

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

**NAMANGAN MUHANDISLIK-TEXNOLOGIYA
INSTITUTI**

**«KIMYO-TEXNOLOGIYA»
FAKULTETI**

KIMYO KAFEDRASI

KIMYO

MA'RUZALAR MATNI 1-QISM

Bilim sohasi: 300 000 - Ishlab chiqarish-texnik soha

Ta'lim sohasi: 320 000 – Ishlab chiqarish texnologiyalari

Ta'lim yo'nalishi: 5320800 - Matbaa va qadoqlash jarayonlari
texnologiyasi 5320900- Yengil sanoat
maxsulotlari konstruksiyasini ishlash va
texnologiyasi (to'qimachilik sanoati)

Namangan – 2020

Ushbu ma'ruzalar matnini O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligining 14.08.2020 yil 418-buyrug'i bilan tasdiqlangan Kimyo fani dasturi asosida tayyorlangan.

Tuzuvchi: F.Xoshimov - NamMTI Kimyo kafedrası dotsenti, t.f.n.

Taqrizchilar:

Sh.Abdullayev -

NamDU Kimyo kafedrası professori, k.f.d.

A.Umarov-

NamMTI Kimyo kafedrası dosenti, k.f.n.

O'quv uslubiy majmua kimyo kafedrasining 2020 yil 25-avgustdagi 1-sonli yig'ilishida muhokama etildi va ma`qullandi.

Kafedra mudiri:

F.Xoshimov

Namangan-2020 yil

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 tarifladi. 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, metallning 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 Boyl yaratgan "olov materiyasi" nazariyasini tamoman puch ekanini ko'rsatdi. Boyl 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 materiyadan 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 roy 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.

Kimyoning asosiy tushunchalari deganda quyidagilarni tushunishimiz mumkin:

- "Atom - (grekcha atomos - bo'linmas so'zidan) musbat zaryadlangan atom yadrosi va manfiy zaryadlangan elektronlardan tashkil topgan elektronetral 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 ¹²C 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: $2Ar(H)=2 \cdot 1,00797=2,01594$

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

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

- 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:

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

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

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

- "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).

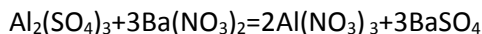
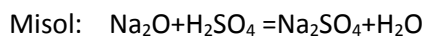
- "Kimyoviy belgi. Elementlarni kimyoviy belgilar bilan ifodalash qabul qilingan. Kimyoviy belgilar elementlar lotincha nomining birinchi harfidan yoki birinchi harfi bilan keyingi harflaridan hosil qilinadi.

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.



- 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.



<u>2*40</u>	<u>2*16</u>	<u>2*(40+16)</u>
80	+ 32	2*56
112	=	112

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 sohalari 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

No	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 potensial
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 eritmadagi 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 eritmadagi 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

1.2 - jadval

O'LCHOV SISTEMASI BELGILARI

Qo'shimcha	Belgilanishi	Son miqdori	Misollar
<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

1.3-jadval

Ba'zi fizik-kimyoviy kattaliklar miqdori va belgisi

Kattalik nomi	Kattalik miqdori va belgisi
<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>	$5,48580 \cdot 10^{-4} \text{ m.a.b.} = 9,10952 \cdot 10^{-24} \text{ g}$
<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>Vakuumda yorug'lik nur tezligi</i>	$s = 2,997925 \cdot 10^8 \text{ m/s}$

Avogadro soni	$N_0 = 6,022045 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$
Pi soni (P)	$P = 3,1415926536$

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.

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. Avogadro 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. KIMYOVIIY BOG'LANISH

Mavzu rejasi

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

R E J A :

1. Radioaktivlik
2. Atom tuzilishining planetar modeli
3. Atomlarning elektron formulalari
4. Pauli prinsipi.
5. Xund koidasi. Valentlikning kvant mexanik tabiati
6. Atomlarda elektron bulutlarning strukturasi. Energiyaning minimumga intilish (afzallik) prinsipi.

Atom murakkab sistema bulib, mikroolam konunlariga buysunadigan, xarakatdagi zarrachadir.

Atom-kimyoviy elementning kichik zarrachasi bulib, uzida elementning ma'lum xossalari mujassamlashtirgan buladi. Atom erkin yoki birikma xolatida buladi.

XX asr boshlarigacha atom moddaning oxirgi bulinish darajasi deb kelindi. Bunday tasavvurlarning bir tomonlama va cheklanmaganligini ayrim olimlar tushunar edi. Masalan XIX asrning boshida Moskva Davlat universitetining professori G.M.Pavlov atomning tuzilishi murakkab, uning tuzilishida manfiy va musbat elektr zaryadi ishtirok etadi, degan fikrni ilgari surdi. Ulug' rus olimi A.M.Butlerov 1886 yilda kuyidagicha yozgan edi: "Xozirgi vaktida ba'zi elementlarning "atomlar" deb ataladigan zarrachalari, asl moxiyati bilan aytganda, balki kimyoviy yul bilan bulinish xususiyatiga egadir, ya'ni ular uz tabiati jixatidan bulinmaydigan zarrachalar bulmay, balki xozirgi bizga ma'lum bulgan vositalar bilangina ajratib bulmaydigan zarrachalardir va ... keyin borib kashf etiladigan prosslarda ajratish mumkin buladi."

XX asr boshida katod nurlarining tabiatini fotoeffekt va termoemissiya, elektroliz, radioaktivlikni urganish va boshka ishlar bilan atom tuzilishining murakkab, diskret tuzilganligi isbotlandi.

Atomning ichki tuzilishini bir-biridan massalari, ulchamlari, zaryadi, yashash vakti bilan fark kiladigan mayda zarrachalar tashkil kiladi. Bu zarrachalar elementar zarrachalar deyiladi.

Xozirgi vaktida bunday zarrachalardan 200 ga yakini ma'lum.

Katod nurlari. Atomning murakkabligini tasdiklovchi dastlabki tajriba ma'lumotini 1879 yilda, siyraklashtirilgan gazlarda elektr razryadi xosil bulish xodisasini tekshirish natijasida kulga kiritildi. Agar ichidagi xavosi surib olingan shisha nayning bir uchiga katod, ikkinchi uchiga anod kavsharlanib unga yukori chastotali tok ulansa, katoddan nur tarkala boshlaydi. Bu nurlar katod nurlari deyiladi. Elektr va magnit maydonida bu nurlar dastlabki yunalishdan musbat kutbga ogadi (1-rasm).

Bu esa ularning manfiy zaryadlanganligini kursatadi. Katod nurlari katta tezlik bilan xarakat kilayotgan manfiy zarrachalar okimidir. Bu zarrachalar keyinchalik elektronlar deb ataldi.

Elektron elementar zarracha bulib, u ye-xarfi bilan belgilanadi. Uning massasi $m_e = 9.1 \cdot 10^{-31}$ ga yoki $5.49 \cdot 10^{-4}$ u.b ga teng. Bu esa vodorod atomining $1/1836$ birlik kismidir. Uning zaryadi $e = 4.8 \cdot 10^{-10}$ el. birlik yoki $1.6 \cdot 10^{-19}$ kulonga, radiusi $r = 2.8 \cdot 10^{-13}$ sm, tezligi $V = 150000$ km/sek ga tengdir.

Rentgen nurlari. 1895 yilda nemis olimi Rentgen shishaning katod nurlari ostida shu'lalanishini tekshirar ekan, nurlanishning yangi turini -X- nurlarni kashf etdi. Bu nurlar keyinchalik rentgen nurlari deb ataldi. Rentgen nurlari elektr va magnit maydonida uz yunalishini uzgartirmaydi, demak, ular elektroneytral zarrachalardir. Rentgen nurlarining asosiy xossaligidan biri - karton, yogoch, mato va inson organizmidan, yengil metall plastinkalardan utib ketadi. Ular fakat ogir metallarda yaxshi ushlanib koladi. Bu xam atomning murakkab tuzilganligini anik isbotlab berdi.

Atomlarning elektron formulalari

Atomdagi elektronlarning taksimlanishi elektron formula tarzida kursatiladi. Elektron formulani yozish uchun elementlarning davriy sistemadagi tartib nomerini va kaysi davrda joylashganini bilish kerak. Chunki elementning tartib nomeri elektronlar sonini, davr nomeri esa element atomi elektronlarning nechta energetik pogonalar buylab xarakat kilayotganini kursatadi. Elektron formulalarda s, p, d, f xarflar bilan elektronlarni energetik pogonachalari, xarflar oldidagi sonlar bilan elektronni kaysi energetik darajada joylashganligi va xarfning yukori ung kismidagi sonlar esa shu pogonachadagi elektronlar sonini kursatadi. Masalan, $6r3$ oltinchi energetik darajaning r pogonachasida 3 ta elektron joylashganligini kursatadi. Buni alyuminiy va kadmiy elementlariga tadbik etib ularning elektron formulalarini yozamiz.

$^{13}\text{Al} \quad 1s2s2p63s23p1$
 $^{48}\text{Cd} \quad 1s2s2p63s23p64s23d104p64d105s2$

Elektronlarning kvant sonlari

Elektronning xolatini asosan uning energiyasi xarakterlaydi. Elektron energiyasi, nur okimi zarrachalarining energiyasi kabi, fakat diskret, ya'ni kvantlangan kiymatlarga ega buladi. Elektronning atomda bulishi tulkin funksiyasi kvadrati (2) bilan ifodalanganligi uchun, bu funksiyaning kiymati uz navbatida uch kattalikka (n, l, m) boglik. Bundan tashkari elektron ya'na bitta kushimcha erkinlik darajasiga, ya'ni spin-kvant soniga ega. Demak, atomda elektron xolatini tulik ifodalash uchun turtta parametrlar kerak ekan. Bu parametrlar kvant sonlari deyiladi. Kvant sonlari xam, elektron energiyasi kabi istalgan kiymat kabul kilmasdan, fakat ma'lum kiymatlarga ega buladi.

1. Bosh kvant son - n-elektronning umumiy energiya zapasini yoki uning energetik darajasini ifodalaydi. Bosh kvant son 1 dan $+\infty$ gacha bulgan barcha butun sonlar kiymatiga ega bulishi mumkin. Agar elektron yadro maydonida bulsa, bosh kvant soni birdan yettigacha bulgan kiymatni kabul kiladi. Energetik daraja sonlar bilan yoki bosh kvant soniga tugri keladigan xarflar bilan belgilanadi.

Большой квант числа	1	2	3	4	5	6	7
Диагональ	K	L	M	N	O	P	Q

2. Orbital (yonaki) kvant son - l-elektronning pogonachadagi energetik xolatini, elektron bulut shaklini xarakterlaydi. U elektronning kanday orbita buylab xarakat kilayotganligini kursatadi.

Kvant kavatlarida kavatchalarning soni bosh kvant soninig nomeriga teng. Orbital kvant soni noldan n-1 gacha bulgan barcha butun sonlar kiymatiga ega buladi. Masalan, bosh kvant soni n=4 bulsa, l=0,1,2,3 kiymatga ega buladi. Demak, turtinchi kvant kavatda turtta kavatcha buladi. Bu kavatchalar s,p,d,f xarflari bilan belgilanadi.

l ning son qiymati 0,1,2,3,4,5....

xarf belgisi s,p,d,f,g,h,...

Kavatchadagi elektronlar s,p,d,f elektronlar deyiladi.

Orbital kvant soni $l=0.1.2.3$. ya'ni tegishli s,p,d,f bulganda davriy sistemadagi barcha elementlarning elektron formulasini yozish mumkin.

Birinchi energetik pogonada bitta pogonacha ($n=1, l=0$)

Ikkinchi energetik pogonada ikkita pogonacha ($n=2, l=0.1$)

Uchinchi energetik pogonada uchta pogonacha ($n=3, l=0.1.2$)

Turtinchi energetik pogonada ikkita pogonacha ($n=4, l=0.1.2.3$)

Xar kaysi energetik pogonadagi elektronlar soni $2n^2$ bilan pogonachadagi elektronlarning maksimal qiymati esa $(2L+1)*2$ bilan aniklanadi. U vaktida elektronlarning maksimal qiymatlari:

$s=2$: $p=6$: $d=10$: $f=14$ ga teng.

3. Magnit kvant son - m-elektronlarning magnit momentini xarakterlaydi va elektron bulutning magnit maydoniga nisbatan yunalishini kursatadi. Magnit kvant soni butun sonlarni musbat va manfiy qiymatlarini xamda nolni, ya'ni orbital kvant sonining xam musbat xam

manfiy qiymatlarini kabul kiladi. Masalan,

$L=0$ $m=0$

bitta qiymat

$L=1$ $m=+1, 0, -1$

uchta qiymat

$L=2$ $m=+2, +1, 0, -1, -2$

beshta qiymat

$L=3$ $m=+3, +2, +1, 0, -1, -2, -3$

yettita qiymat

Magnit kvant sonining qiymati, bu ayni elektron pogonachaga tugri keladigan energetik xolatlar soni bulib u $(2l+1)$ qiymatga ega. Demak, s-pogonachadagi bitta, r-pogonachadagi uchta, d pogonachada 5 ta, f-pogonachada 7 ta energetik xolat buladi. Energetik xolatni energetik yacheyka bilan, elektronlarni yacheykadagi strelkalar ($\uparrow\downarrow$) bilan ifodalash kabul kilingan.

Energetik yacheyka sxematik tugri turtburchak $\square$ orkali kursatiladi

4. Spin kvant son - s-elektronning ichki kavatini xarakterlaydi. Spin kvant son elektron uzi atrofida aylanishidagi magnit momenti bilan boglik, u ikki qiymatga, elektronni yadro atrofida magnit maydonga paralel yoki antiparalel xarakatiga karab $+1/2$ va $-1/2$ qiymatga ega buladi. Demak, eng kupi bilan 14 qiymatga ega bulishi mumkin.

Ikki elektroni uchta kvant soni (n, l, m) bir xil, lekin qarama-qarshi ($\uparrow\downarrow$) spinli bulsa juftlashmagan, agar tuyingan spinli bulsa ($\uparrow\uparrow$) juftlashmagan elektronlar deyiladi.

Pauli prinsipi.

Yukorida kup elektronli atomlarning elektron kavatlarini tuzilishi kurilgan edi. Xamma elementlardagi atom orbitallar vodorod atomi kabi tuzilgan. Shuning uchun xam kup elektronli atomlarda elektron xolatlarini kvant sonlar: n, l, m, s bilan kursatish mumkin.

Atomlarda elektron bulutlarning strukturasi.

Energiyaning minimumga intilish (afzallik) prinsipi.

Energetik pogonachalari yacheykalarining elektronlar bilan tulishi ideal tartibda, ya'ni yadroga yakin orbital oldin, yadrodan uzokdagi orbital keyin tulganday bulib kurinadi. Masalan:

$1s \rightarrow 2s \rightarrow 2p \rightarrow 3s3p3d \rightarrow 4s4p4d4f$ va xokazo.

Lekin, amalda, spektroskopik analiz, ximiyaviy va rentgenoskopik ma'lumotlarga kura boshkacha tartibda joylashishi aniklangan, ya'ni elektronlar minimal energiya zapasiga ega bulishga, yadro bilan maksimal boglanishda bulishga intiladi, buni energiyaning minimumga intilish (afzallik) prinsipi deyiladi. Bu prinsipga kura agar pastki pogonadagi (yadroga yakin) energiyasi kichik bulgan energetik yacheyka bush bulsa, energiya zapasi kichik bulgan elektronga yukori energetik pogonada urin yuk, ya'ni ular yacheykalarda kuyidagi tartibda tulib boradi:

Bu pogonachalar gruppalari D.I.Mendeleyevning elementlar davriy sistemasiga tugri keladigan davr ichidagi orbitallarni elektron bilan tulishish tartibini ifodalaydi. Pastidagi sonlar (2, 8, 18, 32) esa shu davrdagi element atomi orbitallarini tulishidagi elektronlar sonining yigindisidir.

Yukoridagi formuladan va kuyidagi rasmdan kurinib turibdiki, 3r pogonachadan keyin orbitallarda elektronlarning tartibsiz joylashishi kuzatiladi, ya'ni 3r pogonachadan keyin 3d-orbital tulmasdan 4s-orbital tuladi. Buning sababi shundaki, argonning elektron konfiguratsiyasiga ega bulgan 4s- va 3d- elektronlarni atom yadrosida bir xilda ekranlashmaganligidir.

4s-orbital atom yadroga utuvchi, shuning uchun u ichki elektronlar bilan kam utuvchan 3d-orbitalga karaganda kam darajada ekranlashgan buladi.

4s-elektronlarni kam ekranlanishi ularning yadro bilan mustaxkam boglanishda bulishini, 3d-elektronlarning ekranlanishining kuchayishi, ularning stabilligini kamaytiradi. Natijada 4s-elektronlar 3d pogonachadagi elektronlarga nisbatan kam energiya zapasiga (energetik kulay sharoitga) ega buladi. Birok ular energetik pogonada bir-biridan kam fark kiladi. Elektron energiyasi kam fark kiladigan pogonachalar orbitallarini konkurent pogonachalar deyiladi (yukoridagi formulada kavs ichida berilgan).

Xar bir pogona orbitallari bosh va orbital kvant sonlari yigindisining ($nQ1$) ortib borishi tartibida tulib boradi. (V.M.Klechkovskiy koidasi). Agar bosh va orbital kvant sonlar yigindisi bir xil bulgan turli pogonachalar bulsa, oldin bosh kvant soni kichik bulgan pogonacha, keyin orbital kvant soni katta bulgan pogonacha tuladi.

Yukorida aytib utilganidek, D.I.Mendeleyev davriy sistemasining xar bir davr elementlarining tashki kavati ns^2 yoki $ns2np^6$ elektronlar bilan tuladi. Kup elektronli atomlarning elektron kavatlar Klechkovskiy koidasiga muvofik ravishda tulib boradi. Demak, ayrim pogonadagi elektronlarning maksimal soni kuyidagi ifoda bilan aniklanadi:

$$N_{mak} = 2N_n = 2n^2$$

bu yerda: N_{mak} -pogonadagi mumkin bulgan elektronlarni maksimal soni,
 N_n -orbitalning umumiy soni, n -bosh kvant soni.

Shunday kilib, birinchi kvant pogona K -kavatda ($nq1$) 2 ta, L-kavatda ($nq2$) 8 ta, M-kavatda ($nq3$) 18 ta va N-kavatda ($nq4$) 32 ta elektron buladi.

XVIII asr oxirida 25 ta element ma'lum bulib, XIX asrning birinchi choragida yana 19 element kashf kilindi. Elementlar kashf kilinishi bilan ularning atom ogirliklari, fizikaviy va kimyoviy xossalari urganib borildi. Bu tekshirishlar natijasida ba'zi elementlarning avvaldan ma'lum bulgan tabiiy gruppalari (masalan, ishkoriy metallar, ishkoriy yer metallar, galogenlar) ga uxshash elementlar gruppalari aniklana bordi. Elementlar va ularning birikmalari xakidagi ma'lumotlar kimyogarlard oldiga barcha elementlarni gruppalariga ajratish vazifasini kuydi. 1789 yilda A.Lavuazye kimyoviy elementlarning birinchi klassifikatsiyasini yaratdi. U barcha oddiy moddalarni 4 gruppaga (metallmaslar, metallar, kislotalar radikalari va "yerlar", ya'ni "oksidlar") ajratdi.

1812 yilda Berselius barcha elementlarni metallar va metallmaslarga ajratdi. Bu klassifikatsiya dagal va noanik edi, lekin shunga karamasdan xaligacha uz kuchini yukotmay kelmokda.

1829 yilda Debereyner uchta-uchta elementdan iborat uxshash elementlarning gruppalarini tuzdi va ularni "triadalar" deb atadi. Xar kaysi triadada urtadagi elementning atom ogirligi ikki chetdagi elementlarning atom ogirliklari yigindisining 2 ga bulinganiga teng. Usha vaktida ma'lum bulgan elementlardan fakat yettita triada tuzish mumkin buldi. Fransuz olimi de Shankurtua 1863 yilda elementlar sistemasini tuzish uchun silindr ukiga nisbatan 45° buylab silindr sirtiga spiral chiziklar chizdi. Xar ikki spiral orasini 16 bulakka buldi. Spiral chiziklarga barcha elementlarni ularning atom ogirliklari ortib borish tartibida joylashtirganida, uzaro uxshash elementlarning atom ogirliklari orasidagi ayirma 16, 32, 48.. ga teng bulishi aniklandi. Ingliz olimi Nyulends 1863 yilda uzining oktavalar konunini kashf etdi. U elementlarni ularning

atom ogirliklari ortib borish tartibida bir katorga joylashtirganda, xar kaysi sakkizinchi element uz xossalari bilan birinchi elementga uxshash bulishini kurdi. Bu tartib muzika notasidagi gammalar kabi takrorlandi.

Nemis olimi Lotar Meyer 1864 yilda uz sistemasini ishlab chikdi. U 27 ta elementni valentliklariga karab olti gruppaga buldi. U uz asarini "atom ogirliklarning son bilan ifodalanadigan kiymatlarida biror konuniyat borligiga shubxa bulishi mumkin emas" degan ibora bilan tugatdi. Meyer uzining ikkinchi makolasida (uning makolasi Mendeleyev makolasidan keyin nashr kilingan edi) elementlarning solishtirma xajmlari davriy ravishda uzgarishini (ya'ni bir necha elementdan keyin kaytarilishini) kashf etdi. Bu kashfiyot katta axamiyatga ega buldi, lekin davriy konunni ta'riflash uchun yetarli emas edi.

D.I.Mendeleyevdan oldin olib borilgan ishlarning xech birida kimyoviy elementlar orasida uzaro uzviy boglanish borligi topilmadi. Xech kim elementlar orasidagi uxshashlik va ayirmalar asosida kimyoning muxim konunlaridan biri turganligini D.I.Mendeleyevgacha kashf etolmadi.

Chukur ilmiy bashorat va ilmiy izlanishlar natijasida D.I.Mendeleyev 1869 yilda tabiatning muxim konuni-kimyoviy elementlarning davriy konunini ta'rifladi. U ta'riflagan davriy konun va uning grafik ifodasi - davriy jadval xozirgi zamon kimyo fanining fundamenti bulib koldi.

D.I.Mendeleyev kimyoviy elementlarning kupchilik xossalari shu elementlarning atom ogirligiga boglik ekanligini topdi. D.I.Mendeleyev usha zamonda ma'lum bulgan barcha elementlarni ularning atom ogirliklari ortib borishi tartibida bir katorga kuyganida elementlarning xossalari 7 ta, 17 ta va 31 ta elementdan keyin keladigan elementlarda kaytarilishini, ya'ni davriylik borligini kurdi. Masalan, litiydan ftorga utganda atom ogirlik ortib borishi bilan elementlar va ular birikmalarining kimyoviy xossalari ma'lum konuniyat bilan uzgarib boradi. Litiy tipik metall; undan keyin keladigan berilliyda metallik xossalar ancha kuchsiz ifodalangan. Berilliydan keyingi element - bor metallmaslik xossalarini namoyon kiladi.

Ugleroddan ftorga utganda metallmaslik xossalari kuchayadi, ftor eng tipik metallmas sifatida topilgan elementdir, ftordan keyingi element - natriy (usha zamonda neon xali ma'lum emas edi) – uz xossalari bilan litiyga uxshaydi. Uning oksidi Na_2O uz shakli bilan litiy oksid Li_2O ga uxshashdir.

D.I.Mendeleyev uzi kashf etgan davriy konunni kuyidagicha ta'rifladi: elementlarning xossalari, shuningdek ularning birikmalarining shakl va xossalari elementlarning atom ogirliklariga davriy ravishda boglik buladi. D.I.Mendeleyev davriy konunni kashf etishda elementlarning atom ogirlik kiymatlariga, fizik va kimyoviy xossalariga e'tibor berdi. U barcha elementlar buysunadigan davriy konunni kashf kildi va ba'zi elementlar (chunonchi, berilliy, lantan, indiy, titan, vanadiy, erbiy, seriy, uran, toriy) ning usha vaktida kabul kilingan atom ogirliklarini 1.5-2 marta uzgartirish, ba'zi elementlarning (kobalt, tellur, argonning) joylashish tartibini uzgartirish keraligini va nixoyat 11 ta elementning (fransiy, radiy, aktiniy, skandiy, galliy, germaniy, protaktiniy, poloniy, texnisiy, reniy, astat) kashf kilinishi kerakligini oldindan aytib berdi. Ulardan uchta element (eka-bor, eka-alyuminiy va eka-silisiy) ning barcha kimyoviy va fizikaviy xossalarini batafsil bayon kildi. 15 yil ichida bu uch element kashf kilinib,

D.I.Mendeleyevning bashorati tasdiklandi. Yukoridagi uchta elementga galliy (eka-alyuminiyga), skandiy (eka-borga) va germaniy (eka-silisiyga) nomlari berildi. D.I.Mendeleyev xar kaysi elementning tartib nomeri nixoyatda katta axamiyatga ega ekanligini kursatdi.

Davriy sistema va uning tuzilishi. Davriy sistemaning birinchi variantini 1869 yilda D.I.Mendeleyev tuzdi. D.I.Mendeleyev tuzgan bu sistemada 63 ta element bulib, uxshash elementlar gorizontal katorlarga joylashgan edi. Davriy sistemaning ikkinchi varianti 1871 yilda e'lon kilindi. Bu variantda uzaro uxshash elementlar vertikal katorlarga joylashgan.

D.I.Mendeleyev bitta vertikal katorga joylashgan uxshash elementlarni grupp deb, xar kaysi ishkoriy metallardan galogengacha bulgan elementlar katorini davr deb atadi.

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

Xozir davriy sistemada 105 ta element bor. I, II va III davrlarning xar biri fakat birgina

katordan tuzilgan bulib, ularni kichik davrlar, IV, V, VI, va VII davrlar katta davrlar deyiladi. IV, V va VI davrlarning xar kaysisi ikki katordan tuzilgan, VII davr tugallanmagan davrdir.

Birinchi

davrdan boshka xamma davrlar ishkoriy metall bilan boshlanib inert gaz bilan tugaydi.

Kichik davrlarda ishkoriy metall bilan galogen orasiga 5 ta element, katta davrlarda 15 ta element (VI da 29 ta element) joylashgan. Shunga kura katta davrlarda bir elementdan ikkinchi elementga utganda elementlarning xossalari kichik davrdagilarga karaganda bir muncha sustrok uzgaradi. Katta davrlar juft va tok katorlarga ega. Xar kaysi katta davrda elementlarning xossalari ishkoriy metall dan inert gazga utgan sayin ma'lum konuniyat bilan uzgarib boradi, bundan tashkari elementlarning xossalari xar bir juft kator ichida va xar bir tok kator ichida xam ma'lum ravishda uzgaradi. Shunga asoslanib, katta davrlarda kushalok davriylik namoyon buladi deb aytiladi. Masalan, Be, Mg, Ca, Sr, Ba elementlaridan iborat gruppacha Zn, Cd, Hg elementlaridan tuzilgan gruppaga uxshaydi. Xar ikkila gruppacha elementlarining maksimal valentligi ikkiga teng. Katta davrlarning juft kator elementlari fakat metallar bulib, metallik xususiyati chapdan ungga utgan sayin pasayadi. Tok katorlarda chapdan ungga utish bilan metallik xossalari yanada zaiflashib, metallmaslik xossalari kuchayadi.

Davriy sistemada 57- element lantan va undan keyin 14 ta element lantanoidlar aloxida vaziyatni egallaydi. Bu 14 ta element uzlarining kimyoviy xossalari bilan lantanga va bir-birlariga uxshaydi. Shuning uchun davriy sistemada bu 15 ta elementga fakat bitta katak berilgan. VII davrda 89-element va 14 ta aktinoidlarga xam bir urin berilgan. II va III davr elementlarini D.I.Mendeleyev tipik elementlar deb atagan. Xar kaysi gruppacha ikkita gruppachaga bulinadi. Tipik elementlarga ega gruppacha asosiy gruppacha nomi bilan yuritiladi. Tok katorlarning elementlari esa yonaki yoki kushimcha gruppacha deb ataladi.

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

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

Xar bir gruppacha ichida atom ogirlik ortishi bilan elementlarning metallik xossalari kuchayib boradi. Demak, elementlarning xossalari (atom ogirligi, valentliklari, kimyoviy birikmalarining asos yoki kislota xarakteriga ega bulishi va xakazolar) davriy sistemada va davr ichida xam, gruppacha ichida ma'lum konuniyat bilan uzgaradi. Binobarin xar kaysi element davriy sistemada uz urniga ega va bu urin uz navbatida ma'lum xossalari majmuasini ifodalaydi va tartib nomer bilan xarakterlanadi. Shu sababli, agar biror elementning davriy sistemada tutgan urni ma'lum bulsa, uning xossalari xakida tula fikr yuritib, ularni tugri aytib berish mumkin.

D.I.Mendeleyev davriy sistemasidagi biror elementning atom ogirligini topish uchun uni urab turgan 4 kushni elementlarning atom ogirliklarini bir-biriga kushib 4 ga bulish kerak.

Davriy sistemada elementlar urtasidagi uxshashlik uch yunalishda namoyon buladi.

1) Gorizontali yunalishda: bu uxshashlik-katta davr elementlarida, lantonoidlar va aktinoidlar turkumiga kirgan elementlarda uchraydi. Masalan, misning ba'zi xossalari nikelnikiga

uxshaydi.

2) Vertikal yunalishda: Davriy sistemaning vertikal yunalishda joylashgan elementlari uzaro bir-biriga uxshaydi.

3) Diagonal yunalishda: Davriy sistemada uzaro diagonal joylashgan ba'zi elementlar uzaro uxshashlik namoyon kiladi. Masalan: Li bilan Mg; Be bilan AL; B bilan Si; Ti bilan Nb lar bir-biriga kimyoviy xossalari jixatidan uxshaydi.

Kimyoviy boglanish deganda biz, atomlararo ta'sir etuvchi va ularni birgalikda ushlab turuvchi kuchlarni tushunmogimiz kerak.

Kimyoviy boglanishning kelib chikish sababi shundaki, atom yoki ionlar bir-biri bilan birikkanda ularning umumiy energiya zapasi ular ayrim-ayrim xolda bulganlaridagiga karaganda kamrok kiymatga ega buladi va sistema barkarorrok xolatni egallaydi. Agar biror sistema bir xolatdan ikkinchi xolatga utgan uning energiya zapasi kamaysa, bu xodisani "Sistema energetikaviy manfaatga ega buldi" degan suz bilan tavsiflanadi. Demak, atomlardan molekulalar xosil bulishining sababi, sistemada energetikaviy manfaatning sodir bulishidir.

Kimyoviy boglanish boglanish energiyasi va boglanish uzunligi nomli ikki kattalik bilan xarakterlanadi.

Kimyoviy boglanish kuyidagi uchta asosiy tipdan iborat: kovalent, ion, metall boglanish. Kimyoviy boglanishning ikkinchi darajadagi kurinishlari katoriga: molekulalararo boglanish xamda, vodorod boglanish kiradi.

Kimyoviy boglanish valentlik bilan xarakterlanadi. Valentlik, umuman aytganda, uzaro birikuvchi atomlar orasida xosil bulgan boglanishlar sonini kursatadi. Valentlik, u yoki bu element atomining uz atrofida boshka bir necha atomni ushlab tura olish kobiliyatini xarakterlaydi.

Kimyoviy elementlarning atomlari uzaro uch xil zarrachalar xosil kila oladi. Ulardan biri molekulalar, ikkinchisi ionlar va uchinchisi erkin radikallardir.

Molekula moddaning mustakil mavjud bula oladigan eng kichik zarrachasi ekanligini yukorida aytib utdik. Molekulalar bir-biridan uz tarkibidagi atomlarning soni bilan, molekula tarkibidagi atomlarning markazlararo masofalari bilan, boglanish energiyalari bilan va boshkalar bilan farkanadi. Chunonchi, bir atomli va kup atomli molekulalar buladi.

Inert gazlarning molekulalari odatdagi sharoitda bir atomli bulgani xolda polimer moddalarning molekulalarini kup atomlar tashkil kiladi.

Molekula xosil kilgan atomlarning markazlararo masofasi angestremlar bilan ulchanadi. Masalan, H_2 molekulasi orasidagi masofa $0.74 \text{ \AA}$, HF da $0.92 \text{ \AA}$, HCL da $1.28 \text{ \AA}$, HBr da $2.42 \text{ \AA}$, HJ da $1.62 \text{ \AA}$ dir.

Molekulani tashkil kilgan atomlarning valentliklari orasidagi burchak turlicha buladi. Masalan, H_2O molekulasida kislorodning valentliklari orasidagi burchak 105° ga, H_2S da oltingugurtning valentliklari orasidagi burchak $92^\circ 20'$ ga teng, CH_4 da esa S ni turtala valentliklari orasidagi burchak $109^\circ 28'$ ni tashkil kiladi.

Kimyoviy bogni uzib yuborish uchun zarur bulgan energiya mikdori boglanish energiyasi deb ataladi. Xar bir boglanish uchun tugri keladigan boglanish energiyasining kiymati 50-250 kkal/mol ga teng buladi.

Elementning ionlanish potentsiali (I) kanchalik kichik bulsa, u element shunchalik kuchli ifodalangan metallik xossalarga ega buladi. Shuning uchun D.I.Mendeleyevning davriy sistemasida xar kaysi davrning boshidan oxiriga utgan sari elementlarning ionlanish energiyalari ortib boradi. Masalan, Li da ionlanish potentsiali 5.39 ev ga teng, Be 9.32 ev, F ni ionlanish potentsiali 17.42 ev.

Davriy sistemada xar kaysi davr ichida chapdan ungga utgan sayin atomning uziga elektron biriktirib olish xossasi orta boradi. Atom uziga elektron biriktirib olganda, u usha elementning manfiy ioniga aylanadi. Element atomi bir elektron biriktirib olganda ajralib chikadigan energiya mikdori ayni elementning eletronga moyilligi deyiladi.

Elementlarning metallmaslik xossalari yakko namoyon kilish uchun elektrmanfiylik

(EM) tushunchasi kiritilgan. Ayni elementning elektrmanfiyligi uning ionlanish energiyasi bilan elektronga moyilligining yigindisiga (yoki uning yarmiga) teng.

$$EM=E+I \text{ yoki } EM=(E+I)/2$$

Elementlarning metallik va metallmaslik xossalarini takkoslab kurish uchun R.Myulliken va L.Poling elektrmanfiylikning nisbiy qiymatlaridan foydalanishni taklif kildilar. (jadval 1)

Kimyoviy boglanishning xarakteri uzaro birikuvchi elementlarning nisbiy elektrmanfiyliliklari ayirmasiga bogliq buladi. Agar ikki elementning nisbiy elektrmanfiyliliklari orasidagi ayirma katta bulsa (1.5 dan to 3.3 gacha bulsa) bu elementlar orasida ionli boglanish xosil buladi. Agar bu ayirma juda kichik bulsa, kovalent boglanish xosil buladi. Ayirma uncha katta bulmasa kutbli boglanish yuzaga chikadi.

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. Gorizontol 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'xshab ketadi.

2. Vertikal yo'nalishda: davriy sistemaning vertikal ravishda joylash-gan elementlari gurux boyicha bir-biriga o'xshaydi.

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

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

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: 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.

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

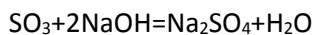
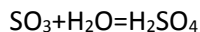
Organik moddalarga uglerodning birikmalari kiritiladi. Ularning tarkibida uglerod va vodorod elementi bo'lishi shart. Anorganik moddalarga ugleroddan tashqari barcha elementlarning birikmalari kiritiladi. Uglerodning kislorodii va boshqa elementlar bilan hosil qilgan ayrim birikmalari ham anorganik moddalarga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

Anorganik moddalarni o'rganish oson bo'lishi uchun ularni tarkibi va xossalriga 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, H_2O — suv, FeO — temir (II) oksid, Fe_2O_3 — temir (III) oksid, P_2O_3 — fosfor (III) oksid, P_2O_5 — fosfor (V) oksid, P_4O_6 — tetrafosfor geksaoksid, P_4O_{10} — tetrafosfor dekaoksid, Cu_2O — mis (I) oksid.

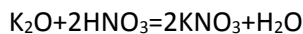
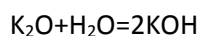
Kimyoviy xossalriga ko'ra oksidlar asosli, kislotali va amfoter oksidlarga bo'linadi.

1. Suv ta'siridan kislota, ishqor ta'siridan tuz hosil qiladigan oksidlar kislotali **oksidlar** deb aytiladi. Bunday oksidlar kislotalar bilan reaksiyaga kirishmaydi. Masalan, SO_2 , SO_3 , N_2O_5 , Cl_2O_7 , P_2O_5 va h.k.

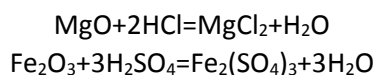


Kislotali oksidlarni metallmaslar va o'zgaruvchi yuqori valentlik namoyon qiluvchi ba'zi metallar hosil qiladi. Masalan, CrO_3 , Mn_2O_7 va hokazo.

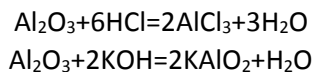
2. Suv ta'siridan tegishli gidroksid, kislota ta'siridan tuz hosil qiluvchi oksidlar asosli oksidlar deb aytiladi. Bunday oksidlar asoslar bilan reaksiyaga kirishmaydi. Masalan, K_2O , MgO , BaO , CaO .



MgO , B_2O_3 , Fe_2O_3 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;

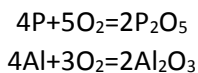
N₂O — azot (I) oksid;

SiO — kremniy (II) oksid.

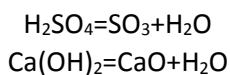
5. Aralash oksidlarga Rb₂O₃, Pb₃O₄, Mn₃O₄, Fe₃O₄ larni misol qilib keltiramiz. Hozirgi kunda ularni tuzsimon oksidlar deyiladi. Tuzsimon oksidlarning tuzilish formulalarini quyidagicha yozish mumkin:

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

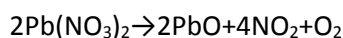
1. Elementlarning yoki murakkab moddalarning kislorodda to'g'ridan to'g'ri yonganidan:



2. Kislotalarning yoki gidroksidlarning parchalanishidan:

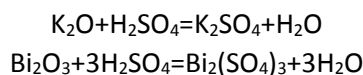


3. Ba'zi tuzlarning qizdirilganda parchalanishidan:

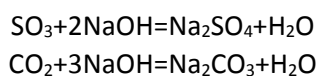


Kimyoviy xossalari. Oksidlarning eng muhim kimyoviy xossalari ularning kislota va asoslar bilan o'zaro reaksiyaga kirishishidan aniqlanadi.

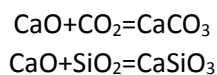
1. Asosli oksidlar kislotalar bilan reaksiyaga kirishib tuz va suv hosil qiladi. Masalan:



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, H_2SO_4 , HNO_3 , H_3PO_4), kislorodsiz kislotalarda esa kislorod atomi bo'lmaydi (masalan, HCl , HBr , HJ , H_2S).

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

HClO_4 —perxlorat kislota	H_2SO_4 – Sulfat kislota
H_3AsO_4 —arsenat kislota	HNO_3 —nitrat kislota
H_3PO_4 —fosfat kislota	H_2SO_3 —sulfit kislota
H_2SiO_3 —silikat kislota	H_2CO_3 —karbonat kislota
HCl —xlorid 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:

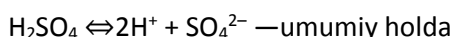
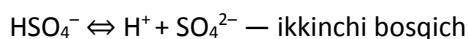
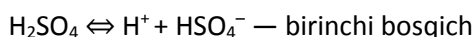
HF —ftorid kislota

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:

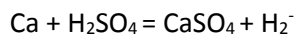


Ikki va undan ko'p negizli kislotalar bosqich bilan dissotsilanganligi uchun nordon tuzlar hosil qiladi. Kislotaning har qaysi molekulasida dissotsilanganda hosil bo'ladigan vodorod ionlarining soni bilan kislota qoldig'ining valentligi aniqlanadi. Xlorid va nitrat kislotalar faqat bir valentli kislota 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.

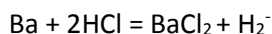
Xossalari. Kislotalar suyuqliklar (H_2SO_4 , HNO_3 va b.) yoki qattiq moddalar (H_3PO_4 va b.) bo'ladi. Ko'pchilik kislotalar suvda yaxshi eriydi. Ularning eritmalari nordon ta'mli bo'ladi, o'simlik va hayvon to'qimalarini yemiradi, lakmusning ko'k rangini qizilga o'zgartiradi. Ularning eng muhim kimyoviy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

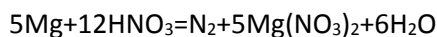
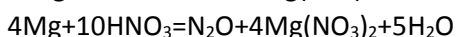
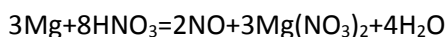


suyul.



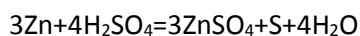
b) aktivlik qatorida vodoroddan o'ngda turgan metallarga suyultirilgan xlorid kislota, sulfat kislota va konsentrlangan xlorid kislota ta'sir qilmaydi;

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:

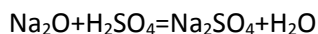


e) konsentrlangan nitrat kislota aktivlik qatorida vodorodgacha va undan keyingi turgan metallarni oksidlaydi (azotning oksidlanish darajasi +4 gacha qaytariladi).
 $\text{Zn} + 4\text{HNO}_3 = 2\text{NO}_2 + \text{Zn}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{H}_2\text{O}$

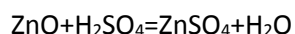
f) konsentrlangan sulfat kislota ham aktivlik qatorida vodorodgacha va undan keyin simobgacha turgan metallarni oksidlaydi. Reaksiya davomida SO_4^{2-} (oksidlanish darajasi +6 bo'lgan oltingugurt) metallning aktivligi va temperatura sharoitiga qarab SO_2 , S va H_2S gacha qaytariladi:



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

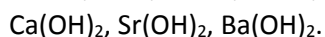
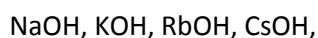


asosli oksid



amfoter oksid

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

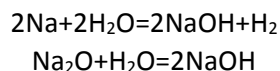


Nomlanishi. Xalqaro nomenklaturaga muvofiq asoslarning nomi metall nomi bilan gidroksid so'zidan hosil qilinadi. Masalan, NaOH — natriy gidroksid, KOH — kaliy gidroksid, $\text{Ca}(\text{OH})_2$ — kalsiy gidroksid.

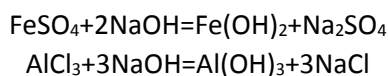
Agar element bir necha asos hosil qiladigan bo'lsa, u holda asosning nomida gidroksid gruppalarining soni bilan ko'rsatiladi. $\text{Fe}(\text{OH})_2$ — temir (II) gidroksid, $\text{Fe}(\text{OH})_3$ — temir (III) gidroksid.

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 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ — so'ndirilgan ohak, bariy gidroksid $\text{Ba}(\text{OH})_2$ — o'yuvchi bariy deyiladi.

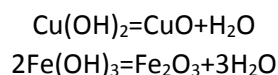
Olinishi. Suvda eriydigan asoslar, ya'ni ishqorlar metallarni yoki ularning oksidlarini suv bilan o'zaro ta'sir ettirib olinadi:



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

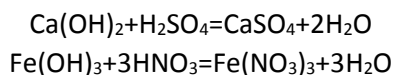


Xossalari. Ishqorlarning eritmaları qo'lga surilganda sovunga o'xshab tuyuladi. Indikatorlarning rangini o'zgartiradi: qizil lakmusni ko'k tusga, rangsiz fenolftaleinni pushtiranga kiritadi. NaOH va KOH ishqorlar qizdirishga juda chidamlidir. Masalan, NaOH 1400°C da parchalanmasdan qaynaydi. Lekin asoslarning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

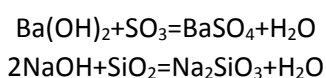


Asoslarning eng muhim kimyoviy xossalariga quyidagilarni keltirsa bo'ladi:

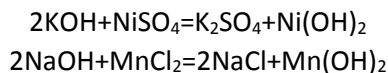
1. Asoslar kislotalar bilan reaksiyaga kirishib, tuz va suv hosil qiladi va bu reaksiya neytrallanish reaksiyasi deb ataladi.



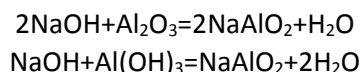
2. Ishqorlar kislota oksidlari bilan reaksiyaga kirishib, tuz va suv hosil qiladi.



3. Ishqorlar turli tuzlarning eritmaları bilan o'zaro ta'sir etib, yangi tuz va yangi asos hosil qiladi.

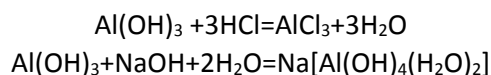


4. Ishqorlar amfoter oksid va amfoter gidroksidlar bilan reaksiyaga kirishib, tuz va suv hosil qiladi.

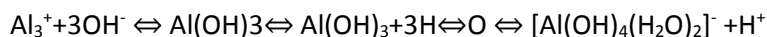


Amfoter gidroksidlar. Dissotsilanganda bir vaqtning o'zida vodorod kationlari H^+ ni ham, gidroksid-ionlar OH^- ni ham hosil qiladigan gidroksidlar amfoter gidroksidlar

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 eritmaları bilan ham, ishqorlarning eritmaları bilan ham o'zaro ta'sirlashadi. Masalan:



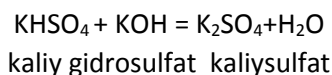
Hozirgi vaqtda amfoter gidroksidlarning ishqoriy eritmalarida erishi odatda gidroksotuzlar (gidroksokomplekslar) hosil bo'lish jarayoni sifatida qaraladi. Ko'pchilik metallarning gidroksokomplekslari mavjudligi tajribada tasdiqlangan: $[\text{Zn(OH)}_4]^{2-}$, $[\text{Al(OH)}_4(\text{H}_2\text{O})_2]^{2-}$, $[\text{Al(OH)}_6]^{3-}$ va b. Aluminiyning gidroksokomplekslari eng barqaror hisoblanadi. Bunday nuqtayi nazar yuqorida qilingan xulosalarni o'zgartirmaydi: amfoter gidroksidda, masalan, Al(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 ,	$\text{Ca(HSO}_4)_2$
—asosli	(gidroksi)	tuzlar	Mg(OH)NO_3 ,	Al(OH)SO_4
—qo'shaloq		tuzlar		$\text{KAl(SO}_4)_2$
— kompleks tuzlar	$[\text{Cu(NH}_3)_4]\text{SO}_4$, $\text{K}_4[\text{Fe(CN)}_6]$			

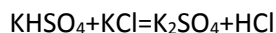
Normal (o'rta) tuzlar kislota molekulasida tarkibidagi hamma vodorod ionlari metall bilan to'liq o'rin almashinishidan yoki asoslar tarkibidagi gidroksil OH^{-} ionlari kislota qoldig'iga to'liq almashinishidan hosil bo'lgan mahsulotdir. Nordon tuzni normal tuzga aylantirish uchun shu tuzni hosil qiladigan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

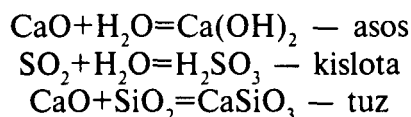
Tuzlarning nomlanishi. Tuzlarning xalqaro nomlanishi eng ko'p tarqalgan. Bunda tuzning nomi kationning nomi bilan anionning nomidan hosil qilinadi. Odatda, anion va kationlarning soni ko'rsatilmaydi. Agar bitta metallning o'zi turli xil oksidlanish darajalarini namoyon qiladigan bo'lsa, uning oksidlanish 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.

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

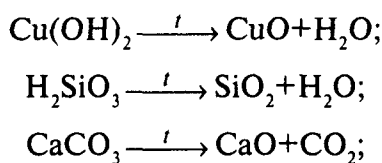
Oldingi mavzularda anorganik moddalarning to'rtta eng muhim sinflari — oksidlar, asoslar, kislotalar va tuzlar bilan tanishib chiqdik.

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

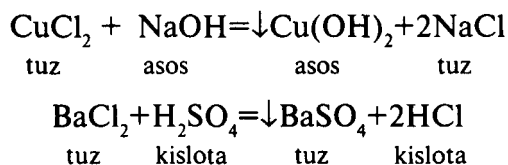
1. Oksidlardan asoslar, kislotalar va tuzlarni olish mumkin:



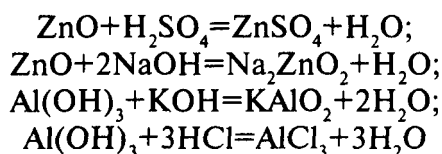
2 Asoslardan, kislotalardan va tuzlardan oksidlarni olish mumkin:



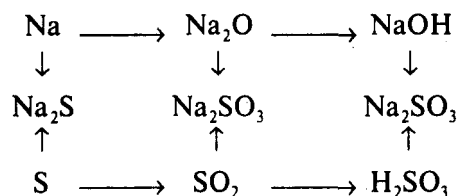
3. Asoslar, kislotalar va tuzlar aro reaksiyaga uyiww yu,2 UIm., asos va kislotalarni hosil qilishi mumkin:



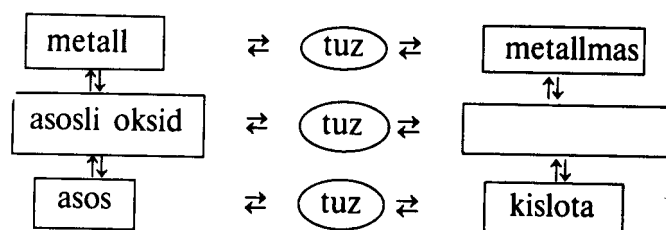
4. Amfoter oksidlar va amfoter asoslar ham kislotalar bilan, ham asoslar bilan reaksiyaga kirishib tut va suv hosil qiladi:



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 4

Mavzu: Kimyoning asosiy qonunlari

Mavzu rejasi:

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

4. Moddalar massasini saklanish konuni

5. Kimyoning eng birinchi konuni moddalar massasini saklanish konunidir. Bu konun dastlab Lomonosov va keyinchalik Lavuaz'ye tomonidan ta'riflangan: Kimyoviy reaksiyada dastlabki moddalar massalarining yigindisi reaksiya maxsulotlari massalarining yigindisiga tengdir.
6. Katta miqdorda energiya ajralib chikishi bilan sodir buladigan prosesslar (masalan, radioaktiv moddalarning yemirilishi, atom xamda vodorod bombalarining portlashi) massaning saklanish konuniga emas, balki materiyaning saklanish konuniga buysunadi. Agar prosessning issiklik effekti Q bulsa, prosess davomida massaning uzgarishi Δm Eynshteyn tenglamasi bilan ifodalanadi: $\Delta m = \frac{Q}{c^2}$ - nixoyatda katta son ($9 \cdot 10^{20}$) bulganligidan odatdagi reaksiyalarda massa uzgarishi nixoyatda kichik buladi va uni tarozi yordamida paykash kiyin.
7. **Tarkibning doimiylik konuni.** A.Lavuaz'ye 1781 yilda SO_2 gazini 10 xil usul bilan xosil kildi va gaz tarkibidagi S va O ogirliklari orasidagi nisbat 3:4 ekanligini anikladi. Shundan keyin xar kandy kimeviy toza birikmani tashkil etuvchi elementlarning ogirliklari uzgarmas nisbatda buladi, degan xulosa chikarildi. Bu xulosa tarkibning doimiylik konunidir. Lekin 1803 yilda fransuz olimi Bertole kaytar reaksiyalarga oid tadjikotlar asosida, kimeviy reaksiya vaktida xosil buladigan birikmalarning mikdoriy tarkibi reaksiyalar uchun olingan dastlabki moddalarning ogirlik nisbatlariga boglik buladi, degan xulosa chikardi.
8. J.L.Prust (1753-1826) Bertolening yukoridagi xulosasiga karshi chikdi. U kimyoviy toza moddalarni puxta analiz kildi, toza birikmalarning mikdoriy tarkibi bir xil bulishini uzining juda kup analizlari bilan isbotladi. Prust bilan Bertole orasidagi munozara yetti yil davom etdi. Bu kurash ikki falsafiy okim kurashi buldi. Prustning falsafasi uzluklilik prinsipi, Bertolening falsafasi uzluksizlik prinsipi nomi bilan yuritildi. Kupchilik olimlar Prustning prinsipini yekladilar. Natijada Prust golib chikdi va 1809 yilda kimening asosiy konunlaridan biri, tarkibning doimiylik konunini kuyidagicha ta'rifladi: Xar kandy kimeviy toza birikma, olinish usulidan kat'i nazar, uzgarmas mikdoriy tarkibga ega.
9. Bertolening uzgaruvchan tarkibli birikmalar mavjudligi xakidagi ta'limotini XX asrning boshlarida akademik N.S.Kurnakov rivojlantirdi. U kotishma va eritmalarda xakikatdan xam uzgaruvchan tarkibli birikmalar bulishini isbot kildi va ularni bertolidlar deb atadi. Uzgarmas tarkibli birikmalarni esa Daltonidlar deb atadi.
10. **Karrali nisbatlar konuni.**
11. Ingliz olimi D.Dalton 1804 yilda, moddani tuzilishi xakidagi atomistik tasavvurlarga

- asoslanib, karrali nisbatlar konunini ta'rifladi: Agar ikki element uzaro birikib bir necha kimeviy birikma xosil kilsa, elementlardan birining shu birikmalardagi ikkinchi elementning bir xil ogirlik mikdoriga tugri keladigan ogirlik mikdorlari uzaro kichik butun sonlar nisbati kabi buladi. Dalton CH_4 va C_2H_4 gazlarining tarkibiga e'tibor berdi. CH_4 75% C va 25% H bulib, unda bir ogirlik kism vodorodga 3 ogirlik kism C tugri keladi, ya'ni 3:1 C_2H_4 tarkibida esa, 85,71% C va 14,29% H bor; bu moddada bir ogirlik kism H ga 6 ogirlik kism C tugri keladi, ya'ni 6:1. Demak, bu birikmalarda bir ogirlik kism H ga tugri keladigan C mikdorlari uzaro 3:6 yeki 1:2 nisbatda buladi.
12. Ekvivalentlar konuni. Moddalar uzaro ma'lum ogirlik mikdorlarida birikadi. Masalan, 49 g H_2SO_4 32,5 g Zn bilan reaksiyaga kirishganda 1 g H_2 ajralib chikadi. H_2SO_4 ning urniga 36.5 g HCL olinsa xam ushancha H_2 ajralib chikadi. Zn urniga Alyuminiy olsak, 1g vodorod ajralib chikishi uchun 9 g Al kerak buladi. Demak, kimeviy jixatdan karaganda 49g H_2SO_4 ning kiymati 36.5 g HCL ning kiymatiga, 32.5 g Zn ning kiymati esa 9 g Al kiymatiga tengdir. Bu xolni tasvirlash uchun Vollaston 1814 yilda kimega ekvivalent(teng kiymatli) degan tushuncha kiritdi. 1 ogirlik kism H 8 ogirlik kism O bilan birikkanda 9 ogirlik kism suv xosil buladi, shuning uchun Oni ekvivalenti 8 ga teng.
 13. Elementning bir ogirlik kism H, 8 ogirlik kism O bilan birika oladigan yeki bularga urin almashina oladigan ogirlik kismi uning ekvivalenti deb ataladi.
 14. Murakkab moddaning bir ekvivalent (bir ogirlik kism) H yoki bir ekvivalent (8 ogirlik kism) O bilan yexud umuman, boshka xar kanday elementning bir ekvivalenti bilan reaksiyaga kirishadigan ogirlik mikdori shu murakkab moddaning ekvivalenti deb ataladi.
 15. **Xajmiy nisbatlar konuni.** Fransuz olimi Gey-Lyussak (1778-1850y) ta'riflagan xajmiy nisbatlar konuni atom ogirliklar xakidagi chigal masalani yechishga yerdam berdi, bu konun kuyidagicha ta'riflanadi. Kimeviy reaksiyalarga kirishuvchi gazlarning xajmlari uzaro reaksiya natijasida xosil buladigan gazlarning xajmlari bilan oddiy butun sonlar nisbati kabi nisbatida buladi. M: 2 xajm H 1xajm O bilan yukori temperaturada reaksiyaga kirishganida 2 xajm suv bugi xosil buladi. Albatta bunday reaksiyada ishtirok etgan gazlarning xajmlari bir xil bosim va bir xil temperaturada ulchanishi lozim. Shved olimi Berselius, Gey-Lyussak konuniga asoslanib, bir xil temperatura va bir xil P da barobar xajmda olingan barcha oddiy gazlarning atomlar soni teng buladi degan notugri xulosaga keldi. Berseliusning bu fikri tugri bulganda edi, ikki xajm H, bir xajm O bilan reaksiyaga kirishganda bir xajm suv bugi xosil bulishi kerak edi. Vaxolangki, tajribada ikki xajm suv bugi xosil buldi. Berselius bir xajm O, bir xajm N ga karaganda 16 marta ogirligiga asoslanib O ning atom ogirligini 16 deb topdi, undan tashkari bir xajm O bilan 2 xajm H reaksiyaga kirishishidan foydalanib suvning formulasi H_2O ekanligini anikladi. Nima uchun bir xajm O, 2 xajm H bilan reaksiyaga kirishganida 2 xajm suv bugi xosil bulishini tushuntira olmadi. Buni Avogadro gipotezasi izoxlay oldi.
 16. Italiyalik olim Avogadro (1776-1856) xajmiy nisbatlar konunini tushuntirish uchun 1811 yilda kuyidagi gipotezani maydonga tashladi: bir xil sharoitda (bir xil t , bir xil P) va barobar xajmda olingan turli gazlarning molekulari soni barobar buladi. Oddiy gazlarning molekulari bir necha atomdan iborat bulishi mumkin. Avogadroning bu gepoteziyasi xilma-xil faktlar bilan tasdiklandi va 1860 yildan boshlab, ya'ni ximiklar xalkaro s'yezdidan keyin bu gipoteza Avogadro konuni deb tanildi.
 17. Gey-Lyussakning xajmiy nisbatlar konuni Avogadro konuni asosida juda kulay izoxlandi. M: 2 xajm H va 1 xajm O uzaro birikib, 2 xajm suv bugi xosil kilishini kuyidagicha izoxlash mumkin: O va N ning xar kaysi molekulari ikki atomdan tashkil topgan. H ning ikki molekulari O ning bitta molekulari bilan reaksiyaga kirishadi. O ning bitta atomi bilan birikib, bir molekula suv xosil kiladi. O ning ikkinchi atomi

kolgan 2ta H atomi bilan birikib, Yana bir molekula suv xosil kiladi. Shunday kilib,
 $2\text{H}_2 + \text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O}$ reaksiyasi sodir buladi.

18. Avogadro dan mustakil ravishda Amper xam Avogadro xulosasiga uxshash xulosaga keldi. Amper uz gipotezasini kuyidagicha ta'rifladi: bir xil sharoitda molekular orasida masofa xamma gazlarda xam bir xildir. Avogadro konunidan uchta xulosa kelib chikadi:

19. 1) Oddiy gazlarning (O_2 , H_2 , H_2 , Cl_2) molekulari 2ta atomdan iborat.

20. 2) Normal sharoitda bir gramm molekula gaz 22.4 l xajmni egallaydi

21. 3) Bir xil sharoitda barobar xajmda olingan ikki gaz ogirliklari orasidagi nisbat shu gazlarning molekulyar ogirliklari orasidagi nisbatga teng.

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 stexnometrik koeffitsientlari asosida hisoblab topiladi. Masalan, vodorod sulfidning yonishidagi oksidlanish-qaytarilish reaksiyasida:



oltingugurtning oksidlanish darajasi -2 dan +4gacha o'zgaradi, H_2S molekulasida 6 ta elektron yo'qotadi, ya'ni bitta elektronga H_2S ning shartli zarrachasi ekivalent bo'ladi, f ekv (H_2S). 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

$$M \frac{1}{6} \text{H}_2\text{S} = \text{ekv}(\text{H}_2\text{S}) \cdot M(\text{H}_2\text{S});$$

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

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.

Avagadro qonunidan quyidagi ikki xulosa kelib chiqdi:

1) Normal sharoitda (bosim $101,3 \text{ kPa} = 1 \text{ atm}$ va $0^\circ\text{C} = 273^\circ\text{K}$ temperaturada) har qanday gazning 1 moli $22,4 \text{ l}$ hajmni egallaydi;

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

Avagadro 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.

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. $1,7 \text{ kg}$ 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 ($R = 1,2\text{g/ml}$) molyar konsentratsiyasi qanchaga teng bo'ladi?
14. 150g suvda 50g $\text{CuSO}_4 \times 5\text{H}_2\text{O}$ 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 5.

KIMYOVIY KINETIKA. ERITMALAR VA ULARDA BORADIGAN JARAYONLAR

REJA:

1. Kimyoviy reaksiyalarning issiqlik effekti.
 2. Gess qonuni.
 3. Termodinamikaning ikkinchi qonuni va entropiya.
 4. Kimyoviy reaksiyalarning yunalishi.
2. Kimyoviy reaksiya tezligi va ta'sir etuvchi faktorlar
 3. Katalizatorlar
 4. Kimyoviy muvozanat va ta'sir etuvchi faktorlar.

Kimyoviy reaksiyalar kupincha issiqlik va boshqa energiya turlarini yutish va chiqarish bilan sodir buladi. Agar reaksiya uzgarmas bosimda olib borilsa, ajralib chiqqan yoki yutilgan issiqlik – reaksiyaning uzgarmas bosimdagi issiqlik effekti deb ataladi va Q_r bilan belgilanadi. Reaksiya uzgarmas hajmda olib borilganda esa, uning issiqlik effekti Q_v bilan belgilanadi va u reaksiyaning uzgarmas hajmdagi issiqlik effekti deb yuritiladi. Kimyoviy reaksiyalarning energetik effektlarini urganuvchi soha termokimyo deb ataladi. Amalda reaksiyalarning issiqlik effekti kalorimetr yordamida aniqlanadi.

Issiqlik chiqarish bilan sodir buladigan reaksiyalar ekzotermik, issiqlik yutilishi bilan boradigan reaksiyalar esa endotermik reaksiyalar deb ataladi.

Issiqlik misdorining ulchov birligi Joule (J) va kilojoule (kJ).

Reaksiyaning uzgarmas bosim (Q_p) va uzgarmas hajm (Q_v) dagi issiqlik effekti tushunchalarini tula tushunish uchun termodinamikaning birinchi qonunidan foydalanamiz. Bu qonunga muvofiq, har bir sistema uzining ichki energiyasi U ga ega bulib, uning uzgarishi sistemaga berilgan issiqlik Q va sistema bajargan ish A qiymatiga bogliq:

$$\Delta U = Q - A \text{ yoki } Q = \Delta U + A \quad (1)$$

Termodinamikaning birinchi qonuni quyidagicha ta'riflanadi:

Sistemaga berilgan issiqlik misdori uning ichki energiyasining uzgarishi (ΔU) va sistemaning tashqi kuchlar ustidan bajargan ishi (A) ga sarf buladi.

Tashqi muhitdan ajralgan deb faraz qilingan modda yoki moddalar guruhi termodinamikada sistema nomi bilan yuritiladi.

Sistemaning ichki energiyasi deganda, moddaning umumiy energiya tutumini tushunish kerak. Agar sistema bir holatdan ikkinchi holatga utsa, unda ichki energiyaning uzgarishi $\Delta U = U_2 - U_1$ ga teng buladi.

Sistemaning ichki energiyasi jarayon qanday usul bilan bir holatdan ikkinchi holatga utganiga bogliq emas, balki sistemaning dastlabki va sunggi holatlarigagina bogliq. Lekin energiyaning ish bilan

Issiqlik urtasida taqsimlanishi jarayonining qay tarzda borishiga bogliq. Bu taqsimot turli jarayonlar uchun turlicha bulishi mumkin. Masalan, kimyoviy jarayon vaqtida sistema hech qanday ish bajarmasa, ya'ni sistema hajmi uzgarmasa, sistemaga berilgan issiqlik faqat sistema ichki energiyasining ortishi uchun sarflanadi: $Q_v = \Delta U$. Demak, reaksiyaning uzgarmas hajmdagi issiqlik effekti sistema ichki energiyasining uzgarishiga tengdir.

Reaksiyaning uzgarmas bosimdagi issiqlik effekti sistema entalpiyasi (ΔH) ning uzgarishiga tengdir: $Q_p = \Delta H$.

Q_p va Q_v orasida quyidagicha boglanish bor:

$$Q_p = Q_v + P \Delta V \quad \text{va} \quad Q_p - Q_v = P \Delta V$$

Demak, reaksiyaning uzgarmas bosimdagi issiqlik effekti bilan uning uzgarmas hajmdagi issiqlik effekti orasidagi ayirma sistemaning tashqi bosimga qarshi bajariladigan kengayish ishi $P \Delta V$ ga tengdir.

Issiqlik effekti sanday ishora (Q yoki $-$) bilan yozish kasida ikkita soida bor.

Termokimyo soidasiga kura, reaksiyaning davomida issiqlik ajralib chiqsa, reaksiyaning issiqlik effekti musbat (Q), issiqlik yutilsa manfiy ($-$) ishora bilan yoziladi.

Termodinamika soidasiga muvofis esa, reaksiya davomida issiqlik ajralib chissa, issiqlik effekti manfiy ($-$), issiqlik yutilsa musbat (Q) ishora bilan krsatiladi.

Demak, reaksiyaning termodinamik issiqlik effekti ΔH uning termokimyoviy issiqlik effekti Q_p ning manfiy ishora bilan olingan siymatiga tengdir: $\Delta H = -Q_p$ va $\Delta U = -Q_v$.

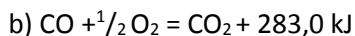
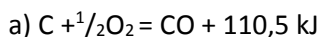
Termokimyoviy tenglamalarni tuzishda moddalarning agregat holatini ham kursatishga e'tibor beriladi; chunonchi, gaz holat (g), suyuq holat (s) va kristall holat (k) yoki satti holat ma'nosida (s) bilan kursatiladi.

Termokimyoga oid ikkita qonun kashf qilingan bulib, biri Gess qonuni va ikkinchisi Lavuazye-Laplas qonunidir.

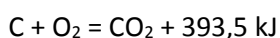
1840 yilda G.I.Gess tajriba asosida termokimyoning asosiy qonunini ta'rifladi: reaksiyaning issiqlik effekti jarayonning qanday usulda olib borilishiga bogliq emas, balki faqat reakisyada ishtirok etayotgan moddalarning dastlabki va oxirgi holatiga bogliq.

Masalan, CO_2 ni ikki usulda hosil qilaylik:

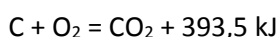
Birinchi usul quyidagi ikki bosqichdan iborat bulsin



Ikkala tenglamaning yigindisi



Ikkinchi usulda reaksiya bosqichsiz (bir amalda) utkazilsin:



Bu tenglamadan kurinib turibdiki, 12 grafit bilan 16 kislorod birikishidan hosil bulgan 28 SO keyingi reaksiyada 16 kislorodda yondirilganda ham, yoki 12 grafit 32 kislorod bilan tugridan-tugri biriktirilganda ham karbonat angidridning hosil bulish issiqligi bir xil qiymatga teng.

Bu qonun reaksiya issiqliklari yigindisi qonuni deb ataladi. Agar CO_2 ning grafit va 1 mol kislorodan hosil bulish issiqligini ΔH bilan, grafit hamda 0,5 mol kisloroddan CO ning hosil bulish issiqligini ΔH_2 bilan, CO ning yarim mol kislorodda yonish issiqligini esa ΔH_3 bilan ishoralasak, Gess sonuniga muvofiq

$$\Delta H_1 = \Delta H_2 + \Delta H_3 \quad (3) \quad \text{buladi.}$$

Demak, ayrim bossichlarning issislik effektlari yigindichi umumiy jarayonning issiqlik effektiga tengdir.

Gess qonuni faqat uzgarmas bosim yoki uzgarmas hajmdagina uz kuchini saqlab qoladi.

Gess qonuni kimyoviy reaksiyani ba'zan tajribada qilib kurmasdan ham bu reaksiyaning issiqlik effektini hisoblab chiqarishga imkon beradi. Kimyoviy reaksiyaning issiqlik effektini topish uchun reaksiya mahsulotlarining hosil bulish issiqliklari yigindisidan reaksiya uchun olingan dastlabki moddalarning hosil bulish issiqliklari yigindisini ayirib tashlash kerak:

$$\Delta H = \sum \Delta H_{\text{maxs}} - \sum \Delta H_{\text{dast.mod.}} \quad (4)$$

bu yerda: ΔH – reaksiyaning issiqlik effekti,

$\sum \Delta H_{\text{maxs}}$ - reaksiya mahsulotlarining hosil bulishi, issiqliklari yigindisi,

$\sum \Delta H_{\text{dast.mod.}}$ - dastlabki moddalarning hosil bulish issiqliklari yigindisi.

Termodinamikaning birinchi qonuni asosida termokimyoviy jarayonlarga taalluqli bulgan holatlar bilan tanishib chiqdik.

Termodinamikaning ikkinchi qonuni tabiiy jarayonlar qaysi yunalishda uz-uzicha sodir bulishini anislaydi. Shu sonunga muvofiq, issislik sovuq jismdan issiq jismga kompensasiyasiz uz-uzicha uta olmaydi degan xulosa kelib chisadi. Bu yerda "kompensasiya" atamasi ish bajarish zarurligini anglatadi. Masalan, ruzgor sovutgichi oziq-ovqat mahsulotlarini xona temperaturasidan past temperaturaga qadar sovutish uchun uni elektr toki energiyasi bilan ta'minlash kerak va bu energiya keyin issiqlik holida atrofga tarsaladi (sovutgich ishlayotganda uy isiydi). II-qonunni quyidagicha ta'riflay olamiz: muvozanat holatdagi har qanday sistema «entropiya» nomli uziga xos holat funksiyasiga egaki, entropiyaning qaytar jarayonlarda uzrarishi quyidagicha:

$$\Delta S = S_2 - S_1 = Q/T \quad (5)$$

tenglama asosida hisoblanadi.

(bu yerda: Q – temperatura T da yutiladigan yoki ajralib chisadigan issislik).

Entropiyaning haqiqiy ma'nosini quyidagicha tushunish mumkin. Entropiya moddada yuz berishi mumkin bulgan va uzluksiz uzgarib turadigan holatlarni xarakterlovchi juda muhim funksiyadir. Moddaning ayni sharoitdagi holati juda kup turli-tuman mikroholatlar tufayli yuzaga chiqadi, chunki

modda zarrachalari doimo uzluksiz tulqin harakatda bulib, bir mikroholatdan boshqa makroholatga utib turadi.

L.Bolsman nazariyasiga muvofis mikroholatlar soni bilan entropiya orasida quyidagi boglanish mavjud:

$$S = \frac{R}{N} \ln W \quad \text{ёku} \quad S = K \ln W \quad (6)$$

N – Avogadro soni, R – universal gaz doimiysi, W – mikroholatlar soni.

Modda tartibli holatdan tartibsiz holatga utganida modda entropiyasi ortadi. Entropiya uzgarishi quyidagi formula bilan ifodalanadi:

$$\Delta S = R \ln \frac{\text{ikkinchi holatdagi tartibsizlik}}{\text{birinchi holatdagi tartibsizlik}}$$

4. Entropiya ortishi bilan sodir buladigan endotermik reaksiyalar (ya'ni $\Delta H > 0$ va $\Delta S > 0$). Bunday reaksiyalar yuqori temperaturalarda uz-uzicha amalga oshishi mumkin, chunki bu sharoitda $T \cdot \Delta S$ (entropiya omili) reaksiyaning entalpiyasi (ΔH) dan katta.

Bu variantga asosan mahsulot molekulari soni dastlabki moddalar molekularining sonidan ortis bulgan endotermik reaksiyalar misol bula oladi.

Misol: $N_2O_2 = 2NO_2$ reaksiya uchun $\Delta N^0 = 58 \text{ kJ}$, $\Delta S^0 = 176 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$, binobarin $\Delta G^0 = 58 - 298 \cdot 176 / 1000 = 5.55 \text{ kJ}$.

Kimyoviy reaksiyalar tezligi xakidagi va bu tezlikka turli faktorlarning ta'sirini tekshiradigan ta'limotga kimyoviy kinetika deyiladi. Kimyoviy kinetikaning asosiy maksadi, kimyoviy jarayonda yukori reaksiya tezligini va maksimal mikdorda kerakli maxsulotni olishni boshkarishdan iboratdir.

Kimyoviy reaksiyaning tezligi reaksiyaga kirishuvchi moddalar (yoki ulardan biri) konsentrsiyalarining vakt birligi ichida uzgarishi bilan ulchanadi. Masalan, $\Delta \tau = \tau_2 - \tau_1$ vakt birligida reaksiyada ishtirok etayotgan moddalardan bittasining konsentrsiyasi $\Delta C = C_2 - C_1$ kamaysa, u xolda kimyoviy reaksiyaning urtacha tezligi kuyidagicha ifodalanadi:

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

Konsentrsiya deganda biz xajm birligida bulgan modda mikdorini tushunmogimiz kerak. Masalan, 100 l biror gazga 2 g molekula CO_2 aralashgan bulsa, bu xolda CO_2 ning konsentrsiyasi 0.002 mol/l buladi. Shunday kilib, kimyoviy reaksiya tezligini ulchashda moddalar konsentrsiyasini molG'l xisobida, vakt birligi esa sekund, minut, soat, sutkalar xisobida olinadi. Reaksiya tezligini topishda reaksiyaga kirishayotgan moddalarning yoki reaksiya maxsulotlarining konsentrsiyalari uzgarishini bilishning farki yuk. Kaysi moddani mikdorini ulchash kulay bulsa, reaksiya tezligi usha modda konsentrsiyasi uzgarishi bilan ulchanadi. Reaksiyaga kirishayotgan moddalarning konsentrsiyalari reaksiya davom etgan sari kamayadi; maxsulotlarniki, aksincha ortib boradi. Kupincha, dastlabki moddalar konsentrsiyalari kamayishidan foydalaniladi. Masalan; agar reaksiyaning tezligi minutiga 0.3 mol/l bulsa, 1 l dagi dastlabki moddaning konsentrsiyasi xar minutiga 0.3 mol kamayadi.

Kimyoviy reaksiyaning tezligi reaksiyaga kirishayotgan moddaning tabiatiga, dastlabki moddalarning konsentrasiyalariga, temperaturasiga, bosimiga, katalizatorning ishtirok etish va etmasligiga, moddalar sirtining katta-kichikligiga, erituvchi tabiatiga, yoruglik ta'siriga va boshqa faktorlarga boglik.

Reaksiya tezligiga reaksiyaga kirishayotgan moddalarning konsentrasiyalari katta ta'sir kursatadi. Gomogen (bir jinsli) sistemalar katoriga masalan, gazlar aralashmasi, tuz yoki kand eritmasi (umuman eritmalar) kiradi. Fizikaviy yoki kimyoviy xossalari jixatidan uzaro fark kiladigan va bir-biridan chegara sirtlar bilan ajralgan ikki yoki bir necha kislmlardan tuzilgan sistema geterogen (kup jinsli) sistema deb ataladi. Masalan, suv bilan muz uzaro aralashib ketmaydigan ikki suyuqlik (bir idishdagi simob va suv) va kattik jismlarning aralashmalari geterogen sistemalaridir. Getegeron sistemalarning boshka kislmlaridan chegara sirtlar bilan ajralgan gomogen kismi faza deb ataladi. Demak, gomogen sistema bir fazadan, geterogen sistema esa bir necha fazadan iborat ekan.

Reaksiya tezligiga konsentrasiya ta'sir etishining sababi shundaki, moddalar orasida uzaro ta'sir bulishi uchun reaksiyaga kirushuvchi moddalarning zarrachalari bir-biri bilan tuknashadi. Lekin tuknashishlarning xammasi xam kimyoviy reaksiyaga olib kelavermaydi. Barcha tuknashishlarning oz kismigina reaksiyaga olib keladi. Vakt birligi ichida yuz beradigan tuknashishlarning soni uzaro tuknashayotgan zarachalarning konsentrasiyalariga proporsional buladi. Bu son kanchalik katta bulsa, moddalar orasidagi uzaro ta'sir shunchalik kuchli buladi. Ya'ni kimyoviy reaksiya shunchalik tez boradi.

Kimyoviy reaksiyaning tezligi reaksiyaga kirishayotgan moddalarning konsentrasiyalari kupaytmasiga tugri proporsionaldir. Kimyo uchun nixoyatda muxim bulgan bu koida 1867 yilda Norvegiyalik ikkita olim Guldberg xam Vaage tomonidan taklif etilgan bulib, massalar ta'siri konuni deyiladi. Bu konunga muvofik $A+B = C$ reaksiyasi uchun $V=K \cdot [A][B]$ buladi. Bu yerda V - reaksiyaning tezligi (kuzatilgan tezlik), $[A]$ va $[B]$ reaksiyaga kirishayotgan A va B moddalarning mol/l bilan ifodalangan konsentrasiyasi, K tezlik konstantasi. Agar $A=V=1$ bulsa, $V=K$ buladi.

Ikki yoki bir necha komponentdan iborat kattik yoki suyuq gomogen sistema eritma deb ataladi. Uz agregat xolatini eritmaga utkazadigan modda erituvchi xisoblanadi. Xar kandy eritma erituvchi va eruvchi moddalardan iborat buladi. Moddalar chegarasiz eriganida eritmada erigan moddaning foiz mikdori 0 % dan 100 % gacha buladi.

Bunday xollarda eruvchi va erituvchi orasidagi ayirma yukoladi. Bulardan istaganimizni erituvchi deb kabul kilishimiz mumkin. Lekin juda kupchilik moddalar ayni temperaturada ma'lum chegaraga kaday eriydi. Masalan, uy temperaturasida osh tuzining suvdagi eritmasi NaCl ning mikdori xech kachon 26.48% dan ortmaydi. Eritmalarning fizikaviy xossalari (masalan, kaynash temperaturasi) erigan modda mikdori ortuvi bilan uzgaradi. Kupincha, eritma xosil bulganda xajm va energetikaviy uzgarishlar yuz beradi. Kupchilik moddalar eritmalarning kimyoviy xossalari eritmada eruvchi modda mikdori ortishi bilan kam uzgaradi.

Eritmaning yoki erituvchining ma'lum ogirlik mikdorida yoki ma'lum xajmda erigan modda mikdori eritmaning konsentrasiyasi deyiladi. Eritmaning konsentrasiyasini bir necha usulda ifodalash mumkin.

1. Ergan modda mikdori eritmaning umumiy mikdoriga nisbatan foiz xisobida ifodalanadi. Eritma konsentrasiyasini foiz bilan ifodalash uchun 100 gr eritmada bulgan eruvchi modda mikdori xisoblanadi.

$$C\% = \frac{a \cdot 100\%}{a + b}$$

bu yerda $C\%$ - eritmaning ogirlik foizi, a-erigan modda ogirligi, v-erituvchining ogirligi. Eritma konsentrasiyasini mol-foizlar bilan ifodalash uchun 100 mol eritmada bulgan eruvchi moddaning mollar soni xisoblanadi.

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

Bu yerda C% - eritmaning mol foizi n_2 - erigan moddaning gramm molekula soni

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

g_2 - erigan moddaning ogirligi, M_2 - uning molekulyar ogirligi, n_1 - erituvchining gramm molekular soni.

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

g_1 - erituvchining ogirligi, M_1 - erituvchining molekulyar ogirligi.

2. 1 litr eritmaning erigan modda miqdori g/mol soni bilan ifodalanishiga molyar konsentrasiya deyiladi va M xarfi bilan belgilanadi. Agar 1 litr eritmada 1 mol modda erigan bolsa 1M, 2mol moda erigan bolsa 2M eritma deyiladi. Molyar konsentrasiya quyidagi formula bilan ifodalanadi:

$$\%C\mu = \frac{m}{M \cdot V} \cdot 1000$$

bunda Cn -molyar konsentrasiya;

μ - erigan moddaning grammlarda ifodalangan massasi

M - Eritan moddaning molekulyar massasi

V - eritmaning millilitrda ifodalangan xajmi

3. Bir litr eritmada erigan moddaning miqdori garm-ekvivalentlar soni bilan ifodalanishiga normal konsentrasiya deyiladi va H xarfi bilan belgilanadi. Agar 1 litr eritmada 1gr-ekv modda erigan bolsa, 1H, 0.1 gr-ekv modda erigan bolsa, desinormal, 0.1H eritma deyiladi. Normal konsentrasiya quyidagi formula bilan ifodalanadi.

$$\%Cn = \frac{m}{M \cdot E} \cdot 1000$$

bunda Cn - normal konsentrasiya

m - erigan moddaning grammlarda ifodalangan massasi

E - erigan moddaning gr-ekv

M - eritmaning ml da ifodalangan xajmi

Bir millilitr eritma tarkibidagi erigan moddaning grammlarda ifodalangan mikdoriga eritmaning titri deyiladi.

$$T = E \cdot N / 1000 \quad \text{g/mol}$$

bunda T- tirt, N - eritmaning normalligi, E - erigan moddaning gr-ekv.

Titrlashda normal eritmalaridan foydalanish kerak.

$$V_1 \cdot N_1 = V_2 \cdot N_2$$

bunda V_1 - birinchi eritmaning xajmi

N_1 - shu eritmaning normalligi

V_2 - ikkinchi eritmaning xajmi

N_2 - uning normalligi

Qattik modda erituvchiga tushirilganda uning ionlari yoki molekulari erituvchi molekularining kutblariga tortilishi natijasida erish prosessi boshlanadi. Erish vaktida erish prosessiga karshi kristallanish prosessi xam sodir buladi. Eritmaga utgan zarrachalar kattik jism sirt bilan uchrashganda kattik jismga tortilib, kaytadan krisstallanadi. Demak, bu yerda ikki karama karshi prosess boradi. Dastlab, erish prosesc tezlashadi. Ma'lum vakt utgandan keyin ikkala prosess tezliklari bir-biriga barobar bulib koladi, ya'ni bir sekundda necha molekula eritmaga utsa, shuncha molekula kaytadan krisstallanadi. U vaktida erigan modda bilan erimay kolgan modda orasida dinamik muvozanat karor topadi, eritma tuyinadi. Shunda kilib, erimay kolgan modda bilan cheksiz uzok vakt birga mavjud bula oladigan, ya'ni muvozanatda turadigan eritma tuyingan eritma deyiladi.

Moddaning biror erituvchida eriy olish xususiyati shu moddaning eruvchanligi deyiladi.

Moddalarning eruvchanligi eruvchi moddaning va erituvchining tabiatiga, xamda temperatura va bosimga boglik. Ayni moddaning ma'lum temperaturada 100 gr erituvchida erib tuyingan eritma xosil kiladigan ogirlik mikdori uning eruvchanlik koeffisiyenti (yoki eruvchanligi) deyiladi.

Ba'zi moddalarning 100 gr suvda 20° S dagi eruvchanligi

Modda	Eruvchanligi
$C_6H_{12}O_6$	200 gr
NaCl	35 gr
H_3BO_3	5 gr
$CaCO_3$	0.0013 gr
AgJ	0.00000013 gr

Nazariy jixatdan olganda mutlako erimaydigan moddalar bulmaydi. Xatto oltin va kumush xam juda oz darajada bulsa xam suvda eriydi.

Gazlarning suyuqliklarda eruvchanligi Genri konuni balan ifodalanadi. Bu konunga muvofik uzgarmas temperaturada ma'lum xajm suyuqlikda erigan gazning ogirlik mikdori shu gazning bosimiga tugri proporsional buladi.

$$m = k \cdot p$$

m- ma'lum xajmdagi suyuqlikda erigan gazning ogirligi

p- gaz bosimi

k- proporsionallik koeffisiyenti

Gazlar aralashmasi eritilganda xar kaysi gaz mustakil ravishda eriydi, ya'ni bir gazning erishiga aralashmadagi boshka gazlar xech kanday xalal bermaydi, erish gazning porsial bosimiga proporsional buladi. (Genri-Dalton konuni) Genri va Genri-Dalton konunlariga suyuqlik bilan kimyoviy reaksiyaga kirishmaydigan gazlarga (past bosimda) buysunadi, 1 litr erituvchida t da va r bosimda eriy oladigan gaz xajmi gazning eruvchanlik koeffisiyenti deyiladi. Temperatura kutarilganda gazning suyuqlikda eruvchanligi kamaya boradi, chunki gazning suyuqlikda erishi kupincha issiklik chikarish bilan boradi.

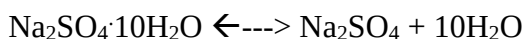
Suyuqliklarning suyuqliklarda erishida uch xol bulishi mumkin:

1. Suyuqliklar uzaro istalgan nisbatda aralashadi (masalan, suv bilan spirt);
2. Suyuqliklar uzaro ma'lum chegaradagina aralashadi(suv bilan fenol);
3. Suyuqliklar uzaro aralashmaydi (suv bilan simob). Suyuqlikning suyuqlikda erishi temperatura ortishi bilan ortadi, lekin bosim uzgarganda kam uzgaradi. Erish nixoyatda katta (1000 atm) bosim kulanilgandagina kupaya boshlaydi.

Kattik jismning suyuqlikda eruvchanligi uzgarmas bosimda temperatura ortishi bilan ortadi, lekin kattik modda eriganda issiklik chiksa, bu moddaning eruvchanligi temperatura ortishi bilan kamayadi.

Yukoridagi eruvchanlik diagrammasida absissalar ukiga t° , ordinatalar ukiga 100 gr suvda erigan modda mikdori kuyilgan. Diagrammaning chizigida yotuvchi xar kaysi nukta tuyingan eritma konsentrasiyasini, chizik tepasidagi soxa uta tuyingan eritmalar soxasini, chizikning tagidagi soxa tuyinmagan eritmalar soxasini kursatadi. Tuyingan eritma extiyotlik bilan sovitilganida uta tuyingan eritma xosil bulishi mumkin, lekin uta tuyingan eritma barkaror sistema emas. Agar uta tuyingan eritmaga eruvchi moddaning kichkina kristali kiritilar ekan, sistema tuyingan eritmaga aylanib ketib, erigan moddaning ortikcha mikdori eritmadan ajralib chikadi. Ba'zi xollarda eruvchanlik diagrammasida chizikning sinishi kursatiladi. Masalan,

Na_2SO_4 tuzining eruvchanlik diagrammasi chizigi 32.38°S da sinadi. Bu temperaturada quyidagi muvozanat karor topadi.



Agar biz eritmani 32.38°S dan past t da buglantirsak, $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ tarkibli kristalgidrat xosil buladi; lekin 32.38°S dan yukori temperaturada buglantirsak Na_2SO_4 kristallariga ega bulamiz.

Shunday kilib, eruvchanlik diagrammasini urganish orkali eritmada borayotgan kimyoviy jarayonlar xakida tugri xulosa chikarish mumkin. Eritmalarning xossalriga eritmada diffuziya, osmos xodisalari, eritmalarning bug bosimi, muzlash va kaynash t lari kiradi. Bir modda zarrachalarining ikkinchi modda ichida uz-uzicha bir tekisda taksimlanish prosessi diffuziya deyiladi. Agar konsentrasiyasi kuprok eritma olib, uning ustiga suv kuysak, erigan modda zarrachalari suvga uta boshlaydi, borib-borib eritma butun idish ichida bir xil konsentrasiyaga erishadi. Eritmalarda diffuziya xodisasini puxta urganish natijasida tubandagi konuniyatlar chikarilgan.

1. Eritmalarda diffuziya juda sust boradi.

2. Diffuziya tufayli zarrachalar konsentrasiyasi yukori bulgan joydan konsentrasiyasi kam bulgan joyga utadi, nixoyat sistema bir xil konsentrasiyaga erishadi.

3. Eritmalarda diffuziya tufayli ogirlik kuchi xam yengiladi: xar kanday ogir tuz eritmasi ustiga suv solsak, ogir zarrachalar yukoriga kutariladi;

4. Diffuziya xodisasida ikkala modda zarrachalari bir-birining orasiga kirishadi. Agar erituvchi bilan eritma urtasiga yarimutkazgich parda kuysak, bu parda orkali erituvchi zarrachalari eritmaga utib uni suyultiradi erituvchi zarrachalarining yarim utkazgich parda orkali eritmaga utish prosessiga osmos deyiladi. Osmos xodisasi natijasida xar bir eritma ma'lum osmotik bosimga ega buladi.

Suyultirgan eritmalarda bug bosimini kattaligi erigan moddaning konsentrasiyasiga va absolyut temperaturaga proporsional buladi, bu boglanishni Vant-Goff gazlarning xolati tenglamasiga uxshash tenglama bilan ifodalaydi.

$$P_{\text{osm}} = CRT$$

bunda: P_{osm} - eritmaning osmotik bosimi

C - eritmaning molyar konsentrasiyasi

R - gazlarning universal doimiysi

T - absolyut temperatura

Eritmaning molyar konsentrasiyasi m/MV ga teng bulgani uchun, bu ifodani C urniga kuysak, Vant-Goff tenglamasi quyidagi kurinishga tugri keladi:

$$P_{\text{osm}} = mRT/MV$$

bunda M - erigan moddaning molekulyar massasi.

m - erigan moddaning grammlarda ifodalangan massasi

V - eritmaning litrda ifodalangan xajmi

Berk idishdagi suyuklik yuzasidagi bushlikda suyuklikning buglanish va buglangan suyuklikning kondensatlanishi orasida muvozanat vujudga keladi. Suyuklik bilan muvozanatda bulgan bug tuyingan bug deyiladi. Tuyingan bugning idish devoriga beradigan bosimi shu suyuklikning tuyingan bug bosimi deyiladi. Tuyingan bug bosimi temperaturaga boglik bulib, ayni moddaning xarakterli xususiyati xisoblanadi. Suyuklikda uchuvchan bulmagan modda eritilsa, eritmaning bug bosimi P_1 toza erituvchining bug bosimi P ga nisbatan kamayadi. Bu farkni $(P-P_1)$ eritmani bug bosimini pasayishi deyiladi va u ΔP bilan belgilanadi. Eritma bug bosimini pasayishining toza erituvchini bug bosimiga nisbati $\Delta P/P$ eritma bug bosimining nisbiy pasayishi deyiladi. Eritma ustidagi bug bosimining nisbiy pasayishi erigan modda mollar

sonining erituvchi va eruvchi moddalar mollar soni yigindisining nisbatiga son jixatdan teng buladi (Raul qonuni).

$$\frac{\Delta P}{P_0} = \frac{n_1}{n_1 + n}$$

bunda ΔP - eritma bug bosimining pasayishi

P_0 - toza erituvchining bug bosimi

n_1 - erigan moddaning mollar soni

n - erituvchi moddaning mollar soni

Eritmalar toza erituvchilarga nisbatan yukorirok temperaturada kaynaydi va pastrok temperaturada muzlaydi. Erituvchi bilan eritmaning kaynash temperaturalari orasidagi farkni eritmaning kaynash temperaturasining kutarilishi, muzlash temperaturalari orasidagi farkni esa eritmaning muzlash temperaturasining pasayishi deyiladi.

1000 gr erituvchida 1 mol modda eritilishidan xosil bulgan eritma muzlash temperaturasining pasayishi ayni erituvchi uchun uzgarmas kiymatga ega bulib, uni shu erituvchining krioskopik konstantasi (Kk) deyiladi.

Kaynash temperaturasining kutarilishi xam uzgarmas kiymatga ega bulib, uni erituvchining ebulioskopik konstantasi (Ke) deyiladi. Suv uchun $Ke=0.52^\circ$; $Kk=1.86^\circ$

Suyultirilgan eritmalar kaynash temperaturasining kutarilish yoki muzlash temperaturasining pasayishi Eritmaning molyar konsentrasiyasiga tugri proporsional buladi (Raul konuni).

$$\Delta t_{\text{muz}} = Kk \cdot C$$

$$\Delta t_{\text{qay}} = Ke \cdot C$$

bunda Δt_{muz} - eritma muzlash temperaturasining pasayishi

Δt_{qay} - eritma kaynash temperaturasining kutarilishi

C - eritmaning molyar konsentrasiyasi

Eritmaning molyal konsentrasiyasi ifodaga teng. Shuning uchun

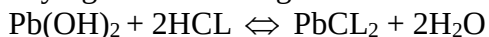
$$\Delta t_{\text{muz}} = Kk \cdot 1000$$

$$\Delta t_{\text{qay}} = Ke \cdot 1000$$

Bu tenglamalardan foydalanib, eritmaning kaynash temperaturasining kutarilish yoki muzlash temperaturasining pasayishini, erigan moddaning molekulyar massasini, erituvchi moddalarning mikdorini, xamda erituvchining krioskopik va ebulioskopik konstantalarini xisoblash mumkin.

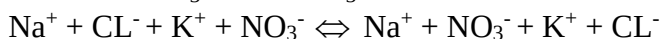
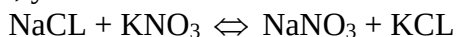
Elektrolit eritmalarida reaksiya molekulalar orasida bormay, erigan moddaning ionlari orasida boradi. Elektrolit eritmalarda boradigan reaksiyalarni molekulyar tenglama kurinishida emas, balki ion tenglama kurinishida uch katorda 1) molekulyar, 2) ion va 3) ionlar ishtirok etishini kursatadigan tenglama xolida ifodalanadi.

Eritmadagi chukma sirtida erigan moddaning ionlari buladi. Agar kiyin eriydigan birikmaning biror soni ion erituvchi bilan biriksa, u xolda modda eriydi.



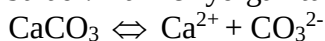
Bu misolda PbCL_2 chukmaga tushadi va kam dissosilanuvchi suv xosil buladi, natijada Pb(OH)_2 eriydi.

Agar kuchli elektrolit eritmalarini aralashtirsak ularning ionlari orasida kaytar reasiya boradi, ya'ni eritmada molekula xosil bulmay, bu elektrolitlarning ionlari uzgarmay koladi.



Eritmalar aralashtirmasdan va aralashtirilgandan keyin xam eritmada fakat Na^+ , K^+ , Cl^- , NO_3^- ionlar erkin xolda buladi, Lekin eritma sovitilib, kristallarga aylanganida 4 ta tuzning aralashmasi xosil buladi.

Kiyin eruvchan birikmaning chukmasi sirtida shu chukma bilan ionlar urtasida muvozanat sodir buladi. Kam eriydigan tuzga massalar ta'siri konunini kullasak.



$$K = \frac{[\text{Ca}^{2+}][\text{CO}_3^{2-}]}{[\text{CaCO}_3]}$$

Muvozanat kattik modda (CaCO_3) va eritmada ionlarning tuknashish sirtida sodir bulgani uchun $[\text{CaCO}_3]$ konsentrsiyasi uzgarmaydi. Uzgarms temperaturada $K[\text{CaCO}_3]$ kupaytmasi uzgarms kattalik bulgani uchun uni EK bilan ifodalanadi:

$$[\text{Ca}^{2+}][\text{CO}_3^{2-}] = [\text{CaCO}_3]. K = \text{const} = EK$$

Kattik fazaning sirtidagi tuyingan eritmada kam eruvchan birikmaning ionlar konsentrsiyasini kupaytmasi biror temperaturada uzgarms kiymat bulib, moddaning eruvchanlik kupaytmasi (EK) deyiladi.

$$EK_{\text{AgCl}} = [\text{Ag}^+][\text{Cl}^-] = 1.73 \cdot 10^{-10}$$

$$EK_{\text{BaSO}_4} = [\text{Ba}^{2+}][\text{SO}_4^{2-}] = 1.43 \cdot 10^{-9}$$

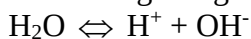
$$EK_{\text{CaCO}_3} = [\text{Ca}^{2+}][\text{CO}_3^{2-}] = 4.52 \cdot 10^{-9}$$

$$EK_{\text{CuS}} = [\text{Cu}^{2+}][\text{S}^{2-}] = 6 \cdot 10^{-36}$$

$$EK_{\text{HgS}} = [\text{Hg}^{2+}][\text{S}^{2-}] = 5 \cdot 10^{-52}$$

Eruvchanlik kupaytmasi kiyin eriydigan elektrolitning umumiy eruvchanligi bilan boglikdir. Yukoridagi mosollardan kurinib turibdiki, CuS va HgS larning eruvchanligi juda xam kichik.

Suv molekulasini ilmiy urganish suv juda kuchsiz elektrolit ekanligini kursatadi. U vodorod kationiga va gidroksid anioniga kuyidagicha dissosilanadi:



Suvning 15°S dagi dissosilanish darajasi $1.89 \cdot 10^{-16}$ ga teng. Demak, 55600000 suv molekulasining fakat bittasi ionlangan xolda buladi. Lekin dissosilanish piroessining tezligi juda yukori bulgani uchun ionlar orasida reaksiya juda tez boradi. Shuning uchun xam suvning dissosilanishi juda katta axamiyatga ega Suvning dissosilanish konstantasi

$$K_{\text{H}_2\text{O}} = [\text{H}^+][\text{OH}^-] / [\text{H}_2\text{O}] = 1.8 \cdot 10^{-16} \text{ ga teng}$$

Agar bir litrda $1000/18 = 55.56$ mol suv molekulasini bulishini xisobga olsak, unda kuyidagini yozish mumkin:

$$[\text{H}^+][\text{OH}^-] = K_{\text{H}_2\text{O}} \cdot [\text{H}_2\text{O}] = 1.8 \cdot 10^{-16} \cdot 55.56 = 1 \cdot 10^{-14}$$

Bu tenglama suvda va suv eritmalarida vodorod xamda gidroksid ion konsentrsiyasining kupaytmasi 22°S da doimiy kiymat bulib, $K_{\text{H}_2\text{O}}$ bilan ishoralanishini kursatadi. $[\text{H}^+][\text{OH}^-] = K_{\text{H}_2\text{O}} = 1 \cdot 10^{-14}$ neytral muxitda:

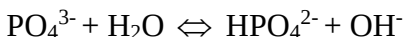
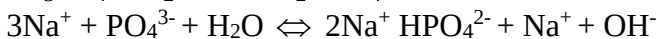
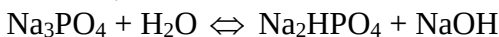
$[\text{H}^+] = [\text{OH}^-] = 10^{-7}$ H^+ va OH^- konsentrsiyasining kupaytmasi fakat suv uchun emas, balki tuz, kislotasi, ishkoriyining suvli eritmaları uchun xam uzgarms sondir. Bu son suvning ion kupaytmasi deyiladi. Suvning ion kupaytmasidan foydalanib xar kanda reaksiya muxitini (neytral, kislotali, ishkoriy) vodorod ionlari konsentrsiyasi bilan kursatish mumkin. Buning uchun kuyidagi xisoblash bajariladi:

$$[H^+] = \frac{10^{-14}}{[OH^-]}; [OH^-] = \frac{10^{-14}}{[H^+]}$$

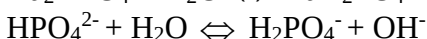
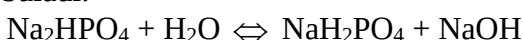
Gidroliz reaksiyasini yozishda xamma vakt kuchsiz elektrolit koldigi gidrolizga uchrashini unutmash kerak. Chunki, deyarli xamma tuzlar kuchli elektrolitlardir. Ion tenglamada kam dissosilanuvchi, gazsimon va chukmaga tushadigan moddalar molekula kurinishda yoziladi. Reaksiyaning molekulyar va ion tenglamasini yozish gidroliz prosessini tulik kursatadi. Kuyidagi asos va kislotalardan xosil bulgan tuzlar gidrolizga uchraydi.

1. Kuchli asos va kuchsiz kislotalardan xosil bulgan tuzlar.

Masalan,



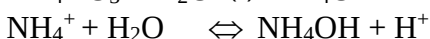
Kuchli asos va kuchsiz kislotalardan xosil bulgan tuz gidrolizlanganda nordon tuz va ishkori xosil buladi:



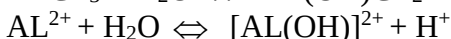
Eritmada erkin xolda ishkori yigilib kolgani uchun gidroliz kichsiz kislota xosil bulguncha davom etmaydi.

2. Kuchsiz asos va kuchli kislotalardan xosil bulgan tuzlar

Agar kation va anion bir valentli bulsa, gidroliz natijasida asos va kislota xosil buladi:



Kation kup valentli anion bir valentli bulsa, gidroliz natijasida asosli tuz va kislota xosil buladi:



Gidrolizga uchragan tuz molekullari sonining umumiy erigan tuz molekullari soniga nisbati tuzning gidroliz darajasi (β) deyiladi.

U konsentrasiyaga boglik bulib suyultirilishi bilan ortadi. Masalan, Na_2SO_3 ni 0.1 n eritmasining $\beta=4.5$, 0.001 n eritmasiniki esa $\beta=34$ buladi.

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?

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 6.

ELEKTROKIMYOVIY JARAYONLAR.

R E J A :

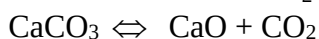
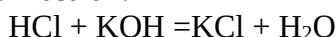
1. Oksidlanish va kaytarilish prosslari
2. Oksidlanish darajasi
3. Asosiy oksidlovchi va kaytaruvchilar
4. Oksidlanish-kaytarilish reaksiyalarining tenglamalarini tuzish usullari
5. Elektrod potensial xakida tushuncha.
6. Gazli elektrodlar.
7. Galvanik elementlar nazariyasi.
8. Elektroliz.

Anorganik ximiyadagi barcha reaksiyalarni ikki turga bulish mumkin;

1. Reaksiyaga kirishuvchi elementlarning oksidlanish darajasi uzgarmay koladigan reaksiyalar.

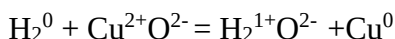
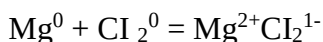
2. Oksidlanish darajasi uzgarishi bilan boradigan reaksiyalar.

Birinchi tur reaksiyalarga almashinish, parchalanish va birikish reaksiyalari misol bula oladi. Masalan:



Bu misollarda xech kaysi elementning oksidlanish darajasi uzgarmaydi.

Ikkinchi tur reaksiyalariga sikib chikarish va boshka reaksiyalar misol buladi. Bunday reaksiyalar oksidlanish-kaytarilish reaksiyadari deyiladi. Ularda elektronlar bir atom yoki ionlardan ikkinchi atom yoki ionlarga utadi. Uziga elektron biriktirib olgan atom, ion, molekular oksidlovchi deb, elektron yukotadigan atom, ion, molekular kaytaruvchi deb ataladi. Elektron biriktirib olish prosessi-kaytarilish prosessi deb, elektron berish prosessi-oksizlanish prosessi deyiladi. Demak, oksidlovchi kaytariladi va kaytaruvchi oksizlanadi.



Element atomi oksizlanganda uning oksizlanish darajasi ortadi, kaytarilganda esa oksizlanish darajasi pasayadi.

Masalan, $\text{Sn}^{2+} - 2e = \text{Sn}^{4+}$ prosessida kalayning oksizdanish darajasi +2 dan +4 gacha ortdi, $\text{Cr}^{6+} + 3e = \text{Cr}^{3+}$ prosessida xromning oksizlanish darajasi +6 dan +3 gacha kamayadi.

Element atomi uzining eng yukori oksizlanish darajasida (masalan S^{6+} , P^{5+} , Cu^{2+} , Mn^{7+} ionlarda) boshka elektron yukota olmaydi va fakat oksidlovchi xossasini nomayon kiladi. Va aksincha, element atomi uzining eng kichik oksizlanish darajasida uziga elektron kabul kila olmaydi va fakat kaytaruvchi (masalan, S^{2-} , N^{3-} , Cl^- , P^{3-} , J^- ionlari) xossasini namoyon kiladi. Agar element atomi uzining urtacha oksizlanish darajasiga ega bulsa, u eritmaning muxitiga karab yo oksidlovchi yoki kaytaruvchi xossasini namoyon kiladi.

Kaytaruvchidan oksidlovchiga elektronlar utganda odatda reaksiyada ishtirok etayotgan elementning valentligi uzgaradi. Lekin oksizdanish-kaytarilish reaksiyalarida element valentligi uzgarmay kolishi mumkin. Masalan:



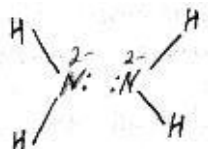
Birinchi reaksiyada vodorod va xlorning valentligi reaksiyadan oldin xam keyin xam birga teng.

Metanning yonish reaksiyasida uglerod, kislorod va vodorodlarning valentliklari uzgarishsiz kolyapti. Lekin bu reaksiyalarda atomlarning xolatdari uzgaradi. Demak, molekulada atom xolatini valentlik tushunchasi tupik ifodalay olmaydi. Shuning uchun xam, oksidlanish-kaytarilish reaksiyalarida oksidlanish darajasi tushunchasidan foydalanish maksadga muvofik buladi. Valentlik kovalent boglanishda (musbat yoki manfiy) ishoraga ega emas. U fakat boglanish sonini kursatadi. Ximiyaviy boglanishda esa elektronlar elektrmanfiyroq element atomiga siljigan buladi, natijada atomlar ma'lum zaryadga ega buladi.

Kuyidagi misollar valentlik bilan oksidlanish darajasi orasidagi farkni yakkol kursatadi.

1. Azot molekulasida ikkita azot ($N=N$) atomi uzaro uch juft elektron orkali birikkan. Uning oksidlanish darajasi nolga teng. Chunki ximiyaviy bog xosil kilgan umumiy elektron jufti xar ikki azot atomidan bir xil masofada joylashgan.

2. Gidrazin- N_2H_4 molekulasida, xar bir azot atomining valentligi 3 ga teng, oksidlanish darajasi esa minus 2ga teng, chunki;



xar bir azot-vodorod bogda umumiy electron jufti azot atom tomonga siljigan.

3. Oksidlanish darajasi musbat, manfiy, nol va kasrli bulishi mumkin.

Umumiy elektron juftini uziga tortgan elektr manfiyroq element manfiy (-) va ikkinchi element musbat (+) oksidlanish darajasiga ega. Ximiyaviy birikmada yoki eritmada xakikiy bulgan ionlarni kursatish uchun musbat va manfiy ishorasi rakamdan keyin yoziladi.

Masalan: Fe^{3+} , Mn^{2+} , SO_4^{2-} , MnO_4^- , Cl^- , Na^+ va boshkalar.

Ximiyaviy birikmalarda atomning oksidlanish darajasini aniklashda kuyidagi konundan foydalaniladi.

1. Oddiy moddalarda atomning oksidlanish darajasi nolga teng (H_2 , O_2 , Fe, S).

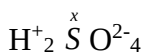
2. Metallar xamma vakt musbat oksidlanish darajasiga ega.

3. Vodorod, gidridlardan tashkari xamma birikmalarda +1, gidridlarda esa -1 oksidlanish daraja namoyon etadi.

4. Kislorod birikmalarda (OF_2 dan tashkari) -2 oksidlanish daraja namoyon etadi. Peroksid (-O-O-gruppali) larda esa kislorodning oksidlanish darajasi -1 ga teng.

5. Metallamaslarni oksiddanish darajasi xam musbat, xam manfiy bulishi mumkin.

Bu ma'lumotlarga asoslanib murakkab birikmalardagi atomlarning oksidlanish darajasini xisoblab topish mumkin, bunda molekuladagi atomlar oksidlanish darajalarining algebraik yigindisi doimo nolga, murakkab ionda esa ionning zaryadiga teng bulishini e'tiborga olish kerak. Misol, H_2SO_4 dagi oltingugurtning oksidlanish darajasini xisoblab topamiz.



$$(+1)*2 + x + (-2)*4 = 0 \quad x=+6$$

Demak, oltingugurtning oksidlanish darajasi +6 ga teng.

Uziga elektron kabul kilib, davriy sistema katoridagi inert gazning elektron strukturasiga ega bulgan yoki manfiy zaryadlangan ionlar xosil kiluvchi neytron atomdar oksidlovi buladi. Masalan, gologenlarning neytrol atomlari F_2 , Cl_2 , Br_2 , I_2 oksidlovchi funksiyasini bajarib, manfiy zaryadlangan F^- , Cl^- , Br^- , I^- ionlarga aylanadi.

Galogenlardan fluor va xlor kuchli oksidlovchi xisoblanadi.

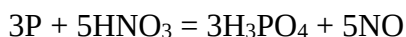
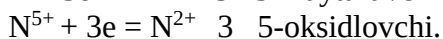
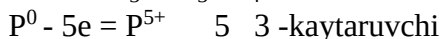
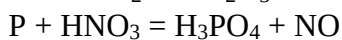
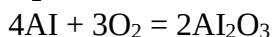
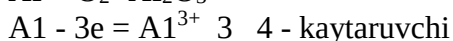
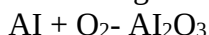
Asosiy oksidlovchilarga yana kislorod, oltingugurt va boshkalar misol bula oladi. Ba'zi metall ionlari uzlarining eng yukori valentliklarida (masalan. Nr^{4+} , Cr^{6+} , Pb^{4+}) oksidlovchi bulishi mumkin.

Erkin xolda barcha metallar, asosan ishkoriy (Li, Na, K, Rb, Cs) va ishkoriy-yer (Ca, Sr, Ba) metallari, kislorodsiz kislota koldiklarining ionlari (J^- , Br^- , S_2^{2-}) xamda gidridlar (KH , NaH , CaH_2) kaytaruvchi buladi. Shuni nazarda tutish kerakki, oksidlovchi bilan kaytaruvchi urtasida

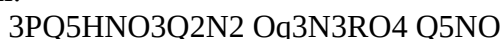
keskin chegara yuk, bitta modda bir sharoitda oksidlovchi, ikkinchi sharoitda esa kaytaruvchi bulishi mumkin. Masalan, temir sulfid xosil bulish reaksiyasida $S + Fe = FeS$ oltingugurt -S elektron kabul kilib oksilovchi, lekin $S + 2HNO_3 = H_2SO_4 + 2NO$ reaksiyada esa elektron berib kaytaruvchi xossasini namoyon kiladi.

Oksidlanish kaytarilish reaksiyalarining tenglamalarini tuzishda elektron-balans va ion-elektron (yarim reaksiyalar) metodlaridan foydalaniladi.

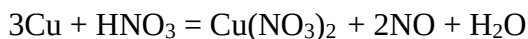
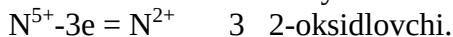
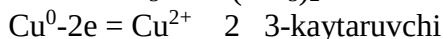
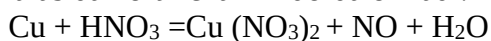
1. Elektron-balans metodi yordamida oksidlanish-kaytarilish reaksiyalarining tenglamalarini tuzishda oksidlovchi va kaytaruvchilarni kabul kilgan va yukotgan elektronlar sonini aniklash kerak. Kaytaruvchining yukotgan va oksidlovchining kabul kilgan elektronlar soni reaksiyadan oldin va keyin atom, ionlarning oksidlanish darajasi uzgarish bilan aniklanadi. Kaytaruvchining umumiy yukotgan elektronlar soni, oksidlovchining umumiy kabul kilgan elektronlar soniga teng bulishi kerak.



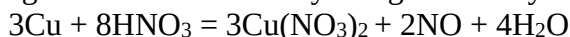
Reaksiyaning ung va chap tomonidagi atomlar sonini xisoblash tenglamaning chap tomonidan vodorod va kislorod atomlari uzaro teng emasligini kursatadi. Bu xolda tenglamaning chap tomoniga suv molekulalari yoziladi va reaksiyaning tenglamasi kuyidagi kurinishga ega buladi.



Ba'zi bir xollarda metall oksidlanganda tuz xosil buladi, bunday xolda reaksiyaga kislota molekulasidan ortikcha mikdorda olinadi. Masalan;



Tenglamaning ung kismida 8 ta. chap kismida 2 ta, ya'ni uch molekula tuz xosil bulishida ishtirok etayogan 6 ta azot atomi yetishmaydi, bundan yana nechta suv molekulasini yozish kerakligi aniklanadi va reaksiya tenglamasi kuyidagi kurinishga ega buladi;



Eritmada boradigan oksidlanish-kaytarilish reaksiyalarining tulik molekulyar tenglamalarini tuzishda elektron-balans metodidan foydalanib oksidlanish darajasi tushunchasini ishlatish uzining fizik ma'nosini yukotadi. Chunki elektron balans metodida ishlatiladigan Cr^{6+} , Mn^{7+} , N^{5+} va boshka kationlar eritmada umuman bulmaydi. Ular suvli eritmada suvning kislorodi bilan birikib, CrO_4^{2-} , MnO_4^{2-} , NO_3^- ionlari xolida mavjud buladi.

Bundan tashkari, elektron-balans metodi oksidlanish-kaytarilish prosessida gidrosid va vodorod ionlari xolida suv molekulalarining rolini kursatmaydi. Shuning uchun xam suvli eritmalarda boradigan oksidlanish-kaytarilish reaksiyalarining tenglamalarini tuzishda ion-elektron metodidan foydalanish maksadga muvofikdir. Bu metodda koeffitsiyentlar ion-elektron tenglama yordamida topiladi. Ion-elektron tenglamaning elektron-balans tenglamadan farki shuki, unda elektrolitik dissosilanish nazariyasiga binoan suvli eritmada xakikatan mavjud bulgan ionlar yoziladi.

Ion-elektron metodi yordamida eritmalarda boradigan oksidlanish -kaytarilish reaksiyalarining tulik tenglamalarini tuzish uchun kuyidagi tartibga rioya kilish kerak.

1. Reaksiya uchun olingan va reaksiya natijasida xosil buladigan maxsulotlarning tarkibini bilish, ya'ni reaksiyaning molekulyar tenglamasini yozish zarur.

2. Elektrolitik dissosialanish nazariyasiga binoan reaksiyaning ion sxemasini yozish kerak.
 3. Ayrim xolda oksidlanish-kaytarilish proesslarini ion-elektron tenglamasini yozishda quyidagilarga asoslaniladi:

a) Ayni element atomlarining soni tenglamaning ung va chap tomonida teng bulishi kerak
 b) Reaksiya uchun olingan modda tarkibida kislorod kam bulsa, kislotali muxitda (vodorod ioni bilan birikib) suv xosil kiladi. Neytral yoki ishkoriy muxitda esa ajralib chikkan kislorod suv bilan birikib, gidroksid gruppani xosil kiladi

v) Reaksiya uchun olingan modda tarkibida kislorod kup bulsa kislotali va neytral muxitda suv, ishkoriy muxitda gidroksid ioni xosil buladi

g) Oksidlanish va kaytarilish proesslarining umumiy zaryadi tenglamaning chap va ung tomonlarida bir-biriga teng bulishi kerak

4. Oksidlanish va kaytarilish proesslarini ion-elektron tenglamalari birgalikda yozilib, oksidlovchi va kaytaruvchi oldiga yoziladigan koeffisiyentlar topiladi. Uni aniklashda kaytaruvchi yukotgan elektronlar soni oksidlovchi kabul kilgan edektronlar soniga teng bulishi nazarda tutiladi.

5. Proesslarning ung va chap tomonlarini aniklangan koeffisiyentlarga kupaytirib, ularni birgalikda yoziladi. Natijada kiska ion tenglama xosil buladi.

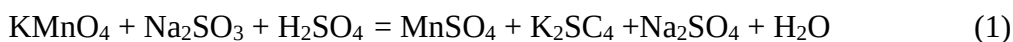
6. Reaksiyaning tulik ion va molekulyar tenglamalari yoziladi.

7. Molekulyar tenglama tugri yozilganligini xar kaysi element atomlari soni orkali tekshiriladi. Kupincha kislorod atomlari sonini xisoblash bilan chegaralanadi.

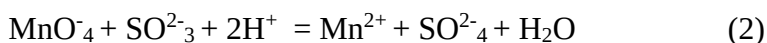
Masalan, ion-elektron metod buyicha sulfit ionining kaliy permanganat ta'sirida sulfat ioniga utishini uch muxit sharoitida kurib chikaylik.

1) Kislotali muxitda:

a) Reaksiyaning molekulyar tenglamasi:



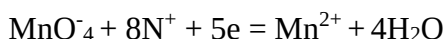
b) Reaksiyaning ionli sxemasi:



Demak, kislotali muxitda permanganat ioni Mn^{+2} ionigacha (eritma rangsizlanadi) kaytariladi.

v) Oksidlanish va kaytarilish proessini ion-elektron kurinishida yozish uchun tenglama (2) dan kurinib turibdiki, MnO_4^- ionidagi 4ta kislorod atomi H_2 bilan boglanib, turt molekula suv xosil kiladi, natijada $\text{MnO}_4^- + 8\text{H}^+ \rightarrow \text{Mn}^{2+} + 4\text{H}_2\text{O}$ (3)

Sxemaning chap va ung tomonidagi umumiy zaryadni xisoblash shuni kursatadiki, ung tomondagi umumiy zaryad +2 ga, chap tomondagi umumiy zaryad esa +7 ga teng. Sxemaning chap va ung tomonidagi zaryadlar teng bulishi uchun tenglamaning chap tomoniga beshta elektron kushish kerak. U xolda kaytarilish proessining ion-elektron tenglamasi quyidagi kurinishga ega buladi;



SO_3^{2-} ning SO_4^{2-} ioniga oksidlanishi kislorod atomining soni ortishi bilan kuzatiladi.

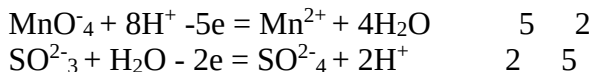


Sxema (4) ning ung tomonidagi umumiy zaryad nolga, chap tomonida gisi esa -2 ga teng. Sxemaning ung va chap tomonida zaryadlar soni teng bulishi uchun sxemaning chap tomonidan ikkita elektronni olish kerak, u xolda oksidlanish proessining ion - elektronli tenglamasi

kuyidagicha yoziladi;



g) Endi kaytarilish (3) va oksidlanish (5) prosesslari bir-birini ostiga yozilib, oksidlovchi va kaytaruvchi uchun koeffitsiyentlar aniklanadi:



Metall utkazgich elektronlar okimini xosil kiladi, uzi esa eritmaga ionini bermaydi. Masalan, normal vodorod elektrodni kurib chikaylik. Platina plastinkasini aktiv vodorod ionlar konsentrasiyasi 1 mol/l bulgan 2 H sulfat kislota eritmasiga tushirib, eritmadan 1 atom bosim (25°S da) vodorod utkazsak, vodorod platina plastinka sirtiga yutilib, vodorod plyonkasini (parda) xosil kiladi. Buning natijasida elektrolit (H₂SO₄) eritma platina plastinka bilan tuknashmasdan vodorod plyonkasi bilan tuknashadi va vodorod elektrod xosil buladi. Vodorod elektrod metall elektrodlar kabi eritmaga uz ionini beradi:

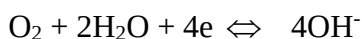


Natijada eritma bilan vodorod elektrod orasida potentsiallar ayirmasi xosil buladi va uni normal vodorod elektrod potentsiali deyiladi. U shartli ravishda nolga teng deb kabul kilingan. Shunday kilib, eritmaga kation beruvchi gazli vodorod elektrod xosil buladi. Gaz elektrodlardagi reaksiyalarda gazlar ishtirok etgani uchun, bu elektrodlar potentsiallari gazlarni parsial bosimiga boglik buladi. Vodorod elektrod uchun Nernst tenglamasini 2980 K da kuyidagicha yozish mumkin:

$$E_{\text{H}^+/\text{H}} = \frac{0.059}{1} \lg \frac{a_{\text{H}^+}^2}{P_{\text{H}_2}}$$

bu yerda : P_{H₂}- vodorodning parsial bosimi, a_{H⁺} - elektrolitdagi H⁺ ionlar aktivligi.

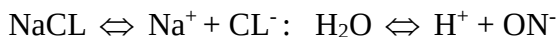
Vodorod elektrodga uxshash kislorod elektrodni tuzish mumkin. Masalan, platinani kislorod va kislorod xosil kiluvchi ioni (gidroksil ioni-ON⁻) bulgan eritma bilan tuknashtirish kerak, ya'ni O₂ , Pt/OH. Agar kislorodli elektrodga kuyidagi tenglama bilan reaksiya borsa:



Nernst tenglamasi kuyidagicha yoziladi:

$$E_{\text{OH}^-/\text{O}_2} = E_{\text{OH}^-/\text{O}_2}^0 + 0,0147 \lg \frac{P_{\text{O}_2}}{a_{\text{OH}^-}^4}$$

Gazli elektrodlar asosan kosmonavtikada ishlatiladi.



Elektroliz sxemasi:



Kaliy sulfat eritmasi elektroliz kilinganda esa katodda vodorod, anodda kislorod ajralib chikadi. Dissosilanish sxemasi kuyidagicha:



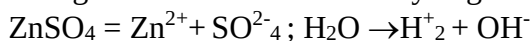
Elektroliz sxemasi:



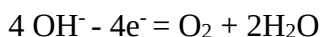
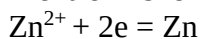
Anodda $4\text{OH}^- - 4\text{e}^- \rightarrow \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ oksidlanish prosessi muxit kislotali. Keltirilgan misollardan kurinib turibdiki, katodda ishkoriy metalla ionlari kaytarilmasdan ularning urniga suvning vodorod ionlari kaytariladi. Agar anodda kislorodli kislota koldigi bulsa, anod elektrodda xam suvning uzi elektron berib oksidlanadi.

Agarda tuz kuchlanishdar katorida *Al* dan keyinda turgan metalldan tarkib topgan bulsa. u xolla katodda shu metallning ioni va juda oz mikdorda vodorod ioni kaytariladi. Masalan: ZnSO_4 eritmasi elektroliz kilinganda katodda rux, anodda kislorod ajralib chikadi.

Uning dissosilanish sxemasi kuyidagicha:



Elektroliz sxemasi:



Elektrolizga doir mikdoriy konunlar ingliz olimi M.Faradey tomonidan kashf etilagan.

Faradeyning 1-chi konuni. Elektroliz prosessida elektrodlarda ajralib chikadigan modda mikdori elektrolitlardan utgan elektr mikdoriga tugri proporsionaldir; $m = k \cdot Q$

bu yerda *m*- modda mikdori, *k* - proporsionallik koeffitsiyenti. (uni moddaning elektroximiyaviy ekvivalenti xam deyiladi va u elektrolitdan bir sekundda bir amper tok kuchi yoki bir kulon elektr utganda ajralib chikkan modda mikdorini kursatadi), *Q*-elektrolitdan utgan elektr mikdori (kulonlar xisobida).

Faradeyning 2-chi konuni. Turli ximiyaviy birikmalardan bir xil mikdorda elektr toki utganida elektrodlarda ekvivalent mikdorda modda ajralib chikadi yoki bir ekvivalent istalgan modda ajralib chikishi uchun elektrolitdan 96500 kulon elektr toki utkazish kerak:

$$K = \frac{1}{96500} \cdot E$$

I, II konunlarning matematik ifodasi kuyidagicha:

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

bu yerda; *m* - kaytarilgan yoki oksidlangan modda mikdori, *E* - moddaning ekvivalenti, *Q*- elektr mikdori urniga *J***t* kuyilsa:

J-tok kuchi. *t*-tok utish vakti (sekunad.)

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

Faradey konunlarini bilgan xolda kuyidagilarni xisoblash mumkin:

a) Elektr mikdori ajratib chikaradigan modda mikdorini:

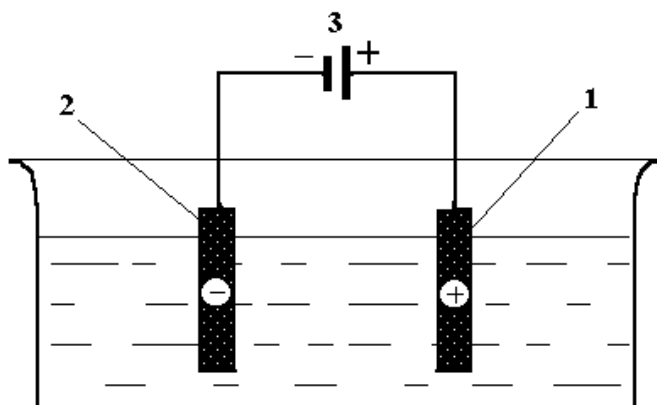
b) Ajralib chikkan modda mikdoriga va tokni elektrolizdan utish vaktiga karab tok kuchini.

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, molekularning oksidlanish darajalarini o'zgarishi eritma muxitiga qay tarzda bog'liq bo'ladi ?

Elektroliz haqida tushuncha. **Elektrolit eritmasi yoki suyuqlanmasiga tushirilgan elektrodlerden tuzilgan elektrokimyoviy sxema orqali o'zgarmas elektr toki o'tkazilganda boradigan oksidlanish-qaytarilish jarayoni *elektroliz***

deb ataladi. Elektroliz maxsus qurilmalar — *elektrolizerlar yoki elektrolitik vannalarda olib boriladi.*



Rasm. Elektrolizer sxemasi: 1 - anod, 2 -

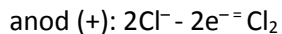
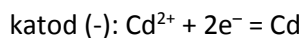
katod,

3 - o'zgarmas tok manbai.

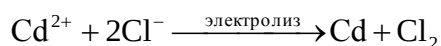
Eritma va suyultirilmalarning elektrolizi. Elektrolit eritmasi yoki suyuqlanmasining zarrachalari (ionlari) katodda elektronlarni biriktirib olib qaytariladi. Anodda zarrachalar elektron berib oksidlanadi. Tuzlarning suyuqlanmasi elektrolizi sifatida CdCl_2 suyuqlanmasining elektrolizini olish mumkin. Suyuqlanmada tuz ionlarga dissotsilanadi:



Katodda kadmiy kationlari qaytariladi, anodda esa xlor ionlari oksidlanadi:



Ikkala yarim reaksiyani qo'shib yozamiz:



Tuzlarning suvdagi eritmalarining elektrolizida eritmada tuz ionlaridan tashqari suvning dissotsilanishidan hosil bo'lgan H^+ va OH^- ionlarining bo'lishi ham hisobga olinadi. Katod atrofida elektrolit va vodorod kationlari hamda anod atrofida elektrolit va gidroksid ionlari to'planadi. Katod va anodda boradigan oksidlanish-qaytarilish jarayoni ionlarning oksidlanish-qaytarilish potentsiallari qiymatiga bog'liq.

Tuzlarning suvdagi eritmalarida boradigan katod jarayonlarida vodorod ionlarining qaytarilish potentsiali qiymatini hisobga olish kerak. Bu potentsial vodorod ionlarining konsentratsiyasiga bog'liq (25°C):

$$2,3 \text{ R T } 2,3 \text{ 8,31 298}$$

$$E = E_0 + \lg[\text{H}^+] = E_0 + \lg[\text{H}^+] =$$

$$n \text{ F } 1 \text{ 96500}$$

$$= E_0 + 0,059 \lg[\text{H}^+].$$

Vodorod elektrodning potentsiali $E_0 = 0$ ga tengligini va $\lg[\text{H}^+] = -\text{pH}$ ekanligini hisobga olsak:

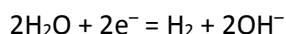
$$E = -0,059 \cdot \text{pH} \text{ bo'ladi.}$$

Tuzlarning neytral eritmalari uchun pH = 7 ga tengligi uchun:

$$E = -0,059 \cdot 7 = -0,41V \text{ bo'ladi.}$$

Agar elektrolit kationini hosil qiluvchi metallning elektrod potentsiali -0,41V dan katta bo'lsa, elektrolitning neytral eritmasidan katodda metall ajralib chiqadi. Aksincha, agar elektrolit kationini hosil qiluvchi metallning elektrod potentsiali -0,41V ga nisbatan kichik bo'lsa, katodda metall emas, balki vodorod ajraladi. Agar metallning elektrod potentsiali -0,41V ga yaqin bo'lsa, katodda metall ham, vodorod ham ajraladi, ko'pincha metall va vodorod birgalikda qaytariladi.

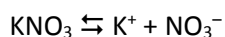
Kislotali eritmalaridan vodorodning elektrokimyoviy ajralishi vodorod ionlarining elektrokimyoviy ajralishi vodorod ionlarining zaryadsizlanishi hisobiga bo'ladi. Neytral va ishqoriy eritmalarida suv elektrokimyoviy qaytariladi:



Elektroliz jarayoni anod materialiga qarab, inert anod bilan bo'ladigan elektroliz va aktiv anod bilan bo'ladigan elektrolizga bo'linadi. Oksidlanmaydigan materialdan (grafit, platina) yasalgan anod *inert anod*, oksidlanadigan materialdan yasalgan anod *aktiv anod* deb yuritiladi.

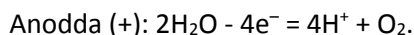
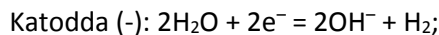
Tuzlar eritmalarining elektrolizini misollar asosida ko'rib chiqamiz.

1) KNO₃ tuzi eritmasining inert anod ishtirokidagi elektrolizi:



K⁺/K uchun E₀ = - 2,93 V bo'lib, K⁺ kationlari katodda qaytarilmaydi, NO₃⁻ anionlari suvli eritmalarida oksidlanmaydi.

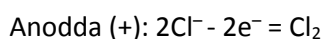
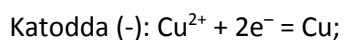
Katodda va anodda suv molekulasini qaytariladi va oksidlanadi:



CuCl₂ eritmasining inert anod ishtirokidagi elektrolizi.

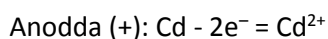


Misning standart elektrod potentsiali E₀ = 0,34V bo'lganligi uchun katodda faqat mis ionlari qaytariladi, anodda esa xlorid ionlari oksidlanadi:



2) Tuz eritmalarining aktiv anod qo'llanilgandagi elektrolizi.

Bunday elektroliz jarayonida anod materiali eriydi. Masalan, kadmiy sulfat eritmasining elektrolizini misol qilish mumkin:



Faradey qonuni.

Elektrodlarda ajralib chiqadigan modda massasi elektrolitdan o'tgan tok miqdoriga proporsionaldir.

$$m = F \frac{E}{I t}$$

$$m = F$$

bu yerda: m - elektrodda ajralib chiqadigan modda massasi;

E - elektrodda ajralib chiqadigan modda ekvivalenti;

I - tok kuchi;

t - vaqt;

F - Faradey soni (96500).

Elektrolizdan kimyo sanoatida ko'pgina moddalarni olishda, masalan, vodorod, kislorod, ftor, perxlorat kislota va boshqa noorganik va organik moddalarni olishda; metallurgiyada metallarni olish va ularni tozalashda; buyumlar sirtini sirlash (nikellash, xromlash va x.o) kabi maksadlarda keng qo'llaniladi.

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 7.

METALLAR VA METALMASLAR, ULARNING BIRIKMALARI

Reja:

1. Metallar korroziyasi haqida tushuncha.
2. Korroziya turlari.
3. Metallarni korroziyasining oldini olish usullari.
4. Elektroliz haqida tushuncha.
5. Eritma va suyultirilmalarning elektrolizi.
6. Faradey qonunlari.
7. Sanoatda elektrolizning qo'llanilishi.

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 xossalriga qarab 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

Metallar sanoatda toza (sof) holatda tabiiy birikmalardan ajratib olinadi. Metallarning sanoatda olinishi uchun yaroqli tabiiy xomashyosi **“ruda”** deyiladi. Rudalar toza boʻlmaydi, ularga bekorchi jinslar – qum, loy, ohaktosh va boshqalar aralashgan boʻladi. Har qanday ruda ishlatilishidan oldin bekorchi jinslardan tozalanadi, yaʼni boyitiladi. Rudalarning boyitilgan shakli “konsentrat” deyiladi. Ruda tarkibida metallar oksid, sulfid, karbonat, sulfat, fosfat va h.k. koʻrinishlarda uchraydi. Masalan: qizil temirtosh – Fe_2O_3 , qoʻngʻir 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 (piroluzit) – 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 yaltirogʻi – Cu_2S , kinovar – HgS , qoʻrgʻoshin yaltirogʻi – PbS , rux aldhamasi – 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.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18

1 H He

2 Li Be B C N O F Ne

3 Na Mg Al Si P S Cl Ar

4 K Ca Sc Ti V Cr Mn Fe Co Ni Cu Zn Ga Ge As Se Br Kr

5 Rb Sr Y Zr Nb Mo Tc Ru Rh Pd Ag Cd In Sn Sb Te I Xe

6 Cs Ba La Hf Ta W Re Os Ir Pt Au Hg Tl Pb Bi Po At Rn

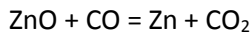
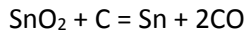
7 Fr Ra Ac Rf Db Sg Bh Hs Mt Ds Rg

8 Ce Pr Nd Pm Sm Eu Gd Tb Dy Ho Er Tm Yb Lu

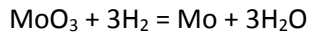
9 Th Pa U Np Pu Am Cm Bk Cf Es Fm Md No Lr

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

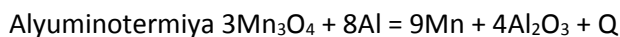
a) Karbotermiya usuli – metallarni oksididan uglerod, isgazi yordamida qaytarish.



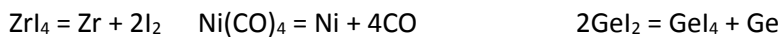
b) Vodorodotermiya usuli – metallarni oksididan vodorod yordamida qaytarish.



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 xossalari 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.

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 ($t^0\text{C} = 0^0\text{C}$) 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) $T_{\text{suyuql}} = 800^{\circ}\text{S}$ dan past va 2) Qiyin suyuqlanuvchan (W Os Pt Cr) $T_{\text{suyuql}} = 800^{\circ}\text{S}$ 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.

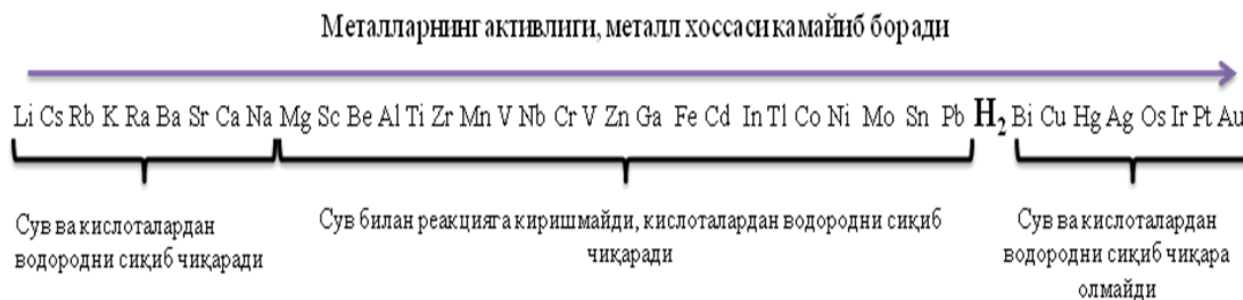
Metallarning magnit xossalari:

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.



Metallarni reaksiya qobiliyatiga qarang:

1) Oddiy sharoitda suv bilan ham kislotalar (HNO_3 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 (HNO_3 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

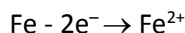
Metallar korroziyasi haqida tushuncha. Ko'pchilik metallar havo, suv, kislota va tuzlarning eritmalari ta'sirida yemiraladi. Bu hodisa *korroziya* deyiladi.

Korroziya so'zi lotincha «corrodore» — yemirilish degan ma'noni anglatadi. Korroziya o'zining fizik-kimyoviy xarakteri jihatdan 2 xil bo'ladi: kimyoviy va elektrokimyoviy korroziya. Metallda korroziyaning qanday turi sodir bo'lishi metallni qurshab turgan muhitga bog'liq bo'ladi.

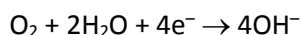
Metallga quruq gazlar (kislorod, sulfid angidrid, vodorod sulfid, galogenlar, karbonat angidrid va h.), elektrolit bo'lmagan suyuqliklar ta'sir etganda kimyoviy korroziya sodir bo'ladi. Bu ayniqsa yuqori haroratli sharoitda ko'p uchraydi, shuning uchun bunday yemirilish metallning gaz korroziyasi deb ham ataladi. Gaz korroziyasi ayniqsa metallurgiyaga katta zarar keltiradi. Temir va po'lat buyumlarni gaz korroziyasidan saqlash uchun ularning sirti alyuminiy bilan qoplanadi. Suyuq yoqilg'ilar ta'sirida vujudga keladigan korroziya ham kimyoviy korroziyaga misol bo'ladi. Bunda yoqilg'ining yonishidan hosil bo'lgan SO₂, SO₃, H₂S, NO₂, NO kabilar quruq sharoitda metallarni korroziyalantiradi.

Korroziya turlari. Elektrolitlar ta'sirida bo'ladigan korroziya *elektrokimyoviy korroziya* deyiladi. Ko'pgina metallar asosan elektrokimyoviy korroziya tufayli yemiriladi. Elektrokimyoviy korroziya metalda kichik galvanik elementlar hosil bo'lishi natijasida sodir bo'ladi.

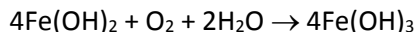
Galvanik elementlar hosil bo'lishiga sabab: 1) ko'p metallar tarkibida qo'shimcha sifatida boshqa metallar bo'lishi; 2) metall hamma vaqt suv, havo namligi va elektrolitlar qurshovida turishidir. Masalan, nam havoda temirga mis metali tegib turgan bo'lsin. Bunda galvanik element hosil bo'ladi (temir-anod, mis-katod vazifasini o'taydi). Temir oksidlanadi:



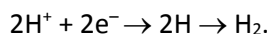
Bu elektronlar katod (mis) sirtida havo kislorodini qaytaradi:



Fe²⁺ va OH⁻ ionlari o'zaro birikib, Fe(OH)₂ hosil qiladi. U havo kislorodi va nam ta'sirida Fe(OH)₃ ga aylanadi:



Agar ushbu korroziya kislotali muhitda sodir bo'lsa, temirdan chiqqan elektronlar havo kislorodini qaytarmasdan, balki vodorod ionlarini qaytarilishiga sabab bo'ladi:



Temir-qalay korroziyasida korroziyalanish tezligi temir-mis korroziyasiga nisbatan birmuncha sust sodir bo'ladi. Temir-rux korroziyasida esa temir oksidlanmaydi, u ruxning korroziyalvanishini tezlashtiradi, chunki temir ruxga nisbatan asl metaldir.

Metallarni korroziyasining oldini olish usullari. Metallarni korroziyadan saqlash uchun bir necha chora-tadbirlardan foydalaniladi:

1. Metall sirtini boshqa metall bilan koplash. Temirni rux bilan qoplash *anod qoplama* deyiladi. Qoplama yemirilmaguncha qoplanuvchi metall yemirilmaydi. Temirni mis yoki qalay bilan qoplash *katod*

qoplama deyiladi. Katod qoplamani biror joyi ko'chsa, qoplanuvchi metall tezda ishdan chiqadi.

2. Metall sirtini metall bo'lmagan moddalar bilan koplash. Lak, buyoq, rezina, surkov moylari (solidol, vazelin, emal) bilan ishlov berish.

3. Metallarga turli qo'shimchalar kiritish. Odatdagi po'latga 0,2-0,5% mis qo'shish yo'li bilan po'latning korroziyaga chidamliligi 1,5-2 marta oshirish mumkin. Zanglamaydigan po'lat tarkibida 12% ga qadar xrom bo'ladi. Bunday po'latlar *legirlangan po'latlar* deyiladi.

4. Metall sirtida kimyoviy birikmalar hosil qilish usuli bilan qoplamalash. Maxsus kimyoviy operatsiyalar o'tkazib, metall sirtini korroziyaga chidamli birikmalar pardasi bilan qoplash mumkin. Bunday pardalar — oksidli, fosfatli, xromatli va h. pardalar nomi bilan yuritiladi. Metall sirtida korroziyaga chidamli oksid parda hosil qilish jarayoni *oksidirlash* deyiladi. Metall buyumni oksidlashning uch xil usuli mavjud: 1) metall buyum sirti yuqori haroratda organik moddalar bilan oksidlantiriladi (qoraytiriladi, ko'kartiriladi va hokazo); 2) metall buyum (MnO_2 , $NaNO_3$, $K_2Cr_2O_7$ kabi) oksidlovchi moddalar ta'sirida konsentrlangan ishqor eritmasi bilan suyuqlikning qaynash haroratigacha qizdiriladi; 3) metall buyumni biror elektrolit eritmasi ichida anod qutbga joylab elektroliz o'tkaziladi, bu jarayon *anodirlash* deyiladi.

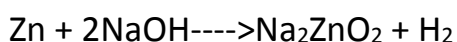
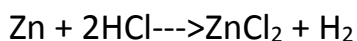
Korroziya jarayonining tezligiga eritmalarda bo'lgan ionlar, ya'ni H^+ va OH^- ionlari (eritma muhiti - pH) katta ta'sir ko'rsatadi. H^+ ionlari ko'paysa korroziya kuchayadi, OH^- ionlari temirning korroziyalanishini susaytiradi, ammo amfoter metallarning korroziyalanishini tezlashtiradi.

Korroziyani tezlashtiruvchi moddalar *korrozion aktivatorlar* deyiladi. Korrozion muhitga qo'shilganda metallarning korroziyalanishini susaytiruvchi moddalar *korrozion ingibitorlar* deyiladi. Masalan, aminlar, mochevina, aldegidlar, xromatlar, fosfatlar, nitritlar, silikatlar va h. korrozion ingibitorlardir.

Metallaslar va ularning birikmalari.

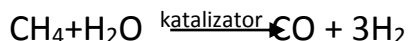
Vodorod. Vodorod boshqa elementlarga qaraganda eng oddiy struktura tuzilishiga ega. Vodorodning yadro zaryadi +1 ga teng bo'lib, bitta S^1 elektroni mavjud. Vodorodning Z ta izotopi bor. Protiiy 1H , deyteriy 2H va tritiy 3H . Vodorod izotoplari protiiy - bir proton va bir elektron, deyteriy - bir prton, 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.

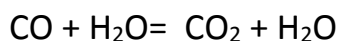
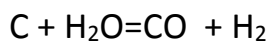


Vodorod sanoatda quyidagi usullar bilan hosil qilinadi.

1.Tabiiy organik moddalardan olinadi: t



2.CHO'g'latilgan koksga suv bug'i ta'sir ettirib olinadi;



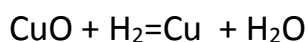
Z.Suvni elektroliz qilib olinadi:



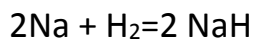
Xossalari. Vodorod atomi yozidan bir elektron berib, N^+ ioniga aylanadi. Bunday musbat zaryadlangan vodorod ionini ko'pgina kovalent bog'lanishli birikmalarda kuzatiladi. Oddiy sharoitda bunday birikmalar gazsimon, suyuq va qattiq moddalardir. Bunday birikmalarning xossalari vodorod bilan bog'langan elementlarning tabiatiga bog'liq bo'ladi. HF, H_2O , NH_3 lar qutblangan bo'lgani uchun ular suyuq holatda yaxshi erituvchi hisoblanadi. Vodorod ionini N^+ holatda hech qachon eritmada mavjud bo'la olmaydi. Faqat sol'vatlangan H_3O^+ mavjudligi aniqlangan. **Ma'lum eritmalarda sol'vatlangan vodorod ionini hosil qilgan birikmalar kislotalar** deb ataladi.

Vodorod atomi o'zi bilan birikayotgan element tabiatiga qarab bir elektron qabul qilib, N^- ionini 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 molekulasi 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:

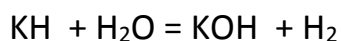


Aktiv metallar bilan vodorod oksidlovchi sifatida reaksiyaga kirishadi:



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 holida 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 gididlarda 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 molekulalari ajralib chiqadi. Tuzsimon gidridlar termik beqaror, qizdirilganda metall bilan vodorodga oson parchalanadi, suv bilan shiddatli reaksiyaga kirishadi.



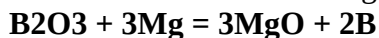
Bor va uning xossalari

Tabiiatda uchrashi. 1808 yilda Gey-Lyussak tomonidan ochilgan. Tabiatda birikmalar holida uchraydi. Bu birikmalardan **H_3BO_3** borat kislota yoki sassolin, **$\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$** bura, datolit **$\text{CaHBSiO}_5$** , borasit **$2\text{Mg}_3\text{B}_8\text{O}_{15} \cdot \text{MgCl}_2$** umuman borni 87 ta minerali bor. Tabiatda 510 B(18,45%) va 511B(81,55%) ikkita izotopdan iborat.

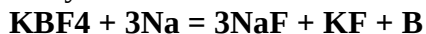
Fizik xossalari. Bor 2 xil: amorf va kristall allotropik shakl o'zgarish holatida uchraydi. Amorf bor hidsiz yuqori suyuqlanish haroratiga ega, qo'ng'ir modda. U issiq va elektrni yomon o'tkazadi.

Kristall holatdagi bor qora modda (suyuql. harorati 2300oS, qayn. harorati 2550o S). Uning kristallari tetragonal tuzilishga ega. Yarim o'tkazgich.

Olinishi. Bor oksididan magniy yordamida qaytarish orqali olinadi:

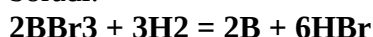


Kaliy tetraftorboratdan faol metallar, masalan , natriy bilan qaytarish orqali:



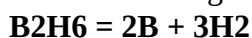
Toza bor uni ftoridini elektroliz qilib olinadi. Bunda vodorod ham hosil bo'ladi. Reaksiyada borni tozaligi 99,5 % tashkil etadi.

Eng toza bor uning bromidini termik parchalab olinadi. Bunda reaksiya vodorod ishtirokida boradi:



reaksiya 1000-20000S tantal simi katalizatorligida olib boriladi.

Kristall holatdagi bor olish uchun borning vodorodli birikmalarini parchalash ham mumkin:



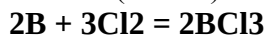
Ishlatilishi. Bor birikmalari neytronlarni ushlab qolishi yadro texnikasida katta ahamiyatga ega. Ulardan yadro jarayonlarini sekinlashtiruvchi modda sifatida qo'llaniladi.

Kimyoviy xossalari. Odatdagi haroratda bor havo kislorodi ta'siriga chidamli, lekin 700 0Sda yonadi:



Odatdagi sharoitda faqat ftor bilan oksidlanadi: $2\text{B} + 3\text{F}_2 = 2\text{BF}_3$

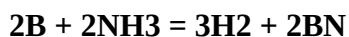
Harorat (400oC)ta'sirida xlor, brom va oltingugurt bilan ta'sirlashadi:



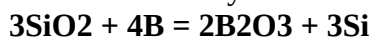
Azot bilan 1200oS haroratda ta'sir etib bor nitridlarini hosil qiladi:



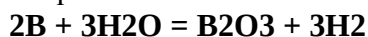
Bor ammiak bilan ta'sir etib ham bor nitridiga aylanadi:



Kuchli qizdirilganda bor aktivligi barqaror oksidlar (SiO_2 , P_2O_5) nisbatan qaytaruvchi xossalarini namoyon etadi.



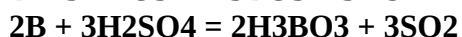
Yuqorui harorat ta'sirida suv bilan ta'sirlashib:



Bor ishqorlar bilan ham ta'sirlashib metaboratlarga aylanadi:



Borga konsentrlangan va issiq HNO_3 , H_2SO_4 va zar suvi ta'sir qilganida ortoborat kislota hosil bo'ladi.



Borning metallar bilan birikmasi. Borning metallar bilan hosil qilgan birikmalari boridlar deb ataladi. Boridlar tarkibi va xossalari juda xilma xil hisoblanadi:

M4B, M2B, MB, M3B4, MB2, MB6.

d-elementlar boridlari juda qattiq va issiqqa chidamli moddalar (2000-30000C) va kimyoviy barqaror: sirkoniy (Zr_4B , ZrB , ZrB_2); xrom (Cr_4B , Cr_2B , CrB , Cr_3B_4 , CrB_2), titan, niobiy va tantal bilan borning qotishmalari reaktiv dvigatellari tayyorlashda ishlatiladi, ulardan gaz trubinalari tayyorlanadi. ZrB_2 -3040oC da suyuqlanadi.

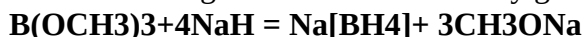
Borning metallar bilan o'zaro ta'siridan boridlar olinadi:



Boridlar xilma-xil tuzilishga ega: zanjir, tekis, bukilgan to'rlar va klasterlar. Oddiy boridlar strukturalarida agar metallning miqdori ko'p bo'lsa bor B3- holatida mavjud bo'ladi. Ana shu holatda Me_2B turdagi birikmalarga metallar 3 d-qatorning o'rtalari yoki oxiridagi elementlar

(marganesdan nikelgacha) olinishi mumkin.

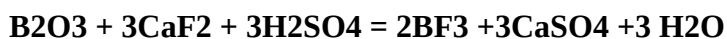
Gidroboratlar. Ishqoriy va ishqoriy-yer metallarining tetragidroboratlari ion tuzilishli birikmalar, ular tuzlarni eslatadi. **Na[BH₄]** oq kristall modda bo'lib suvda yaxshi eriydi. Bu birikma borning trimetilefiri bilan natriy gidridi orasidagi reaksiyadan olinadi:



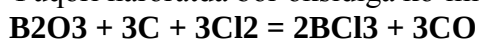
Ishqoriy metallardan boshqa, masalan, aluminiy tetragidroborati **[Al(BH₄)₃]** kovalent tabiatlidir.

Borning galloidli birikmalari. **BF₃** gaz (suyuql. harorati-127oC), **BCl₃** (qayn. harorati-12,5oC), va **BBr₃** suyuqlik (qayn. harorati 90oC) va **BI₃** qattiq modda (suyuql. harorati 43oS). Borning tri galogenidlari Luyis kislotalariga kiradi. Kislotalik Luyis bo'yicha ushbu qatorda ortib boradi: (BF₃<BCl₃<BBr₃). Bu o'zgarish elektromanfiylikka teskari bog'langan.

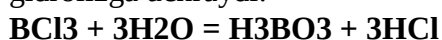
BF₃ bor oksidi va kislotali sharoitda **CaF₂** ta'siridan olinadi:



Yuqori haroratda bor oksidiga ko'mir ta'sir ettiriladi:



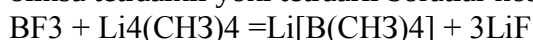
BF₃ va **BCl₃** organik kimyoda katalizator sifatida ishlatiladi. Borning galloidli birikmalari gidrolizga uchraydi:



Bor fluoridining gidrolizlanishidan vodorod tetrafluorborat hosil bo'ladi:

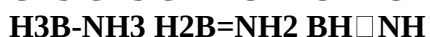
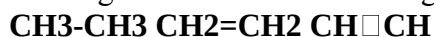


BF₃ ning Grinyar reaktivi (yoki litiy organik birikma) bilan ta'siridan agar Grinyar reaktivi mo'l olinsa tetraalkil yoki tetraaril boratlar hosil qiladi:



Bor organik birikmalar. Oxirgi paytlarda bororganik birikmalar katta ahamiyatga ega bo'lmoqda. Ularda **B-O-B**, **-B-N-B-**, **B-R-B**, **B-S-B** kabi bog'lanishlar ma'lum. Masalan, **B₃N₃H₆** borazol, juda qiziqarli, rangsiz suyuqlik (suyuql. harorati-58oS, qayn.harorati 55oC). Tarkibi va strukturasi benzolga o'xshaydi. Shuning uni —anorganik benzol deb yuritiladi(15.14 –rasm). Xuddi shunaqa birikmalar difenil va naftalinga o'xshagani ham olingan. Bu moddalar raketa yoqilg'isi sifatida ishlatiladi.

Borning azot bilan birikmalari uglevodorodlarga o'xshaydi:



borazan borazen borazin

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

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

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

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, mediqina, texnika va sanoat uchun zarur bo'lgan birikmalardir. Agar hali sintez qilib olinmagan, lekin olimlar fikrida yashayotgan izomer birikmalarni hisobga olsak, bu hali matematika faniga ham ma'lum bo'lmagan ulkan sonlarni hosil qilgan bo'lardi. Buni quyidagi misolda isbotlash mumkin: tarkibida yigirmata uglerodi bo'lgan eykozanning izomerlar soni 266 219 ga, 25 ta uglerodi bo'lgan uglevodorodning izomerlar soni 26 797 588 ga va 20 ta uglerodi bo'lgan birikmada izomerlar soni 4111846762 ga tengdir. Izomerlar soni shunday tez o'sib boradigan sharoitda tarkibida 100 ta uglerodi bo'lgan gektan nomli uglevodorodi bo'lgan gektan nomli uglevodorodni izomerlar soni qanday ulkan bo'lib ketishini ko'z oldimizga keltira olasizmi?

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

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

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

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

Grafitdan konstrukcion va yordami material sifatida foydalanilayotgan texnikaning sohalari ko'p.

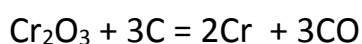
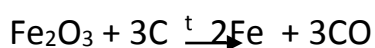
Olmos bilan grafit atomlarining kristall panjarada qanday joylashganligi bilan bir-biridan farq qiladi. Olmos kristalidagi har bir uglerod atomi o'zining atrofida bir xil masofada joylashgan boshqa to'rtta atom bilan kovalent bog' orqali bog'langan. Grafitning kristall panjarasi boshqacha tuzilgan.

Grafit kristallari olti zvenoli halqalarning bir-biriga tutashuvidan hosil bo'lgan atom qatlamlaridan tashkil topgan. Bu qatlamlar bir-biridan 0,335 nm ga teng masofada joylashgan bo'lib, harakatchan elektronlar vositasida bog'lanadi. Bunday bog' tufayli grafitda metallik xossalar mavjud. Grafitning tiniqmasligi, yaltiroqligi, yuqori elektr o'tkazuvchanligi shunga bog'liq. Alohida ajratib olingan qatlamda atomlar kuchli bog'langan, lekin qatlamlar orasidagi bog'lar kuchsiz bo'lib, kristall yupqa qatlamlarga oson ajratiladi. Moddalarning kimyoviy tarkibi bir xil bo'lib, kristall panjara tuzilishi har xil bo'lganda polimorfizm hodisasi vujudga keladi. Bunday moddalar polimorf modifikasiyalar deyiladi. Shunday qilib, olmos bilan grafit (shu jumladan, karbin ham) uglerodning polimorf modifikasiyalari hisoblanadi. Olmosning zichligi 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 (adsorbtsiyalaydi), uchuvchan suyuqliklarni havodan va gazlar aralashmalaridan yutib oladi, protivogazlarda qo'llaniladi (buni N.D.Zelinskiy taklif qilgan) va ko'pgina kimyoviy reaksiyalarda katalizatorlik rolini bajaradi. Ko'mir gazlar bilan bir qatorda suyuqliklarni ham yutish xususiyatiga ega.

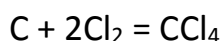
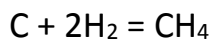
Uglerodning kimyoviy xossalari. Oddiy sharoitda uglerod (grafit, ko'mir, olmos) inert bo'lib, qizdirilganda xossasi o'zgaradi. Bunda ko'mir kislorod bilan osongina birikadi va qaytaruvchi bo'lib hisoblanadi. Rudalardan metallarni eritib ajratib olish metallar oksidlarini ko'mir bilan qaytarishga asoslangan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



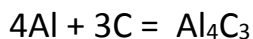
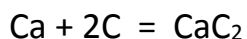
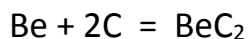
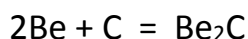
Uglerod kislorod bilan birikib, uglerod monooksidi (is gazi) va uglerod dioksidi (karbonat angidrid) hosil qiladi:



YUqori temperaturada uglerod metallaslar bilan birikib, turli birikmalar hosil qiladi:



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



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

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



Ba'zi metallarning (ayniqsa misning) aqetilen 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 karbidda uglerod miqdori 0,6-1,0%, vanadiyda 0,58-1,0% atrofida) bo'ladi.

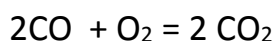
Kremniy karbid SiC va bor karbid B₄C₃ lar kiradi. Bu kimyoviy toza brikmalardagi elementlararo bog'lanish haqiqiy kovalent bog'iga yaqin bo'ladi. Buning sababi, kremniy va borning davriy sistemada uglerodga yaqin joylashganligi hamda atomlar o'lchami va elektromanfiyli qiymati jihatdan yaqinligidadir.

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

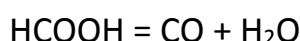
Uglerodning kislorodli birikmalari. Uglerodning kislorodli birikmalaridan anchaginasini ma'lum bo'lib, bularga

CO, CO₂, C₃O₂, C₅O₂, C₆O₉ va ciklik birima (efir) lardan C₁₂O₁₂ bilan (C₄O₃)_n lar kiradi. Bulardan uglerod monoksid - SO bilan dioksid - SO₂ anorganik moddalar, qolganlari esa organik birikmalar qatooriga kiritiladi.

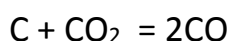
Uglerod monoksid. Rangsiz, suvda kam eruvchan hamda hidsiz gaz. Uni "is gazi" (ko'mir chala yonganda yoki organik birikmalar oksidlanganda hosil bo'ladi) deb ham yuritadilar. Uglerod monoksid juda zaharli gaz bo'lib, odam qonidagi gemoglobinni buzadi. Uning havodagi ruxsat etilgan konçentraqiyasi 0,02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



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

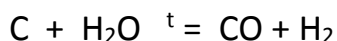


Sanoatda uglerod monoksid **generator gazi, suv gazi va aralash gaz** holda olinadi. Generator gazi havoda ko'mirni chala yondirib olinadi: $\text{C} + \text{O}_2 = \text{CO}_2$



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

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



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

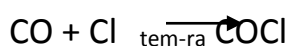
Suv gazi olish reaksiyasi endotermik bo'lganligi sababli ko'mir soviydi. Ko'mirni cho'g'langan holda saqlab turish uchun generator gazi va suv gazi olish reaksiyalaribir vaqtning o'zida borilishi kerak: $\text{C} + \text{CO}_2 = 2\text{CO}$

Bu reaksiyada muvozanat yuqori temperaturada (> 1000°S) o'ngga siljigan bo'ladi, pastda esa chap tomonga siljiydi ($N^0 = 172 \text{ kJ}$, $S^0 = 176 \text{ J/k}$).

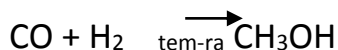
Cho'g'langan ko'mirga bir vaqtning o'zida ham suvbugi va havo berilganda aralash gaz hosil bo'ladi. Uning tarkibi quyidagichadir (o'rta hisobda) : SO - 20,0%, H₂ - 15,0%, CO₂ - 5,0%, N - 50,0%.

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

Uglerod monoksid biriktirib olish reaksiyalariga kirishadi:



katalizator fosgen



bosim metanol

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

π -komplekslarga yaqin turadi. SO-ligandlar uglerod atomi orqali metallar bilan oksidlanish darajasi nol bo'lgan holatda kovalent bog'langan d-elementlari karbonillari engil, suvda erimaydigan, qutblanmagan eritmalarda eriydigan, tez uchuvchan, kislota va ishqorlarga indfferent bo'lgan birikmalardir. Metallar

karbonillarini yuqori bosim va 100-200°S da kukunsimon metallga uglerod monoksid ta'sir ettirib olinadi.

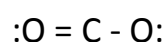
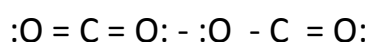
Quyida ba'zi metallarning karbonillaridan namunalar berildi:

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

Karbonillar diamagnitlardir. SOning metall bilan bog'i juda mustahkamligi bu erda donor-akzeptor 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 gidroformlash, 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 molekullari orasidagi kovalent bog' tabiati ular orasida donor-akzeptor birikishini yo'qqa chiqaradi. SO₂ molekulasidagi uglerod - kislorod bog'i orasidagi masofa (116 nm) chumoli aldegidnikiga qaraganda 6 nm ga kamroq- dir. Uch bog'ning mavjudligi struktura rezonansi bilan bog'liqdir:



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

Sanoatda SO₂ ohaktoshni qizdirib olinadi:



Laboratoriyada SO₂ Kipp apparatida quyidagi reaksiya bilan sintez qilinadi:



Uglerod dioksid soda, karbamid, karbonat kislota olishda, suv va meva sharbatlarini gazlashtirishda qo'llaniladi. "Quruq muz" muzqaymoq tayyorlashda hamda oziq-ovqat mahsulotlarini maqlashda, sovitish zarur bo'lgan ishlarda keng qo'lamda 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 K₂=4,8·10⁻¹¹ ga teng. SO₃²⁻ 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 uzeiy 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, kaluuiy 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 NaHCO₃ dan CsHCO₃ ga o'tganda barqarorligi ortadi.

Karbonat kislota tuzlari uglerod dioksidga ishqor ta'sir etish orqali olinishi mumkin:



Gidrokarbonatlar qizdirilganda karbonatlarga o'tishi mumkin: Ca(HCO₃)₂ = CaCO₃ + H₂O + CO₂ 2NaHCO₃ = Na₂CO₃ + H₂O + CO₂

Suvda erimaytigan karbonatlar tegishli tuzlarning bilan almashinish reaksiyalarida hosil qilinadi.Suvda eriydigan karbonatlar a'sirida gidrolizlanadigan kationlar (Be²⁺,Mq²⁺,Zn²⁺ va boshqalar) asos karbonatlarni, kuchli gidrolizlanadigan karbonatlar esa (Al³⁺,Cr³⁺,Ti⁴⁺ va boshqalar) gidroksid qoldiqlarini beradi.

Karbonat kislota tuzlaridan bo'lgan kaluuiy karbonat SaSOz tabiatda ohaktosh, bo'r va marmar sifatida keng tarqalgan. Magniy karbonat MqCO₃ magnezit nomi bilan ma'lum bo'lgan minetaldir.

Mis gidroksokarbonat $(\text{SaON})_2$ SO₂ 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 - kal'çinaçilangan soda

NaHCO_3 - ichimlik soda

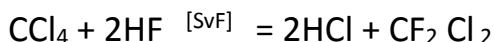
Mamlakatimizda soda Kungiroddagi zavodda ishlab chiqariladi. Kelajakda uning ishlab chikarish kuvvati oshiriladi, sodaning ishlatilish soxalari yanada kengaytiriladi. Eng ko'p ishlatiladigani kal'çinaçilangan (kristallizaçiya suvi bo'lmagan) sodadir. SHisha, sovun, to'qimachilik, bo'yoqchilik, suvni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

Ichimlik sodadan mediçina, oziq-ovqat sanoati, farmaçevtika va boshqa tarmoqlarda keng foydalaniladi.

Uglerodnig galogenli birikmalari. Uglerod galogenlar bilan ko'pgina birikmalar hosil qiladi. Faqat ftor uglerod bilan to'g'ridan-to'g'ri birikib, CF_4 - tetraftor uglerodni hosil qiladi. Grafit bilan xlorning reakçiyasini past temperetaruda o'tkazish termodinamik jahatdan mumkin bo'lsa-da, amalda uglerod IV -xlorid $-\text{CSl}_4$ hosil bo'lmaydi, lekin CCl_4 ni metanga xlor ta'sir ettirib olinadi.

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

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

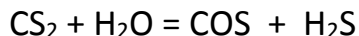


Fosgen - COCl_2 . Karbonat kislotaning dixlorangidridi, qo'ng'ir gaz, -118°S da qotadi, $8,2^\circ\text{S}$ da qaynaydi. $d = 1,420$. Suvda yomon, organik erituvchilarda yaxshi eriydi.

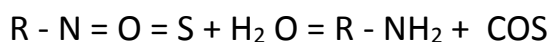
Uni uglerod oksid bilan xlordan aktivlangan ko'mir ishtirokida olinadi. Fosgen ba'zi eritmalar (masalan, dietilkarbonat), difenilmetan qatori bo'yoqlari, davolash preparatlari polikarbonatlar va boshqa moddalar olishda ishlatiladi. U o'ta zaharli modda. Birinchi jahon urushi yillarida (1914-1918) zaharlovchi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

Uglerodning oltingugurtli birikmalari. Uglerod disulfid - CS_2 - $111,9^\circ\text{S}$ da qotadigan suyuqlik, $46,2^\circ\text{S}$ da qaynaydi. U suvda yomon, organik eritmalarida 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 qellyuloza ksantogenati olishda, C Cl_4 sintezida va boshqa reaksiyalarda ishlatiladi. Undan qishloq xo'jaligi zararkunandalariga qarshi kurashda zaharli va o'tga xavfli bo'lgani sababli keng foydalanilmaydi.

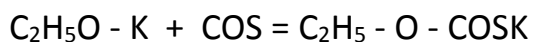
Uglerod sulbfoksid - SOS . Bu birikma uglerod (P)-oksidni oltingugurt bilan yuqori temperaturada qizdirib yoki 400°S da uglerod disulfidga suv ta'sir ettirib olinadi: $\text{CO} + \text{S} = \text{COS}$



Izotioqian kislota efiriga (xantal moyiga) sulfat kislota ishtirokida suv ta'sir ettirib olsa ham bo'ladi:



Uglerod sulbfoksid rangsiz gaz, kuchsiz qo'lansa hildibo'lib, asabga ta'sir etadi. Ishqorlarga yutdirilganda $\text{KO} - \text{SO} - \text{SK}$ 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

$\text{SC}(\text{OH})_2, \text{OC}(\text{SH})\text{OH}$, ditiokarbonat kislota - $\text{SC}(\text{SH})\text{OH}, \text{OS}(\text{SH})_2$ va tritiokarbonat kislota - $\text{SC}(\text{SH})_2$ lar ma'lum. Erkin holda faqat H_2CS_3 bor bo'lib, qizil suyuqlik, -20°S da qotadi, H_2 va CS_2 lar hosil qilib parchalanadi. Barcha tiokarbonat kislotalarning barqaror tuzlari ma'lum bo'lib pestitsidlar, flotoreantlar, vulkanizatsiya tezlatkichlari sifatida ishlatiladi. Tiomochevina, tiokarbamin

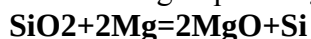
kislotalar, tiofosgen, ditikarbamin kislotalar, tritiokarbonat kislotalar efirlari va tuzlari ham amaliy ahamiyatga ega.

Yer po'slog'ida eng ko'p tarqalgan element **kremniy**. Kremniy (IV)oksidi yoki silikat angidrid SiO_2 holatida uchraydi. Bundan tashqari silikatlar ham juda keng tarqalgan. **$\text{NaAlSi}_2\text{O}_8$** albast, **$\text{KAlSi}_3\text{O}_8$** ortoklaz, **$\text{NaAlSi}_4\text{O}_{10}$** nefelin, **$\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$** kaolin, **$\text{Mg}_3\text{Si}_2\text{O}_7 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$** asbest, **$\text{n SiO}_2$** - kvars va boshqalar.

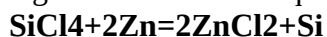
Tabiatda kremniyning uchta barqaror izotoplari uchraydi: ^{1428}Si (92,27%), ^{1429}Si I (4,68%) va ^{1430}Si (3,5%).

Fizik xossalari. Kremniy ikkita allotropik shakl o'zgarish holatida uchraydi: kristall va amorf. Kristall kremniy to'q kulrang yaltiroq modda oktaedrik kristallar hosil qiladi (suyuql. harorati 1423°C), elektr tokini o'tkazadi. Amorf kremniy qo'ng'ir kukun, kimyoviy jihatdan faolroq.

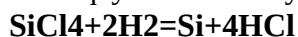
Olinishi. Agar qum magniy bilan suyuqlantirilsa qo'ng'ir amorf kukun olinadi:



Agar **SiCl_4** rux bilan qizdirilganda ham kremniy hosil boladi:



Toza kremniy olish uchun kremniyga xlor ta'sir ettirilib avval **SiCl_4** olinib va undan vodorod bilan qaytarib kremniyga aylantiriladi:



Kimyoviy xossalari: kuchli oksidlovchi, galogenlar, **O_2** , **S** bilan kremniy qaytaruvchi, lekin metallar bilan oksidlovchidir.

Kremniy va kislorod orasidagi o'zaro ta'sir $600-700^\circ\text{C}$ haroratda sodir bo'lib kislorod miqdoriga qarab SiO yoki SiO_2 hosil bo'ladi:



Amorf kremniy fluor bilan xona sharoitida ta'sirlashadi va kremniy (IY) ftoridni hosil qiladi:



Olingan kremniy (IY) ftorid o'tkir hidli rangsiz gaz hisoblanadi.

Kremniy va xlor orasidagi reaksiya 400°C haroratda amalga oshadi va bunda kremniy (IY) xlorid (rangsiz, tiniq suyuqlik) hosil bo'ladi:

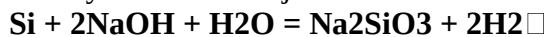


Anchagina yuqori haroratda (1000°C) kremniy azot bilan ta'sirlashganda kremniy nitrid olinadi:



Kremniyning bor bilan ta'siri ham yuqori haroratda amalga oshib, turli tarkibli birikmalar : **SiB_3** **SiB_6** olinadi. Kremniy bilan uglerod (2000°C) o'zaro ta'sirlashib **SiC** (korborund) hosil qiladi. **SiC** $d=3,17$ qattiqligi jihatidan olmosga yaqin, uninguyuql. harorati 1830°C .

Kremniy ishqorlarning suyultirilgan eritmaları bilan ta'sirlashib silikatlar hosil qiladi va bu reaksiyada vodorod ajraladi:



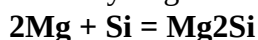
Kremniy faqat ftorid kislotasida erib, boshqa kislotalarda erimaydi:



Bunda **$\text{H}_2[\text{SiF}_6]$** vodorod geksaftorosilikat kislotasi hosil bo'ladi u faqat eritmada mavjud bo'ladi.

Silitsidlar. Metallarning kremniy bilan hosil qilgan birikmalari ular karbidlardan tubdan farq qiladi. Silitsidlar bog'lanish ionli-kovalentdan metallgacha o'zgaradi. K_4Si_4 izolirlangan tetraedrik klaster anionlar Si_4^{4-} tarkibga ega.

Kremniyning metallar bilan ta'sirida kremniy oksidlovchi bo'ladi:



Shunga o'xshash silitsidlar **Ca** , **Fe** , **Cu** , **Bi** bilan olingan. Fe_3Si Fe atomlaridan iborat qirralari markazlasgan kub strukturaga ega temir atomlaridan va unung bir qismi kremniyga almashgan bo'ladi.

Silitsidlar kislotalar va yuqori haroratga chidamli, shuning uchun ular ana shu maqsadlarda ishlatiladi. Ba'zi bir silitsidlar o'zgaruvchan tarkibga ega: **Mo_3Si** , **MoSi** , **MoSi_2** bu

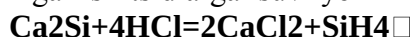
birikmalardan valentlikni bilib bo'lmaydi. Ayniqsa d-elementlar karbidlari qiyin suyuqlanuvchan moddalarga kiradi: **WSi₂** (2165oC), **MoSi₂** (2050oC), **V₅Si₃** (2150oC), **Ti₅Si₃** (2120oC). f-elementlarning silitidlari MSi₂ hosil qilib geksagonal qavatlar hosil qiladi.

Anchagina yuqori haroratda kremniyga suv ta'sir etadi:

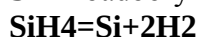


Kremniyning vodorodli birikmalari. Silanlar tarkibi **SiH_{2n+2}**. Ular silanlar deyiladi va tarkibi jihatdan uglevodorodlarga o'xshab ketadi. Agar C-C bog'ning bog'lanish energiyasi 347,69 kJ/mol ni tashkil etsa, Si-Si bog'ining bog'lanish energiyasi 174,56 kJ/mol ni tashkil etadi. Shuning uchun ham silanlar beqarorroq.

Agar silitsidlarga suv yoki kislotalar ta'sir ettirilsa ulardan silan hosil bo'lishi kuzatiladi:



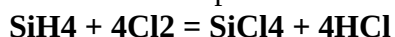
SiH₄ badbo'y hidli gaz modda bo'lib, issiq ta'siriga chidamsiz:



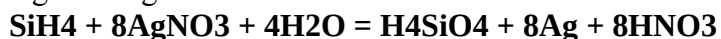
Silanning yonishidan SiO₂ va suv hosil bo'ladi: **SiH₄ + 2O₂ = SiO₂ + 2H₂O**

Bu reaksiya o'z-o'zidan yonish bilan - 191°C boradi. Silanga suv ta'sir etib: **SiH₄ + 2H₂O = SiO₂ + 4H₂**

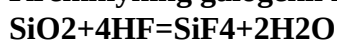
Silan xlor bilan portlash bilan oksidlanadi:



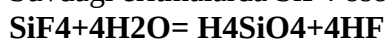
Agar silanga oksidlovchilar ta'sir ettirilsa u silikat kislotagacha oksidlanadi:



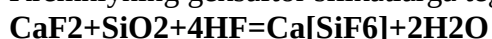
Kremniyning galogenli hosilalari. SiO₂ ga HF ta'sir etib SiF₄(gaz modda) olish mumkin:



Suvdagi eritmalarida SiF₄ oson gidrolizga uchraadi:



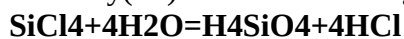
Kremniyning geksaftor silikatlarga tegishli kompleks birikmalari olingan:



Kremniy(II) oksidiga ko'mir va xlor ta'sir etish orqali SiCl₄ olish mumkin:



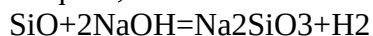
Kremniy(II) xlorid ham oson gidrolizga uchraydigan rangsiz(qayn, harorati 57,6oS) suyuqlik:



SiBr₄ (suyuql.harorati 5,2 oC) va **SiI₄** (suyuql. harorati 120,5oC) qattiq moddalardir.

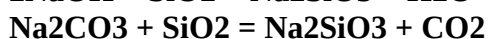
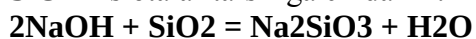
Kremniyning galogenli hosilalari gidrolizga oson uchragani uchun tutab turadi.

Kremniyning kislorodli birikmalari. Kislorod bilan Si kremniy (II) oksidi **SiO** va kremniy qo'sh oksidi **SiO₂** hosil qiladi. SiO –qiyin suyuqlanuvchan birikma karkas strukturaga ega. Kemnizemni 1300oC da qizdirilishidan hosil bo'lib, kondensatsiyalanganda qora kukun hosil qiladi, so'ngra havoda asta-sekin SiO₂ gacha oksidlanadi. Qattiq holatda SiO ancha kimyoviy barqaror, u kislotalarda HF dan boshqasida erimaydi.SiO ishqorlarda oson eriydi:



SiO₂ (1710 oS da suyuqlanadi) tabiatda kvars, kristallobolit, kizelgur nomlari bilan ma'lum.

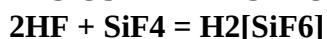
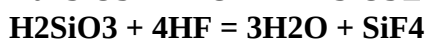
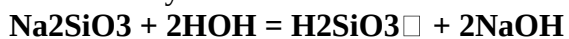
SiO₂ kislotalar ta'siriga chidamli:



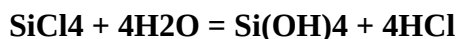
Na₂SiO₃ va **K₂SiO₃** eruvchan shisha deyiladi. **SiO₂** sement, shisha, fosfor ishlab chiqarishda va eruvchan shisha olishda ishlatiladi.

Na₂SiO₃ va **K₂SiO₃** eruvchan shisha deyiladi. **SiO₂** sement, shisha, fosfor ishlab chiqarishda va eruvchan shisha olishda ishlatiladi.

H₂SiO₃ metakremniy kislotasi. Tabiatda silikat kislota tuzlari holida uchraydi. Silikat kislota suvda erimaydi.

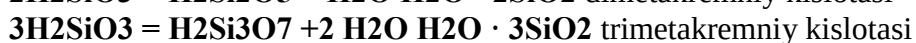
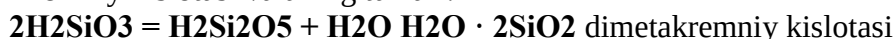


Silikat kislotasi oksidlanish-qaytarilish reaksiyalariga kirishmaydi.

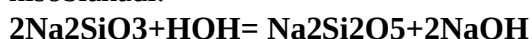


Silikat kislotaning kukuni havociz joyda qizdirilib quruq **H₂SiO₃** olinadi, bu modda silikagel deyiladi. Silikagel adsorbsiya qilish xossaga ega. Neft va moylarni tozalashda ishlatiladi. **H₂SiO₃** zolini gazlamaga, yog'och va qog'ozga singdirish uchun ishlatiladi.

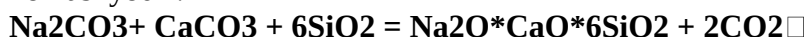
Kremniy kislotasi va uning tuzlari:



Ortokremniy kislotasining suvda eriydigan tuzlari eritmada ishqoriy muhitni ko'rsatadi, buning sababi uning gidrolitik parchalanishi va polikremniy kislotasining tuzlarini hosil qilishi hisoblanadi:



Shisha. Kremniy (IV) oksidi va metallarnimg silikatlari aralashmasining hosil qilgan amorf rangsiz qotishmalari shisha deyiladi. Shisha olishda oq qum, soda va ohaktosh asosiy xomashyodir:



Odatda shisha suvda erimaydi. Lekin shishani maydalab suvda aralashtirilsa va fenolftalein indikatorini ta'sir ettirilsa ishqoriy muhit borligini ko'rish mumkin. Bu o'zgarish shishadagi natriy silikat hisobiga yuzaga keladi.

Agar shisha pishirish jarayonida **Na₂CO₃** o'rniga potash ishlatilsa, **qiyin suyuqlanuvchan** shisha hosil bo'ladi.

SiO₂ ga kaliy karbonat va qo'rg'oshin (II) oksidi qo'shilsa va suyuqlantirilsa **billur shisha** hosil olinadi.

Kvars shisha ham katta amaliy ahamiyatga ega. **SiO₂** tabiatda kristallik mineral kvars holatida uchraydi. Kvarsning rangsiz kristallari oxirida olti qirrali piramidaga ega bo'lgan olti qirrali prizma bo'lib, u tog' billuri deyiladi. Ana shu kvarsni elektr pechlarida qizdirilishidan kvars shisha hosil bo'ladi. Kvars shisha odatdagi shisha o'tkazmaydigan ultra binafsha nurlarini o'tkazadi. Uning termik kengayish koeffitsienti juda kichik. Kvarsdan yasalgan buyumlar qattiq qizdirilib, so'ngra birdaniga soviq suvga sovitilsa ham sinib ketmaydi.

Alumosilikatlar 26. Kop minerallar qavatli alumosilikatlar bo'lib ularni tarkibida litiy, magniy, temir bor. Bunday minerallar qatoriga kaolin, talk, va xar xil sluyda kiradi. 15.31 rasmda silikat qavatlarining tuzilishi berilgan. Kaolinit tarkibi Al₂(OH)₄Si₂O₅ ba'zan u xitoy tuprog'i ham deyiladi. Alumosilikatlarda Al³⁺ ioni silikat qavatlar orasida joylashgan bo'ladi. Shunday minerallardan biri pirofillit – Al₂(OH)₂Si₄O₁₀. Agar ikkita Al³⁺ ioni oktaedrik holatda ucha Mg²⁺ ioniga almasha talk minerali hosil bo'ladi. Uni formulasi Mg₃(OH)₂Si₄O₁₀. Talk va pirofillitda takrorlanadigan qavatlar neytral bu minerallar qo'lda oson siziladi va ushlab ko'rilganda surilish yaxshi bo'ladi. Muskovit - KAl₂(OH)₂Si₃Al₁O zaryadlangan qavatga ega bitta Al pirofillitdagi kremniy o'rnini olgan. Elektrostati ta'siri tufayli muskovit(15.31-rasm d) uymshoq emas. Kremniyning ustiga joylashgan kislorod atomlari bilan tetraedrlar to'ring uyqoridan ko'rinishi(a); Tetraedrlar to'rini yon tomondan korinishi Si-O qavatlar MO₆ oktaedrlar bilan bog'langan(b); bu erda M=Mg(c). Agar M=Al³⁺ bo'lsa har bir pastdagi atom OH bilan almashadi va kaolinit mineralini tuzilishini 1:1 nisbatda ifodalaydi(d).

Azot. 1772 yil Rezerford tomonidan ochilgan, uni 1774- yil A. Lavuaze —Azotl deb atagan. Ko'p tarqalgan kimyoviy element. Azot yer shari atmosferasining asosiy qismini tashkil qiladi. U havoda hajm jihatdan 75,6 % dan 78,2 % gacha boradi. Havodagi azotning hissasi 75,53 % ni tashkil etsa, yer po'stlog'idagi miqdori (gidrosfera va atmosferani ham qo'shilganda) 0,04 % gacha boradi.

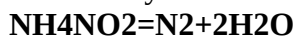
Azotning eng muhim birikmalaridan NaNO₃ chili selitrasidir. Bundan tashqari KNO₃ - hind selitrasi ham uchraydi. Azot ko'pgina muhim organik birikmalar tarkibiga kiradi.

Tabiatda azotning ikkita izotopi bor: ⁷¹⁴N (99,635%) va ⁷¹⁵N (0,365%).

Fizik xossalari. Azot rangsiz gaz, hidi va mazasi yo‘q. Bir litr suvda 23,3 ml azot eriydi. Uning qaynash harorati -198oC. Azot molekulasida juda barqaror hatto 3000 oC da ham parchalanmaydi (1% atrofida parchalanadi).

Olinishi. Sanoat miqyosida havodan fraksion haydash olinadi. Haydash paytida avval azot (-195 oC), so‘ngra kislorod haydaladi (-183oC). Olingan azot tarkibida oz miqdorda kislorod aralashgan bo‘lib, uni tozalash uchun gazlar aralashmasi qizdirilgan mis qirindilaridan o‘tkaziladi.

Laboratoriyada azot olish uchun ammoniy nitrit parchalanadi:

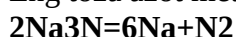


Agar ammiak qizdirilgan mis(I) oksidi ustidan o‘tkazilsa ham azot hosil bo‘ladi:

t0



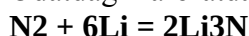
Eng toza azot metallarning nitridlarini parchalash orqali olinishi mumkin:



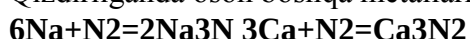
Kimyoviy xossalari. Azot molekulasida ikki atomli ($\text{:N}\equiv\text{N:}$). Molekulaning atomlarga parchalanish energiyasi 940 kJ/mol. 3000 oS da faqat 0,1% parchalanadi. U kimyoviy raksiyaga kirishmaslikda inert gazlarga o‘xshab ketadi.

Lekin ba’zi mikroorganizmlar azotni o‘zlashtirish xossasiga ega, bunda murakkab organik o‘g‘it hosil bo‘ladi.

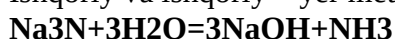
Odatdagi haroratda azot faqat litiy bilan ta’sirlashadi va uning nitridini hosil qiladi:



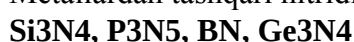
Qizdirilganda oson boshqa metallarning nitridlari hosil bo‘ladi:



Ishqoriy va ishqoriy – yer metallari nitridlari kristall moddalar suvda oson gidrolizlanadi:



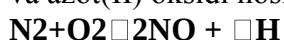
Metallardan tashqari nitridlar metallmaslar bilan ham hosil bo‘ladi:



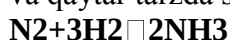
2000-3000 oC da suyuqlanadigan polimer moddlardir. d-elementlarning nitridlari o‘zgaruvchan tarkibga ega bo‘lib, ular metallik xossalarga ega. Bunday

nitridlar juda qattiq, qiyin suyuqlanadi. Ular suv, kislota va ishqorlar hamda oksidlovchilar ta’siriga chidamli hisoblanadi. Masalan, TiN (3220 oC), HfN (2982oC), TaN (3090oC).

Azot va kislorodning o‘zaro ta’siri qaytar reaksiya bo‘lib 1500oC dagina sezilarli tezlikda ketadi va azot(II) oksidi hosil bo‘ladi:

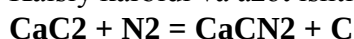


Azotga, xlor, ozon va fluor ta’sir etmaydi. Azotning vodorod bilan o‘zaro ta’siri yuqori haroratda va qaytar tarzda sodir bo‘lib, bunda ammiak hosil bo‘ladi:



Agar elektrod ko‘mir bo‘lsa, azot atmosferasida vodorod ishtirokida 33 % HCN hosil bo‘ladi.

Kalsiy karbidi va azot ishtirokida kalsiy sianamidi hosil bo‘ladi:



Ishlatilishi. Azotning ishlatilishi ammiak, nitrat kislota va azotli o‘g‘itlar olishda xomashyo sifatida qo‘llanilishidir.

Azotning vodorodli birikmalari

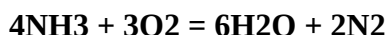
Azotning vodorod bilan to‘rtta asosiy birikmasi bor:

NH_3 - ammiak, $\text{H}_2\text{N}-\text{NH}_2$ - gidrazin, NH_2OH -gidroksilamin, $\text{H}[\text{N}_3]$ - azotovodorod kislotasi (triazid).

Ammiak. NH_3 - tabiatda ko‘p miqdorda oqsil moddalar tarkibida, ammoniy tuzlari holida uchraydi. NH_3 - rangsiz gaz, o‘ziga xos hidi bor. Qaynash harorati -33,4oS, $d=0,77$ g/l 1 litr ammiak og‘irligi 0.7709 gr.

NH_3 molekulasida azot atomi sp^3 gibridlangan, gibrid orbitallardan birida bir juft elektron joylashgan. Molekula qutbli $\mu=1,46$ D. Molekula uch yoqli piramida tuzilishga ega.

Ammiak qaytaruvchi va u kislorod atmosferasida oksidlanadi:

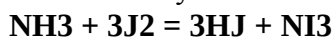


Agar ammiakni (800oS) oksidlanishi katalizator ishtirokida (Pt-Rh) amalga oshsa:

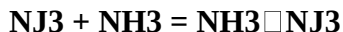


NO dan, **NO₂** va undan **HNO₃** olinadi.

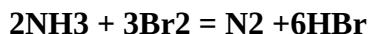
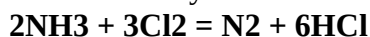
Ammiakdan yod ta'sir etish orqali yod nitridi (NI₃) olinadi:



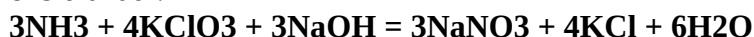
Yod nitridi ammiak bilan ta'sir etadi:



Ammiak xlor yoki brom atmosferasida oksidlansa:

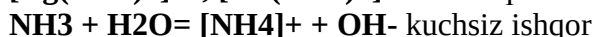


Ammiak 3000C qizdirilgan **KClO₃** ustidan **NaOH** ishtirokida o'tkazilsa, **NO₃-** gacha oksidlanadi.

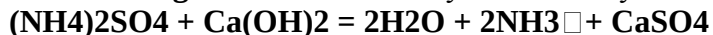


Ammiak kompleks birikmalar hosil qilishi mumkin, chunki unda 2 ta bo'linmagan elektronlar jufti mavjud. **[NH₃]** **HCl** ammoniy tuzlari

[Ag(NH₃)₂Cl], **[Cu(NH₃)₄]SO₄** kompleks ammiakatlar hosil bo'ladi.



Ammiakning olinishi. Laboratoriyada ammoniyli tuzlarga ohak ta'si ettiriladi:

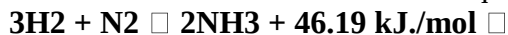


Nitridlar gidrolizida ham ammiak hosil bo'ladi:



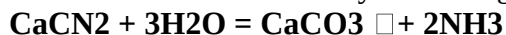
Sanoatda ammiak toshko'mirni koksga aylantirganda hosil bo'ladi.

Azot va vodoroddan ammiak sintez qilish Taber usuli ham deyiladi:

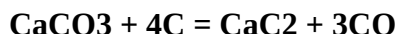


Odatda bu jarayonda harorat 500-600°C, bosim 1000 atm, katalizator-temir va promotorlar sifatida **K₂O+Al₂O₃** qo'shiladi. Bosimning ortishi va haroratning pasayishi muvozanatni ammiak hosil bo'lish tarafiga qarab suradi. Reaksiyaga kirishmagan azot va vodorod yana reaksiyon sistemaga kiritiladi.

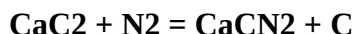
Franko va Karlo usuli kalsiy sianamidga suv bugi ta'siriga asoslangan:



CaCN₂ – g'o'zani defolianti (bargini to'kuvchi) sifatida ishlatiladi. Uni olish uchun ohaktoshga ko'mir ta'sir ettiriladi:



Hosil bo'lgan karbidlarga elektr yoyi ishtirokida azot ta'sir ettirilganda kalsiy sianamidi hosil bo'ladi:



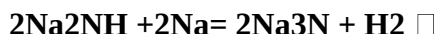
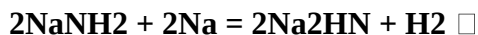
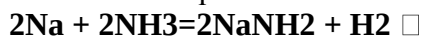
Nitridlardan aluminiy nitridini gidrolizlanishi ham texnik ahamiyatga ega bo'lib bu usulda(Erlek usuli) ham ammiak olinadi:



Nitridlar – azoining har xil elementlar bilan birikmasi. d - elementlarning nitridlari yuqori qattiqlikka ega.

Ishlatilishi: Ammiak ko'p birikmalar olish uchun zaruriy xomashyo, masalan: **HNO₃**, **(NH₄)₂SO₄**, **NH₄NO₃** olish uchun sarflanadi. Bundan tashqari ammiak soda (Solvey usuli), mochevina CO(NH₂)₂ va nashatir spirti (10% li **NH₄OH**) olish uchun ham sarflanadi).

Natriy amid - **NaNH₂**, rangsiz kristall. Suyuqlanish harorati 210°C. Natriyning suyuq ammiak bilan ta'siri orqali olinadi:

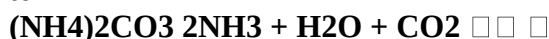


NaNH₂-natriy amidi, **Na₂NH-** natriy imidi, **Na₃N**-natriy nitrid hosil bo'ladi.

Ammoniyning hamma tuzlari issiqlikka chidamli emas. Ammoniy tuzlari termik parchalanishi mumkin.

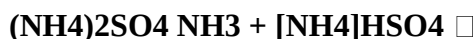
1. Ammoniy tuzlari uchuvchan birikmalar hosil qilib parchalanishi:

t₀



2. Qisman termik parchalanishi:

t₀



t₀



Piro- va meta- kislotalar hosil bo'lishi bilan parchalanish:

t₀

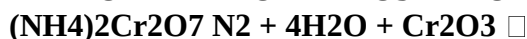


t₀



3. Disproporsionalanish reaksiyasi:

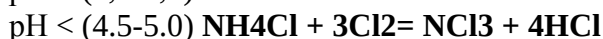
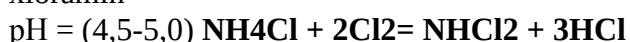
t₀



NH₄Cl kons. eritmasi galogenlar bilan pH muhitga qarab ammiakning har xil birikmalari hosil bo'ladi.



xloramin



xlor nitridi

Fosfor (Phosphorus). Fosfor keng tarqalgan element, yer sharini 0,04 % ni tashkil qiladi. Oson oksidlangani uchun tabiatda erkin holda uchramaydi.

Tabiatda apatit minerali **3Ca₃(PO₄)₂·CaF₂** yoki **CaCl₂** va fosforitlar **Ca₃(PO₄)₂** va har xil qo'shimchalar bo'ladi. **3Ca₃(PO₄)₂·CaCl₂**- xlorli apatit.

Fosforitlar va apatitlar fosforli mineral o'g'itlar olishda o'g'it sifatida ishlatiladi. Apatitlarning katta miqdorda Kola yarim orolida, Ural, Markaziy Osiyoda Qora tog'da bor.

Fosfor tirik organizm uchun kerakli element: qon, miya, nerv sistemasi to'qimalarida bo'ladi.

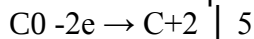
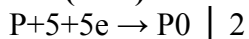
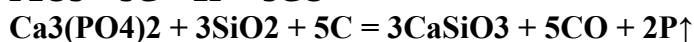
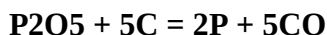
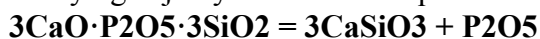
Ko'p miqdorda fosfor **Ca₃(PO₄)₂** holida hayvonlar suyagida bo'ladi. Suyak yoqilsa uning tarkibidagi hamma organik moddalar yonadi, qolgan modda Ca₃(PO₄)₂ bo'ladi. Odam organizmida fosforning umumiy miqdori 4,0 % ga boradi.

Birinchi marta erkin fosfor 1669- yilda gamburglik alkimyogar Brand tomonidan olingan.

Fosfor faqat bitta izotopga ega bo'lgan element; ¹⁵³¹P. Uning sun'iy izotoplari ham olingan.

Olinishi. Hozirgi paytda kalsiy fosfatdan olinadi. Buning uchun kalsiy fosfat qum, ko'mir bilan havo kirmaydigan joyda- elektr pechlarida qizdiriladi.

Ketayotgan jarayonni tasavvur qilish uchun kalsiy fosfatdan fosfarga o'tiladi:



Ajralib chiqayotgan fosfor bug'lari suv bilan ushlanadi.

Fizik xossalari: Fosfor elektronlar soniga ko'ra azotning analogi hisoblaniladi.

P 3s²3p³ 3d⁰ N 2s²2p³

Lekin fosfor 3-davr elementi, 3d orbitallardagi elektronlar valent elektronlar rolini o'ynaydi.

Fosfor uchun sp^3d^2 , sp^3d^1 , sp^3 gibridlanish mavjud.

Fosforni maksimal koordinatsion soni 6 ga teng. O'n bitta allotropik shakl o'zgarishi borligi aniqlangan.

Fosfor atomlari ikki atomli P_2 , to'rt atomli P_4 yoki polimer P_n bo'lishi mumkin.

P_2 molekulasi 1000°C dan yuqorida mavjud. Molekuladagi P_2 bog'lanish energiyasi juda katta (450 kJ/mol), uning atomlarining parchalanishi 2000°C sodir bo'ladi.

Oq fosfor. Suyuq erigan holda, hamda 1000°C dan pastda P_4 molekullari barqaror, u tetraedr konfiguratsiyasiga ega. Fosfor bug'larini kondensatsiyasida oq fosfor hosil bo'ladi ($\rho=1,8\text{ g/sm}^3$). U molekulyar kristall panjaraga ega, kristall panjara uchlarida P_4 turadi.

Oq fosfor - oq amorf modda. U oson suyuqlanadi. Suyuq holda ham qattiq holda ham P_4 holda bo'ladi. Suyuqlanish harorati 44°C , qaynash harorati 275°C , uchuvchan, CS_2 va boshqa organik erituvchilarda eriydi. Oq fosfor juda zaharli (odam uchun o'ldirish dozasi $0,1\text{g}$).

Qizil fosfor. Oq fosforni 400°C da qizdirishdan olinadi. Qizil fosfor sovitilsa oq fosfor ga aylanib qoladi. Qizil fosforni bir qancha shakl o'zgarishlari bor. Ularning tuzilishi hali to'la aniqlanmagan. Ular polimer moddalar, o'zaro piramidal bog'langan. Olinish usuliga qarab qizil fosfor har xil xossaga ega. Masalan, uning zichligi $2,0\text{--}2,4\text{ g/sm}^3$, suyuql. harorati $585\text{--}600^\circ\text{C}$ orasida rangi to'q jigardan qizil, binafshaga o'zgaradi.

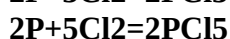
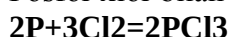
Kimyoviy xossalari. Kukun holatdagi oq fosfor odatdagi haroratda yonib ketadi:



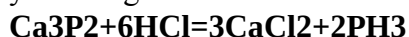
Qora va qizil fosforlarning aktivligi kam. Fosfor 600°C da suv bog'i bilan ta'sirlashib:



Fosfor xlor bilan odatdagi sharoitdayoq ta'sirlashadi:



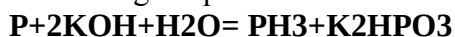
Fosforning vodorod bilan to'g'ridan to'g'ri ta'sir etmaydi. Fosfin (PH_3) fosfidlarning gidrolizi yoki ularga HCl ta'sir ettirib olinadi:



Suyultirilgan HNO_3 ta'sirida fosfor H_3PO_4 gacha oksidlanadi:

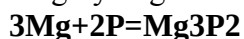


Fosforning ishqorlar bilan ta'siridan fosfin va fosfit kislotaning tuzlari hosil bo'ladi:



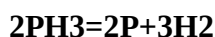
Fosfidlar: yuqori haroratda fosfor hamma metallarni oksidlab, o'zi fosfidlargacha qaytariladi.

Magniyning fosfor bilan ta'siridan:

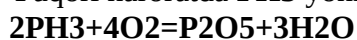


Magniy fosfidi hosil bo'ladi. Ular tuzsimon birikmalar, ion-kovalent tuzilishga ega. Na_3P , K_3P va Na_3P suv va kislotalar ta'siridan oson parchalanadi. d-elementlar fosfidlari o'zgaruvchan tarkibli MeP , Me_2P , Me_3P , Me_4P dan MP_{15} gacha tarkibga ega fosfidlar hosil qiladi. Ularda bog'lanish metallsimon tabiatga ega. Bu moddalar kimyoviy jihatdan inert, elektr tokini o'tkazadi yoki yarim o'tkazgichlardir. Masalan, Na_3P_7 , K_2P_8 va K_3P_{11} birikmalar to'g'risida ma'lumotlar30 bor.

Fosforning vodorodli birikmalari. PH_3 –fosfin gaz modda. Uning qaynash harorati - 85°C , - 133°C da suyuqlanadigan, sarimsoq piyoz hidi keladigan gaz. Molekula tuzilishi piramidal, ammiakka o'xshash. Beqaror birikma bo'lib, qizdirilganda parchalanadi:



Yuqori haroratda PH_3 yoni P_2O_5 hosil qiladi:



Kuchli oksidlovchilar ham PH_3 ni ortofosfat kislotasigacha oksidlaydi:



Fosfinda asos xossalari ammiakdan zaifroq. Lekin kuchli kislotalar bilan fosfoniyl ioni hosil qiladi:

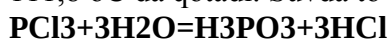


Shunga o'xshash **PH₄ClO₄**, **PH₄Cl** birikmalari ham ma'lum.

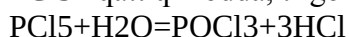
Bundan tashqari difosfin ham olingan. Bu modda rangsiz suyuqlik. 65oC da qaynaydi, - 99oC da kristallanadi. Uzoq vaqt saqlanganda sariq rangli **P₂H₆**(qattiq modda) ga aylanib, **PH₃** ajratadi.

Sulfidlari. Tarkibi PxSy tarkibli (x=3,4 va y=3,5,7,10) bo'lgan qator sulfidlar ma'lum. Masalan P₄S₃ (qaynash harorati 408 oC, qotish harorati 174 oC) sariq tusli birikma. Bundan tashqari **P₄S₅**, **P₄S₇**, **P₄S₁₀** birikmalar ham olingan. Bu sulfidlar gugurt cho'pi tayorlashda ishlatiladi.

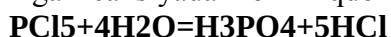
Fosforning galogenli birikmalari. **PCl₃** – o'tkir hidli rangsiz suyuqlik, 74,1 oC da qaynaydi, - 111,8 oC da qotadi. Suvda to'liq gidrolizlanib fosfit kislotasi hamda HCl hosil qiladi:



PCl₅ –qattiq modda, trigonal bipiramida tuzilishga ega. Bu birikma ham suv bilan ta'sirlashadi:

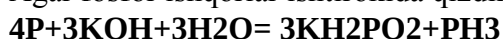


Agar reaksiyada mo'l miqdorda suv ishtirok etganida ortofosfat kislotasi va HCl hosil boladi:



PF₅ va **PF₃** gaz moddalar. **PBr₃** suyuq modda, lekin **PBr₅** sariq rangli qattiq birikmalar. **PCl₃** va **PCl₅** organik sintezda keng ko'lamda ishlatiladi. Ancha kuchli elektrolit va u bir asosli kislotasi (K=7,9*10⁻²). Gipofosfit kislotasi tuzlari(**KH₂PO₃**) kuchli qaytaruvchidir.

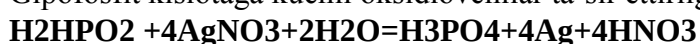
Agar fosfor ishqorlar ishtirokida qizdirilganda gipofosfit kislotaning tuzlari hosil bo'ladi:



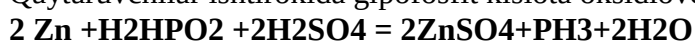
Gipofosfit kislotasi qizdirilganda disproporsialanish reaksiyasiga uchraydi:



Gipofosfit kislotaga kuchli oksidlovchilar ta'sir ettirilganda u qaytaruvchi bo'lib oksidlanadi:



Qaytaruvchilar ishtirokida gipofosfit kislotasi oksidlovchi vazifasini bajaradi:

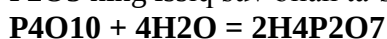


Fosfor (III) birikmalari. Fosfit angidrid: **P₂O₃** – oq kristall modda d=2,13; suyuql. harorati 23,8°C; qaynash harorati 173°C . **P₂O₃**-zaharli modda hisoblanadi. **P₂O₃** uchuvchan modda.

P₂O₅ suv bilan shiddatli ta'sir etib fosfat kislotasi hosil qiladi. Shuning uchun undan gazlarni quritishda foydalaniladi. Agar fosfor(V) oksid sovuq suv bilan ta'sir etsa metafosfat kislotasi hosil qiladi:



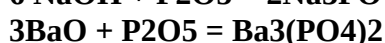
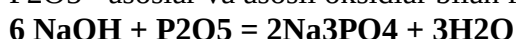
P₂O₅ ning issiq suv bilan ta'sirida pirofosfat kislotasi hosil bo'ladi:



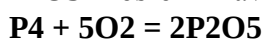
Agar P₂O₅ qaynoq kislotasi bilan ta'sirlashsa ortofosfat kislotaga aylanadi:



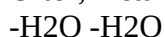
P₂O₅ - asoslar va asosli oksidlar bilan fosfat kislotasi tuzlarini hosil qiladi.



P₂O₅ - fosforni havoda to'la yonishi natijasida hosil bo'ladi.



Orto-, meta-, pirofosfat kislotalarining bir-biriga o'tish sxemasi:

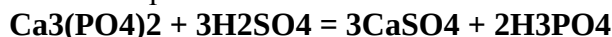


H₃PO₄ – kam miqdorda suv bilan aralashtirilganda siropsimon suyuqlik hosil bo'ladi. Meta-, piro-, ortofosfat kislotalarining anionlarini farqlash uchun **AgNO₃** bilan reaksiyasidan foydalaniladi.

Metafosfat kislotasi Ag⁺ bilan oq cho'kma hosil qiladi. Metafosfat kislotasi (**HPO₃**)_x x=2,3,6 turdagi polimer moddalardir. Orto- va pirofosfat kislotasidan farq qilib metafosfat kislotasi oqsil moddalarini cho'ktiradi, bu uing polimer xarakterini ko'rsatadi. Pirofosfat kislotasi anioni oq cho'kma **Ag₄P₂O₇** ni hosil qiladi. Lekin u tuxum oqsilini cho'ktira olmaydi. Ortofosfat kislotasi **H₃PO₄** **AgNO₃** bilan sariq cho'kma hosil qiladi.

Ortofosfat kislotasi o'rtacha kuchli elektrolit (K₁=7,52*10⁻³, K₂=6,31*10⁻⁸, K₃=1,26*10⁻¹²)

Texnikada ortofosfat kislota kalsiy fosfatni sulfat kislota bilan parchalash orqali olinadi. Bunda 85% li siropsimon fosfat kislota hosil bo‘lib:



Bu usul ekstraksion usul deyiladi. Hosil bo‘lgan kislota CaSO_4 dan suvda eritib ajratiladi. Filtrlash orqali erimaydigan tuz ushlab qolinadi.

Termik fosfat kislota olish uchun kalsiy fosfatdan avval fosfor, so‘ngra fosfor(Y) oksid undan esa H_3PO_4 olinadi.

Laboratoriyada H_3PO_4 fosforni 30% li nitrat kislota bilan oksidlaganda hosil bo‘ladi:



Metafosfat kislota $(\text{HPO}_3)_n$ polimer tuzilishga ega. Bu kislota shishasimon moddadir. Eritmada polimerlar holatida mavjud. Ular zaharli birikmalarga kiradi. Uning tuzlari $\text{Na}_3\text{P}_3\text{O}_9$, $\text{Na}_4\text{P}_4\text{O}_{12}$, $\text{Ca}_3(\text{P}_3\text{O}_9)_2$ ma‘lum.

Pirofosfat kislota(yoki difosfat kislota) ortofosfat kislotani 260oC gacha qizdirishda hosil bo‘ladi:



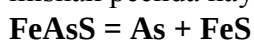
Mishak

Mishak, surma va vismut erkin metallarga o‘xshash, ular azot va fosfarga o‘xshamaydi. Lekin bu elementlarning muhim birikmalari, formulasi, xarakteri, tuzilishi, ionlanish, elektron, oksidlanish-qaytarilish jarayonlarda ishtirok etishi bo‘yicha bu elementlarga o‘xshaydi.

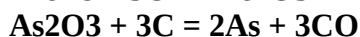
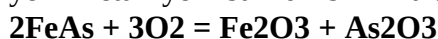
Mishak (Arsenicum) – 5·10-4 % miqdorda uchraydi. 1690 yil Shreder tomonidan ochilgan. Tabiatda As_4S_4 rvalger, As_2S_3 surinigmat, FeAsS mishak kolchedani holida uchraydi.

Tabiatda mishak ham bitta izotop holatida uchraydi: ^{33}As . Mishakning bir necha radioaktiv izotoplari ham olingan. ^{33}As (yarim yemirilish davri 26,8 kun). U nishonli atom sifatida ishlatiladi.

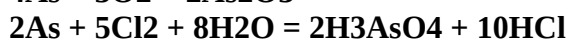
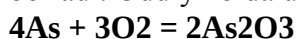
Olinishi: erkin holda mishak uning metallik birikmalaridan suyuqlantirish orqali olinadi. Bunda mishak pechda haydaladi, yig‘ichda ajratiladi:



yoki metall yoki sulfidli birikmalarini kisloroda yoqib, keyin qaytarib olinadi.

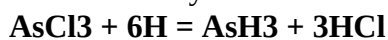


Fosfarga o‘xshab bir qancha allotropik shakl o‘zgarishlarga ega. Oddiy haroratda metallik mishak va kulrang mishak barqaror. Juda tez sovutilsa sariq mishak As_4 d=2,0 g/m³ hosil bo‘ladi. Oddiy holda u sublimatsiyaga uchraydi. Elektr tokini o‘tkazadi. Suvda erimaydi.

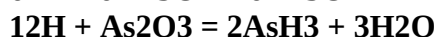
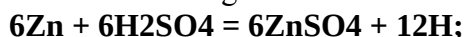


Mishak va uning birikmalari kuchli zahar. As birikmalarida As-3, As+3, As+5 birikmalari holatida uchraydi.

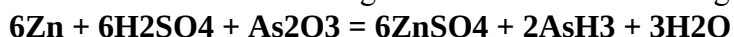
Vodorodli birikmalari. Mishak gidridi, arsin AsH_3 , rangsiz juda zaharli gaz, qo‘llansa hidi bor, suvda kam eriydi.



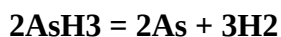
Arsin mishakning hamma birikmalarini aktiv vodorod bilan qaytarishda hosil bo‘ladi.



Rux va As_2O_3 aralashmasiga sulfat kislota ta‘sir ettirilganda AsH_3 hosil bo‘ladi:



AsH_3 suyuqlanish harorati -113,5°S, qaynash harorati -55°S, 1m³ havoda AsH_3 10-6gr bo‘lsa odam uchun o‘ldirish dozasi hisoblanadi. Arsin beqaror, qizdirilganda oson parchalanadi.



Kislorod birikmalarida asosan —2, qolgan elementlar esa —2, +4, +6 oksidlanish darajalarini namoyon qiladi.

Tartib raqami ortishi bilan metallmaslik xossalari susayib, metallik xossalari kuchaya boradi. O, S, Se va Te metallmaslarga, Po esa metallarga kiradi.

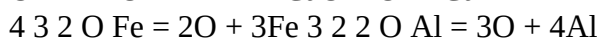
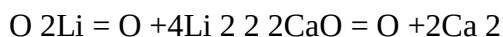
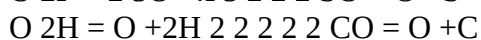
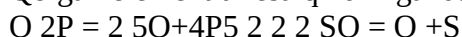
Kislorod yerda eng ko'p tarqalgan element bo'lib, yer po'stlogining 47,2 % ni tashkil qiladi. Barcha tirik organizmlarning tarkibiga kislorod kiradi. Kislorod (O₂) rangsiz, hidsiz gaz. Suvda kam eriydi. Havoda hajm jihatidan 21 % kislorod bo'ladi. Kislorod nafas olish uchun zarur, oziq-ovqat organik moddalarining kislorod bilan oksidlanishi hayot faoliyatining energiya asosi hisoblanadi.

Yer yuzidagi erkin kislorod o'simliklarda yashil modda—xlorofill ishtirokida ro'y beruvchi fotosintez jarayoni tufayli paydo bo'ladi. Shu tariqa kislorod tabiatda aylanma harakat qiladi.

Kislorod molekulasini paramagnit xossaga ega. Bu hol molekulada ikkita juftlashmagan elektron borligi bilan tushuntiriladi (MOM). Kislorod molekulasini quyidagicha ifodalash mumkin.) (O₂

Kislorod faol metallmas, u geliy, neon va argondan boshqa barcha elementlar bilan birikma hosil qiladi. Inert gazlar, galogenlar, oltin va platinadan tashqari barcha elementlar bilan to'g'ridan-to'g'ri birikib, oksidlar hosil qiladi. Litiy uy haroratida havo kislorodi bilan reaksiyaga kirishadi:

Qolgan elementlar esa qizdirilganda yonadi:



Kislorodning allotropik shakl o'zgarishlaridan biri ozondir (. Ozon ko'kimsimon rangli, o'ziga xos hidli, zaharli gaz. Kimyoviy jihatdan beqaror, kislorodga nisbatan kuchli oksidlovchi:)

XVII guruh elementlariga fluor, xlor, brom, yod va astat kiradi. Ular galogenlar deb ataladi. Astat sun'iy usulda olingan radioaktiv element. Uning birikmalari kam o'rnatilgan. Qolgan elementlar tabiatda har xil birikmalar shaklida uchraydi.

Galogenlarning tashqi elektron qavatida 7 tadan elektron bo'ladi, ularning elektron formulasi quyidagicha: ns²np⁵.

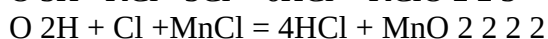
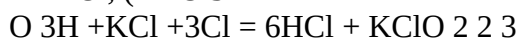
Fluor atomining tashqi pog'onasida bo'sh d pog'onachasi yo'q. Shuning uchun fluor faqat I valentli bo'la oladi. Qolgan galogenlarning tashqi pog'onasida bo'sh d pog'onachasi borligi sababli ular osongina qo'zg'algan holatga o'tadi. Bunda ular 3, 5, 7 valentli bo'lishi mumkin.

Fluor nisbiy elektromanfiyligi eng katta element. Birikmalarda faqat —1 oksidlanish darajasini namoyon qiladi. Qolgan galogenlar birikmalarida —1, +1, +3, +5, +7 oksidlanish darajali bo'lishi mumkin.

Galogenlarning hammasi metallmaslarga kiradi. Tartib nomeri ortishi bilan ularning atom radiuslari ortib boradi, metallmaslik va oksidlovchilik xossalari susayib boradi. Oddiy modda holida galogenlar molekulasini ikki atomdan iborat bo'ladi: , -och sariq rangli gaz. —yashil-sariqgaz, —qizil-qo'ng'ir suyuqlik, —qora-qo'ng'ir qattiq modda. 2 2 Cl , F 2 2 2 F ,I , Br 2 Cl 2 Br 2 I

Fluor fluoridlarni (KF•2HF) elektroliz qilib olinadi.

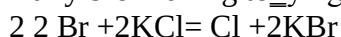
Laboratoriyada xlor oksidlovchilarga konsentrlangan xlorid kislotasi ta'sir ettirib olinadi:) KClO₃ , KMnO₄ , (MnO₂ 3 4 2



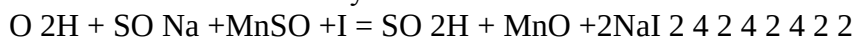
Sanoatda xlor konsentrlangan osh tuzining eritmasini elektroliz qilib olinadi:



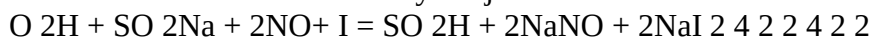
Kaliy bromidning to'yingan eritmasi orqali xlorini o'tkazib brom olinadi:



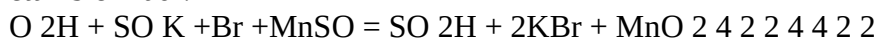
Yod asosan dengiz o'tlari tarkibida bo'ladi. Dengiz o'tlari kuliga kislotali muhitda oksidlovchini ta'sir ettirib yod olinadi:



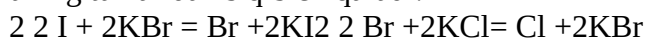
Yer osti suvlari tarkibidan ham yod ajratib olinadi:



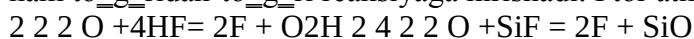
Laboratoriyada brom va yod ularning tuzlariga kislotali muhitda marganes (IV) oksidni ta'sir ettirib olinadi:



Ftordan astatga tomon galogenlarning faolligi kamayib boradi. Faol galogen o'zidan keyingisini uning tuzlaridan siqib chiqaradi:



Ftor eng kuchli oksidlovchi bo'lib, barcha metallar bilan, shu jumladan, oltin va platina bilan ham to'g'ridan-to'g'ri reaksiyaga kirishadi. Ftor atmosferasida hatto suv va qum ham yonadi:



Qizdirilganda inert gazlar bilan ham reaksiyaga kirishadi: $6\text{XeF}_2 = 3\text{F}_2 + \text{Xe}$

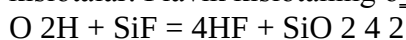
Xlor ftorga o'xshash ko'pchilik metallar bilan reaksiyaga kirishadi. Mis, temir va qalay bilan qizdirilganda reaksiya boradi. Brom va yodning metallarga ta'siri ham xlornikiga o'xshash.

Ftor vodorod bilan shiddatli kirishadi. Reaksiya qorong'ilikda ham portlash bilan boradi. Yorug'lik nuri ta'sirida xlor vodorod bilan reaksiyaga kirishadi:



Brom va yod vodorod bilan faqat qizdirilganda reaksiyaga kirishadi. Bu reaksiyalar qaytar reaksiyalardir.

Galogenovodorodlar rangsiz, o'tkir hidli, suvda yaxshi eriydigan gazlar. $\text{HF}—\text{HCl}—\text{HBr}—\text{HI}$ qatorda galogenovodorodlarning barqarorligi kamayadi. Galogenovodorodlarning suvli eritmaları kislotalardir. Ftorig (plavik) kislota o'rtacha kuchli kislota. Qolganlari esa kuchli kislotalar. Plavik kislota o'ziga xosligi shishani yemirishida ifodalanadi:

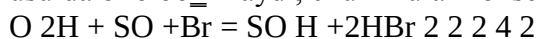


Shuning uchun plavik kislota shisha idishlarda saqlab bo'lmaydi.

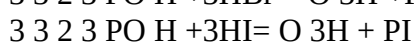
Ftorid ion (F^-) qaytaruvchilik xossasini namoyon qilmaydi. Cl^- , Br^- , I^- qatorda ionlarning qaytaruvchanlik xossasi ortib boradi. Konsentrlangan sulfat kislota F^- va Cl^- ionlarini oksidlamaydi:



Bu reaksiyalar yordamida ftorig va xlorid kislotalar olinadi. Bromid va yodid kislotalarni bu usulda olib bo'lmaydi, chunki ular konsentrlangan sulfat kislota ta'sirida oksidlanadi:



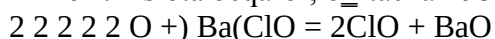
Ular larni gidrolizlab olinadi: 3PI va PBr



Galogenlar kislorod bilan to'g'ridan-to'g'ri reaksiyaga kirishmaydi. Ularning kislorodli birikmalari bilvosita olinadi:

Gipoxlorit kislota matolarni oqartirish va dezinfeksiyalash xossalari atomar kislorod hosil bo'lishi bilan tushuntiriladi. Gipoxlorit kislota va uning tuzlari kuchli oksidlovchilar.

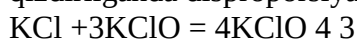
—xlorit kislota beqaror, o'rtacha kuchli kislota. Uni bariy peroksiddan olish mumkin: 2HClO



—xlorat kislota qaynoq ishqor eritmasidan xlor gazini o'tkazish orqali olish mumkin: 3HClO



Xloratlar ichida kaliy xlorat—bertoli tuzi katta ahamiyatga ega. Xloratlar ohista, katalizatorsiz qizdirilganda disproporsiyalanadi:



Katalizator ishtirokida va kuchli qizdirilganda kislorod ajralib chiqadi: (MnO_2)



—perxlorat kislota xlorning kislorodli kislotalari ichida eng barqarori bo'lib, kuchli kislotalar qatoriga kiradi. Kaliy perxloratga konsentrlangan sulfat kislota ta'sir ettirib, perxlorat kislota olinadi. 4HClO_4

qatorda kislotalarning oksidlovchilik xossasi susayadi. Barqarorligi va kislota kuchini ortadi. 4HClO_2 , HClO_2 , HClO , HClO_2 ,
 kislotalarini avval ularning tuzlari hosil qilinib, so'ngra ularga konsentrlangan sulfat kislotani ta'sir ettirib olish mumkin: 4HBrO_3 , HIO_3 , HBrO_3 , HIO_3 ,
 $\text{O}_2\text{H} + \text{NaBrO}_3 + \text{NaBr} = 2\text{NaOH} + \text{Br}_2$
 $\text{O}_2\text{H} + \text{KBrO}_3 + 5\text{KBr} = 6\text{KOH} + \text{Br}_2$
 $\text{O}_2\text{H} + 2\text{NaF} + \text{NaBrO}_3 = 2\text{NaOH} + \text{F}_2 + \text{NaBr}$
 kislotalarni brom va yodlarni bevosita oksidlab olish mumkin: 4HIO_2 , HIO_2 , HBrO_2
 $10\text{HCl} + 2\text{HBrO}_2 = \text{O}_2 + 5\text{Cl}_2 + \text{Br}_2$
 $\text{O}_2\text{H} + 10\text{NO} + 6\text{HIO}_2 = (\text{kons.}) 10\text{HNO}_3 + 3\text{I}_2$
 $2\text{HClO}_2 + 2\text{HIO}_2 = 2\text{HClO} + \text{I}_2$
 Peryodat kislotasi eritmada shaklida bo'ladi. H_5IO_6 yoki $\text{O}_2\text{H}_4\text{IO}_6$
 Galogenlar muhim biokimyoviy ahamiyatga ega. Ftor suyak va tish emalining tarkibiga kiradi. Odam organizmida 2,6 g gacha ftor bo'ladi. Organizmga ftor asosan ichimlik suvi bilan kiradi. Ichimlik suvida ftorning miqdori 1—1,5 mg/l bo'lishi kerak. Organizmida ftorning yetishmasligi yoki ortiqchaligi tish kasalligiga sabab bo'ladi.
 Xlorid organizmlarda xlorid ion (Cl^-) shaklida bo'ladi. Xlorid ion to'qima hujayralarida elektr o'tkazuvchanlikni ta'minlaydi. Me'da shirasi tarkibida xlorid kislotasi bo'lib, u ovqatni hazm qilish, fermentlar faoliyatini me'yorida saqlash uchun zarur. Natriy xlorid qonning osmotik bosimi doimiy bo'lishini hamda eritrositlar faoliyatining me'yorida

Qaytarish uchun savollar

1. Uglerodni elektron formulasi asosida kimyoviy xossalari namoyon bo'lishini tushuntiring. Allotropiya nima?
2. Uglerodning fizik va kimyoviy xossalari misollar keltirib tushuntiring.
3. Uglerodning xalq xo'jaligi uchun ahamiyatli qanday birikmalari mavjud? Ularning olinishi va xossalari xarakterlang.
4. Uglerod karbidlari va ularni ahamiyatini tushuntiring.
1. Kremniyning fizik va kimyoviy xossalari 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?

Qaytarish uchun savollar

1. YII- Asosiy gurux elementlarining tashqi elektron formulasi asosida qanday kimyoviy xossalarni izoxlash mumkin?
2. Vodorodning qanday izotoplarini bilasiz?
3. YII- Asosiy gurux elementlarining qanday birikmalarini bilasiz?
4. YII- Asosiy gurux elementlari qanday usullar bilan olinadi?
5. Gidridlarni qanday sinflarga ajratib, kimyoviy xossalarni xarakterlash mumkin?
6. Galogenlarning qanday vodorodli, birikmalari mavjud? Ularni olinishi va kimyoviy xossalarni izoxlang.
7. Galogenlar qanday kislorodli birimkalari va kislotalari xosil qiladi?
8. YII- Asosiy gurux elementlari va birikmalari xalq xo'jaligida qanday ahamiyatga ega?

MA'RUZA 8.

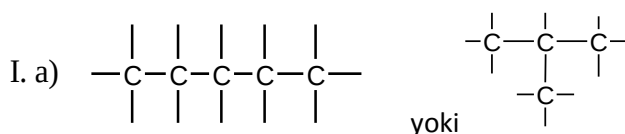
A.M.Butlerovning kimyoviy tuzilish nazariyasining asosiy qoidalari quyidagilardan iborat:

- 1.Organik modda molekulasini tashkil qiluvchi atomlar bir-biri bilan ma'lum izchillikda bog'lanib, doimo bir-biriga ta'sir qilib turadi.
- 2.Moddalarning fizik va kimyoviy xossalari molekulalarning tarkibi hamda ularning tuzilishiga bog'liq. Molekulasining tarkibi, molekulyar og'irligi bir xil bo'lib, ammo kimyoviy tuzilishi va xossalari har xil bo'lgan moddalar "izomerlar" deyiladi.
- 3.Kimyoviy tuzilish - molekuladagi atomlarning birikish tartibidir. Har bir molekula o'ziga xos yagona kimyoviy tuzilishga ega.
- 4.Organik moddalarning kimyoviy tuzilishi ularning xossalarini o'rganish va klassik kimyoviy reaksiyalar orqali aniq tuzilishga ega bo'lgan moddalarni hosil qilish orqali aniqlanadi.
- 5.Organik moddalarda uglerod elementi doimo to'rt valentli bo'lib, boshqa elementlar bilan birikishdan tashqari o'zaro ham birikib to'g'ri, tarmoqlangan va xalqasimon zanjirlar hosil qila oladi.

Butlerov tomonidan kashf etilgan bu nazariya moddalarning aniq tuzilishini ko'rsatadi. Bu nazariya yordamida o'sha vaqtda ma'lum bo'lgan va yangi topilgan moddalarni to'la klassifikasiyalash mumkin bo'ldi, yangi moddalarning sintez yo'llari ko'rsatildi.

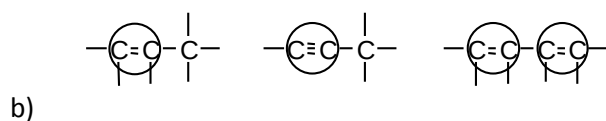
Organik moddalarni klassifikasiyalashda quyidagilar asos qilib olindi:

- 1.Uglerod organik moddalarda doimo to'rt valentli.
 - 2.Agar organik moddalar tarkibida uglerod atomlari soni ko'p bo'lsa, ular zanjirsimon bog'li birikmalar hosil qiladi. Bunga uglerod skeleti deyiladi. Uglerod skeleti har xil bo'lishi mumkin:
- 1.Uglerod skeleti to'g'ri yoki tarmoqlangan zanjirli birikmalarda bo'lishi mumkin, bunga asiklik birikmalar deyiladi.



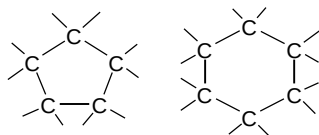
Asiklik birikmalar to'yingan va to'yinmagan birikmalarga bo'linadi.

To'yinmagan birikmalarda uglerod atomlari o'zaro qo'sh va uch bog'lar orqali birikkan bo'ladi.

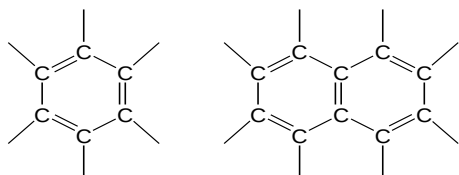


2. Karbosiklik birikmalar. Bunga uglerod atomlaridan tashkil topgan xalqa shaklidagi zanjirli birikmalar kiradi. Ular ikkiga bo'linadi:

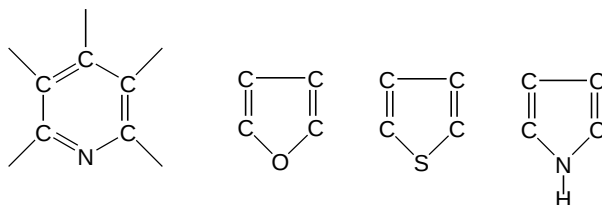
II. a) alisiklik birikmalar.



b) aromatik birikmalar, tarkibida C_6H_6 gruppasi benzol xalqasi bo'ladi.



v). Geterosiklik birikmalar. Bu sinfga xalqada ugleroddan boshqa element (kislород, azot, oltingugurt va boshqalar) atomlari ham bo'ladigan xalqasimon (siklik) birikmalar kiradi:



Qolgan organik moddalar esa shu I a, b, va II a, b, v skeletli moddalarning hosilasi deb qabul qilingan **R-X**.

R - radikal. I va II skeletlar.

x - funksional guruhlar.

x = -F, -Cl, -Br, -I - galooid hosilalar

-OH - spirtlar

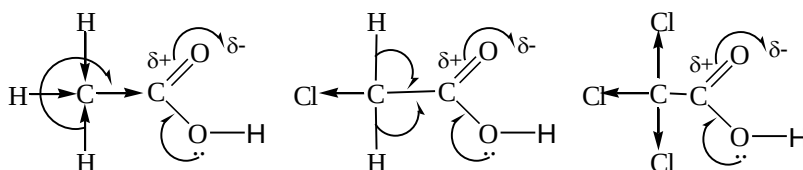
-CHO, =C=O aldegid va ketonlar

-COOH - kislotalar

-NH₂ - aminobirikmalar

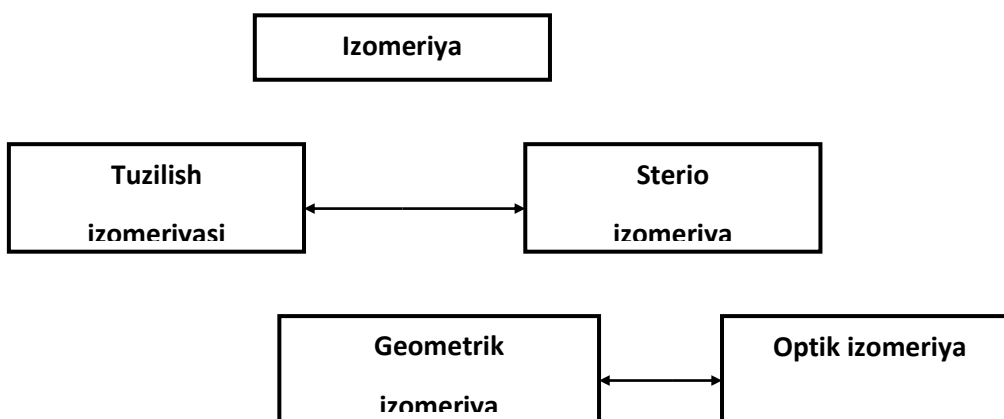
-NO₂ - nitrobirikmalar va boshqa birikmalar

Butlerovning nazariyasi uning shogirdi Markovnikov yordamida to'ldirildi. U tomonidan o'zaro to'g'ridan-to'g'ri bog'lanmagan atomlarning bir-biriga ta'siri borligi o'rganildi. Masalan, CH_3COOH molekulasida karboksil guruhdagi vodorod atomiga metil guruhining ta'siri borligi, sirka kislotasining kuchsiz kislota ekanligi va metil guruhidagi vodorod atomlarini elektronomanfiyligi uglerod va vodorodnikidan kattaroq bo'lgan xlor atomiga almashinganda kislota kuchining ortishi aniqlandi. Ya'ni:



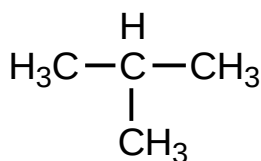
Bundan tashqari organik moddalar tarkibidagi atomlar va atomlar guruhlarining fazoviy tuzilishi haqida Butlerov qisman aytib o'tgan edi. Vant-Goff uni yanada mukammallashtirib fazoviy tuzilishni - stereoizomeriya orqali tushuntirib berdi.

Organik kimyoda uchraydigan izomeriya tiplari:

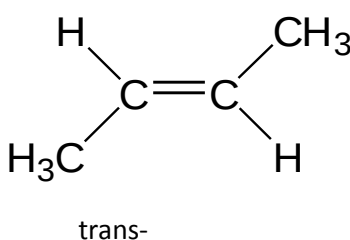
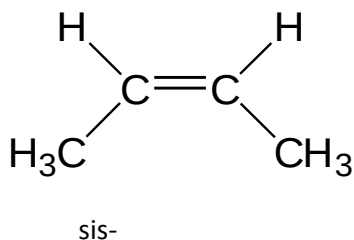


Misollar:

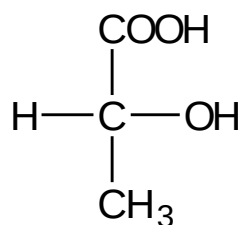
I. $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3$



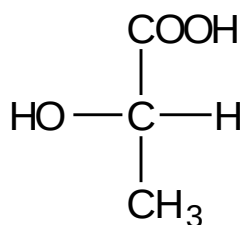
II. a)



b)



D(+)



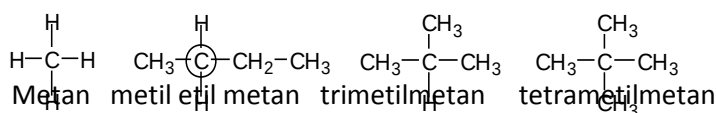
L(-)

Nomenklatura. Organik moddalarni nomlashda asosan uch xil nomenklaturadan foydalaniladi.

1.Trivial (tasodifiy), masalan, metan, etan, propan, butan, chumoli, sirka.

2.Rasional - bu nomenklaturaga asosan gomolitik qatorning birinchi yoki ikkinchi a'zolaridan biri (masalan, metan) a'zosi asos qilib olinib, qolganlari uning hosilasi deb qaraladi.

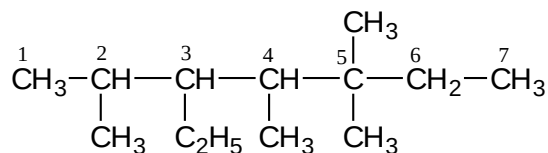
Masalan,



Lekin murakkab, juda tarmoqlangan strukturaga ega bo'lgan moddalarni bu nomenklaturada nomlab bo'lmaydi.

3.Jeneva nomenklaturasi. 1892 yilda Jenevada xalqaro kimyogarlar kongressida yangi nomenklatura qabul qilindi. 1960 yilda Jeneva nomenklaturasi takomillashtirilgan holda, ya'ni ayrim tuzatish va tartibga solish orqali IYUPAK (sof va amaliy kimyo xalqaro ittifoqi) komissiyasi tomonidan ishlab chiqilgan yangi nomenklatura e'lon qilindi. Hozir esa bu sistematik nomenklatura nomini oldi. Bu nomenklaturaga asosan nomlashda quyidagilar e'tiborga olinadi: 1) uzun zanjir tanlanadi, 2) zanjirning qaysi uchiga o'rinbosir yaqin bo'lsa o'sha tomondan nomerlanadi, 3) oldin kichik sonli o'rinbosar keyin kattasi aytiladi yoki ikkita bir xil o'rinbosar bo'lsa di-, uchta bir xil bo'lsa tri-,to'rtta bir xil bo'lsa tetra- so'zi qo'shib aytiladi. Eng oxirida asosiy zanjir nomi aytiladi.

Masalan,



2,4,5,5 - tetrametil, 3 – etilheptan

Asosan darsliklarda Iyupak nomenklaturasi ishlatiladi.

Molekulyar orbitallar to'g'risida tushuncha, uglerod atomining sp^3 -, sp^2 -, sp - gibridlangan orbitallari.Ma'lumki, kovalent bog'lanish fazoda yo'naluvchanlik xususiyatiga ega. Bu xususiyat molekulaning muayyan shaklga ega bo'lishiga sababchi ekanligini, bog'ning yo'naluvchanligi esa atom

orbital (AO) larning faqat muayyan yo'nalishlaridagina joylasha olishi va bir-birini qoplab olishi mumkinligidan kelib chiqadi.

Masalan, vodorod va kislorod AO laridan suv molekulyar orbitali (MO) hosil bo'ladi. Azot va vodorod AO laridan ammiak MO i hosil bo'ladi.

Organik kimyoda uglerod atomining elektron tuzilishini bilish organik moddalardagi bog'larning tabiatini tushunishga yordam beradi. Uglerod atomining elektron konfiguratsiyasi quyidagicha: $^{12}_6\text{C}$. $1s^2 2s^2 2p^2$. Atom orbitallar s, p, d va hokazo orbitallarga bo'linadi. s-orbital shakli sferik ya'ni sharsimon bo'ladi va bu orbital bo'ylab xarakterlanadigan elektron s-elektron deyiladi. p-atom orbitali gantelsimon harakat qiladigan elektronlar p-elektronlar deyiladi va ularning harakatidan hosil bo'ladigan elektron bulutlari o'zaro perpendikulyar va koordinatlar o'qi bo'ylab yo'nalgan bo'ladi.

Shu xarakatlarni ko'p marotaba qaytarilsa bir-biridan uglerod atomlari soni bilan farq qilinadigan qolgan uglevodorodlar formulasini chiqarsa bo'ladi. Natijada bir qator birikmalar hosil bo'ladi. Bu qatorda har bir birikma boshqasidan bir gurux - CH_2 bilan farqlanadi. Bunday qator gomologik qator deyiladi. Uning alohida xalqalari esa gomologlar deb ataladi. Ular bir-biriga yaqin bulgan kimyoviy xossalarga hamda qonuniy ravishda o'zgaradigan fizik xossalarga ega. Quyidagi jadvaldan ko'rinib turibdiki gomologik qatorning har bir xalqasida n uglerod atomlariga $2n+2$ vodorod atomlari to'g'ri keladi. Shuningdek bu qatorning har qanday xalqasining tarkibi $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$ umumiy formulasi bilan ifodalanadi. Shu formulani alkan molekulasidagi uglerod atomlari sonini bilgan ravishda har qanday tuyingan uglevodorodni molekulyar formulasini osonlikcha yozish mumkin. Masalan, agar n 25 ga teng bo'lsa bunda uglevodorod quyidagi formula bilan ifodalanadi: $\text{C}_{25}\text{H}_{52}$

1-jadval.

Tuyingan uglevodorodlar gomologik qatorini normal tuzilishi va ularning bir valentli radikallari.

Alkan		Izomerlar soni	Radikal	
Formulasi	Nomi		Formulasi	Nomi
CH_4	Metan	1	CH_3^-	Metil
C_2H_6	Etan	1	C_2H_5^-	Etil
C_3H_8	Propan	1	C_3H_7^-	Propil
C_4H_{10}	Butan	2	C_4H_9^-	Butil
C_5H_{12}	Pentan	3	$\text{C}_5\text{H}_{11}^-$	Pentil
C_6H_{14}	Geksan	5	$\text{C}_6\text{H}_{13}^-$	Geksil
C_7H_{16}	Geptan	9	$\text{C}_7\text{H}_{15}^-$	Geptil
C_8H_{18}	Oktan	18	$\text{C}_8\text{H}_{17}^-$	Oktil
C_9H_{20}	Nonan	35	$\text{C}_9\text{H}_{19}^-$	Nonil

$C_{10}H_{22}$	Dekan	75	$C_{10}H_{21}-$	Dezil
----------------	-------	----	-----------------	-------

Agar alkandan bir vodorod atomi olinsa bir valentli uglevodorodli qoldiq - radikal hosil bo'ladi.

Ikkita yoki uchta vodorod atomlari yuqotilgan holda shunga mos ravishda 2 yoki 3 ta bir valentli radikallar hosil bo'ladi

2-jadval.

Ko'p uchraydigan uglevodorodli qoldiqlar.

Nomlanishi	Radikal formulasi	Nomlanishi	Radikal formulasi
Metil	CH_3-	Etil	CH_3-CH_2-
Metilen	$CH_2=$	Etiliden	$CH_3-CH=$
Metin	$CH\equiv$	Etilidin	$CH_3-C\equiv$
n- propil	$CH_3-CH_2-CH_2-$	Izobutil	$(CH_3)_2-CH-CH_2-$
Propiliden	$CH_3-CH_2-CH=$	Ikkilamchi- butil	$ \begin{array}{c} CH_3 \\ \\ CH_3-CH_2-CH- \end{array} $
Izopropil	$(CH_3)_2CH-$	Uchlamchi –butil	$(CH_3)_3-C-$
n- butil	$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-$	n-pentil	$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-$

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

MA'RUZA 9

Radikallarni keltirilgan nomlanishlarida quyidagi belgilar qo'llaniladi: n-normal, ikkil-ikkilamchi, uchl- uchlamchi. Ikkinchi jadvaldan ko'rinib turibdiki radikalda bosh valentlik har xil uglerod atomlarida joylashadi. Agar radikalda bosh valentlik birinchi uglerod atomiga joylashsa birlamchi deb ataladi. Shuningdek, ikkilamchi va uchlamchi radikallar mavjuddir.

CH_3 - birlamchi bir valentli radikal.

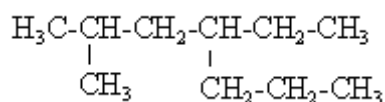
$(\text{CH}_3)_2\text{CH}$ -ikkilamchi bir valentli radikal.

$(\text{CH}_3)_3\text{C}$ - uchlamchi bir valentli radikal.

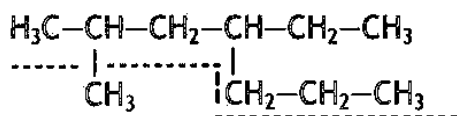
Nomenklatura. To'yingan uglevodorodlarni nomlash uchun asosan sistematiq va rasional

nomenklaturalar qo'llaniladi. Metanni gomologik qatoridagi birinchi to'rtta uglevodorod nomlari trivialdir-metan, etan, propan, butan. To'yingan uglevodorodlarning umumiy nomlanishi alkanlardir. Sistematiq nomenklatura bo'yicha quyidagicha nomlanadi:

1. Alkan molekulasini formulasida eng uzun asosiy zanjirni topiladi.



2. So'ng bu zanjirni radikal yaqin bo'lgan tomondan nomerlanadi. Agar radikallar bir necha bo'lsa ularni ko'rsatib turgan raqamlar eng kichik bo'lishi kerak. Radikallarni alfavit bo'yicha belgilanadi.



Uglevodorodni quyidagi tartib bo'yicha nomlanadi: radikal joylashgan o'rnini raqam bilan

ko'rsatiladi, so'ng shu radikal nomini aytiladi. Oxirida eng uzun zanjir nomi aytiladi. Shunday qilib, uglevodorod quyidagicha nomlanadi: 2-metil 4-etil heptan. Agar asosiy zanjirda bir necha bir xil radikallar bo'lsa ularni sonini grek raqami bilan belgilanadi va uni shu radikal oldiga qo'yiladi. Masalan, di-, tri-, tetra- va hokazo. Rasional nomenklatura bo'yicha uglevodorodlarni metan xosilalari deb o'rganiladi, uning molekulasida bir yoki bir necha vodorod atomlari radikallar bilan o'rin almashgan. Agar bu radikallar bir xil bo'lsa ularni soni ko'rsatiladi. "Metan" so'zi nomlanishni asosi bo'ladi.

tetrametilmetan (2,2 - dimetil propan)

metiletilizopropilmetan (2,3-dimetilpentan)

Radikallar ham o'z nomenklaturasiga ega bir valentli radikallarni alkil deb ataladi va R yoki Alk deb belgilanadi. Ularni umumiy formulasi C_nH_{2n+1} . radikallarni nomlanishini uglevodorodlar

nomlaridan tuziladi va bu yerda -an qo'shimchasini -il qo'shimchasiga almashtiriladi.

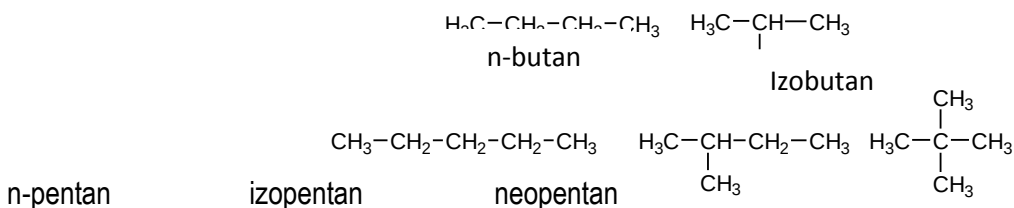
Ikki valentli radikallarda -an ni -iliden ga almashtiriladi.

Izomeriya

Alkanlar uchun struktura izomeriyasi eng sodda xarakterdagi izomeriya turidir.

Izomeriya grekcha so'zdan olingan bo'lib, teng qism degan ma'noni bildiradi. Bu termini fanga Shved olimi Ya.Berselius tomonidan kiritilgan. Kimyoviy tarkibi va molekulyar massasi bir xil, lekin tuzilish formulasi va fizik-kimyoviy xossalari turlicha bo'lgan moddalar izomer moddalar yoki izomeriya deyiladi.

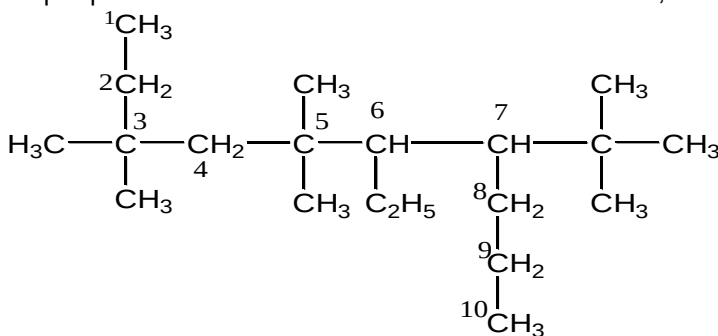
Metan, etan, propanning izomeri yo'q. Butanning ikkita, pentanning uchta izomeri mavjud.



To'g'ri zanjirli ko'rinishdagi birikmalarga normal birikmalar deyiladi va n-harfi bilan belgilanadi. Izobutan, izopentan va neopentandagi uglerod zanjiri esa tarmoqlangan. Bunday birikmalar izobirikmalar deyiladi. Bu izomeriya struktura izomeriya yoki uglerod skeletining izomeriyasi deyiladi. Uglevodorod molekulasidagi uglerod atomlarining soni ortib borishi bilan izomerlarning soni ham tez ortib boradi. Masalan,

$$\text{C}_4\text{H}_{10} - 2 \text{ ta} \quad \text{C}_5\text{H}_{12} - 3 \text{ ta} \quad \text{C}_7\text{H}_{16} - 9 \text{ ta} \quad \text{C}_8\text{H}_{18} - 18 \text{ ta} \quad \text{C}_9\text{H}_{20} - 35 \text{ ta} \quad \text{C}_6\text{H}_{14} - 5 \text{ ta} \quad \text{C}_{10}\text{H}_{22} - 75 \text{ ta} \quad \text{C}_{15}\text{H}_{32} - 4347 \text{ ta}.$$

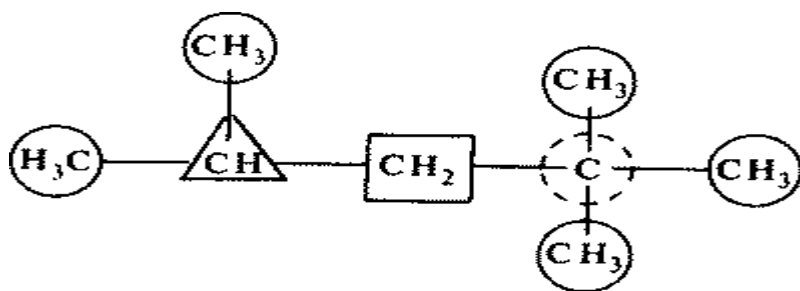
Murakkabroq strukturali moddalarni rasional nomenklaturada nomlash qiyinlik tug'dirgani uchun ko'prog' sistematik nomenklaturada nomlanadi. Masalan,



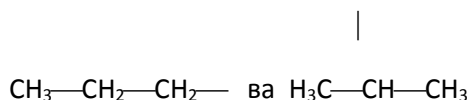
3,3,5,5-tetrametil-6-etil-7-izobutil dekan

Bu izomerlardan bittasi shoxlanmagan uglerodli zanjirga ega, boshqasi esa - izobutan shoxlanib ketgan. Shunday qilib butan va izobutan molekulari bir xil tarkibga ega, lekin kimyoviy tuzilishi har xil, ya'ni ular struktur izomerlardir. Ularni kimyoviy xossalari bir-biriga yaqin, fizikaviy xossalari esa har xil. Alkanlardagi uglerod atomlarini bog'lanish tabiati boshqa uglerod atomlaridan farqlanadi. Faqat bitta

uglerod atomi bilan bog'langan uglerod atomini birlamchi deyiladi, ikkita atomi bilan - ikkilamchi, uchta bo'lsa - uchlamchi.



Bu yerda birlamchi uglerod atomlari yumaloq shaklga olib qo'yilgan, ikkilamchisi - to'rtburchakka, uchlamchisi - uchburchakka va to'rtlamchisi punktir bilan belgilangan. Bunday bo'lishi katta ahamiyatga ega, chunki birlamchi, ikkilamchi, uchlamchi va to'rtlamchi uglerod atomlari har xil reaksiya qobiliyatiga ega. Radikallar qatorida ham biz izomeriya holati bilan to'qnashamiz. Radikallarda alkanlarga qaraganda izomerlari ko'proqdir. Masalan, propanda izomerlar yuq, lekin propil radikali ikkita - n-propil va izopropil izomeriga ega.



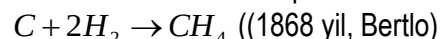
Bu erkin valentli uglerod atomlarini har xil burchaklarida joylasha olishi bilan bog'liq.

To'yingan uglevodorodlarning tabiatda uchrashi va olinishi

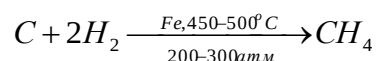
To'yingan uglevodorodlarning quyi vakillari tabiiy gazning tarkibiy qismini tashkil qiladi. Qattiq holdagi to'yingan uglevodorodlar bitum, asfalt, azokerit (tog' mo'mi) larning asosiy tarkibiy qismidir, neft to'yingan uglevodorodlar aralashmasiga boy tabiiy manbadir. To'yingan uglevodorodlarning ba'zi vakillari o'simliklardan ajratib olingan. Parafin uglevodorodlari fiziologik aktiv moddalar bo'lmasada, lekin kuchli erituvchilar hisoblanadi, shu sababli organizm uchun xavflidir.

Olinish usullari (sanoatda)

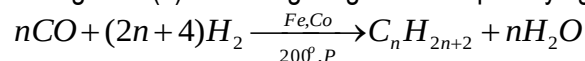
1. Elementlardan sintez qilib olish.



yoki qo'ng'ir ko'mirni gidrogenlash natijasida to'yingan uglevodorodlar olinadi, bunda sun'iy benzin olish mumkin.

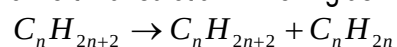


2. Uglerod (II)-oksidini gidrogenlash orqali to'yingan uglevodorodlarni olish (F. Fisher).



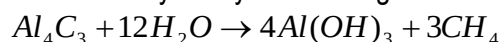
Bunda asosan n-tuzilishli to'yingan uglevodorodlarining aralashmasi hosil bo'ladi va "Sintin" deb ataladi.

3. Neft mahsulotlarini krekingsh natijasida to'yingan uglevodorodlar olinadi.

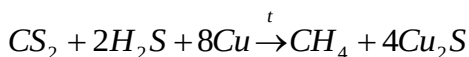


Laboratoriyada olinish usullari

4. Alyuminiy karbidga suv ta'sir etish orqali metanni olinishi.



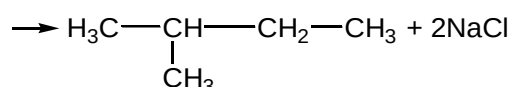
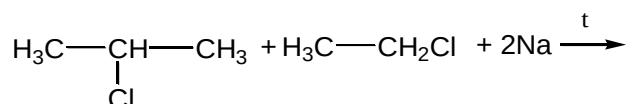
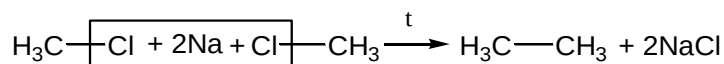
5. Metanni Bertlo usuli bo'yicha uglerod sulfiddan olinishi.



6. Sirka kislota tuzidan (dekarboksillanish) olish.

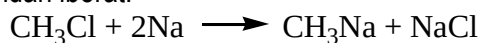


7. Vyurs reaksiyasi (1985). Alkanlarni galogenli hosilalarini natriy metali bilan qizdirib to'yingan uglevodorodlar vakillarini sintez qilib olish.

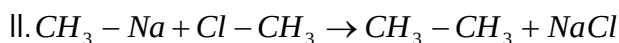


ilda aniqlangan. U quyidagi ikki

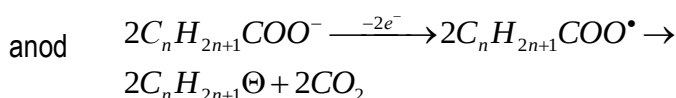
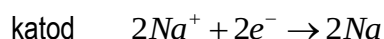
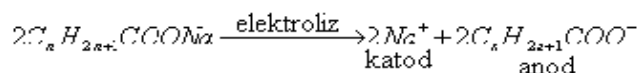
bc



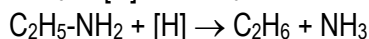
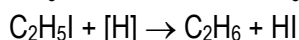
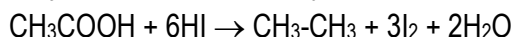
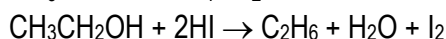
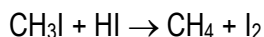
I. natriy- metilat



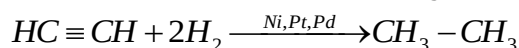
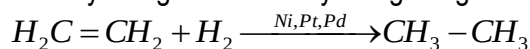
8. 1849 yilda Nemis olimi Kolbe organik kislota tuzlarini elektroliz qilib to'yingan uglevodorodlarni oladi.



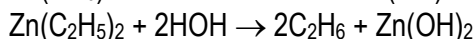
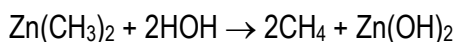
9. Har xil birikmalarni qaytarish orqali.



10. To'yinmagan va o'ta to'yinmagan uglevodorodlarni gidrogenlash.

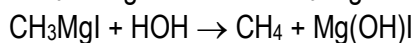
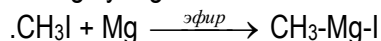


11. Metall organik birikmalarni suv ta'sirida parchalash usuli bilan ham to'yingan uglevodorodlarni olish mumkin.



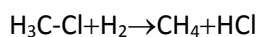
Grinyar reaktivi orqali to'yingan uglevodorodlarni olish: dastlab Grinyar reaktivi olinadi.

Olingan magniy organik birikma suv ta'sirida parchalanib to'yingan uglevodorodlar olinadi.



12. Galogenhosilalarni qaytarilishi.

Pt

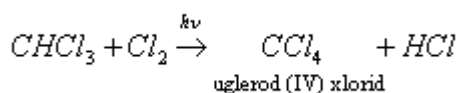
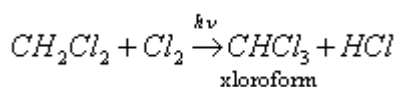
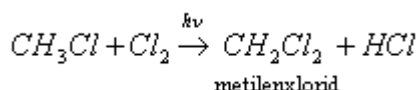
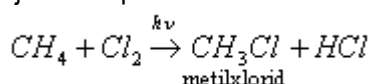


Fizik xossalari

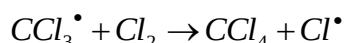
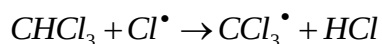
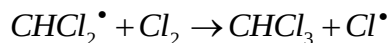
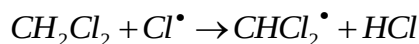
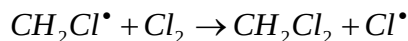
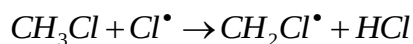
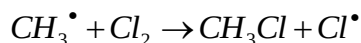
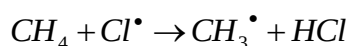
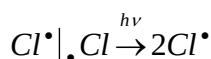
Alkanlarning dastlabki vakillari C_1 - C_4 oddiy sharoitda gaz holdagi moddalar, C_5 - C_{16} gacha bo'lganlari suyuqlik va C_{17} - dan boshlab esa qattiq moddalardir. Gomologik qatorda uglerod atomlarining soni ortishi bilan alkanlarning suyuqlanish va qaynash harorati hamda solishtirma og'irligi oshib boradi. Alkanlarning solishtirma og'irligi va zichligi gomologik qatordagi uglevodorodlarning molekulyar og'irligi oshishi bilan ortib boradi.

1. Galogenlanish reaksiyalari.

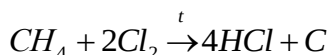
Galogenlar yorug'lik nuri ta'sirida to'yingan uglevodorodlar bilan reaksiyaga kirishadi. Metanga xlor ta'sir ettirilganda metanning vodorod atomlari birin-ketin xlor atomlariga almashinadi va vodorod xlorid ajralib chiqadi:



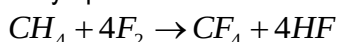
Metanning yorug'lik nuri ta'sirida xlorlanishi, erkin radikalli mexanizmida boradi va zanjir reaksiya deyiladi. Dastlab xlor molekulasini radikallarga ajraladi. Ya'ni,



Ortib qolgan $Cl^\bullet$ radikali boshqa molekulani turtib radikalga aylantiradi va zanjirli mexanizmida boradigan reaksiyani davom ettiradi. Agar metan (issiqlik) ta'sirida xlorlansa reaksiya portlash bilan borib, vodorod xlorid va ko'mir hosil bo'ladi:

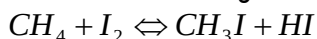


Xlorlanish va bromlanish reaksiyalari yorug'lik nuri ta'sirida nisbatan oson boradi. Ftor bilan esa reaksiya portlash bilan boradi.

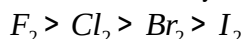


Shuning uchun bu reaksiya erituvchi ishtirokida olib boriladi.

Metan yod bilan reaksiyaga qiyin kirishadi. chunki reaksiya oxirigacha bormaydi. Hosil bo'lgan modda va boshlang'ich modda o'rtasida kimyoviy muvozanat vujudga keladi.



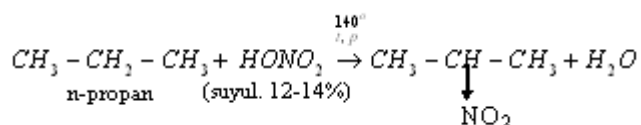
Demak bu reaksiyalarni quyidagi tartibda boradi deyish mumkin:



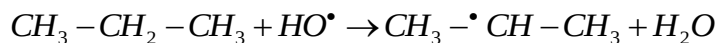
yod bilan bu reaksiya qaytar xarakterga ega.

2. Nitrolanish reaksiyasi.

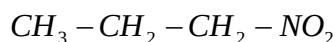
Konsentrlangan kislotalar oddiy sharoitda ta'sir etmaydi. Qizdirilganda esa parchalanadi. Kononov (1888) ma'lum sharoitda suyultirilgan nitrat kislota alkanlarni nitrolab nitrobirikmalar hosil qilishni ko'rsatdi.



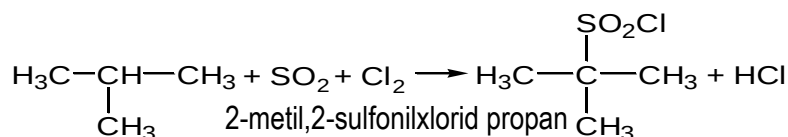
Mexanizm: $\text{HONO}_2 \rightarrow \text{HO}^\bullet + \text{NO}_2^\bullet$



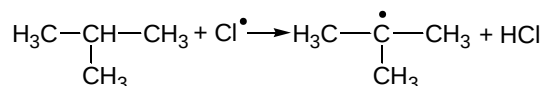
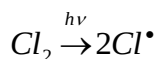
Bu reaksiyada asosiy mahsulot 2-nitropropan lekin kam miqdorda bo'lsada, 1-nitropropan ham hosil bo'ladi:



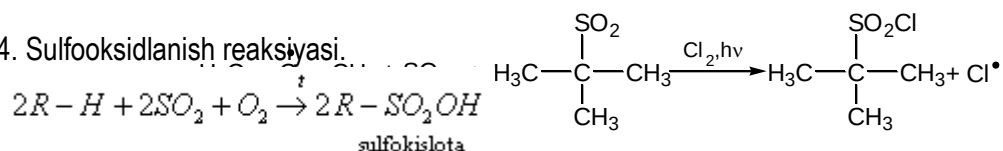
3. Sulfoxlorlash reaksiyasi yorug'lik nuri ta'sirida yoki qizdirilganda boradi va radikal o'rin olish mexanizmiga ega.



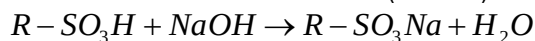
Mexanizmi:



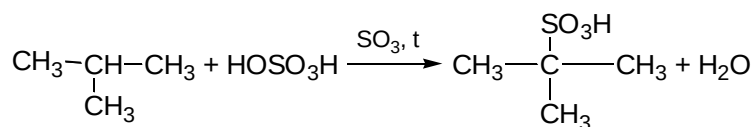
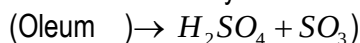
4. Sulfooksidlanish reaksiyasi.



Alkansulfo kislotalar xosilalari (C₁₀-C₁₆) sintetik yuvish vositalari sifatida ishlatiladi.

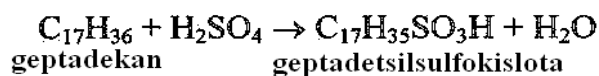


5. Sulfolash reaksiyasi.



6. Ok

Tutayotgan sulfat kislota yuksak alkanlar bilan ta'sirlashganda sulfokislotalar hosil bo'ladi



Bunday reaksiyalar natijasida alkandagi vodorod atomi sulfogurux bilan almashinadi. C_{12-18} bilan sulfokislotalar tuzlari yuvuvchi vositalar sifatida qo'llaniladi.

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, heptan 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:

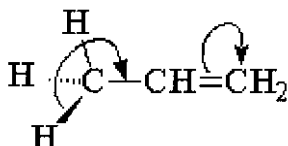
Ulevodorod	.. Zanjir reaksiyalari
To'yingan ulevodorod	.. Nitrolash reaksiyasi
Alkanlarda izomeriya	.. Sulfoxlorlash
Ulevodorod radikali	.. Sulfolash
Sistematik nomenklatura	.. Sulfooksidlash
Rasional nomenklatura	.. Alkanlarning oksidlanishi
Vyurs reaksiyasi	.. Piroliz
Kolbe reaksiyasi	.. Kreking
Neft	.. Katalitik kreking
1. Tabiiy gaz	.. Termik kreking
	.. Neft tarkibi

MA'RUZA 10

TO'YINMAGAN UGLEVODORODLAR

ALKENLAR

Hozirgi vaqtda alkil almashingan etilenlar qatorida barqarorligini o'zgartirish sabablari to'g'risidagi bir fikr yo'q. Bo'lardan biri barqarorlik ortishini giperkonyugasiya effekti bilan tushuntiriladi.



Qo'sh bog'da metil radikallarlar qancha ko'p bo'lsa C-H va C=C giperkonyugasiya effekti shunchalik katta bo'ladi hamda alken shunchalik barqaror bo'ladi. Alkenlarni barqarorligini o'zgarishiga alternativ ifodasi bog'lar uzunligi va energiya farqlarida asoslanadi, bundagi qo'sh bog'lar sp^2 va sp^3 gibridlangan uglerod atomi bilan hosil bo'lgan. Sigma bog' C sp^3 -C sp^3 ga ko'ra sigma bog' C sp^2 -C sp^3 uzunroq va mustahkamroqdir. Masalan, propendagi sigma bog' C sp^2 -C sp^3 propandagi C sp^3 -C sp^3 bog'idan uzunroq va mustahkamroqdir. Shu gipotezaga asosan, alkenlarni termodinamik barqarorligi ularni molekularidagi C sp^3 -C sp^2 bog'lar soniga to'g'ri proporsionaldir va monoalkiletilenlardan tetraalkiletilenlarga o'tishda ko'tariladi. Shu ikkita alternativ ifodalardan uglerodni sp^3 va sp^2 gibridlanish xarakteriga bog'liq ravishda C-C sigma bog'ini uzunligi va energiyasini o'zgarish ifodasi qulayroqdir. Termodinamik barqarorlikni analogik ketma-ketligi alkinlarni uchlamchi bog' ostida mono- va di-alkil o'rin oluvchilarida ham kuzatiladi.

Demak olefinlar tuzilish va holat (qo'sh bog' holatiga qarab) izomeriga ega.

Gomologik qatori, izomeriyasi, nomlanishi

C₂H₄ etilen eten

C₃H₆ propilen propen

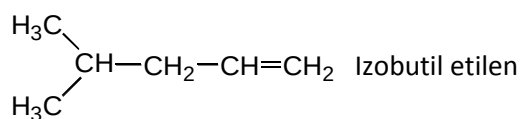
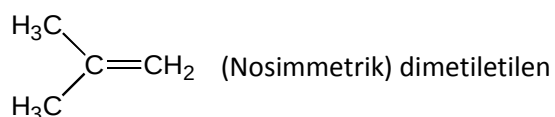
C₄H₈ butilen buten

C₅H₁₀ amilen penten va boshqalar.

(Gomologik qator a'zolari bir-biridan CH₂ guruh bilan farq qiladi). Etilen molekulasidagi hamma vodorodlar teng huquqli. Ularni turli o'rinbosarlarga almashinishidan har xil izomerlar hosil bo'ladi. Masalan,

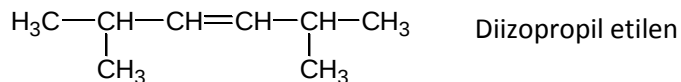
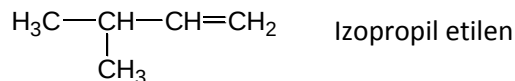
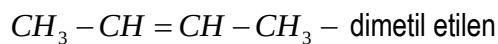
., CH₂ = CH - CH₂ - CH₃ - etil etilen

CH₃ - CH = CH - CH₃ (simmetrik) dimetil etilen

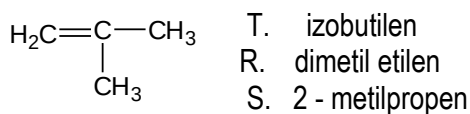
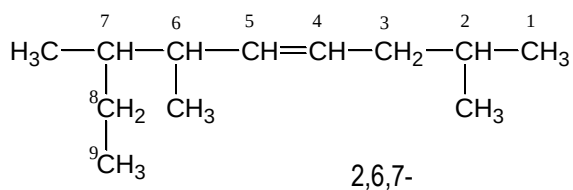


2. Rasmiy nom berilgan olefinlarning nomi radikallar nomiga etilen so'zini qo'shish bilan hosil qilinadi. Masalan,

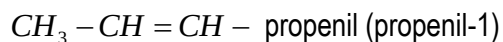
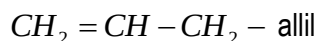
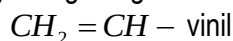
CH₃ - CH = CH₂ - metil etilen



3. Jeneva (sistematik) nomenklaturasiga ko'ra olefinlar alkenlar deyiladi. -an qo'shimchasi -en ga almashtiriladi. Qo'shbog' saqlagan eng uzun zanjir asosiy zanjir deb olinadi va nomerlash qo'shbog' yaqin turgan tomondan boshlanadi. Masalan,

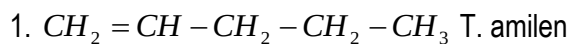


To'yinmagan uglevodorodlarning radikallari quyidagicha nomlanadi:



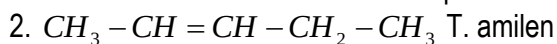
Izomeriyasi.

C_5H_{10} da uglerod skeleti va qo'shbog' holatining izomeriyasi quyidagichadir:



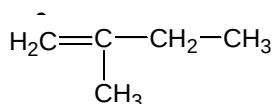
R. propil etilen

S. penten-1



R. metiletiletilen

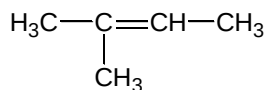
S. penten-2



T. γ -amilen

R. Nosimmetrikmetiletilen

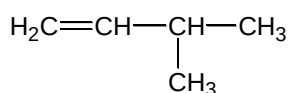
S. 2-metilbuten-1



T. β -izoamilen

R. Trimetil etilen

S. 2-metil buten-2



T. izoamilen
P. izopropiletilen
C. 3-metil buten-1

Alkenlarni olinishi.

Alkenlarni olishda turli xil usullari ichidan qo'sh uglerod-uglerodli bog' hosil qilishning uchta asosiy usulini ajratish lozim.

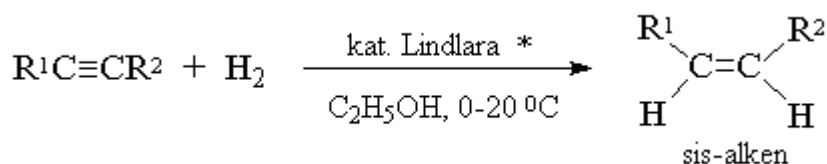
Ulardan biri tuyingan birikmani uglerodni visial atomlaridan ikkita guruxni eleminlashga asoslangan.

Alkenlarni sintezini boshqa usuli alkinlarda uchlamchi uglerod-uglerodli bog'ini ikkilamchi bog'gacha sis- yoki trans- konfigurasiyagacha stereospesifik qaytarishga asoslangan.

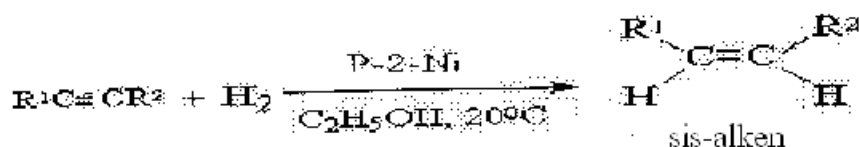
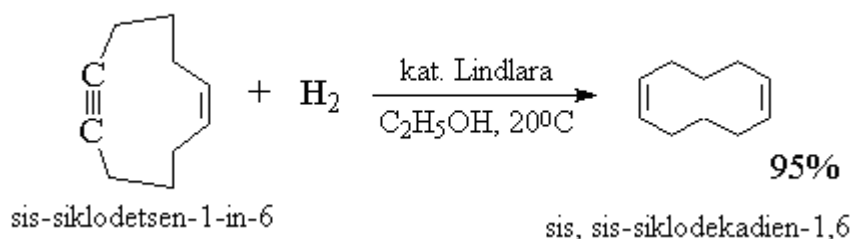
Uchinchi usul, karbonilli birikmalarni "aktiv metilen guruxga" ega bo'lgan birikmalar bilan ko'plab karbonil-metilenli kondensasiya reaksiyalariga asoslangan.

Quyidagi metodikada alkenlarni sintezini asosiy usullari keltirilgan.

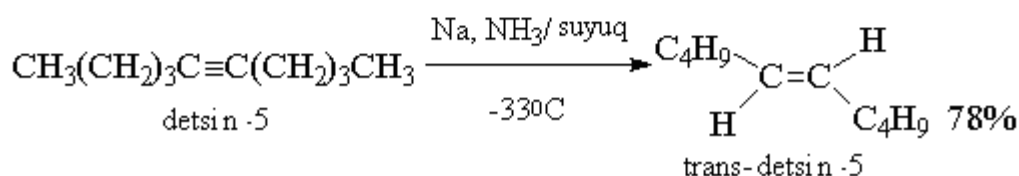
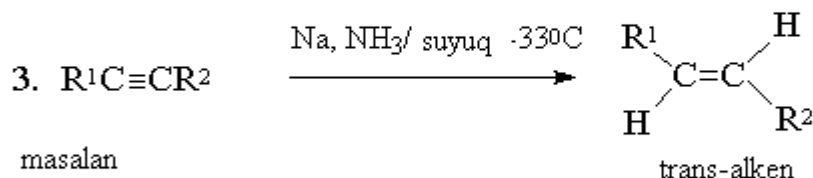
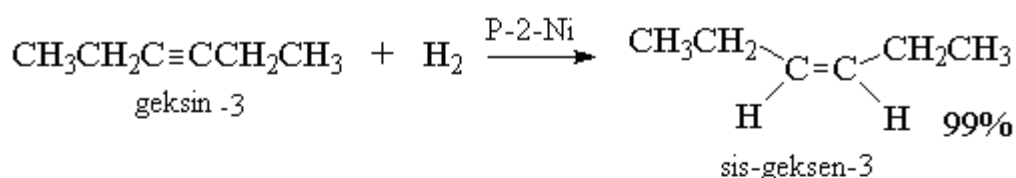
1. Alkinlarni sis va trans- alkenlargacha qaytarish.



«Lindlar» katalizatori sifatida BaSO₄ yoki CaCO₃ da adsorbsiyalangan va xinolin bilan dezaktivaziyalangan palladiy bo'la oladi,

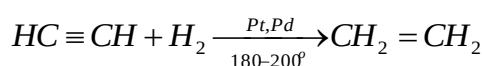


P-2-Ni- bu Ni(OAc)₂; NaBH₄; C₂H₅OH; NH₂CH₂NH₂ katalizatorlari, kolloidli nikeldir va bu katalizator nikel diasetatni natriy borgidrid bilan etanol-etilen diamid sistemasida qaytarish bilan olingan.

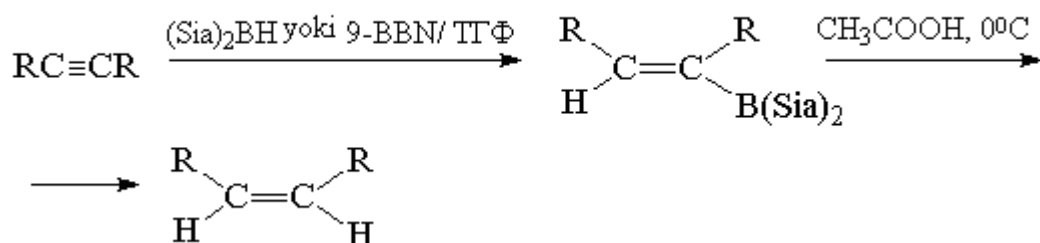


Olefinlar neft mahsulotlaridan va organik birikmalarni quruq haydash bilan hosil qilinadi.

2.Asetilen qatori uglevodorodlarni gidrogenlab etilen ugdevodorodlar olinadi:

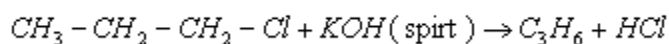
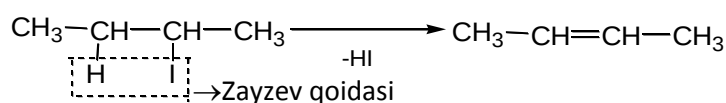
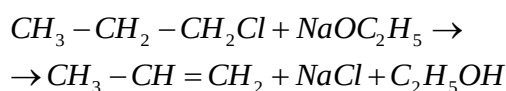


Alkinlarni monogidrobordanishi va xosil bo'layotgan vinilboranlarni sirka kislotasi orqali parchalanishi.



3. Monogalogenli xosilalardan olinishi. Bu reaksiyalarda galogenli hosilaga natriy alkogolyat yoki ishqorning spirtidagi eritmasi ta'sir ettirib galoid vodorod ajralib chiqadi va qo'sh bog' hosil bo'ladi.

Galogenning ajralishi Zaysev qoidasiga binoan amalga oshadi:



SIKLOALKANLAR

Sikloalkanlar, siklning hosil bo'lishi va siklopropan, siklobutan, siklopentan, siklogeksan

misolida siklning nisbatan mustahkamligi. Siklogeksan komformasiyasi "kreslo" va "vanna" tipidagi strukturalar. Kislorodli hosilalari: siklogeksanol, siklogeksanon. Ikki o'rinbosarlar izomeriyasi. Siklogeksan hosilalari. "Dien sintezi", siklogeksan hosilalarini aromatlash.

Tayanch iboralar: sikl, sikloalkan, sikloparafin, kreslo, vanna, dien sintezi, karbosiklik.

Ochiq zanjirli tuyingan uglevodorodlardan farqli ravishda berk zanjirli tuyingan uglevodorodlar ham mavjud. Oz xossalari bilan oddiy to'yingan uglevodorodlarni eslatadi va shundan ularning nomlanishi kelib chiqadi - sikloalkanlar. Sikloalkanlar gomologik qatorining umumiy formulasi C_nH_{2n} ya'ni sikloalkanlar etilenli uglevodorodlarga izomerdir. Molekulasi faqat uglerod atomlaridan tashkil topgan xalqali (siklik) birikmalardir. Alisiklik uglevodorodlar to'yingan va to'yinmagan bo'ladi. Ali - alifatik uglevodorodlarga o'xshash degani. To'yinganlarining xossalari parafinlarnikiga o'xshash bo'lgani uchun sikloparafinlar deyiladi. Bu uglevodorodlar bir nechta metilen guruhlaridan iborat xalqalarga ega bo'lgani uchun

polimetilen uglevodorodlar deyiladi.

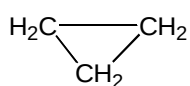
Ular quyidagilarga bo'linadi:

1. C_nH_{2n} – sikloparafinlar
2. C_nH_{2n-2} – sikloolefinlar
3. C_nH_{2n-4} – siklodienlar
4. C_nH_{2n-6} – siklotrienlar

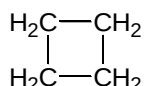
Bundan tashqari yadrolarga qarab boshqacha klassifikasiyalanadi:

1. Bir yadroli - monosiklik
2. Ikki yadroli - disiklik
3. Uch yadroli - trisiklik
4. Ko'p yadroli - polisiklik

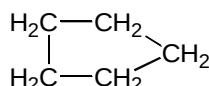
Sikloparafinlar.



siklopropan
(trimetilen)



siklobutan
tetrametilen



siklopentan
pentametilen

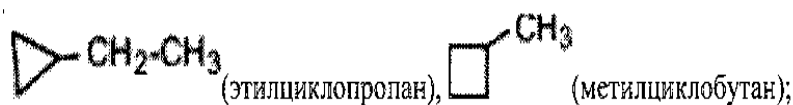
Organik kimyoda aytib o'tilgan sikloalkanlarni struktura formulalarini ko'pincha C va H raqamlarini qo'ymay oddiy geometrik shakllar bilan ko'rsatiladi.



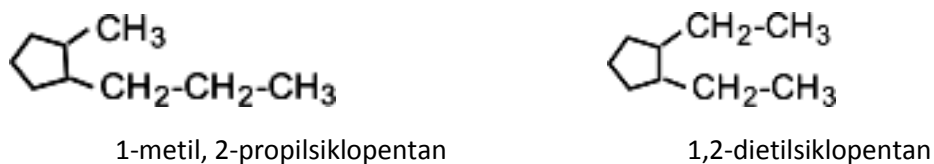
Izomeriya.

Sikloalkanlar uchun siklobutandan boshlab ba'zi struktura izomeriyalar xarakterlidir. Ular quyidagilar:

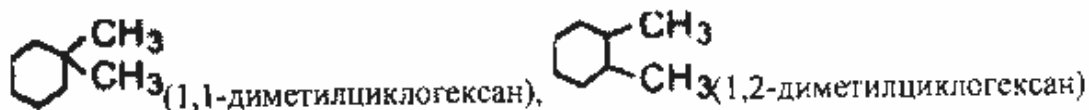
a) xalqadagi uglerod atomlari soni bilan



б) o'rin oluvchilardagi uglerod atomlari soni bilan



в) xalqadagi o'run oluvchi xolati bilan



Sikloalkanlar uchun alkenlar bilan sinflararo izomeriyasi ham xarakterlidir.

Alisiklik uglevodorodlarning kichik xalqalilari katta xalqalilaridan farq qilib, har xil

barqarorlikga ega. Buni ularning fazoviy tuzilishi orqali tushintirib berganlar.

Fazoviy tuzilishi yoki stereokimyosiga ko'ra to'yingan uglevodorodlarda valent burchagi $109^{\circ}28'$ bo'lib tetraedr tuzilishiga ega, sikloparafinlarda valent burchagi 60° dan boshlanadi. Xalqalarning kattalashishi bilan valent burchagi tetraedrik burchakka yaqinlashadi va bu valent burchaklar molekulaning kimyoviy xossalarga ta'sir qiladi. Normal valent burchakga yaqinlasha borib, barqarorligi orta boradi.

1885 yilda Nemis kimyogari A.Bayer xalqaning kuchlanish nazariyasini yaratdi. Bu nazariyaga ko'ra og'ish burchagi qancha katta bo'lsa xalqaning kuchlanishi ham shuncha katta bo'ladi. Kuchlanish o'lchovi qilib quyidagi formulani taklif qilgan:

$$\alpha = \frac{109^{\circ}28' - d}{2} = 24^{\circ}44' \quad \alpha = \frac{2d(1-2)}{n}$$

n - zanjir soni,

d- og'ish burchagi

d = 60° siklopropan +24,44

d = 90° siklobutan +9,44

d = 108° siklopentan +0,44

siklogeksan -5°,16

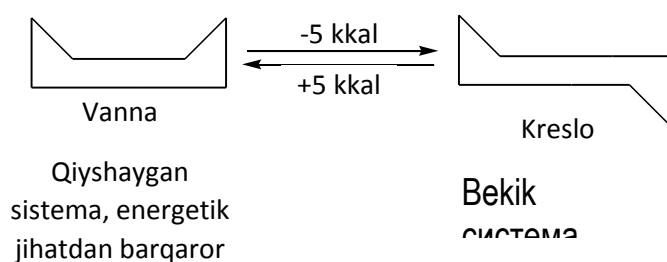
siklogeptan -9,33

siklooktan -12,51.

Bayerning nazariyasiga ko'ra olingan ma'lumotlar 3 va 4 a'zoli xalqaning barqarorligi va besh a'zoli xalqaning barqarorligini tushuntirib beradi. Lekin olti a'zoli siklogeksanni barqarorligini tushuntirib bera olmaydi.

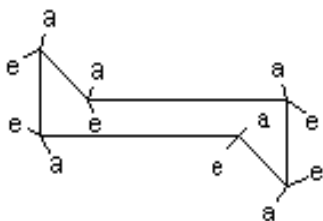
Buni tushuntirishda molekulaning fazoviy tuzilishni aniqlash kerak. Katta sikllar bir tekislikda yotmaydi (siklopropanon bir tekislikda) buni Bayer hisobga olmagan. Aniqlashlariga ko'ra

siklogeksan oddiy sharoitda bir-biriga o'tib turadigan ikki xil geometrik shaklga ega, ya'ni "vanna" va "kreslo".



Sovitilsa "vanna", isitilsa "kreslo" shakliga o'tadi.

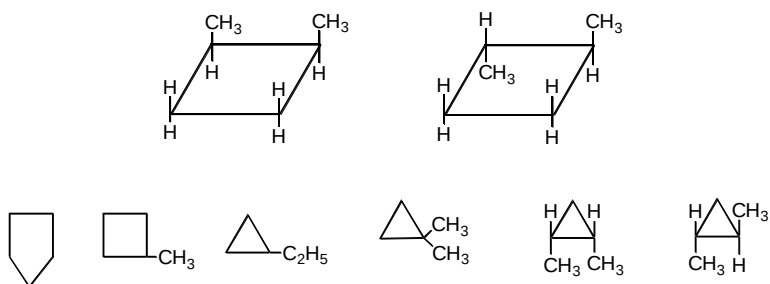
Molekulaning 6 - o'qi atrofida aylanishga konformasiya deyiladi. Yuqoridagi shakllar konformasiya shakllari deb ataladi.



Siklogeksandagi vodorod atomlarining molekula tekisligiga perpendikulyar (aksial) hamda molekula tekisligi bo'yicha (ekvatorial) joylashishi mumkin.

Siklopentanda molekulaning bir uchi tekislikdan ko'tarilgan bo'ladi. Shuning uchun siklogeksan barqaror bo'lib, kreslo shaklini yoki vanna shaklini oladi, siklopentan esa bunday shakllarni hosil qila olmaydi.

Sikloparafinlarda geometrik izomeriya ham uchraydi.



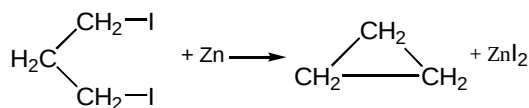
Xalqada 2 ta o'rin oluvchilar bo'lganda har xil uglerod atomlarida geometrik sis- va trans- izomeriyasi mavjud bo'lishi mumkin, bundan tashqari optik izomerya ham. Optik izomeriya molekulada simmetriya maydoni bo'lmagandagina namoyon bo'ladi.

Ko'rsatilgan misollardagi metil guruxlari xalqaning tekisligi 1 va 2 tomonda bo'lishi mumkin. Ma'lumki, sis- va trans- izomerlar modellarni bir-biri bilan solishtirilganda ular to'g'ri

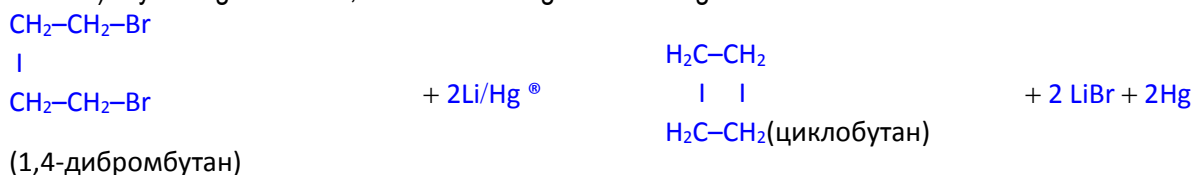
kelmaydi. Shuni aytib o'tish lozimki, siklik birikmada sis- va trans- dan tashqari oyna izomeriyasi ham mavjud bo'lishi mumkin. Ularni modellarini bir-biriga solishtirganda ular to'g'ri keladi. Sis- va trans- izomerlar uchun bunday solishtirish xususiyati mutlaqo bo'lmaydi. Bundan tashqari sikloalkanlar qatorida burilish izomeriyasi ham katta ahamiyatga ega.

Olinish usullari.

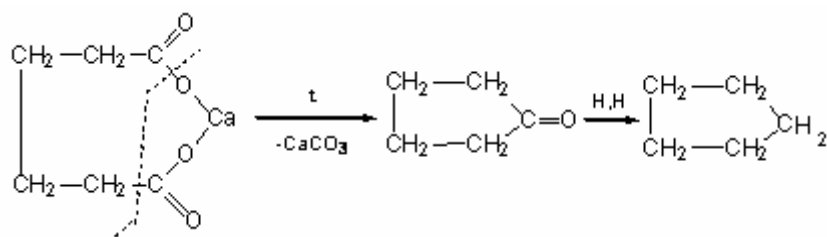
1. a) Digalloid hosilalardan olinishi (uch, to'rt, besh va olti a'zoli sikllari hosil qilinadi).



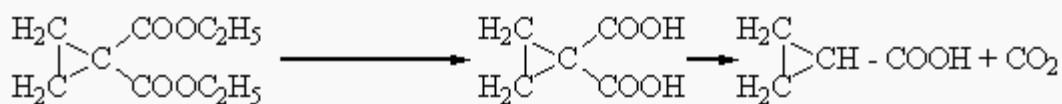
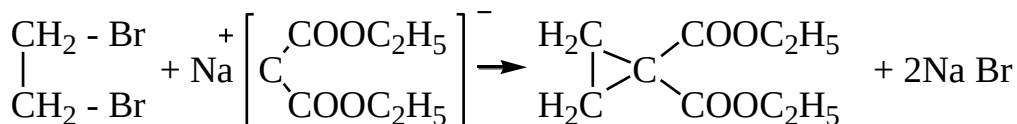
6) litiy amalgamasini 1,4- dibrom butanga ta'sir ettirilganda siklobutan hosil bo'ladi



2. Ikki asosli karbon kislotalarning kalsiyli tuzlarini qizdirib sikloparafinlarni olinishi.

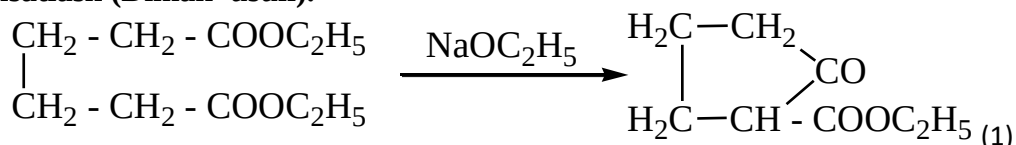


3 Digalogenli xosilalarga dinatriyli va mononatriyli malon efiri ta'sir ettirib olinadi.

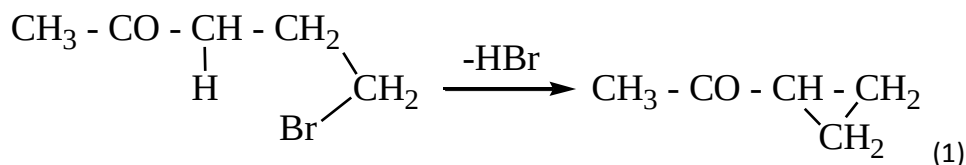


(1)

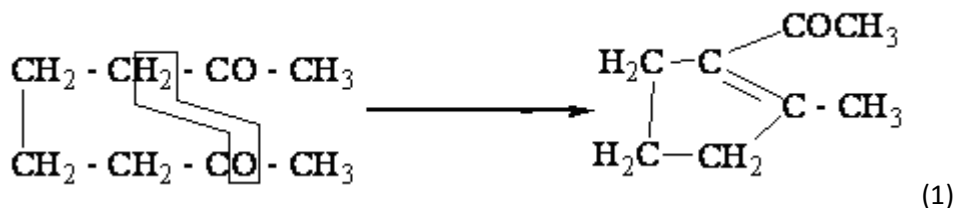
4. Ikki asosli kislotalarning murakkab efirlarini alkogolyatlar ta'sirida kondensatlash (Diman usuli).



5. Molekulasida galogen atomi bor karbonil birikmalarni degidrogalolash.

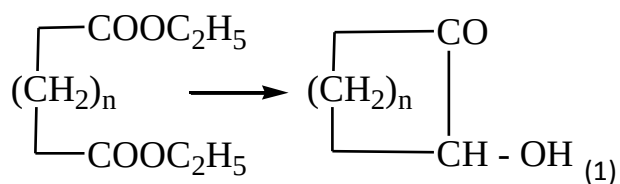


6. Ba'zi diketonlardan bir molekula suv tortib olib, to'yinmagan siklik birikmalar xosil qilish mumkin.

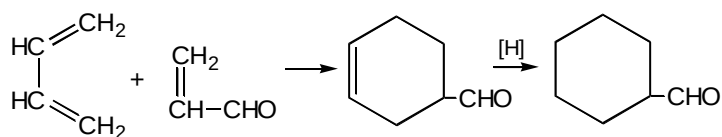


7. Ko'p a'zoli siklik ketonlar xosil qilish uchun auiloin usulidan (Shtal Prelof) foydalaniladi. Ikki asosli kislota efirlari natriy metalli ishtirokida qaynatilsa, molekula ichki

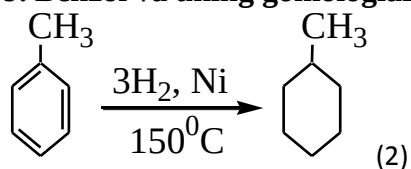
kondensatlanadi.



8. Dien sintezi orqali olinishi:



9. Benzol va uning gomologlarini gidrogenlash (N.Zelinskiy usuli).



Fizikaviy xossalari.

Birinchi ikki a'zosi gaz holida moddalar (siklopropan, siklobutan), C_3 dan C_6 gacha bo'lganlari suyuqliklar, C_6 dan yuqorilari qattiq moddalardir. Qaynash haroratlari uglerod soni teng keladigan to'yingan uglevodorodlardan sal yuqori. Suvda barchasi erimaydi.

Sikloalkanlar alkanlarga ko'ra qaynash va erish xususiyatlari yuqori temperaturaga va yuqori zichlikka ega. Bir xil tarkibda sikli qanchalik katta bo'lsa sikloparafin qaynash temperaturasi ham katta bo'ladi. Sikloalkanlar suvda erimaydi, lekin organik erituvchilarda eriydi. Ba'zi sikloalkanlar fizik xossalari jadvalda keltirilgan.

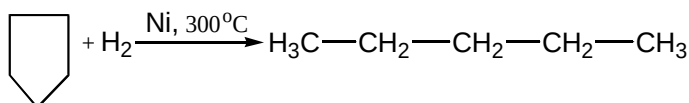
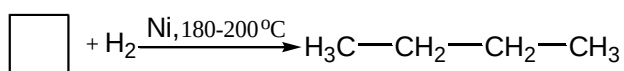
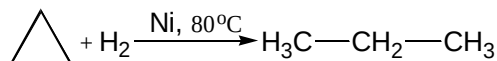
4-jadval. Sikloalkanlarning ba'zi bir fizikaviy xossalari.

Birikmalari	Tqayn	Tsuyuq	D_{20}^{20}
Siklopropan	-126,9	-33	0,688
Metil siklopropan	-177,2	0,7	0,6912
Siklobutan	-80	13	0,7038
Metil siklobutan	-149,3	36,8	0,6931
Siklopentan	-94,4	49,3	0,7460
Metil siklopentan	-142,2	71,9	0,7488
Sillogeksan	6,5	80,7	0,7781

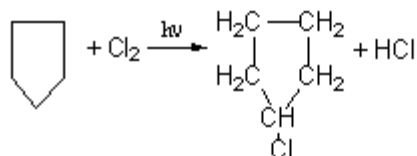
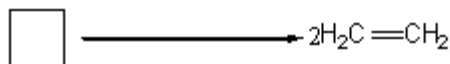
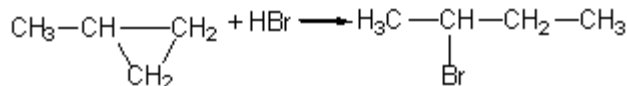
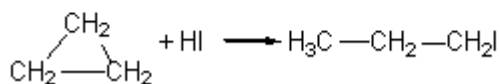
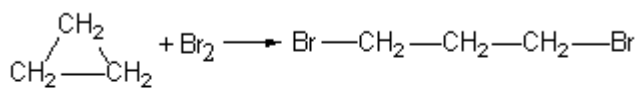
Kimyoviy xossalari.

Sikloparafinlar kimyoviy xossalari jihatidan xuddi to'yingan alkanlarning xossalariga o'xshashdir. Faqat siklopropan va siklobutanni kimyoviy xossalari to'yinmagan uglevodorodlarning xossasini eslatadi.

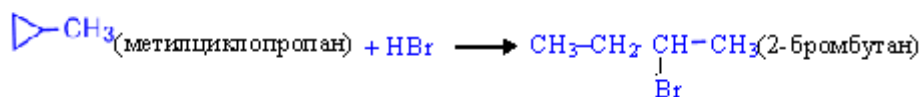
1.Vodorodning ta'siri:



2.Galogenning birikishi:

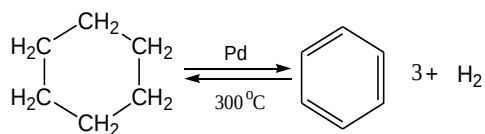


3.Gidrogalogenlash. Sikloparafin va uning gomologlari galogen vodorodlari bilan ta'sirlashganda sikl uziladi.

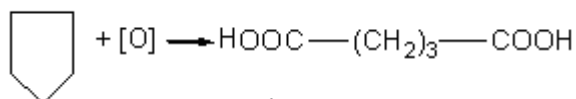


Reaksiya Markovnikov qoidasiga asoslanib amalga oshiriladi. Boshqa sikloparafinlar galogenvodorodlar bilan ta'sirlashmaydi.

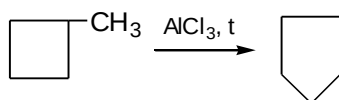
4. Degidrogenlash. Optik xalqali birikmalarni katalizatorlar ishtirokida qizdirilganda ular degidrogenlanadi va aromatik uglevodorodlar hosil bo'ladi



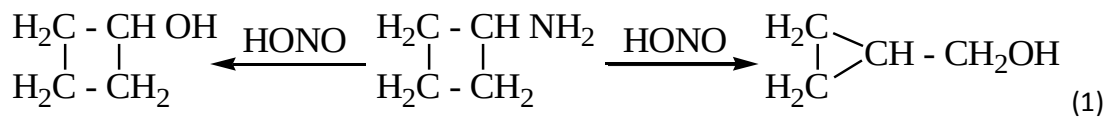
5. Oksidlanish reaksiyasi:



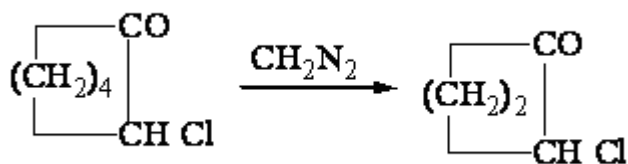
6. Zelinskiy-Kazanskiy reaksiyasi. Xalqalarning bir-biriga o'tishi:



7. Halqani toraytirish usuli .



8. Xalqani kengaytirish usuli.



(1)

MA'RUZA № 4

ALKINLAR

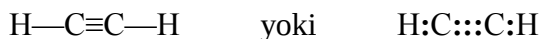
Uglerod-uglerod orasidagi uchbog'. Uchbog'ga birikish reaksiyalari: gidrogenlanish, gidrotasiyalash (Kucherov), galoidlarning va galoidvodorodlarning birikish reaksiyalari.

Asetilenning vodorod atomlariga tegishli reaksiyalari. Metallarga almashinish, karbonil guruhi bor birikmalar bilan birikish reaksiyalari. Asetilenning dimerlanishi (vinilasetilen) va siklotrimerlanish (benzol).

Asetilen qatori uglevodorodlari uchun uch bog' xos bo'lib, ular C_nH_{2n-2} umumiy formulaga ega.

To'yingan uglevodorodlarga nisbatan to'rtta vodorodga kam, olefinlarga nisbatan ikkita vodorodga kam. Dien uglevodorodlari bilan bir xil ya'ni izomerlar hisoblanadi. Alkinlar gomologik qatorining birinchi va asosiy vakili - asetilendir. Uning

molekulasini tuzilishi quyidagicha.



Struktura elektron

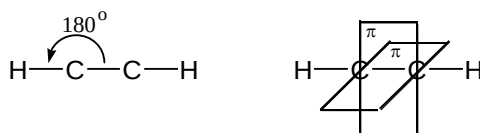
formulasi formulasi

Uch bog'ning tabiati uch bog' tutgan har bir uglerod atomi ikkitadan σ - va ikkitadan π -bog'ga ega ya'ni H-C va C-C bog'lari va C=C π -bog'lari.

Shuning uchun asetilen molekulasida jami bo'lib uchta σ -bog' va ikkita π -bog' mavjud.

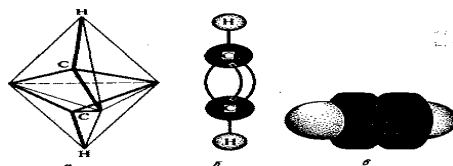
σ -bog'larning tabiati sp-gibridlanishga ega, π -bog'lari esa erkin p-elektronlar hisobiga hosil bo'ladi.

Asetilen molekulasi fazoda chiziqli tuzilishga ega, valent burchagi 180° p-elektronlar buluti molekula chizig'i perpendikulyar ravishda joylashgan.



Uglerod uchinchi valent holatida uch bog'ning uzunligi 0,120 nm, uning hosil bo'lish energiyasi 838,3 kJ/mol.

Tuzilishi, izomeriya va nomenklaturasi.



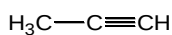
Asetilenni fazoviy tuzilish modeli quyidagicha bo'ladi.



T. Asetilen
T. Allilen

R. asetilen
R. metilasetilen

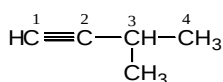
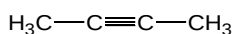
S. etin
S. propin



T. krotilen

R. dimetil asetilen

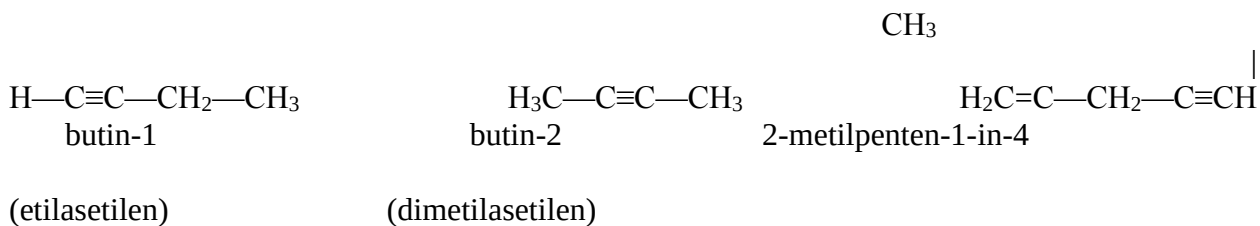
S. butin-2



3-metil butin-1 yoki Isopropil asetilen

Jeneva nomenklaturasi xuddi olefinlardagi singari bo'lib, -in qo'shimchasi qo'shiladi va uch bog'ga yaqin tomondan nomerlanadi.

Sistematik nomenklatura bo'yicha asetilenli uglevodorodlarni alkinlar deb ataladi. Asosiy halqa tarkibiga albatta uchlamchi bog' kiritiladi va u raqam orqali aniqlanadi. Agar molekulada qo'sh bog' hamda uchlamchi bog' bo'lsa raqamlash qo'sh bog' turgan tomondan boshlanadi.



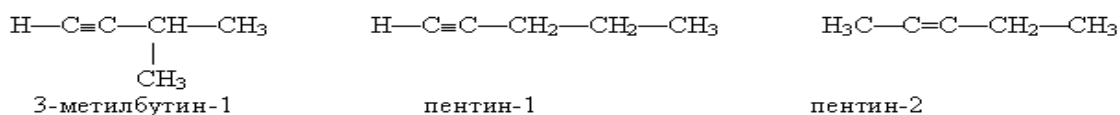
Rasional nomenklatura bo'yicha alkinli birikmalarni asetilen hosilalari deb ataladi.

To'yinmagan radikallar trivial yoki sistematik nomlanishga ega.

$\text{H}-\text{C}\equiv\text{C}-$ - etinil;

$\text{HC}\equiv\text{C}-\text{CH}_2-$ -propargil

Alkin uglevodorodlar izomeriyasi halqani tuzilishi va unda uchlamchi bog' holati bilan aniqlanadi.



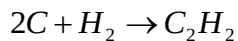
Asetilen molekulasidagi uch bog' tutgan uglerod atomidagi vodorodlar kislotalik xarakteriga ega. Elektronlarini uch bog'ga berib oson proton ko'rinishida uziladi, shuning uchun ham

kislotalik xarakteriga ega.

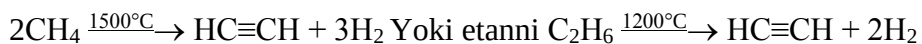
Alkinlarni olinishi.

Sanoatda va laboratoriyada asetilenni quyidagi usullar bo'yicha olinadi.

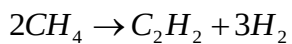
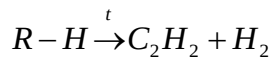
1. Yuqori haroratda



2. Metanni yuqori haroratda parchalash

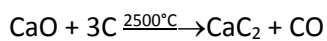


3. To'yingan uglevodorodlarni krekinglash reaksiyalarida.



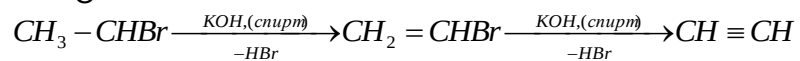
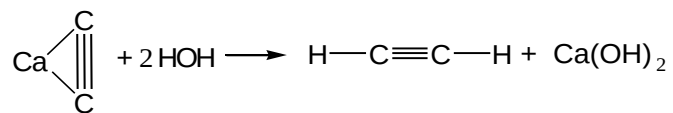
Metanni pirolizlanish reaksiyasi $1400^\circ C$ da asetilen va vodorod aralashmasi hosil bo'ladi.

4. Kalsiy karbidga suv ta'sir ettirish yo'li bilan asetilenning olinishi.

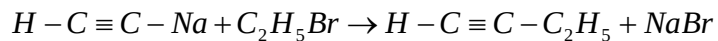


Laboratoriyada olinish usullari.

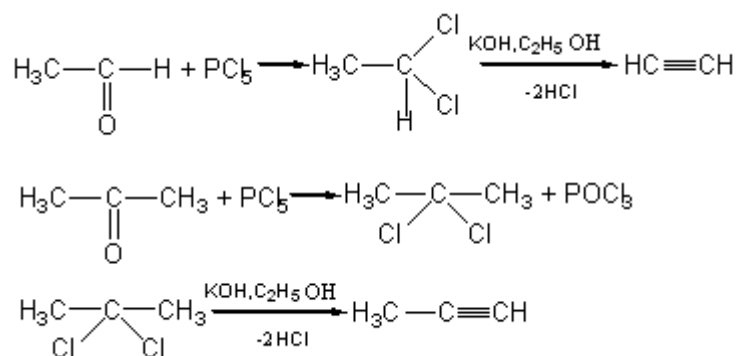
5. Digalogenli birikmalardan:



6. Asetilenidlardan olinishi:



7. Aldegid va ketonlardan olinishi (A.E. Favorskiy reaksiyasi):



Fizikaviy xossalari.

Molekulasida ikkitadan to'rttagacha uglerod atomlariga ega bo'lgan alkinlar-gazlar, C_5H_8 boshlab suyuqliklar, $\text{C}_{16}\text{H}_{30}$ dan yuqorilari esa qattiq moddalardir. C_{16} va undan yuqorilari qattiq moddalardir.

Nomlanishi	Formula	$t_{\text{suyuq}}, ^\circ\text{C}$	$t_{\text{qay}}, ^\circ\text{C}$	d_4^{20}
Asetilen (etin)	$\text{HC}\equiv\text{CH}$	-81,8	-84,0	0,6181*
Metilasetilen (propin)	$\text{HC}\equiv\text{C}-\text{CH}_3$	-101,5	-23,2	0,7062**
Etilasetilen (butin-1)	$\text{HC}\equiv\text{C}-\text{C}_2\text{H}_5$	-125,7	+8,1	0,6784
<i>sim</i> m-Dimetilasetilen (butin-2)	$\text{H}_3\text{C}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{CH}_3$	-32,3	+27,0	0,6510
Propilasetilen (pentin-1)	$\text{HC}\equiv\text{C}-(\text{CH}_2)_2-\text{CH}_3$	-90,0	+40,2	0,6900
Metilasetilen (pentin-2)	$\text{H}_3\text{C}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{C}_2\text{H}_5$	-101,0	+56,1	0,7107
Butilasetilen (geksin-1)	$\text{HC}\equiv\text{C}-(\text{CH}_2)_3-\text{CH}_3$	-131,9	+71,3	0,7155

Bularning barchasi suvda yomon eriydi, organik erituvchilarda yaxshi eriydi. Uch bog' IQ-spektrda $2300\text{--}2100\text{ cm}^{-1}$ da chiqadi. UB-spektrlarida $170\text{--}190\text{ nm}$ da yutilish maksimumlariga ega.

Kimyoviy xossalari.

Alkinlar birikish, almashinish, oksidlanish, polimerlanish va kondensasiyalanish (karbonilli birikmlar bilan) reaksiyalariga kirishadi.

I. Birikish reaksiyalari.

Bu reaksiyalar bosqichma-bosqich boradi: reagentni bitta molekulasini biriktirganda

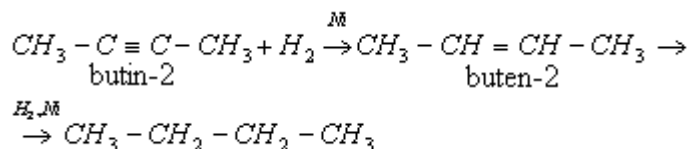
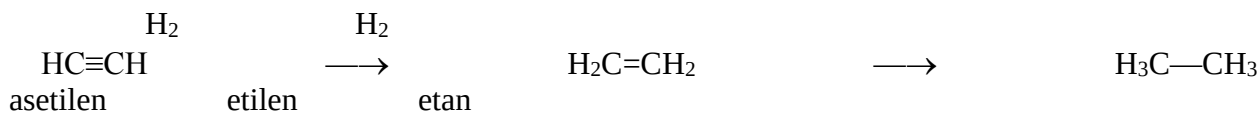
uchlamchi bog' ikkilamchi bog'ga o'tadi, Yana biriktirilgandan so'ng birlamchi bog'ga o'tadi. Alkinlar molekulasida uglerod atomlari alkenlarga ko'ra bir-biriga yaqin joylashgan va yuqori

elektrmanfiylikka ega. Uglerod atomini elektrmanfiyligi uning valent holatiga bog'liq. Shuning

uchun π -elektronlar uglerod yadrosiga yaqin turganda faolligi pasayadi. Shu bilan birga alkinlar nukleofil birikish reaksiyalariga ham kirishadi.

1. Gidrogenlash.

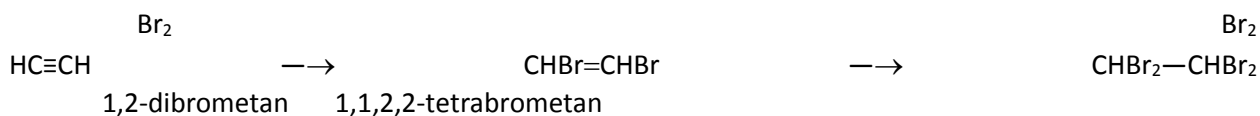
Alkinlarni qaytarilganda oldin alkenlar, so'ng alkanlar hosil bo'ladi.



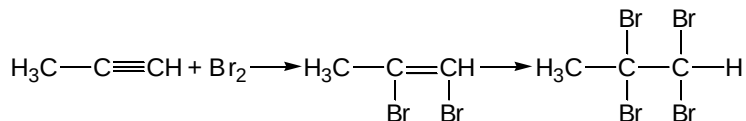
2. Galogenlash.

Bu reaksiya etilenlarga nisbatan sekinroq o'tadi. Reaksiya bosqichma-bosqich boradi.

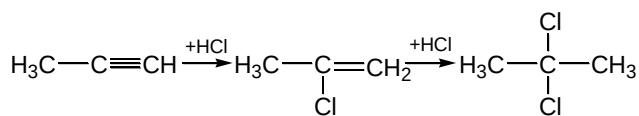
1.



2.

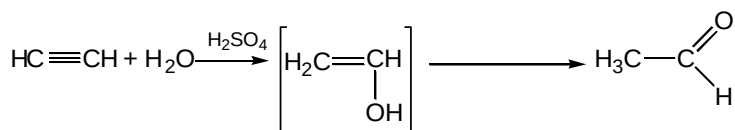


3. Galoid vodorodning birikishi Markovnikov qoidasiga binoan boradi.

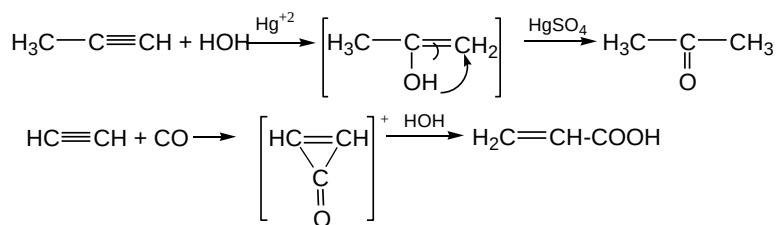


4. Gidratlanish reaksiyasi (Kucherov). Alkinlarga suvning, kislotalarning birikishi ham

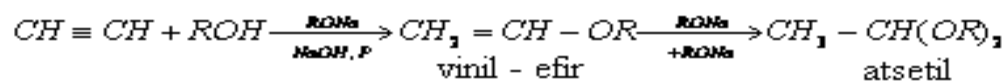
Markovnikov qoidasiga binoan amalga oshadi.



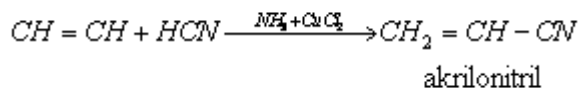
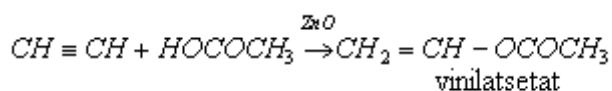
Asetilen gomologlaridan ketonlar hosil bo'ladi.



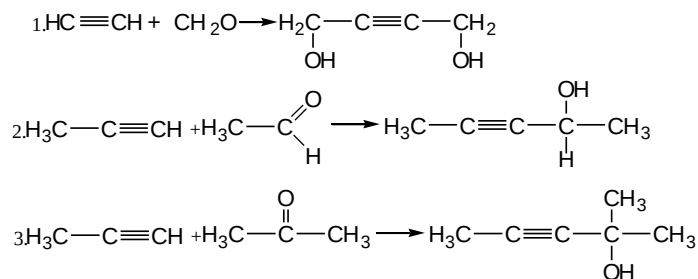
5. Oddiy efirning hosil bo'lishi.



6. Murakkab efirning hosil bo'lishi.

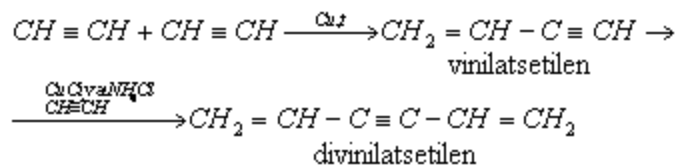


II. Kondensasiya reaksiyalari.



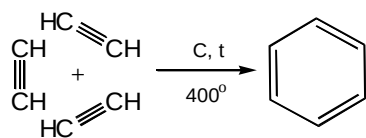
III. Siklizasiya reaksiyasi.

1.

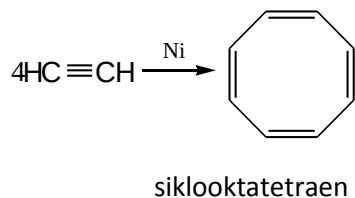


(chiziqli polimerlanish yoki dimer yoki trimerlanish)

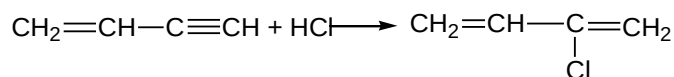
2. Siklik polimerlanish (Zelinskiy reaksiyasi).



3.

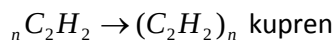


4. Vinilasetilenga HCl biriktirilganda, xlorbutadien (xlorpren) ni hosil qiladi.

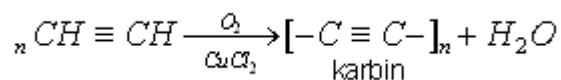


Xlorpren sintetik kauchuk olishda asosiy xomashyo hisoblanadi.

5. Asetilen 250°S da mis katalizatori ustidan o'tkazilsa, polimer modda - kupren hosil bo'ladi.



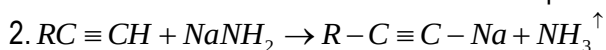
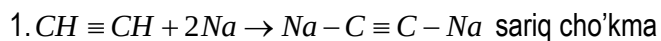
6.



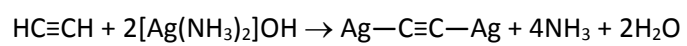
Kupren hech nimada erimaydigan sarg'ish rangli yengil kukundir.

IV. Almashinish reaksiyalari.

Asetilen metallar bilan o'rin almashinib, asetilenidlar hosil qiladi. Ular tuz holidagi moddalar bo'lib, rangli va portlovchi moddalardir.



3. Ammiak eritmasidagi asetilenga kumush oksidini ta'sir ettirsa kumush asetilenid hosil bo'ladi.



kumush asetilenid

Quruq holdagi asetilenidlar bilan juda ehtiyot bo'lib ishlash kerak, chunki ular portlovchilardir.

MA'RUZA № 5

ALKADIENLAR

Molekulasida ikkita qo'shbog' tutgan to'yinmagan uglevodorodlar - dien uglevodorodlari yoki diolifenlar deb ataladi. Umumiy formulasi . C_nH_{2n-2}

Dien uglevodorodlarining uch xil tipi uchraydi:

I. C_nH_{2n-2} kuchlangan yoki kumilirlangan dien uglevodorodlari

II. $CH_2 = CH - CH = CH_2$ tutashgan yoki konyugirlangan

III. $CH_2 = CH - CH_2 - CH_2 - CH = CH_2$ ajratilgan yoki izolirlangan dien uglevodorodlari

I turdagilari qo'sh bog' ta'sirida juda faol bo'lib, tabiatda erkin holda uchramaydi.

II o'zining xususiy xossalariga va etilen uglevodorodlariga o'xshash xossalarga ega.

III etilen uglevodorodlariga juda o'xshash tabiatda kam uchraydi (kauchuklar tarkibida).

Nomlanishda asosan rasional va trivial nomenklatura qo'llaniladi (masalan, divinil, izopren va boshqalar).

Sistematik nomenklaturada etilen uglevodorodlaridagi -en qo'shimchasi -dien ga almashtiriladi.

$CH_2 = CH - CH = CH_2$ butadien-1,3 S.

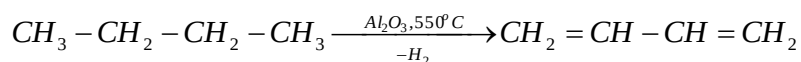
(divinil) R.

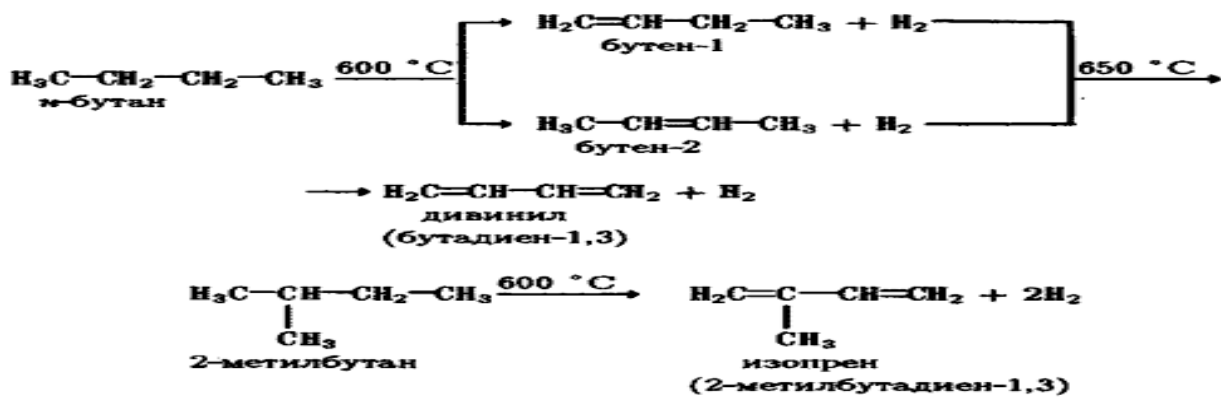
$CH_2 = \underset{\text{CH}_3}{\underset{|}{C}} - CH = CH_2$ 2-metilbutadien-1,3 S.

(izopren) R.

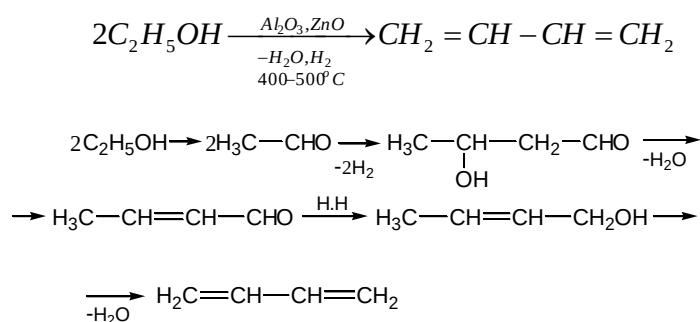
Olinish usullari.

1.Termokatalitik digidrogenlash.

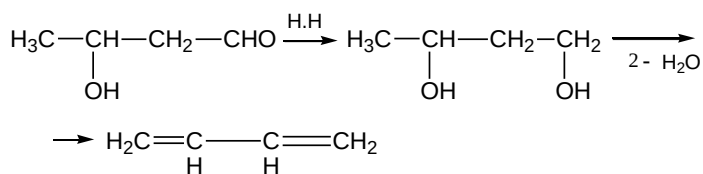




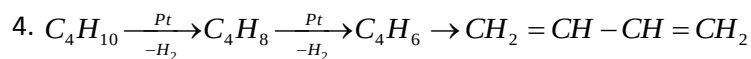
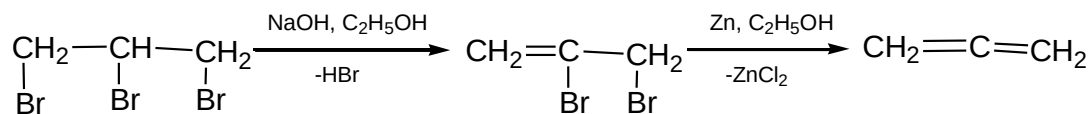
2. Lebedev diviniilni etanoldan sintez qilib oldi, bu sintez sanoat ahamiyatiga ega.



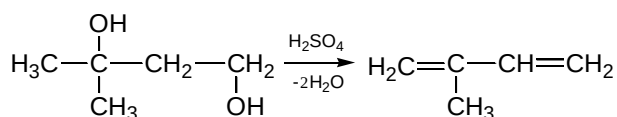
yoki to'g'ridan-to'g'ri aldoldan olinishi:



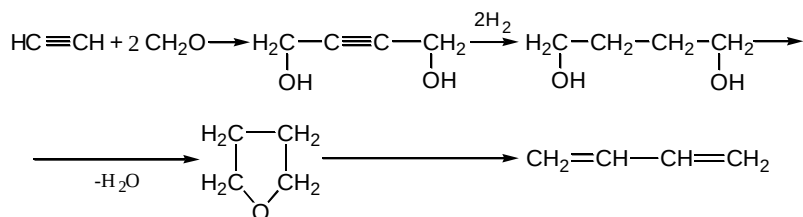
3. Uch gologenli hosilalardan olinishi.



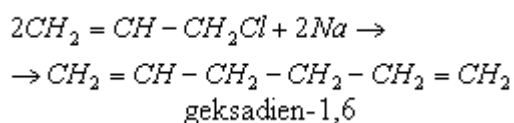
5. Glikollarning degidrotasiyalanishidan dienlarning olinishi.



6. Asetilen va formaldegiddan:



7. Uchinchi tipdagilarini olinishiga misol:



Fizikaviy xossalari.

Gomologik qatorlarga tegishli fizik xossalar dien uglevodorodlarida ham kuzatiladi, divinil gaz, izopren va boshqalari suyuqliklar. Suvda erimaydi, organik erituvchilarda eriydi.

Qo'sh bog'li birikmalar IQ-spektrida $1650-1600\text{ cm}^{-1}$ intensiv yutilish chiziqlari kuzatiladi. Butadienning UB-spektrida 217 nm maksimum yutilish kuzatiladi. Qo'sh bog'lar sonining oshishi yutilish chiziqlarini ko'rinarli soha tomon siljitadi.

Ba'zi bir dienlarning fizik xossalari 7-jadvalda keltirilgan.

Alkenlar gomologik qatoriga xos bo'lgan umumiy qonuniyatlar dien uglevodorodlarda ham kuzatiladi.

7-jadval. Ba'zi dien uglevodorodlarning fizikaviy xossalari.

Nomlanishi	Formulasi	T _{qay.}	T _{suyuq}	D ²⁰ ₄
Allen	CH ₂ =C=CH ₂	-34.3	-153.2	1.7870
Metiallen	CH ₃ -CH=C=CH ₂	-10.3	-136.2	0.6940
Divinil	CH ₂ =CH-CH=CH ₂	-4.5	-108.9	0.6270
Pipyerilen	CH ₃ -CH=CH-CH=CH ₂	42	-87.5	0.6760
Izopren	$\begin{array}{c} \text{CH}_2=\text{C}-\text{CH}=\text{CH}_2 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	34.1	-145.9	0.6810

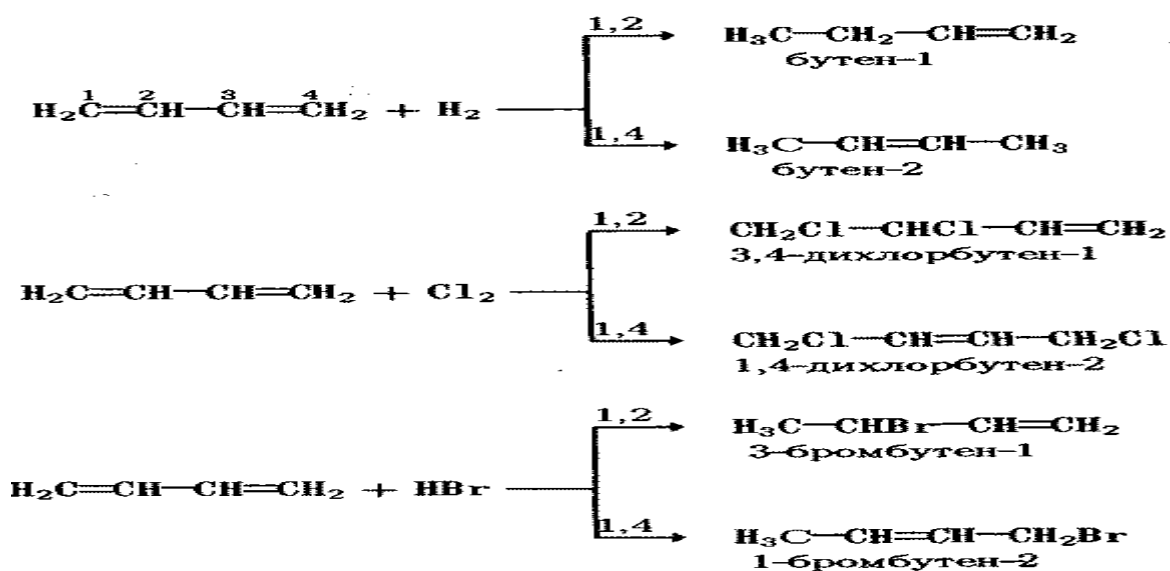
Diizoprenil	$ \begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_2=\text{C}-\text{C}=\text{CH}_2 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array} $	69.6	-76.1	0.7260
Divinilmetan	$\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}_2$	25.9	-48.3	0.6610

Kimyoviy xossalari.

Molekulasida bog'lanmagan qo'sh bog'larga ega bo'lgan dienlar oddiy alkanlar xossalriga ega. Shu bilan birga qo'sh bog'lar bog'langan dienlar yuqori reaksiyon qobiliyatiga ega va bir qator xususiyatga ega. Lekin ikkalasi uchun ham birikish reaksiyasi xarakterlidir.

Birikish reaksiyasi.

Vodorodni, galogenni, galogenvodorodni birikishi faqatgina qo'sh bog'larga birikib, balki chetki uglerod atomlariga ham birikadi

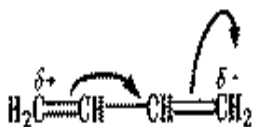


Keltirilgan misollardan ko'rinib turibdiki birikish reaksiyasi moddalarning tabiatiga

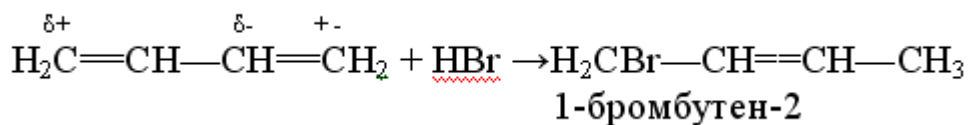
Bog'liq ravishda har xil maxsulotlar hosil bo'ladi. 1,2-holatga birikishi hech qanday ifodani talab

etmaydi. Chunki bu alkenlarning umumiy xossaligidan kelib chiqadi. Birikish natijasida 1 ta yoki 2 ta qo'sh bog'lar uziladi. 1,4-xolatida esa birikish boshqacha o'tadi. Ma'lumki dien molekulada ikkita qo'shni qo'sh bog'lar ta'sirlashadi va natijada yagona π -elektron buluti hosil bo'ladi.

Xujum qilayotgan reagent ta'sirida bunday sistema qutblanadi va elektron zichlik qayta taqsimlanadi. Natijada molekula qarama-qarshi tomonlarida bog'lanish dinamik effekti ta'sirida zarrachalar zaryadlari paydo bo'ladi.



Molekulani shu tomonlariga reagentni zaryadlangan zarrachalari intiladi.



Shunday qilib dienlarga birikish natijasida oldin ikkita qo'shbog' uziladi. So'ng reagent atomlari

chekkadagi to'yinmagan uglerod atomlariga birikishi sodir bo'ladi. C₂-C₃ atomlari orasida qo'shbog' paydo bo'ladi.

Nazorat uchun savol va topshiriqlar:

- Alkenlar deb qanday birikmalarga aytiladi?
 - Alkenlarda uglerod atomlarining gibridlanish turi qanday?
 - Alkenlarning nomlanishida qanday nomenklaturalar qo'llaniladi?
 - Quyidagi alkenlarni tuzilish formulalarini yozing: 3-metilpenten-1, 2,3,5-trimetilgeksen-2, simm-metiletileten, nosimm-dipropileten.
 - C₄H₈, C₅H₁₀ va C₆H₁₂ larning izomerlarini tuzilish formulalarini yozing va sistematik nomenklaturada nomlang.
 - Galoidalkil va bir atomlik spirtlardan nosimmetrik- dimetiletilen, trimetiletilen va 3-metilgeksen-1 larni sintez qilish reaksiya tenglamalarini yozing.
 - CH₃CH₂(CH₃)C=C(CH₂CH₃)(CH₂CH₂CH₃) ning sis- va trans- izomerlarini tuzilish formulalarini yozing va nomlang.
 - Quyidagi izomer birikmalarni-2-metilgepten-3 va 2-metilgepten-2 qanday reaksiyalar orqali farqlash mumkin.
 - Tarkibi C₈H₁₈O bo'lgan spirtning ikkita izomeri degidratlash reaksiyasiga uchratilsa bir xil alken hosil bo'ladi. Alkenni oksidlansa atseton va valerian kislota CH₃-CH₂-CH₂-CH₂-COOH hosil bo'ladi. Dastlabki spirtlarning tuzilish formulalarini yozing.
-
- Alkinlar deb qanday moddalarga aytiladi?
 - Alkinlar izomeriyasini tushuntiring.
 - Alkinlarning olinish usullarini yozing.

4. Alkinlarni fizikaviy xossalarini ayting.
5. Alkinlarni kimyoviy xossalarini tushuntiring.
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:

- | | |
|--------------------------------|--|
| 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 |
| Alkadiyen | Butadiyen-1,3 |
| Kumulyativ diyen | Prins reaksiyasi |
| Kon'yugirlangan diyen | Dils-Alder reaksiyasi |
| Izolyatsiyalangan diyen | Tabiiy kauchuk |
| Izopren | 1. Sintetik kauchuk |

MA'RUZA 11.

AROMATIK UGLEVODLAR

Benzol xalqasining aromatik xarakteri. Benzolni galoidlash, nitrolash. Bu jarayonlarning elektrofil xarakteri. Elektrodonor va elektroakseptor o'rinbosarlar. Ularning yo'naltirish ta'siri. Toluolni xalqasi va yon zanjirini xlrlash. Benzol xalqasida birikish reaksiyalari: gidrogenlash, galoidning birikishi. Dialkil (ikkita o'rinbosir bo'lgan) benzolning izomeriyasi. Ko'p xalqali aromatik birikmalar to'g'risida tushuncha: difenil, naftalin (izomeriyasi va xossalari), antrasen, fenantren (steroidlar skeleti tuzilishining asoslari), Xyukkel qoidasi. Benzol bo'lmagan aromatik sistemalar to'g'risida tushuncha (tropoxen, ferrosen).

Aromatik birikmalar deb - benzol va benzol tabiatiga ega bo'lgan karbosiklik birikmalarga aytiladi. Benzol aromatik birikmalarning birinchi vakili. Aromatik so'zi - xushbo'y hidli, ko'pchilik aromatik birikmalar xushbo'y hidga ega (benzaldegid, vanilin).

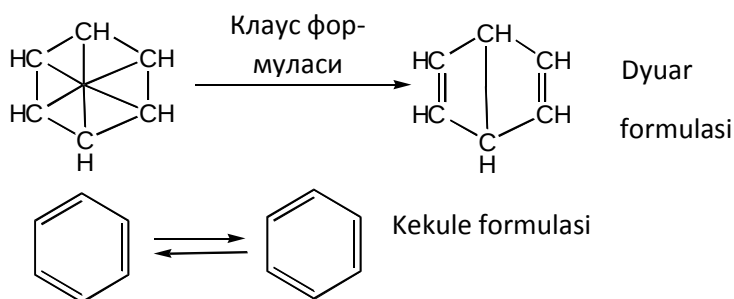
Benzol molekulasiga ko'ra u juda to'yinmagan birikmaga o'xshashligiga qaramay, oddiy sharoitda to'yinmagan uglevodorodlarga xos birikish reaksiyasiga kirishmaydi: galogenlarni biriktirmaydi, kaliy permanganat eritmasini rangsizlantirmaydi.

Benzol uchun ko'proq to'yingan uglevodorodlarga xos bo'lgan o'rin olish reaksiyalari xarakterlidir.

Benzoldagi hamma vodorod atomlari teng qiymatlidir. Benzolning struktura formulasini

aniqlashda turli variantlar bo'lib, shulardan kamchiliklari bo'lsada Kekule formulasi ancha qulay

bo'lganligi tufayli qoldirildi.



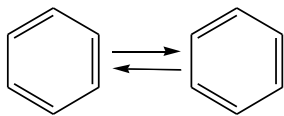
Benzol gomologik qatori uchun umumiy formula C_nH_{2n-6} ya'ni to'yingan uglevodorodlarga nisbatan 8 ta vodorod kam. Benzol to'yinmagan siklik tuzilishli birikma.

Benzolning tuzilishi. Benzol xalqasidagi hamma vodorodlar teng qiymatli va mono- almashingan

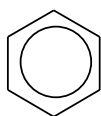
benzolda izomerlar yo'q. Ikkita vodorodi almashingan benzolda uchta izomer mavjud bo'lib, ular quyidagicha (orto - o, meta



Kekulining formulasi bo'yicha benzolda qo'sh bog' va oddiy bog' bir-biriga o'tib turadi.



Bundan ko'rinadiki, benzolda aniq oddiy bog' va qo'sh bog' yo'q ekan va uglerodlardagi π -elektronlar fazoda tutashib yaxlit π -elektronlarni hosil qiladi. Fizika-kimyoviy tekshiruvlar natijasida aniqlanishicha benzol quyidagi tuzilishga ega:



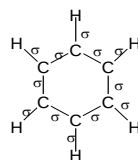
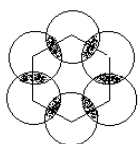
1. Benzol molekulasida uglerod atomlari teng burchakli olti burchakni tashkil qiladi. unda C-C orasidagi masofa bir xil $1,40 \text{ \AA}$.

Oddiy C-C $1,54 \text{ \AA}$

Qo'sh bog' C=C $1,34 \text{ \AA}$.

2. Hamma uglerod va vodorod atomlari bir tekislikda joylashgan. Har bir uglerod atomi uchtdan

δ -bog'iga ega (ya'ni ikkitasi ikkita qo'shni uglerod bilan bittasi vodorod atomi bilan) va bitta π -bog'iga ega. π -bog'i umumiy yaxlit elektron bulutiga ega bo'lib, molekula tekisligiga perpendikulyar joylashgan. Ya'ni:



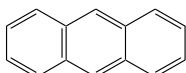
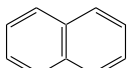
Aromatiklik qoidasi. Xyukkel tomonidan aromatiklik qoidasi yaratilib bunga ko'ra: modda aromatik bo'lishi uchun quyidagi talablarga javob berishi kerak.

1. Molekulada π -elektron buluti bir xil taqsimlangan.

2. $(4n+2)$ yaxlit elektronlarga ega bo'lgan monosiklik tuzilishga ega bo'lgan birikmalar (yassi to'g'ri burchakli olti burchak) $n = 0, 1, 2, 3$ va boshqalar. π -elektronlar soni 6, 10, 14 va boshqalar bo'lishi mumkin (n xalqa soni).

3. To'yingan siklik tuzilishli, fazoda tekislikda joylashgan.

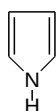
$n=1. (4 \cdot 1 + 2) = 6$



$$n=2. (4 \cdot 2 + 2) = 10$$

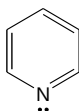
$$n=3. (4 \cdot 3 + 2) = 14$$

Antrasen



$$4e(C) + 2e(N) = 6,$$

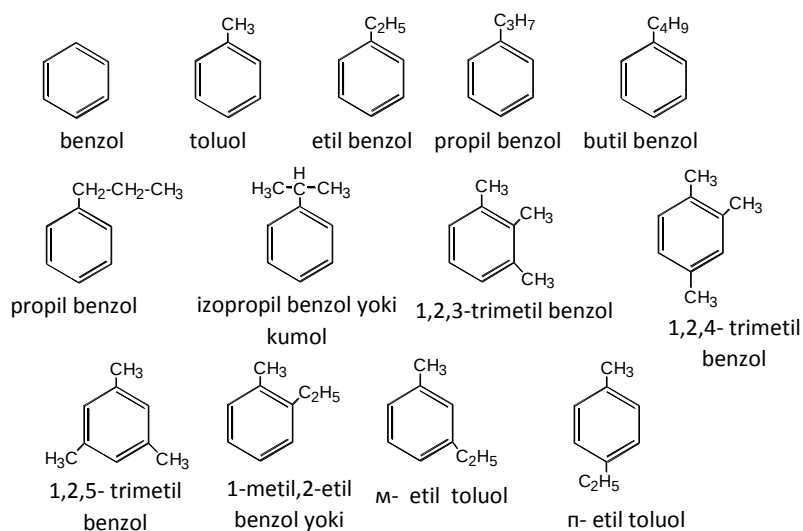
pirrol



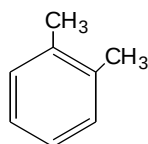
$$5e(C) + 1e(N) = 6$$

piridin

Gomologik qatori va izomeriyasi.

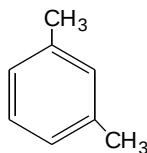


Agar yon zanjirda ikkita va undan ortiq uglerod atomlari almashingan bo'lsa u albatta izomerlarga ega.



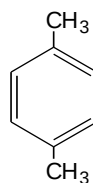
T. o-ksilol

S.1,2- dimetil



T. M- ksilol

S. 1,3- dimetil



T. 1,4- dimetil benzol

Aromatik radikallar umumiy holda arillar (Ar) deyiladi.

C_6H_5 - fenil radikali

$C_6H_5-CH_2$ - benzil

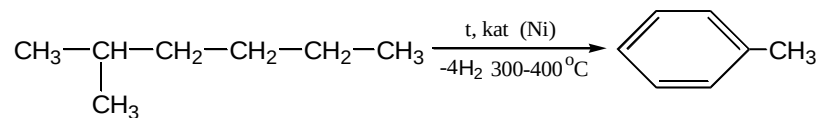
$C_6H_5-CH=$ - benzilidin

$C_6H_4=$ - fenilen

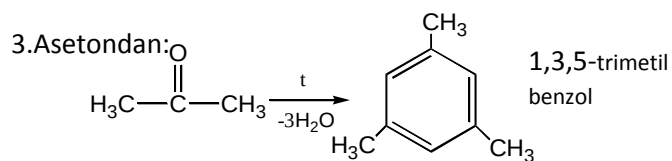
Olinish usullari.

1.Toshko'mir smolasidan qayta ishlash natijasida.

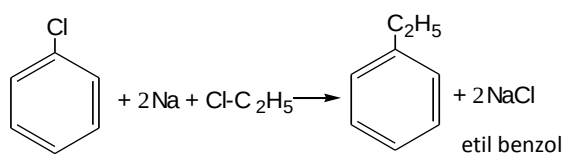
2.Neft va gaz mahsulotlarini degidrogenlash natijasida:



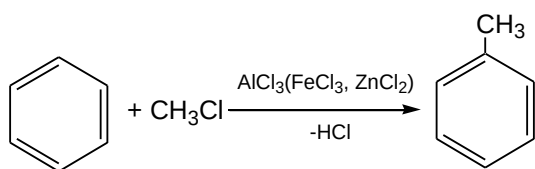
yoki alifatik uglevodorodlarni degidrogenlab.



4.Vyurs - Fittig reaksiyasi orqali:

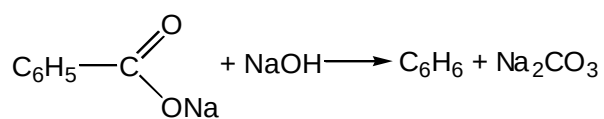


5.Fridel-Krafts reaksiyasi asosida faqat benzol gomologlarini olinadi:

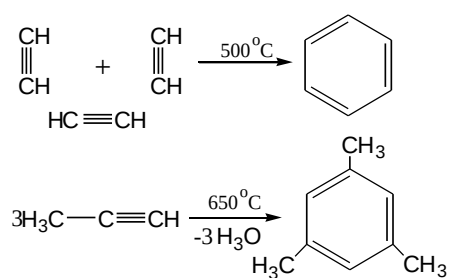


toluol

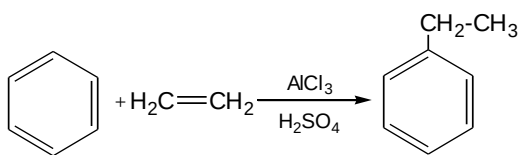
6. Aromatik kislota tuzlarini dekarboksillab aromatik uglevodorodlarni olinishi:



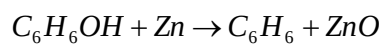
7. Asetilendan olinishi:



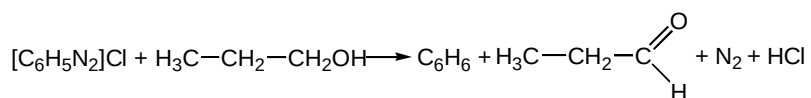
8. Kondensasiya reaksiyasi:



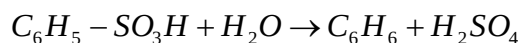
9. Fenollarni rux kukuni ishtirokida qizdirib olinadi:



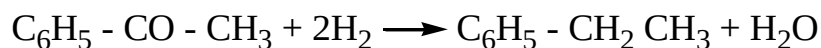
10. Diazobirikmalarni spirtlar bilan qaytarib olinadi:



11. Benzolsulfokislota suv qo'shib mineral kislotalar ishtirokida qizdirib olinadi:



12. Aromatik ketonlarning qaytarilishi orqali olish .



Fizikaviy xossalari.

Quyi vakillari suyuq va ba'zan qattiq. O'ziga xos o'tkir hidli moddalardir.

Tarkibida bitta benzol xalqasi bo'lganlari suvdan yengil. Suvda yomon eriydi, barcha organik erituvchilarda yaxshi eriydi.

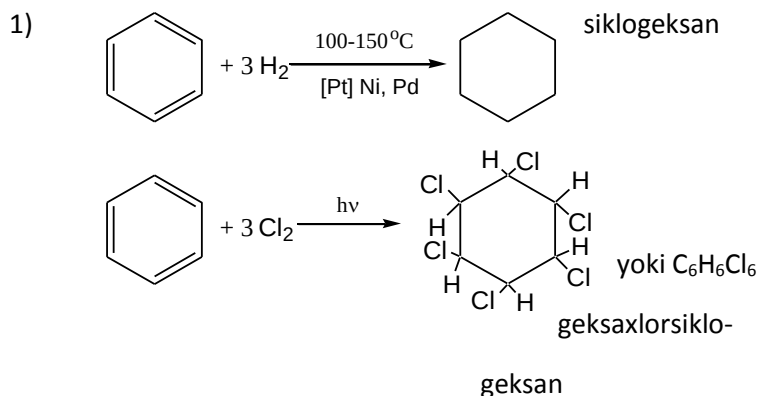
Aromatik uglevodorodlar IQ-spektri benzol xalqasidagi C-H bog'lar 3000 sm^{-1} da yutilishga ega, $1600\text{-}1500\text{ sm}^{-1}$ da C-C bog'lari.

UB-spektrida esa aromatik uglevodorodlar $180\text{-}300\text{ nm}$ larda yutilish maksimumlariga ega.

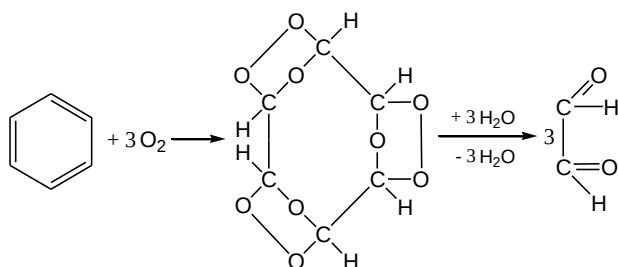
Kimyoviy xossalari. Aromatik uglevodorodlar asosan uch xil turdagi reaksiyalarga kirishadi.

I. Birikish, II. Almashinish, III. Oksidlanish.

I. Biriktirib olish reaksiyalari.

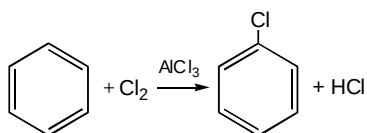
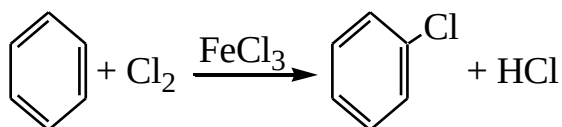


3) Benzol to'yinmagan uglevodorodlarga o'xshab ozon bilan reaksiyaga kirishib, portlovchi modda - triozonidni hosil qiladi:

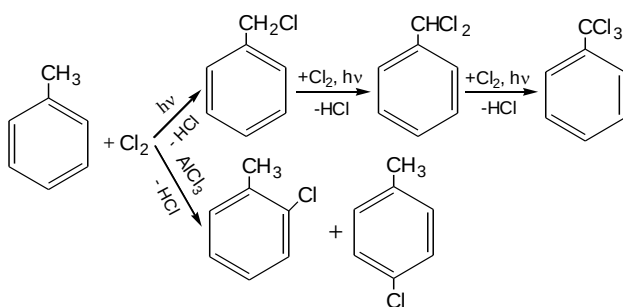
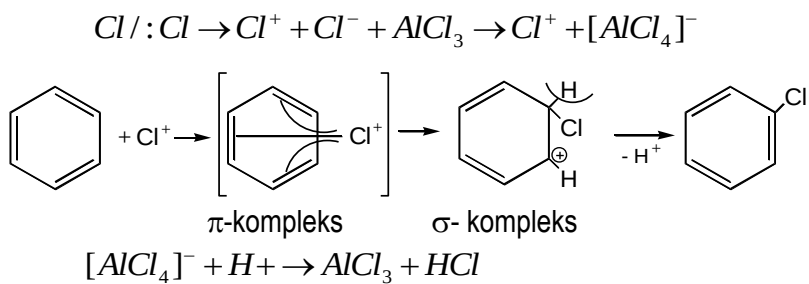


II. Almashinish reaksiyalari.

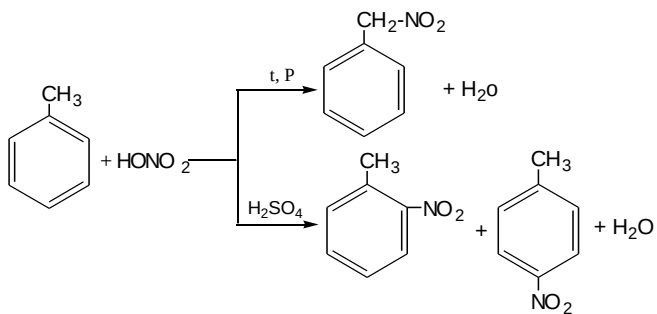
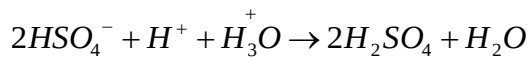
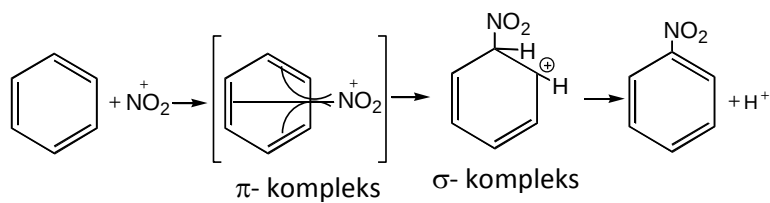
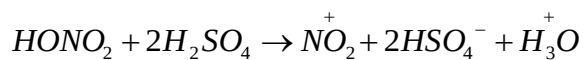
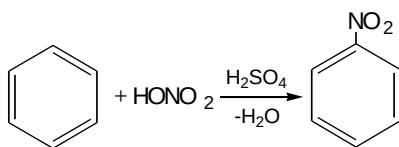
1. Lyuis kislotalari katalizatorligida galogenlar benzoldagi H atomlarining o'rnini oladi.



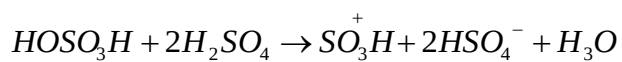
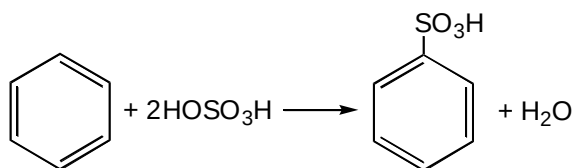
Mexanizmi: (elektrofil almashinish).



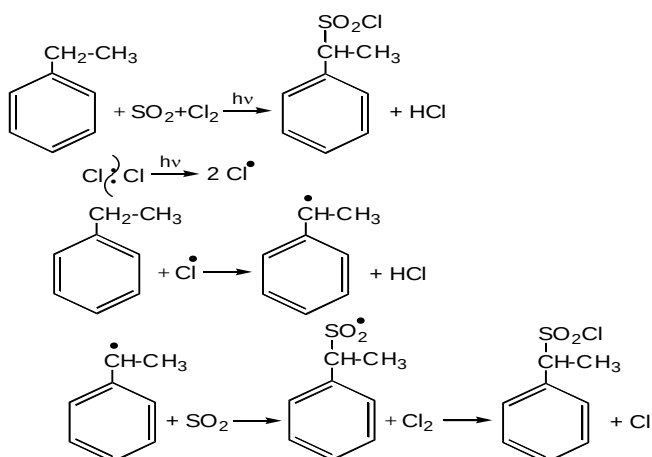
2. Nitrolanish reaksiyasi (1 mol nitrat va 2 mol sulfat kislota aralashmasi nitrolovchi aralashma deb yuritiladi).



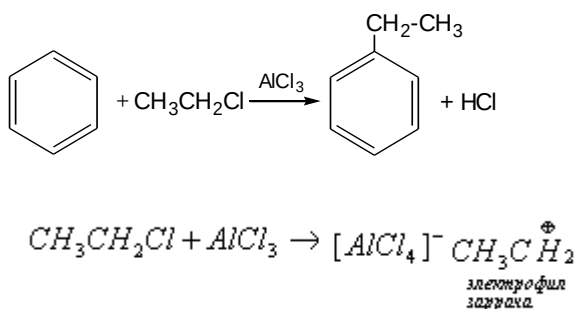
3. Sulfolanish reaksiyasi.



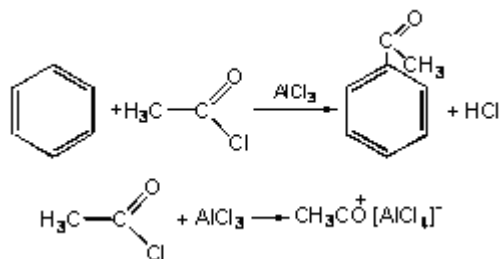
4. Sulfoxlorlanish reaksiyasi (radikal almashinish mexanizmda).



5. Alkillash reaksiyasi (Fridel - Krafts usuli).



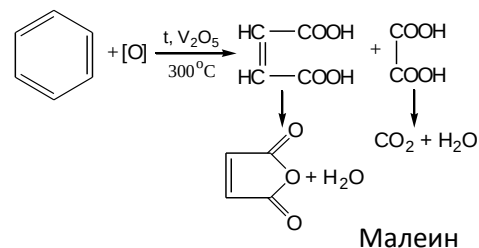
6. Asillanish reaksiyasi (Fridel-Krafts usuli).



Yuqoridagi barcha reaksiyalar elektrofil almashinish mexanizmda boradi. Bunda π - va δ -komplekslar hosil bo'ladi. π - kompleks aromatiklik qoidasiga javob bermaydi, chunki unda to'yinganlik xarakteriga ega bo'lgan uglerod atomi bor. U sp^3 -gibridlanishga ega.

III. Oksidlanish reaksiyalari.

1. Benzol juda kuchli oksidlovchilar ta'sirida oksidlanadi.



Katalizator sifatida V_2O_5 va O_2 yoki $K_2Cr_2O_7 + H_2SO_4$ qo'llaniladi.

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

Aromatik uglevodorod

Xyukkelning aromatiklik qoidasi

Aromatik yadro

Fridel-Krafts reaksiyasi

Vyurs-Fittig reaksiyasi

I tur o'rinbosar

II tur o'rinbosar

9. Aromatik qatordagi elektrofil o'rin olish reaksiyasi

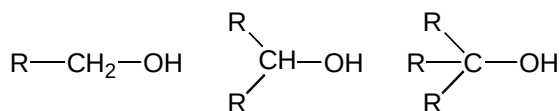
10. Aromatik qatordagi radikal almashinish reaksiyasi

11. Aromatik qatordagi nukleofil almashinish reaksiyasi

12. Naftalin

Spirtlar. Fenollar

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. To'yingan bir atomli spirtlarning gomologik qatori. Assosiasiyani ularning fizik xossalariga ta'siri. Tabiatda uchrashi.
 8. Olinishi: olefinlarni gidratlash, galoid hosilalarni gidrolizlash,
 9. karbonil guruhi bor birikmalarni qaytarish yo'li bilan va magniy organik birikmalardan sintez orqali reaksiyalari: alkogolyatlarni hosil bo'lishi, gidroksilni galoidga almashinishi, degidratlash, oddiy va murakkab efirlarni hosil bo'lishi, oksidlanishi. Birlamchi, ikkilamchi va uchlamchi spirtlarning xossalarini solishtirish. Spirtlarning oddiy vakillari: metil, etil, propil, butil va amil spirtlari. Asimmetrik uglerod atomi to'g'risida tushuncha (optik faol amil spirti to'g'risida).
 10. Tabiatda spirtlarning yuqori vakillari. Mo'lmarning tuzilishi to'g'risida tushuncha. To'yinmagan spirtlar. Vinil spirtining aldegidga izomerlanishi. Eltekov qoidasi. Ko'p atomli spirtlar. Etilenglikol, etilen oksidi va dioksan, olinishi, xossalari. Gliserin, olinishi, xossalari va qo'llanilishi. Ksilit, sorbit, mannit ularning shakar bilan bog'liqligi.
 11. Spirtlarni identifikatsiyalash usullari (hosilalarini olish, IQ - spektr).
 12. Tayanch iboralar: alkanol, spirt, alkagol, alkagolyat, etanol, etilenglikol, gliserin, vinil spirti, dioksan, ksilit, sorbit, mannit.
 13. Molekulasida kislorod tutgan organik birikmalar quyidagilardan iborat:
 14. 1) gidroksil guruhi bo'lgan - oksibirikmalar; a) spirtlar, b) fenollar $Ar-OH$.
 15. 2) karbonil guruhi bo'lgan birikmalar; a) aldegidlar, b) ketonlar.
 16. 3) karboksil guruhi bo'lgan birikmalar; karbon kislotalar va ularning hosilalari.
 17. To'yingan bir atomli spirtlar deb - (alkanollar yoki alkagollar) to'yingan uglevodorodlar molekulasida bir yoki bir necha vodorod atomlarini gidroksil guruhiga almashinishidan hosil bo'lgan birikmalarga aytiladi.
 18. Gidroksil guruhining soniga qarab:
 19. 1) bir atomli spirtlar, . $R-OH$
 20. 2) ikki atomli spirtlar, . $R-(OH)_2$
 21. 3) uch atomli spirtlar, . $R-(OH)_3$
 22. 4) ko'p atomli spirtlar to'rt va undan ortiq gidroksil guruhiga ega bo'lgan spirtlar.
 23. To'yingan uglevodorod molekulasidagi bitta vodorod atomining gidroksil guruhiga o'rin almashinishidan hosil bo'lgan birikmalarga to'yingan bir atomli spirtlar deyiladi.
 24. Umumiy formulasi - $C_nH_{2n+1}OH$
 25. Spirtlarni suvning hosilasi desa ham bo'ladi. Shu sababli ham spirtlarning ba'zi xossalari va kimyoviy reaksiyalari suvnikiga o'xshab ketadi. Gomologik qator a'zolari bir-biridan ($-CH_2$) guruhi bilan
 26. farq qiladi. Bir atomli spirtlarning molekulasidagi gidroksil guruhining qaysi uglerod atomiga birikkanligiga qarab, spirtlar birlamchi, ikkilamchi va uchlamchi bo'ladi.



27.
28. Nomlanishi. 1) Tarixiy nomenklaturaga ko'ra nomlaganda avval spirtlarning gidroksil guruhiga birikkan radikalning nomi aytiladi. Masalan:

29. CH_3-OH – metil spirti.

30. $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{OH}$ – etil spirti.

31. $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OH}$ – propil spirti.

32. Spirtlar emperik nom bilan ham ataladi. Masalan: metil spirtini yog'och spirti, etil spirtini vino spirti deb ham aytiladi.

33. 2) Rasional nomenklaturaga ko'ra spirtlarni atashda metil spirtini (CH_3OH) karbinol deb atalib, metil spirti radikalidagi vodorod atomining o'rniga qanday radikallar almashingan bo'lsa, shu radikallar nomi va ularning nechtaligini ko'rsatib oxiriga karbinol so'zi qo'shib o'qiladi.

34. Jeneva nomenklaturasiga ko'ra to'yingan uglevodorodning nomiga -ol qo'shimchasini qo'shish orqali hosil qilinadi va gidroksil bog'langan uglerod atomining nomeri ko'rsatiladi. Nomerlash gidroksil guruhiga yaqin turgan tomondan boshlanadi.

35. CH_3OH – metil spirti (T), karbinol (R), metanol (S)

36. $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{OH}$ – etil spirti (T), metil karbinol (R), etanol (S)

37. $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OH}$ – propanol-1(S), n-birlamchi propil spirti (T), etil karbinol (R)

38. $\text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}_3$ – izopropil spirt (T), dimetil karbinol (R), propanol – 2 (S)
39. |
40. OH

41. $\text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}-\text{CH}-\text{CH}_3$ 42. - diizopropil karbinol (R), 2,4-dimetilpentanol-3 (S)
43. | | |
44. CH₃ OH CH₃
45.

46. Izomeriyasi

47.

48. Spirtlarning izomeriyasi ikki xil bo'ladi: uglerod skeletining izomeriyasi va gidroksil guruhining turish holati izomeriyasi. Masalan, butil spirtining izomeriyasi misolida,

49. $\overset{4}{\text{CH}_3}-\overset{3}{\text{CH}_2}-\overset{2}{\text{CH}_2}-\overset{1}{\text{CH}_2}\text{OH}$ – birlamchi butil spirti (T), n-propil karbinol (R), butanol-1(S)

50.

51. $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{CH}_3$ – ikkilamchi butil spirt (T), metil etil karbinol (R), butanol-2 (S)
52. |
53. OH

54. $\text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{OH}$ – izobutil spirt (T), izopropil karbinol (R), 2-metil propanol-1 (S)

55. |
56. CH₃

57. CH₃

58. $\text{CH}_3-\text{C}-\text{CH}_2-\text{OH}$ – uchlamlamchi butil spirt (T), trimetil karbinol (R), 2-metil-propanol-2 (S)

59. |
60. CH₃

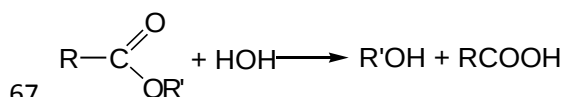
62. Olinishi

63.

64. Bir atomli spirtlarning ba'zilari o'simliklarning efir moylarida va hayvonlar organizmida uchraydi, ular quyidagi usullar bilan sintez qilinadi.

65. 1.Tabiatda uchraydigan murakkab efirlar kislotali yoki ishqoriy sharoitda gidroliz qilib olinadi:

66.

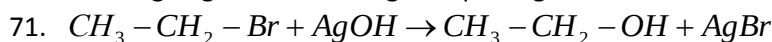


67.

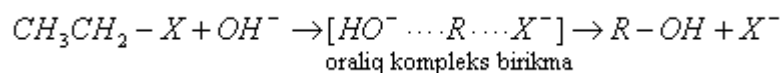
68.

69.

70. 2.Monogalogenli birikmalarga ishqorning suvli eritmasini ta'sir ettirib olinadi:



72. Bu gidroliz reaksiyalarida agar galoid alkil birlamchi bo'lsa reaksiya quyidagi mexanizmida boradi:

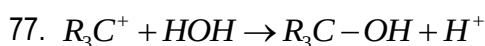
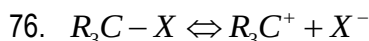


73.

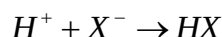
74.

SN₂ - mexanizmida

75. Agar galoid alkil uchlamchi bo'lsa gidroliz reaksiyasi quyidagicha boradi:

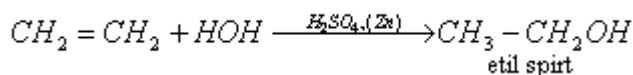


78.



SN₁ - mexanizmida

79. 3.To'yinmagan uglevodorodlarni gidratlash bilan spirtlarni olinishi:

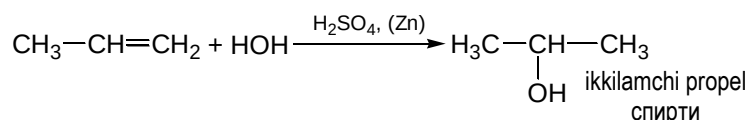


80.

81.

82.

83.



84.

85.

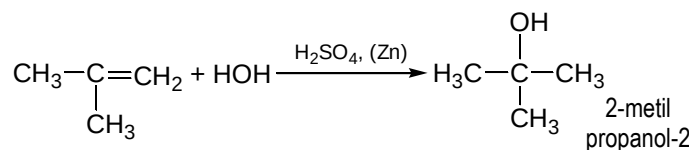
86.

87.

88.

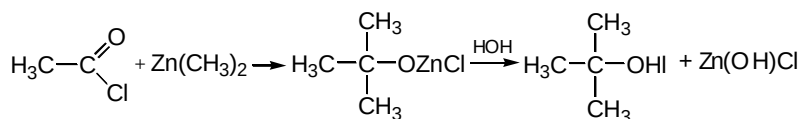
89.

90.



91. 4.Karbonil guruhini tutgan birikmalarga metilorganik birikmalar ta'sir ettirilganda spirtlarning olinishi:

92.

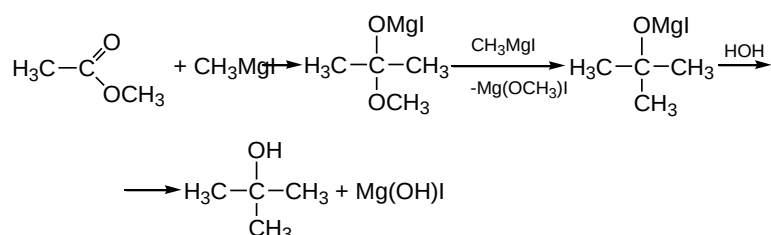
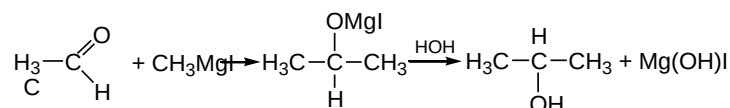
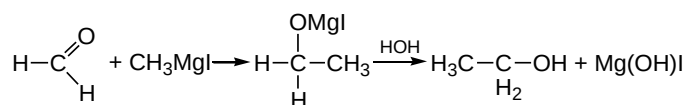
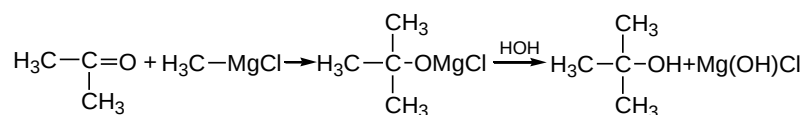


93.

94.

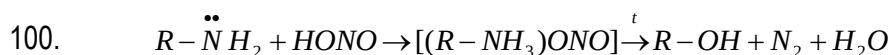
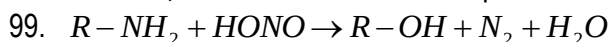
95. Asosan uchlamchi spirtlar olinadi. Bu reaksiyani A.M.Butlerov, A.M.Zaysev, Ye.E.Vagnerlar kashf etgan. Spirtlarning magniy organik birikmalar yordamida olinish usulini Grinyar topgan. Karbonil guruhga ega bo'lgan birikmalarda, karbonil guruh elektronlar buluti (zichligi) kislorod atomiga tomon siljigan bo'ladi, ya'ni $\overset{\curvearrowright}{C}=\overset{\curvearrowright}{O}$ uglerod atomida musbat zaryadlarning zichligi ortadi, kislorodda esa manfiy zaryadlarning zichligi ko'payadi: $\overset{\delta+}{\curvearrowright}C=\overset{\delta-}{O}$

96. Metall-organik birikmalar ($R^- - ^+MgCl$) karbonil guruhli moddalar bilan reaksiyaga kirishganida radikal - R nukleofil zarracha bo'lib xizmat qiladi va karbonil guruhdagi uglerod atomiga birikadi



97.

98. 5. Birlamchi aminlarga nitrit kislota ta'sir ettirib olinadi. Bu usulda aminlarning radikaliga qarab birlamchi, ikkilamchi va uchlamchi spirtlar olinadi:

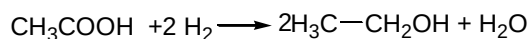
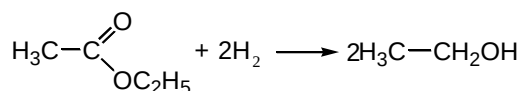
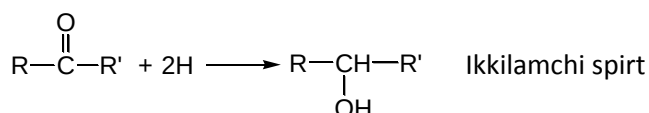
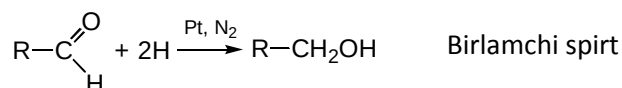


101.

102. 6. Sanoatda spirtlar aldegid, keton va murakkab efirlarni kislotalar () katalizatorligida vodorod bilan qaytarib olinadi:

103.

104.

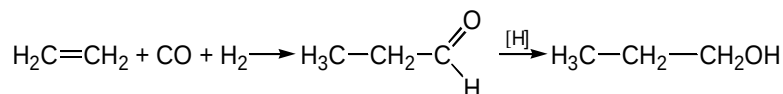


116.

117.

118. Murakkab efirlarni qaytarib olishda qaynab turgan spirt va H_2 yoki LiAlH_4 (litiy alyuminiy gidrid) qaytaruvchi vosita sifatida ishlatiladi.

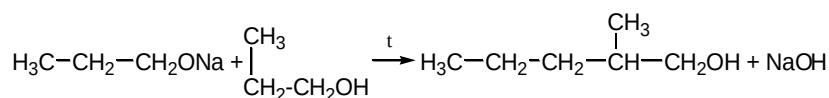
119. Texnikada birlamchi spirtlar ko'proq oksosintez orqali olingan aldegidlarni qaytarish orqali olinadi:



120.

121. 7. Spirtlarning yuqori vakillaridan pastki vakillarini sintez qilib olish:

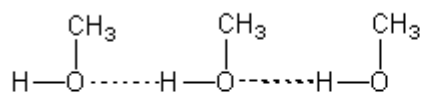
122.



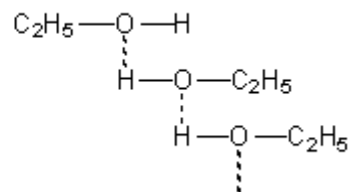
123.

124.

125. Bu tipdagi reaksiyalar spirtlarni qattiq KOH (yoki suvsiz) bilan qizdirish orqali boradi:
126. $CH_3OH + CH_3OH \xrightarrow{KOH} CH_3 - CH_2OH \xrightarrow{+CH_3OH} CH_3 - CH_2 - CH_2OH$
127. 8. Shakar moddalarni fermentlar ta'sirida bijg'itib spirt olish (yoki bu biokimyoviy usul deb ataladi).
128. $C_6H_{12}O_6 \xrightarrow{\text{bijg'itish}} 2C_2H_5OH + 2CO_2$
129. $(C_6H_{10}O_5)_m + n H_2O \xrightarrow{150^\circ C} \underset{\text{maltoza}}{C_{12}H_{22}O_{11}} + H_2O \rightarrow \underset{\text{glyukoza}}{2C_6H_{12}O_6} \rightarrow 2C_2H_5OH + 2CO_2$
- 130.
131. Sellyulozani sulfat kislota ishtirokida gidrolizlab glyukozaga aylantiriladi va etil spirti olinadi. Bu usulda olingan spirt tarkibida oz bo'lsada metil spirt, aldegid va murakkab efirlar bo'ladi. Bu usulda olingan spirtni shuning uchun ham gidroliz spirti deyiladi (bu texnik maqsadlarda ishlatiladi).
- 132.
- 133.
134. 9. CO ni gidrogenlash (oksosintez).
135. $n CO + n H_2 \xrightarrow{Pt, kat(Fe, Pt)} CH_3OH + C_n H_{2n+1} OH$
136. $CO + H_2 \xrightarrow{Fe, Pt} \text{Birlamchi spirtlarning pastki vakillri aralashmasi (sintol)}.$
- 137.
- 138.
139. 10. To'yingan uglevodorodlarni oksidlash orqali:
140. $R - H + [O] \xrightarrow{O_2, Mn^{+2}, t} R - OH$
- 141.
- 142.
143. **Fizikaviy xossalari**
- 144.
145. a) to'g'ri zanjirli birlamchi spirtlarning C_{10} gacha bo'lganlari oddiy sharoitda suyuqlik, C_{11} dan yuqorisi qattiq moddalardir. b) normal tuzilishli va birlamchi spirtlarning qaynash haroratlari izo tuzilishli, ikkilamchi va uchlamchi spirtlar qaynash haroratlari yuqoriroq bo'lib, bu farq $20^\circ C$ ga yaqin. Qaynash haroratlari: Birlamchi > ikkilamchi > uchlamchi. Suyuqlanish harorati esa aksincha: Birlamchi < ikkilamchi < uchlamchi.
146. Molekulyar massaning oshishi bilan qaynash haroratlari ham oshib boradi. v) propil spirtiga bo'lgan vakillari suvda eriydi (CH_3OH va C_2H_5OH va suv bilan istalgan nisbatda aralashadi) qolganlarida eruvchanlik kamayib boradi va yuqori vakillari suvda umuman erimaydi. Uchlamchi spirtlar odatda yaxshiroq eriydi. g) spirtlarning pastki vakillari o'ziga xos hidga ega, o'rta vakillari noxush yoqimsiz hidga ega, yuqori vakillari esa hidsiz moddalar. Spirtlarning barcha vakillarining solishtirma og'irligi birdan kichik bo'lib, ular suvdan yengil.
147. Spirtlar molekullari orasida vodorod bog'lanish bo'lib, shuning hisobiga ular efirlarga nisbatan yuqori qaynash haroratiga ega. Radikaldagi vodo-rod atomlari vodorod bog'lanish hosil qilish qobiliyatiga ega emas. Spirtlar molekulasida vodorod bog'lanish borligi tufayli ularning barchasi suyuqliklar yoki qattiq moddalardir. vodorod bog'lanish energiyasi oddiy bog'lanish energiyasidan kam bo'lib, spirtlar qaynaganda vodorod bog'lanish uziladi.
- 149.



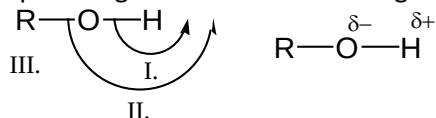
yoki



150.

151. Kimyoviy xossalari

152. Spirtlar uglevodorod radi-kali va gidroksil guruhidan tashkil topgan.



153.

154.

155. I.Spirtlar gidroksil guruhidagi vodorod atomi hisobiga *Na, K, Al, Zn, Mg* metallari bilan reaksiyaga kirishadi.

156.

157. II.Spirtlar gidroksil guruhi hisobiga reaksiyaga kirishadi.

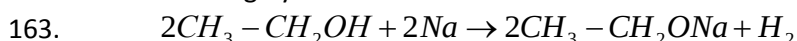
158.

159. III.Radikaldagi vodorod atomi hisobiga reaksiya boradi.

160.

161. IV.Spirtlarning oksidlanish reaksiyalari.

162. I. 1.Alkagolyatlarni hosil bo'lishi:



164. Spirtlar neytral moddalar bo'lib, spirt gidroksilidagi vodorod atomining harakatchan bo'lishiga va metallar bilan almashinish reaksiyasiga kirishiga sabab elektronomanfiyligi katta bo'lgan element kislorod bilan bog'langanligidir. Ya'ni kislorod o'rtadagi elektron zichlikni kuchli darajada o'ziga tortadi, natijada vodorod proton ko'rinishida uziladi. Alkagolyatlarni hosil bo'lishida spirtlar kuchsiz kislota rolini bajaradi. Alkagolyatlar qattiq moddalar bo'lib oson gidrolizlanadi.

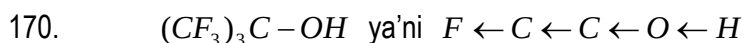


166. Ishqoriy metallardan hosil bo'lgan alkagolyat-lar *NaOH* VA *KOH* dan kuchli asoslik xususiyatiga ega bo'lgan moddalardir. Spirtlar suv bilan solishtirilganda suvdan ham kuchsiz kislotalik xususiyatiga ega ekan. $K_a(\text{H}_2\text{O}) = 10^{-16}$ spirtlarniki $K_a = 10^{-18}$

167. Spirtlarning ichida kislotaliligi kuchliroq ifodalangani metanol bo'lib, $K_a(\text{CH}_3\text{OH}) = 10^{-17}$

168. Vodorodni proton holida ajralib chiqishi va kislotalik xususiyatini quyidagi qatorda ifodalanadi: $\text{CH}_3\text{OH} > \text{birlamchi} > \text{ikkilamchi} > \text{uchlamchi}$

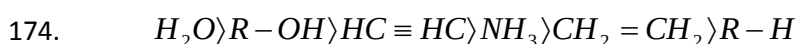
169. Agar spirt radikalida elektronomanfiyligi kattaroq element joylashgan bo'lsa, uning kislotalik xos-sasi kuchliroq bo'lib u karbonat kislota uning tuzlaridan siqib chiqarishi mumkin.



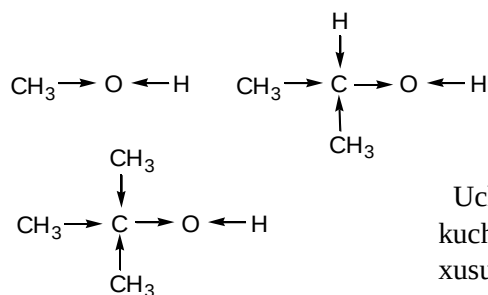
171.

172. O'rganilgan organik birikmalarning kislotalik xossalari solishtirilganda ularni quyidagicha joylashtirish mumkin:

173.



175.



Uchta radikal ta'sirida, eng kuchsiz kislotalik xususiyatiga ega

176.

177.

178.

179.

Alkagolyatlar.

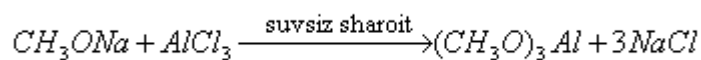
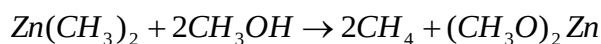
180.

CH_3ONa natriy metilati yoki natriy metoksidi.

181.

$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{ONa}$ natriy etilati yoki natriy etoksid.

182.

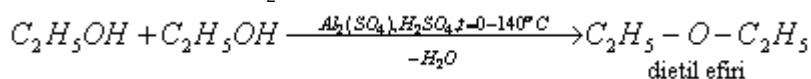


183.

184.

2.Oddiy efirlarning hosil bo'lishi:

185.



186.

187.

188.

189.

190.

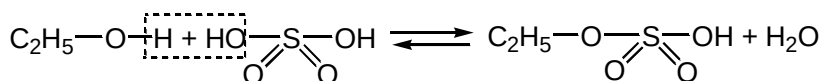
Molekulalararo degidratlanish reaksiyasi.

191.

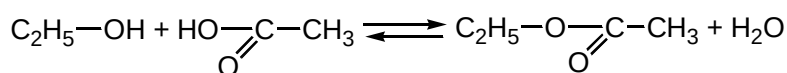
192.

3.Murakkab efirlarning hosil bo'lishi. Spirt gidroksilidagi vodorod atomini organik yoki mineral kislota qoldig'iga almashinishi:

193.



Etil sulfat, alkan sulfokislota



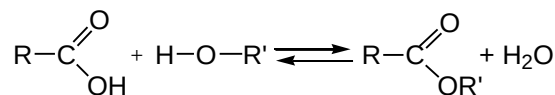
202.

203.

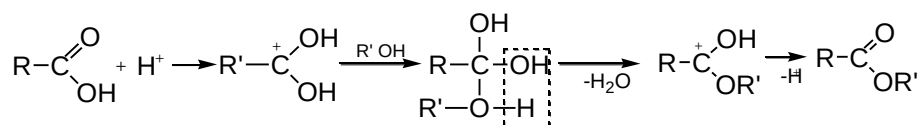
204.

Spirt va kislota o'rtasida murakkab efir hosil bo'lishi bilan boradigan reaksiyaga eterefikasiya yoki efirlanish reaksiyasi deb ataladi.

205.



Mexanizmi:



206.

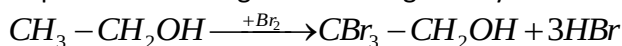
207.

208.

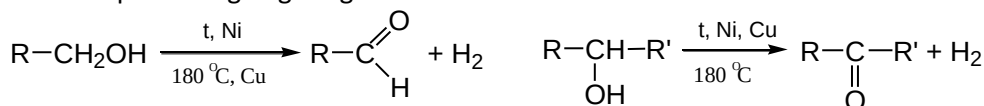
Eterefikasiya reaksiyasini mahsulot hosil bo'lish tomoniga ya'ni o'ng tomonga borishini tezlatish uchun quyidagi talablar amalga oshiriladi:

246.
247.
248.
249.
250.
251.
252.

III. Spirtlar radikalidagi vodorodning reaksiya-si:



255. Spirtlarning degidrogenlanishi.



256.

257. KO'P ATOMLI SPIRTLAR

258.

259. Molekulasida ikki va undan ortiq gidroksil guruhlar bo'lgan birikmalar ko'p atomli spirtlar deyiladi. Ko'p atomli spirtlarning molekulasidagi gidroksil guruhlar turli uglerod atomiga bog'langan bo'ladi. Agar bir uglerod atomiga bir necha gidroksil guruh birikkan bo'lsa, ular barqaror emas, u holda undan suv molekulasi ajralib chiqishi natijasida aldegid, keton va kislotalar hosil bo'ladi.

260. Ikki atomli spirtlar (glikollar yoki diollar). Bular har bir uglerod atomiga bittadan gidroksil guruh saqlagan birikmalardir.

261.

262. Izomerlari va nomenklaturasi

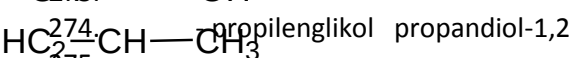
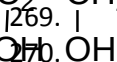
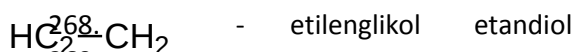
263.

264. Sistematik nomenklaturaga ko'ra ularga "diol" so'zi qo'shib va shu gidroksil guruh qaysi uglerod atomiga turganligini ko'rsatib o'tadi.

265.

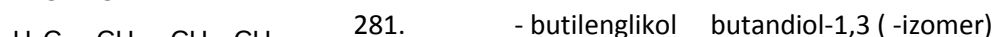
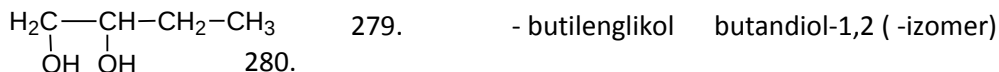
266. R.n. S.n.

267.

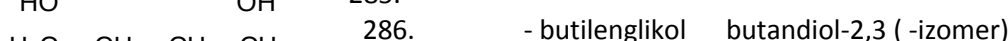


277.

278. R.n. S.n.

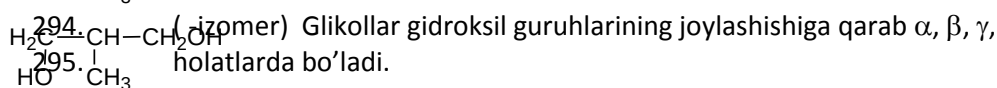
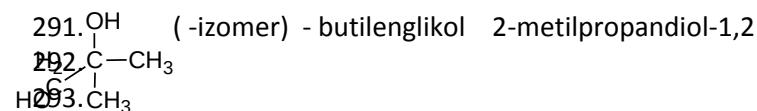


283.

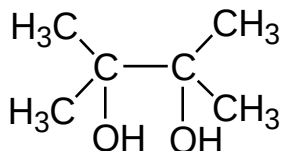


289.

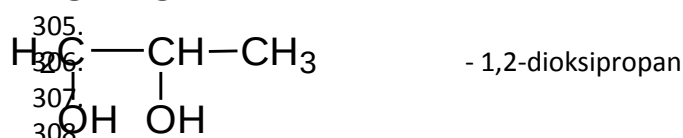
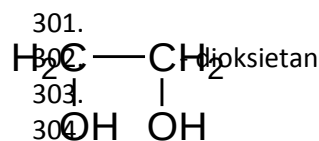
290.



298. Glikollarning ikkilamchi va uchlamchi birikmalari ham bo'lishi mumkin. Bunda ikkita gidroksil guruh qo'shni uglerod atomida joylashgan bo'ladi. Ular pinakollar deb ataladi



299. Ayrim hollarda ikki atomli spirtlarni dioksi birikmalar deb ham atashadi. Masalan;

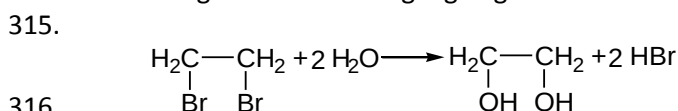


310.

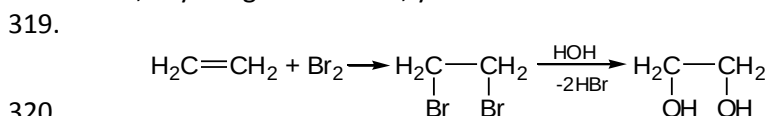
311. Olinishi

313. Bir atomli spirtlarni olinish usullaridan ikki atomli spirtlarni olishda ham foydalaniladi.

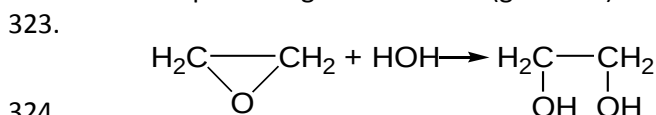
314. 1. Uglevodorodlarning digalogenli hosilalarini gidrolizlab olinadi:



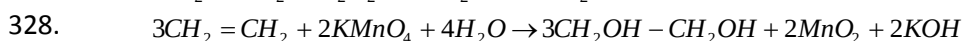
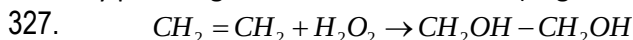
318. Sanoatda etilendan etilenglikol olinadi, buning uchun oldin etilenning digalogenli hosilasi olinadi, keyin u gidrolizlanadi, ya'ni



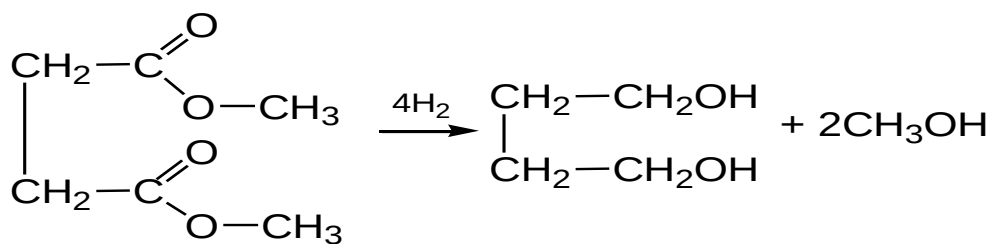
322. 2. Epoksidlarga suv biriktirib (gidratlab) olinadi: misol, etilen oksiddan



326. 3. To'yinmagan uglevodorodlarga katalizatorligida oksidlovchilar vodorod peroksid, kaliy permanganat ta'sir ettirib olinadi (Vagner reaksiyasi):

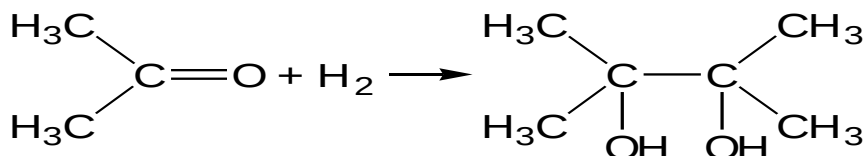


329. 4. Dikarbon kislotalarning murakkab efirlarini katalizatorlar ishtirokida qaytarib olinadi:



330.
331.
332.
333.

5. Ketonlarni qaytarib pinakonlar olinadi:



334.
335.
336.

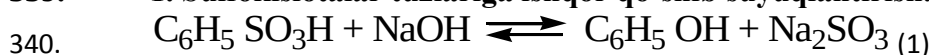
FENOLLAR

Olinishi

337.

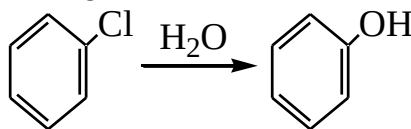
338. **A. Bir atomli fenollar.**

339. **1. Sulfokislotalar tuzlariga ishqor qo'shib suyuqlantirish.**



340.

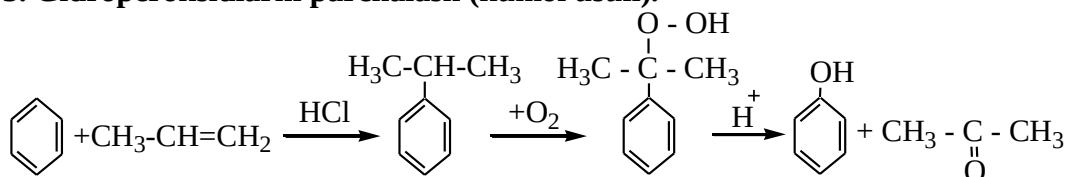
341. **2. Galogenli aromatik birikmalarni gidrolizlash.**



342.

(1)

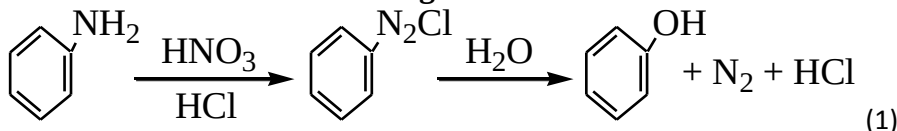
343. **3. Hidroperoksidlarni parchalash (kumol usuli).**



344.

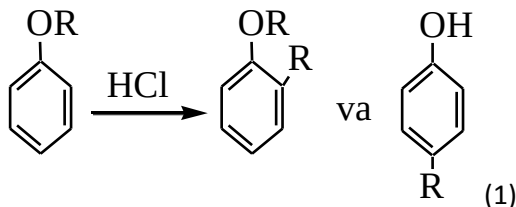
(5)

345. **4. Birlamchi aromatik aminlarga nitrit kislota ta'sir ettirish.**



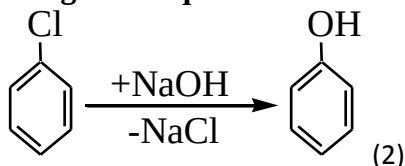
346.

347. **5. Fenollar efirlarini kislota ishtirokida qizdirib izomerlash yo'li bilan.**



348.

349. **6. Xlorbenzolni katalizator (mis tuzlari) ishtirokida o'yuvchi natriy eritmasida gidroliz qilib olinadi.**



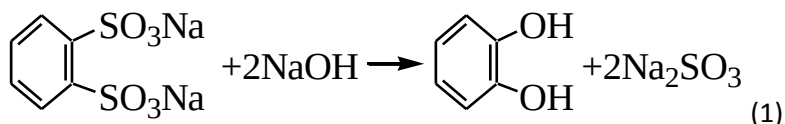
350.

351. **B. Ikki atomli fenollar.**

352. **1. Disulfokislota tuzlarini yoki fenol sulfokislota tuzlarini ishqorlar ishtirokida**

353. **suyuqlantirish.**

354.

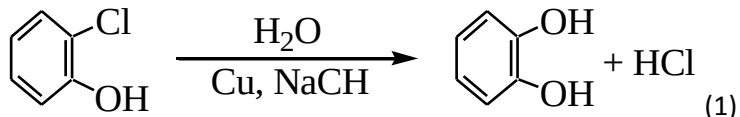


355.

356. (1)

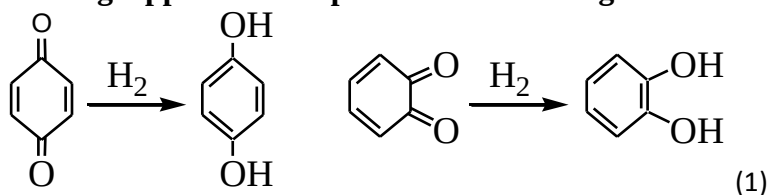
357. **2. Xlorfenolga yuqori temperaturada katalizator (mis tuzlari) ishtirokida ishqorlar ta'sir**

358. **ettirish.**



359.

360. **3. Oksigruppasi orto va para-holatlarda turgan dioksibenzollarni qaytarish**

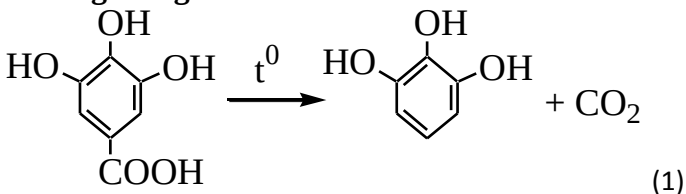


361.

362.

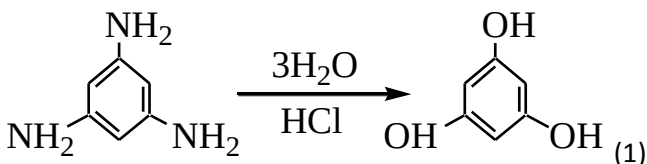
363. **B. Uch atomli fenollar.**

364. **1. Pirogallol gall kislotani dekarboksillab olinadi.**



365.

366. **2. Flaroglyusin triaminobenzolning xlorid kislotasi bilan xosil qilgan tuzini gidrolizlab olinadi.**



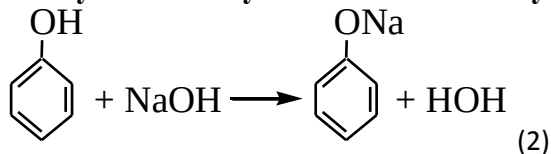
367.

368.

369. Fenollarning ximiyaviy xossalari

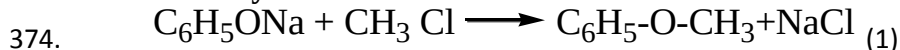
370. **A. Bir atomli fenollar.**

371. **1. O'yuvchi natriy eritmasi bilan fenolyatlar xosil qiladi.**



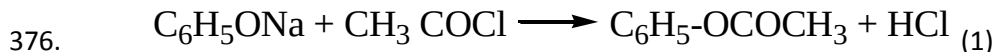
372.

373. **2. Oddiy efirlar xosil bo'lishi.**



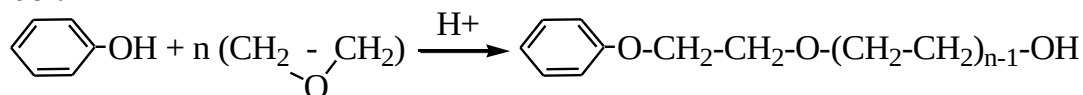
374.

375. **3. Murakkab efirlar xosil bo'lishi.**



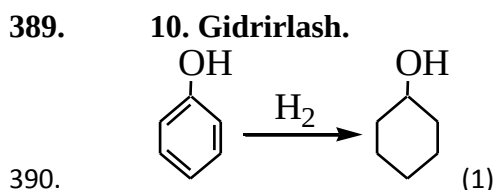
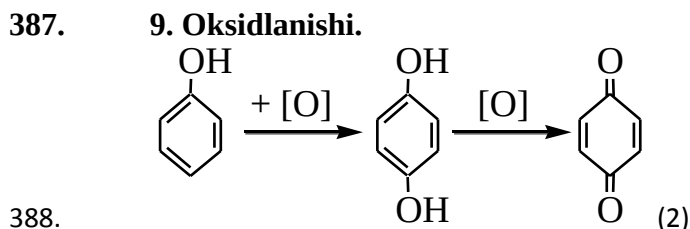
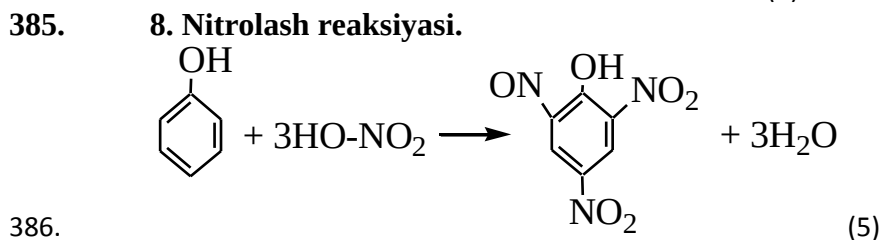
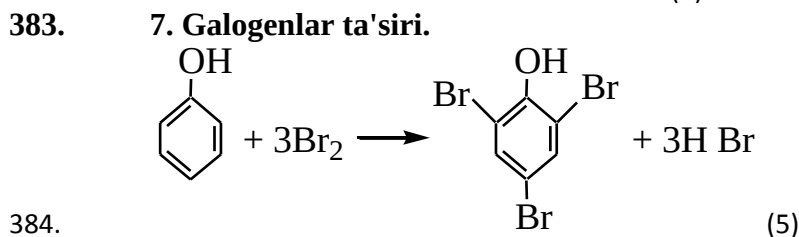
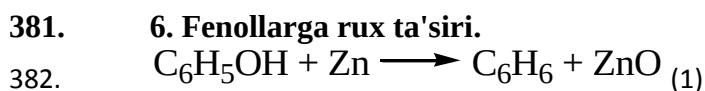
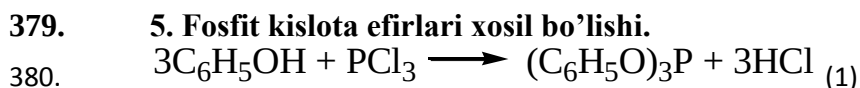
376.

377. **4. Fenol etilen oksid bilan kondensatlanib, polietilenglikolning fenil efirini xosil qiladi.**



378.

(1)



390.
 391.
 392.

Nazorat uchun savol va topshiriqlar

1. Uglevodorodlarning galogenli hosilalarini qanday sinflarga ajratish mumkin?
2. Qanday moddalarga galogenalkanlar deyiladi?
 1. Galogenalkanlarning ratsional va sistematik nomenklaturalar bo'yicha nomlanishini misollar asosida tushuntiring.
 2. Galogenalkanlar qanday usullar asosida olinadi? Misollar asosida tushuntiring.
 3. Galogenalkanlar qanday reaksiyalarga kirishadi?
Qanday moddalarga spirtlar deyiladi?
4. Spirtlarni qanday sinflarga ajratish mumkin?
5. Spirtlarning tarixiy, ratsional va sistematik nomenklaturalar bo'yicha nomlanishini misollar asosida tushuntiring.
6. Spirtlar qanday usullar asosida olinadi. Misollar asosida tushuntiring.
7. Eterifikatsiya reaksiyasi deb qanday reaksiyaga aytiladi?
8. Oddiy efirlarning tuzilishi va xossalarini ayting.
9. 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

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	Fenollarni alkillash
Etilenglikol	Ikki atomli fenol
Glitserin	Aromatik spirt
Fenol	

MA'RUZA 13.

ALDEGID VA KETONLAR. KARBON KISLOTALAR VA ULARNING XOSILALARI

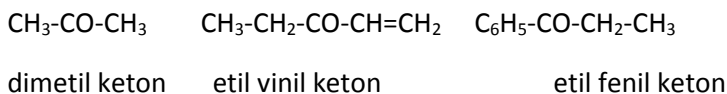
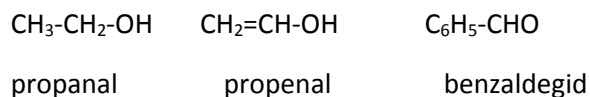
Reja:

1. Aldegid va ketonlarning tuzilishi, izomeriyasi, nomenklaturasi.
 2. Olinish usullari.
 3. Aromatik aldegid va ketonlarning tuzilishi, nomlanishi, olinish usullari.
 4. Ayrim vakillari va ishlatilishi.
1. Karbon kislotalar va ularning funksional gruppalarining xossalari.
 2. Karbon kislotalarning olinishi.
 3. Fizik va kimyoviy xossalari.

Aldegid va ketonlar molekulasida karbonil gruppasi bor organik birikmalardir. Aldegidlarda karbonil gruppasi bir valenti bilan vodorodni, ikkinchi valenti bilan radikalni biriktiradi.

Masalan: CH_3CHO - sirka aldegid. Ketonlarda esa karbonil gruppasi ikkala bo'sh valenti bilan organik radikalga bog'lanadi. $\text{CH}_3\text{COC}_2\text{H}_5$ - metil etil keton.

Aldegid va ketonlar to'yingan, to'yinmagan va aromatik bo'lishi mumkin.



Rasional nomenklaturada hamma aldegidlar sirka aldegidni asos qilib olinadi.

Masalan:



Ketonlar rasional nomenklaturada radikalning karbonil gruppasi bilan bog'lanishdan hosil bo'lgan deb qaraladi.

$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CO} - \text{CH}(\text{CH}_3)_2$ etil izopropil keton

Jeneva nomenklaturasiga ko'ra aldegid va ketonlarning nomi tegishli uglevodorodlar nomiga aldegidlarda "al" ketonlarda esa "on" qo'shimchasi qo'shib hosil qilinadi. Shu bilan birga ketonlarda karbonil gruppasi qaysi uglerod atomida turganligi ham ko'rsatiladi:

$\text{H} - \text{CHO}$ metanal

$\text{CH}_3 - \text{CHO}$ etanal

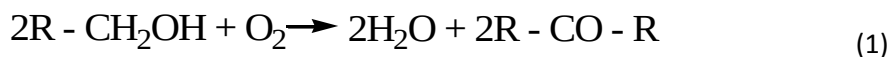
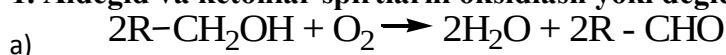
$\text{CH}_3 - \text{CH}(\text{CH}_3) - \text{CHO}$ 2-metil propanal

$\text{CH}_3 - \text{CO} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$ butanon-2

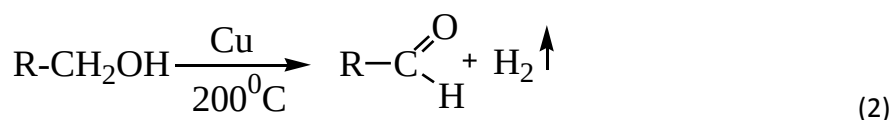
$\text{CH}_3 - \text{CH}(\text{CH}_3) - \text{CO} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$ 2-metil pentanon-3

Aldegidlar va ketonlar olinishi:

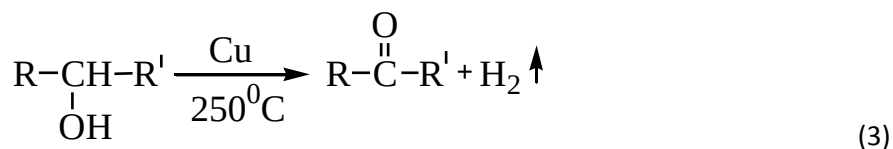
1. Aldegid va ketonlar spirtlarni oksidlash yoki degidrogenlash yo'li bilan olinadi.



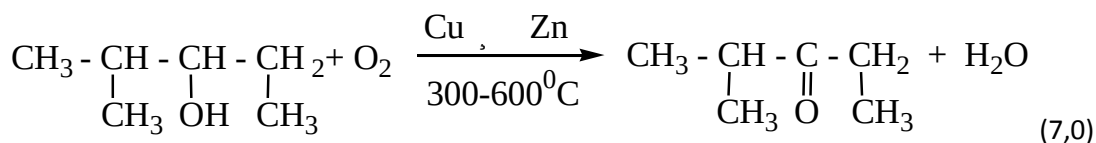
b) Birlamchi spirtlarni Cu katalizatorligi ishtirokida degidrogenlab olinadi.



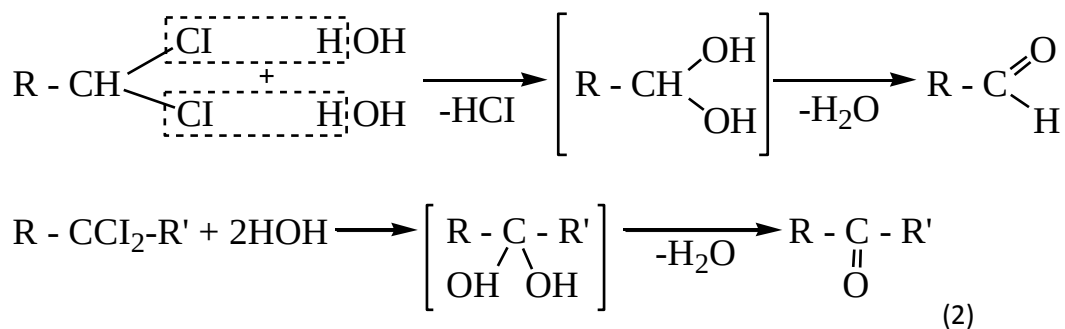
Shu sharoitda 2-lamchi spirtlardan ketonlar olinadi.



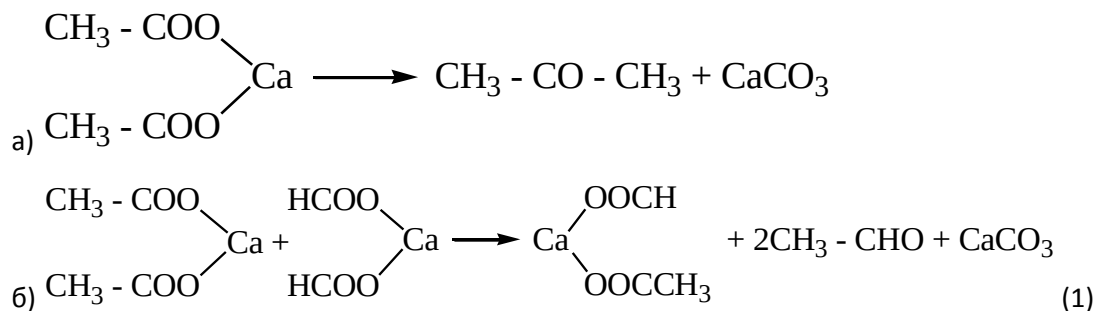
C) Spirtlarni katalitik degidrogenlash reaksiyalari $200-400^\circ\text{C}$ katalizatorlar (Cu, Ni, Ag, Pt, Pd, ZnO, CuO) ishtirokida beradi.



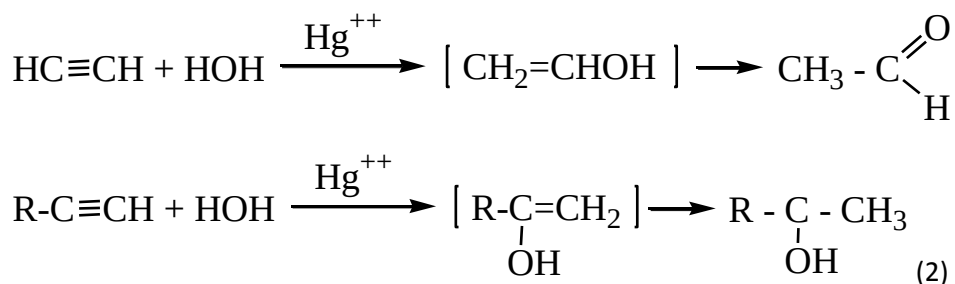
2. To'yingan uglevodorodlarning digalogenli xosilalaridan olish:



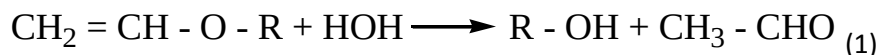
3. Karbon kislota tuzlarini pirolizi orqali olish:



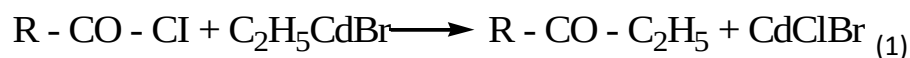
4. Alkinlarni gidratlanishi orqali olinishi:



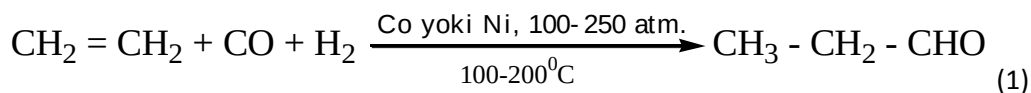
5. Oddiy vinil efirlarini gidrolizlash orqali olish (mineral kislotalar ishtirokida).



6. Karbon kislota xlorangidridlaridan olish:



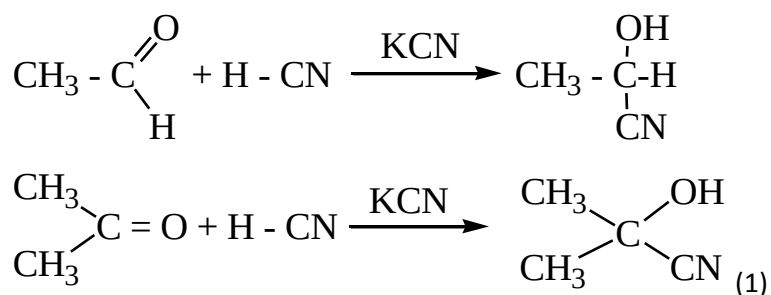
7. To'yinmagan uglevodorodlarga CO va H₂ ta'sir ettirib olish:



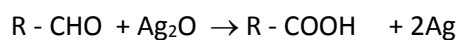
Ximiyaviy xossalari.

Aldegid va ketonlarni ko'p reaksiyalarga oddiy sharoitda ham kirishaveradilar.

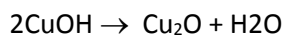
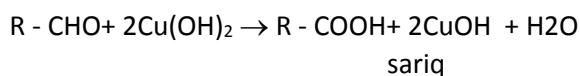
1. Sianid kislotalarning ta'siri:



2. Aldegidlar kumush oksidining ammiakli eritmasi bilan oksidlanadi, bu reaksiya kumush ko'zgu reaksiyasi deyiladi va aldegidlarga sifat reaksiyasi xisoblanadi:



2. Aldegidlar mis (II)-gidroksidi bilan ham xarakterli reaksiyaga kirishib oksidlanadi:

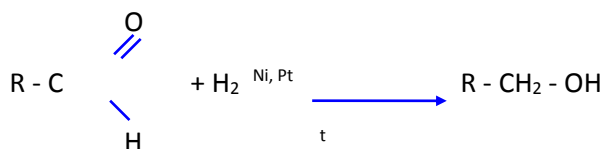


qizil

3. Ketonlar kuchli oksidlovchilar bilangina oksidlanadi va molekula parchalanib ketadi:

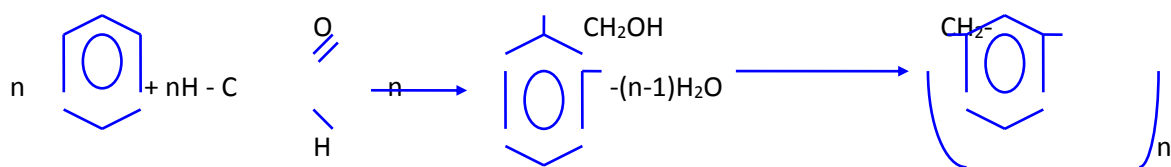


4. Aldegidlar birikish reaksiylariga kirishadi, masalan gidritlash (qaytarish):



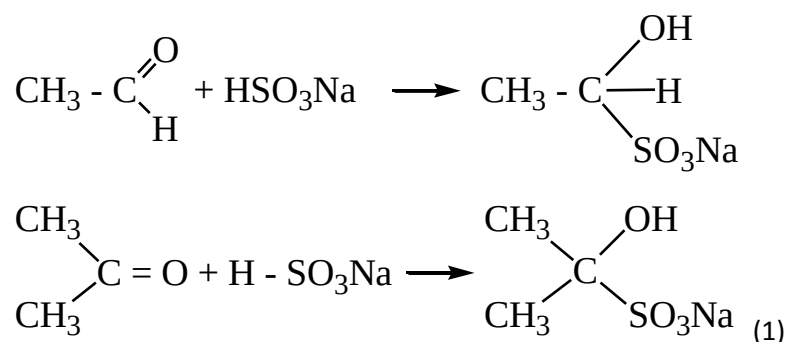
5. Formaldegid fenol bilan polikondensatlanish reaksiyasida qatnashadi:



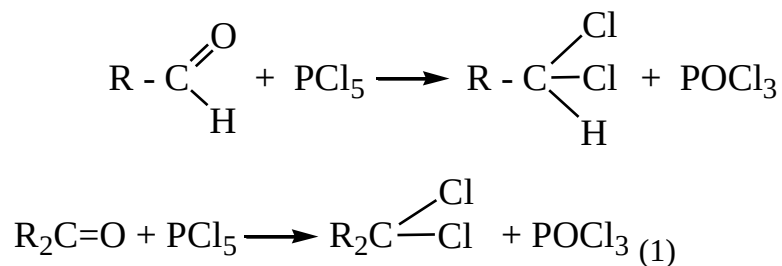


Yuqoridagi reaksiya orqali fenolformaldegid smolasi olinadi.

6. Natriy bisul'fitlarning birikishi:



7. Galogenlar bilan o'rin almashish reaksiyasi.



Tarkibida karboksil grupp bo'lgan organik moddalar karbon kislotalar deyiladi.

To'yingan va to'yinmagan, bir asosli va ko'p asosli, aromatik karbon kislotalar mavjud. Karbon Kislotalarni nomlash uchun ularga mos keluvchi uglevodorod nomiga "kislota" so'zi qo'shib o'qiladi. Birinchi vakillari odatda "trivial" nomlar bilan nomlanadi.

Bir asosli to'yingan karbon kislotalarning vakillari:

HCOOH - chumoli kislotasi yoki metan kislotasi

CH₃-COOH - sirka kislotasi yoki etan kislotasi

CH₃-CH₂-COOH - propion (propan) kislotasi

CH₃-CH₂-CH₂-COOH - moy (butan) kislotasi

CH₃-CH(CH₃)-COOH- izomoy (2-metil propan) kislotasi

CH₃-(CH₂)₄-COOH - kapron (geksan) kislotasi va boshqalar.

CH₃-(CH₂)₁₆-COOH - stearin kislotasi

Bir asosli to'yinmagan karbon kislotalarning vakillari:

$\text{CH}_2=\text{CH}-\text{COOH}$ - akril (propen) kislotasi

$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_7-\text{CH}=\text{CH}-(\text{CH}_2)_7-\text{COOH}$ - olein kislotasi

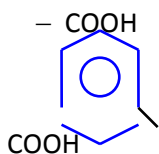
Ikki asosli karbon kislotalarning vakillari:

$\text{HOOC}-\text{COOH}$ - oksalat (etandikarbon) kislotasi

$\text{HOOC}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{COOH}$ - qaxrabo (butandikarbon) kislotasi

Aromatik karbon kislotalar:

$\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$ - benzoy kislotasi



o - fenildikarbon kislota

Karbon kislotalarning karboksil gruppasidagi vodorod atomining biror metall, galogenlar va amidlarga almashinishdan turli hosil bo'lad. Masalan:

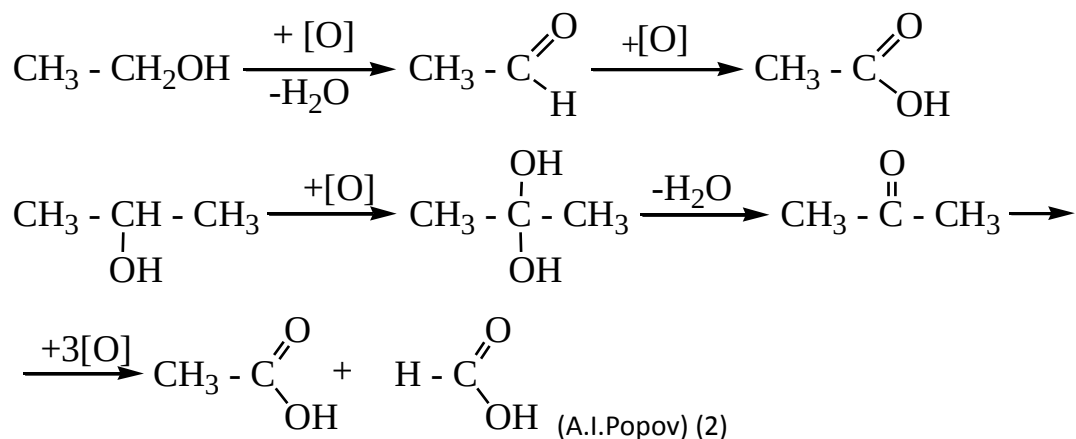
CH_3-COONa - sirka kislotaning natriyli tuzi

$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{COOCl}$ - propion kislotaning xlorangidridi

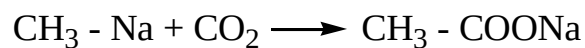
$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{COONH}_2$ - propion kislota amidi.

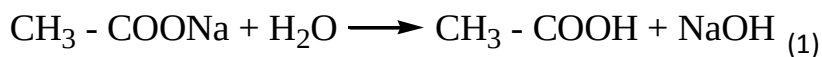
Bir asosli to'yingan va to'yinmagan karbon kislotalar olinishi:

1. Spirt, al'degid va ketonlarni oksidlash orqali olish:

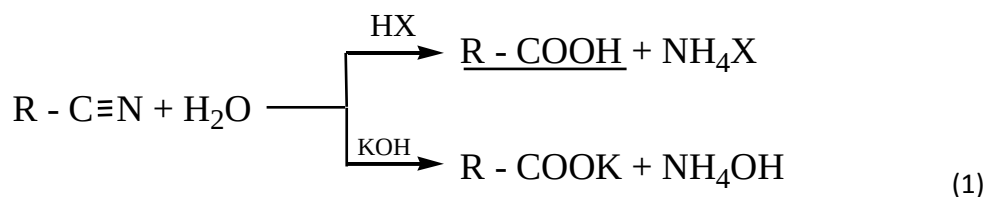


2. Metall organik birikmalarga CO_2 ta'siri orqali olish.

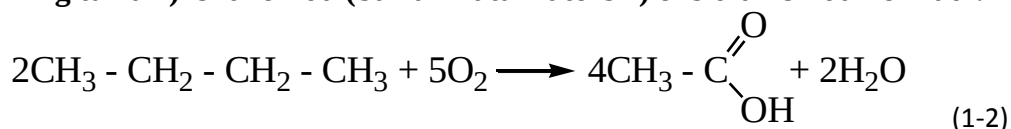




3. Nitril (yoki sianid) birikmalarini gidrolizlash, orqali olish.

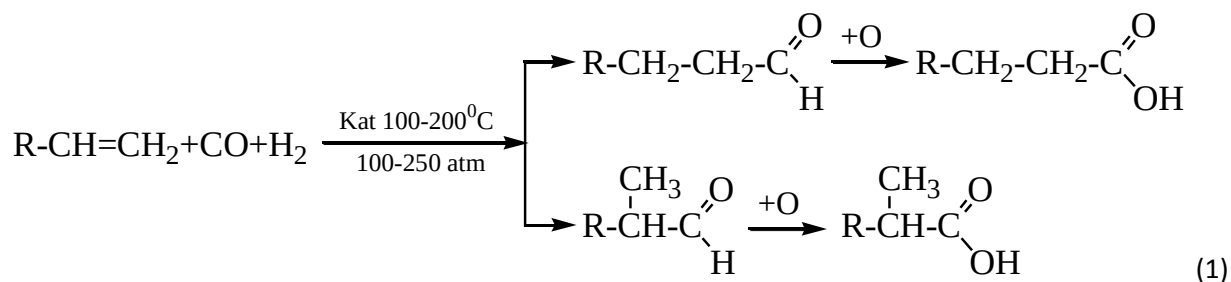


4. To'yingan uglevodlarni yuqori temperatura va bosim ostida katalizator (metall va ularning tuzlari) ishtirokida (ba'zan katalizatorsiz) oksidlanishidan olinadi.

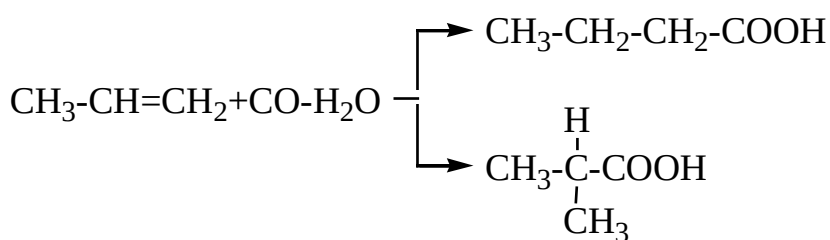
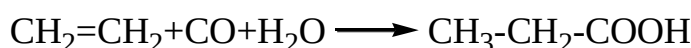


5. Oksisintez orqali olish:

a) To'yinmagan uglevodorodlardan bir necha bosqich orqali kislotalar olinadi.

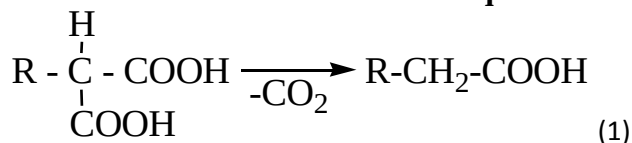


b) Olefinlarga suv bug'i va katalizator ishtirokida (Ni tetrakarbonili H_3PO_4 va h.) 300-400°S 200-500 atm bosmda to'g'ridan to'g'ri (CO) uglerod (II) ta'sir ettirib olinadi.

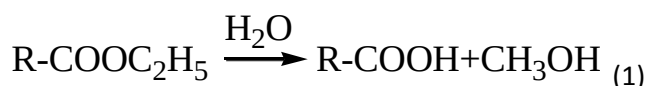


(B.Yu.Peppe sintezi) (1) (2)

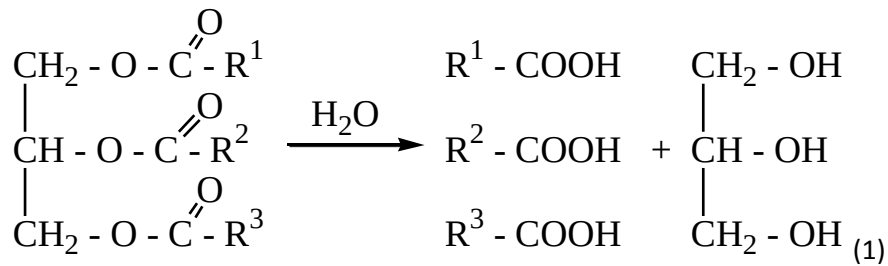
6. Ikki asosli karbon kislootalarni qizdirish orqali olish.



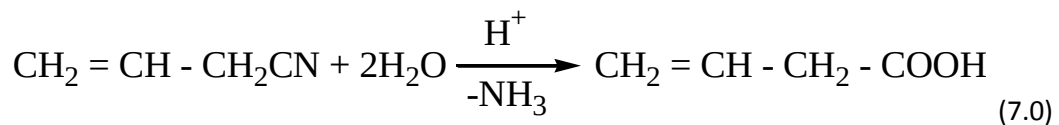
7. Asetosirka efir asosida sintez qilish bilan olinadi.



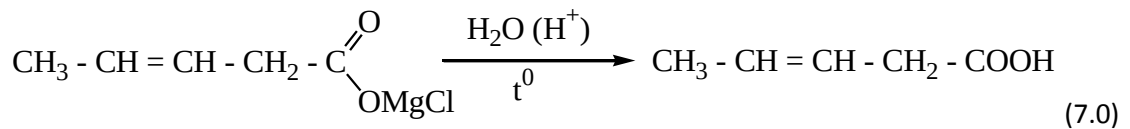
8. Yog' va moylarni gidrolizidan olinadi.



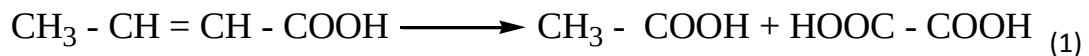
9. $(\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_2 \text{CN})$ to'yinmagan sionidli birikmalarni gidrolizlab olish.



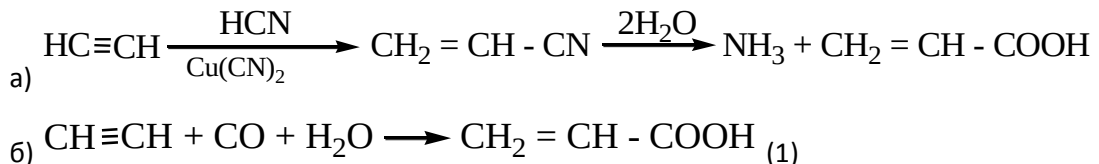
10. To'yinmagan karbon kislota tuzlarini yuqori temperaturada gidrolizlab olish..



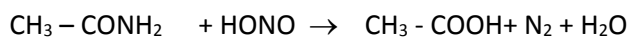
11. To'yingan kislotalar kuchli oksidlovchilar ta'sirida oksidlanganda qo'sh bog' uziladi, natijada ikita to'yingan kislota, ya'ni bir negizli kislota hosil bo'ladi.



12. Asitelendan olinishi.



13) Amidlarga nitrit kislota ta'sir ettirilsa, azot xamda karbon kislota xosil bo'ladi.

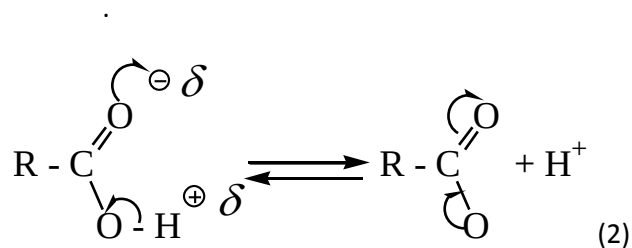


Fizik xossalari.

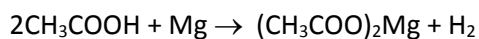
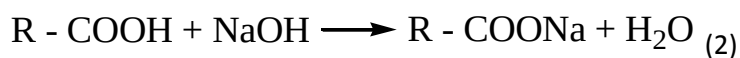
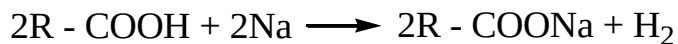
Gomologik qatorlarning quyi a'zolari suyuqlik, yuqorilari - qattiq moddalar. quyi karbon kislotalar suvda yaxshi eriydi. Molekulararo vodorod bog'lari borligi hisobiga nisbatan yuqori qaynash temperaturasiga ega.

Kimyoviy xossalari.

1 Kuchsiz elektrolit sifatida suvli eritmalarda dissosilanadi:

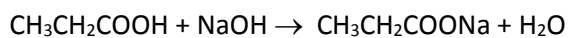


2 Karbon kislotalar metal, metal oksidi va ishqorlar bilan ta'sirlashib tuz hosil qiladi



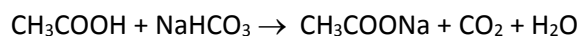
magniy asetat

3 Asoslar bilan ta'sirlashadi:



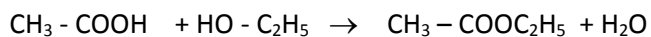
natriy propionat

4 Kuchsizroq kislotalarning tuzlari bilan ta'sirlashadi:



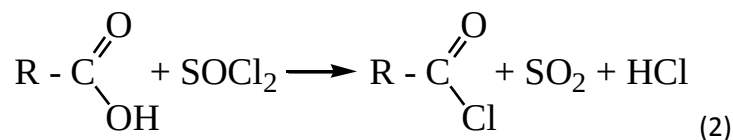
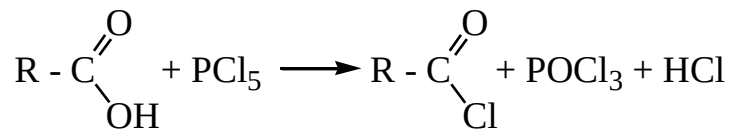
5 Spirtlar bilan murakkab efir hosil qiladi:



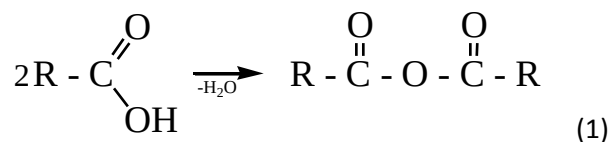


sirkaetil efiri

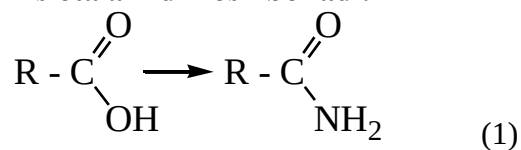
6 Karbon kislotalarni fosfor va oltingugurtning galloidli birikmalari bilan o'zaro ta'siri.



7 Karbon kislota gidroksilining kislota qoldig'i bilan almashinishi natijasida kislota angidridlari hosil bo'ladi.



8 Gidroksilning ammiak qoldig'i - aminogruppa - NH₂ bilan almashinish natijasida kislota amidi hosil bo'ladi.



Tayanch so'z va iboralar:

Karbon kislota

Chumoli kislota

Sirka kislota

Stearin kislota

Yuqori melekulyar karbon kislotalar

Eterifikatsiya

Murakkab efir

Galogenangidrid

Kislota angidridi

1. Karbon kislotalarning hosilalari

2. Yog'lar

3. Etil atsetat

4. Sovunlanish

5. Petrov kontakti

MA'RUZA 14.

ARALASH FUNKSIYALI BIRIKMALAR.UGLEVODLAR

ARALASH FUNKTSIYALI BIRIKMALAR

OXSİKISLOTALAR

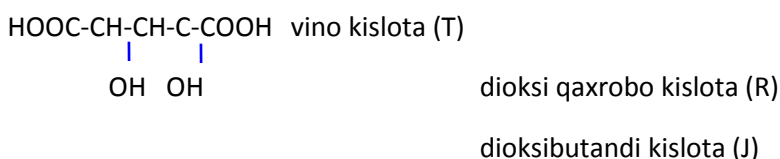
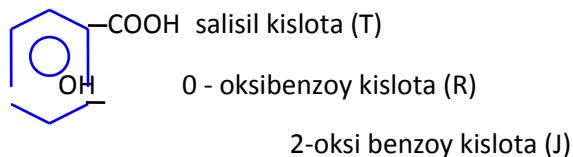
Reja:

1. Bir va ko'p asosli oksi kislotalar.
2. Tuzilishi, nomlanishi, izomeriyasi.
3. Olinishi va xossalari.

Tarkibida bir necha xil funksonal gruppalar bor birikmalar aralash birikmalar deyлади.

Bunday birikmalar jumlasiga molekula tarkibida gidroksil va karboksil gruppalar bor bo'lgan oksikislotalar misol bo'ladi.Masalan:

$\text{CH}_2(\text{OH})-\text{COOH}$ glikol kislota(T)
oksisirka kislota (R)
oksietan kislota (J)

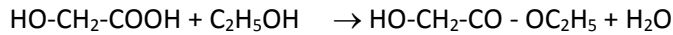


Keltirilgan misollardagi nomlardan ko'rinib turibdiki, sistematik nomenklaturada "OH" gruppasi "ol" suffiksi bilan emas, balki "oksi" gruppasi nomi bilan yuritiladi.

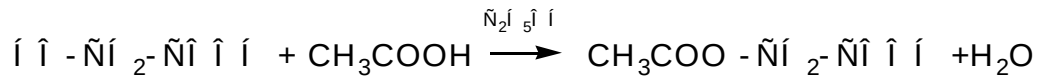
Oksikislotalarning ximiyaviy xususiyatlari ularning molekulasida tarkibiga kirgan funksonal gruppalar bilan bog'liq bo'ladi.

Oksikislotalarning olinish yo'llari va xossalari ham spirt va kislotalarnikiga o'xshaydi.

Masalan:



Bu reaksiyada oksikislotalar xuddi kislotalarga o'xshab reaksiyaga krishyapti.



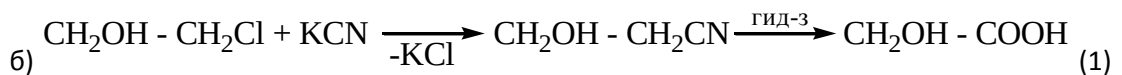
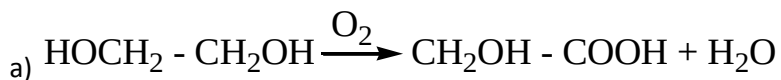
Bunda esa spirtga o'xshab.

Oksikislotalar o'simliklarda ko'p uchraydi. Sanoatda ba'zan (sut kislotasi) biosintez yo'li bilan olinadi.

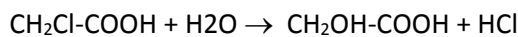
Oksikislotalar spirtlarga karboksil gruppaga yoki kislotalarga gidroksil gruppaga kiritilganda xosil bo'ladi.

Oksikislotalar olinishi

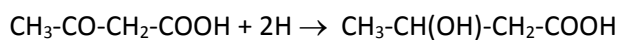
1. Molekulasida kamida bitta birlamchi spirtli gruppaga bor glikollardan yoki ularning hosilalaridan olish.



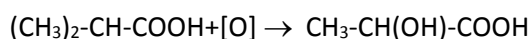
Molekulasida galogen saqlagan karboksil gruppaga bor birikmalarga gidroksil gruppasini kiritib olish mumkin:



Aldegid va keto kislotalarni vodorod bilan qaytarib olinadi:

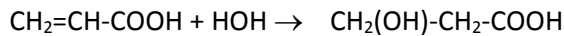


Karboksil gruppaga α -xolatda birikkan uchlamchi uglerod atomi bor kislotalarni kaliy permanganat bilan oksidlab olinadi:



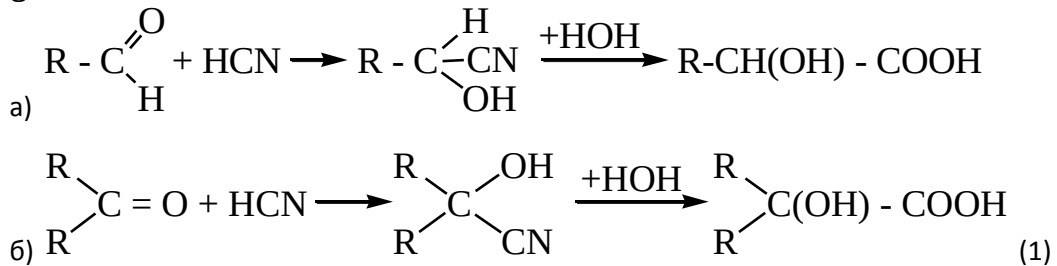
izomoy kislota α -oksiizomoy kislota

To'yinmagan kislotalarga suv biriktirib olish mumkin:



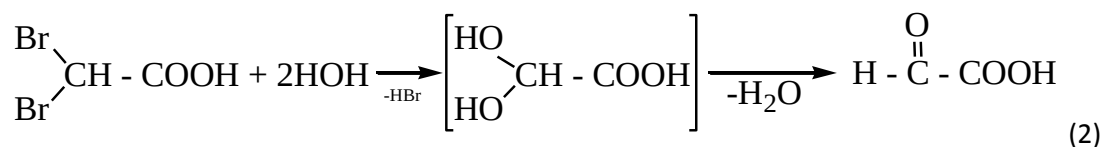
akril kislota

5. Aldegid va ketonlarga sianid kislota ta'sir ettirib, hosil bo'lgan oksinitrillarni gidrolizlash:

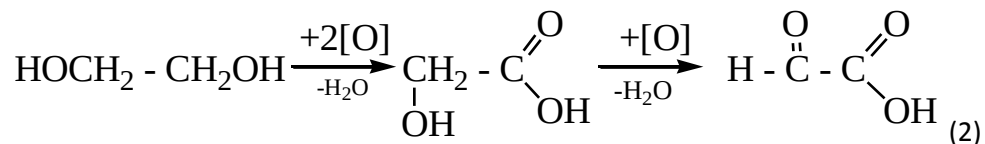


ALDEGIDO VA KETO KISLOTALAR OLINISHI

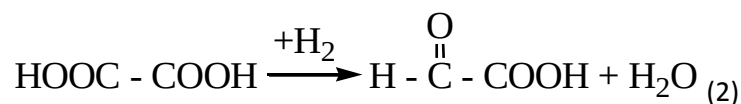
1. Laboratoriya sharoitida dibrom sirka kislotasiga suv ta'sir ettirish bilan olinadi



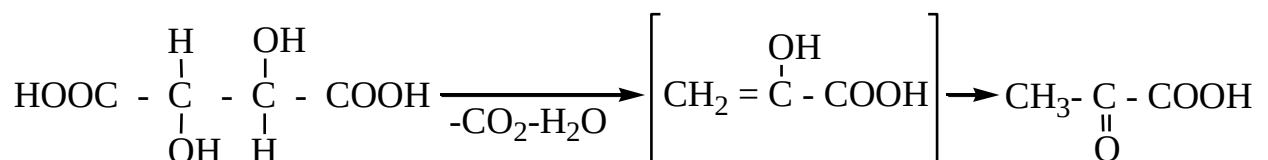
2. Etilenglikolni kislorod yordamida oksidlash orqali olinadi



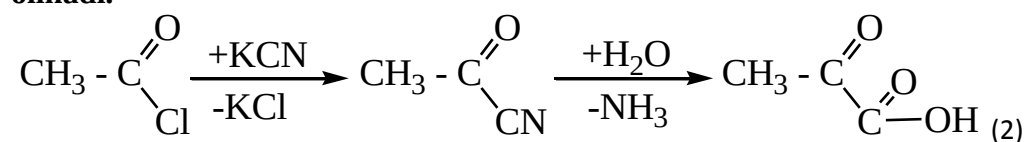
3. Ikki asosli kislota qaytarish bilan olish:



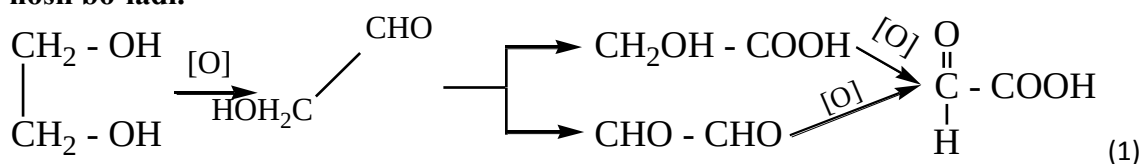
4. β - ketopropion kislota uzum kislota quruq haydash (piroliz) usuli bilan olinadi.



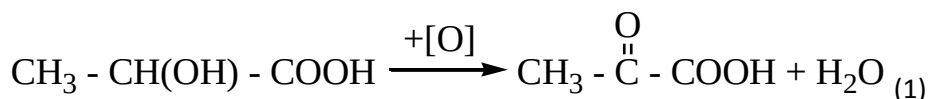
5. Asetil xloridga sianid kislota tuzlari ta'sir ettirib va hosil bo'lgan moddani gidroliz qilib olinadi.



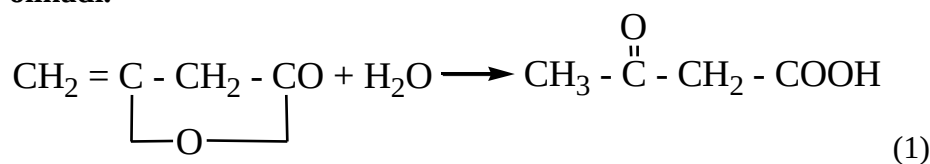
6. Etil spirt, glokol, glikop kislotalar nitrat kislota yordamida oksidlanganda gliksil kislota hosil bo'ladi.



7. Sut kislotasini oksidlash orqali ketokislotalar olinadi



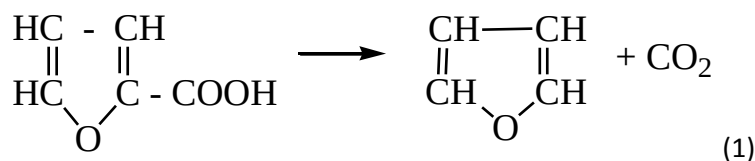
8. Asetosirka kislota diketenlarga suv biriktirib yoki kislota efirlarini gidrolizlab olinadi.



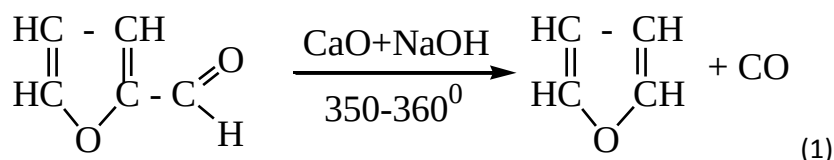
GETEROSIKLIK BIRIKMALAR

Furan

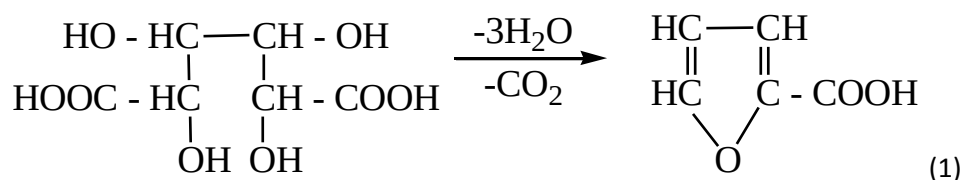
1. Furankarbon kislotani dekarboksillab olinadi.



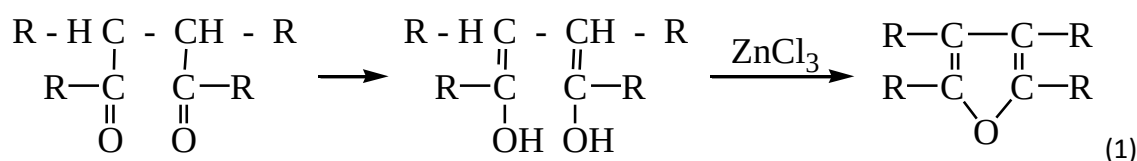
2. Natron ohak ustidan 350-360 da yoki maydalangan nikelo ustidan 200 dan furfural o'tkazilib olinadi.



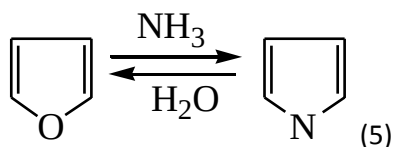
3. Sliz kislotadan - furankarbon kislota olinadi.



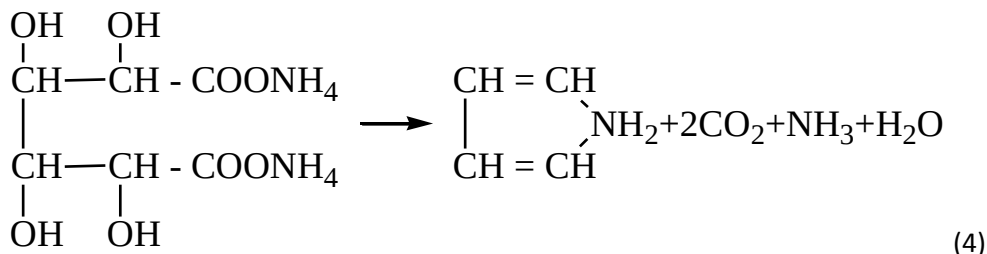
4. 1,4 Diketon va dialdegidlarni degidratlab olish.



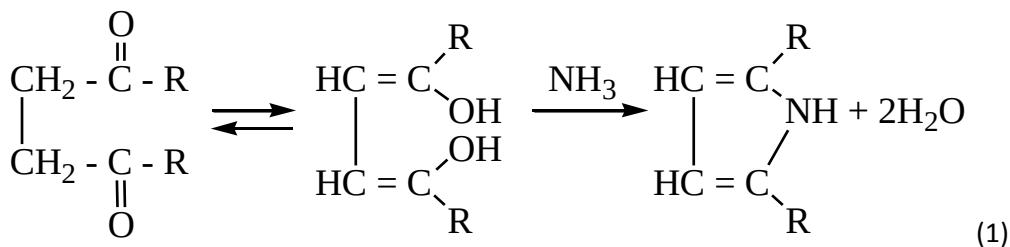
1. Furanga ammiak ta'sir ettirib.



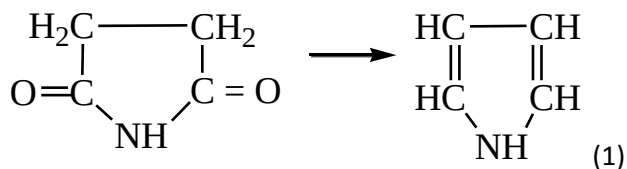
2. Amoniy saxaratning gliserindagi eritmasini qizdirib.



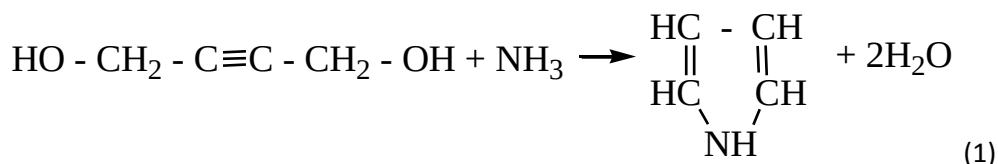
3. 1,4 diketonlarga ammiak yoki birlamchi aminlar ta'sir ettirib.



4. Kislorodli gidridlangan pirrol hosilalarini qaytarib.

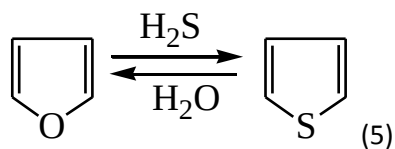


5. Ammiak va 1,4-butindiol bug'i 300 da Al₂O₃ va toriy oksid aralashmasi ustidan o'tkazilib olish.

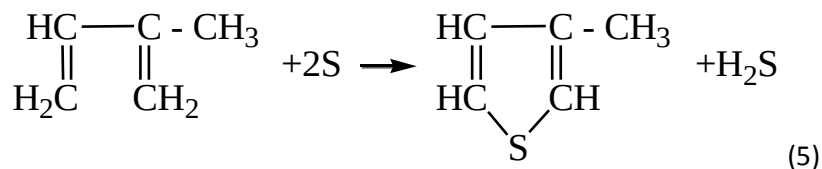


Tiofen

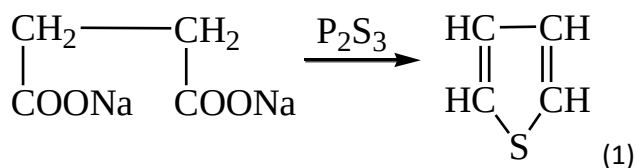
1. Furan bo'g'ini H₂S bilan birga 450 da Al₂O₃ ustidan o'tkazish orqali.



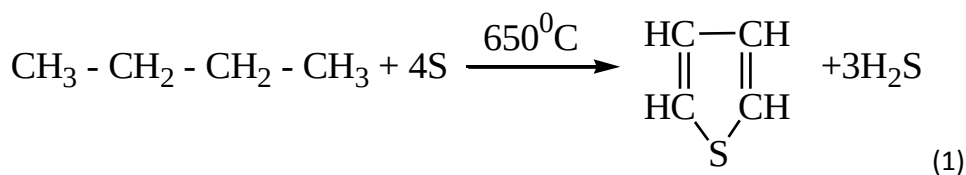
2. Qaynab turgan S bo'g'iga divinil yoki izopren yuborish orqali.



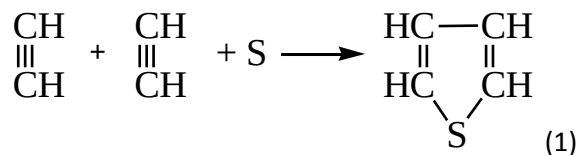
3. Qahrabo kislotaning natriyli tuziga fosfor (III) sulfid ta'sir ettirib.



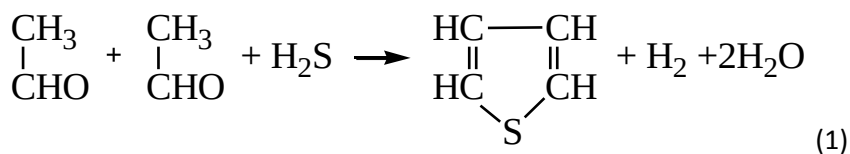
4. Sanoatda butan va oltingugurt bug'idan olinadi.



5. 300°C gacha qizdirilgan Temir kolchedani ustidan asetilen o'tkazib.



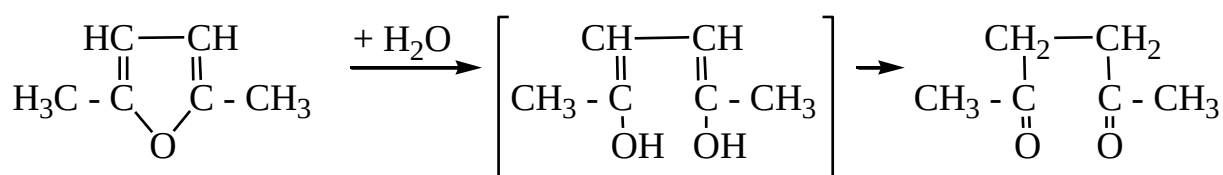
6. Aldegidlar bilan H₂S aralashmasi qizdirilgan Al₂O₃ ustidan o'tkazib.



Kimyoviy xossalari.

Furan.

1. Suyultirilgan xlorid kislotasi bilan qizdirilganda gidrolizlanadi.



UGLEVODLAR

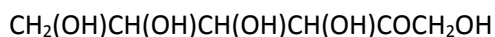
Uglevodlar o'simliklarda va hayvonlar organizimida ko'p bo'ladi. Ular triok organizimda boradigan prosesslarda juda muhim rol o'ynaydi.

Ular uchta katta gruppaga bo'linadi: monosaxaridlar, oligosaxaridlar, polisaxaridlar.

Monosaxaridlar yoki monozalar uglevodlarning eng oddiysi hisoblanadi. Ular gidroliz reaksiyasiga kirishmaydilar. Umumiy formulasi $C_pH_{2p}O_p$. Uglerod atomining soniga qarab ular tetроза ($C_4H_8O_4$), pentoza ($C_5H_{10}O_5$), geksoza ($C_6H_{12}O_6$) larga bo'linadi. Bularning ichida ko'proq tarqalgani geksozalardir, masalan, glyukoza va fruktoza. Ularning emperik formulasi bir xil bo'lib, tuzilishi formulalari jihatidan farqlanadi:

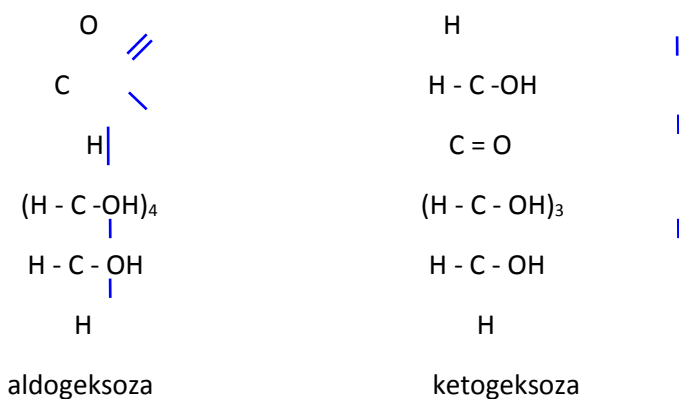


glyukoza



fruktoza

Monosaxaridlar molekulasida aldegid gruppasi bo'lsa monosaxarid nomining oldiga "aldo", karbonil gruppasi bo'lsa "keto" so'zi qo'shib o'qiladi, masalan:



Monosaxaridlarning ximyaviy xususiyatini o'rganayotgan vaqtda, reaksiyaga kirishayotgan moddaning tabiatiga qarab, monozalar ochiq zanjir holda (oksidlanganda, qaytarilganda, gidroksiamin bilan reaksiyaga kirishganda va hokazo) yoki sikil holda (alkillash va asetillash) reaksiyalariga kirishishga ehtiyot berish lozim. Monosaxaridlar kristall holatda sikil (poluasetal) formada bo'ladi.

Har qaysi monosaxaridning sikilli formasiga ikkita stereo izomer (monosaxaridlarning α va β formalari) muvofiq keladi. Barcha monosaxaridlar va ko'pchilik disaxaridlar uchun xos bo'lgan mutarotatsiya hodisasiga sabab ana shu stereoizomerlarning karbonil forma orqali bir-birga aylanishidir.

Ikki molekula monosaxariddan bir molekula suv ajralib hosil bo'lgan birikmalar disaxaridlar deyiladi. Disaxaridlar bog'lanish xususiyatlariga qarab, ikki gruppaga ajraladi.

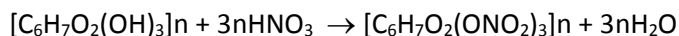
Birinchi gruppaga bir monosaxarid molekulasidan karbonil gidroksili, boshqa monosaxarid molekulasidan spirt gidroksilining vodorod atomi ajralib suv molekulasini hosil qilish natijasida olinadigan disaxaridlar kiradi. Birinchi gruppaga disaxaridlarning vakili maltoza- ikkita glyukoza molekulasining birikishidan hosil bo'lgan. Bunday disaxaridlar molekulasida erkin karbonil gidroksili borligi uchun tautomer o'zgarishga uchraydi va karbonil gruppasiga xos barcha reaksiyalarga krishadi. Ikkinchi gruppaga ikkita monosaxarid molekulasidagi karbonil gidroksilidan bir molekula suv ajralib hosil bo'ladigan disaxoridlar kiradi. Bunday saxaridlar molekulasida erkin karbonil gidroksili yo'qligi uchun ular tautomer o'zgarishga uchramaydi hamda karbonil gruppasiga xos reaksiyalarga krishmaidi.

Disaxaridlarning suvdagi eritmasi mineral kislotalar katalizatorligida qaynatilsa oson gidrolizlanib, monosaxaridlar hosil qiladi. Polisaxaridlarga kraxmal, glikogen hamda sellyuzalar kiradi. Bu birikmalar molekulasida maltoza tipidagi glyukoza qoldig'i bo'ladi. Kraxmal sellyulozdan molekulyar og'irligi kichikligi, bilan farq qiladi. Kraxmal bug'doy, kartoshka, donli o'simliklar tarkibida bo'ladi.

Sellyuloza o'simlik xujayra qobig'ining tarkibiga kirib, erkin xolda uchramaydi. Toza sellyuloza paxta tolasining 80-95% ini tashkil qiladi. Sellyuloza suvda, efirda, spirtlarda erimaydi, unga suyultirilgan kislota va ishqorlar ta'sir etmaydi. Sellyuloza faqat Shveysar reaktivida, rux xloridning xlorid kislotasidagi eritmasida, konsentralangan sulfat kislotasida

eriydi.

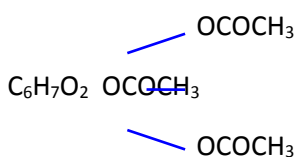
Sellyulozani uch atomli spirt $[C_6H_7O_2(OH)_3]_n$ sifatida qarash mumkin. Shuning uchun kislotalar bilan reaksiya kirishib, murakkab efirlar hosil qiladi. Sellyulozaning nitrat kislotasi bilan hosil qilgan murakkab efiri trinitrosellyuloza texnikada ahamiyatga ega.



trinitrosellyuloza

Nitrosellyuloza tutunsiz porox, kinoplyonkalar olishda ishlatiladi.

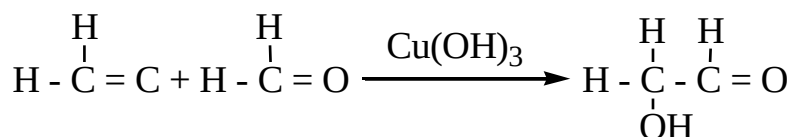
Sellyulozaning sirka kislota bilan hosil qilingan efiri triasetat sellyuloza asetonda eritilib, undan suniy shoyi va laklar olinadi. Aetilsellyulozadan elektrotexnikada izolyator sifatida foydalanadigan sinmaydigan oyna, yonmaydigan kinolentalar tayyorlashda ishlatiladigan sellon degan plastik massa olinadi.



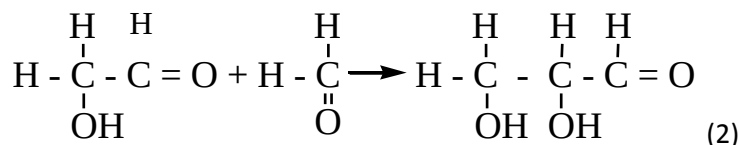
Monosaxoridlar (Monozalar) olinishi.

1. Ikki molekula chumoli aldegid $Ca(OH)_2$ ishtirokida aldol kondensatlanganda glikol aldegid hosil bo'ladi.

a)

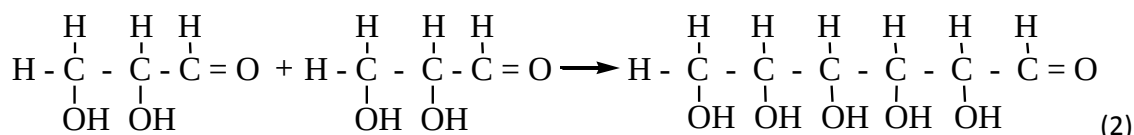


6)

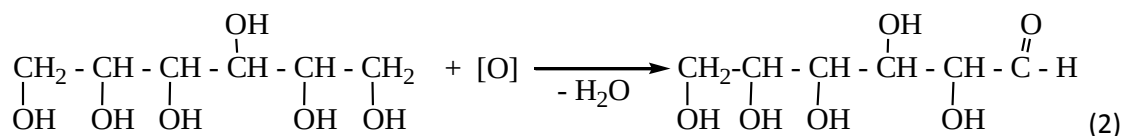


Glikol aldegid bir mol chumoli aldegidni biriktirib olib, gliserin aldegidni hosil qiladi.

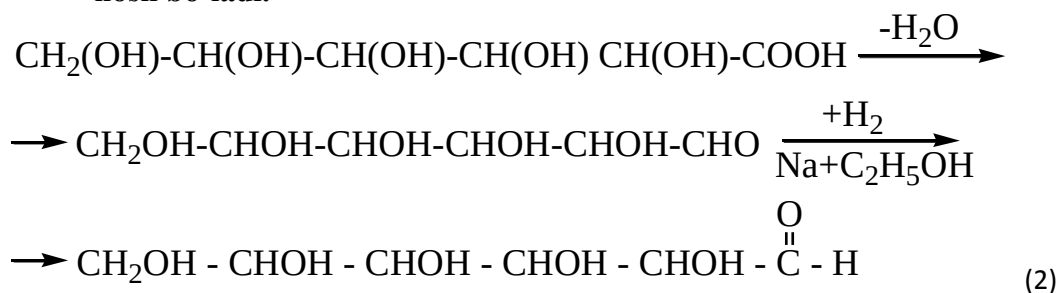
v) Huddi shu tarzda 4, 5 va 6 molekula (giliserin) aldegidni birikishi yoki ikki molekula gliserin aldegidning kondensatlanishidan geksozalar hosil bo'ladi.



2. Ko'p atomli spirtlarni ohista oksidlab ham olinadi .

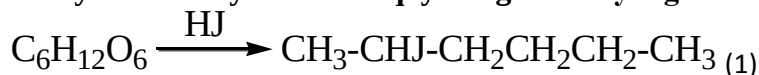


3. Oksikislota laktonga aylantirilib va Na amalgamasi ta'sirida qaytarilganda, aldegeksoza hosil bo'ladi.

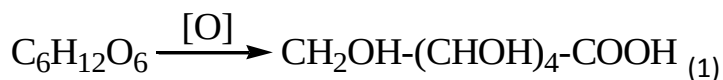


Monosaxaridlarni ximiyaviy xossalari.

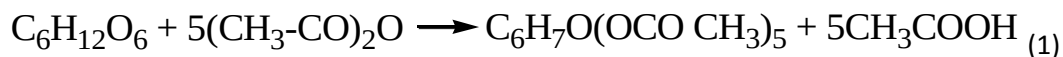
1. Glyukoza HJ yordamida qaytarilganda 2-yodgeksan hosil bo'ladi.



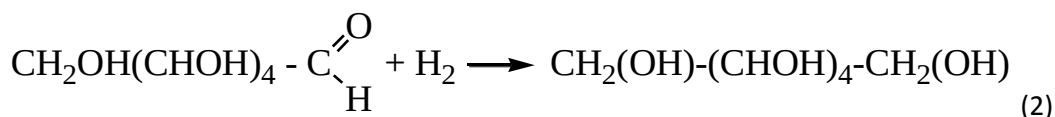
2. Glyukoza oddiy sharoitda oksidlansa, glyukan kislota hosil bo'ladi.



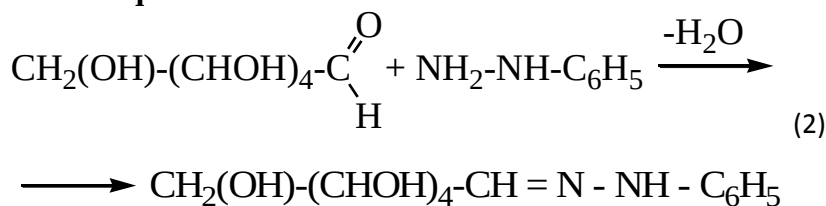
3. Glyukozani asillash .



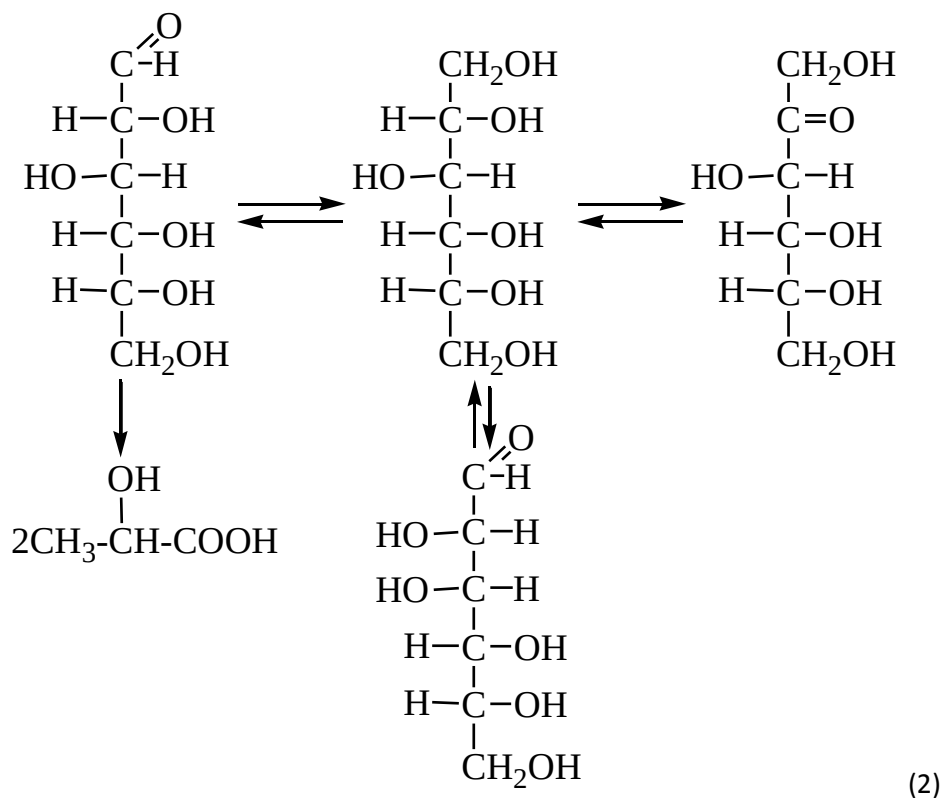
4. Monosaxaridlar qaytarilganda ko'p atomli spirtlar hosil qiladi .



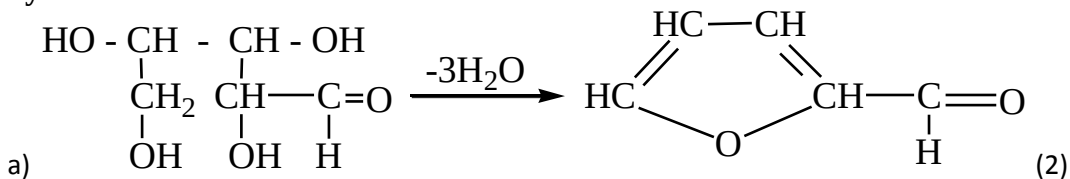
5. Monosaxoridlar fenilgidrozin bilan reaksiyaga kirishib, kristal moddalar - ozazonlar hosil qiladi.



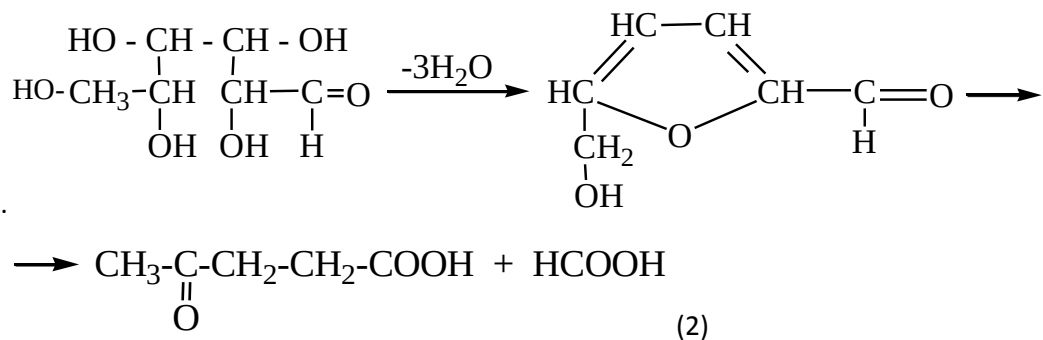
6. Suyultirilgan ishqorlar ta'sirida glyukoza qisman o'z epimerlari, ya'ni D-mannoza va D-fruktozaga o'tadi. Kons ishqor eritmasi ta'sirida monosaxaridlarga parchalanadi. Suyultirilgan ishqor eritmasida qaynatilganda asosan sut kislota hosil bo'ladi.



7. Pentozalar suyultirilgan kislota ta'sirida, 3 molekula suvni ajratib chiqarib furfuroлга aylanadi.

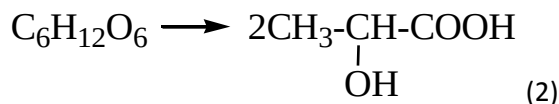


6) Geksozalar esa hosil bo'lgan beqaror furfuroл xosilasining parchalanishi natijasida mavulin va chumoli kislotani hosil qiladi.



8. Glyukoza ning bijg'ishi.

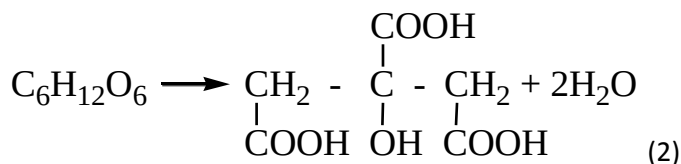
a) Sut kislotali bijg'ishi .



b) Moy kislotali bijg'ishi .

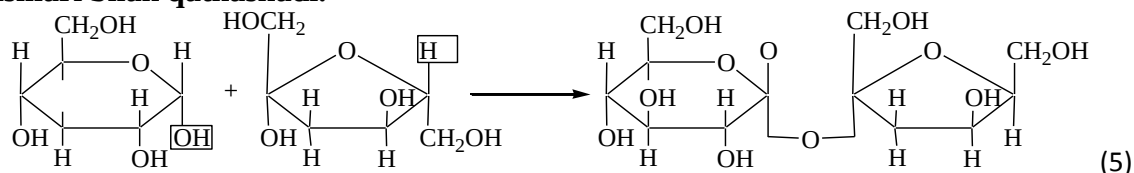


c) Limon kislotali bijg'ishi .

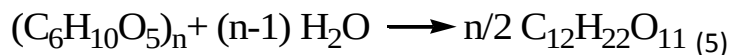


Disaxaridlar polisaxaridlarni olinishi

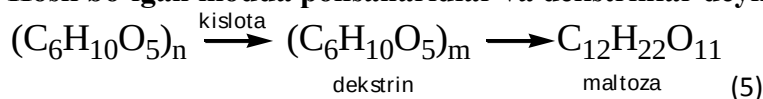
1. Saxaroza hosil bo'lishida α -D-glyukoza va β -D-fruktoza o'zlarining glikozid gidroksillari bilan qatnashadi.



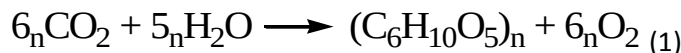
2. Maltoza kraxmalga solid tarkibidagi diastoz fa'ranti ta'sirida hosil bo'ladi :



3. Kraxmal tez qizdirilganda tarkibidagi gigroskopik suv xisobiga (D-20%) gidrolitik parchalanib ancha mayda, molekulyar og'irligi kichik bo'lgan bo'lakchalar hosil qiladi. Hosil bo'lgan modda polisaxaridlar va dekstrinlar deyiladi. ($n > m$)



4. Sellyuloza murakkab biokimyoviy jarayonlarda hosil bo'ladi .

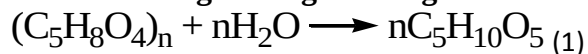


5. Asetat ipak olish uchun sellulozaga sirka angidrid ta'sir ettiriladi .

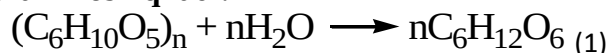


Disaxaridlar va polisaxaridlarning ximiyaviy xossasi.

1. Pentozalar gidrolizga uchraganda har xil pentozalar olinadi.



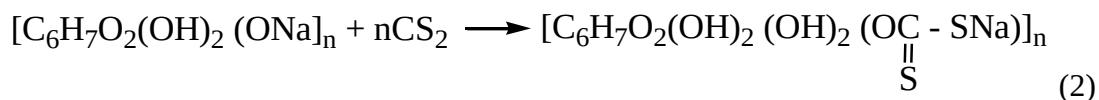
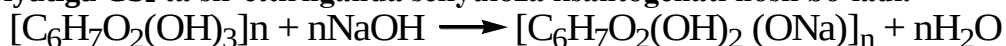
2. Sellyuloza mineral kislotalar bilan qo'shib qizdirilganda gidrolizga uchrab, D-glyukozani hosil qiladi.



3. Sellyuloza nitrat kislota bilan reaksiyaga kirishib, murakkab efir hosil qiladi :



4. Sellyulozaning ishqor bilan ishlanishi natijasida hosil bo'lgan selluloza alkogolyatiga CS₂ ta'sir ettirilganda selluloza ksantogenati hosil bo'ladi.



Tayanch so'z va iboralar:

Uglevod

Monosaxarid

Glyukoza

Fruktoza

Geksoza

Riboza

Dezoksiriboza

Disaxarid

1. Kraxmal

.. Sellyuloza

!. Optik izomeriya

MA'RUZA 15.

AMINOBIKIMLAR.AMINOKISLOTALAR.OQSILLAR

Reja:

1. Alifatik' qator aminobirikmalar.
2. Tuzilishi va izomeriyasi.
3. Olinishi va xossalari.

4. Ayrim vakillari. Anilin

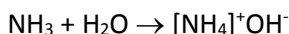
Aminokislotalar, tuzilishi, nomlanishi

Aminokislotalarning olinish usullari

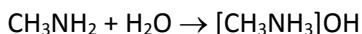
Aminokislotalarning kimyoviy xossalari. Amfoterlik xususiyatlari, α -, β - va γ -aminokislotalarining qizdirilganda o'zgarishi

Oqsillar haqida tushuncha

Aminlar ammiakning bir, ikki yoki uchta vodorodi alkilarga almashinishidan hosil bo'lgan birikmalar deb qarash mumkin. Necha atom vodorod almashinganiga qarab birlamchi, ikklamchi va uchlamchi aminlar bo'ladi. Aminlar molekula tarkibiga kirgan radikallarning xususiyatiga qarab alifatik qator aminlari (masalan CH_3NH_2 -metilamin) va aromatik aminlarga (masalan, fenilamin $\text{C}_6\text{H}_5\text{-NH}_2$) ajratiladi. Aminlarni atashda molekuladagi radikalning nomiga amin so'zi qo'shib o'qiladi, masalan: $\text{CH}_3\text{-NH-C}_2\text{H}_5$ metiletilamin, $(\text{CH}_3)_3\text{N}$ trimetil amin va hakoza. Aromatik aminlarda aminogruppa, fenollardagi gidroksil gruppaga o'xshab, benzol yadrosining reaksiyaga kirishish xususiyatini kuchaytiradi, shu sababli almashinish reaksiyalariga oson kirishadi. Aminlar organik asoslar hisoblanib, kimyoviy xususiyatlari jihatidan ammiakka o'xshaydi. Suvda yaxshi eridigan aminlar ishqor xususiyatiga ega bo'ladi. Chunki suvda eriganda ammoniy gidroksidga o'xshab, asoslar hosil qiladi.

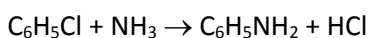


ammoniy gidroksid

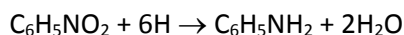


metilamin gidroksid

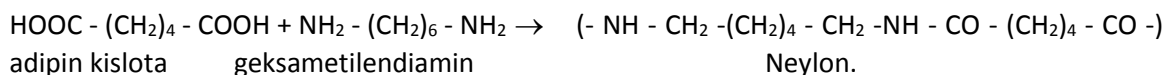
Aminlar uglevodlarning galoidli hosilalariga ammiak ta'sir ettirib olinadi.



Aromatik aminlarning birinchi vakili anilindir. Birinchi marta N.N.Zinin nitrobenzolni qaytarib anilin hosil qilgan:

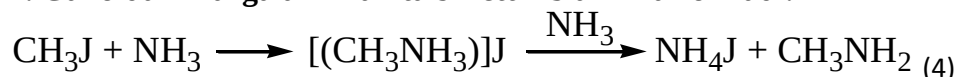


Aromatik aminlardan anilinning axamiyati kimyo sanoati uchun nihoyatda kattadir, turli bo'yoqlar, dorivor moddalar tayyorlashda, kauchukni vulkanisasiya qilishda ishlatiladi. Aminlarni o'rganishda, ayniqsa anilinning sintetik usulda olinishiga, sanoatda ishlatilishga, diaminlardan geksametilendiaminning kimyoviy xususiyatlariga, dikarbon kislotalar bilan polikondensatlanish reaksiyalarga kirishib, sun'iy poliamid tola-neylon, anid hosil qilishga e'tibor berish lozim.

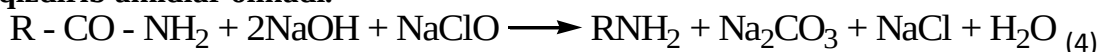


Amin, aminospirotlari olinishi

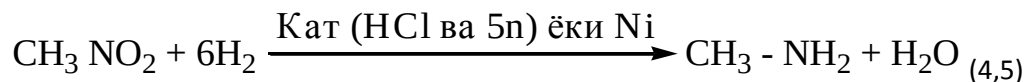
1. Galloidalkillarga ammiak ta'sir ettirib aminlar olinadi.



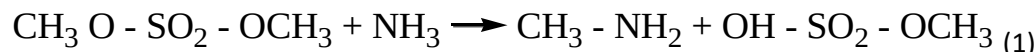
2. Kislotalar amidlarini gipobromid yoki gipoxloridli tuzlarining ishqorli eritmasi bilan qizdirib amidlar olinadi.



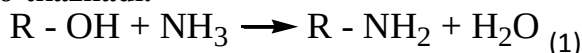
3. Nitrobirikmalarni qaytarish:



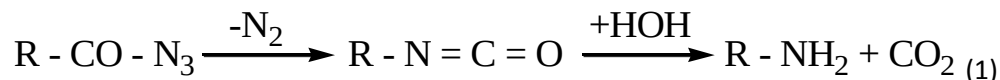
4. Mineral kislotalar efirlariga ammiak ta'sir ettirilganda aminlar hosil bo'ladi :



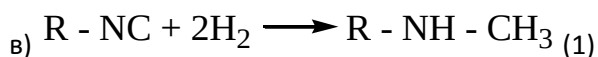
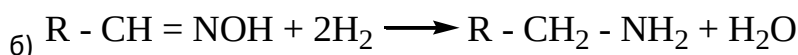
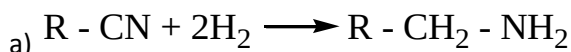
5. Spirot bilan ammiak yuqori temperaturada (-300°S) katalizator ThO₂ ustidan o'tkaziladi.



6. Kislotalar azidlari qizdirilganda aminlar hosil bo'ladi :

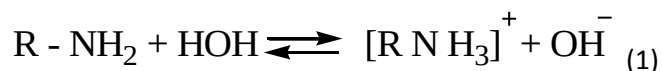


7. Azotli organik birikmalar qaytarilganda aminlar hosil bo'ladi:

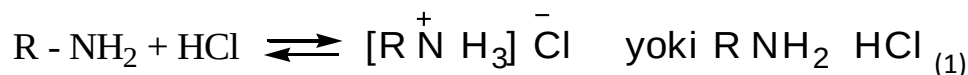


Aminlarning kimyoviy xossalari

1. Aminlarni suv bilan ta'siri.

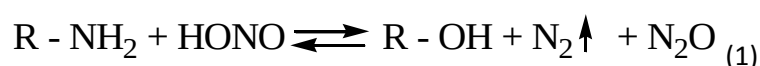


2. Aminlar kislotalar bilan tuz hosil qiladi.

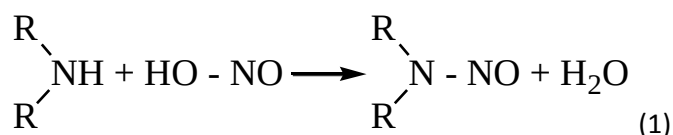


3. Aminlarga nitrit kislotaning ta'siri.

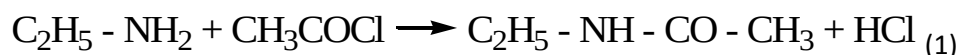
a) birlamchi aminlarga HNO_2 ta'siridan N_2 va spirt hosil bo'ladi:



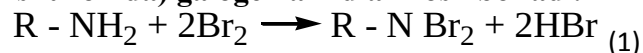
6) ikkilamchi aminlarga HNO_2 ta'siridan nitrozaminlar hosil bo'ladi..



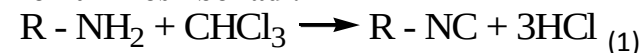
4. Aminlarning asillanish reaksiyasi :



5. Birlamchi va ikkilamchi aminlarga galogen ta'siridan (o'yuvchi ishqorlar ishtirokida) galogen amidlar hosil bo'ladi.



6. Birlamchi aminlarga ishqorning spirtidagi eritmasi ishtirokida $CHCl_3$ ta'sir ettirilganda izonitril hosil bo'ladi.



7. Ammoniy tuzlari ishqor ta'sirida osonlik bilan parchalanadi.



Reja:

1. Aminokislotalarning izomeriyasi, ismlanishi.
2. Ularning olinishi va xossalari.
3. Oqsillarning tuzilishi va ularning kimyoviy xossalari.

Aminokislotalarda ikkita funksional grupp: aminogruppa - NH_2 va karboksil - $COOH$ gruppalariga bo'ladi. Aminogruppani joylashgan o'ringa qarab α , β , γ va boshqa aminokislotalar bo'lishi mumkin.

Agarda amino grupp eng oxirgi uglerodda bo'lsa, uni "ω" amino kislota deyiladi, Masalan:

$\text{H}_2\text{N}-\text{CH}_2-\text{COOH}$ - α -aminosirkakislota (glisin, glikokol)

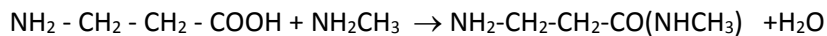
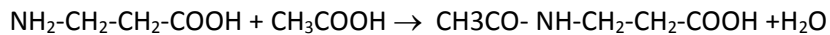
$\text{CH}_3-\text{CH}(\text{NH}_2)-\text{COOH}$ - 2-aminopropan kislota (α -aminopropion kislota, alanin)

$\text{H}_2\text{N}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{COOH}$ - 3-aminopropan kislota (β -amino propion kislota)

$\text{CH}_3-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{CH}(\text{NH}_2)-\text{COOH}$ - 2-amino-3-metilbutan kislota, (α -aminoizovalerian kislota)

$\text{HO}-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{NH}_2)-\text{COOH}$ - 2-amino-3-gidroksipropan kislota, (serin)

Aminokislotalar xam kislotali(- COOH) xam asosli - NH_2 hissaga egadirlar. Shuning uchun ular eritmada xamma vaqt "ichki tuz" yoki bipolyar ion ko'rinishda bo'ladilar. Tarkibida amino va karboksil gruppalar bo'lganligi uchun bu birikmalar kislotalar va aminlar bilan amidlarni hosil qiladilar.



β - aminopropion kislotasining metilamidi

Amino kislotalarni o'rganyotganda ularning kislotalar va aminlar singari reaksiyaga

krishishga hamda amino gruppasi bilan karboksil gruppasining bir-birga nisbatan joylashgan o'rniga qarab, aminokislotalarning xususiyatlari o'zgarishga ko'proq ahamiyat berish lozim.

Aminokislotalarning qoldig'i amid (peptid) gruppasi - CO - NH - yordamida o'zaro birikishdan hosil bo'lgan birikmalar polipeptidlardir. Yuqori molekulyar oqsillari va poliamid tolalar aminokislotalar qoldig'ining o'zaro birikishdan hosil bo'lgan.

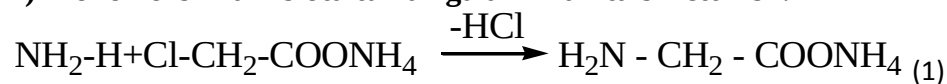
Ipak va jun faqat oqsildan tashkil topgan tola hisoblanadi. Oqsillar yuqori molekulyar murakkab birikmalar bo'lib, α - aminokislotalarning o'zaro birikishdan hosil bo'ladilar.

aminokislotalar ichki amidlarga laktonlarga aylanadi

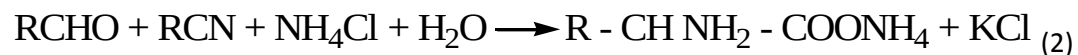
Aminokislotalarning olinishi

α - aminokislotalar.

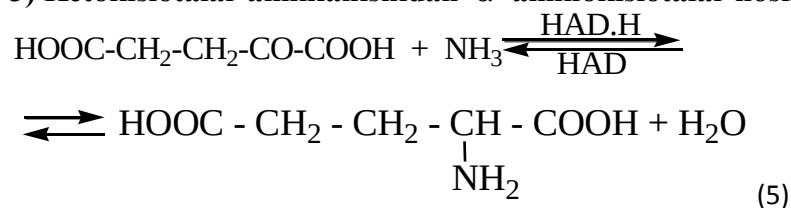
1) Monoklorsirkakislota tuzlariga ammiak ta'sir ettirish.



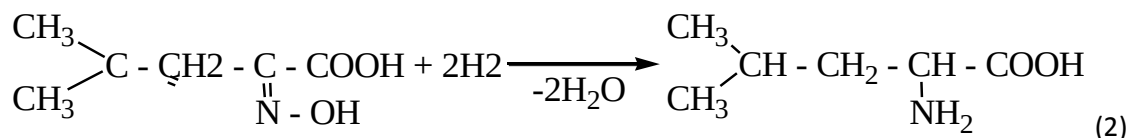
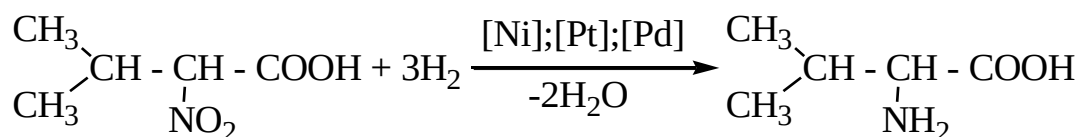
2) N.D.Zelinskiy usuli:



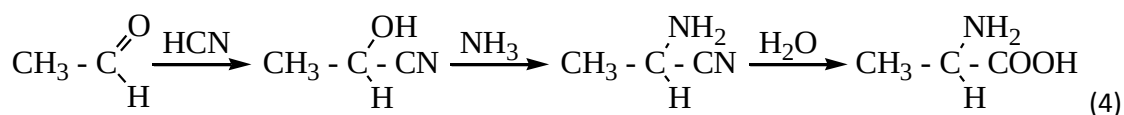
3) Ketokislotalar aminlanishidan α -aminokislotalar hosil bo'ladi.



4) Nitrokislotalar va oksimlarni qaytarish usulida olish .

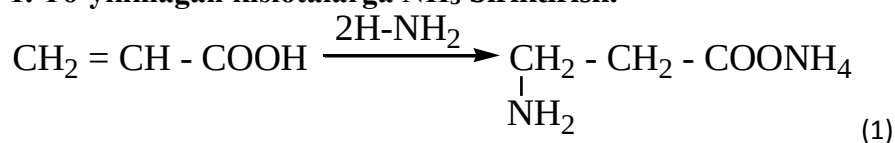


5) Siangidrinli sintez .

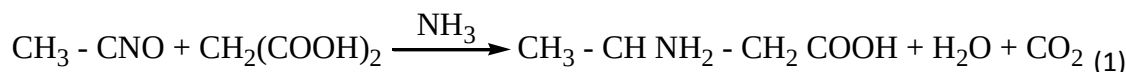


II. β - aminokislotalar.

1. To'yinmagan kislotalarga NH_3 biriktirish.

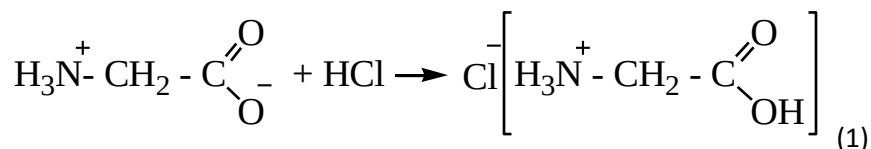


2. V.M.Godionov usuli bo'yicha malon kislotalardan olish

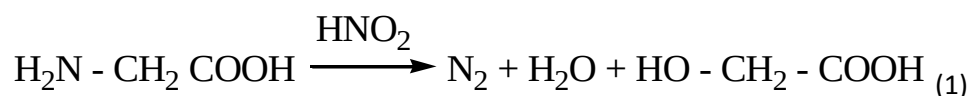


Aminokislotalarning kimyoviy xossalari

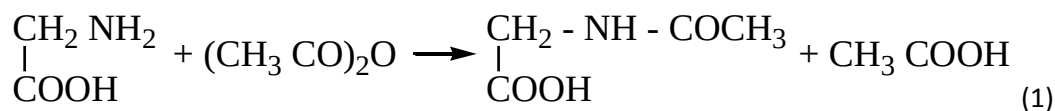
1. Kislotalar ta'sirida tuzlar hosil qiladi.



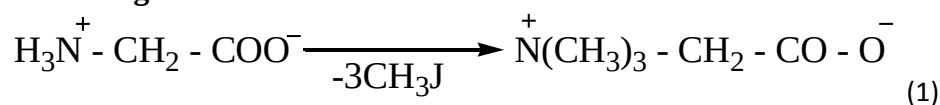
2. HNO_2 ta'siridan oksikislotalar hosil bo'ladi.



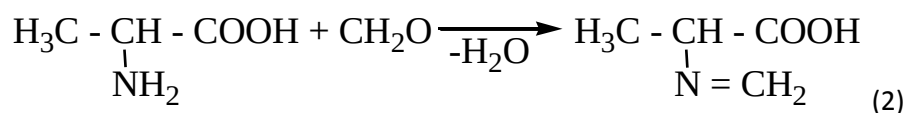
3. Aminoguruhning asillanishi:



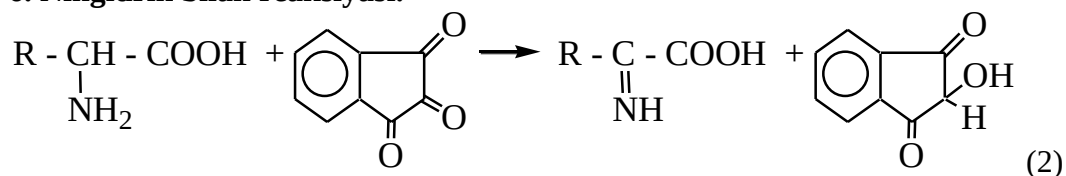
4. Aminoguruh alkillanishi.



5. Aminokislotalarga formaldegid ta'siri.



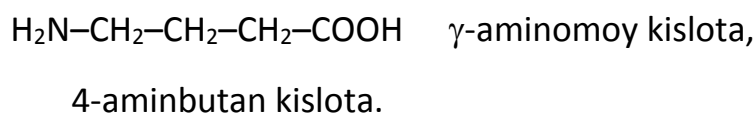
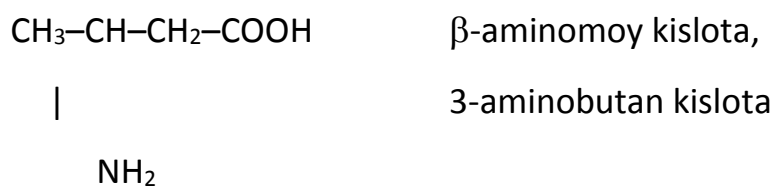
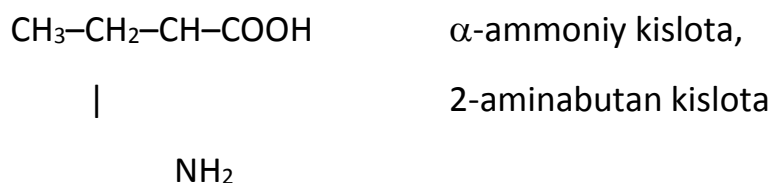
6. Ningidrin bilan reaksiyasi.



Aminokislotalar — molekulasida ham amino (–NH₂), ham karboksil (–COOH) guruhi boʻlgan moddalardir.

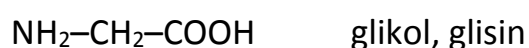
Oqsillar esa turli xil α-aminokislotalarning qoldiq-laridan tashkil topgan yuqori molekulyar poliseptid birikmalardir. Oqsillar tirik hayotning asosi boʻlib murakkab tuzilishga ega.

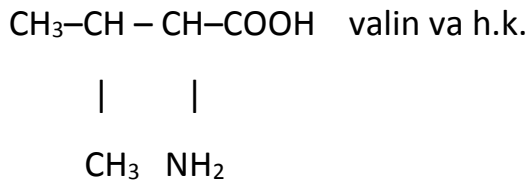
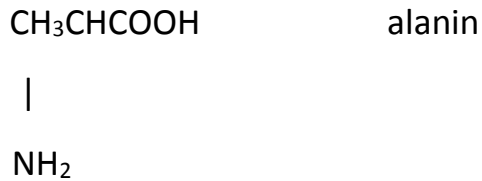
Aminokislotalar tarkibidagi 2 ta funksional guruhning bir-biriga nisbatan joylashishiga qarab α-, β- va γ- aminokislotalarga boʻlinadi. Masalan:



Aminokislotalar tarkibida asimmetrik uglerod atomi boʻlganligi uchun ularga ham optik izomeriya xosdir. Ular ham qutblangan nurni oʻngga (+) yoki (-) chapga buradi. D va L qatorlarga boʻlinadi.

Oqsil tarkibiga kiruvchi α-aminokislotalar oʻziga hos nomlarga ega. Masalan:





Aminokislotalar ham aminlarning, ham karbon kislotalarning xossalriga ega. Ular odatda ichki tuz shaklida bo'ladi va shuning uchun suvda eruvchan, kristall moddalardir.

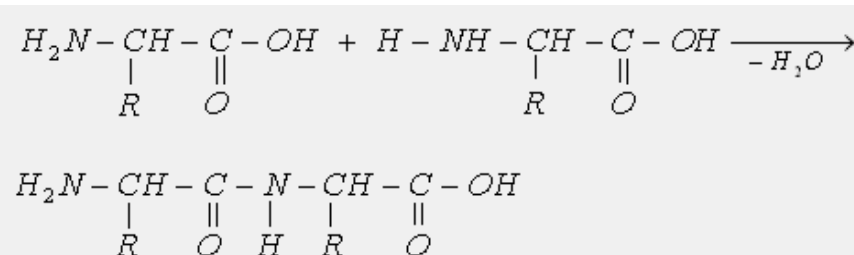
Aminokislotalarning olish usullari ham aminobirikmalarning va karbon kislotalarning olish usullariga o'xshash.

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 molekulalari 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 aminokislotaning kondensatlanishi natijasida hosil bo'ladi deb qarash mumkin:



Oqsillar tarkibiy tuzilishiga ko'ra ikkiga bo'linadi:

a) oddiy oqsillar – proteinlar, b) murakkab oqsillar – proteidlar.

Oqsillarning ko'pchiligi suvda, tuzlarning suyultirilgan eritmalarida, kislotalarda, ishqorlarda eriydi, organik erituvchilarda esa erimaydi. Oqsil molekulalaridagi karboksil $-\text{COOH}$ va amino $-\text{NH}$ 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 EXTIYOT CHORALARI. KIMYOVIY ASBOB ANJOMLAR VA IDISHLAR.

Kimyo laboratoriyasida laboratoriya ishi boshlashdan avval, talaba texnika havfsizligi qoidalari 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 havfsizlik texnikasi qoidalariga rioya qilishi lozim. Shoshilish va havfsizlik 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 daftariga yozilishi va uni rahbar tekshirib ko'rgan bo'lishi lozim.
6. Zaxarli va badbo'y hidli moddalar bilan qilinadigan tajribalarni mo'rili shkafda bajaring.
7. Agarda reaktivlarni hididan aniqlamoqchi bo'lsangiz, uni og'zidan o'zingizga tomon ohista yelpib hidlang.
8. Kontsentrlangan kislotalarni suyultirishda kislotani suvga childirib 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 bajaring. 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. Kislotaga 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 kislotaning 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 asboblilar 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 silliqiligini 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, qatq 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 saqlanadigan 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.

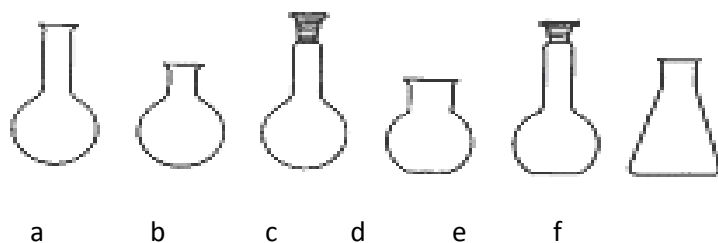
Kimyoviy laboratoriyalarda odatda shisha idishlar ko'p ishlatiladi. Probirkalar, stakanlar, yumaloq va yassi tubli kolbalar, sovutgichlar, aralashtirgichlar va hokazolar. Shishadan yasalgan idishlar kimyoviy reagentlar va issiqlik ta'siriga chidamli bo'lib, tiniq, oson yuviladi. Laboratoriya qurilmalari ularda boradigan reaksiya muhitiga, reaksiya uchun olinadigan va reaksiya natijasida hosil bo'ladigan moddalarning xossalriga mos qilib tuziladi. Hamma holatlarda ham asboblarning shtativ 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'lmisligiga etibor berish kerak.

Reaksiyon 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 kenggayib atmosfera bilan aloqa bo'lmisligidan 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 asbobning teshigi o'lchamiga va asbobda qanday modda saqlanishiga qarab tanlanadi. Tiqin aylanma harakat yordamida idishning tegishli teshigiga kiritiladi kerak bo'lganda tiqinlar maxsus metall parmalar 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, parmash 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.

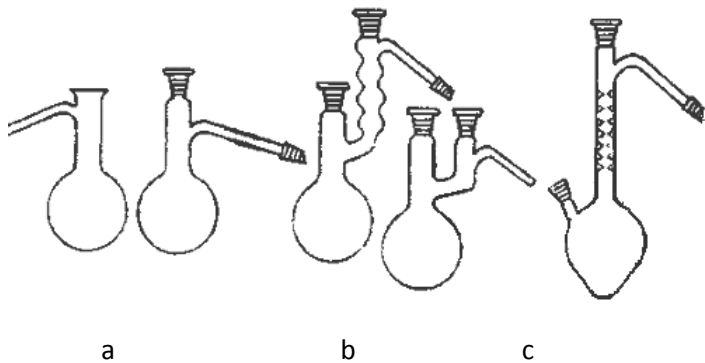


1-rasm. Kolbalar:

- a, b – yumaloqtubli shlifsiz,
- c – yumaloqtubli shliflangan,
- d – yassitubli shlifsiz,
- e – yassitubli shliflangan,
- f – konussimon

Ular, yani tubi yassi kolbalar vakuumda haydash hamda yuqori haroratgacha qizdirish ishlarida ishlatilmaydi. Bu xil maqsadlarda yumaloq tubli kolbalar ishlatiladi.

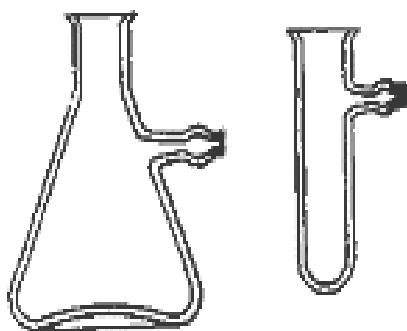
Yumaloq tubli kolbalar xar-xil: keng va tor bo'g'inli, uzun va kalta bo'yinli, bir, ikki va to'rt og'izli bo'ladi. Yon naychali (Vyurs kolbasi) deflegmatorli (Favorskiy kolbasi), nasadkali (Klyayzen kolbasi) va shunga o'xshash yumaloq tubli kolbalar suyuqliklarni haydashning turli hollarida ishlatiladi.



2 – rasm. Haydash kolbalari:

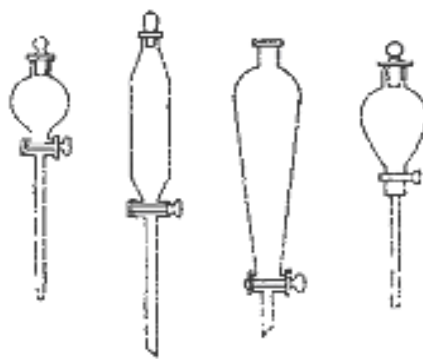
- a – Vyurs kolbalari (shlifsiz va shlifli), b – Klyayzen kolbalari,
- c – Favorskiy kolbasi.

Bunzen kolbasi vakuum yordamida suyuqliklarni so'rib, kristall moddalarni tozalash uchun ishlatiladi.



a b

3 – rasm. Vakuum – filtrlash uchun qabul idishlari: a – Bunzen kolbasi, b – qalin shishali yonnayli probirka.



a b c d

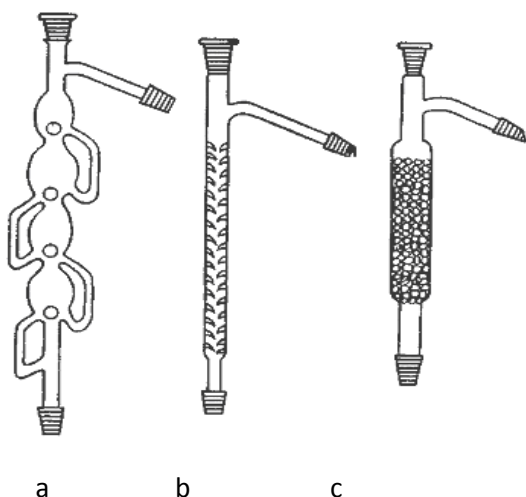
4- rasm. Tomizgich va ajratgich voronkalar: a – yumaloq, b – silindrsimon, v – noksimon, g – sharsimon.

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.

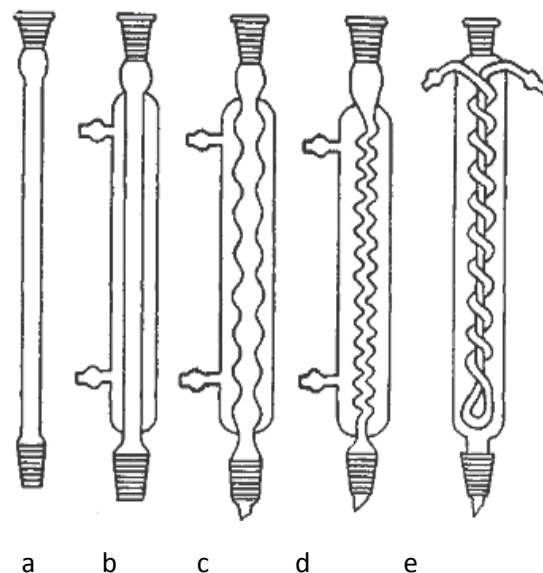
Qaynash harorati bir–biridan oz farq qiladigan suyuqliklarni haydashda, ularni to‘la ajratish uchun deflegmatorlardan foydalaniladi.

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 oddiyi 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 asboblari 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.

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'ozi yordamida voronka tayyorlash, suyuqliklarni filtrlash va eritmani bug'lati sh yo'li bilan tuz ajratib olishga oid malaka hosil qilish. O'quvchilarga asboblari bilan ishlash qoidalarini o'rgatish va ularda boshlangan ishini oxiriga yetkazish ko'nikmalarini hosil qilish.

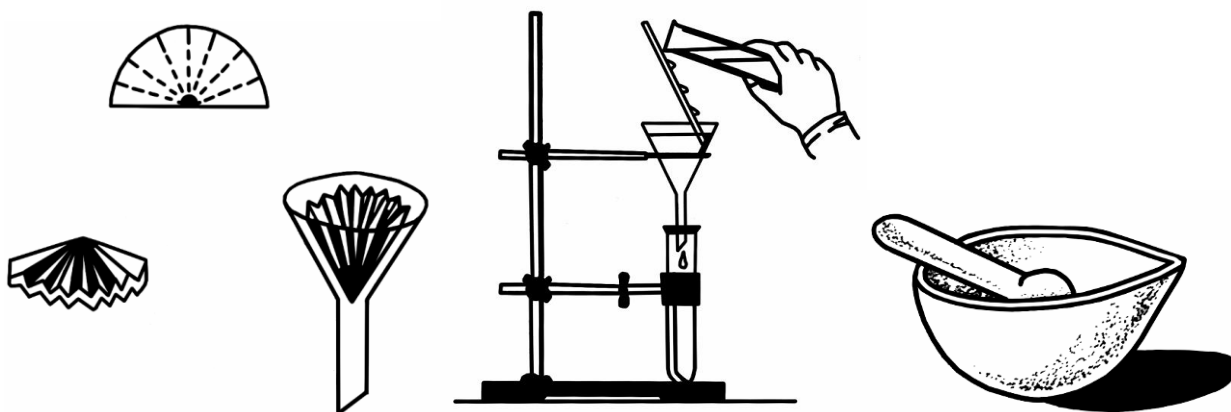
Jihozlar: probirkalar, chinni kosacha, shisha tayoqcha, voronka, filtr qog'ozi, qaychi, quruq yoqilg'i, laboratoriya shtativi.

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'ozni olib, qog'ozni ikki marta ikkiga 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 uskunas

Diqqat!

Filtr voronka chetidan yuqoriroq bo'lsa, ortiqchasini kesib tashlang, aks holda filtrlanuvchi suyuqlik voronkaning tashqi devoridan oqib tushadi.

6. Hosil bo'lgan kvadrat chetlarini sektor hosil bo'lguncha 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 voronkaning 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'naltirilganda 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 ozodan 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'ozi yuqorida ko'rsatilgan usulda tayyorlanadi. Filtrni voronkaga joylab, osh tuzining loyqa erit-

masini 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 gorelkasi 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. Aralashma sovutiladi, 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?

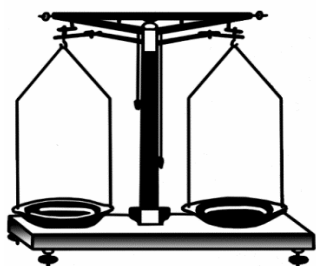
LABORATORIYA ISHI №2

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'ladigan 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. Osha 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 stakancha, 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 pallasini 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).

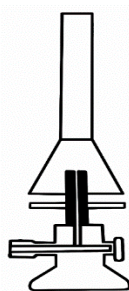
O'rta zona (uglerodli birikmalar borligi uchun) qaytarish xususiyatiga ega. Tashqi zona to'la yonadigan, kislorod ortiqcharoq bo'lgani sababli oksidlovchi xususiyatga ega.

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

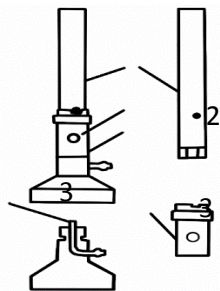
hammomi metall aluminiy, mis, temirdan yasalgan 12- rasmdagi ko'rinishga ega. Hammom bir-biri ustiga tushib turadigan har xil diametrli yassi halqachalar bilan berkitiladi. Bunda suv qaynab qurib ketmasligi uchun qarab turish kerak.



12- rasm. Spirt lampasi.



13- rasm. Gaz gorelkalari:



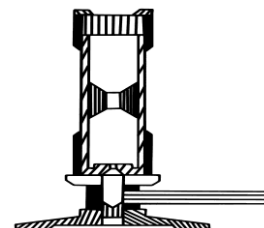
14-rasm.

Kavsharlash

A) teklyu; b) bunzen. 1—nay;

isitgichi

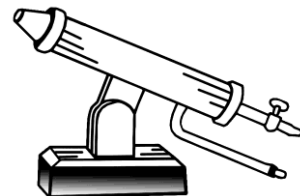
2—havo kirituvchi tuynuk; 3—taglik.



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 eritmalarni 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 filtrlanadiladi. 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 qirqiladi, filtr qog'ozining bir qavati 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.

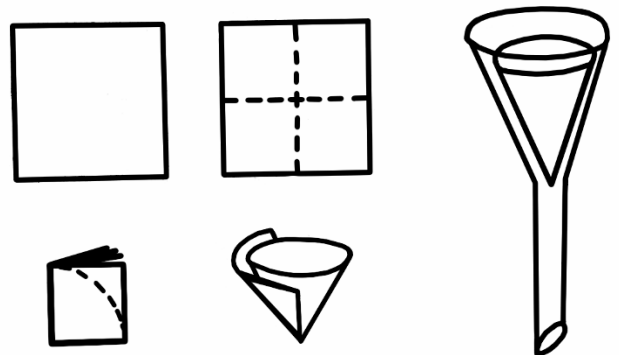
Filtr yuzasini oshirish maqsadida burma filtr ishlatiladi. Burma filtr tayyorlash qoidalarini o'qituvchidan so'rash kerak.

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'oz 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.



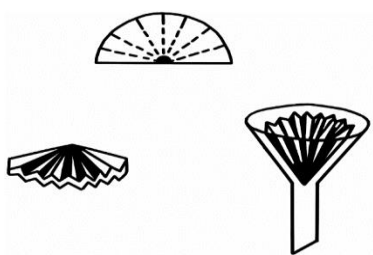
16- rasm. Quritish shkafi



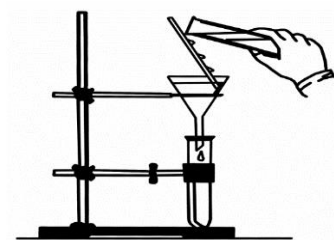
17- rasm. Filtr tayyorlash.

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'simtaga 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

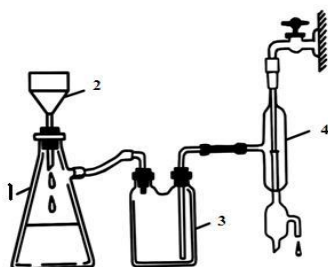
ishlatiladi. Yuvgich yassi tubli kolba (1), o'tmas burchakli egilgan kalta nay (2), o'tkir burchakli egilgan uzun nay (3) va uchi cho'zilgan kalta naydan (4) iborat.



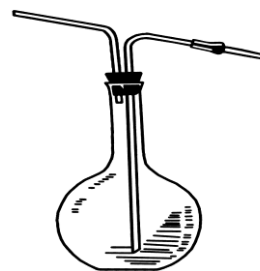
18- rasm. Burma filtr tayyorlash.



19- rasm. Filtrlash.



20- rasm. Past bosimda filtrlash.



21- rasm. Yuvgich

1—filtrat saqlanuvchi kolba;

2—Byuxner voronkasi;

3—ehtiyotlovchi idish;

4—suv sharrali nasos.

Eritma muhitini fenolftalein, 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.

KIMYOVIIY REAKSIYALAR BO'YICHA TAJRIBAVIIY MASALALAR.

1- tajriba. Ajralish reaksiyalari. Malaxitning parchalanishi.

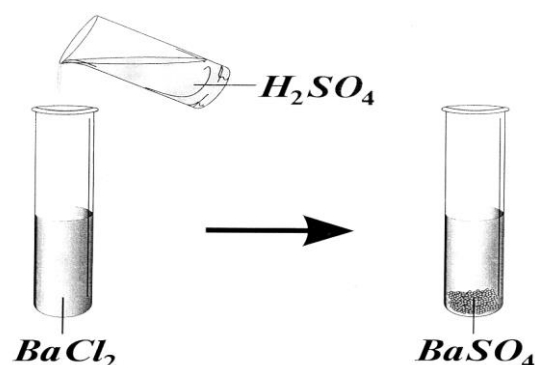
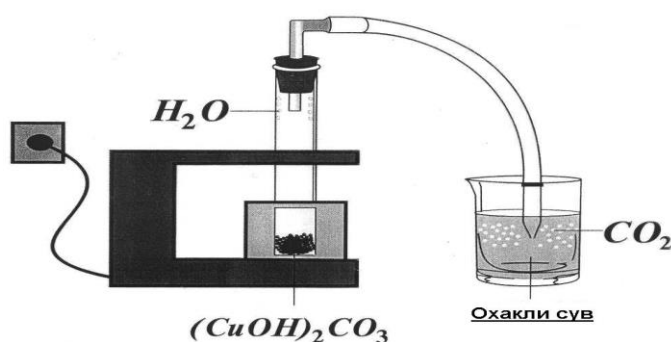
1. Probirkaga malaxitdan 1 gramm soling.

2. Probirkaning gaz chiqarish nayini rezina tiqini bilan berkiting, nayning uchini ohak suvli stakanga tushuring.

3. Probirkani elektr isitgichga o'rnatib va isitgichni tokka ulang.

Kuzatilgan hodisalarni tushuntiring. Reaksiya tenglamasini yozing.

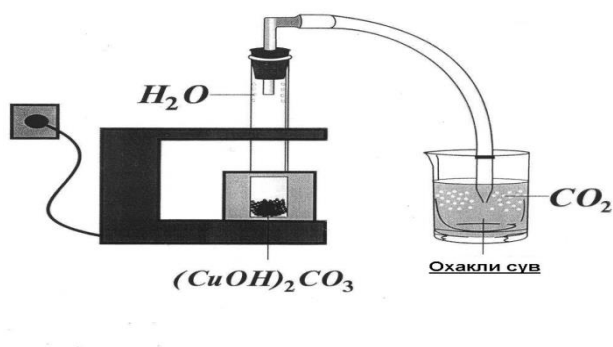
2-tajriba. Almashinish reaksiyasi. Probirkaga bariy xlorid eritmasidan 2 ml soling, uning ustiga 2 ml



konsentrlangan sulfat kislotadan qo'shing.

22-rasm

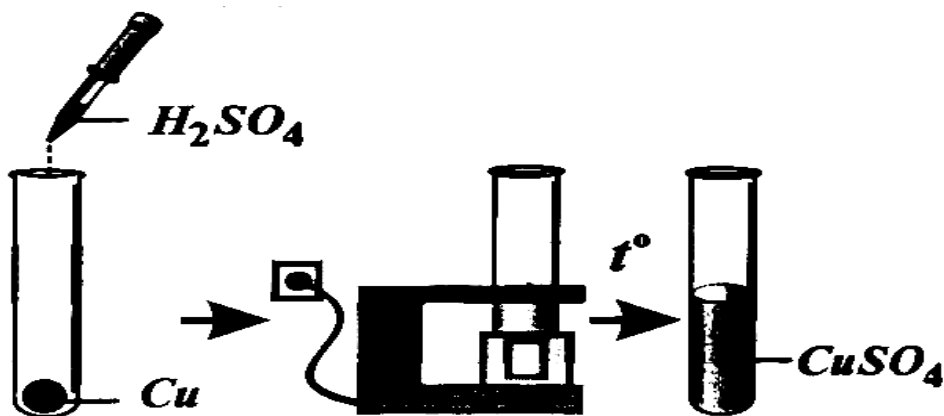
Bu holda nima kuzatiladi? Reaksiya tenglamasini yozing.



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 №3

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.

Amfoter oksidlarga oid laboratoriya ishlari

2-tajriba : Xrom (III) - oksidi - Cr₂O₃ ni olinishi.

Chinni kosachaga ammoniy bihromit -(NH₄)₂Cr₂O₇ tuzidan ozroq miqdorda solib, shtativ shilankasi ustiga o'rnatib. Unga 2-3 tomchi spirt o'yib, gugurt bilan yoqing. (NH₄)₂Cr₂O₇ ni vulqon singari parchalanib yonishini kuzating. Reaksiya natijasidagi o'zgarishlarga e'tibor bering. Reaksiya tenglamasini yozing.

Kislotali oksidlarga oid laboratoriya ishlari.

3-tajriba: Karbonat angidrid - CO₂ olinishi

Gazlarni ajratib olish uchun moslashtirilgan probirkaga bir necha bo'lak marmar SaSO3 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.

Ishning borishi

4-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 metalini o'rniga Ca metalini olib takrorlang.

5-tajriba : Rux gidroksidi - Zn(OH)₂ ni olinishi va hossalari.

Probirkaga 2 - 3 ml rux sul'fat ZnSO₄ 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 H₂SO₄ eritmasidan cho'kma erib ketguncha qo'shing. Reaksiya tenglamalarini yozing.

Ishning borish tartibi.

6 - 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 quying. 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.

7-tajriba. Bariy sulfat tuzini hosil bo'lishi.

Probirkaga Bariy xlorid BaCl_2 eritmasidan 4-5 ml. quying. Uning ustiga shuncha miqdorda kaliy sulfat - K_2SO_4 eritmasidan qo'shing. Qanday hodisi kuzatiladi? Cho'kma rangiga e'tibor bering.

8-tajriba. Aktiv metallarning passiv metallarni ular tuzi eritmasidan siqib chiqarishi.

Stakanga mis sulfatning 40 % li eritmasidan 25ml quying. 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 №4

KIMYOVIIY 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 eritmaları 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 0.1 H eritmasidan, 6 ml distillangan suv quyning. Ikkinchisiga esa 6 ml $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ ning 0.1 H eritmasidan va 3 ml distillangan suv quyning. Uchinchisiga esa 9 ml $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ ning 0.1 eritmasidan quyning.

Uchta boshqa probirka olib, sul'fat kislota H_2SO_4 ning suyultirilgan (1:200) eritmasidan 3 ml dan quyning. $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ va H_2SO_4 eritmaları uchun alohida-alohida o'lchov tsilindridan foydalaning. Ularni almashtirib quyish mutloqo mumkin emas.

Birinchi probirkaga H_2SO_4 eritmasini quyning, 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 hisobida)			$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 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 konsentratsiyasini abtsissalar o'qiga nisbiy tezlikni esa ordinatalar o'qiga qo'yib grafik chizing. Reaksiyaning tezligi reaksiyaga kirishuvchi moddalarning konsentratsiyasiga qanday bog'liq ekanligi haqida hulosa chiqaring.

2- 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 hulosalar chiqaring. Reaksiya tenglamasini yozing.

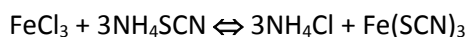
LABORATORIYA ISHI №5

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 $\text{Fe}(\text{SCN})_3$ hosil bo'lganligidan dalolat beradi. Probirkaga 5-6 ml FeCl_3 ning 0,02 H eritmasidan quyding. Ustiga o'shancha miqdordan NH_4 ning 0,02 H eritmasidan quyding. 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 quyding.

Uchchala probirkalardagi rangini o'zgarishini to'rtinchi probirka rangi bilan taqqoslang. Kimyoviy muvozanatning siljishiga konsentratsiyaning ta'siri to'g'risida hulosani 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			

LABORATORIYA ISHI № 6

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 manбайдan uzib, elektrodلarni distrlangan suv bilan yahshilab yuvib tashlang. Stakanga shakarli eritma kuying va uning elektr utkazuvchanligini tekshiring. Shu tajribalarni navbatma-navbat sul'fat kislotasi, o'yuvchi

natriy, sirka kislotasi, ammoniy gidrooksidning 0,1n li eritmalari bilan o'tkazing. Eritmalarning 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 kislotasi 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 kislotasining 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 №7

ION ALAMASHINISH REAKSIYALARI. TUZLARNING GIDROLIZI.

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 quyning. 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 quyning va ustiga indikator qog'ozidan tashlang. Indikator qog'ozini ranggiga e'tibor bering va eritma ustiga 0,1n li hlorid kislota eritmasidan qo'shing. Indikator qog'ozini 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.

4-tajriba. Tuzlar gidrolizlanishida eritma muhitining o'zgarishi.

Oltita probirkaga olib, birinchisiga distillangan suv, ikkinchisiga osh tuzi NaCl, uchinchisiga rux hlorid $ZnCl_2$, to'rtinchisiga- natriy karbonat $-Na_2CO_3$, beshinchisiga alyuminiy sulfat $Al_2(SO_4)_3$, oltinchisiga natriy sulfid - Na_2S eritmalarini quyning. 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

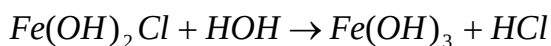
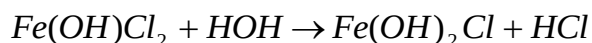
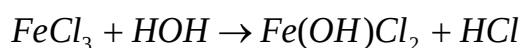
Probir-kalar nomeri	eritilgan moddaning formulasi	lakmusning rangi	reaksiyaning muhiti	eritma pH I (7 dan katta yoki kichik)	Olingan tuz gidrolizlanadimi?
1	H ₂ O	O'zgarmaydi	Neytral	PH = 7	
2	NaCl	O'zgarmaydi	Neytral	PH = 7	Gidro-maydi
3	ZnCl ₂	Qizil rang	Kislotali	PH < 7	Gidro-di
4	Na ₂ CO ₃	Ko'k rang	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

5-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.



6-tajriba. Eritma suyultirilganda gidroliz protsessining kuchayishi.

Probirkaga vismut (III)-nitrat Bi(NO₃)₃ eritmasidan 2-3 ml quying va uni distirlangan suv bilan 3-4 barobar suyultiring. Asosli tuz Bi(OH)₂NO₃, ning cho'kmaga tushishini kuzating. Gidroliz tenglamasini yozing.



eritma muhiti kislotali bo'lib, lakmus qog'ozining rangi qizil rangga bo'yaladi.

7-tajriba. To'la gidroliz.

Probirkaga 2-3 ml alyuminiy sul'fat Al₂(SO₄)₃ eritmasidan quying va ustiga shuncha miqdorda soda Na₂CO₃ erimasidan qishing. Reaksiya natizhasida hosil bo'lgan alyuminiy karbonat - Al₂(CO₃)₃

gidrolizlanishi hisobiga uglerod (IV)-oksidi ajralib chiqishini va alyuminiy gidroksid $Al_2(SO_4)_3$ cho'kmasini hosil bo'lishini kuzating.

Olingan tuzlarni birgalikda gidrolizlanishining molekulyar va ionli tenglamalarini yozing.

$Al_2(SO_4)_3 + 3Na_2CO_3 + 3HOH \rightarrow 2Al(OH)_3 + 3Na_2SO_4 + 3CO_2$ hosil bo'lgan alyuminiy karbonat eritmada to'liq gidrolizga uchraydi va eritma muhiti neytral bo'ladi.

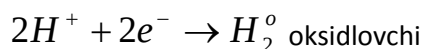
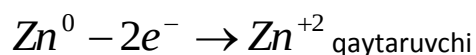
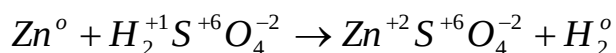
LABORATORIYA ISHI №8

OKSIDLANISH-QAYTARILISH REAKSIYALARI.

Ishning bajarilishi.

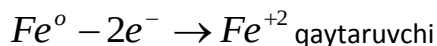
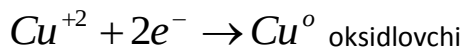
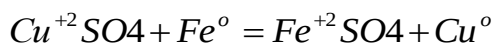
1-tajriba: Ruxning sulfat kislota bilan o'zaro ta'siri.

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.

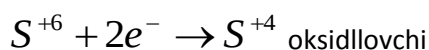
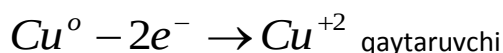
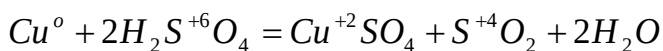


2-tajriba: Misni birikmasi tarkibidan temir yordamida siqib chiqarish.

Probirkaga 3 – 4 ml mis sul'fat eritmasidan quying. 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.

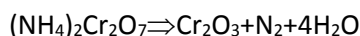


3 -tajriba: Misni kontsentrlangan nitrat kislota bilan o'zaro ta'siri. (Tajriba mo'rili shkafda bajariladi.) Probirkaga 1-2 ml kontsentrlangan sul'fat kislota H_2SO_4 kuying. Unga bir bo'lak mis -Ci simidan tushiring. Qo'ng'ir tusli gaz ajralishiga e'tibor bering. Reaksiyaning umumiy va elektron tenglamasini tuzing. Oksidlovchi va qaytaruvchini ko'rsating.

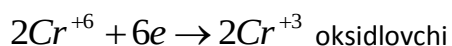
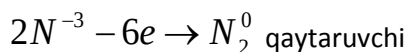


4- tajriba . Molekula ichidagi oksidlanish -qaytarilish reaksiyasi.

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 №119

METALLARNING KIMYOVIY XOSSALARI

Ishning bajarilishi

1- tajriba. Xlorid kislota bilan suyultirilgan sulfat kislota ning metallarga ta'siri.

To'rtga probirkaga 2 - 3 ml hlorid kislota ning 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

Kislota ning formulasi	Kislota ning 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 kislota ning 2 n. eritmasidan olib, avvalgi tajribani takrorlang. Nima kuzatiladi?

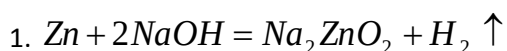
6-jadval

Kislota ning formulasi	Kislota ning konsentratsiyasi	Olingan metall	Reaksiya tenglamasi
H_2SO_4	2 n	Fe	$\text{Fe} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{FeSO}_4 + \text{H}_2$
H_2SO_4	2 n	Zn	$\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2$

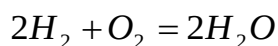
H ₂ SO ₄	2 n	Al	$2Al + 3H_2SO_4 = 2Al_2(SO_4)_3 + 3H_2$
H ₂ SO ₄	2 n	Cu	Reaksiya bormaydi

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) kislotalarning tuzlari hosil bo'lishini nazarda tutib, sodir biladigan reaksiyalarning tenglamasini tuzing.



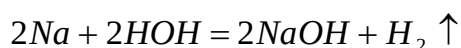
Probirka og'ziga yondirilgan cho'p yaqinlashtirilganda, ajralib chiqayotgan vodorod gazi ovoz chiqarib yonadi.



4-tajriba. Suvning ishqoriy metallarga ta'siri.

Laborantdan natriy bo'lakchasini oling. Yangi kesilgan natriyning yuzasi tezda hiralanishiga 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'ozi ko'k rangga kiradi.

LABORATORIYA ISHI №10

METALMASLARNING 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 kislotaladan ozgina 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 distillangan suvdan 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 fenoltalein 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. Nima kuzatiladi?

b) yuqorida olingan filtratga kumush nitratdan ozgina 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?

SUYUQLANMADAN PRIZMATIK OLTINGUGURT OLISH

Tajriba. Kichikroq chinni tigelga maydalangan oltingugurt to'ldiring, tigelni shtativ halqasiga joylashtiring va oltingugurt shisha tayoqcha bilan aralashtirib turib, tigelni qizdiring (agar oltingugurt alangalanib ketsa, tigelning qopqog'ini yoping va spirt lampasini ma'lum vaqtgacha olib qo'ying). Suyuqlangan oltingugurt asta-sekin qizdirilganda uning sariq rangi o'zgarmasligi kerak.

Oltingugurt suyuqlangandan keyin qizdirishni to'xtatib, uni sekin soviting, bunda oltingugurt sirtini doimo kuzatib turing. Tigel devorlarida ignasimon kristallar paydo bo'la boshlagach, tigelni sochiq bilan ushlab olib, suyuq oltingugurt tezda sovuq suvli stakanga quying. Tigelning ichki qismida deyarli rangsiz prizmatik oltingugurt ninachalari qoladi.

2. OLTINGUGURTNI SUYUQLANTIRISHDAN PLASTIK OLTINGUGURT OLISH

Oltingugurt qizdirilganda quyidagicha o'zgaradi:

119°S ga yaqin temperaturada oltingugurt suyuqlanadi va oson harakatlanadigan tilla rang suyuqlikka aylanadi,

119° bilan 250°S orasida oltingugurt qo'ng'ir rangga kirib, quyuqlashadi. Oltingugurt 250°S ga yaqin temperaturada qizil-qung'ir rangga kiradi va qovushoq bo'lib qoladi; probirka yoki tigel to'ng'irilganda oltingugurt to'kilmaydigan holatga keladi.

250° dan 350°C gacha temperaturada oltingugurt asta-sekin suyuqlanadi. Uning rangi to'k-qo'ng'ir bo'lib qoladi.

350°C ga yaqin temperaturada oltingugurt yana oson harakatlanuvchi suyuqlikka aylanadi; uning rangi o'zgaradi. 444,5°S da oltingugurt qaynaydi. Oltingugurt bug'lari to'q sariq rangli bo'ladi.

Oltingugurt asta-sekin sovitsa, teskari xodisalar ro'i beradi.

Tajriba. Kartondan doiracha qirqib oling, bir parcha faner va suvli stakan tayyorlang.

Probirka hajmining 2/3 qismiga qadar oltingugurt to'ldirib, uni metall shtativ halqasiga o'rnating va spirt lampa alangasida ehtiyotlik bilan qizdiring.

Temperatura ko'tarilishi bilan suyuqlangan oltingugurtning rangi o'zgarishini kuzating- Probirkani chayqatib, oltingugurt quyuqlashganiga (250°C ga yaqin temperaturada) ishonch hosil qilganingizdan keyin probirkani faner ustiga to'ng'irang. Bunda oltingugurt to'kilmaydi.

Probirkani yana qizdirib, oltingugurtning asta-sekin suyuqlanishiga va rangi qorayishiga e'tibor bering.

Oltingugurt qaynaganida uning bug'lari tiniq to'q sariq ekanligiga e'tibor bering; oltingugurt bug'lari qaynayotgan oltingugurt ustida yaxshi ko'rinib turadi (probirka orqasiga oq qog'oz varag'i qo'yib turilsa, oltingugurt bug'i yanada yaxshiroq ko'rinadi).

Qaynagan oltingugurtning ingichka oqim bilan sovuq suvli stakanga quyung. Agar oltingugurt o't olib ketsa, vertikal holatda turgan probirka og'ziga karton doirachani yoping (bunda oltingugurt o'chadi).

Oltingugurtning suvli stakandan oling va uni cho'zib ko'ring. Bunda plastik oltingugurt hosil bo'lganligini ko'rasiz. Plastik oltingugurt bo'lagini keyingi mashg'ulotgacha qoldiring va unda qanday o'zgarishlar sodir bo'lishini qayd qiling

LABORATORIYA ISHI № 11

ORGANIK BIRIKMALARNI SIFAT ANALIZI

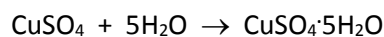
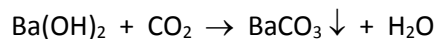
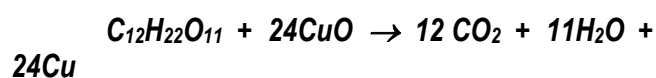
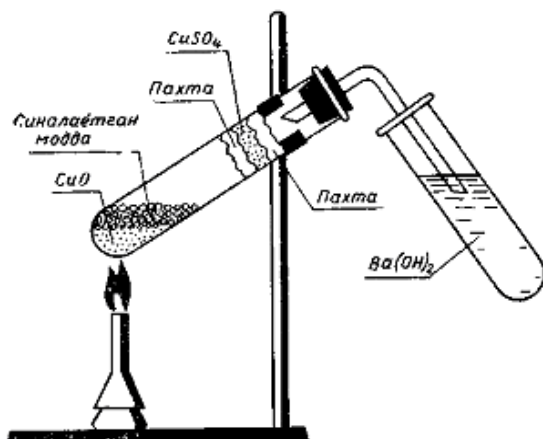
ORGANIK MODDALARNI SIFAT JIXATDAN TADQIQ QILISH

Tajriba №1. Organik moddalar tarkibidagi uglerod va vodorodni aniqlash

Ishning bajarilishi: Organik moddalarning tarkibida asosan 4 xil element bor: C-uglerod, H-vodorod, O-kislorod, N-azot. Bularni umumlashtirib organogenlar deb ataladi. Organik birikmalarning sifat analizi ular parchalanganda (yoki yonganda) hosil bo'ladigan noorganik birikmalar CO_2 , H_2O , NH_3 , H_2S va boshqalarning sifat reaksiyalari bilan aniqlashga asoslangan. Deyarli hamma organik moddalar qizdirilganda o'z xossalarini o'zgartirib, suyuqlanadi va qorayadi.

Quruq probirkaga 1ml gliserin (yoki 2g shakar) va mis (II)-oksid solib aralashtiring. Aralashmaning yuqorirog' qismiga gigroskopik paxta joylashtirib, uning ustiga o'tda toblangan (suvsizlangan) mis sulfat kukunidan bir oz soling. Egik nay o'rnatilgan rezina tiqin bilan probirka berkitiladi. Nayning ikkinchi uchini bariy gidroksidli (yoki kalsiy gidroksidli) probirkaga tushiring. Tekshirilayotgan modda solingan probirkani extiyotlik bilan qizdirinng, bunda birikma tarkibidagi uglerod (IV)-oksid, vodorod esa suv hosil qiladi. Bunda karbonat angidrid ikkinchi probirkadagi bariy gidroksidni oq loyqaga bariy karbonatga, suv

esa oq suvsiz mis-(II)-sulfatini ko'k kristallariga aylantiradi. Reaksiya olib borilayotgan birinchi probirka tubida yaltiroq element-mis hosil bo'ladi.

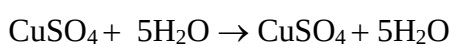
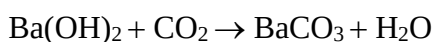
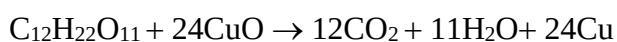


Organik moddalar tarkibidagi uglerod va vodorodni aniqlash

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(rasmdagidek asbob yig'ing).

Uglerod va vodorodni aniqlash uchun ishlatiladigan qurilma.

Reaksiya olib borilayotgan birinchi probirka tubida yaltiroq element – mis hosil bo'ladi:



LABORATORIYA ISHI № 12

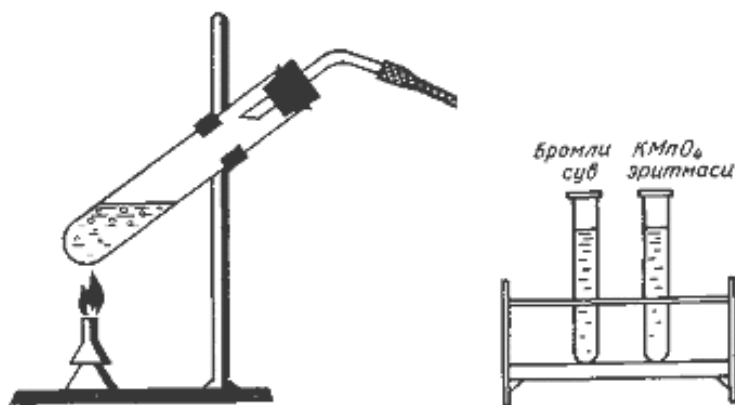
TO'YINGAN UGLEVODORODLAR. METANNING OLINISHI VA XOSSALARI

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'rnatib (13 – rasm). Probirkaning og'zini gaz o'tkazgich nayi bor tiqin bilan berkiting.



26 – rasm. Metan yoki etilen olish uchun ishlatiladigan asbob.

Ikkita probirkaning birinчисiga bromli suv, ikkinчисiga 1% li kaliy permanganat eritmasi soling va shtativga o'rnatib. 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'z garmaydi. demak metan to'yingan uglevodorod: brom birikmaydi, kaliy permanganat ta'sirida oksidlanmaydi.

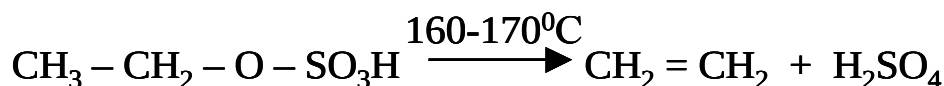
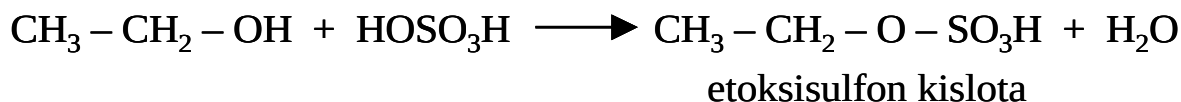
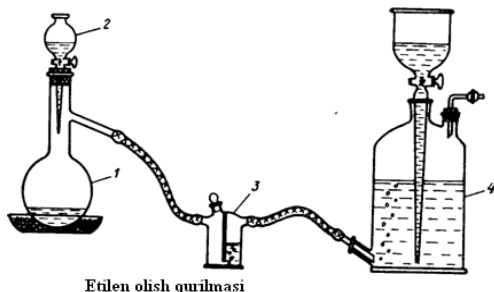
v) qizdirishni to'xtatmasdan, ajralib chiqayotgan gazni yoqing. metan ko'kimtir rang hosil qilib yonadi: $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$

LABORATORIYA ISHI № 13

ALKENLAR. ETILENNING OLINISHI VA ULARNING XOSSALARI

Tajriba №1. Spirtdan etilen olish. *Asbob va reaktivlar:* etil spirt, sulfat kislota, «qaynatar» (sopol bo'laklari).

Ishning bajarilishi: Probirkaning chorak qismiga 1 og'irlik qism etil spirtli va uch og'irlik qism konsentrlangan sulfat kislota solinadi. (1:3) Aralashma bir tekis qaynash uchun kolbaga chinni siniqlarini soling. Kolbaning og'zini gaz o'tkazgich nay o'rnatilgan tiqin bilan berkiting. Nay hosil bo'lgan sulfit angidridni yutish uchun natron ohak donalari bilan to'ldiring. Aralashmani suyuqlik probirkadan otilib chiqmasligi uchun asta qizdiring. Bunda probirkadagi aralashma qorayadi, ya'ni etil spirti suvsizlanib, etilen hosil bo'ladi, reaksiya ikki bosqichda boradi:

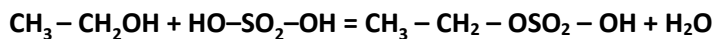


Tajriba №2. Etilenning olinishi.

Reaktivlar: Etilen olish aralashmasi (96 % etil spirti va konsentrlangan sulfat kislota aralashmasi 1:2 nisbatda), bromli suv (to'yingan eritmasi), 2% KMnO_4 eritmasi, 10% Na_2CO_3 eritmasi.

Asboblari: Etilen olish asbobi, qaynatgichlar (maydalangan farfor bo'lakchalari, kvarts qumi). Xlorakaliy trubkasi (CaCl_2 to'ldirilgan), gaz o'tkazuvchi trubkalar, tigellar qopqoqlari.

Quruq probirkaga 1 qism (4-5 ml) spirt va 6 qism konsentrlangan sulfat kislota bilan iborat aralashma quyiladi va og'zi gaz chiqish nayi o'tkazilgan probka bilan berkitiladi. Gaz chiqish nayining ikkinchi uchi suvli probirkaga tushirilib qo'yiladi. So'ngra reaktivli probirka 45° burchak ostida shlativga o'rnatilib, sekin qizdiriladi. Natijada probirkadagi mahsulot qorayadi va gaz holatidagi mahsulot - etilen ajralib chiqadi:



Tajriba №3. Etilenning kaliy permanganat eritmasi bilan reaksiyasi (Vagner reaksiyasi).

Probirkaga 2 ml 2 %-li KMnO_4 eritmasi quyilib, unga 0,5 ml 10 %-li soda eritmasi quyiladi. Keyin etilen o'tkaziladi. Binafsha rang yo'qoladi. Bunda cho'kmani tushushiga e'tibor bering. Agar ko'proq etilen o'tkazilsa, bu cho'kma yo'qoladi. Reaksiya tenglamasi.



Tajriba №4. Etilenning yonishi.

Gaz ajratgich trubka uchida etilen yondiriladi, u yorugʻ alanga berib yonadi. Nima uchun alangaga tigel qopqogʻi yaqin ushlab turilganda qora dogʻ hosil boʻladi? Etilendagi uglerod va vodorodning foiz (%) miqdorini hisoblang.

LABORATORIYA ISHI №14

Alkinlar. Atsetilenni olinishi va xossalari

Tajriba №5. Asetilenning olinishi va xossalari

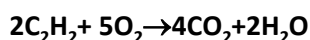
Reaktivlar: CaC_2 , KMnO_4 , bromli suv.

Asboblari: Probirkalar, gaz o'tkazgich nayi, shtativ, gaz gorelka.

Probirkaga bir necha bo'lak kalsiy karbid solib, ustiga 1-2 ml suv quyiladi va probirkaning og'zi gaz chiqish nayi o'rnatilgan tiqin bilan tezda berkitiladi. Kalsiy karbidning suv bilan o'zaro ta'sir reaksiyasi shiddatli borib, gazsimon mahsulot - asetilen ajralib chiqadi:



Ajralib chiqayotgan asetilen nay og'zida o't oldirilsa, u nur sohib dudli alanga bilan yonadi:



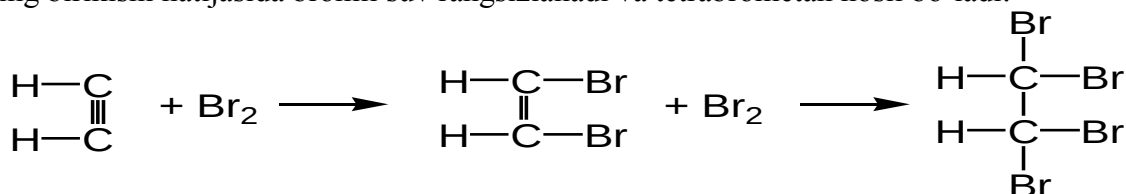
Hosil bo'lgan asetilen bilan 2-3 tajribalar o'tkaziladi.

Tajriba №6. Asetilenning oksidlanishi

Toza probirkaga 2 ml kaliy permanganat eritmasidan solib, ishqoriy muhit hosil qilish uchun ozroq soda ko'shiladi va aralashmadan asetilen o'tkaziladi. Bunda eritmaning binafsha rangi yo'qoladi va marganes (IV)-oksidning qo'ng'ir cho'kmasi hosil bo'ladi. Bu asetilen oksidlanganligini bildiradi. Asetilenning kaliy permanganat ta'sirida oksidlanish reaksiyasi murakkab bo'lib, pirovardida karbonat angidrid va suv hosil bo'ladi.

Tajriba №7. Asetilenga bromning birikishi

Probirkaga bromli suvdan 5 ml solinadi va undan asetilen o'tkaziladi. Bunda asetilenga bromning birikishi natijasida bromli suv rangsizlanadi va tetrabrometan hosil bo'ladi:



LABORATORIYA ISHI № 17

AROMATIK UGLEVODORODLARNING XOSSALARI

1 – 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.

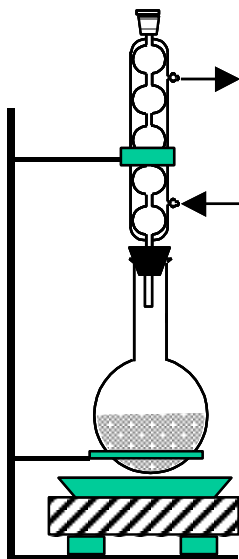
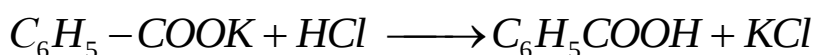
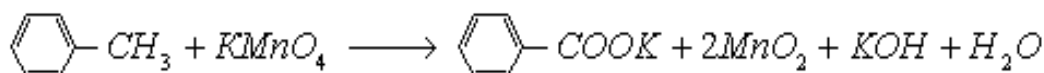
2 - tajriba. Benzolning yonishi

Reaktiv va materiallar: benzol, benzin; ikkita chinni kosacha.

Ikki 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 ?

3-tajriba. Toluoldan benzoy kislota olish

Reaktiv va materiallar: Toluol — 10 g, kaliy permanganat — 34 g, xlorid kislota.



Xajmi 100 mlli 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 kislotalaning 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 № 16

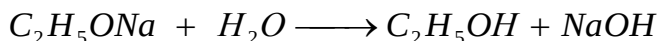
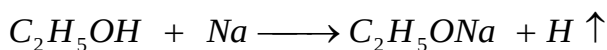
Spirtlarning xossalari

1 - tajriba. Natriy etilatning hosil bo'lishi va gidrolizi

Reaktiv va materiallar: Etil spirti, natriy fenoltalein, 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 fenoltalein tomizing. Eritma qizg'ish rangga bo'yaladi:

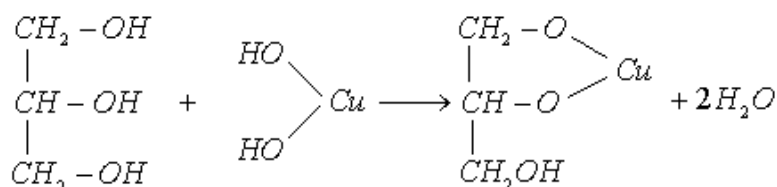
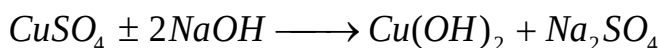


Reaksiya muhiti qanday? Kuchsiz kislota (ayni misolda spirt) va kuchli ishqor tuzi gidrolizlanganda, qanday moddalar hosil bo'ladi va qanday muhitga ega bo'ladi?

2 - tajriba. 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 kompleks 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).

Tajriba №3. Etil spirtni kaliy dixromat ta'sirida oksidlanishi.

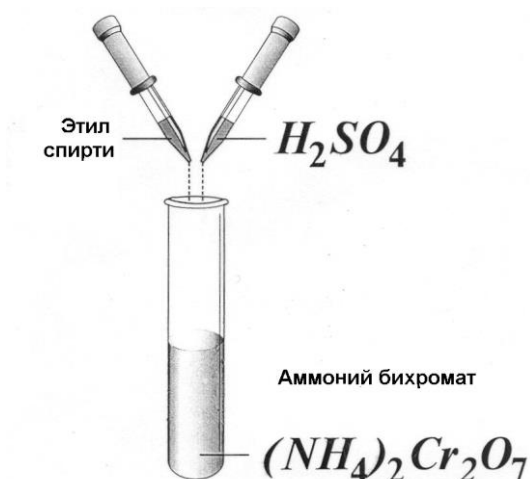
Probirkaga kaliy bixromat eritmasidan 4 ml, 20 % li sulfat kislota eritmasidan 2 ml va etil yoki izoamil spirtidan 1 ml oling. Probirkani chayqatib aralashtiring va ehtiyotlik bilan ohista qizdiring. Eritmaning rangining o'zgarishi va probirkadan o'ziga xos hid kelishiga e'tibor bering. Reaksiya tenglamasini yozing.

Tajriba №4. a) Etil spirtini kaliy permanganat ta'sirida oksidlanishi.

Probirkaga etil spirtidan 1 ml, permanganat eritmasidan 1 ml, 2 % li sulfat kislota eritmasidan 10 tomchi oling.

Probirkadagi aralashmani ohista qizdiring. SHu zahotiyuq eritmaning pushti rangi yo'qolib, marganes (IV)–oksid hosil bo'lib, eritmaning loyqalanishini kuzating.

Ammo eritmada ortiqcha sulfat kislota bo'lsa, u erib marganes–sulfatning rangsiz eritmasini hosil qiladi. Probirkani sekin chayqating va yelpish orqali hidini aniqlang. O'ziga xos hid sezildimi? Reaksiya tenglamasini yozing va kuzatilgan hodisalarni izohlang.



Tajriba №5. Mis (II)- oksidi ta'sirida oksidlanishi.

Probirkaga 5 ml etil spirtidan oling. Mis simdan spiral tayyorlab, uning bir uchidan ushlab spirt lampasi alangasida

qorayguncha yaxshilab qizdiring. Qizib turgan spiralni alangadan olib, spirtli probirkaga tushiring. Simning qoraygan qavati yo'qolib, tilla rangga o'tishini kuzating. SHu payt o'ziga xos hid paydo bo'lishiga ahamiyat bering. Reaksiya tenglamasini yozing.

B). Kaliy permanganat ta'siri. Probirkaga 1 ml etil spirt, kaliy permanganatning 0,1 n eritmasidan 2 ml va 1,5 ml sulfat kislota quying. 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.

FENOLLARNING XOSSALARI

Laboratoriya ishi № 17

1- tajriba. Fenolning suvda eruvchanligi

Reaktivlar: Fenolkristallari, ko`klakmusqog`ozi.

Ishtartibi. Probirkaga 0,5 g atrofida fenol kristallaridan olib, ustiga 2-3 ml suv quying va chayqating. Bunda fenol suvda qisman erib, uning loyqa emulsiyasi hosil bo'ladi. Aralashmani chayqatib turib biroz qizdirilsa, fenol suvda tamomila erib ketadi. Probirka sovutilganda 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 № 18

ALDEGID VA KETONLARNING XOSSALARI.

Sirka aldegid va atsetonning olinishi va xossalari

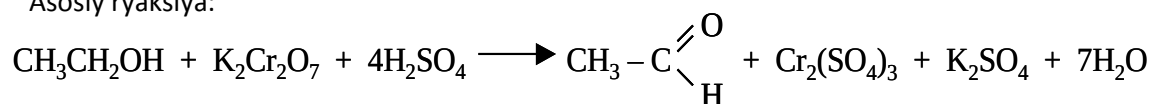
Ishning bajarilishi

1-tajriba. Sirka aldegid sintezi.

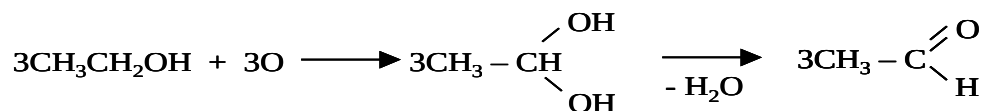
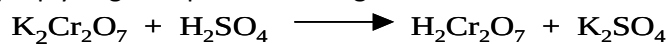
Reaktiv va materiallar : Etil spirt (10 g), kaliy bixromat (10 g), sulfat kislota (14 g)

Sirka aldegid – asetaldegid etil spirtini kuchli oksidlovchi reagent – kaliy bixromat bilan kislotali muhitda iksidlashdan hosil bo'ladi.

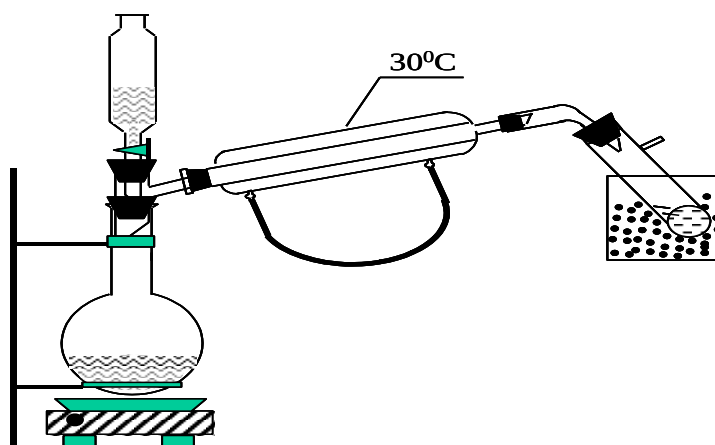
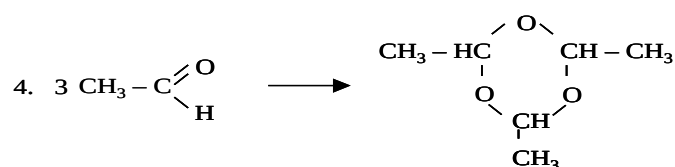
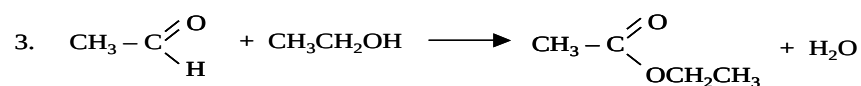
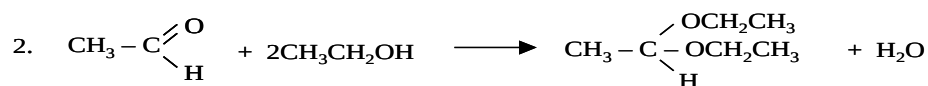
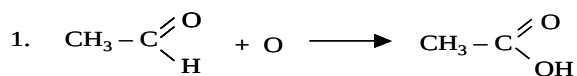
Asosiy ryaksiya:



Reaksiya quyidagi bosqichlarda amalga oshadi:



Ikkilamchi reaksiyalar:



Rasm. Sirka aldegid sintezi uchun qurilma

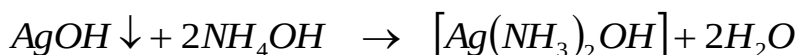
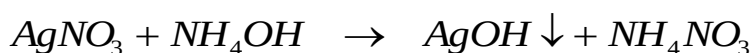
Ko'rinib turibdiki etil spirtining kuchli oksidlovchilar ishtirokiida oksidlanishi murakkab jarayon. Demak, tajribani shunday o'tkazish kerakka, natijada maqsaddagi mahsulot ko'p chiqsin. Buning uchun sintez o'tadigan asbob o'ziga xos qilib yig'iladi. Sovitgich bir vaqtning o'zida ham qaytar ham to'g'ri bo'lib xizmat qiladi (rasm-).

Sovitgich ichidagi suv xarorati 30°C bo'lishi shart-shunda sovitgich orqali faqat sirka aldegid o'tib (T=21°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.

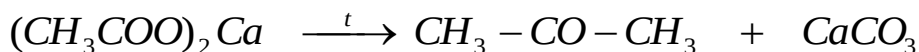
Toza va quruq probirkaga 1 ml kumush nitrat eritmasidan quying, uning ustiga avval hosil bo'lgan oq cho'kma erib ketguncha, oz-ozdan ammoniy gidroksid eritmasidan qo'shing. Shu eritmaga 5-6 tomchi sirka aldegid tomizing. Aralashmani ohista qizdiring. Probirka tubida kumush jilo (kumush ko'zgu) hosil bo'ladi:



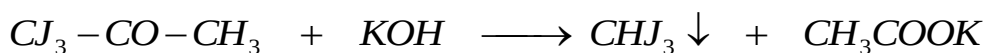
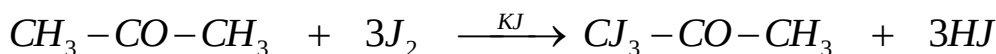
3-tajriba. Atsetonning olinishi

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 mahsuloti nimadan iborat?

Laboratoriya ishi № 19

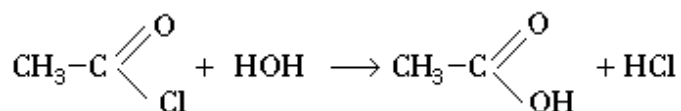
KARBON KISLOTALARNI OLINISHI VA XOSSALARI

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 probirkaning tubiga tushadi. Aralashmani asta silkiting, atsetilxlorid gidrolizlana boshlaydi va pastki qatlam erib ketadi:



2 – tajriba. Karbon kislotalarning suvda eruvchanligi 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.

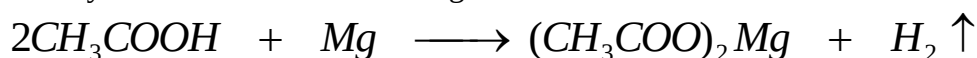
3 – tajriba. Karbon kislotalarning kislotalilik xossasi

Reaktiv va materiallar : 10% li sirka kislota eritmasi, fenoltalein eritmasi (metiloranj eritmasi), magniy metali, natriy karbonat kristallari; probirkalar, cho'p, indikator qog'oz, isitish asbobi.

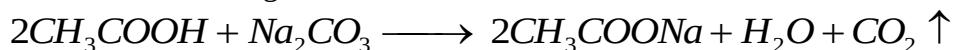
a) 3 ta probirkaning har biriga 1 ml dan sirka kislota eritmasini soling. Birinchi va ikkinchisiga metiloranj yoki fenoltalein eritmasidan 1 tomchidan tomizing. Uchinchi probirkaga

indikator 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:



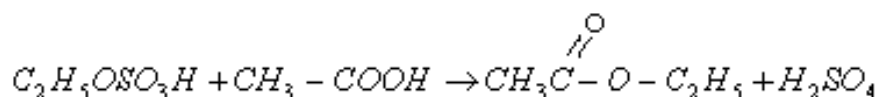
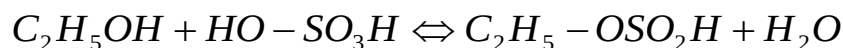
v) Probirkaga 1 ml sirka kislota eritmasidan soling va ustiga natriy karbonat donachalaridan bir nechtasini tashlang. Probirka ogziga yonib turgan cho'p tutilsa o'chadi. Sababini tushuntiring:



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 quyung. Aralashmaga 1 ml kons. Sulfat kislota kushib oxista qizdiring. Ko'p o'tmay sirka kislolaning etil efiriga xos xid paydo bo'ladi:



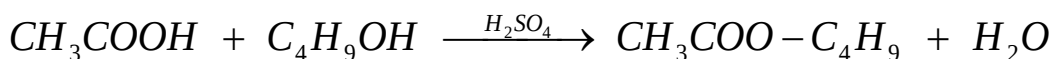
Kislota yoki uning tuzlariga bevosita spirt ta'sir ettirib murakkab efir olish eng ko'p qo'llaniladigan usullardan biri.

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 quyung, ularni yaxshilab aralashtiring. So'ngra aralashmani qaynab turgan suv hammomida 5-10 minut isiting. Shundan keyin uni suv solingan probirkaga quyung. Efir suyuqlik sirtiga qalqib chiqadi. Undan sirka butil efirning o'ziga xos hidi keladi:

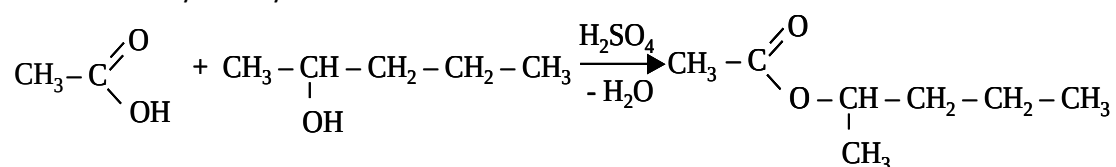


Kislota yoki uning tuzlariga bevosita spirt ta'sir ettirib murakkab efir olish eng ko'p qo'llaniladigan usullardan biri.

6-tajriba. Sirka kislota izoamil efirini hosil qilish

Reaktivlar: konsentrlangan sirka kislota, izoamil konsentrlangan sulfat kislota, suv hammomi, 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 quyib efir suyuqlik sirtiga qalqib chiqadi. Undan ananas hidi keladi.

LABORATORIYA ISHI № 20

Oksikislotalar

LABORATORIYA ISHI № 21

UGLEVODLAR.MONOSAXARIDLAR, DI- VA POLISAXARIDLARNING XOSSALARI

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 quying. 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 kislotasi 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)-oksidning 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 yodididagi 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 kislotaning 10% li eritmasi, natriy gidroksidning 10 % li eritmasi, yodning kaliy yodididagi 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 quyuq eritmani ohistalik bilan 20 ml suv solingan stakanga quyding 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 № 22

AMINOKISLOTALAR VA OQSILLARNING XOSSALARI

Tajriba №1. Oqsillarga xos rangli reaksiyalar

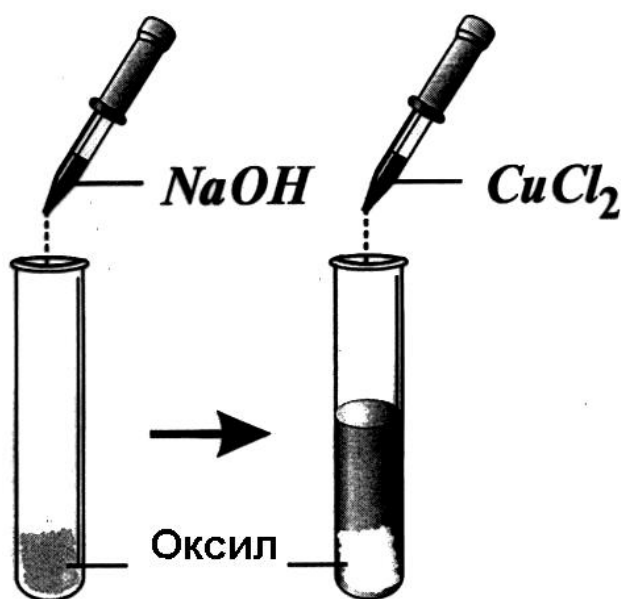
Reaktiv va materiallar : tuxum oqsili eritmasi, kons. nitrat kislota, 10 % li ammiak eritmasi, natriy gidroksidning 10 % li eritmasi, 2 % li mis (II)- sulfat eritmasi; probirkalar, menzurka, isitish asbobi.

1. **Ksantoprotein reaksiyasi.** Probirkaga 2–3 ml tuxum oqsili eritmasidan quyning 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 quyning 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.

Tajriba №2. 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.



ikala probirkada cho'kma hosil bo'lishini kuzating.

1. Oqsillarni qizdirish natijasida cho'kishi (ivishi).

Probirkaga tuxum oqsili eritmasidan 2–3 ml quyning 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 quyning va unga ozgina etil spirti qo'shilsa, cho'kma hosil bo'ladi. Agar bu cho'kmaga tezlik bilan distillangan suv qshilsa cho'kma erib ketadi.

2. **Oqsillarning tuzlar ta'sirida cho'kishi.** Ikkita probirka olib, ularga tuxum oqsili eritmasidan 1–2 ml quyning. 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