-biri bilan aniq miqdoriy nisbatlarda birikadi. Shu munosabat bilan kimyoga **ekivalent** va **ekivalent massa** tushunchalari kiritiladi. Mazkur oksidlanish-qaytarilish reaksiyasida bitta vodorod kationiga yoki shu oksidlanish-qaytarilish reaksiyasida bitta elektronga ekivalent (teng, baravar) bo'la oluvchi yoki shartli ravishda olingan modda zarrachasi **ekivalent** sifatida qaraladi. Mazkur oksidlanish-qaytarilish reaksiyasida bitta vodorod kationi yoki shu oksidlanish-qaytarilish reaksiyasida bitta elektronga aniq modda zarrachasining qay qismiga ekivalent bo'la olishini belgilovchi son **ekivalentlik faktori** deyiladi va 1 ekv bilan belgilanadi. Ekvivalentlik faktorini mazkur reaksiyaning stexiometrik koeffitsientlari asosida hisoblab topiladi. Masalan, vodorod sulfidning yonishidagi oksidlanish-qaytarilish reaksiyasida:



oltingugurtning oksidlanish darajasi -2 dan +4gacha o'zgaradi, H₂S molekulasida 6 ta elektron yo'qotadi, ya'ni bitta elektronga H₂S ning shartli zarrachasi ekvivalent bo'ladi, f ekv (H₂S) . Mazkur modda ekvivalenti qanday reaksiyaga kirishayotganligiga qarab turib turlicha bo'lishi mumkin. Ekvivalentlik faktori birga teng yoki undan kichik bo'lishi mumkin.

Ekvivalent miqdori mollarda o'lchanadi. 1 mol ekvivalent massasi, ya'ni ekvivalentning molyar massasi ekvivalentlik faktori bilan modda molyar massasi ko'paytmasiga teng bo'ladi. Masalan, vodorod sulfid yonishidagi oksidlanish-qaytarilish reaksiyasida vodorod sulfidning ekvivalent molyar massasi

$$M \cdot \frac{1}{6} \text{H}_2\text{S} = \text{ekv}(\text{H}_2\text{S}) \cdot M(\text{H}_2\text{S});$$
$$M \cdot \frac{1}{6} \text{H}_2\text{S} = \frac{1}{6} \cdot 34,06 = 5,68 \text{ g/molga teng bo'ladi.}$$

Ekvivalentning molyar massasi tushunchasidan foydalanib, ekvivalentlar qonunini quyidagicha ta'riflash mumkin:

Reaksiyaga kirishayotgan moddalar massasi o'zaro ular ekvivalentlarining molyar massalariniki kabi bo'ladi.

Avogadro qonuni

Bu qonun 1811 yili Avogadro tomonidan ochilgan bo'lib, quyidagicha ta'riflanadi:

Bir xil temperatura va bosimda baravar hajmdagi turli gazlardagi molekular soni bir xil bo'ladi.

Olim kimyoviy reaksiyalardagi gazlar hajmlari orasidagi oddiy nisbatni tekshirib, fanga molekular moddalarning kichik zarrachasidir degan tushunchani kiritdi. Bunda atom elementning mayda zarrachalaridir degan fikr saqlandi. Oddiy moddalar molekulari ham kamida bir necha atomdan tashkil topganligi Avogadro tomonidan uqdirib o'tildi.

Avogadro qonunidan quyidagi ikki xulosa kelib chiqdi:

1) Normal sharoitda (bosim 101,3 kPa = 1 atm va O°C = 273°K temperaturada) har qanday gazning 1 moli 22,4 l hajmni egallaydi;

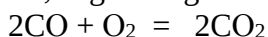
2) Ikki gazning bir xil bosim va temperaturadagi zichligi ular molyar massalariga to'g'ri proporsionaldir.

Avogadro qonuni gazlar molekularidagi atomlar soni haqida fikr yuritishga asos bo'ldi. Qator gazlar, shu jumladan vodorod, kislorod, xlor, azotning molekulari qo'sh atomliligi haqida mulohazalar bildirildi. Qonun elementlarning atom massalari va murakkab moddalarning molekulyar massalarini aniqlashda katta rol oynadi.

Xajmiy nisbatlar qonuni.

Ba'zi gazlarning (masalan vodorod, kislorod va boshqalarning) qo'sh atomliligi haqidagi mulohazalar J.L.Gey-Lyussak tomonidan 1808 yili ochilgan oddiy hajmlar nisbati haqidagi qonunda tasdiqlandi. Olimning reaksiyaga kirishayotgan va hosil bo'layotgan gazlar hajmlarini o'lchash borasida o'tkazgan ko'pgina tajribalari asosida kelib chiqqan qonun quyidagicha ta'riflandi:

O'zgarmas bosim va temperaturada reaksiyaga kirishayotgan gazlar hamda reaksiya natijasida hosil bo'layotgan gazlar hajmlari o'zaro kichik butun sonlar nisbati kabi nisbatda bo'ladi. Masalan, is gazining oksidlanish reaksiyasida:



hajmlar nisbati quyidagicha bo'ladi:

$$u(\text{CO}) : u(\text{O}_2) : u(\text{CO}_2) = 2:1:2$$

Stexiometrik qonunlar atom-molekulyar ta'limot bilan chambarchas bog'liq bo'lib, kimyoning asosini tashkil qiladi. Stexiometrik hisoblar barcha reaksiyalarda olib boriladi.

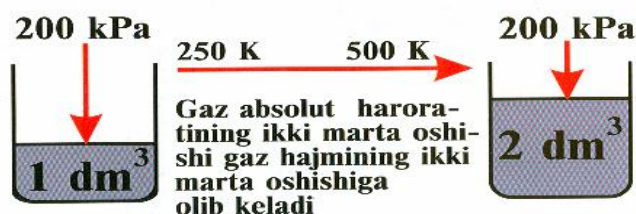
GAZ QONUNLARI

IZOBARIK JARAYON

Asoschisi: XIX asr birinchi yarmi fransiyalik olim Gey-Lyussak.

Qoidasi: O'zgarmas (doimiy) bosimda gazning hajm o'zgarishi temperatura o'zgarishiga to'g'ri proporsionaldir.

$$P = \text{const} \quad \frac{V}{T} = \text{const} \text{ ёки } \frac{V_0}{T_0} = \frac{V}{T}$$

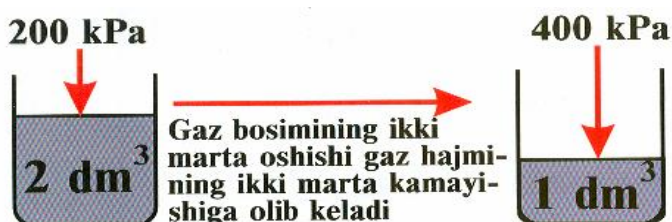


IZOTERMIK JARAYON

Asoschisi: XIX asr birinchi yarmi italiyalik olim Boyle – Mariott

Qoidasi: O'zgarmas (doimiy) temperaturada gazning hajm o'zgarishi bosim o'zgarishiga teskari proporsional.

$$T = \text{const} \quad P \cdot V = \text{const} \text{ ёки } P_0 \cdot V_0 = P \cdot V$$

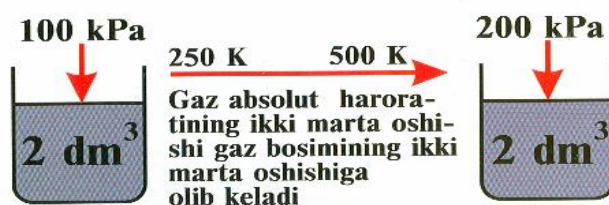


IZOXORIK JARAYON

Asoschisi: XIX asr birinchi yarmi Sharl.

Qoidasi: O'zgarmas (doimiy) hajmda gazning bosim o'zgarishi temperatura o'zgarishiga to'g'ri proporsional.

$$V = \text{const} \quad \frac{P}{T} = \text{const} \quad \text{ёки} \quad \frac{P_0}{T_0} = \frac{P}{T}$$



GAZLARNING BIRLASHGAN TENGLAMASI

Qoidasi: Agar gazlarning barcha parametrlari (R, V, T) o'zgaruvchan bo'lsa, ularning o'zaro munosabati doimiy qiymatga ega. Normal sharoitda bu qiymat 8,31 ga teng va u universal gaz doimiysi deyiladi, R – bilan belgilanadi.

$$\frac{PV}{T} = \text{const} \quad \text{ёки} \quad \frac{P_0 V_0}{T_0} = \frac{PV}{T}; \quad \frac{P_0 V_0}{T_0} = R \quad (R = 8,31)$$

KLAPEYRON TENGLAMASI

Asoschisi: XIX asr ikkinchi yarmi Klapeyron

$$\frac{P_0 V_0}{T_0} = \frac{PV}{T}$$

tenglamani chap tomonini R bilan almashtirsak, u

$$PV = RT$$

ko'rinishga o'tadi. n – mol gaz uchun esa,

$$PV = nRT \quad \text{ёки} \quad PV = \frac{m}{Mr} RT$$

GAZLARNING NISBIY ZICHLIGI

Qoidasi: Bir gaz massasining ikkinchi gaz massasiga nisbati, birinchi gazning ikkinchi gazga nisbatan zichligi deyiladi va d – yoki D – bilan belgilanadi.

$$D = \frac{Mr_1}{Mr_2}$$

Elementning nisbiy atom massasi. Atomlarning o'lchamlari nchalik kichik bo'lishidan qat'i nazar, ularning massasi aniqlangan. Agar atomlarning massalarini massaning odatda foydalaniladigan birlildarida (kilogramm, gramm) ifodalasak, atomlar massalarining qiymatlari juda kichik sonlar bo'ladi.

Masalan, uglerod atomining massasi quyidagiga teng:

$$m_a(C) = 0,000\,000\,000\,000\,000\,000\,000\,02\text{ g} = 2,0 \cdot 10^{-23} = 2,0 \cdot 10^{-26}\text{ kg},$$

kislorod atomining massasi esa quyidagiga teng:

$$m_a(O) = 2,66 \cdot 10^{-23}\text{ g} = 2,66 \cdot 10^{-26}\text{ kg}$$

Atomlar massalarining bunday son qiymatlaridan foydalanish, ulami eslab qolish va ular bilan arifmetik amallarni bajarish qiyin. Shu sababli atomlarning massalarini ifodalash uchun maxsus massa atom birligi (m.a.b.) kiritilgan. I m.a.b. uglerod atomi massasining 1/12 qismiga, ya'ni $1,66 \cdot 10^{-24}\text{ g}$ ga teng. Elementlar atomlarining massasini 1 m.a.b. bilan taqqoslab, butun sonlar topiladi, ular nisbiy atom massalar deyiladi. Masalan, kislorod uchun:

$$A_r(O) = 2,66 \cdot 10^{-23}\text{ g} / 0,16 \cdot 10^{-23}\text{ g} = 16 \text{ yoki } 16,00$$

Shu usulda barcha kimyoviy elementlar uchun nisbiy atom massalarini topish mumkin. Element atom massasini uglerod atom massasining 1/12 qismiga nisbati elementning nisbiy atom massasi deyiladi. Elementning nisbiy atom massasi A_r bilan belgilanadi, bunda r — „relative“ so'zining boshlang'ich harfi, u „nisbiy“ degan ma'noni bildiradi. Bu o'lchamsiz kattalikdir. Nisbiy atom massasining o'lchamsiz kattaligini atomlarning massa atom birliklarida (m.a.b.) ifodalangan massasidan farq qila bilish kerak. Atomlarning massalari element nisbiy atom massasining 1 atom birligiga ko'paytmasi sifatida topiladi. Masalan,

$$m_a(O) = 16:1 \quad m.a.b. = 16\text{ m.a.b.}$$

Quyidagilarni o'zaro taqqoslang:

$$m_a(C) = 12\text{ m.a.b.} \quad A_r(O) = 12$$

$$m_a(S) = 32\text{ m.a.b.} \quad A_r(S) = 32$$

$$m_a(H) = 1\text{ m.a.b.} \quad A_r(H) = 1$$

$$m_a(Fe) = 56\text{ m.a.b.} \quad A_r(Fe) = 56$$

Moddaning nisbiy molekular massasi. Moddaning kimyoviy formulasidan uning nisbiy molekular massasi (A) hisoblab topiladi.

Ayni modda massasini uglerod atomi massasining 1/12 qismiga nisbati shu moddani nisbiy molekular massasi deb ataladi.

Moddaning nisbiy molekular massasini hisoblab topish uchun har qaysi elementning atomlari sonini hisobga olgan holda nisbiy atom massalarini qo'shib chiqish kerak, masalan:

$$M_r(H_2O) = 1 \cdot 2 + 16 = 18$$

Shunga mos holda molekulaning massasi ham (m.a.b. da) topiladi:

$$m_m(H_2O) = 2 \cdot 1\text{ m.a.b.} + 16\text{ m.a.b.} = 18\text{ m.a.b.}$$

Agar modda nomolekular tuzilgan bo'lsa, uning nisbiy molekular massasi modda formulasidagi atomlar sonini hisobga olgan holda elementlar nisbiy atom massalarining

yig'indisi sifatida topiladi. Bu holda formula modda shartli molekulasining tarkibini ifodalaydi. Agar biror kimyoviy reaksiyalar zarrachalar (atomlar, molekular va b.) soni jihatidan ko'rib chiqilayotgan bo'lsa, u holda “ modda miqdori ” degan fizik kattalik qo'llaniladi.

Modda miqdorining birligi mol hisoblanadi.

Mol — bu 0,012 kg (12 g) uglerodda nechta uglerod atomi bo'lsa, tarkibida shuncha zarrachalar (atom, molekula va boshqalar) bo'lgan modda miqdoridir.

Mol—tarkibida $6,02 \cdot 10^{23}$ molekula, atom yoki boshqa zarrachalar bo'lgan modda miqdoridir.

$N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ son Avogadro doimiysi deb atalgan:

$$N_A = 6,02 \cdot 10^{23} / 1 \text{ mol} = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}$$

Moddaning molyar massasi M modda massasi m ning moddaga tegishli miqdori n ga nisbatiga teng: $M = m/n$

Masalan,

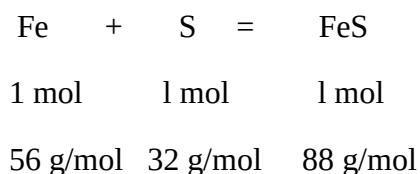
$$M(\text{H}_2\text{O}) = 36 \text{ g} / 2 \text{ mol} = 18 \text{ g} / 1 \text{ mol} = 9 \text{ g} / 0.5 \text{ mol} = 1.8 \text{ g} / 0.1 \text{ mol} = 18 \text{ g/mol}$$

Ko'rinib turibdiki, moddaning molyar massasi son jihatdan 1 molning massasiga, ya'ni berilgan modda $6,02 \cdot 10^{23}$ zarrachalarining massasiga teng.

Moddaning molyar massasi — uning bir molining massasidir.

Molyar massa, odatda, bir moiga to'g'ri keladigan grammlar (g/mol) bilan ifodalanadi. Masalan, $M(\text{H}_2) = 2 \text{ g/mol}$; $M(\text{FeS}) = 88 \text{ g/mol}$; $A(\text{Fe}) = 56 \text{ g/mol}$; $A(\text{S}) = 32 \text{ g/mol}$.

Molyar massa atom va molekularlarning massalari (m.a.b.da) hamda nisbiy atom va molekular massalar bilan son jihatdan mos keladi. Masalan, ternir bilan oltingugurtning reaksiya tenglamasidan quyidagi ma'lumotlarni olamiz:



Moddaning massasi va miqdori orasidagi nisbatdan foydalanib, amalda muhim boigan masalalarni yechish mumkin.

Eritmalar konsentratsiyasi.

Eritmaning yoki erituvchining ma'lum massa miqdorida yoki ma'lum hajmida erigan modda miqdori eritma konsentratsiyasi deb ataladi.

Eritma konsentratsiyasini bir necha usulda ifodalash mumkin.

1.Erigan modda massasini eritmaning umummiy massasiga nisbati erigan moddaning massasi ulushini tashkil etadi.

$$\omega(x) = \frac{m(x)}{m(x) + m(\text{erituvchi})}$$

(bu yerda: $m(x)$ - erigan modda massasi). Bu qiymat nisbiy kattalik o'lchamsiz bo'ladi. Bu qiymatni 100 ko'paytirilsa, massa ulushining foizlarda hisoblangan qiymati olinadi. Shu bilan birga erigan modda miqdori, eritmaning umumiy miqdoriga nisbatan foiz hisobida ham ifodalanadi. Buning uchun 100g eritma tarkibidagi erigan modda miqdori hisoblanadi.

Bu yerda $S\%$ - eritmaning massa foizi, a - erigan modda massasi, v - erituvchi massasi (konsentratsiya'ning ω dan $C\%$ ifodalarga o'tish uchun ω ni 100%ga ko'paytirilishi yetarlidir).

Eritma konsentratsiyasini mol - foizlarda ham ifodalash mumkin. Buning uchun 100 mol eritmada eruvchi moddaning mol sonlari hisoblanadi.

$$C_M = \frac{n_1}{n_1 + n_2} \cdot 100\%$$

Bu yerda, C_M - eritma mol - foizi, n_2 - erigan modda mol soni:

$$n_2 = \frac{g_2}{M_2}$$

(bu yerda : g_2 erigan modda massasi, M_2 - uning morlekulyar masasi), n_1 - erituvchining mol soni,

$$n_1 = \frac{g_1}{M_1}$$

(bu yerda g_1 - erituvchi massasi, M_1 - erituvchining nisbiy masasi).

Mol - foizlar bilan bir qatorda mol qismlar (yoki ulushlar) ham ishlatiladi:

$$N_2 = \frac{n_2}{n_1 + n_2} \text{ erigan modda mol qismi, } N_1 = \frac{n_1}{n_1 + n_2}$$

$$N_1 + N_2 = 1.$$

erituvchining mol qismidir. Ularning yig'indisi doimo 1 ga teng:

2. Eritma konsentratsiyasi erigan moddaning 1 litr eritmada mollar soni bilan ifodalanadi.

Agar 1l eritmada 1 mol erigan modda bo'lsa, bunday eritma konsentratsiyasi 1 molyar bo'ladi va M bilan belgilanadi. Agar 1l eritmada 0,1 mol eruvchi modda bo'lsa, uning konsentratsiyasi desimolyar eritma deyiladi (0,1M). Yuqoridagi ta'rifga binoan:

$$C_m = \frac{n_{(x)}}{V} \left[\frac{\text{mol} \cdot g}{l} \right]$$

3. Eritma konsentratsiyasi erigan moddaning 1l eritmada ekvivalentlari soni bilan ifodalanadi. Bunday eritmalar normal konsentratsiyali eritmalar deb ataladi.

Normal konsentratsiyani hisoblash uchun quyidagi formuladan foydalaniladi:

$$C_H = \frac{a \cdot 1000}{\Xi \cdot V}$$

bu yerda: C_H - eritmaning normal konsentratsiyasi, a - erigan modda massasi,

Ξ - erigan moddaning ekvivalent massasi (g mol^{-1}),

V - eritmaning umumiy hajmi ml hisobida.

Ko'pincha C_H o'rnida H (yoki N) harflari ham ishlatiladi. Eritma normal

konsentratsiyasi mol - l bilan ifodalanadi: $C_H = \frac{n_{\Xi}}{V}$

Misol. Eritmaning 1 litrida erigan fosfat kislota H_3PO_4 ning massasi 65,34g ga teng. Eritmaning normal konsentratsiyasini toping.

Yechish: bilamizki H_3PO_4 ning ekvivalent massasi $98:3 = 32,67 \text{ g mol}^{-1}$. bu qiymatdan foydalanib, C_H ni hisoblaymiz:

$$C_H = \frac{a \cdot 1000}{\mathfrak{E} \cdot V} = \frac{65,34 \text{ g} \cdot 1000}{32,67 \text{ g} \cdot \text{ekv} \cdot 1000 \text{ ml}} = 2_H$$

5. Eritmalarning fizik xossalarini tavsiflashda ko'pincha molyal konsentratsiyasidan foydalaniladi.

Erituvchining 1 kg massasida 1 mol biror modda eritib hosil qilingan eritma

$$\text{konsentratsiyasi molyal eritma deb ataladi. } C_{molyal} = \frac{a \cdot 1000}{v \cdot M}$$

Bunda: a - erigan modda massasi (gramlar hisobida), v - erituvchi massasi (grammlar hisobida); M - eruvchi moddaning molekulyar massasi.

O'zaro reaksiyaga kirishadigan moddalar eritmalarida ularning normal konsentratsiyasi o'zaro teng bo'lsa, bu eritmalarining teng hajmlarida moddalar koldiksiz reaksiyaga kirishadi. Normal konsentratsiyasi bir-birinikiga teng bo'lmagan eritmalarining koldiksiz reaksiyaga kirishadigan hajmi ularning normalligiga teskari proporsional bo'ladi:

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{N_2}{N_1}$$

Bu yerda: N_1, N_2 - o'zaro reaksiyaga kirishayotgan eritmalarining normal konsentratsiyalari, V_1 - birinchi eritmaning hajmi, V_2 - ikkinchi eritmaning hajmi.

Yuqorida keltirilgan tenglama titrlash tenglamasi nomi bilan analitik kimyoda keng qo'llaniladi. Eritmaning 1 millilitridagi erigan moddaning massa miqdori titr deb ataladi.

Eritmaning 1 millilitridagi erigan moddaning massa miqdori titr deb ataladi.

Titrl bilan normal konsentratsiya orasida quyidagi tenglik mavjud:

$$\text{titr} = \frac{\mathfrak{E} \cdot N}{1000}$$

bu yerda: E - erigan moddaning ekvivalent massasi, N - eritmaning normal konsentratsiyasi.

Misol. Solishtirma massasi 1,19g sm⁻³ bo'lgan 38%li HCl eritmasining titrini toping.

Yechish: Buning uchun quyidagicha hisoblash o'tkazamiz: avval eritmaning normal konsentratsiyasi topiladi, buning uchun 1 l eritmaning massasi 1190g ekanligidan foydalanib, undagi HCl massasini topamiz:

$$1190 - 100 \% \quad m(HCl) = \frac{38 \cdot 1100}{100} = 452,2 \text{ g HCl}$$

$m(HCl)$ - 38%

so'ngra titrni hisoblaymiz:

$$\text{titr} = \frac{m(HCl)}{1000} = \frac{452,2 \text{ g}}{1000 \text{ ml}} = 0,45 \text{ g} \cdot \text{ml}^{-1}$$

Misol: Ishqorning 40 ml eritmasini neytrallash uchun H_2SO_4 ning 0,5n. eritmasidan 24 ml sarf bo'ladi.

Ishqor eritmasining normalligini hisoblang.

Yechish:

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{N_2}{N_1} \quad \text{yoki} \quad V_1 \cdot H_1 = V_2 \cdot H_2 \quad \text{formulaga asoslanib}$$

$$\text{Yechamiz: } H_{1(\text{ishqor})} = \frac{H_{2(\text{kislota})} \cdot V_{2(\text{kislota})}}{H_{1(\text{ishqor})}} = \frac{0,5 \cdot 24}{40} = 0,3H.$$

Misol. Nitrat kislotaning 0,2N eritmasining titrini hisoblab toping.

Yechish: $T = \frac{H \cdot \mathcal{E}}{1000} = g / ml$ formulaga asosan

$$T_{0,2H.(HNO_3)} = \frac{0,2 \cdot 63}{1000} = 0,0126 g / ml$$

Bunda, 63 HNO₃ ning g. ekvivalenti.

Qaytarish uchun savollar

1. Nisbiy atom massa deganda nimani tushunasiz ?
2. Absolyut atom massa bilan nisbiy atom massa o'rtasida qanday farq bor?
3. Qanday stexnometrik qonunlarni bilasiz?
4. Ekvivalentlar qonunini qanday tatbiq qilish mumkin?
5. Avagadro qonuni va undan qanday xulosalar kelib chiqadi?
6. Moddalarni ekvivalenti qanday topiladi?
7. Tarkibning doimiylik qonuni kim tomondan ta'riflangan?
8. Normal sharoit deganda nimani tushunasiz?
9. Bir massa atom birligi nimaga teng?
10. Molyar hajm deganda nimani tushunasiz?
11. 1,7 kg 3%li nitrat kislota eritmasini tayyorlash uchun 15%li kislota eritmasidan necha gramm talab etiladi?
12. 300g 12%li va 200g 3%li eritmalar aralashtirilganda hosil bo'lgan tuzni massa ulushini foizlarda hisoblang.
13. 20%li NaON eritmasining (R = 1,2g/ml) molyar konsentratsiyasi qanchaga teng bo'ladi?
14. 150g suvda 50g CuSO₄ x 5H₂O ni eritishdan hosil bo'lgan eritmadagi tuzning massa ulushini hisoblab toping?

Xorijiy adabiyotlar

4. P.W. Atkins, T.L. Overton, J.P. Rourke, M.T. Weller, and F.A. Armstrong "Inorganic Chemistry" 6th edition ©2014 W. H. Freeman and Company 41 Madison Avenue New York, NY 10010
5. Raymond Chang "Chemistry" 12th edition 2015 McGraw-Hill
6. Gary L. Miessler, St. Olaf College, Paul J. Fischer, Macalester College "Inorganic chemistry" — Fifth edition ©2014 Pearson.

MA'RUZA 4.

Mavzu: Atom tuzilishi asosida noorganik moddalarning sinflari.

Mavzu rejasi:

1. Anorganik birikmalarning eng muhim sinflari.
2. Oksidlar xaqida tushuncha.
3. Kislotalar.
4. Asoslar.

5. Tuzlar.
6. Kislota va asos nazariyalari.
7. Anorganik moddalarning eng muhim sinflari o'rtasidagi genetik bog'lanish.

Tayanch so'z va iboralar: Oksidlar, indifferent oksidlar, aralash oksidlar, kislotalar, arsenat kislota, asoslar, tuzlar, indikaeorlar, lakmus, fenolftalin, proton nazariyasi, solvosistemalar nazariyasi, gidroksoniy ioni, neytral kislotalar, anion kislotalar, protofillar, protogenlar, amfiprotionlar, differensiyalovchilar, Lyuis kislotalari, vodorod ko'rsatkichi, suvning ion ko'paytmasi, gidroliz.

Kimyoviy moddalar shartli ravishda ikki toifaga bo'linadi: anorganik va organik moddalar.

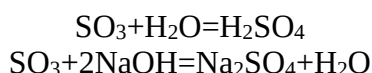
Organik moddalarga uglerodning birikmalari kiritiladi. Ularning tarkibida uglerod va vodorod elementi bo'lishi shart. Anorganik moddalarga ugleroddan tashqari barcha elementlarning birikmalari kiritiladi. Uglerodning kislorodii va boshqa elementlar bilan hosil qilgan ayrim birikmalari ham anorganik moddalarga kiritiladi.

Anorganik moddalarni o'rganish oson bo'lishi uchun ularni tarkibi va xossalariga qarab: oksidlar, asoslar, kislotalar va tuzlar deb ataladigan sinflarga bo'linadi.

Oksidlar. Biri kislorod bo'lgan ikki elementdan tarkib topgan moddalar oksidlar deyiladi. Deyarli barcha kimyoviy elementlar oksidlar hosil qiladi. Hozirgi vaqtga qadar uchta elementning — nodir gazlardan neon, geliy va argonning oksidlari hali olinmagan. Xalqaro nomenklaturaga muvofiq oksidlarning nomi nisbiy elektrmanfiyligi kamroq element nomi bilan nisbiy elektrmanfiyligi katta element lotincha nomining o'zagiga -id qo'shimchasini qo'shib hosil qilinadi. Agar element bir necha oksid hosil qiladigan bo'lsa, u holda ularning nomida elementning oksidlanish darajasi nomidan keyin qavs ichida rim raqami bilan ko'rsatiladi. Masalan, H₂O — suv, FeO — temir (II) oksid, Fe₂O₃ — temir (III) oksid, P₂O₃ — fosfor (III) oksid, P₂O₅ — fosfor (V) oksid, P₄O₆ — tetrafosfor geksaoksid, P₄O₁₀ — tetrafosfor dekaoksid, Cu₂O — mis (I) oksid.

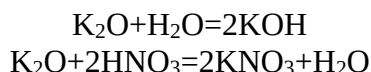
Kimyoviy xossalariga ko'ra oksidlar asosli, kislotali va amfoter oksidlarga bo'linadi.

1. Suv ta'siridan kislota, ishqor ta'siridan tuz hosil qiladigan oksidlar kislotali **oksidlar** deb aytiladi. Bunday oksidlar kislotalar bilan reaksiyaga kirishmaydi. Masalan, SO₂, SO₃, N₂O₅, Cl₂O₇, P₂O₅ va h.k.

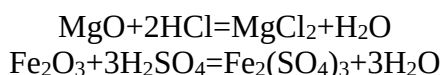


Kislotali oksidlarni metallmaslar va o'zgaruvchi yuqori valentlik namoyon qiluvchi ba'zi metallar hosil qiladi. Masalan, CrO₃, Mn₂O₇ va hokazo.

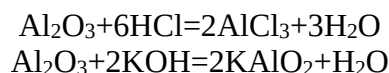
2. Suv ta'siridan tegishli gidroksid, kislota ta'siridan tuz hosil qiluvchi oksidlar asosli oksidlar deb aytiladi. Bunday oksidlar asoslar bilan reaksiyaga kirishmaydi. Masalan, K₂O, MgO, BaO, CaO.



MgO, B₂O₃, Fe₂O₃ elementlarning oksidlari suvda erimaydi va asos hosil qilish reaksiyalarida qatnashmaydi. Lekin ular kislotalarni neytrallaydi va shuning uchun asosli oksid hisoblanadi.



3. Sharoitga qarab ham kislota, ham asos xossalarini namoyon qiladigan oksidlar amfoter oksidlar deyiladi. Amfoter oksidlar suv bilan bevosita birikmaydi, lekin ular ham kislota, ham asoslar bilan reaksiyaga kirishadi. Masalan:



Kaliy metaaluminat Bulardan tashqari indifferent va aralash oksidlar ham ma'lum.

4. Indifferent (betaraf) oksidlar. Kislotalar va asoslar bilan reaksiyaga kirishmaydigan, tuz hosil qilmaydigan oksidlar indifferent oksidlar deyiladi. Bularga misol qilib, quyidagilarni keltiramiz:

CO —uglerod (II) oksid;

NO — azot (II) oksid;

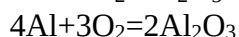
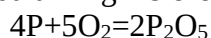
N₂O — azot (I) oksid;

SiO — kremniy (II) oksid.

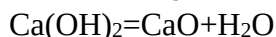
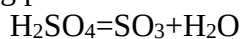
5. Aralash oksidlarga Rb₂O₃, Pb₃O₄, Mn₃O₄, Fe₃O₄ larni misol qilib keltiramiz. Hozirgi kunda ularni tuzsimon oksidlar deyiladi. Tuzsimon oksidlarning tuzilish formulalarini quyidagicha yozish mumkin:

Olish usullari. Oksidlar bir qancha kimyoviy reaksiyalar natijasida hosil bo'ladi:

1. Elementlarning yoki murakkab moddalarning kislorodda to'g'ridan to'g'ri yonganidan:



2. Kislotalarning yoki gidroksidlarning parchalanishidan:

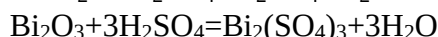
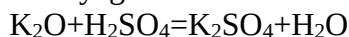


3. Ba'zi tuzlarning qizdirilganda parchalanishidan:



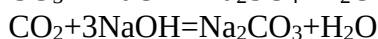
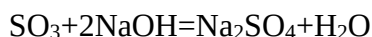
Kimyoviy xossalari. Oksidlarning eng muhim kimyoviy xossalari ularning kislota va asoslar bilan o'zaro reaksiyaga kirishishidan aniqlanadi.

1. Asosli oksidlar kislotalar bilan reaksiyaga kirishib tuz va suv hosil qiladi. Masalan:

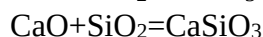
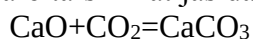


2. Kislotali oksidlar asoslar bilan o'zaro reaksiyaga kirishganda tuz va suv hosil bo'ladi.

Masalan:



3. Asosli va kislotali oksidlarning o'zaro ta'siri natijasida tuz hosil bo'ladi. Masalan:



Kislotalar. Tarkibidagi vodorod ionini metall ionlari bilan almashtirib, tuz hosil qiladigan murakkab birikmalar *kislotalar* deyiladi. Kislotalar eritmalarda ionlarga ajralgan holda bo'ladi. Ular ionlanish jarayonida musbat zaryadli vodorod kationi va manfiy zaryadli kislota qoldig'i anioniga ajraladi. Kislotalar kislorodli va kislorodsiz kislotalarga bo'linadi. Nomidan ko'rinib turibdiki, kislorodli kislotalar tarkibida kislorod atomi bo'ladi (masalan, H₂SO₄, HNO₃, H₃PO₄), kislorodsiz kislotalarda esa kislorod atomi bo'lmaydi (masalan, HCl, HBr, HI, H₂S).

Kislotalarning nomlanishi. Kislotalarning nomi ular hosil qiladigan tuzlarning nomidan olinadi, masalan:

HClO₄—perxlorat kislota

H₃AsO₄—arsenat kislota

H₃PO₄—fosfat kislota

H₂SiO₃—silikat kislota

HCl—xlorid kislota

H₂SO₄ – Sulfat kislota

HNO₃—nitrat kislota

H₂SO₃—sulfIt kislota

H₂CO₃—karbonat kislota

HBr-bromid kislota

Agar element bir xil oksidlanish darajasida bir necha xil kislotalar hosil qiladigan bo'lsa, u holda molekulasida kislorod atomlari kam bo'lgan kislota nomiga „meta“ old qo'shimcha, kislorod atomlari soni eng ko'p bo'lganda esa „orto“ old qo'shimcha qo'shiladi:

HBO_2 —metaborat kislota

H_2SiO_3 —polimetasilikat kislota

H_3BO_3 —ortoborat kislota

H_4SiO_4 —ortosilikat kislota

Kislorodsiz kislotalarning nomi metallmas nomiga „id“ qo'shimcha qo'shish yo'li bilan hosil qilinadi:

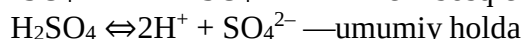
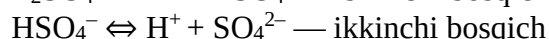
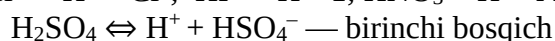
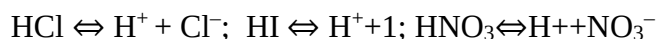
HF —ftorid kislota

HI —yodid kislota

HCl —xlorid kislota

H_2S —sulfid kislota

Kislota tarkibidagi ionlarga ajraladigan vodorodlar soni uning negizlilikini bildiradi. Kislotalarning ionlanishi bosqich bilan boradi va ularning soni kislota negizlilikiga teng bo'ladi. Masalan:

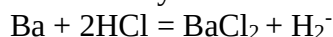
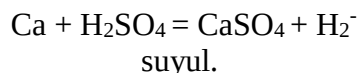


Ikki va undan ko'p negizli kislotalar bosqich bilan dissotsilanganligi uchun nordon tuzlar hosil qiladi. Kislotaning har qaysi molekulasida dissotsilanganda hosil bo'ladigan vodorod ionlarining soni bilan kislota qoldig'ining valentligi aniqlanadi. Xlorid va nitrat kislotalar faqat bir valentli kislota qoldiqlari (Cl^- , NO_3^-) ni, sulfat kislota ikkita bir valentli va ikki valentli kislota qoldig'i (HSO_4^- , SO_4^{2-}) ni hosil qiladi. Fosfat kislota esa uchta (H_2PO_4^- , HPO_4^{2-} , PO_4^{3-}) kislota qoldig'ini hosil qiladi.

Xossalari. Kislotalar suyuqliklar (H_2SO_4 , HNO_3 va b.) yoki qattiq moddalar (H_3PO_4 va b.) bo'ladi. Ko'pchilik kislotalar suvda yaxshi eriydi. Ularning eritmalari nordon ta'mli bo'ladi, o'simlik va hayvon to'qimalarini yemiradi, lakmusning ko'k rangini qizilga o'zgartiradi. Ularning eng muhim kimyoviy xossalari quyidagilar hisoblanadi:

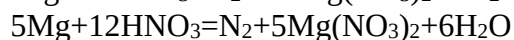
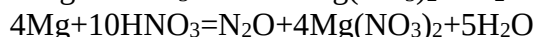
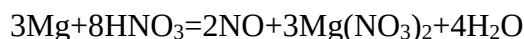
1. Kislotalarning metallarga ta'siri:

a) suyultirilgan H_2SO_4 , konsentrlangan va suyultirilgan xlorid kislota aktivlik (Beketov N.) qatorida vodoroddan chapda turgan metallarning ko'pchiligi bilan reaksiyaga kirishib, vodorodni siqib chiqaradi:



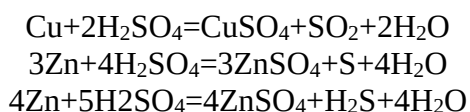
b) aktivlik qatorida vodoroddan o'ngda turgan metallarga suyultirilgan xlorid kislota, sulfat kislota va konsentrlangan xlorid kislota ta'sir qilmaydi;

d) suyultirilgan nitrat kislota aktivlik qatorida vodorodgacha va vodoroddan keyin turgan metallardan simobgacha bo'lgani bilan reaksiyaga kirishadi. Bunda metallarning aktivligi temperatura va sharoitga qarab nitrat kislota dagi NO_3^- ionini NO , N_2O , N_2 va NH_3 gacha qaytaradi:

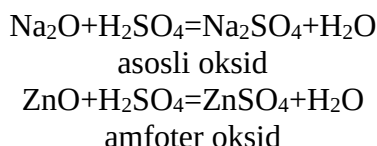


e) konsentrlangan nitrat kislota aktivlik qatorida vodorodgacha va undan keyingi turgan metallarni oksidlaydi (azotning oksidlanish darajasi +4 gacha qaytariladi). $\text{Zn} + 4\text{HNO}_3 = 2\text{NO}_2 + \text{Zn}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{H}_2\text{O}$

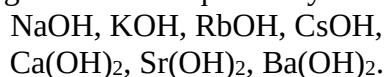
f) konsentrlangan sulfat kislota ham aktivlik qatorida vodorodgacha va undan keyin simobgacha turgan metallarni oksidlaydi. Reaksiya davomida SO_4^{2-} (oksidlanish darajasi +6 bo'lgan oltingugurt) metallning aktivligi va temperatura sharoitiga qarab SO_2 , S va H_2S gacha qaytariladi:



2. Kislotalar asoslar, asosli va amfoter oksidlar bilan reaksiyaga kirishib, tuz va suv hosil qiladi:



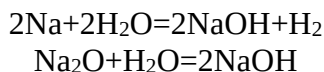
Asoslar. Metall ionlarining gidroksid OH^- gruppasi bilan hosil qilgan murakkab birikmalari asoslar deb ataladi. Suvda eriydigan asoslar ishqorlar deyiladi. Bularga



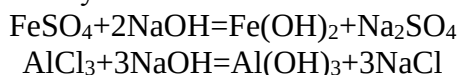
Nomlanishi. Xalqaro nomenklaturaga muvofiq asoslarning nomi metall nomi bilan gidroksid so'zidan hosil qilinadi. Masalan, NaOH — natriy gidroksid, KOH — kaliy gidroksid, Ca(OH)_2 — kalsiy gidroksid. Agar element bir necha asos hosil qiladigan bo'lsa, u holda asosning nomida gidroksid gruppalarining soni bilan ko'rsatiladi. Fe(OH)_2 — temir (II) gidroksid, Fe(OH)_3 — temir (III) gidroksid.

Bu nomlardan tashqari, ba'zi eng muhim asoslar uchun odat bo'lib qolgan nomlar ham ishlatiladi. Masalan, natriy gidroksid NaOH — o'yuvchi natriy, kaliy gidroksid KOH — o'yuvchi kaliy, kalsiy gidroksid Ca(OH)_2 — so'ndirilgan ohak, bariy gidroksid Ba(OH)_2 — o'yuvchi bariy deyiladi.

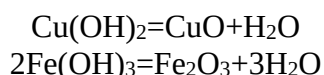
Olinishi. Suvda eriydigan asoslar, ya'ni ishqorlar metallarni yoki ularning oksidlarini suv bilan o'zaro ta'sir ettirib olinadi:



Suvda kam eriydigan asoslar bilvosita yo'l bilan, chunonchi: tegishli tuzlarning suvdagi eritmalariga ishqorlar ta'sir ettirish yo'li bilan olinadi:

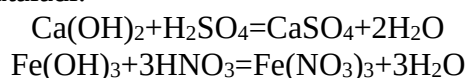


Xossalari. Ishqorlarning eritmaları qo'lga surilganda sovunga o'xshab tuyuladi. Indikatorlarning rangini o'zgartiradi: qizil lakmusni ko'k tusga, rangsiz fenoltaleinni pushtiranga kiritadi. NaOH va KOH ishqorlar qizdirishga juda chidamlidir. Masalan, NaOH 1400°C da parchalanmasdan qaynaydi. Lekin asoslarning ko'pchiligi qizdirilganda parchalanadi. Masalan:

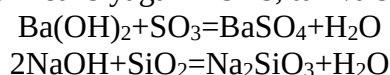


Asoslarning eng muhim kimyoviy xossalari quyidagilarni keltirsa bo'ladi:

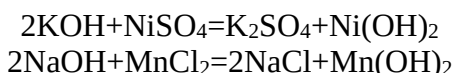
1. Asoslar kislotalar bilan reaksiyaga kirishib, tuz va suv hosil qiladi va bu reaksiya neytrallanish reaksiyasi deb ataladi.



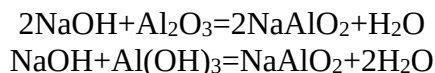
2. Ishqorlar kislota oksidlari bilan reaksiyaga kirishib, tuz va suv hosil qiladi.



3. Ishqorlar turli tuzlarning eritmalari bilan o‘zaro ta’sir etib, yangi tuz va yangi asos hosil qiladi.

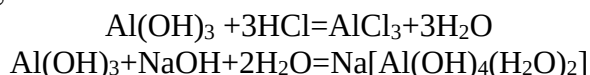


4. Ishqorlar amfoter oksid va amfoter gidroksidlar bilan reaksiyaga kirishib, tuz va suv hosil qiladi.

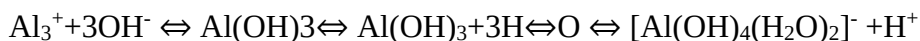


Amfoter gidroksidlar. Dissotsilanganda bir vaqtning o‘zida vodorod kationlari H^+ ni ham, gidroksid-ionlar OH^- ni ham hosil qiladigan gidroksidlar amfoter gidroksidlar

deyiladi. Bularga $\text{Al}(\text{OH})_3$, $\text{Zn}(\text{OH})_2$, $\text{Cr}(\text{OH})_3$, $\text{Be}(\text{OH})_2$, $\text{Ge}(\text{OH})_2$, $\text{Sn}(\text{OH})_4$, $\text{Pb}(\text{OH})_4$ va boshqalar misol bo‘la oladi. Elektrolitik dissotsilanish nazariyasiga ko‘ra, asoslarning barcha umumiy xossalari (qo‘lga surilganda sovunga o‘xshab tuyulishi, indikatorlarning rangini o‘zgartirishi, kislotalar, kislotali oksidlar va tuzlar bilan o‘zaro ta’sirlashuvi) gidroksid-ionlar OH^- tufaylidir. Amfoter gidroksidlar kislotalar eritmalari bilan ham, ishqorlarning eritmalari bilan ham o‘zaro ta’sirlashadi. Masalan:



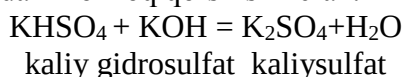
Hozirgi vaqtda amfoter gidroksidlarning ishqoriy eritmalarida erishi odatda gidroksotuzlar (gidroksokomplekslar) hosil bo‘lish jarayoni sifatida qaraladi. Ko‘pchilik metallarning gidroksokomplekslari mavjudligi tajribada tasdiqlangan: $[\text{Zn}(\text{OH})_4]^{2-}$, $[\text{Al}(\text{OH})_4(\text{H}_2\text{O})_2]^{2-}$, $[\text{Al}(\text{OH})_6]^{3-}$ va b. Aluminiyning gidroksokomplekslari eng barqaror hisoblanadi. Bunday nuqtayi nazar yuqorida qilingan xulosalarni o‘zgartirmaydi: amfoter gidroksidda, masalan, $\text{Al}(\text{OH})_3$ va shunga o‘xshashlarda kislotali muhitda muvozanat aluminiy tuzlari hosil bo‘lish tomoniga, ishqoriy muhitda — gidroksokomplekslar hosil bo‘lish tomoniga siljiydi. Ravshanki, suvdagi eritmada muvozanat mavjud bo‘ladi, uni ushbu tenglama bilan ancha aniq ifodalash mumkin:



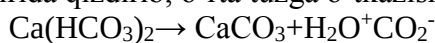
Tuzlar. Tarkibi metall ionlari va kislota qoldiqlaridan iborat bo‘lgan murakkab birikmalar tuzlar deyiladi. Tuzlar, tuz hosil qiluvchi metall ionlari va kislota qoldig‘i xususiyatiga qarab, har xil turga bo‘linadi:

—normal	(o‘rta)	tuzlar	KNO_3 ,	K_2SO_4
—nordon	(gidro)	tuzlar	KHSO_4 ,	$\text{Ca}(\text{HSO}_4)_2$
—asosli	(gidroksi)	tuzlar	$\text{Mg}(\text{OH})\text{NO}_3$,	$\text{Al}(\text{OH})\text{SO}_4$
—qo‘shaloq		tuzlar		$\text{KAl}(\text{SO}_4)_2$
— kompleks tuzlar	$[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{SO}_4$, $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$			

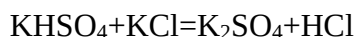
Normal (o‘rta) tuzlar kislota molekulasida tarkibidagi hamma vodorod ionlari metall bilan to‘liq o‘rin almashinishidan yoki asoslar tarkibidagi gidroksil OH^- ionlari kislota qoldig‘iga to‘liq almashinishidan hosil bo‘lgan mahsulotdir. Nordon tuzni normal tuzga aylantirish uchun shu tuzni hosil qiladigan ishqordan mo‘lroq qo‘shish kerak.



Nordon tuzni temperatura ta’sirida qizdirib, o‘rta tuzga o‘tkazish mumkin:



Ba’zi hollarda nordon tuz shu tuzni hosil qilgan metallning boshqa tuzi ta’sirida normal tuzga aylantiriladi:



Nordon tuzning struktura formulasini yozishda shuni esda tutish zarurki, tuzning tarkibidagi vodorod va metall kislorod orqali markaziy atom bilan bog'lanadi:

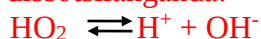
Tuzlarning nomlanishi. Tuzlarning xalqaro nomlanishi eng ko'p tarqalgan. Bunda tuzning nomi kationning nomi bilan anionning nomidan hosil qilinadi. Odatda, anion va kationlarning soni ko'rsatilmaydi. Agar bitta metallning o'zi turli xil oksidlanish darajalarini namoyon qiladigan bo'lsa, uning oksidlanish darajasi metall nomidan keyin qavs ichida rim raqami bilan ko'rsatiladi. Masalan, KNO_3 — kaliy nitrat, FeSO_4 — temir (II) sulfat, $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ — temir (III) sulfat, NaCl — natriy xlorid.

KISLOTA VA ASOS NAZARIYALARI

Hozirgi vaqtda kislota va asoslar haqida umumlashgan bir qancha nazariyalar ma'lum. Bulardan solvo sistemalar nazariyasi, proton nazariyasi va elektron nazariyasi keng qo'llaniladi. Bu nazariyalarning har biri turlicha negizlar asosida kelib chiqqan bo'lishiga qaramay, bir-biriga zid emas hamda kislota-asos birikmalarining o'zig axos tomonlarini ochib beradi. Kislota va asos haqidagi nazariyalarning hozirgi ifodasini ishlab chiqishda boshqalar bilan bir qatorda o'zbekistonlik olim M.I.Usanovichning xizmati katta bo'ldi.

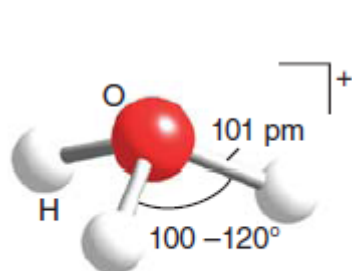
1.Solvosistemalar nazariyasi

Suv dissotsilanganda:

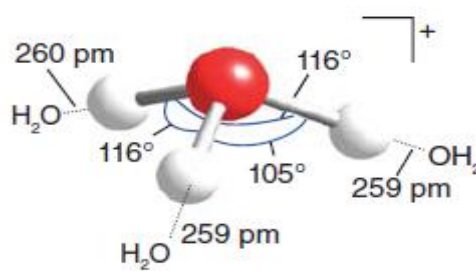


vujudga kelgan H^+ va OH^- ionlari boshqa ionlar kabi suvli eritmada gidratlanadi.

Vodorod ioni suv molekulasini bilan osongina birikib, gidroksoniy ionini xosil qiladi.



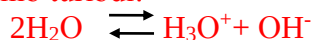
1 H_3O^+



2 H_3O^+

Gidroksoniyni ba'zi birikmalaridan kristall holda ajratib olish mumkinligini aniqlangan.

Shunday qilib, suvning o'zi dissosilanganda ham gidroksoniy ioni vujudga kelishi quyidagi tenglamadan ko'rinib turibdi:



O'tkazilgan tajribalar aminlarning ko'pgina anorganik tuzlarni eritishi, ularning eritmaları ham tok o'tkazishini ko'rsatdiki, bu elektrolitik dissosilanishdan darak berdi. Elektrolitlarning suvdagi eritmalarida va suyuq ammiakda o'tkazilgan reaksiyalar orasida yaqinlik borligi ko'rindi. Ammiakning o'zi ham oz bo'lsa-da dissosilanishi aniqlangan:



Vodorod ioni eritmada solvatlangan bo'lib, u erituvchining bir molekulasini bilan tezgina reaksiyaga kirishadi:



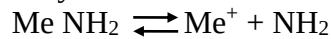
Natijada gidroksoniy ioniga o'xshash bo'lgan ammoniy ioni hosil bo'ladi. Ammiakning dissosilanishi ham suvnikini kabi borpadi:



NH_2^- ioni OH^- ga o'xshash iondir.

Ammiak bilan o'tkazilgan ilmiy kuzatishlar metallarning amidlarini gidroksidlarga o'xshash birikmalar deb qarashga imkon berdi.

Bu o'xshashlik OH^- va NH_2^- ionlari hamda suv bilan ammiak molekularining izoelektronlik xususiyatlari bilan yanada ravshanlashadi. Bular orasidagi o'xshashlik ularning ko'pginaxossalarida namoyonbo'ladi. Asoslarning suvdagi eritmalari kabi amidlarning ammiakli eritmalari dissosilanishi tufayli elektr tokini o'tkazadi.



Manashu eritmalarida fenolftalein qizaradi, kislota qo'shilganda ular neytrallanadi. Amidlarning erishi gidroksidlarning erishiga mos keladi. Bundan suyuqammiak muhitidagi metall amidlari OH^- guruxsiga egabo'lmasligiga qaramay, o'zini kuchli asoslardek tutadi, degan xulosa kelib chiqadi.

Agar suyuqammiakdaammoniy tuzi eritilib, unda tegishlichakislota eritmasi hosil qilinsa vaolingan ma'lumotlar taqqoslansa, bular bir xilligini, ya'ni har ikkala holda ham ammoniy tuzi eritmasi vujudga kelganligi kuzatiladi.

Franklin suyuq ammiakda eritilgan ammoniy tuzlari metallarning amidlari bilan kislotalar kabi reaksiyaga kirishuvini ko'rsatdi. Demak, suyuqammiakdagi ammoniy tuzlari o'zini kislota kabi tutadi. Suyuqammiakdagi neytrallanish reaksiyasi dissosilanmagan eritma molekularining hosil bo'lishigaolib keluvchi jarayondan iborat bo'ladi. Ko'rilgan qonuniyatlar kislota vaasoslarning yangi solvosistemalar nazariyasida o'z aksini topdi.

Ushbu nazariyaga binoan eritmada erituvchi dissosilanganda musbat ionlar hosil qiluvchi birikmakislota deb qaraladi. Asos bo'lib eritmada erituvchining o'zi dissosildanganda manfiy ionlar hosil qiluvchi birikmalar qabul qilinadi.

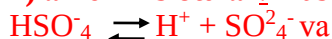
2. **Proton nazariyasi.** Brensted-Laurilar tomonidan taklif qilingan bu nazariyagaasosan proton beraoluvchi har qanday zarracha (molekula yoki ion)**kislota**bo'ladi. Protonni biriktirib oluvchi har qanday zarracha **asos**dir.

Proton nazariyasiga muvofiq kislotalar uch xilgabo'linadi:

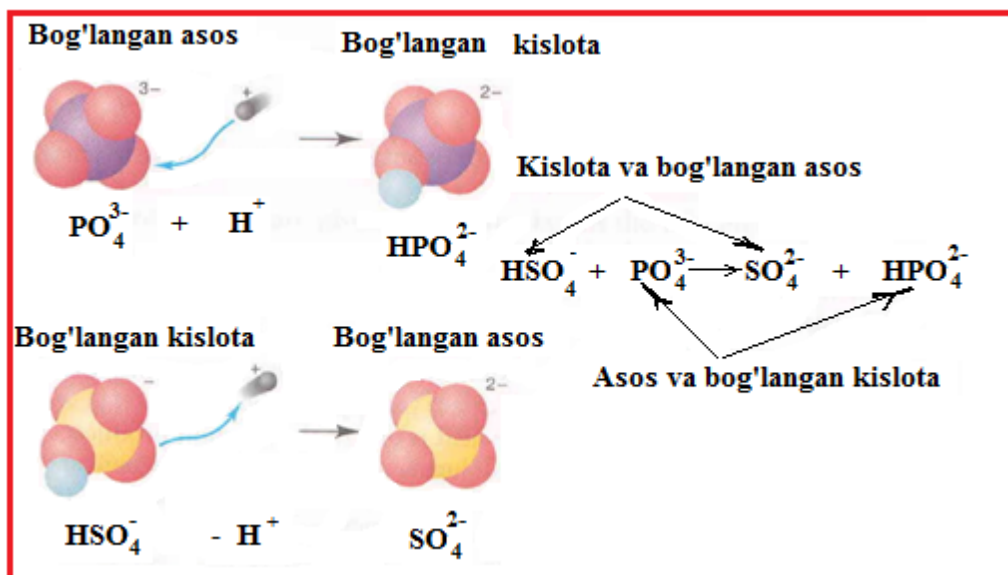
1) **neytral kislotalar:** bularga misol qilib xlorid kislota yoki sulfat kislotani ko'rsatish mumkin:



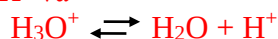
2) **anion kislotalar:** musbat va manfiy ionlardan iborat bo'ladi.



3.1-rasm



3) **kation kislotalar**: musbat ionlardan iborat bo'ladi.



Kation kislotalarga ko'p valentli metallarning gidratlangan ionlari ham kiradi.

Kislotalarga ko'pgina komplekslar kiradiki, bularning ham proton berishga qodirligi ma'lum.

Asoslarni ham kislotalar kabi neytral (suv, aminobirikmalar) anionli (Cl^- , OH^-) va kationli (H_3O^+ , NH_4^+) sinflarga ajratish mumkin.

Proton nazariyasiga muvofiq proton ajralishining har qanday reaksiyasi quyidagi sxema orqali ifodalanadi:

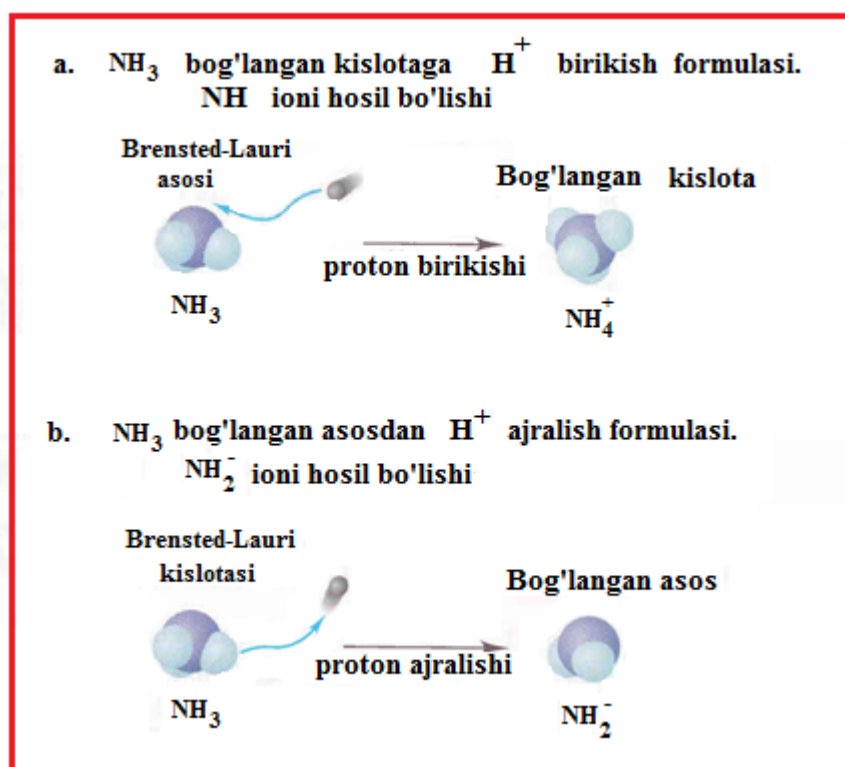


Bunday jarayonda ishtirok etuvchi asos vakislota mujassamlashgan bo'ladi. Masalan, HSO_4^- sulfat kislota H_2SO_4 bilan mujassamlashgan asos, H_3O^+ ioni esa asos bo'lgan H_2O ga mujassamlashgan kislota dir.

Proton nazariyasida proton ajralishi bilan boradigan **erituvchining o'zi dissotsilanishi katta ahamiyatga egadir. Buning miqdoriy kattaligi avtoprotoliz konstantasi (avtoprotolizning ion ko'paytmasi)** bilan xarakterlanadi.

Erituvchining o'zi qanchalik kuchli dissosilansa, uning kislotaliligi shunchalik yuqori bo'ladi.

3.2-rasm



Erituvchining yana bir muhim xususiyati uning **protonga yaqinligi** bo'lib, mazkur erituvchida proton solvatlanishida ajraluvchi energiya bilan belgilanadi. Protonga moyillik qanchalik ko'p bo'lsa, erituvchining asos xossalari shunchalik kuchli namoyon bo'ladi. Protonga moyilik ammiakda kuchli, bundan keyingi o'rinda gidrazin, suv, etil spirt va boshqalar turadi.

Osonlik bilan proton biriktiruvchi moddalar **protofillar** (ammiak, gidrazin va boshqalar) va oson uzatuvchilar **esa protogenlar** (HNO_3 va boshqalar) deyiladi. Protonni bir yo'la ham biriktirib, ham uzatuvchilar **amfiprotionlar** (suv, metil spirt va boshqalar) deb ataladi.

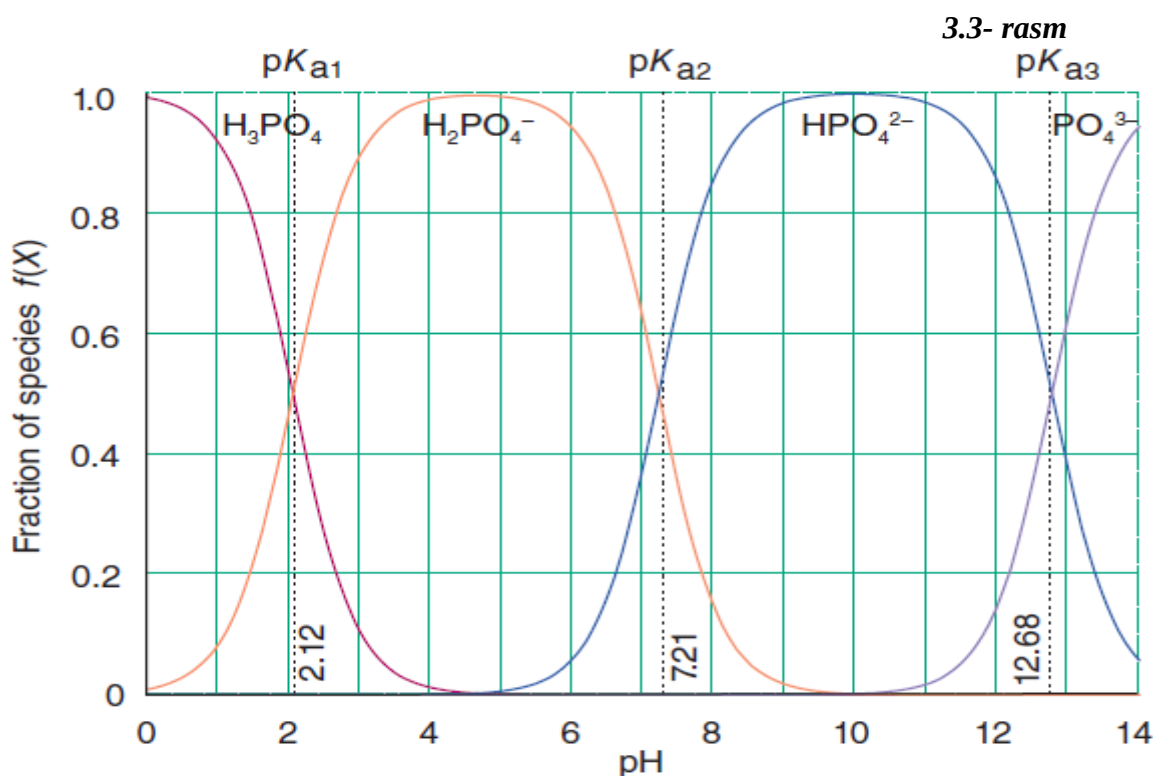
Kislotalar (yoki asoslar) kuchining farqini sezdirmaydigan erituvchilar **nivelirlovchilar** deyiladi. Kislotalar (yoki asoslar) kuchining farqini yuqori darajada sezdiradigan erituvchilar **differensiylovchilar** deyiladi. Kislotalar uchun differensiylovchi erituvchilar sifatida sirkakislota, etil spirt, aseton vashu kabi suvga qaraganda protonga moyilligi kamroq bo'lgan organik erituvchilarni ko'rsatib o'tish mumkin.

Agar suvsiz sirkakislota kislotalar uchun differensiylovchi erituvchi bo'lsa, asoslar uchun nivelirlovchi erituvchi bo'ladi.

Erituvchining o'zi qanchalik kuchli dissosilansa, uning kislotaliligi shunchalik yuqori bo'ladi.

Ko'p negizli kislotalarda kislota-asosli muvozanati quydagi diagramma asosida taqsimlanadi. Masalan: uch negizli kislota H_3PO_4 ionlar hosil qilishida uchta pratonni berib yuboradi $H_2PO_4^-$, HPO_4^{2-} va PO_4^{3-}

$$\alpha(H_3PO_4) = \frac{[H_3PO_4]}{[H_3PO_4] + [H_2PO_4^-] + [HPO_4^{2-}] + [PO_4^{3-}]}$$



Uch negizli ortofasfat kislotasining eritmasida hosil bo'lgan zarrachalarinig taqsimlanish diagrammasi.

Elektron nazariyasi. Bu nazariyani Lyuis taklif qilgan bo'lib, asos sifatida kimyoviy bog' hosil bo'lishi uchun elektron juftini beruvchi modda, kislota sifatida esa elektron juftlarini qabul qiluvchi modda-elektron juftlari akseptori qabul qilingan. Elektron nazariyasigako'rakislota - asos reaksiyasi donor-akseptor bog'lanish hosil bo'lishidan iboratdir. Kislota bilan asosning birikishidan adduktlar deb ataluvchi tuzsimon modda hosil bo'ladi.



Elektron nazariya suvli eritmalarida boradigan neytrallanish, kompleks hosil bo'lish, aminobirikmalarning ba'zi galogenidlar hamdaangidridlarning suv bilan reaksiyalarini o'xshash jarayonlar sifatida qaraydi. Elektron juftlari donor bo'lgan moddalar **Lyuis asoslari, elektron juftlari akseptor bo'lgan moddalar Lyuis kislotalari deyiladi.**

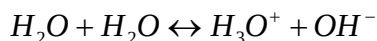
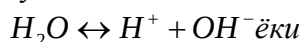
Lyuis asoslariga ba'zi aminobirikmalar (ammiak, alifatik va aromatik aminlar, galogenid-ionlar, piridin asoslari, xinolin asoslari vaxokazolar), ketonlar yoki umumiy formulasi X_2SO bo'lgan (X-galogen atomi) birikmalar kiradi.

Lyuis kislotalariga misol qilib bir qator elementlarning galogenidlari, kumush, xrom, platina kabi hamda boshqa ionlarni - kompleks hosil qiluvchilarni ko'rsatish mumkin. Bularning ba'zilar amaliy ahamiyatga egadir.

Kislota - asos nazariyasi doirasidagi reaksiyalar o'zining tez borishi, katalizator qo'llashni talab qilmasligi va mahsulot unumining 100% ga qadar etishi bilan ajralib turadi. Bunday reaksiyalar kimyoviy analizda ko'p qo'llaniladi. Ayniqsa suvsiz titrlashda juda qo'l keladi. Kislota - asos nazariyasidan anorganik sintezda foydalanib, judako'plab yangi moddalar olingan. Ftorlash prosessidagi sintetik materiallar, biologik aktiv moddalar, meditsina uchun zarur preparatlar va boshqalar bunga misol bo'laoladi. Suyuqammiakdaolib boriluvchi bir qancha reaksiyalar ham kislota - asos reaksiyalaridan hisoblanadi. Boshqa yo'llar bilan olib bo'lmaydigan moddalar - kremniy tetramid, nitrolizamid, sulfamid vashu kabi boshqa muhim birikmalar shu yo'l bilan olinganligi kislota-asos nazariyasining faqat nazariy ahamiyatga ega bo'lib qolmay, uning ulkan amaliy istiqboli borligidan dalolat beradi.

Suvning dissosilanishi va vodorod ko'rsatkichi

Ma'lumki suv kuchsiz elektrolit, aniqrog'i kuchsiz amfolitdir. Suv molekulasini oz miqdorda bo'lsa – da, quyidagi tenglama boyicha dissosilanadi:



Muvozanat juda kuchli ravishda chap tomonga siljiydi.

Bu reaksiya qaytar bo'lgani uchun unga massalar ta'siri qonunini qo'llasak, suvning dissosilanish doimiysi:

$$K_{\text{duc}} = \frac{[H^+] \cdot [OH^-]}{[H_2O]} = 1,8 \cdot 10^{-16} \quad (t^0 = 20^0 C) \text{ bo'ladi.}$$

Ko'rinib turibdiki, suvda 1 molekula H_2O dissosilansa, teng miqdorda $H^+(H_3O^+)$ va OH^- ionlari hosil bo'ladi, ya'ni suvda doimo $[H^+] = [OH^-]$ dir.

Aksariyat hollarda suvli eritmalaridagi H^+ va OH^- ionlarining miqdorini bilish zarur. Shu boisdan suvdagi H^+ va OH^- ionlari miqdorini K_{dis} formulasi asosida hisoblash mumkin:

$$[H^+][OH^-] = K_{\text{duc}}[H_2O] = K_w$$

bo'lib, K_w – suvning ion ko'paytmasi deyiladi va suvda doimo H^+ va OH^- lar konsentrasiyalarining ko'paytmasi ayni temperaturada o'zgarmas sonidir.

Agar suvda erigan suvning molyar konsentrasiyasini hisoblasak: 1 litr $H_2O = 1000 \text{ g } H_2O$ bo'ladi, chunki $\rho = 1 \text{ g/cm}^3$

$$C_M = \frac{m_{H_2O} \cdot 1000}{M \cdot V} = \frac{1000 \cdot 1000}{18 \cdot 1000} = 55,56 \text{ mol/l}$$

$$[H^+][OH^-] = \sqrt{K_w} = \sqrt{1 \cdot 10^{-14}} = [H^+] = [OH^-] = 1 \cdot 10^{-7} \text{ mol/l kelib chiqadi.}$$

Ushbu qiymatlarga asosan suvda doimo $[H^+] = 1 \cdot 10^{-7} \text{ mol/l}$ va $[OH^-] = 1 \cdot 10^{-7} \text{ mol/l}$ bo'ladi.

Eritmaning pHi deb, shu eritmada H^+ - ionlari konsentrasiyasining o'nli logarif-mining manfiy ishora bilan olingan qiymatiga aytiladi:

$$pH = \lg[H^+] = -\lg C_{H^+}$$

Toza distillangan suvning pH i: $pH = -\lg 1 \cdot 10^{-7} = -[\lg 1 + (-7 \cdot \lg 10)] = -(-7 \cdot 1) = 7$

Xuddi shuningdek, OH^- ionlari ko'rsatkichi ham mavjud (pOH) bo'lib,

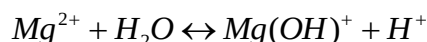
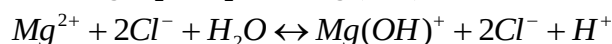
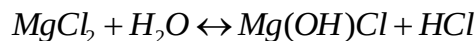
$$pOH = -\lg 1 \cdot 10^{-7} = -[\lg 1 + (-7 \cdot \lg 10)] = -(-7 \cdot 1) = 7 \text{ bo'ladi.}$$

Doimo $pH + pOH = 14$ ga teng.

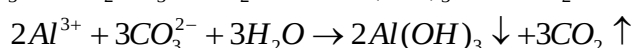
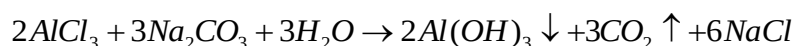
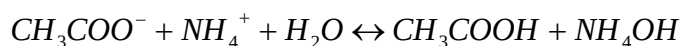
Tuz ionlarining suv bilan o'zaro ta'sir etib, kuchsiz elektrolit hosil qilishi tuzning gidrolizlanishi deyiladi.

Tuzlar gidrolizi 3 turga bo'linadi.

1. Kuchsiz kislota va kuchli asosdan hosil bo'lgan barcha tuzlar gidrolizga uchraydi va bunda eritma ishqoriy muhitga ega bo'ladi ($pH > 7$). Ushbu gidroliz anion boyicha gidroliz deb ataladi. Anion boyicha gidrolizda tuz hosil qilgan kislota qanchalik kuchsiz bo'lsa, gidroliz jarayoni shunchalik chuqurlashadi, ya'ni reaksiya muvozanati o'ng tomonga kuchliroq siljiydi. Xulosa qilib aytganda, shunday vaziyatda ishqoriy muhit kuchayib boradi. Agar kislota qoldig'ining suv molekulalarini qutblash xususiyati kuchsiz bo'lsa, gidroliz reaksiyasi sodir bo'lmasligi mumkin. Masalan: barcha kuchli kislotalar anioni (**Cl^- , Br^- , J^- , NO_3^- kabilar**) gidroliz jarayoniga qatnashmaydi. **CH_3COONa , KCN , $KClO$, Na_2CO_3 , $Na_2C_2O_4$.**
2. Kuchli kislota va kuchsiz asosdan hosil bo'lgan tuzlar gidrolizga uchraydi. Ular eritmada kislotali muhitga ega bo'ladi ($pH < 7$). **NH_4Cl , $Cu(NO_3)_2$, $FeCl_3$, $Al(NO_3)_3$, $SnCl_2$, $MgCl_2$.** Xulosa qilib aytganda, **Cu^{2+} , Be^{2+} , Al^{3+} , Fe^{3+} , Fe^{2+} , Cr^{3+}** lar kuchsiz asos kationlari bo'lishi sababli ularning tuzlari eritmada kation boyicha gidrolizga uchraydi va natijada gidroksotuzlar hosil qiladi.



3. Kuchsiz asos va kuchsiz kislotalardan hosil bo'lgan tuzlar gidrolizga uchraydi ($pH = 7$). **CH_3COONH_4 , $(NH_4)_2CO_3$, Al_2S_3 , $Al_2(SO_3)_3$, Cr_2S_3 , $AlCl_3$** va hokazo. Organik modda-lardan murakkab efirlar, galogenalkillar, galogenangidridlar, sulfokislotalarning ishqoriy sharoitda sodir bo'ladigan gidrolizi ham qaytmas reaksiyalarda qatnashadi. Gidroliz jarayonida hosil bo'lgan kuchsiz kislota va kuchsiz asoslarning dissasiyalanish darajasi kichik bo'lishi tufayli eritmada erkin holdagi H^+ va OH^- ionlari sezilarli miqdorda bo'lmaydi va eritmaning muhiti deyarli neytral holatda bo'ladi.



Kuchli kislota va kuchli asosdan hosil bo'lgan tuz gidrolizga uchramaydi. Masalan: K_2SO_4 , $NaNO_3$, $BeCl_2$ va hokazo.

Gidroliz jarayoni qaytar jarayon hisoblanadi. Gidrolizni to'liq amalga oshirish yoki to'xtatib qoyish mumkin. Buning uchun quyidagi shartlar bajarilishi lozim.

Gidroliz oldini olish uchun:

1. Eritma konsentratsiyasini oshirish.

2. Eritmani sovutish.
3. Gidroliz natijasida hosil bo'lishi kutilayotgan muhitni oldindan tayyorlash kerak.

Gidrolizni tezlatish uchun:

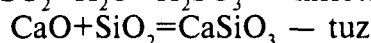
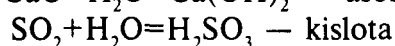
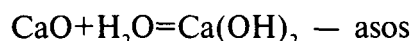
1. Eritmani suyultirish kerak.
2. Eritmani qizdirish kerak.
3. Gidroliz natijasida hosil bo'lishi kerak bo'lgan muhitga teskari muhit yaratish lozim.

Anorganik moddalarning eng muhim sinflari o'rtasidagi genetik bog'lanish

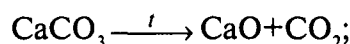
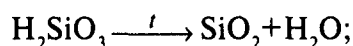
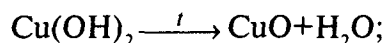
Oldingi mavzularda anorganik moddalarning to'rtta eng muhim sinflari — oksidlar, asoslar, kislotalar va tuzlar bilan tanishib chiqdik.

Ularning xossalari batafsil o'rganish bir-biriga ko'pjihtdan bog'liq ekanligini ko'rsatadi.

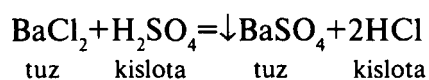
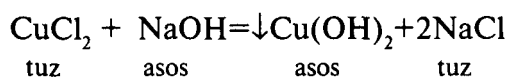
1. Oksidlardan asoslar, kislotalar va tuzlarni olish mumkin:



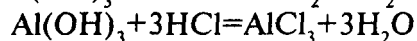
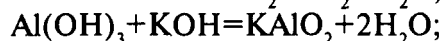
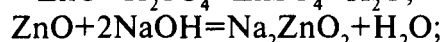
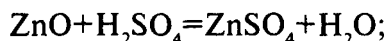
- 2 Asoslardan, kislotalardan va tuzlardan oksidlarni olish mumkin:



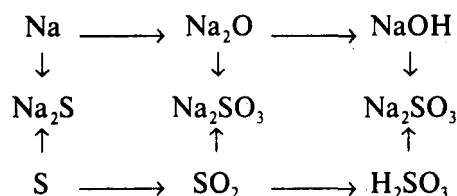
3. Asoslar, kislotalar va tuzlar aro reaksiyaga uiiww yu,2 III m., asos va kislotalarni hosil qilishi mumkin:



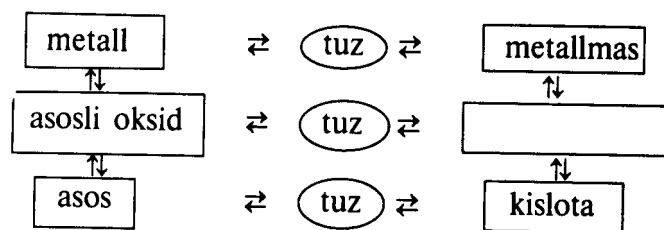
4. Amfoter oksidlar va amfoter asoslar ham kislotalar bilan, ham asoslar bilan reaksiyaga kirishib tut va suv hosil qiladi:



Bulaming hammasi oksid, asos, kislota va tuzlar orasida tabiiy bog'lanish mavjudligini ko'rsatadi. Bunday bog'lanishni quyidagi o'zgarishlarda ko'rsatish mumkin:



Buni umumiy tarzda quyidagicha ifodalash mumkin.



Takrorlash uchun savollar

1. Kislota asos nazariyalari haqida nimalar bilasiz
2. Vodorod ko'rsatkich deganda nimani tushunasiz
3. Qanday gidroliz turlarini bilasiz

Xorijiy adabiyotlar

1. P.W. Atkins, T.L. Overton, J.P. Rourke, M.T. Weller, and F.A. Armstrong "Inorganic Chemistry" 6th edition ©2014 W. H. Freeman and Company 41 Madison Avenue New York, NY 10010
2. Raymond Chang "Chemistry" 12th edition 2015 McGraw-Hill
3. Gary L. Miessler, St. Olaf College, Paul J. Fischer, Macalester College "Inorganic chemistry" — Fifth edition ©2014 Pearson.

MA'RUZA 5.

KIMYOVIY TERMODINAMIKA VA KINETIKA ASOSLARI

Mavzu rejasi

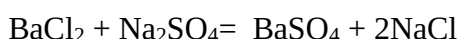
1. Kimyoviy reaksiyalarning tezligi. Gomogen va getrogen reaksiyalar.
2. Kimyoviy reaksiya tezligiga ta'sir etuvchiomillar.
3. Reaksiyaning aktivlanish energiyasi. Kataliz va katalizatorlar. Ingibitorlar.
4. Qaytar va qaytmas reaksiyalar.
5. Kimyoviy muvozanat va uni siljitish omillari. Le-Shatele printsipli.

Kimyoviy kinetika reaksiyalar tezligini urganuvchi fan kismi bo'lib, turli reaksiyalar uchun turlichabo'ladi. Masalan, portlash jarayonlari sekundning o'n mingdan bir ulushlarida borsa, ba'zi reaksiyalar soatlar va kunlar davomida sodir bo'ladi. Kimyoviy reaksiyalar kinetikasini o'rganish ilmiy va amaliy ahamiyat kasb etadi. Sanoatda mahsulot olish uchun o'tkaziladigan reaksiyaning qanday tezlikda borishi uning iqtisodiy samarasi bilan o'lchanadi. Mazkur reaksiyaning tezligini oshirish va xalal beruvchi reaksiyalar tezligini kamaytirish ishlab chiqarish unumini oshirishga, xomashyodan to'laroq foydalanish va kam vaqt ichida ko'p mahsulot ishlab chiqarishga imkon beradi. Shuning uchun reaksiyalarning qaysi sharoitda tez yoki sekin borishini aniqlash vashunga qarab, ularning tezliklarini boshqara bilish hozirgi ilmiy texnika progressi asrida g'oyat muhimdir.

Ilmiy jihatdan olganda esa, kimyoviy reaksiyalarning kinetikasini o'rganish turli reaksiyalarning qanday yo'llar bilan borishini, ya'ni ularning mexanizmini o'rganishga

yordam beradi. Bu esa kimyoviy reaksiyaning yo'nalishini va ularning tezligini boshqarish imkonini tug'diradi. XIXasr oxirlarigacha reaksiyalarning klassifikatsiyasi, shu bilan bir qatorda faqat oddiy reaksiyalarinigina boshqaradigan tenglamalari bilan shug'ullanishgan, fizik-kimiyoning bu qismi **formal kinetika** deb yuritiladi. XXasr boshlaridan kinetikani o'rganishda asosiy e'tibor kimyoviy reaksiyalarning mohiyati va mexanizmini o'rganishga qaratildi, reaksiyalar kinetikasini mumkuin qadar chuqur va to'la o'rganishga kirishildi. Umuman, kimyoviy reaksiyalarning tezligi haqidagi tushuncha kimyodagi eng muhim tushunchalardan bo'lib, moddalarning o'zgarishi va ularni sanoat miqyosida olishning iqtisodiy samaradorligi haqidagi tasavvurlar bilan bog'liqdir. Kimyoviy jarayonlarni boshqaruvchi eng muhim faktorlar (moddalar tabiatidan va erituvchilardan tashqari) to'rttadir: 1) harorat; 2) bosim; 3) reaksiyaga kirishuvchi moddalar konsentratsiyasi; 4) katalizator; reaksiyaning aktivlanish energiyasi kimyoviy reaksiyalar tezligigaoid muammolarni xal qilishda X.R.Rustamov va uning shogirdlari bajargan ishlari muxim xissa bo'lib qo'shildi.

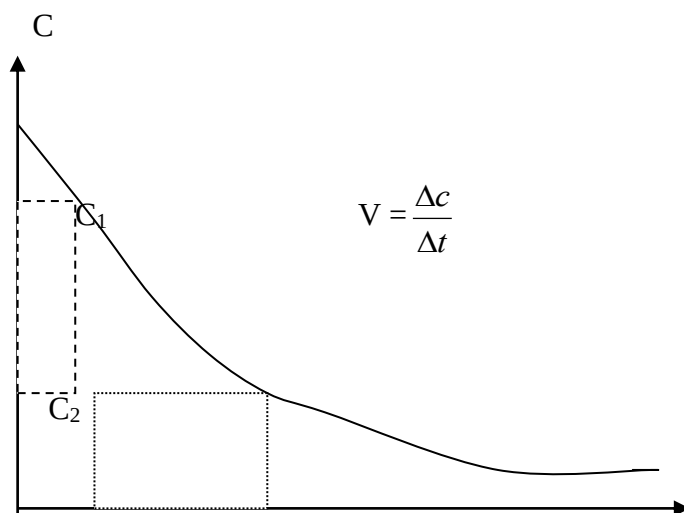
Barcha reaksiyalar **gomogen va geterogen** reaksiyalarga bo'linadi. Yuqorida reaksiyalar turli tezlik bilan boradi, deb aytgandik. Tez boruvchi reaksiyalarga elektrolitlar orasida bo'ladigan reaksiya-lar kiradi. Misol tariqasida BaSO_4 cho'kmasi hosil bo'lish reaksiyasini ko'rish mumkin:



Ba'zi reaksiyalar esa, masalan, er qa'rida boruvchi reaksiyalar minglab yillar davom etishi mumkin. **Reaksiya tezligi ma'lum vaqt ichida hajm yoki yuza birligida o'zaro ta'sir etuvchi moddalar miqdorining (konsentratsiyaning) o'zgarishidir.**

Reaksiya tezligini topishda reaksiyaga kirishayotgan moddalarni yoki reaksiya mahsulotlarini olishning ahamiyati yo'q. Odatda, qaysi moddaning miqdorini o'lchash qulay bo'lsa, reaksiya tezligi shu modda konsentratsiyasining o'zgarishi bilan o'lchanadi. Lekin reaksiyaga kirishayotgan moddalarning konsentratsiyalari vaqt o'tishi bilan kamayadi, mahsulotlarniki esa, aksincha, ortib boradi. Natijada turli vaqt ichida reaksiya tezligi turlicha boradi. Shuning uchun reaksiyaning "haqiqiy tezligi" va "o'rtacha tezligi" degan tushunchalar kiritiladi. Odatda konsentratsiya mollarda, vaqt esa sekundlar **yoki** minutlarda ifodalanadi. Masalan, reaksiyaga kirishayotgan moddalardan birining boshlang'ich konsentratsiyasi 2 mol/l bo'lib, reaksiya boshlanganidan keyin 8 sekund o'tgach 1,2 mol/l bo'lib qolsa, reaksiyaning o'rtacha $2 - 1,2 / 8 = 0,1$ tezligi mol/l sek ga teng bo'ladi. Quyidagi umumiy tenglama bilan boradigan reaksiyaning tezligini ko'rib chiqamiz: $A + B = S + D$

A - modda sarflangan sari reaksiyaning tezligi 15-rasmda ko'rsatilgan kabi kamaya boradi.



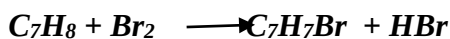
VAKT t

1-rasm. Reaksiyaga kirishaetgan moddalarning vakt oraligida uzgarishi.

Bunday reaksiyaning tezligi faqat muayyan vaqt oralig'i uchun kelib chiqadi. Agar A moddaning konsentrasiyasi biror t_1 vaqt da C_1 kattalikka, t_2 vaqtda esa C_2 kattalikka teng bo'lsa, $\Delta t = t_1 - t_2$ vaqt birligida modda konsentrasiyasining o'zgarishi $\Delta C = C_2 - C_1$ bo'ladi, bunda reaksiyaning o'rtacha tezligi quyidagicha topiladi:

$$\Delta V = C_2 - C_1 / t_1 - t_2 = \frac{\Delta C}{\Delta t}$$

Quyidagi reaksiya sifat o'zgari bilan tushuntirish mumkin. Toluolga brom ta'sir ettirganda birinchi aralashma to'q qo'ng'ir rang bo'ladi, so'ng vaqt o'tishi bilan ocharib boradi. Rangsizlanishi benzil va bromid kislota hosil bo'lishidan darak beradi. (2-rasm)



2-rasm. Toluolga brom ta'sir ettirishda 15 minut vaqt o'tishi bilan rangsizlanadi. Bu benzil va bromid kislota hosil bo'lishi.

Reaksiyaning tezligi doimo o'zgarib turganligi uchun kimyoviy kinetikada faqat reaksiyaning haqiqiy tezligi "V" ko'rib chiqiladi; haqiqiy tezlik deganda ma'lum vaqtda reaksiyaning ayni momentdagi tezligi tushuniladi. bunda ishoraga e'tibor berilmaydi. Moddalar o'zaro ta'sir etishlari uchun ularning molekullari to'qnashishi kerak. Vaqt birligida to'qnashishlar soni molekullarning harakat tezligiga bog'liq bo'ladi. Lekin har qanday to'qnashish ham yangi modda hosil bo'lishigaolib kelmaydi. O'zaro ta'sir faqat ma'lum energiya zaxirasiga egabo'lgan molekullar o'rtasida sodir bo'ladi. **Bunday molekullar aktiv molekullar deyiladi. Bir mol modda tarkibidagi barcha molekullarni "aktiv" holatga keltirish uchun zarur bo'lgan energiyagaaktivlanish energiyasi (E_{aktiv}) deyiladi.** U kkal /mol,kJ/mol bilan ifodalanadi. Shu kabi zarrachalarning to'qnashish soni hajm birligidagi molekullarning soniga, ya'ni reaksiyaga kirishuvchi moddalarning konsentrasiyasiga bog'liq bo'ladi.

REAKSIYA TEZLIGINING KONSENTRASIYAGA BOG'LIQLIGI

Kimyoviy reaksiyaning tezligi reaksiyaga kirishuvchi moddalar konsentrasiyasiga bog'liq; konsentrasiya qancha kattabo'lsa, hajm birligida shuncha ko'p molekula bor bo'lib, ularning to'qnashuvi ortadi va reaksiya mahsulotiga aylanadi, natijada reaksiya shuncha tez boradi. Vaqt o'tishi bilan kimyoviy reaksiyaning tezligi kamayadi. Bunga sabab shuki,



reaksiyaga kirishuvchi moddalarning konsentrasiyasi vaqt o'tishi bilan kamayishi

molekulalarning bir-biri bilan to'qnashuv ehtimolini kamaytiradi. Reaksiya tezligining reaksiyaga kirishuvchi moddalar konsentratsiyasiga bog'liqligini o'rganish **massalar ta'siri qonunining** kashf etilishiga(1867) sabab bo'ldi. Bu qonun Guldberg va Vaagetomonidan kashf etilgan bo'lib quyidagicha ifodalanadi: **"O'zgarmas haroratda kimyoviy reaksiyalarning tezligi reaksiyaga kirishuvchi moddalar konsentratsiyalarining ko'paytmasiga to'g'ri proporsionaldir"**. Agar reaksiya tenglamasida stexiometrik koeffitsientlar bo'lsa, ular hisobga olinadi va daraja ko'rsatgichidanozilanadi:

Umumiy ko'rinishdanozilgan quyidagi reaksiya tenglamasi uchun

$nA + mB = pC + dD$ massalar ta'siri qonunigaasosan reaksiya tezligi quyidagicha ifodalani-ladi: $V = K C_A^n \cdot C_B^m$ yoki $V = K[A]^n \cdot [B]^m$

C_A va C_B lar - A va B moddalarning ayni vaqtdagi molyar konsentratsiya-lari, mol/l;

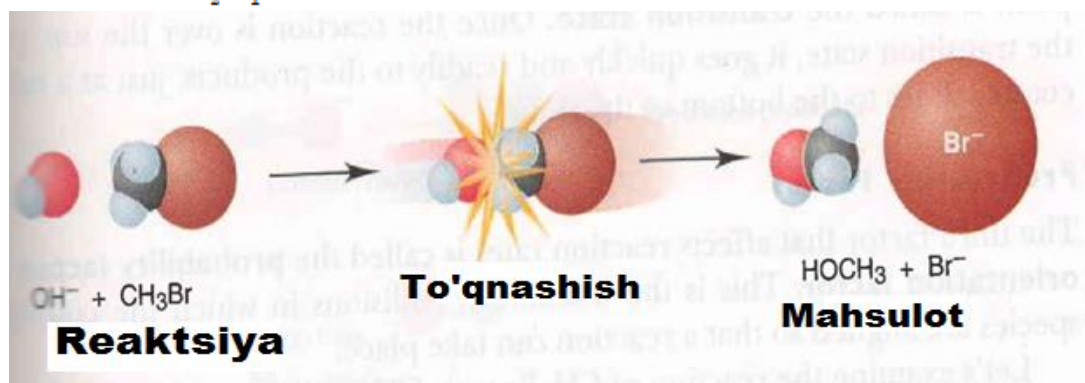
n va m lar reaksiyaga kirishayotgan moddalarning stexiometrik koeffitsientlari K - reaksiyaning tezlik konstantasi.

Misol uchun metil bromidga natriy gidroksid ta'sir etishini ko'rib chiqamiz.

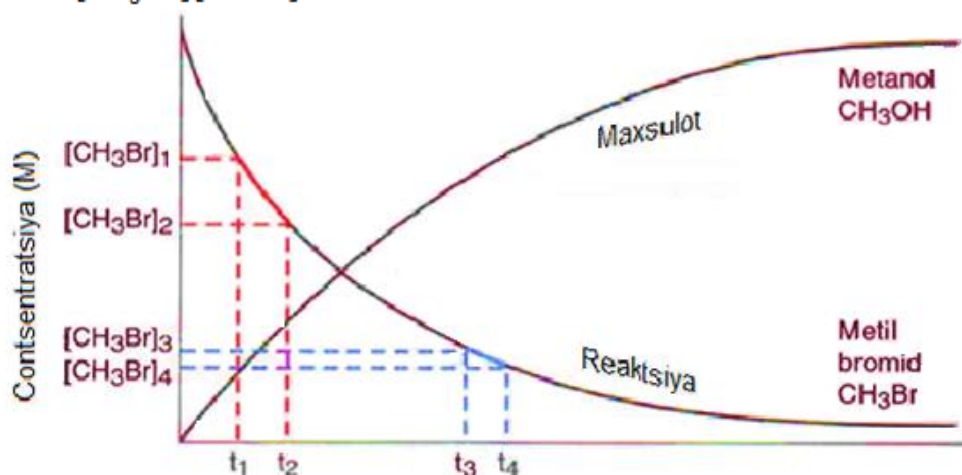


Tezlik = $\frac{\text{Konsentratsiyasi o'zgarishi}}{\text{ma'lum vaqt ichida}}$ ifodadan

Tezlik = $\frac{[CH_3Br]_2 - [CH_3Br]_1}{t_2 - t_1}$ kelib chiqadi.

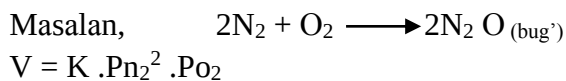


$$V = k [CH_3Br][NaOH]$$



3-rasm. $CH_3Br + NaOH \longrightarrow CH_3OH + NaBr$ reaksiyaning konsentratsiya va vaqt o'rtasidagi muvofiqligi

Agar kimyoviy reaksiyaga gaz holatdagi moddalar kirishishsa, u holda hajm birligidagi molekular soni gazlar bosimiga proporsional bo'ladi, ya'ni bosim qancha ortsa, konsentratsiya shuncha marta oshadi.



Bu erda P_{N_2} va P_{O_2} vodorod bilan kislorodning parsial bosimlari.

Misol. $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 = 2\text{SO}_3$ reaksiyada aralashmaning hajmi ikki marta kichraytirilganda tezlikning qanday o'zgarishini aniqlang.

Echish. Hajmning o'zgarishidan oldin SO_2 va O_2 larning bug' bosimlari tegishli P_{SO_2} va P_{O_2} ga teng bo'lsin. Buholda:

$V = K P_{\text{SO}_2}^2 \cdot P_{\text{O}_2}$ bo'ladi, hajmning ikki marta kichraytirilishi tezlik tenglamasida quyidagicha o'z ifodasini topadi:

$$V = K \cdot 2^2 P_{\text{SO}_2}^2 \cdot P_{\text{O}_2} \quad 2P_{\text{SO}_2} = K \cdot 8 P_{\text{SO}_2}^2 P_{\text{O}_2}$$

Demak, tezlik oldingiga nisbatan 8 marta oshar ekan.

Bir nechaoraliq reaksiyalar orqali sodir bo'ladigan murakkab kimyoviy jarayonlarning tezligi manashu eng sekin boradigan oraliq reaksiyalarning stexiometrik tenglamasi bilan aniqlanadi. Geterogen tizimdagi kimyoviy reaksiyalarda, ya'ni reaksiyalarda gaz, erigan moddalar bilan bir qatorda qattiq moddalar ham ishtirok etsa, u qattiq moddalar reaksiyaga chegara sirt - yuzasi bilan kirishadi. Qattiq modda qancha maydabo'lsa, reaksiyaga kirishuvchi yuza shuncha katta va kimyoviy reaksiya tezligi ham shuncha yuqori bo'ladi. Shunga ko'ra, qattiq modda yuzasining katta yoki kichikligi tezlikka ta'sir etuvchi omillardan biri bo'lib hisoblanadi.

Massalar ta'siri qonunini quyidagi geterogen tizimdagi reaksiya uchun qo'llaylik:

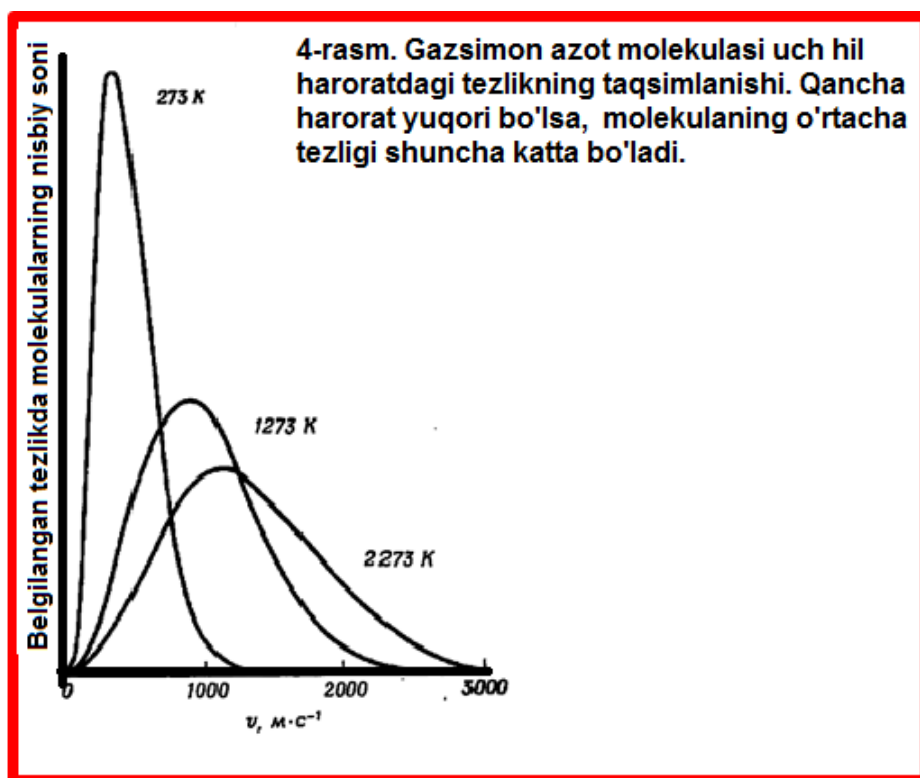


$$V = K \cdot P_{\text{H}_2}$$

Yuqoridagi tenglamadan qo'rinib turibdiki, bu reaksiya tezligining ifodasiga qattiq moddalar kirmaydi, chunki, ularning konsentratsiyasi o'zgarmasdir, ya'ni bu reaksiyaning tezligi faqat vodorodning konsentratsiyasiga bog'liq bo'ladi.

REAKSIYA TEZLIGIGA HARORATNING TA'SIRI

Atom va molekularning qo'zg'algan holatlarida reaksiyaga kirishish xususiyati kuchayadi. Zarrachalarni qo'zg'atish uchun, masalan, temperatsrani oshirish, bosimni ko'paytirish, reaksiyaga kirishayotgan moddalarga rentgen nurlari, ultra-binafsha nurlar, γ -nurlar ta'sir ettirish kerak. Harorat o'zgarganda reaksiya tezligining o'zgarishiga sabab, uning tezlik konstantasi "K" ning o'zgarishidir. Masalan, 0°S da reaksiyaning tezlik konstantasi 1 ga teng bo'lsa, 10°S da 2 ga teng bo'ladi, 20° S da 4 ga, 30° S da 8 ga, 40°S da 16 ga, 50°S da 32 ga, 60°S da 64 ga, 70°S da 128 ga, 80°S da 256 ga, 90°S da 512 ga, 100°S da esa 1024 ga teng bo'ladi. Reaksiya tezligining haroratga bog'liqligini Vant-Goff aniqladi va quyidagi qoidani e'lon qildi: **"Harorat har 10 gradusgako'tarilganda reaksiyalar tezligi 2-4martaortadi"**. Faraz qilaylik, biror reaksiyaning tezligi har 10°S da 8 martayoki 100% ortsin. U holdaagar 0°S da reaksiya tezligi 1 ga teng bo'lsa, harorat 100°ortganda reaksiya tezligi 1000 martaortadi.



Agar t_1 Sdagi tezlikni V_{t1} bilan, t_2 Sgradusdagi tezlikni V_{t2} bilan belgilasak, reaksiya tezligining temperatura bilan bog'liqligi quyidagi matematik ifoda bilan ifodalanadi:

$$V_{t2} = V_{t1} \cdot \gamma^{\frac{t_2 - t_1}{10}}$$

Bu erda γ - harorat 10°S ko'tarilganda reaksiya tezligining necha marta ortishini ko'rsatuvchi son, **u reaksiyaning harorat koeffitsienti** deb ataladi.

Vant-Goff qoidasiga binoan, gomogen reaksiyalar tezliklarining harorat koeffitsientlari 2-4 ga teng bo'ladi. Ko'pchilik reaksiyalarning harorat koeffitsientlari bir-biridan kam farq qiladi, ba'zan farq qilgan hollar ham uchraydi. Yuqoridagi misollarda harorat arifmetik progressiya bo'yicha ko'paygan hollarda reaksiya tezligi geometrik progressiya bo'yicha ortishini kuzatdik. 1889 yili Arrenius tezlik konstantasi bilan harorat o'rtasida bog'lanish borligini aniqlab, bu bog'lanishni quyidagi empirik formula bilan ifodaladi:

$$\lg K = C/V/T$$

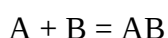
bu erda K -reaksiyaning tezlik konstantasi, C va V -ayni reaksiya uchun xos konstantalar. T -absolyut harorat.

Faqat effektiv to'qnashuvlarga kimyoviy reaksiya sodir bo'lishiga olib keladi. **Effektiv to'qnashuv** deyilganda aktiv molekulalarning to'qnashuvi tushuniladi. **Aktivlanish energiyasiga ega bo'lgan molekula aktiv molekula deyiladi.** Reaksiyaning tezligi aktivlanish energiyasiga teskari proporsionaldir. Bu nazariyaga asosan reaksiyaning tezligi, ikki xil xarakterlanadi: 1. Aktiv molekulalar sonini oshirish uchun harorat ko'tariladi. 2. Aktivlanish energiyasini kamaytirish yo'li bilan reaksiya tezligi o'zgartiriladi. bunga muvofiq kimyoviy reaksiyaga - ayni reaksiyani amalga oshirish uchun etarli energiyasi bo'lgan aktiv molekulalarga kirishadi. Noaktiv molekulalarga kerakli qo'shimcha energiya berib, ularni aktiv molekulalarga aylantirish mumkin, bu jarayon aktivlanish deyiladi. Molekulani aktivlanish usullaridan biri yuqorida eslatib o'tilganidek temperaturani oshirish yo'lidir.

Harorat ko'tarilganda aktiv molekulalar soni geometrik progressiya boyicha ko'payadi, natijada reaksiya tezligi ortadi. **Reaksiyaga kirishuvchi moddalar molekulalarini aktiv molekulalarga aylantirish uchun berilishi lozim bo'lgan energiya aktivlanish energiyasi** deyiladi. Uning kattaligi tajriba yo'li bilan aniqlanadi va E_a harfi bilan belgilanadi. Odatda kJ/mol da ifodalanadi.

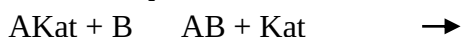
KATALIZ JARAYONLARI

Reaksiya tezligini o'zgartirib, reaksiya mahsulotlari tarkibiga kirmaydigan moddalar katalizatorlar deyiladi. Ilgari aytilgaidek, reaksiya tezligini oshirish yo'llaridan biri reaksiyaning aktivlanish energiyasini kamaytirishdir. Reaksiyalarning aktivlanish energiyasi katalizatorlar yordamida kamaytiriladi: ko'pchilik katalizatorlar reaksiyaning tezligini minglab marta oshirib yuboradi. Qaytar jarayonlarda katalizator to'g'ri va teskari reaksiyalar tezligini bir xil darajada o'zgartiradi. Demak, muvozanat konstantasi kattaligini o'zgartirmagani holda muvozanatning tez qaror topishiga imkon beradi. **Reaksiya tezligining katalizator ta'sirida o'zgarishi kataliz xodisasi** deyiladi. Kataliz ikki xil: **gomogen va getergen** katalizga bo'lindi. Agar katalizator hamda reaksiyaga kirishuvchi moddalar bir fazada bo'lsa, bu **gomogen kataliz** deyiladi. **Geterogen katalizda** reaksiyaga kirishuvchi moddalar va katalizator har xil fazada bo'ladi. Geterogen katalizda katalizator, ko'pincha qattiq modda bo'ladi. Katalizatorning reaksiya tezligiga ta'sirining mohiyati shundan iboratki, reaksiyaga kirishuvchi modda bilan katalizator orasida oraliq birikma hosil bo'ladi. Sekin boradigan reaksiya

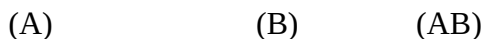


reaksiyaga kirishaoladigan oraliq birikma $AKat$ hosil qilishi natijasida tezlashadi $A + Kat = AKat$

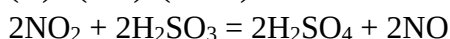
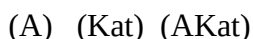
Oraliq birikma $AKat$ dastlabki olingan ikkinchi modda V bilan reaksiyaga kirishib AV moddani hosil qiladi



Ko'rib o'tilgan sxemadan katalizatorning har bir zarrachasi reaksiyada juda ko'p marta qatnashishi mumkin ekanligi ma'lum bo'ldi. Gomogen katalizga sulfit kislotaning havodagi kislorod bilan oksidlanishi misol bo'laoladi:



Bu reaksiya juda sekin boradi. Lekin, azot (II)-oksid ishtirokida bu reaksiya quyidagi jarayonlar sodir bo'lishi natijasida ancha tez boradi:

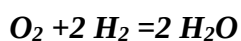


Katalizator (Kat) rolini oynagan azot (II)-oksid o'zgarmay qolganligi tenglamadan ko'rinib turibdi.

Geterogen katalizda o'zaro ta'sir etuvchi moddalar katalizator sirtida reaksiyaga kirishadi. Reaksiyaga kirishuvchi moddalar molekulalari kataliz hodisasidan oldin, adsorbent sirtidaalohida nuqtalarga adsorbsiyalanadi. Katalizatorning aktiv markazlari deb ataladigan bu

nuqtalardan adsorbsiyalangan molekularlar o'zgaradi, buning natijasida oxirgi mahsulot hosil bo'lishi tezlashadi

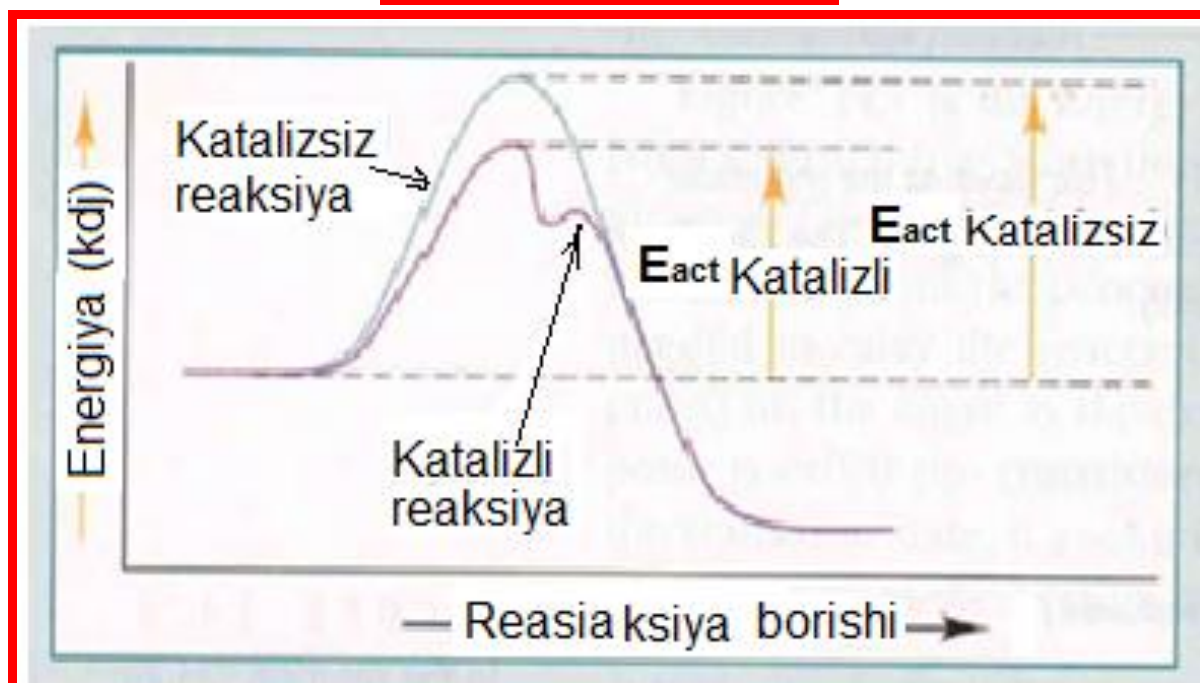
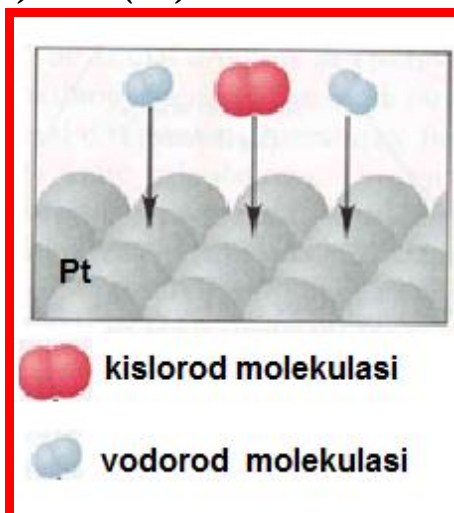
Geterogen katalizga vodorod va kislorod bilan Pt katalizatori orqali oksidlanishi misol bo'laoladi:



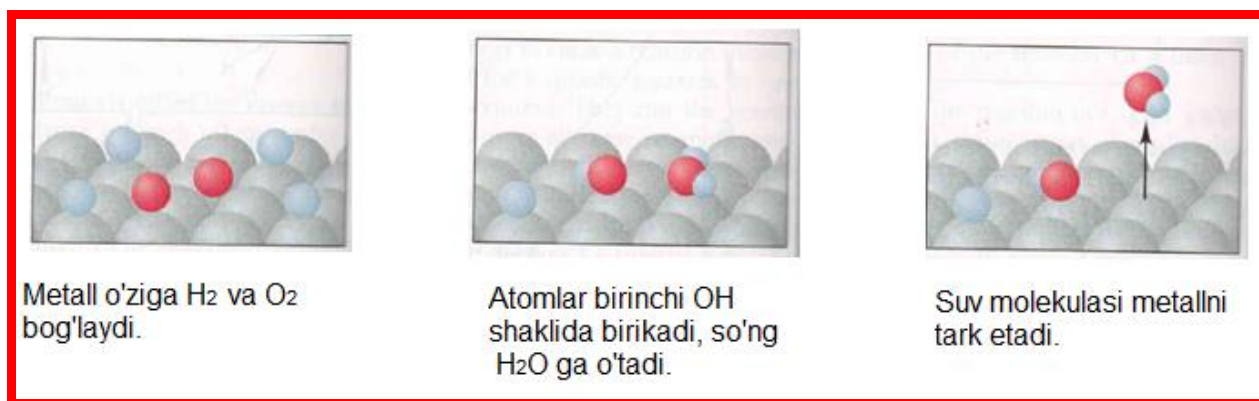
(A)

(B)

(AB)



5-rasm. Katalizsiz va katalizli reaksiyalarda aktivlanish energiyasi o'zgarishi diagrammasi.



6-rasm. Kataliz reaksiyalarda atomlarning harakatlari.

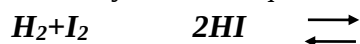
Geterogen katalizni A.S.Sultonov, G'.X.Xo'jaev, A.Abduqodirov va boshqalar chuqur o'rganishib, bu sohada anchagina yangiliklar yaratdilar. Olimlar ishlamalari neftni qayta ishlash, ikkilamchi mahsulotlarni ishga solish yuqori unumli katalizatorlardan foydalanishni ko'zda tutgandir.

KIMYOVIY MUVOZANAT

Ma'lum chegaralangan hajmdagi jismlar guruxi tizim deyiladi. Tizimni tashkil qiluvchi moddalar bir-biriga ta'sir etib turadi. Tizim gomogen, ya'ni bir jinsli (masalan, gazlar aralashmasi, gazlar yoki tuzlar eritmasi) va geterogen, ya'ni bir-biridan fizik va kimyoviy xossalari jihatdan farq qiladigan ajratish yuzasi bilan chegaralangan yoki bir necha qismdan tuzilgan bo'ladi. Suv bilan kerosin, simob bilan suv, suv bilan qattiq moddalar aralashmasi bunga misol bo'laoladi. **Gomogen tizim bir fazada, geterogen tizim esa ikki yoki undan ortiq fazalardan tuzilgan bo'ladi.** Kimyoviy reaksiyalarning ko'pi oxirigacha boradi. Masalan, bertole tuzi qizdirilganda kaliy xlorid tuziga va kislorodga parchalanadi:



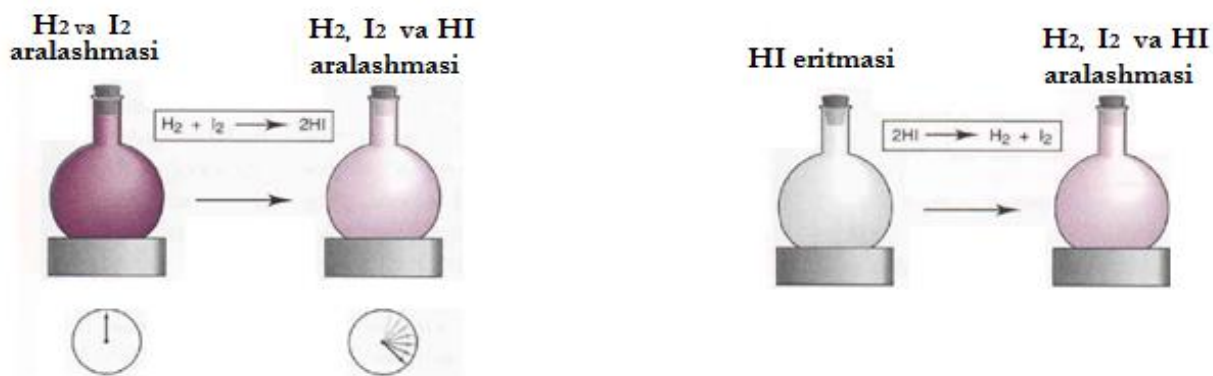
Lekin shu sharoitda kaliy xlorid tuz bilan kislorod birikib, qaytadan bertole tuzini hosil qilmaydi. Shuning uchun bunday reaksiyalar amaliy jihatdan qaytmas, boshqacha aytganda, **bir tomonlama boruvchi reaksiyalar** deb ataladi. Vodorod bilan yod orasidagi bo'ladigan reaksiya esa boshqacha xarakterga ega:



Shu sharoitning o'zida vodorod yodid, dastlabki moddalarni hosil qilishi mumkin:



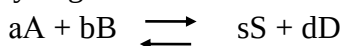
Shunday qilib, ayni haroratda bir-biriga qarama-qarshi bo'lgan ikki reaksiya boradi. Bir sharoitning o'zida ikki tomonga boraoladigan jarayon qaytar, boshqacha qilib aytganda ikki tomonlama boradigan jarayon deyiladi. Kimyoviy jarayonlarning qaytar ekanligini ko'rsatish uchun, reaksiya tenglamasidagi tenglik belgisi o'rniga qarama-qarshi yo'nalgan ikkita strelka qoyiladi.



7-rasm. $H_2 + I_2$ aralashmasi $400^{\circ}C$ haroratda HI ga o'tishi va aksincha.

Ayni sharoitning o'zida qarama-qarshi yo'nalishda ketadigan reaksiyalar odatda oxirigacha bormaydi.

Ko'pchilik kimyoviy reaksiyalar qaytar bo'lib, ular bir vaqtning o'zida qarama-qarshi tomonga boradi, chunki bunda hosil bo'lgan reaksiya mahsulotlari o'zaro reaksiyaga kirishib yana qaytadan reaksiya uchun olingan moddalarni hosil qiladi. Qaytar reaksiyalar umumiy tarzda quyidagicha ifodalanishi mumkin:



Massalar ta'siri qonuniga ko'ra, to'g'ri (chapdan o'ngga boradigan) reaksiyning tezligi A hamda B moddalarning konsentrsiyalari ko'paytmasiga to'g'ri proporsionaldir (moddalar konsentrsiyalari odatda molyar konsentrsiyada ifodalanadi). Shunday qilib to'g'ri reaksiyaning tezligi:

$V_1 = K_1 C_A^a \cdot C_B^b$ formula bilan ifodalanadi.

Bu erda: V_1 - to'g'ri reaksiyaning tezligi, K_1 - to'g'ri reaksiyaning tezlik konstantasi, C_A^a - A moddaning konsentrsiyasi, C_B^b - B moddaning konsentrsiyasi. Teskari reaksiyaning tezligi esa o'z navbatida quyidagicha ifodalanadi:

$V_2 = K_2 \cdot C_S^s \cdot C_D^d$ bu erda

K_2 - teskari reaksiyaning tezlik konstantasi, V_2 - teskari reaksiyaning tezligi, C_S^s - S moddaning konsentrsiyasi, C_D^d - D moddaning konsentrsiyasi.

Vaqt o'tishi bilan reaksiyaga kirishayotgan moddalarning konsentrsiyalari kamayishi natijasida to'g'ri reaksiyaning tezligi V_1 kamayadi, teskari reaksiyaning tezligi V_2 esa ortadi, chunki olingan moddalarning konsentrsiyalari kamayib, hosil bo'layotgan moddalarning konsentrsiyalari ortib boradi. Nihoyat, ma'lum bir vaqtdan keyin ularning tezligi o'zaro tenglashib qoladi ($V_1 = V_2$) va natijada kimyoviy muvozanat qaror topadi. To'g'ri reaksiya bilan teskari reaksiyalarning tezliklari o'zaro tenglashgan holat kimyoviy muvozanat deb ataladi. **Reaksiyada ishtirok etayotgan moddalarning muvozanat holatdagi konsentrsiyalari esa muvozanat konsentrsiyalari** deyiladi. Yuqorida qayd qilinganidek kimyoviy muvozanat vaqtida $V_1 = V_2$, ya'ni

$K_1 \cdot C_A^a \cdot C_B^b = K_2 \cdot C_S^s \cdot C_D^d$ bo'ladi.

Ma'lum bir haroratda K_1 va K_2 o'zgarmas kattaliklar bo'lgani uchun ularning nisbati ham o'zgarmas kattalikdir:

$$\frac{K_1}{K_2} = K \text{ yoki } K_s = \frac{C_S^s \cdot C_D^d}{C_A^a \cdot C_B^b}$$

Bu erda K_s - molyar konsentrasiya yordamida ifodalangan muvozanat konstantasi. K_s turli reaksiyalar uchun ma'lum qiymatga ega bo'lib faqat harorat o'zgarishi bilan o'zgaradi. Ma'lumki, doimiy haroratda moddaning bug' bosimi uning konsentrasiyasiga proporsional bo'ladi. Shuning uchun gaz muhitida boradigan reaksiyalarda konsentrasiya o'rniga bug' bosimdan foydalaniladi. Bu holda muvozanat konstantasi quyidagi ko'rinishga ega bo'ladi:

$$K_m = \frac{P_S^s \cdot P_D^d}{P_A^a \cdot P_B^b}$$

Bu erda K_m - bug' bosimlar bilan ifodalangan muvozanat konstantasi.

K_s va K_m o'rtasidagi munosabatni topish uchun Mendeleev - Klapeyron tenglamasi $PV = nRT$ dan foydalanib, $P = n / v \cdot RT$ ni keltirib chiqaramiz.

V konsentrasiyani ifodalagani uchun $P = CRT$ deb yozish mumkin. Masalan, A modda uchun bosimni quyidagicha ifodalasak,

$$P_A = C_A \cdot RT$$

Kimyoviy muvozanat holatiga quyidagi uchta qoida taalluqli bo'ladi:

1. Agar tizim bir sharoitda kimyoviy muvozanat holatdabo'lsa, vaqt o'tishi bilan uning tarkibi o'zgarmaydi.

2. Agar kimyoviy muvozanatda turgan tizim tashqi ta'sir or- qali muvozanat holatidan chiqarilsa, tashqi ta'sir yo'qotilganda tizim yana muvozanat holatiga qaytadi.

3. Qaytar reaksiya mahsulotlarini o'zaro reaksiyaga kiritish yo'li bilan yoki reaksiya uchun olingan moddalarni bir-biriga ta'sir ettirish yo'li bilan kimyoviy muvozanat holatiga erishish mumkin.

Kimyoviy muvozanatga konsentrasiya, bosim va haroratning ta'siri **Le-Shatele prinsipi asosida tushuntiriladi. Le-Shatele prinsipi quyidagicha ta'riflanadi:** «*Kimyoviy muvozanat holatidagi tizimga tashqaridan ta'sir etilib, uning biror sharoiti o'zgartirilsa, tizimda o'sha tashqi ta'sirni kamaytirishga intiladigan jarayon kuchayadi*».

Kimyoviy muvozanatga konsentrasiya, harorat va bosim ta'sirini Le-Shateleprinsipi asosida ko'rib chiqamiz.

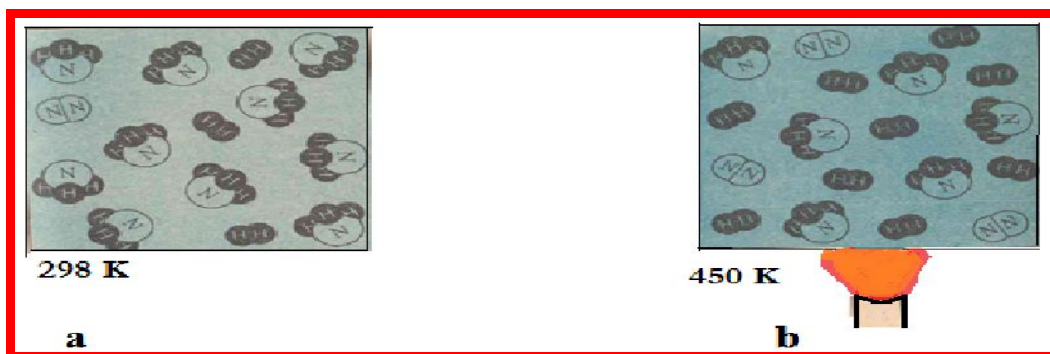
Kimyoviy muvozanat holatigaharoratning ta'siri.

Le-Shatele prinsipiga muvofiq, kimyoviy muvozanatdagi tizimning haroratsi oshirilganda kimyoviy muvozanat harorat pasayadigan, ya'ni issiqlik yutiladigan reaksiya tomoniga siljiydi. Aksincha, haroratning pasaytirilishi kimyoviy muvozanatni issiqlik ajralib chiqadigan reaksiya tomoniga siljitadi. Demak, temperaturaning ko'tarilishi endotermik reaksiyaning borishiga, pasayishi esa, ekzotermik reaksiyaning borishigayordam beradi.

Masalan: $2SO_2 + O_2 \rightleftharpoons 2SO_3 + 19,6 \text{ kJ}$ tenglama bilan ifodalangan muvozanat tizimi olsak, SO_3 ning hosil bo'lishi ekzotermik reaksiya bo'lganligi uchun Le-Shatele prinsipiga ko'ra, temperatura oshirilganda O_2 ajraladi, ya'ni muvozanat o'ngdan chapga quyidagi yo'nalishda siljiydi: $2SO_3 \rightleftharpoons 2SO_2 + O_2$

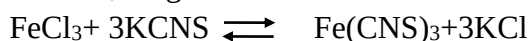
Aksincha, harorat pasaytirilganda SO_2 bilan O_2 birikib SO_3 hosil qiladi, ya'ni muvozanat $2SO_2 + O_2 \rightleftharpoons 2SO_3$ reaksiya tomonga siljiydi.

Amiakning dissotsiyanishi $2NH_3 \rightleftharpoons N_2 + 3H_2$ endotermik reaksiya bo'lib, issiqlik yutilishi bilan boradi. Le-Shatele prinsipiga ko'ra, harorat oshishi dissotsialangan NH_3 molekulasini issiqlik yutishiga qarshilik qiladi.



8-rasm. **Kimyoviy muvozanatga haroratning ta'siri.**

Kimyoviy muvozanatga konsentrasiyaning ta'siri. Kimyoviy muvozanat holatidagi tizimda moddalardan birining konsentrasiyasi oshirilsa, tizimda mumkin bo'lgan reaksiyalardan shunday reaksiya kuchayadiki, natijada konsentrasiyasi oshirilganda moda sarf bo'ladi. Masalan, bizga

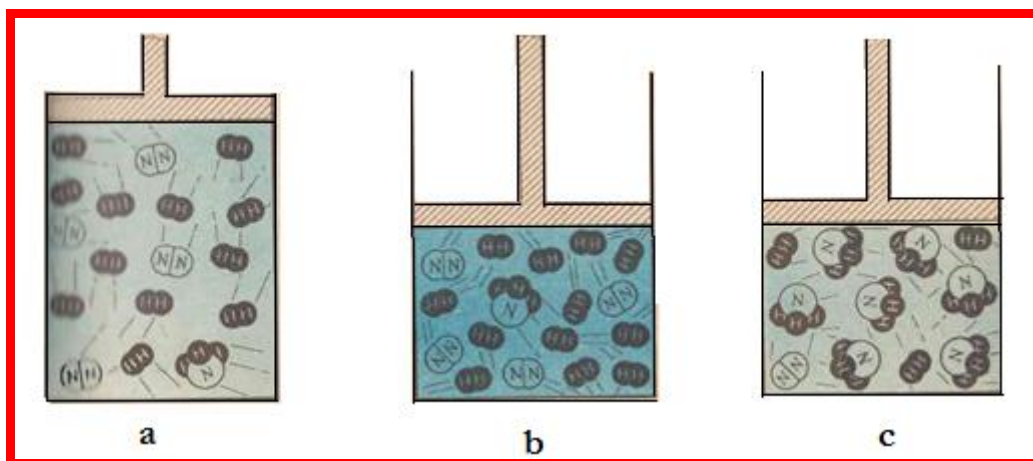


Tenglamasi bilan ifodalangan muvozanat tizim. Bu reaksiyada FeCl_3 ning konsentrasiyasi oshirilsa, muvozanat to'g'ri reaksiyaning tezligi ortadigan tomonga, ya'ni o'ng tomonga siljiydi. KCl ning konsentrasiyasi oshirilsa, muvozanat teskari reaksiyaning tezligi ortadigan tomonga qarab, ya'ni chapga siljiydi.

Kimyoviy muvozanat holatiga bosimning ta'siri. Gazsimon moddalar ishtirok etadigan va hajm o'zgaradigan tizimlarda kimyoviy muvozanat bosim o'zgarishi bilan o'zgaradi. Le-Shatele prinsipiga muvofiq agar muvozanat holatda turgan tizimning bosimi oshirilsa, kimyoviy muvozanat bosimini kamaytiruvchi reaksiya tomonga siljiydi: aksincha bosim kamaytirilsa, muvozanat bosimni oshiruvchi reaksiya tomonga siljiydi. Lekin shuni ham esda tutish kerakki, o'zgarmas haroratda va reaksiya olib borilayotgan berk idishda bosim o'zgarishi uchun molekulalarning umumiy soni kimyoviy reaksiya natijasida o'zgarishi lozim. **Misol tariqasida N_2 va H_2 dan NH_3 hosil bo'lish reaksiyasini ko'rib chiqamiz:**



Reaksiya tenglamasidan bir molekula azot va uch molekula vodorod bilan birikib, ikki molekula ammiak hosil bo'lish ko'rinib turibdi. Masalan, shunday muvozanatda turgan tizimning bosimini oshirsak, muvozanat hajmi kamayishi bilan boradigan reaksiya tomonga siljiydi. Aksincha, bosim pasaytirilsa, muvozanat molekulalar soni ko'payadigan reaksiya tomoniga siljiydi. Kimyoviy kinetika ta'limotiga ko'ra kimyoviy muvozanat $V_1 = V_2$ bo'lgandagina amalga oshadi.



9-rasm. Muvozanatga bosimning ta'siri:

a – muvozanatning dastlabki holati; b – gaz siqilishda bosim ortadi, to'qnashishlar soni ko'payadi; c–ammiak molekulari hosil bo'lish hisobiga bosim pasayishiga olib keladi.

Qaytarish uchun savollar

1. Kimyoviy kinetika nima?
2. Geterogen va gomogen reaksiyalar deb qanday jarayonlarga aytiladi?
3. Kimyoviy reaksiyalar tezligi qanday omillarga bog'liq bo'ladi?
4. Katalitik jarayonlar qanday omillarga bog'liqligini misollarda tushuntiring.
5. Qanday reaksiyalar qaytar va qaytmas reaksiyalar deb ataladi?
6. Kimyoviy muvozanat sodir bo'lishiga qanday omillar ta'sir etadi?
7. Kimyoviy muvozanatdagi tizimni qanday omillar ta'sirida siljitish mumkin?
8. Le-Shatele prinsipi va undan qanday xulosalar kelib chiqadi?

Xorijiy adabiyotlar

4. P.W. Atkins, T.L. Overton, J.P. Rourke, M.T. Weller, and F.A. Armstrong "Inorganic Chemistry" 6th edition ©2014 W. H. Freeman and Company 41 Madison Avenue New York, NY 10010
5. Raymond Chang "Chemistry" 12th edition 2015 McGraw-Hill
6. Gary L. Miessler, St. Olaf College, Paul J. Fischer, Macalester College "Inorganic chemistry" — Fifth edition ©2014 Pearson.

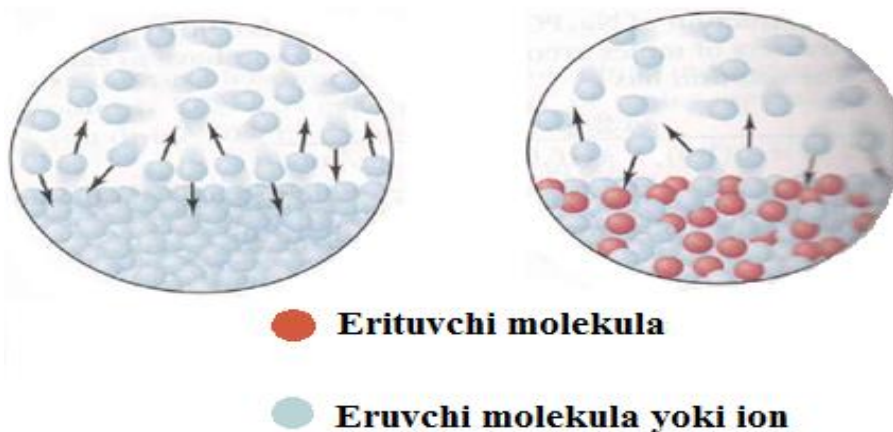
MA'RUZA 6

ERITMALAR VA ULARDA BORADIGAN JARAYONLAR.

1. Eritmalar va ularni konsentrasiyalarini ifodalash usullari.
2. Eritmalar xosil bo'lishiga ta'sir etuvchi omillar.
3. Eritmalarning xossalari. Vant-Goff, Raulning birinchi va ikkinchi qonunlari.
4. Kislota va asos nazariyalari.

Eritmalar keng tarqalgan bulib, atrofimizni o'rab va bizga hayot bag'ishlab turgan havo, hammaga tanish bo'lgan latun, biologik suyuqliklar bo'lgan qon, limfa va boshqalar ularga misol bo'laoldai.

Nisbiy miqdori keng ko'lamda o'zgaraoluvchi ikki va undan ortiq komponent - tarkibiy qismlardan tashkil topgan qattiq yoki suyuq gomogen faza eritma deyiladi.



Barcha eritmalar **erigan moddalar** va **erituvchidan** tashkil topgan bo'ladi, bunday muhitda moddalar molekulayoki ionlar sifatida bir tekis tarqaladi. Eritmalar tarkibining doimiy emaligi ularni mexanik aralashmalargayaqinlashtiradi, ammo o'zining bir jinsliliigi bilan ulardan farqlanadi.

Erigan modda bilan muvozanatdabo'lgan eritmatoyingan hisoblanadi. Bular kam tarqalganligi sababli u qadar amaliy ahamiyatga ega emas. Amaliyotda toyinmagan eritmalar, ya'ni tarkibida erigan modda konsentrasiyasi kamroq bo'lgan eritmalar ko'p ishlatiladi.

Eritmayoki erituvchining ma'lum hajmida erigan moddaning miqdori eritmaning konsentrasiyasi deyiladi.

Eritmada erigan modda konsentrasiyasi yuqori bo'lganda konsentrlangan, kam bo'lganda suyultirilgan eritma deb yuritiladi.

Konsentrasiyani ifodalashning bir necha miqdoriy usullari ma'lum.

1. **Massa ulushi (ω)** – eruvchi modda massasi eritma massasiga nisbatiga aytiladi.

$$\omega = \frac{m_{\text{erigan modda}}}{m_{\text{eritma}}} = \frac{a}{a+b}$$

$$m_{\text{eritma}} = m_{\text{erigan modda}} + m_{\text{erituvchi}} \text{ yoki } m_{\text{eritma}} = a+b$$

$$\text{Agar } m_{\text{eritma}} = \rho \cdot V_{\text{eritma}},$$

$$\text{unda } \omega = \frac{m_{\text{erigan modda}}}{\rho \cdot V_{\text{eritma}}}$$

Bu erda, ρ - eritma zichligi (g/sm^3)

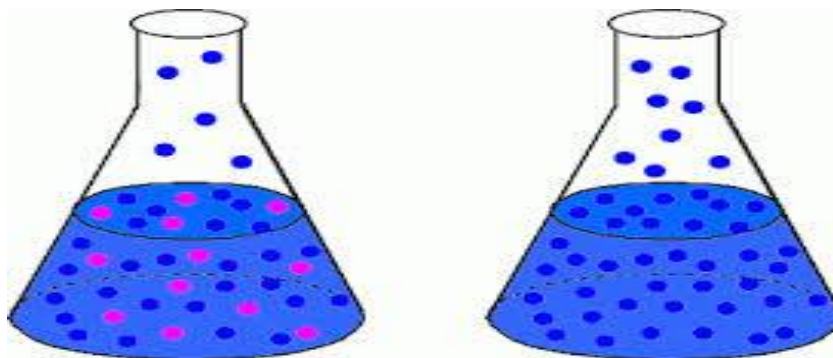
V_{eritma} - eritma hajmi (l)

Massa ulushining eski ta'rifi- **Foiz konsentrasiya** - bu eritmaning 100 birlik massasida erigan moddaning massalar soni (masalan, grammlar soni) bilan belgilanadi.

$$C\% = \frac{m_{\text{erigan modda}}}{m_{\text{eritma}}} \cdot 100\% = \frac{a}{a+b} \cdot 100\%.$$

Foiz konsentrasiya $C\% = \text{erigan modda massasi} \cdot 100$ eritmaning umumiy massasi

Misol: natriy xloridning 10 foizli eritmasi deyilgandashunday eritma tushuniladiki, uning 100 gramida 10 g NaCl va 90 g H₂O bo'ladi.



2.Molyar konsentrasiya (molyarlik)- 1l eritmada erigan modda mollari soni bilan belgilanadi.

Molyar konsentraciyaning matematik ifodasi

$$C_m = \frac{n}{V_{\text{eritma}}} \text{ mol/l. bilan ifodalanadi.}$$

Bu erda C_m - molyar konsentrasiya, n - modda miqdori (mollari soni), V_{eritma} - eritma hajmi (l).

Agar $n = \frac{m}{M}$ unda $C_m = \frac{m \cdot 1000}{V_{\text{eritma}} \cdot M}$

Bu erda, M – madda molyar massasi.

Misol. Nitrat kislotaning 2 molyar eritmasi deyilganda har litrida ikki mol, ya'ni 126 g NNO₃ bo'lgan eritma tushuniladi.

3.Normal konsentrasiya yoki normallik - eritmaning bir litrida erigan modda ekvivalentlar soni bilan topiladi (n.harfi bilan belgilanadi).

$$C_n = \frac{m \cdot 1000}{V_{\text{eritma}} \cdot E}$$

Bu erda, E – madda ekvivalent molyar massasi.

Misol. Nitrat kislotaning 2n eritmasi deyilganda har litrida ikki ekvivalent, ya'ni 126 g. NNO₃ bo'lgan eritma tushuniladi.

4.Molyal konsentrasiya (molyarlik- S_m harfi bilan belgilanadi)-erituvchining 1000g dagi erigan moddaning mollar sonidir. Bu yo'lbilan aniqlangan konsentrasiya mol-massa konsentraciyasi (molyallik) deyiladi.

$$C_{ml} = \frac{m \cdot 1000}{m_{\text{erituvchi}} \cdot M}$$

Misol: Nitrat kislotaning 2 n eritmasi deyilganda 1000g suvda 2 mol HNO₃ eritilishidan hosil bo'lgan eritma tushiniladi.

5. Eritmada mavjud bo'lgan barcha moddalar mollari umumiy sonining mazkur modda mollar soniga nisbatan natijasidashu modda(komponent)ning mol qismi kelib chiqadi. Bir modda ikkinchi moddada eriganda erigan modda mol qismi (N₂) quyidagicha topiladi:

$$N_2 = \frac{n_2}{n_1 + n_2}$$

Bu erda n_1 va n_2 -erituvchi va erigan moddalar mollar soni.

Konsentrasiyalari normallik bilan ifodalangan eritmalaridan foydalanib, erigan moddalar qoldiqsiz reaksiyaga kirishuvlari uchun ular qanday hajmiy nisbatda aralashishlarini oldindan hisoblab topish mumkin bo'ladi.

Normalligi C_{n1} bo'lgan A moddaning V_1 litri normalligi C_{n2} bo'lgan B moddaning V_2 litri bilan reaksiyaga kirishdi, deylik. Bu A moddaning $C_{n1} \cdot V_1$ ekvivalenti va B moddaning $C_{n2} \cdot V_2$ ekvivalenti reaksiyaga kirishganligini bildiradi. Ammo moddalar ekvivalent miqdorlarda reaksiyaga kiradi, shuning uchun

$$C_{H1} \cdot V_1 = C_{H2} \cdot V_2$$

yoki $V_1 : V_2 = C_{H2} : C_{H1}$ deb yozamiz.

Shunday qilib, reaksiyaga kirishayotgan moddalar eritmasining hajmi, ular normalliklariga teskari proporsionaldir.

Bundan reaksiyalar uchun zarur eritmalar hajmini aniqlash bilan bir qatorda aksincha, reaksiyaga sarflangan eritmalar hajmi bo'yicha ular konsentrisiyalarini ham topish imkoniyati tug'iladi.

Moddaning u yoki bu erituvchida erish xususiyati eruvchanlik deyiladi. Mazkur sharoitda moddaning eruvchanlik o'lchovi uning toyingan eritmasi konsentrisiyasi bilan belgilanadi. Ko'pincha, eruvchanlikni 100 erituvchi massa birligini mazkur sharoitda toyintiruvchi suvsiz moddaning massa birligi soni bilan belgilanadi va bu yo'l bilan ifodalangan eruvchanlikni **eruvchanlik koeffitsienti** deyiladi.

100 g suvda 1 g dan ortiq modda erisa - yaxshi eriydigan, 100 g suvda 1 g dan 0,001 gacha modda erisa kam eriydigan, 0,001 g dan oz eriydigan moddalarga erimaydigan moddalar deyiladi.

Qattiq jismlarning erishi issiqlik yutilishi bilan boradi. Bunda energiyaning ko'pgina qismi kristall panjarani parchalashga sarflanadi. Bu energiya gidrat (solvatlar) hosil bo'lishida ajraladigan energiya bilan qoplanadi.

Le-Shatele prinsipini moddaning kristall holati va uning toyingan eritmasiga qo'llab, modda energiya yutish bilan eriganda temperatrasining ko'tarilishi uning erishini oshiradi, degan xulosa qilish mumkin. Aksincha, gidratlanish energiyasi eritma hosil bo'lishi uchun etarli bo'lganda, ya'ni erish energiya ajralishi bilan borsa, bunday holda temperatura ko'tarilishi eruvchanlikni kamaytiradi. Bunday hodisa suvda ishqorlar, litiy, magniy va aliyumining ko'pgina tuzlari eriganda roy beradi.

Suyuqliklarning bir-birida erishi chegaralangan holatdan chegaralanmagan holatga o'tish temperaturasi eruvchanlikning kritik temperaturasi deyiladi.

Agar ikki bir-biri bilan aralashmaydigan suyuqlikdan iborat sistemaga bularning har birida eriy oladigan uchinchi modda kiritilsa, unda erigan modda bu suyuqliklarda erishiga mos proporsionallikda tarqaladi. **Bundan tarqalish qonuni** kelib chiqadi, ya'ni ikki aralashmaydigan erituvchida eriy oladigan modda o'zgarmas temperaturada moddalar orasidashunday tarqaladiki, bu eritmalaridagi uning konsentrisiyalari nisbatan umumiy erigan modda miqdoriga bog'liq bo'lmagan holda doimiy bo'ladi:

$$C_1/C_2 = K$$

Bu erda C_1 va C_2 -erigan moddaning birinchi va ikkinchi erituvchidagi konsentrisiyalari; K - tarqalish koeffitsienti.

Gazlarning suvda erishi ekzotermik jarayondir. Shu sababli gazlarning eruvchanligi temperaturako'tarilishi bilan pasayadi. Organik erituvchilarda gazlar eriganda issiqlik yutilishi hollari uchraydi. Bunday hollarda temperatura ortish bilan gazlar eruvchanligi ko'payadi.

Gaz suyuqliklarda erigan muvozanat vujudga keladi va bunda sistemaning hajmi birmuncha kamayadi. Demak, bosimning ko'tarilishi muvozanatni o'ngga tomon suradi, ya'ni gaz eruvchanligini oshiradi.

Gaz bosimi masalan, ikki baravar oshirilsa, uning molekulari konsentrasiyasi suyuqlik ustidashuncha martaortadi, bunda gaz erishi ham tezlashadi. Muvozanat buziladi. Yangi bosimda muvozanat vujudga kelishi uchun erigan molekular konsentrasiyasi ham ikki baravar ortadi. Bunday hodisa Genri qonuni bilan tushuntiriladi.

Doimiy temperaturada suyuqlikning mazkur hajmida eriyotgan gaz massasi gazning parsial bosimigato'g'ri proporsionaldir.

Genri qonuni quyidagi tenglama bilan ifodalanadi:

$$C = kR$$

buerda - S toyingan eritmadagi gazning konsentrasiyasi; R-parsial bosim; k-proporsionallik koeffitsienti, uni **Genri konstantasi (yoki Genri koeffitsienti)** deb ataladi.

OSMOTIK BOSIM.

Eritma gomogen sistemadan iborat bo'lib, erigan modda va erituvchi zarrachalari tartibsiz harakatdabo'ladi va eritmaning butun hajmi boyicha baravar tarqaladi.

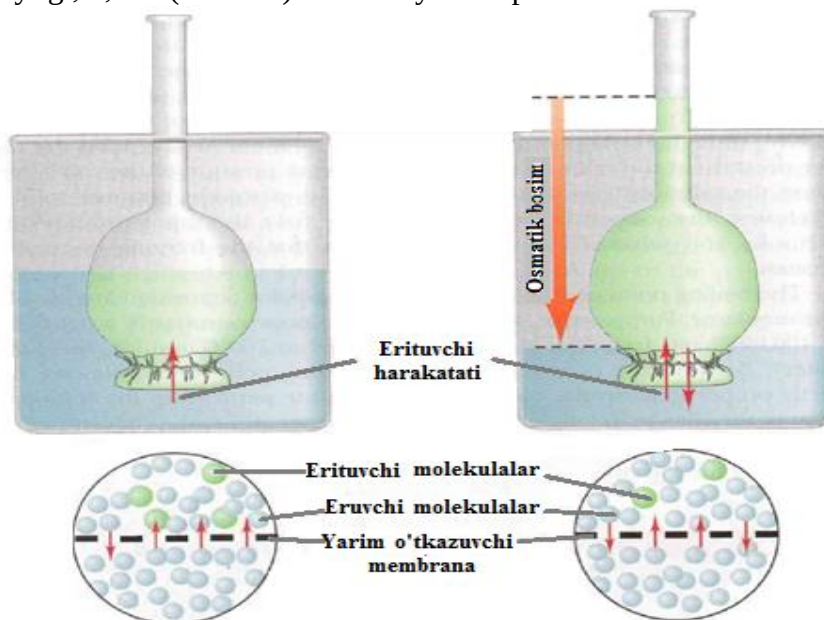
Osmos hodisasi hayvon va o'simliklar hayotida muhim roloynaydi. Osmos tufayli o'simlik poyasidayuqoriga suv ko'tariladi va hujayralarni ta'minlaydi.

Turli eritmalarning osmotik bosimi o'rganilgan va uning kattaligi eritma konsentrasiyasi bilan temperaturaga bog'liqligi aniqlangan. Bunday tajribalar osmotik bosim hosil bo'lishda erigan moddayoki erituvchi tabiatning roli yo'qligini tasdiqlagan.

1886 yilda Vant-Goff uncha yuqori konsentrasiyaga egabo'lmagan elektrolitmaslar eritmaları uchun osmotik bosimning konsentrasiya va temperaturaga bog'liqligini quyidagi tenglama bilan ifodaladi:

$$P_{osm} = 1000 CRT \quad \text{yoki} \quad P_{osm} = \frac{1000 \cdot m \cdot RT}{V \cdot M}$$

buerda, P - osmotik bosim (Pa); C - uning molyar hajm konsentrasiyasi (mol/l), R-universal gaz doimiyli, 8,314 (J/mol.K); T- absolyut temperatura.



Rasm.-Chapdagi rasmda yarim o'tkazgichli memranada erituvchi va eritma ajralganligini kuzatamiz; Erituvchi molekulalari qo'proq mebranadan o'tganligi ko'rsatilgan. O'ng tomondagi rasmda memrananing hajmi oshgani namayon etilgan. Osmatik bosim hajmlar o'zgarishi hisobiga vujudga keladi.

ERITMANING BUG' BOSIMI. RAUL QONUNI.

Mazkur temperaturada har bir suyuqlik ustidagi toyingan bug' bosimi doimiy birlikka egabo'ladi. Biror moddaning suyuqlikda erishi uning toyingan bug' bosimining kamayishigaolib kelishi tajribalardan ko'rinadi. Shunday qilib, **eritma ustida erituvchining toyingan bug' bosimi shu temperaturadagi toza eritmanikiga qaraganda doimoyuqori bo'ladi.**

1887 yili Raul toyingan bug' bosimiga doir qonunini e'lon qiladi. **Eritma ustidagi toyingan bug' bosimining nisbiy kamayishi erigan moddaning mol qismiga tengdir.**

Raul qonunining matematik ifodasi quyidagi tenglamaorqali ifodalanadi:

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

buerda, P_0 - toza erituvchining toyingan bug' bosimi; P - eritmaning bug' bosimi; N_2 - erigan modda mol qismi.

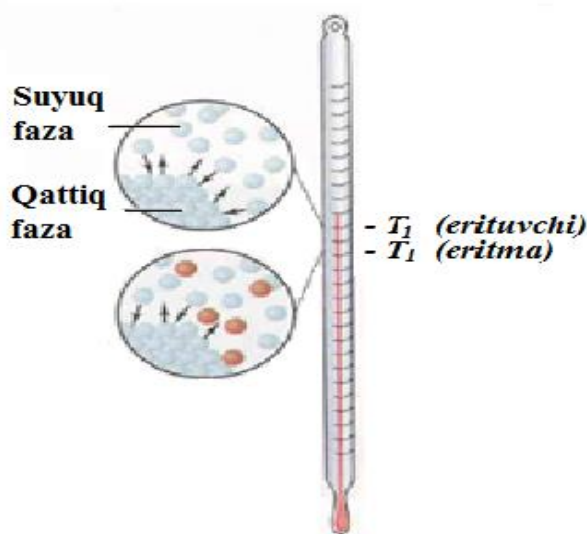
Raul eritmalar qaynashi va muzlashini o'rganib, elektrolitmaslarning suyultirilgan eritmaları uchun qaynash temperaturasining oshuvi va muzlash temperaturasining kamayishi eritma konsentrasiyasiga proporsionalligini topdi:

$$\Delta T_{\text{qaynash}} = E C_m = \frac{E \cdot 1000 \cdot m}{V \cdot M}; \quad \Delta T_{\text{muzlash}} = k C_m = \frac{k \cdot 1000 \cdot m}{V \cdot M}$$

buerda C_m - mol-massa konsentrasiya (molyallik) a-erigan modda

massasi, V -erituvchining massasi, M - erigan moddaning mol

massasi. E - ebulioskopik (qaynash) va k - krioskopik (muzlash) doimiyligi, ular erituvchi tabiatiga bog'liq bo'lib, erigan modda tabiatiga bog'liq bo'lmaydi. Moddalarning molekulyar massasini aniqlashda eritmalar qaynash va muzlash temperaturalarini o'lchashga mo'ljallangan ebuliosopik va kriskopik usullardan foydalaniladi.



Qaytarish uchun savollar

1. Eritmalar konsentrasiyasi qanday ifodalanadi?
2. Eritmalar qanday xossalarga ega?
3. Vant-Goff va Raul qonunlarininəg mohiyatini tushuntiring?
4. Moddalarning mol massasini qanday usullar bilan aniqlash mumkin?

Xorijiy adabiyotlar

1. P.W. Atkins, T.L. Overton, J.P. Rourke, M.T. Weller, and F.A. Armstrong “Inorganic Chemistry” 6th edition ©2014 W. H. Freeman and Company 41 Madison Avenue New York, NY 10010
2. Raymond Chang “Chemistry” 12th edition 2015 McGraw-Hill
3. Gary L. Miessler, St. Olaf College, Paul J. Fischer, Macalester College “Inorganic chemistry” — Fifth edition ©2014 Pearson.

MA'RUZA 7.

ELEKTROKIMYOVIY JARAYONLAR.

Mavzu rejasi

1. Oksidlanish darajasini aniqlash.
2. Oksidlanish-qaytarilish reaksiya turlari.
3. Oksidlanish-qaytarilish reaksiya tenglamalarini tuzish usullari.
4. Oksidlanish-qaytarilish jarayonining muxitga bog'liqligi.

Kimyo texnologiyasida elektr toki bilan bog'liq bo'lgan ko'pgina jarayonlar uchraydi. Elektrkimyo zavodlari, elektrkimyo kombinatlari va ishlab chiqarish birlashmalarida ana shunday jarayonlar amalga oshiriladi.

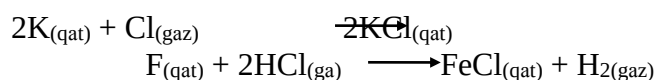
Elektr toki bilan bog'liq bo'lgan kimyoviy reaksiyalar orasidagi bog'lanishlarni elektrokimyo o'rganadi.

Elektrokimyoviy jarayon sanoatda, texnika va turmushda keng tarqalgan. Elektr batareyalar, akkumulyatorlar tayyorlash, metallarni elektr toki yordamida ajratib olish, metall qoplamalar olish uchun metallarni cho'ktirish, metallar korroziyasi kabi va boshqa qator elektrokimyoviy jarayonlar shular jumlasidandir. O'zbekistonda elektrokimyo jarayonlarini A.M.Murtazaev, F. Q. Qurbonov, S. Eshonxo'jaevlar o'rganishdi.

Elektr toki elektr zaryadlarining ko'chishi bilan bog'liqdir. Shu sababli elektrokimyoda elektronlarning bir moddadan ikkinchisiga o'tishii bilan bog'liq bo'lgan reaksiyalar o'rganiladi. Bunday reaksiyalar **oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari** deyiladi.

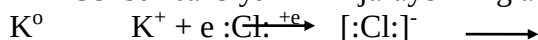
OKSIDLANISH-QAYTARILISH REAKSIYALARI.

Bir qator reaksiyalarda ishtirok etayotgan elementlarning valentliklari o'zgargani tajribalarda isbotlangan:



Kaliy va xlor atomlari o'zaro birikib, KCl hosil bo'lish reaksiyasi kaliy atomidan xlor atomiga elektron ko'chish bilan boradi.

Ushbu reaksiyani ikki jarayonning amalga oshuvi deb qarash mumkin:



Ushbu jarayonlarning har birini yarim reaksiya deyiladi. Ana shu yarim reaksiyalar yig'indisi, ya'ni neytral atomlardan ion holatdagi zarrachalarning hosil bo'lishi to'liq reaksiya hisoblanadi:



Shunday qilib, **elektron yo'qotish bilan boradigan reaksiyalar oksidlanish, elektron qabul qilish bilan boradigan reaksiyalar esa qaytarilish reaksiyalari** deyiladi. Oksidlanishni oksidlanish darajasining oshuvi, qaytarilishni esa oksidlanish darajasining kamayishi bilan boradigan jarayon deb belgilasa bo'ladi.

Oksidlanish-qaytarilish reaksiyalarida oksidlanishga sabab bo'luvchi modda **oksidlovchi** deyiladi. Oksidlovchi elektronni biriktirib o'zi **qaytariladi**. Shuningdek, qaytarilishni vujudga keltiruvchi modda qaytaruvchi deyiladi.

Reaksiyada vodorod xlorid -oksidlovchi, temir esa qaytaruvchidir. Reaksiyada qaytariluvchi modda doimo oksidlovchi, oksidlanuvchi modda esa qaytaruvchi hisoblanadi.

Oksidlanish-qaytarilish reaksiyalar ayni vaqtda birgalikda sodir bo'ladi. Davriy jadvaldagi elementlarning oksidlovchilik va qaytaruvchilik xossalari ham davriy ravishda uzgarishi aniqlangan.

Oksidlanish darajasi.

Molekulalarda atomlarning oksidlanish darajasini aniqlashda ularning tuzilish formulasidan foydalanish mumkin. Ammo amalda bu yo'l kam qo'llaniladi. Oksidlanish darajasini aniqlashda quyidagi qoidalarga rioya qilish zarur.

1.Moddaning element holatidagi oksidlanish darajasi nolga teng. Na, Cl_2 , N_2 , P_4 da har bir atomning oksidlanish darajasi nolga teng, chunki bog' hosil bo'lishda ishtirok etayotgan elektronlar atomlar orasida baravar tarqaladi.

2.Birikmalarda, ko'proq elektr manfiylikka ega elementlarning oksidlanish darajasi manfiy, kamroq elektrmanfiylikka ega bo'lganlarining oksidlanish darajasi musbat deb qabul qilinadi. Oksidlanish darajasining absolyut kattaligi element valentligiga yaqinroq bo'ladi yoki uning atomlarini hosil qiluvchi bog'lari orasida joylashgan elektron juftlari soniga teng bo'ladi.

3.Har bir molekula yoki molekulyar ionda barcha atomlarning manfiy va musbat oksidlanish darajalari yig'indisi molekulyar qismdagi umumiy zaryadga teng bo'lishi kerak. Elementlarning davriy jadvalidan ma'lum qonuniyat asosida ularning oksidlanish darajalarini bilib olish mumkin.

Pastdagi jadvalda ba'zi elementlarning reaksiyalarda ko'proq uchraydigan oksidlanish darajalari keltirilgan. Jadval ma'lumotlaridan ko'rinib turibdiki, elementlarda bitta, ikkita, uchta, to'rtta, besh va hatto oltita oksidlanish darajasi ham bo'lishi mumkin. Bu jihatdan azot, marganes, brom va boshqa elementlar diqqatga sazovor. Elementlarning yuqori va quyi oksidlanish darajasi atomning tartib nomeri bilan davriy ravishda bog'liq ekanligi ham yaqqol ko'rinib turibdi. Ishqoriy metallar birikmalarida oksidlanish darajalari +1 ga teng. Bu elementlar boshqa elementlar bilan birikib kimyoviy bog' hosil qilishida bitta elektron berib, musbat zaryadlangan ionga aylanadi. 2A gurux elementlari +2 oksidlanish holatida, 3A guruxdagi tabiatda ko'p uchraydigan alyuminiy doimo +3 ga teng bo'lgan oksidlanish darajasini namoyon qiladi.

Kuchli elektromanfiy element bo'lgan ftor doimo - 1 ga teng oksidlanish darajasiga ega bo'ladi. KiClorod asosan - 2 ga teng oksidlanish holatida uchraydi. Faqat peroksidlarda ushbu qoidadan chetga chiqiladi. Peroksid ionida va peroksidli birikmalarda kiClorodning oksidlanish darajasi - 1 ga, ftor oksidida esa +2 oksidlanish darajasini namoyon qiladi.

Davriy jadvaldagi dastlabki elementlarning oksidlanish darajasi

Element	Atomning tartib nomeri	Oksidlanish darajasi
Litiy	3	+1
Berilliy	4	+2
Bor	5	+3
Uglerod	6	+2; +4; -4
Azot	7	+1; +2; +3; +4; +5; -3
Kislorod	8	-2
Ftor	9	-1
Natriy	11	+1
Magniy	12	+2
Alyuminiy	13	+3
Kremniy	14	+4; -4

Fosfor	15	+5; -3
Oltingugurt	16	+4; +6; -2
Xlor	17	+7; -1
Kaliy	19	+1
Kalsiy	20	+2
Skandiy	21	+3
Titan	22	3; +4
Vanadiy	23	4; +5
Xrom	24	2; +3; +6
Marganes	25	2; +3; +4; +5; +6; +7
Temir	26	2; +3
Kobalt	27	2; +3
Nikel	28	2; +3
Mis	29	1; +2
Rux	30	2
Galliy	31	3
Germaniy	32	2; +4; -4
Mishyak	33	3; +5; -3
Selen	34	4; +6; -2
Brom	35	1; +3; +5; -1
Kripton	36	4

Shunday qilib, biror birikma butunlay ionlarga aylangan deb faraz qilinganda uning tarkibidagi istalgan elementning shartli zaryadi ayni elementning oksidlanish darajasi deb qabul qilinadi.

Oksidlanish darajasini aniqlashda kislorodning oksidlanish darajasi doimo - 2 ga, vodorodniki esa +1 ga tengligidan foydalaniladi. Erkin elementlarning oksidlanish darajasi nolga teng bo'ladi.

Suvda vodorodning oksidlanish darajasi +1, kislorodniki -2 dir. Osh tuzida natriyniki +1, xlorniki -1 dir. Kaliy permanganat (KMnO_4) da bo'lgan marganes atomining oksidlanish darajasini aniqlash uchun kislorodning oksidlanish darajasi -2 ga tengligini hisobga olib, quyidagi tenglamadan foydalanish kerak. $\text{K}^{+1} \text{Mn}^x \text{O}_4^{-2}$

$$1 + X + 4(-2) = 0$$

$$X = +7$$

x - marganesning oksidlanish darajasi.

Kaliy permanganat KMnO_4 da marganesning oksidlanish darajasi +7 ga, sulfat SO_4^{2-} ionida oltingugurtning oksidlanish darajasi +6 ga, NO_3^- ionida azotning oksidlanish darajasi +5 ga teng. Metanda uglerodning oksidlanish darajasi -4 ga, uglerod dioksid (CO_2)da + 4, formaldegid (CH_2O) da nolga, chumoli kislota (HCOOH) da +2 ga va etilenda esa -2 ga tengdir. Buning boisi "oksidlanish darajasi" ning formal tushuncha ekanligidadir. Bunda qutbli va kovalent birikmalar ham ionli birikmalar sifatida qaraladi, ya'ni u haqiqiy bog'lanishlarni ifodalamaydi. Shunday bo'lsa-da, bu tushuncha anchagina masalalarni hal qilishda qo'l keladi. Reaksiyaga kiriyotgan moddaning qaysi biri oksidlovchi, qaysi biri qaytaruvchi ekanligini bilib olishga yordam beradi.

Oksidlanish-qaytarilish reksiyalari turlari

Mazkur reaksiyalarning uch turi bo'lib, bular quyidagilar:

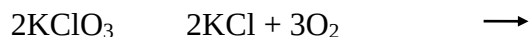
- 1) Molekulararo (ionlararo) reaksiyalar;
- 2) Molekula (ion) ning o'zia sodir bo'ladigan oksidlanish-qaytarilish jarayonlari;

3) Oksidlovchilik va qaytaruvchilik vazifalarini mazkur atomning o'zi bajaradigan disproporsiyalanish reaksiyalari;

Birinchi turdagi reaksiyalarda oksidlovchi element bir modda tarkibida, qaytaruvchi element esa ikkinchi modda tarkibida bladi. Oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari borayotganda har xil molekulalardagi elementlarning oksidlanish darajasi o'zgaradi:

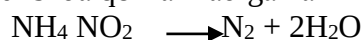


Bunda nikelning oksidlanish darajasi pasayadi, uglerodniki ortadi. Ikkinchi tur reaksiyalarda ayni bir molekula tarkibiga kiruvchi turli elementlarning oksidlanish darajasi o'zgaradi. Quyidagi reaksiyada:



Xlor ioni Cl^{+5} oksidlovchi, kiClorod ioni qaytaruvchi bo'lib ishtirok etadi.

Uchinchi turga kiruvchi disproporsiyalanish reaksiyasiga misol qilib, laboratoriyada toza azot olishda qo'llaniladigan ammoniy nitratning parchalanishini ko'rish mumkin:



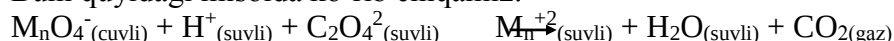
Bu erda NH_4^+ ioni oksidlanib, NO_2^- ioni esa azotga aylanib qaytariladi.

Oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari tenglamalarini tuzish

Oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari tenglamalarini tuzishda ma'lum qoidalarga rioya qilinadi. Yo'qotilgan elektronlar soni qabul qilingan elektronlar soniga eng bo'lishi, elementlar sonining reaksiyaning chop va o'ng tomonida bir-biriga teng kelishi (zaryadlarning algebraik yig'indisi har ikki tomonda tengligi) va reaksiya natijasida hosil bo'lgan kislorod ioni O^{2-} kiClotali muhitda vodorod ionlari bilan birikib suvga aylanishi, ishqoriy yoki neytral muhitli eritmada gidroksid ionlari hosil bo'lishini hisobga olish kerak bo'ladi. Tenglamalarni tuzishda ikki usul qo'llaniladi.

1. Elektron balans usuli. Qaytaruvchi yo'qotgan umumiy elektronlar soni oksidlovchi qabul qilib olgan elektronlar soniga tenglashtiriladi. Oksidlanish-qaytarilish prosessining har bir boskichi uchun ionli tenglamalar tuzilib, bular tegishli koeffitsientlarga ko'tariladi va bir-birlariga qo'shilgan holda ularning yig'indisi topiladi. Bu usul **oksidlanish darajasini hisobga olish usuli** deb ham yuritiladi.

Buni quyidagi misolda ko'rib chiqamiz:



Reaksiya tenglamasini tuzish uchun quyidagicha ish tutamiz:

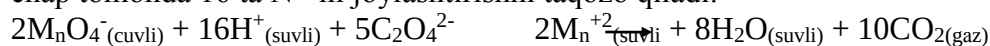
a) tenglamaning ikki tomonida har bir elementning o'zgargan oksidlanish darajasini aniqlaymiz, ya'ni bu bilan qaysi element oksidlanayotgani yoki qaytarilayotganini bilib olamiz. Yuqoridagi misolda tenglamaning har ikki tomonida vodorodning oksidlanish darajasi +1 ga eng, kiClorodning oksidlanish darajasi -2 ga teng bularning ikkalasi ham oksidlanmayapti yoki qaytarilmayapti. Ammo marganesning oksidlanish darajasi MnO_4^- da +7 dan Mn^{2+} gacha o'zgaryapti, uglerodning oksidlanish darajasi $\text{S}_2\text{O}_4^{2-}$ da +Z dan SO_2 da +4 ga ko'tarilayapti.

b) oksidlanishda yoki qaytarilishda har bir elementning oksidlanish darajasi o'zgarishini aniqlaymiz. Marganesning oksidlanish darajasi beshta birlikka; uglerodniki esa bitta birlikka o'zgaryapti. Ammo $\text{S}_2\text{O}_4^{2-}$ tarkibida ikkita uglerod atomi borligidan har bir uglerodning oksidlanish darajasi bir $\text{S}_2\text{O}_4^{2-}$ ioniga hisoblanganda uglerodning to'la oksidlanish darajasi ikkiga teng bo'ladi.

v) Ikkinchi bosqichdagi oksidlanish darajalarining o'zgarishini hisobga olgan holda oksidlovchi va qaytaruvchilar oksidlanish darajalarining baravar ortishi va kamayishini ta'minlovchi mollar sonining nisbatini aniqlaymiz. Bu $\text{S}_2\text{O}_4^{2-}$ ioni tomonidan tortib olinuvchi va MnO_4^- tomonidan biriktirib olinuvchi elektronlar soniga teng bo'ladi. Shunda ionlar nisbati

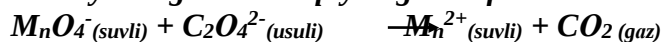
$5\text{C}_2\text{O}_4^{2-} : 2\text{MnO}_4^-$ kabi bo'ladi, umumiy oksidlanish darajasi marganes uchun $10:2 \times 5$ ga va uglerod uchun esa $5 \times 2 \times 1$ ga teng bo'ladi.

g) oksidlanayotgan va qaytarilayotgan moddalar koeffitsientlari aniqlangandan keyin qolgan elementlar atomlari soni tenglashtiriladi. Yuqoridagi misolda $5\text{S}_2\text{O}_4^{2-}$ ioni 10 ta uglerod atomiga ega, bu tenglamaning o'ng tomonida 10 ta SO_2 joylashuvini taqozo etadi. Tenglamaning chap tomonida 28 ta kiClorod atomi (2MnO_4^- da 8 ta va $5\text{S}_2\text{O}_4^{2-}$ da 20 ta) bo'lib, uning o'ng qismiga 8 molekula suv o'rnatilganda 28 ta kiClorod atomi ($8\text{N}_2\text{O}$ da 8 ta va 10 ta SO_2 da 20 ta) joylashadi. 8 molekula suvning tenglamaning o'ng tomonida joylashuvi chap tomonda 16 ta N^+ ni joylashtirishni taqozo qiladi:

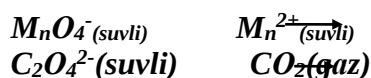


2. Yarim reaksiyalar (ion-elektron) usuli. Oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari tenglamalarini yarim reaksiyalar yordamida tuzish usulini permanganat ioni MnO_4^- bilan oksalat ioni $\text{S}_2\text{O}_4^{2-}$ orasida kiClotali muhitda boradigan reaksiya misolida ko'rib chiqamiz.

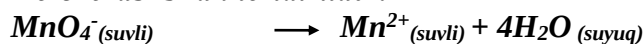
$\text{S}_2\text{O}_4^{2-}$ ning nordon eritmasiga MnO_4^- qo'shilganda bu permanganat ionining qo'ng'ir-binafsha rangi yo'qoladi. Bunda eritmada uglerod dioksidi (SO_2) ajralib chiqib eritma Mn^{2+} uchun xarakterli bo'lgan och-qizg'ish rangga o'tadi. To'liq bo'lmagan reaksiya tenglamasini quyidagicha ifodalash mumkin:



Amalda bu reaksiya vodorod ionlari (N^+) konsentrasiyasining kamayishi va suv hosil bo'lishi bilan borishi aniqlangan. Bunga reaksiya tenglamasini tuzib, to'la ishonch hosil qilsa bo'ladi. Buning uchun uch bosqichdan iborat quyidagi ishni bajarishimiz lozim. Birinchi bosqichda birida oksidlovchi, ikkinchisida qaytaruvchi ishtirok etadigan ikkita yarim reaksiya yoziladi:



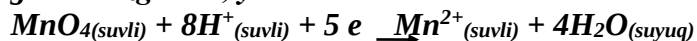
Ikkinchi bosqichda har bir yarim reaksiya oxiriga etkazilib, alohida-alohida tenglashadi. Reaksiya kiClotali muhitda olib borilganda vodorod va kiClorod atomlari sonini tenglashtirish uchun reagentlarga yoki reaksiya mahsulotlariga N^+ va N_2O , ishqoriy muhitda esa OH^- va N_2O qo'shiladi. Permanganat ion ishtirok etayotgan yarim reaksiyada tenglamaning ikki tomonida bittadan marganes atomi bor. Ammo tenglamaning chap qismida to'rtta kiClorod atomi bo'lib, o'ng tomonida bitta ham yo'q. MnO_4^- da bo'lgan to'rtta kiClorod atomlarini tenglashtirish maqsadida mahsulotlar qatorini to'rtta suv molekulasini bilan to'ldiriladi:



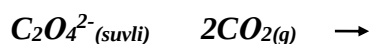
Oldingi bajargan amallarimiz natijasida mahsulotlar orasida vujudga kelgan sakkiz vodorod atomini tenglashtirish uchun reagentlarga sakkizta N^+ ionini qo'shamiz:



Bu bosqichda tenglamaning ikki qismida har bir element atomlari soni bir xil bo'lib, zaryadlarni tenglashtirish kerak, xolos. Reagentlar zaryadi $+8-1 = +7$ ga teng bo'lgan holda, mahsulotlar zaryadi $2 + 4(0) = 2$ dir. Zaryadlarni tenglashtirish uchun tenglamaning chap qismiga beshta elektron qo'shish (marganesning oksidlanish darajasi $+7$ dan $+2$ gacha o'zgaradi, ya'ni u besh elektronni birlashtirishi kerak:



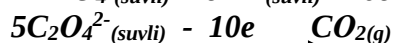
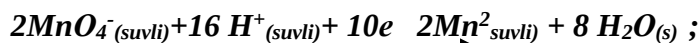
Oksalat ion uchun ham shunday amalni bajarib, yarim reaksiyani ifodalaymiz:



Zaryadlarni tenglashtirish uchun so'nggi tenglamaning o'ng qismiga ikki elektron qo'shamiz:



Uchinchi bosqichda har bir yarim reaksiya tenglamasini reaksiya biriktirib olayotgan hamda ikkinchi reaksiya ajratayotgan elektronlar soniga tenglovchi ko'paytmaga ko'paytirish zarur. Yuqoridagi misolda permanganat - ionli yarim reaksiyani 2 ga, oksalat ionli yarim reaksiyani 5 ga ko'paytirish kerak:



Shunday qilib, yarim reaksiyalar tenglamalarining yig'indisini to'la tenglamani tashkil etadi:

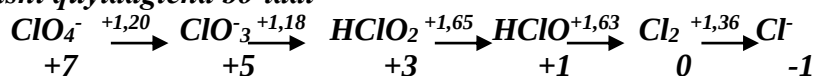


Latimer diagrammasi ko'rinishida potensial ko'rsatkichlarini izohlash.

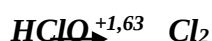
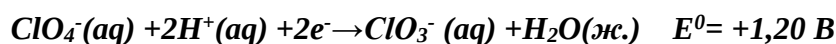
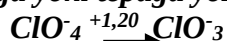
Muayyan element uchun diagrammasi Latimer juda qulaydir. Oksidlanish – qaytarilish reaksiyalarida elementlarning xossalari qonunyat asosida o'zgarishini Latimer diagrammasi orqali hisoblash ancha oson va qulay.

Latimer diagrammasida katta miqdordagi ma'lumotlarni umumlashtirib, elementlarning turli oksidlanish darajasidagi bog'liqlikni iycham va yaqqol ko'rsatadi.

Masalan: Latimer diagrammasida xlorning oksidlanish darajasi kislotali muhitdagi ko'rinishi quyidagicha bo'ladi



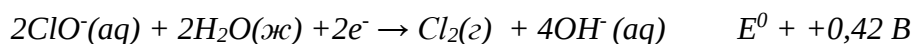
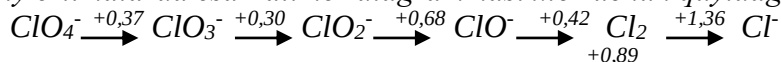
Bu misolda oksidlanish darajasi pastga yoki tepaga yoziladi



Ko'rinishda



Ishqoriy eritmalarida esa Latimer diagrammasi xlor uchun quyidagicha bo'ladi



Qaytarish uchun savollar

1. Murakkab moddalar tarkibidagi elementlarning oksidlanish darajasi qanday aniqlanadi?
2. Oksidlanish- qaytarilish reaksiyalarining qanday turlarini bilasiz?
3. Oksidlanish-qaytarilish reaksiya tenglamalarini tenglashtirishda qanday usulardan foydalanish mumkin?
4. Elementlar, ionlar, molekularlarning oksidlanish darajalarini o'zgarishi eritma muxitiga qay tarzda bog'liq bo'ladi ?

Xorijiy adabiyotlar

1. P.W. Atkins, T.L. Overton, J.P. Rourke, M.T. Weller, and F.A. Armstrong “Inorganic Chemistry” 6th edition ©2014 W. H. Freeman and Company 41 Madison Avenue New York, NY 10010
2. Raymond Chang “Chemistry” 12th edition 2015 McGraw-Hill

Gary L. Miessler, St. Olaf College, Paul J. Fischer, Macalester College “Inorganic chemistry”
— Fifth edition ©2014 Pearson.

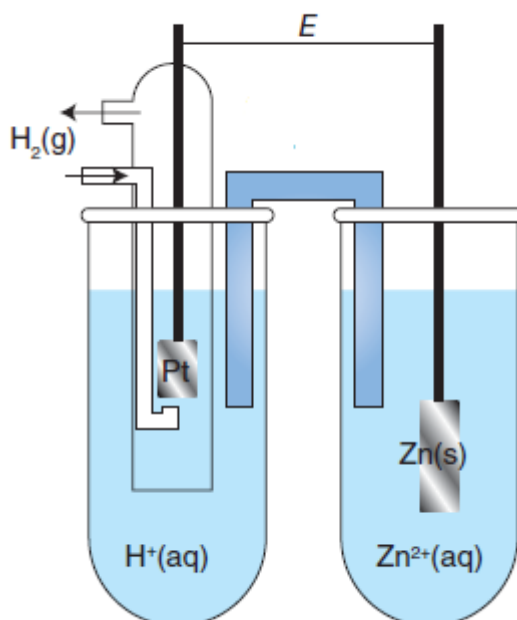
MA'RUZA 8.

METALLAR VA ULARNING BIRIKMALARI

Mavzu rejasi:

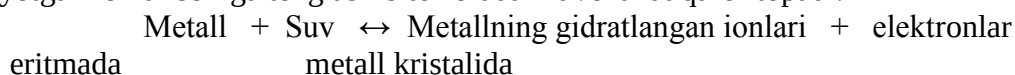
1. Galvanik elementlar.
2. Metallarning korroziyalanishi.
3. Elektrod potentsiallar va akumlatorlar

Galvanik elementlar. Oksidlanish-qaytarilish reaksiyalarida elektronlar bir atom yoki ionlardan boshqa atom yoki ionlarga o'tadi. Bunda kimyoviy reaksiya energiyasi issiqlik energiyasiga aylanadi. Shunga o'xshash oksidlanish-qaytarilish protsesslari galvanik elementlar deb ataladigan asboblardan ham sodir bo'ladi. Bu asboblarda kimyoviy energiya elektr energiyasiga aylanadi. Galvanik elementlardagi oksidlanish-qaytarilish reaksiyalarida reaksiyaga kirishuvchi moddalar bir-biriga bevosita tegib turmaydi



hamda elektronlar oksidlovchi bilan qaytaruvchini tutashtirib turadigan metall o'tkazgich yordamida o'tadi. Galvanik elementlarning ta'sirlashuv mexanizmi metallarning kristall tuzilish xususiyati bilan chambarchas bog'liq. Ma'lumki metallarning kristallik panjaralari tugunlarida ionlar bo'ladi.

Metall suvga botirilganda sirtqi qavatidagi ionlar suvning qutbli molekulalari ta'sirida metallardan uziladi, gidratlangan holatda suvli muhitga o'tadi. Buning natijasida metall yaqinidagi eritma musbat zaryadlanadi. Ionlarning suvga o'tishi natijasida metallda ortiqcha erkin elektronlar paydo bo'lib, metall manfiy zaryadlanib qoladi. Suvga o'tgan musbat zaryadli ionlar metallda manfiy zaryad vujudga kelganligi sababli qaytadan metallga tortiladi. Natijada vaqt birligida metallardan eritmaga o'tayotgan ionlar soni metallcha qaytayotgan ionlar soniga tenglashib tez orada muvozanat qaror topadi.

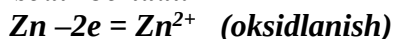


Metall bilan uni qurshab olgan suv muhiti orasida ma'lum darajada potentsiallar ayirmasi yuzaga keladi, bu potentsiallar ayirmasi metallning elektrod potentsiali deyiladi. Ionlarning eritmaga o'tish tezligi ularning qaytadan metallga o'tish tezligiga teng bo'ladi, ya'ni muvozanat holatiga to'g'ri keluvchi elektrod potentsiali muvozanat potentsiali deyiladi. Turli metallar suv botirilganda vujudga keladigan potentsiallarning qiymati turlicha bo'ladi.

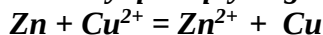
Metall qancha aktiv bo'lsa, uni qurshab turuvchi suv muhitiga shuncha ko'p ion o'tadi, demak, metall plastinkada paydo bo'ladigan manfiy zaryadlarning qiymati shuncha yuqori bo'ladi. Biroq barcha hollarda muvozanat qaror topganda eritmadagi metall ionlar konsentratsiyasi kam bo'ladi. Elektronlarni metallardan yo'qotish yo'li bilan muvozanatni o'ngga siljitish mumkin. Galvanik elementlarda ana shunday sharoit vujudga keltiriladi.

Mis ruxli galvanik elementning sxemasi ko'rsatilgan. ZnSO_4 va CuSO_4 eritmalariga solingan rux va mis galvanik elementning elektrodleri deyiladi. Har ikkala tuz eritmasi bir-biridan g'ovak to'siq II orqali ajratib qoyilgan. Aktivroq metall-rux ionlari tuz eritmasiga o'tadi: shu sharoitda mis ionlari mis plastinka sirtiga adsorbilanadi. Har ikkala elektrod sim orqali tutashtirilsa elektronlar ruxdan misga o'tadi. Elektronlarning o'tishi natijasida har ikkala metall bilan ularni qurshab turuvchi eritma o'rtasidagi chegaralarda muvozanat buziladi. Rux elektroddan Zn^{2+} ionlarning yangi miqdorlari eritmaga o'tadi, ya'ni rux eriydi, oksidlanadi. Mis sulfat eritmasidagi Cu^{2+} ionlari mis elektrodga o'tadi va unga kelayotgan elektronlarni biriktirib oladi, ya'ni qaytariladi: buning natijada neytral mis atomlari hosil bo'ladi, ular mis elektrod sirtiga cho'kadi.

Oksidlanish protsessi borayotgan elektrod anod, qaytarilish protsessi borayotgan elektrod esa katod deyiladi. hozir biz ko'rib chiqayotgan elementda anod-rux, katod-misdir. Elektrodlarda quyidagi protsesslar sodir bo'ladi.



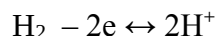
Galvanik elementdagi reaksiya umumiy qilib quyidagi tenglama bilan ifodalanadi:



Zn^{2+} ionlar hamma vaqt eritmaga Cu^{2+} ionlar esa aksincha eritmadan metall plastinkaga o'tib turishi sababli har qaysi elektrodlar atrofidagi eritmaning elektroneytralligi buziladi. Cu^{2+} ionlar zaryadsizlangan sari, idishning o'ng qismida ortiqcha SO_4^{2-} ionlar to'planadi. Buning oqibatida SO_4^{2-} ionlar g'ovak to'siq – II orqali o'ngdan chapga o'tadi va elektr zanjir yopishib qoladi.

Elektr tokining paydo bo'lishi, ya'ni elektronlarning tashqi zanjir boylab rux elektroddan mis elektrodga o'tishining sababi rux va misda vujudga keladigan potentsiallar ayirmasidir. Ravshanki, bu farq qancha katta bo'lsa, boshqacha qilib aytganda, olingan metallarning ximiyaviy aktivligi o'zaro qancha farq qilsa, galvanik elementda oksidlanish-qaytarilish reaksiyasi shuncha shiddatli boradi.

U platina kukundan iborat qatlam bilan qoplangan va H_2SO_4 ning 2n eritmasiga botirib qoyilgan platina plastinkadan iborat. Bu eritmada vodorod ionlarining aktivligi 1000g suvda 1g ionga teng. Shu eritma orqali normal bosim ostida 25°C temperaturada gaz holdagi toza vodorod o'tkaziladi, u ko'p miqdorda platinaga adsorbilanadi. Elektrodda quyidagicha protsess boradi:



Vodorod ionlari vodorod elektroddan eritmaga o'tadi. Natijada vodorodga toyingan platina plastinka bilan H_2SO_4 eritmasi orasida potentsiallar ayirmasi vujudga keladi. U shartli ravishda nolga teng deb olinadi.

Biror metallning ximiyaviy aktivligiga miqdoriy xarakteristika berish uchun standart vodorod elektrod va o'z tuzi eritmasiga botirib qoyilgan tekshirilayotgan metallardan iborat galvanik element tuzish kerak: eritmadagi metall ionlarining aktivligi 1000g suvda 1g-ion (61-

rasm) bo'lishi lozim. Standart vodorod elektrod bilan o'z tuzi eritmasga botirilgan (eritmada metal ionlarining aktivligi 1000g suvda 1g-ion bo'ladi) metal orasidagi potentsiallar ayirmasi metallning standart elektrod potentsiali deyiladi. Standart vodorod elektrod bilan Zn^{2+} ionlarining aktivligi 1000g suvda 1g-ion bo'lgan $ZnSO_4$ eritmasiga botirilgan rux elektrodidan iborat galvanik elementda potentsiallar ayirmasi 0,76 v ga teng. Bu qiymat ruxning standart elektrod potentsiali bo'lib, quyidagicha ifodalanadi:

$$E^\circ Zn/Zn^{2+} = -0,76 \text{ v.}$$

Agar metall-standart vodorod elektrodi juftida metallda oksidlanish protsessi borsa standart elektrod potentsial manfiy; agar metallda qaytarilish protsessi borayotgan bo'lsa, potentsial musbat hisoblanadi. Shunday qilib, minus ishora ushbu metall vodorodga qaraganda oson oksidlanishi, metall ionlari esa vodorod ionlariga qaraganda qiyinroq qaytarilishini ko'rsatadi. Agar metall vodorodga nisbatan qiyinroq oksidlansa, metall ionlari esa vodorod ionlariga qaraganda osonroq qaytarilsa, elektrod potentsialining qiymati plyus ishora bilan ko'rsatiladi.

Metallning standart elektrod potentsialining algebraik qiymatiqan kichik bo'lsa, uning ximiyaviy aktivligi shuncha katta, qaytaruvchilik xususiyati shuncha kuchli bo'ladi. Metallar ximiyaviy aktivligiga ko'ra standart elektrod potentsiallar qatori yoki boshqacha aytganda kuchlanishlar qatori deb ataluvchi (12-jadval) qatorga joylashtiriladi.

Elektrod potentsiallar qatori metallarning ximiyaviy xossalari o'ld quyidagicha xulosalar chiqarishga imkon beradi.

1. Har bir metall elektrod potentsiallar qatorida o'zidan keyin turuvchi, ya'ni standart elektrod potentsialining algebraik qiymati katta bo'lgan har

qanday boshqa metallni shu metall tuzining eritmasidan siqib chiqara oladi. Demak, har qanday

metall standart elektrod potentsiallar qatorida o'zidan keyin turuvchi boshqa barcha metallarning ionlariga nisbatan qaytaruvchidir.

2. Suyultirilgan kislotalardan vodorodni faqat standart elektrod potentsiallari manfiy bo'lgan metallar ta'siridagina siqib chiqarish mumkin.

3. Metall standart elektrod potentsialining algebraik qiymati bir vaqtning o'zida metall atomlarining qaytarilish xususiyatini hamda ionlarning oksidlanish xususiyatini ko'rsatadi. Standart elektrod potentsialining algebraik qiymati qancha kichik bo'lsa, shu metallning qaytaruvchanlik xususiyati shuncha kuchli va aksincha uning ionining oksidlanish xususiyati shuncha past bo'ladi. Elektrod potentsiallar qatorida pastdan yuqoriga chiqilgan sari metallar atomlarining qaytaruvchanlik xususiyati ortib boradi. Demak, jadvalda keltirilgan metallardan qaytarish xususiyati eng kuchlisi K metalidir. Metallar ionlarining oksidlash xususiyati aksincha, yuqoridan pastga tomon ortib boradi, ya'ni eng aktiv oksidlovchi-Au ioni Au^{3+} dir.

4. Galvanik elementda aktivroq metall ya'ni standart elektrod potentsialining algebraik qiymati kichik bo'lgan metall anod vazifasini o'taydi. Metallarning standart elektrod potentsiallarini bilgan holda, galvanik elementning EYuk hisoblab topish mumkin. Buning uchun algebraik qiymati katta elektrod potentsialidan algebraik qiymati kichik elektrod

Elektrod	Standart elektrod potentsiali
K / K^+	-2,92
Ca / Ca^{2+}	-2,87
Na / Na^+	-2,71
Mg / Mg^{2+}	-2,37
Be / Be^{2+}	-1,85
Al / Al^{3+}	-1,66
Ti / Ti^{2+}	-1,63
Mn / Mn^{2+}	-1,18
V / V^{2+}	-1,18
Zn / Zn^{2+}	-0,76
Cr / Cr^{2+}	-0,74
Fe / Fe^{2+}	-0,44
Cd / Cd^{2+}	-0,4

potensialini ayirib topish kerak. Masala, mis-rux galvanik elementning EYuksini hisoblayotganda, misning standart elektrod potensialidan ($E^\circ_{\text{Cu}/\text{Cu}^{2+}} = 0,34 \text{ v}$) ruxning standart elektrod potensialini ($E^\circ_{\text{Zn}/\text{Zn}^{2+}} = -0,76 \text{ v}$) ayirish kerak:

$$E_{\text{Yuk}} = E^\circ_{\text{Cu}/\text{Cu}^{2+}} - E^\circ_{\text{Zn}/\text{Zn}^{2+}} = 0,34 - (-0,76) = 1,10 \text{ v.}$$

Metallar elektrod potensialining qiymati jihatidan bir-biridan qancha ko'p farq qilsa, shu metallardan tuzilgan galvanik elementning EYuk shuncha katta bo'ladi. Metall o'zining metall ionlari aktivligi 1000g suvda 1g-iondan ortiq yoki kam bo'lgan tuzi eritmasiga tushirilsa, metallning potentsiali E standart potentsialdan farq qiladi. bu holda uning qiymati quyidagi V.Nernst formulasidan hisoblab chiqariladi:

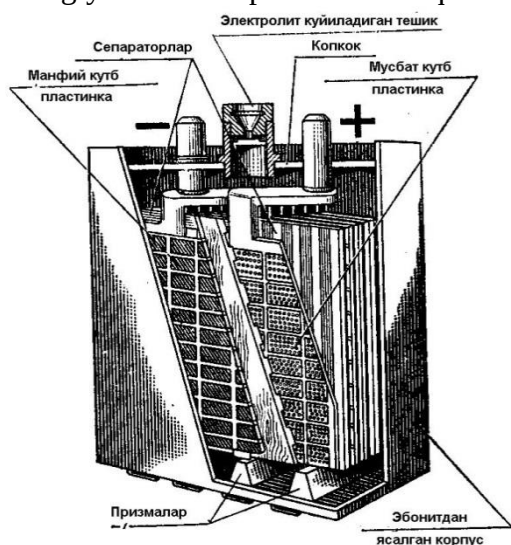
$$E = E^\circ + \frac{0,058}{n} \lg a$$

bunda, E° -metallning standart elektrod potentsiali; n-metall ionining valentligi; a-eritmada metall ionlarining aktivligi.

Agar EYukni juda aniq hisoblash zarur bo'lmasa, Nernst formulasidagi a ni C ga almashtirish mumkin, bunda C-eritmada metall ionlarining konsentratsiyasi (1000g suvda g-ion hisobida).

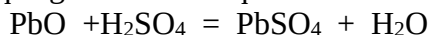
Galvanik elementlar xuddi elektr toki manbalari sifatida texnikada keng ko'lamda ishlatiladi. 1-galvanik elementni 1799 yilda italiyalik fizik A.Volt yaratgan. Sulfat kislotaning suyultirilgan eritmasiga botirilgan rux va mis elektrodlardan iborat. Buning sababi shuki, katod potentsiali kamayadi, demak, galvanik element potentsiallarining farqi ham kamayadi. Galvanik elementlarning ishlashi natijasida elektrodlar potentsiallarining o'zgarishi galvanik polyarizatsiya deyiladi. Galvanik elementlar polyarizatsiyasining kamayishi depolyarizatsiya, shu maqsadda ishlatiladigan moddalar esa depolyarizatorlar deyiladi. Depolyarizatorlar sifatida MnO_2 , O_2 , $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, Cu^{2+} ionlari va boshqa oksidlovchilar ishlatiladi. Mis-rux elementida (59-rasm). Cu^{2+} ionlari depolyarizatorlardir.

Akkumlyatorlar. Kerak bo'lganda elektr energiyasiga aylantiriladigan kimyaviy energiyani to'plash maqsadida ishlatiladigan asboblarni akkumlyatorlar

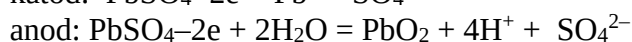
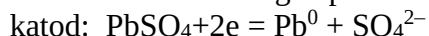


deyiladi. Har qanday teskari galvanik element akkumlyator vazifasini bajara oladi. Elektroliz yordamida elektr energiyasi kimyovi energiyaga aylantirilgandan keyin asbobdan galvanik element sifatida foydalanilsa shu energiyani qaytadan elektr energiyasiga aylantirish mumkin.

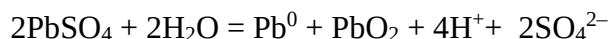
Quyidagi tipda tuzilgan akkumlyator amalda eng ko'p ishlatiladi, kislotali (qo'rg'oshin) va ishqorli (temir-nikelli, kadmiy-nikelli, kumush-ruxli) akkumlyatorlar. Qo'rg'oshinli akkumlyator (63-rasm) qo'rg'oshin (II)-oksid PbO pastasi to'ldirilgan panjara shaklidagi qo'rg'oshin plastinkalardan tuzilgan. Plastinkalar H₂SO₄ ning zichligi 1,18-1,22 g/sm³ bo'lgan 25-30 %li eritmasiga botirilgan bo'ladi. PbO ning H₂SO₄ bilan o'zaro ta'siri natijasida plastinka sifatida qiyin eruvchan qo'rg'oshin sulfat qatlami hosil bo'ladi



Akkumlyator kimyoviy energiya to'plash uchun uni zaryadlash kerak. Buning uchun qo'rg'oshin plastinkaning biri doimiy elektr tokining manfiy qutbiga, ikkinchisi esa musbat qutbga ulanadi. Elektroliz natijasida elektr energiyasi ximiyaviy energiyaga aylanadi. Elektrodlarda sodir bo'ladigan protsesslarni quyidagi tenglamalar bilan ifodalash mumkin:

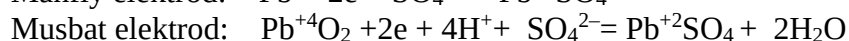
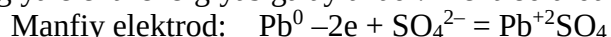


Tenglamadan ko'rinib turibdiki, manfiy elektrodda Pb²⁺ ionlar 2 tadan elektron biriktirib oli, qo'rg'oshin atomiga aylanadi. Musbat elektrodda PbSO₄, PbO₂ ga aylanadi. PbO₂ hosil bo'lishiga sabab shuki, Pb²⁺ ionlari 2tadan elektron yo'qotib, Pb⁴⁺ ionlariga aylanadi. Har ikkala tenglamani qo'shib akkumlyatorni zaryadlash protsessini ifodalovchi umumiy tenglamani hosil qilamiz.



Akkumlyatorni zaryadlash natijasida 1ta elektrodda qaytaruvchi xossasiga ega bo'lgan metall holidagi rux, ikkinchi elektrodda esa oksidlovchi xossasiga ega bo'lgan qo'rg'oshin (IV)-oksid hosil bo'ladi (65-rasm). Demak, elektrodlar oksidlanish-qaytarilish xususiyatiga ko'ra har xil bo'lib qoladi va ular orasida potentsiallar ayirmasi vujudga keladi. Boshqacha qilib aytganda, akkumlyator zaryadlanganda galvanik element hosil bo'lib, unda qo'rg'oshin manfiy elektrod, PbO₂ esa musbat elektrod vazifasini o'taydi: (-) Pb [H₂SO₄] PbO₂ (+).

Zaryadlangan akkumlyatorning elektrodleri o'tkazgich orqali tutashtirilsa elektronlar manfiy elektroddan musbat elektrodda tomon harakatlanadi, ya'ni elektr toki paydo bo'ladi va ximiyaviy energiya elektr energiyasiga aylanadi. Elektrodlarda quyidagi protsesslar boradi:

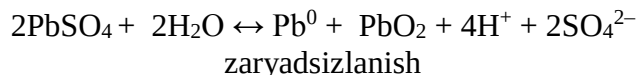


Agar ikkala tenglamani qo'shsak, akkumlyatorning zaryadsizlanish protsessini ifodalovchi umumiy tenglama kelib chiqadi:



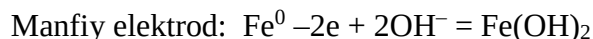
Akkumlyatorni zaryadsizlashda uni zaryadlashdagiga teskari protsess bori-shini nazarda tutib, har ikkala protsessni 1ta tenglama bilan ifodalash mumkin:

zaryadlanish



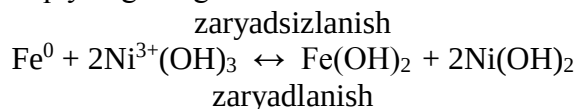
Qo'rg'oshin akkumlyator zaryadsizlanganda paydo bo'ladigan elektr tokining kuchlanishi 2 v dan yuqori.

Ishqoriy akkumlyatorlar. Temir-nikelli akkumlyatorlar katta amaliy ahamiyatga ega. Manfiy elektrod HgO va boshqalardan iborat maxsus qo'shimcha qo'shib presslangan kukun holidagi temirdan, musbat elektrod esa elektr o'tkazuvchanligini kuchaytirish uchun toza grafit qo'shilgan nikel gidroksid Ni(OH)₃ dan iborat. Elektrolit oyuvchi kaliyning zichligi 1,21 g/sm³ bo'lgan 23 %li eritmasidir. Temir-nikelli akkumlyatorni zaryadsizlashda quyidagi ximiyaviy protsesslar sodir bo'ladi.

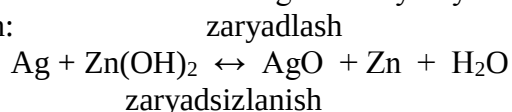




Temir atomlari 2 tadan elektron yo'qotib, Fe^{2+} ionlarga aylanadi va Fe^{2+} ionlar OH^- ionlar bilan birikib gidroksid Fe(OH)_2 hosil qiladi. Ni(OH)_3 ning Ni^{3+} ionlari 1tadan elektron biriktirib Ni^{2+} ionlarga aylanadi va bu ionlar Ni(OH)_2 tarkibiga kiradi; bu reaksiyada gidroksid ionlarining bir qismi erkin holda qoladi. Akkumlyator zaryadlashda teskari protsess boradi. Shuning uchun temir-nikelli akkumlyatorni zaryadlashda va zaryadsizlantirishda elektrodalarda sodir bo'ladigan reaksiyalarni quyidagi tenglamalar bilan ifodalash mumkin:



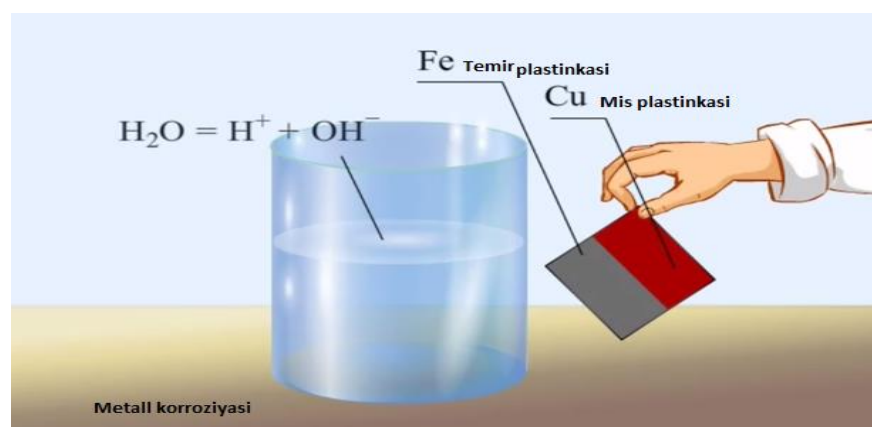
Temir-nikelli akkumlyator 1,35 v kuchlanishli elektr toki beradi. Keyingi vaqtlarda kumush-ruxli akkumlyator amalda keng ko'lamda ishlatila boshlandi. Bu akkumlyatorlarning bitta elektrodni metall holdagi kumushdan, 2chisi esa Zn(OH)_2 dan tayyorlanadi. Zichligi $1,4 \text{ g/sm}^3$ bo'lgan oyuvchi kaliy elektrolit vazifasini o'taydi. Kumush-ruxli akkumlyatorni zaryadlashda va zaryadsizlantirishda sodir bo'ladigan kimyoviy reaksiyalarni quyidagi tenglama bilan ifodalash mumkin:



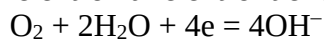
Bunday akkumlyatorda kuchlanish 1,85 v bo'ladi. Akkumlyatorlardan telefon va telegraf stansiyalari, radiustanovkalar, tiplovozlar, suv osti kemalari, elektrokarlar va avtomobillarni ta'minlash hamda poyezdlarni yoritishda foydalaniladi.

Metallarning korroziyalanishi. Metallning tevarak-atrofidagi muhit bilan ximiyaviy yoki elektroximiyaviy ta'siri natijasida yemirilishi korroziya deyiladi. Metallga quruq gazlar, masalan, kislorod, sulfat angidrid, HCl, H_2S va boshqa gazlar ta'sir etganda u ximiyaviy korroziyalanadi. Ko'pincha metallarning yemirilishiga elektroximiyaviy korroziya sabab bo'ladi, bunday korroziya metallarning nam havo yoki elektrolit eritmasi bilan o'zaro ta'siri natijasida sodir bo'ladi va bunda shu joyning o'zida elektr toki paydo bo'ladi.

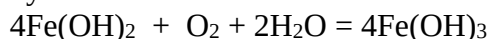
Texnikada ishlatiladigan metallarga hamma vaqt boshqa metallar aralashgan bo'ladi. Shuning uchun metallar elektrolit eritmasiga tekkanda uzluksiz ishlaydigan galvanik element hosil bo'ladi, bunda aktivroq metal yemiriladi. Metall havoda ayniqsa ko'p korroziyalanadi. Masalan, nam havodagi temir bilan mis bir-biriga tegib turganda galvanik element vujudga keladi, bunda temir anod, mis esa katod vazifasini o'taydi. Bunday galvanik element ishlaganda temir oksidlanadi, yemiriladi, chunki u o'zining elektronlarini to'xtovsiz ravishda misga berib, o'zi Fe^{2+} ionlarga aylanadi



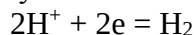
Katod sirtiga kelayotgan elektronlar elektrolit eritmasidagi kislorodni qaytaradi.



Fe^{2+} ionlar OH^- ionlar bilan birikib, $\text{Fe}(\text{OH})_2$ hosil qiladi, $\text{Fe}(\text{OH})_2$ havo kislorodi ta'sirida oksidlanib $\text{Fe}(\text{OH})_3$ ga aylanadi.

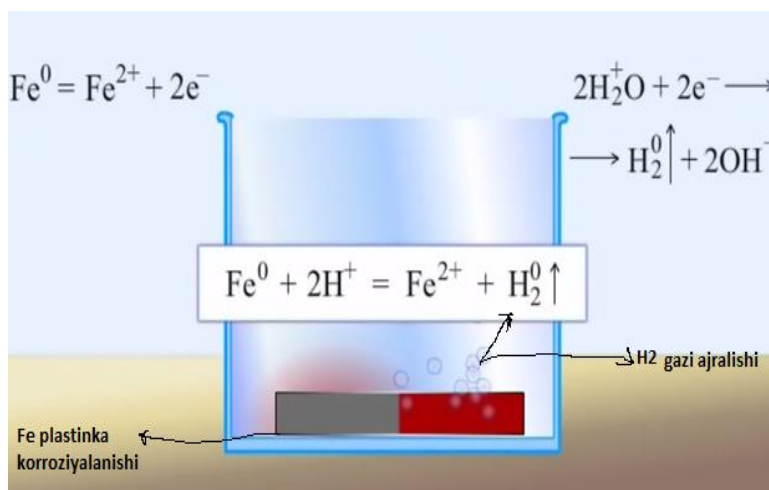


Kislorodning qaytarilishi bilan boradigan korroziya suvda, havoda va tuproqda sodir bo'ladi. Vodorod ionlari konsentratsiyasi birmuncha ko'p bo'lgan muhitda O_2 molekullari emas balki H^+ ionlari oksidlovchi rolini o'taydi:

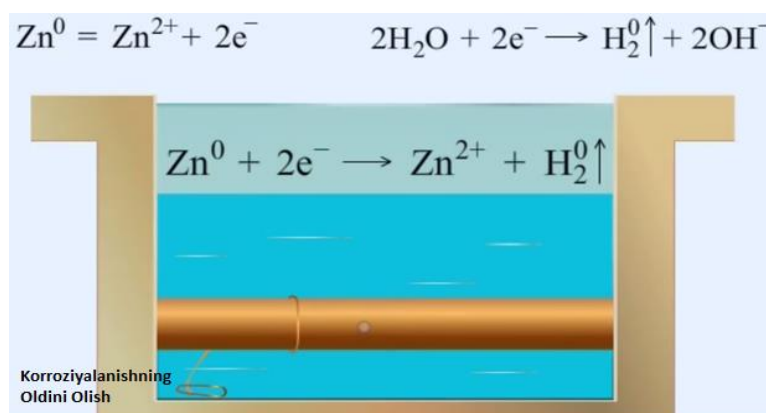


Oksidlanish-qaytarilish protsessi faqat bir-biriga tegib turadigan turli metallardagina emas, balki bir metallning har xil qismida ham sodir bo'ladi, po'latning korroziyalanishi bunga misol bo'la oladi. Po'lat asosan sementit deb ataladigan temir karbid Fe_3C bilan uglerod donachalari aralashgan temirning juda mayda kristallaridan iborat.

Po'lat elektrolitga tegib turganda uning sirtida ko'pgina mikrogalvanik elementlar hosil bo'ladi, ularda anod-temir, katod-sementit yoki ugleroddir. Bunday galvanik elementlar ishlaganda elektronlar Fe dan Fe_3C yoki C ga, so'ngra kislorodga yoki vodorod ionlariga o'tadi, temir atomlari esa ionlarga aylanadi. Natijada Fe yemiriladi.



Po'latning korroziyalanishi natijasida hosil bo'lgan zang eruvchan tarkibli modda $n\text{FeO} \cdot m\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot p\text{H}_2\text{O}$ bo'lib, bunda n, m va p koeffitsiyentlar temperaturaga muhitning namligiga, kislorod ta'siriga hamda zang hosil bo'ladigan boshqa sharoitlarga bog'liq. Havoning namligi ortishi bilan korroziyalanish protsessi ancha tezlashadi.



Tuproqda korroziyalanish natijasida qoziqlar, gaz, suv va neft quvurlari hamda turli metal konstruksiyalar yemiriladi. Tuproqda korroziyalanish tezligi tuproqda kislota va boshqa kuchli ta'sir qiluvchi moddalar borligiga bog'liq:

Mavzuni o'rganishdan maqsad

1. Galvanik elementlarning texnologiyada ahamiyati
2. Galvanik elementlar kimyoviy reaksiya energiyasi elektr energiyasiga aylanishni o'rganish.
3. Akkumlyatorlar vazifasi

Xorijiy adabiyotlar

7. P.W. Atkins, T.L. Overton, J.P. Rourke, M.T. Weller, and F.A. Armstrong "Inorganic Chemistry" 6th edition ©2014 W. H. Freeman and Company 41 Madison Avenue New York, NY 10010
8. Raymond Chang "Chemistry" 12th edition 2015 McGraw-Hill
9. Gary L. Miessler, St. Olaf College, Paul J. Fischer, Macalester College "Inorganic chemistry" — Fifth edition ©2014 Pearson.

Metallar kimyosi. s- p, d, f – metallar kimyosi.

Elementlar shartli ravishda «metallar» va «metallmaslar»ga ajratiladi.

Metallar – davriy sistemada 22 ta metallmas bo‘lsa, qolganlari metallardir. 12 tasi s – elementlar, 10 tasi p – elementlar, 28 tasi f – elementlar va qolganlari d – elementlar oilasiga kiradi. Metallar texnikada ikkita gruppaga ajratiladi. 1) Qora metallar – temir (marganets va xrom qo‘shimcha) va uning qotishmalari (po‘lat va cho‘yan). 2) Rangli metallar – boshqa barcha metallar va ularning qotishmalari.

Metallar mexanik xossalari qarang quyidagicha sinflanadi:

- 1) Yengil metallar – Li Na K Rb Al Mg Ti Cs Be Ca
- 2) Og‘ir metallar – Cu Pb Ni Zn Sn Sb Hg Ag
- 3) Nodir metallar – Au Ag Pt Pd Ir Ru Os
- 4) Tarqoq metallar – Ga In Tl Ge Re
- 5) Noyob metallar – Co Cd Mo W Sb Hg Bi
- 6) Siyrak yer metallar – La va lantanoidlar
- 7) Radioaktiv metallar – Ra Po Ac U Pu At va aktinoidlar.

7	8	9	10	11	12	Al
Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga
Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In
Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl
Platinum metals				Coinage metals		

METALLARNING TABIATDA UCHRASHI

Metallarning asosiy qismi yer po‘stlog‘ida uchraydi. Deyarli barcha metallar birikma holatida uchraydi, ayrim metallar tabiatda erkin **“yombi”** holatda uchraydi. Masalan: nodir metallar – oltin, platina, kumush, mis, qalay, simob va h.k.

Metallar sanoatda toza (sof) holatda tabiiy birikmalardan ajratib olinadi. Metallarning sanoatda olinishi uchun yaroqli tabiiy xomashyosi **“ruda”** deyiladi. Rudalar toza bo‘lmaydi, ularga bekorchi jinslar – qum, loy, ohaktosh va boshqalar aralashgan bo‘ladi. Har qanday ruda

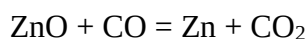
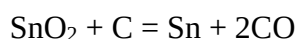
ishlatilishidan oldin bekorchilarni jinslardan tozalanadi, ya'ni boyitiladi. Rudalarning boyitilgan shakli "konsentrat" deyiladi. Ruda tarkibida metallar oksid, sulfid, karbonat, sulfat, fosfat va h.k. ko'rinishlarda uchraydi. Masalan: qizil temirtosh – Fe_2O_3 , qo'ng'ir temirtosh – $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$, magnitli temirtosh – Fe_3O_4 , temir kolchedani – FeS , pirit – FeS_2 , alyuminiy rudasi (boksit) – $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, marganets rudasi (pirolyuzit) – MnO_2 , qalay rudasi – SnO_2 , vismut oxrasi – Bi_2O_3 , mis kolchedani – $\text{Cu}_2\text{S} \cdot \text{Fe}_2\text{S}_3$, mis yaltirog'i – Cu_2S , kinovar – HgS , qo'rg'oshin yaltirog'i – PbS , rux aldamasi – ZnS , karnallit – $\text{KCl} \cdot \text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, silvinit – $\text{KCl} \cdot \text{NaCl}$, toshtuz – NaCl , kainit – $\text{MgSO}_4 \cdot \text{KCl} \cdot 3\text{H}_2\text{O}$, gips – $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, galmey – ZnCO_3 va h.k.

[illegible]

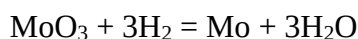
METALLARNING OLINISH USULLARI

Rudadan metallarni toza holatda ajratib olishga metallarning olinishi deyiladi. Metallarni rudadan turli usullarda ajratib olinadi. Bu usullar qaytarilish, termik parchalanish, almashinish, elektroliz jarayonlariga asoslangan. Sanoatda metallarning olinish usullarini oʻrganadigan sohaga metallurgiya deyiladi. Metallarni quyidagi usullarda ajratib olinadi.

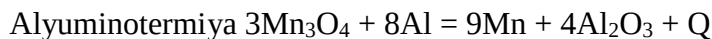
1) Pirometallurgiya – metallarni oksid ko‘rinishigacha kuydirib, qaytaruvchilar sharoitida olish usullari.



b) Vodorodotermiya usuli – metallarni oksididan vodorod yordamida qaytarish.



v) Metallotermiya – metallarni oksididan boshqa metallar (Si, Mg, Al, Na, Fe) yordamida qaytarish.



g) Termometriya – moddalarni parchalab toza metallar (Zr, Ni, Ge, Cr, Ti, V, Nb, Ta metallar olinadi) olish.



2) Gidrometallurgiya – metall rudalari kislotalar yordamida eritmaga o'tkaziladi va eritma tarkibidan qaytaruvchilar yordamida ajratib olinadi.



3) Elektrometallurgiya – metallarni ularning birikmalarini suvdagi eritmalaridan yoki suyuqlanmalaridan elektroliz yordamida ajratib olish.

METALLARNING FIZIK XOSSALARI

Simobdan tashqari barcha metallar o'ziga xos yaltiroq qattiq moddalardir. Metallarning fizik xossalariga ularning optik, termik, mexanik, elektr va boshqa xossalari kiradi. **Metallarning optik xossasi** – yaltiroqligi va shaffof emasligi. Metallar yaxlit holda yaltiroq, kukun holda yaltiroq emas (alyuminiydan tashqari). Kumush, palladiy indiy eng ko'p yaltiroq, shuning uchun kumush va palladiy ko'zgu ishlab chiqarishda ishlatiladi. Ko'pchilik metallarning rangi oq rang bilan to'q kulrang orasida bo'ladi. Oltin va seziy sariq, vismut qizg'ish, mis to'qpushti rangda bo'ladi. Metallar alangaga tutilsa olov rangini o'zgartiradi. Masalan: natriy – sariq, kaliy – binafsha, stronsiy – qizil, kalsiy – qovoq ranga bo'yaydi.

Li	Be											B	C	N	O	F
161	321											590	715	473	248	79
Na	Mg											Al	Si	P	S	Cl
109	150											314	439	315	223	121
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br
90	193	340	469	515	398	279	418	427	431	339	130	289	377	290	202	112
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I
86	164	431	611	724	651	648	640	556	390	289	113	244	301	254	199	107
Cs	Ba	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	
79	176	427	669	774	844	791	782	665	565	369	61	186	196	208	144	

Metallarning elektr o'tkazuvchanligi – metallar orqali elektr toki o'tganda hech qanday

kimyoviy o'zgarish sodir bo'lmaydi. Metallarning elektr o'tkazuvchanligi temperatura pasayishi bilan ortadi va "nol" gradusda ($t^0C = 0^0C$) metall o'ta o'tkazuvchan bo'lib qoladi. Metallarda elektr o'tkazuvchanlik har xil.

Ag Cu Au Cr Al Mg Na Ir W Be Li Fe Hg Bi qatorda metallarning elektr o'tkazuvchanligi kamayib boradi.

Metallar suyuqlanish temperaturasi qarang, 1) Oson suyuqlanuvchan (Cs Hg Rb Tl) $T_{\text{suyuql}} = 800^0S$ dan past va 2) Qiyin suyuqlanuvchan (W Os Pt Cr) $T_{\text{suyuql}} = 800^0S$ dan yuqori gruppalariga bo'linadi.

Metallar kristall tuzilishiga ko'ra:

1) Yoqlari markazlashgan kub panjarali – Pb Pd Pt Rh Al Ag Au Ca Cu Co Ge Ir Ni

2) Hajmiy markazlashgan kub panjarali – Ba Cr Cs Fe K Li Mo Rb Ta W V

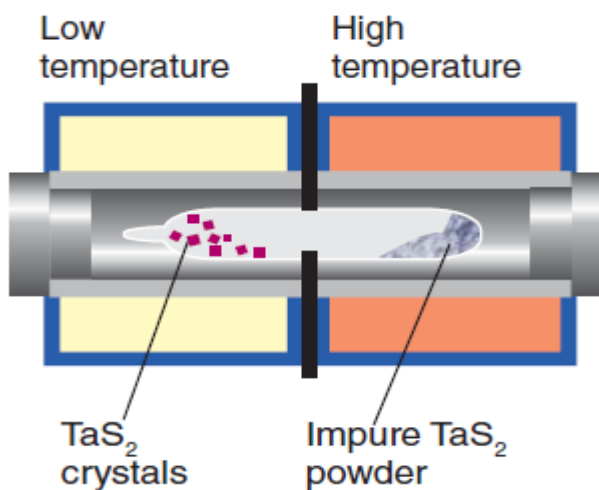
3) Geksagonal panjara – Be Cd Ge Co Hg Mg Os Ru Ti Zr sinflarga bo'lamiz.

Metallarning magnit xossalari:

Diamagnit – magnit maydonidan itariladigan metallar – Ag Cu Au Zn Cd Hg Zr

Paramagnit – magnit maydoniga tortiladigan metallar – Sc Y La Ti V Nb Ta Cr Mo W
Mn Re Ru Rh Pd Os Ir Pt

Ferromagnit – magnitga kuchli sezgir metallar – Fe Co Ni



METALLARNING KIMYOVIY XOSSALARI

Metallarning deyarli barcha kimyoviy xossalari ularning aktivlik qatori (Beketovning metallarni aktivlik qatori) bilan bog'liq.

Металлларнинг активлиги, металл хосса си камайиб боради

Li Cs Rb K Ra Ba Sr Ca Na Mg Sc Be Al Ti Zr Mn V Nb Cr V Zn Ga Fe Cd In Tl Co Ni Mo Sn Pb	H ₂	Bi Cu Hg Ag Os Ir Pt Au
Сув ва кислоталардан водородни сиқиб чиқаради	Сув билан реакцияга киришмайди, кислоталардан водородни сиқиб чиқаради	Сув ва кислоталардан водородни сиқиб чиқара олмайди

Metallic character decreases →

↑ **Metallic character increases**

1	2																	18
1	Li	Be																He
2	Na	Mg																Ne
3	K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
4	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
5	Cs	Ba	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn
6	Fr	Ra	Ac	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Ds	Rg							
7																		

Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu
Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr

Metals
 Metalloids
 Nonmetals

Metallarni reaksiya qobiliyatiga qarab:

1) Oddiy sharoitda suv bilan ham kislotalar (HNO₃ dan tashqari) bilan ham reaksiyaga kirishib vodorodni siqib chiqaradigan metallar – Li Na K Ba Ca Mg (ishqoriy va ishqoriy-yer metallar (Be dan tashqari)).

2) Oddiy sharoitda suv bilan reaksiyaga kirishmaydi va kislotalar (HNO₃ dan tashqari) bilan reaksiyaga kirishib vodorodni siqib chiqaradigan metallar – Fe Co Cr Mn Ni Zn Be W V Mo Ti va h.k.

3) Oddiy sharoitda suv bilan reaksiyaga kirishmaydi va kislotalar bilan reaksiyaga kirishib vodorodni siqib chiqara olmaydigan metallar – Bi Cu Hg Ag Os Ir.

4) Oddiy sharoitda suv bilan ham kislotalar bilan ham reaksiyaga kirishmaydigan metallar – Pt va Au.

5) Asoslar bilan reaksiyaga kirishadigan metallar – Al Be Zn Sn Pb

METALLARNING KORROZIYASI VA UNDAN HIMOYALANISH

Ko'pchilik metallar havo, suv, kislotalar, asoslar va tuzlarning eritmalari ta'sirida yemiriladi. Bu hodisaga korroziya deyiladi. Corrodere – lotincha yemirish so'zidan olingan. Korroziya kimyoviy hodisa bo'lib, ikki xil bo'ladi. 1) Kimyoviy korroziya – neytral muxitda gaz va suyuq moddalar ta'sirida yemirilish va 2) Elektrokimyoviy korroziya – elektrolitlar yoki metallarni bir-biri ta'sirida yemirilishi.

Metallarni korroziyadan saqlash usullari:

1) Metall sirtini boshqa metall bilan qoplash – metall aktivlik qatorida o'zidan chapdagi metall bilan qoplansa himoyalanaadi. Masalan: temir rux bilan qoplansa anod qoplam, temir qalay bilan qoplansa katod qoplam deyiladi.

2) Metallni metall bo'lmagan boshqa moddalar bilan qoplash. Masalan: lak, bo'yoq, rezina, emal, vazelin, solidol va h.k.

3) Metallarga turli qo'shimchalar kiritish. Masalan: po'latga 0,2 – 0,5% mis qo'shilsa mustahkamligi 1,5 – 2 marta ortadi, 12% xrom bo'lgan po'lat zanglamaydigan po'lat deyiladi, tarkibida 18% xrom va 8% nikel bo'lgan po'lat hech qachon zanglamaydi.

4) Metall sirtini kimyoviy birikmalar bilan qoplash. Metallarni sirtini kimyoviy usulda oksid, fosfat, xromat pardalar bilan qoplash.

METALLARNING ISHLATILISHI

Metallar texnikada toza holda juda kam ishlatiladi. Ular asosan aralashma holda ishlatiladi. Ikki va undan ortiq metallar aralashmalari qotishma deyiladi. Jez (Latun) – mis va rux qotishmasi, bronza – mis va berilliy qotishmasi, po'lat va cho'yan – temir qotishmalari.

Galvanik element – kimyoviy energiyani elektr energiyasiga aylantirib beruvchi element (akkumulyatorlar, batareykalar).

Fotoelement – yorug'lik energiyasini elektr energiyasiga aylantirib beruvchi element (indiy, germaniy, kremniy).

Qaytarish uchun savollar

1. Metallar mexanik xossalriga qarab qanday sinflarga bo'linadi?
2. Metallarni olishni qanday usullarini bilasiz.
3. Metallarni korroziyadan saqlash uchun nimalar qilish mumkin.

Xorijiy adabiyotlar

1. P.W. Atkins, T.L. Overton, J.P. Rourke, M.T. Weller, and F.A. Armstrong "Inorganic Chemistry" 6th edition ©2014 W. H. Freeman and Company 41 Madison Avenue New York, NY 10010
2. Raymond Chang "Chemistry" 12th edition 2015 McGraw-Hill
3. Gary L. Miessler, St. Olaf College, Paul J. Fischer, Macalester College "Inorganic chemistry" — Fifth edition ©2014 Pearson.

MA'RUZA 9. METALMASLAR VA ULARNING BIRIKMALARI

Mavzu rejasi

1. Uglerodning elektron formulasi, tabiatda uchrashi, olinishi, allotropiyasi.
2. Uglerodning fizik, kimyoviy xossalari.
3. Uglerodning asosiy birikmalari va ularning xalq xo'jaligidagi ahamiyati.
4. Uglerodning oltingugurtli, azotli birikmalari. Karbidlar.
5. Kremniyning elektron formulasi, tabiatda uchrashi, olinish usullari. modifikasiyasi.
6. Kremniyning fizik va kimyoviy xossalari. Birikmalari.
7. Kremniy kislotalari va ularning xossalari.
8. Silikatlar kimyosi va uning xalq xo'jaligidagi ahamiyati.

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, elektronegativligi 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.

Z.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 $Z_{66} Z_{19}$ ga, 25

ta uglerodi bo'lgan uglevodorodning izomerlar soni 797 588 ga va Z0 ta uglerodi bo'lgan birikmada izomerlar soni 41184676Z 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.Lavuaзbe 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 700°S da suyuqlikka aylanmagan holda bug'ga o'tadi. Uni suyuqlikka aylantirish uchun temperaturani 800-3900°S gacha etkazgan holda bosimni oshirish zarur bo'ladi.

Er yuzida ishlab chiqarilayotgan grafitning 4 proenti 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 materiali 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.

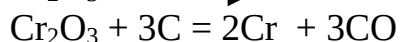
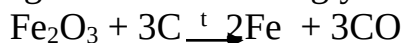
Grafit kristallari olti zvenoli halqalarning bir-biriga tutashuvidan hosil bo'lgan atom qatlamlaridan tashkil topgan. Bu qatlamlar bir-biridan 0,335 nm ga teng masofada joylashgan bo'lib, harakatchan elektronlar vositasida bog'lanadi. Bunday bog' tufayli grafitda metallik xossalar mavjud. Grafitning 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 modifikatsiyalar deyiladi. SHunday qilib, olmos bilan grafit (shu jumladan, karbin ham) uglerodning polimorf modifikatsiyalari hisoblanadi. Olmosning zichligi 3,52 g/sm³ ga teng bo'lib (tarkibida aralashma sifatida grafit va boshqalar bo'ladigan karborundniki 2,0 g/sm³ atrofida), grafitniki 2,22 g/sm³ 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.

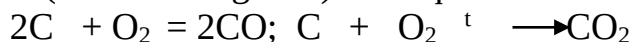
Olmos barcha sohalarga kirib bormoqda. Endi u texnika va sanoatda o'zining munosib o'rnini egallagan desak yanglishmaymiz.

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

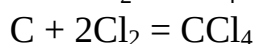
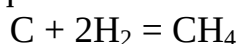
Uglerodning kimyoviy xossalari. Oddiy sharoitda uglerod (grafit, ko'mir, olmos) inert bo'lib, qizdirilganda xossasi o'zgaradi. Bunda ko'mir kislorod bilan osongina birikadi va qaytaruvchi bo'lib hisoblanadi. Rudalardan metallarni eritib ajratib olish metallar oksidlarini ko'mir bilan qaytarishga asoslangan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



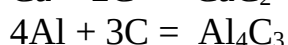
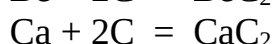
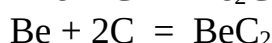
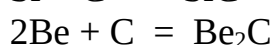
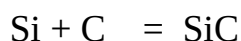
Uglerod kislorod bilan birikib, uglerod monooksidi (is gazi) va uglerod dioksidi (karbonat angidrid) hosil qiladi:



YUqori temperaturada uglerod metalmalar bilan birikib, turli birikmalar hosil qiladi:

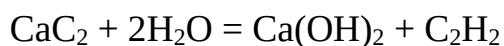


Metallar karbidlari. Uglerodning unga nisbatan elektromusbat bo'lgan metallar va boshqa elementlar bilan hosil qilgan birikmalari **karbidlar** deyiladi. Metallar ko'mir bilan qizdirilganda karbidlar hosil bo'ladi.



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, ularning 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:



(Kucherov reaksiyasi)

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 °, gafniy karbid HfC Z890° va tantal karbid TaC Z900°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.

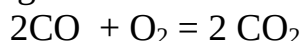
d-qator elementlari karbidlarining tarkibi o'zgaruvchan (titan karbidida uglerod miqdori 0,6-1,0%, vanadiyda 0,58-1,0% atrofida) bo'ladi.

Kremniy karbid SiC va bor karbid B_4C_3 lar kiradi. Bu kimyoviy toza birikmalardagi 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 yaqinligidir.

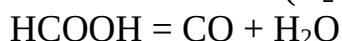
Metallar karbidlari mashinasozlikda, shisha qirqishda, metallurgiya, kimyo sanoati kabi va boshqa sohalarda qo'llaniladi.

Uglerodning kislorodli birikmalari. Uglerodning kislorodli birikmalaridan anchaginasi ma'lum bo'lib, bularga CO , CO_2 , C_3O_2 , C_5O_2 , C_6O_9 va uiklik birima (efir) lardan $\text{C}_{12}\text{O}_{12}$ bilan $(\text{C}_4\text{O}_3)_n$ lar kiradi. Bulardan uglerod monoksid - SO bilan dioksid - SO_2 anorganik moddalar, qolganlari esa organik birikmalar qatoriga kiritiladi.

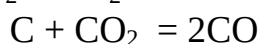
Uglerod monoksid. Rangsiz, suvda kam eruvchan hamda hidsiz gaz. Uni "is gazi" (ko'mir chala yonganda yoki organik birikmalar oksidlanganda hosil bo'ladi) deb ham yuritadilar. Uglerod monoksid juda zaharli gaz bo'lib, odam qonidagi gemoglobinni buzadi. Uning havodagi ruxsat etilgan konçentratsiyasi 0,02 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 (H_2SO_4 , P_2O_5) :

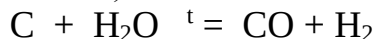


Sanoatda uglerod monoksid **generator gazi, suv gazi va aralash gaz** holda olinadi. Generator gazi havoda ko'mirni chala yondirib olinadi:
 $\text{C} + \text{O}_2 = \text{CO}_2$



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.

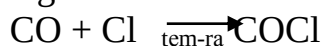
Suv gazi olish reaksiyasi endotermik bo'lganligi sababli ko'mir soviydi. Ko'mirni cho'g'langan holda saqlab turish uchun generator gazi va suv gazi olish reaksiyalaribir vaqtning o'zida borilishi kerak: $\text{C} + \text{CO}_2 = 2\text{CO}$

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

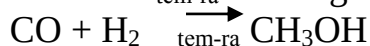
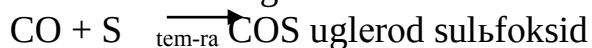
Cho'g'langan ko'mirga bir vaqtning o'zida ham suvbugi va havo berilganda aralash gaz hosil bo'ladi. Uning tarkibi quyidagichadir (o'rta hisobda) : SO - 20,0%, H₂ - 15,0%, CO₂ - 5,0%, N - 50,0%.

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 eritmalarida 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.

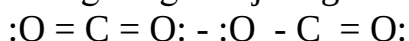
Quyida ba'zi metallarning karbonillaridan namunalar berildi:

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

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. Nikel 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 ulgerod 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'llamda ishlatiladi.

Karbonat kislota - N₂ SO₂ suvli eritmadagina mavjud bo'la oladi. Qizdirilganda uglrod 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.

Ikki asosli karbonat kislota o'rta va nordon tuzlarhosil qiladi. O'rta tuzlar karbonatlar, nordonlari esa gidrokarbonatlar deyiladi. Karbonatlar odatda suvda kam eriydi. Natriy, kaliy, rubidiy va ueziiy va ammoniy karbonatlar suvda yaxshi eriydi. Karbonatlar qizdirilganda metall oksidi va SO₂hosil qilib parchalanadi. Elementning metallik xossasi kuchli namoyon bo'lishi bilan karbonat tuzlarining barqarorligi ham ortib boradi. Natriy karbonat parchalanmasdan suyuqlanadi, kaltsii karbonat 825°S da, kumush karbonat esa100°S dayoq parchalanadi.

Ishqoriy metallar uchun nordon karbonat (gidrokarbonat)lar ma'lum. Sekin qizdirilganda ular oson parchalanadi. Gidrokarbonatlar NaHCO_3 dan CsHCO_3 ga o'tganda barqarorligi ortadi.

Karbonat kislota tuzlari uglerod dioksidga ishqor ta'sir etish orqali olinishi mumkin:



Gidrokarbonatlar qizdirilganda karbonatlarga o'tishi mumkin: $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 = \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$ $2\text{NaHCO}_3 = \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$

Suvda erimaytigan karbonatlar tegishli tuzlarning bilan almashinish reaksiyalarida hosil qilinadi. Suvda eriydigan karbonatlar a'sirida gidrolizlanadigan kationlar (Be^{2+} , Mg^{2+} , Zn^{2+} va boshqalar) asos karbonatlarni, kuchli gidrolizlanadigan karbonatlar esa (Al^{3+} , Cr^{3+} , Ti^{4+} va boshqalar) gidroksid qoldiqlarini beradi.

Karbonat kislota tuzlaridan bo'lgan kaltsiy karbonat CaCO_3 tabiatda ohaktosh, bo'r va marmar sifatida keng tarqalgan. Magniy karbonat MgCO_3 magnezit nomi bilan ma'lum bo'lgan minetaldir.

Mis gidroksokarbonat $(\text{CuOH})_2\text{CO}_3$ tabiatda uchraydigan malaxit ineralidan iborat. Ba'zi karbonatlar, shu jumladan, temir shpati FeCO_3 va gal'mey ZnCO_3 lar qimmatli rudalardan hisoblanib, metall olishda ishlatiladi.

Natriy karbonat Na_2CO_3 . U soda nomi bilan yuritilib, bir necha xili ma'lum:

$\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ - kristallgidrat

$\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ - kristall-karbonat

Na_2CO_3 - kaltsinaqilangan soda

NaHCO_3 - ichimlik soda

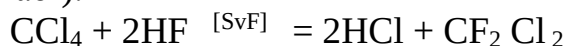
Mamlakatimizda soda Kungiroddagi zavodda ishlab chiqariladi. Kelajakda uning ishlab chikarish quvvati oshiriladi, sodaning ishlatilish soxalari yanada kengaytiriladi. Eng ko'p ishlatiladigani kaltsinaqilangan (kristallizatsiya suvi bo'lmagan) sodadir. SHisha, sovun, to'qimachilik, bo'yoqchilik, suvni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

Ichimlik sodadan meditsina, oziq-ovqat sanoati, farmatsevtika va boshqa tarmoqlarda keng foydalaniladi.

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

Freonlar. Uglerodning galogenli hosilalaridan CF_4 bilan CCl_4 amaliy ahamitga ega. Uglerod IV-fluorid CF_4 gaz bo'lib, -128°C da qaynaydi, -184°C 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 -CF₂ Cl₂ sovitish mashinasining ishchi suyuqligi (xladoagent) hisoblanadi. Freonlar juda barqaror moddalar bo'lib gidrolizlanmaydi, shu sababli metallarni korroziyaga uchratmaydi. Ular insektofungioidlardan aërozollar tayyorlashda erituvchi va ftorli hosilalar olishda oraliq modda sifatida qo'llaniladi. Keng tarqalgan freon-12 uglerod IV-xlorid CCl₄ bilan NG' dan olinadi (katalizator sifatida SvF₅ ishlatiladi):

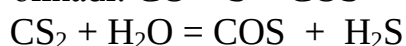


Fosgen - COCl₂. Karbonat kislotaning dixlorangidridi, qo'ng'ir gaz, -118°S da qotadi, 8,2°S da qaynaydi. d = 1,420. Suvda yomon, organik erituvchilarda yaxshi eriydi.

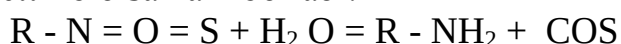
Uni uglerod oksid bilan xlordan aktivlangan ko'mir ishtirokida olinadi. Fosgen ba'zi eritmalar (masalan, dietilkarbonat), difenilmetan qatori bo'yoqlari, davolash preparatlari polikarbonatlar va boshqa moddalar olishda ishlatiladi. U o'ta zaharli modda. Birinchi jahon urushi yillarida (1914-1918) zaharlovchi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

Uglerodning oltingugurtli birikmalari. Uglerod disulfid - CS₂-111,9°S da qotadigan suyuqlik, 46,2°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 uellyuloza 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.

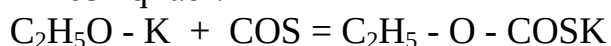
Uglerod sulfoksid - SOS. Bu birikma uglerod (P)-oksidni oltingugurt bilan yuqori temperaturada qizdirib yoki 400° S da uglerod disulfidga suv ta'sir ettirib olinadi: CO + S = COS



Izotioçian kislota efiriga (xantal moyiga) sulfat kislota ishtirokida suv ta'sir ettirib olsa ham bo'ladi:



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



SOS ba'zi sintezlarda hamda sifat reaksiyalarida ishlatiladi. **Tiokarbonat kislotalar.** Bulardan monotiokarbonat 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, - 20°S 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, tio-

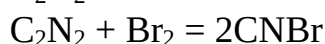
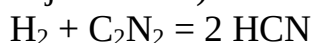
karbamin kislotalar, tiofosgen, ditikarbamin kislotalar, tritiokarbonat kislotalar efirlari va tuzlari ham amaliy ahamiyatga ega.

Uglerodning azotli birikmalari. Diŷian - C_2N_2 . Elektr yoyi ta'sirida yuqori temperaturada uglerod to'g'ridan-to'g'ri azot bilan birikib diŷian hosil qiladi. Diŷian gaz, $-28^{\circ}S$ da qotadi, $-21^{\circ}S$ da qaynaydi, zaharli tez alangalanadi, uning kislorod bilan aralashmasi yonganda temperatura $4500^{\circ}S$ gacha ko'tariladi. Diŷian molekulasida chiziqli tuzilishga ega: $:N \equiv C - C \equiv N$:

Unda atomlararo masofa $d_{(C-C)} = 137 \text{ nm}$, $d_{(C-N)} = 113 \text{ nm}$ Diŷian qizdirilganda ($500^{\circ}S$) polimerlanib qora-jigarrang tusli suyuqlanmaydigan paraŷianga aylanadi:

Havosiz joyda paraŷian $860^{\circ}S$ gacha qizdirilganda yana diŷianga aylanadi. HCN ni kilorod, NO_2 yoki H_2O_2 bilan katalitik oksidlab paraŷian olinadi. Uning oz miqdordagisi KSN ning suvdagi eritmasining mis (P) sul'fat bilan o'zaro ta'siridan hosil qilinadi.

Paraŷian kimyoviy xossalari jihatdan galogenlarga yaqin turadi. SHuning uchun ham u reaksiyaga juda oson kirishadigan moddalardan hisoblanadi. Bunda hosil bo'ladigan birikmalar o'z tarkibi bilan galogenlardan olinadigan moddalarnikiga o'xshab ketadi (uning tarkibida 2 ta uchbog' va azot atomlarida elektron juftlar bor):



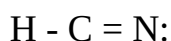
Diŷian oksamid, etilendiamin, ishlab chiqarishda, metallarni -qirqishda va payvandlashda yoqilg'i sifatida ishlatiladi.

Diŷiandiamid $HN \equiv C(NH_2)$, $NHCN$ diŷian hosilalaridan hisoblanadi. U medamin sanoatida, diŷiandiamid- formal'degid smolalari tayyorlashda, barbiturat kislota va uning tuzlarini (fenobarbital va ciklobarbital) olishda hamda epoksid smolalari qotirgichlari sifatida ishlatiladi.

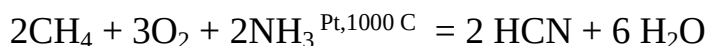
1,4-diŷianbuten - 2 - $NCH_2CH = CHCH_2CN$ ham diŷian hosilalaridan bo'lib, adipodinitril olishda ishlatiladi.

Iŷianid kislota HCN. Rangsiz, engil, uchuvchan suyuqlik, $26,5^{\circ}S$ da qaynaydi, achchiq bodom hidiga ega. Eng kuchli zaharli moddalardan biri. Suvli eritmasida kuchsiz kislota xususiyatlarini namoyon qiladi ($K=2,1 \cdot 10^{-9}$).

Suvsiz suyuq iŷianid kislota kuchli ionlovchi erituvchi bo'lib, unda erigan elektrolitlar ionlarga dissoqilanadi. Iŷianid kislota ikki xil ko'rinishga ega bo'lib, tautomer muvozanatda bo'ladi:

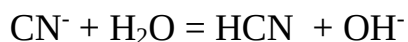


Sanoatda iŷianid kislota quyidagi katalitik reaksiyalar bilan olinadi: $CO + NH_3 \xrightarrow{GeO, 600^{\circ}C} HCN + H_2O$



Iŷianid kislota qishloq xo'jaligida, ba'zi sintezlarda va kompleks birikmalar olishda ishlatiladi.

HCN tuzlari **cianidlar** deyiladi. Bulardan RCN, NaCN amaliy ahamiyatga ega. Ular suvda yaxshi eriydigan zaharli moddalardan hisoblanadi. Sanoatda metallarning amidlarini yuqori temperaturada ko'mir bilan qizdirib olinadi. Tuz sifatida suvda gidrolizlanadi:

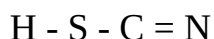


Tuzlarning eritmaları ishqoriy reaksiyaga ega bo'lib cianid kislota hidiga ega bo'ladi.

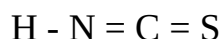
KCN bilan NaCN kislorod ishtirokida oltin va kumushni eritishga qodirligi sababli bu metallarni rudalardan ajratib olishda qo'llaniladi. Bu tuzlar organik sintezlarda, galvanoplastika va galvanostegiyada ishlatiladi.

Tarkibida cian GURUX bor komplekslar ham anchagina uchraydi. $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$, $\text{Fe}(\text{CN})_4 \cdot 4\text{KCN}$, $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ shular jumlasiga kiradi.

Rodanid kislota - HSCN . Tioçianat kislota ham deb ataladi. U ikki tautomer holda bo'ladi:



Tioçianat
kislota



Izotioçianat
kislota

U moysimon, uchuvchan o'tkir hidli suyuqlik, osongina parchalanadi. Rodanid kislota suvli eritmasi kuchli kislota bo'lib, $K=0,14$, shu sababli ishqoriy metallarning tuzlari bo'lgan rodanidlar gidrolizga uchramaydi. Rodanid kislota ning alkil hosillalari ma'lum, uning o'zi tioçianatlar olishda qo'llaniladi.

Rodanid kislota tuzlari (rodanidlar) kristallar bo'lib, ko'plari suvda, spirt, efir va acetonda eriydi. Suvdagi eritmalarida kislorod bilan sulfatlar va HCN gacha oksidlanadi, xlor va brom bilan birikib, cianogenli hosilalar beradi. Temir bilan metallar rodanidlarigacha, rux bilan (NSI eritmasida) esa CH_3NH_2 va H_2S gacha qaytariladi.

Rodanidlar metall cianidlari bilan oltinguguritning o'zaro ta'sirida olinadi. Metall sulfatlari yoki nitratlarining bariy va natriy tioçianatlariga almashtirilishi hamda metallar gidroksidlari yoki karbonatlari rodanid kislota bilan reaksiyaga kiritilganda ham rodanidlar hosil bo'ladi.

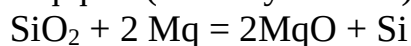
Rodanidlar gafniy bilan cirkoniy ekstrakçiyasida reagent sifatida, temir va po'latni toblashda, gazlamalar ishlab chiqarishda, galvanotexnika, sovitish eritmaları tayyorlashda, fotografiyada, metallarni fotometrik usul bilan aniqlashda va shu kabi boshqa ishlarda keng qo'llaniladi.

KREMNIY

Tabiatda tarqalishi, olinishi va fizik xossalari. Kremniyning tabiatda Z ta barqaror izotopi bor: ^{28}Si , ^{29}Si va ^{30}Si . Er qa'rida massasi bo'yicha 27,6% ni tashkil etadi (kisloroddan keyin ikkinchi o'rinda turadi). Kremniy tabiatda SiO_2

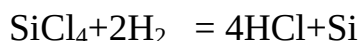
(kremniy dioksid, silikat angidrid, qumturpoq) va silikat kislota tuzlari (silikatlar) sifatida uchraydi. Uning birikmalaridan alyumosilikat (dala shpati, slyuda, kaolin va boshqa) lar ayniqsa keng tarqalgan. Kremniy minerallar va tog' jinslari tarkibidagi bosh element hisoblanadi. O'simlik va hayvonlar 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:

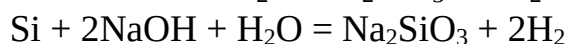


Kristall holdagi kremniy qo'ng'ir-kulrang bo'lib, smolasimon yaltiroqlikka ega. Uning kristall to'ri tomonlari markazlashgan kub shaklda olmosniki kabi bo'ladi.

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°S gacha ishlay olishi undan foydalanish sohasini kengaytiradi.

Kimyoviy xossalari. Kremniy suyuqlantirilgan metallarda eriydi, asta-sekin sovutilganda, oktaedrik panjara hosil qilib kristallanadi, oksidlanish darajasi -Z,+2 va +4. Past temperaturada u kimyoviy jihatdan inert hisoblanadi. Kislorod atmosferasida 400°S dan yuqorida oksidlanadi. Gaz holdagi vodorod ftorid bilan oddiy sharoitda, vodorod xlorid va vodorod bromidlar bilan esa 400 - 500°S da reaksiyaga kirishadi. Kremniy galogenlar, vodorod va uglerod bilan biriktib tegishli xil kremniy galogenidlar, silanlar va karbid (karborund) hosil qiladi. Oltingugurt va azot bilan (600-1000°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:

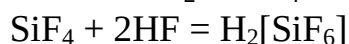
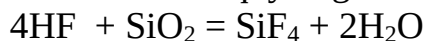


Kremniyning ko'pgina metallar bilan hosil qilgan silisidlari Mq_2Si , $FeSi$, Cr_3Si va h.k.) qiyin eriydigan, elektr tokini o'tkazuvchi materiallardan hisoblanadi. Bular xossalari jihatdan intermetall birikmalarni eslatadi.

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. Kvar 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:

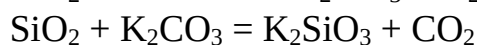
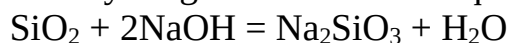


Kvarı ishqorlar bilan reaksiyaga kirishib silikatlar hosil qiladi. Bunday moddalar kvarı bilan metall oksidlarini aralashtirib qizdirilganda ham hosil bo'ladi.

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, isitilganda yoki sovutilganda 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, tuba 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 silikatlarga NSI yoki ammoniy xlorid ta'sir ettirib olinadi. Kremniyning poligalogenli birikmalari (SiCl_4) gidrolizlanganda ham silikat kislota hosil bo'ladi. Ishqoriy metallar silikatlari suvda eriydi. Bular eruvchan shishalar deyiladi. Eruvchan shishalar kremniy dioksid - kvarıni ishqoriy metallar karbonatlari yoki gidroksidlari bilan qizdirib olinadi:

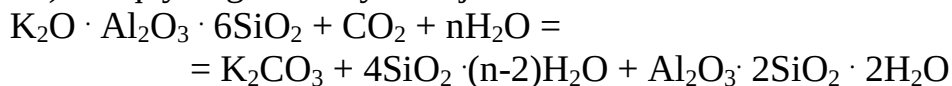


Molekulasida ikki va undan ortiq kremniy atomlari bo'lgan kislotalar polisilikat kislotalar deyiladi. Bular oddiy silikat kislotalarning kondensatlanishidan hosil bo'ladi. Bunday kislotalar tuzlari polisilikatlar deb

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'rsatdi. Tetraedr markazida kremniy atomi joylashgan bo'lib, uning cho'qqilarida kislorod atomlari turadi. Kristall tuzilishiga qarab silikatlar olti sinfga bo'linadi (yakka-yakka ortosilikatlar, pirosilikatlar, 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.

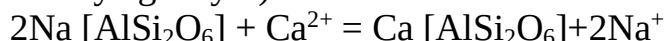
Sitallardan truboprovodlar, kimyoviy reaktorlar, nasos detallari, fileralar, teleskoplar uchun astroko'zgular, elektroliz vannalari uchun futerovka materiallari, elektrizolyatorlar, antikorroziya qurilish konstruksiyalari va boshqalar tayyorlanadi. Fotositallar esa mikromodel plitalari, matbuot sxemalari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

Ieolitlar. 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 molekullari bilantolgan bo'ladi. Suv bo'shliqlardan chiqarilib, yana to'ldirilishi mumkin.

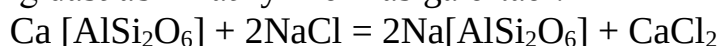
Ieolitlar boshqa moddalarni yutish (adsorbsiyalash) xususiyatiga ega. Bularning ba'zilar eritmalaridagi ionlarni o'z tarkibidagi ionlarning ekvivalent miqdoriga almashtirish xususiyatiga ega bo'ladi. Ieolitlar turli kattalikdagi molekullarni ajratish xususiyatiga egaligi tufayli molekulyar elaklar sifatida

qo'llaniladi. Mu- him zeolitlardan biri natrolit - $\text{Na}_2 [\text{Al}_2\text{Si}_3\text{O}_{10}]\cdot 2\text{H}_2\text{O}$ bo'lib, sanoat va xalq xo'jaligining keng sohalarida ishlatiladi.

Sintetik zeolitlar 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 zeolitdonalari 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):



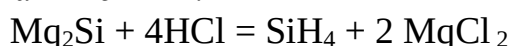
Hosil bo'lgan kaltsiyli permutitni NaCl eritmasiga tushirsak, u qaytadan o'zining dastlabki natriyli formasiga o'tadi:



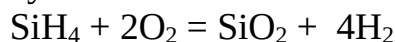
Zeolitlarga ion almashtirgichlar debqarash mumkin. Oddiy zeolitlarda SiO_2 ning Al_2O_3 ga moly nisbati 1 dan 2 gacha bo'ladi. Bu nisbat kislotalarga chidamli zeolitlarda (erionit, mordenit, klinoptilolitda) 6 dan 10 gacha bo'ladi. Zeolitlar moddalarni quritishda, aralashmalarni ajartish, ionalashtirgichlar, 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) reaksiyaga kirishmaydi, galogenlar bilan portlab reaksiyaga kirishadi, ishqorlar bilan birikadi.

Monosilan - SiH_4 trietoksilanni $20 - 80^\circ\text{S}$ da natriy ishtirokida parchalab olinishi mumkin. Uni metallar siliqidlariga kislota yoki ishqorlar ta'sir ettirib olish ham mumkin:

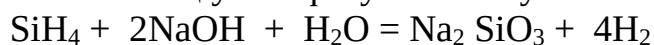


Monosilan havoda o'z-o'zidan oksidlanib (yonib), kremniy dioksid bilan suvga aylanadi:



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 reaksiya ishqoriy muhitda yana ham tezroq boradi:



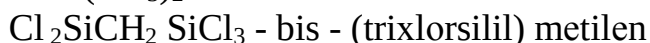
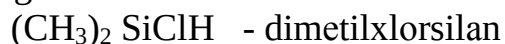
Kremniyning elektromusbat elementlar, asosan, metallar bilan hosil qilgan birikmalari siliqidlar deyiladi. Ishqoriy va ish- qoriy-er metallari, mis va rux GURUXchalari metallari bilan bergan siliqidlari suv bilan parsalanadi, kislota va

ishqorlar bilan reaksiyaga kirishadi. Havoda qizdirilganda va galogenlar bug'lari ta'sirida alangalanadi. Bug' holdagi yoki eritilgan oltingugurt, fosfor, selen va tellur bilan reaksiyaga kirishadi.

Metallarning siliqidlari kremniy va metallar aralashmalarini qizdirish (500-1200°S), metallar oksidlarini Si yoki SiO₂ bilan aralashtiribqizdirish, metallarni SiCl₄ va H₂ bilan reaksiyaga kiritish yoki K₂SiF₆ hamda metallar oksidlari aralashmasini elektroliz qilish yo'li bilan olinadi. Temir, marganeç, bor siliqidlari, volfram va molibden disiliqidlari ana shunday usul bilan tayyorlanadi va ko'plab ishlatiladi.

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

Kremniyorganik birikmalar. Silikonlar. Molekulasida bitta yoki bir nechta kremniy atomi uglerod atomi bilan to'g'ridan to'g'ri yoki boshqa elementlar atomlari orqali bog'langan birikmalar bo'lib, monosilan hosilalari sifatida qaraladi. Kremniyorganik birikmalarda barcha o'rinbosarlar ko'rsatiladi:



Monomer holdagi kremniyorganik birikmalar element holdagi kremniy yoki SiCl₄, HSiCl₃ yoki Si₂Cl₆ ni organik birikmalar bilan reaksiyaga kiritish asosida hosil qilinadi. Bular kremniyorganik polimerlar (silikonlar) olishda xos ashyo bo'lib xizmat qiladi.

Kremniyorganik polimerlar monomerlarni polimerlab (masalan, anion polimerlanish yo'li bilan), gidrolitik polikondensatsiyalab yoki shunga o'xshash boshqa yo'llar bilan olinadi.

Molekulyar massalari yuqori bo'ladi. Kremniyorganik birikmalardan bo'lgan plidimetilsiloksanning molekulyar massasi 2 800000 ga boradi.

Kremniyorganik birikmalar nihoyatda qimmatli va o'ziga xos xususiyatlarga egaligi bilan ajraldi. O'ta past temperatura ta'siriga 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 to'liq javob bera olmay qoldi. -60°S temperaturada tabiiy kauchuk tayoq kabi mo'rt bo'lib qoladi - sal bukilsa sinib ketaveradi. Vaholanki, kremniyorganik silikon, kauchuk 70-80°S dan to 500-600°S issiqqacha chiday oladi.

Kremniyorganik birikmalar faqat qattiq holdagina emas, balki suyuq holda ham ishlatilishi mumkin. Suyuq holdagi birikmalar ham ko'pgina qimmatli xossalarga ega. Masalan, maxsus kremniyorganik suyuqlik bilan ishlangan avtomobil oynasi suv yuqtirmaydi, doimo toza turadigan bo'lib qoladi. Ma'lumki, chinni, oyna, yog'och keramikadan yasalgan buyumlar nam holida elektr tokini o'tkazish xossasiga ega. Agar ular yupqa kremniyorganik plyonka bilan qoplansa, izolyatorlik xossasi har qanday sharoitda ham o'zgarmaydigan bo'lib qoladi. Masalan, palsto 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, metallurglar, 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:

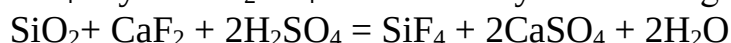
a) $2\text{FeSi} + \text{Cl}_2 \xrightarrow{180-200^\circ\text{C}} 2\text{SiCl}_4 + 2\text{FeCl}_3$ Ushbu reaksiyada Si_2Cl_6 va Si_3H_8 lar ham hosil bo'ladi. b) $\text{SiO}_2 + 2\text{Cl}_2 + 2\text{C} = \text{SiCl}_4 + 2\text{CO}$

SiCl_4 -57°S da qaynab, -68°S da qotadigan rangsiz suyuqlik, zichligi - 1,5227 (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:



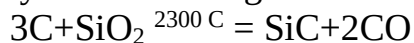
SiF_4 o'tkir hidli rangsiz gaz bo'lib, suvda gidrolizlanadi. Spirt va aqetonda eriydi. Ftorsilikatlarni termik parchalabolinadi. SiF_4 - geksftorsilikat kislota $\text{H}_2[\text{SiF}_6]$ va anorganik ftoridlal olishda xomashyodir.

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,IH eritmaning dissoqilanish darajasi 76,0 % ga teng). SiF_6^{2-} - oktaedrik tuzilishga (sp^3d^2 - gibridlanishga) ega.

Geksftorsilikat kislolaning anchagina tuzlari (ftorsilikatlar) ma'lum. Bularning ko'plari suvda yaxshi eriydi, faqat natriy, kaliy, rubidiy, ueziy va bariy ftorsilikatlari kam eriydi.

Geksftorsilikat kislota va uning ba'zi birikmalari dezinfekuiyalash ishlarida yog'och konserventi 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, uement keramika buyumlar va boshqa yuzlab xil materiallar dunyoda yiliga mln tonnalab ishlab chiqariladi. Alyumosilikatlar, kremniy oksidlari, ueolitlar va boshqa o'nlab xil murakkab tarkibli birikmalar turli sanoat reakuiyalarida katalizator bo'lib xizmat qilmoqda. Kremniyorganik birikmalardan suv osti kabellarida, kimyoviy reaktorlarni xaydovchi nasoso 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 hissalarini 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 maxsulotlar olish texnologiyasini yaratishda esa olimlardan F.X.Tojiev, N.A.Sirojiddinov, A.M. Eminovlarning ishlari tahsinga loyiqdir. Respublikamizda qement ishlab chiqarish sanoatini rivojlantirishda hamda turli xil chiqindilardan rangli, oq, dekorativ va maxsus qementlar ishlab chiqarishda Y.Toshpo'latov, I.S.Kanqepol'skiy 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 boshkalarining 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.

Qaytarish uchun savollar

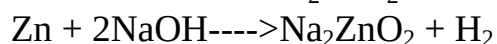
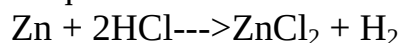
Qaytarish uchun savollar

1. Uglerodni elektron formulasi asosida kimyoviy xossalarning namoyon bo'lishini tushuntiring. Allotropiya nima?
2. Uglerodning fizik va kimyoviy xossalarini misollar keltirib tushuntiring.
3. Uglerodning xalq xo'jaligi uchun ahamiyatli qanday birikmalari mavjud? Ularning olinishi va xossalarini xarakterlang.
4. Uglerod karbidlari va ularni ahamiyatini tushuntiring.
1. Kremniyning fizik va kimyoviy xossalarini uning elektron formulasi orqali tushuntiring. Kremniy qanday usullar bilan olinadi?
2. Kremniyning qanday kislorodli, vodorodli, birikmalari. Kremniyning qanday ahamiyatli minerallarini bilasiz?
3. Kremniy silikat sanoatini rivojlantirishda qanday ahamiyat kasb etadi?
4. Silikat sanoati va uni xalq xo'jaligidagi ahamiyatini misollar bilan tushuntiring?

METALMASLAR. VI va VII GURUX METALMASLARI

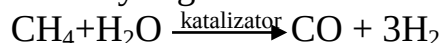
Vodorod. Vodorod boshqa elementlarga qaraganda eng oddiy struktura tuzilishiga ega. Vodorodning yadro zaryadi +1 ga teng bo'lib, bitta S^1 elektroni mavjud. Vodorodning Z ta izotopi bor. Protiiy ^1H , deyteriy ^2H va tritiy ^3H . Vodorod izotoplari protiiy - bir proton va bir elektron, deyteriy - bir prton, bir neytron va bir elektron, tritiy - bir proton, ikki neytron va bir elektrondan tashkil topgan. vodorod tabiatda erkin holda va suv, neft', toshko'mir, organik birikmalar tarkibida uchraydi.

Olinishi. Vodorod laboratoriyada rux yoki alyuminiy metaliga kislota yoki ishqorlar ta'sir ettirib olinadi.

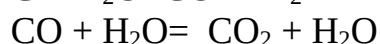
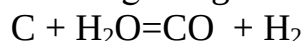


Vodorod sanoatda quyidagi usullar bilan hosil qilinadi.

1.Tabiiy organik moddalardan olinadi: t



2.CHO'g'latilgan koksga suv bug'i ta'sir ettirib olinadi;



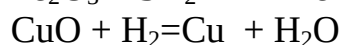
Z.Suvni elektroliz qilib olinadi:



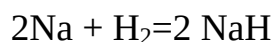
Xossalari. Vodorod atomi yozidan bir elektron berib, N^+ ioniga aylanadi. Bunday musbat zaryadlangan vodorod ioni ko'pgina kovalent bog'lanishli birikmalarda kuzatiladi. Oddiy sharoitda bunday birikmalar gazsimon, suyuq va qattiq moddalardir. Bunday birikmalarning xossalari vodorod bilan bog'langan elementlarning tabiatiga bog'liq bo'ladi. HF, H_2O , NH_3 lar qutblangan bo'lgani uchun ular suyuq holatda yaxshi erituvchi hisoblanadi. Vodorod ioni N^+ holatda hech qachon eritmada mavjud bo'la olmaydi. Faqat sol'vatlangan H_3O^+ mavjudligi aniqlangan. **Ma'lum eritmalarda sol'vatlangan vodorod ioni hosil qilgan birikmalar kislotalar** deb ataladi.

Vodorod atomi o'zi bilan birikayotgan element tabiatiga qarab bir elektron qabul qilib, N^- ioni hosil qilishi mumkin. Agar vodorod kimyoviy reaksiyada oksidlovchi rolini bajarsa, u xuddi galogenlar kabi birikma hosil qiladi. Bundan tashqari vodorod molekulasini elektr razryad orqali o'tkazish natijasida atom holatdagi vodorod hosil bo'ladi. Atomar vodorod - vodorod molekulasiga qaraganda bir necha marta aktivdir. Atomar vodorod bitta toq elektronli sistema bo'lgani uchun ko'pgina boshqa elementlar bilan kovalent bog'lanish hosil qilib oson birikadi. Atomar vodorod ko'pchilik metallarda osonlik bilan eriydi.

Buning natijasida qotishmalar, intermetall birikmalar va qattiq eritmalar hosil bo'ladi. Atomar vodorodlar bir-biri bilan kovalent bog'lanish orqali molekulyar vodorod hosil qiladi. Molekulyar vodorod juda mustahkam, kam qutblanuvchan, engil va harakatchan kichik molekuladir. SHu sababli vodorod past temperaturada suyuqlanadi va qaynaydi. Molekulyar vodorod suvda va organik erituvchilarda kam eriydi, yuqori temperatu 440-rada atomlarga parchalanadi. Qattiq holatda vodorod geksagonal kristall panjaraga ega. Vodorod molekulasida oksidlovchi va qaytaruvchi xossasini namoyon qiladi. Odatdagi sharoitda vodorod aktiv emas, u faqatgina ftor bilan birika oladi. Qizdirilganda yoki yorug'lik ta'sirida ko'pgina metallmaslar - xlor, brom, kislorod bilan reaksiyaga kirishadi. Vodorodning qaytaruvchi xossasidan foydalanib, uni metall oksidlaridan metallni qaytarishda ishlatiladi:

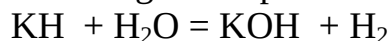


Aktiv metallar bilan vodorod oksidlovchi sifatida reaksiyaga kirishadi:



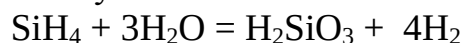
Vodorod yuqori temperaturada ko'pgina metallardaerishi ntijasida qotishmalar hosil qiladi. Bulardan tashqari vodorod musbat zaryadli molekulyar ion H_2^+ va manfiy zaryadli molekulyar H_2^- ion holidam ham mavjud bo'la oladi. Lekin vodorodning bu ionlari beqaror bo'lib, juda qisqa vaqt mavjud bo'la olishi bilan xarakterlanadi.

Tarkibida biror element va vodorod bo'lgan murakkab birikmalar gidridlar deb ataladi. Gidridlar vodorod bilan element orasidagibog'lanish tabiatiga qarab tuzsimon, uchuvchan va polimer gidridlarga bo'linadi. Tuzsimon gidridlar. Vodorod ishqoriy va ishqoriy-er metallari bilan MeH , MeH_2 tarkibli tuzsimon gidridlar hosil qiladi. Bu gidridlarda metall bilan vodorod orasida ion bog'lanish mavjud. Bu gidridlar oq kristallmoddalar bo'lib, kuchli reaksiyaga kirishish xususiyatiga ega. Tuzsimon gidridlar metallar bilan vodorodni yuqori temperaturada to'g'ridan-to'g'ri ta'sir etishi natijasida hosil bo'ladi. Tuzsimon gidridlar suyuqlantirilgan ishqoriy metallarning galogenidlarida yaxshi eriydi. Bunday eritmalar elektroliz qilinganda anodda vodorod molekulasini ajralib chiqadi. Tuzsimon gidridlar termik beqaror, qizdirilganda metall bilan vodorodga oson parchalanadi, suv bilan shiddatli reaksiyaga kirishadi.



SHuning uchun tuzsimon gidridlar kimyoviy reaksiyalarda asos xossasini namoyon qiladi.

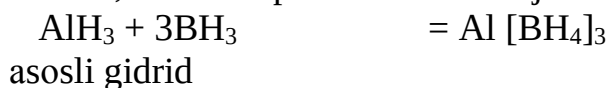
Uchuvchan gidridlar. Vodorod IV, V, VI GURUXlarga oid metallmaslar bilan birikishi natijasida hosil bo'lgan gidridlar uchuvchan gidridlarga misol bo'la oladi. Uchuvchan gidridlarda vodorod bilan element orasida kovalent bog'lanish mavjuddir. Bunday gidridlarning gidrolizi natijasida kislotali muhit namoyon bo'ladi.



Uchuvchan gidridlar tuzsimon gidridlar bilan efirlar ishtirokida kompleks birikmalar hosil qiladi. Bunday gidridlarning nisbiy molekulyar massasi ortishi bilan suyuqlanish va qaynash temperaturalari ortibboradi. Lekin HF, H₂O, PH₃ birikmalar bu qoidaga bo'ysunmaydi chunki bu birikmalar kuchli qutblangan bo'lgani uchun qo'shimcha bog'lanish hosil qilib (NH₃)_n, (HF)_n, (H₂O)_n, (PH₃)_n polimerlangan bo'ladi. SHuning uchun NH₃ va PH₃ birikmalarda kuchsiz asos xossasi namoyon bo'ladi.

Polimer gidridlar. Polimer gidridlarda vodorod bilan element orasida qisman ion, qisman kovalent bog'lanish mavjud bo'ladi. Bunday birikmalarni asosan amfoter xossaga ega bo'lgan metallar hosil qiladi. Bu birikmalar oq rangli, uchmaydigan, organik erituvchilarda erimaydigan moddalardir. Polimer gidridlarning bunday xossalrga ega bulishi, vodorod ko'priklari orqali birlari bilan birikib polimerlanishidir:

Amfoter gidridlar asosli va kislotali gidridlar bilan reaksiyaga kirishadi. Alyuminiy gidrid reaksiyaga kirishayotgan moddaning tabiatiga qarab hamdonor, ham akseptor vazifasini bajaradi:



Kislotali gidrid

Bundan tashqari, vodorod oraliq metallar bilan ham gidridlar hosil qiladi.

Vodorodning oraliq metallar bilan hosil qilgan gidridlarida asosan metall bog'lanishmavjud bo'lib, ular kulrang yoki qora rangli qattiq mo'rt moddalardir.

Vodorod va uning birikmalari ammiakni sintez qilishda, vodorod xlorid olishda, sintetik suyuq yoqilg'ilar ishlab chiqarishda,neft' mahsulotlarini tozalashda, yog'larni gidrogenlashda, metallarni payvondlashda, vol'fram, molibden va boshqa elementlarni oksidlaridan qaytarib olishda, termoyadro yoqilg'i sifatida, organik moddalarni sintez qilishda ishlatiladi.

Elementlarning umumiy xossalarini o'rganishda ularning vodorodli birikmalari to'g'risidagi yana qo'shimcha ma'lumotlar beriladi.

Galogenlar. Ettinchi GURUX asosiy GURUXchasi elementlariga fluor F, xlor Cl, brom Br, yod I va astat At kiradi. Bu elementlar atomlarining tashqi elektron qavatlarida s²p⁵ elektronlari mavjud. Bu element atomlari o'ziga bitta elektron biriktirib olib, o'zlarining sirtqi qavatlaridagi elektronlar sonini sakkiztaga etkazib, inert gazlar konfiguratsiyasiga ega bo'lishga intiladi. Ular erkin holatda kuchli oksidlovchilardir. Bu elementlarni galogenlar deb yuritiladi. Galogen so'zi yunoncha so'z bo'lib, tuz hosil qiluvchi degan ma'noga ega. U o'z birikmalarida faqatgina - 1 oksidlanish darajasini namoyon qiladi. chunki fluor atomining elektromanfiyligi katta qiymatga ega bo'lgani uchun, hatto kisloroddan ham elektronni tortib olib, OF₂ tarkibli kimyoviy birikma hosil qiladi. Xlor, brom va yodning vodorodli HCl, HBr, HI birikmalarining suvdagi

eritmalari kuchli kislotalar bo'lib, HSl dan HJ ga o'tgan sayin kislotali xossalari kuchayib boradi, HSl, HBr, HJ larning qaytaruvchanlik xossalari ham HSl dan HJ ga tomon kuchayib boradi, chunki galogenlarning ion zaryadi o'zgarmagan holda ion radiuslari ortib boradi. Xlor, brom, yod o'zlarini tashqi elektron qavatlaridagi ettita elektronni berib, oksidlanish darajalarini +1 dan +7 gacha o'zgartira oladi. Astat esa tabiiy radioaktiv emirilishlarning oraliq mahsulotlari sifatida, yadro reasiyalari yordamida sun'iy ravishda hosil qilinadi. Qisman radioaktiv xossasiga ega.

Galogenlarning tabiatda uchrashi. Ftorning bitta - , xlorning ikkita - bromning ikkita -va yodning bitta - barqaror izotoplari mavjud. Bundan tashqari bu elementlarning sun'iy ravishda hosil qilingan bir nechtdan beqaror izotoplari ham ma'lum. Bu elementlarni tabiatda uchraydigan asosiy minerallari quyidagilardan iborat.

CaF₂ flyuorit, Ca₅(PO₄)₃F ftorapatit, Na₃AlF₆ kriolit, NaSl osh tuzi, KSl sil'vin, NaSl · KSl sil'vinit, KSl·MgCl₂·6H₂O karnallit, AgBz bromargirit. Ag(Sl,Br) embolit, Ca(JO₃)₂ lautarit, AgJ yodargerit va boshqalar. Bulardan tashqari bu elementlar dengiz suvlari tarkibida har xil birikmalar holida uchraydi.

Olinishi. Ftor elementini 1886 yilda A.Muassan, xlori 1774 yilda K.SHeele, bromni 1826 yilda J.Balar, yodni 1811 yilda B.Kurtua, astatni 1940 yilda D.Karson, K.Mak-Kenzi va E.Segrelar ajratib olganlar.

Hozirgi vaqtda ftor CaF₂ yoki KF·HF tarkibli tuzlarni yuqori temperaturada suyuqlantirib elektroliz qilib olinadi. Elektrod sifatida grafitdan foydalaniladi. Laboratoriyada xlor quyidagi usullar bilan olinadi:

1.Vodorod xlorid eritmasiga oksidlovchi ta'sir ettiriladi:



2.Tabiiy osh tuziga konsentrlangan sul'fat kislota ishtirokida oksidlovchilar ta'sir qilinadi:

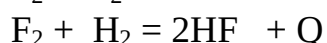
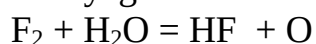


Texnikada xlor NaSl eritmasini elektroliz qilish natijasida olinadi. Bunda katod sifatida cho'yan yoki simob ishlatiladi. Anodda xlor okidlanadi, katodda esa vodorod qaytariladi.

Brom va yod, bromid va yodidlarga xlor ta'sir ettirib olinadi.

Astat metall vismutni α -zarrachalari bilan nurlantirib, ekstrasiya qilib ajratib olinadi.

Xossalari. Ftor och sarg'ish, o'tkir hidli gaz. Erkin holatda ftor molekulalardan iboraat bo'ladi. Past temperaturada monoklinik panjara hosil qilib kristallanadi, yuqori temperaturada kubsimon panjarli β-F₂ modifikasiyasiga aylanadi. Ftor suvda yaxshi eriydi, vodorod bilan juda shiddatli raksiyaga kirishadi.



ftor inert gazlardan tashqari ko'pgina kukun holatdagi metallar bilan va C, Si, P, S kabi metallmaslar bilan qizdirilganda reaksiyaga kirishib **ftoridlar** hosil qiladi. Kislorod va azot bilan bevosita birikmaydi. Qo'rg'oshin, nikel' va mis metallari va ularning qotishmalari ftor atmosferasida qizdirilganda, sirti barqaror ftorid pardasi bilan qoplanadi. Ftor ko'pgina oksidlar, gidroksidlar va ularning tuzlari, uglerodlar va suv bilan shiddatli reaksiyaga kirad. Xlor och sarg'ish tusli o'tkir hidga ega bo'lgan gaz. Xlor suvda CSl_4 , TiSl_4 , SiSl_4 larda eriydi. Xlorda d-orbitallari mavjud bo'lgani uchun uning oksidlanish darajasi -1 dan +7 gacha o'zgaradi. Xlor kuchli oksidlovchi bo'lgani uchun ko'pgina metallar va metalliodlar bilan reaksiyaga kirishadi. Vodorod xlor atmosferasida yorug'lik ta'sirida shiddatli yonishi natijasida oq tusli vodorod xlorid gazi hosil qiladi.

Brom to'q qizg'ish-qora tusli suyuqlik, bug'lari o'tkir hidli to'q sarg'ish rangli, bo'g'uvchi gaz. Bromning elektronga moyilligi xlornikidan kichik. SHuning uchun brom xlorga qaraganda sustroq reaksiyaga kirishadi. Yod - qoramtir binafsha rangli, metallsimon yaltiroq, rombik kristall panjaraga ega bo'lgan modda. Qizdirilganda to'g'ridan-to'g'ri bug'lanadi. Bug' holatda yod ikki atomli molekuladan iborat. Yod suvda yomon eriydi, CS_2 , CSl_4 larga o'xshash qutblanmagan erituvchilarda yaxshi erib, binafsha rangli eritmalar hosil qiladi. To'yinmagan uglevodorodlarda, suyuq SO_2 , spirt va ketonlarda yod erib jigarrang tusli eritmalar hosil qiladi. Yod oddiy sharoitda ftor bilan, qizdirilganda vodorod, kremniy, oltingugurt va boshqa ko'pgina metallmaslar bilan reaksiyaga kirishadi. Yod nam ta'sirida ko'pgina metallar bilan birikib yodidlar hosil qiladi. Yodning suvdagi eritmasi boshqa galogenlar bilan birikadi. Yodning oksidlovchi xossasi xlor va bromnikiga qaraganda kuchsizroq namoyon bo'ladi:



Astat o'z xossalari bilan birmuncha yodga o'xshash, lekin radioaktiv metall xossasiga ham ega. Odatdagi sharoitda o'z-o'zidan bug'lanadi.

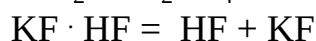
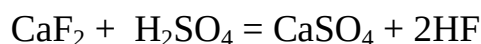
Astat organik erituvchilarda yaxshi eriydi, uning oksidlanish darajasi -1 dan +7 gacha o'zgaradi. Bu elementlarda GURUX bo'yicha F - Sl - Br - I - At qatorida chapdan o'ngga tomon elektronga moyillik kamaygani uchun, molekulalarining elektrod potentsiallari ham kamayadi, lekin qaytaruvchi xossalari kuchayib boradi. Bu elementlarni termik barqarorligi ftordan xlor molekulalariga o'tgan sari ortib boradi, keyin xlordan yod molekulalariga o'tgan sari ortib boradi, keyin xlordan yod molekulasi tomon sekin-asta kamayib boradi. CHunki xlordan yodga tomon atom radiuslari ortib borgani uchun, atomlar bir-biri bilan kuchsizroq kimyoviy bog'lanish hosil qiladi. Ftordan xlor molekulasi tomon mustahkam kimyoviy bog'lanish hosil bo'lishiga sabab, ftor molekulasi faqatgina valent elektronlar jufti hisobiga hosil bo'lsa, xlor, brom va yod molekulalarida, bu elektron juftidanr tashqari donor akseptor bog'lanish ham mavjuld bo'ladi. Bunga sabab, ftor atomida bo'sh d-orbitallari mavjud emas, xlor, brom va yod atomlarida esa, bo'sh d-orbitallari mavjud.

Xlor, brom va yod elementlari ishqor eritmalarida disproporsiyalanish xossasini namoyon qiladi:

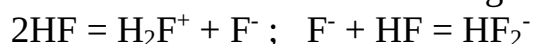


GALOGENLARNING VODORODLI BIRIKMALARI

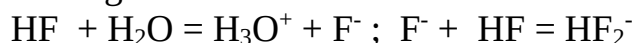
Vodorod ftorid. Gaz holdagi vodorod ftorid sanoatda CaF_2 ga konsentrlangan sul'fat kislotaga ta'sir ettirib, yoki nordon ftoridlarni qizdirib olinadi:



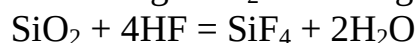
Toza vodorod ftorid rangsiz, o'tkir hidli zaharli gaz, past temperaturada rangsiz, havoda shiddatli tutaydigan qutbli molekulalardan iborat bo'lgan suyuqlik. Vodorod ftorid o'rtacha kuchdagi bir asosli kislotaga xossasini namoyon qiladi.



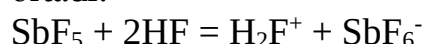
Suvdagi eritmasida muvozanatda bo'ladi:



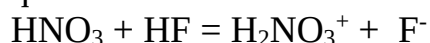
Vodorod ftorid shisha tarkibidagi SiO_2 ni eritib gazsimon SiF_4 hosil qiladi.



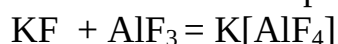
Akseptor ftorid ioni bo'lgan ba'zi BF_3 , AsF_5 , SbF_5 va SnF_4 tarkibli moddalarning HF dagi eritmaları juda kuchli kislotaga xossasini namoyon qiladi. Chunki bu moddalar NG' da erishi natijasida H_2F^+ ionining konsentrasiyasi ortadi:



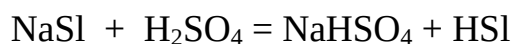
SHuning uchun bunday eritmalar ko'pgina metallarni eritadi. Hatto nitrat kislotaga ham NG' eritmasi bilan o'zaro tahsirlashganda asos xossasini namoyon qiladi:



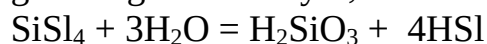
Vodorod ftorid eritmasi suvda yomon eriydigan NaF, KF, CaF_2 tarkibli tuzlarni hosil qiladi. Temir, alyuminiy, xrom, titan va boshqa metallarning ftoridlari bilan kompleks birikmalar hosil qiladi:



Vodorod xlorid. Vodorod xlorid, asosan yorug'lik nuri ta'sirida vodorodga xlor ta'sir ettirib olinadi. Hosil bo'lgan gaz holdagi vodorod xloridni adsorbsion kameralarida suvga yutdirib, konsentrlangan xlorid kislotaga olinadi. Vodorod xloridni osh tuziga konsentrlangan sul'fat kislotaga ta'sir ettirib ham olish mumkin. Bu jarayon ikki bosqichda davom etadi.



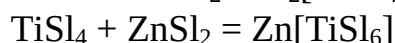
Hozirgi vaqtda vodorod xlorid organik moddalarni xlorlashda va gidroxlorlashda qo'shimcha mahsulot sifatida hosil qilinmoqda. Bundan tashqari MgSl_2 ni gidrolizi natijasida ham vodorod xlorid hosil bo'ladi. Oddiy sharoitda vodorod xlorid rangsiz, o'tkir hidga ega bo'lgan gaz, suvda yaxshi erib, **xlorid kislota** hosil qiladi. Vodorod xlorid eritmasi ishqoriy va ishqoriy-er metallari bilan reaksiyaga kirishib vodorod ajratib chiqaradi, kislorod ta'sirida erkin xlor hosil qilib oksidlanadi. Vodorod xloridni turli usullar bilan hosil qilgan ESl_x tarkibli xlorid birikmalari ma'lum. Bu birikmalar asos, amfoter va kislota xossasiga ega. Bunday xossalarga ega bo'lishi element bilan xlor orasida vujudga kelgan kimyoviy bog'lanish tabiatigabog'liq bo'ladi. **Ionli xloridlar** asos xossasiga ega bo'lib, yuqori temperaturada suyuqlanadigan, suvda yaxshi eriydigan qattiq kristall moddalardir. **Kovalent bog'lanishli xloridlar** esa kislota xossasiga ega bo'lgan oson suyuqlanadigan yoki gaz va suyuq moddalardir. Ion kovalent bog'lanishli xloridlar esa amfoter xossaga ega bo'lib, oraliq holatni egallagan, suvda yaxshi eruvchan moddalardir. Asosli xloridlar gidrolizga uchramaydi, kislotali xloridlar to'liq gidrolizlanadi:



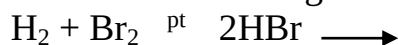
Asos xossasiga ega bo'lgan xloridlar kislotali xloridlar bilan reaksiyaga kirishib, kompleks birikmalar hosil qiladi. Kompleks birikmalar hosil bo'lishida asosli xloridlar donor vazifasini, kislotali xloridlar akseptor vazifasini bajaradi:



Amfoter xloridlar kislotali va asosli xloridlar bilan birikib, kompleks birikmalar hosil qiladi.



Vodorod bromid - o'tkir hidga ega bo'lgan, havoda o'z-o'zidan tutaydigan gaz. Vodorod bromid 200-300°S da platinadan tayyorlangan katalizator ishtirokida vodorodga brom ta'sir ettirib olinadi:



Vodorod bromid PBr_3 ni gidroliz qilib ham olinadi:

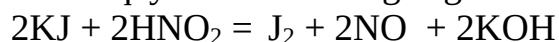


Vodorod bromid organik moddalarni bromlashda ham qo'shimcha mahsulot sifatida hosil qilinadi. Vodorod bromidning suvdagi eritmasikuchli kislota. Vodorod bromid etanolda ham yaxshi eriydi. Vodorod bromid eritmasi metallarga, metall oksidlari va gidroksidlari bilan yaxshi reaksiyaga kirishadi. Bromid kislotalarning tuzlari metall bromidlar suvda yaxshi eriydigan moddalardir.

Vodorod yodid - rangsiz bo'g'uvchi gaz, havoda o'z-o'zidan kuchli tutaydi. Vodorod yodid yuqori temperaturada katalizator ishtirokida vodorodga yod ta'sir ettirib, yoki RJ_3 ni gidroliz qilib olinadi. Vodorod yodid suvda yaxshi

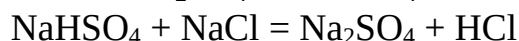
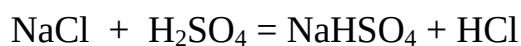
eriydi. Suvdagi eritmasi kuchli kislota, yorug'lik ta'sirida o'z-o'zidan yod hosil qilib parchalanadi.

Vodorod yodidning suvdagi eritmasi hosil qilgan tuzlari - metall yodidlar kuchli qaytaruvchi xossaga ega:



Ishqoriy va ishqoriy-er metallarining yodidlari suvda yaxshi eriydigan, qizdirilganda va yorug'lik ta'sirida oson parchalanadigan moddalardir. Galogenlarning vodorodli birikmalarini termik barqarorligi va hosil bo'lish issiqliklari NG' dan NI ga o'tgan sari kamayib boradi. Bunga sabab galogenlarning atom radiuslari ortib, vodorod bilan hosil qilgan kimyoviy bog'lanish energiyasi kamayib borishidir. Galogenid kislotalarining kuchi HF-HSI - HBr - NJ qator bo'ylab ortib boradi. Vodorod galogenidlarning qaytaruvchilik xossalari HSI - HBr - NJ qator bo'ylab kuchayib boradi.

Natriy xloridga konsentrlangan sul'fat kislota ta'sir ettirilsa, gaz holda vodorod xlorid hosil bo'ladi:



Vodorod bromid va vodorod yodidni bu usul bilan olib bo'lmaydi. Chunki ular kuchli qaytaruvchilar bo'lgani uchun erkin brom va yodgacha oksidlanadi:



Vodorod yodid juda kuchli qaytaruvchi bo'lgani sababli hatto suyultirilgan sul'fat kislotani vodorod sul'fidgacha qaytaradi:

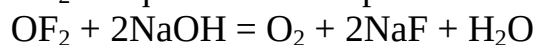


GALOGENLARNING KISLORODLI BIRIKMALARI

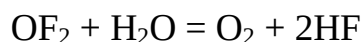
Galogenlar kislorod bilan to'g'ridan-to'g'ri birikmaydi, lekin ularning oksidlari, kislorodli kislotalari, hosil qilgan tuzlari xalq xo'jaligida katta ahamiyatga ega.

Kislorod ftorid. Ftorning OF_2 , O_2F_2 , O_3F_2 va O_4F_4 tarkibli kislorodli birikmalari ma'lum. Kislorod ftorid OF_2 vodorod ftorid va kaliy ftorid aralashmasi eritmasini elektriz qilib olinadi.

Kislorod diftorid - och sarg'ish tusli, zaharli, uncha aktiv bo'lmagan gaz. Kislorod diftoridni H_2 , CH_4 va SO bilan aralashmasi uchqun ta'sirida kuchli portlaydi, Si_2 , Br_2 va J_2 bilan aralashmasi oddiy sharoitda o'z-o'zidan portlaydi. OF_2 oshqorlar ta'sirida parchalanadi:



Suv bilan sekin reaksiyaga kirishadi, lekin suv bug'i ta'sirida esa portlaydi:



Kislorod ftorid boshqa galogen kislotalar yoki tuzlari eritmalaridan galogenlarni siqib chiqaradi:



Kislorod diftorid ta'sirida metallar va metallmaslar oksidlanadi. **Dioksodiflorid O₂F₂**

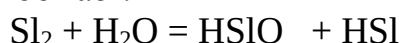
- och sarg'ish - qizil tusli qattiq modda,

termik barqaror, kuchli oksidlovchi va ftorlovchi xossaga ega. Ko'pgina moddalar dioksodiflorid bilan aralashtirish natijasida portlaydi. O₃F₂ va O₄F₂ lar yopishqoq, och qizg'ish tusli suyuqliklar bo'lib, faqat past temperaturadagina mavjud bo'la oladigan, termik beqaror moddalardir. Xlorning Cl₂O, ClO₂, Sl₂O₆ va Sl₂O₇ tarkibli kislorodli birikmalari ma'lum.

Xlor (I)-oksid Sl₂O- yangi tayyorlangan simob (II)-oksidga xlor gazi yuborish bilan hosil qilinadi. Sl₂O - oddiy sharoitda sarg'ish qizish tusli gaz, qizdirilganda yoki elektr uchquni ta'sirida Sl₂ va O₂ hosil qilib portlaydi. Xlor (I)- oksidi suvda eritilganda sarg'ish qizil tusli, ma'lum miqdorda gipoxlorit kislota HSIO bo'lgan eritma hosil qiladi. Xlor (I)- oksidi ishqorlar ta'sirida gipoxlorit tuzlar hosil qiladi. Gipoxlorit tuzlar kuchli oksidlovchilardir.



Xlor (I)-oksidga to'g'ri keladigan kislotalar **gipoxlorit kislota**, tuzlari esa **gipoxloritlar** deb ataladi. Gipoxlorit kislota HSIO xlorning gidrolizi natijasida hosil bo'ladi:



Gipoxlorit kislota bir negizli kuchsiz kislota, oson parchalanadi:



Gipoxlorit kislota tuzlarini ishqor eritmalariga xlor ta'sir ettirish usuli bilan hosil qilinadi:



Xlorit kislota angidridi Sl₂O₃ olingan emas. Lekin uni faqatgina eritmalaridagina mavjud bo'lgan barqaror xlorit kislotasi olingan. Xlorit kislota kuchsiz kislota, kuchli oksidlovchi. Uning hosil qilgan tuzlarini xloritlar deb atalgan bo'lib, suvda yaxshi eriydigan rangsiz moddalardir. Xloritlar kislotali muhitda oksidlovchi xossasiga ega. Qizdirilganda portlash hosil qilib parchalanadi:



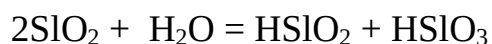
Xlor (IV)-oksid KSIO₃ ga qaytaruvchi sifatida oksalat kislota ishtirokida suyultirilgan H₂SO₄ ta'sir ettirib olinadi. Bu reaksiyada ajralib chiqayotgan SO₂, SlO₂ ni suyultirishda ishlatiladi. Sanoatda SlO₂ natriy xlorit tuziga qaytaruvchi sifatida sul'fit angidrid ishtirokida sul'fat kislota ta'sir ettirib olinadi:



SlO₂ -sarg'ish-yashil tusli, o'tkir hidli, simmetrik strukturaga ega bo'lgan gaz. SlO₂- qutbli modda bo'lgani uchun reaksiyaga kirishishkuchli, havoda o'z-o'zidan shiddatli portlaydi, kuchli oksidlovchi. Ishqorlar bilan xlorit va xloratlar hosil qiladi:

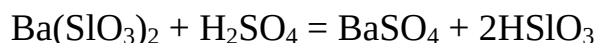


Suv bilan xlorit va xlorat kislota eritmalarini hosil qiladi:



Xlor (IV)-oksid eritmasi qorong'ida barqaror, yorug'lik ta'sirida sekin-asta HSl va HSiO_3 hosil qilib parchalanadi. Xlor (IV)-oksid SiO_2 ga muvofiq keladigan kislota olingan emas.

Xlorat anhidrid Si_2O_5 olingan emas. Lekin unga mos keladigan xlorat kislota HSiO_3 mavjud. Xlorat kislotani bariy xloratga sul'fat kislota ta'sir ettirib olinadi.



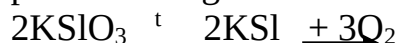
Xlorat kislota bir negizli kuchli kislota, o'z xossalari bilan HNO_3 kislotaga o'xshaydi. Xlorat kislotani xlorid kislota bilan aralashmasi xuddi zar suvi kabi kuchli oksidlovchidir.



Xlorat kislota tuzlari xloritlar deb ataladi. Ular xlorga ishqor eritmasini ta'sir ettirib, yoki gipoxloritlarni termik parchalab hosil qilinadi.



Xloratlar KSl yoki NaSl eritmalarini elektroliz qilish natijasida ham hosil bo'ladi. Xloratlar suvda yaxshi eriydigan, rangsiz, qizdirilganda kislorod ajratib parchalanadigan moddalardir:



Xloratlar kuchli oksidlochi bo'lgani uchun qaytaruvchilar bilan aralashtirilganda portlovchi moddalar hosil bo'ladi.

Xlor (VI)- oksid past temperaturada SiO_2 ga ozon ta'sir ettirish natijasida hosil qilinadi. Xlor (VI)-oksid oddiy sharoitda qizil-qoramtir tusli suyuqlik, toza holda barqaror, organik moddalar ta'sirida kuchli portlaydi, Xlor (VI)- oksid suvda erishi natijasida xlorit va perxlorat kislotalari hosil qiladi.

Xlor (VP)-oksid Sl_2O_7 -rangsiz moysimon suyuqlik, suvda yaxshi eriydi, qizdirilganda va zarb ta'sirida portlaydi. Xlor (VP)-oksidga mos keladigan perxlorat kislota perxlorat tuzlarga vakuumda sul'fat kislota ta'sir ettirib olinadi. Perxlorat kislota havoda o'z-o'zidan tutaydigan, termik beqaror, suvda yaxshi eriydigan organik moddalar ta'sirida tez parchalanadigan suyuqlik. Bu kislota tuzlarini xloratlarni katalizatorsiz parchalab olinadi. Xlorning kislorodli kislotalarining kuchi xlorning oksidlanish darajasi ortishi bilan ortadi, oksidlash xususiyati esa kamayadi.

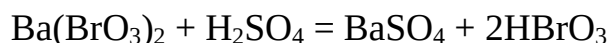
Bromning Br_2O , BrO_2 , BrO_3 va Br_2O_7 tarkibli kislorodli birikmalari ma'lum.

Brom (1)-oksid Br_2O - qo'ng'ir-qizg'ish tusli suyuqlik, qizdirilganda shiddatli parchalanadi. Brom (IV)- oksid sariq rangli qattiq modda, yuqori temperaturada beqaror, ma'lum sharoitda vakuumda Br_2O hosil qilib parchalanadi. Brom (VI)-oksid BrO_3 oq rangli, qattiq beqaror modda. Brom (VP)-oksid Br_2O_7 oq rangli, suvda yaxshi eriydigan qattiq modda.

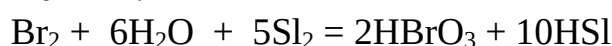
Bromning gipobromit HBrO va **bromat** HBrO_3 kislotalari bor. **Gipobromit kislota** bromni simob (P)-oksid ishtirokida suvda eritib olinadi. Gipobromit kislota gipobromitlari termik beqaror bo'lgani uchun qizdirilganda disproporsiyalanadi:



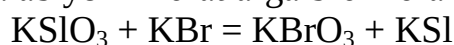
Bromat kislota bariy bromatga suyultirilgan sul'fat kislota ta'sir ettirib olinadi:



Bundan tashqari bromli suvga xlor ta'sir ettirib ham bromat kislota olish mumkin.



Bromat kislota mos keladigan tuzlar bromatlar deb ataladi. Bromatlar bromitlarni termik parchalab yoki xloratlarga bromidlar ta'sir ettirib olinadi:



Texnikada bromatlar KBr va NaBr eritmalarini elektroliz qilib olinadi.

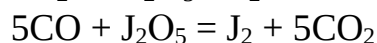
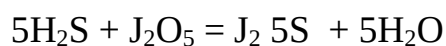
Yodning J_2O va J_2O_5 tarkibli kislorodli birikmalari ma'lum J_2O_5 - oq rangli kristall tuzilishga ega bo'lgan barqaror modda.

Periodat kislotani termik parchalash natijasida hosil qilinadi.

J_2O_5 - 300° gacha barqaror, keyin yod va kislorod hosil qilib suyuqlanadi. U suv bilan shiddatli reaksiyaga kirishadi:



J_2O_5 - kuchli oksidlovchi bo'lgani uchun H_2S , HSl va SO lar bilan reaksiyaga kirishadi:

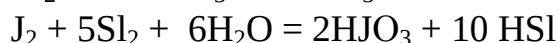


Yodning **gipoyodit** NJO , **yodat** NJO_3 va **periyodat** NJO_4 tarkibli kislorodli kislotalari bor. Gipoyodit kislotaning tuzlari gipoyoditlar juda beqaror moddalar bo'lib, osonlik bilan yodatlarga aylanadi. Lekin gipoyoditlar, kislota qaraganda barqaror moddalardir. Agar yodga ishqor ta'sir ettirilsa, avval gipoyodatlar, so'ng ular yodatlarga va yodidlarga parchalanadi:



Gipoyodit kislota va uning tuzlari oksidlovchilardir.

Yodat kislotani NJO_3 yodga nitrat kislota yoki xlorli suv ta'sir ettirib hosil qilinadi:



Yodat kislota suvda yaxshi eriydigan rangsiz kristall modda. Yodat kislotaning tuzlari yodatlar, bromatlar va xloratlar kabi neytral va ishqoriy eritmalarda oksidlovchi xossasini namoyon qilmaydi, zarba ta'sirida portlaydi. HSlO_3 - HBrO_3 - HJO_3 qatorida kislotalarning barqarorlik darajasi chapdan o'ngga tomon kuchayadi, oksidlanish xossasi va kislotaning kuchi pasayib boradi.

Galogenlar bir-birlari bilan birikib, asosan birlamchi va uchlamchi birikmalar hosil qiladi. Bulardan BrI, I₂, I₂, IBr lardan boshqa barcha birikmalar ftor galogenlardir.

Birlamchi galogenli birikmalarning reaksiyaga kirishish xususiyati kuchli bo'lib, oksidlovchi xossasiga ega, ko'pgina erkin holatdagi elementlar bilan birikib galogenidlar aralashmasini hosil qiladi. Ular suv ta'sirida gidrolizlanadi:
$$\text{BrI} + \text{H}_2\text{O} = \text{H}^+ + \text{I}^- + \text{HOBr}$$

Uchlamchi galogenlararo birikmalar suv ta'sirida kuchli portlash hosil qilib parchalanadi. Galogenlararo birikmalar ichida eng ko'p tarqalganlari galogenftoridlardir. SI₂ va SI₂ ni to'g'ridan-to'g'ri mis idishda 250° da xlorga ftor ta'sir ettirib olish mumkin. SI₂ ni SI₂ ga 250 atmosfera bosimda 250° da F₂ ta'sir ettirib olinadi. Galogenftoridlar reaksiyaga kirishish xususiyati kuchli bo'lgani uchun organikada ftorlashga keng qo'llaniladi. Galogenftoridlarning aktivligi ClF₃ - BrF₅ - IF₇ - ClF - BrF₃ - IF₅ - BrF qator bo'yicha chapdan o'ngga o'tgan sari kamayib boradi. Galogenlar va ularning birikmalari medisinada, fotografiyada, oziq-ovqat sanoatida, qishloq xo'jalik zararkunandalariga qarshi kurashishda, dizenfeksiya maqsadlarida, portlovchi moddalar olish, organik moddalarni sintez qilish va spektroskopiyada ishlatiladi.

Qaytarish uchun savollar

1. VII- Asosiy gurux elementlarining tashqi elektron formulasi asosida qanday kimyoviy xossalarni izoxlash mumkin?
2. Vodorodning kanday izotoplarini bilasiz?
3. VII- Asosiy gurux elementlarining qanday birikmalarini bilasiz?
4. VII- Asosiy gurux elementlari qanday usullar bilan olinadi?
5. Gidridlarni qanday sinflarga ajratib, kimyoviy xossalarini xarakterlash mumkin?
6. Galogenlarning qanday vodorodli, birikmalari mavjud? Ularni olinishi va kimyoviy xossalarini izoxlang.
7. Galogenlar qanday kislorodli birimkalari va kislotalari xosil qiladi?
8. VII- Asosiy gurux elementlari va birikmalari xalq xo'jaligida qanday ahamiyatga ega?

MA'RUZA 10.

Organik kimyoning nazariy masalalari.

O'quv moduli birliklari:

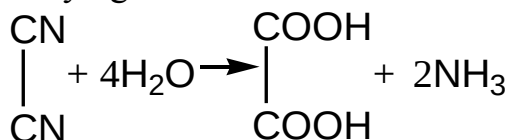
1. Organik kimyoning fan sifatida shakllanishi va rivojlanishining asosiy bosqichlari. Organik kimyoning ahamiyati
2. Organik kimyo nazariyalari
3. A.M.Butlerovning organik moddalar kimyoviy tuzilish nazariyasi
4. Organik birikmalarning sinflanishi
5. Funksional guruhlar to'g'risida tushuncha

Organik kimyoning fan sifatida shakllanishi va rivojlanishining asosiy bosqichlari. Organik kimyoning ahamiyati.

Organik kimyo – organik moddalarni tashkil qiluvchi uglerod birikmalarini o'rganadi.

Organik moddalar kishilarga juda qadimdan ma'lum, ular organik bo'yoqlar (alizarin, purpur, indigo) olishni, uzum sharbatini bijg'itib sirka hosil qilishni, o'simliklardan shakar va moy olishni, yog'larni ishqorlar bilan qaynatib sovun olishni bilganlar va bu moddalardan foydalanganlar. Ammo uzoq vaqtgacha organik moddalar aralashma holida ishlatilib kelingan. IX asrga kelib arab alchimiklari sirkadan sirka kislotani, musallas ichimligidan etil spirtni ajratib olishga muvaffaq bo'lishdi. Sof holdagi organik moddalarni ajratib olish va ularni o'rganish XVIII asr oxiri XIX asrning boshlarida rivojlana boshladi.

1824 yilda nemis kimyogari F.Vyoler laboratoriya sharoitida disiandan o'simlik organizmida uchraydigan oksalat kislotani sintez qildi:



F.Vyoler 1828 yilda oddiy organik tuz – ammoniy sianatdan hayvon organizmida hosil bo'ladigan mochevina (karbamid) ni sintez qildi:



1842 yilda rus olimi N.N.Zinning nitrobenzoldan anilinni olishi, 1845 yilda nemis olimi Kolbening sirka kislotani sintez qilishi, 1854 yili fransuz kimyogari I.Bertloning yog'ni hosil qilishi va 1861 yili rus olimi A.M.Butlerovning paraformaldegidan shakarsimon moddani sintez qilishi organik kimyo fanining rivojlanishiga katta yo'l ochdi.

Shunday qilib, XIX asrning boshlarida organik kimyo fanga alohida qism bo'lib kiradi.

Organik moddalarning fizik va kimyoviy xossalari hamda ularning tuzilishi ularda uglerod atomining borligi bilan belgilanadi.

Organik moddalar (uglerodli birikmalar), tabiiy yoki sun'iy (sintetik) bo'lishiga qaramay, boshqa birikmalardan quyidagi belgilari bilan farqlanadi:

1. Organik birikmalar anorganik birikmalarga qaraganda uncha barqaror emas, qizdirilganda oson o'zgaradi va yonadi.

2. Uglerodli birikmalarning atomlari o'zaro kovalent bog'langan. Shu tufayli bunday birikmalarning reaksiyasi (ayrim hollarni hisobga olmaganda) sekin boradi. Ma'lumki anorganik birikmalarda, odatda, reaksiyalar juda tez sodir bo'ladi. Ko'pgina organik birikmalar reaksiyasi oxirigacha bormaydi va kutilgan reaksiya mahsulotining unumi 100% bo'lmaydi. Anorganik birikmalarning o'zaro reaksiyalarida buning aksidir.

3. Birgina uglerod atomi vodorod, kislorod, azot va boshqa element atomlari bilan birikib, hozirgacha hosil qilingan organik birikmalarning soni anorganik moddalarning soniga qaraganda XIX asr yarmida 20 marotaba, hozir esa 30 marotaba oshib ketdi.

Buning sababi organik birikmalarga izomeriya hodisasi xos bo'lib, bu hodisa anorganik birikmalarda kam uchraydi.

Organik birikmalarning ko'pchiligi tirik organizmlarning yashashida hayotiy rol o'ynaydi.

Hozirgi vaqtda organik kimyo fani yutuqlariga tayangan holda yuqori sifatli sintetik kauchuklar, plastmassalar, sun'iy va sintetik tolalar, organik o'g'itlar, motor yoqilg'ilari, dori-darmon preparatlari, bo'yoqlar va xalq xo'jaligi uchun zarur bo'lgan boshqa mahsulotlar ishlab chiqarilmoqda.

Hozirgi kunda organik kimyoning yangi zamonaviy soxalari - tabiiy fiziologik faol moddalar kimyosi, biorganik kimyo, polimer kimyosi, peptid va oqsillar kimyosi jadal rivojlanib bormoqda. Organik kimyoni va uning yangi sohalarini rivojlanishida o'zbek olimlarining hissasi kattadir. Dunyoga mashhur akademiklar **S.Yu.Yunusov**, **O.S.Sodiqovlarning** tabiiy birikmalar kimyosi, akademik **X.U.Usmonovning** polimerlar kimyosi soxasidagi ulkan ilmiy - tadqiqot ishlari ustida to'xtalib o'tish lozim. O'simlik moddalari kimyosi, jumladan alkaloidlar kimyosi bo'yicha **S.Yu.Yunusov** yaratgan maktabning butun dunyo tan olgan. Buning isboti sifatida, dunyoda topilgan alkaloidlarning har uchtdan biri **S.Yu.Yunusov** va uning shogirdlari tomonidan topilganligini aytish mumkin. Organik kimyoning rivojlanishida professorlar **A.R.Abdurasulova**, **A.Abdusamatov**, **S.R.Rashidova** va hokazo xizmatlari katta.

Respublikamiz ulkan uglevodorodlarning tabiiy manbalariga ega. Respublikamizda ulkan neftni qayta ishlaydigan zavod (Farg'ona va Oltiariq), hamda gazni qayta ishlaydigan (Sho'rtan va Muborak) zavodlari ishlab turibdi.

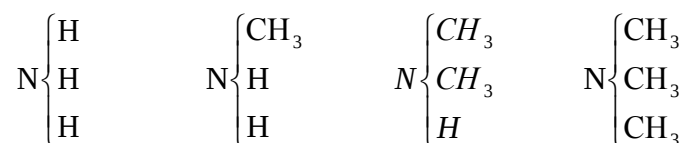
Ulardan xilma-xil neft va gaz maxsulotlari ishlab chiqarilmoqda. Chirchiq, Farg'ona va Navoiydagi ulkan kimyo kombinatlar haqida ma'lumotlar berish kerak.

Organik kimyo nazariyalari. Organik birikmalarning tuzilish nazariyasi va reaksiyaga kirishish qobiliyati, molekuladagi atomlarning bog'lanishi to'g'risidagi ta'limot, molekuladagi atomlarning o'zaro ta'siri va kimyoviy reaksiyaga kirishishi organik kimyoning nazariy asoslaridir.

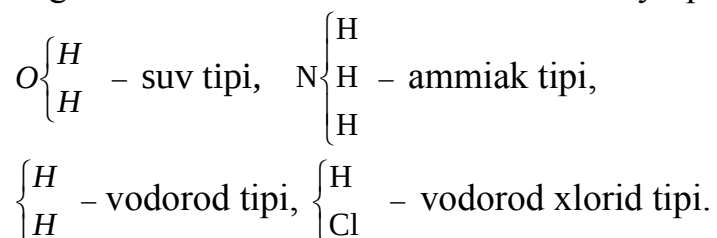
Organik kimyo nazariyalari.

Radikallar nazariyasi. Organik kimyoning birinchi tuzilish nazariyasi radikallar nazariyasidir. I.Berselius anorganik birikmalarning kimyoviy bog'larini elektrokimyoviy nazariyasini yaratgan. Bu nazariyaga asosan hamma birikmalar qarama-qarshi ionlardan tashkil topgan va ular o'zaro elektrostatik tortilib turadi. Organik birikmalarda ionlarning o'rnida radikallar bo'lib, bu radikallar reaksiyalarda bir moddadan ikkinchisiga o'zgarmsdan o'tadi. Masalan: C_6H_5-COOH , C_6H_5-CHO , C_6H_5-COCl . Ammo keyinchalik radikallar nazariyasi inqirozga uchradi, ya'ni organik birikmalarning vodorodi o'rniga xlor va boshqa guruhlarini almashtirish mumkinligi aniqlandi. Masalan: $CH_3H \rightarrow CH_3Cl$.

Tiplar nazariyasi. Organik birikmalar tiplar bo'yicha sinflashtiriladi. Masalan: CH_3COOH , $ClCH_2COOH$ bir tipga kiradi. Keyinchalik ammiak tipi topildi:



Unitar nazariya. Tiplar nazariyasi unitar nazariya bilan to'ldirildi. Hamma organik birikmalar ma'lum tip birikmalar vodorod atomlarini radikalarga almashinishidan hosil bo'ladi. Asosiy tiplar quyidagilar:



Bu nazariyalar izomeriya hodisasini tushuntira olmaydi.

A.M.Butlerovning organik moddalar kimyoviy tuzilish nazariyasi. Organik birikmalarning tuzilish nazariyasi E.Frankland, Sh.F.Jerar, F.Kekule va

boshqa olimlar bilan bog'liq. Bu nazariyani xal qilishda rus olimi A.M.Butlerovning xizmati katta. U 1861 yilda o'zining kimyoviy tuzilish nazariyasining asosiy qoidalarini bayon qildi:

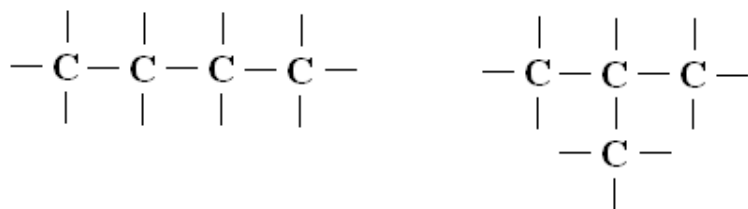
1. Molekulada atomlar bir-biri bilan valentliklariga muvofiq ma'lum izchillikda birikadi. Atomlarning bunday bog'lanish tartibi kimyoviy tuzilishi deyiladi.
2. Moddalarning xossalari molekulaning tarkibi va ularning tuzilishiga bog'liq. Moddalarning tarkibi va molekulyar ogirligi bir hil, lekin tuzilishi, hamda xossalari turlicha bo'lgan moddalar izomerlar deyiladi.
3. Moddalarni xossasiga ko'ra uning tuzilishini aniqlash, modda molekulasi tuzilishi asosida moddalarning xossalarini oldindan aytish mumkin.
4. Modda molekulasidagi atom va atomlar guruhi o'zaro bir-biriga ta'sir etadi.
5. Kimyoviy reaksiyada modda molekulasini tashkil etgan barcha atomlar emas balki, ayrim atomlar yoki atomlar guruhi ishtirok etadi.
6. Organik birikmalarda uglerod doimo to'rt valentli bo'lib, o'zaro birikib to'g'ri, tarmoqlangan, xalqasimon zanjirlarni hosil qila oladi.

D.I.Mendeleevning elementlar davriy sistemasi yangi elementlar borligini oldindan aytishga imkon bergan bo'lsa, Butlerovning kimyoviy tuzilish nazariyasi orqali hali topilmagan moddalar mavjudligi, ularning tuzilishini oldin aytib, sintez usulda olishga imkoniyat yaratildi.

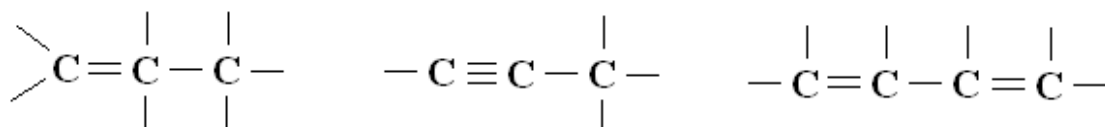
Organik birikmalarning sinflanishi. Organik birikmalarning ko'pligi va xilma-xilligi, ularning tuzilishiga

Organik birikmalarning hozirgi zamon sinflanishi kimyoviy tuzilish nazariyasiga asoslanadi. Uglerod zanjirining tuzilishiga ko'ra organik birikmalar uch guruhga bo'linadi.

I. Asiklik birikmalar - molekulasi tarkibida uglerodlar o'zaro chiziqli, yoki tarmoqlangan ochiq zanjir hosil qilgan birikmalar. Ular shuningdek *alifatik* yoki *ochiq zanjirli birikmalar* ham deyiladi.

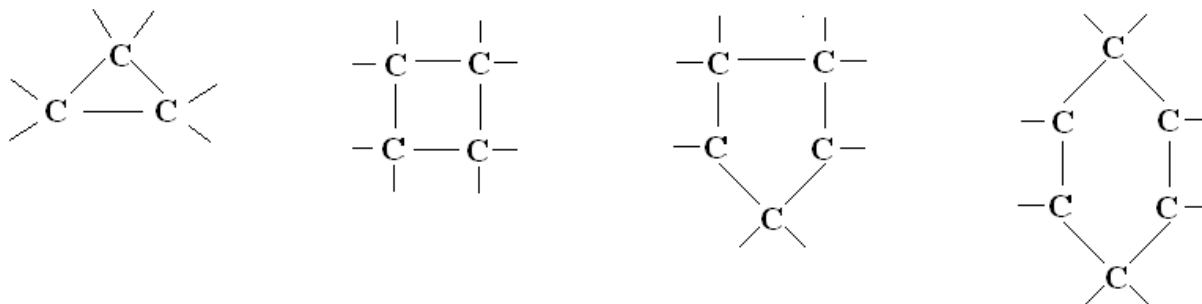


Asiklik birikmalar to'yingan va to'yinmagan birikmalarga bo'linadi. To'yinmagan birikmalarda uglerod atomlari o'zaro qo'shbog' va uchbog'lar orqali birikkan bo'ladi:

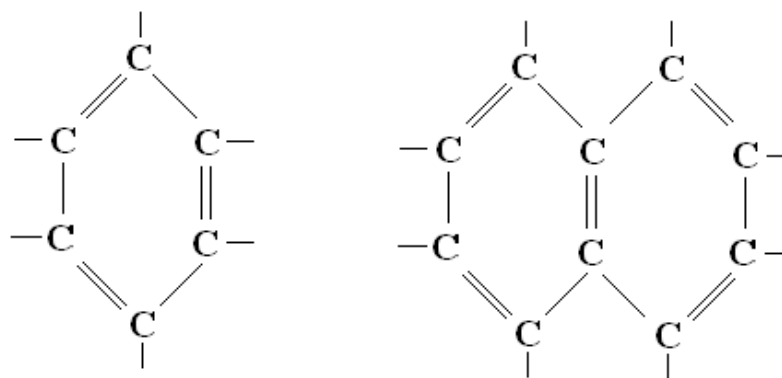


II. Karbosiklik birikmalar - molekulasidagi uglerod atomlari o'zaro birikib, *yopiq zanjir hosil qilgan birikmalar*. Karbosiklik birikmalar o'z navbatida alisiklik va aromatik birikmalarga bo'linadi.

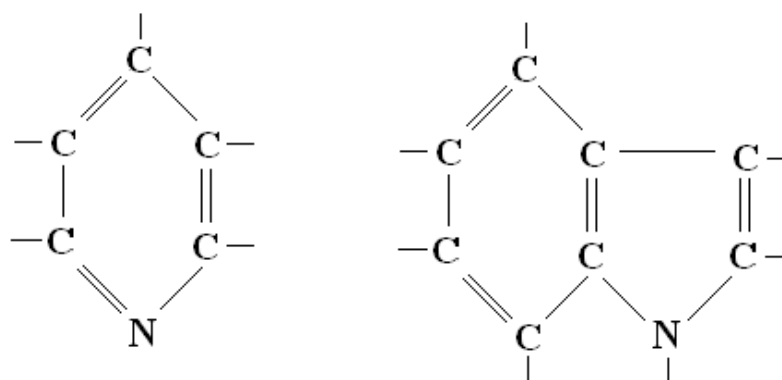
Alisiklik birikmalar:



Aromatik birikmalar:



III. Geterotsiklik birikmalar - yopiq zanjirli molekulada ugleroddan tashqari yana boshqa elementlar (O, N, S) atomlari bor birikmalar.



Funksional guruhlar to'g'risida tushuncha.

Organik birikmalarning kimyoviy xususiyatlari ularning tarkibiga kiruvchi atomlardan tashkil topgan guruhlarining xususiyatlariga bog'liq. Molekuladagi bu guruhlar funksional guruhlar deb ataladi. Masalan, molekulada karboksil -

COOH funksional guruh bo'lsa, asos xususiyatiga ega bo'ladi. Yuqoridagi uchta asosiy sinf birikmalarining bitta yoki bir nechta vodorod atomi tegishli funksional guruhga almashinishi natijasida bu birikmalarning hosilalari - yangi sinf birikmalari olinadi. Masalan, galoidlar (F, Cl, Br, I) ga o'rin almashinishidan galoidli birikmalar, gidroksil (-OH) guruhga almashinganda spirtlar, karbonil

guruh $\text{—C}=\text{O}$ ga almashilsa aldegid va ketonlar, karboksil -COOH da kislotalar, amino -NH₂ guruhida aminlar, nitro -NO₂ guruhida nitrobirikmalar, molekulada ham gidroksil, ham karboksil guruhlari bo'lsa, oksikislotalar, ham amino- ham karboksil guruhlari bo'lsa, aminokislotalar bo'ladi.

Uglevodorodlar organik birikmalarning kenetik asosini tashkil etib, ulardagi bitta yoki bir nechta vodorod atomlarini funksional guruhlarga o'rin almashinishi natijasida yangi organik birikmalar sinflari hosil bo'ladi:

Uglevodorodlar	CH₄	C₆H₁₂
Galoid birikmalar	CH₃Cl	C₆H₅Cl C₆H₁₁Cl
Spirtlar	CH₃OH	C₆H₁₁OH
Fenollar	C₆H₅OH	
Oddiy efirlar	CH₃-O-CH₃	C₆H₅-O-C₆H₅
Aldegidlar	$\text{CH}_3\text{—C}\begin{array}{l} \nearrow \text{O} \\ \searrow \text{H} \end{array}$	$\text{C}_6\text{H}_5\text{—C}\begin{array}{l} \nearrow \text{O} \\ \searrow \text{H} \end{array}$
Ketonlar	$\text{CH}_3\text{—}\overset{\text{O}}{\parallel}\text{C}\text{—CH}_3$	$\text{C}_6\text{H}_5\text{—}\overset{\text{O}}{\parallel}\text{C}\text{—C}_6\text{H}_5$
Karbon kislotalar	$\text{CH}_3\text{—C}\begin{array}{l} \nearrow \text{O} \\ \searrow \text{OH} \end{array}$	$\text{C}_6\text{H}_5\text{—C}\begin{array}{l} \nearrow \text{O} \\ \searrow \text{OH} \end{array}$

Murakkab efirlar	$\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$	$\text{C}_6\text{H}_5\text{COOC}_2\text{H}_5$
Tiospirtlar	CH_3SH	
Tioefirlar	$\text{CH}_3 - \text{S} - \text{CH}_3$	
Oksikarbon kislotalar	$\begin{array}{c} \text{CH}_2\text{-COOH} \\ \\ \text{OH} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{C}_6\text{H}_4\text{COOH} \\ \\ \text{OH} \end{array}$
Nitrobirikmalar	CH_3NO_2	$\text{C}_6\text{H}_5\text{NO}_2$
Aminlar	CH_3NH_2	$\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$
Aminokislotalar	$\begin{array}{c} \text{CH}_2\text{-COOH} \\ \\ \text{NH}_2 \end{array}$	
Kislota amidlari	$\begin{array}{c} \text{O} \\ // \\ \text{CH}_3\text{-C} \\ \backslash \\ \text{NH}_2 \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{O} \\ // \\ \text{C}_6\text{H}_5\text{-C} \\ \backslash \\ \text{NH}_2 \end{array}$

Element organik birikmalar CH_3MgI , R-MgX

Shunday qilib, organik moddalarning kelib chiqishini aniqlashda ularning tasnifini o'rganish katta ahamiyatga ega.

Nazorat uchun savol va topshiriqlar

Organik kimyo fanining rivojlanish tarixini gapiring.
Radikallar nazariyasini tushuntiring.
Tiplar nazariyasini ayting.
Butlerovning organik moddalar tuzilish nazariyasi asosiy qoidalarini ayting.
Organik birikmalar molekulalarida qanday funksional guruhlar bo'lishi mumkin?
Organik birikmalar qanday sinflarga ajratiladi?

Tayanch so'z va iboralar:

Radikallar nazariyasi	Izomeriya
Tiplar nazariyasi	Funksional guruh
Organik moddalar kimyoviy tuzilish nazariyasi	Organik birikmalarning sinflanishi

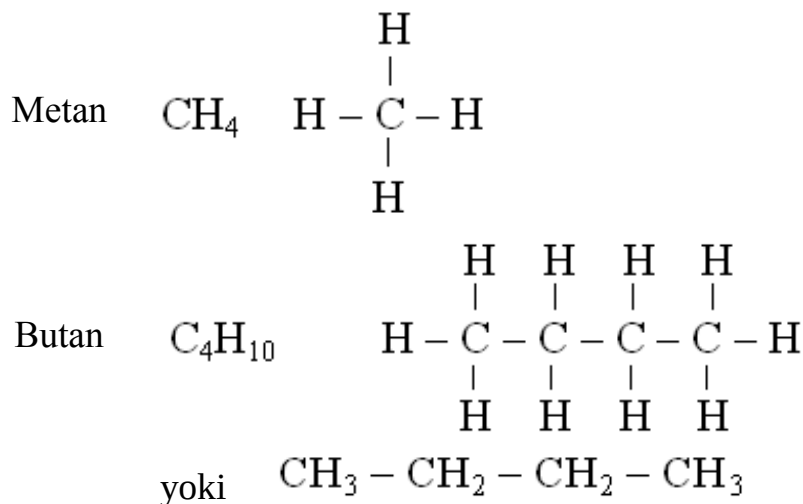
Uglevodorodlar, alkanlar haqida umumiy tushuncha.

Uglevodorodlar - uglerod va vodorod atomlaridan tashkil topgan organik birikmalar.

Uglevodorodlar molekulasidagi uglerod atomlarining o'zaro bog'lanishiga va ulardagi vodorod atomining nisbatiga qarab quyidagi sinflarga bo'linadi:

1. Alkanlar (to'yingan uglevodorodlar yoki parafinlar).
2. Alkenlar (etilen qatori uglevodorodlari yoki olefinlar).
3. Alkinlar (asetilen qatori uglevodorodlari).
4. Alkadienlar (dien uglevodorodlar).
5. Arenlar (aromatik uglevodorodlar).
6. Sikloalkanlar (alisiklik uglevodorodlar yoki sikloparafinlar).

Molekulasidagi uglerod atomlari o'zaro oddiy bog' bilan bog'langan, qolgan valentliklari vodorod atomlari bilan to'yingan uglevodorodlar *alkanlar* yoki *to'yingan uglevodorodlar (parafinlar)* deyiladi.



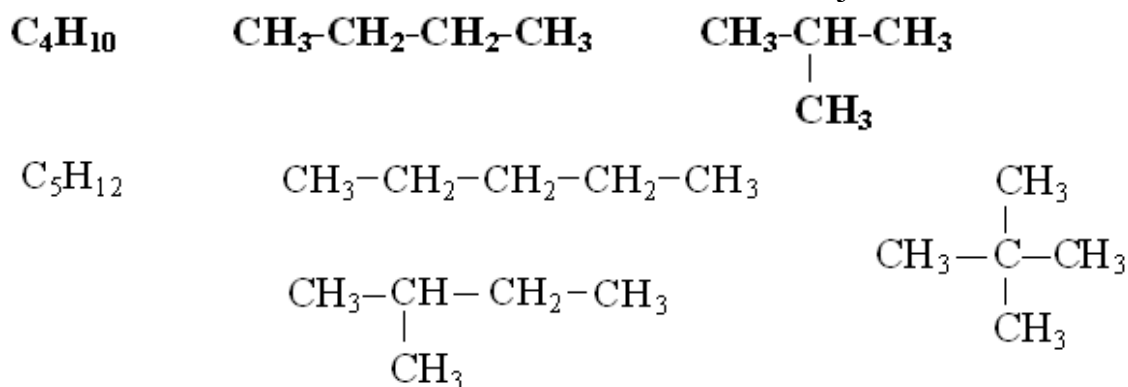
Umumiy formulasi $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$ bo'lgan va bir-biridan CH_2 guruhga farq qiluvchi qator alkanlarning gomologik qatoridir. Metan vodorodlarini alkil radikallariga almashtirishdan boshqa alkanlarni hosil qilish mumkin.

To'yingan uglevodorodlar molekulasidan bitta vodorod atomi tortib olinsa, bir valentli uglevodorod radikali hosil bo'ladi. Radikallar nomi tegishli alkanlar nomidagi "-an" qo'shimchasi o'rniga "-il" qo'shimchasi qo'shish bilan hosil bo'ladi:

CH_4	metan	CH_3-	metil
C_2H_6	Etan	C_2H_5-	etil
C_3H_8	propan	C_3H_7-	propil
C_4H_{10}	butan	C_4H_9-	butil

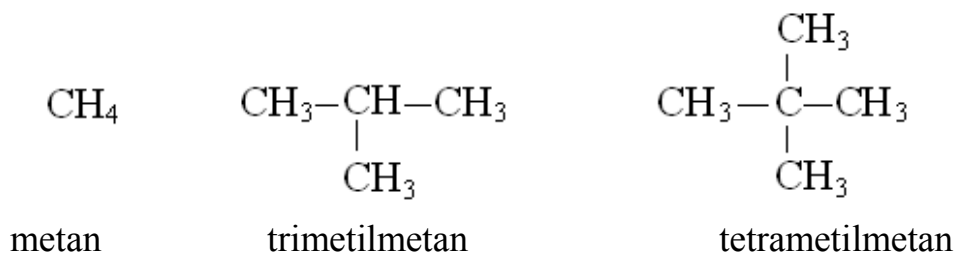
Alkanlarning izomeriyasi va nomenklaturasi (nomlanishi).

Ma'lumki, organik birikmalarning juda ko'p va turli tumanligi izomeriya hodisasi bilan tushuntiriladi. Moddalarning tarkibi va molekulyar massami bir xil bo'lib, tuzilish va fizik-kimyoviy xossalari jihatidan farq qilishi izomeriya deyiladi. Organik birikmalarda izomeriyaning turli tiplari uchraydi. Alkanlarda uglerod zanjiri (uglerod skleti) izomeriyasi tipi kuzatiladi va u butandan boshlanadi. Molekulada uglerod atomlari soni ortishi bilan izomerlar soni keskin ortib boradi. Masalan, butanda 2 ta, pentanda 3 ta, geksanda 5 ta, heptanda 9 ta, oktanda 18 ta, nonanda 35 ta va dekanda 75 ta izomer mavjud.



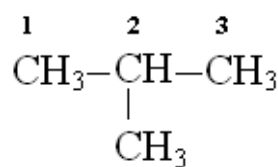
Organik birikmalarning ko'plab kashf etilishi natijasida ko'pchilik organik moddalarga trivial (tasodifiy) nomlar berilgan. Masalan, to'yingan uglevodorodlarning dastlabki to'rtta vakiliga metan, etan, propan va butan deb tasodifiy nom berilgan. Pentandan boshlab alkanlarning nomiga molekula tarkibidagi uglerod atomi sonining grekcha nomiga "-an" qo'shimchasini qo'shib hosil qilinadi. Masalan, pentan – C_5H_{12} , geksan – C_6H_{14} , heptan – C_7H_{16} , oktan – C_8H_{18} va hokazo.

XIX asrdan boshlab organik birikmalarni nomlashda rasional nomenklatura qo'llanila boshlandi. Rasional nomenklaturaga ko'ra, barcha alkanlar gomologik qatorning dastlabki vakili metanning bitta yoki bir necha vodorodini boshqa radikallarga almashingan hosilasi deb qaraladi:



Bu nomlash uncha murakkab bo'lmagan alkanlarni nomlash uchun qulaydir.

1892 yil Jenevada xalqaro kimyogarlar kongressida yangi nomenklatura Jeneva nomenklaturasi qabul qilindi. Bu nomenklaturaga binoan, organik birikmalardagi asosiy zanjir raqamlanib, tarmoqdagi radikal nomining oldiga shu radikalning asosiy zanjirdagi qaysi uglerod atomiga birikkanligini ko'rsatuvchi raqam qo'yiladi:



2-metilpropan

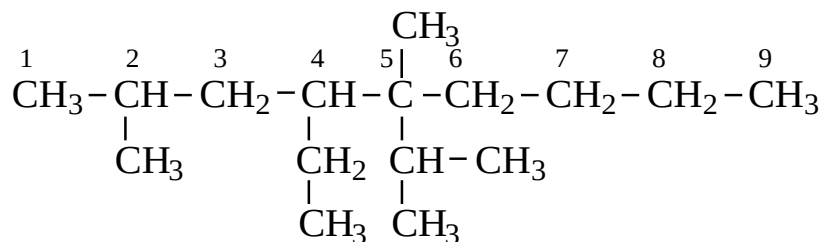
1960 yilda **IUPAK** (Internatsional Union of Pure Applied (Sof va amaliy kimyo xalqaro ittifoqi)) komissiyasi tomonidan IYUPAK (sistematik) nomenklaturasi qabul qilindi.

MA'RUZA 11

TO'YINGAN UGLEVODORODLAR

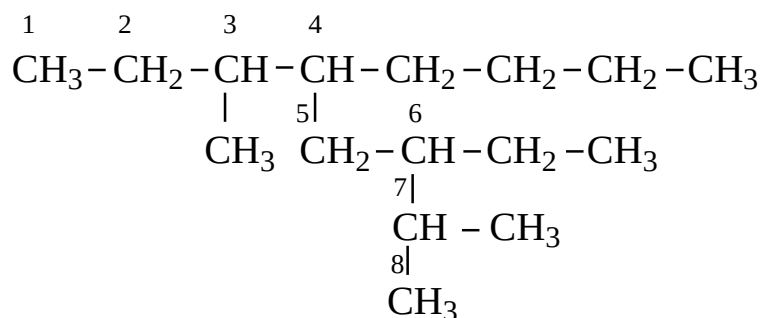
Alkanlarni sistematik (IYUPAK) nomenklatura bo'yicha nomlash uchun quyidagi tartib qabul qilingan:

1. Asos sifatida uglerod atomlarining eng uzun zanjiri tanlab olinadi. Zanjirga bog'langan alkil radikali o'rinbosar sifatida qaraladi;
2. Tanlab olingan eng uzun zanjir raqamlanadi. Raqamlashlash zanjirning tarmoqlanishi chetga yaqin bo'lgan tomonidan boshlanadi;
3. Agar zanjir bitta yoki bir nechta uglerod atomlarida o'rinbosarlar joylashgan bo'lsa, nomlanganda tartib raqami har bir o'rinbosarga qo'yiladi va vergul bilan ajratiladi, bir xil o'rinbosarlarning soni di-, tri-, tetra- va h.k. grek sonlari bilan ko'rsatiladi. Masalan: 2,3-dimetilpentan, 2,2,3-dimetilgeksan, 3,3-dietilgeksan va h-zo.
4. Alkan molekulasida turli o'rinbosarlar bo'lib, ular uglerod atomlarining soni va tarmoqlanish darajasi bilan farq qilsa, nomlash oddiy radikal (o'rinbosar)dan murakkabiga qarab davom etadi:



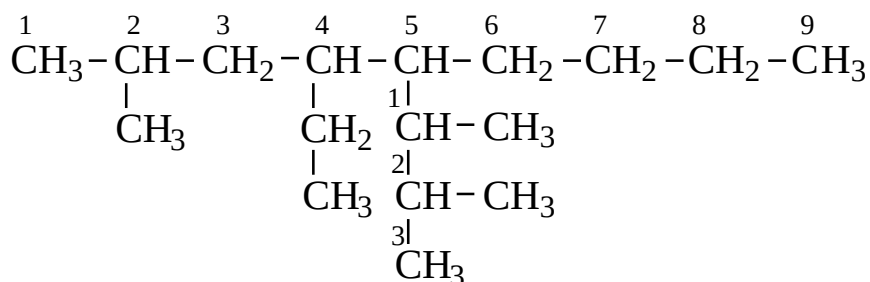
2,5-dimetil-4-etil-5-izopropilnân

5. Agar tarmoqlangan alkan tarkibida bir xil uzunlikdagi ikkita uglerod zanjiri bo'lsa, odatda raqamlash o'rinbosarlari ko'p bo'lgan zanjir bo'ylab amalgam oshiriladi:

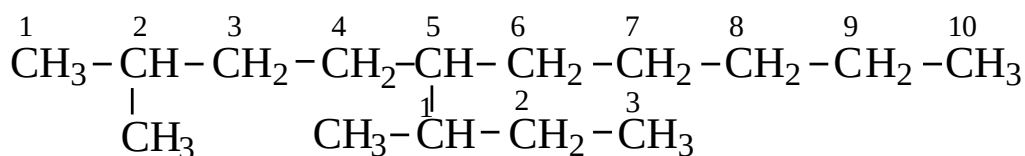


3,7- dimetil - 6- etil - 4 - butiloktan

6. Agar o'rinbosarlarning o'zi ham tarmoqlangan bo'lsa, alkanning tarmoqlangan uzun zanjiri ham raqamlanadi, raqamlash uglevodorodning asosiy zanjiri bilan bog'langan uglerod atomidan boshlanadi. O'rinbosar nomi qavs ichida yoziladi:



2- metil - 4- etil - 5-(1,2- dimetilpropil)nonan

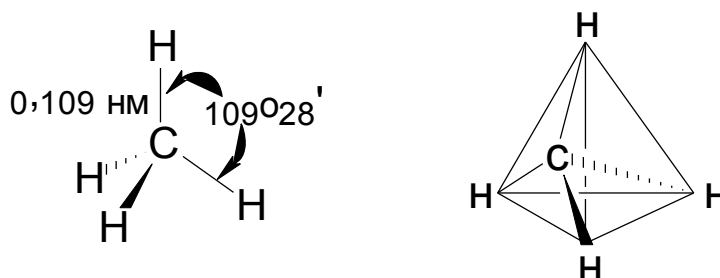


2- metil - 5-(1- metilpropil)dekan

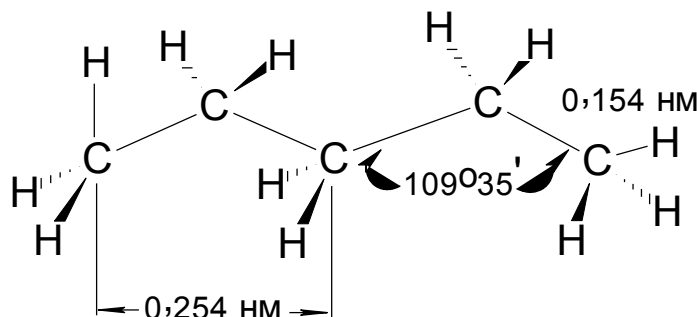
Uglerod atomlari birlamchi (–), ikkilamchi (=), uchlamchi (≡) va to'rtlamchi (≡) bo'ladi. Bitta uglerod bilan bog'langan uglerod atomiga birlamchi, ikkita bilan bog'langaniga ikkilamchi, uchta bilan bog'langan bo'lsa uchlamchi va to'rtta bilan bog'langan bo'lsa to'rtlamchi uglerod atomi deyiladi.

Alkanlarning molekulyar tuzilishi. Alkanlarda uglerod atomlari sp^3 -gibridlanish holatida bo'ladi. Uglerodning 4 ta sp^3 - gibridlangan orbitallari to'rtta vodorodning 1s orbitali bilan qoplanadi va σ -sigma bog'larni hosil qiladi. Gibridlangan orbitallarning uchlari to'g'ri tetraedrning uchlariga yo'nalgan

bo'ladi va ular orasidagi burchak $109^{\circ}28'$ ga teng. C-C bog'ining uzunligi $0,154 \text{ nm}$ va C-H bog'i $0,109 \text{ nm}$ ga teng. Metan molekulasini *tetraedr* ko'rinishida bo'lib, uning uchlarida vodorod atomlari joylashgan va burchak $109^{\circ}28'$ ga teng:



n-Alkanlarning molekulasida uglerod atomlari ko'p bo'lsa, ularning tuzilishi siniq chiziq ko'rinishida bo'ladi va uglerod atomlari tekislikda quyidagicha yotadi:



Alkanlarning tabiiy manbaalari va olinish usullari.

Alkanlar asosan tabiiy manbalardan va sintez usuli bilan olinadi.

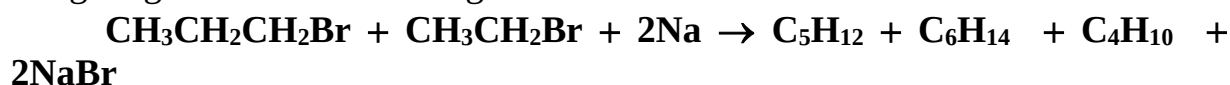
1. Alkanlarning asosiy manbai neft va tabiiy gazdir. Tabiiy gaz 95-98% metan, 2-5% etan, propan, butandan iborat bo'ladi. Neftni qayta ishlab alkanlar aralashmasi olinadi.

2. Toshko'mir yoki qo'ng'ir ko'mirni vodorod bilan molibden, volfram yoki nikel metallarining oksidlari va sulfidlari ishtirokida $450-470^{\circ}\text{S}$, 300 atm. bosimda gidrogenlanadi. Buning natijasida alkanlar va sikloalkanlar hosil bo'ladi.

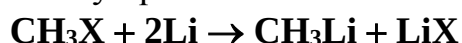
3. Vyurs reaksiyasi (1855 y.) bo'yicha galogenalkanlarga natriy metalini ta'sir qilib to'yingan uglevodorodlar olish mumkin:

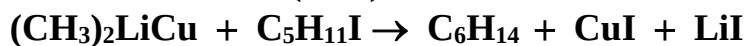
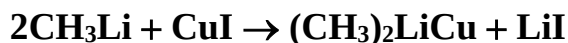


Bu usul bilan juft uglerod atomi tutgan alkanlarni olish yaxshi unum beradi. Toq sonli uglerod atomi tutgan alkanlarni har xil galogenalkanlardan olinganligi sababli alkanlarning aralashmasi hosil bo'ladi:

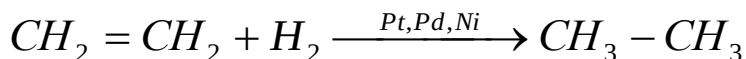
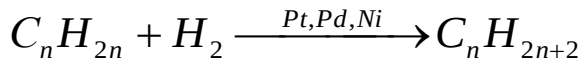


Bunday reaksiyani litiy metali va mis tuzlari ishtirokida efir eritmasida olib borilsa yuqori unum bilan alkan hosil bo'ladi (Kori-Xaus reaksiyasi):

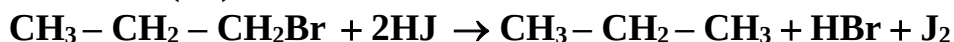
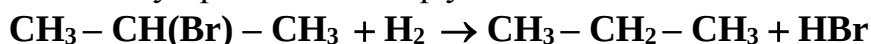




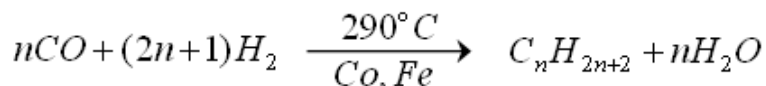
4. Alkanlar to'yinmagan uglevodorodlarni vodorod bilan qaytarish (gidrogenlash) yo'li bilan olinadi:



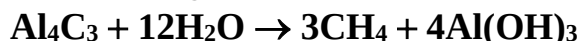
5. Alkanlarning galogenli hosilalarini katalizator ishtirokida vodorod yoki vodorod yodid bilan yuqori haroratda qaytarib olinadi:



6. Fisher-Tropsh usuli bo'yicha uglerod (II) yoki (IV)-oksidi kobalt va temir katalizatorlari ishtirokida qaytarilsa, alkanlar aralashmasi hosil bo'ladi:



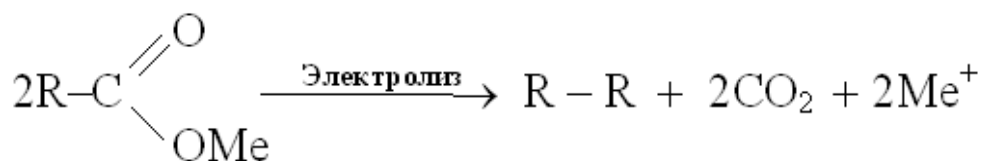
7. Ayrim metall karbidlariga suv ta'sir ettirib metan olinadi:



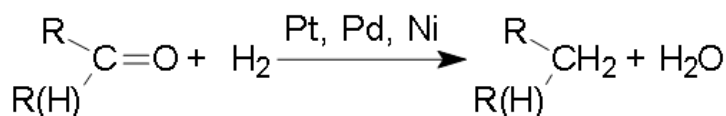
8. Alkanlar karbon kislotalarning tuzlarini ishqorlar bilan qizdirib olinadi:



9. Kolbe reaksiyasi (1849 y.) bo'yicha karbon kislota tuzlarini elektroliz qilish yo'li bilan ham to'yingan uglevodorodlarni olish mumkin:



10. Alkanlar karbonilli birikmalarni vodorod bilan qaytarib olinishi mumkin:



Alkanlarning fizik xossalari. Metan, etan, propan va butanlar gaz moddalar, C_5H_{12} dan to $\text{C}_{15}\text{H}_{32}$ gacha suyuq, $\text{C}_{16}\text{H}_{34}$ dan boshlab qattiq moddalar. Gazsimon va qattiq alkanlar hidsiz, suyuq alkanlar o'ziga xos hidga

ega. Ular suvda erimaydi. To'yingan uglevodorodlar qutbsiz erituvchilarda (benzol, efir, xloroform) yaxshi eriydi. Normal tuzilishli alkanlarning suyuqlanish temperaturasi tarmoqlangan tuzilishli uglevodorodlarnikidan past bo'ladi (1-jadval).

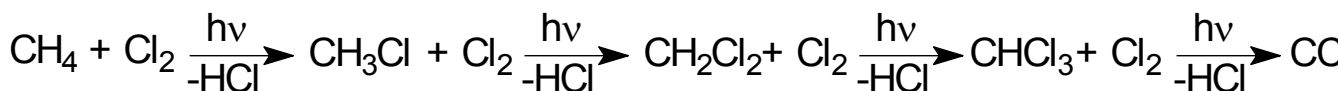
Normal tuzilishli alkanlarni izoalkanlardan mochevina va tiomochevina yordamida ajratiladi.

1 – jadval

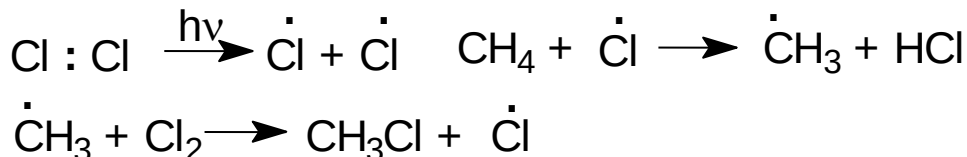
Nomi	Formulasi	Suyuqlanish harorati, °S	Qaynash harorati, °S
Metan	CH ₄	– 184	– 162
Etan	C ₂ H ₆	– 172	– 88
Propan	C ₃ H ₈	– 190	– 42
Butan	C ₄ H ₁₀	– 135	– 0,5
Izobutan	izo-C ₄ H ₁₀	– 140	– 10
Pentan	C ₅ H ₁₂	–132	36
Izopentan	izo-C ₅ H ₁₂	–161	28
Geksan	C ₆ H ₁₄	– 94	69
Geptan	C ₇ H ₁₆	– 90	98
Dekan	C ₁₀ H ₂₂	– 30	174
Pentadekan	C ₁₅ H ₃₂	10	266
Geksadekan	C ₁₆ H ₃₄	18	287
Eykozan	C ₂₀ H ₄₂	37	348

Alkanlarning kimyoviy xossalari. To'yingan uglevodorodlar oddiy sharoitda ancha passiv bo'lib, kimyoviy reaksiyalarga juda qiyin kirishadi. SHuning uchun ular parafinlar (parum offinic - aktivmas) deb ataladi. Buning sababi, uglerod-uglerod va uglerod-vodorod bog'lari mustahkam oddiy bog'lar bo'lib, ularning bog'lanish energiyasi 83 kkal/molga teng. To'yingan uglevodorodlarda barcha uglerod atomlarining bog'lari to'yingan bo'lganligi uchun ular birikish reaksiyalariga kirishmaydi. Ammo ular katalizator ishtirokida, nur va harorat ta'sirida o'rin almashinish reaksiyalariga kirishadi.

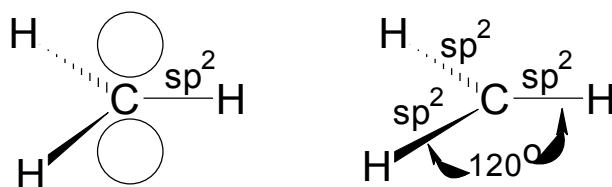
Galogenlash. Alkanlar ftor bilan shiddatli, xlor bilan nur ta'sirida reaksiyaga kirishadi. Metanni xlorlash nur yoki qizdirish bilan boradi:



Reaksiya radikal mexanizmida boradi (S_R):

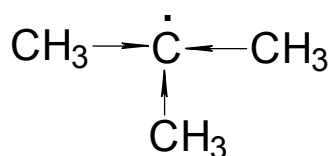


Reaksiya natijasida hosil bo'ladigan metil radikali deyarli tekis tuzilishga ega bo'lib, reaksiyaga juda tez kirishadi. Metil radikalining uglerod atomi sp^2 - gibridlanish holatida bo'lib, juftlashmagan elektron p-orbitali σ - bog' tekisligining ustida va ostida joylashgan:



metil radikali σ - bog'lari

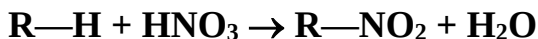
Tarmoqlangan zanjir tutgan radikallar barqaror bo'ladi. Ulardagi juftlashmagan elektron boshqa atom va guruhlarining musbat induktiv effekti (+I) va fazoviy ta'sirida delokallashadi.



Radikallarning barqarorligi quyidagi qatorda ortib boradi:



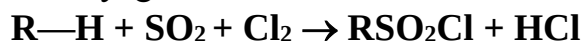
Nitrolash. Alkanlar suyultirilgan nitrat kislota yoki azot oksidlari bilan qizdirilsa, nitrobirikmalar hosil qiladi. Rus olimi M.I.Konovalov to'yingan uglevodorodlarni yuqori bosim ostida suyultirilgan nitrat kislota bilan qizdirib (140°S) nitroalkalar hosil qildi:



Nitrolash reaksiyasida organik birikmalardagi uchlamchi uglerod atomidagi vodorod nitroguruhga oson almashinadi.

Sanoatda nitrobirikmalar to'yingan uglevodorodlarga nitrat kislota bug'lari yoki azot (IV)- oksid ta'sir ettirib olinadi.

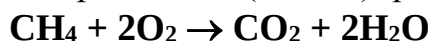
Sulfoxlirlash. Alkanlar SO_2 va Cl_2 bilan ultrabinafsha nur ta'sirida reaksiyaga kirishib alkansulfonilxloridlar hosil qiladi:



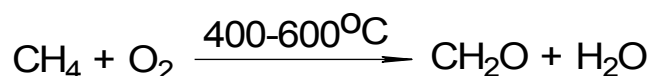
Sulfooksidlash. Alkanlar SO_2 va O_2 bilan ultrabinafsha nur ta'sirida reaksiyaga kirishib alkansulfonlar hosil qiladi:



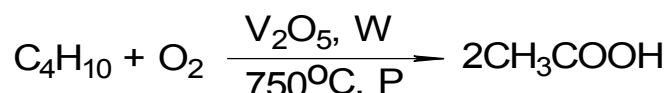
Oksidlash. To'yingan uglevodorodlar oddiy sharoitda turli oksidlovchilar (havo kislorodi, KMnO_4 , $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$) ta'siriga chidamli. Ular havo kislorodi bilan yuqori temperaturada (300°S) qizdirilsa yonadi va CO_2 va H_2O hosil qiladi:



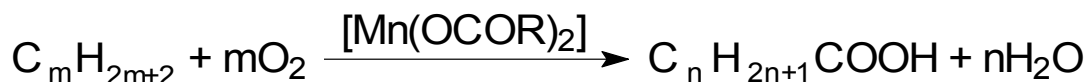
Alkanlarni kislorod bilan katalizatorlar ishtirokida oksidlash yo'li bilan turli organik birikmalar olish mumkin:



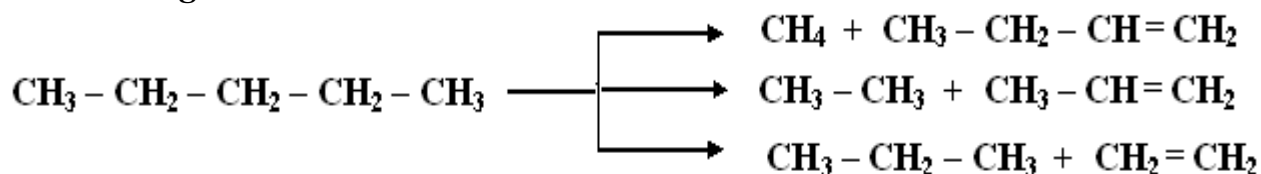
Butan havo kislorodi bilan vannadiy oksidi, volfram metali ishtirokida yuqori haroratda oksidlansa oziq-ovqat mahsulotlari uchun ishlatiladigan sirka kislota hosil bo'ladi:



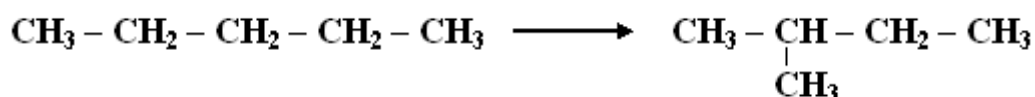
Agar oksidlash havo kislorodi bilan $\text{Mn}(\text{OCOR})_2$ ishtirokida olib borilsa karbon kislotalarning aralashmasi hosil bo'ladi:



Alkanlarning parchalanish reaksiyalari. Kreking. Yuqori haroratda to'yingan uglevodorodlardagi C—C bog'lari uzilib erkin radikallar hosil qiladi va natijada kam uglerodli alkan va alkenlar aralashmasi hosil bo'ladi. Bu jarayon *termik kreking* deb ataladi:



Agarda parchalanish katalizatorlar ishtirokida olib borilsa, *katalitik kreking* deyiladi. Bu usulda normal uglevodorodlardan izomer molekularlar ham hosil bo'ladi:



Alkanlarning ishlatilishi. Alkanlar arzon yoqilg'i va kimyo sanoatida ko'p tonnalab ishlab chiqariladigan mahsulotlar uchun xom ashyodir. Neftni qayta ishlab, motor va reaktiv yoqilg'i olinadi. Alkanlardan alkenlar – etilen,

propilen, butenlar olinadi. SHuningdek, tabiiy gaz tarkibidagi metandan pirolizlash yo'li bilan atsetilen olinadi.

Nazorat uchun savol va topshiriqlar:

1. Uglevodorodlar qanday sinflarga bo'linadi?
2. Alkanlar deb qanday birikmalarga aytiladi?
3. Alkanlar gomologik qatorining dastlabki 20 ta vakili nomlarini ayting.
4. To'yingan uglevodorodlarda uglerod atomlarining gibridlanish turi qanday?
5. Alkanlarning nomlanishida qanday nomenklaturalar qo'llaniladi?
6. To'yingan uglevodorodlarning tabiatda tarqalishini ayting.
7. Vyurs reaksiyasi bo'yicha metil va etil yodidlardan qanday alkanlar olish mumkin?
8. Pentan, geksan, geptan izomerlarining tuzilish formulalarini yozing va nomlang.
9. Alkanlarni fizikaviy xossalarini ayting.
10. To'yingan uglevodorodlarning kimyoviy xossalarini tushuntiring.
11. Alkanlarni nitrolash reaksiyalari qanday sharoitlarda olib boriladi?
12. Alkanlarni a) sulfolash; b) sulfoxlorlash; v) sulfooksidlash reaksiyalarini tushuntiring.
13. To'yingan uglevodorodlarning oksidlanishida qanday mahsulotlar hosil bo'ladi?
14. Termik va katalitik kreking jarayonlarini qanday amalga oshiriladi?

Tayanch so'z va iboralar:

Ulevodorod	.. Zanjir reaksiyalari
To'yingan ulevodorod	!. Nitrolash reaksiyasi
Alkanlarda izomeriya	!. Sulfoxlorlash
Ulevodorod radikali	!. Sulfolash
Sistematik nomenklatura	!. Sulfooksidlash
Rasional nomenklatura	!. Alkanlarning oksidlanishi
Vyurs reaksiyasi	!. Piroliz
Kolbe reaksiyasi	!. Kreking
Neft	!. Katalitik kreking
l. Tabiiy gaz	!. Termik kreking
	.. Neft tarkibi

MA'RUZA 12

TO'YINMAGAN UGLEVODORODLAR

Alkenlar, ularning izomeriyasi va nomenklaturasi.

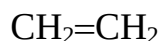
Molekulasida qo'sh bog' tutgan uglevodorodlarga *alkenlar (olefinlar)* deyiladi. Alkenlarning birinchi vakili etilendir. Etilenning vodorodlarini alkil guruhlariga almashtirilsa, uning gomologik qatori hosil bo'ladi. Masalan: etilen vodorodini metil guruhga almashtirilsa, metiletilen hosil bo'ladi. Metiletilenda uch xil vodorodlar bo'lib, ularni CH_3 ga almashtirilsa, uchta alken izomerlari hosil bo'ladi:

etiletilen $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}=\text{CH}_2$,

simmetrik dimetiletilen $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CHCH}_3$,

nosimmetrik dimetiletilen $(\text{CH}_3)_2\text{C}=\text{CH}_2$.

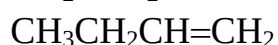
Bu alkenlar bir-biriga izomerlardir. Bu birikmalarni rasional nomenklaturada nomlash uchun etilen asos qilib olinadi va radikallarning nomi qo'shib yoziladi. Alkenlarni sistematik nomenklaturada nomlash uchun tegishli alkanning yakuniy –an qo'shimchasi o'rniga –en qo'shimchasi almashtiriladi.



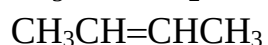
eten



propen



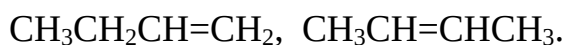
buten-1



buten-2

Alkenlarda uch xil izomeriya mavjud:

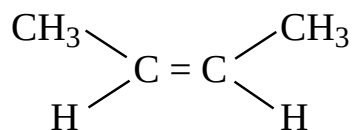
1. Zanjirdagi qo'shbog'ning holatiga o'zgarish hisobiga sodir bo'luvchi izomerlar:



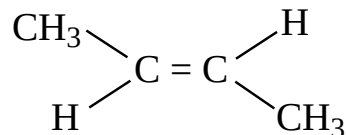
2. Zanjirning tarmoqlanishi hisobiga hosil bo'luvchi izomerlar:



3. Qo'shboqqa nisbatan o'rinbosarlarning joylanishi hisobiga hosil bo'luvchi fazoviy izomerlar:



sis- buten-2

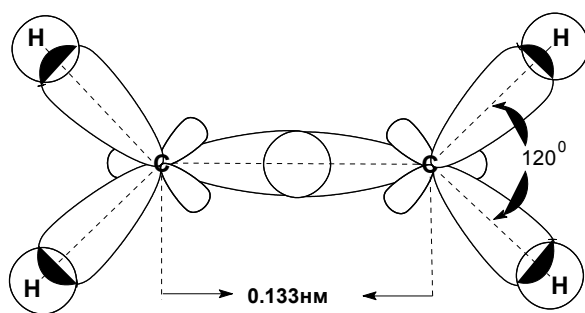


trans- buten-2

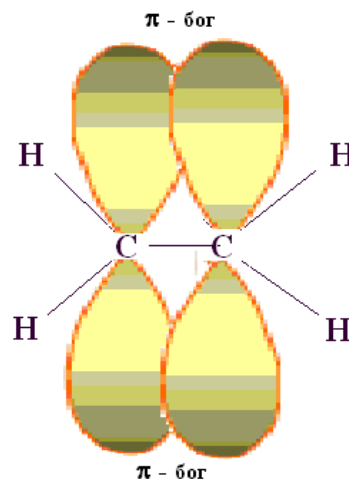
Alkenlarning molekulyar tuzilishi.

Etilen qutblanmagan modda, propilenning dipol momenti $0.30 \mu\text{D}$, izobutilenning esa $0,49 \mu\text{D}$ ga teng. Sis- va trans- izomerlar fizik doimiyliklari bilan bir-biridan farq qiladi.

Umuman, π -orbitalning elektronlari atom yadrosidan uzoqroqda joylashgan bo'lib, harakatchan va σ -orbitalning energiyasidan kichik. Shuning uchun alkenlarning IE alkanlarnikidan kichik. Etilen uglevodorodlarda uglerod sp^2 gibrirlanish holatida bo'ladi. Bitta $2s$ va 2 ta $2p$ orbitallari gibrirlanadi va 3 ta ekvivalent gibrirlangan sp^2 -orbitallarni hosil qiladi. Gibrirlangan orbitallar teng yonli uchburchak shaklida bo'lib, uchburchakning markazida uglerod atomi yotadi va orbitallar uchburchakning uchlariga yo'nalgan bo'lib, orasidagi burchak 120° ga teng. Etilen molekulasida hosil bo'lganda uglerod atomining 1 ta gibrirlangan orbitali ikkinchi uglerod atomining 1 ta gibrirlangan orbitalini maksimal qoplaydi va σ -bog'ini hosil qiladi va bir tekislikda yotadi. (8a- rasm). Bunda uglerod atomlarining 2 ta gibrirlangan orbitallari vodorod atomlarining $1s$ orbitallarini qoplaydi va σ -bog'larini hosil qiladi. Gibrirlanmagan $2p$ orbitallarning gantel ko'rinishidagi shaklining bir qismi etilen molekulasida yotgan tekislik ustida va ostida yotadi hamda bir-birini qoplab, π -bog'larni hosil qiladi va bir tekislikda yotadi. (8b- rasm).

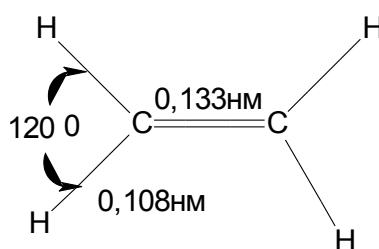


8a- rasm. Etilen molekulasida σ -bog'ning hosil bo'lishi.

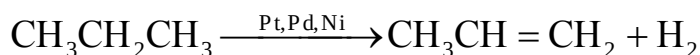
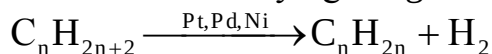


8b- rasm. Etilen molekulasida π -bog'ning hosil bo'lishi.

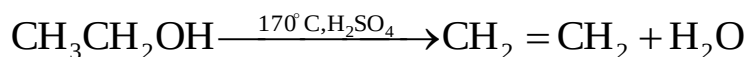
Qo'sh bog'ning uzunligi $0,133 \text{ nm}$ va C-H bog' uzunligi $0,108 \text{ nm}$ ga teng.



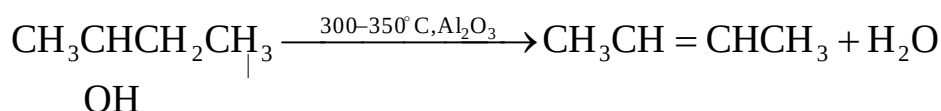
Olish usullari. 1. To'yingan uglevodorodlardan degidrogenlash orqali olish:



2. Spirtlarni degidratlash usuli bilan olish:

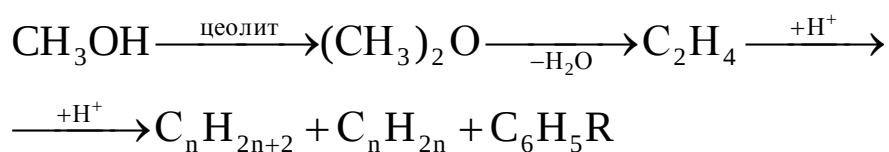


Katalizator sifatida H_2SO_4 , H_3PO_4 va Al_2O_3 ishlatiladi. Ikkilamchi butil spirtidan Al_2O_3 ishtirokida buten-2 olinadi:

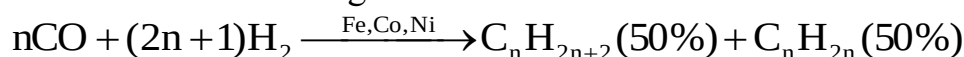


Reaksiya A.M.Zaysev qoidasi bo'yicha borib, ajralayotgan vodorod kam vodorod tutgan uglerod atomidan ajraladi.

3. Molekulasida bitta uglerod atomi tutgan birikmalardan alkanlar, alkenlar va aromatik birikmalar olish mumkin. Buning uchun seolit katalizatoridan foydalaniladi:

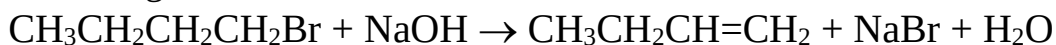


Uglerod (II)-oksidini temir, kobalt, nikel katalizatorlari ishtirokida qaytarilsa, alkanlar va alkenlarning aralashmasi hosil bo'ladi:

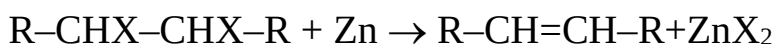


Agar katalizator sifatida kobalt olinsa, alkenning unumi 80% ga etadi.

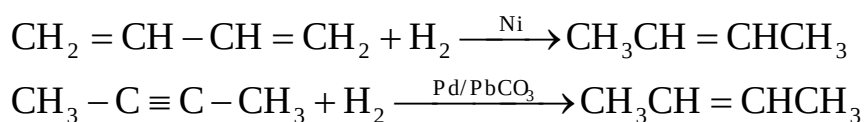
4. Alkenlarni mono- yoki digalogenli birikmalarida ishqorning konsentrlangan eritmasi ta'sirida olish mumkin:



Digalogenli birikmalardan rux metali yordamida qizdirish orqali alkenlar olinadi:



5. Dien va alkinlarni selektiv katalizatorlar ishtirokida vodorod bilan qaytarib alkenlar olinadi:



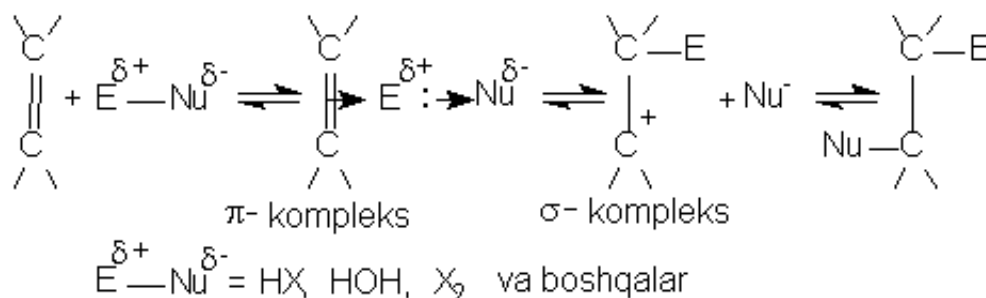
6. Neftni kreking qilishda hosil bo'ladigan mahsulotlarni bosim ostida haydab alkenlar olinadi.

7. Ko'mirni kokslash jarayonida hosil bo'ladigan gazlarni qayta ishlab alkenlar olinadi.

Fizikaviy xossalari. Alkenlarning dastlabki uch vakili (etilen, propen, va butenlar) oddiy sharoitda gaz, C_5H_{10} dan to $\text{C}_{16}\text{H}_{32}$ gacha suyuq, undan yuqori vakillari esa qattiq moddalardir. Ular suvda erimaydi, lekin organik erituvchilarda yaxshi eriydi, molekulyar massasi ortishi bilan ularning suyuqlanish, qaynash haroratlari va zichliklari ortib boradi. etilen va propilen dudli alanga berib yonadi.

Kimyoviy xossalari. Alkenlar molekulasida qo'shbog' tutgani uchun, uning uzilishi hisobiga birikish reaksiyalariga kirishadi.

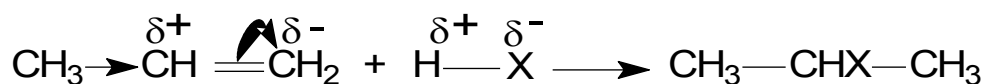
Alkenlar elektrofil reagentlar bilan π -, σ -komplekslar hosil qilib reaksiyaga kirishadi:



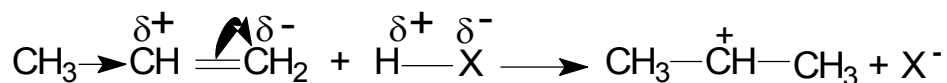
Alkenlarni galogenlash. Alkenlar ftor, xlor, brom, yod bilan oson reaksiyaga kirishadi. Ftor reaksiyaga shiddatli kirishadi, hatto portlash ro'y berishi mumkin. Yod bilan reaksiya sekin boradi. Bromlash alken molekulasida qo'sh bog' borligini isbotlash uchun sifat reaksiya hisoblanadi. Reaksiyada bromning rangi o'zgaradi:



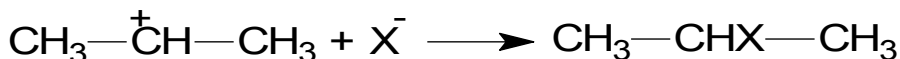
Alkenlarni gidrogalogenlash. Alkenlar H-elektrofillar bilan oson reaksiyaga kirishadi. Nosimmetrik alkenlarga H-X birikkanda vodorod vodorodi ko'p uglerod atomiga, galogen esa vodorod kam uglerod atomiga birikadi (Markovnikov V.V.):



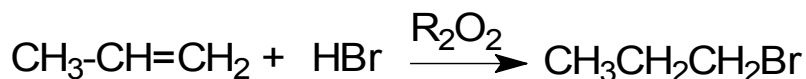
Reaksiya ikki bosqichda boradi. Birinchi bosqichda proton alkenga birikadi va ikkilamchi karbokation hosil bo'ladi:



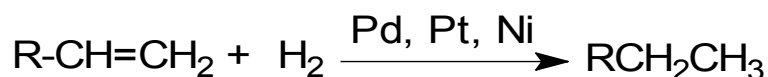
Ikkinchi bosqichda nukleofil bilan ta'sirlashadi va reaksiya mahsulotini beradi:



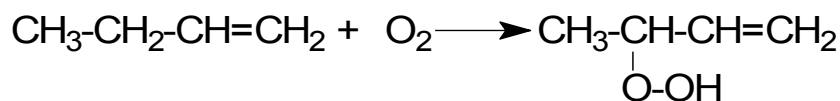
Peroksidlar ishtirokida HBr propilenga teskari birikadi (*Karash effekti*):



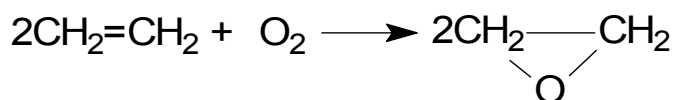
Alkenlarni gidrogenlash. Alkenlarni vodorod bilan Rt, Pd, Ni ishtirokida qaytarilsa alkanlar hosil bo'ladi:



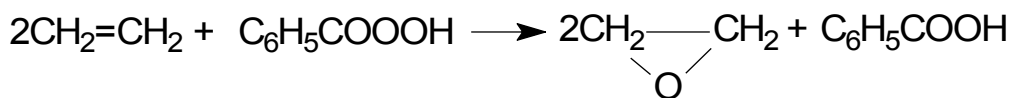
Alkenlarni oksidlash. Alkenlarni oksidlaganda oksidlovchilarning kuchli yoki kuchsiz ekanligiga qarab har xil birikmalar hosil bo'ladi. Havo kislorodi hisobiga oksidlanganda gidroperoksidlar hosil bo'ladi:



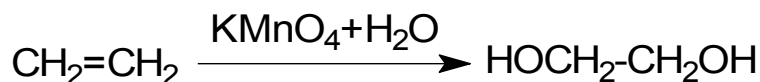
Etilen havo kislorodi bilan kumush katalizator ishtirokida oksidlansa etilen oksidini beradi:



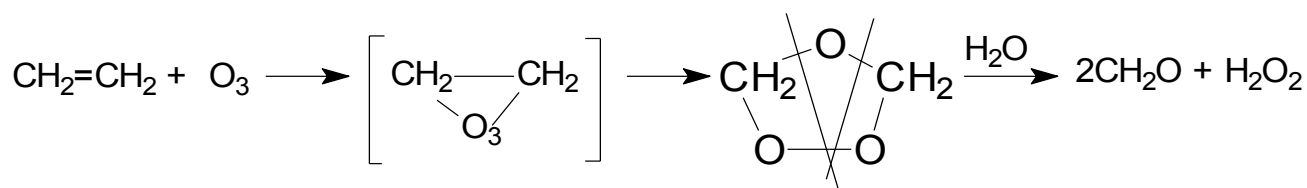
Etilen va uning gomologlari nadkislotalar bilan oksidlansa ham oksidlar hosil bo'ladi:



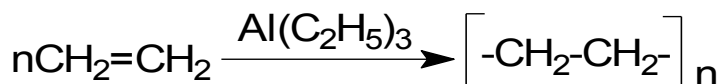
Alkenlarni kaliy permanganatning eritmasi bilan oksidlansa glikollarni beradi:



Alkenlar ozon bilan ta'sirlashib ozonidlarni beradi. Ozonidlar suv bilan oson parchalanib, aldegid va ketonlarni hosil qiladi:



Etilen va uning gomologlaridan polimerlar olish mumkin:



Ishlatilishi: C_2H_4 , C_3H_6 , C_4H_8 ni glikollar, oksidlar, spirtlar, sirka aldegidi, sirka kislota, divinil va polimerlar olish uchun ishlatiladi.

Nazorat uchun savol va topshiriqlar:

1. Alkenlar deb qanday birikmalarga aytiladi?
2. Alkenlarda uglerod atomlarining gibridlanish turi qanday?
3. Alkenlarning nomlanishida qanday nomenklaturalar qo'llaniladi?
4. Quyidagi alkenlarni tuzilish formulalarini yozing: 3-metilpenten-1, 2,3,5-trimetilgeksen-2, simm-metiletilen, nosimm-dipropilen.
5. C_4H_8 , C_5H_{10} va C_6H_{12} larning izomerlarini tuzilish formulalarini yozing va sistematik nomenklaturada nomlang.
6. Galoidalkil va bir atomlik spirtlardan nosimmetrik- dimetiletilen, trimetiletilen va 3-metilgeksen-1 larni sintez qilish reaksiya tenglamalarini yozing.
7. $\text{CH}_3\text{CH}_2(\text{CH}_3)\text{C}=\text{C}(\text{CH}_2\text{CH}_3)(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3)$ ning sis- va trans- izomerlarini tuzilish formulalarini yozing va nomlang.
8. Quyidagi izomer birikmalarni-2-metilgepten-3 va 2-metilgepten-2 qanday reaksiyalar orqali farqlash mumkin.
9. Tarkibi $\text{C}_8\text{H}_{18}\text{O}$ bo'lgan spirtning ikkita izomeri degidratlash reaksiyasiga uchratilsa bir xil alken hosil bo'ladi. Alkenni oksidlansa atseton va valerian kislota $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{COOH}$ hosil bo'ladi. Dastlabki spirtlarning tuzilish formulalarini yozing.

Tayanch so'z va iboralar:

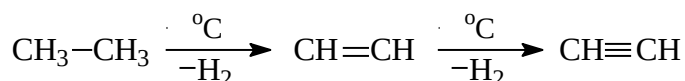
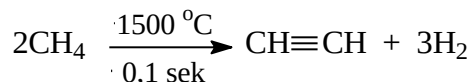
- | | |
|--------------------------------|--|
| 1. Alken | 6. Vagner reaksiyasi |
| 2. Etilen | 7. Markovnikov qoidasi |
| 3. Suyuq fazali degidratlanish | 8. Xarashning peroksid effekti |
| 4. Zaysev qoidasi | 9. Alkenlarda elektrofil birikish reaksiyalari |
| 5. Markovnikov qoidasi | 10. Ozonoliz |

Alkinlar

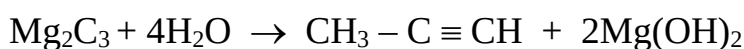
Oddiy atsetilen birikmalar tabiatda erkin holda uchramaydi. Ammo alkinlarning yuqori vakillari (polinlar) o'simliklarning gullarida uchraydi.

Atsetilen va uning gomologlari sintez qilib olinadi.

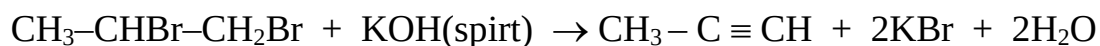
1. Sanoatda atsetilen metan va etandan sintez yo'li bilan olinadi:



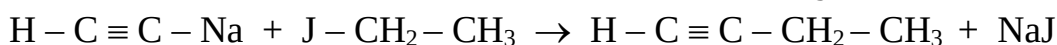
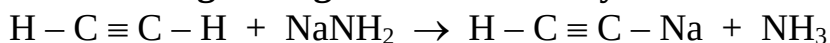
2. Ayrim metallarning karbidlariga suv ta'sir ettirib olinadi:



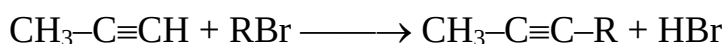
3. Galogenalkanlarga KOH ning spirtidagi eritmasini ta'sir ettirib olish:



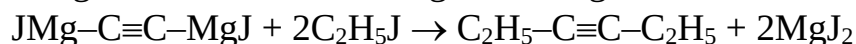
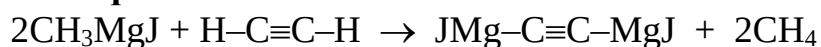
4. Atsetilen gomologlari atsetilendan yoki alkilatsetilendan olinadi:



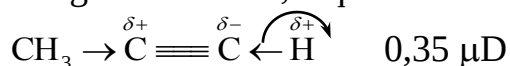
5. Alkilatsetilenning galogenalkan bilan reaksiyasi PdCl_2 katalizatorligida olib borilsa, atsetilenning yangi gomologi hosil bo'ladi:



6. Iotsich kompleksi yordamida olish. Buning uchun atsetilenga Grinyar reaktivi ta'sir ettiriladi va sintez qilingan kompleksga galogenalkan qo'shib qizdiriladi.



Fizik xossalari. Etin, propin, butinlar oddiy sharoitda gaz, C_5H_8 dan boshlab esa suyuq moddalar. Atsetilen molekulasi qutblangan emas, ammo unga biror alkil guruh kiritilsa, u qutblanadi va dipol momentga ega bo'ladi:

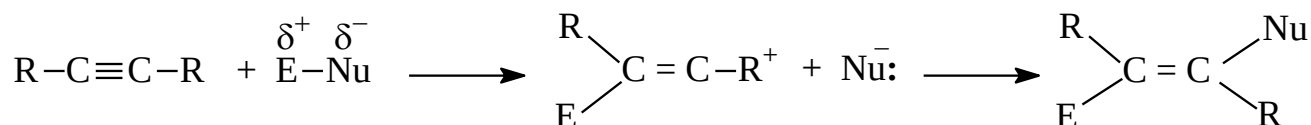


Atsetilen birikmalarining d^{4}_{20} va D^{20}_{20} lari alkenlarga nisbatan yuqori. C_2H_2 suvda yaxshi eriydi (1,15:1), asetonda 25:1 va DMFA 33;5:1. Bosim ostida 1 hajm asetonda 300 hajm atsetilen eriydi. Atsetilen tutab yonadi, yonganda alanganing issiqligi 3150°C gacha etadi. Shuning uchun atsetilen metallarni

qirqish va payvandlash ishlarida ishlatiladi. Atsetilen termodinamik beqaror modda bo'lib xatto u turtki ta'siridan portlaydi.

Alkinlarning kimyoviy xossalari, elektrofil birikish reaksiyalari.

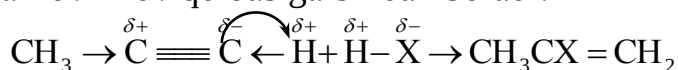
Alkinlar H – elektrofillar, HX, H₂SO₄, X₂ bilan elektrofil birikish reaksiyalariga kirishadi. Bu reaksiyani umumiy holda quyidagicha yozish mumkin:



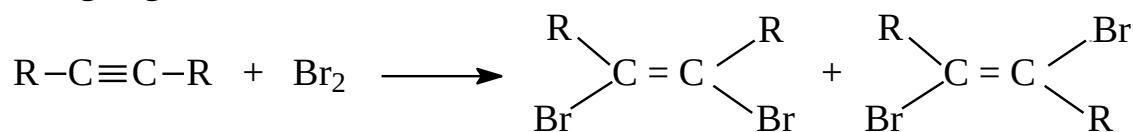
1. Gidrogalogenlash. Atsetilenga HCl sekin birikadi:



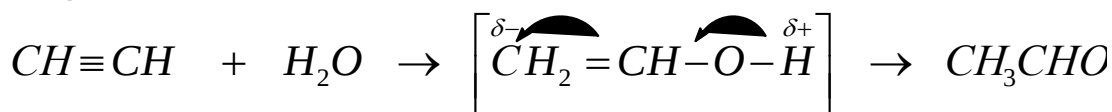
Uning gomologlarining HCl bilan reaksiyasi osonroq boradi. Birikish Markovnikov qoidasiga binoan boradi:



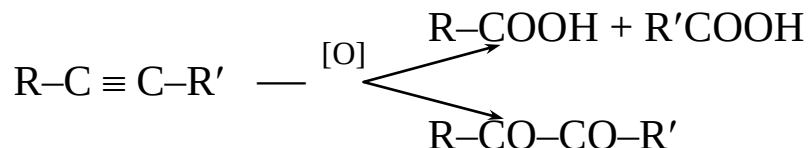
2. Galogenlash. Alkinlarga galogenlar (X₂) ham sekin birikadi. Bunda sis- va trans- digalogenalkenlar aralashmasi hosil bo'ladi:



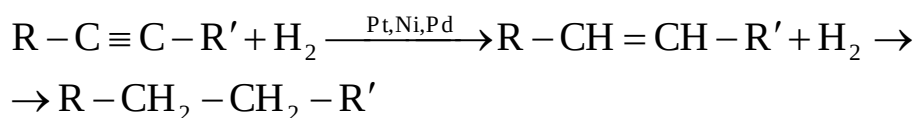
4. Gidratlash. Alkinlarga suvning birikishi HgSO₄ va H₂SO₄ ishtirokida quyida-gicha boradi:



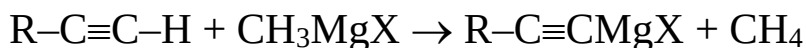
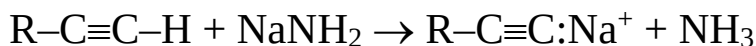
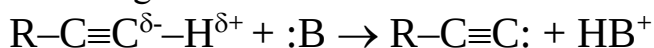
5. Oksidlash. Alkinlarni KMnO₄ bilan oksidlansa, karbon kislotalar yoki α-diketonlar hosil bo'ladi:



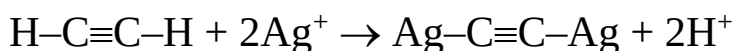
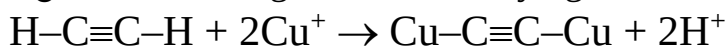
6. Qaytarilishi. Qaytarish natijasida sis- va trans- mahsulotlar hosil bo'ladi:



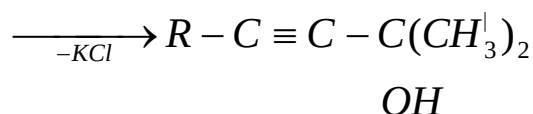
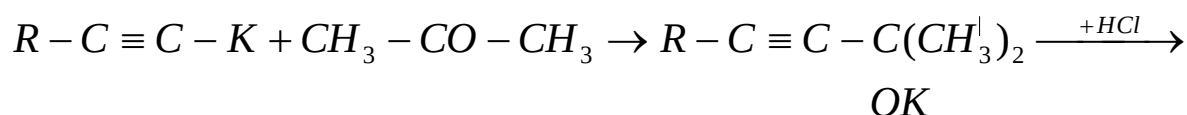
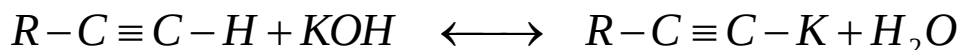
7. **Atsetilenidlar hosil qilishi.** Atsetilen va alkil atsetilenlarning C–H bog'lari hisobiga kuchli asoslar ishtirokida atsetilenidlar hosil qiladi:



Og'ir metallarning ionlari kam eriydigan asetilenidlar hosil qiladi.



Atsetilen va uning gomologlari KOH ishtirokida aldegid va ketonlar bilan atsetilen spirtlarini beradi:



Ishlatilishi. Atsetilen kimyo sanoatida ko'pgina organik sintez jarayonlarining asosiy xom ashyosi sifatida keng qo'llaniladi. Atsetilen va uning gomologlaridan aldegidlar, ketonlar, polimerlar va sintetik kauchuklar olinadi.

Nazorat uchun savol va topshiriqlar:

1. Alkinlar deb qanday moddalarga aytiladi?
2. Alkinlar izomeriyasini tushuntiring.
3. Alkinlarning olinish usullarini yozing.
4. Alkinlarni fizikaviy xossalarini ayting.
5. Alkinlarni kimyoviy xossalarini tushuntiring.

Tayanch so'z va iboralar:

Alkin	Alkinlarni polimerlash
Atsetilen	Reppe usuli
Kucherov reaksiyasi	Akrilonitril
«Kumush ko'zgu» reaksiyasi	1. Alkinlarni galogenlash
Favorskiy reaksiyasi	2. Eltekov qoidasi
Vinilatsetilen	

ALKADIYENLAR

Alkadiyenlar, sinflanishi, izomeriyasi va nomenklaturasi. Molekulasida ikkita qo'sh bog' tutgan birikmalarga *alkadienlar* yoki *dien uglevodorodlar* deyiladi. Umumiy formulasi C_nH_{2n-2} .

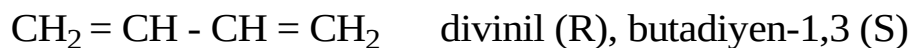
Diyen uglevodorodlar tarixiy-trivial nomlar (masalan, allen, izopren), ratsional nomlar (masalan, metilallen, etilallen, dimetilallen, divinil) bilan ataladi. Sistematik nomlashda esa tegishli alkan nomidagi *-an* qo'shimchasi – *adiyen* qo'shimchasiga almashtiriladi va qo'shbog'lar o'rni ko'rsatiladi. Masalan, propadiyen; butadien-1,2; butadien-1,3; 3-metilbutadiyen-1,2 va h.zo.

Molekulada qo'sh bog'ning bir-biriga nisbatan joylashishiga qarab, dien uglevodorodlar uch turga bo'linadi.

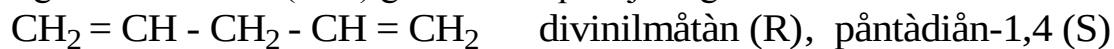
1. Kumulyativ (ketma-ket qo'shbog'li) diyen uglevodorodlar (allen tipidagi $>C=C=C<$). Masalan:



2. Konyugirlangan (oralatma qo'shbog'li) dien uglevodorodlar.
Masalan:

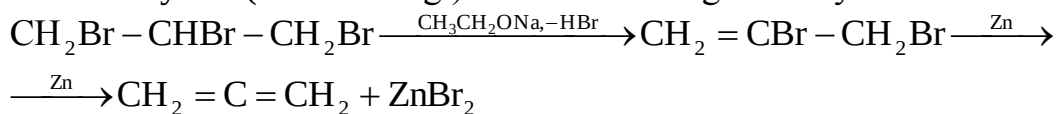


3. Izolirlangan (ajralgan bog' tutgan) dien uglevodorodlar. Bunda qo'shbog'lar bir-biridan (CH_2) guruhlar orqali ajratilgan bo'ladi.



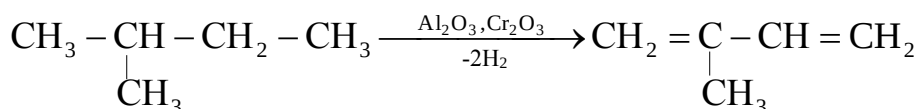
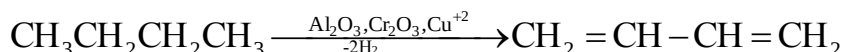
Olinish usullari. Dien uglevodorodlar tabiatda polimerlar holida uchraydi. Ayniqsa, ismaloq o'ti, teveya daraxtining shirasida izopren kauchuk holida uchraydi. Dienlar asosan sintez qilib olinadi.

1. Kumulyativ (allen turidagi) dienlar olishning umumiy usuli:

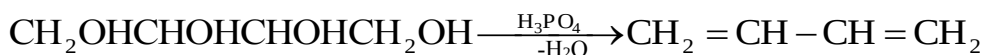


2. Konyugirlangan qo'sh bog' tutgan dienlarni sintez qilish usullari.

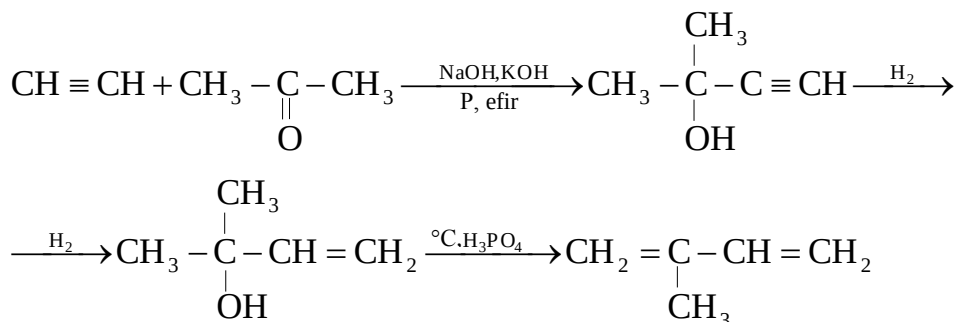
a). Alkanlardan digedrogenlash bilan olish:



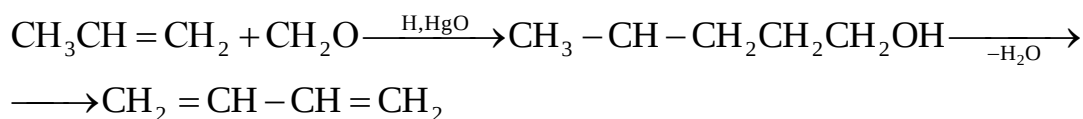
b). Glikollardan olish:



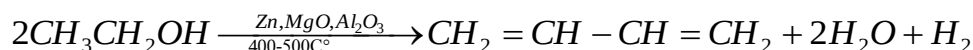
c) atsetilen asosida dienlar olish:



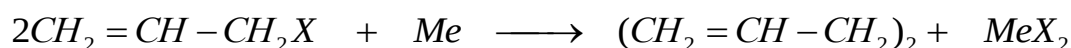
d). Propilendan va chumoli aldegididan butadien sintez qilish:



e). Lebedev S.V. usuli bo'yicha olish:



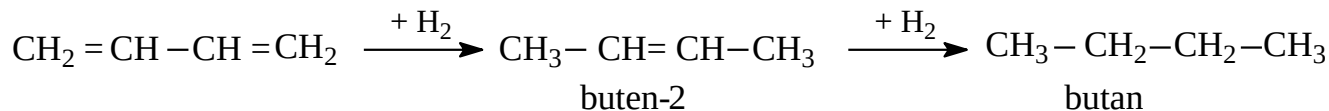
3. Izolirlangan (ajratilgan) qo'sh bog' tutgan diyenlarni allil galogenidlarga metallar ta'sir ettirib olinadi:



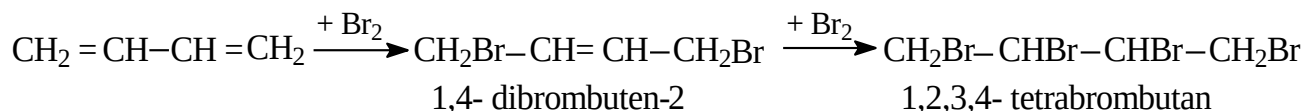
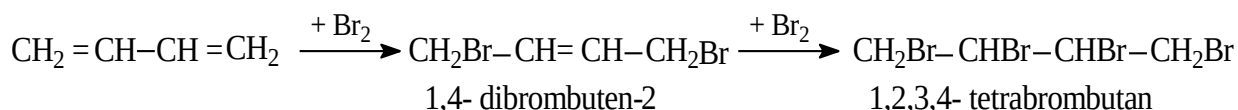
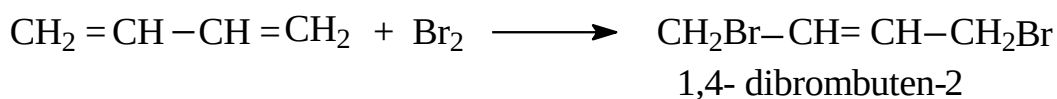
Fizik xossalari. Allen, divinil gaz moddalar, izopren va dimetilbutadiyenlar suyuqlik. Izopren 34 °S da, dimetilbutadiyen 68,7 °S da qaynaydi. Alkadiyenlarning yuqori vakillari qattiq moddalardir.

Kimyoviy xossalari. Alkadiyenlar birikish va polimerlanish reaksiyalariga oson kirishadi.

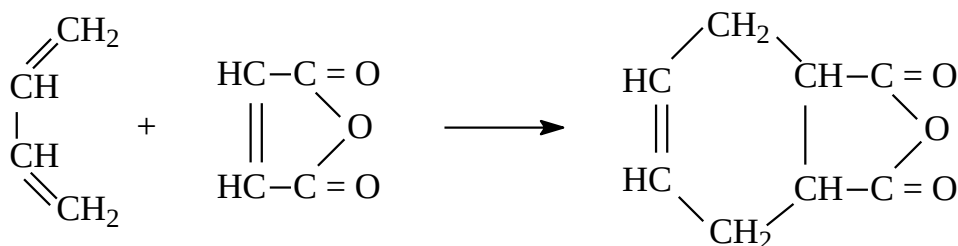
1. *Gidrogenlash.* Alkadienlarni alkenlarga yoki alkanlarga qaytarish mumkin:



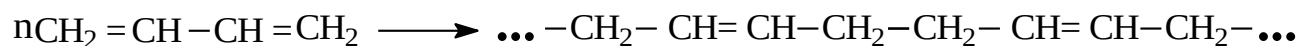
2. *Galogenlash.* Alkadienlarni alkenlarga yoki alkanlarga qaytarish mumkin:



3. *Dils-Alder reaksiyasi (1928 y.).* Konyugirlangan diyenlar malein angidridi bilan oson birikadi. Bu reaksiya “Diyen sintezi” ham deyiladi.



4. *Polimerlanish reaksiyasi.* Konyugirlangan diyenlarda polimerlanish reaksiyalariga moyillik kuchli. Masalan 1,3-butadiyen katalizator, yorug'lik (UB) nuri ta'sirida polimerlanib, sintetik kauchuk hosil qiladi:

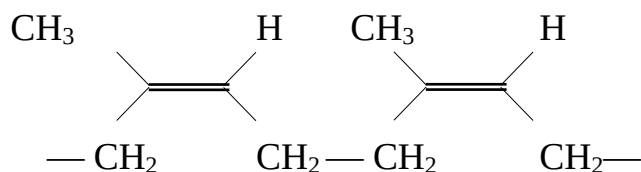


Dien uglevodorodlar asosan sintetik kauchuk olish uchun ishlatiladi.

Tabiiy va sintetik kauchuk. Tabiiy kauchuk tropik mamlakatlarda o'sadigan ayrim daraxtlar (masalan, Geveya)ning sutsimon shirasi – Lateksdan

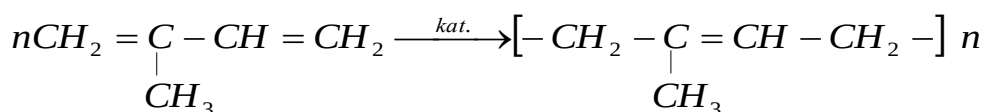
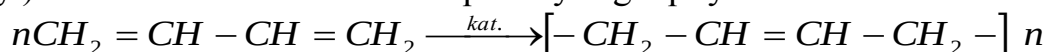
olinadi. Tabiiy kauchuk – yumshoq, yopishqoq, ko'pgina organik erituvchilarda tez bo'kuvchan, mexanik ta'sirga bardoshligi kam bo'lgan amorf massa. Uning molekulyar massasi 150000 – 500000 atrofida.

Tabiiy kauchuk sis-polizoprenning polimeridir:



Tabiiy kauchukni yuqoridagi xususiyatlari tufayli texnikada bevosita ishlatib bo'lmaydi. Kauchukka oltingugurt qo'shib qizdirilsa (*kauchukni vulkanlash*), uning fizik-kimyoviy xossalari tubdan yaxshilanib rezina hosil bo'ladi. Kauchukni vulkanlanganda uning makromolekulasidagi qo'shbog'lar uzilib, oltingugurt bilan ko'ndalang disulfid bog'lar (*disulfid ko'priklar*) hosil qiladi.

Dunyo miqyosida kauchuk va rezinaga bo'lgan sanoat talabining kuchliligi sababli 1932 yildan boshlab Lebedev usuli bo'yicha (Lebedev H., 1931 y.) sintetik kauchuk ishlab chiqarish yo'lga qo'yildi.



Hozirgi kunda sanoatda diyen uglevodorodlar va ularning ayrim hosilalarini polimerlash va sopolimerlash usullari orqali kopgina turdagi sintetik kauchuklar (SK) ishlab chiqarilmoqda. Masalan, sintetik izopren kauchuk, divinil kauchuk, xloropren kauchuk, divinilning akril kislota nitrili bilan sopolimeri (SKN), butadiyen-stirol kauchuk izopren kauchuk

Nazorat uchun savol va topshiriqlar:

1. Alkadienlar deb qanday moddalarga aytiladi?
2. Alkadienlarning sinflanishini tushuntiring.
3. Alkadienlarning olinish usullarini yozing.
4. Alkadienlarni fizikaviy xossalarini ayting.
5. Alkadienlarni kimyoviy xossalarini tushuntiring.

Tayanch so'z va iboralar:

Alkadiyen	Butadiyen-1,3
Kumulyativ diyen	Prins reaksiyasi
Kon'yugirlangan diyen	Dils-Alder reaksiyasi
Izolyatsiyalangan diyen	Tabiiy kauchuk
Izopren	1. Sintetik kauchuk

MA'RUZA 13.

AROMATIK UGLEVODLAR

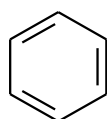
Aromatik uglevodorodlar (arenlar) haqida tushuncha. Molekulasida bir yoki bir necha benzol halqasi (aromatik yadro) tutgan karbosiklik birikmalar (uglevodorodlar) aromatik birikmalar (uglevodorodlar) deyiladi. Aromatik uglevodorodlar arenlar ham deb yuritiladi.

Aromatik birikmalarning dastlabki vakillari o'ziga xos uzoq saqlanuvchi, xushbo'y hidga ega bo'lgan tabiiy birikmalardan ajratib olingani uchun ular "aromatik birikmalar" deb atalgan. Masalan, shunday birikmalardan biri vanilin bo'lib, u benzoy kislotaga o'xshash tuzilishga ega. Aromatik birikmalarning ma'lum qismigina xushbo'y hidga ega, ko'pchiligi hidsiz, hatto, ayrimlari qo'lansa hidli bo'ladi.

Aromatik uglevodorodlarning tuzilishi. Aromatiklik qoidasi.

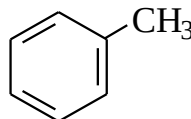
Aromatik uglevodorodlar tuzilishi jihatidan quyidagi guruhlarga bo'linadi.

1. Bir yadroli aromatik uglevodorodlar:



yoki C_6H_6

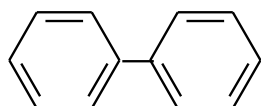
benzol



yoki $C_6H_5-CH_3$

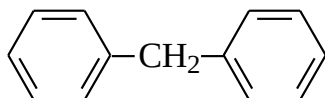
toluol

2. Nokondensirlangan (kondensirlanmagan) ko'p yadroli aromatik uglevodorodlar:



yoki $C_6H_5-C_6H_5$

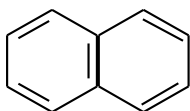
difenil



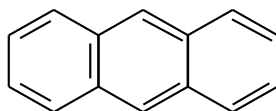
yoki $C_6H_5-CH_2-C_6H_5$

difenilmetan

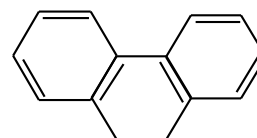
3. Kondensirlangan ko'p yadroli aromatik uglevodorodlar:



naftalin



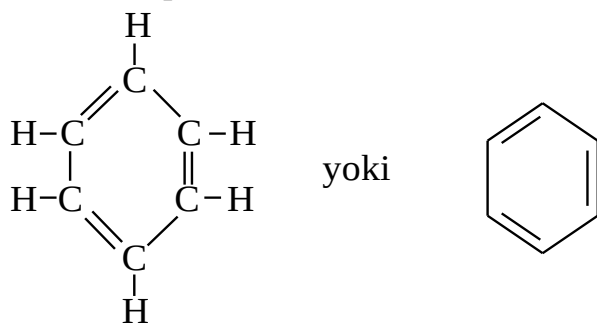
antratsen



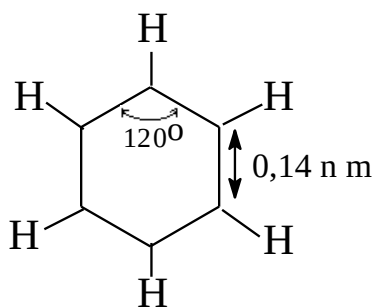
fenantren

Aromatik uglevodorodlarning birinchi vakili benzolni dastlab 1825 yilda Faradey koks gazidan ajratib olgan. 1834 yilda Mitcherlix benzoy kislotani quruq haydab benzolni ajratib olib, uning tarkibini 6 ta uglerod va 6 ta vodoroddan iborat ekanligini aniqladi va benzol deb atashni taklif etdi. 1865

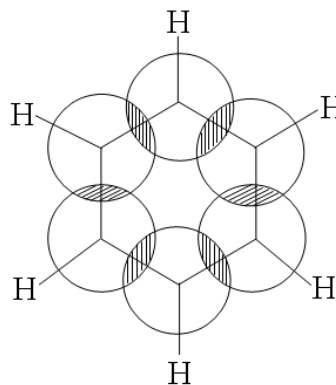
yilda esa Kekule benzolning tuzilishini aniqlab, uning tuzilishi bo'yicha quyidagi formulani taklif qildi:



Hozirgi zamon tushunchasiga ko'ra benzol molekulasida yassi oltiburchakli tuzilishga ega bo'lib, tomonlari bir xil masofa (0,140 nm) ga teng. Bu masofa alkanlardagi uglerod atomlari orasidagi bog' uzunligi (0,154 nm) bilan alkenlarning qo'shbog' tutgan uglerod atomlari orasidagi bog' uzunligi (0,134 nm) o'rtasidagi oraliq masofadir (- rasm). Benzol molekulasida C – C bogi energiyasi 490 kJ/molga teng va unda C hamda H atomlari bitta sathda yotadi. Benzol molekulasidagi barcha uglerod atomlari sp^2 – gibridlanish holatida bo'ladi. Natijada 3 ta gibridlangan orbitallar oddiy δ - bog' (ikkita C – C va bitta C – H bogi) hosil qiladi, gibridlanmagan $2p$ - orbital ikkita qo'shni uglerod atomidagi $2p$ - orbitallarni qoplaydi (- rasm). Bu esa molekulada 6π -elektronlarni delokallashtirishga olib keladi va natijada elektronlar 6 ta yadroga tortilib molekuladagi bog'larni mustahkamlaydi hamda molekulani barqaror qiladi.

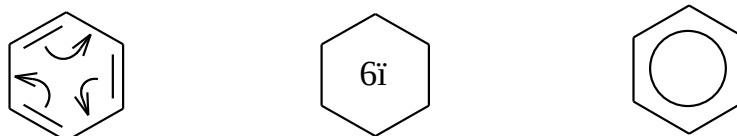


rasm



Rasm

Benzol halqasidagi 6 ta C atomlarining kimyoviy aktivligi bir xilda bo'lishini va 6π - elektronlar zichligini bir xilda ifodalash uchun benzol tuzilishini quyidagi formulalar tavsiya qilinadi.



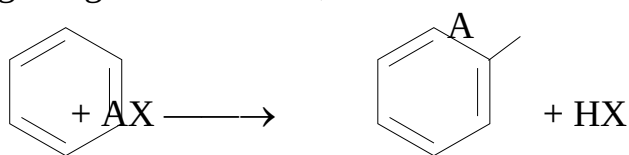
Xyukkelning aromatiklik qoidasiga ko'ra, aromatik birikmalarning barqaror

bo'lishi uchun faqat electron bulutlarning delokalizatsiya bo'lishi kifoya qilmaydi, buning uchun molekulada aniq sondagi elektronlar bo'lishi kerak. Ularning soni $(4n+2)$ gat eng bo'lishi kerak. Bunda, $n = 0,1,2,3$ va hokazo bo'lganida π - elektronlar soni 2,6,10,14 bo'lishi mumkin. Masalan, benzol 6 ta π - elektronga ega, va bunda $n = 1$ bo'ladi, ana shu olti soniga *Xyukkel soni* deyiladi. Naftalinda $n = 2$, demak, π - elektronlar soni 10 ga teng bo'ladi. Shuning uchun naftalin ham aromatik xususiyatga ega. Ayrim geterosiklik birikmalar ham aromatik xossani namoyon qiladilar.

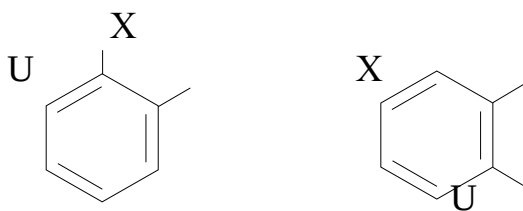
Aromatik uglevodorodlarning tuzilishi. Aromatiklik qoidasi

Arenlarning izomeriyasi va nomenklaturasi.

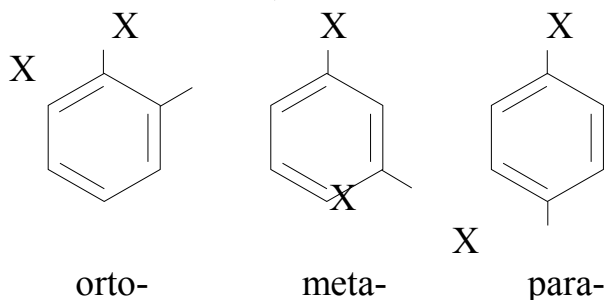
Aromatik uglevodorodlar Benzol va uning gomologlari C_nH_{2n-6} umumiy formula bilan ifodalanishi mumkin. Bu formulaga asosan benzol alkenlar kabi birikish reaksiyasiga kirishishi kerak edi. Lekin odatdagi sharoitda benzol molekulasi brom yoki oksidlovchilar ta'siriga chidamli. Benzol molekulasida hamma uglerod va vodorod atomlari ekvivalentdir. Birorta vodorod atomi boshqa guruhga almashtirilsa, bitta hosila olinadi:



Keltirilgan formula benzol molekulasining tuzilishini to'liq aks ettirmaydi. Masalan, benzol molekulasining quyidagi ikkita o'rinbosarlari hosilasi ikki xil modda bo'lishi lozim edi:

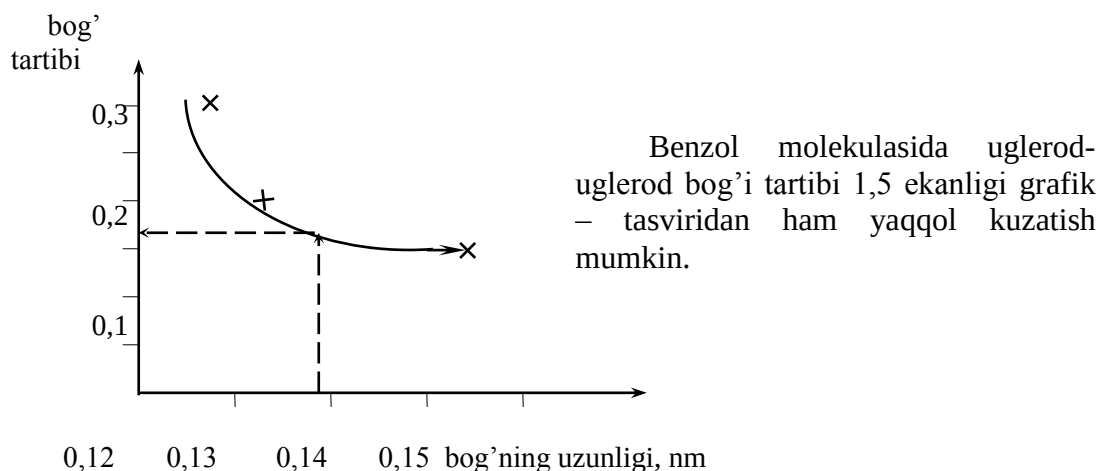


Lekin, ma'lumki bunday izomerlar yo'q va ikkala formula ham bitta moddani ifodalaydi. Agar o'rinbosarlar ikkita bo'lganda ularning benzol xalqasida joylashishi turlicha bo'lsa, u holda uchta benzol hosilasi mavjud bo'ladi:



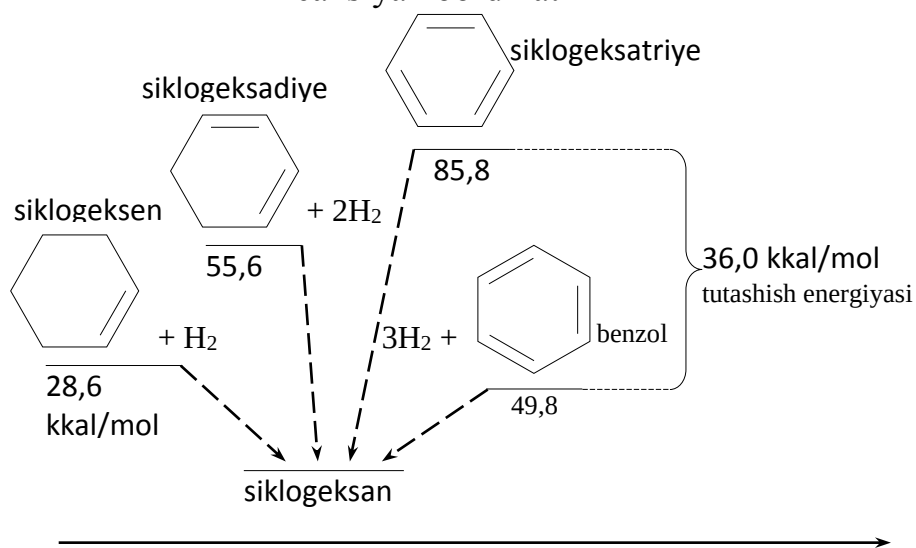
Rentgen tuzilish analizi benzol molekulasidagi C–C bog' uzunligi 0,139 nm, burchaklar qiymati esa 120° va molekulaning bir tekislikda yotishini ko'rsatdi.

Molekuladagi C–C bog'lar ekvivalent qiymatga ega. Uglerod atomlarining 6 ta sp^2 gibridlangan orbitallari bo'lib, ular o'zaro tug'ri oltiburchak hosil qiladi. Bu esa benzol halqasi tekisligi tepasida va pastida r-elektronlar bulutining hosil bo'lishiga va ularning tutashib ketishiga olib keladi. Bu elektronlar uglerod atomlari orasida lokallasgan bo'lmay, benzol molekulasi tekisligining ustki va ostidagi π -elektronlar orbitallarida delokallasadi. Har bir C–C bog' δ -elektronlar jufti va π - bog'ni tashkil qiluvchi elektronlarning 1/6 qismi-dan tashkil topganligini hisobga olinsa, shu bog' uchta elektrondan tashkil topganini ko'rish mumkin va bog'ning tartibi 1,5 ekanligi aniq bo'lib qoladi.



Har bir C–C bog'ining uchta elektrondan tashkil topganligi elektron bulutlarining tutashib ketishi va natijada benzol halqasi tekisligining ustki va pastki qismida tutashgan π - elektronlar buluti hosil bo'lishi hamda molekulaning barqaror bo'lishini quyidagi misollardan yaqqol ko'rish mumkin. Siklogeksan molekulasi vodorod bilan to'yintirilganda, issiqlik ajralib chiqadi, chunki to'yingan uglevodorod to'yinmagan uglevodorodga nisbatan barqaror:

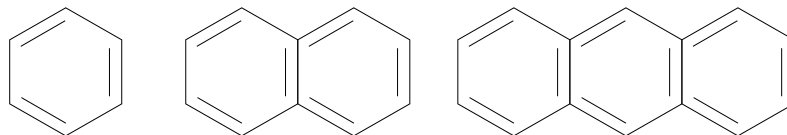
Reaksiya koordinati



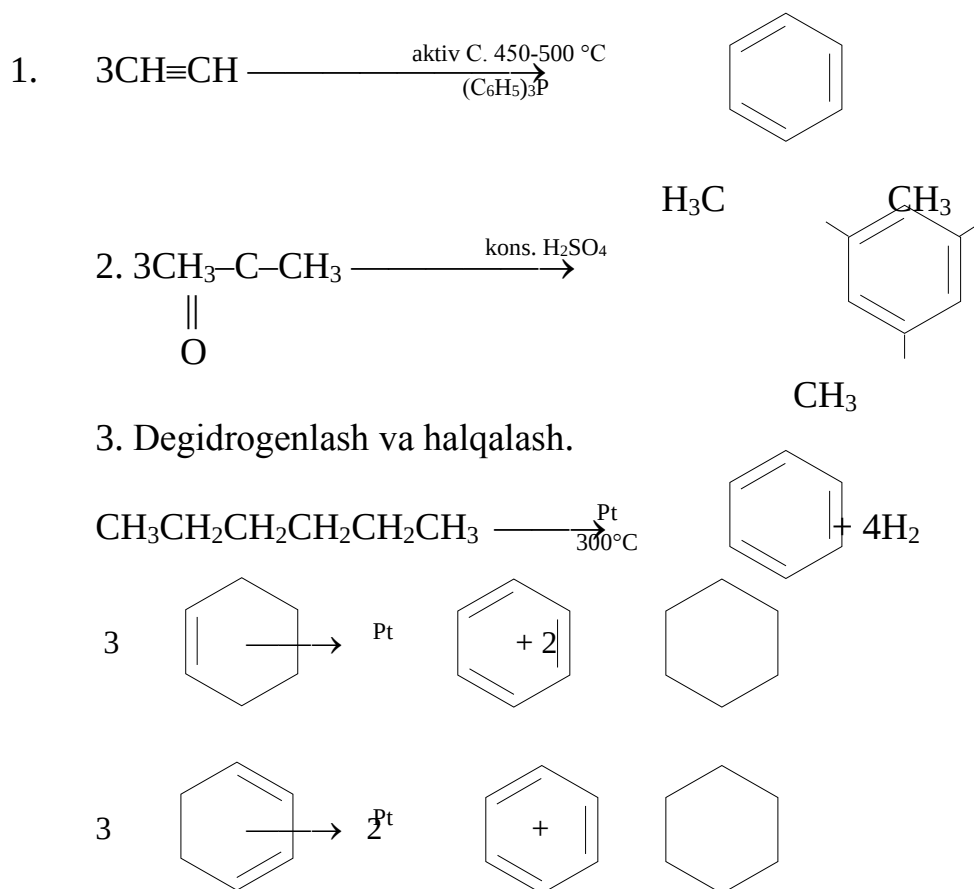
Shunday qilib, aromatiklikning eng oddiy tushunchasi sistema π -elektronlarining delokallasishi tufayli molekula energiyasining eng past

bo'lishidir.

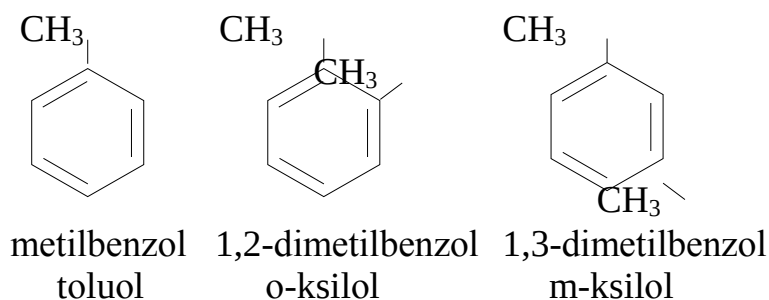
1931 yilda Xyukkel kvanto-mexanik hisoblashlar natijasida yopiq zanjirli, tekislikda yotuvchi umumlashgan $4n+2$ ta π -elektroni bo'lgan molekula aromatik xususiyatga ega bo'ladi, degan xulosaga kelgan ($n=0,1,2,3$):

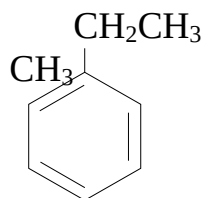
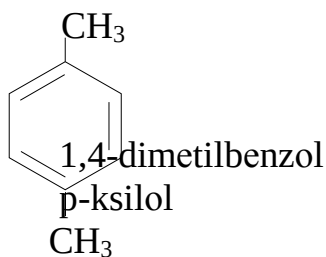


Aromatik uglevodorodlarni olish usullari. Benzol qatori aromatik uglevodorodlari ba'zi neftlarning tarkibida uchraydi. Shuning uchun neftdan olish mumkin. Benzol va uning gomologlarini ko'mirni kokslash jarayonida hosil bo'luvchi smoladan olinadi.

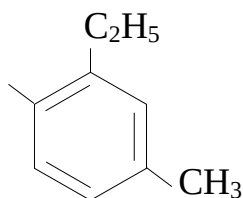


Izomerlanishi va nomlanishi.

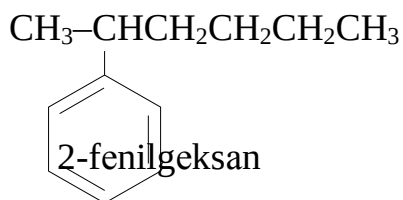




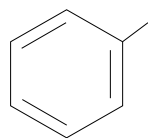
etilbenzol



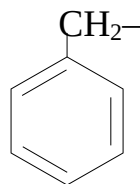
1,4-dimetil-2-etilbenzol



Radikallar



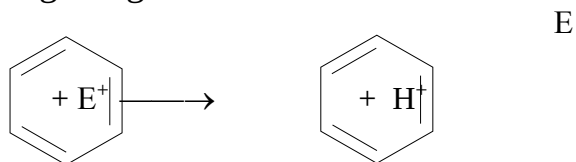
fenil



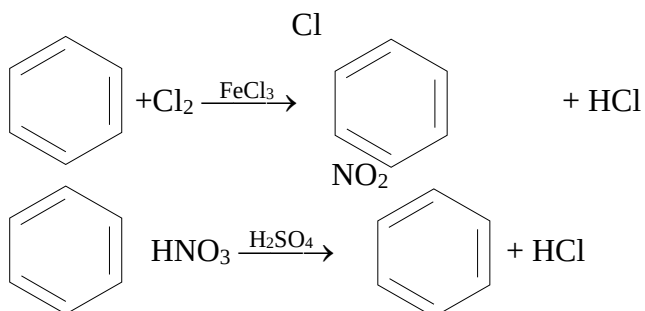
benzil

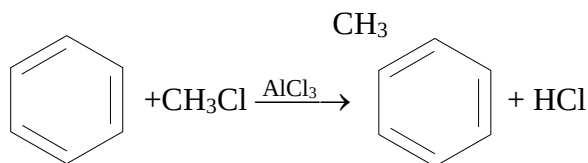
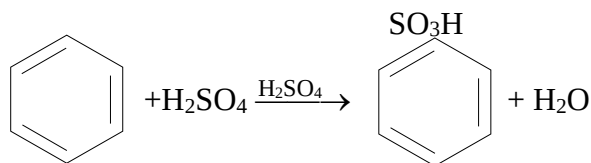
Aromatik birikmalarning elektrofil o'rin almashinish reaksiyalari.

Benzol va uning gomologlari elektrofil (E^+) reagentlar bilan reaksiyaga kirib, aromatik halqadagi bir yoki bir nechta vodorod atomini hujum qilayotgan elektrofil guruhga almashtiradi:



Misollar:



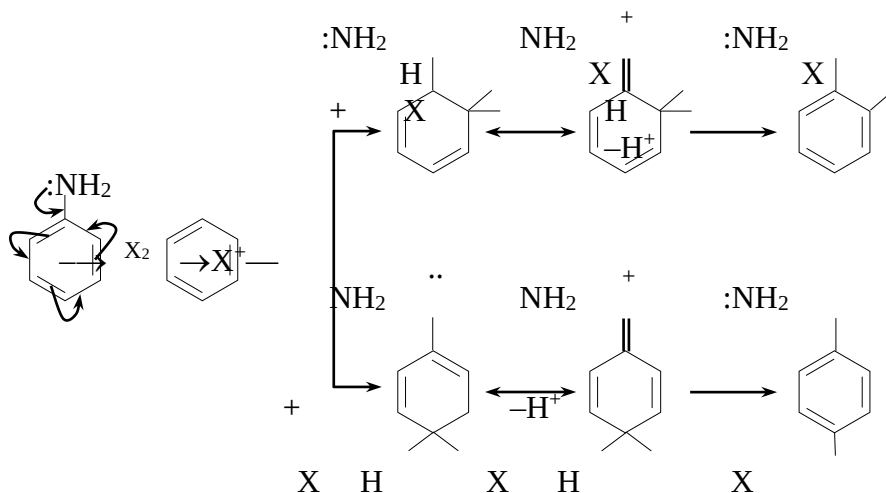


O'rin almashinishning yo'nalishi. Aromatik yadroda o'rin almashinish reaksiyalari quyidagi qoidaga bo'ysunadi:

1. Kirib keluvchi guruhning aromatik yadrodagi o'rinbosar(lar) xarakteri bilan belgilanadi;

2. O'rinbosarlar ikki guruhga bo'linadi: a) birinchi guruh o'rinbosarlari, bular yadroga kirib keluvchi zarrachani o'ziga nisbatan orto-, para- holatlariga yo'naltiradi, bular: -OH, -NR₂, -NHR, -NH₂, -OR, -NHCOR, -CH₃, -R, -Cl, -Br, -J va b.) ikkinchi guruh o'rinbosarlari, bular kirib keluvchi zarrachani meta holatga yo'naltiradi: -N⁺R₃, -NO₂, -CN, -SO₃H, -CX₃, -CHO, -COR, -COOH, -COOR.

Yo'naltirish (orientasiya) sababi. Agar biz elektrofil almashinishda reaksiya mahsuloti π- va δ-komplekslar orqali hosil bo'lishini eslasak va ularda elektron taqsimlanishini ko'rsak:



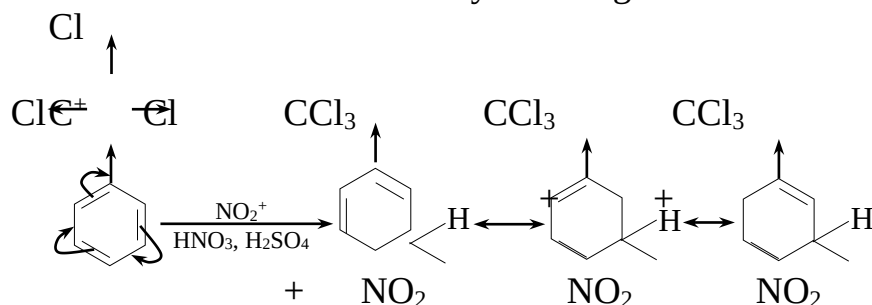
δ-kompleks hosil bo'lgan vaqtda musbat zaryadni neytrallashda o'rinbosarlar ham ishtirok etadi. Agar o'rinbosarda elektron jufti bo'lmasa (CH₃-, R- kabilar) u holda bular hosil bo'lgan musbat zaryadni neytrallash uchun C-C bog' elektronlarini induktiv ta'siri hisobiga sodir bo'ladi.

Galogenlarning yo'naltirish ta'siri. Aromatik yadroda o'rinbosar galogen bo'lganda, u kuchli manfiy va kuchsiz musbat mezomer ta'sirga ega. Reaksiya vaqtida esa mezomer ta'sir kuchli ta'sir qiladi.

Meta- yo'naltirish. Yuqorida keltirilgan o'rinbosarlarning ko'plarida π

bog' bor bo'lib ular kuchli manfiy mezomer ta'sirga ega. +olgan o'rinbosarlar esa musbat zaryadlangan bo'lib, kuchli manfiy induksion ta'sir qiladi.

Aromatik yadroda ikkinchi guruh o'rinbosari bo'lsa o- va π -holatga yo'nalgan elektrofilning hujumi δ -kompleks zaryadining yanada oshishini talab qiladi, bu esa o'rin almashishning o'tish holati energiyasining yuqori bo'lishini talab qiladi. Agar elektrofil zarrachaning hujumi m-holatga yo'nalgan bo'lsa, bunda o'rin almashinish reaksiyasi amalga oshishi mumkin:



Ikkinchi tur o'rinbosari aromatik yadro elektron buluti zichlikni o'ziga tortib, elektrofil almashinishni qiyinlash-tiradi.

Izoh: – Aromat — o'ziga xos yoqimli va uzoq saqlanuvchi moddalar aromatik moddalar bo'lib, tarkibida bir yoki bir nechta benzol xalqasiga ega bo'ladi.

Nazorat uchun savol va topshiriqlar:

1. Benzol molekulasini qanday tuzilgan?
2. Aromatik uglevodorodlar qanday usullar yordamida olinadi?
3. Aromatik birikmalarning o'rin almashinish reaksiyalari qanday amalga oshadi?

Tayanch so'z va iboralar:

Benzol	9. Aromatik qatordagi elektrofil o'rin olish reaksiyasi
Aromatik uglevodorod	10. Aromatik qatordagi radikal almashinish reaksiyasi
Xyukkelning aromatiklik qoidasi	11. Aromatik qatordagi nukleofil almashinish reaksiyasi
Aromatik yadro	12. Naftalin
Fridel-Krafts reaksiyasi	
Vyurs-Fittig reaksiyasi	
I tur o'rinbosar	
II tur o'rinbosar	

MA'RUZA 14.

Spirtlar. Fenollar

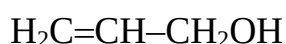
O'quv moduli birliklari:

1. Spirtlar, ularning sinflanishi. Bir atomli to'yingan spirtlar, ularning tuzilishi
2. Izomeriyasi va nomenklaturasi
3. Spirtlarning olinish usullari
4. Spirtlarning fizik xossalari
5. Spirtlarning kimyoviy xossalari
6. To'yinmagan spirtlar
7. Oddiy efirlarning tuzilishi, nomlanishi
8. Oddiy efirlarning olinishi va xossalari

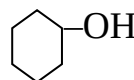
Spirtlar, ularning sinflanishi. Bir atomli to'yingan spirtlar, ularning tuzilishi. Uglevodorodlardagi bir yoki bir necha vodorod atomlarining gidroksil guruhga almashinishidan hosil bo'ladigan birikmalar spirtlar deb ataladi. Spirtlar tarkibiga ko'ra to'yingan, to'yinmagan, halqali va aromatik spirtlarga bo'linadi.



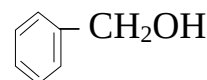
etil spirt
(to'yingan)



allil spirt
(to'yinmagan)



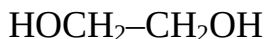
siklogeksanol
(halqali)



benzil spirt
(aromatik)

Spirtlar tarkibiga gidroksil guruh soniga ko'ra bir atomli va ko'p atomli spirtlarga bo'linadi:

etil spirt
(bir atomli)



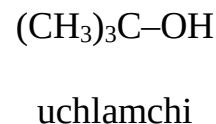
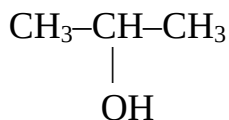
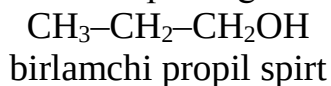
etilenglikol
(ikki atomli)



glitserin
(uch atomli)

Alkanlardagi bitta vodorod atomlni gidroksil guruhga almashinishidan bir atomli to'yingan spirtlar (alkanollar) hosil bo'ladi. Umumiy formulasi $\text{R}-\text{OH}$. Masalan, CH_3OH metanol, $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ etanol, $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ propanol.

Spirtlar uglevodorod radikali tuzilishiga qarab birlamchi, ikkilamchi, uchlamchi spirtlarga bo'linadi.



Izomeriyasi va nomenklaturasi. Spirtlar izomeriyasi uglevodorod zanjiri tuzilishiga va gidroksil guruhning o'rniga bog'liq, ularda uglerod zanjiri (sklet) izomeriyasi va gidroksil guruh holat izomeriyasi kuzatiladi, masalan:



Spirtlar ratsional, tarixiy va sistematik nomenklaturalar asosida nomlanadi. Ratsional nomenklaturada tegishli uglevodorod radikali nomiga *spirt* so'zi qo'shiladi. Masalan, metil spirt, etil spirt, birlamchi propil spirt, ikkilamchi propil spirt.

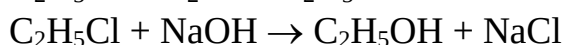
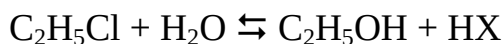
Tarixiy nomenklatura bo'yicha metil spirtni *karbinol* deb atalib, keyingi gomologlari metilkarbinol, dimetilkarbinol, etilkarbinol va h. nomlanadi. Ba'zi spirtlar trivial nomga ham ega, masalan, metil spirt – yog'och spirti, etil spirt – vino spirti deyiladi.

Sistematik nomenklaturaga ko'ra tegishli uglevodorod nomiga **-ol** qo'shimchasi qo'shiladi va –OH guruh o'rnini ko'rsatiladi.

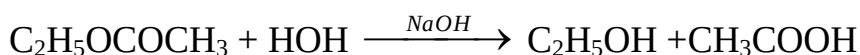
$\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—OH}$	$\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{OH}$	$\text{CH}_3\text{—CH—CH}_2\text{OH}$ CH_3	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3\text{—C—CH}_3 \\ \\ \text{OH} \end{array}$
etil spirt (R)	propil spirt (R)	izobutil spirt (R)	uchlamchi butil spirt (R)
metilkarbinol (T)	etilkarbinol (T)	izopropilkarbinol (T)	trimetilkarbinol (T)
etanol (S)	propanol-1 (S)	2-metilpropanol (S)	2-metilpropanol-2 (S)

Spirtlarning olinish usullari.

1. *Galogen alkillar gidrolizi.* Spirtlar galoidalkillarni suv yoki NaOH bilan gidroliz qilib olinadi. Suv bilan gidroliz qilinganda reaksiya qaytar, ishqor bilan gidroliz qilinganda esa oxirigacha boradi:

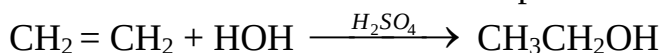


2. *Efirlar gidrolizi.* Tabiatda ko'p uchraydigan murakkab va oddiy efirlar gidrolizlanganda spirtlar hosil bo'ladi:

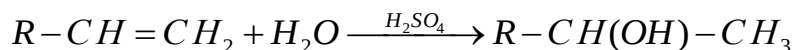


3. *Alkenlarni katalitik gidratlash.* Alkenlarga H_2SO_4 , H_3PO_4 , Al_2O_3

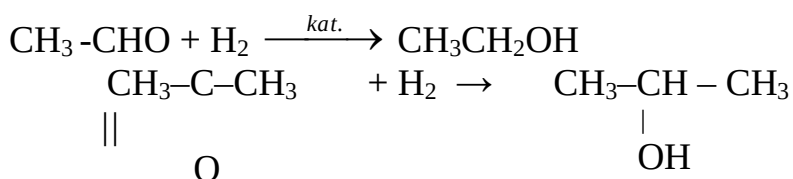
katalizatorlari ishtirokida suv biriktirib spirtlar olinadi.



Nosimmetrik alkenlarda reaksiya Markovnikov qoidasi bo'yicha boradi.



4. *Karbonilli birikmalarni qaytarish.* Aldegidlarni Ni, Pt, Pd ishtirokida vodorod bilan qaytarib birlamchi spirtlar, ketonlarni qaytarib ikkilamchi spirtlar olinadi:

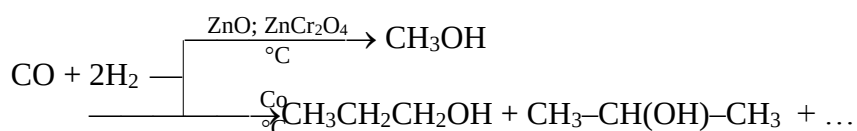


5. *Magniy organik birikmalar asosida sintez qilish:*



Bu usulda chumoli aldegiddan birlamchi, boshqa aldegidlardan ikkilamchi, ketonlardan uchlamchi spirtlar hosil bo'ladi.

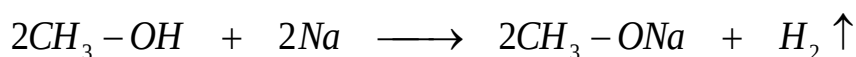
6. *Oksosintez usuli.* Spirtlarni sanoatda oksosintez usuli bo'yicha $\text{CO} + \text{H}_2$ dan olish mumkin. Bunda ishlatilayotgan katalizatorlarning tabiatiga qarab metanol va boshqa to'yingan spirtlarning aralashmasi hosil bo'ladi:



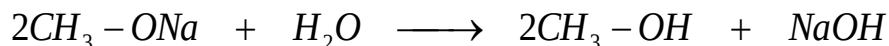
Fizik xossalari. Tarmoqlanmagan zanjirli birlamchi spirtlarning dastlabki vakillari (C_1 dan C_{10} gacha) odatdagi sharoitda suyuqlik, undan yuqorilar qattiq moddalardir. Metanol, etanol va propanol suv bilan istalgan nisbatda aralashadi. Molekulyar massalari ortishi bilan spirtlarning suvda eruvchanligi kamayadi. Yuqori spirtlar suvda deyarli erimaydi. Quyi molekulyar spirtlar o'ziga xos o'tkir hidli, yuqorilari esa hidsiz.

Kimyoviy xossalari. Spirtlar: a) gidroksil guruhdagi vodorod atomlari; b) gidroksil guruh; c) bir vaqtini o'zida ham gidroksil, ham radikalidagi vodorod atomlari ishtirokida kimyoviy reaksiyalarga kirishadi.

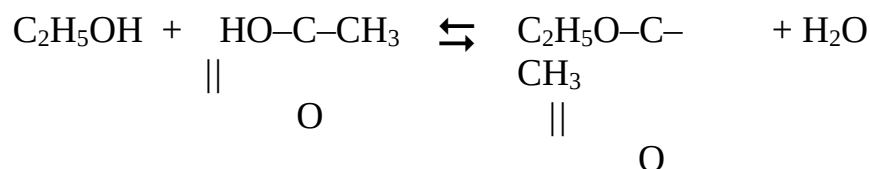
1. Ishqoriy metallar bilan ta'sirlashib, alkogolyatlar hosil qiladi:



Alkogolyatlar suv bilan gidrolizlanib, tegishli spirt va o'yuvchi ishqor hosil qiladi:



2. Spirtlarga karbon kislotalar ta'sir ettirilganda murakkab efirlar hosil qiladi (eterifikatsiya reaksiyasi):

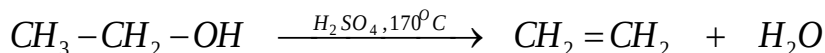


3. Spirtlarga suvni tortib oluvchi moddalar yoki katalizatorlar ta'sir ettirilganda sharoitiga qarab turli organik moddalar hosil bo'ladi.

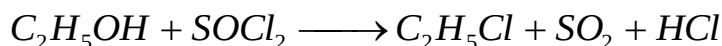
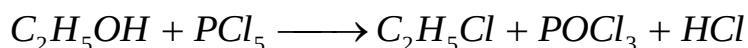
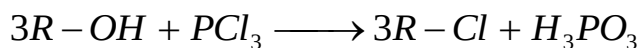
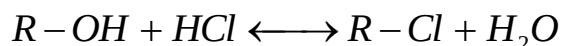
a) agar spirt mo'l miqdorda olinib, konsentrlangan sulfat kislota bilan qizdirilganda, oddiy efirlar hosil bo'ladi:



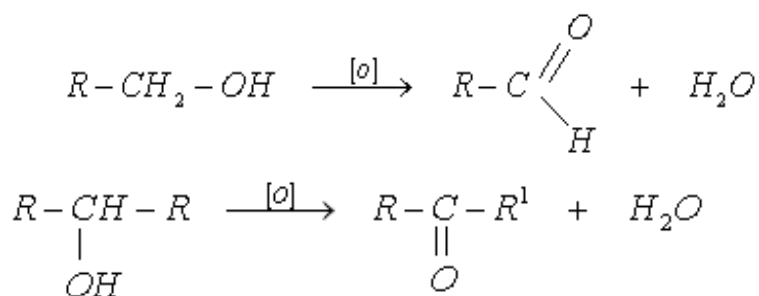
b) spirtlar mo'l miqdor konsentrlangan sulfat kislota bilan yuqoriroq haroratda qizdirilsa, alkenlar hosil bo'ladi:



4. Spirtlarga vodorod galogenidlar (HCl), fosforning galogenli birikmalari (PCl₃, PCl₅), tionilxlorid (SOCl₂) ta'sir ettirilganda gidroksil guruh galogen atomiga almashinadi (nukleofil almashinish reaksiyasi):



5. Spirtlar oksidlanganda karbonilli birikmalar hosil qiladi. Birlamchi spirtlardan aldegidlar, ikkilamchi spirtlardan esa ketonlar hosil bo'ladi:



To'yingan spirtlar

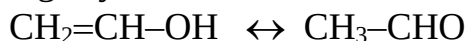
To'yingan spirtlar tarkibida qo'sh bog' yoki uch bog' bo'lishi mumkin va ular quyidagicha nomlanadi: Masalan,

$CH_2=CH-OH$ vinil spirt

$CH_2=CH-CH_2OH$ allil spirt

$HC\equiv C-CH_2OH$ propin-2-ol-1, propargil spirti

To'yingan spirtlardan gidroksil guruh qo'shbog' tutgan uglerodda bo'lganlari (masalan vinil spirt) beqaror, eritmada bir necha minutdan bir necha soatgacha tura oladi. So'ngra izomerlanib (Eltekov qoidasi) aldegid va ketonlarga aylanadi.



vinil spirt sirka aldegid

Sistematik nomenklaturaga muvofiq to'yingan spirtlar to'yingan uglevodorodlarning hosilasi deb qaraladi va ularning nomiga **-ol** qo'shimchasi qo'shib ataladi, shuningdek gidroksil guruhning o'rnini raqam bilan ko'rsatiladi. Masalan, propen-2-ol-1, 4-metilpenten-3-ol-1, propin-2-ol-1.

$CH_2=CH-CH_2OH$ propen-2-ol-1, allil spirt

$CH_3-CH=C-CH_2-CH_2OH$ 4-metilpenten-3-ol-1

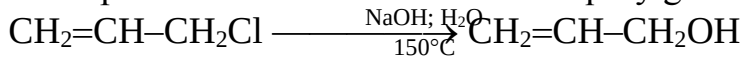
|

CH_3

$HC\equiv C-CH_2OH$ propin-2-ol-1, propargil spirti

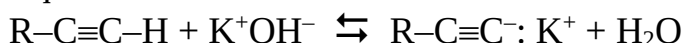
To'yingan spirtlarni to'yingan spirtlarni olinish usullari bo'yicha olish mumkin.

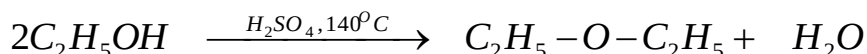
Allil spirti sanoatda allil xloriddan ishqoriy gidrolizlash yo'li bilan olinadi:



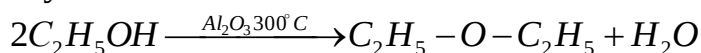
Allil spirtidan sanoatda gliserin ishlab chiqarishda va karbon kislotalarning allil efirlarini olishda foydalaniladi.

Ba'zi alkinollar atsetilenga aldegid va ketonlar ta'sir ettirib, A.E.Favorskiy reaksiyasi orqali olinadi: Masalan:

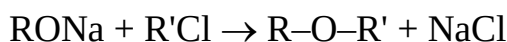




b) Yuqori haroratda spirt bug'larini katalizator ustidan o'tkazish orqali sanoatda oddiy efirlar olinadi:



2. *Alkillash*. Oddiy efirlar natriy alkolyatlarni galoidalkillar bilan reaksiyasidan olinadi (Vilyamson usuli):



Fizik xossalari. Oddiy efirlarning dastlabki ikki vakili – dimetil va metiletil efir – n.sh.da gaz, keyingi vakillari harakatchan, rangsiz suyuqlik. $(C_{17}H_{35})O$ dan boshlab qattiq moddalar. O'ziga xos hidga ega, suvda kam eriydi, zichligi 1 dan kichik. Oddiy efirlar spirtlarga nisbatan ancha past haroratda qaynaydi (spirtlarda vodorod bog'lanish mavjud).

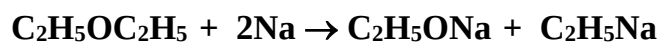
Kimyoviy xossalari. **Oddiy efirlar kimyoviy jihatdan kam faol va ancha barqaror birikmalardir. Ishqor va suyultirilgan kislotalar bilah qizdirilganda ham gidrolizga uchramaydi.**

1. *Atsidoliz*. Konsentrlangan kislotalar (H_2SO_4 , HJ va b.), shuningdek, $FeCl_3$, sirka aldegidlar kabi ba'zi reagentlar oddiy efirlarni parchalaydi:

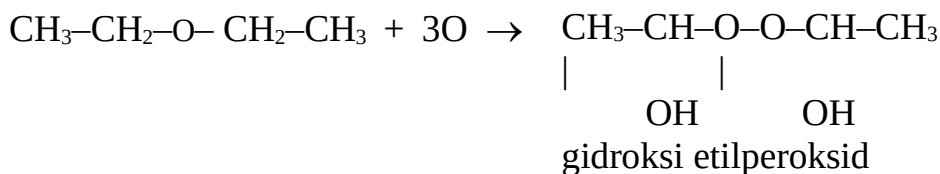


Vodorod yodid ta'sirida spirt va galogenalkil hosil bo'ladi.

2. Natriy metali odatdagi haroratda oddiy efirlarga ta'sir qilmaydi. Ammo yuqori haroratda u efirlarni parchalab, alkogolyatlar va metallorganik birikmalarni hosil qiladi:



3. *Oksidlanishi*. Yorug'lik ta'sirida uzoq turib qolgan efir havo kislorodi ta'sirida oksidlanib peroksid birikmalar hosil qiladi:



Nazorat uchun savol va topshiriqlar

1. Uglevodorodlarning galogenli hosilalarini qanday sinflarga ajratish mumkin?
2. Qanday moddalarga galogenalkanlar deyiladi?
2. Galogenalkanlarning ratsional va sistematik nomenklaturalar bo'yicha nomlanishini misollar asosida tushuntiring.
3. Galogenalkanlar qanday usullar asosida olinadi? Misollar asosida tushuntiring.
4. Galogenalkanlar qanday reaksiyalarga kirishadi?

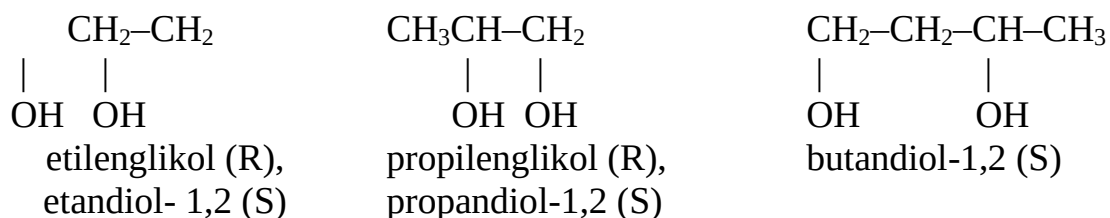
Qanday moddalarga spirtlar deyiladi?

5. Spirtlarni qanday sinflarga ajratish mumkin?
6. Spirtlarning tarixiy, ratsional va sistematik nomenklaturalar bo'yicha nomlanishini misollar asosida tushuntiring.
7. Spirtlar qanday usullar asosida olinadi. Misollar asosida tushuntiring.
8. Eterifikatsiya reaksiyasi deb qanday reaksiyaga aytiladi?
9. Oddiy efirlarning tuzilishi va xossalari ayting.
10. Nima uchun oddiy efirlar tegishli spirtlarga qaraganda past haroratda qaynaydi?

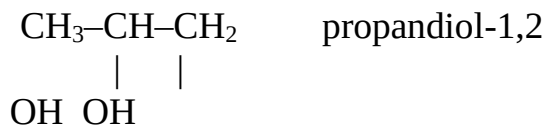
Tayanch so'z va iboralar:

Alkanol	Ikkilamchi spirt
Bir atomli to'yingan spirt	Spirtlarni degidratlanishi
Spirtlarda nukleofil almashinish reaksiyasi	Eterifikatsiya
Birlamchi spirt	Oddiy efir
	Vilyamson usuli

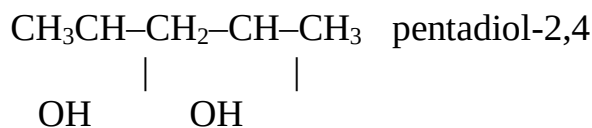
Ikki yoki undan ortiq gidroksil guruhi tutgan organik birikmalarga *ko'p atomli spirtlar* deyiladi. Tarkibida ikkita gidroksil guruh tutgan bo'lsa, *diollar* yoki *glikollar* deyiladi. Gidroksil guruhlar 1,2; 1,3 va hokazo holatlarda joylashgan bo'lishi mumkin:



α -glikollarda OH guruhlar yonma-yon joylashgan bo'ladi:



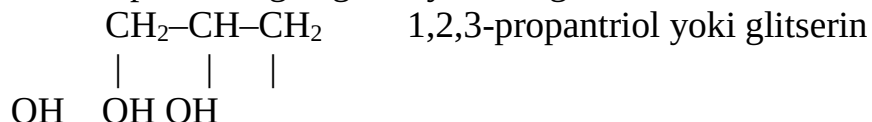
β -glikollarda OH - guruhlar 1,3- holatda joylashgan bo'ladi:



γ -glikollarda OH -guruhlar 1,4-holatda joylashgan bo'ladi:

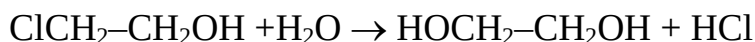
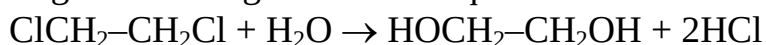


Tarkibida uchta gidroksil guruh tutgan spirtlar, triollar deyiladi. Uch atomli spirtlarning eng oddiy vakili glitserin.

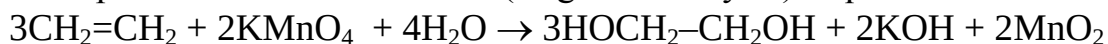


Olinis usullari.

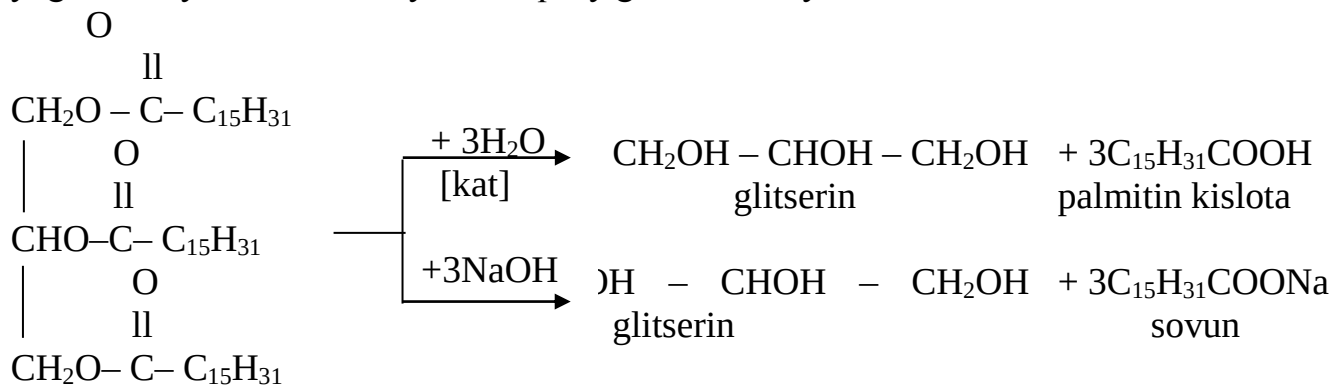
1. Etilenglikol to'yingan uglevodorodlarning digalogenli birikmalaridan yoki xlorgidrinlardan gidrolizlash orqali olinadi.



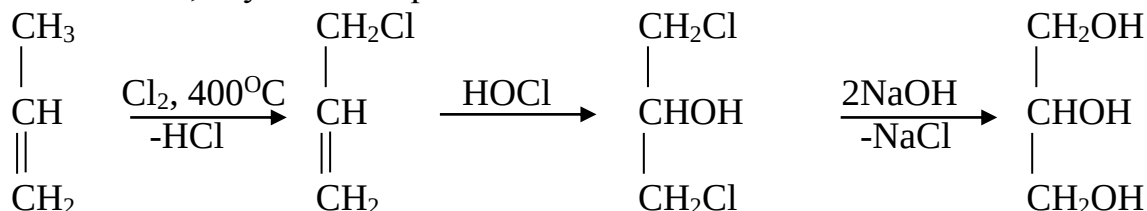
2. Etilenglikol va uning gomologlari alkenlarni kaliy permanganat yoki vodorod peroksid ta'sirida oksidlab (Vagner reaksiyasi) orqali olinadi:



3. Glitserin o'simlik moylari va hayvonot yog'lari tarkibida yuqori molekulyar karbon kislotalar qoldiqlari bilan birikkan holda bo'ladi. Glitserin yog' va moylarni katalitik yoki ishqoriy gidrolizlash yo'li bilan olinadi:



2. Glitserin propilendan bir necha bosqichda erkin xlor, undan keyin gipoxlorid kislota, keyin esa ishqor ta'sir ettirib olinadi:

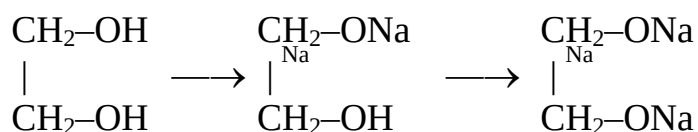


Fizik xossalari. Ko'p atomli spirtlarning quyi vakillari rangsiz, hidsiz, quyuq qovushqoq suyuqliklar. Yuqori vakillari kristall moddalardir. Etilenglikol

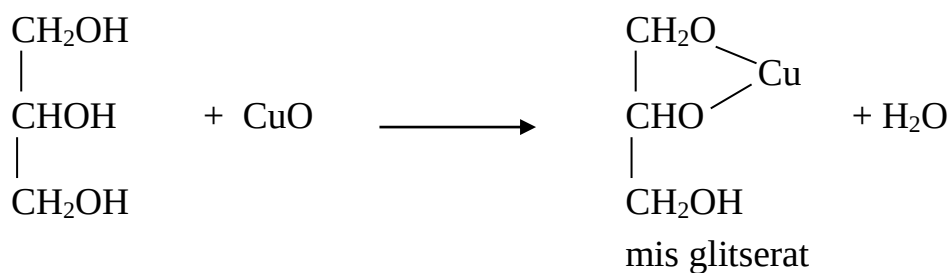
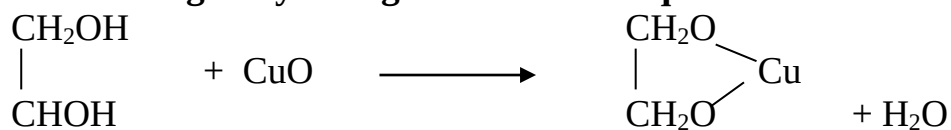
va glitserin shirinroq ta'mga ham ega, suvda yaxshi eriydi. Ko'p atomli spirtlarda suv va spirtlar kabi vodorod bog'lari hosil bo'lgani uchun qaynash haroratlari yuqori bo'ladi. Etilenglikol 197,2 °C da qaynaydi, glitserin esa 290 °C da qisman parchalanib qaynaydi.

Kimyoviy xossalari. Glikollarda bitta yoki ikkita gidroksil guruhidagi vodorod reaksiyaga kirishishi mumkin. Birinchi vodorodning almashishi. Ikkinchi gidroksil guruhning elektronoaseptor (-I) ta'sirida oson boradi. Glikol etanolga nisbatan kuchli kislota hisoblanadi.

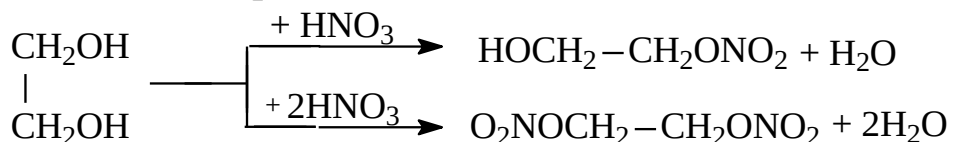
Glikolyatlar quruq glikollarga metallar (Na, K, Mg, Al) ta'sir ettirib olinadi:



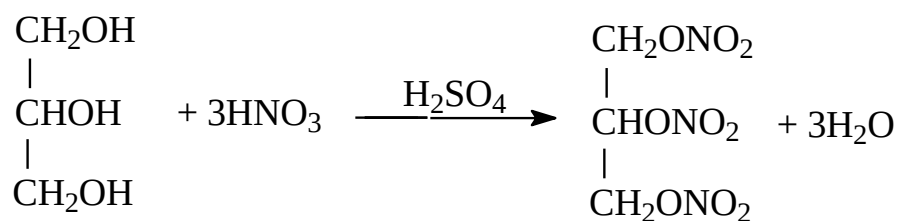
Ko'p atomli spirtlarning kislotaliligi bir atomli spirtlarga nisbatan yuqori, shuning uchun ular ishqoriy metallardan tashqari temir, kalsiy, bariy va mis kabi metallarning oksidlari bilan ham ta'sirlashib suvda eruvchan glikolyat va glitseratlar hosil qiladi:



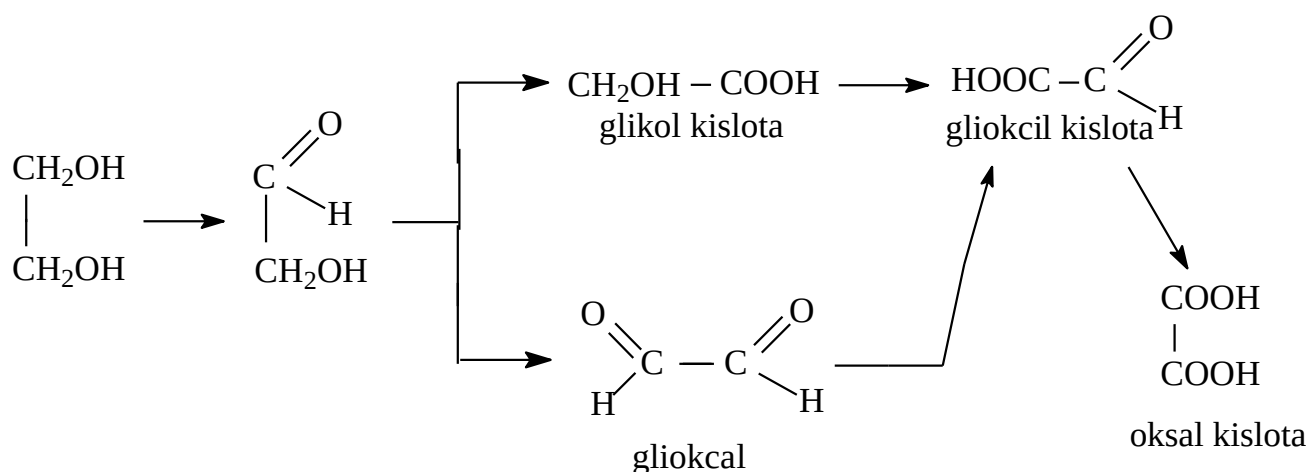
Ko'p atomli spirtlar mineral va organik kislotalar ta'sirida chala va to'la efirlar hosil qiladi:



Glitserin nitrat kislota ta'sirida – glitserin-trinitrat to'la efirini hosil qiladi:



Ko'p atomli spirtlar bir atomli spirtlarga qaraganda birmuncha oson oksidlanadi. Ularda bir necha gidroksil guruh borligi uchun oksidlanganda bir necha birikmalar aralashmasi hosil bo'ladi. Masalan, etilenglikol oksidlanishidan quyidagilar hosil bo'ladi:



Ko'p atomli spirtlar gidroksil guruhini galogenga, masalan, bromga almashtirish mumkin:

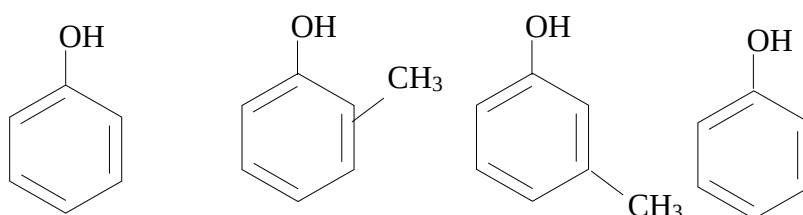


Fenollar

Molekulasida kislorod atomi tutgan aromatik birikmalarni ikkiga bo'lish mumkin: fenollar va aromatik spirtlar. Fenollar kimyo sanoatida katta ahamiyatga ega.

Olish usullari.

1. Ko'mirdan koks olish jarayonida hosil bo'lgan smoladan fenol va o-,p-,m- krezollar ajratib olinadi:

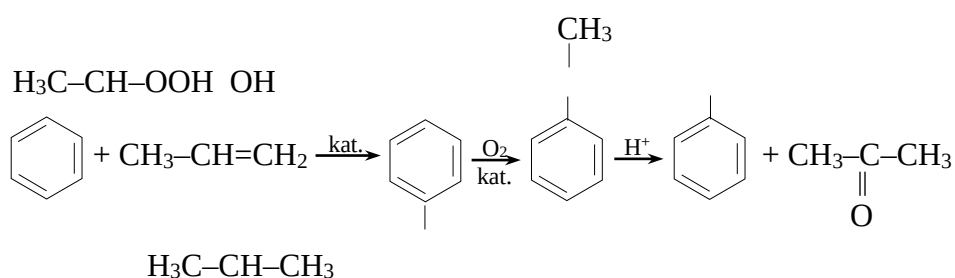




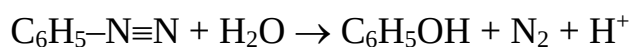
2. Benzoldan olish uchun sulfolanadi va ishqor bilan qizdiriladi:



3. Izopropilbenzolni havo kislorodi bilan oksidlash:

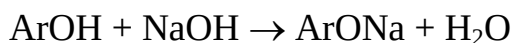


4. Diazobirikmalardan olish:

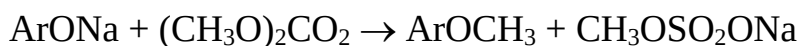
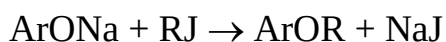


Xossalari. Fenol molekulasining OH guruhi kislotali xususiyatini namoyon qiladi:

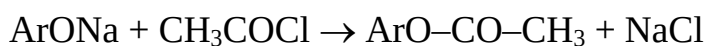
1. Fenol ishqor eritmasida oson eriydi:



2. Fenolyatlardan oddiy efir olinadi:



3. Fenolyatlardan murakkab efirlar olinadi:



Fenol aromatik yadrosi reaksiyalari.

1. Galoidlash:

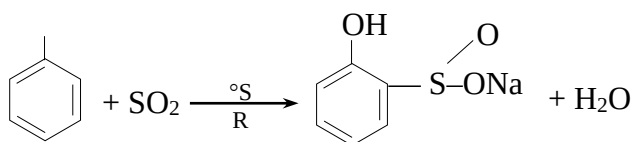


Oc1ccccc1.O=[N+]([O-])O>>Oc1ccccc1[N+](=O)[O-].Oc1ccc(cc1)[N+](=O)[O-]

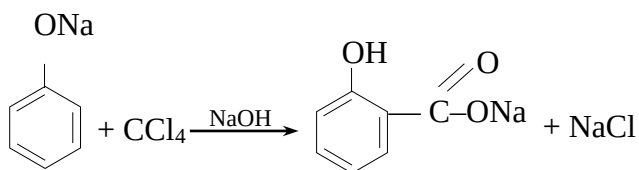
Reaction scheme showing the nitration of phenol:

Phenol + HNO₃ $\xrightarrow{20^\circ\text{S}}$ 2-Nitrophenol + 4-Nitrophenol

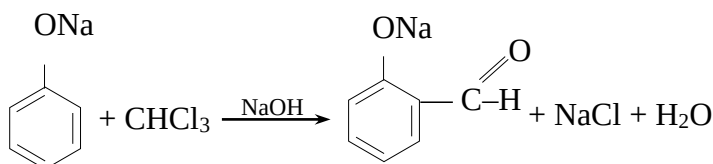
Oc1ccccc1.O=[N+]([O-])O>>Oc1ccc(cc1)[N+]=[O].O
$$\text{ONa}$$



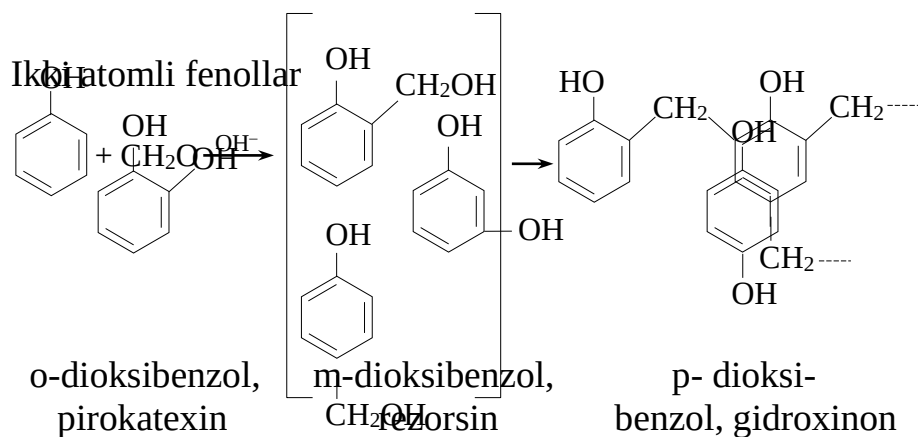
Salisil kislotani natriy fenolyatga CCl_4 ta'sir ettirib ham olish mumkin:



Xloroform ta'sirida esa salisil aldegid hosil bo'ladi (Reymer Timan):

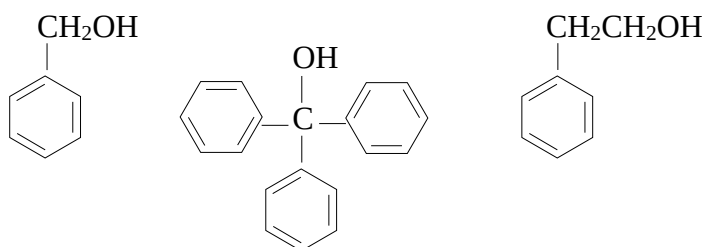


Fenolning formaldegid bilan kondensasiyasi natijasida fenolformaldegid smolalar hosil bo'ladi:



Pirokatexin o-dixlorbenzolni gidroliz qilib olinadi, rezorsin esa m-benzoldisulfokislotani ishqor bilan ta'sirlanishi natijasida olinadi. Gidroxinon p-benzoxinonni qaytarib olinadi. Pirokatexin va gidroxinon fotografiyada ishlatiladi.

Aromatik spirtlar



Aromatik spirtlarni sintez qilish uchun gidroliz, metallorganik sintez, karbonil guruhni qaytarilish kabi ma'lum usullardan foydalaniladi.

Nazorat savollari:

1. Qanday birikmalarga fenollar deyiladi?
2. Aromatik spirtlar fenollardan qanday xossalari bilan farq qiladi?
3. Ikki atomli fenollarga misol keltiring?

Tayanch so'z va iboralar:

Ko'p atomli spirt
Etilenglikol
Glitserin
Fenol

Fenollarni alkillash
Ikki atomli fenol
Aromatik spirt

MA'RUZA 15.

ALDEGID VA KETONLAR.

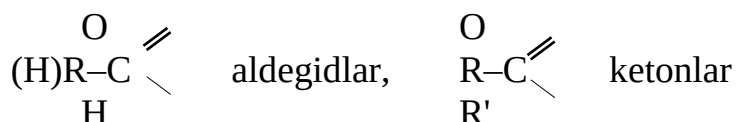
O'quv moduli birliklari:

1. Oksobirikmalar, aldegid va ketonlar to'g'risida tushuncha
2. Oksobirikmalarning tuzilishi, izomeriyasi va nomlanishi
3. To'yingan aldegid va ketonlarning olinish usullari
4. Aldegid va ketonlarning kimyoviy xossalari. Kondensatsiya reaksiyalari
5. Oksobirikmalarning ayrim vakillari

Oksobirikmalar, aldegid va ketonlar to'g'risida tushuncha.

Molekulasida karbonil guruh $C=O$ tutgan birikmalarga *oksobirikmalar* yoki *karbonilli birikmalar* deyiladi. Oksobirikmalar aldegid va ketonlarga bo'linadi.

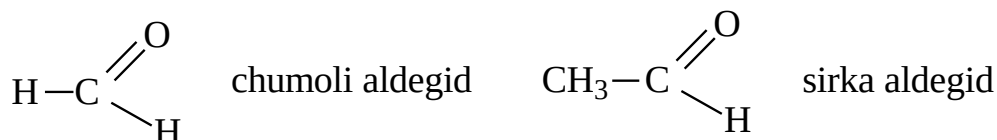
Agar karbonil guruh bitta vodorod va alkil guruh bilan bog'langan bo'lsa *aldegidlar* (faqat chumoli aldegidda karbonil guruh ikkita vodorod atomi bilan bog'langan), karbonil guruh ikkita radikal bilan bog'langan bo'lsa *ketonlar* deyiladi.

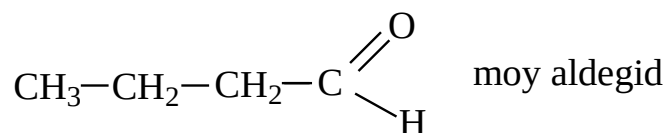


Barcha uglevodorodlar hosilalari kabi oksobirikmalar ham ochiq va yopiq zanjirli, to'yingan va to'yinganmagan, alitsiklik va aromatik oksobirikmalarga bo'linadi.

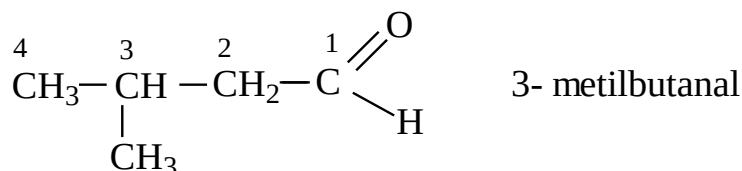
Oksobirikmalarning tuzilishi, izomeriyasi va nomlanishi.

Tarixiy nomenklaturaga muvofiq aldegidlar nomi, o'zi oksidlanganda hosil bo'ladigan tegishli karbon kislotaning tarixiy nomiga aldegid so'zi qo'shish bilan ataladi:

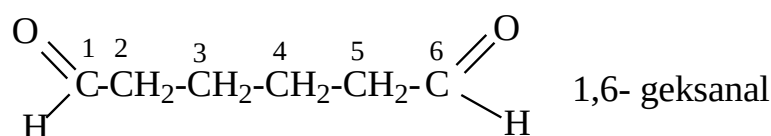




Sistematik nomenklaturaga binoan aldegidlar tegishli to'yingan uglevodorod nomiga **-al** qo'shimchasi qo'shib nomlanadi, masalan: metanal, etanal, propanal. Tarmoqlangan zanjirli aldegidlarni nomlaganda radikallar o'rni raqam bilan ko'rsatilib, karbonil guruhdagi uglerodning o'rni har doim birinchi bo'ladi:

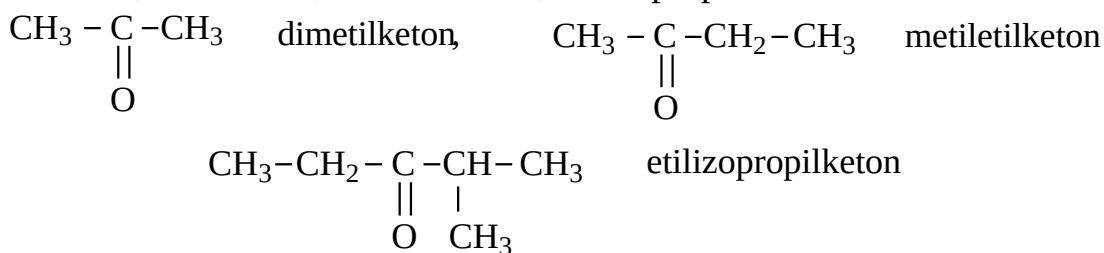


Molekulasida ikkita karbonil guruhi bo'lgan aldegidlar – **diallar** deyiladi. Masalan:

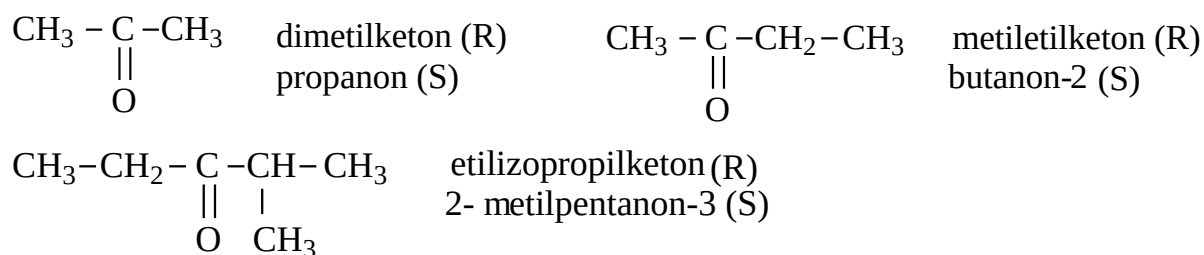


Ketonlarning birinchi $\text{CH}_3 - \text{C}(\text{O}) - \text{CH}_3$ vakili tarixiy nom bilan atseton deb ataladi.

Ratsional nomenklatura bo'yicha ketonlarni nomlashda karbonil guruh bilan bog'langan tegishli radikallar nomiga keton so'zi qo'shib ataladi. Masalan, dimetilketon, dietilketon, metiletilketon, etilizopropilketon va h.k.



Sistematik nomenklaturaga muvofiq ketonlar tegishli alkanlar nomiga – **on** qo'shimchasi qo'shib ataladi, karbonil guruhning zanzirdagi o'rni raqam bilan ko'rsatiladi. Masalan, propanon, butanon-2, pentanon-3, 2-metilpentanon-3 va h.z.

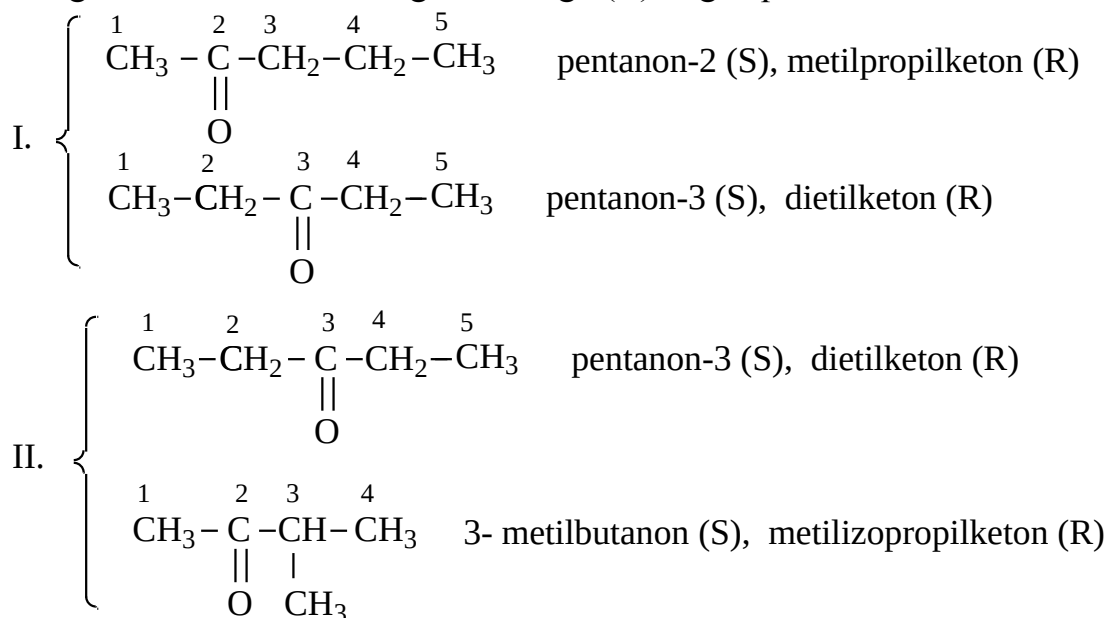


Aldegidlar izomeriyasi radikal tuzilishiga bog'liq, ya'ni ularda uglerod zanjiri izomeriyasi kuzatiladi:

$\text{CH}_3\text{--CH}_2\text{--CH}_2\text{--CHO}$ moy aldegid (R), butanal (S)

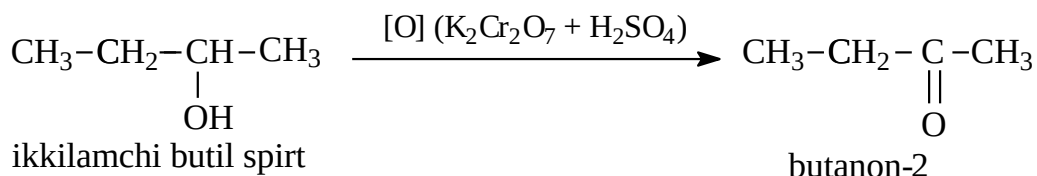
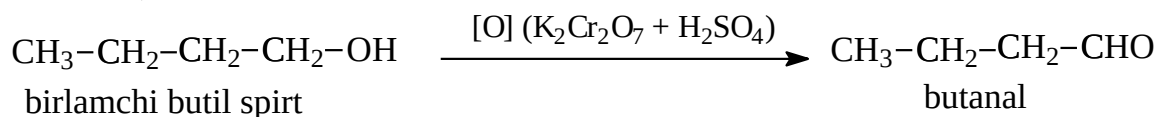
$\begin{array}{c} 3 \quad 2 \quad 1 \\ \text{CH}_3\text{--CH--CHO} \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$ izomoy aldegid (R), 2- metilbutanal (S)

Ketonlarning izomeriyasi zanjirdagi karbonil guruhning joylashgan o'rniga (I) va uglevodorod radikalining tuzilishiga (II) bog'liq. Masalan:

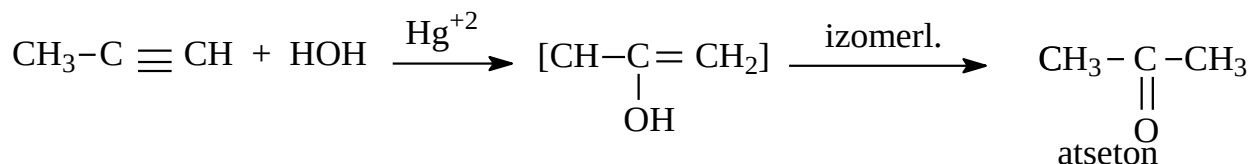
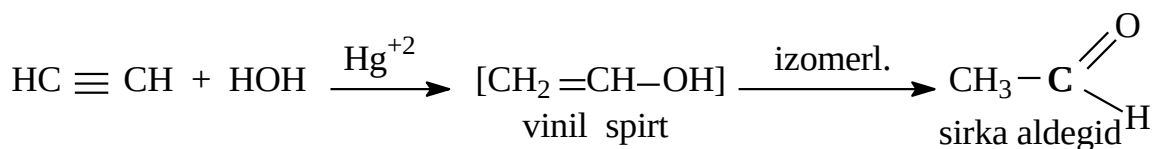


To'yingan aldegid va ketonlarning olinish usullari. Aldegidlar va ketonlar quyidagi usullar bilan olinadi:

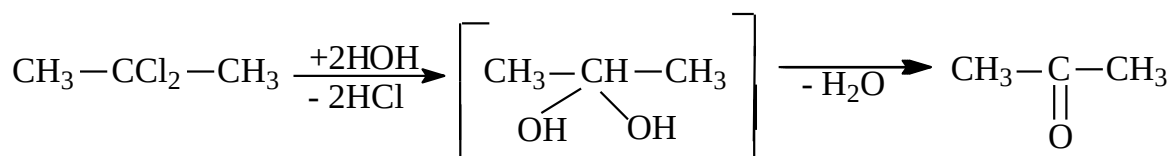
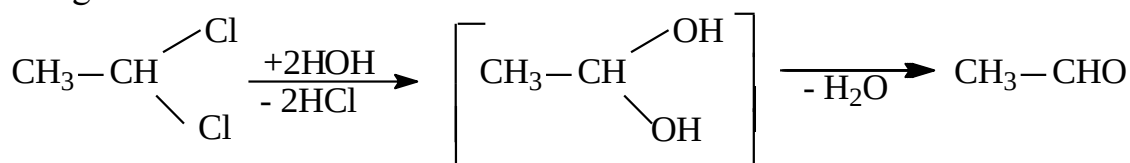
1. *Spirtlarni oksidlash.* Birlamchi spirtlar oksidlanganda aldegidlar, ikkilamchi spirtlar oksidlanganda ketonlar hosil bo'ladi. Suyuq fazali oksidlash kaliy bixromat yoki kaliy permanganat va sulfat kislota eritmaları ishtirokida olib borilsa, gaz fazali oksidlashda esa 300-600° S da spirt bug'ining havo bilan aralashmasi Cu, Zn katalizatorlari ustidan o'tkaziladi:



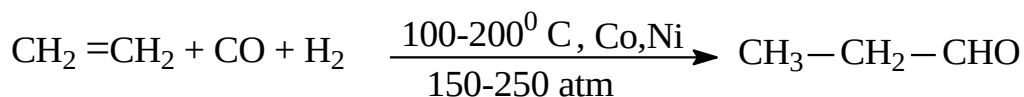
2. *Alkinlarni gidratlash.* Alkinlar simob tuzlari ishtirokida kislotali muhitda suvni biriktiradi (M.G.Kucheroov reaksiyasi). Bu reaksiyada atsetilendan sirka aldegid, boshqa alkinlardan esa ketonlar hosil bo'ladi:



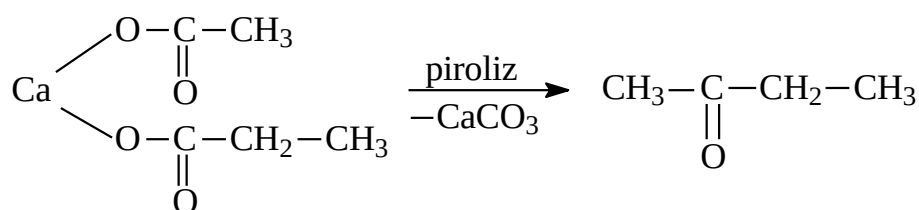
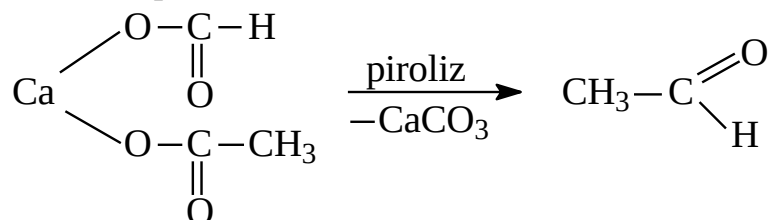
3. *Digalogenalkanlar gidrolizi.* Geminal digalogenalkanlar gidrolizlanganda oksobirikmalar hosil bo'ladi:



4. *Oksosintez.* Texnikada aldegidlarni alkenlarga bevosita is gazi – CO va H₂ ni biriktirib olinadi:



5. *Karbon kislota tuzlaridan olish.* Karbon kislotalarning kalsiy, bariy, magniyli tuzlari quruq haydalganda aldegid va ketonlar hosil bo'ladi. Chumoli kislota va boshqa biror kislota tuzlari aralashmasidan aldegid (I), chumoli kislotadan boshqa kislota tuzlaridan ketonlar hosil bo'ladi:

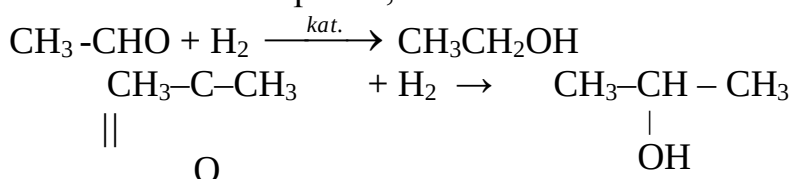


Aldegid va ketonlarning kimyoviy xossalari. Kondensatsiya reaksiyalari.

Karbonil guruh kuchli qutblangan guruh hisoblanadi. Karbonilli birikmalarning kimyoviy xossalari undagi karbonil guruhning qutblanganligi va uning turli nukleofillarni biriktirish qobiliyatiga ega ekanligiga bog'liq bo'ladi. Karbonil guruh α -uglerod atomidagi vodorodning faolligini oshiradi va vodorod hisobiga ko'pgina reaksiyalarni amalga oshirish mumkin.

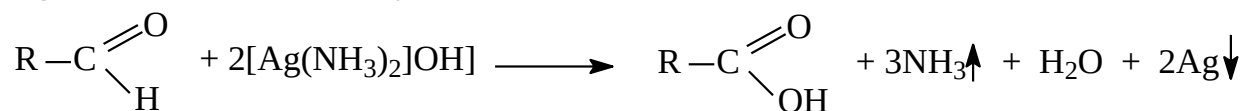
Karbonilli birikmalar quyidagi reaksiyalarga kirishadi.

1. *Gidrogenlash.* Aldegid va ketonlar katalizatorlar (Ni, Co, Cu, Pt, Pd) ishtirokida vodorodni biriktirib tegishli spirtlarni hosil qiladi. Bunda aldegidlardan birlamchi spirtlar, ketonlardan esa ikkilamchi spirtlar hosil bo'ladi:



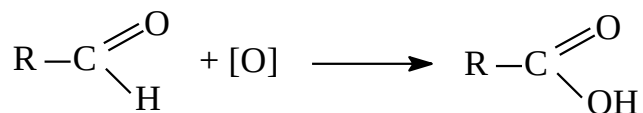
2. *Oksidlanish reaksiyalari.* Aldegidlar juda oson oksidlanadi va bu xossalar bilan ketonlardan farq qiladi. Aldegidlar oksidlanganda uglerod zanjirida o'zgarish bo'lmaydi, balki karbonil guruh karboksil guruhga aylanadi va ular tegishli karbon kislotalar hosil qiladi.

Aldegidlar kumush oksidining ammiakdagi eritmasi $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$ bilan ohista qizdirilganda "kumush ko'zgu" reaksiyasi sodir bo'ladi. Bu reaksiya aldegidlar uchun sifat reaksiyasidir.



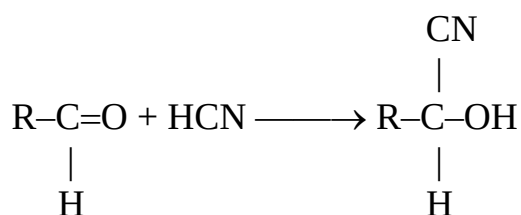
Texnikada oyna va archa o'yinchoqlarini kumushlashda ushbu reaksiyadan foydalaniladi. Shuningdek, aldegidlar feling suyuqligi bilan qizdirilganda ham qizil rangli cho'kma hosil qiladi.

Aldegidlar kuchli (KMnO_4 , $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$) va kuchsiz oksidlovchilar ishtirokida oksidlanib kislotalarni hosil qiladi:

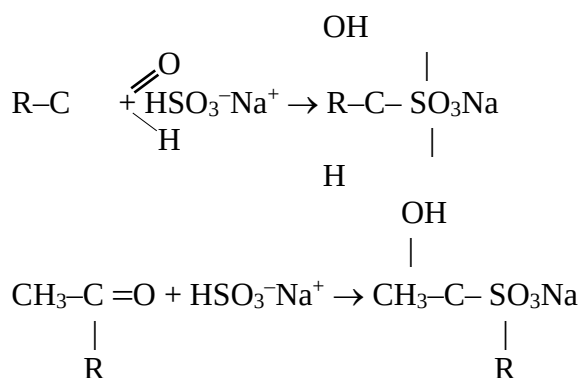


Ketonlar oddiy sharoitda oksidlanmaydi. Faqat ishqoriy va kislotali muhitda kuchli oksidlovchilar kaliy permanganat va VI valentli xrom birikmalari ishtirokidagina oksidlanadi, lekin bu uglerod zanjirining parchalanishi bilan amalga oshadi.

3. *Vodorod sianidning birikishi.* Oksobirikmalarga vodorod sianidning birikishi natijasida oksinitrillar hosil bo'ladi:

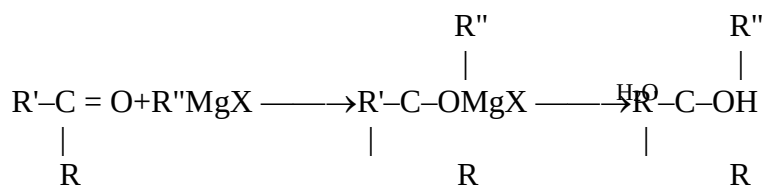
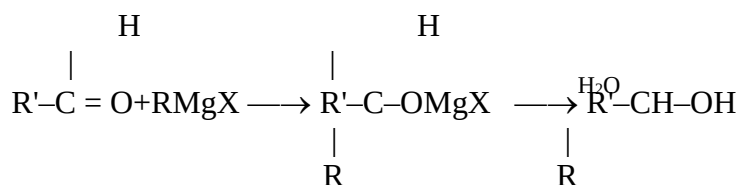
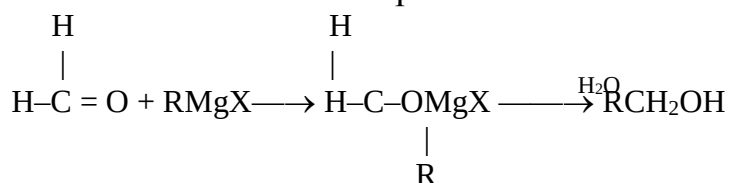


4. *Natriy bisulfit birikishi.* Aldegidlarga va metil alkilketonlarga natriy bisulfit birikadi:



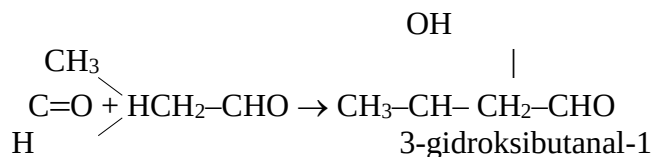
Bu reaksiya natijasida aldegid va ketonlarning bisulfitli birikmalari hosil bo'ladi.

5. *Metallorganik birikmalar ta'siri.* Grinyar reaktivining formaldegidga birikishi natijasida birlamchi spirtlar, boshqa aldegidlardan ikkilamchi, ketonlardan esa uchlamchi spirtlar hosil bo'ladi:

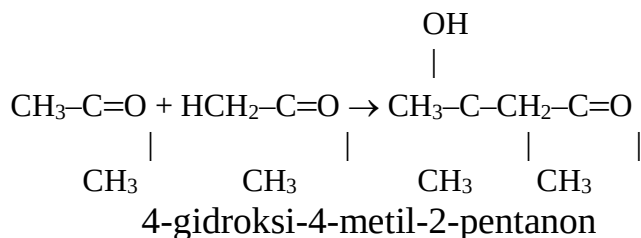


6. *Kondensatlanish reaksiyalari.* Aldegid va ketonlar ishqoriy va kislotali muhitda aldol kondensasiyasiga kirishadi va gidroksilaldegid va gidroksiketonlar

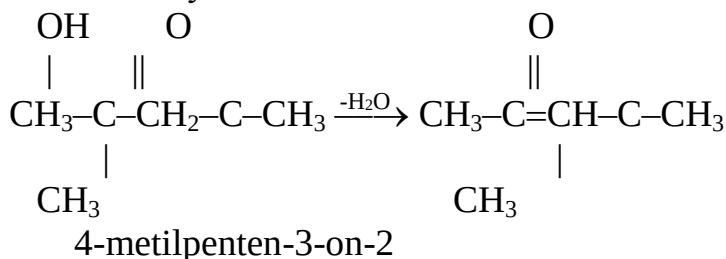
hosil bo'ladi:



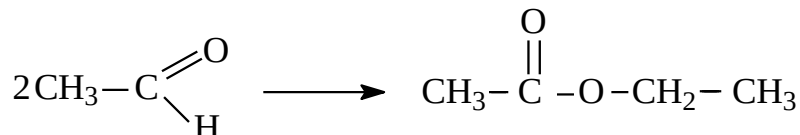
Kondensasiya reaksiyasi α -holatdagi vodorod hisobiga boradi:



Hosil bo'lgan gidroksilaldegid va gidroksiketonlardan suv ajraladi va kroton kondensasiyalanish mahsuloti hosil bo'ladi:

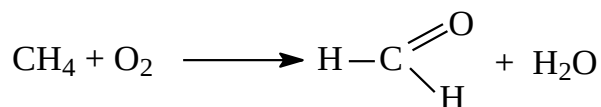


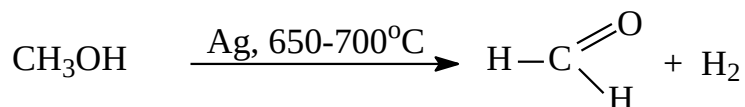
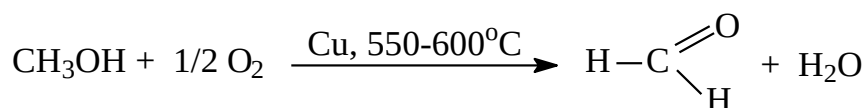
7. *Tishenko reaksiyasi*. Aldegidlarga suvsiz muhitda alyuminiy alkogolyatlar ta'sir ettirilsa murakkab efirlar hosil bo'ladi.



Oksobirikmalarning ayrim vakillari.

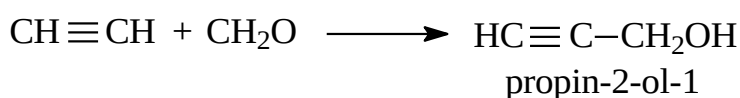
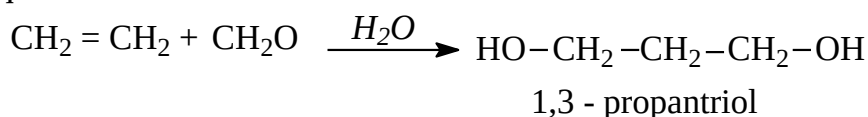
Chumoli aldegid (formaldegid, metanal), HCHO -210°C da qaynaydigan, o'ziga xos o'tkir hidli, suvda yaxshi eriydigan, zaharli, rangsiz gaz. Suvdagi 40% li eritmasi odatda formalin deb ataladi. Sanoatda formaldegid asosan ikki usulda: 1) metan va uning gomologlarini chala oksidlash, 2) metanolni havo kislorodi bilan katalizator ishtirokida oksidlash yoki degidrogenlash orqali olinadi:





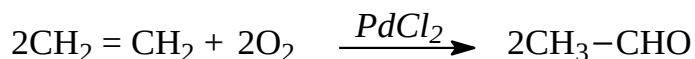
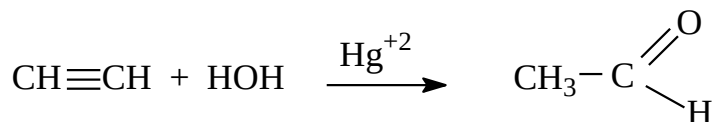
Formaldegidning fenol bilan kondensatlanishidan fenolformaldegid smola, karbamid bilan kondensatlanishidan esa karbamid smolalar olinadi.

Formaldegid etilen bilan ikki atomli spirt, atsetilen bilan propargil spirt hosil qiladi:



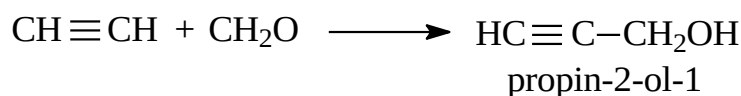
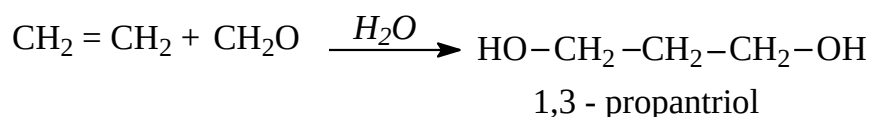
Formaldegid glitserin, nitro va aminospiirtlar olishda, tibbiyotda, ko'pchilikda, qishloq xo'jaligida keng qo'llaniladi.

Sirka aldegid (atsetaldegid, etanal) CH_3-CHO – $20,8^\circ\text{C}$ da qaynaydigan, o'ziga xos o'tkir hidli, suvda va ko'pchilik organik erituvchilarda yaxshi eriydigan rangsiz suyuqlik. Sanoatda sirka aldegid atsetilenni gidratlash, etil spirtini degidrogenlash va etilenni, alkanlarni havo kislorodi bilan oksidlash usullari bilan olinadi.



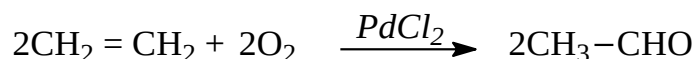
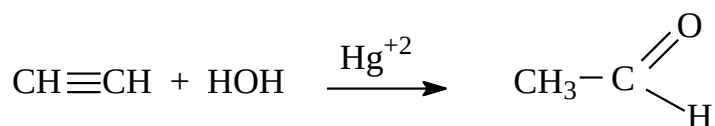
Formaldegidning fenol bilan kondensatlanishidan fenolformaldegid smola, karbamid bilan kondensatlanishidan esa karbamid smolalar olinadi.

Formaldegid etilen bilan ikki atomli spirt, atsetilen bilan propargil spirt hosil qiladi:



Formaldegid glitserin, nitro va aminospirtlar olishda, tibbiyotda, ko'pchilikda, qishloq xo'jaligida keng qo'llaniladi.

Sirka aldegid (atsetaldegid, etanal) CH_3-CHO – 20,8 °C da qaynaydigan, o'ziga xos o'tkir hidli, suvda va ko'pchilik organik erituvchilarda yaxshi eriydigan, rangsiz suyuqlik. Sanoatda sirka aldegid atsetilenni gidratlash, etil spirtini degidrogenlash va etilenni, alkanlarni havo kislorodi bilan oksidlash usullari bilan olinadi.



Sirka aldegid formaldegid kabi fenollar, aminlar bilan kondensatlanish reaksiyasiga kirishadi. Bunda hosil bo'ladigan polikondensatlar turli xil plastmassalar ishlab chiqarishda ishlatiladi.

Sirka aldegiddan sanoatda sirka kislota, sirka ahgidrid, etil spirt, sirka etil efir, aldol, butil spirt, atsetallar va boshqa bir qator moddalar olinadi.

Atseton (dimetilketon, propanon) $\text{CH}_3-\text{CO}-\text{CH}_3$, 56,5 °C da qaynaydigan, suvda va ko'pchilik organik erituvchilarda yaxshi eriydigan, rangsiz, o'ziga xos o'tkir hidli, uchuvchan suyuqlik.

Sanoatda atseton asosan, izopropil spirtni oksidlab yoki degidrogenlab olinadi. Atsetonning o'zi eng yaxshi erituvchilardan biri. Shuning uchun lok-bo'yoq, atsetat ipak, kinoplyonkalar, tutunsiz o'q-dori, sintetik tolalar ishlab chiqarishda ishlatiladi.

Nazorat uchun savol va topshiriqlar:

1. Oksobirikmalar deb qanday organik birikmalarga aytiladi?
2. Aldegid va ketonlarni qanday usullar bilan olinadi?
3. Karbonil guruhining o'ziga xos tuzilish xususiyatini izohlang.
4. Aldegid va ketonlar qanday kimyoviy xossalarga ega?

Tayanch so'z va iboralar:

Oksobirikma	«Kumush ko'zgu» reaksiyasi
Aldegid	Aldol
Keton	Aldol kondensatsiyasi

Kucherov reaksiyasi
Formaldegid
Atseton
Tishchenko reaksiyasi

Kroton kondensatsiyasi
Kannitssaro reaksiyasi
13. Murakkab efir kondensatsiyasi

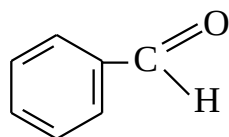
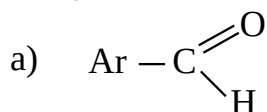
Aromatik aldegid va ketonlar

O'quv moduli birliklari:

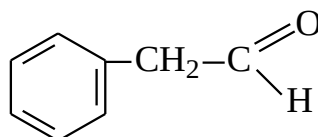
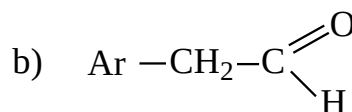
1. Aromatik aldegid va ketonlar, tuzilishi
2. Aromatik aldegid va ketonlarning olinish usullari
3. Aromatik aldegid va ketonlarning fizik - kimyoviy

Aromatik aldegid va ketonlar, tuzilishi. Aromatik aldegid va ketonlar molekulasida karbonil guruhi benzol halqasidagi uglerodga yoki yon zanjirdagi uglerod atomiga bog'langan bo'ladi.

Aromatik aldegidlar ikki xil bo'ladi:



benzaldegid

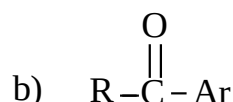
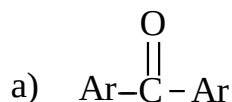


fenilsirka aldegid

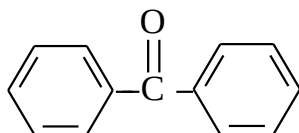
Ikkinchi xil (b) tuzilishdagi aromatik aldegidlar alifatik qator aldegidlaridan xossalari bilan kam farq qiladi.

Ketonlar ham ikki turga bo'linadi:

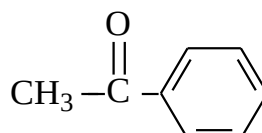
1. Sof aromatik ketonlar (a);
Aralash aromatik ketonlar (b).



Ketonlar asosan radikallarning nomi bilan ataladi:



difenilketon (benzofenon)

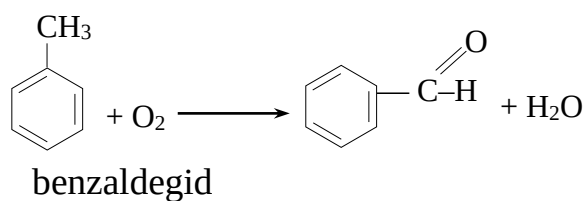


difenilketon (benzofenon)

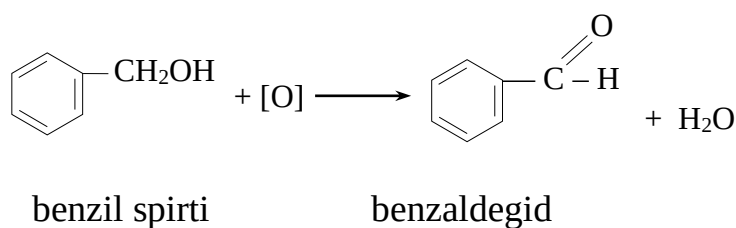
Aromatik aldegid va ketonlarning olinish usullari.

Aromatik aldegidlar quyidagi usullarda olinadi.

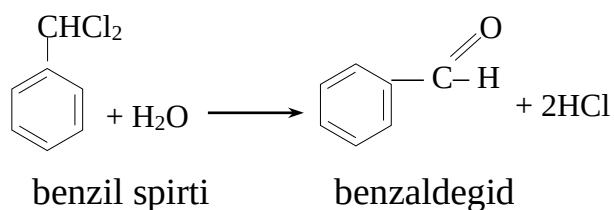
1. Aromatik uglevodorodlarni kislorod bilan oksidlash orqali olinadi:



2. Aromatik spirtlarni kislorod bilan oksidlab olinadi:

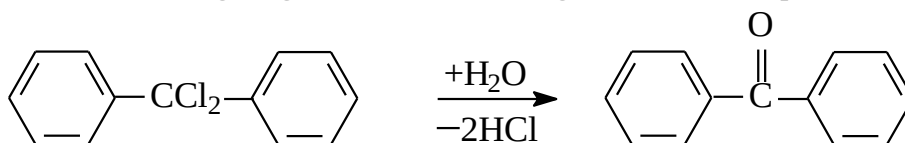


3. Geminal tuzilishli aromatik digalogenalkanlarni gidrolizlab olinadi:

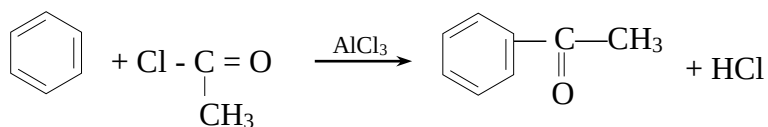


Aromatik ketonlar quyidagi usullarda olinadi.

1. Aromatik digalogenli hosilalardan gidrolizlash orqali olinadi:

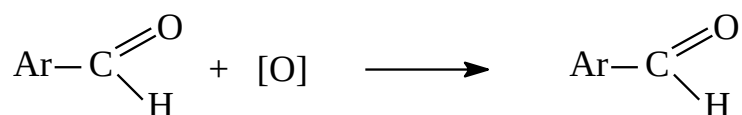


2. Aromatik uglevodorodlarni Fridel-Krafts usulida kislota xlorangidridlari bilan AlCl_3 ishtirokida atsillab olinadi:

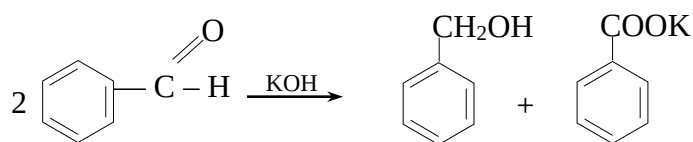


Aromatik aldegid va ketonlarning fizik – kimyoviy xossalari. Aromatik aldegidlar alifatik qator aldegidlar kirishadigan deyarli barcha reaksiyalarga kirishadi.

1. *Oksidlanishi.* Aromatik aldegidlar o'z-o'zidan aromatik kislotalargacha oksidlanadi. Reaksiya ayniqsa nur va katalizator ta'sirida tezlashadi:

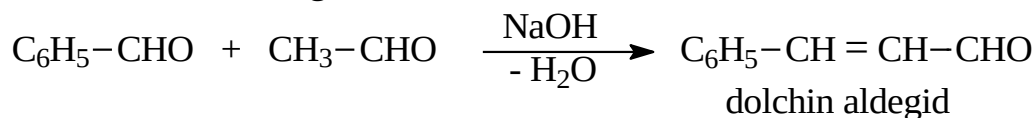


2. *Kannissaro reaksiyasi.* Benzaldegid ishqoriy sharoitda oksidlanish-qaytarilish reaksiyasiga kirishib, benzil spirti va benzoy kislotasini hosil qiladi :

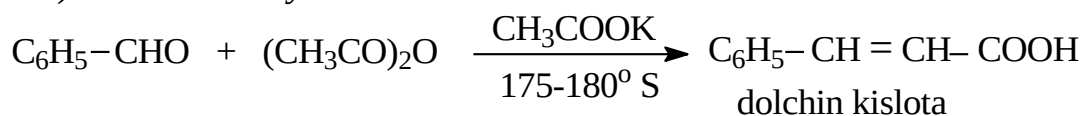


3. *Kondensatlanish reaksiyalari.*

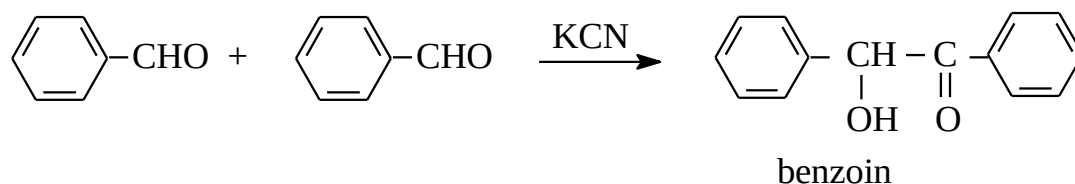
A). *Klyayzen kondensatsiyasi:* Aromatik aldegidlar alifatik aldegidlar, ketonlar, efirlar, kislota angidridlari bilan oson kodensatlanadi.



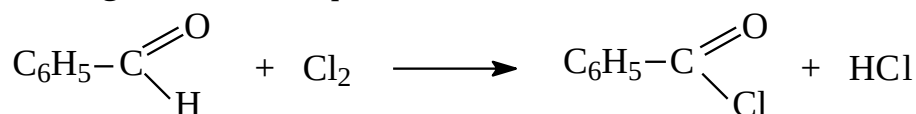
B). *Perkin reaksiyasi:*



D). *Benzoin kondensatlanish.* Aromatik aldegidlar sianid kislota tuzlari ta'siridao'ziga xos kondensatlanadi:



4. *Galogen ta'siri.* Benzaldegidga xlor ta'sir ettirilsa benzoy kislota xlorangidridini hosil qiladi:



Aromatik ketonlar alifatik qator ketonlariga xos hamma reaksiyalarga kirishadi. Ular oksidlanadi (kuchli oksidlovchilar ta'sirida), qaytariladi, spirtlar va HCN kislotasini biriktiradi, galogenlanadi, karbonil kislorodini galenga almashtiradi, kondensasiyaga kirishadi, oksim, gidrazon va boshqa hosilalar beradi.

Tayanch so'z va iboralar:

- | | |
|--------------------------|-----------------------------|
| 1. Aromatik aldegid | 5. Klyayzen kondensatsiyasi |
| 2. Aromatik keton | 6. Perkin reaksiyasi |
| 3. Benzaldegid | 7. Benzoin kondensatlanish |
| 4. Kannissaro reaksiyasi | |

MA'RUZA 16.

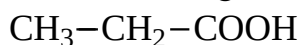
KARBON KISLOTALAR VA ULARNING XOSILALARI

O'quv moduli birliklari:

1. Karbon kislotalar, ta'rifi, sinflanishi.
2. To'yingan bir asosli karbon kislotalar izomeriyasi va nomlanishi
3. To'yingan bir asosli karbon kislotalarning olinish usullari
4. Fizik xossalari
5. Kimyoviy xossalari, kislotaliligi. Karbon kislotalarning tuzlar, efirlar galogenangidridlar, amidlar hosil qilishi.
6. Eterifikatsiya reaksiyasi mexanizmi. Murakkab efirlar va yog'lar.

Karbon kislotalar, ta'rifi, sinflanishi.

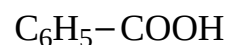
Molekulasida karboksil guruhi $-\text{COOH}$ tutgan uglevodorodlarning hosilalariga *karbon kislotalar* deyiladi. Karbon kislotalar karboksil guruhining soniga qarab bir asosli (monokarbon), ikki asosli (dikarbon) va ko'p asosli (polikarbon) kislotalarga, uglevodorod qoldig'ining tabiatiga qarab esa to'yingan va to'yinmagan, shuningdek ochiq zanjirli, yopiq zanjirli alitsiklik va aromatik karbon kislotalarga bo'linadi.



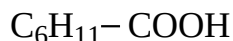
propan kislota
(to'yingan bir asosli)



akril kislota
(to'yinmagan bir asosli)



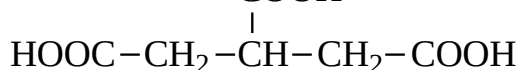
benzoy kislota
(aromatik bir asosli)



siklogeksan kislota
(alitsiklik bir asosli)

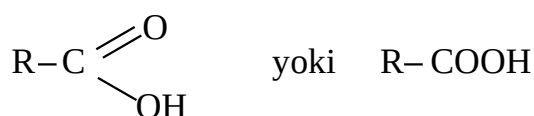


malon kislota
(to'yingan ikki asosli)

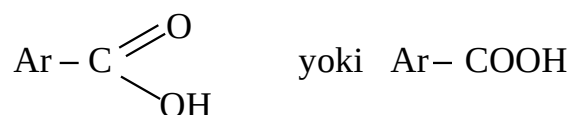


1,2,3 - pentantrikislota
(to'yingan uch asosli)

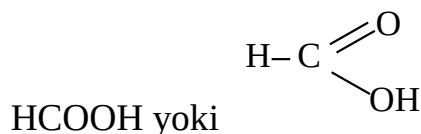
To'yingan bir asosli karbon kislotalar izomeriyasi va nomlanishi. Bir asosli karbon kislotalarning umumiy formulasi



Aromatik bir asosli karbon kislotalarning umumiy formulasi

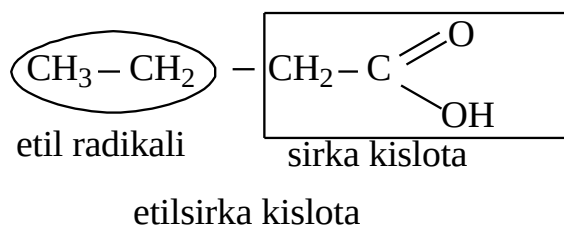


To'yingan bir asosli karbon kislotalar gomologik qatorining umumiy formulasi $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}\text{COOH}$ bilan ifodalanadi. Eng oddiy vakili chumoli kislota

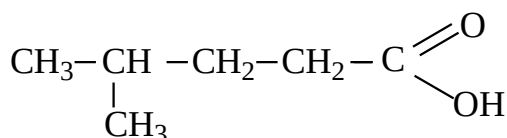
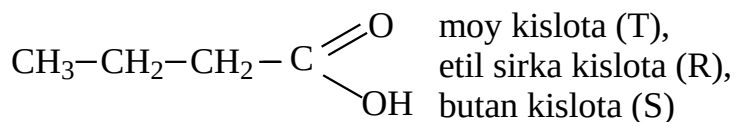
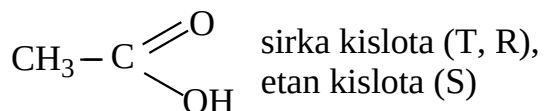
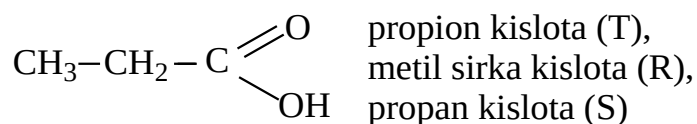
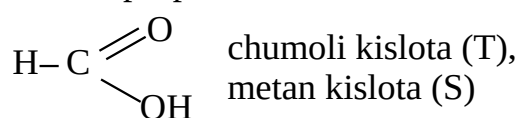


To'yingan bir asosli karbon kislotalarni tarixiy nomenklaturadagi nomlari, ular uchraydigan manbaalar nomi atalgan. Masalan, chumoli kislota – chumolida, sirka kislota – uzum sirkasida, moy kislota – achigan o'simlik moyi tarkibida, valerian kislota – valerian o'simligi ildizida uchraydi.

Karbon kislotalarni ratsional nomlashda tegishli uglevodorod nomiga sirka kislota so'zi qo'shiladi. Masalan, metilsirka kislota, etilsirka kislota, propilsirka kislota va h-zo.



Karbon kislotalarni sistematik nomenklatura bo'yicha nomlashda tegishli uglevodorod nomiga kislota so'zi qo'shiladi, masalan, metan kislota, etan kislota, propan kislota, butan kislota va h-zo.

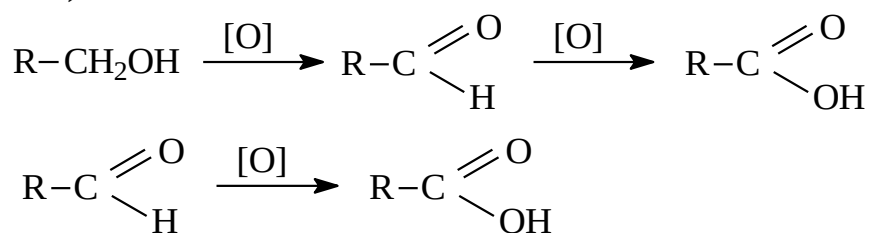


birlamchi izobutil sirka kislota (R),
4- metilpentan kislota (S)

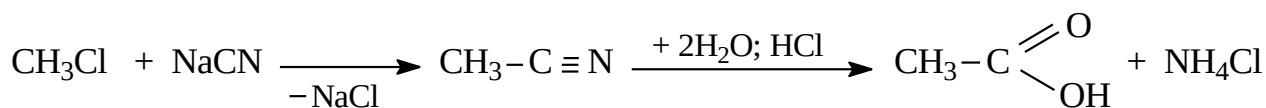
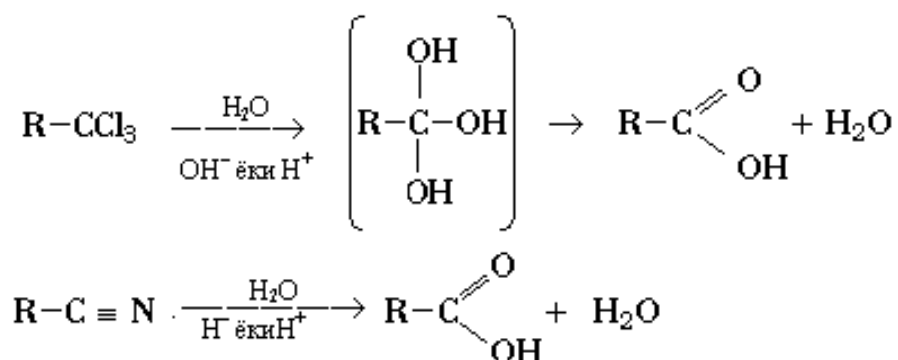
To'yingan bir asosli karbon kislotalarning olinish usullari.

1. *Oksidlash.* Spirt va aldegidlarni havo kislorodi bilan katalizatorlar (Co,

Mn tuzlari) ishtirokida oksidlash:



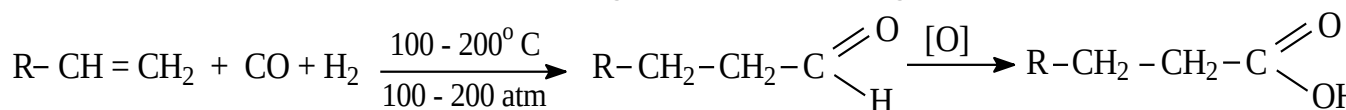
2. *Galogenalkanlarni va nitrillardan olish.* Karbon kislotalar galogenalkanlarni va nitrillarni gidroliz qilib olinadi.



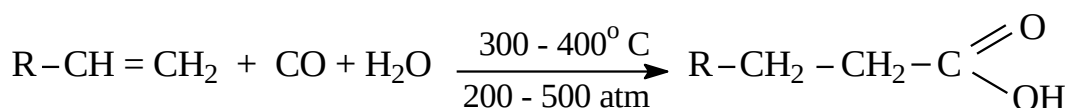
3. *Metallorganik birikmalardan olish:*



4. *Oksosintez.* Alkenlardan avval aldegidlar olinadi, so'ngra uni oksidlanadi.



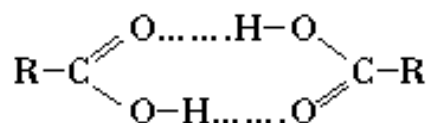
Bir asosli karbon kislotalar alkenlarga uglerod (II) – oksid va suv bug'i ta'sir ettirib ham olinishi mumkin.



Fizik xossalari.

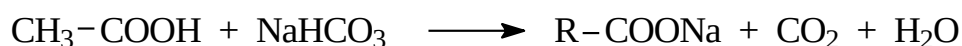
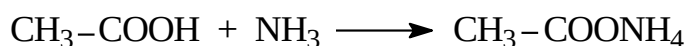
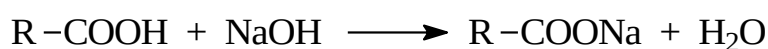
To'yingan bir asosli karbon kislotalarning dastlabki uch vakili o'tkir hidli suyuqlik, suv bilan istalgan nisbatda aralashadi. Keyingi vakillari yoqimsiz hidli, moysimon suyuqlik, suvda yomon eriydi. Yuqori molekulyar karbon kislotalar qattiq, suvda yomon eriydi. Ularning qaynash haroratlari tegishli

aldegidlarnikidan ancha yuqori. Buning sababi, kislotalar vodorod boglanish hisobiga dimer hosil qiladi:



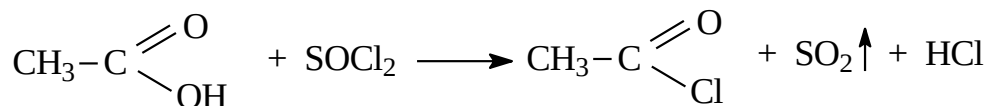
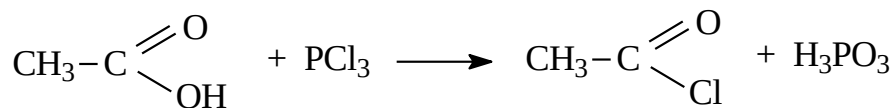
Kimyoviy xossalari, kislotaliligi. Karbon kislotalarning tuzlar, efirlar galogenangidridlar, amidlar hosil qilishi.

1. Karbon kislotalar elektolitik dissotsilanadi:
 2. *Tuz hosil qilishi.* Karbon kislotalar ishqoriy metallar, ularning oksidlari, ishqorlar, ammiak, karbonat tuzlari bilan reaksiyaga kirishib tuzlar hosil qiladi:



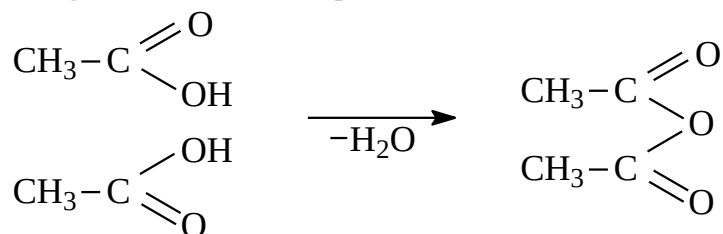
Hosil bo'lgan kislota tuzlari oson gidrolizlanadi.

3. *Kislota galogenangidridlarini hosil bo'lishi.* Karbon kislotalar PCl_3 , PCl_5 yoki SOCl_2 bilan reaksiyaga kirishib kislota galogenangidridlarini hosil qiladi:

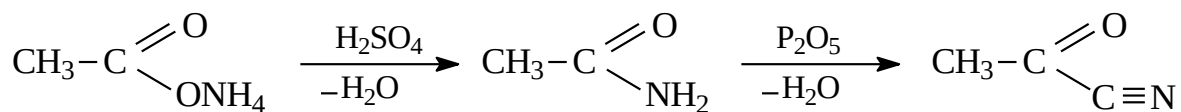


Bu reaksiyada eng qulay tionilxlorid bo'lib, reaksiya mahsuloti toza chiqadi, sababi SO_2 gaz holida uchib ketadi.

4. *Kislota galogenangidridlarining hosil bo'lishi.* Karbon kislotalar suvni tortib oluvchi moddalar (H_2SO_4 , P_2O_3 , Al_2O_3) ishtirokida qizdirilsa, kislota galogenangidridlarini hosil qiladi:

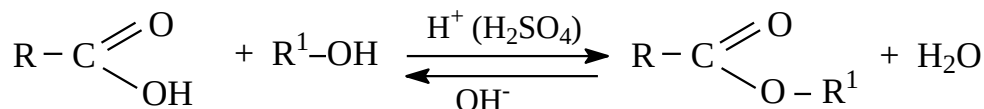


5. Karbon kislotalarning ammoniyli tuzlari qizdirilganda kislota amidlari, nitrillar hosil bo'ladi:



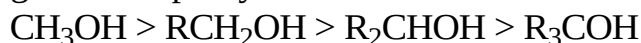
Eterifikatsiya reaksiyasi mexanizmi. Murakkab efirlar va yog'lar.

Eterifikatsiya reaksiyasi. Karbon kislotalar spirtlar bilan suvni tortib oluvchi moddalar (H_2SO_4 , P_2O_3 , Al_2O_3) ishtirokida qizdirilsa, *murakkab efirlar* hosil qiladi boradi. Bu reaksiya *eterifikatsiya reaksiyasi* deyiladi:



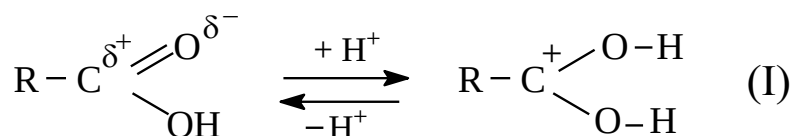
Bu reaksiyada hosil bo'ladigan suvning vodorodi spirt molekulasidan, OH guruh esa kislota molekulasidan ajralib chiqadi.

Eterifikatsiya reaksiyasidagi spirtlar va kislotalarning reaksiyon qobiliyati quyidagi tartibda pasayadi:

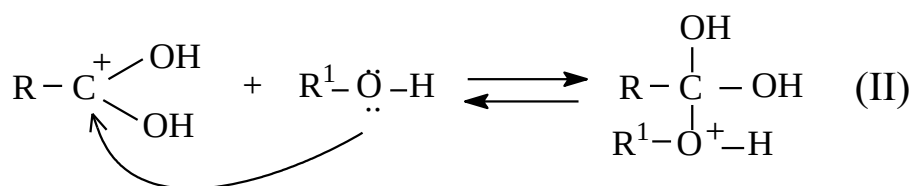


Eterifikatsiya reaksiyasining mexanizmi quyidagicha:

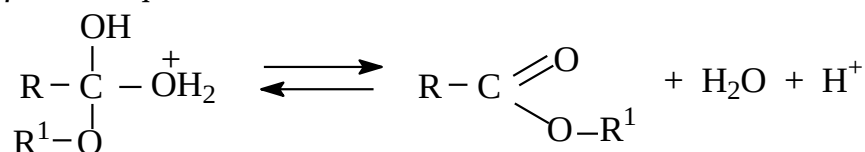
a). Dastlab kislotaning karboksil guruhidagi kislorod katalizator (H_2SO_4) protoni H^+ ni biriktirib oladi va quyidagi oraliq birikmani hosil bo'ladi (I):



b). Protonlashgan birikma spirt molekulasi bilan oraliq mahsulot hosil qiladi (II):

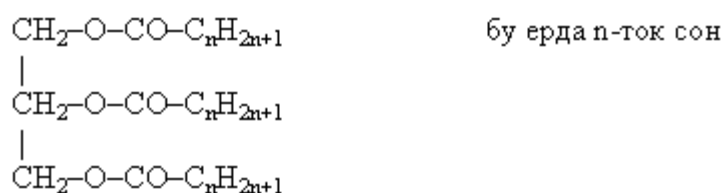


Hosil bo'lgan oraliq mahsulot – *oksoniy* (II) tezda bir molekula suvni ajratib *murakkab efir* hosil qiladi:



Yog'lar gliserin va kislota gomologik qatorining murakkab efirlaridair. Bu murakkab efirlar tarkibidagi kislotalar moy kislotasidan stearin kislotasigacha bo'lishi mumkin. To'yingan yog'larning tuzilishi

quyidagicha bo'ladi:



Suyuq yog'larning molekulasida radikal to'ynmagan kis-lotalarni qoldiqlaridan iborat bo'lib, bittadan uchtagacha qo'shbog' tutgan bo'ladi. YOg'larni Ni katalizatori ishtirokida qaytarilsa qattiq holga keladi. Bunga yog'ni qattiq holga keltirish deyiladi va margarin hosil bo'ladi.

Yog'ning bitta molekulasini o'zida turli kislotalarning qoldiqlari bo'lishi mumkin.

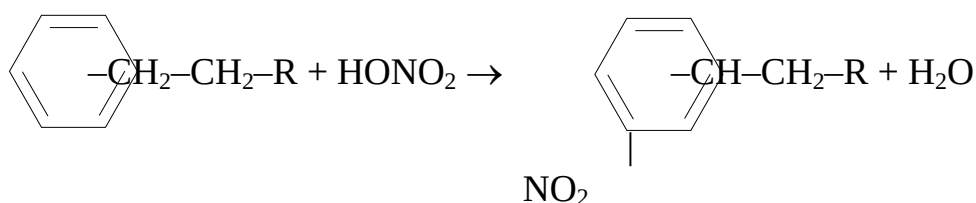
Gliserinning murakkab efirlari *gliseridlar* deyiladi. Mol yog'i stearin (n=17) kislolaning gliserididan iborat bo'ladi. Qo'y, mol va kokos yog'i palmitin (N=15, tripalmitin) kislotasining gliserididan iborat bo'ladi.

Yog'ning ishqoriy muhitda gidroliz qilinsa sovun hosil bo'ladi va uning tarkibidagi gliserin ajratib olinadi. Agar shu moddani osh tuzi bilan qaynatilsa, qattiq sovun hosil bo'ladi.

Tayanch so'z va iboralar:

Karbon kislota	Galogenangidrid
Chumoli kislota	Kislota anhidridi
Sirka kislota	1. Karbon kislotalarning hosilalari
Stearin kislota	2. Yog'lar
Yuqori melekulyar karbon kislotalar	3. Etil atsetat
Eterifikatsiya	4. Sovunlanish
Murakkab efir	5. Petrov kontakti

Agar benzolning yon zanjirida uzun radikal bo'lsa, uning α -holati nitrolanadi:



MA'RUZA 17.

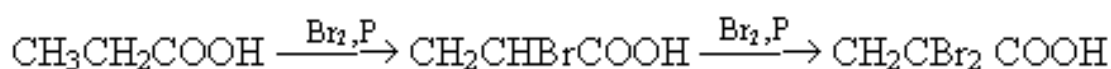
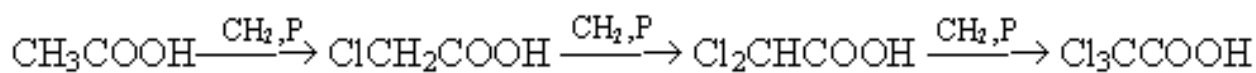
ARALASH FUNKSIYALI BIRIKMALAR.UGLEVODLAR

O'quv moduli birliklari:

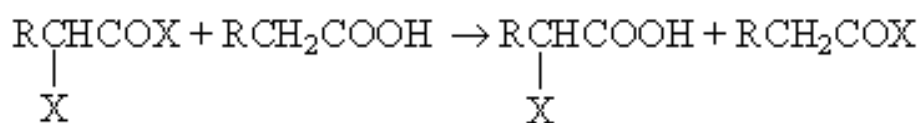
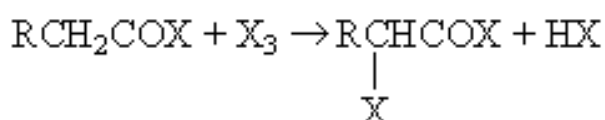
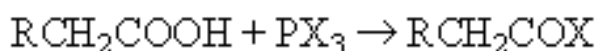
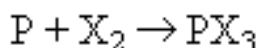
1. Aralash funksional birikmalar haqida tushuncha. Galogenli kislotalar, oksikislotalar, aldegido va ketokislotalar
2. Oksikislotalarning izomeriyasi va nomenklaturasi
3. Oksikislotalarning fizik va kimyoviy xossalari.

Aralash funksional birikmalar haqida tushuncha. Galogenli kislotalar, oksikislotalar, aldegido va ketokislotalar. Tarkibida ikki yoki undan ortiq turdagi funksional guruh tutgan organik birikmalar **aralash funksional birikmalar** deyiladi. Ularga galogenli kislotalar, oksikislotalar, aldegido va ketokislotalar, aminokislotalar, aldegidospirtlar, ketospirtlar, uglevodlar, aminospirtlar va hokazolar kiradi.

Galogenli kislotalar. Karbon kislotalarda α - vodorod atomlari karboksil guruh ta'sirida xarakatchan bo'lib qoladi. Shuning uchun karbon kislotalarni xlrlash va bromlash reaksiyalari yorug'lik nurida borib, galogen α -holatga boradi. Bu reaksiya kam miqdordagi fosfor ishtirokida boradi. Bu reaksiya Gel-Folgard-Zelinskiy reaksiyasi nomi bilan ma'lum:



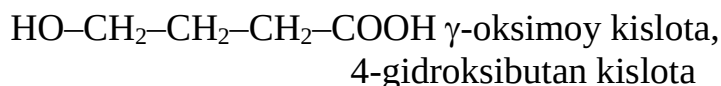
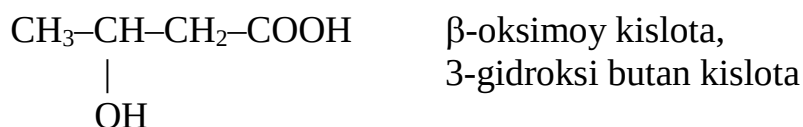
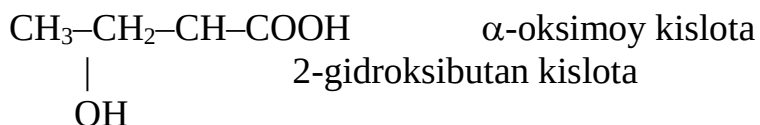
Bunda fosforning vazifasi kislota ni galogen anhidridga aylantirib berishdir:



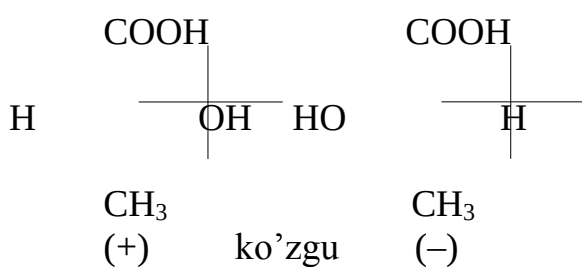
Galogen kislota da galogen alkilgalogenidlarga o'xshash nukleofil

almashinish va ajralish reaksiyalariga oson kirishadi. Shuning uchun galogenkarbon kislotalarning turli hosilalarini olishda birinchi bosqich hisoblanadi.

Oksikislotalar. Tarkibida ham gidroksil guruh, ham karboksil guruh tutgan birikmalar *oksikislotalar* (gidroksikislotalar) deb ataladi. Boshqacha aytganda ular *spirt kislotalardir*. Gidroksil va karboksil guruhlarning bir-biriga nisbatan joylashishiga qarab gidroksikislotalar α -, β - va γ -oksikislotalarga bo'linadi. Masalan:



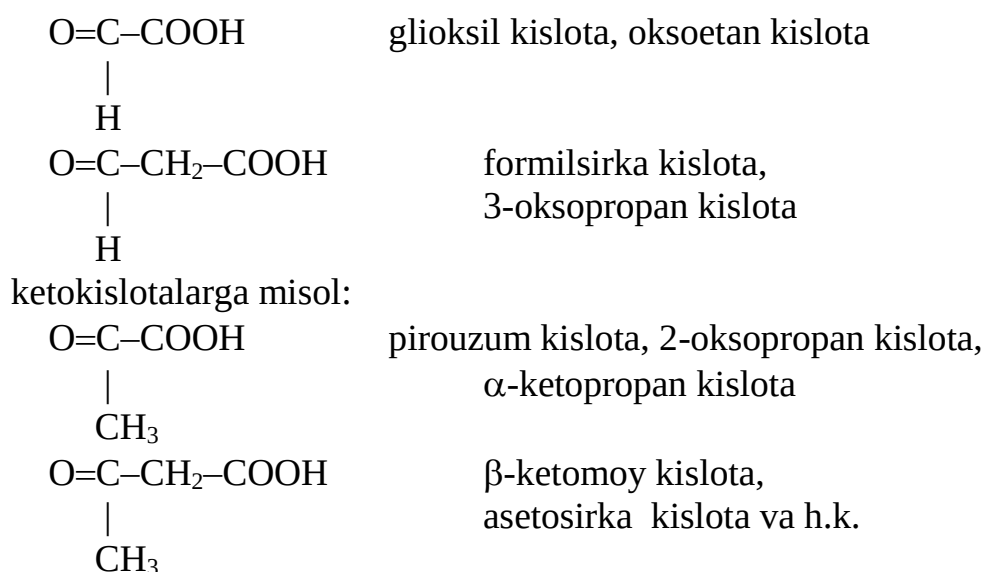
Oksikislotalardan sut kislotasi, olma kislotasi, vino kislotasi juda qadimdan ma'lum. Bu moddalar ham spirtlar, ham kislotalar kabi reaksiyaga kirishishlari bilan bir qatorda ularga fazoviy izomeriyaning bir turi optik izomeriya hosidir. Vant-Goff va Le-Bellarining (1871) fikricha molekula tarkibida 4 xil guruh bilan birikkan uglerod (asimmetrik) atomi mavjud bo'lsa, u 2 xil optik izomerlar hosil qiladi. Masalan, sut kislotasi shunday izomerlar hosil qiladi:



Bu izomerlar *ko'zgu izomerlari* deb ham aytiladi. Ular qutblangan nurni o'ngga(+) yoki chapga (-) bir xil burchakka buradi. Izomerlar molekula tarkibidagi asimmetrik atomlarining soni $N=2n$ ga teng. Ular D va L qatorlarga bo'linadi.

Oksokislotalar tarkibida ham karbonil, ham karboksil guruh tutgan birikmalardir. Agar karbonil guruh aldegid guruhi bo'lsa, aldegidkislotalar, karbonil guruh keton guruhi bo'lsa, ketokislotalar bo'ladi.

Masalan, aldegidkislotalarga misol:



Bu moddalar ham karbonil birikmalar, ham karbon kislotalar kabi reaksiyaga kirishadi.

Nazorat uchun savol va topshiriqlar:

1. Aralash funksional birikmalar deb qanday birikmalarga aytiladi?
2. Aralash funksional birikmalarning qanday turlarini bilasiz?
3. Oksikislotalar deb qanday birikmalarga aytiladi?
4. Oksikislotalar qanday usullar bilan olinadi?
5. Oksikislotalarning kimyoviy xossalarini tushuntiring.

Tayanch so'z va iboralar:

Aralash funksional birikmalar	Galogenli kislotalar
Oksikislotalar	Aldegidokislotalar
	Ketokislotalar

UGLEVODLAR

1. Uglevodlar, ularning sinflanishi va nomenklaturasi
2. Monosaxaridlar. Tuzilishi va konfiguratsiyasi. D- va L- izomerlar
3. Disaxaridlar va polisaxaridlar
4. Uglevodlarning olinishi
5. Uglevodlarning fizik va kimyoviy xossalari

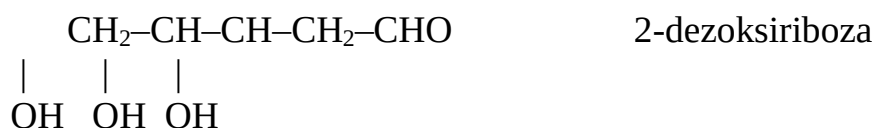
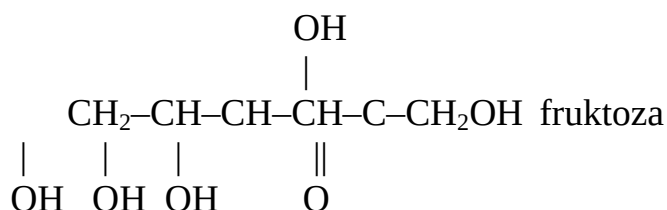
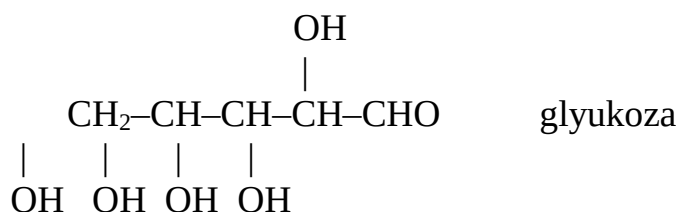
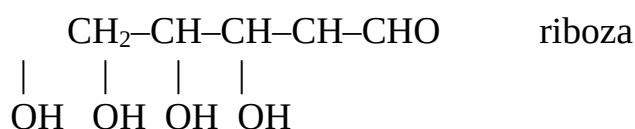
Uglevodlar, ularning sinflanishi va nomenklaturasi. Uglevodlar tabiatda juda keng tarqalgan bo'lib, tirik organizmlar hayotida muhim rol o'ynaydi. Bu birikmalar uglerod, vodorod va kisloroddan iborat. Ularning tarkibi $\text{C}_n(\text{H}_2\text{O})_m$ umumiy formula bilan ifodalanadi. Uglevodlarning ba'zi vakillari glyukoza – $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$, saxaroza – $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$, va kraxmal – $(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_n$ yuqoridagi

umumiy formulaga muvofiq keladi, lekin ba'zilarining tarkibi (metilpentoza – $C_6H_{12}O_5$, metil-geksosazalar – $C_7H_{14}O_6$, dezoksiqandlar) farq qiladi.

Uglevodlar ikki guruhga bo'linadi: 1) oddiy uglevodlar yoki monosaxaridlar (monozalar); 2) murakkab uglevodlar. Bular o'z navbatida yana ikkiga bo'linadi: a) shakarsimon polisaxaridlar (oligosaxaridlar), masalan, lavlagi shakari – $C_{12}H_{22}O_{11}$ – saxaroza; b) shakarga o'xshamagan polisaxaridlar, masalan, kraxmal, sellyuloza – $(C_6H_{10}O_5)_n$.

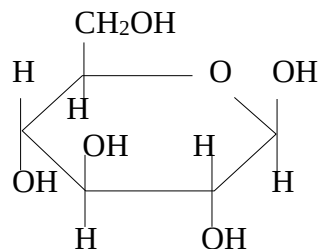
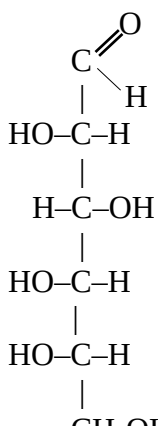
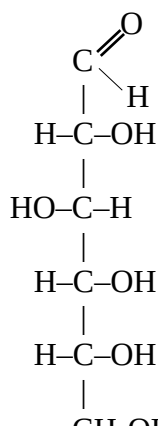
Monosaxaridlar. Tuzilishi va konfiguratsiyasi. D- va L- izomerlar.

Monosaxaridlar ko'p atomli aldegidospirt yoki ketospirtlar hisoblanadi. Zanjirdagi uglerod atomlarining soniga ko'ra ular tetroza, pentoza, geksoza va hokazo bo'ladi. Monosaxaridlardan glyukoza (uzum shakari) va fruktoza (meva shakari) muhim ahamiyatga ega.



Keltirilgan birikmalarning ichidi riboza, 2-dezoksi-riboza, glyukoza aldozalardir. Fruktoza esa ketozadir. Ular ta'mi shirin moddalar bulib, uzumda va shirin mevalarda ko'p bo'ladi.

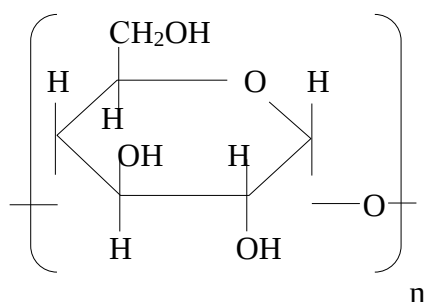
Monosaxaridlar ochiq uglerod zanjirli va yopiq (siklik) zanjirli tuzilishga ega bo'ladi. Buni glyukoza misolida ko'rish mumkin:



Disaxaridlar va polisaxaridlar. Molekulasida ikkita monosaxarid qoldig'idan tashkil topgan uglevodlarga disaxaridlar deyiladi. Ular gidrolizga uchraganda 2 ta monosaxarid hosil bo'ladi. Masalan, saxaroza gidrolizlanganda glyukoza va fruktoza monosaxaridlari hosil bo'ladi. Disaxaridlardan eng ahamiyatlisi saxaroza (shakarqamish yoki lavlagi shakari) dir.

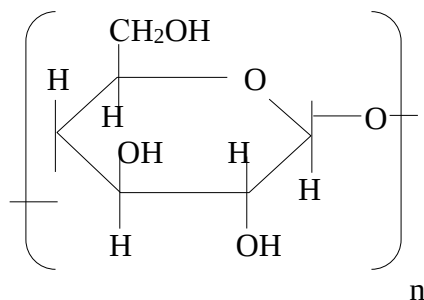
Polisaxaridlar gidrolizlanganda juda ko'p miqdorda monosaxarid hosil qiladigan uglevodlarga aytiladi. Polisaxaridlar tabiiy yuqori molekulyar birikmalar bo'lib, tabiatda, ayniqsa o'simliklar tarkibida ko'p miqdorda uchraydi. Ulardan kraxmal va sellyuloza muhim ahamiyatga ega.

Kraxmal muhim ozuqa mahsuloti bo'lib u α -D-glyukoza qoldiqlaridan tashkil topgan yuqori molekulyar birikmadir. Uning formulasini quyidagicha ko'rsatish mumkin:



Shuning uchun kraxmal gidrolizlansa, α -D glyukoza hosil bo'ladi.

Sellyuloza esa yog'ochning tarkibiy qismi bo'lib, u β -D- glyukoza qoldiqlaridan tashkil topgan yuqori molekulyar birikmadir. Demak, uning elementar zvenosida β -D-glyukoza qoldig'i mavjud:

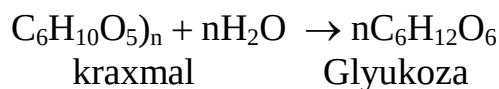


Sellyulozaning molekulyar massasi 20000000 dan yuqori, uning makromolekulasi chiziqli tuzilishga ega. Kraxmalning molekulyar massasi sellyulozanikidan kichikroq va tuzilishi tarmoqlangan bo'ladi.

Uglevodlarning olinishi. Uglevodlar tabiatda erkin holda, shuningdek, birikmalar holida keng tarqalgan. Glyukoza uzum va boshqa mevalar tarkibida erkin holda uchraydi, fruktoza esa (glyukoza bilan birgalikda) asal tarkibida bo'ladi. Saxaroza qand lavlagi (15 – 20 %) va shakarqamish (14 – 26 %) tarkibida bo'ladi. Kraxmal asosiy oziq modda sifatida o'simliklar tarkibida uchraydi, guruch tarkibida (82%), bug'doyda (75 %), jo'xorida (70 %) va

kartoshkada (24 %). Sellyuloza o'simlik hujayra qobiqlarining asosini tashkil etadi. U paxta tolasi (90 % dan ortiq), yog'och (50 – 70 %) tarkibida uchraydi.

Monosaxaridlar olishning asosiy usuli, polisaxaridlar gidrolizi hisoblanadi. Sanoatda glyukoza asosan kartoshka yoki arpa kraxmalini mineral kislotalar ishtirokida gidrolizlash yo'li bilan olinadi:



Disaxarid – maltoza gidrolizlanganda ikki molekula glyukoza hosil bo'ladi:

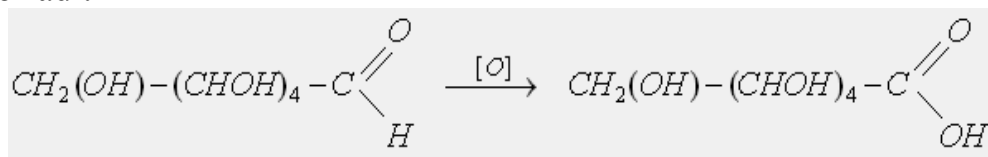


maltoza Glyukoza

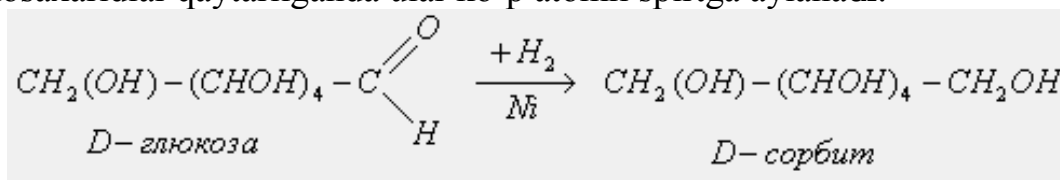
Sellyulozani yog'ochdan olish uchun, yog'och qipig'ini kalsiy bisulfit $\text{Ca}(\text{HSO}_3)_2$ eritmasida 160 – 180°S da, 6 – 8 atmosfera bosimida qizdiriladi, natijada sellulozadan boshqa barcha moddalar erib ketadi, ya'ni selluloza ajralib qoladi. Bu sellulozadan har xil qog'ozlar, sintetik tolalar va boshqa bir qator organik tirikmalar olinadi. Eng toza selluloza paxtadan olinadi. Buning uchun paxta tolasi bir necha marotaba 1% li NaOH eritmasi bilan ishlanadi, natijada 99,85% li toza selluloza olinadi.

Uglevodlarning fizik va kimyoviy xossalari. Monosaxaridlar va disaxaridlar shirin ta'mli, suvda yaxshi eriydigan kristall moddalardir. Polisaxaridlar shirin ta'mga ega bo'lmagan amorf moddalar bo'lib, suvda erimaydi, bo'kadi.

Monosaxaridlar oson oksidlanadi. Ular ishqoriy yoki neytral muhitda sekin oksidlantirilganda faqat aldegid guruh oksidlanib, oksikislota (glyukon kislota) hosil bo'ladi:



Monosaxaridlar qaytarilganda ular ko'p atomli spirtga aylanadi:

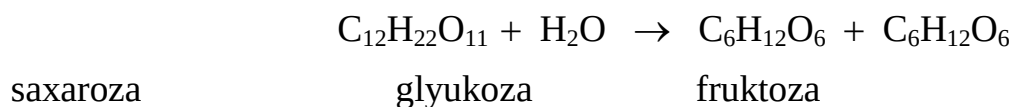


Disaxarid – maltoza gidrolizlanganda ikki molekula glyukoza hosil bo'ladi:



maltoza Glyukoza

Dasaxaridlardan, saxaroza gidrolizlanganda glyukoza va fruktoza aralashmasi hosil bo'лади:

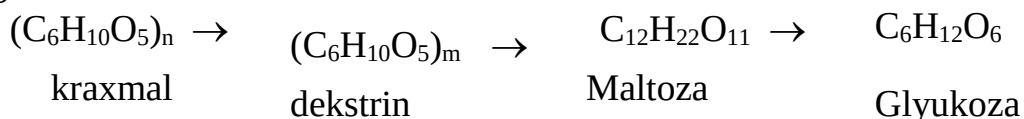


Maltoza gidrolizlanganda esa ikki molekula glyukoza hosil bo'ladi:



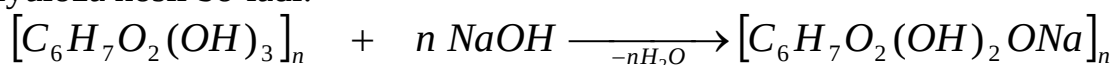
maltoza glyukoza

Kraxmalni mineral kislotalar ishtirokida qizdirib, gidrolizga uchratsak,
quyidagi birikmalar hosil bo'ladi:



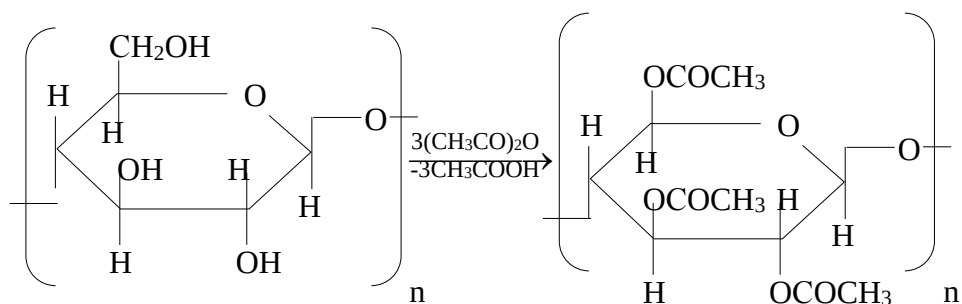
Kraxmal qaytaruvchanlik xossasiga ega emas, ya'ni Feling suyuqligini qaytarmaydi, kumush ko'zgu reaksiyasini bermaydi. Kraxmal yod eritmasi ta'sirida ko'k rangga bo'yaladi.

Sellyuloza konsentrlangan ishqor eritmasi bilan qayta ishlansa, alkokogolyat sellyuloza hosil bo'ladi:



Sellyuloza organik va mineral kislotalar bilan eterifikatsiya reaksiyasiga kirishib, murakkab efirlarni hosil qiladi.

Sellyulozadan gidroksil guruhiga kimyoviy reaksiyalar olib borib, karboksimetilsellyuloza, asetilsellyuloza, nitro-sellyuloza kabi muhim moddalar olinadi. Masalan:



Asetilsellyuloza

Tayanch so'z va iboralar:

Uglevod

Monosaxarid

Glyukoza

Dezoksiriboza

Disaxarid

1. Kraxmal

Fruktoza
Geksoza
Riboza

.. Sellyuloza
!. Optik izomeriya

MA'RUZA 18.

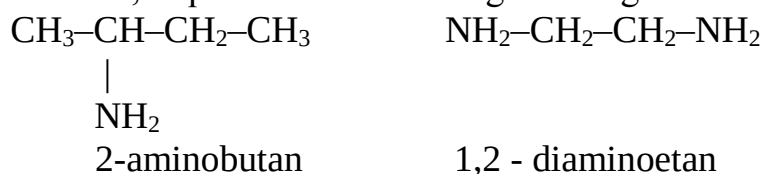
AMINOBIRIKMALAR.AMINOKISLOTALAR.OQSILLAR

O'quv moduli birliklari:

1. Aminobirikmalar, ta'rifi, sinflanishi
2. Aminlarning izomeriyasi va nomenklaturasi
3. Alkilaminlarning olinish usullari
4. Alkilaminlarning kimyoviy xossalari
5. Aromatik aminlar (arilaminlar), molekulyar tuzilishi, olinish usullari
6. Aromatik aminlarning kimyoviy xossalari. Elektrofil almashinish reaksiyalari

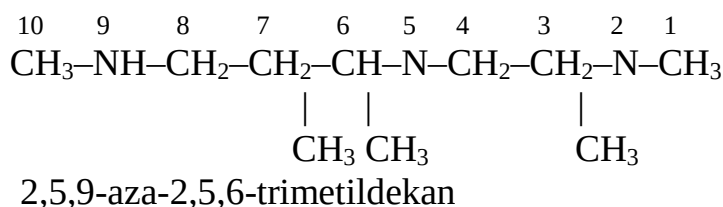
Aminlar — ammiak tarkibidagi vodorod atomlarini uglevodorod qoldiqlariga almashtirish natijasida hosil bo'ladigan moddalardir. Tuzilishiga ko'ra ular birlamchi RNH_2 ikkilamchi $R-NH-R$ va uchlamchi $R^1N(R^2)R^3$ bo'lishi mumkin. Formuladagi R^1, R^2 yoki R^3 lar metil, etil, propil va h.k. yoki to'-yinmagan uglevodorod qoldig'i allil bo'lishi mumkin.

Ratsional nomenklaturada aminlar uglevodorod qoldig'i asosida nomlanadi. Masalan: CH_3NH_2 metilamin, $CH_3NHC_2H_5$ metiletilamin, $N(CH_3)_3$ trimetilamin va h.k. Sistematik nomenklaturada uglevodorod nomiga amino so'zini qo'shib nomlanadi, raqam bilan esa aminoguruhning o'rni ko'rsatiladi:

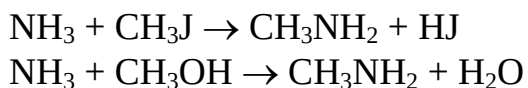


NH_2 -amino, $-NH-CH_3$ metilamino va $-N(CH_3)_2$ dimetilamino guruhlardir.

Agar molekulada turli darajada almashgan azot atomlari bulsa, bunday aminlar quyidagicha nomlanadi. Masalan:

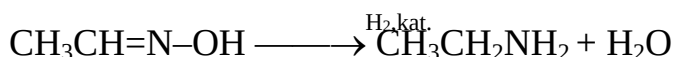
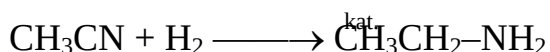
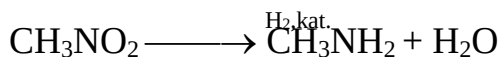


Aminlar quyidagi usullar bilan olinadi ammiakni galoidalkillar yoki spirtlar bilan alkillash:

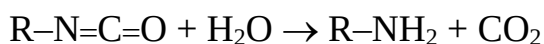


Bu reaksiyada birlamchi, ikkilamchi va uchlamchi aminoarning aralashmasi hosil bo'ladi.

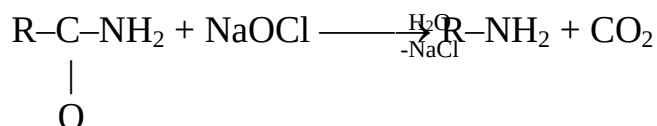
2. Nitrillarni, nitrobirikmalarni va oksimlarni qaytarish:



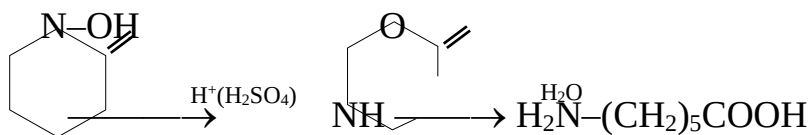
3. Izosian kislotasi efirlarining gidrolizi:



4. Goffman qayta guruhlanishi yordamida olish:

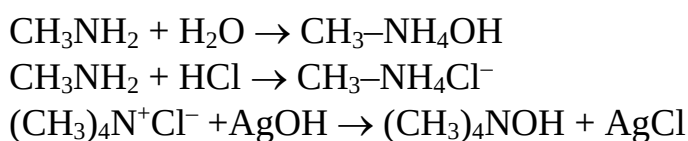


5. Bekman qayta guruhlanishi bilan olish:

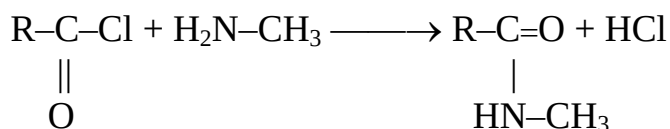


Aminlar yana Lossen va Kursius qayta guruhlanishlari bilan olinishi mumkin.

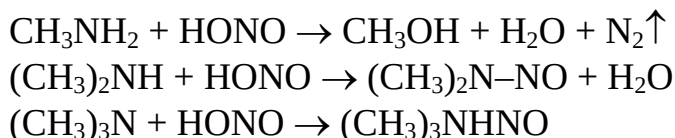
Aminlar ammiakka o'xshash asosli xossaga ega bo'lgan moddalar bo'lib, ammiakka nisbatan zaharliroqdir. Quyidagi kimyoviy reaksiyalar uning asos ekanini, ammiakka o'xshash-ligini ko'rsatadi:



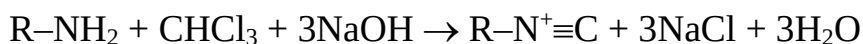
Aminlar kislota xlorangidridlari bilan almashingan amidlar hosil qiladi:



Aminlarning birlamchi, ikkilamchi yoki uchlamchi ekani ularning nitrit kislota bilan reaksiyasida ko'rinadi:



Birlamchi aminlar bilan xloroformningishqorli spirt eritmasidagi reaksiyasida qo'lansa hidli izonitrillar hosil bo'ladi:

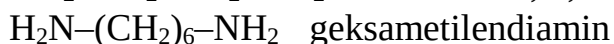


Shuning uchun bu reaksiyadan birlamchi aminlarni sifat jihatdan aniqlashda foydalaniladi.

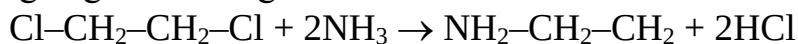
Uchlamchi aminlar vodorod peroksidi bilan oksidlanganda uchlamchi aminlarning oksidlari hosil bo'ladi.



Diaminlar tarkibida 2 ta aminoguruh tutgan birikmalardir. Ammo 2 ta aminoguruh turli uglerod atomlarida joylashgan bo'lgandagina diaminlar qarrorli bo'ladi. 1 ta uglerod atomi 2 ta aminoguruhni tutib tura olmaydi. Diaminlarga misollar:



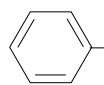
Ular digalogenalkanlarga ammiak ta'sir ettirib olinadi:



Diaminlar dinitrillarni yoki dioksimlarni qaytarish orqali olish ham mumkin.

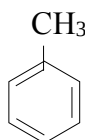
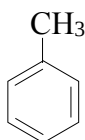
Ular poliamidlar (neylon) olishda ishlatiladi. Ular oraliq metallarning kationlar bilan barqaror kompleks birikmalar hosil qiladi.

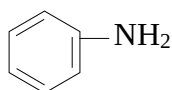
Aromatik yadrosining vodorod atomi o'rnida NH_2 guruhi tutgan birikmalar *aromatik aminlar* deb ataladi. Eng sodda aromatik aminga



amin benzoil deb ataladi.

Anilinning gomologlari:





o-aminotoluol,
o-toluidin

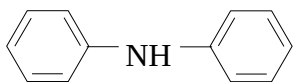


m-aminotoluol,
m-toluidin

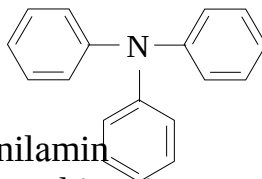


p-aminotoluol,
p-toluidin

Agar aromatik amin molekulasida azot atomi bitta aromatik xalqaga bog'langan bo'lsa birlamchi, ikkita aromatik xalqaga bog'langan bo'lsa ikkilamchi, uchta aromatik xalqaga bog'langan bo'lsa *uchlamchi aromatik amin* deb ataladi:



difenilamin
ikkilamchi amin



trifenilamin
uchlamchi amin

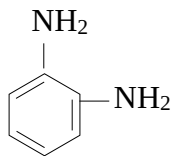


metilfenilamin

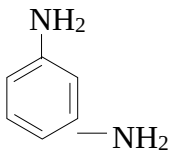


dimetilfenilamin

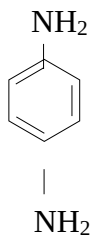
Aromatik yadroda bir nechta aminoguruh bo'lishi ham mumkin:



o-aminotoluol,

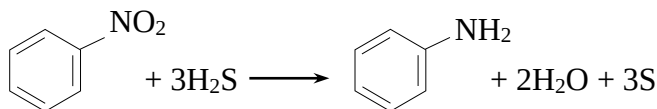


m-aminotoluol,

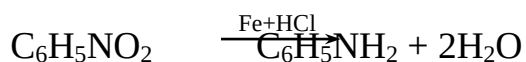


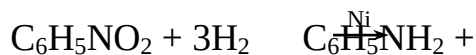
p-aminotoluol,

Aromatik aminlarni olish usullari. Aromatik aminlarni olishni birinchi bo'lib N.N.Zinin taklif etgan. U nitrobenzolni vodorod sulfid bilan qaytarib anilin olgan:



Keyinchalik nitrobenzolni qaytarishning boshqacha usullari ishlab chiqilgan:

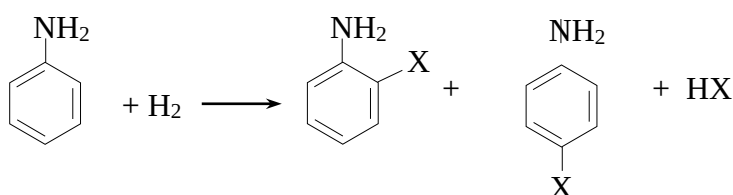




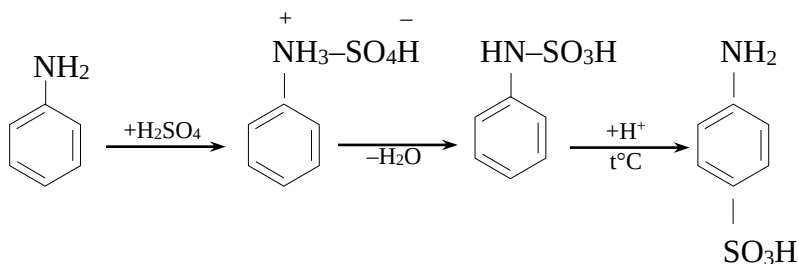
Shunday usullar yordamida nitrotoluollarni qaytarib o-,p-va-m-toluidinlar olinadi.

Aromatik aminlarning xossalari: anilin o'z xossalari bo'yicha alifatik aminlardan farq qiladi. Ular kuchsiz asos bo'lib, kuchsiz kislotalar bilan tuz hosil qilmaydi. Ammo kuchli kislotalar bilan tuz beradi. Buning sababi azot atomining bir juft elektronlari aromatik yadrolarining π -elektronlari bilan ta'sirlashib qolishidadir. Demak, azot atomining ρ -elektronlari aromatik xalqaning π -elektronlari buluti bilan o'zaro ta'sirlashadi.

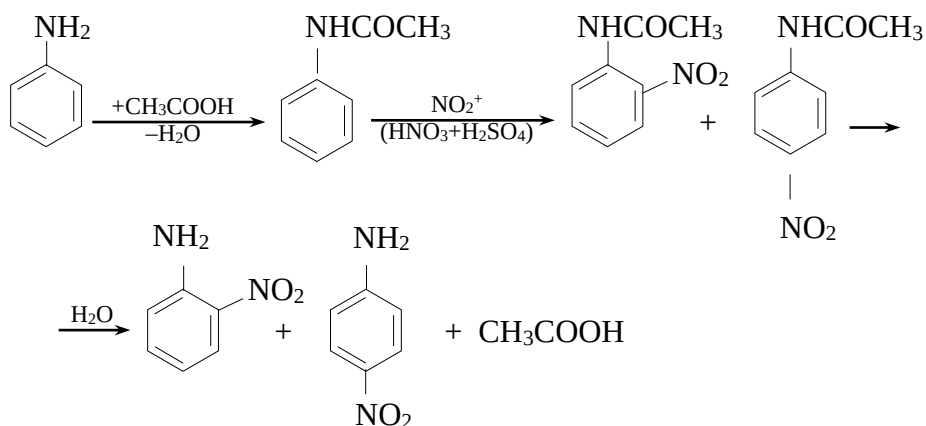
Anilin juda oson galoidlanadi, ya'ni NH_2 guruh reaksiyalarini osonlashtiradi:



Lekin anilinni sulfolash yuqori temperaturada olib boriladi. Bunga sabab, reaksiyaning birinchi bosqichida amino guruh sulfolanadi:



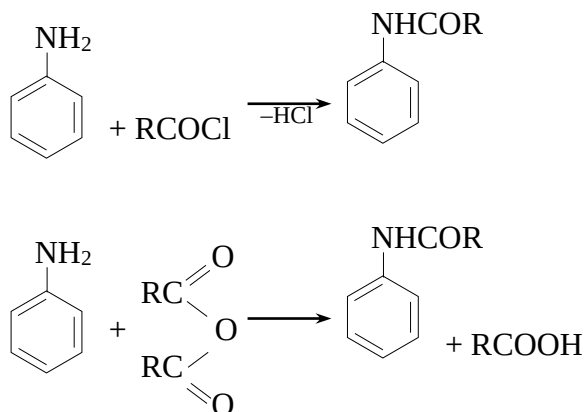
Anilinni nitrolash uchun avval uni asillanadi, so'ngra nitrolanib, hosil bo'lgan mahsulot gidrolizlansa o- va p-nitroanilin olinadi:



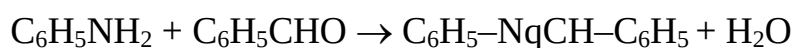
Bundan tashqari aromatik aminlarni kislota xlorangidridlari yoki angidridlari

bilan asillash mumkin.

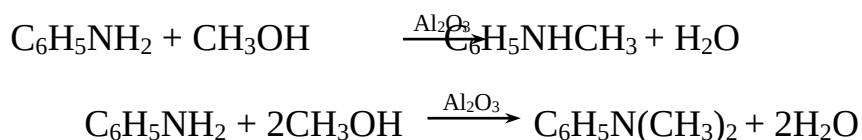
Hosil bo'lgan moddalar *anilidlar* deb ataladi:



Aromatik aminlarni aromatik aldegidlar bilan reaksiyasi natijasida esa «SHif asoslari» deb nomlangan moddalar sintez qilinadi:

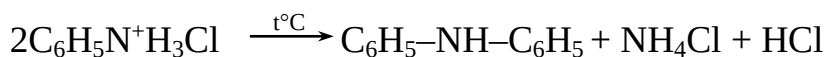


Azot atomi bo'yicha aokil guruqi tutgan hosilalar olish uchun esa anilin va spirt (metanol) aralashmasi bug'leri Al_2O_3 ustidan o'tkazilsa alkil va dialkilanilinlar hosil bo'ladi:



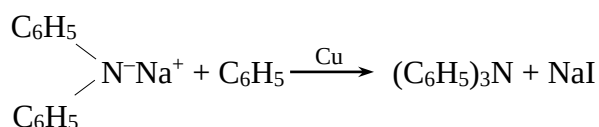
Bu moddalar ko'p miqdorda tayyorlanadi, chunki ular antidetonator sifatida va bo'yoq tayyorlashda ishlatiladi.

Ikkilamchi va uchlamchi aromatik aminlar. Agar anilinning HCl li tuzi qizdirilsa ikkilamchi aromatik amindi-fenilamin hosil bo'ladi:



Difenilamin va boshqa ikkilamchi aminlar antioksidant sifatida plastmassalarni oksidlanishidan saqlash uchun ishlatiladi.

Difenilaminning natriyli hosilasini yodbenzol bilan mis ishtirokidagi reaksiyasi amalga oshirilsa uchlamchi «trifenilamin» hosil bo'ladi.



Uchlamchi aromatik aminlarning asos xossaga ega emas.

Nazorat uchun savol va topshiriqlar:

1. Qanday birikmalarga aminobirikmalar deyiladi?
2. Aminobirikmalar qanday usullar bilan olinadi?
3. Aminobirikmalarning xossalarini o'ziga xos tomonlarini asoslang.
4. Qanday birikmalarga aromatik aminlar deyiladi?
5. Aromatik aminlar qanday usullar bilan olinadi?
6. Aromatik aminlar kimyoviy xossalarini tushuntiring.

Aminokislotalar. Oqsillar

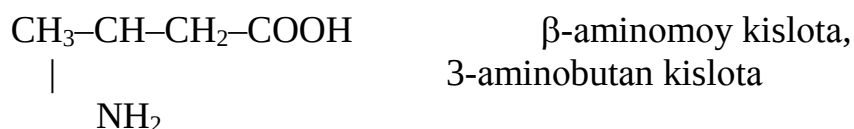
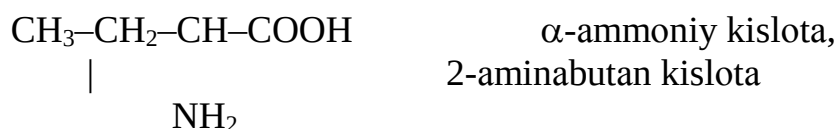
O'quv moduli birliklari:

1. Aminokislotalar, tuzilishi, nomlanishi
2. Aminokislotalarning olinish usullari
3. Aminokislotalarning kimyoviy xossalari. Amfoterlik xususiyatlari, α -, β - va γ -aminokislotalarining qizdirilganda o'zgarishi
4. Oqsillar haqida tushuncha

Aminokislotalar — molekulasida tarkibida ham amino ($-\text{NH}_2$), ham karboksil ($-\text{COOH}$) guruhi bo'lgan moddalardir.

Oqsillar esa turli xil α -aminokislotalarning qoldiq-laridan tashkil topgan yuqori molekulyar poliseptid birikmalardir. Oqsillar tirik hayotning asosi bo'lib murakkab tuzilishga ega.

Aminokislotalar tarkibidagi 2 ta funksional guruhning bir-biriga nisbatan joylashishiga qarab α -, β - va γ -aminokislotalarga bo'linadi. Masalan:



Aminokislotalar tarkibida asimmetrik uglerod atomi bo'lganligi uchun ularga ham optik izomeriya xosdir. Ular ham qutblangan nurni o'ngga (+) yoki (-) chapga buradi. D va L qatorlarga bo'linadi.

Oqsil tarkibiga kiruvchi α -aminokislotalar o'ziga hos nomlarga ega.

Masalan:

$\text{NH}_2\text{—CH}_2\text{—COOH}$ glikol, glisin

CH_3CHCOOH alanin

$\begin{array}{c} | \\ \text{NH}_2 \end{array}$

$\text{CH}_3\text{—CH—CH—COOH}$ valin va h.k.

$\begin{array}{cc} | & | \\ \text{CH}_3 & \text{NH}_2 \end{array}$

Aminokislotalar ham aminlarning, ham karbon kislotalarning xossalriga ega. Ular odatda ichki tuz shaklida bo'ladi va shuning uchun suvda eruvchan, kristall moddalardir.

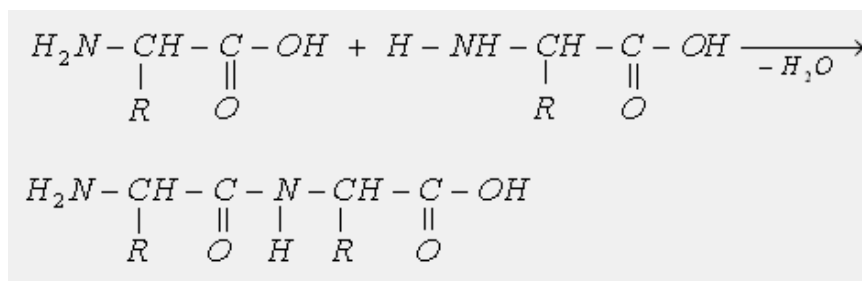
Aminokislotalarning olish usullari ham aminobirikmalarning va karbon kislotalarning olish usullariga o'xshash.

α -, β - va γ -aminokislotalar bir-biridan qizdirish vaq-tida qanday moddalarga aylanishi bilan farq qiladi.

Oqsillar azotli yuqori molekulyar tabiiy organik modda – biopolimerlardir. Oqsil molekullari murakkab tuzilishga ega bo'lgan α - aminokislotalar qoldiqlaridan tarkib topgan. Oqsillar jonli tirik organizmlar va o'simliklar tarkibining asosidir. Odam organizmi xujayralarini oqsillar tashkil qiladi. Oqsillar qon, sut, go'sht, tuxum, teri, soch, xayvonlarning shoxi va junida bo'ladi. Oqsillar tarkibida asosan, uglerod, vodorod, kislorod, azot, oltingugurt, ba'zi oqsillar tarkibida fosfor, temir elementlari bo'ladi. Oqsillar Ular murakkab tuzilishga ega bo'lib, molekulyar massalari 5000 dan bir necha milliongacha bo'lishi mumkin.

Oqsillar taxminan 23 xil α -aminokislotalar qoldiqlarining peptid bog'lar $\begin{array}{c} -\text{C}-\text{N}- \\ || \quad | \\ \text{O} \quad \text{H} \end{array}$ orqali bog'langan makromolekulalardan

iborat ekanligi aniqlangan. Bir peptid bog' ikki aminokislotalarning kondensatlanishi natijasida hosil bo'ladi deb qarash mumkin:



Oqsillar tarkibiy tuzilishiga ko'ra ikkiga bo'linadi:

a) oddiy oqsillar – proteinlar, b) murakkab oqsillar – proteidlilar.

Oqsillarning ko'pchiligi suvda, tuzlarning suyultirilgan eritmalarida, kislotalarda, ishqorlarda eriydi, organik erituvchilarda esa erimaydi. Oqsil molekulalaridagi karboksil -COOH va amino -NH guruhlar oqsillarnin amfoter xossali bo'lishiga sabab bo'ladi. Karboksil yki aminoguruhlarining ortib borishiga qarab, oqsillar kislota yoki asos xossalarini namoyon qiladi. Oqsillar kislotalar yoki fermentlar ta'sirida parchalanadi. Ularning parchalanishi bosqichli bo'lib, datslab peptonlar, so'ngra polipeptidlar va dipeptidlar hamda α -aminokislotalar hosil bo'ladi.

Nazorat uchun savol va topshiriqlar:

1. Aminokislotalar deb qanday birikmalarga aytiladi?
2. Aminokislotalar qanday usullarda olinadi?
3. Aminokislotalarning olinish usullarini tushuntiring.
4. Oqsillar qanday birikmalar?
5. Oqsillarda peptid, dipeptid bog'lar hosil bo'lishini tushuntiring.
6. Oqsillar tarkibida qanday elementlar uchraydi? Misollar asosida tushuntiring.
7. Oqsillar denaturatsiyasi deganda nimani tushunasiz.

TAJRIBA
ISHLARINI
BAJARISH TARTIBI

LABORATORIYA ISHI №1
KIMYO LABORATORIYASIDA ISHLASH EHTIYOT CHORALARI. KIMYOVIY
ASBOB ANJOMLAR VA IDISHLAR.

Kimyo laboratoriyasida laboratoriya ishi boshlashdan avval, talaba texnika xavfsizligi qoidalarini bilan tanishib chiqishi shart va mahsus daftarga imzo chekishi lozim.

Laboratoriya mashg'ulotlarining samaradorligi unga talabalarning e'tibori, nazariy bilimining chuqurligi bilan belgilanadi. Shuning uchun har bir talaba bajariladigan ishning nazariy ma'lumoti haqida habardor bilsagina, bajaradigan ishining izchilligi haqida tasavvurga ega bo'lsagina ishni bajarishga ruxsat beriladi.

Kimyo laboratoriyasida tajribalar o'tkazish uchun talabalar quyidagi ehtiyot choralari ko'rishi kerak:

1. Har qaysi laboratoriya ishi belgilangan joyda bajarilishi shart.
2. Mashg'ulot paytida talaba mahsus kiyim (halat) siz ishlashi mumkin emas.
3. Mashg'ulot rejasida ko'rsatilmagan ishlarni bajarishi taqiqlanadi.
4. Laboratoriyada ishlaganda ozodalikka, saranjomlikka, tinchlikka va xavfsizlik texnikasi qoidalariga rioya qilishi lozim. Shoshilish va xavfsizlik qoidalariga rioya qilmaslik tajribada hatolikka yil qo'yishga va ko'ngilsiz hodisalarga olib keladi.
5. Tajribani rahbari ijozati bilan boshlash lozim. Ishni bajarish tartibi laboratoriya daftoriga yozilishi va uni rahbar tekshirib ko'rgan bo'lishi lozim.
6. Zaxarli va badbo'y hidli moddalar bilan qilinadigan tajribalarni mo'rili shkafda bajariladi.
7. Agarda reaktivlarni hididan aniqlamoqchi bo'lsangiz, uni og'zidan o'zingizga tomon ohista yelpib hidlang.
8. Kontsentrlangan kislotalarni suyultirishda kislota suvga childiratib quyib, aralashtirib turgan holda suyultiring. Suvni kislotaga quyish mumkin emas.
9. Reaktivlarni probirkalarga quyishda ularni gavdangizdan uzoqroqda tuting.
10. Qizdirilayotgan reaktiv ustiga engashib qaramang.
11. Probirkaga biror modda solib qizdirayotganingizda uni og'zini o'zingizdan va yoningizdagi sherigingizdan chetga buring.
12. Elektr asboblari bilan ishlashda, uni to'liq izolyasiyalanganligiga ishonch hosil qilmasdan turib ish boshlamang.
13. Oson o't oluvchi moddalar bilan qilinadigan tajribalarni olovdan uzoqroqda bajariladi. Bunday moddalarni qizdirishda suv yoki qum hammomidan foydalaning.
14. Benzin, spirt, efir va shu kabi oson o't oluvchi moddalar o't olib ketsa, qum sepib o'chiring. Suv sepilmaydi, chunki alanga shajmi kengayib ketadi.
15. Kislota ta'sirida kuygan joy avvalo mo'l miqdordagi suv bilan, so'ngra suyultirilgan natriy bikarbonat eritmasi bilan yuviladi.
16. Agar biror yeringiz yong'in yoki issiqlik ta'sirida kuyib qolsa, kuygan joyingizni kaliy permanganatning suyultirilgan eritmasi bilan yuvish yoki streptotsid emulsiyasi surtish lozim.
17. Zaxarli gazlar (xlor, brom, vodorod sulfid, oltingugurt yoki azot oksidlari) bilan zaxarlanib qolgan kishini darhol ochiq havoga olib chiqish va vrachga murojat qilish lozim.
18. Ishqorlar ta'sirida zararlangan joyni avval qayta – qayta suv bilan, so'ngra esa sirka yoki limon kislota suyultirilgan eritmasi (3%) bilan yuvish lozim.
19. Ishqor, kislota va yonuvchan suyuqliklarni rakovinaga to'kish yaramaydi. Bunday keraksiz suyuqliklarni maxsus idishlarga quyish kerak. Rakovinaga qum, qog'oz va shunga o'xshash narsalarni tashlamang.
20. Simob va simobli asboblari bilan ehtiyot bo'lib ishlang. Simobli asbob (termometr va manometr) sinsa, uni tezda maxsus usul bilan yig'ib oling va suvli stakanga solib, simob to'kilgan joyga oltingugurt kukuni sepib uni o'ldiring.

21. Gazlar bilan ishlashda juda ehtiyot bo'lish kerak, gazlar tozaligini tekshirib va asbob germetikligini aniqlab, so'ngra ish boshlash lozim.
22. Reaktiv olish uchun ishlatiladigan qoshiqcha va menzurka aralashtirilib yubormasligi shart.
23. Mashg'ulot tugagach, ishlatilgan moddalarni o'z joyiga qo'yish, asboblarni va shisha idishlarni tozalab yuvib, laborantga topshirish kerak.
24. Laboratoriyadan ketishdan oldin gaz, vodoprovod jo'mraklarini berkitilganligini, elektr asboblarni o'chirilganligini tekshirib ko'ring.

BIRINCHI YORDAM KO'RSATISH CHORALARI

1. Arar teriga (qo'l, yuz va boshqa joylarga) konsentrlangan kislota (nitrat, sulfat, 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 silliqilgini 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 kuydursa, shu joy kaliy permanganatning 3% li eritmasi bilan yuvilib, unga maxsus surtma moy surtish kerak.
5. Fosfor ta'sirida kuygan joyga mis (II) sulfatning 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 LABORATORIYASIDA FOYDALANILADIGAN JIHOZLAR

Kimyo darslarida moddalar va ularning xossalarini o'rganish uchun bir qator fizik va kimyoviy jarayonlarni amalga oshirish, kuzatish va xulosa chiqarish yuzasidan ko'nikma va malakalarni egallash lozim. Buning uchun avvalo kimyoviy jarayonlarni oshirishga imkon beradigan jihozlar va vositalar bilan tanishib, ularning qanday maqsadda ishlatilishini bilib olish zarur bo'ladi.

Kimyo laboratoriyasida ishlatiladigan jihozlarni toifalarga bo'lib o'rganamiz. Siz ularning har biri bilan tanishib chiqishingiz, nima maqsadda ishlatilishi va ulardan qanday foydalanishga doir fikrlarni qo'llanmadan o'qib, jurnalga yozib olmog'ingiz lozim.

A. 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.

Quruq moddalar saqlanadigai idishlar. Quruq moddalarni 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 Quruq 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.

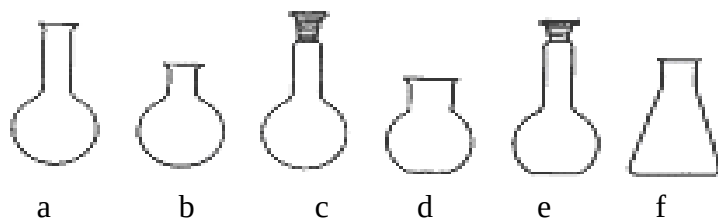
4. O'lchov idishlar. Bularga o'lchov silindri, o'lchov kolbasi, o'lchov stakani, menzurka, o'lchov pipetkasi va byuretkalar kiradi. O'lchov idishlarining bo'g'zida hajmini ko'rsatadigan chiziq bo'ladi. Ular turli konsentratsiyadagi eritmalarni tayyorlash, suyuqliklarni o'lchash va hajmiy analiz deb atalgan miqdori tajribalarni o'tkazishda ishlatiladi.

Kimyoviy laboratoriyalarda odatda shisha idishlar ko'p ishlatiladi. Probirkalar, stakanlar, yumaloq va yassi tubli kolbalar, sovutgichlar, aralashtirgichlar va hokazolar. Shishadan yasalgan idishlar kimyoviy reagentlar va issiqlik ta'siriga chidamli bo'lib, tiniq, oson yuviladi. Laboratoriya qurilmalari ularda boradigan reaksiya muhitiga, reaksiya uchun olinadigan va reaksiya natijasida hosil bo'ladigan moddalarning xossalariga mos qilib tuziladi. Hamma holatlarda ham asboblarda shartiy qisqichlariga mahkam o'rnatiladi. Asbobning qismlari bir-biri bilan rezina tiqin yoki elastik naylar, shuningdek standart (normal) shliflar orqali ulanadi. Asboblarni yig'ishda ulanayotgan joy qiyshiq yoki ortiqcha tarang (qattiq) bo'lmasligiga e'tibor berish kerak.

Reaksiya kolbani uning hajmining 2/3 qismidan ortiqcha to'ldirish kerak emas. Asbobning barcha qismlari zich ulanishi va sig'imi tashqi atmosfera bilan birlashgan bo'lishi kerak. Aks holda asbob qizdirilganda sig'im kengayib atmosfera bilan aloqa bo'lmasligidan portlash yuz berishi mumkin. Reaksiyaga kirishuvchi moddalarni nam havodan saqlash uchun asbobning atmosfera bilan birlashgan joyiga maxsus kalsiy xloridli nay ulash mumkin.

Tiqinlar. Shisha asboblarning qismlarini bir-birlariga birlashtirish va idishlarni zich qilib berkitish uchun rezina tiqinlardan foydalaniladi. Tiqinlar asbobjining teshigi o'lchamiga va asbobjida qanday modda saqlanishiga qarab tanlanadi. Tiqin aylanma harakat yordamida idishning tegishli teshigiga kiritiladi kerak bo'lganda tiqinlar maxsus metall parmalari bilan teshiladi. Buning uchun parmaning diametri teshikka o'rnatilishi lozim bo'lgan nay diametridan biroz kichik bo'lishi zarur. Rezina tiqinni teshishdan avval parmaning uchiga glitserin surtilsa, parmalash osonlashadi. Tiqinlar malum standart o'lchamlarga ega. Keyingi vaqtda standart konussimon shliflar (shlif – mufta, shlif – kern, tutashtiruvchi mufta) chiqarilayotganligi sababli qisqa vaqt ichida ancha murakkab laboratoriya qurilmalarini tezda yig'ish mumkin bo'lmoqda.

Kolbalar. Tajriba qilish uchun suyuqliklarni saqlash, haydalayotgan moddalarni yig'ish va eritmalar tayyorlash uchun tubi yassi, o'zi esa konussimon yoki yumaloq tubli kolbalar ishlatiladi.

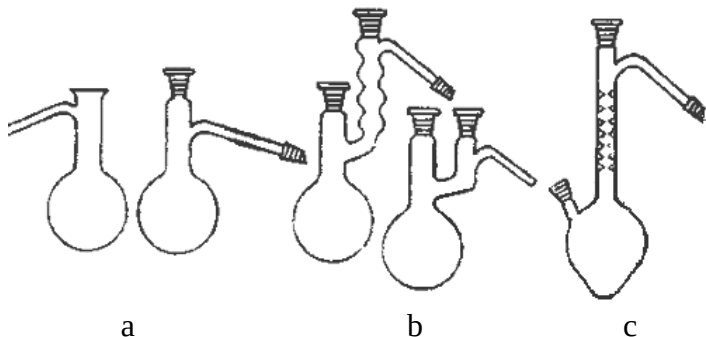


1-rasm. Kolbalar:

a, b – yumaloqtubli shlifsiz,
c – yumaloqtubli shliflangan,
d – yassitubli shlifsiz,
e – yassitubli shliflangan,
f – konussimon

Ular, ya'ni tubi yassi kolbalar vakuumda haydash hamda yuqori haroratgacha qizdirish ishlarida ishlatilmaydi. Bu xil maqsadlarda yumaloq tubli kolbalar ishlatiladi.

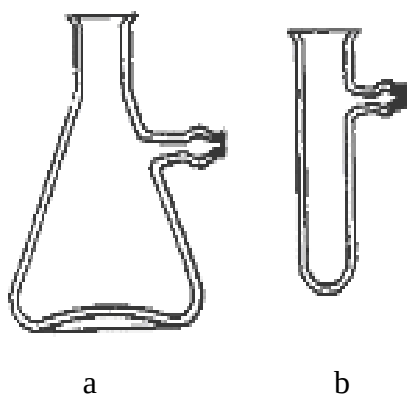
Yumaloq tubli kolbalar xar-xil: keng va tor bo'g'inli, uzun va kalta bo'yinli, bir, ikki va to'rt og'izli bo'ladi. Yon naychali (Vyurs kolbasi) deflegmatorli (Favorskiy kolbasi), nasadkali (Klyayzen kolbasi) va shunga o'xshash yumaloq tubli kolbalar suyuqliklarni haydashning turli hollarida ishlatiladi.



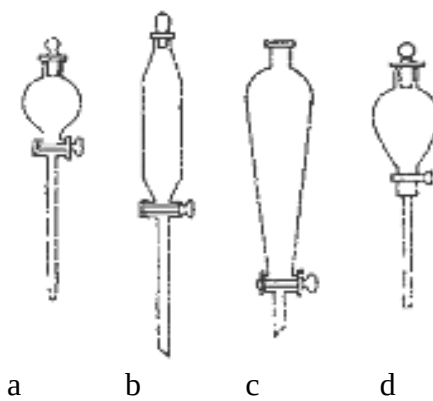
2 – rasm. Haydash kolbalari:

a – Vyurs kolbalari (shlifsiz va shlifli),
b – Klyayzen kolbalari,
c – Favorskiy kolbasi.

Bunzen kolbasi vakuum yordamida suyuqliklarni so'rib, kristall moddalarni tozalash uchun ishlatiladi.



3 – rasm. Vakuum – filtrlash uchun qabul idishlari: a – Bunzen kolbasi, b – qalin shishali



4- rasm. Tomizgich va ajratgich voronkalar: a – yumaloq,

yonnayli probirka.

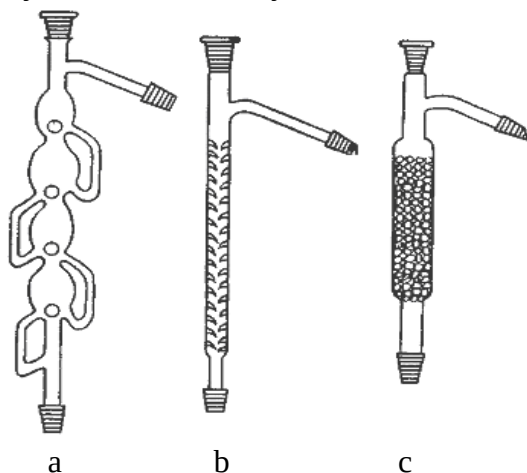
b – silindrsimon, v – noksimon, g – sharsimon.

Suyuqliklarni reaksiyon aralashmaga oz–ozdan quyish yoki tomizish uchun turli tomizgich voronkalar ishlatiladi. Ulardan, shuningdek o'zaro aralashmaydigan suyuqliklarni bir–biridan ajratish, moddalarni ekstraksiya qilish kabi jarayonlarda ham foydalaniladi.

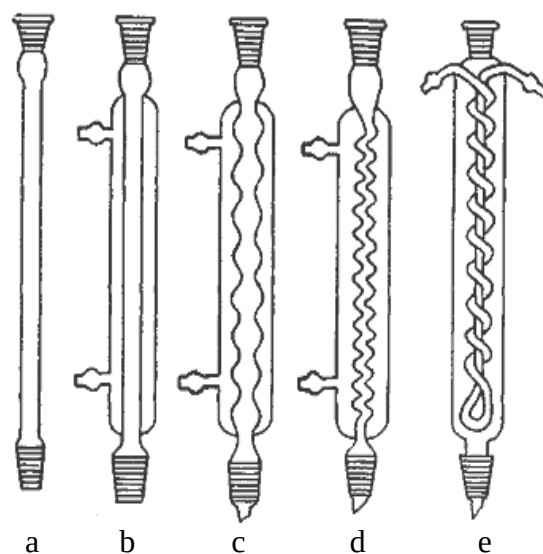
Qaynash harorati bir–biridan oz farq qiladigan suyuqliklarni haydashda, ularni to'la ajratish uchun deflegmatorlardan foydalaniladi.

Deflegmatorlardan foydalanish suyuqliklarni qayta–qayta haydab tozalashni kamaytiradi. Deflegmatorlarni xizmati bir bo'lsa ham, ular bir–biridan ichidagi nay shakli va sirtqi yuzasini xar–xil usullar bilan kengaytirilganligi bilan farq qiladi.

Organik reaksiyalar asosan aralashmani qizdirish orqali, yani ko'pincha moddalarning qaynash haroratida amalga oshiriladi. Aralashmadagi komponentlar bug'lanib ketmasligi uchun reaksiyon aralashma solingan idish og'ziga qaytarma sovitgich ulanadi. Unda bug' sovib kondensatlanadi va reaksiyon aralashmaga qaytib tushadi. Sovitgichlarning eng oddiysi havo sovitgichi bo'lib, u oddiy uzun shisha naydan yasaladi. Bunday sovitgichlar qaynash harorati 1500 C dan yuqori bo'lgan birikmalar bo'g'ini suyuqlikka aylantirish uchun ishlatiladi. Qaynash harorati 1500 C dan past bo'lgan moddalarning bug'larini suyuqlikka aylantirish uchun suv bilan sovitiladigan turli xil shakldagi qaytarma sovitgichlardan foydalaniladi. Bularga Libix sovitgichi, sharikli sovitgich, ichki sovitgich nayi spiralsimon, sovitgichi to'g'riyu, o'zi esa spiralsimon va sanab o'tilgan sovitgichlarning tuzilishini o'zida mujassamlashtiruvchi yanada samarali sovitgichlar kiradi.



5 – rasm. Deflegmatorlar: a – zoldirli, b – archasimon, c- nasadkali



6 – rasm. Sovitgichlar: a – havo sovitgichli, b – Libix sovitgichi c– sharsimon qaytar, d – ichki sovitgich nayi spiralsimon, e – suv yo'li spiralsimon

Qaytar sovitgichdagi suv oqimi sovitgichning ulanadigan qismidan yuqoriga qaratilgan, yani kondensatga qarshi bo'lishi kerak.

To'g'ri sovitgichlar aralashmalarni bir–biridan ajratish, erituvchilarni haydash, moddalarni haydash bilan tozalash kabi maqsadlarda qo'llaniladi. Bunda sovitgichda haydalayotgan modda nishabi pastga tushadigan qilib ulanishi kerak. Eng ko'p ishlatiladigan sovitgich Libix sovitgichidir.

Sovitgichlar bilan yasaladigan laboratoriya qurilmalarini yig'ishda ulardagi temir qisqichlarda elastik qistirmalar bo'lishi lozim. Qurilmalarni shtativlarga o'rnatishda juda

ehtiyot bo'lish shart. Aralashtirgichlar, deflegmatorlar va boshqa shisha asboblarni qat'iy vertikal holatda o'rnatilishi kerak.

Nazorat uchun savol va topshiriqlar:

1. Kimyo laboratoriyasida ishlatiladigan idishlar, asboblarga nimalar kiradi?
2. Sovitgichlar va deflegmatorlar turlarini aytib bering.
2. Haydash kolbalarini turlarini aytib bering.

LABORATORIYA ISHI №2

ARALASHMALARNI AJRATISH USULLARI. IFLOSLANGAN VA SUVDA ERIYDIGAN TUZ NA'MUNASINI TOZALASH.

Maqsad: Suvda eruvchan qattiq moddalarni suvda erimaydigan qo'shimchalardan tozalash usullari bilan tanishish. Filtr qog'ozini yordamida voronka tayyorlash, suyuqliklarni filtrlash va eritmani bug'latish yo'li bilan tuz ajratib olishga oid malaka hosil qilish. O'quvchilarga asboblarni bilan ishlash qoidalarini o'rgatish va ularda boshlangan ishni oxiriga yetkazish k o'nikmalarini hosil qilish.

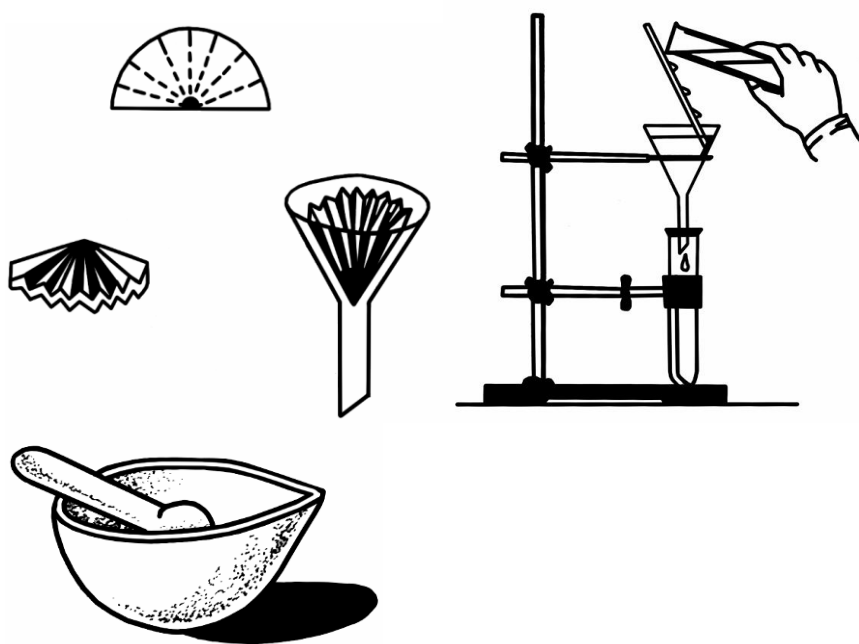
Jihozlar: probirkalar, chinni kosacha, shisha tayoqcha, voronka, filtr qog'ozini, qaychi, quruq yoqilg'i, laboratoriya shtativi.

Reaktivlar: Tozalanmagan oshtuzi, distillangan suv.

Ishni bajarish tartibi:

1. Ifloslangan osh tuzini eritish.

1. Stakanga 3 quruq qoshiq ifloslangan osh tuzini solinadi.
2. Stakan hajmining yarmigacha suv quyiladi.
3. Stakandagi moddani rezina uchli shisha tayyoqcha bilan aralashtiriladi.
4. Voronkaning diametridan ikki barobar katta filtr qog'ozini olib, qog'ozni ikki marta ikki ga buklanadi va voronkani engashtirib, banka yoki stakan ustiga aylantirib turib filtrni suv bilan hollanadi.
5. Filtrni voronka, uning devorlariga zich qilib, 0,5 sm pastroq qilib joylanadi.



7-rasm: Filtrlash uskunasini

Diqqat!

Filtr voronka chetidan yuqoriroq bo'lsa, ortiqchasini kesib tashlang, aks holda filtrlanuvchi suyuqlik varonkaning tashqi devoridan oqib tushadi.

6. Hosil bo'lgan kvadrat chetlarini sektor hosil bo'lgunicha qaychi bilan kesib tashlanadi. To'rt qatlam qog'ozdan iborat sektorni qog'oz konus filtr hosil bo'lguncha yopiladi.

7. Filtrli voronkani shtativ halqasiga o'rnatib, voronka tagiga stakan qo'yiladi va voronka ning uchini, suyuqlik sachrashining oldini olish uchun, stakan-ning ichki devoriga tegizib qo'yiladi.

8. Tayoqchaning quyi uchini voronkaning chetiga yo'naltiriladi, chunki filtr o'rtasiga yo'nalitirilgan-da u teshilib qolishi mumkin.

Diqqat: Voronkada suyuqlikni filtr chetidan 0,5 sm pastroqqacha quyish kerak. Su-yuqlikni ko'proq quyib yuborilsa, u filtrlanmaydi va voronka devorlari orasidan oqib tushadi.

9. Filtratni stakandan bug'latuvchi idish hajmining yarmigacha quyiladi. Bug'latuvchi idishni shtativ halqasiga o'rnatib, qizdiriladi. Filtratni idishda kristallar hosil bo'lguncha isitib, bug'latiladi. Aralashma sovitiladi va filtrlanadi.

20 ml distillangan suvga shisha tayyoqcha bilan aralashtirib turgan holda ifloslangan osh tuzini ozozdan qo'shiladi. Tuz erimay qolgandan so'ng tuz qo'shish to'xtatiladi.

Eritmaning tashqi ko'rinishi ko'zdan kechiriladi va avvalgi filtrlangan eritma bilan solishtiriladi. Tozalashning unumi quyidagicha aniqlanadi:

$$X = \frac{a}{b} 100\%$$

Bu yerda: X - tozalash unumi, %;

b - tozalangan tuz massasi, g

a - iflos tuz massasi, g

Agar 1 g iflos osh tuzi tozalash uchun olingan bo'lsa ($a=1$ g) va tozalash natijasida 0,93 g toza tuz olingan bo'lsa ($b=0,93$ g), u holda tozalashning unumi $X=100\%=93\%$ bo'ladi.

Demak, iflos tuzning tarkibida 100-

93=7 % aralashmalar bor ekan. Tuzni katta idishlarda tozalab shu usul bilan ko'proq miqdorda toza tuz olish mumkin.

2. Tuzning loyqa eritmasini filtrlash

Loyqa eritmani filtrlash uchun g'ovak qog'ozdan tayyorlangan filtrdan foydalaniladi. Filtr qog'ozni yuqorida ko'rsatilgan usulda

tayyorlanadi. Filtrni voronkaga joylab, osh tuzining loyqa eritmasini filtr devoriga tegizilgan shisha tayyoqcha yordamida asta-sekin filtrga quyiladi. Filtrdan o'tgan tiniq eritmani filtrat deyiladi va uni bug'latib toza tuz olinadi.

3. Filtratni bug'latish

Filtratni chinni kosachaga quyib, shtativ halqasiga o'rnatiladi. Shtativ tagligiga qo'yilgan quruq yoqilg'i yoki gaz gorelka alangasi chinni kosacha tagiga tegadigan qilib yoqiladi va izdirish

olib boriladi. Eritma sachramasligi uchun shisha tayyoqcha bilan aralashtirib turiladi. Chinni kosacha tagida tuz kristallari hosil bo'la boshlashi bilan qizdirish to'xtatiladi. Ar

alashma sovitiladi, tushgan tuz filtrlanadi. Olingan tuzning tashqi ko'rinishi ko'zdan kechiriladi.

Nazorat uchun savollar:

1. Toza modda va aralashmalarga misollar keltiring.
2. Aralashmalardan ajratishning qanday usullarini bilasiz?
3. Osh tuzini tozalashda qanday usullardan foydalaniladi?
4. Ishlash jarayonida xavfsizlik qoidasiga qanday amal qilasiz?
5. Ifloslangan mis kuporosi va kaliy nitratni tozalashda qanday usuldan foydalanish mumkin?

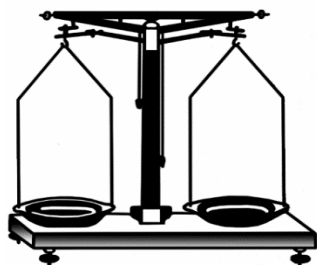
LABORATORIYA ISHI №3

MODDALARNING FIZIK KATTALIKLARI (LABORATORIYADA ISHLASH TEXNIKASI)

Laboratoriya mashg'ulotlarida qo'llaniladigan asboblarning umumiy va yakka holda foydalanish uchun mo'ljallangan asboblarga bo'linadi. Umumiy foydalanish uchun mo'ljallangan asboblarga: tarozilar, quritish shkaflari, qizdirish pechlari, havo so'rgich nasoslar, reaktivli shtativlar va boshqalar kiradi. Bu asboblarning laboratoriyada doimo bo'ladi va ulardan talabalar o'quv yili davomida foydalanadilar.

Yakka holda foydalanish uchun mo'ljallangan asboblarga: isitkichlar, spirt lampasi, temir shtativ, elektr plitkalari, probirka saqlanadigan shtativlar, chinni idishlar va boshqalar kiradi. Bu asbob va idishlar mashg'ulotlar boshlangunicha laborant tomonidan tayyorlanib, talabaga beriladi.

Tarozi va tarozida tortish. Tarozi kimyo laboratoriyasi uchun juda zarur asbobdir, chunki laboratoriyada olib boriladigan ko'pgina tajribalar aniqlikni talab qiladi. Shuning uchun moddalar katta aniqlik bilan tortiladi. Demak, laboratoriyada ishlovchi har bir kishi tarozini ishlata bilishi shart.



8- rasm. Texnik tarozi.



9- rasm. Osmo tarozisi.

Tarozilar har xil ko'rinishda bo'lib, hozirgi vaqtda ularning quyidagi turlari mavjud:

1. Texnik-kimyoviy va dorixona tarozilari. Bunday tarozilar 0,01 g aniqlik bilan tortishga imkon beradi. Bu tarozilar ko'pincha sintez ishlarida, reaksiya uchun olingan va reaksiya natijasida hosil bo'lgan moddalarni tortishda ishlatiladi.

2. Oddiy tarozilar, savdo tarozilari ko'pincha 1—2 g ortiq yoki kami ahamiyatga ega bo'lmagan hollarda ishlatiladi.

3. Analitik makro va mikro ($\pm 0,00001$ g aniqlik bilan) tarozilar asosan miqdoriy analizda ishlatiladi.

Har qaysi tarozining o'z toshi bo'ladi: oddiy tarozilarda odatdagi toshlar, texnik-kimyoviy va dorixona tarozilarida aniq toshlar, analitik tarozilarda esa analitik toshlar ishlatiladi.

Texnik-kimyoviy dorixona va analitik tarozilarda ishlatiladigan toshlar maxsus g'ilofli qutichalarga solib qo'yiladi. Ular mayda toshlar deb ataladi. Bunday toshlar qo'lga olinsa aniqligi buziladi, shuning uchun mayda toshlarni olishga xizmat qiluvchi qisqich bo'ladi. Tortish vaqtida toshlar ana shu qisqich bilan qisib olinadi.

Tarozida biror narsa tortishdan oldin, tarozining to'g'ri ishlashini va to'g'ri natija berishini tekshirib ko'rish kerak. Tarozi to'g'ri o'rnatilgan va to'g'ri ishlayotgan bo'lsa, mili darajaning o'rtasidagi belgidan chap va o'ng tomonga baravar og'adi, bu hol tarozi pallalarining muvozanatda ekanligini ko'rsatadi.



10-rasm. Texnik elektron tarozi



11-rasm. Analitik tarozi

Tarozi muvozanatga keltirilgandan so'ng tortishga kirishiladi: tortilishi kerak bo'lgan narsa tarozining chap pallasiga qo'yiladi, o'ng pallasiga esa avval toshlarning eng kattasi so'ngra kichikrog'i tartib bilan qo'yib boriladi.

Toshlar tarozi pallasiga qo'zg'almas holatga keltirilgach qo'yilishi va olinishi kerak.

Sochilib ketadigan reaktiv moddalar tarozi pallasiga to'g'ridan-to'g'ri solinmay, og'irligi belgilab olingan yoki tarozi pallasiga qo'yib muvozanatga keltirilgan byuksga, chinni kosachaga, ba'zan qog'ozga solib tortiladi.

Suyuqliklarni tortishda ular tarozi pallasiga tomizilmasligi kerak. Kislotalarni tortish vaqtida ehtiyot bo'lish lozim.

Tarozida tortishda quyidagi qoidalarga qat'iy rioya qilish zarur:

1. Texnik-kimyoviy tarozi buzuk bo'lsa va uni tuzatish qo'lingizdan kelmasa, darhol o'qituvchi yoki laborantga murojaat qiling.
2. Tarozi pallasiga issiq, ho'l va iflos narsalarni qo'ymang. Suyuqliklar bilan ishlayotganingizda ular taroziga va toshlarga tommasin.
3. Tortilayotgan reaktiv va har bir toshni tarozi pallasiga tarozini to'xtatib so'ngra qo'yish kerak.
4. Tortiladigan narsani to'g'ridan-to'g'ri tarozi pallasiga qo'ymasdan stakanча, byuks, soat oynasi yoki qog'ozga qo'yib tortish kerak.
5. Tortiladigan narsa tarozining chap pallasiga, toshlar esa o'ng pallasiga qo'yiladi.
6. Tarozi toshlarini faqat qisqich bilan olish kerak.
7. Bir laboratoriya ishida har xil narsalar ketma-ket tortiladigan bo'lsa, bir tarozidan foydalanishga odatlaning.
8. Tortib bo'lganingizdan so'ng toshlarni o'z o'riniga qo'yishni unutmang. Tarozida hech narsa qoldirmang.
9. Har bir ish oldidan toshlar va tarozining aniqligini tekshirishni unutmang.
10. Ish tugagandan keyin tarozi va toshlarni tekshirib, tarozi pallalarini qo'zg'almas holatga keltirib so'ng laborantga topshiring.

Isitish asboblari. Laboratoriyada asboblarni qizdirish uchun har xil asboblardan, jumladan, spirtli va gazli isitkichlar, elektr plitka va pechlar, suv va qum hammomidan foydalaniladi.

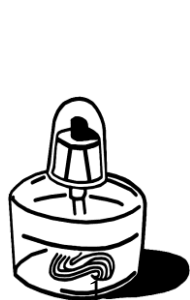
Spirtli isitkichlar shishadan yasalgan bo'lib, paxta piligi va shisha qopqoq bilan jirs berkitiladigan bo'ladi.

Gazli isitkichlarni yoqish uchun chaqilgan gugurt cho'pini isitkichning og'ziga yon tomondan tutib gaz jo'mragini ochish kerak. Isitkichni o'chirish uchun esa gaz jo'mragini berkitish kerak. Gaz isitkich to'g'ri ishlaganda alanga haroratining taxminan qanday bo'lishi 9-

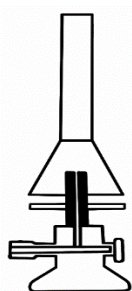
rasmda ko'rsatilgan. Bunzen va Teklo isitkichlaridan alanganing taxminiy harorati va zonolari tafovutlanadi. Ichki zona gaz bilan havo aralashadi (yonish bo'lmaydi).

O'rta zona (uglerodli birikmalar borligi uchun) qaytarish xususiyatiga ega. Tashqi zona to'la yonadigan, kislorod ortiqcharoq bo'lgani sababli oksidlovchi xususiyatga ega.

Maxsus ishlar uchun „Kavsharlash isitkichi“, Mekker isitkichi va kavsharlash moslamasi ham ishlatiladi. 100—250°C haroratda uzoq vaqt qizdirish uchun suv va qum hammomlari ishlatiladi. Suv hammomi metall aluminiy, mis, temirdan yasalgan 12- rasmdagi ko'rinishga ega. Hammom bir-biri ustiga tushib turadigan har xil diametrli yassi halqachalar bilan berkitiladi. Bunda suv qaynab qurib ketmasligi uchun qarab turish kerak.

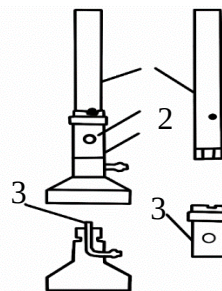


12- rasm. Spirt lampasi.

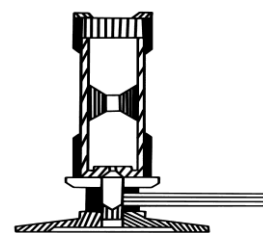


13- rasm. Gaz gorelkalari:
rasm. Kavsharlash

A) teklyu; b) bunzen. 1—nay;
2—havo kirituvchi tuynuk; 3—taglik.



14-



isitgichi

Yuqoriroq harorat hosil qilish uchun hammomga suv o'rniga yog' yoki biror tuz (NaCl , CaCl_2) eritmasi solinadi. Qumhammomi ham laboratoriyada sekin va bir tekis qizdirish uchun ishlatiladi. U ichiga toza, quruq qum to'ldirilgan metall kosachadan iborat.

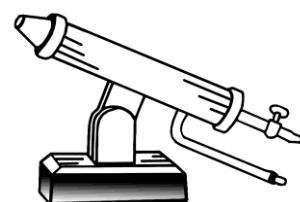
Amaliy ishlarni bajarishda qo'llaniladigan asbob va idishlar. Kimyoviy laboratoriyada mashg'ulotlar davomida moddalar bilan bajariladi, amaliy ishlarning ko'pchiligi yupqa shisha idishlarda olib boriladi. Bunday idishlar haroratning birdan o'zgarishiga odatdagi shishaga qaraganda ancha chidamli bo'ladi. Eng ko'p ishlatiladigan shisha idishlar jumlasiga reaktiv saqlash uchun qo'llaniladigan moslamali, maxsus probirka, kimyoviy probirkalar, kimyoviy stakan, yassi va yumaloq tubli kolbalar.

Vyurts kolbasi, retorta, konussimon kolba, kimyoviy, tomizg'ichli va ajratkich voronkalar, eksikatorlar, o'lchov kolbalari, silindr va menzurkalar, pipetka va byuretkalar, kristallizator kiradi. Laboratoriya sharoitida eritmalarini saqlash uchun moslashtirilgan maxsus yog'ochli shtativ idishlarni mahkamlab qo'yish uchun halqali va qisqichli temir shtativlar hamishlatiladi. Shisha idishlar qizdirilganida sinmasligi uchun asbestlangan metal to'rlardan qattiq moddalarni yuqori haroratda qizdirish lozim bo'lganda chinni tigellardan foydalaniladi. Ular simga chinni nay kiygizilgan uchburchakning ustiga qoyib qizdiriladi.

Laboratoriya mashg'ulotlarida shisha idishlar bilan bir qatorda, chinni kosachalar va tigellar, chinni stakan hamda hovoncha dastasi bilan ishlatiladi.

Odatda shisha retortalar va probirkalar ochiq alangada (to'rsiz) qizdiriladi. Ularni qizdirish uchun gorelka alangasini idish atrofida asta-sekin yuritib, idishlarni isitib olish kerak. Probirka ozroq qizdiriladigan bo'lsa, uni shtativ qisqichiga o'rnatmay, qo'l bilan yoki yog'ochdan yasalgan qisqich bilan ushlab turiladi.

Tajriba uchun ishlatiladigan hamma idishlar maxsus cho'tkalar yordamida suv bilan yuvilib, so'ng distillangan suvda chayiladi. Idishlar juda iflos bo'lsa, „xrom aralashmasi“ (kaliy dixromatning konsentrlangan sulfat kislotadagi eritmasi) bilan yuviladi. Yuvilgan



idishlar quritish taxtachasida tezroq quritish kerak bo'lsa, elektr toki bilan isitiladigan shkaflarda quritiladi.

15-rasm. Mekker

isitgichi

Filtrlash. Suyuqliklarni cho'kmadan ajratish uchun ular filtrlanadilaniadi. Ya'ni, suyuqlik juda mayda teshiklari bo'lgan materiallardan filtrdan o'tkaziladi.

Filtr suyuqlikni o'tkazib, zarrachalari yirikroq bo'lgan qattiq cho'kmani o'zida tutib qoladi. Filtrdan o'tgan, ya'ni qattiq zarrachalardan tozalangan suyuqlik **filtrat** deyiladi. Laboratoriya mashg'ulotlarida ko'pincha qog'oz filtrdan foydalaniladi. Filtr tayyorlash uchun kvadrat shaklidagi bir varaq filtr qog'oz olinadi. U oldin ikkiga so'ngra to'rtga buklanadi. To'rt buklangan kvadratning burchagi bilan yoy bo'ylab qirg'iladi, filtr qog'ozining bir qavatiga qolgan uch qavatidan barmoq bilan ajratilib konus hosil qilinadi.

Yasalgan filtr voronkaga jirs yopishib turadigan qilib joylashtiriladi. Keyin u oz miqdorda suv bilan ho'llanadi.

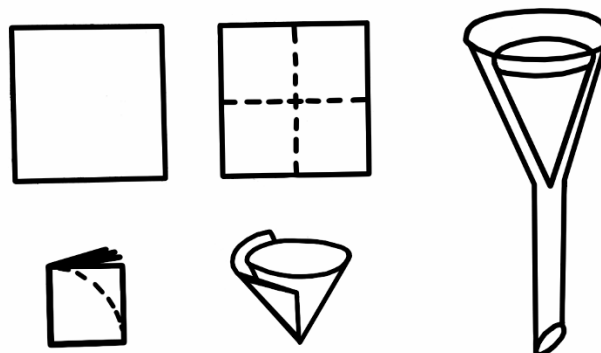
Filtr yuzasini oshirish maqsadida burma filtr ishlatiladi. Burma filtr tayyorlash qoidalarini o'qituvchidan so'rash kerak.

Filtrlash vaqtida voronka shtativ halqasiga o'rnatiladi. Suyuqlik voronkaga shisha tayoqchadan oqizib quyiladi. Voronkani o'rnatganda uning uchi filtrat yig'iladigan idish devoriga tegib tursin.

Suyuq muhitda hosil qilingan cho'kma moddalarni ajratib olish va tez quritish uchun ular past bosimda filtrlanadi. Buning uchun rezina qinga o'rnatilgan Byuxner voronkasi qalin devorli shisha kolba (Bunzen kolbasi)ga mahkam o'rnatiladi. Kolba havoni so'rib oluvchi maxsus moslamaga tutashtiriladi. Kolba ichidagi havo uzluksiz suv oqimin asosi yoki vakum nasosi yordamida so'rib olib turiladi. Kolba bilan nasosning orasiga to'siq vazifasini bajaruvchi shisha qo'yilgan bo'lishi kerak, chunki ba'zi hollarda suv oqimi nasosdan Bunzen kolbasiga tushib ketishi mumkin. Cho'kmaning miqdoriga qarab Byuxner voronkasi tanlanadi. Byuxner voronkasining tubiga doira shaklidagi ikki qavat filtr qog'ozi qo'yiladi. Filtr distillangan suv bilan ho'llanadi. Asbob nasosga ulanib, nasos ishga tushiriladi. Filtr qog'ozlar voronka tubiga va devorlariga yaxshi yopishib turishi kerak.



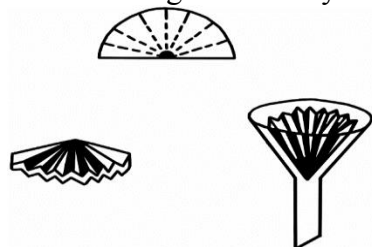
16- rasm. Quritish shkafi



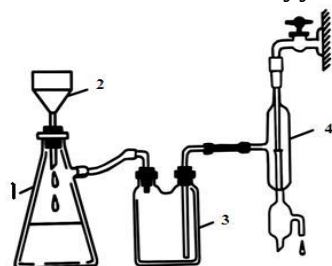
17- rasm. Filtr tayyorlash.

Filtrlashdan oldin kolba nasosdan ajratiladi. Voronkaga shisha tayoqcha yordamida cho'kma quyiladi. Kolba yana nasosga ulanib, nasos ishga tushiriladi. Kolbada yig'ilayotgan filtrat saqlagich sklyankaga ulanadigan o'simtga yetmasligi kerak. Filtrlash jarayonini to'xtatish uchun avval nasosni saqlagich sklyankadan ehtiyotlik bilan ajratib olamiz so'ngra nasos jo'mragini berkitib uni to'xtatamiz. Voronkadan eritma tommay qolgandan so'ng so'rish to'xtatiladi. Cho'kma kristallarini Byuxner voronkasida distillangan suv bilan yuvib,

eritma qoldiqlaridan tozalanadi. Bu maqsadda laboratoriya yuvgichi ishlatiladi. Yuvgich yassi tubli kolba (1), o'tmas burchakli egilgan kalta nay (2), o'tkir burchakli egilgan uzun nay (3) va uchi cho'zilgan kalta naydan (4) iborat.



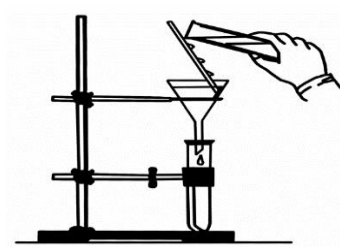
18- rasm. Burma filtr tayyorlash.



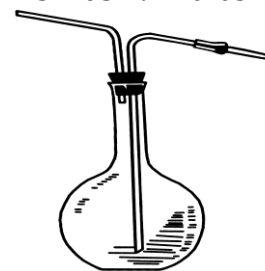
20- rasm. Past bosimda filtrlash.

- 1—filtrat saqlanuvchi kolba;
- 2—Byuxner voronkasi;
- 3—ehtiyotlovchi idish;
- 4—suv sharrali nasos.

Eritma muhitini fenoltalein, metiloranj kabi indikatorlar yordamida aniqlanadi. Eritma pHining taxminiy qiymatini eritmaga tomizilgan universal lakmus qog'ozi rangini etalon qog'ozlar rangi bilan taqqoslab aniqlasa bo'ladi. Eritma pH ining aniq qiymatini maxsus pH metrlarda o'lchanadi.



19- rasm. Filtrlash.



21- rasm. Yuvgich

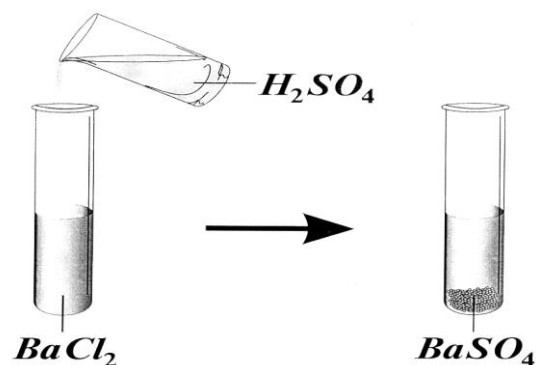
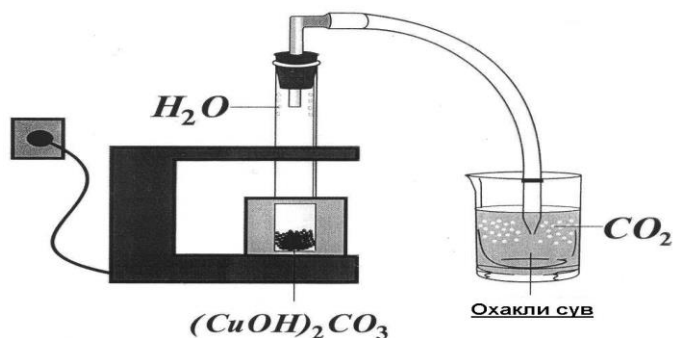
LABORATORIYA ISHI №4

KIMYOVIY REAKSIYALAR BO'YICHA TAJRIBAVIY MASALALAR.

1- tajriba. Ajralish reaksiyalari. Malaxitning parchalanishi.

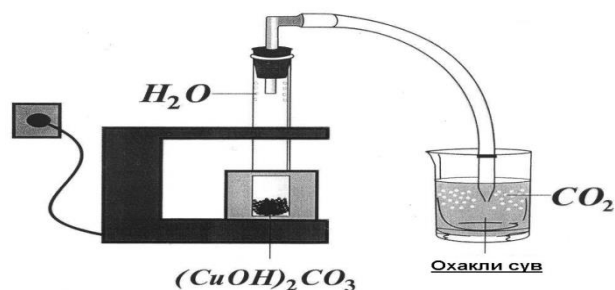
1. Probirkaga malaxitdan 1 gramm soling.
 2. Probirkaning gaz chiqarish nayini rezina tiqini bilan berkiting, nayning uchini ohak suvli stakanga tushuring.
 3. Probirkani elektr isitgichga o'rning va isitgichni tokka ulang.
- Kuzatilgan hodisalarni tushuntiring. Reaksiya tenglamasini yozing.

2-tajriba. Almashinish reaksiyasi. Probirkaga bariy xlorid eritmasidan 2 ml soling, uning ustiga 2 ml konsentrlangan sulfat kislotadan qo'shing.



22-rasm

Bu holda nima kuzatiladi? Reaksiya tenglamasini yozing.

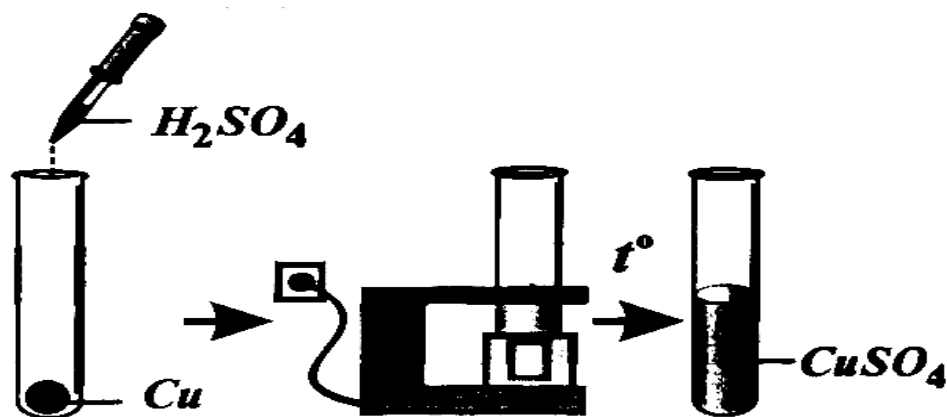


23-rasm

3-tajriba. O'rin olish reaksiyasi.

Probirkaga mis donasidan bitta soling. Ohistalik bilan konsentrlangan sulfat kislotadan 1 ml qo'shing. Probirkani elektr isitgichga joylashtiring va qizdiring.

Bu holda nima kuzatiladi? Reaksiya tenglamasini yozing.



24-rasm

4-tajriba. Birikish reaksiyasi.

- 1) Mis simni qizdiring.
 - 2) Temir va oltingugurt aralashmasini qizdiring.
- Hosil bo'lgan reaksiya tenglamalarini yozing.

LABORATORIYA ISHI №5 OKSID, ASOS, KISLOTA VA TUZLARNING OLINISHI.

Ishning bajarilishi Asosli oksidlarga oid tajribalar.

1-tajriba. Magniy oksidi - MgO ni olinishi.

Magniy lentasini qisqich bilan tutib chinni kosacha ustida yoqing. Kumushdek yaltiroq metallni havoda yonishiga e'tibor bering. Metall rangini hosil bo'lgan magniy oksidi rangi bilan taqqoslang. Reaksiyani tenglamasini yozing. Reaksiya mahsulotini 2-tajriba uchun saqlang.

2-tajriba: Magniy oksidi - MgO ning kimyoviy hossalari.

Birinchi tajribada hosil qilingan MgO ni 3 ta probirkaga teng miqdorda soling. Birinchi probirkaga suv - H_2O quying va 1-2 tomchi fenolftalein eritmasidan tomizing. Ikkinchi probirkaga sulfat kislota H_2SO_4 va uchunchi probirkaga natriy gidroksid NaOH eritmasidan quying. Qanday hodisa kuzatiladi. Uchchala probirkada sodir bo'lgan kimyoviy reaksiya tenglamalarini yozing.

Kislotali oksidlarga oid laboratoriya ishlari.

3-tajriba : Sulfat angdirid - SO_2 ni olinishi

(tajriba mo'rili shkafda bajariladi.)

Probirkani yo'g'och qisgich bilan ushlab unga natriy sulfit Na_2SO_3 ning bir necha kristalidan soling va ustiga 70% li H_2SO_4 eritmasidan 2-3 tomchi qo'shing. O'tkir hidli gaz ajralib chiqishiga e'tibor bering. Reaksiya tenglamasini yozing.

4-tajriba: Karbonat angidrid - CO_2 olinishi

Gazlarni ajratib olish uchun moslashtirilgan probirkaga bir necha bo'lak marmar $CaSO_3$ soling va 10% li HCl eritmasidan quying.

Gaz ajralib chiqishiga e'tibor bering. Rezina shlang uchiga shillangan universal indikator qog'ozidan tuting. Indikator qog'ozini rangi o'zgarishini kuzating. So'ng gaz o'tkazuvchi nayni ohakli suvga tushiring. Cho'kma hosil bo'lishiga e'tibor bering.

Amfoter oksidlarga oid laboratoriya ishlari

5-tajriba : Xrom (III) - oksidi - Cr_2O_3 ni olinishi.

Chinni kosachaga ammoniy bihromit $(NH_4)_2Cr_2O_7$ tuzidan ozroq miqdorda solib, shtativ shilankasi ustiga o'rinating. Unga 2-3 tomchi spirt o'yib, gugurt bilan yoqing. $(NH_4)_2Cr_2O_7$ ni vulqon singari parchalanib yonishini kuzating. Reaksiya natijasidagi o'zgarishlarga e'tibor bering. Reaksiya tenglamasini yozing.

Ishning borishi

1-tajriba: Natriy gidroksid - NaOH ni olinishi

(Tajribani mo'rili shkafda bajaring)

Chinni kosachani yarmigacha suv quying. So'ng laborantdan filtr qog'ozga o'rab quritilgan moshdek natriy - Na metalini oling. Uni pintsent bilan chinni kosachadagi suvga tashlang. Darhol mo'rili shkaf oynasini tushiring. Sodir bo'layotgan hodisalarni diqqat bilan kuzating. Reaksiya tugagach, hosil bo'lgan eritmani fenolftalein yoki lakmus qog'ozini bilan sinab ko'ring. Reaksiya tenglamasini yozing. Tajribani Na metali o'rniga Ca metali olib takrorlang.

2-tajriba : Rux gidroksidi - $Zn(OH)_2$ ni olinishi va hossalari.

Probirkaga 2 - 3 ml rux sul'fat $ZnSO_4$ eritmasidan quying. Unga amiakli suv eritmasidan 5 - 6 tomchi qo'shing. Cho'kma hosil bo'lishiga e'tibor bering. Hosil bo'lgan cho'kmani 2 ta probirkaga teng bo'lib qo'ying. Birinchi probirkaga NaOH eritmasidan, ikkinchi probirkaga H_2SO_4 eritmasidan cho'kma erib ketgungacha qo'shing. Reaksiya tenglamalarini yozing.

3 - tajriba. Neytrallanish reaksiyasi

Probirkaga 2 - 3 ml natriy gidroksid eritmasidan olib, ustiga lakmus qog'ozidan soling. Lakmus qog'ozini rangiga e'tibor bering. Eritma ustiga ehtiyotlik bilan sulfat kislotalarining 20 % li eritmasidan shuncha miqdor quying. Qanday o'zgarish kuzatiladi? Lakmus qog'ozini rangiga e'tibor bering. Reaksiya tenglamasini yozing.

4 - tajriba. Asoslarning tuzlar bilan reaksiyasi.

Probirka olib, unga natriy gidroksid eritmasidan 3-4 ml quying. Eritma ustiga shuncha hajm mis sul'fat eritmasidan quying. To'q ko'k rangli cho'kma hosil bo'lishini kuzating. Reaksiya tenglamasini yozing.

Ishning borishi.

1 - tajriba : Karbonat kislota - H_2CO_3 ni olinishi.

Marmar - CaCO_3 va 10%li HCl bilan zaryadlangan Kipp aparati yordamida CO_2 gazni ajratib oling. So'ng CO_2 gazini, gaz o'tgazgich nay orqali stakandagi distillangan suvga 5-6 minut davomida yuboring. Hosil bo'lgan eritmani rangini lakmusli yoki universal indikator qog'ozi bilan sinab ko'ring. CO_2 va H_2CO_3 larni hosil bo'lish reaksiyasini yozing.

2 - tajriba. Kislotalarning turli hil metallarga ta'siri

Uchta probirka olib, birinchisiga magniy, ikkinchisiga temir va uchinchisiga mis metalidan 2 grammdan soling. Har bir probirkaga xlorid kislotaning 20% eritmasidan 4-5 ml dan quyding. Probirkalarda qanday o'zgarishlar sodir bo'lishini yozing. Reaksiya tezligini solishtiring. Reaksiya tenglamalarini yozing.

3-tajriba : Kislotalarning metall oksidlariga ta'siri.

Ikkita probirkaga barobar miqdorida temir (III) - oksidi Fe_2O_3 dan soling. Birinchi probirkaga H_2SO_4 eritmasidan, ikkinchisiga esa HCl eritmasidan quyding. Agar reaksiya ketmasa, probirkalarni biroz qizdiring. Qanday hodisa kuzatiladi. Reaksiya tenglamasini yozing.

4-tajriba. Kislotalarning tuzlar bilan reaksiyasi.

Probirkaga bariy xlorid eritmasidan 4-5 ml dan quyding va ustiga shuncha miqdor sulfat kislota eritmasidan quyding. Qanday hodisa kuzatiladi? Reaksiya tenglamasini yozing.

Ishning borish tartibi.

1 - tajriba. O'rta va nordon tuzlarni hosil bo'lishi.

a) o'rta tuzni hosil bo'lishi. Probirkaga 5-6 ml $\text{Ba}(\text{OH})_2$ eritmasidan quyding. Unga KIPP aparatidan chiqayotgan CO_2 gazini cho'kma hosil bo'lguncha yuboring. Reaksiya tenglamasini yozing. Cho'kmani keyingi tajriba uchun saqlang.

b) nordon tuzni hosil bo'lishi, oldingi cho'kmani erib ketgunga kadar CO_2 gazi yuborishni davom ettiring. Cho'kma erishdan sababini tushuntiring. Reaksiya tenglamasini yozing.

2-tajriba. Bariy sulfat tuzini hosil bo'lishi.

Probirkaga Bariy xlorid BaCl_2 eritmasidan 4-5 ml. quyding. Uning ustiga shuncha miqdorda kaliy sulfat - K_2SO_4 eritmasidan qo'shing. Qanday hodisi kuzatiladi? Cho'kma rangiga e'tibor bering.

3 - tajriba. Tuzlar bilan asoslar orasida boradigan reaksiyalar

Probirkaga 3-4ml kaltsiy xlorid eritmasidan quyding va ustiga shuncha miqdor natriy gidroksid eritmasidan qo'shing. Reaksiya natijasida kaltsiy gidroksid cho'kmasi hosil bo'lishini kuzating. Cho'kma rangi qanday? Reaksiya tenglamasini yozing.

4-tajriba. Aktiv metallarning passiv metallarni ular tuzi eritmasidan siqib chiqarishi.

Stakanga mis sulfatning 40 % li eritmasidan 25ml quyding. Unga temir plastinkani tozalab, so'ngra bir necha minutga solib qo'ying. Reaksiya vaqtida plastinka sirtiga qizg'ish-sariq rangli mis metali ajralib chiqishini kuzating. Reaksiya tenglamasini yozing.

LABORATORIYA ISHI №6

KIMYOVIY REAKSIYA TEZLIGIGA MODDALAR KONSENTRATSIYASINING TA'SIRI

Ishning bajarilishi.

1-tajriba. Reaksiya tezligini reaksiyaga kirishuvchi moddalar konsentratsiyasiga bog'liqligi.

Sulfat kislota -- H_2SO_4 bilan natriy tiosulfat -- $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ o'zaro reaksiyaga kirishishi natijasida oltingugurt S ajralib chiqib , loyqa hosil qiladi va eritmalarni sutsimon rangga kiritadi.



Reaksiya boshlangandan loyqa hosil bo'lguncha o'tgan vaqt shu reaksiyaning tezligi hisoblanadi

Uchta probirka oling. Ularning birinchisiga 3 ml $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ ning 0.I H eritmasidan, 6 ml distillangan suv quyding. Ikkinchisiga esa 6 ml $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ ning 0.I H eritmasidan va 3 ml distillangan suv quyding. Uchinchisiga esa 9 ml $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ ning 0.I eritmasidan quyding.

Uchta boshqa probirka olib, sul'fat kislota H_2SO_4 ning suyultirilgan (1:200) eritmasidan 3 ml dan quyding. $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ va H_2SO_4 eritmaları uchun alohida-alohida o'lchov tsilindridan foydalaning. Ularni almashtirib quyish mutloqo mumkin emas.

Birinchi probirkaga H_2SO_4 eritmasini quyding, chayqating va vaqtni belgilang. Eritmalar aralashtirilgandan to loyqa hosil bo'lguncha o'tgan vaqtni sekundomerdan aniqlang. Qolgan probirkalar bilan ham tajribani takrorlang.

1-jadval

Tajribani natijalarini quyidagi jadvalga yozing.

Probirkalar - ning nomeri	Reaksiyaga kirishayotgan moddalarning hajmi (ml)			$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ ning shartli kon- tsentratsiyasi	vakt t-sekund	Reaksiyani nisbiy tezligi $V=100/t$
	$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ eritmasi	H_2O	H_2SO_4 eritmasi			
1	3	6	3	1		
2	6	3	3	2		
3	9	0	3	3		

$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ nisbiy kontsentratsiyasini abtsissalar o'qiga nisbiy tezlikni esa ordinatalar o'qiga qo'yib grafik chizing. Reaksiyaning tezligi reaksiyaga kirishuvchi moddalarning kontsentratsiyasiga qanday bog'liq ekanligi haqida hulosa chiqaring.

2-tajriba. Reaksiya tezligini temperaturaga bog'liqligi.

Bu tajriba uchun ham $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ va H_2SO_4 larning bundan oldingi tajribada ko'rsatilgan kontsentratsiyadagi eritmalarini oling.

Uchta probirkaga H_2SO_4 eritmasidan 5 ml dan, boshqa uchta probirkaga $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ eritmasidan 5 ml quyding. Ular har juftining bittasida $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ va bittasida H_2SO_4 bo'ladigan qilib uch juftga bo'ling.

Birinchi juft probirkalarni stakandagi sovuq suvga tushiring. Suv temperaturasi termometr yordamida aniqlang va 3 - 4 minutdan so'ng probirkalardagi eritmalarini bir-biriga aralashtiring. Necha sekunddan keyin loyqa hosil bo'lishini aniqlang.

Stakandagi suvning temperaturasi issiq suv quyish yo'li bilan 10°C ga ko'taring va ikkinchi juft probirkalarni tushiring. 3 - 4 minutdan so'ng probirkalardagi eritmalarini bir-biriga quyding va so'ng loyqa hosil bo'lishini aniqlang.

Uchinchii juft probirkalarni temperaturasi 20°C ko'tarilgan stakanga tushiring va yuqoridagi tajribani takrorlang . Reaksiya tezligini temperaturaga bog'liq e kanligi haqida hulosa chiqaring.

2-jadval

Tajriba natijalari quyidagi jadvalga yozing

probirka	$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ ni	H_2SO_4 ning	Suvning	loyqa	hosil	Reaksiyaning
----------	--------------------------------------	------------------------------	---------	-------	-------	--------------

nomeri	miqdori ml	miqdori ml	tempraturasi °C	bo'lish uchun ketgan vaqt t	nisbiy tezligi. V=100/t
1	5	5			
2	5	5			
3	5	5			

Absisalar o'qiga suvning temperaturasi va ordinatalar o'qiga reaksiyaning nisbiy tezligini qo'yib grafik chizing.

3-tajriba. Reaksiya tezligiga katalizatorning ta'siri.

Ikkita probirka olib, 3 ml dan vodorod peroksid eritmasidan quying. Gaz ajralib chiqish tezligiga e'tibor bering. Probirkalardan biriga pichoq uchiga ozgina manganets (IV) oksid MnO_2 quying. Nima kuzatiladi? Reaksiya tezligiga katalizatorning ta'siri to'g'risida hulosa chiqaring.

4-tajriba. Sirt yuzasining reaksiya tezligiga ta'siri.

Ikkita probirka olib va har biriga 5-6 ml. dan 10% eritmasidan quying. Birinchi probirkaga no'hatdak keladigan marmar bilakchasidan, ikkinchisiga esa marmar $-CaCO_3$ kukunidan bir chimdim tashlang. Probirkadagi reaksiya tezliklarini taqqoslang. Sirt yuzasining reaksiya tezligiga ta'siri haqida hulosa chiqaring. Reaksiya tenglamasini yozing.

LABORATORIYA ISHI №7

KIMYOVIY MUVOZANATNI SILJITISHGA MODDALAR KONSENTRATSIYASINING TA'SIRI

Ishning bajarilishi

1-tajriba. Reaksiyaga kirishuvchi moddalar konsentratsiyasining o'zgarishini kimyoviy muvozanatga ta'siri.

Temir (III) xlorid bilan ammoniy radonit orasidagi reaksiya quyidagi tenglama bilan ifodalanadi.



Eritmaning qoramtir qizil ranga kirishi $Fe(SCN)_3$ hosil bo'lganligidan dalolat beradi. Probirkaga 5-6 ml $FeCl_3$ ning 0,02 H eritmasidan quying. Ustiga o'shancha miqdordan NH_4 ning 0,02 H eritmasidan quying. Hosil bo'lgan eritmani teng miqdorda 4 ta probirkaga bo'ling. Birinchi probirkaga $FeCl_3$ ning to'yingan eritmasidan, ikkinchisiga NH_4SCN to'yingan eritmasidan 3 – 4 tomchi quying.

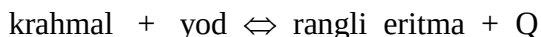
Uchchala probirkalardagi rangini o'zgarishini to'rtinchi probirka rangi bilan taqqoslang. Kimyoviy muvozanatning siljishiga konsentratsiyaning ta'siri to'g'risida hulosa chiqaring. Sistemaning muvozanat konstantasi tenglamasini yozing. Eritma rangini o'zgarishiga qarab kimyoviy muvozanatning siljishini quyidagi tablitsaga yozing.

3-jadval

Probirkaning nomeri	Qo'shilgan modda	eritma rangining o'zgarishi	muvozanatning siljishini yo'nalishi
1	$FeCl_3$		
2	NH_4SCN		
3	NH_4Cl		
4			

2-tajriba. Temperaturaning o'zgarishini kimyoviy muvozanatga ta'siri.

Krahmalga yod ta'sir ettirganimizda, ko'k rangli murakkab tarkibli barqaror modda hosil bo'ladi. Bu ekzotermik reaksiyadir. Sistemaning muvozanatini shartli ravishda quyidagi tenglama bilan ifodalash mumkin:



Ikkita probirka olib har biriga 2 - 3 ml dan krahmal eritmasidan quying, ustiga shuncha miqdorda suv quying. Ko'k rang paydo bo'lishiga ahamiyat bering. Probirkalardan birini qizdiring. Qizdirilganda eritma rangining o'zgarishini Le - Shatele prinsipi asosida tushintirib bering.

LABORATORIYA ISHI № 8 ERITMA TAYYORLASH VA ERITMALARNING TURLARI.

Ishning bajarilishi

1. Foiz konsentratsiyali eritma tayyorlash

A. Qattiq moddani suvda eritib tayyorlash.

$\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$ ni suvda eritib natriy karbonatni 5% li eritmasidan 200 g tayyorlang.

200 g 5% li eritma tayyorlash uchun proportsiya yo'li bilan zarur bo'lgan suvsiz Na_2CO_3 miqdorini hisoblab toping.

Hisoblangan miqdordagi $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$ ni 0,1 g aniqlik bilan tehnokimyoviy tarozida tortib oling. Olingan miqdorni eritish uchun qancha suv kerakligini hisoblang. O'lchov tsilindirida shu hajmdagi suvni o'lchab oling. Maydalangan tuzni ozroq miqdordagi suvda 200 ml o'lchov kolbasiga qo'ying va belgichigacha suv qo'ying. Tayyorlangan eritmani molyar va normal konsentratsiyasini hisoblang.

B. Konsentrlangan eritmaga suv qishib tayyorlash.

Hlorid kislotaning (HCl) konsentrlang 37 % li eritmasidan foydalanib 250 g. 10 % eritma tayyorlash uchun kislotadan qancha og'irlik qism kerakligini hisoblang va topilgan og'irlik birligini hajm birligiga aylantiring.

Qancha hajm suv kerakligini hisoblang. Hisoblangan hajmdagi kislotani tsilindrda o'lchab olib ma'lum qismigacha suv quyilgan 250 ml o'lchov kolbasiga quying va belgisigacha suv quying.

V. Har hil konsentratsiyali 2 eritmani aralashtirib tayyorlash. Natriy hloridning 5 % li va 20 % li eritmalarini aralashtirib 8 % eritma tayyorlang. Aralashtirish qoidasidan foydalanib boshlang'ich eritmalarning og'irlik qismlarini toping. Bu eritmalarning solishtirma og'irliklarini aniqlab, u orqali ularning hajmini hisoblang. O'lchov tsilindri bilan hisoblangan hajmdagi eritmalarni o'lchab oling va ularni qo'shib, yaxshilab aralashtiring. Areometr yordamida

tayyorlangan eritmaning solishtirma og'irligini toping. Tayyorlangan eritmaning molyar va normal konsentratsiyasini hisoblab toping.

2. Molyar va normal eritmalarni tayyorlash.

A. Qattiq moddani suvda eritib tayyorlash

$\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ni suvda eritib bariy hloridning 0,5 n eritmasidan 250 ml tayyorlang. Bariy hloridning 0,5 n eritmasidan 250 ml tayyorlash uchun qancha $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ kerakligini hisoblab toping. Og'irligi ma'lum bo'lgan stakanga BaCl_2 solib tehnokimyoviy tarozida uni hisoblangan miqdorini 0,01 g aniqlik bilan tortib oling. Tortib olingan tuzni ozgina suvda aniqlik bilan tortib olingyu tortib olingan tuzni ozgina suvda eritib 250 ml li o'lchov kolbasiga voronka yordamida qo'ying. Voronkada qolgan eritmani distillangan suv bilan yaxshilab yuvib tushiring. Kolbani belgisigacha suv qo'ying. Tayyorlangan eritmani solishtirma

og'irligini Areometr yordamida aniqlang. Eritmani molyar va protsent konsentratsiyasini hisoblang.

B. Konsentrlangan nitrat HNO_3 kislota dan 250 ml I M eritma tayyorlang.

Areometr yordamida HNO_3 ni solishtirma og'irligini aniqlang. Eritma tayyorlash uchun kerak bo'lgan kislota ning og'irligini hisoblab topib uni hajmiy miqdoriga aylantiring.

250 ml li o'lchov kolbasining yarmigacha suv quyib ustiga hisoblangan shajmdagi kislota ni o'lchov tsilindrida o'lchab voronka yordamida quying. O'lchov tsilindrida qolgan kislota yuqini distillangan suvda chayib o'lchov kolbasiga quying va yahshilab aralashtiring. So'ng o'lchov kolbasini belgisigacha distillangan suv quying. Tayyorlangan eritmani solishtirma og'rligini areometr yordamida aniqlang va tayyorlangan sklyankaga quying. Eritmaning protsent va normal konsentratsiyasini hisoblang.

LABORATORIYA ISHI №9 **ELEKTROLIT ERITMALARNING XOSSALARI.**

Ishning bajarilishi

1-tajriba. Elektrolit eritmalarining elektr o'tkazuvchanligi.

150-200 ml sig'imli stakanga distrlangan suv quyib, ikkita elektrod tushiring va ularga ketma-ket qilib lampochka ulang. Asbobni elektr manbaiga ulang. Lampochka yonadimi? Asbobni elektr manbaidan uzib, elektrod larni distrlangan suv bilan yahshilab yuvib tashlang. Stakanga shakarli eritma kuying va uning elektr utkazuvchanligini tekshiring. Shu tajribalarni navbatma-navbat sul'fat kislota, o'yuvchi natriy, sirka kislota si, ammoniy gidrooksidning 0,1n li eritmalar i bilan o'tkazing. Eritmalar ning elektr o'tkazuvchanligi to'grisidagi hulosalarni va dissotsialanish tenglamalarini yozing.

2-tajriba. Dissotsialanish darajasining elektrolit tabiatiga bogliqligi.

Ikkita probirkaga 2-3ml dan 0,1n hlorid va sirka kislota si eritmasidan quyib, ikkala probirkaga bir hil miqdorda rux bo'lakchalarini soling. Har bir probirkadagi vodorod gazining ajralib chikish tezligiga etibor bering. Reaksiyalar orasidagi farqni izohlang. Reaksiya tenglamalarini tuzing.

3-tajriba. Elektrolit eritmalarida kimyoviy muvozanatning siljishi.

Ikkita probirkaga 2 – 3 ml dan sirka kislota sining 0,1n eritmasidan kuying va ularga indikator kog'ozi tashlang. Probirkalardan biriga natriy atsetat tuzi kristalidan tashlang va probirkalarni solishtiring. Eritma ranggi o'zgarishini tushuntiring.

LABORATORIYA ISHI №10 **ION ALMASHINISH REAKSIYALARI**

Ishning bajarilishi.

1-tajriba. Kam eriydigan moddalar (cho'kma) hosil bo'lishi bilan boradigan reaksiyalar. Uchta probirkaga 2-3ml dan natriy sulfat, mis sulfat va rux sulfat eritmalaridan quying. Har biriga bariy hloridning eritmasidan qo'shing. Uchchala probirkada oq rangli chukma hosil bo'ladi. Reaksiyaning molekulyar, to'la ionli va qiska ionli tenglamalarini yozing.

2- tajriba. Kam dissotsialanadigan moddalar hosil bo'lishi bilan boradigan reaksiyalar. Probirkaga natriy gidroksidning 0,1 n eritmasidan 2-3 ml quying va ustiga indikator qog'ozidan tashlang. Indikator qog'oz i ranggiga e'tibor bering va eritma ustiga 0,1n

li hlorid kislota eritmasidan qo'shing. Indikator qog'ozi rangining uzgarishiga e'tibor bering. Reaksiyaning molekulyar, to'la ionli va qiska ionli tenglamalarini yozing.

3-tajriba. Gaz ajralib chiqishi bilan boradigan reaksiyalar.

Kukun holdagi bir chimdim kaltsiy karbonatni ozroq suv bilan aralashtirib, unga hlorid kislotaning eritmasidan qo'shing. Reaksiya natijasida gaz ajralib chiqishini kuzating. Reaksiyaning molekulyar, to'la ionli va qiska ionli tenglamalarini yozing.

LABORATORIYA ISHI №11

TUZLARNING GIDROLIZI.

Ishning bajarilishi.

1-tajriba. Tuzlar gidrolizlanishida eritma muhitining o'zgarishi.

Oltita probirkaga olib, birinchisiga distillangan suv, ikkinchisiga osh tuzi NaCl, uchinchisiga rux hlorid ZnCl₂, to'rtinchisiga- natriy karbonat -Na₂CO₃, beshinchisiga alyuminiy sulfat Al₂(SO₄)₃, oltinchisiga natriy sulfid - Na₂S eritmalarini quying. Har bir probirkaga bir- ikki bo'lak universal indikator qog'ozidan tashlang. Universal indikator qog'oz rangini o'zgarishini kuzating. Gidroliz tenglamasini tuzing va o'zgarishni jadvalga to'ldiring.

4-jadval

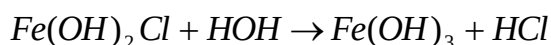
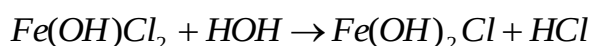
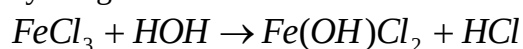
Probir-kalar nomeri	eritilgan moddaning formulasi	lakmusning rangi	reaksiyaning muhiti	eritma pH I (7 dan katta yoki kichik)	Olingan tuz gidrolizlanadimi?
1	H ₂ O	O'zgarmaydi	Neytral	PH = 7	
2	NaCl	O'zgarmaydi	Neytral	PH = 7	Gidro-maydi
3	ZnCl ₂	Qizil rang	Kislotali	PH < 7	Gidro-di
4	Na ₂ CO ₃	Ko'k rang	Ishqoriy	PH > 7	Gidro-di
5	Al ₂ (SO ₄) ₃	Qizil rang	Kislotali	PH < 7	Gidro-di
6	Na ₂ S	Ko'k rang	Ishqoriy	PH > 7	Gidro-di

2-tajriba. Gidroliz jarayoniga haroratning ta'siri.

a) Probirkaga natriy acetat CH₃COONa ning 0,5 eritmasidan ozgina quying va undan shisha tayoqcha yordamida bir tomchi olib lakmusli qog'ozga tekkizdirib ko'ring. Olingan tuzining gidrolizlanish reaksiya tenglamasini yozing. Eritmani qaynaguncha qizdiring. Eritma rangi o'zgarishini kuzatib boring, eritma sovigach eritmaning rangi yo'qolishi sababini tushuntirib bering.

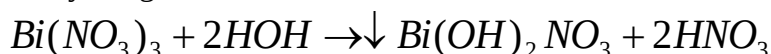
$CH_3COONa + HOH \rightarrow CH_3COOH + NaOH$ eritma muhiti kuchsiz kislotali bo'lib, eritma qizdirilganda gidroliz kuchayishi hisobiga eritma muhitining kislotaliligi ortadi. Buni eritma botirilgan lakmus qog'ozi rangi o'zgarishidan bilish mumkin.

b) Probirkaga temir (III)- hlorid FeCl₃ eritmasidan quying va uning reaksiya muhitini lakmusli qog'oz bilan sinab ko'ring. Eritmani 2-3 minut davomida qaynating. Nima kuzatiladi va uning sababi nima? FeCl₃ ning asosli tuzlari Fe(OH)Cl₂ yoki Fe(OH)₂Cl hosil qiladigan gidroliz tenglamasini yozing.



3-tajriba. Eritma suyultirilganda gidroliz protsessining kuchayishi.

Probirkaga vismut (III)-nitrat $\text{Bi}(\text{NO}_3)_3$ eritmasidan 2-3 ml quyting va uni distirlangan suv bilan 3-4 barobar suyultiring. Asosli tuz $\text{Bi}(\text{OH})_2\text{NO}_3$, ning cho'kmaga tushishini kuzating. Gidroliz tenglamasini yozing.



eritma muhiti kislotali bo'lib, lakmus qog'ozining rangi qizil rangga bo'yaladi.

4-tajriba. To'la gidroliz.

Probirkaga 2-3 ml alyuminiy sul'fat $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ eritmasidan quyting va ustiga shuncha miqdorda soda Na_2CO_3 erimasidan qishing. Reaksiya natizhasida hosil bo'lgan alyuminiy karbonat - $\text{Al}_2(\text{CO}_3)_3$ gidrolizlanishi hisobiga uglerod (IV)-oksidi ajralib chiqishini va alyuminiy gidroksid $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ cho'kmasini hosil bo'lishini kuzating.

Olingan tuzlarni birgalikda gidrolizlanishining molekulyar va ionli tenglamalarini yozing.

$\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{Na}_2\text{CO}_3 + 3\text{HOH} \rightarrow 2\text{Al}(\text{OH})_3 + 3\text{Na}_2\text{SO}_4 + 3\text{CO}_2$ hosil bo'lgan alyuminiy karbonat eritmada to'liq gidrolizga uchraydi va eritma muhiti neytral bo'ladi.

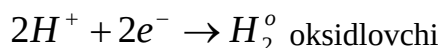
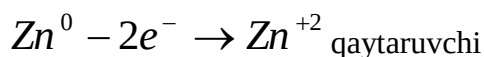
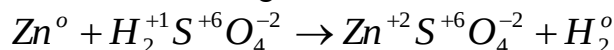
LABORATORIYA ISHI №12

OKSIDLANISH-QAYTARILISH REAKSIYALARDA MUXITNING ROLI

Ishning bajarilishi.

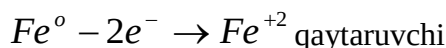
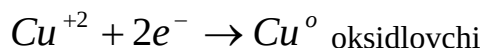
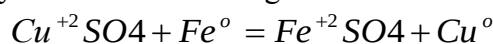
1-tajriba: Ruxning sulfat kislota bilan o'zaro ta'siri.

Probirkaga 3-4 ml sulfat kislota H_2SO_4 eritmasidan quyib, unga rux bo'lakchasidan tashlang. Vodorod ajralib chiqishini kuzating, reaksiya tenglamasini yozing. Elektron tenglamasi asosida oksidlovchi va qaytaruvchini ko'rsating.

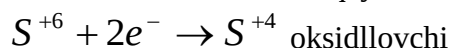
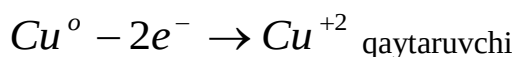
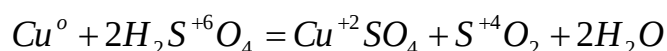


2-tajriba: Misni birikmasi tarkibidan temir yordamida siqib chiqarish.

Probirkaga 3 – 4 ml mis sul'fat eritmasidan quyting. Unga yuzasi zangdan tozalangan temir plastinkasi tushiring. Temir plastinkani yuqori qismi suyuqlikka botmasin. 2 – 3 minutdan so'ng plastinkani eritmadan oling. Suv bilan yuving va plastinkani ustida erkin holda mis ajralib chiqqanligini kuzating. Reaksiyaning umumiy va elektron tenglamasini tuzing. Oksidlovchini va qaytaruvchini ko'rsating.

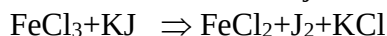


3 -tajriba: Misni kontsentrangan nitrat kislota bilan o'zaro ta'siri. (Tajriba mo'rili shkafda bajariladi.) Probirkaga 1-2 ml kontsentrangan sul'fat kislota H_2SO_4 quyting. Unga bir bo'lak mis -Ci simidan tushiring. Qo'ng'ir tusli gaz ajralishiga e'tibor bering. Reaksiyaning umumiy va elektron tenglamasini tuzing. Oksidlovchi va qaytaruvchini ko'rsating.

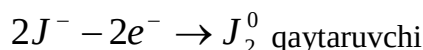
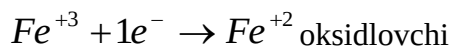
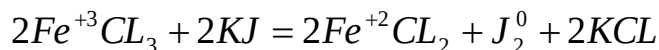


4-tajriba Temir - (III) xloridning kaliy yodid bilan o'zaro ta'siri.

Probirkaga 2 – 3 ml FeCl_3 eritmasidan quyib unga bir necha tomchi kaliy yodid - KJ hamda krahmal kleysteri eritmalaridan qo'shing. Ko'k rang hosil bo'lishiga etibor bering. Ko'k rangni hosil bo'lishi eritmada KJ molekullari vijutka kelganligidan dalolat beradi.

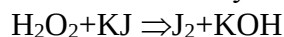


Reaksiyaning elektron tenglamasini tuzing. Koefitsientlarini quying. Oksidlovchi va qaytaruvchini ko'rsating.

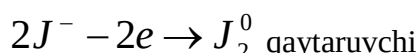
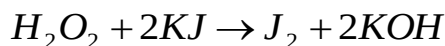


5-tajriba. Vodorod pereoksidning kaliy yodid bilan o'zaro ta'siri.

Probirkaga 2 - 3 ml vodorod peroksid H_2O_2 eritmasidan quying. Unga bir necha tomchi kaliy yodid KJ eritmasidan qo'shing. Erkin holdagi yod uchun harakterli bo'lgan qo'g'ir rangi paydo bo'lishini kuzating. Reaksiya ushbu sxema bo'yicha boradi.



Elektron tenglamasini yozing. Oksidlovchi va qaytaruvchini ko'rsating.



6 - tajriba . O'z – o'zidan oksidlanish qaytarilish reaksiyasi.

3 - 4 bo'lak yod J_2 kristalidan oling va unga natriy ishqori - NaOH eritmasidan tomizing, va asta - sekin qizdiring. Yodning eritmaga o'tishi va yod rangini o'zgarishiga ahamiyat bering.



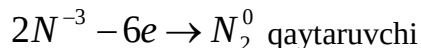
Reaktsiya tenglamasini yakunlang va elektron tenglamasi asosida koefitsientlar qo'ying. Oksidlovchi va qaytaruvchini ko'rsating.

7- tajriba . Molekula ichidagi oksidlanish -qaytarilish reaksiyasi.

Bir necha dona ammoniy bixromat- $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ kristalini azbestlangan turga quyib, parchalanish reaksiyasi sodir bo'lguncha qizdiring. Reaksiya natijasida qattik modda - CrO_3 gaz holadagi azot - N_2 varangli modda hosil bo'lishiga etibor bering.



Reaksiyasi tenglamasini yakunlang va elektron tenglamasi asosida koefitsientlar qo'ying. Oksidlovchi va qaytaruvchini ko'rsating.



LABORATORIYA ISHI №13 METALLARNING KIMYOVIY HOSSALARI Ishning bajarilishi

1- tajriba. Xlorid kislota bilan suyultirilgan sulfat kislota metallarga ta'siri.

To'rtga probirkaga 2 - 3 ml hlorid kislota 2n. eritmasidan qo'ying. Bitta probirkaga temir, ikkinchisiga rux, uchinchisiga alyuminiy va to'rtinchisiga mis bo'lakchalarini soling. Qanday metallar kislota bilan reaksiyaga kirishadi?

5-jadval

Yozish tartibi

Kislotaning formulasi	Kislotaning konsentratsiyasi	Olingan metall	Reaksiya tenglamasi
HCl	2 n	Fe	$\text{Fe} + 2\text{HCl} = \text{FeCl}_2 + \text{H}_2$
HCl	2 n	Zn	$\text{Zn} + 2\text{HCl} = \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2$
HCl	2 n	Al	$2\text{Al} + 6\text{HCl} = 2\text{AlCl}_3 + 3\text{H}_2$
HCl	2 n	Cu	Reaksiya bormaydi

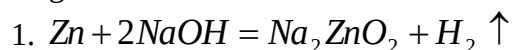
2 - tajriba. Xlorid kislota o'rniga sulfat kislotaning 2 n. eritmasidan olib, avvalgi tajribani takrorlang. Nima kuzatiladi?

6-jadval

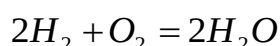
Kislotaning formulasi	Kislotaning konsentratsiyasi	Olingan metal	Reaksiya tenglamasi
H ₂ SO ₄	2 n	Fe	$\text{Fe} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{FeSO}_4 + \text{H}_2$
H ₂ SO ₄	2 n	Zn	$\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Zn SO}_4 + \text{H}_2$
H ₂ SO ₄	2 n	Al	$2\text{Al} + 3\text{H}_2\text{SO}_4 = 2\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{H}_2$
H ₂ SO ₄	2 n	Cu	Reaksiya bormaydi

3 - tajriba. Ishqorning metallarga ta'siri.

Ikkita probirkaga 2 - 3 ml dan 30 protsentli ishqor eritmasidan qo'ying. Probirkalardan biriga ozgina rux kukuni, boshqasiga esa alyuminiy kukuni (yoki qirindisi) soling. Agar reaksiya bormasa, biroz isiting. Bunda shiddatli ravishda gaz ajrala boshlagandan keyin probirkalar og'ziga yondirilgan cho'p tuting. Nima kuzatiladi? Tsinikat (N₂ZnO₂) va metaalyuminiy (HAlO₂) kislotalarining tuzlari hosil bo'lishini nazarda tutib, sodir biladigan reaksiyalarning tenglamasini tuzing.



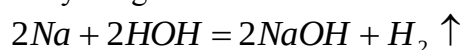
Probirka og'ziga yondirilgan cho'p yaqinlashtirilganda, ajralib chiqayotgan vodorod gazi ovoz chiqarib yonadi.



4-tajriba. Suvning ishqoriy metallarga ta'siri.

Laborantdan natriy bo'lakchasini oling. Yangi kesilgan natriyning yuzasi tezda hiralinishiga etibor bering. Natriy yuzasidagi kerosinni filtr qog'oziga shimdirib oling. Natriyni

Suvli kosachaga soling va tezda kosachani oyna bilan berkiting, chunki natriy suv bilan reaksiyaga kirishishi natijasida suyuqlik sachrashli mumkin. Reaksiya tugagandan so'ng hosil qilingan eritmaning muhitini indikator yordamida tekshirib ko'ring. Natriyning suv bilan o'zaro ta'siri reaksiyasi tenglamasini yozing.



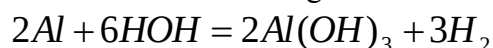
Hosil bo'lgan eritma muhiti ishqoriy bo'lgani uchun lakmus qog'ozini ko'k rangga kiradi.

Ishning bajarilishi

1-tajriba. Metallning kislota erish protsessiga galvanik juft hosil bo'lishining ta'siri. Burchak hosil qilib egilgan shisha nayga xlorid kislotaning 1.0 n. eritmasidan quying va uning bir tirsagiga ensiz rux plastinkasini tushiring. Reaksiya tenglamasini yozing. Korroziyani ajralib chiqayotgan vodorod pufakchalariga qarab kuzatish mumkin. Nayning ikkinchi tirsagiga huddi shu eritmaga, rux plastinkasiga tegmaydigan qilib, mis sim tushuring. Mis yuzasida vodorod ajralmayotganiga to'la qanoat hosil qiling. Mis simni, rux bilan tutashguncha, suyuqlikka ko'proq kiriting. Shunda mis yuzasida vodorod pufakchalari paydo bo'ladi. Bu galvanik juftda boradigan protsendlarni tushuntiring. Bunday katod va anodni tushuntirib bering.

2-tajriba. 2-3 ml mis sulfat eritmasi quyilgan probirkaga rux bo'lakchasini soling. 4-5 min. dan so'ng eritmani to'king va usti mis bilan qoplangan ruxni ehtiyotlik bilan bir necha marta suvda yuving. Ikkita probirkaga 3-4 ml dan xlorid kislota eritmasi quying. Probirkalardan biriga mis qoplangan rux bo'lagini, ikkinchisiga esa mis sulfat eritmasi tasir ettirilmagan rux bo'lakchasini tushuring. Probirkaning qaysi birida vodorod kuchli ajralib chiqadi? Nima sababdan?

3-tajriba. Korroziyani kuchlantirishda himoya qavatini roli. Yahshilab tozalangan alyumini bo'lakchasini 1-2 min simob (II)-nitrat eritmasiga solib, quying, keyin suv bilan yuvib tashlab, havoda qoldiring. Birmuncha vaqtdan keyin korroziya mahsuloti - paga-paga bo'lib, alyuminiy gidroksidi hosil bo'lishini kuzating.



Alyuminiy ham aktiv metall bo'lgani uchun simobni siqib chiqaradi. Alyuminiy bilan simob alyuminiy yuzasida himoya qavatining paydo bo'lishiga to'siqlik qiluvchi amalgama hosil qiladi.

4-tajriba. Xlor ionining korroziyaga ta'siri. Ikkita probirkaga 2 – 3 tadan alyuminiy bo'lakchasi soling va bitta probirkaga mis sulfat eritmasidan, ikkinchisiga mis xlorid eritmasidan quying. Alyuminiyning olingan tuzlar eritmasiga nisbatan har xil munosabatda bo'lishiga ishonch hosil qiling. Mis sulfat eritmasi solingan probirkaga ozgina natriy xlorid kukuni soling. Nima kuzatiladi?

5 -tajriba. Metall qoplamalarining himoya hossalari. Probirkaga 2 – 3 ml temir sulfat eritmasidan quying va bir necha tomchi qizil qon tuzi (formulasi) eritmasidan qo'shing. Reaksiya tenglamasini tuzing.

Ikkita probirkaga 4 – 5 ml dan sulfat kislota eritmasidan va ikki tomchi qizil qon tuzi eritmasidan quying. Probirkalardan biriga rux qoplangan temir plastinka, ikkinchisiga esa qalay qoplangan temir plastinkani tushuring. Probirkalarning qaysi birida (bir necha minutdan keyin) to'q ko'k rang paydo bo'ladi?

Sodir biladigan protsendlarni batafsil tushuntirib bering.

6-tajriba. Protektor himoya. Ikkita stakanga sulfat kislotaning 0.2 n. Eritmasidan 15 – 20 ml dan va qizil qon tuzi eritmasidan ikki tomchidan quying. Bitta stakanga o'zaro birlashtirilmagan qalaylangan temir plastinka bilan rux plastinkani, ikkinchisiga esa tashqi zanjir (sim) orqali huddi shunday plastinkalarni tushuring.

Qaysi stakandagi temir korroziyalanadi? Boshqa stakandagi temirning korroziyasiga uchramasligini qanday tushuntirish kerak? Ikkinchi holdagi katod va anodni aytib bering.

7-tajriba Ingibitorning ta'siri. Uchta stakanda bir vaqtda uchta tajriba o'tkazing. Birinchi stakanga sulfat kislotaning 0.2 n. eritmasidan 15 – 20 ml quying, 1 – 2 tomchi qizil

qon tuzi eritmasidan qo'shib, unga oldindan xlorid kislota bilan ishlov berilgan temir plastinkani tushuring.

Ikkinchi stakanga sulfat kislotaning 0.1 n. Eritmasidan 15 – 20 ml quying, qizil qon tuzi eritmasidan ikki tomchi va ingibitor eritmasidan ikki tomchi qo'shing. Avvalgidek ishlangan temir plastinkani tushuring.

Ikkinchi stakanga nima solgan bo'lsangiz uchunchi stakanga ham o'shani soling, lekin ishlov berilgan temir plastinka o'rniga zanglagan temir plastinka oling. Har bir stakanda ko'k rangni paydo bo'lish vaqtini va uning qanchalik to'q yoki ochligini aniqlang. Sodir bo'lgan reaksiya tenglamalarini yozing. Izoh bering.

LABORATORIYA ISHI №14

METALMASLARNING OLINISHI VA KIMYOVIY XOSSALARI

Ishning bajarilishi

Uglerod (IV)-oksid hosil qilish va uning xossalari bilan tanishish.

1. Probirkaga bor yoki marmardan bir necha bo'lak soling va suyultirilgan xlorid kislotadan o'zgina quying.

2. Probirka og'zini gaz o'tkazgich nayli tiqin bilan berkiting.

3. Nayning uchini 2–3 ml ohakli suv quyilgan probirkaga tushiring va sodir bo'layotgan hodisani kuzating.

4. Gaz o'tkazgich nayni distillangan suv quyilgan eritmaga tushiring. Gazning distillangansuvdan o'tishi 1–2 minut davom etsin. Nayni chiqarib olib, olingan eritmaga 1 nechatomchi ko'k lakmus eritmasidan tomizing.

5. Probirkaga suyultirilgan o'yuvchi natriy eritmasidan 2–3 ml quying va unga bir nechatomchi fenolftalein qo'shing. So'ngra eritma orqali gaz o'tkazing.

6. 10 g tuproq namunasidan olib, suv bilan aralashtiring. Aralashmani filtrlab, probirkaga quying:

a) tuproqdan 2–3 g probirkaga soling va ustiga suyultirilgan xlorid kislota quying. Nimakuzatiladi?

b) yuqorida olingan filtratga kumush nitratdan o'zgina quying. Hosil bo'lgan oq rangli cho'kmani filtrlab oling.

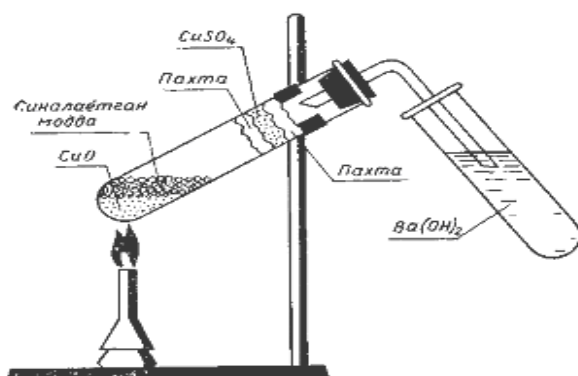
Cho'kmani ikkiga bo'lib, 1-qismiga ammiak yoki suyultirilgan xlorid kislota quying. 2-qismini qizdiring. Nima kuzatiladi?

Laboratoriya ishi № 15

Organik BIRIKMALARNI sifat analizi

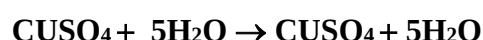
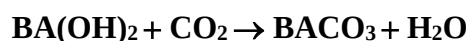
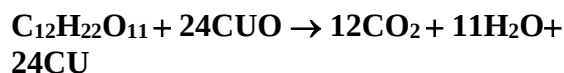
ORGANIK MODDALAR TARKIBIDAGI UGLEROD VA VODORODNI ANIQLASH

QURUQ PROBIRKAGA 1 ML GLITSERIN (YOKI 2 G SHAKAR) VA MIS (II)-OKSID SOLIB ARALASHTIRING. ARALASHMANING YUQORIROG'IGA GIGROSKOPIK PAXTA JOYLASHTIRIB, UNING USTIGA O'TDA TOBLANGAN (SUVSIZLANGAN) MIS SULFAT KUKUNIDAN BIROZ SOLING. EGIK NAY O'RNATILGAN REZINA TIQIN BILAN PROBIRKA BERKITILADI. NAYNING IKKINCHI UCHINI BARIY GIDROKSIDLI (YOKI KALSIY GIDROKSIDLI) PROBIRKAGA TUSHIRING(12-RASMDAGIDEK ASBOB YIG'ING).



25 – RASM. UGLEROD VA VODORODNI ANIQLASH UCHUN ISHLATILADIGAN QURILMA.

REAKSIYA OLIB BORILAYOTGAN BIRINCHI PROBIRKA TUBIDA YALTIROQ ELEMENT – MIS HOSIL BO'LADI:

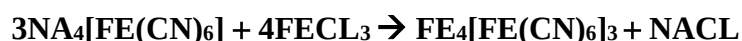
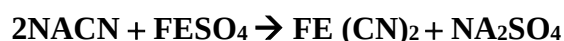


ORGANIK MODDALAR TARKIBIDAGI AZOT VA OLTINGUGURTNANI ANIQLASH

1- TAJRIBA. AZOTNI ANIQLASH

REAKTIV VA MATERIALLAR: MOCHEVINA KRISTALI (JUN YOKI TIRNOQ) NATRIY METALI, 0,1 N TEMIR (II)- SULFAT, 0,1 N TEMIR (III)-XLORID KISLOTA, 90 % LI ETIL SPIRT.

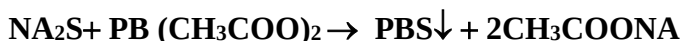
QURUQ PROBIRKAGA 0,1 - 0,2 G MOCHEVINA SOLING VA MOSHDEK NATRIY METALINI TUSHIRIB, ARALASHMANI SUYUQLANGUNCHA ASTA QIZDIRING. PROBIRKANI SOVITIB, NATRIY QOLDIQLARINI YO'QOTISH UCHUN BIR NECHA TOMCHI ETIL SPIRTINI TOMIZING. SO'NGRA PROBIRKAGA 0,5-1 ML DISTILLANGAN SUV SOLIB HOSIL BO'LGAN NATRIY SIANIDNI ERITING, ERITMANI FILTRLAB AVVAL BIR NECHA TOMCHI FESO₄, KEYIN FECL₃ ERITMALARIDAN TOMIZING. ARALASHMAGA MUHIT KISLOTA BO'LGUNCHA (LAKMUSDA SINANG) 10 % LI HCL ERITMASIDAN QO'SHING. BUNDA TEKSHIRILAYOTGAN MODDA TARKIBIDA AZOT BO'LSA, BIR OZDAN SO'NG *BERLIN KO'KI* CHO'KMAGA TUSHADI. BU TAJRIBANI O'TKAZISHDA SHUNGA E'TIBOR BERISH KERAKKI, NATRIY METALI ORGANIK MODDA BILAN SUYUQLANIB REAKSIYAGA KIRISHISHI SHART. TAJRIBA REAKSIYALARI QUYIDAGICHA:



2- TAJRIBA. OLTINGUGURTNI ANIQLASH

REAKTIV VA MATERIALLAR: NATRIY METALI, OQ STREPTOTSID (YOKI SULFANIL KISLOTA, TIOMOCHEVINA), ETIL SPIRT, 0,1 M QO'RG'OSHIN ATSETAT, 0,5 M – NATRIY NITROPRUSSID, FILTR QOG'OZ.

KURUK PROBIRKAGA 0,1-0,2 G OQ STREPTOTSID VA MOSHDEK NATRIY METALI TUSHIRING VA SOVITING, SO'NGRA BIR NECHA TOMCHI ETIL SPIRT QO'SHING. GAZ PUFACHALARI CHIQISHI TUGAGANDAN KEYIN 0,5 ML DISTILLANGAN SUV QO'SHING. AGAR ERITMA LOYQA BO'LSA, UNI FILTRLANG VA FILTRATNI IKKIGA BO'LING. BIRINCHISIGA 2-3 TOMCHI QO'RG'OSHIN ATSETAT ERITMASIDAN TOMIZING. BUNDA ANIQLANAYOTGAN OLTINGUGURT QO'RG'OSHIN SULFID SIFATIDA QORA CHO'KMAGA TUSHADI:

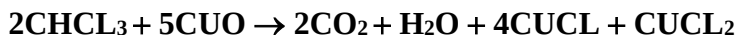


IKKINCHI PROBIRKADAGI ERITMAGA NATRIY NITROPRUSSID ERITMASIDAN BIR NECHA TOMCHI TOMIZING, NATIJADA KOMPLEKS BIRIKMA HOSIL BO'LIB, ERITMA QIZG'ISH RANGGA BO'YALADI.

ORGANIK MODDALAR TARKIBIDAGI GALOGENLARNI ANIQLASH

REAKTIV VA MATERIALLAR: DIXLORETAN (XLOROFORM), ETIL SPIRTI, NATRIY METALI, 10% LI NITRAT KISLOTA, DISTILLANGAN SUV, 5% LI KUMUSH NITRAT, MIS SIM, 1 M LI XLORID KISLOTA.

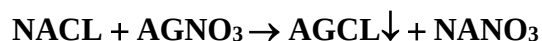
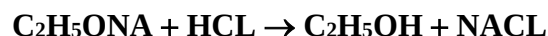
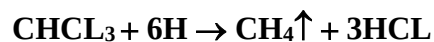
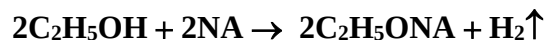
a) *BEYLSHTEYN USULI*. UZUNLIGI 10-12 SM BO'LGAN MIS SIMNING UCHINI SPIRAL QILIB, GAZ ALANGASIDA RANGI DOIMIIY QIZG'ISH BO'LGUNCHA QIZDIRILADI. SIM SOVUTILGANDA UNING YUZASI OKSIDLANIB QORAYADI. SIMNING SPIRAL UCHINI TEKSHIRILAYOTGAN MODDAGA BOTIRIB OLIB, ALANGAGA TUTILADI. ALANGA TINIQ YASHIL RANGGA BO'YALADI, BUNDA QUYIDAGICHA REAKSIYA BORADI:



b) *STEPANOV USULI*. BU USULGA KO'RA GALLOIDNI ANIQLASH UCHUN MODDA TARKIBIDAGI GALOGENNI ION HOLIGA O'TKAZISH KERAK, CHUNKI ORGANIK BIRIKMALARNING KOVALENT BOG'LI GALOGEN BIRIKMALARI DISSOTSILLANMAYDI.

PROBIRKAGA 3 TOMCHI XLOROFORM VA 3 TOMCHI ETIL SPIRTI SOLIB ARALASHTIRING, KATTALIGI MOSHDEK KELADIGAN NATRIY METALINI UNGA TUSHIRING, PROBIRKADA SHIDDATLI REAKSIYA BOSHLANADI, ARALASHMA LOYQALANADI, CHUNKI SPIRTDA YOMON ERIYDIGAN OSH TUZI HOSIL BO'LADI. NATRIY TO'LA REAKSIYAGA KIRISHIB BO'LGACH, PROBIRKADAGI ARALASHMAGA 5-6 TOMCHI DISTILLANGAN SUV QO'SHILADI. ARALASHMA KISLOTALI MUHITGA EGA BO'LISHI UCHUN

UNGA 2-3 TOMCHI 10% LI NITRAT KISLOTA TOMIZING, SO'NGRA 2-3 TOMCHI 5% LI KUMUSH NITRAT QO'SHILADI. NATIJADA KUMUSH XLORID PAG'A-PAG'A OQ CHO'KMAGA TUSHADI:



TEKSHIRILAYOTGAN MODDA TARKIBIDA YOD BO'LSA, CHO'KMA SARIQ, BROM BO'LSA OCH SARIQ RANGGA BO'YALADI.

ANALIZ QILINAYOTGAN BIRIKMA SIFATIDA DIXLORETAN, DIBROMMETAN OLINGANDA QANDAY REAKSIYALAR BORISHINI YOZING.

LABORATORIYA ISHI № 16

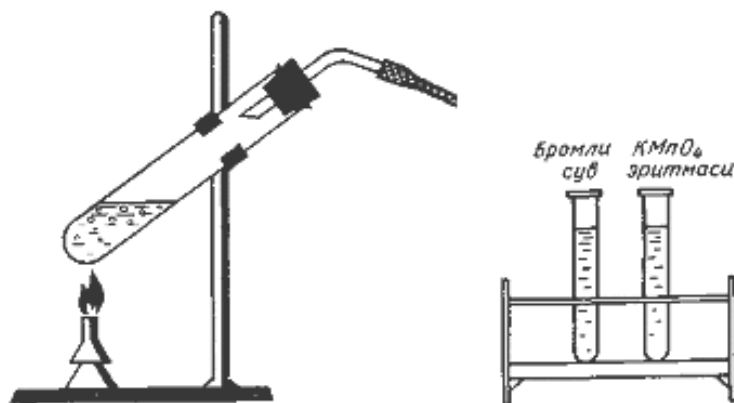
TO'YINGAN UGLEVODORODLAR. METANNING OLINISHI VA XOSSALARI

Ishning bajarilishi

1- TAJRIBA. METANNING OLINISHI VA UNING XOSSALARI

REAKTIV VA MATERIALLAR: SIRKA KISLOTANING NATRIYLI TUZI, NATRON OHAK, XLORID KISLOTA (1:1), KEROSIN, BENZIN, BROMLI SUV, KALIY PERMANGANAT ERITMASI; QURUQ PROBIRKA, SHTATIV, CHINNI KOSACHA.

QURUQ PROBIRKAGA UNING 2/3 HAJMIGACHA (2-3 G) NATRIY ATSETAT BILAN NATRON OHAK (1:2 OG'IRLIK NISBATDA) ARALASHMASIDAN SOLIB, PROBIRKANI SHTATIV QISQICHGA QIYALATIB O'RNATING (13 – RASM). PROBIRKANING OG'ZINI GAZ O'TKAZGICH NAYI BOR TIQIN BILAN BERKITING.



26 – RASM. METAN YOKI ETILEN OLISH UCHUN ISHLATILADIGAN ASBOB.

IKKITA PROBIRKANING BIRINCHISIGA BROMLI SUV, IKKINCHISIGA 1% LI KALIY PERMANGANAT ERITMASI SOLING VA

SHTATIVGA
O'RNATING. SO'NGRA
ARALASHMALI
PROBIRKANI
QIZDIRING, BUNDA
QUYIDAGI SXEMA
BO'YICHA METAN
AJRALIB CHIQADI:



UNING BIR NECHA XOSSALARI QUYIDAGI REAKSIYALAR YORDAMIDA O'RGANILADI:

A) AJRALIB CHIQAYOTGAN METANNI BROMLI SUV SOLINGAN PROBIRKAGA YO'NALTIRING. ERITMANING OCH QO'NG'IR RANGI (SARIQ) O'ZGARMAYDI.

B) GAZ O'TKAZUVCHAN NAY UCHINI KALIY PERMANGANAT ERITMASI BO'LGAN PROBIRKAGA TUSHIRING, BUNDA HAM ERITMANING RANGI O'ZGARMAYDI. DEMAK METAN TO'YINGAN UGLEVODOROD: BROM BIRIKMAYDI, KALIY PERMANGANAT TA'SIRIDA OKSIDLANMAYDI.

v) QIZDIRISHNI TO'XTATMASDAN, AJRALIB CHIQAYOTGAN GAZNI YOQING. METAN KO'KIMTIR RANG HOSIL QILIB YONADI: $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$

2- TAJRIBA. BENZIN VA KEROSINNING ALANGALANISH HARORATI

REAKTIV VA MATERIALLAR: BENZIN, KEROSIN; 2 TA CHINNI LIKOPCHA.

CHINNI LIKOBCHALARNING BIRIGA 1-2 ML BENZIN, IKKINCHISIGA SHUNCHA KEROSIN QUYING. BENZIN SOLINGAN LIKOBCHAGA YONIB TURGAN GUGURT CHO'PI TUTING, U YONADI, KEROSIN ESA YONMAYDI. UNGA TUSHIRILGAN YONIB TURGAN GUGURT O'CHADI, CHUNKI KEROSINNI YONDIRISH UCHUN AVVAL UNI 30-40°S GACHA ISITISH KERAK. SHUNDAGINA KEROSIN BENZIN KABI YONADI.

Laboratoriya ishi № 17

Alkenlar. Etilenning olinishi va ULARNING xossalari

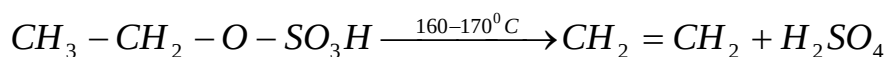
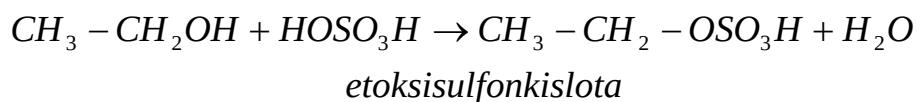
Ishning bajarilishi

1-TAJRIBA. SPIRTDAN ETILEN OLIH

REAKTIV VA MATERIALLAR: ETIL SPIRTI, SULFAT KISLOTA; PROBIRKALAR, «QAYNATAR».

PROBIRKANING CHORAK QISMIGA 1 OG'IRLIK QISM ETIL SPIRTI VA 3 OG'IRLIK QISM KONS. SULFAT KISLOTA SOLING. ARALASHMA BIR TEKIS QAYNASHI UCHUN PROBIRKAGA MOSH KATTALIGIDAGI PEMZA YOKI GOVAK CHINNI SINIQLARINI SOLING. PROBIRKANING OG'ZINI GAZ

O'TKAZGICH O'RNATILGAN TIQIN BILAN BERKITING. NAY HOSIL BO'LGAN SULFAT ANGIDRIDNI YUTISH UCHUN NATRON OHAK DONALARI BILAN TO'LDIRILSIN. ARALASHMANI SUYUQLIK PROBIRKADAN OTILIB CHIQMASHLIGI UCHUN ASTA QIZDIRING. BUNDA PROBIRKADAGI ARALASHMA QORAYADI. YA'NI ETIL SPIRTI SUVSIZLANIB, ETILEN HOSIL BO'LADI, REAKSIYA IKKI BOSQICHDA BORADI:

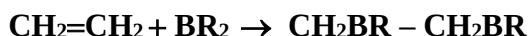


HOSIL BO'LGAN ETILEN BILAN 2- VA 3-TAJRIBALARNI O'TKAZIB, UNING ETILEN EKANLIGINI ISBOTLANG.

2-TAJRIBA. BROMNING ETILENGA BIRIKISHI

REAKTIV VA MATERIALLAR: BROMLI SUV; PROBIRKA.

HOSIL QILINAYOTGAN ETILEN GAZ O'TKAZGICH NAY ORQALI BROMLI SUV QUYILGAN PROBIRKAGA TUSHIRILADI. BROMLI SUV RANGSIZLANADI, CHUNKI BROM QO'SHBOG' HISOBIGA BIRIKIB, ETILEN BROMID HOSIL QILADI:

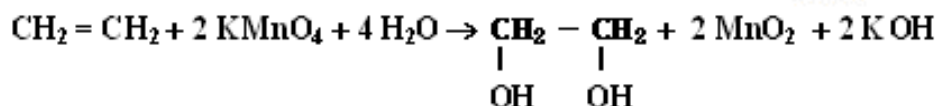


1,2-DIBROMETAN

3-TAJRIBA. ETILENNI OKSIDLASH

REAKTIV VA MATERIALLAR: KALIY PERMANGANAT ERITMASI; PROBIRKA.

ARALASHMANI QIZDIRING, AJRALIB CHIQUYOTGAN ETILENNI OZGINA SODA QO'SHILGAN KALIY PERMANGANAT ERITMASI (2 ML) ORQALI O'TKAZING. NATIJADA ERITMANING RANGI YO'QOLADI, CHUNKI SUVDA ERUVCHAN RANGSIZ ETILENGLIKOL HOSIL BO'LADI. HOSIL BO'LADIGAN QO'NG'IR RANGLI IKKILAMCHI MAHSULOT MARGANES (IV)-OKSID KRISTALLARIDIR. BU RANG ERITMAGA HAM TA'SIR ETGAN BO'LISHI MUMKIN.



4-TAJRIBA. ETILENNING YONISHI

NAY UCHIDAN CHIQUYOTGAN ETILEN YONDIRILADI. ETILENNI YONDIRAYOTGANDA, UNING ALANGASI METAN ALANGASIGA QARAGANDA RAVSHAN BO'LISHGA AHAMIYAT BERING. ETILEN ALANGASIGA KIRITILGAN TIGEL QORAKUYA BILAN QOPLANADI.

ETILEN MOLEKULASIDAGI UGLERODNING FOIZ MIQDORINI HISOBLAB TOPING.

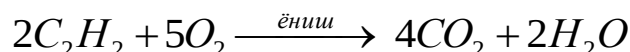
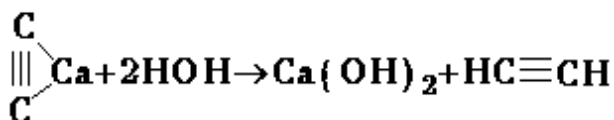
LABORATORIYA ISHI №18

Alkinlar. Atsetilenning olinishi va xossalari

Ishning bajarilishi

1-TAJRIBA. ATSETILENNING HOSIL QILINISHI.

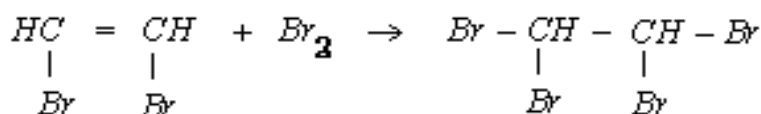
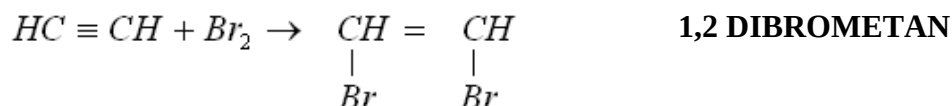
PROBIRKAGA 2-3 ML SUV QUYIB, USTIGA KALSIY KARBIDNING KICHIK BO'LAKCHASIDAN 1-2 DONA TASHLAB, TEZDA PROBIRKANING OG'ZINI NAYLI TIQIN BILAN BERKITING. GAZ O'TKAZGICH NAY USTIGA TO'NTARILGAN PROBIRKAGA ATSETILEN YIG'ILADI. BIR OZDAN SO'NG PROBIRKAGA YIG'ILGAN GAZNI YOQING. BUNDA ATSETILEN DUD CHIQARIB YONADI. SHUNDAN KEYIN ATSETILENNI NAY UCHIDAN CHIQUYOTGAN VAQTIDA YONDIRING. HAVO YETARLI BO'LGANDA AJRALIB CHIQUYOTGA ATSETILEN JUDA RAVSHAN ALANGA BERIB YONADI. ATSETILENNING YONISHINI METAN VA ATSETILENNING YONISHI BILAN TAQQOSLANG VA UNDAGI UGLERODNING % TARKIBINI HISOBLANG.



HOSIL BO'LGAN ATSETILEN GAZI BILAN KEYINGI TAJRIBALARNI O'TKAZING.

2-TAJRIBA. ATSETILENGA BROMNING BIRIKISHI

PROBIRKAGA 2-3 ML BROMLI SUV SOLIB, UNDAN ATSETILEN GAZI O'TKAZING. UZOQ VAQT ATSETILEN O'TKAZILGANDA UCHBOG' XISOBIGA BROM BIRIKIB, TETRABROMETAN HOSIL BO'LADI. BROMLI SUV ASTASEKIN RANGSIZLANADI.



1,1,2,2-TETRABROMETAN

3-TAJRIBA. ATSETILENNING OKSIDLANISHI

Probirkaga kaliy permanganat eritmasidan 2 ml olib, unga 2-3 tomchi soda eritmasidan qo'shing, undan atsetilen o'tkazing. Eritmaning rangi o'zgaradi va marganes (iv)- oksidning qo'ng'ir cho'kmasi hosil bo'ladi: bu atsetilenning oksidlanganligini bildiradi. Atsetilenning oksidlanish natijasida har xil moddalarning hosil bo'lishi, shuningdek, molekulaning uchbog' tutgan joyida parchalanishi ham mumkin. Ushbu oksidlanish jarayoni oksal kislota ham hosil bo'ladi.

LABORATORIYA ISHI № 19

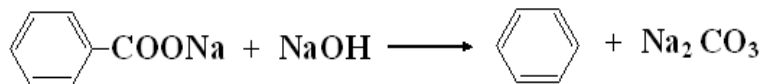
AROMATIK UGLEVODORODLARNING XOSSALARI

Ishning bajarilishi

1-tajriba. Benzoy kislota tuzidan benzol olish

Reaktiv va materiallar: natriy benzoat, natron ohak; stakan, probirka, gaz o'tkazgich shisha nay, spirt lampi.

Havonchada 3-4 g natriy benzoat bilan 6-8 g qizdirilgan natron ohakni yaxshilab yanching va aralashtiring. Aralashmani probirkaga soling, probirkaning og'zini to'g'ri burchakli gaz o'tkazgich nay o'rnatilgan tiqin bilan berkiting. Nayning ikkinchi uchini suvli probirkaga tushiring. Ichida aralashma bor probirkani gaz alangasida avval sekinroq, so'ng kuchliroq qizdiring. Bunda aralashma dastlab qorayib, so'ngra oqara boshlaydi. Aralashma yuzasidan oq qatlam yo'qolgach qizdirishni to'xtating. Ikkinchi probirkadagi suvning ustki qismida yig'ilgan suyuqlik benzoldir. Probirka sovitilsa, u kristallanishi ham mumkin. Hosil bo'lgan benzolni uning hididan bilsa bo'ladi:



2 – tajriba. Benzolning turli erituvchilarda eruvchanligi

Reaktiv va materiallar: benzol, etanol, efir, atseton; stakan, probirkalar.

To'rtta probirkaning har biriga 5 tomchidan benzol tomizing, so'ngra birinchisiga 5 tomchi suv, ikkinchisiga shuncha spirt, uchinchisiga efir, to'rtinchisiga esa atseton tomizing. Benzol qaysi erituvchilarda erishini aniqlang. Kuzatish natijalarini daftarga yozing.

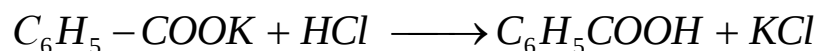
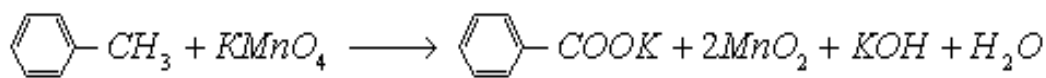
3 - tajriba. Benzolning yonishi

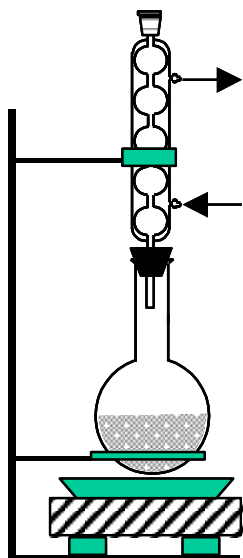
Reaktiv va materiallar: benzol, benzin; ikkita chinni kosacha.

Ikkita chinni kosachaning biriga 0,5 ml benzol, ikkinchisiga o'shancha benzin soling. Ehtiyot bo'lib ularni yoqib ko'ring. Yonish vaqtida alangalarni bir-biriga taqqoslang. Nima uchun benzol yonadi? Kosachadagi qurum qaysi element ?

4-tajriba. Toluoldan benzoy kislota olish

Reaktiv va materiallar: Toluol — 10 g, kaliy permanganat — 34 g, xlorid kislota.





Xajmi 100 ml kolbaga 2 g toluol, 60-70 ml suv aralashmasiga oz-ozdan, 6,2 g maydalangan kaliy permanganatni aralashtirib turib qo'shing. Aralashmani 30-40 minut davomida qaynating. Kolba og'ziga sharsimon qaytar sovitgich o'rnatilgan bo'lsin. Qaynash bir meyorda bo'lishi uchun aralashmaga 2-3 dona "qaynatar" tashlab qo'ying. Reaksiya tugagach, permanganatning binafsha rangi marganes (IV)-oksidning qo'ng'ir rangiga aylanadi. Oksid cho'kmaga tushib, aralashma tinsa, suyuqlik rangsiz bo'lib qolishi kerak. Aks holda aralashmaga 3-5 ml spirt yoki 1 g oksalat kislota qo'shib, suyuqlikni yana qizdirib rangsizlantiring. Cho'kmadagi marganes (IV)- oksidni nutch-filtrda filtrlang, cho'kmani ikki marta 10-15 ml iliq suv bilan yuving. Filtratni 30-35 ml eritma qolguncha bug'lating. Xlorid kislota qo'shib, kislotali sharoit yarating (pH-indikator qog'oz). Sovuq filtratdan benzol kislotaning kristallari cho'kmaga tushadi. Uni filtrlang, quriting va torting. Unum nazariy hisoblaganning 70-80% ini tashkil qiladi. Toza benzoy kislota 120-121°C da suyuqlanadi.

Laboratoriya ishi № 20

SPIRTLARNING XOSSALARI

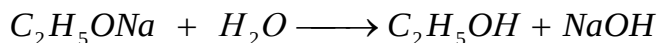
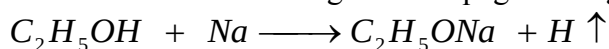
Ishning bajarilishi

1 - tajriba. Natriy etilatning hosil bo'lishi va gidrolizi

Reaktiv va materiallar: Etil spirti, natriy fenolftalein, probirkalar.

Quruq probirkaga moshdek kattalikdagi natriy metalidan soling. Uning ustiga 1 ml etil spirti () suvsiz quying va probirkaning og'zini tezda barmoq bilan berkiting. Bunda alkogolyat va vodorod hosil bo'ladi. Vodorod rufakchalari ajralishi to'xtagach, probirka og'zini alangaga yaqin tutib, barmog'ingizni probirkaning og'zidan oling. Ajralib chiqayotgan gaz - vodorod yonadi. Qolgan spirtni bug'lantirib yuboring. Probirkaning tubida oqish natriy etilat cho'kmasi qoladi.

Probirkadagi natriy etilatni 1-2 ml distillangan suv bilan eriting. Gidroliz mahsulotlariga 1-2 tomchi fenolftalein tomizing. Eritma qizg'ish rangga bo'yaladi:

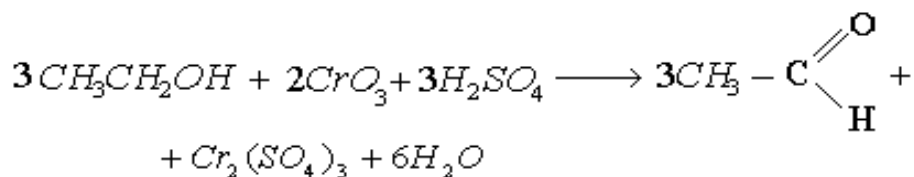
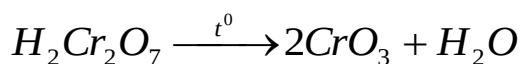
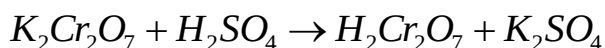


Reaksiya muhiti qanday? Kuchsiz kislota (ayni misolda spirt) va kuchli ishqor tuzi gidrolizlanganda, qanday moddalar hosil bo'ladi va qanday muhitga ega bo'ladi?

2 - tajriba. Etil spirtini oksidlash

Reaktiv va materiallar : Etil spirt, 5% li kaliy bixromat eritmasi 1n sulfat kislota, kaliy permanganatning 0,1 n eritmasi.

A). Xromli aralashmaning ta'siri. Probirkaga kaliy bixromatning 5% li eritmasidan 3 ml, sulfat kislotaning 1 n eritmasidan 2 ml va etil spirtidan 1 ml quying. Hosil bo'lgan aralashmani ehtiyot bo'lib chayqating va to'q-sariq rangdan to'q-yashil rangga o'tguncha rast alangada ohista qizdiring. Bunda achigan olma hidini eslatuvchi sirka aldegid hosil bo'ladi:



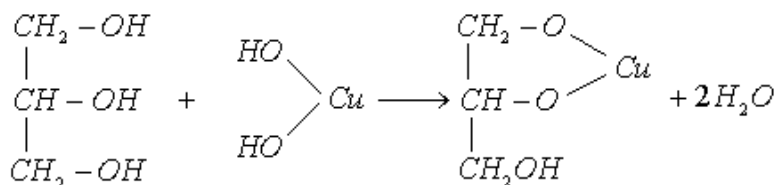
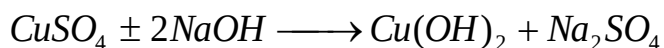
B). Kaliy permanganat ta'siri. Probirkaga 1 ml etil spirt, kaliy permanganatning 0,1 n eritmasidan 2 ml va 1,5 ml sulfat kislota quyig. Aralashmani alangada ohista qizdiring. Pushti rangli aralashma rangsizlanib, sirka aldegidning o'ziga xos xidi raydo bo'ladi.

Aldegid hosil bo'lish reaksiyasi tenglamasini yozing. Nima uchun eritma rangsizlanadi? Spirtlarning ularga mos keladigan uglevodorodlarga nisbatan oson oksidlanishining sababini tushuntiring.

3 - tajriba. Mis gliserat sintezi, gliserinning mineral kislotalar bilan reaksiyasi

Reaktiv va materiallar : gliserin, 5% li mis sulfat eritmasi, 1M o'yuvchi natriy eritmasi; Probirkalar.

Probirkaga 5% li mis sulfat eritmasidan 1 ml va 1 M o'yuvchi natriy eritmasidan 1 ml solib aralashtiring, bunda mis (II)- gidroksid cho'kmasi hosil bo'ladi. Aralashma ustiga 1 ml gliserin qo'shib chayqating. Cho'kma erib, to'q-ko'k rangdagi mis gliserat hosil bo'ladi.



Ammo misning komrleks birikmasiga xos bo'lgan ko'k rang, shuningdek reaksiyaning o'zi, mo'l ishqor bo'lgandagina sodir bo'ladi (ishqor mo'l bo'lmasa mis gidroksid gliserinda erimaydi).

Laboratoriya ishi № 21

FENOLLARNING XOSSALARI

Ishning bajarilishi

1- tajriba. Fenolning suvda eruvchanligi

Reaktivlar: Fenolkristallari, ko'klakmusqog'ozi.

Ishtartibi. Probirkaga 0,5 g atrofida fenol kristallaridan olib, ustiga 2-3 ml suv quyig va chayqating. Bunda fenol suvda qisman erib, uning loyqa emulsiyasi hosil bo'ladi. Aralashmani chayqatib turib biroz qizdirilsa, fenol suvda tamomila erib ketadi. Probirka sovitilganda yana eritma loyqalanib, ikki qavatga ajraladi. Eritmadan ko'k lakmus qog'oziga bir tomchi tomizib, uning muhitini aniqlang.

2- tajriba. Fenolga temir (III)- xloridning ta'siri

Reaktivlar: fenolning suyultirilgan eritmasi, temir (III)-xloridning 3% li eritmasi.

Ishtartibi. Probirkaga fenol eritmasidan 2—3 ml quyib, unga 1 tomchi temir (III)-xloridning 3% li eritmasidan tomizilsa, fenol uchun xarakterli binafsha rang hosil bo'ladi.

Laboratoriya ishi № 22

ALDEGID VA KETONLARNING XOSSALARI.

Sirka aldegid va atsetonning olinishi va xossalari

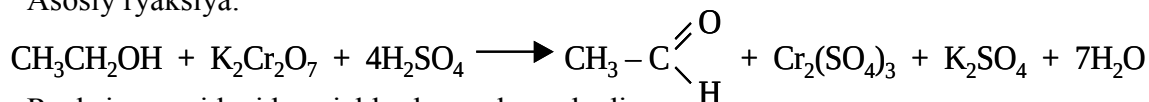
Ishning bajarilishi

1-tajriba. Sirka aldegid sintezi.

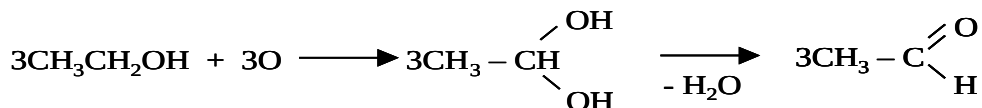
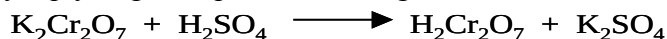
Reaktiv va materiallar : Etil spirit (10 g), kaliy bixromat (10 g), sulfat kislota (14 g)

Sirka aldegid – asetaldegid etil spirtini kuchli oksidlovchi reagent – kaliy bixromat bilan kislotali muhitda iksidlashdan hosil bo'ladi.

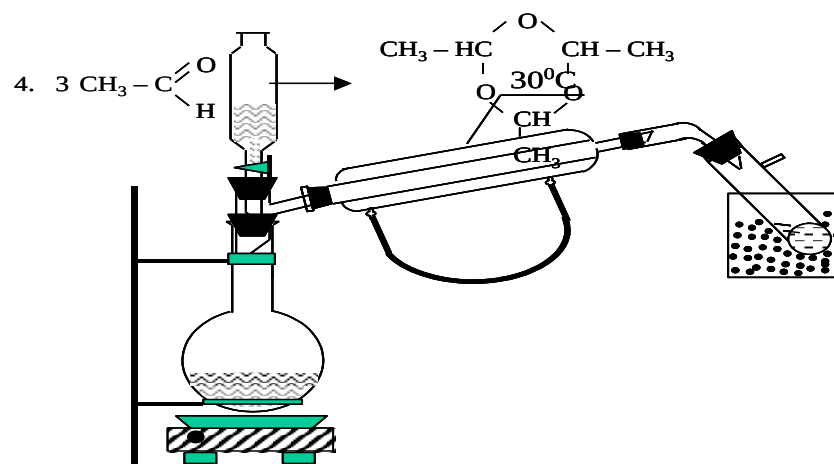
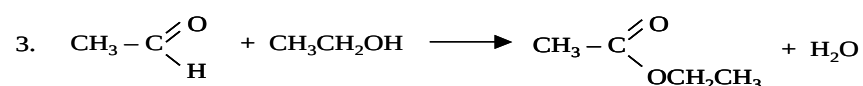
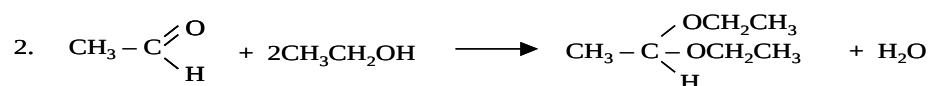
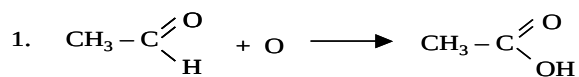
Asosiy ryaksiya:



Reaksiya quyidagi bosqichlarda amalga oshadi:



Ikkilamchi reaksiyalar:



Rasm. Sirka aldegid sintezi uchun qurilma

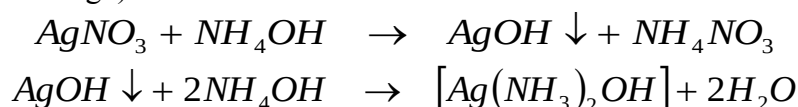
Ko'rinib turibdiki etil spirtning kuchli oksidlovchilar ishtirokiida oksidlanishi murakkab jarayon. Demak, tajribani shunday o'tkazish kerakka, natijada maqsaddagi mahsulot ko'p chiqsin. Buning uchun sintez o'tadigan asbob o'ziga xos qilib yig'iladi. Sovitgich bir vaqtning o'zida ham qaytar ham to'g'ri bo'lib xizmat qiladi (rasm-).

Sovitgich ichidagi suv xarorati 30°C bo'lishi shart-shunda sovitgich orqali faqat sirka aldegid o'tib ($T=21^{\circ}\text{C}$), muz solingan stakanga joylashgan kabul idishiga yigiladi.

2-tajriba. Aldegid guruhiga sifat reaksiyalar (Kumush oksid ta'sirida oksidlanishi – «Kumush ko'zgu» reaksiyasi).

Reaktiv va materiallar : kumush nitrat eritmasi, ammoniy gidroksid eritmasi, sirka aldegid; probirkalar, elektr plita.

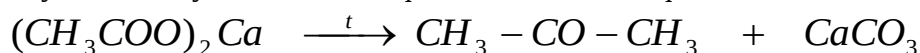
Toza va quruq probirkaga 1 ml kumush nitrat eritmasidan quying, uning ustiga avval hosil bo'lgan oq cho'kma erib ketguncha, oz-ozdan ammoniy gidroksid eritmasidan qo'shing. Shu eritmaga 5-6 tomchi sirka aldegid tomizing. Aralashmani ohista qizdiring. Probirka tubida kumush jilo (kumush ko'zgu) hosil bo'ladi:



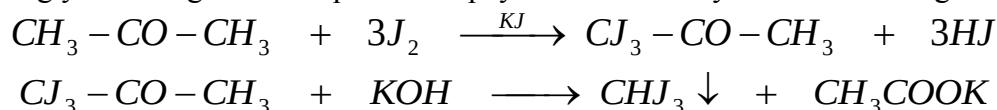
3-tajriba. Atsetonning olinishi

Reaktiv va materiallar : sirka kislotaning kalsiy tuzi (suvsizlantirilgan), yodning kaliy eritmasi, o'yuvchi kaliyning 10 foizli eritmasi natriy nitroprussid eritmasi, kumush nitratning 1 foizli eritmasi ,ammiak eritmasi, mis sulfatning 5 foizli eritmasi, gidroksilamin, fenilgidrazin, natriy bisulfit eritmasi; probirkalar, gaz o'tkazuvchi nay.

Probirkaning 2 dan 1 qismigacha sirka kislotaning kalsiyli tuzidan solib, gaz o'tkazuvchi nay o'rnatilgan tiqin bilan berkiting. Probirkani shtativga qiya qilib o'rnatib, nayning uchini 2 ml suv solingan ikkinchi probirkaga tushiring. Birinchi probirkani avval sekin, so'ngra kuchliroq qizdiring. Kuchli qizdirish natijasida tuzning bir qismi kuyadi (qorayadi). Ma'lum vaqtdan keyin suvning hajmi ikki baravar ortadi. Shunda qizdirishni to'xtating. Hosil bo'lgan atsetonni uning hididan yoki undan yodoform hosil qilish usuli bilan aniqlash mumkin:



Yuqoridagi reaksiya natijasida hosil qilingan atsetonning suv bilan aralashmasidan bir qism olib, unga yodning kaliy yodid bilan aralashmasidan baravar miqdorda qo'shing. Bir ozdan so'ng yodoformga xos sariq cho'kma paydo bo'la boshlaydi va u cho'kmaga tushadi:



Reaksiya uchun olingan va reaksiyada hosil bo'lgan mahsulotlarni birma-bir ayting. Bu reaksiyada qaysi element oksidlovchi ? Oksidlanish maxsuloti nimadan iborat ?

Laboratoriya ishi № 23

KARBON KISLOTALARNI OLINISHI VA XOSSALARI

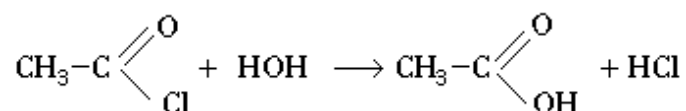
Ishning bajarilishi

1 – tajriba. Sirka kislotaning olinishi

Reaktiv va materiallar : natriy atsetat kristallari, atsetilxlorid, kons. sulfat kislota; indikator qog'oz.

A) Probirkaga 2 g natriy atsetat va 2 ml kons. sulfat kislota soling. Aralashmani ohista qizdiring. Natijada sirka kislota bug'i ajralib chiqadi va uning xidi kuchli seziladi. Probirka og'ziga indikator qog'oz tuting. Qanday o'zgarish sodir bo'ladi? Reaksiya tenglamasini yozing.

B) Probirkaga 2 ml suv va 1 ml atsetilxlorid quying. Atsetilxlorid suvda erimaydi va prbirkaning tubiga tushadi. Aralashmani asta silkiting, atsetilxlorid gidrolizlana boshlaydi va pastki qatlam erib ketadi:



2 – tajriba. Karbon kislotalarning suvda eruvchanlign aniqlash

Reaktiv va materiallar : Turli organik kislotalar(suyuq xamda kristall xolda), 10% li ishqor eritmasi; probirkalar, isitish asbobi.

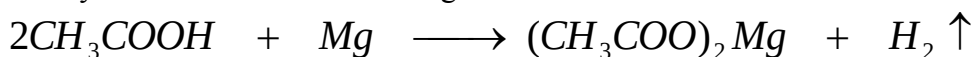
Har xil karbon kislotalardan – suyuq bo'lsa 1 ml dan, qattiq bo'lsa kristallaridan alohida-alohida probirkalarga biroz soling. Hammasining ustiga 5 ml dan suv quying. Qaysi kislota sovuq suvda (xona haroratida), qaysi biri qizdirilganda erishini kuzating. Erimay qolgan yoki yomon eruvchi kislotalarga ozroq ishqor qo'shing. Shunda u eriydimi ? Nima uchun ? Reaksiyalarning tenglamasini yozing.

3 – tajriba. Karbon kislotalarning kislotalilik xossasi

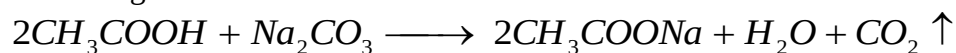
Reaktiv va materiallar : 10% li sirka kislota eritmasi, fenolftalein eritmasi (metiloranj eritmasi), magniy metali, natriy karbonat kristallari; probirkalar, cho'p, indikator qogoz, isitish asbobi.

a) 3 ta probirkaning xar biriga 1 ml dan sirka kislota eritmasini soling. Birinchi va ikkinchisiga metiloranj yoki fenolftalein eritmasidan 1 tomchidan tomizing. Uchinchi probirkaga indkator qogoz bo'lakchasini tashlang. Probirkalardagi eritmalarning va indikatorlarning rangi qanday o'zgarishini kuzating.

b) Probirkaga sirka kislota eritmasidan 1 ml solib, ustiga ozgina magniy metalidan tashlang. Reaksiya boshlanishi bilan probirka ogziga cho'g bo'lib turgan cho'pni tuting. Bunda cho'p alanganib yonadi. Sababini tushuntiring:



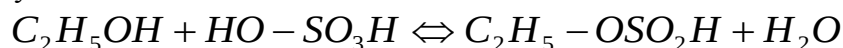
v) Probirkaga 1 ml sirka kislota eritmasidan soling va ustiga natriy karbonat donachalaridan bir nechtasini tashlang. Probirka ogziga yonib turgan cho'p tutilsa o'chadi. Sababini tushuntiring:

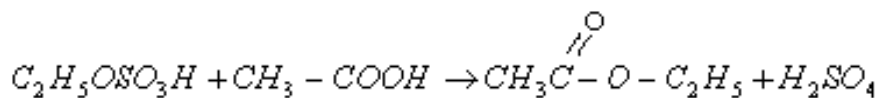


4 – tajriba. Sirka kislota etil efirini olish

Reaktiv va materiallar : natriy atsetat kristallari, etil spirt, kons, sulfat kislota; probirkalar, isitish asbobi.

Probirkaga 1 g natriy atsetat kristallaridan solib, unga 2 ml etil spirt quying. Aralashmaga 1 ml kons. Sulfat kislota kushib oxista qizdiring. Ko'p o'tmay sirka kislota etil efiriga xos xid paydo bo'ladi:





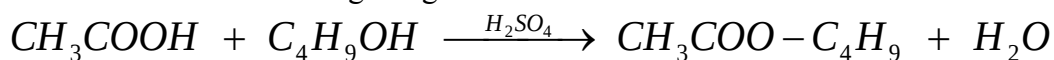
Kislota yoki uning tuzlariga bevosita spirt ta'sir ettirib murakkab efir olish eng ko'p qo'llaniladigan usullardan biri.

Murakkab efirlar olishning yana qanday usullarini bilasiz? Reaksiya tenglamalarini yozing.

5 – tajriba. Sirka kislota butil efirini olish

Reaktiv va materiallar : kons. sirka kislota, butil spirt, kons, sulfat kislota; suv xammomi, menzurka, probirkalar, isitish asbobi.

Probirkaga 2 ml sirka kislota, 2 ml butil spirt va 0,5 ml kons, sulfat kislota quyding, ularni yaxshilab aralashtiring. So'ngra aralashmani qaynab turgan suv hammomida 5-10 minut isiting. Shundan keyin uni suv solingan probirkaga quyding. Efir suyuqlik sirtiga qalqib chiqadi. Undan sirka butil efirning o'ziga xos hidi keladi:

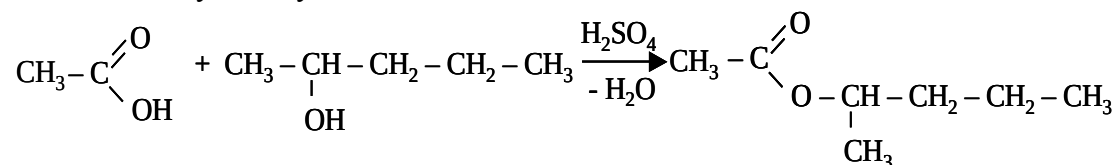


Kislota yoki uning tuzlariga bevosita spirt ta'sir ettirib murakkab efir olish eng ko'p qo'llaniladigan usullardan biri.

6-tajriba. Sirka kislota izoamil efirini hosil qilish

Reaktivlar: konsentrlangan sirka kislota, izoamil konsentrlangan sulfat kislota, suv xammomi, probirkalar.

Asosiy reaksiya:



Probirkaga 2ml izoamil spirt, 2ml konsentrlangan sirka kislota va 0,5ml konsentrlangan sulfat kislota soling. Aralashmani yaxshilab qorishtiring va qaynab turgan suv hammomida 5-10 minut isiting, shundan so'ng uni suv solingan probirkaga quyding efir suyuqlik sirtiga qalqib chiqadi. Undan ananas hidi keladi.

LABORATORIYA ISHI № 24

UGLEVODLAR.MONOSAXARIDLAR, DI- VA POLISAXARIDLARNING XOSSALARI

Ishning bajarilishi

1-tajriba. Monosaxaridlarning mis (II)-gidroksidi bilan ta'siri

Reaktiv va materiallar: 1 % li glyukoza eritmasi, 1 % li fruktoza eritmasi, 10 % li natriy gidroksid eritmasi, mis (II)- sulfatning 5 % li eritmasi; probirkalar, menzurka.

Ikkita probirka olib, ularning biriga 1 % li glyukoza eritmasidan 3 ml va ikkinchisiga 1 % li fruktoza eritmasidan shuncha quyding. Har bir probirkaga 1 ml dan ishqor eritmasidan

tomchilatib qo'shing. Bunda dastlab har ikki probirkada cho'kma hosil bo'ladi, chayqatilganda ular erib ketadi.

2-tajriba. Saxarozaning inversiyasi (gidrolizi)

Reaktiv va materiallar: 2 % li saxaroza eritmasi, 10 % li sulfat kislota eritmasi, 10 % li natriy gidroksid eritmasi; probirkalar, menzurka.

a) Probirkaga saxarozaning 1 % li eritmasidan 4–5 ml quyib, suyultirilgan H_2SO_4 tomizing va aralashmani 3–5 minut davomida qaynating. Sovigandan so'ng probirkadagi aralashma muhiti ishqoriy bo'lguncha 10 % li NaOH eritmasidan Feling suyuqligidan qo'shib, qizdiring. Eritmaning rangi o'zgarib, mis (I)-oksidining qizil rangdagi cho'kmasining hosil bo'lishini kuzating.

b) Boshqa probirkaga saxaroza eritmasidan 3–4 ml solib, uning ustiga Feling suyuqligidan qo'shib qaynatilganda hech qanday o'zgarish sodir bo'lmasligini kuzating.

3-tajriba. Kraxmalga sifat reaksiya

Reaktiv va materiallar : kraxmal, yodning kaliy yodiddagi eritmasi; probirkalar, menzurka.

5 ml suvda 1 g atrofida kraxmal eriting. Hosil bo'lgan suspenziyani 50 ml qaynoq suv solingan stakanga ag'daring. Bunda tiniq kolloid eritma – kraxmal kleysteri hosil bo'ladi. Boshqa probirkaga kraxmal kleysteridan 1–2 ml olib, unga 1 tomchi yod eritmasidan tomizilsa, eritma to'q ko'k rangga bo'yaladi. Kartoshkaning kesilgan qismiga 1 tomchi yod eritmasi tomizilganda, «ko'karish»ning sodir bo'lishini kuzating. Yod eritmasini «ko'karish»i kraxmalga xos sifat reaksiyasidir.

4-tajriba. Kraxmalning gidrolizlanishi

Reaktiv va materiallar : kraxmal, sulfat kislota 10% li eritmasi, natriy gidroksidning 10 % li eritmasi, yodning kaliy yodiddagi eritmasi, Feling suyuqligi; probirkalar, menzurka, isitish asbobi.

50 ml sig'imli kolba yoki stakanda 25 ml kraxmal kleysteri va 5 ml 10 % li H_2SO_4 eritmasidan quyib aralashtiring. So'ngra stakandagi aralashmani 8 -10 minut qaynati qizdiring. Qaynatish davomida 4 yoki 5 ta probirka olib, har ikki minutda alohida qaynatayotgan eritmada namunalari olib, ularni ishqor bilan neytrallang va ularga yod eritmasidan 1 tomchidan tomizing. Bunda namunalarning yod bilan o'zaro reaksiyasida yodning rangini o'zgartirishini kuzating. 15 minut qaynatilgandan so'ng olingan namunada yod bilan o'zgarishning sodir bo'lmasligi, gidrolizning oxirgi mahsuloti glyukozaning hosil bo'lganligini ko'rsatadi. So'ngra aralashmani 2 – 3 minut qaynatib soviting, ishqor bilan neytrallang va 2 -3 ml Feling suyuqligi qo'shib qizdirilganda qizil cho'kma hosil bo'lishini kuzating.

5-tajriba. Sellyulozaning kislotali gidrolizi

Reaktiv va materiallar : sellyuloza (filtr qog'oz), kons. H_2SO_4 , NaOH ning 10 % li eritmasi, Feling suyuqligi; probirkalar, menzurka, isitish asbobi.

Probirkaga 4 – 5 ml kons. H_2SO_4 quyib, unga ozroq maydalab kesilgan filtr qog'oz tushiring va shisha Tayeqcha bilan aralashtirgan holda qog'ozni eriting. Hosil qilingan quyuv eritmani ohistalik bilan 20 ml suv solingan stakanga quyuing va 10 minut davomida qaynating. So'ngra stakandagi eritmani soviting, ishqor qo'shib neytrallang va unga Feling suyuqligi qo'shib qizdiring. Natijada miss (I)- oksidining cho'kmasi hosil bo'lishini kuzating.

LABORATORIYA ISHI № 25

AMINOKISLOTALAR VA OQSILLARNING XOSSALARI

Ishning bajarilishi

1 - tajriba. Oqsillarga xos rangli reaksiyalar

Reaktiv va materiallar : tuxum oqsili eritmasi, kons. nitrat kislota, 10 % li ammiak eritmasi, natriy gidroksidning 10 % li eritmasi, 2 % li mis (II)- sulfat eritmasi; probirkalar, menzurka, isitish asbobi.

1. **Ksantoprotein reaksiyasi.** Probirkaga 2–3 ml tuxum oqsili eritmasidan quying va unga ehtiyotkorlik bilan 1–2 ml kons. HNO_3 qo'shing va bu aralashmani ohistalik bilan qizdiring. Bunda oqsil moddasi bir joyga to'planib oladi va sariq bo'yalish ro'y beradi. Probirkadagi aralashmaga 10 % li ammiak eritmasidan qo'shganda sariq rangli eritma to'q-sariq rangga bo'yaladi. Bunday bo'yalish oqsil moddalar tarkibida aromatik yadrolar (fenilalanin, tirozin, triptofan) ning borligini ko'rsatadi.

2. **Biuret reaksiyasi.** Probirkaga 2–3 ml tuxum oqsili eritmasi, 2–3 ml o'yuvchi natriyning 10 % li eritmasidan quying va unga 2 % li mis (II)- sulfat eritmasidan 1–2 tomchi tomizing. Bunda eritma binafsha rangga bo'yaladi. Bu bo'yalish oqsil tarkibida ($-\text{NH}-\text{CO}-$) peptid bog'i borligini ko'rsatadi.

2 - tajriba. Oqsillarning cho'kishi

Reaktiv va materiallar : tuxum oqsili eritmasi, etil spirti, mis (II)- sulfatning to'yingan eritmasi, 20 % li $\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2$ eritmasi; probirkalar, menzurka, spirt lampasi yoki isitish asbobi.

1. **Oqsillarni qizdirish natijasida cho'kishi (ivishi).** Probirkaga tuxum oqsili eritmasidan 2–3 ml quying va qaynaguncha qizdiring. Bunda oqsil pag'a-pag'a bo'lib, loyqa holda cho'kmaga tushishini kuzating.

2. **Oqsillarni spirt bilan cho'ktirish.** Probirkaga tuxum oqsili eritmasidan 2–3 ml quying va unga ozgina etil spirti qo'shilsa, cho'kma hosil bo'ladi. Agar bu cho'kmaga tezlik bilan dstillangan suv qshilsa cho'kma erib ketadi.

3. **Oqsillarning tuzlar ta'sirida cho'kishi.** Ikkita probirka olib, ularga tuxum oqsili eritmasidan 1–2 ml quying. So'ngra birinchi probirkaga mis (II)- sulfatning to'yingan eritmasidan, ikkinchisiga esa 20 % li qo'rg'oshin (II)- atsetat eritmasidan qo'shing va probirkalarni chayqating. Bunda har ikala probirkada cho'kma hosil bo'lishini kuzating.

M U S T A Q I L
T A ' L I M

Mustaqil ishni tashkil etishning shakli va mazmuni

Mustaqil ish uchun ajratilgan reyting ballari JN va ON lar tarkibiga kiritilgan. Talaba mustaqil ishni bajarishda ushbu fanning xususiyatlarini xisobga olgan xolda 21 ta mavzuni 1 semestr davomida fan o'qituvchisi tomonidan ko'rsatilgan quyidagi shakllardan birida topshirishi lozim:

- mavzularni o'rganib konspekt qilish;
- mavzularni o'rganib tarqatma materiallar va plakatlar tayyorlash;
- mavzularni o'rganib taxliliy uslubdagi referat tayyorlash;
- mavzularni o'rganib testlar top'lamini tayyorlash;
- mavzularni o'rganib masalalar top'lamini tayyorlash;
- **ayrim nazariy mavzularni o'quv adabiyotlari yordamida mustaqil uzlashtirish;**
- mavzularni o'rganib interfaol va muammoli o'qitish uslublaridan birida tayyorlash;
- mavzularni o'rganib ko'rgazmali qurollar tayyorlash (plakat, maket, multimediyaviy taqdimot namoyishlar va boshqa shakllarda);
- **ilmiy maqola, anjumanga ma'ruza tayyorlash va x.k..**

Ta'lim jarayonida innovatsion texnologiyalarni, ukitishning interfaol usullarini kullash talaba tomondan mustaqil tanlanadi. Talabalarning mustaqil ta'limini tashkil etish tizimli tarzda, ya'ni uzluksiz va uzviy ravishda amalga oshiriladi. Talaba olgan nazariy bilimni mustaxkamlash, shu bilan birga navbatdagi yangi mavzuni puxta o'zlashtirishi uchun mustaqil ravishda tayyorgarlik ko'rishi kerak.

4.1. KIMYO fani bo'yicha mustaqil ta'limning kalendar-tematik rejasi

№	Mustaqil ta'lim mavzulari	Beriladigan topshiriqlar	Bajarish muddati (xaftalar)	Xajmi (soat)
1	Aralashmalarni tozalash va ajratish usullari.	mavzularni o'rganib darsga tayyorlanish; topshiriqni bajarish.	1	4
2	Kimyoviy bog'ning xossalari.	mavzularni o'rganib darsga tayyorlanish; topshiriqni bajarish.	2	4
3	Moddalarni miqdoriy tavsiflovchi fizik kattaliklarning o'zaro munosabati.	mavzularni o'rganib darsga tayyorlanish; topshiriqni bajarish.	3	4
4	Murakkab moddalar xossalarining davriy o'zgarishi.	mavzularni o'rganib darsga tayyorlanish; topshiriqni bajarish.	4	2
5	Kimyoviy termodinamika asoslari.	mavzularni o'rganib darsga tayyorlanish; topshiriqni bajarish.	4	4
6	Eritmalar tayyorlash. Dispers sistemalar.	mavzularni o'rganib darsga tayyorlanish; topshiriqni bajarish.	5	4
7	Elementlarning davriy jadvaldagi o'rniga ko'ra oksidlovchilik-qaytaruvchilik xossasini o'zgarishi.	mavzularni o'rganib darsga tayyorlanish; topshiriqni bajarish.	6	4
8	Yarim ion–elektron tenglamalar	mavzularni o'rganib	6	4

		darsga tayyorlanish; topshiriqni bajarish.		
9	Elektr o'tkazuvchilar va izolyatorlar.	mavzularni o'rganib darsga tayyorlanish; topshiriqni bajarish.	7	4
10	Eritmalar elektrolizining empirik qoidalari.	mavzularni o'rganib darsga tayyorlanish; topshiriqni bajarish.	8	4
11	Ammiak ishlab chiqarish va xossalari. Sulfat va nitrat kislota ishlab chiqarish, ularning o'ziga xos xossalari.	mavzularni o'rganib darsga tayyorlanish; topshiriqni bajarish.	9	4
12	Organik birikmalarni elektron va fazoviy tuzilishi. Organik birikmalarning xom ashyo manbalari.	mavzularni o'rganib darsga tayyorlanish; topshiriqni bajarish.	9	4
13	Sikloalkanlarning olinish usullari. Fizik va kimyoviy xossalari.	mavzularni o'rganib darsga tayyorlanish; topshiriqni bajarish.	10	2
14	Alkadienlarning olinish usullari va kimyoviy xossalari.	mavzularni o'rganib darsga tayyorlanish; topshiriqni bajarish.	11	2
15	Benzol halqasida yo'naltirish qoidasi. Uglevodorodlarning galogenli hosilalari.	mavzularni o'rganib darsga tayyorlanish; topshiriqni bajarish.	12	4
16	Fenollarning olinish usullari.	mavzularni o'rganib darsga tayyorlanish; topshiriqni bajarish.	13	4
17	Oddiy efirlar.	mavzularni o'rganib darsga tayyorlanish; topshiriqni bajarish.	14	4
18	Murakkab efirlar. Kislota angidridlari, amidlari, nitrillari.	mavzularni o'rganib darsga tayyorlanish; topshiriqni bajarish.	15	4
19	Oksikislotalarning tarkibi, tuzilishi, xossalari. Optik izomerlanish.	mavzularni o'rganib darsga tayyorlanish; topshiriqni bajarish.	16	4
20	Anilin, uning olinishi va xossalari.	mavzularni o'rganib darsga tayyorlanish; topshiriqni bajarish.	17	4
21	Oqsillarning tarkibi, tuzilishi, turlari, xossalari.	mavzularni o'rganib darsga tayyorlanish; topshiriqni bajarish.	18	4
	Jami			78soat

ГЛОССАРИЙ

(маъруза матнида учрайдиган асосий тушунчаларнинг ўзбек , рус ва инглиз тилларидаги шарҳи)

Термин	Ўзбек тилидаги шарҳи	Инглиз тилидаги шарҳи
Atom atom	- modda xususiyatini saqllovchi, lekin erkin xolda mavjud bo'lmaydigan zarracha.	A little element which saves the peculiarity of of element, but it can not be independent
Atomradiusi Radius of atom	- xar bir atom elektronlarining yadroga nisbatan joylashganligini belgilovchi kattalik.	Issue which placed in atom
Aktivlanish energiyasi Activation energy	- Reaksiyaga kirishuvchi moddalar molekulalarini aktiv molekulalarga aylantirish uchun berilishi lozim bo'lgan energiya aktivlanish energiyasi deyiladi.	The amount of energy needed before a given reaction can take place,
Gamogen eritma Homogeneous mixture	– bir hil fazadan iborat eritma.	One with uniform properties throughout, at any level much larger than the molecular
Geterogen eritma Heterogeneous mixture	– har hil fazadan iborat eritma.	One with boundaries between two or more phases
Diffuziya Diffusion	- konsentrasiyaning tenglashuvi bir modda zarrachalarining suyulish yoki gaz fazoda xajmi boyicha o'z-o'zidan tarqalishi	-the rate at which gases mix
Ingibitor Ingibitor	- reaksiya tezligini sekinlashtiruvchi modda	Element which slow down the speed of reaction
Ion Ion	- musbat yoki manfiy zaryadli zarracha	An electrically charged object that consists of an atom or group of atoms
Kation Cation	- musbat zarracha (ion)	Ion (+ little element)
Kimyoviy	- kimyoviy formula yordamida	To define the reaction

tenglama Chemical equatitation	reaksiyani ifo dalash	by the help of chemical formula
Konsentrasiya consentration	- eritmada erigan modda miqdori	The amount which dissolve in solution
Molekula Molecule	- moddaning erish xoldagi zarrachasi	A particle containing more than one atom bonded together
Mol Mol	- moddaning eng kichik zarrachasini miqdoriy o'lchovi	The amount measure of element
Faza Phase	- bir xil zarrachalar tizimsi	A state that matter can assume
Kislotali eritma Acidic solution	1.00×10^{-7} dan yuqori bo'lgan suvli eritma	Aqueous solution in which $[H_3O^+]$ is greater than 1.00×10^{-7}
Kislotalar Acids	H^+ ishlab chiqaradigan substansiyalar	Substances that produce H^+
Asoslar Bases	OH^- ni suvda ishlab chiqaradigan substansiyalar	Substances that produce OH^- in water (Arrhenius definition).
Kuchli kislota Strong acid	Suvli eritmadagi asoslar, hamma ofit protonlarni H_3O^+ ga beradigan modda	Species which, in aqueous solution, donates virtually all ofits protons to form H_3O^+ .
Kuchli asos Strong base	OH^- ion o'z ichiga olgan modda, suvli eritmada protonni H_2O dan qabul qiladigan va OH^- ga beradigan modda	Species which contains the OH^- ion or which accepts a proton from H_2O in aqueous solution to give OH^- in high yield.
Alyuminotermiy a Alyuminotermiy a	- metallarni alyuminiy bilan qaytarish jarayoni.	Receiving issue with metals and alumina
Izotoplar Isotopes	- atom og'irligi xar xil kimyoviy xossalari yaqin bo'lgan atomlar	Atoms which having different chemical peculiarities
Ion ion	- musbat yoki manfiy zaryadli zarracha	A little element which + or - charging
Gidridlar hydride	-metallarning vodorod bilan birikmasi	Combination metals with hydrogen
Kation Cation	- musbat zarracha (ion)	Ion (+ little element)

Kolomel calomel	- simobni xlorli birikmasi	Combination of chlorine
Katalizator catalyst	- reaksiya tezligini oshirgichlar	Issues which increase the speed of reaction
Neyzilber	- qotishmanomi	Name of alloy
Latun latun	- Cu va Zn metallarning qotishmasi	- Cu and Zn metal alloy
Metallarning kuchlanishlar qatori Lines of stringing metals	- Metallarningelektrodpotentsiall aribo'ichajoylashtirilganqator.	Place of metals about electrode potentials
Elektroliz electrolyze	- elektrokimyoviy jarayon energiyasining kimyoviy energiyasiga aylantirish jarayoni	Manner which turned electro chemical issue to chemical energy
Elektrolitlar electrolytes	- eritmalari elektr tokini o'tkazuvchi moddalar	Elements which pass electro current
Element element	- xossalarning muayyan yig'indisi bilan tavsiflanuvchi atomlar turi	Type of atoms which have sum of peculiarities
Мустахкамлик Toughness Прочность	Ташқи куч таъсирида бузилмаслик, бузмасдан кучни ушлаб туриш.	Evaporated and unburned fuel and other undesirable by-products of combustion that escape from a vehicle into the atmosphere, mainly carbon monoxide (CO), hydrocarbons (HC), nitrogen ox-ides (NOx), sulfur oxides (SOx) and particulates.
Пластиклик Plasticity Пластичность	Ўз ўлчам формаларини ташқи куч таъсирида ўзгартириши ва уни куч олиб ташлангандан кейин хом сақлаб туриш	Any chemical compound of nitrogen and oxy-gen. Nitrogen oxides result from high temperature and pressure in the combustion chambers of automobile engines and other power plants during the combustion process. When combined with hydrocarbons in the

		presence of sunlight, nitrogen oxides form smog. A basic air pollutant.
Ковушоклик Malleability Вязкость	Металлни бузиш учун сарф қилинган иш	The action of the spark in starting the burning of the compressed air-fuel mixture in the combustion chamber.
Қаттиқлик Hardness Твердость	Ўзига бошка жинсни ботирилиши қаршилиги	The amount of external energy that must be applied in order to ignite a combustible fuel mixture.
Химиявий турғунлик Chemikal stability Химическая стабильность	Металларнинг таби куч таъсирига қаршилиги	Chemical compounds added to natural gas in order to impart odor. Aromatics cannot be added to hydrogen for fuel cell use.
Зичлик Density Плотность	Солиштирма оғирлик, г/см ³	A process of adding a distinctive odor to natural gas so that its presence can be easily detected.
Аллотропия, полиформизм Allotropy, Polymorphysm Аллотропия, Полиморфизм	Хар хил шароитда (хароратда) кристаллик панжаранинг ёки унинг улчамларини ўзгариши	A liquid blend of hydrocarbons obtained from crude oil, currently used as fuel in most automobile engines.
Изотропия Anysotropy Анизотропия	Хоссаларнинг хар хил юналишда бир хиллиги	A gas: any substance in the gaseous state, as distinguished from the liquid or solid state.
Бонжера базаси Coordination number База Бонжера	Крисстал панжарадаги бита элементар катакчанинг ўзига тегишли атомлар сони	The simplest and lightest element in the universe, which exists as a gas except at low cryogenic temperatures. Hydrogen gas is color-less, odorless and highly flammable gas when mixed with oxygen over a wide range of concentrations.

Хажми, ёқлари марказлашган гексоганал Base sentered, hexagonal Обемно центрирующая кубическая, гексагональная решотка	Крисстал панжара турлари	A vehicle that is powered by both an electric drive system and a second source of power, such as an internal combustion engine, referred to as the alternative power unit (APU).
Қуймакорлик хоссалари Casting properties Свойство литья	Суюк холда оқувчанлиги ва киришувчанлиги	A machine that converts heat energy into mechanical energy.
Болғаланувчан лик Molleability Ковкость	Ташқи куч таъсирида бузилмасдан деформатсияланиш	The very rapid burning of vapor resulting in a self-sustaining shock wave, the pressure behind which is several atmospheres. Detonation waves travel at speeds exceeding the speed of sound in air. In an internal combustion engine, detonation is commonly referred to as spark knock or ping.
Пайвандланувч анлик Weldability Свариваемость	Пухта ва зич бирикма ҳосил қилиш	Diesel fuel is the most common fuel for heavy-duty engines and is therefore a standard of comparison for other fuels.
Металл Metal Металл	Харорат пасайган сари электр ўтказувчанлиги ортадиган элемент	The ability of a gas to diffuse in air.
Химиявий бирикма Chemikal compound Химическое соединение	Компонентлар химиявий реаксия натижасида бирлашади ва формула билан ифодаланади.	A substance that releases energy when reacted chemically with oxygen.

Қаттиқ эритма Solin somtion Твердый раствор	Асосий металл атоми кристалл панжарасига (еритувчи) иккинчи жинс (ерувчи) атоми кирган бирикма	The system (fuel cylinders and lines, gauge, fuel pump, carburetor, and intake manifold) that delivers the combustible mixture of vaporized fuel and air to the engine cylinders.
Аустенит Austenice Аустенит	Углероднинг Fe даги қаттиқ эритмаси	A device for introducing fuel into a piston engine (replacing the carburetor).
Феррит Ferrite Феррит	Углероднинг Fe ₀ даги қаттиқ эритмаси	A gauge that indicates the amount of fuel in the fuel tank or cylinder.
Сементит Cementite Цементит	Темир ва углерод химиявий бирикмаси	A system (replacing the conventional carburetor) that delivers fuel under pressure into the combustion chamber, pre-combustion chamber, turbulence chamber, or into the airflow just as it enters each individual cylinder.
Перлит (евтектоид) – Perlite entectouid Перлит эвтектоидный	Феррит ва сементит кристалларининг механикавий аралашмаси	A type of port injection fuel delivery system that meters the hydrogen fuel to each cylinder, using individual electronic fuel injectors for each cylinder and plumbed to a common fuel rail. The system uses variable injection timing and constant fuel rail pressure.
Ледебурит (евтектика) – Eutectic ledeburity Ледебурит	Аустенит ва сементит кристалларининг механикавий аралашмаси	One or more containers, including their inter-connecting equipment designed for use in the mobile containment of fuel.
Пўлат Steel	Углероднинг темирдаги эритмаси, микдори 2,14 %	Burning, fire produced by the proper combination of

Сталь	кам	fuel, heat, and oxygen. In the engine, the rapid burning of the air-fuel mixture that occurs in the combustion chamber.
Чўян Cast Iron Чугун	Углероднинг темирдаги қаттиқ эритмаси, углерод микдори 2,14 % дан кўп.	The space between the top of the piston and the cylinder head, in which the air-fuel mixture is burned.
Термик ишлаш Thermal treatment Термическая обработка	Металлни қиздириб, ушлаб туриб, совутиб, хоссаларини узгартириш-яхшилаш	Any substance that adds to the contamination or degrading of the environment. In a vehicle, any substance in the exhaust gas from the engine or evaporating from the fuel system.
Агрегат Party Агрегат	машинанинг тўла ўзаро алмашинадиган ва технологик жараёнда маълум вазифани бажарадиган йириклашган, унификатсиялашган элементи.	A system that operates on two fuels simultaneously, such as a fumigated diesel engine that runs on diesel and natural gas
Агрегатлаш Assembling Агрегатирование	алоҳида вазифаларни бажарадиган унификатсиялашган узелларни бир-бирига бириктириш усули.	A system that can operate on two fuels, one at a time and not simultaneously, such as gasoline and CNG.
Адгезия Adhesion Адгезия	юзалари тегиб турган турли жисмларнинг ўзаро бирикиб қолиши	The tube or nozzle through which fuel is introduced into the intake airstream or the combustion chamber.
Адиабата Adiabatic Адиабатия	исталган термодинамик диаграммада қайтар адиабат жараёнини ифдаловчи чизиқ.	The ratio of the useable work that results from a thermodynamic process (such as a chemical reaction) to the total amount of energy released during the process.
Адсорбция	эритмадаги моддалар ёки	Ratio of the energy output

Adsoption Адсорбция	газларнинг қаттиқ жисм ёки суюқлик сиртига ютилиши.	of an engine to the energy in the fuel required to produce that output.
Азотлаш Nitriding Азотирования	буюм сиртини азотга тўйинтириш.	Any gas or substance that makes the environment less fit. Types of pollution include: air, ground water, ocean, noise, etc.
Айланма печ Rotary furnace Оборотная печь	бўйлама ўқи атрофида айланадиган печ.	A thermal dilution and/or NOx control system that recirculates a portion of the exhaust gases back into the intake manifold.
Акселерограф Accelerograph Акселография	қайд қилиш қурилмаси.	The device in an engine fuel system that mixes fuel with air and supplies the combustible mixture to the intake manifold for varied speed and load conditions of the engine.
Акселерометр Accelerometer Акселометр	машина юкланиш олишинини ўлчайдиган асбоб.	The actions that take place in the carburetor: converting liquid fuel to vapor and mixing it with air to form a combustible mixture.
Юмшатиш Softening Отжиг	Металлни ГСЕ критик чизигидан юқорида қиздириш ва печ билан бирга аста совутиш	A substance that can speed or slow a chemical reaction between substances, without itself being consumed by the reaction. Platinum is a typical catalyst.
Тоблаш Quenching Закалка	Қаттиқликни, мустаҳкамликни ошириш-металлни ГСК критик чизигидан юқорида қиздириб тез совутиш	A device in the exhaust system containing a catalyst so that reactions can occur that convert undesirable compounds in the exhaust gas into harmless gases.
Нормаллаш Normalizing Нормализация	ГСЕ чизигидан юГСЕ юқорида қиздириб тинч хавода совутиш	A chemical formula describes the chemical composition of a

		molecular compound or substance according to its constituent atoms. Hydrogen, methanol and ethanol are pure substances with a definite formula. Natural gas, commercial propane, gasoline and diesel fuel have variable compositions.
Бўшатиш Normalizing Отпуск	ПСК чизигидан (A_1) паст хароратда қиздириб, аста совутиш	The accidental explosion of an overly rich mixture in the exhaust manifold of a spark-ignition engine. Backfire conditions can also develop if the premature ignition occurs near the fuel intake valve and the resultant flame travels back into the induction system.
Юқори углеродли пулат High carbon steel Высоко углеродистая сталь	Углерод микдори $\approx 0,45-0,75\%$	This system forms the fuel-air mixture during the intake stroke. The injection is at the inlet of the air intake manifold. A carburetor is a central delivery system.
Урта углеродли Medium carbon Средне углеродистая сталь	$\approx 0,25-0,45\%$	In an engine, the ratio between brake horsepower and indicated horsepower.
Кам углеродли Low carbon Мало углеродистая сталь	$\approx 0,09-0,25\%$	An alternative to gasoline or diesel fuel that is not produced in a conventional way from crude oil, for example CNG, LPG, LNG, ethanol, methanol and

		hydrogen.
Юқори легиранган Highly doped Высоко легирующая	Пулат таркибида легирув элементлар 10% дан куп	Combustion in which knock, pre-ignition, run-on or surface ignition occurs; combustion that does not proceed in the normal way (where the flame front is initiated by the spark and proceeds throughout the combustion chamber smoothly and without detonation).
Ўрта легиранган Medium doped Средне легирующая	легирув элементлар 10% гача	The number used to indicate the octane rating of a gasoline. The octane number describes the anti-knock properties of a fuel when used in an internal combustion engine.
Кам легиранган Low doped Мало легирующая	легирув элементлар 2,5 – 5% орасида	A measure of the antiknock properties of a gasoline. The higher the octane rating, the more resistant the gasoline is to abnormal combustion.
Оддий сифатли пўлат Regular quality steel Средне качественная сталь	Пўлат таркибидаги зарарли элементлар микдори этарли: S=0.06%, P=0,07%	Acids that can form in small amounts as the result of a reaction between hot exhaust gas and the catalyst in a catalytic converter.
Сифатли пўлат — Good quality steel Качественная сталь	P,S камроқ P=S= 0,035% дан куп эмас	The chemical decomposition brought about by heat.
Юқори сифатли High quality Высоко качественная	Зарарли элементлардан P ва S ларнинг микдори 0,025% куп	A type of liquid petroleum gas (LPG) that is liquid below –44 °F (–42 °C) at atmospheric pressure.

сталь		Propane gas is heavier than air.
Ўта юқори сифатли Medium quality Высокопрочность	P, S ларнинг ҳар бирини миклори 0,015% дан кам	Compressed hydrogen gas is hydrogen compressed to a high-pressure and stored at ambient temperature.
Нуксон Defect Дефект	Кристаллик панжаранинг бузилиши	Any material that is composed pre-dominantly of any of the following hydrocarbons or mixtures of hydrocarbons: propane, propylene. normal butane, isobutylene and butylene.
Бринелл усули Brinell method Способ Бринеля	Металл қаттиёлигини шлчаш усули, Бринелл олиш номи	Mixtures of hydrocarbon gases and vapors, consisting principally of methane in gaseous form that has been compressed for use as a vehicular fuel.
Текстураланиш Texturizing Тхтуруизация	Пластик деформатсиялаш вақтида металл кристалл панжара бузилиб, доналар муаян тартибда жойлашади	Reducing the volume of a gas by squeezing it into a smaller space. Increasing the pressure reduces the volume and increases the density and temperature of the gas.
Дислокатсия Dislocation Дислокация	Металлнинг атомлар силжиган (сирпанган) соҳаси билан силжимаган соҳаси орасидаги чегара	The volume of the cylinder when the piston is at BDC, divided by the volume of the cylinder when the piston is at TDC.
Пухталаниш (наклеп)- Mardening Наклеп	Силжишларнинг, дислокатсияларнинг, нуктавий нуксонларининг ортиши натижасида механик хоссаларнинг узгариши	An internal combustion engine in which air is admitted to the engine on the intake stroke and the rapid compression of the air raises the temperature to such a point that the fuel ignites. Typified by the diesel engine.
Бирламчи	Металларни куюк ҳолатидан	Compressed Natural Gas.

кристалланиш Primary cristallizotion Первичная криссталлизация	каттик холатга утиши	
Иккиламчи кристалланиш Seeondary cristallizotion Вторичная криссталлизация	Каттик холатидаги металллар кристалл панжараларини узгариши	A chemically perfect reaction of fuel and air in an engine (the only products of combustion are water and carbon dioxide).
Ўта совуш даражаси Lowest cooling degree Максимальная степень охлаждения	Назарий кристалланиш (суюкланиш) харорати билан амалий кристаллниш (суюкланиш) харорати орасидаги айирма-фарки	A type of internal combustion engine in which the piston is moved by changes in the pressure of a working gas that is alternately heated and cooled. It has two isothermal processes and two constant-volume processes.
Кристаллар (полиедрлар) Crystals Кристалл	Кристалларнинг тусик булмаган томонга усиши натижасида хосил булган	A motor fuel composed of natural gas that has been liquefied. Liquefied natural gas cooled to 111 K (–259 °F; –162 °C) and ambient pressure becomes a liquid.
Тез кесар пулат Fas cutting steel Быстрорежуща я сталь	Таркибида купрок волфрам булган, легирланган пулат (П18, ПгК5)	An organic compound containing only carbon and hydrogen, usually derived from fossil fuels such as petroleum, natural gas, and coal: an agent in the formation of photochemical smog.
Кайта ишланувчи чуян Recycled cast iron Перерабатываю щий чугун	Кайта ишланиб пулат олинади	A pollutant from engine exhaust that is a colorless, odorless, tasteless, poisonous gas that results from incomplete combustion of carbon with oxygen.

Куйма чуян Cast iron Литьевой чугун	Тўғридан-тўғри қолипга куйилиб детал олинади	The minimum temperature required to initiate self-sustained combustion in a combustible fuel mixture in the absence of a source of ignition. (Also known as self-ignition temperature.)
Мартенсид, Трестит, Сорбит,Перлит Martensite, Trestity, sorbity, Perlite Мартенсит, Тростит, Сорбит, Перлит	Совутиш тизимига қараб пўлат структураларининг номлари	In the automobile, the system that furnishes high-voltage sparks to the engine cylinders to fire the compressed air-fuel mixture. Consists of the battery, ignition coil, ignition distributor, ignition switch, wiring, and spark plugs.
Критик нукталар, чизиклар Critical points lines Критическая точка	Пўлат, чўян структураларинг қайси харорат таъсирида ўзгаришини кўрсатади	The exact air-fuel ratio required to completely react a fuel into water and carbon dioxide.
Химик-термик ишлаш Chemikal- thermal treatment Химико- термическая обработка	Пўлат сиртини юқори хароратда у ёки бу элемент тўйинтириш ва термик ишлаш	The proportions, by weight, of air and fuel supplied for combustion.
Дисотсиотсия Dissocition Диссосация	Муҳит молекулалари парчаланиб тўйинтирувчи актив атомлар ҳосил қилиш	Any contamination of the air that is harmful to humans, animals or plants.
Абсорбсия Absorption Абсорбсия	Металл юзасини актив атомларини ютиши (еритиши)	An indicator of the ignition quality of diesel fuel. A high-cetane fuel ignites more easily (at lower temperature) than a

		low-cetane fuel. Cetane numbers for diesel fuels range from 30 to 70 while 40 to 50 is typical.
Диффузия Diffusion Диффузия	Тўйинтирувчи элементларни детал сиртидан ичкарига кириши	A sophisticated system that forms the fuel-air mixture inside the combustion cylinder after the air intake valve has closed.
Цементитлаш Cementation Цементация	Пўлатдан ясалган детал юзаларини углерод билан диффузион тўйинтириш	Pollutants emitted into the atmosphere through any opening downstream of the exhaust ports of an engine.
Азотлаш Nitriding Азотирования	Пўлат сиртини азотга тўйинтириш	A device used to circulate gas: new gas enters the ejector where it mixes with and drives the recirculating flow by way of suction.

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

Namangan muhandislik-texnologiya instituti

“Tasdiqlandi”

O'quv ishlari bo'yicha
prorektor

_____ dots. R.Isroilov
28 avgust 2019 yil

KIMYO FANI

ISHCHI O'QUV DASTURI

Bilim sohasi:	300000	-	Ishlab chiqarish-texnik soha
Ta'lim sohasi:	320000	-	Ishlab chiqarish texnologiyalari
Ta'lim yo'nalishi:	5320300	-	Texnologik mashina va jixozlar

Umumiy o'quv soati – 168 soat

Shu jumladan:

Ma'ruza – 36 soat (1-semestr - 36)

Laboratoriya mashg'ulotlar - 54 soat (1-semestr - 54)

Mustaqil talim soati – 78 soat (1-semestr - 78 soat)

Namangan-2019 y.

Fanning ishchi o'quv dasturi O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligining 2019 yil _____ tasdiqlangan Kimyo fani dasturi asosida tayyorlangan.

Fan dasturi Namangan muhandislik-texnologiya instituti Kengashning 2019 yil 28 avgustdagi 1-sonli bayoni bilan tasdiqlangan.

Tuzuvchi: I.Abidov- NamMTI Kimyo kafedrası dotsenti
A.Oxundadayev- NamMTI Kimyo kafedrası
assistenti

Taqrizchilar:
Sh.Abdullayev - NamDU Kimyo kafedrası professori,
k.f.d.
A.Umarov- NamMTI Kimyo kafedrası dosenti, k.f.n.

NamMTI
Kimyo-texnologiya
fakulteti dekan:
2019 yil "_____" _____ O.K.Ergashev

Kimyo kafedrası
mudiri:
2019 yil "_____" _____ F.Xoshimov

1. O'quv fani o'qitilishi bo'yicha uslubiy ko'rsatmalar

Fanni o'qitishdan maqsad – kimyoning mazmun-mohiyati, kimyoviy elementlar va ular birikmalarining tuzilishi, olinishi va xossalari haqida, kimyoviy elementlar davriy sistemasi va davriy qonunga asoslangan holda, nazariy kimyoning asosiy tushunchalari haqida hozirgi zamon ma'lumotlaridan foydalanib bilim berish va talabalarda mantiqiy va amaliy ko'nikmalar hosil qilishdan iborat.

“Kimyo” o'quv fanini o'zlashtirish jarayonida bakalavr:

– kimyoning hozirgi zamon holati, to'qimachilik va yengil sanoatda ahamiyati, asosiy qonunlari, boshqa fanlar bilan bog'liqligi, elementlar, moddalar va sistemalarning zamonaviy talqini, fizik-kimyoviy jarayonlarning energetikasi, termokimyo, noelektrolit eritmalarning xossalari, zamonaviy organik kimyoning muammolari, organik birikmalarning tuzilish nazariyasi asosida ularning xossalari va reaksiyon qobiliyati, organik birikmalarni sintez qilishning zamonaviy usullari **haqida tasavvurga ega bo'lishi;**

– atom tuzilishi asosida noorganik moddalarning sinflarini; kimyoviy bog'lanish va ularning turlarini, kovalent bog'lar nazariyasi, kimyoviy reaksiyalar tezligi, kimyoviy muvozanatni, elektrolit eritmalarning xossalarini, tuzlarning gidrolizi, oksidlanish-qaytarilish reaksiyalarini, galvanik elementlar va elektroliz jarayonlarini, organik birikmalarni zamonaviy nomenklatura asosida nomlashni, sinflanishi, tuzilishi, eng muhim moddalarning olinishi, fizik va kimyoviy xossalarini, moddalarni to'qimachilik, yengil sanoatda va boshqa sohalarda qo'llanishini **bilishi va ulardan foydalana olishi;**

– kimyoviy moddalar va idishlar bilan ishlash, eritmalar konsentratsiyani ifodalash usullari, davriy sistema guruhlaridagi elementlar kimyosi, laboratoriya tajribalarini bajarish, zamonaviy organik kimyo usullarini qo'llagan holda organik birikmalarni sintez qilish, ularning fizik kimyoviy konstantalarini aniqlash, mavzularga oid misol va masalalarni ishlash bo'yicha **ko'nikmalarga ega bo'lishi;**

– kimyoviy jarayonlar qonuniyatlaridan to'qimachilik va yengil sanoat buyumlari ishlab chiqarish texnologiyasida foydalanish, noorganik va organik moddalar ishtirokidagi reaksiyalar sharoitlarini va unumini hisoblash, olingan bilimlarni amaliyotga qo'llash **malakalariga ega bo'lishi kerak.**

2. Ma'ruza mashg'ulotlari

1-jadval

№	Ma'ruza mashg'ulotlari mavzusi	Soat
1	Kimyo fanining ob'ekti, predmeti, mazmuni	2
2	Atom va modda tuzilishi. Davriy qonun. Kimyoviy bog'lanish	2
3	Kimyoda miqdoriy munosabatlar	2
4	Atom tuzilishi asosida noorganik moddalarning sinflari	2
5	Kimyoviy termodinamika va kinetika asoslari	2

6	Eritmalar va ularda boradigan jarayonlar	2
7	Elektrokimyoviy jarayonlar	2
8	Metallar va ularning birikmalari	2
9	Metallaslar va ularning birikmalari	2
10	Organik kimyoning nazariy masalalari	2
11	To'yingan uglevodorodlar	2
12	To'ymagan uglevodorodlar	2
13	Aromatik uglevodorodlar	2
14	Spirtlar va fenollar	2
15	Aldegidlar va ketonlar	2
16	Karbon kislotalar va ularning xosilalari.	2
17	Aralash funktsiyali birikmalar. Uglevodlar.	2
18	Aminobirikmalar. Aminokislotalar. Oqsillar.	2
Jami		36 soat

Ma'ruza mashg'ulotlari multimedia qurilmalari bilan jihozlangan auditoriyada akadem. guruhlar oqimi uchun o'tiladi.

3. Laboratoriya mashg'ulotlari

2-jadval

№	Laboratoriya mashg'ulotlari mavzusi	Soat
1	Kimyo laboratoriyasida ishlash ehtiyot choralari. Kimyoviy asbob anjomlar va idishlar.	2
2	Aralashmalarni ajratish usullari. Ifloslangan va suvda eriydigan tuz namunasini tozalash.	2
3	Moddalarning fizik kattaliklari (Laboratoriyada ishlash texnikasi).	2
4	Kimyoviy reaksiyalar bo'yicha tajribaviy masalalar.	2
5	Oksid, asos, kislota va tuzlarning olinishi.	4
6	Kimyoviy reaksiya tezligiga moddalar konsentratsiyasining ta'siri.	2
7	Kimyoviy muvozanatni siljitishga moddalar konsentratsiyasining ta'siri.	2
8	Eritmalar tayyorlash va eritmalarining turlari.	2
9	Elektrolit eritmalarining xossalari.	2
10	Ion almashinish reaksiyalari.	2
11	Tuzlarning gidrolizi.	2
12	Oksidlanish-qaytarilish reaksiyalarida muhitning roli.	4
13	Metallarning kimyoviy xossalari.	2
14	Metallaslarning olinishi va kimyoviy xossalari.	2
15	Organik birikmalarni sifat analizi.	2
16	To'yingan uglevodorodlar. Metanni olinishi va xossalari.	2
17	Alkenlar. Etilenni olinishi va ularning xossalari.	2
18	Alkinlar. Atsetilenni olinishi va xossalari.	2

19	Aromatik uglevodorodlarning xossalari.	2
20	Spirtlarning xossalari.	2
21	Fenollarning xossalari.	2
22	Aldegid va ketonlarning xossalari.	2
23	Karbon kislotalarni olinishi va xossalari.	2
24	Uglevodlar. Monosaxaridlar, di- va polisaxaridlarning xossalari.	2
25	Aminokislotalar va oqsillarlarning xossalari.	2
Jami		54 soat

Talabalar Kimyo fani bo'yicha laboratoriya mashg'ulotlarida kursning ayrim bo'limlariga oid tajribalar o'tkazish orqali ma'ruza mashg'ulotlarida to'plagan nazariy bilimlarini mustahkamlaydilar.

4. Mustaqil ta'lim

3-jadval

№	Mustaqil ta'lim mavzulari	Soat
1	Aralashmalarni tozalash va ajratish usullari.	2
2	Kimyoviy bog'ning xossalari.	2
3	Moddalarni miqdoriy tavsiflovchi fizik kattaliklarning o'zaro munosabati.	2
4	Murakkab moddalar xossalarining davriy o'zgarishi.	4
5	Kimyoviy termodinamika asoslari.	4
6	Eritmalar tayyorlash. Dispers sistemalar.	4
7	Elementlarning davriy jadvaldagi o'rniga ko'ra oksidlovchilik–qaytaruvchilik xossasini o'zgarishi.	4
8	Yarim ion–elektron tenglamalar	4
9	Elektr o'tkazuvchilar va izolyatorlar.	4
10	Eritmalar elektrolizining emperik qoidalari.	4
11	Ammiak ishlab chiqarish va xossalari. Sulfat va nitrat kislota ishlab chiqarish, ularning o'ziga xos xossalari.	4
12	Organik birikmalarni elektron va fazoviy tuzilishi. Organik birikmalarning xom ashyo manbalari.	4
13	TSikloalkanlarning olinish usullari. Fizik va kimyoviy xossalari.	4
14	Alkadienlarning olinish usullari va kimyoviy xossalari.	4
15	Benzol halqasida yo'naltirish qoidasi. Uglevodorodlarning galogenli hosilalari.	4
16	Fenollarning olinish usullari.	4
17	Oddiy efirlar.	4
18	Murakkab efirlar. Kislota angidridlari, amidlari, nitrillari.	4
19	Oksikislotalarning tarkibi, tuzilishi, xossalari. Optik izomerlanish.	4
20	Anilin, uning olinishi va xossalari.	4
21	Oqsillarning tarkibi, tuzilishi, turlari, xossalari.	4

	Jami	78 soat
--	-------------	--------------------

Talabalarining mustaqil tag'limini tashkil etish tizimli tarzda, ya'ni uzluksiz va uzviy ravishda amalga oshiriladi. Talaba olgan nazariy bilimini mustahkamlash, shu bilan birga navbatdagi yangi mavzuni puxta o'zlashtirishi uchun mustaqil ravishda tayyorgarlik ko'rishi kerak.

5. Fan bo'yicha talabalar bilimini baxolash va nazorat qilish me'zonlari
Baxolash usullari: Ekspress testlar, yozma ishlar, masala yechish, og'zaki so'rovlar.

Fan bo'yicha nazorat turlari va baholash mezonlari

1. Talabaning amaliy, seminar, laboratoriya mashg'ulotlari va mustaqil tahlim topshiriqlarini bajarishi, shuningdek uning ushbu mashg'ulotlardagi faolligi fan o'qituvchisi tomonidan baholab boriladi va ular oraliq nazorat turi bo'yicha baholashda inobatga olinadi.

2. Oraliq nazorat kafedra tomonidan belgilangan muddatda va o'tkazish shakli asosida o'quv mashg'ulotlari davomida 2 marta o'tkaziladi.

3. Oraliq nazorat turining topshiriqlari tegishli fan o'qituvchisi tomonidan ishlab chiqiladi va kafedra mudiri tomonidan tasdiqlanadi.

4. Yakuniy nazorat turi semestr yakunida fan bo'yicha talabaning nazariy bilim va amaliy ko'nikmalarini o'zlashtirish darajasini aniqlash maqsadida o'tkaziladi.

5. Yakuniy nazorat turi kafedra tomonidan belgilangan shaklda Yakuniy nazorat turlarini o'tkazish jadvaliga muvofiq o'tkaziladi.

Talabalar bilimini baholash mezonlari

6. Talabalarining bilimi quyidagi mezonlar asosida baholanadi:

5-jadval

Baho	Ifodalanishi	Bilim darajalari ko'rsatkichi
5	A'lo	a) mustaqil xulosa va qaror qabul qiladi, ijodiy fikrlay oladi, mustaqil mushohada yuritadi, b) olgan bilimni amalda qo'llay oladi, fanning (mavzuning) mohiyatini tushunadi, biladi, ifodalay oladi, aytib beradi hamda fan (mavzu) bo'yicha tasavvurga ega
4	Yaxshi	b) mustaqil mushohada yuritadi, c) olgan bilimni amalda qo'llay oladi, fanning (mavzuning) mohiyatni tushunadi, biladi, ifodalay oladi, aytib beradi hamda fan (mavzu) bo'yicha tasavvurga ega;
3	Qoniqarli	c) olgan bilimni amalda qo'llay oladi, fanning (mavzuning) mohiyatni tushunadi, biladi, ifodalay oladi, aytib beradi hamda fan (mavzu) bo'yicha tasavvurga ega;
2	Qoniqarsiz	e) fan dasturini o'zlashtirmagan, fanning (mavzuning) mohiyatini tushunmaydi hamda fan (mavzu) bo'yicha tasavvurga ega emas.

Talabalar bilimini baholash

7. Talabalar bilimini baholash **5 baholik tizimda** amalga oshiriladi.

8. Oraliq nazorat turini o'tkazish va baholash tegishli fan bo'yicha **o'quv mashg'ulotlarini olib borgan o'qituvchi tomonidan** amalga oshiriladi.

Yakuniy nazorat turini o'tkazish va baholash **o'quv mashg'ulotlarini olib bormagan professor-o'qituvchi tomonidan** amalga oshiriladi.

9. Nazorat turlarini o'tkazilish tartibi buzilganligi aniqlangan hollarda, o'tkazilgan nazorat turlarining natijalari bekor qilinishi hamda tegishli nazorat turi qaytadan o'tkazilishi mumkin.

10. Talaba tegishli fan bo'yicha yakuniy nazorat turi o'tkaziladigan muddatga qadar oraliq nazorat turlarini topshirgan bo'lishlari shart.

11. Oraliq nazorat turini topshirmagan, shuningdek ushbu nazorat turi bo'yicha «2» (qoniqarsiz) baho bilan baholangan talaba yakuniy nazorat turiga kiritilmaydi.

Yakuniy nazorat turiga kirmagan yoki kiritilmagan, shuningdek ushbu nazorat turi bo'yicha «2» (qoniqarsiz) bilan baholangan talaba akademik qarzдор hisoblanadi.

12. Talaba uzrli sabablarga ko'ra oraliq va (yoki) yakuniy nazorat turiga kirmagan taqdirda ushbu talabaga tegishli nazorat turini qayta topshirishga fakulg'tet dekanining farmoyishi asosida ruxsat beriladi.

13. Kuzgi semestr natijalari bo'yicha akademik qarzдорligi bo'lgan hollarda talabaga 1 oy, bahorgi semestr natijalari bo'yicha akademik qarzдорligi bo'lgan talabaga yangi o'quv yili boshidan **qayta topshirish uchun 1 oy muddat beriladi.**

14. Talabaga oraliq va (yoki) yakuniy nazorat turini qayta topshirish uchun berilgan muddat davomida talaba tomonidan **qayta topshirishlar soni 2 martadan ko'p bo'lmasligi kerak.**

Talaba oraliq va (yoki) yakuniy nazorat turini **birinchi marta qayta topshirishdan o'ta olmagan taqdirda**, fakulg'tet dekani tomonidan komissiya tuziladi. **Komissiya tarkibi tegishli fan bo'yicha professor-o'qituvchi va soha mutaxassislari orasidan shakllantiriladi.** Ikkinchi marta oraliq va (yoki) yakuniy nazorat turini o'tkazish va talabani baholash mazkur komissiya tomonidan amalga oshiriladi.

15. **Talaba baholash natijasidan norozi bo'lgan taqdirda**, baholash natijasi ehlon qilingan vaqtdan boshlab **24 soat davomida apellyatsiya berishi mumkin.** Talaba tomonidan berilgan apellyatsiya **Apellyatsiya komissiyasi tomonidan 2 kun ichida ko'rib chiqilishi lozim.**

16. Fakulg'tet dekani tomonidan tashkil etiladigan **Apellyatsiya komissiyasi tarkibiga talabani baholashda ishtirok etmagan tegishli fan professor-o'qituvchilari orasidan komissiya raisi** va kamida to'rt nafar ahzo kiritiladi.

17. Talabaning apellyatsiyasini ko'rib chiqishda talaba ishtirok etish huquqiga ega.

18. Apellyatsiya komissiyasi talabaning apellyatsiyasini ko'rib chiqib, uning natijasi bo'yicha tegishli qaror qabul qiladi. Qarorda talabaning tegishli

fanni o'zlashtirgani yoki o'zlashtira olmaganini ko'rsatiladi. Apellyatsiya komissiyasi tegishli qarorni fakul'tet dekani va talabaga yetkazilishini tahminlaydi.

Baholash natijalarini qayd qilish

19. Professor-o'qituvchi Jurnalda talabaga qo'yilgan baholarni shu kunning o'zida qayd etib boradi. Agar talabaning bilimini baholash yozma ish shaklida o'tkazilgan bo'lsa, bunda professor-o'qituvchi **talabalarning natijalarini 3 kundan ko'p bo'lmagan muddatda Jurnalga qayd etishi lozim.**

20. **Nazorat turi bo'yicha talabaning bilimi «3» (qoniqarli) yoki «4» (yaxshi) yoxud «5» (ahlo) baho bilan baholanganda, nazorat turini qayta topshirishga yo'l qo'yilmaydi.**

21. Talaba nazorat turi o'tkazilgan vaqtda uzrli sabablarsiz qatnashmagan hollarda Jurnalga «0» belgisi yozib qo'yiladi.

22. Yakuniy nazorat turi bo'yicha talabaning bilimi «2» (qoniqarsiz) baho bilan baholangan yoki Jurnalga «0» belgisi yozib qo'yilgan hollarda ushbu baho yoki belgi talabaning Baholash daftariga yozilmaydi.

23. Jurnalning o'z vaqtida, to'g'ri va to'liq yuritilishi, shuningdek undagi baho va boshqa ma'lumotlarga asossiz o'zgartirishlar kiritilmasligi uchun fakul'tet dekani va tegishli fan bo'yicha professor-o'qituvchi mashul hisoblanadi.

24. Baholash natijalari kafedra yig'ilishlarida muntazam ravishda muhokama etib borilishi va tegishli qarorlar qabul qilinishiga fan bo'yicha professor-o'qituvchilar mashul hisoblanadi.

Ushbu NIZOM O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus tahlim vazirining 2018 yil 9 avgustdagi 19-2018-son [buyrug'i bilan tasdiqlangan](#) “Oliy tahlim muassasalarida talabalar bilimini nazorat qilish va baholash tizimi to'g'risidagi NIZOM” ga asosan ishlab chiqilgan.

Asosiy va qo'shimcha o'quv adabiyotlar hamda axborot manbaalari

Asosiy adabiyotlar

1. Rose Marie Gallagher, Paul Ingram. Complete Chemistry. OXFORD University Press USA, 2011, 320 p.
2. Taro Saito “Inorganik Chemistry”, 2004. 166 p.
3. A.S.Rafiqov, D.O.Abdusamatova, Sh.I.Karimov, A.R.To'laganov, S.X.Karimov. Kimyo. Darslik. Toshkent, 2018. TTYeSI.
4. K. Axmerov, A. Djalilov “Umumiy va anorganik kimyo”. Darslik. Toshkent, 2003. 464 bet.
5. Brown W.Y., Foote Ch.S., Iverson B.L., Anslyn E.V. “Organik Chemistry”, 2011, 1252 p.
6. Lawrence S. Brown., Thomas A. Holme. Chemistry for Engineering Students, 2011, 618 p.
7. Francis A. Carey., Robert M. Giuliano. Organic Chemistry, 2017, 1250 p.
8. Z.S. Sobirov “Organik kimyo”. Darslik. T.: 2010. “Aloqashi”.

Qo'shimcha adabiyotlar:

9. Mirziyoyev Sh.M. Buyuk kelajagimizni mard va olijanob xalqimiz bilan birga quramiz. Toshkent, "O'zbekiston", 2017 yil, 488 bet.
10. Mirziyoyev Sh.M. Erkin va farovon, demokratik O'zbekiston davlatini birgalikda barpo etamiz. Toshkent, "O'zbekiston", 2016 yil, 56 bet.
11. "Мы все вместе построим свободное, демократическое и протсветайущее государство Узбекистан. Tashkent, "Uzbekistan", 2016 g, 56 str.
12. Mirziyoyev Sh.M. Qonun ustuvorligi va inson manfaatlarini ta'minlash - yurt taraqqiyoti va xalq faravonligining garovi. Toshkent, "O'zbekiston", 2017 yil, 48 bet.
13. Mirziyoev SH.M. Obespechenie verhovenstva zakona i interesov cheloveka – garantiya razvitiya strany i blagopoluchiya naroda. Tashkent, "Uzbekistan", 2017 g, 48 str.
14. Mirziyoyev Sh.M. Tanqidiy tahlil, qat'iy tartib intizom va shaxsiy javobgarlik - har bir rahbar faoliyatining kundalik qoidasi bo'lishi kerak. Toshkent, "O'zbekiston", 2017 yil, 104 bet.
15. Mirziyoev SH.M. Kriticheskiy analiz, jestkaya distsiplina i personal'naya otvetstvennost' doljny stat' povsednevnoy normoy v deyatel'nosti kajdogo rukovoditelya. Tashkent, "Uzbekistan", 2017 g, 104 str.
16. 2017-2021 yillarda O'zbekiston Respublikasini rivojlantirishning beshta ustuvor yo'nalishi bo'yicha Harakatlar strategiyasi. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017 yil 7 fevraldagi PF-4947 sonli Farmoni.
17. Glinka N.L. «Zadachi i uprajneniya po obshchey ximii». M.: Integral-Press, 2002. –240 s.
18. A.S.Rafikov, I.I.Garibyan, S.X.Karimov. Kimyo fanidan laboratoriya mashg'ulotlari bo'yicha qo'llanma (umumiy va noorganik kimyo). T.: 2012. –50 b.
19. Garibyan I.I., Rafikov A.S., Djalilov SH.S. Rukovodstvo k laboratornym zanyatiyam po ximii (razdel – Obshchaya i neorganicheskaya ximiya). T.: 2012. –112 s.
20. I.I. Garibyan "Organicheskaya ximiya". Uchebnik, T.: 2011. 324 s

Internet saytlari:

21. <http://www.shemport.ru>
22. <http://www.anshem.ru>
23. <http://www.lex.uz>
24. <http://www.gov.uz>
25. <http://www.uza.uz>
26. <http://www.edu.uz>
27. <http://www.rushim.ru>
28. <https://az.wikipedia.org/wiki/Alkanlar>
29. https://az.wikipedia.org/wiki/Aromatik_karbohidrogenl%C9%99r
30. https://uz.wikipedia.org/wiki/Organik_kimyo
31. <https://pptcloud.ru/himiya/organicheskaya-himiya-108543>
32. <https://pptcloud.ru/himiya/organicheskaya>

Korgazma materiallari

Кириш сўзи

Кадрлар тайёрлаш миллий дастурининг иккинчи босқичида ўқитиш самарадорлигини ва сифатини оширишга эътибор бериш мақсадида замонавий ўқитиш воситаларидан фойдаланиш лозим.

Ушбу ўқув-услубий қўлланманинг мазмуни академик лицей ва касб-хунар коллежларида ўқитиладиган **Кимё** фани бўлимлари **умумий кимё, аорганик кимё ва органик кимё** курсларида ҳамда касб-хунар коллежлари-нинг махсус йўналишлари "Лаборатория диагностика", "Формация", "Тиббий профилактик ишлар", "+ишлоқ хўжалик ва шаҳар экологияси", "Ботаника ва ўсимликлар физиологияси", "Табиатни муҳофаза қилиш" ва ҳ.к. йўналишларининг айрим қисм-ларига оид компьютерлаштирилган электрон миниплакатлардан иборатдир.

Келтирилган маълумотлар компакт дискга (CD) ёзилган ҳолда ҳамда ушбу махсулотлардан компьютер, мультимедиа-проектор, кодоскоп, видео - кўз ва бошқа техник воситалари ёрдамида ўқувжараёнида фойдаланиш учун тавсия этилади.

Ўқувмаҳсулоти ўрта махсус, касб-хунар таълимини ривожлантириш институтининг "Замонавий ўқитиш воситалари ва ахборот технологиялари" бўлими томонидан яратилди.

Махсулотдан фойдаланиш усуллари

1. Дарс ўтиш жараёнида ўқитувчи компакт-дискни (CD) компьютерга ўрнатиб, мультимедиа-проектор орқали маълумотни экранга тушириб, керакли миниплакатларни танлайди ва ўқувчиларга тушунтиради.
2. Компьютер синфида ўқувчилар мустақил равишда миниплакатларни ўрганадилар.
3. Принтер ёрдамида қоғозга чиқарилган миниплакатлар, телевизорга ёки мультимедиа-проекторга уланган видео-кўз орқали миниплакатларнинг тасвири экранга тушурилади ва ўқитувчи томонидан тушунтирилади.
4. Принтер ёрдамида слайдга чиқарилган миниплакатлар кодоскоп ёрдамида экранга узатилади ва тушунтирилади.

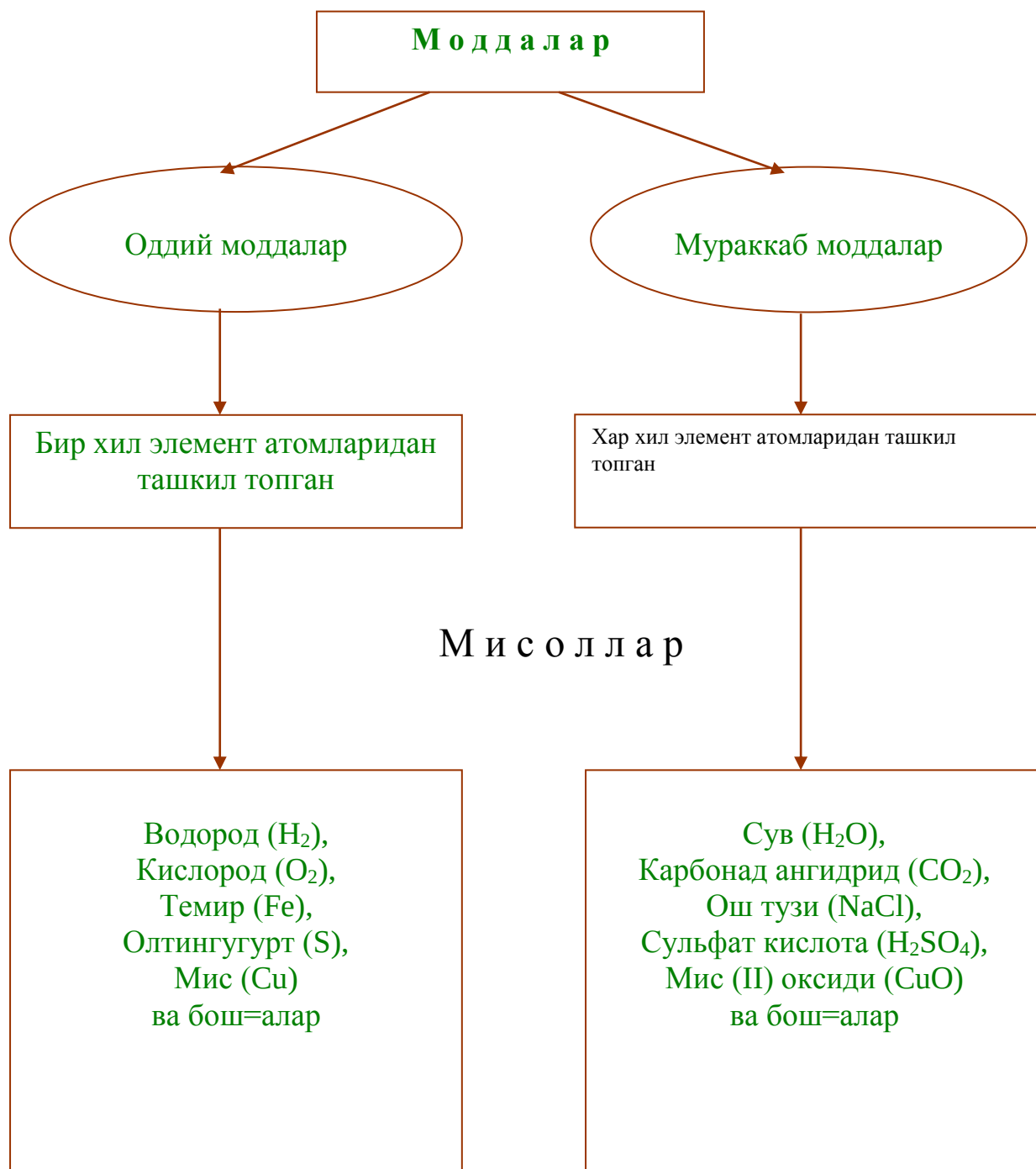
Валентликлар

Элементларнинг кимёвий бирикмалардаги валентлиги

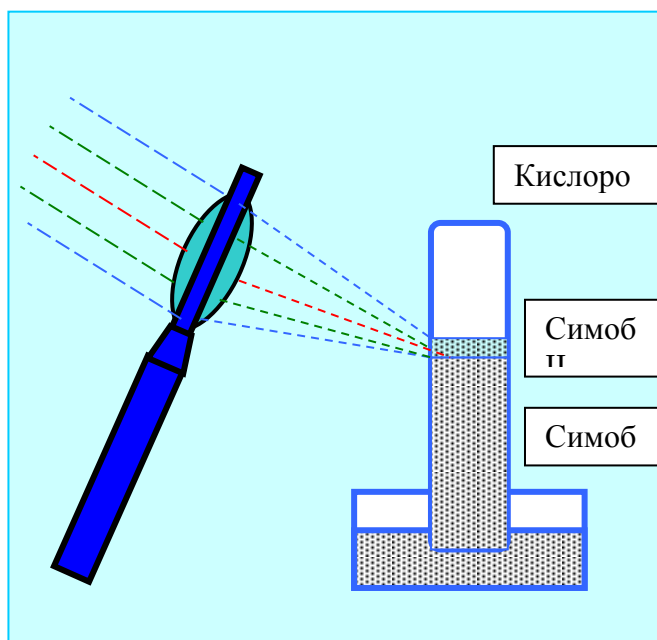
Валентлик	Кимёвий элементлар	Бирикмаларнинг формулаларига мисоллар
Ўзгармас валентликка эга бўлган элементлар		
I	H, Li, Na, K, F;	H ₂ O, Na ₂ O, NaF
II	O, Be, Ca, Mg, Ba,;	BeO, MgO, CaO
III	Al, B;	B ₂ O ₃ , AlF ₃
Ўзгарувчан валентликка эга бўлган элементлар		
I ва II	Cu, Hg	Cu ₂ O, CuO, Hg ₂ S, HgS
II ва III	Fe, CO, Ni	FeO, Fe ₂ O ₃ , NiCl ₂ , NiCl ₃
II ва IV	C, Sn, Pb	CO, CO ₂ , PbCl ₂ , PbCl ₄
III ва V	P	P ₂ O ₃ , P ₂ O ₅ , PH ₃
I - V	N	N ₂ O, NO, N ₂ O ₃ , NO ₂ , N ₂ O ₅
II, III, VI	Cr	CrO, Cr ₂ O ₃ , CrCl ₃ , CrO ₃
II, IV, VI	S	H ₂ S, SO ₂ , SO ₃

Оддий ва мураккаб моддалар

Моддаларнинг бўлиниши



Кислород.Оксидлар.Ёниш.

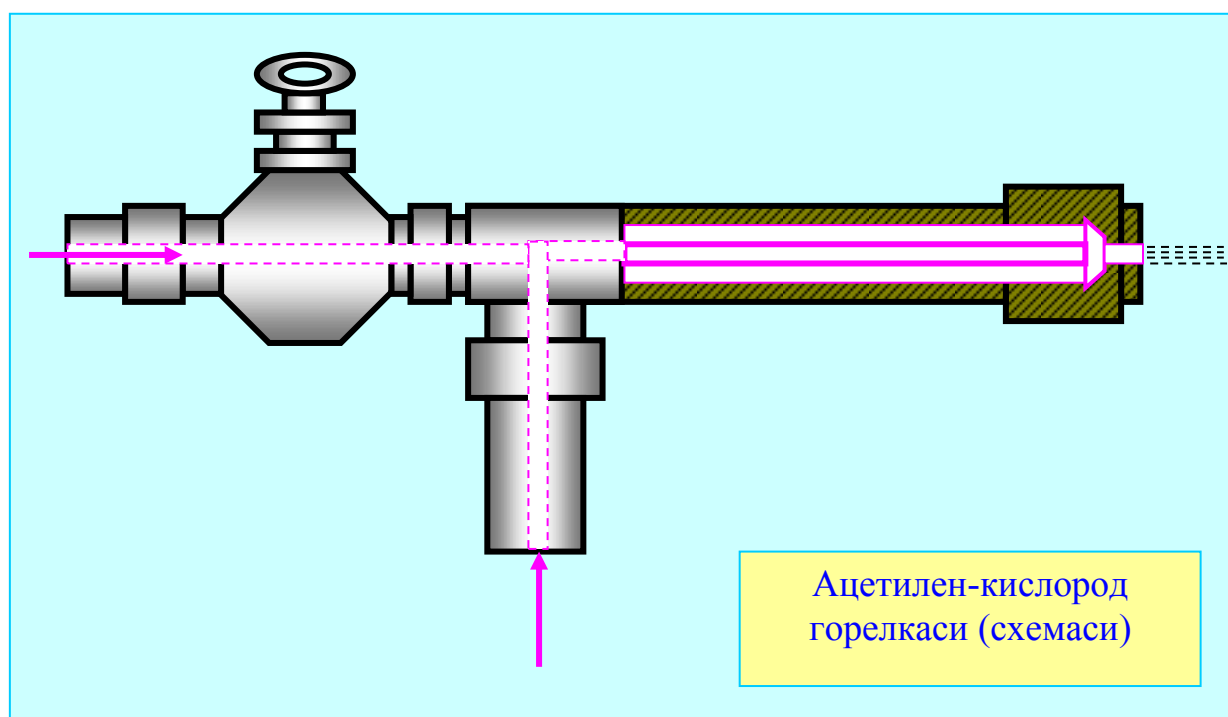
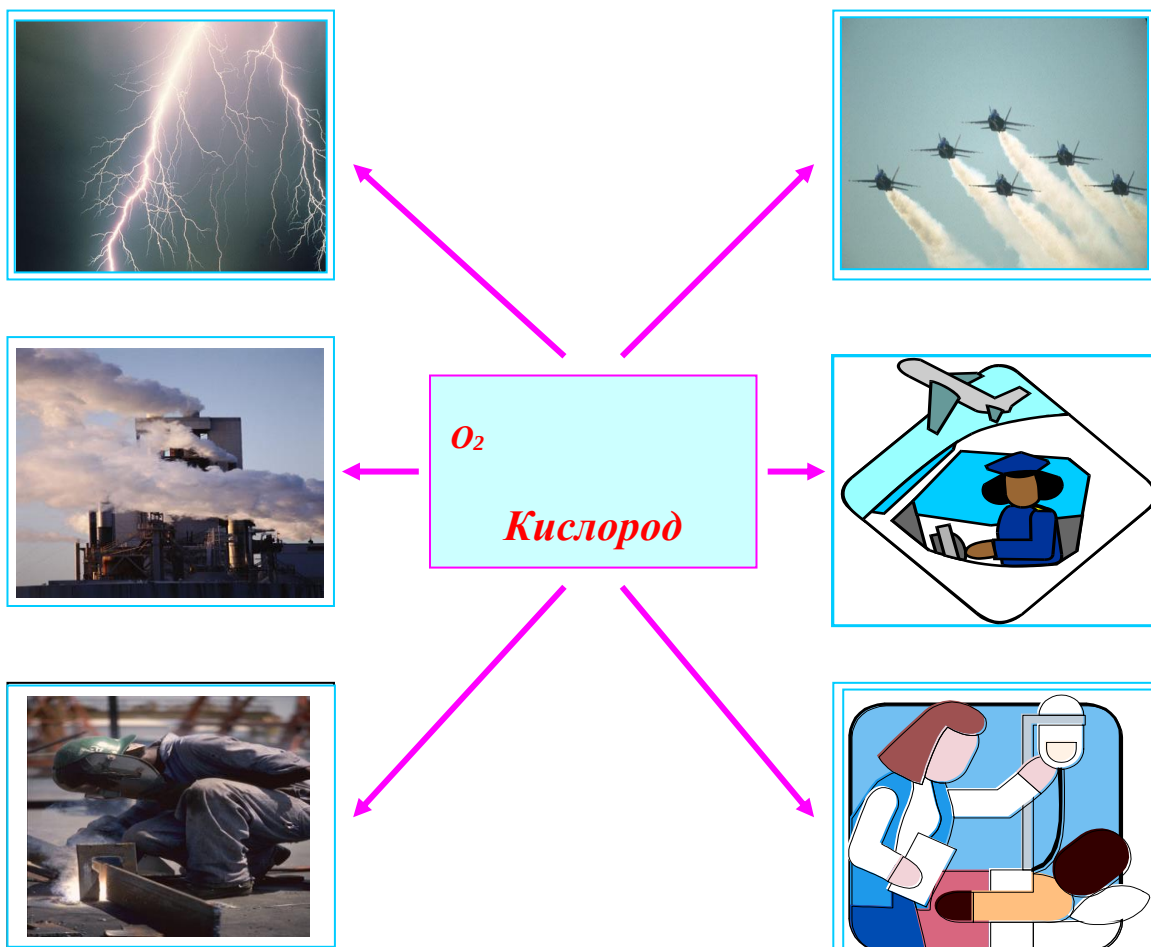


Пристли тажрибаси



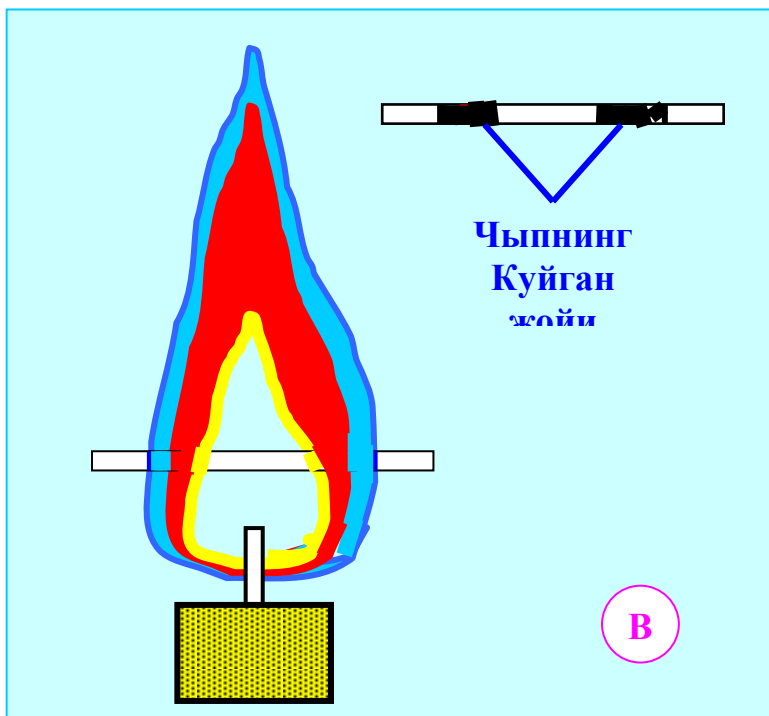
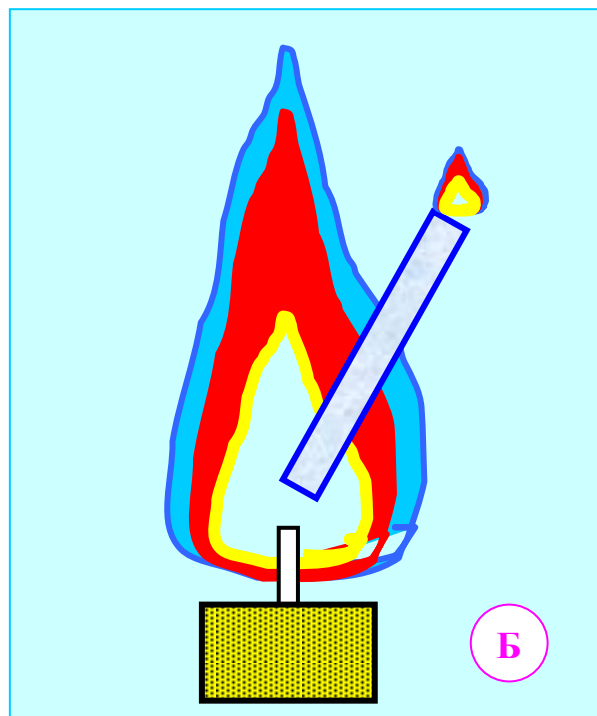
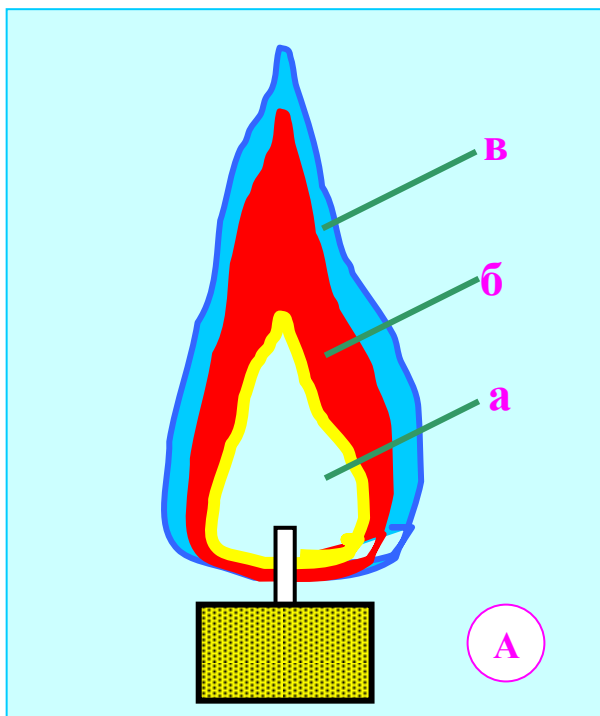
Элементларнинг табиатда тарқалиши

Кислороднинг ишлатилиши



Аланга

Ёилнинг шар хил турлари ёнганда, одатда, аланга шосил былади.
Аланга – бу ёизиган газ ва булардир.

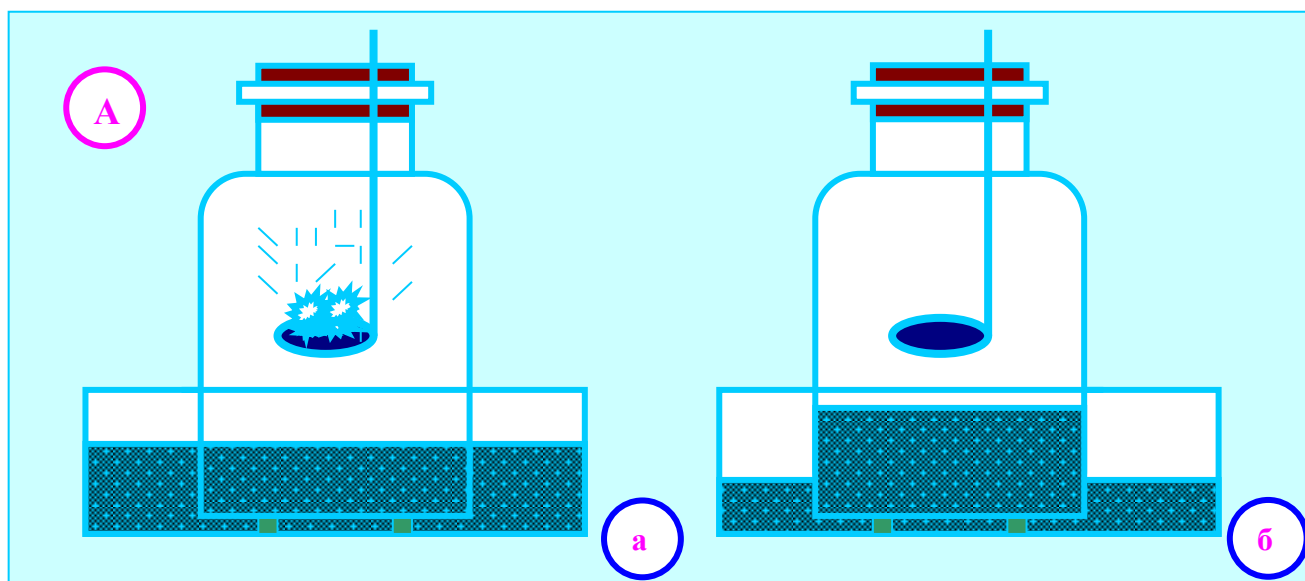


А. Шам алангасининг тузилиши: а-ички «хира» конус; б-ырта ёру конус; в-аланганинг ташқи кисми

Б. Аланганинг ички кисмидан олинган парафин буларининг ёниши.

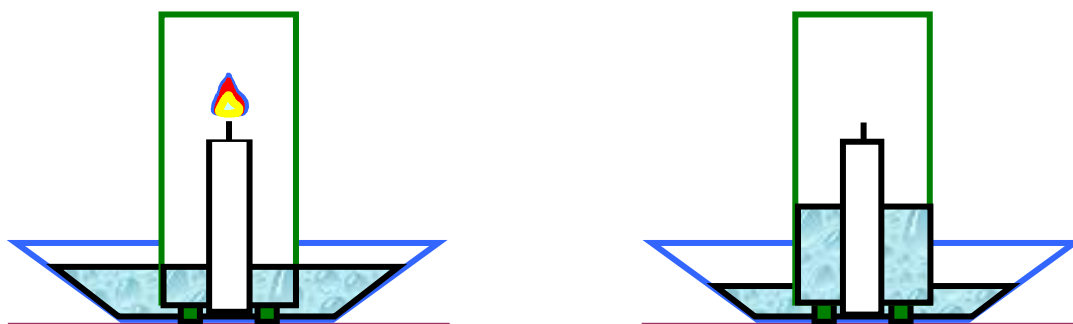
В. Чыпнинг алангани тегишли ёисмида кымирга айланиши.

Ҳавонинг таркиби



А. Щавонинг таркибини ани=лаш: а-асбобнинг тажрибагача былган шолати; б-асбобнинг тажрибадан кейинги шолати

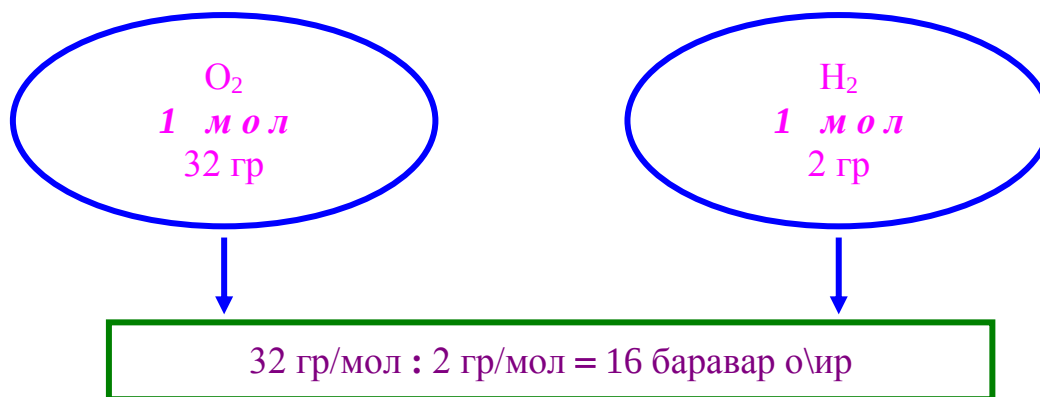
Б. Щавонинг щажмий таркибини кырсатувчи диаграмма.



Щавонинг таркибини текшириш быйича тажриба.

Газларнинг нисбий зичлигини ҳисоблаб топиш

Агар икки газнинг, масалан O_2 билан водороднинг H_2 бир хил шароитдаги тенг ҳажмларини олсак, бу ҳажмларда иккала газнинг молекулалари сони ҳам бир хил бўлади, аммо олинган газларнинг массалари бир хил бўлмайди.



Бир газ O_2 (кислород) иккинчи газ H_2 (водород) дан, биринчи газ (кислород) нинг молекуляр массаси иккинчи газ (водород)нинг молекуляр массасидан қанча катта бўлса, шунча, яъни 16 баравар о'ир келади.

*Газлар зичликларининг нисбати молекуляр массаларининг нисбати
каби бўлади*

Икки газнинг молекуляр массалари маълум бўлса, бир газнинг иккинчи газга нисбатан зичлигини ҳисоблаб топишимиз мумкин.

1- мисол. Углерод (iv) –оксиднинг водородга нисбатан зичлиги ҳисоблаб топилсин. Углерод (iv) –оксиднинг молекуляр массаси $12 + 16 \cdot 2 = 44$ у. б., водороднинг молекуляр массаси эса у. б. га тенг, CO_2 нинг H_2 га нисбатан зичлиги $44 : 2 = 22$ бўлади.

(яъни карбонат ангидрид водороддан 22 баравар о'ир).

Бир газнинг иккинчи газга нисбатан зичлиги ва иккинчи газнинг молекуляр массаси маълум бўлса, биринчи газнинг молекуляр массасини ҳисоблаб топиш мумкин.

Газларнинг моляр ҳажми.

+аттиқ, суюқ ёки газ ҳолидаги моддаларнинг массаси бўлиши билан бирга улар фазода муайян ҳажмни эгаллайди. Бу ҳажмни қуйидаги формуладан фойдаланиб, осон ҳисоблаб топиш мумкин:

$$m = V \cdot \rho$$

бунда m –масса, V –модда молининг ҳажми, ρ –зичлик. +аттиқ жисмларнинг зичлиги г/см^3 , газ моддаларники г/л да ифодаланади.

1 моль миқдорда олинган моддаларнинг ҳажмлари(1 жадвал).

Модда	Моляр массаси M , г/моль	Зичлиги ρ , г/см ³	Ҳажми, $m:\rho(\text{см}^3)$
Сульфат кислота H_2SO_4	98	1,84	$98:1,84 \approx 53$
Ўювчи калий KOH	56	2,04	$56:2,04 \approx 27,5$
Ош тузи NaCl	58,5	2,16	$58,5:2,16 \approx 27,5$
Нитрат кислота HNO_3	63	1,51	$63:1,51 \approx 41,7$
Ўювчи натрий NaOH	40	2,18	$40:2,18 \approx 18,82$

Жадвалдан кўриниб туриптики, кўрсатилган моддаларнинг моли турли хил ҳажмни эгаллайди, чунки ҳар қайси модда молекуласининг ўлчами бошқасидан фарқ қилади, бир мольдаги молекулалар сони эса бир хил

Газларнинг моляр ҳажмлари(2 жадвал).

Газ	Моляр массаси M , г/моль	Зичлиги ρ , г/л	Ҳажми(н.ш.да), л/моль
Углерод(II)-оксид CO	28	1,25	$28:1,25 \approx 22,4$
Водород H_2	2,016	0,09	$2,016:0,09 \approx 22,4$
Кислород O_2	32	1,43	$32:1,43 \approx 22,4$
Азот N_2	28	1,25	$28:1,25 \approx 22,4$

Жадвалда келтирилган маълумотлардан кўриниб туриптики, газларнинг моляр ҳажмлари ўзаро тенг ва нормал шароитда ($T=273^\circ\text{K}$, $P=101,325 \text{ кПа}$) $22,4 \text{ л/моль}$ ни ташкил этади.

Юқоридагилардан шундай хулоса чиқади:

1 моль миқдорда олинган газлар бир хил шароитда ўзаро тенг ҳажмни эгаллайди

Ҳар қандай модданинг бир молида молекулалар сони бир хил бўлгани учун шундай хулоса чиқариш мумкин: *газларнинг тенг ҳажмларида бир хил шароитда молекулалар сони бир хил бўлади.* Бу қонунни 1811 йилда италийян кимёгари Авагадро кашф этган; у *Авагадро қонуни* деб аталади.

Газларнинг моляр ҳажмидан фойдаланиб, кимёвий формулалар бўйича ҳисоблашлар

1 моль миқдорда олинган газларнинг ҳажмлари бир хил шароитда ўзаро тенг бўлишини билган ҳолда исталган миқдордаги газнинг ҳажмини осон ҳисоблаб топиш мумкин; бу баъзан унинг массасини топишдан кўра муҳимроқ бўлади.

1 – м и с о л. Нормал шароитда 6 г водород H_2 қандай ҳажми эгаллайди?

Берилган: 6 г H_2 V_{H_2} (л)?	Ечилиши: Шар = андай газнинг ва, демак, водороднинг шам нормал шароитдаги моляр шажми 22,4 л/моль га тенг, водороднинг моляр массаси эса H_2 – 2 г/моль, демак 2 г H_2 22,4 л га тенг (нормал шароитда) шажми, 6 г H_2 эса x л шажми эгаллайди. Пропорция тузамиз: $2 : 6 = 22,4 : x \quad x = (6 \cdot 22,4) : 2 = 67,2 \text{ л}$
--	--

2 – м и с о л. 5,6 л углерод (IV) углерод CO_2 массаси қанча?

Берилган: 5,6 л CO_2 P_{CO_2} (г)?	Ечилиши: Аввало CO_2 нинг моляр массасини аниқлаймиз. У = уйидагига тенг: $12 + 16 \cdot 2 = 44 \text{ г/моль}$ 44 г CO_2 22,4 л шажми эгаллайди, x г CO_2 – 5,6 л. Пропорция тузамиз ва ечамиз: $44 : x = 22,4 \text{ л} : 5,6$ $X = (44 \cdot 5,6) : 22,4 = 11 \text{ г } CO_2$
--	---

Мустақил ечиш учун мисоллар

- 1 л қуйидаги газларнинг массасини ҳисоблаб топинг :
а) азот N_2 ; б) аммиак NH_3 ; в) хлор Cl_2 ; г) углерод(II)оксид CO .
- 1 саволдаги айтиб ўтилган газлардан ҳар бирининг 1 грами қандай ҳажми эгаллашини аниқланг.
- 50% хлор Cl ва 50% O_2 дан таркиб топган 1 м³ газ аралашма-сининг массаси қанчага тенг?
- 2 л азот N_2 ва 3 л кислород O_2 аралашмасининг массаси қанчага тенг?
- Ҳаво 79% азот N_2 ва 21% кислород O_2 дан таркиб топган, деб фараз қилиб, 1 л ҳавонинг массасини ҳисоблаб топинг.

Газларнинг моляр ҳажмидан фойдаланиб, реакцияларнинг тенгламалари бўйича ҳисоблашлар

Кўпинча, реакцияга киришаётган ёки реакция натижасида ҳосил бўладиган газнинг ҳажмини аниқлашга тўғри келади.

1 – м и с о л 200 г оҳактош CaCO_3 парчаланганда (нормал шароитда) қанча ҳажм CO_2 олинади?

Берилган: 200 г CaCO_3 V_{CO_2} (л)?	Ечилиши : Реакция тенгласини ёзамиз : $\text{CaCO}_3 = \text{CaO} + \text{CO}_2$ Тенгламадан кўриниб турибдики, 1 моль CaCO_3 дан 1 моль CO_2 ҳосил бўлади. CaCO_3 нинг моляр массаси 100 г/мольга тенг. Мисол шартда 200 г, яъни 2 моль CaCO_3 берилган. Агар 1 моль CaCO_3 дан 1 моль CO_2 олинса, 2 моль CaCO_3 дан 2 моль CO_2 олинади. 1 моль газнинг нормал шароитдаги ҳажми 22,4 л га тенг. Демак, 2 моль $\text{CO}_2 = 22,4 \cdot 2 = 44,8$ л.
---	---

2 – м и с о л. Сув ҳосил бўлишида 5,6 л кислород O_2 билан реакцияга киритиш учун қанча ҳажм водород H_2 керак бўлади?

Берилган: $V = 5,6$ л O_2 V_{H_2} (л)?	Ечилиши : $\frac{2 \text{H}_2}{2 \text{ моль}} + \frac{\text{O}_2}{1 \text{ моль}} = 2\text{H}_2\text{O}$ Бу ерда иккала модда ҳам-берилгани ҳам, изланаётгани ҳам-газлар, шу сабабли 5,6 л O_2—бу $5,6:22,4=0,25$ моль Демак, агар 2 моль H_2 га 1 моль O_2 сарфланадиган бўлса, x моль H_2 га 0,25 моль O_2 сарфланади. Бундан $x = 0,5$ моль H_2. Газнинг моляр ҳажми 22,4 л га тенг. 0,5 моли $22,4 \cdot 0,5 = 11,2$ л ҳажми эгаллайди.
--	---

Мустахкамлаш учун мисоллар

- 130 г рух хлорид кислотадан қанча ҳажм водородни H_2 сиқиб чиқариши мумкин (нормал шароитда)?
- 67,2 л водород H_2 хлор Cl_2 билан ызаро таъсир эттирилганда (нормал шароитда) қанча ҳажм водород хлорид HCl олинади?
- Мис оксид водород билан қайтарилганда 8 г мис олинади. Реакцияга қанча ҳажм водород сарфланган?
- Водород сульфид H_2S ушбу тенглама бўйича ёнади:
$$2\text{H}_2\text{S} + 3\text{O}_2 = 2\text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$$
- 5 моль водород сульфид ёндирилган бўлса (нормал шароитда) кислороднинг ва углерод (IV)-оксиднинг ҳажмини ҳисоблаб топинг.
- Реакция натижасида карбонат CaCO_3 ҳосил бўлган бўлса, 37 г Кальций гидроксид $\text{Ca}(\text{OH})_2$ билан ызаро таъсир эттиришга қанча ҳажм углерод (IV) оксид сарфланади (нормал шароитда)?

Газларнинг абсолют ва нисбий зичлиги.

Газларнинг молекуляр массасини абсолют ва нисбий зичлик бўйича аниқлаш

Газларнинг абсолют ва нисбий зичлиги ҳақидаги тушунча газнинг моляр ҳажми ҳақидаги биз кўриб чиққан материалдан бевосита келиб чиқади.

Газнинг абсолют зичлиги-бу 1 л газнинг массаси. Уни куйидаги формуладан осон аниқлаш мумкин:

$$\rho = M : V_m$$

Бунда M – газнинг моляр массаси, V_m – газнинг моляр ҳажми, у нормал шароитда 22,4 л га тенг.

$$\rho_{\text{норм}} = M : 22,4$$

Молекуляр массани билган ҳолда абсолют зичликни топиш мумкин. Агар абсолют зичлик маълум бўлса, шу формуланинг ўзидан молекуляр массани $M : 22,4 \rho$ формулага кўра аниқласа бўлади (нормал шароитда).

Нисбий зичлик-бу мавҳум сон бўлиб, бир газ бошқа газдан неча марта оғир (ёки енгил) эканлигини (бир хил шароитда) кўрсатади.

Буни 1 л бирор газнинг массаси билан (ρ_1) 1 л бошқа газнинг массасини (ρ_2) таққослаш, яъни газларнинг абсолют зичликларини таққослаш орқали аниқлаш мумкин.

Нисбий зичликнинг формуласи бирор газ абсолют зичликнинг бошқа газнинг абсолют зичлигига нисбати сифатида ифодаланади:

$$D_{\text{нисб.}} = \rho_1 : \rho_2$$

лекин

$$\rho_1 = M_1 : 22,4 ; \rho_2 = M_2 : 22,4$$

бўлгани учун

$$D_{\text{нисб.}} = (M_1 \cdot 22,4) : (22,4 \cdot M_2) = M_1 : M_2 \quad \text{ёки} \quad D_{\text{нисб.}} = M_1 : M_2$$

Ҳақиқатда нисбий зичлик икки газ моляр массаларининг нисбатида иборат. Нисбий зичликни белгилашда ўнг томонга пастга изланаётган газнинг моляр массаси билан таққосланаётган газнинг кимёвий белгиси қўйилади. М-н, агар D_{H_2} ёзилса, бу деган сўз, ушбу нисбий зичлик изланаётган газнинг моляр массаси водороднинг моляр массасидан шунча марта катта, демакдир. Агар D_{H_x} ифода турган бўлса, бу изланаётган газнинг моляр массаси ҳавонинг 29 га тенг ўртача моляр массасига таққосланаётганини билдиради.

Нисбий зичлик формуласига :

$$D_{\text{нисб.}} = M_1 : M_2$$

асосланиб, қолганлари маълум бўлганида учала катталиқдан исталган бирини аниқлаш мумкин. М-н, газнинг молекуляр массасини ушбу формуладан топиш мумкин :

$$M_1 = D_{\text{нисб.}} \cdot M_2$$

Газларнинг абсолют ва нисбий зичликларига оид тушунчаларни эътиборга олган ҳолда ҳисоблашлар

Газнинг моляр массасини ва формуласини топиш. Агар газнинг абсолют зичлиги маълум бўлса, у ҳолда биз олдин келтириб чиқарган абсолют зичлик формуласидан унинг молекуляр массасини осон топиш мумкин.

1-мисол. Газнинг абсолют зичлиги 3,21 г/л га тенг бўлса, унинг моляр массаса қанчага тенг.

Берилган: $\rho_{\text{норм}} = 3,21 \text{ г/л}$ <i>M?</i>	Ечилиши: $\rho_{\text{норм}} = M : 22,4$; $M = \rho_{\text{норм}} 22,4$ $M = 3,21 \cdot 22,4 = 71,9 \text{ г.}$ Бу ерда 71,9 г/моль-газнинг моляр массаси. Агар текширилатган газ оддий модда эканлиги маълум бўлса, у ҳолда унинг формуласини билиш осон, чунки кыпчилик газларнинг молекуласи (инерт газларникидан ташқари) икки атомдан таркиб топган бўлиши маълум.
--	---

2-мисол. 1 литрининг массаси 1,25 г га тенг бўлган газнинг формуласи қандай?

Берилган: $\rho_{\text{норм}} = 1,25 \text{ г/л}$ <i>M (э)?</i>	Ечилиши: Моляр массани ушбу формуладан топамиз : $M = \rho_{\text{норм}} 22,4$ $M = 1,25 \cdot 22,4 = 28 \text{ г.}$ Моляр масса 28. Молекула икки атомли бўлгани сабабли $28 : 2 = 14$. Агар атом массалари жадвалига мурожаат қилсак, 14-азотнинг атом массаси эканлигига ишонч ҳосил қилиш мумкин. Демак изланаётган газнинг формуласи N_2. Агар газ мураккаб модда бўлса, унинг формуласини топиш учун зичликдан ташқари уни ташкил этувчи элементларнинг процент миқдорини ҳам билиш керак.
--	--

3-мисол. Газнинг абсолют зичлиги 2,019 г/л, процент таркиби С-81,8% ва Н-18,1% бўлса, газнинг формуласини аниқланг.

Берилган: $\text{C} = 81,8 \%$ $\text{H} = 18,1 \%$ <i>M? формула?</i>	Ечилиши: Дастлаб бизга маълум бўлган формуладан газнинг моляр массасини топамиз : $M = \rho_{\text{норм}} 22,4$ $M = 2,019 \cdot 22,4 = 45,2 \text{ г/моль.}$ Моляр масса 45. Энди углеродга қанча таъри келишини аниқлаймиз. Бунинг учун барча молекуланинг массасини 100% деб қабул қиламиз. $45 - 100\% \quad x - 81,8\%$ Бундан $45 : x = 100 : 81,8$; $x = 36,6$. Углероднинг M_r 12 га тенг бўлганлиги сабабли молекулада неча углерод атоми борлигини ҳисоблаб топиш мумкин: $36,6 : 12 = 3(\text{атом}).$ Худди шундай водород атомларининг сонини ҳам топамиз: $45 - 100\% \quad x - 18,1\%$; $x = 8$. Водород атомининг массаси 1 га тенглигини билган ҳолда водород атомларининг сонини ҳисоблаб топамиз: $8 : 1 = 8(\text{атом})$ Демак, газнинг формуласи C_3H_8.
--	---

Электрманфийлик

Элементларда бу хосса қанчалик кучли намаён бўлса, бу элемент шунчалик кўп электрманфий бўлади.

Кимёвий элементнинг атомли сиртқи электронларини қанчалик пухта ушлаб турса ва бошқа атомлардан электронни қанчалик кучли тортса, бу элемент шунчалик кўп электроманфий бўлади. Кимёвий элементлар ичида энг электрманфийси **фтор**. У ҳар қандай бошқа элементга қараганда ё юқорида, ё ўнгда, ёки ҳам юқорида, ҳам ўнгда жойлашган. Шунинг учун фторнинг барча бошқа элементлар билан бирикишида фтор атомлари шу элементларнинг атомларидан электронларни ўзига тартади ва ўзининг сиртқи қаватига биттадан электрон бириктириб олиб, бу қаватини тўлдиради. Фтор ўзининг барча бирикмаларида -1 га тенг бир хил оксидланиш даражасини намоён қилади.

Кимёвий элементлар электрманфийлигининг ортиб боиши тартибида қуйидагича қаторга терилиши мумкин:

Si, B, Sb, As, C, H, P, Te, Se, J, Br, Cl, N, O, F

Кимёвий элементлар бир-бири билан бирикишида электронлар шу қаторда чапроқда турган элемент атомидан ўнғроқда турган элемент атомига томон силжийди.

Кимёда атом-молекуляр таълимот

Молекуляр таълимот моддалар билан бўладиган физикавий ҳодисаларни тушинтириб беради. Кимёвий ҳодисаларни тушунтиришда молекуляр назарияга атомлар ҳақидаги таълимот ёрдам беради. Бу назарияларнинг иккаласи-молекуляр назария билан атомлар назарияси бирлашиб, атом-молекуляр таълимотни ҳосил қилади;



Атом-молекуляр таълимотнинг асосий қоидалари XXVIII аср-нинг ўрталарида М. В. Л о м о н о с о в томонидан ишлаб чиқилди. У модданинг тузилишини ўрганиш кимёнинг асосий вазифасидир, деган фикрни айтди.

Атом-молекуляр таълимот инглиз олими Ж. Д а л ь т о н н и н г ишларидан кейингина умум томонидан эътироф этилди;

у XIX асрнинг ўрталарида фанга элементларнинг атом о'ирликлари ҳақидаги тушунчани киритди.

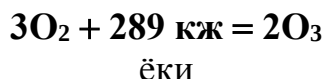
Кимёвий реакцияларнинг иссиқлик эффекти

Кимёвий реакциялар вақтида энергия ажралиб чиқади ёки ютилади.

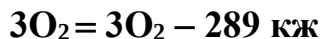
Кимёвий реакция вақтида ажралиб чиқадиган ёки ютиладиган энергия реакциянинг *иссиқлик эффекти* деб аталади.



Иссиқлик эффектнинг қиймати олдидаги “плюс” ишораси иссиқлик ажралиб чиққанлигин, яъни реакциянинг экзотермик эканлигини билдиради. Агар реакция эндотермик бўлса, иссиқлик эффекти тенгламанинг чап қисмига киритилади ёки тенгламанинг ўнг қисмига минус ишораси билан ёзилади. Масалан, кислороднинг озонга айланиш реакциясининг тенграмаси бундай ёзилади:



ёки



бу тенглама ҳар 3 моль кислороддан 2 моль озон ҳосил бўлишини ва бунда 289 кж энергия ютилишини кўрсатади.

Реакциянинг иссиқлик эффекти кўрсатиладиган кимёвий тенграмалар **термохимёвий тенграмалар** деб аталади.

Мисол: 1 кг кўмир тўла ёнганда қанча миқдор иссиқлик ажралиб чиқади?

Реакциянинг термохимёвий тенграмасини ёзамиз:

1000

х кж



12 г

С белгисининг устига масалада берилган қийматни, иссиқлик эффекти устига х кж ни, С белгисининг тагига 1 моль углероднинг грамм ҳисобидаги массасини, яъни 12 г ни ёзамиз-да пропорция тузамиз:

$$x \text{ кж} : 402 \text{ кж} = 1000 \text{ г} : 12 \text{ г}$$

бундан

$$x = 33500 \text{ кж}$$

эканлигини топамиз.

Физик ва кимёвий ўзгаришлар



МИСОЛЛАР

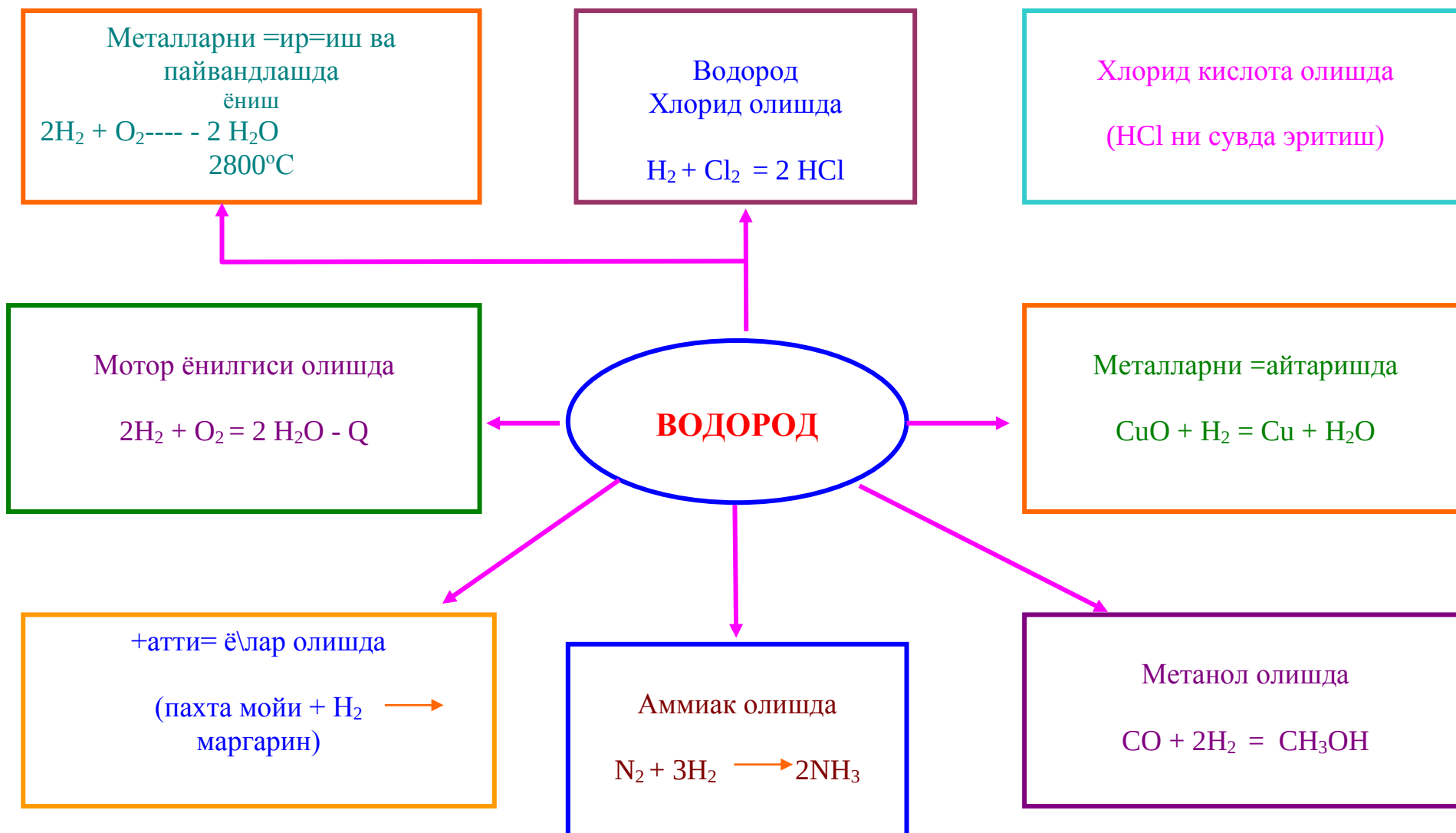
1. Сувнинг муз ҳолати (0° дан паст) Суюқ ҳолати ($0-100^{\circ}$), Буғ ҳолати (100° дан юкори)
2. Шиша киздирилганда суюкланади, лекин шишалигича қолади.
3. Кымирнинг шар канча майдаламанг у бошка моддага айланмайди ва ҳо $\rightarrow$ азо...

1. $A+B = C$ (2та моддадан 1 та янги модда ҳосил былиши). Шамнинг ёнишида сув (H_2O), урум (C) ва газ (CO_2) ларнинг ажралиши. (Ё $\rightarrow$ оч, кымир, керосин, бензин ёниши).
2. $A = B+C$ (1та моддадан 2 ёки ундан орти $\rightarrow$ модда ҳосил былиши). Темирнинг ҳавода занглаши.
3. $A+B = C+D$ (2та модданинг реакцияга киришишидан янги 2та ёки ундан орти $\rightarrow$ модда ҳосил былиши).

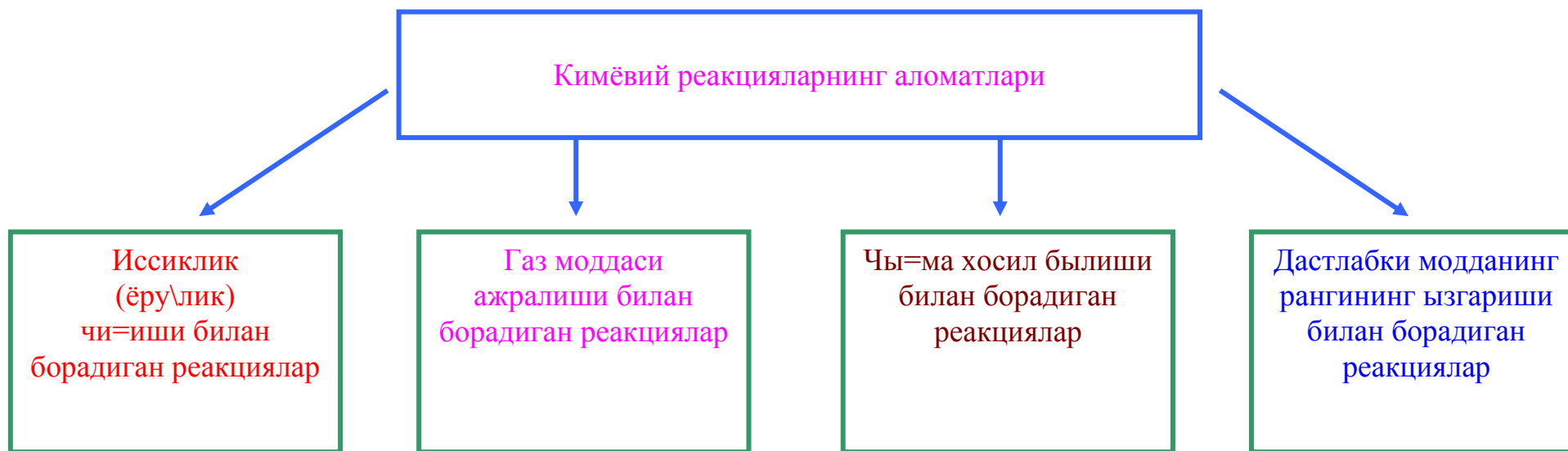
***Энг кенг тарқалган кимёвий элементларнинг
номланиши ва уларнинг белгилари***

<i>Кимёвий элементларнинг ўзбекча номи</i>	<i>Кимёвий белгиси</i>	<i>Кимёвий элементларнинг ўзбекча номи</i>	<i>Кимёвий белгисининг ўқилиши</i>
Водород	H	Hydrogenium	Аш
Углерод	C	Carbonium	Цэ
Кислород	O	Oxygenium	О
Азот	N	Nitrogenium	Эн
Фосфор	P	Phosphorus	Пэ
Олтингугурт	S	Sulphur	Эс
Алюминий	Al	Alyuminium	Алюминий
Барий	Ba	Barium	Барий
Кальций	Ca	Calsium	Калций
Хлор	Cl	Clorum	Хлор
Магний	Mg	Magnesium	Магний
Кремний	Si	Silicium	Силициум
Мис	Cu	Cuprum	Купрум
Темир	Fe	Ferrum	Феррум
+ўр\ошин	Pb	Plyumbum	Плюмбум
Симоб	Hg	Hydrargirum	Гидраргирум
+алай	Sn	Stannium	Станнум

Водороднинг ишлатилиш сохалари

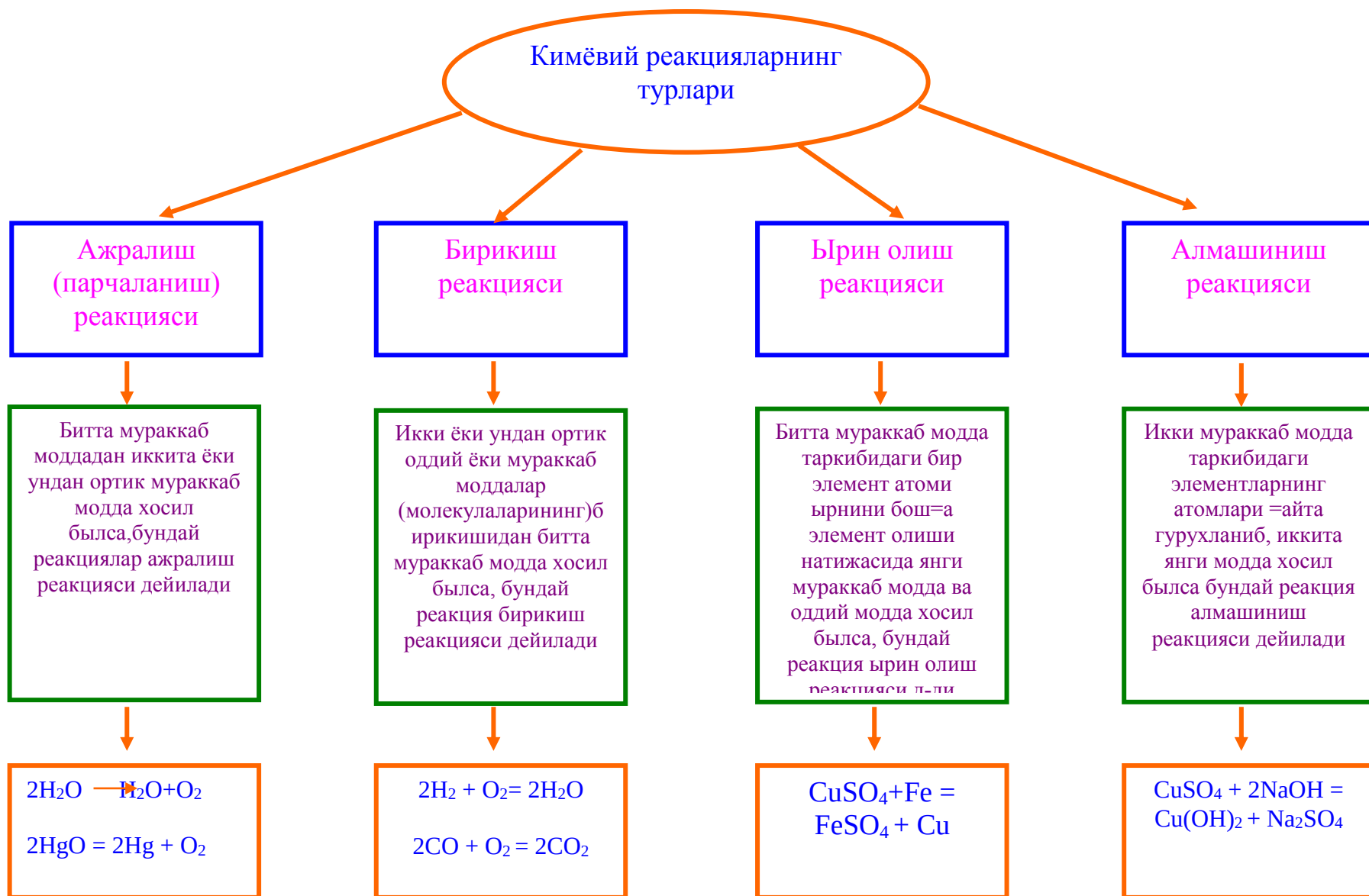


Кимёвий реакцияларнинг аломатлари



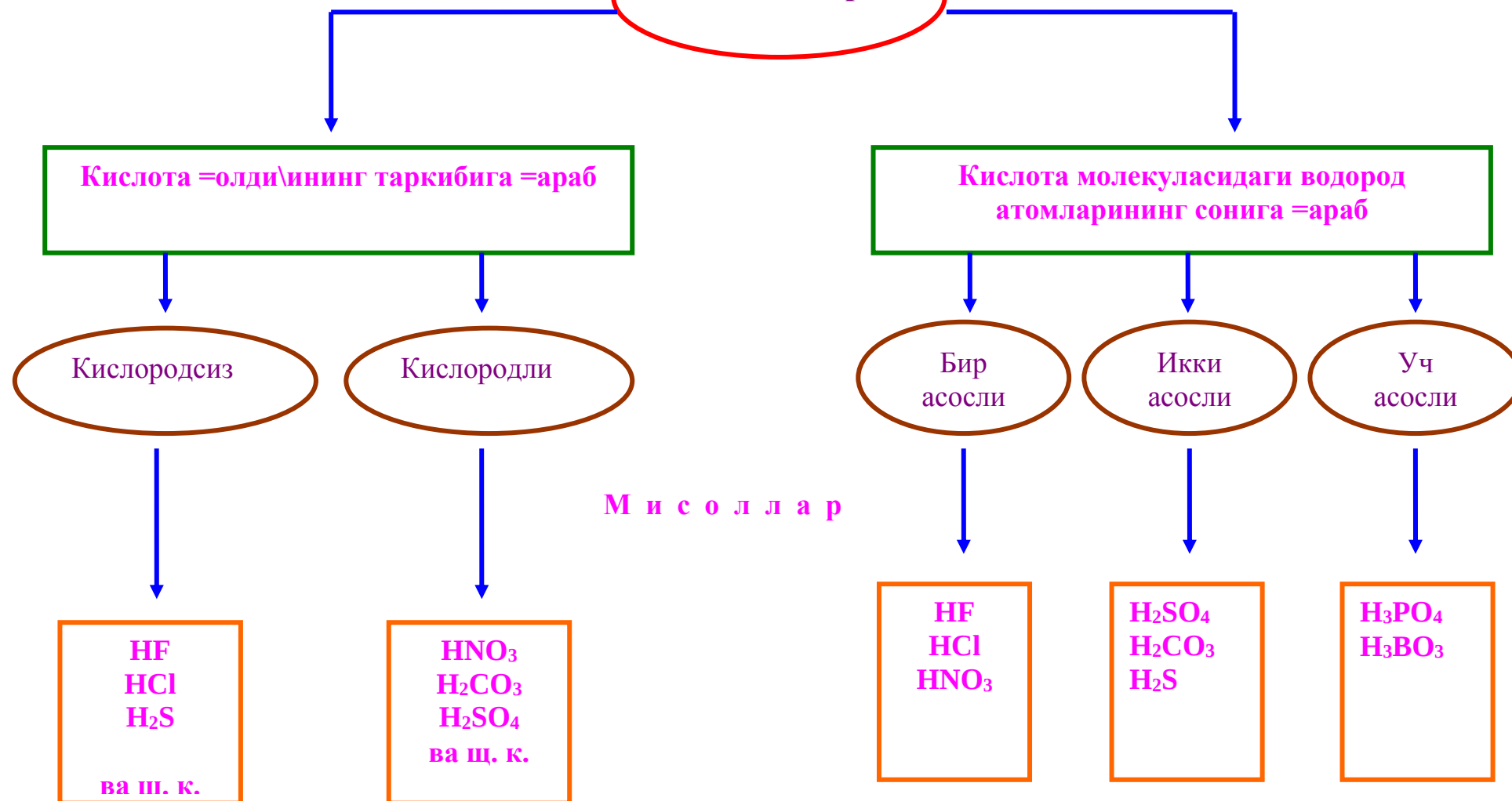
- ўзгармас ток
1. $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + \text{O}_2 \rightarrow 6\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O} - 2950 \text{ кж/мол};$
 2. $2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{H}_2 + \text{O}_2 - 572 \text{ кж}$
 3. $6\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{O}_2 \uparrow$
 4. $2\text{HCl} + \text{Mg} \rightarrow \text{MgCl}_2 + \text{H}_2 \uparrow$
 5. $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \downarrow \text{BaSO}_4 + 2\text{HNO}_3$
 6. $\text{Na}_2\text{SiO}_3 + 2\text{HCl} \rightarrow 2\text{NaCl} + \downarrow \text{H}_2\text{SiO}_3$
 7. $\text{CuO} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{CuSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
 8. $3\text{H}_2 + \text{N}_2 \rightarrow 2\text{NH}_3$

Кимёвий реакцияларнинг турлари

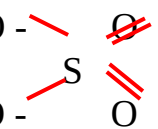
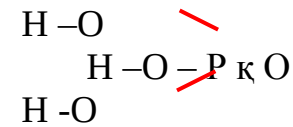


Кислоталар

Кислоталар



Кислоталарнинг тузилиши

Кислоталарнинг Молекула Формулasi	Кислота Молекуласининг Тузилиш формуласи	Кислота қолдиғининг валентлиги	Кислота хосил қилган Элемент атомининг валентлиги
HNO_3	$\text{H}-\text{O}-\text{N}$ 	I [NO ₃]	Y H N O ₃
HCl	H - Cl	I [Cl]	I H Cl
H_2SO_4	$\text{H}-\text{O}-$ 	II [SO ₄]	YI H ₂ S O ₄
H_2S		II [S]	II H ₂ S
H_3PO_4		III [P O ₄]	Y H ₃ P O ₄

Кислоталарнинг металлларга таъсири

Кислоталарнинг энг муҳим кимёвий хоссаларидан бири металл билан ўзаро таъсирлашишидир

Кислоталар билан металллар орасидаги кимёвий реакцияларни анча мукаммал ўрганган рус олими Н.Н.Бекетов металлларнинг кислоталар молекуласидан водородни ва бирикмалардан бир-бирини сиқиб чиқариш қаторини тузди :

Li, Cs, K, Ca, Na, Mg, Al, Mn, Zn, Fe, Ni, Sn, Pb, H Cu, Hg, Ag, Pt, Au

Кислоталардан водородни, бирикмалардан бир-бирини

сиқиб чиқаради

кислоталардан водородни

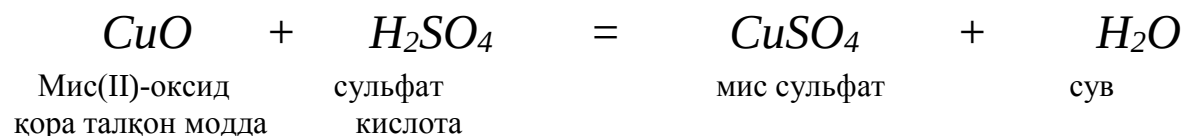
сиқиб чиқаради

Водород ўздан кейин (ўнг томонда) жойлашган металлларни бирикмаларидан сиқиб чиқаради. Кимёвий реакцияларнинг тенгламаларини тузишда шу қаторга асосланиш лозим бўлади. Лекин металллар нитрат кислота HNO_3 билан реакцияга киришганда водород ажралмайди:

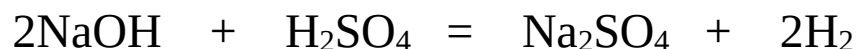


конц.

Кислоталарнинг металл оксидлари билан ўзаро таъсири. Пробиркага мис (II)оксидидан солинг, унинг устига сульфат кислота H_2SO_4 нинг ўртача суюлтирилган эритмасидан 2 мл қуюб чайқатинг. Реакция қуйидаги тенгламага мувофиқ боради :

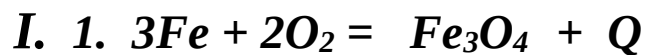
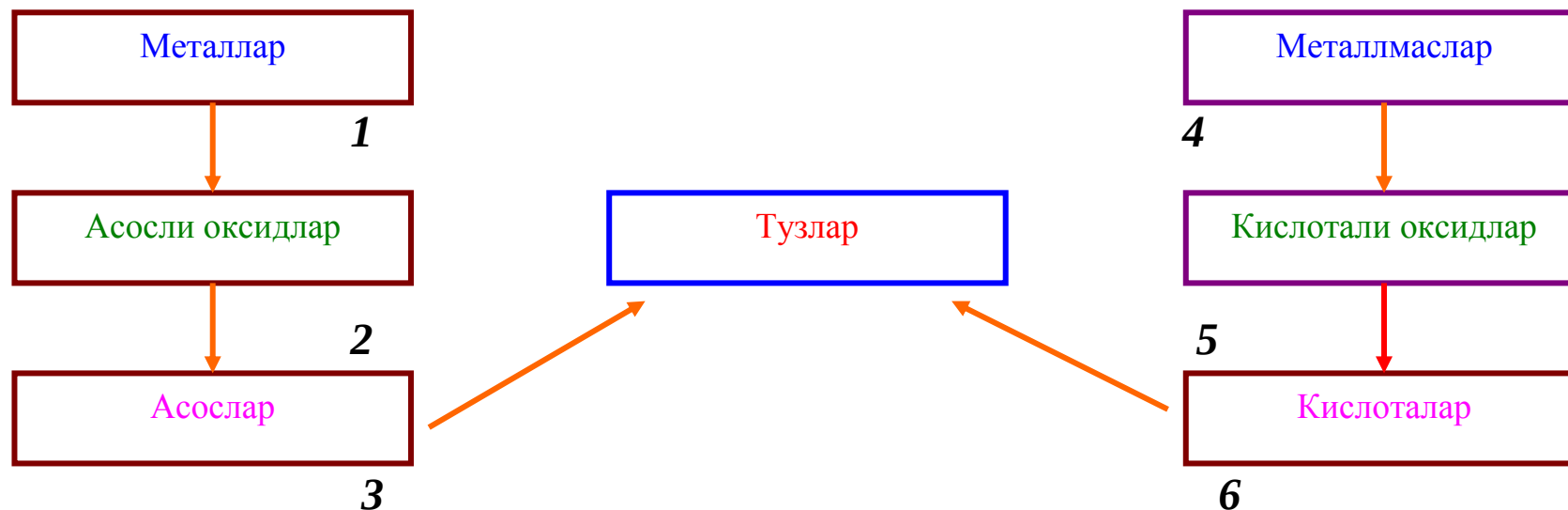


Бошқа кислоталар ҳам кўпчилик металлларнинг оксиди билан ўзаро таъсир этади. Реакция натижасида туз ва сув ҳосил бўлади.

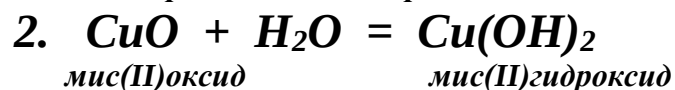


Кислота ва асос ўзаро реакцияга киришганда туз ва сув ҳосил бўладиган реакциялар *нейтралланиш реакцияси* деб аталади.

Оқсидлар, асослар, кислоталар ва тузлар орасидаги генетик боғланиш



темир темир оксиди



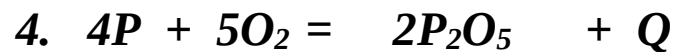
мис(II)оксид

мис(II)гидроксид



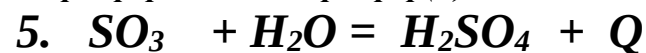
натрий
гидроксид

натрий
хлорид



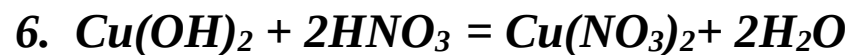
фосфор

фосфор(V)оксиди



олтингугурт
(VI)оксиди

сульфат



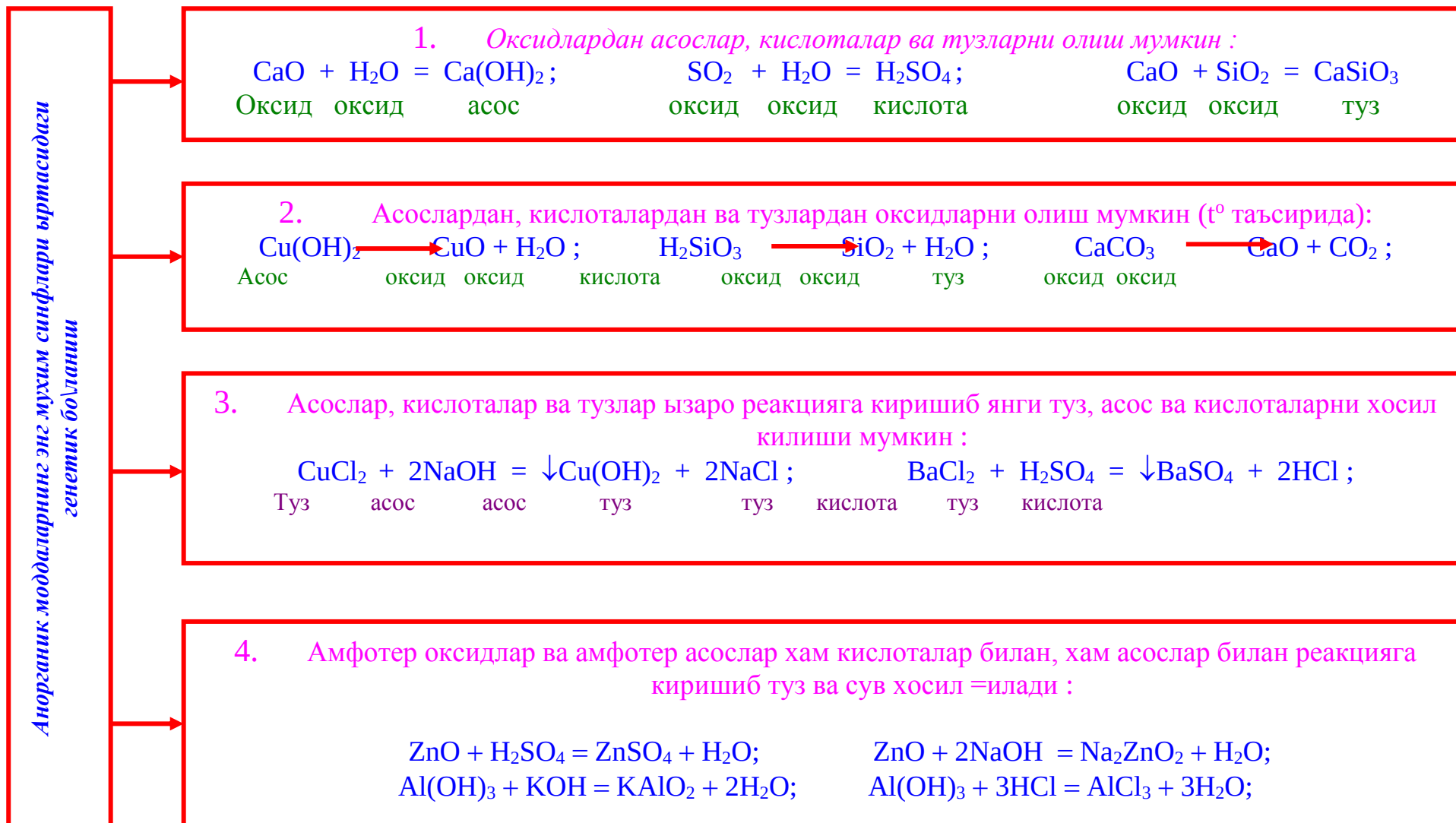
нитрат
кислота

мис(II)
нитрат

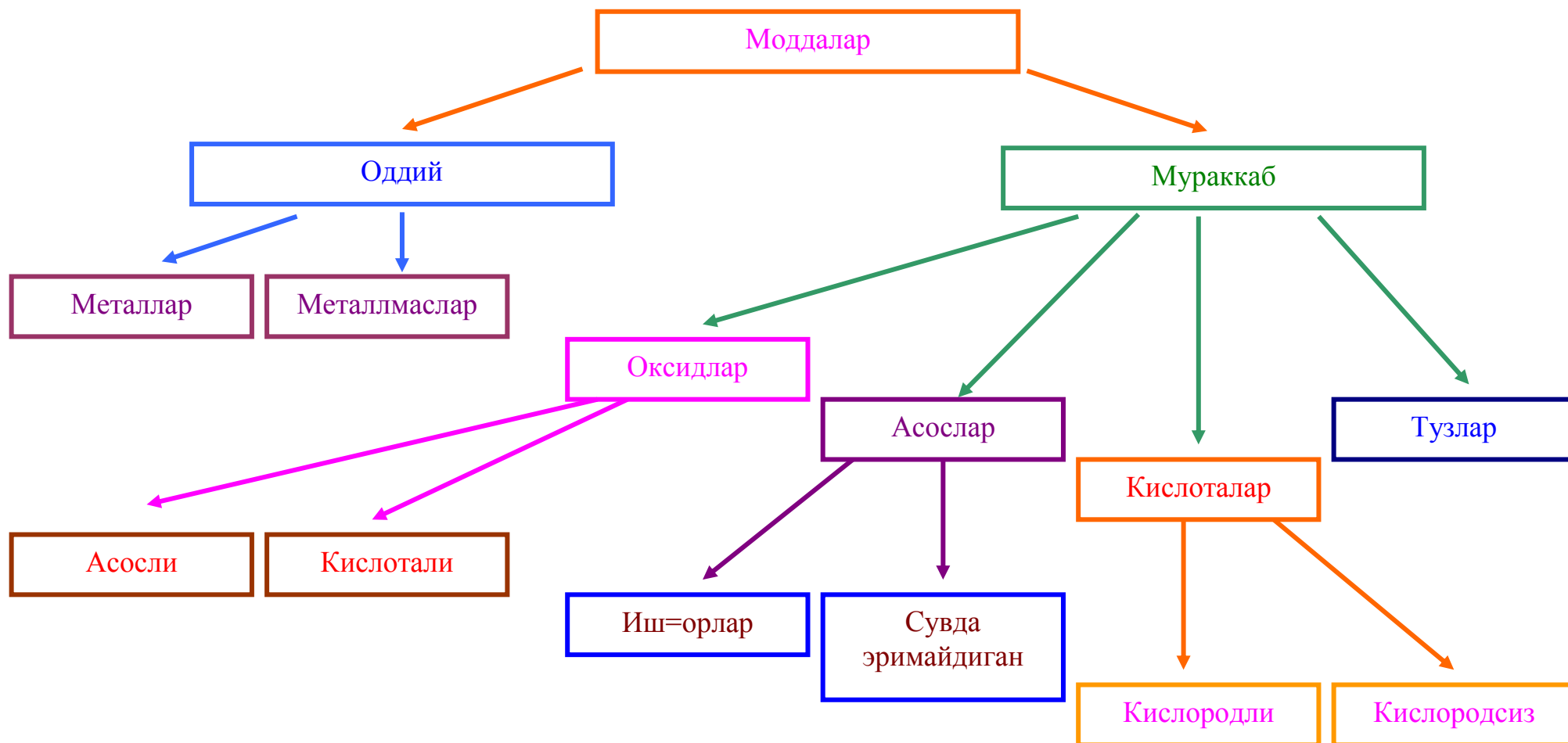


Анорганик моддаларнинг энг муҳим синфлари ўртасидаги

генетик боʻланиш

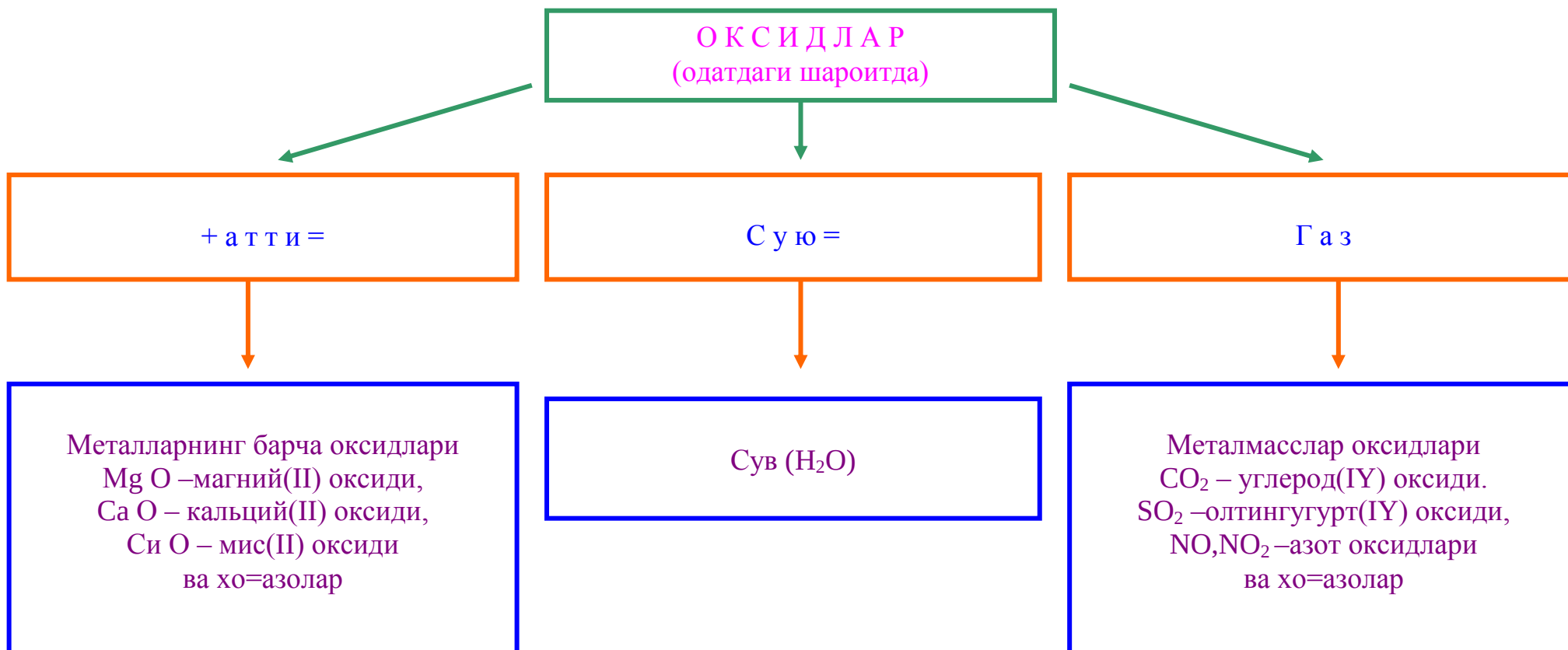


узаро боʻли=лик

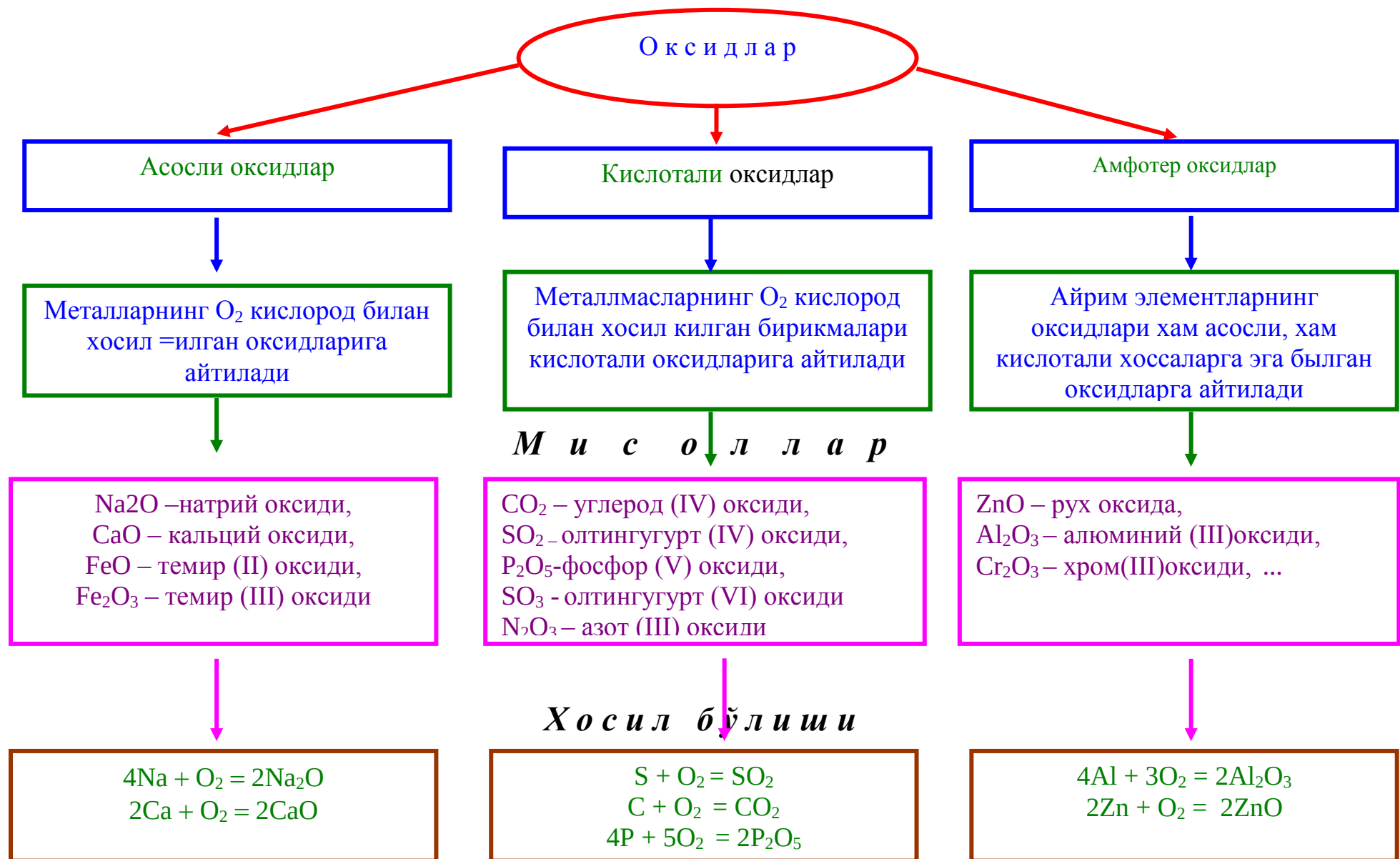


Оксидлар

Оксидлар – деб кислороднинг барча элементлар билан ҳосил =илган бирикмаларига айтилади.(Таркиби икки элементдан ташкил топган бўлиб бири кислород бўлган мураккаб бирикмалар).

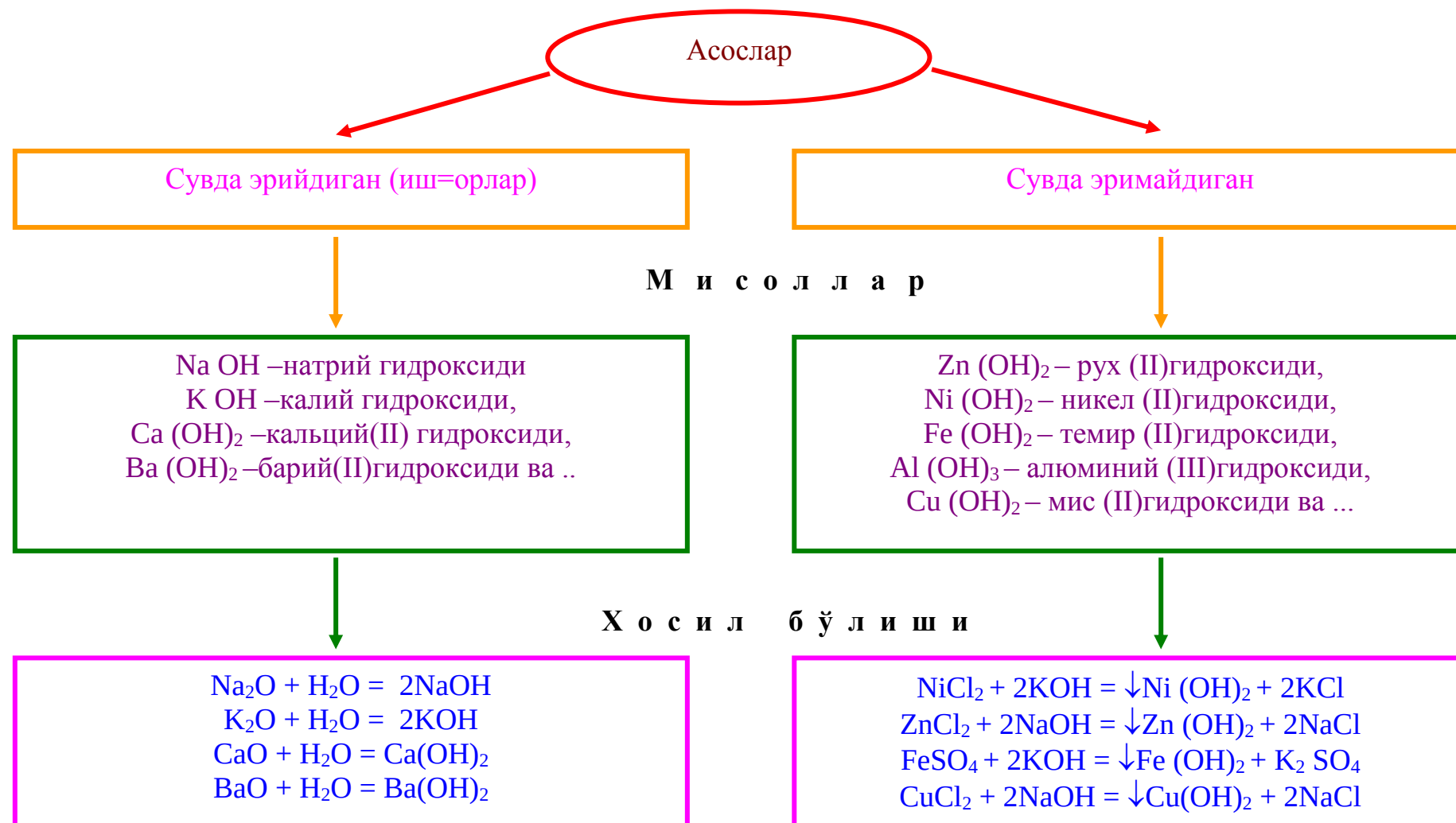


Оксидлар классификацияси



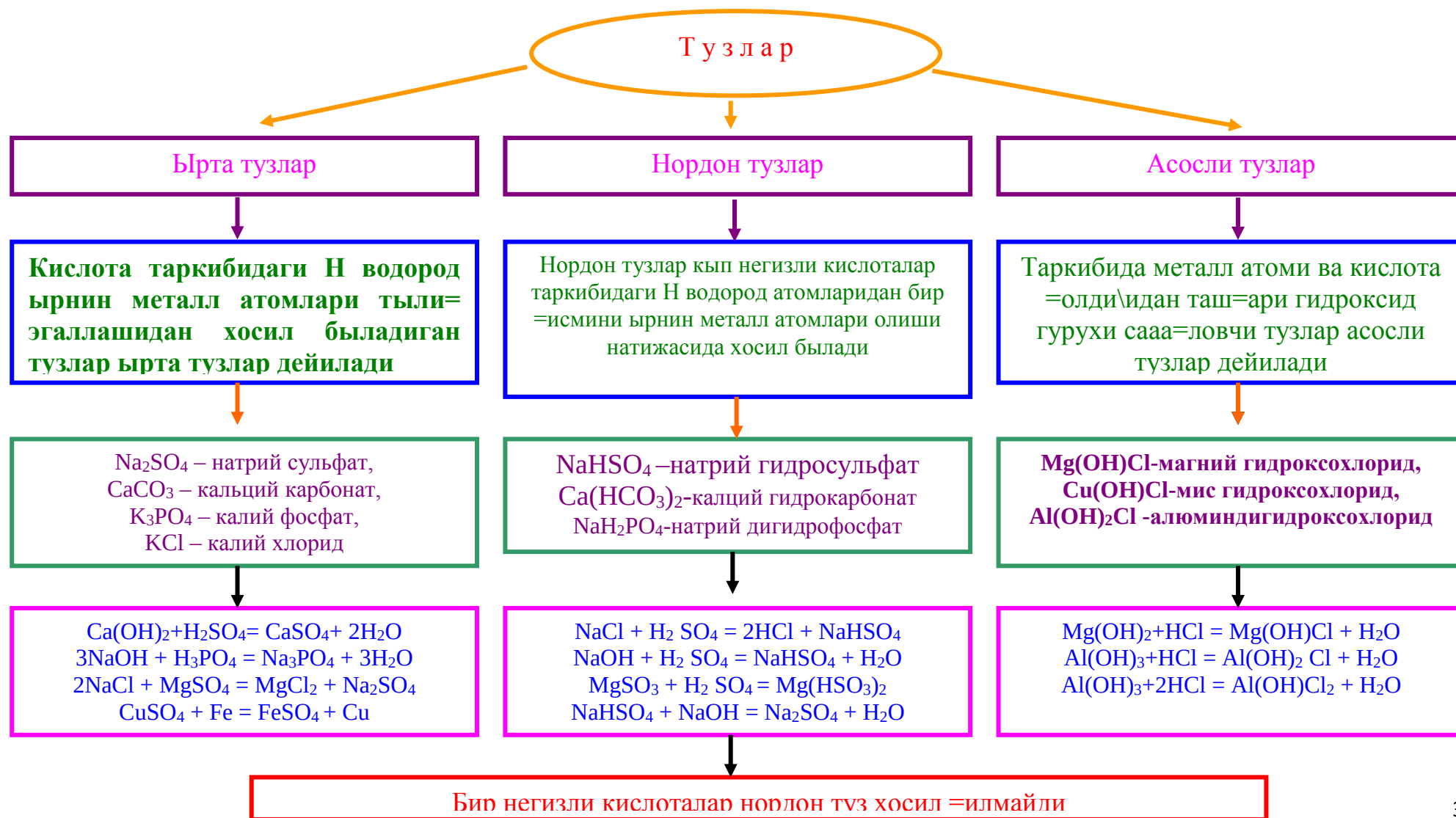
Асослар классификацияси

А с о с л а р – деб таркибида бир ва ундан орти= ОН (гидроксил) гуруҳ тутган мура==аб моддаларга айтилади (асосли оксидларнинг гидратлари деб ҳам айтилади).

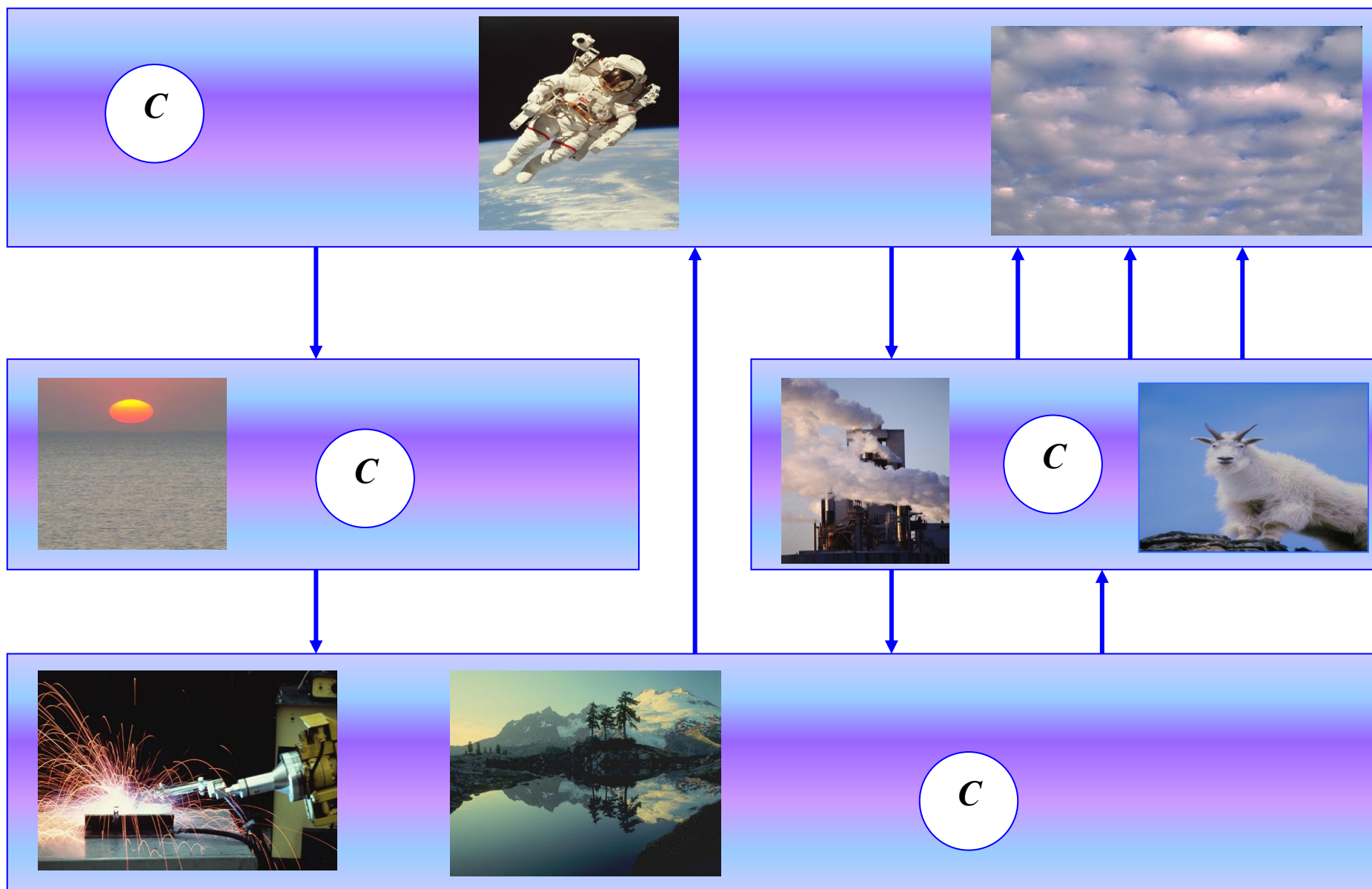


Т у з л а р к л а с с и ф и к а ц и я с и

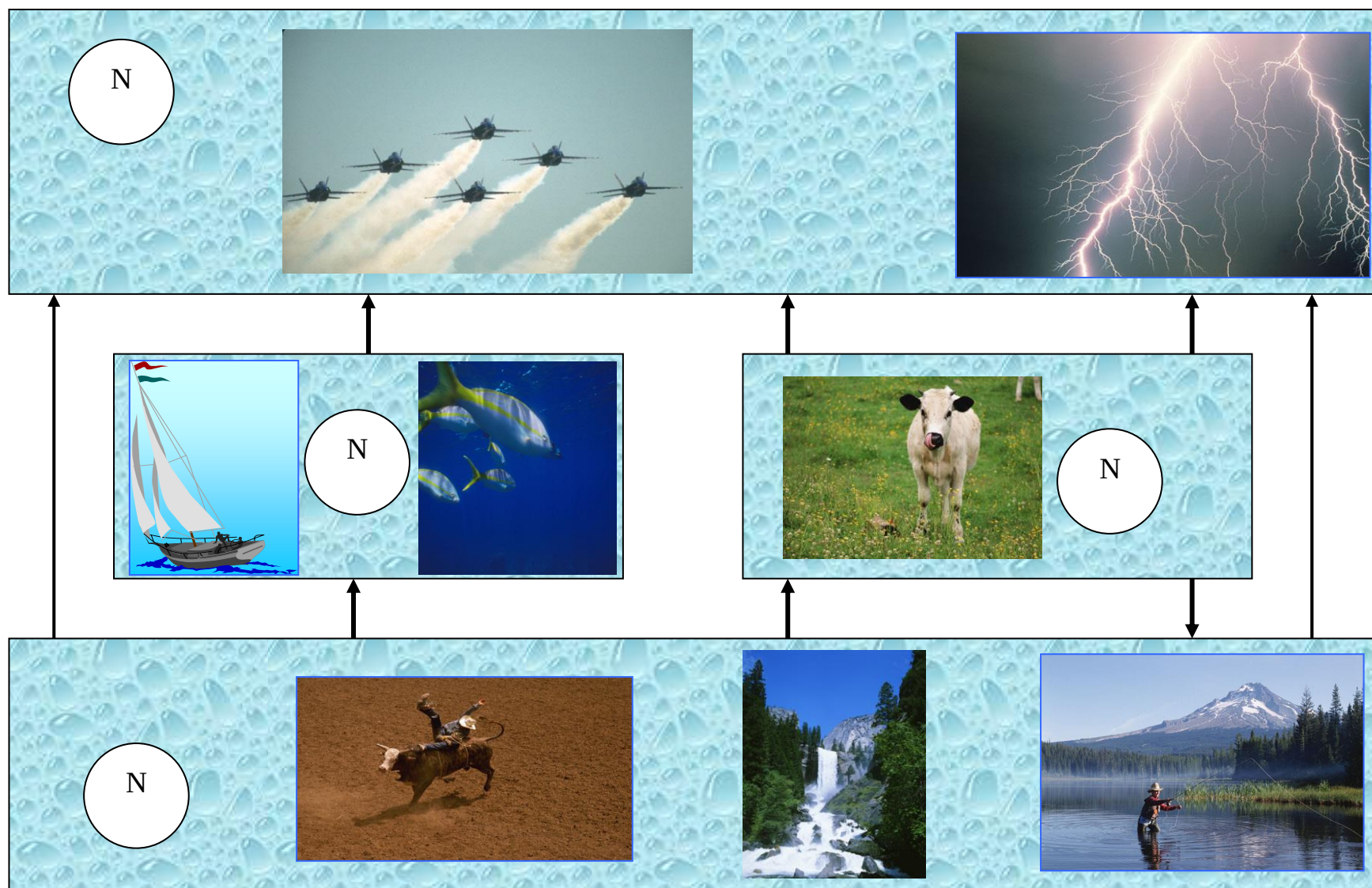
Т у з л а р –металл атомлари билан кислота =олди\идан ташкил топган мураккаб моддаларга айтилади



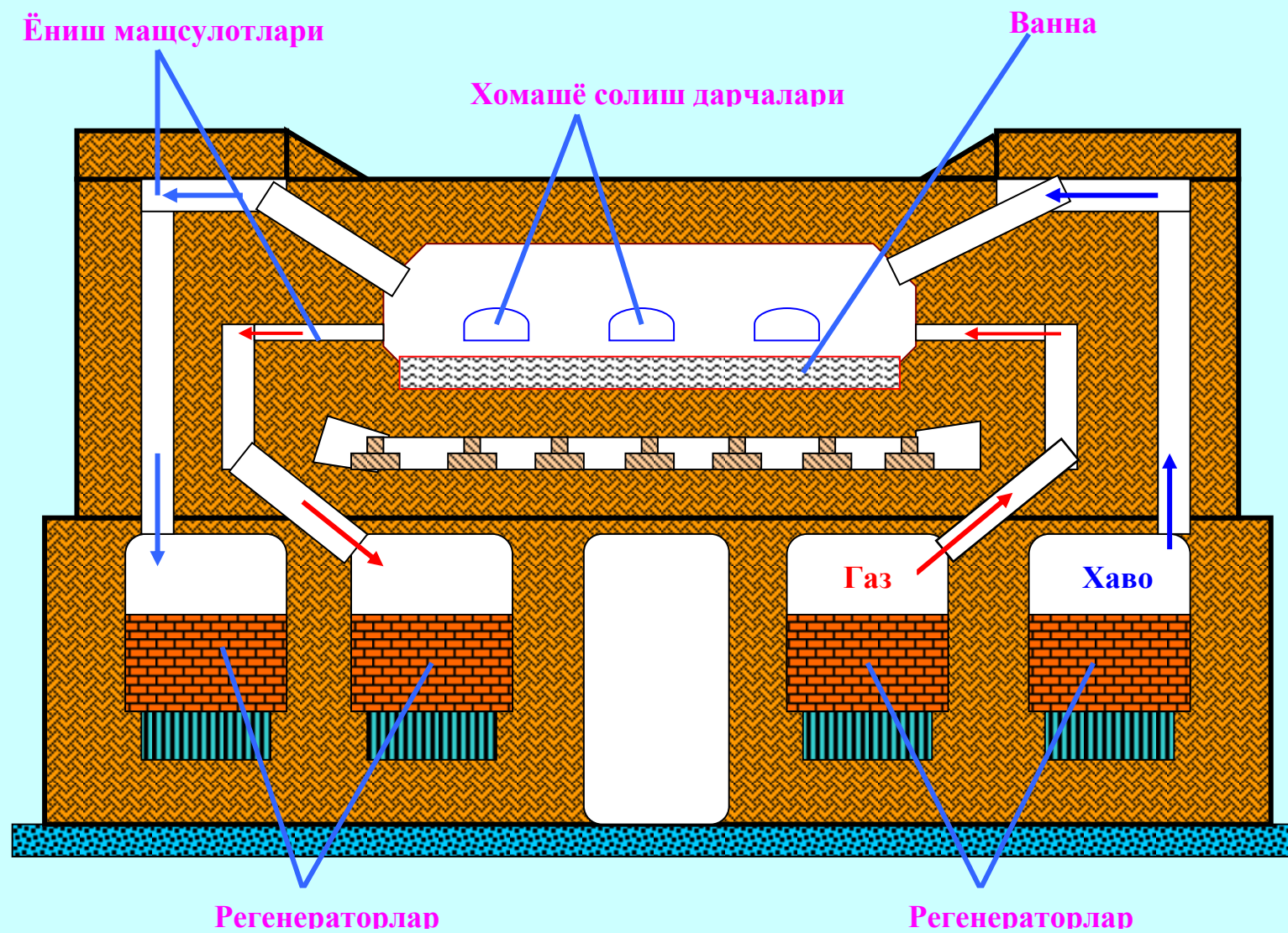
Углероднинг табиатда айланиши



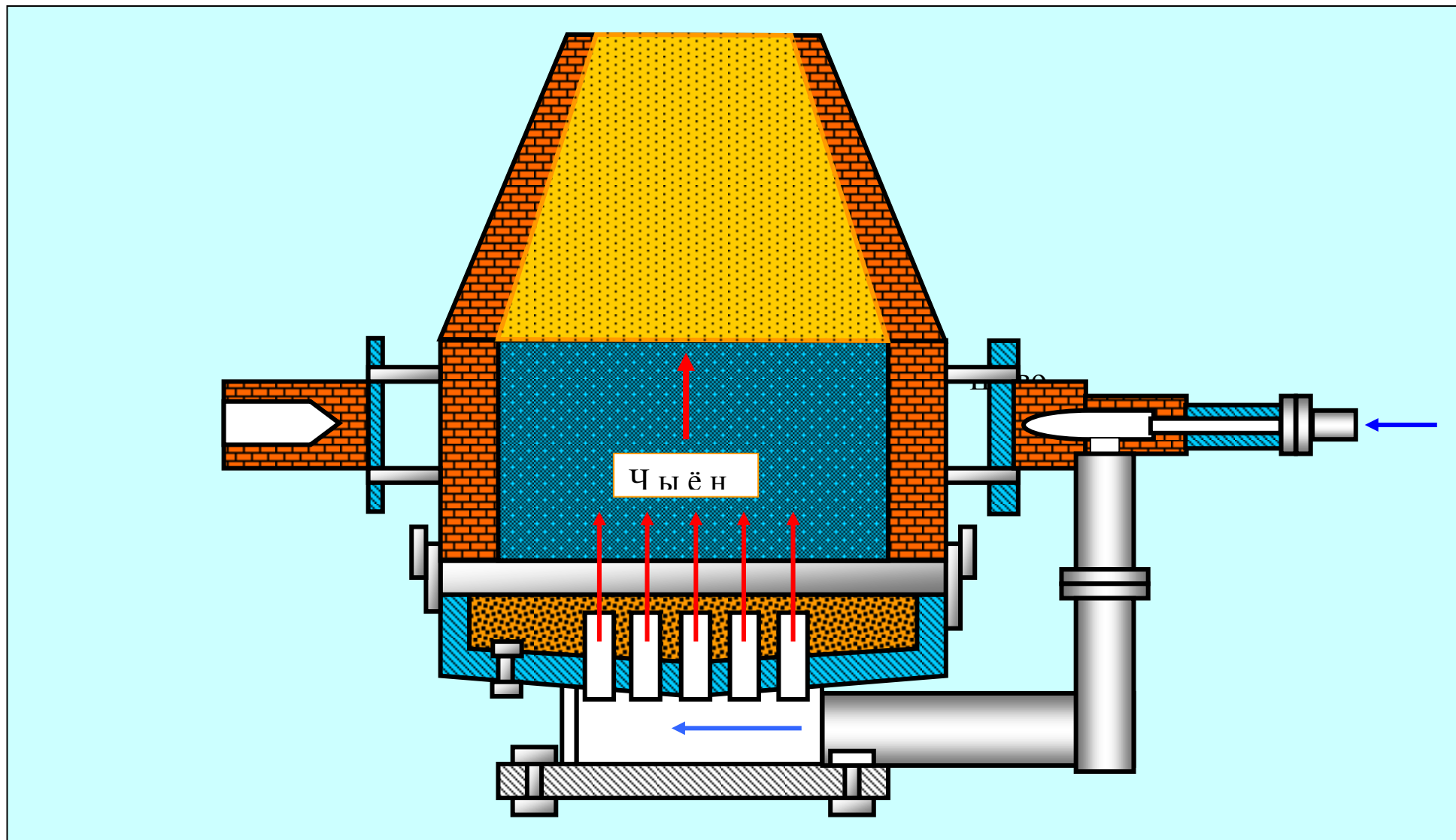
Азотнинг табиатда айланиши



Мартен печининг тузлиши



БЕССЕМЕР КОНВЕРТОРИ



Бессемер конверторинг тузилиш схемаси

«Opganik kimyo» fanidan TEST savollari

Fan bobi	Fan bo'limi	Qiyinchilik darajasi	Test topshirig'i	To'g'ri javob	Muqobil javob	Muqobil javob	Muqobil javob
1	1	1	Birinci bo'lib tirik organizmdan olingan moddalarni organik birikmalar deb atashni taklif qilgan olimni toping.	*1807 y. Bertselius	1842 y. Zinin	1814 y. Butlerov	1828 y. Vyoler
1	1	1	Kimyoviy tuzilishi jihatidan o'xshash, tarkibi bir-biridan metilen-guruhiga farq qiladigan birikmalar ... hisoblanadi.	*gomolog	izomer	konfarmatsiya	gomologik farq
1	1	1	Kimyoviy xossalari bilan bir-biriga o'xshash, bir yoki bir necha metilen guruhiga farq qiladigan gomologlar guruxi ... deyiladi.	*gomologik qator	izomerlar	konformatlar	gomologik farqlar
1	1	1	Parafinlar qanday reaksiyaga kirishmaydi	*birikish	parchalanish	o'rin olish	almashinish
1	1	1	Organik birikmalarni nomlashda nomenklaturaning asosiy	*3	2	4	5

			necha xili qo'llaniladi?				
1	1	1	Oltita uglerod va o'nto'rtta vodorod atom-lari saqlagan uglevodo-rodning nechta izomeri bulishi mumkin?	*5	3	4	2
1	1	2	Propanga xlor ta'sir ettirilsa qanday modda hosil bo'ladi	Izopropilxlorid	etil xlorid	propilxlorid	n-xlor propan
1	1	2	Metilyodid bilan etilyodid aralashmasiga natriy metalli ta'sir ettirilganda necha xil alkan hosil bo'ladi?	*3	2	1	4
1	1	2	Laboratoriya sharoitida metan gazi qaysi organik moddadan olinadi	*natriy atsetat	natriy propionat	natriy malonat	natriy etilat
1	1	2	Sirka kislota natriyli tuzining suvdagi eritmasi elektroliz kilinganda qanday birikma hosil bo'ladi.	*etan	metan	propan	butan
1	1	2	Organik birikmalarning kimyoviy tuzilish nazariyasini yaratgan olim?	*A.M.Butlerov	N.N.Zinin	F.Vyoler	I.Ya.Berselius
1	1	2	Metanni kuyosh nuri ta'sirida xlorlanganda undan necha xil xlorli hosila olish mumkin.	*4	3	2	5
1	1	3	Dimetilizobutil-uchlamchi-butilmetanni sistematik nomenklaturadagi nomini	*2,2,3,3,5-pentametilgeptan	2,4-dimetil-4-izopropilpentan	2,4,4,5,5-pentametilgeksan	2,2,3-trimetil-3-izobutilbutan

			aniqlang:				
1	1	3	Kim organik kimyo uglevodorodlar va ularning hosilalarining kimyosi degan tarifni bergan?	*1889 y. Shorlemmer	1854 y.Libix	1885 y. Lavuaze	1872 y. Kekule
1	1	3	Galogenli hosilasi degidrogenlanishidan trimetiletlen hosil qiladigan, nitrolani-shidan esa uchlamchi nitrobirikma hosil qiladigan beshta uglerod va o'n ikkita vodorod saqlagan uglevodorodni aniqlang va struktura formulasini yozing?	*izopentan	n-pentan	neopentan	tetrametilmetan
1	1	3	Quyida keltirilgan birikmalardan qaysi biri natriy metalli bilan reaksiyaga kirishib faqat 3,4-dimetilgeksan hosil qiladi?	*ikkilamchi-butilxlorid	izobutilxlorid	izopropilxlorid va izoamilxlorid	uchlamchi-butilxlorid
1	1	3	Izomeriya tushunchasi fanga kim tomonidan kiritilgan?	*1830 y. Bertselius	1844 y. Butlerov	1854 y. Nesmeyanov	1820 y.Kuchero
1	1	3	Organik moddalar tuzilish nazariyasiga mos keluvchi javoblarni ko'rsating. 1) molekuladagi atomlar valentliklariga mos ravishda	* 1,3,4	1,2,3	1,3,5	2,4,5

			ma'lum izchillikda bog'langan. 2) moddaning xossasi faqat uning sifat va miqdoriga bog'liq. 3) moddaning xossasi uning tarkibigagina emas, tuzilishiga ham bilan bog'liq. 4) molekuladagi atomlar o'zaro ta'sir etadi. 5) molekuladagi har bir atomning xossasi qo'shni atom tabiatiga bog'liq emas.				
1	2	1	Alkenlarda izomeriya hodisasi qaysi gomologdan boshlanadi	*buten	eten	propilen	penten
1	2	1	Alkenlarda izomeriyaning necha xili uchraydi?	*3	2	4	5
1	2	1	Alkenlar uchun tegishli bo'lgan gomologik qatorning umumiy formulasini aniqlang	* C_nH_{2n}	C_nH_{2n+2}	C_nH_{2n-2}	C_nH_{2n-4}
1	2	1	Alkenlardagi p-bog' bilan bog'liq bo'lgan kimyoviy jarayonni aniqlang	*birikish	parchalanish	almashinish	eliminirlanish
1	2	1	Tarkibida beshta uglerod va o'nta vodorod saqlagan tuyinmagan uglevodorodda nechta izomer bor.	*5	4	3	2

1	2	1	Uchlamchi-butil spirt katalizator ishtirokida degidratlanganda qanday birikma hosil bo'ladi?	*Izobutilen	Etilen	Metan	Butilen;
1	2	2	Simmetrik izopropil-ikkilamchi-butiletlen-ning struktura formula-sini yozing va sistematik nomenklatura-dagi nomini aniqlang.	*2,5-dimetil-3-gepten	3-metil-4-oktin	2-metil-5-etil-3-geksen	2,6-dimetil-3-penten
1	2	2	Metiletleniga vodorod xlorid birikishidan qanday birikma hosil bo'ladi?	*izopropilxlorid	butilxlorid	izobutilxlorid	pentilxlorid
1	2	2	2-metil-2-butanolning sulfat kislota ishtirokida degidratlanishidan hosil bo'ladigan uglevodorodni aniqlang	* Trimetiletlen	simmetrik-dimetiletlen	nosimmetrik-dimetiletlen	propiletlen
1	2	2	Etilizopropiletleni sistematik nomenklatura buyicha nomlang.	*2-metilgeksen-3	5-metilgeksen-3	4-metigeksen-2;	3-metilgeksen-4;
1	2	2	sp ² -Gibridlangan holatdagi uglerod atomi uchun qanday valent burchagi xarakterli?	*120 °	109°28	104 °	180 °
1	2	2	4,4-dimetilpenten-2 ni ratsional nomenklatura buyicha nomlang.	*Metil-uchlamchi-butil-etilen	Etil-izopropil-propilen	Metil-izopropil-etilen	Diizopropil-etilen
1	2	3	Ozonidiga suv ta'siridan faqat metiletilketon hosil qiladigan sakkizta uglerod	*dimetildietil-etilen	metiletilpropil-etilen	Dimetilpropil-etilen	Dimetildiizopropiletlen

			saqlagan alkenning nomini aniqlang.				
1	2	3	Izopropiletilen bug' fazada alyuminiy oksidi yuzasidan o'tkazilsa qanday birikma hosil bo'ladi.	*Trimetiletilen	Dimetiletilen	Tetrametiletilen	Metilpropilen
1	2	3	2-Butinni butilendan farqlash uchun keltirilgan qaysi reagent foydalanish mumkin.	*kumush oksidining ammiakdagi eritmasi	kaliy permanganatning suvli eritmasi	kaliya bixromat	bromli suv
1	2	3	2-Buten kaliy permanganatni suvdagi eritmasi bilan oksidlanganda qanday birikma hosil bo'ladi.	*2,3-butandiol	propanol	butanol-2	etanol
1	2	3	Bromli suvni rangsizlantiradigan, konts. sulfat kislotada eriydigan, gidrirlanganda geksan hosil bo'ladigan, kuchli oksidlovchilar ta'sirida bir asosli karbon kislotalar aralashmasi hosil qiladigan oltita uglerod saqlagan alkenning nomini aniqlang.	*sim-metilpropil-etilen	dietiletilen	dimetiletil-etilen	nosim-metilizopropil-etilen
1	2	3	Izomerlar tushunchasini qaysi ibora to'g'ri ifodalaydi?	*tarkibi hamda molekula massasi bir xil bo'lib,	sifat va tarkibi bir xil bo'lgan moddalar	miqdor tarkibi bir xil bo'lgan moddalar	ayni gomologik qatorni tashkil etuvchi moddalar

				tuzilishi bilan farq qiladigan moddalar			
1	3	1	Uglerod atomi qo'shni uglerod atomi bilan bog'lanishga o'zining uch valentligini sarflab qolgani vodorod bilan bog'langan uglevodorodlarga . . . deyiladi.	*alkinlar	alkenlar	alkanlar	alkadienlar
1	3	1	Keltirilgan birikma-larning qaysi biri izopropilatsetilen bilan izomer hisoblanadi:	*3-metil-1-butin	izopentan	2-metil-1,3-butadien	vinilatsetilen
1	3	1	Kaltsiy karbidga suv ta'sir ettirib birinchi marta kim atsetilen olgan?	*1862 y. Vyoler	1824 y. Butlerov	1844 y. Mendeleev	1871 y. Kucherov
1	3	1	Tarkibi beshta uglerod va sakkizta vodoroddan iborat alkinning nechta izomeri bor?	*3	2	4	5
1	3	1	Atsetilenga simobning ikki valentli tuzlari ishtirokida kislota muhitida suv ta'sir ettirilganda qanday birikma hosil bo'ladi?	* Sirka aldegid	Etil spirt	Sirka kislota	Chumoli aldegid
1	3	1	sp-Gibridilangan holatdagi uglerod atomi uchun qaysi valent burchagi necha gradusga mos keladi:	*180 °	120 °	109°28	104 °

1	3	2	Keltirilgan qaysi jarayon orqali etilen va atsetilen uglevodorodlarini oson farqlash mumkin:	*kumushning ammiakdagi eritmasi ishtirokida	bromli suv ta'sirida	KMnO ₄ eritmasi ishtirokida oksidlash	katalizator ishtirokida N ₂ ta'sir ettirish
1	3	2	Metilatsetilenga ketma-ket natriy amidi va izopropilbromid ta'siridan qanday birikma hosil bo'ladi?	*metilizopropil-atsetilen	metilpropilatsetilen	2-metil-3-geksin	dietilatsetilen
1	3	2	Atsetilenga tsianid kislota birikishidan qanday birikma hosil bo'ladi?	*Akrilonitril	Butadien-1,3	Izopren	Vinilbenzol
1	3	2	Atsetilenga sirka kislotaning birikishidan qanday birikma hosil bo'ladi?	*Vinilatsetat	Benzol	Toluol	Vinilxlorid
1	3	2	Atsetilen kaliy permanganatning suvdagi eritmasi bilan oksidlanganda qanday birikma hosil bo'ladi?	*Oksalat kislota	Sirka kislota	Benzol	Propan kislota
1	3	2	Quyidagi qaysi jarayonlar orqali simmetrik dimetil-etilendan metiletilketon hosil qilish mumkin?	*bromlash, gidratatsiya	degidrirlash, gidratatsiya	oksidlash	degidrirlash, oksdlash
1	3	3	Dils-Alder reaksiyasiga kirishmaydigan, mis oksidi-ning ammiakdagi eritmasi bilan kimyoviy jarayonlarga	*izopropilatsetilen	metiletil-atsetilen	propilatsetilen	etilizobutil-atsetilen

			kirishadigan, Kucherev usulida gidroliz qilinganda metilizo-propilketon hosil qiladigan beshta uglerod va sakkizta vodorod saqlagan uglevodorod-ning nomini aniqlang.				
1	3	3	Bromli suvni rangsizlantiradigan, mis oksidining ammiak-dagi eritmasi bilan kimyoviy jarayonlarga kirishadigan, kaliy permanganat ishtirokida oksidlanishidan karbon kislotalar aralashmasini hosil qiladigan beshta uglerod va sakkizta vodorod saqlagan uglevodorodning nomini aniqlang.	*izopropilatsetilen	n-propilatsetilen	metiletil-atsetilen	dimetiletilatsetilen
1	3	3	2 mol propin va 1 mol etinning trimerlanishidan benzolning qaysi gomologi hosil bo'ladi?	*o-ksilol	etilbenzol	m-ksilol	p-ksilol
1	3	3	Favorskiy usulida izopren olish uchun atseton va yana qaysi xom ashyo kerak bo'ladi?	* atsetilen	etil spirti	formaldegid	butan
1	3	3	Atsetilen uchun qanday	* 1, 2, 3, 4, 6, 8	1, 3, 5, 8	1, 2, 4,7	1, 3, 5, 7, 8

			reaktsiyalar xos? 1) biriktirib olish; 2) o'rin olish; 3) oksidlanish; 4) kuchsiz kislotali xossalari; 5) izomerlanish; 6) polimerlanish; 7) polikondensatsiya; 8) gidrotatsiya				
1	3	3	Simob tuzlari ishtirokida gidrolizlanishidan metilzobutylketon hosil qiladigan, mis oksidining ammiakadagi eritmasi bilan kimyoviy jarayonlarga kirishadigan birikmaning nomini aniqlang:	*3-metil-1-pentin	3,3-dimetil-1-butin	metilizopropilatsetilen	izobutilatsetilen
1	4	1	Alkadienlarning umumiy formulasini aniqlang	* C_nH_{2n-2}	C_nH_{2n}	C_nH_{2n+2}	C_nH_{2n-6}
1	4	1	Qo'shbog'lari ketma-ket keladigan dienlar . . . dienlar deyiladi	*kumulyativ	konyugirlangan	konformatsiyalangan	koizomer
1	4	1	Molekulasidagi kushbog'larning bir-biriga nisbatan joylashishiga qarab dien uglevodorodlar necha turga bo'linadi.	*3	2	4	5
1	4	1	Tarkibida beshta uglerod va sakkizta vodorod saqlagan	*5	4	3	2

			dien uglevodo-rodida necha izomer bor.				
1	4	1	Etil spirt bug'ini alyuminiy va rux oksidlaridan iborat katalizator yuzasidan o'tkazilganda qanday birikma hosil bo'ladi?	*Butadien-1,3	Sirkaaldegid	Benzol	Sirka kislota
1	4	1	Divinil molekulasidagi uglerod atomlari . . . holatda bo'ladi.	* sp^2 -gibridlangan	sp^3 -gibridlangan	sp-gibridlangan	sp^3 i sp^2 -gibridlangan
1	4	2	S.V. Lebedev tomonidan 2,3-dibrom-1-butenga rux ta'siri-dan olingan dien uglevodo-rodining nomini aniqlang	*divinil	allen	propadien	metilallen
1	4	2	1,3-dibrom-2-metilbutanga ishqorning spirtidagi eritmasi ta'siridan qanday birikma hosil bo'ladi?	*izopren	allen	divinil	propadien
1	4	2	Divinilning malein anhidridi bilan o'zaro ta'siridan qanday birikma hosil bo'ladi?	*tetragidroftal-kislota anhidridi	atseton	glitserin	etil spirt
1	4	2	Ikki valentli mis xloridining suvdagi eritmasi ishtirokida dimerlangan atsetilenga vodorod xlorid ta'sir ettirilsa qanday birikma hosil	*Xlorpren	Sirka kislota xlor anhidridi	Xloroform	Uglerod (IV)-xlorid

			bo'ladi?				
1	4	2	Quyidagi qaysi jarayon orqali atsetilendan izopren olish mumkin	*atseton ta'sirida	formaldegid ta'sirida	atsetilen ta'sirida	sirka aldegidi ta'sirida
1	4	3	Ozonoliz qilinganda diatsetil va formaldegid hosil qiladigan oltita ugleroddan iborat bo'lgan dien uglevodorodni aniqlang.	*2,3-dimetil-1,3-butadien	2-metil-1,4-pentadien	3-metil-1,3-pentadien	2-metil-1,3-pentadien
1	4	3	Polimerining ozonolizidan qahrabo dialdegidini hosil qiladigan monomerning nomini aniqlang	*1,6-geptadien	divinil	diallil	1,4-pentadien
1	4	3	Allenga suvning birikishidan hosil bo'luvchi oraliq va oxirgi maxsulotni aniqlang	*2-propenol va atseton	Vinil spirti va dimetil keton	Propan va propanal	2,2-digidroksipropan va adipin kislota
1	4	3	Etil spirtidan butadien sintez qilishda hosil bo'ladigan oraliq mahsulotlarni aniqlang	*Atsetaldegid; 3-gidroksibutanal; 1,3-butandiol;	Sirka aldegid; butandial; 1,4-butandiol	Sirka kislota; atsetilen;	Etilen; atsetilen
1	4	3	Germaniyada 1,3-butadien olishning qaysi sanoat usulidan foydalaniladi	*Reppe: glikollardan	Favorskiy: atseton va atsetilendan	Lebedev: etil spirtidan	Prints: izobutilen va formaldegidan
1	4	3	1,3-Butadienga tetratsian-etilen ta'siridan hosil bo'ladigan birikmaning nomini aniqlang	*4,4,5,5-tetratsiansiklogeksen	3,3,5,5-tetratsiansiklogeksen	3,3,4,4-tetratsiansiklogeksen	2,2,5,5-tetratsiansiklogeksen
1	5	1	Uglerodlari beshta,	*5	3	4	6

			vodorodlari o'nta bo'lgan alitsiklik uglevodorodda nechta izomer bor?				
1	5	1	2,4-dixlorpentanga natriymetalli ta'sir ettirilganda qanday tsikloalkan hosil bo'ladi?	*1,2-dimetiltsiklopropan	1,3-dimetiltsiklopropan	Metiltsiklopropan	Etiltsiklopropan
1	5	1	Adipin kislotaning kaltsiyli tuzi quruq xaydalganda qanday birikma hosil bo'ladi?	*tsiklopentanon	tsiklobutan	tsiklopentan	tsiklopropan
1	5	1	Alitsiklik uglevodorodlar uchun kanday turdagi reaksiyalar xos?	*Zanjirning kengayishi, torayishi, ochilishi	O'rin olish, almashinish, birikish,	Nitrolash, sulfolash, xlrlash, zanjirning uzayishi	Oksidlash, galogenlash, zanjirning qisqarishi
1	5	1	Benzol katalitik metall katalizatorlar ishtiro-kida gidrogenlanganda qanday birikma hosil bo'ladi?	*tsiklogeksan	ksilol	tsiklogeksanol	toluol
1	5	1	Tsiklogeksan kuchli oksidlovchilar ta'sirida oksidlanganda kanday kislota xosil buladi?	*adipin kislota	glutar kislota	chumoli kislota	oksalat kislota
1	5	2	Tsiklopropan kizdirilganda kanday birikmaga aylanadi?	*propen	buten-2	buten-1	eten
1	5	2	Fenol Ni katalizatorligida bosim ostida gidrogenlanganda kanday	*tsiklogeksanol	tsiklogeksanon	benzol	toluol

			birikma xosil buladi?				
1	5	2	Necha a'zoli alitsiklik birikmalar barqaror buladi?	*besh	to'rt	uch	ikki
1	5	2	Tsiklogeptan alyuminiy xlorid ishtirokida kizdirilganda qanday birikmaga izomerlanadi?	*metiltsiklogeksan	tsiklogeksan	1,2-dimetiltsiklopentan	tsiklopentan
1	6	1	Sakkizta uglerod va o'nta vodorodli tarkibga ega bo'lgan aromatik uglevodorodda necha izomer bor?	*4	3	2	5
1	6	1	Benzol xalqasida ikkita o'rinbosar bo'lgan hosilaning nechta izomer bor?	*3	2	4	5
1	6	1	Metilatsetilen trimerlanganda qanday aromatik uglevodorod hosil bo'ladi?	*1,3,5-trimetilbenzol	toluol	ksilol	fenol
1	6	1	O'ta to'yinmagan bo'lishiga qaramasdan birikish jarayonlariga qiyinchilik bilan, almashinish jarayonlarga oson kirishadigan, tuzilishida benzol halqasi saqlagan birikmalarga . . .	*aromatik	geterotsiklik	alkaloid	tsikloalkanlar

			uglevodorodlar deyiladi.				
1	6	1	Vinilbenzolning texnik nomi aniqlang	*stirol	benziletilen	feniletan	feniletilen
1	6	1	Benzoldagi uglerod atomlari qanday gibridlangan holatlarda bo'ladi?	* sp^2 -	sp -	sp va sp^2 -	sp^3 va sp^2 -
1	6	2	2-metilgeksandan toluol hosil qilish uchun qaysi ketma-ketlik amalga oshirish kerak	*aromatlash	ketma-ket xlor, kaliy gidroksid va metilxlorid (temir ishtirokida) yordamida	aromatlash, metilxlorid (temir ishtirokida) yordamida alkillash	1 mol vodorod yordamida degidrlash va metilxlorid bilan alkillash yordamida
1	6	2	Agar, benzol halqasidagi vodorodlardan biri, biror-bir funktsional guruh bilan almashgan bo'lsa, keyingi ta'sir etayotgan reagentning qaysi vodorod bilan almashinishi . . . deyiladi.	*benzol halqasida yo'naltirish qoidasi	benzol halqasida o'rin olish qoidasi	benzol halqasida almashinish qoidasi	benzol halqasida birikish qoidasi
1	6	2	Oktanni aromatlash natijasida keltirilgan qaysi aromatik uglevodorodlar hosil bo'ladi?	*m-ksilol, etilbenzol	o-ksilol, p-ksilol	etilbenzol, benzol	etilbenzol, o-ksilol
1	6	2	Benzolga platina yoki nikel katalizatorligida vodorod ta'sir ettirilganda qanday birikma hosil bo'ladi?	*tsiklogeksan	diyodbenzol	tsiklogeksanon	yodbenzol
1	6	2	n-Butilbenzol oksidlanganda	*benzoy kislota	Fenilmoy kislota	m-metilbenzoy	n-propilbenzoy

			qanday birikma hosil bo'ladi?			kislota	kislota
1	6	3	Quyida keltirilgan jarayonlarning qaysi biri yordamida benzoldan m-toluolsulfokislota hosil qilish mumkin	*alkillash, *sulfolash	atsillash, sulfolash	sulfolash, alkillash	sulfolash, atsillash
1	6	3	Butilxlorid bilan xlorbenzol aralashmasiga natriy metalli ta'sir ettirilganda qanday birikma hosil bo'ladi?	*butilbenzol	izopropilbenzol	trimetilbenzol	propilbenzol
1	6	3	Toluolga katalizator ishtirokisiz yuqori temperaturada, gaz fazada quyosh nuri ta'sirida xlor ta'sir ettirilganda qanday birikma hosil bo'ladi?	*benzilxlorid	o-dixlorbenzol	m-dixlorbenzol	xlorbenzol
1	6	3	Naftalin gidrogenlanganda hosil bo'ladigan oxirgi maxsulot nima?	*dekalin	tetragidronaftalin	oktagidronaftalin	digidronaftalin
1	6	3	Ozonlanishidan glioksal, metilglioksal va etilglioksallar hosil qiladigan aromatik birikmani aniqlang:	*1,3-dimetil-2-etilbenzol	o-etiltoluol	1,2,3-trimetilbenzol	m-etiltoluol
2	1	1	To'rtta uglerod, ettita vodorod va bitta brom atomlari saqlagan molekuladagi brom	*uchta	to'rtta	beshta	oltita

			qo'shbog' bilan bevosita bog'langan izomerlarning sonini aniqlang				
2	1	1	Molekulasida beshta uglerod, ettita vodorod va bitta xlor atomlari saqlagan galoid-tsikloalken qator uglevodorodlarning izomerlarini sonini aniqlang	*5	6	7	8
2	1	1	Gidrolizlanganda metiletilketon hosil kiladigan to'rtta uglerod, sakkizta vodorod va ikkita brom atomlari saqlovchi molekulaning nomini aniqlang?	*2,2-dibrombutan	1,2-dibrombutan	1,1-dibrombutan	1,3-dibrombutan
2	1	1	Xlor antratsenda necha izomer bo'lishi mumkin?	*3	2	1	4
2	1	1	1,2-dixloretanga Tselziy bo'yicha 50-60 gradusda ishkorning spirtidagi eritmasi ta'sir ettirilganda qanday birikma hosil bo'ladi?	*vinilxlorid	xlorsirka kislota	xloroform	xlorpikrin
2	1	1	Quyida keltirilagn galogenli hosilalarning qaysinisida galogen qo'shbog' tutuvchi uglerod atomi bilan bevosita bog'langan?	*vinilxlorid	allilxlorid	propargilxlorid	benzilxlorid
2	1	2	Propilenni Tselziy bo'yicha	*allilxlorid	1,2-dixlorpropan	1,2,3-trixlorpropan	1,3-dixlorpropan

			400 gradusdan yuqori xaroratda xlor bilan qizdirish natijasida hosil bo'ladigan uglevodorodni aniqlang:				
2	1	2	Quyida keltirilgan birikmalarning qaysinisi kumush atsetat bilan nukleofil almashinish jarayoniga oson kirishadi?	*n-butilxlorid	uchlamchi-amil-bromid	izobutilxlorid	vinilbromid
2	1	2	Qaysi reagentlar yordamida 1-brombutandan 2-xlorbutan hosil qilish mumkin	*Kaliy gidroksidning spirtidagi eritmasi; vodorod xlorid	Natriy gidroksidining suv eritmasi; vodorod xlorid	Kumush xlorid; kaliy gidroksidning spirtidagi eritmasi	Kumush xlorid; natriy gidroksidining suv eritmasi
2	1	2	Benzolga alyuminiy xlorid ishtirokida xlor ta'sirdan hosil bo'luvchi oxirigi mahsulotni aniqlang?	* xlorbenzol	o-dixlorbenzol	m-dixlorbenzol	geksaxlorbenzol
2	1	2	Benzilxloridga suv ta'sir ettirilganda qanday birikma hosil bo'ladi?	*benzil spirt	fenol	dioksibenzol	benzoy kislota
2	1	2	Uglevodorod molekulasidagi barcha vodorod atomlar galogen bilan almashgan galogenli hosilalarni nomlashda qaysi termindan foydalaniladi?	*per-	peroksi-	gidroksi-	bez-
2	1	3	Qaysi jarayonlar orqali metandan xlorbenzol o'tishni	*piroliz, trimerlash, xlorlash	xlorlash, alyuminiy xlorid ishtirokida	piroliz, trimerlash, alkillash, galogenlash	galogenlash, alkillash, xlorlash

			amalgga oshirish mumkin		benzol ta'sir ettirish, galogenlash		
2	1	3	Gidroliz qilinishi natijasida uchlamchi spirt, degidrobromlanib, ozonolizidan esa atseton hamda propanal hosil qiladigan oltita uglerod, o'n uchta vodorod va bitta brom saqlagan uglevodorodning nomini aniqlang	*2-brom-2-metilpentan	1-bromgeksan	2-bromgeksan	2-brom-4-metilpentan
2	1	3	Bromatsetilen olish uchun brom, atsetilen va quyidagi qaysi reagent kerak bo'ladi?	*Natriy gidroksid	Natriy xlorid	Xlorid kislota	Ammoniy gidrosulfat
2	1	3	Quyidagi qaysi galogenli hosila eliminirlanish reaksiyasiga oson kirishadi	*Uchlamchi-butil yodid	Izopropilftorid	etilbromid	metilxlorid
2	1	3	Aproton erituvchilar berilgan qatorni aniqlang.	*Dimetilforma-mid, dimetilsulfoksid, sulfolan	Benzol, toluol, benzin	Dimetilefiri, diizopropilefiri, dietilefiri	Xlormetan, atseton, etilatsetat
3	1	1	Benzol halqasidagi bir yoki bir necha vodorodlarni gidroksil guruhiga almashtirgan aromatik uglevodorodlar ... deyiladi.	*Fenollar	aromatik spirtlar	xinonlar	gidroxinonlar
3	1	1	Kislordsaqllovchi menereal kislotalar va organik kislotalarning spirtlar bilan efirlar hosil qilish jarayoniga	*Eterifikatsiya	rektifikatsiya	konformatsiya	regeneratsiya

			... deyiladi.				
3	1	1	Nima sababdan etanol unga izomer bo'lgan dimetil efirga nisbatan yuqori qaynash xaroratiga ega.	*etil spirtida molekulararo vodorod bog'lanishi bo'lgani uchun	etil spirti istemol qilingani uchun	etil spirti odatdagi sharoitda suyuq bo'lgani uchun	spirtning suvda eruvchanligi efirga nisbatan yukoriligi uchun
3	1	1	Kuchli metallarning alkogolyatlari qanday hosil kilinadi?	*spirtlarga metall ta'sir ettiriladi	spirtlarga ishkori ta'sir ettiriladi	spirtlarga metall tuzlari ta'sir ettiriladi	spirtlarga metall oksidlari ta'sir ettiriladi
3	1	1	Izopropil spirt oksidlanganda qanday moddalar hosil bo'ladi?	*atseton, suv	atseton, karbonat anhidrid, suv	chumoli aldegid, suv	sirka aldegid, suv
3	1	1	Vinil spirti qanday spirt?	*beqaror	barqaror	biradikal	ikki atomli spirt
3	1	2	Etanol va fenolni qanday farqlash mumkin?	*temir-(III)-xlorid ta'sirida	mis-(II)- gidroksidi ta'sirida	aktiv metall ta'sirida	ishqori ta'sirida
3	1	2	Metiletilizopropilkarbinolning sistematik nomenklaturadagi nomini aniqlang	*2,3-dimetil-3-pentanol	2-etil-3-metil-2-butanol	2-metil-3-etil-3-butanol	3,4-dimetil-3-pentanol
3	1	2	Etilizobutylkarbinol-ning sistematik nomenklaturadagi nomini aniqlang:	*2-metil-4-geksanol	5-metil-3-geksanol	3-metil-4-geksanol	4-metil-3-geksanol
3	1	2	Uch atomli spirtlarning dastlabki vakilining sistematik nomini aniqlang?	*1,2,3-propantriol	1,2,3-trigidro-oksipropan	1,1,1-propantriol	glitserin
3	1	2	Fenol katalitik bromlanganda qanday birikma hosil bo'ladi?	*tribromfenol	m-bromfenol	o-bromfenol	p-bromfenol
3	1	2	Etil spirtida kislota muhitida metanol ta'siridan hosil	*Metoksietan	Propanal	Propanon	Etilatsetat

			bo'ladigan birikmaning nomi?				
3	1	3	Ishqorlar bilan tuz, ishqoriy muhitda dimetilsulfat bilan metillanadigan, metillanish mahsuloti oksidlanishidan m-metoksibenzoy kislota hosil qiladigan sakkizta uglerod, o'nta vodorod va bitta kislorod saqllovchi molekulaning nomini aniqlang.	*o-metilbenzil-spirti	o-etilfenol	metilbenzilefiri	1-feniletanol
3	1	3	Propilendan glitserin olishda qanday oraliq mahsulotlar hosil bo'ladi?	*Allilxlorid, allil spirti	1,2-dixlorpropan, 1,2-propandiol	Propargilxlorid, propargilspirti	1,3-dixlorpropan, 1,3-propandiol
3	1	3	Glitserin suvni tortib oliuvchi vositalar ishtirokida qizdirilganda qanday birikma hosil bo'ladi?	*Akrolien	Akril kislota	Allen	Metilmetakril-at
3	1	3	Ikkilamchi-propil spirti oksidlanishi natijasida qanday modda hosil bo'ladi?	*propanon	propandiol	propilen oksidi	propion kislotasi
3	1	3	Butandiol-1,3 ni butandiol-2,3 dan qanday reaksiya yordamida farqlash mumkin?	*oksidlash	kaytarish	xlorlash	nitrolash
4	1	1	Karbonil guruxi bitta organik radikal va bitta	*aldegidlar	spirtlar	ketonlar	kislotalar

			vodorod atomi bilan bog'langan birikmalar . . . deyiladi.				
4	1	1	Molekulasidagi bitta uglerod atomi boshqa uglerod atomi va kislorod atomi bilan qo'shbog' orqali ketma-ket bog'langan uglevodorodlar qanday nomlanadi?	*ketenlar	to'yinmagan spirtlar	ketonlar	to'yinmagan aldegidlar
4	1	1	Metilbenzilsirka aldegidning sistematik nomini aniqlang	*2-metil-3-fenilpropanal	1-fenil-2-metilpropanal	2-benzilpropanal	2-metil-2-benziletanal
4	1	1	10 grammdan zaharlanishi natijasida inson ko'rish qobiliyatini yo'qotuvchi, 30 grammi ega o'limga olib keluvchi spirtning degdrirlanish mahsulotini aniqlang.	*Metanol	Etanol	Propion aldegidi	Moy aldegidi
4	1	1	Aldegidlarga spirtlar ta'siridan qanday birikmalar hosil bo'ladi?	*Atsetallar	Aldollar	To'yinmagan kislotalar	Efirlar
4	1	1	Etilenga ozon ta'siridan hosil bo'luvchi karbonilli birikmaning nomi?	*Metanal	Etanal	Propanal	Butanal
4	1	2	Qaysi spirt oksidlanganda metiletilketon hosil bo'ladi?	*butanol-2	pentanol-2	pentanol-1	propanol-1
4	1	2	Quyidagi qaysi jarayon orqali chumoli aldegid olish	* alkenlarni gidrolizi	spirtlarni degidrlash	digalogenalkanlar-ni gidrolizi	spirtlarni oksidlash

			mumkin emas				
4	1	2	Akrolen va tereftal aldegidlarning xalqaro nomenklaturadagi nomlarini aniqlang:	*2-propenal va 1,4-diformilbenzol	propen-1-on va 1,4-benzaal	2-vinilaldegid va 1,4-dialbenzol	propen-3-on va 4-benzaaldegid
4	1	2	Propion aldegidni oksosintez orqali olish uchun qaysi riagentlardan foydalaniladi?	*Etilen, uglerod monoksidi, vodorod	Propilen, uglerod dioksidi, vodorod	Atsetilen, uglerod monoksidi, suv	Etin, uglerod dioksidi, suv
4	1	2	Sirka kislotaning kaltsiyli tuzi termik parchalanganda qanday dirikma hosil bo'ladi?	*Propanon	Butanon	Propanal	Butanal
4	1	2	Stearin aldegidni yondirilganda qanday moddalar hosil bo'ladi?	*Uglerod dioksidi va suv	Stearin kislota va suv	Sterin spirti va vodorod	Sterin kislota, suv va vodorod
4	1	3	Berilgan karbonilli birikmalarning qaysi biri aldol kondensatlanish jarayoniga kirishmaydi?	*trimetilsirka aldegid	metiletilsirka aldegid	valerian aldegid	izovalerian aldegid
4	1	3	Tarkibda sakkiztadan uglerod va vodorod atomlari hamda bitta kislorod atomi saqlovchi molekula aldol kondensatlanish jarayoniga kirishmaydi, Klyayzen kondensatlanishiga ki-risha oladi, oksidlanganda izoftal kislota hosil qiladi. Uning	*o-metilbenzaldegid	fenilsirka aldegid	m-metilbenzaldegid	metilfenilketon

			nomini aniqlang				
4	1	3	Quyida berilgan birikmalarning qaysi biri vodorod bog'lanish hosil qila olmaydi?	*Etanal	Etanol	Etan kislota	Etilenglikol
4	1	3	Qaysi karbonilli birikmaning 40 foizli suv eritmasi formalin deb ataladi?	*Metanal	Metanol	Metan kislota	Mentol
4	1	3	Kumush ko'zgu reaksiyasi xos bo'lmagan birikmani aniqlang?	*Propan	Proponal	Metilsirka aldegid	Moy aldegid
4	1	3	Gidroksiamin va fenilgidrazin bilan reaksiyaga kirishmaydigan, ishqoriy muhitda yod ta'siridan yodoform hosil qiladigan sakkizta uglerod, sakkizta vodorod va bitta kislorod saqllovchi uglevodorodni aniqlang?	*metilfenilketon	o-vinilbenzalde-gid	o-metilbenzalde-gid	p-metilbenzalde-gid
5	1	1	Tuzilishida karboksil guruxi tutgan ugle-vodorodlardeyiladi	*karbon kislota	aldegidlar	spirtlar	ketonlar
5	1	1	Etilizobutilsirka kislota-nomining IYuPAK nomenklaturadagi nomini aniqlang	*4-metil-2-etilpentan kislota	2-metil-4-etilpentan kislota	2-metil-2-etilpentan kislota	2-izobutilbutan kislota
5	1	1	Vinilmetilsirka kislota-nomining sistematik nomenklatura	*2-metil-3-buten kislota	2-metil-4-penten kislota	2-metil-3-etenbutan kislota	2-vinilpropan kislota

			bo'yicha nomini aniqlang.				
5	1	1	Molekulyar massasi 60 bo'lgan karbon kislotaning uglerod atomlari soni nechta?	2	4	6	8
5	1	1	Metilmalon kislotaning dimetil efirida nechta uglerod atomi bor?	*6	4	8	2
5	1	1	Geksan dikarbon kislota sintez qilish uchun dastlabki xom ashyo bo'la oladigan tsiklik birik-mada uglerod atomlari soni nechta bo'lishi kerak?	*6	5	4	7
5	1	2	Metilmalon kislot qizdirilganda quyida keltirilgan birikmalardan qaysi biri hosil bo'ladi?	*propion kislota	shavel kislota	malon kislota	sirka kislota
5	1	2	Kroton kislotaga vodorod bromid ta'siridan quyi-dagi qaysi birikma hosil bo'ladi?	*3-brombutan kislota	2-brombutan kislota	1-brombutan kislota	4-brombutan kislota
5	1	2	Izokroton kislotaga suv ta'sir ettirilganda qaysi birikma hosil bo'ladi?	*3-gidroksibutan kislota	2-gidroksibutan kislota	1-gidroksibutan kislota	4-gidroksibutan kislota
5	1	2	Oksolat kislota necha bosqichda dissosatsiyaga uchraydi?	*2	3	4	5
5	1	2	Malon kislota	*4	6	5	7

			molekulasidagi kislorod atomlarining soni nechta?				
5	1	3	Oksosintez jarayoni orqali karbon kislota olish uchun quyidagi reagentlardan qaysilaridan foydalanish zarur bo'ladi?	*1-alken, uglerod oksidi hamda suv bug'i aralashmasi	etil spirti, havo kislorodi hamda suv bug'i aralashmasi	butan, havo kislorodi hamda suv bug'i aralashmasi	psevdo-butilen, havo kislorodi hamda suv bug'i aralashmasi
5	1	3	α -Brom-moy kislotaga ishqorning spirtidagi eritmasi ta'sir ettiril-ganda qanday birikma hosil bo'ladi	*2-buten kislota	2-oksibutan kislota	propil spirti	1,1-butandiol
5	1	3	O-ksilol oksidlanib, hosil bo'lgan oraliq modda 2 mol metil spirti reaksiyaga kirishganda hosil bo'ladigan birikmaning nomini aniqlang?	*Ftal kislotaning dimetil efiri	Tereftal kislotaning dimetil efiri	Izoftal kislotaning dimetil efiri	Benzoy kislotaning metil efiri
5	1	3	Salitsil kislotaga sirka angidridi ta'siridan hosil bo'luvchi moddaning nomini aniqlang?	*Aspirin	Trimol	Paratsetamol	Tetratsiklin
5	1	3	Sirka kislotaga ammiak, tonilxlorid, etanol ta'siridan quyida berilgan qaysi modda hosil bo'lmaydi?	*Etan	Atsetamid	Atsetilxlorid	Etilatsetat
6	1	1	Ammiakdagi bir yoki bir necha vodorod atomlarini uglevodorod radikallari	*aminobirikmalar	ammoniy birikmalari	amidlar	aminokislotalar

			egallagan birikmalarga deyiladi.				
6	1	1	Tarkibida to'rtta uglerod, o'n bitta vodorod va bitta azot atomlari saqlagan birikmaning izomer-larini sonini aniqlang.	*oltita	to'rtta	beshta	uchta
6	1	1	Quyida keltirilgan birikmalardan birlamchi aminobirikmani aniqlang	*izopropilamin	dietilamin	metiletilizo-propilamin	dimetilanilin
6	1	2	Quyida keltirilgan qaysi reaktivlar asosida benzaldegidan benzil-amin hosil qilish mumkin:	*vodorod, ammiak	natriy gipobromid, natriy gidroksid	suv, ammiak	metanol, vodorod xlorid
6	1	2	Ikkilamchi-butilminning sistematik nomenklatura-dagi nomi	*2-aminobutan	2-etilaminoetan	izobutilamin	2-metilaminoetan
6	1	2	Geksametilendiaminning sistematik nomenklatura-dagi nomi	*1,6-diaminogeksan	2,4-diaminogeksan	1,2-dipropildiamin	3,3-diminopropan
6	1	3	Diazotirlash jarayoniga kirishadigan, xloroform-ning spirtidagi eritmasi sifat jarayoni bo'la oladigan ettita uglerod, to'qqizta vodorod va bitta azot saqlovchi molekula-ning nomini toping?	*n-toluidin	benzilamin	metilfenilamin	metilaminobenzol

6	1	3	Quyida keltirilgan qaysi jarayon orqali alkilamin sintez qilish mumkin emas?	*dialkilamin tuzlariga natriy gidroksid ta'siri	amidlarni Gofman usulida dekstruksiyasi	amiiakni alkillash	nitrillarni qaytarish
6	1	3	Geksametilendiamin olish uchun qaysi birikma xom ashyo bo'la oladi	*adipin kislota	qahrabo kislota	oksalat kislota	chumoli kislota
7	1	1	n-Zanjirda beshta uglerod atomi mavjud. Ushbu zanjirning ikkinchi uglerodi ham metil ham nitro-guruxlari saqlay-di, uning nomi?	*2-metil-2-nitropentan	2-nitro-4-metilpentan	2-metil-4-nitropentan	metilizobutilnitro butan
7	1	1	Ishqorning suvdagi eritmasi bilan tuz hosil qilmaydigan uglerodlari soni beshta bo'lgan nitrobirikmani aniqlang	*2-nitro-2-metilbutan	1-nitro-2,2-dimetilpropan	2-nitro-3-metilnitrobutan	3-nitropentan
7	1	1	2,4,6-trinitro-1-metilbenzol uchun empirik nomni aniqlang	*trotil	deyteriy	tritiy	proton
7	1	2	Nima uchun nitroniy ioni ambident ion deyiladi	*ikkita xujum markaziga ega bo'lgani uchun	salvatlangan ion bo'lgani uchun	nitrolovchi reagent bo'lgani uchun	kuchli oksidlovchi siatida qo'llanilgan uchun
7	1	2	Beshta ugleroddan iborat uglerod zanjirining ikkinchi uglerodi qo'shbog' va nitro-	*2-nitro-4-metil-2-penten	3-metil-5-nitro-2-penten	dimetilizonitropropile tilen	2-nitro-2-metil-2-penten

			gurux, to'rtinchi uglerodi metil qoldig'i salaydi. Uning nomi:				
7	1	2	Uglerodlari soni to'rtta bo'lgan mononitro-uglevodrodning izomerlari so-nini aniqlang	*4	3	5	6
7	1	3	Quyidagi birikmalar orasidan psevdoksilota bo'la oladiganini aniqlang	*nitroetan	2-metil-2-nitropropan	nitrobenzol	trinitrotoluol
7	1	3	Simmetrik-trinitro-toluol uchun yana qanday nomi mavjud?	*2,4,6-trinitro-1-metilbenzol	1,3,5-trimetil-2-nitrobenzol	1,2,3-trinitro-4-metilbenzol	1,2,3-trimetil-4-nitrobenzol
7	1	3	Ishqorning suvdagi erit-masi bilan tuz hosil qilmaydigan uglerodlari soni beshta bo'lgan nitro-birikmani aniqlang	*2-nitro-2-metilbutan	1-nitro-2,2-dimetilpropan	2-nitro-3-metilnitrobutan	3-nitropentan
8	1	1	Tuzilishida o'zaro qo'shbog' orqali bog'langan azot atomlari saqlagan va azot atomlaridan biri organik radikal bilan bog'langan, ikkinchisi noorganik birikma qoldig'i bilan bog'langan birikmalarga deyiladi	*diazobirikmalar	diaminlar	azobirikmalar	aminlar
8	1	1	Tuzilishida $-N=N-$ guruhi	*azobirikmalar	aminlar	diazobirikmalar	diaminlar

			tutgan va ikkala erkin valentligi aroma-tik birikma bilan bog'lan-gan uglevodorodlarga deyiladi				
8	1	1	Quyidagi birikmalar-ining qaysi biridan diazoniylar tuzlari olish mumkin	*anilin	metiletilamin	dimetilanilin	benzilamin
8	1	2	p-Tolildiazoniylar xlorid eritmasi bir necha soat xona xaroratida saqlani-shidan kuzatiladigan hodisani aniqlang	*fenol hosil qilib parchalanish	nitroanilin hosil qilib oksidlanishi	portlash	qaytarilish
8	1	2	Fenildiazoniylar xloridga kaliyl yodid ta'siridan hosil bo'ladigan modda	*Yodbenzol	Kaliyl fenolyat	Yodfenilazobenzol	Geksayodbenzol
8	1	2	Fenildiazoniylar bromidga mis-(I)-xlorid ta'siridan hosil bo'ladigan modda	*Xlorbenzol	Fenol mis tuzi	Xlorazobenzol	Perxlorbenzol
8	1	3	Fenildiazoniylar tuziga suv ta'siridan hosil bo'luvchi birikma qaysi jarayonning xom ashyosi bo'la oladi	*Fenol-formaldegid olishda	Neylon-66 olishda	Baklet olishda	Mochevina-formaldegid olishda
8	1	3	Diazoniylar tuziga suv erituvchiligida fosfit kislota ta'siridan qanday birikma hosil bo'ladi	*aromatik uglevodorod	aromatik birikma	geterotsiklik birikma	aralash funktsiyali birikma
8	1	3	Fenildiazoniylar xloridga fenol	*p-	o-	m-Gidroksiazobenzol	azobenzol

			ta'siridan qanday birikma hosil bo'ladi	Gidroksiazobenzol	Gidroksiazobenzol		
15	1	1	Etilen oksidi qanday birikma?	*geterotsiklik	aromatik uglevodorod	karbon kislota	oksikislota
15	1	1	Piridin qanday birikma?	*Bir geteroatomli olti a'zoli geterotsiklik	Ikki getero-atomli besh a'zo-li geterotsiklik	Bir geteroatomli besh a'zoli geterotsiklik	Ikki geteroatom-li olti a'zoli geterotsiklik
15	1	1	Furan, tiofen, pirrollar geterotsiklik birikmalarning qasi sinfiga mansub?	*Bir geteroatomli besh a'zoli geterotsiklik	Ikki geteroatomli besh a'zoli geterotsiklik	Uch geteroatomli besh a'zoli geterotsiklik	Aromatik
15	1	2	Tiofen olish uchun quyidagi qaysi reaksiyani amalga oshirish kerak?	*Butanni oltingugurt bilan 560 gradus tselziyda havosiz qizdirish kerak	Atsetilenni ammiaka bilan 340 gradus tselziyda qizdirish kerak	Atsetilenga metalnol bilan 560 gradus tselziyda ta'sir etish kerak	Atsetilenga formaldegid bilan 340 gradus tselziyda ta'sir etish kerak
15	1	2	Furanga gidrirlash katalizatorlari ishtirokida vodorod biriktirilganda qanday birikma hosil bo'ladi?	*tetragidrofuran	butan	tsiklopentan	atsetilen va suv
15	1	2	2-Butin-1,4-diol ammiak ishtirokida qizdirilishidan hosil bo'luvchi maxsulotni aniqlang	*pirrol	piridin	piperidin	pentan
15	1	3	Tiofenga katalizator ishtirokida benzoilxlorid bilan ta'sir etilganda hosil bo'luvchi birikmani aniqlang	*2-benzoiltiofen	tetragidro-tiofen	1,2-digidrotiofen	2,4-dibenzoiltiofen
15	1	3	Tselziy shkalasi bo'yicha	*piridin-3-	piridin-2-	N-piridinsulfo-kislota	piridin-2,5-

			350 gradusda piridinga sulfat kislota bilan ta'sir etilganda hosil bo'luvchi birikmani aniqlang	sulfokislota	sulfokislota		disulfokis-lota
--	--	--	---	--------------	--------------	--	-----------------

