

H.N. MUSAYEV

# ANORGANIK VA ORGANIK KIMYO

*Akademik litsey va kasb-hunar kollejlari uchun*

Alisher Navoiy nomidagi O'zbekiston Milliy kutubxonasi  
nashriyoti.

Toshkent — 2007

**Тақризчилар: академик Y.T. Toshpulatov  
prof., b.f.d. Z.T. Tillaboyev**

Qo'lingizdagi o'quv qo'llanma akademik litsey va kasb-hunar kollejlari o'quvchilari uchun yozilgan. Unda anorganik va organik kimyoning akademik litsey va kasb-hunar kollejlari dasturi asosida kimyo fanidan umumiy o'rta ta'lim maktablarida olingan bilimlarni yanada kengaytirib, chuqurroq o'qitish uchun tegishli mavzular to'plami berilgan.

Nazariy ta'limda olingan bilimlarni mustahkamlash uchun o'tkazilishi tavsiya etiladigan amaliy mashg'ulotlar va laboratoriya ishlarining mavzulari va masalalar ham keltirilgan.

Berilgan amaliy mashg'ulotlar, laboratoriya ishlari, berilgan masalalar anorganik va organik kimyo fanining nazariy qismini puxta, o'zlashtirilgan bilimlarni sinab ko'rishlariga va uni mustahkamlashlariga imkon yaratadi.

Mazkur kitobdan oily o'quv yurtlariga kiruvchilar ham foydalanishlari mumkin.

Ю 33173  
291

20.04	Alisher Navoiy
A1951	prof. d. t. s. n. i.

## SO'ZBOSHI

O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining ta'lim sohasidagi qarorlari asosida respublikamizning akademik litsey va kollejlarda hozirgi zamon talablariga javob beradigan o'quvchilar va kasb-hunar ta'limi mutaxassislari tayyorlashda imkon yaratildi. Bu qarorlarda o'quvchilarning milliy va ma'naviy-ma'rifiy o'zligini anglash, zamonaviy-iqtisodiy tafakkurni o'z faoliyatida tatbiq eta olishi, elektron-hisoblash mashinalaridan foydalanish usullarini bilishi, fanlarni to'liq o'zlashtirishi, kasbning fidoiysi bo'lishligi ta'kidlab o'tilgan.

Anorganik va organik kimyoning nazariy asoslarini puxta o'rganish avvalo, bo'lg'usi kasb-hunar mutaxassislarda tabiatdagi biokimyoviy jarayonlarni va ulardan olinadigan kimyoviy moddalarning olish texnologik usullarini o'zlashtirishda yaqindan yordam beradi.

Hozirgi vaqtda kimyo fani kirib bormagan xalq xo'jaligining biror tarmog'i yo'q. Masalan, xalq xo'jaligida ish atilayotgan polietilen quvurlar, plyonkalar, ekinlarning hosildorligini oshirishda qo'llaniladigan mineral o'g'itlar: azotli, fosforli va kaliyli o'g'itlar va boshqa kimyoviy moddalarning hammasi xalq xo'jaligida ishlatiladi.

O'quvchilarning mustaqil ishlash ko'nikmalarini rivojlantirish maqsadida namunaviy masalalar yechimlari va amaliy ishlar namunalari, laboratoriya ishlari berildi.

Mazkur kitob haqida bildirilgan fikr va mulohazalar uchun avvaldan o'z minnatdorchiligimizni bildiramiz.

# I QISM. ANORGANIK KIMYO

## 1-§. KIRISH. KIMYO FANI VA UNING PREDMETI

### 1. Kimyo fanining boshqa tabiiy fanlar bilan aloqasi

Hayotning rivojlanishi, insonning o'z atrof-muhitini o'rab turgan borliqni o'rganishga intilishi natijasida tabiat va jamiyat to'g'risidagi fanlar kelib chiqqan. Shunday aniq fanlar qatoriga kimyo fani ham kiradi. Kimyo fani atrof-dagi barcha borliqni, uni tashkil etgan tarkibiy qismlarini moddalardan iborat deb qaraydi. Moddalarni o'rganish bilan borliqni o'rganiladi. Shu sababli kimyo fani moddalarning tarkibi, tuzilishi, xossalari va ularning bir turdan boshqa turga aylanishi sababi, qonuniyatlarini o'rganadigan fan. Kimyo fanining predmeti (o'rganadigan obyekt) — moddadir.

Kimyo fan sifatida shakillanishi va rivojlanishi quyidagi uch tarkibiy qismdan iborat:

1. Kuzatishlar, tadqiqotlar, dalil (ma'lumot)lar;
2. Tushunchalar, nazariyalar, gipotezalar, qonunlar;
3. Amaliyot (tatbiq) mushtarakligi mahsulidir.

Bu mushtaraklik (birlik)ning shunday sohaları borki, ular bilan bog'liq muammolarning yechimi tabiiy ravishda fizikaviy bilim, matematik fikrlash va hisoblash, biologik ma'lumot, iqtisodiy tushunchalarni talab qiladi. Shu sababli kimyoni o'rganishni istagan yoki o'rganadigan har bir kishi yuqoridagi fanlarni bilishi shart va ularga bir-biridan ajratilgan holda qaramasligi lozim. Shunga asoslanib, kimyo fanini o'rganishdan maqsad:

- shu kungacha kimyo fanida mavjud bo'lgan tushuncha, nazariya va qonunlarni o'rganib, uning mohiyatini yechish;
- kimyoviy moddalarning tuzilishi, tarkibi, xossalari, ularning bir turdan boshqa turga o'tish sabablari va oqibatlarini bilish;
- kimyoviy hisoblashlarni bajara olish;
- kimyoviy tajribalarni rejalashtirish, ularni amalga oshira olish va bajarish uchun kerakli moddalar, materiallardan va asbob-

uskunalardan foydalana olish bo'yicha yetarli darajada bilim va ko'nikmalar orttirish;

— kimyoviy axborotlar yig'ish va ularni o'zaro ayirboshlash tajribasi va ko'nikmalarga ega bo'lish;

— olingan bilim va ko'nikmalardan zarur hollarda va kasb faoliyati davomida ham kundalik hayotda talab darajasida foydalana olishdan iborat.

## **2. Kimyoning xalq xo'jaligidagi ahamiyati.**

### **O'zbekistonda kimyo sanoatining rivojlangan nuqtalari**

O'zbekistonda kimyo fanining rivojlanishi tabiiy gaz, neft, ko'mir, oltingugurt va boshqa ko'plab elementlar va qazilma boyliklari yetarli bo'lganligidan mamlakatimiz yirik kimyo sanoatiga egadir. Xomashyoning ko'pligi yetakchi kimyo sanoati korxonalarini — Farg'onada sun'iy tola, Namanganda kimyo zavodi, Samarqandda kimyo zavodi — sulfat kislota va mineral o'g'itlar, Toshkentda lok-bo'yoq materiallari, plastmassalari ishlab chiqaradigan korxonalar, Jizzaxda plastmassa quvur ishlab chiqarish, Olmaliq mineral o'g'it ishlab chiqarish korxonalari, Buxoroda neftni qayta ishlash yangi kompleksida polietilen, poli propilen va boshqa polimer birikmalari ishlab chiqariladi, Muborak gazni qayta ishlash va Sho'rtan gaz kompleksini misol keltirsak bo'ladi. Yangi, hozirgi zamon texnologiyalari bilan ta'minlangan korxonalarda polietilen, poli propilen olish texnologiyalari ishlab turibdi.

Chirchiq shahrida «Elektr kimyo» birlashmasida mineral o'g'itlar, azot kislota, kaprolaktam va boshqa kimyoviy birikmalar ishlab chiqarish. Bundan tashqari xalq xo'jaligining turli tarmoqlari uchun po'lat, cho'yan, rangli metallar, qiyin eruvchi metall qotishmalari, qurilish materiallari, sement, shisha, keramika, bo'yoqlar va boshqalar ishlab chiqariladi va mamlakat eksportini ma'lum qismini tashkil etadi.

Respublikamiz hududida kimyo sanoatining tez rivojlanishi, qo'llanilayotgan texnologik qurilmalarining mukammal emasligi ekologik jihatdan salbiy oqibatlariga olib kelmoqda. Kimyo va boshqa

xii korxonalaridan ajralib havoga, suvga yoki tuproqqa qo'shilib borayotgan turli chiqindilar atrof-muhitni ifloslantirib bormoqda.

Respublikamizda atrof-muhitni muhofaza qilish yuzasidan ishlar olib borilmoqda. Chiqindi suvlardan metallarni ajratib oluvchi ionitlar ishlatilmoqda, suvdan foydalanishda aylanma, chiqindisiz texnologik sxemalar ishlab chiqarilmoqda. Korxonalaridan ajratilgan chiqindilar qayta ishlanib, kerakli mahsulotlarga aylantirilsa, texnologiya chiqindisiz hisoblanadi. Masalan moy kombinati ilgari danak, uzum va pomidor urug'lari chiqindi hisoblangan bo'lsa, bugungi kunda ulardan kosmetika, dori-darmonlar uchun qimmatli mahsulotlar olinishi va danak po'stloqlari motorlarni tozalashda ishlatilishi chiqindisiz texnologiyalar deb hisoblash mumkin.

O'zbekistonda joylashtirilayotgan yangi kimyo korxonalarini chiqindisiz texnologik sxemalari bo'lishiga katta ahamiyat berilmoqda. Bu vazifani hal etish, ya'ni yuksak malakali kimyogarlar, tabiatshunoslar, muxandislarni tayyorlash respublikamiz oliy o'quv yurtlari zimmasiga yuklanadi.

### **3. Modda haqida tushuncha. Kimyoviy jarayonlar**

O'rganiladigan asosiy tushunchalar: oddiy va murakkab moddalar. Aralashmalar, identifikatsiyalash, ajratish.

Modda kimyo fanining o'rganadigan asosiy borliq (obyekt), unga dunyoviy bilimlar nuqtayi nazaridan qaralsa, modda fazoni (bo'shliqni) to'ldirib turuvchi, massaga ega bo'lgan materiyadir.

Kimyoviy nuqtayi nazardan qaraganda, modda bir turdagi molekula yoki kristallar to'plami bo'lib, o'zining aniq tarkibi, tuzilishi va xossasi bilan bir-biridan farq qiladigan turli ko'rinishdagi materiyadir. Modda to'g'risida to'liq tushunchaga ega bo'lish uchun modda to'g'risidagi atom-molekular ta'limotini yaxshi bilish kerak. Moddani ag tarkibiy qismlari: molekula moddani tarkibini, tuzilishini va xossalarini o'zida mujassamlashtirgan eng kichik zarrachadir. Har qanday molekula bir yoki bir nechta atomlardan tarkib topib, atomlar bir yoki bir nechta turdagi elementlarga xossalarini o'zida namoyon etadigan eng kichik zarrachadir.

Kimyoviy element — bir turdagi atomlar majmuidir yoki boshqacha aytganda yadro zaryadi bir xil bo'lgan zarrachalar to'plamidir. Kimyoviy elementlarni bir-biridan farq qilib turgan asosiy tavsiflari ularning atom yadro zaryadi (tartib raqami), kimyoviy belgisi (simvoli) va nomlanishidir. Shunday shartlarni to'liq bajara olgan 111 xili rasman tan olingan zarracha, ya'ni kimyoviy elementlar hozirgi kunda elementlar jadvalidan o'rin olgan.

Yuqorida keltirilgan tavsifnomalarga asoslanib kislorod elementi bilan tanishaylik:

16-atom massasi; O — (Oxygenium) — nomlanishi kislorod;

${}_8\text{O}$  — kimyoviy belgisi ↑, o'qilishi — «O»;

Z — tartib raqami (yadro zaryadining qiymati).

Moddaning tuzilishi formulalari orqali ifodalanib, uning molekulasidan (yoki kristall panjarasidagi) zarrachalar o'zaro qanday tartibda yoki qanday bog'langanini ko'rsatuvchi yozuv usuli.

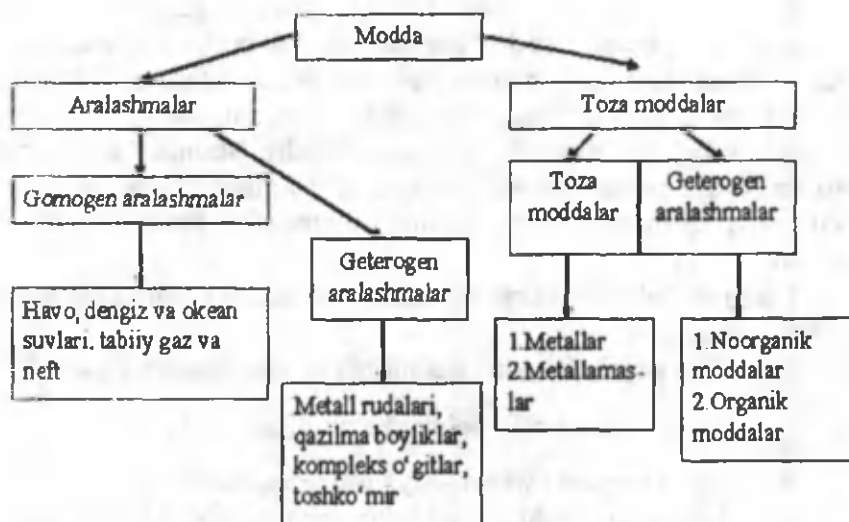
Fizikaviy xossalarga agregat (gaz, suyuq, qattiq) holatiga xos bo'lgan xossalari, rangi, suyuqligi, qaynash, muzlash (qotish, kristallanish) temperaturalari, eruvchanligi, zichligi, elektr va issiqlik o'tkazuvchanligi, qutbliligi kabi xossalari kiradi. Fizikaviy xossalarni aniqlash vaqtida uning tarkibi o'zgaraydi.

Kimyoviy xossalarga metall yoki metallmasligi, oksidlovchi yoki qaytaruvchiligi, asosli yoki kislotaliligi, yonish-yonmasligi kabilar kirib, bu xususiyatlarni aniqlash mobaynida moddaning tarkibi o'zgaradi.

Moddalar toza modda yoki aralashma holida mavjud bo'ladi (1- rasm).

Aralashmalarni tarkibiy qismlarga ajratishning turli usullari mavjud: haydash (distillash) — suyuq aralashmalarni va eritmalarni ajratishda qo'llaniladi, ya'ni qaynash temperaturaga asoslanib, har bir komponent ajratib olinadi.

Ba'zi mexanik aralashmalar magnit xossalari suvda yoki boshqa



1- rasmi. Moddalar klassifikatsiyasi.

moddalarda eruvchanligiga, faol sirtga yutilishi, boshqa modda sirtiga yutilish xossasidan foydalanib havoni zaharli gazlardan tozalash (protivogazning ishlatilishi) mumkin. Bunda havodagi boshqa gazlar bilan aralashgan zaharli gazlar molekulari g'ovak sirtga yutiladi va havo tozalanadi. Shu usuldan foydalanib, moddalarni bir-biridan ajralishi va konsentrlash usullari «xromatografiya» va «ekstraksiya» usullari ishlab chiqilgan. Moddalarning individual modda ekanligini aniqlash va tasdiqlash «identifikatsiya»lash deyiladi. Bunda moddalarning rangi, agregat holati suyuqlanishi, qaynash temperaturatalari va tarkibini sifat va miqdoriy analiz (tahlil) qilish orqali o'tkaziladi.

#### 4. Atom-molekular ta'limoti. Kimyo fanining asosiy qonunlari

Umumiy o'rta ta'lim maktablari dasturiga binoan siz (o'quvchilar) kimyoning asosiy tushunchalari bo'lgan, atom, molekula, kimyoviy element kabi iboralar ma'nosi bilan tanishsiz. Kimyoviy



hodisalar sodir bo'lgan moddalar ma'lum miqdoriy nisbatlarda o'zaro ta'sirlashadilar. Moddalarning miqdori va ular bilan bog'liq hisoblashlarni amalga oshirish uchun «atom massasi», «molekular massa», «mol» tushunchalarini bilish zarur. Bu tushunchalarni o'rganishdan oldin atom-molekular ta'limot nuqtayi nazaridan qisqacha ta'riflarni eslab o'tamiz.

M.V. Lomonosov o'zining «Matematik kimyo elementlari» asarida atom-molekular ta'limotning asosiy qoidalarini quyidagicha keltiradi:

1860- yilda Karlsruda bo'lgan jahon kimyogarlarining xalqaro syezdida atom va molekulaga ta'rif berildi. Bunga asosan:

Molekula — muayyan modda kimyoviy xossasini o'zida mujassamlashtirgan eng kichik zarracha. Molekulani kimyoviy xossasi uning tarkibi va kimyoviy tuzilishi bilan aniqlanadi.

Atom kimyoviy elementni oddiy va murakkab modda molekulasi tarkibiga kiruvchi eng kichik zarracha. Atomning kimyoviy xossalari uning tarkibi va kimyoviy tuzilishi bilan aniqlanadi. Hozirgi kunda atomga quyidagicha ta'rif berish mumkin: Atom — musbat zaryadlangan yadro bilan uning atrofida harakatlanuvchi manfiy zaryadli bir yoki bir necha elektronlardan tarkib topgan elektroneytral zarracha.

Kimyoviy moddalar molekular va nomolekular tuzilishiga ega bo'ladi. Molekular tuzilishiga ega bo'lgan moddalar molekulalardan iborat: uglerod (IV) oksid  $\text{CO}_2$ , suv  $\text{H}_2\text{O}$ . Nomolekular tuzilishga ega bo'lgan moddalar esa bir-biri bilan kimyoviy bog'langan zarrachalar (atom, ion)lardan tarkib topgan bo'ladi. Masalan, olmos, kremniy, oksidlar, tuzlar.

**Atom massasi.** Atomlarning haqiqiy massasi  $10^{-24}$  dan  $10^{-22}$  grammgacha bo'ladi. Bu qiymat juda kichik bo'lib, amalda undan foydalanib bo'lmaydi. Shu sababli atomni real massa o'rniga «nisbiy atom massa»si tushunchasi ishlatilib ( $A$ ), uni o'lchov birligi sifatida «uglerod birligi» ( $U.B.$ ) tushunchasi qabul qilingan.

Atomni uglerod birligida ifodalangan massasi atom massasi deyiladi.

«Uglerod birligi» deb, uglerod atomi massasi 12 bo'lgan izotop

massasini 1/12 qismiga teng massa miqdoriga aytiladi:

$$\text{Nisbiy atom massasi (A)} = \frac{\text{elementni bitta atom massasi}}{\text{atomning 1/12 qismi}}$$

«Uglerod birligi» bo'yicha vodorod ( $^1_1\text{H}$ ) atomning massasi 1,0078 U.B. ga teng bo'lib, bu qiymatning ma'nosi 1 ta H atomining massasi uglerod atomi massasining 1/12 qismiga nisbatan 1,0078 marta katta demakdir. Shuningdek, kislorod ( $^{16}\text{O}$ ) atomining massasi 15,994 $\approx$ 16 marta og'ir degan ma'noni anglatadi.

$^{12}\text{C}$  atomi og'irligining 1/12 qismi massasining atom birligi ham deyiladi va m.a.b. =  $(1,6605655 \pm 0,0000086)10^{-27}$  g.

Masalan, temir atomi massasi 56 U.B. ga teng deganda, bu temir atomi  $^{12}\text{C}$  atomi massasining 1/12 qismidan 56 marta og'irligini bildiradi.

Masalan:  $A_{(\text{H})}(\text{Fe}) = 55,847$  m.a.b.;  $A_{(\text{H})}(\text{Cl}) = 35,453$  m.a.b.

**Molekular massa** moddaning nisbiy molekular massasi deb, son jihatidan har qanday modda molekulasining massasiga teng bo'lib, uglerod birligida ifodalangan massasiga aytiladi. Masalan:

$M_r(\text{O}_2) = 32$  u.b. yoki 32 g/mol;

$M_r(\text{H}_2\text{SO}_4) = 98$  u.b. yoki 98 g/mol;

$M_r\text{KAl}(\text{SO}_4) \cdot 12 \cdot \text{H}_2\text{O} = 39 + 27 + (2 \cdot 32) + (8 \cdot 16) + (12 \cdot 18) = 474$  u.b. yoki 474 g/mol.

Kimyoda mol degan termin bilan moddalarning miqdorini o'lchov birligi qabul qilingan.

«Mol» deb, moddaning  $^{12}\text{C}$  izotopining  $6 \cdot 02 \cdot 100^{-23}$  ta C — atomlari soniga teng zarracha (molekula, atom, ion) saqlagan miqdoriga aytiladi. Masalan, suvning molekular og'irligi  $\approx 18$  u.b. teng. Suvning 1 moli 18 grammga teng bo'ladi.

$$n (\text{mol}) = \frac{m (\text{gramm})}{M (\text{gramm/mol})} \text{ bo'ladi.}$$

Bu formuladan moddalarning miqdorini hisoblashda juda keng foydalaniladi. Masalan: 20 gramm NaOH da necha «mol» modda borligini hisoblaylik. Demak,  $M_{\text{NaOH}} = 20$  g,  $M_{(\text{NaOH})} = 40$  g/mol bo'lsa, yuqoridagi formulaga asosan:

$$n(\text{mol}) = \frac{20 \text{ g}}{40 \text{ g/mol}} = 0,5 \text{ mol NaOH.}$$



2- rasm. Anorganik moddalarning klassifikatsiyasi.

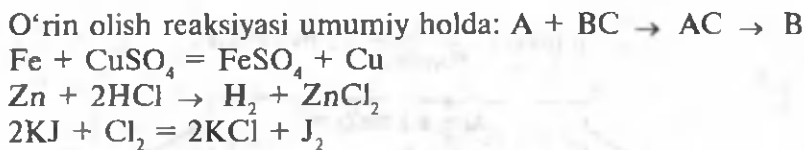
**Kimyoviy reaksiyalar.** Kimyoviy reaksiyalar dastlabki va oxirgi holatlari hamda miqdorlariga ko'ra quyidagi turlarga bo'linadi:

Birikish reaksiya umumiy holda:  $A + B + C \dots \rightarrow D$

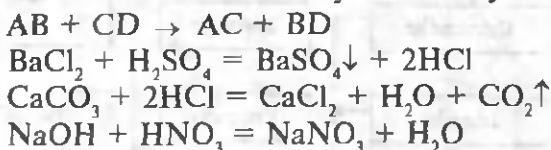


Ajralish reaksiyasi umumiy holda:  $D \rightarrow A + B + C + \dots$





O'rin almashinish reaksiyasi umumiy holda:



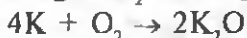
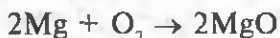
Murakkab moddalar ikkiga bo'linadi: anorganik va organik moddalarga bo'linadi.

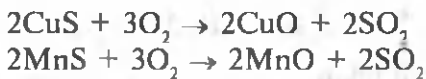
Anorganik moddalarning tarkibi va kimyoviy xossalariga ko'ra sinflarga bo'linishi 2-rasmda keltirilgan.

### Oksidlar

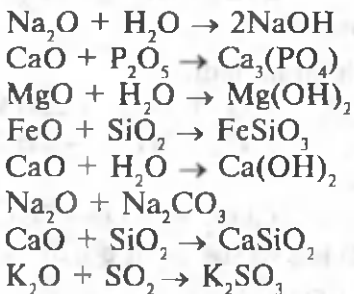
Elementlarning kislorodli birikmalari oksidlardir. Ularning umumiy formulalari  $E_xO_y$  (E — kisloroddan boshqa element. Masalan, FeO — temir (II) oksid).

Asosli oksidlar deb suv bilan birikib tegishli asoslarni hosil qiluvchi oksidlarga aytiladi: Masalan,  $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{K}_2\text{O}$ ,  $\text{MgO}$ ,  $\text{FeO}$ ,  $\text{CuO}$ ,  $\text{BaO}$ , asosli oksidlar asosan metallarning oksidlari bo'lib, metall atomlari musbat (+1, +2, +3) oksidlanish darajasiga ega bo'ladi. Kislorod atomi II valentli, metall atomlari I, II, III valentli bo'ladi.

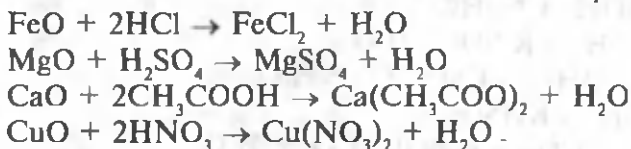




Asosli oksidlar suv ta'sirida tegishli asos (ishqor)larni hosil qiladi:

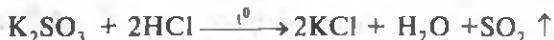
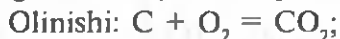


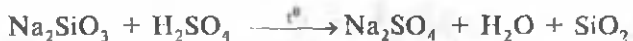
Kislotalar bilan ta'sirlanib tuz va suv hosil qiladi:



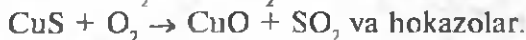
Asosli oksidlarning barchasi qattiq moddalar bo'lib, kristall va amorf tuzilishiga, o'ziga xos rangga ega: FeO (qoramtir),  $\text{Aq}_2\text{O}$ , CuO — qora, CaO,  $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{K}_2\text{O}$ , MgO, MnO — oq rangli, CoO — ko'kimtir yashil, NiO — yashil.

**Kislotali oksidlar.** Suv bilan ta'sirlashib kislotalarni hosil qiluvchi oksidlarga kislotali oksidlar deyiladi. Ularga:  $\text{CO}_2$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{N}_2\text{O}_5$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$ ,  $\text{SO}_3$ ,  $\text{Cl}_2\text{O}_7$  oksidlar va  $\text{Mn}_2\text{O}_7$ ,  $\text{MnO}_3$ ,  $\text{CrO}_3$ ,  $\text{V}_2\text{O}_5$ ,  $\text{MoO}_3$ ,  $\text{WO}_3$  kabi shakllarning yuqori oksidlanishi (+5, +6, +7) darajalaridagi oksidlar kiradi. Ularni «angidrid» (suvsizlantirilgan kislota)lar deb yuritiladi.

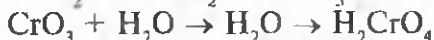




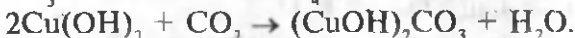
Birikmalarni yondirish usuli bilan:



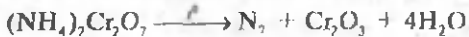
Suv ta'sirida tegishli kislotalar ham bo'ladi:



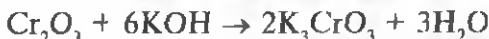
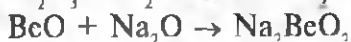
Asoslar bilan reaksiyaga kirishib tuz va suv hosil qiladi:



**Amfoter oksidlar.** Ham kislota, ham asos xossasiga ega bo'lgan oksidlar amfoter oksidlar deyiladi:  $\text{BeO}$ ,  $\text{ZnO}$ ,  $\text{SnO}$ ,  $\text{PbO}$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Cr}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{MnO}_2$ ,  $\text{SnO}_2$ ,  $\text{PbO}_2$  larni kuzatish mumkin.



Asosli oksidlar bilan qizdirilganda tuzlar hosil qiladi:



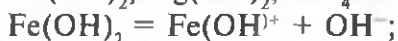
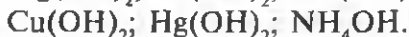
### Gidroksidlar

Tarkibida metall atomi va gidroksil gruppalari tutgan murakkab moddalar gidroksidlar deyiladi. Gidroksidlar suvda eruvchanligiga

qarab ishqorlar va asoslarga bo'linadi. Amfoter gidroksidlar ham mavjud. Ishqorlar deb suvda yaxshi eriydigan, kuchli dissotsialanuvchi gidroksidlarga aytiladi. Ularga NaOH, LiOH, KOH, RbOH, CsOH, Ca(OH)<sub>2</sub>, Ba(OH)<sub>2</sub>.



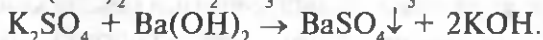
Asoslar suvda kam eriydigan va juda kam dissotsialanuvchi gidroksidlardir.



Olinishi:



Almashinish reaksiyalari yordamida ishqorlar hosil qilinadi.



### Kislotalar

Kislotalar deb, tarkibida vodorod atomlari va kislota qoldig'i saqlagan murakkab moddalarga aytiladi.

Kislota tarkibiga ko'ra, kislordsiz (H<sub>n</sub>E) va kislordli (H<sub>n</sub>EO<sub>y</sub>) bo'ladi.

Kislordsiz kislotalarga: HF, HCl, HBr, HI, H<sub>2</sub>S, HCN, HCN S kabilar kiradi.

Kislordli kislotalarga: HClO, HClO<sub>3</sub>, HClO<sub>4</sub>, HBrO<sub>3</sub>, HJO<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, HNO<sub>3</sub>, HNO<sub>2</sub>, HPO<sub>2</sub>, H<sub>3</sub>PO<sub>3</sub>, HPO<sub>3</sub>, H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>, H<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>CrO<sub>4</sub>, HMnO<sub>4</sub> kabilar kiradi.

Kislotalar tarkibidagi vodorod atomlari soniga bir asosli

(negizli) HF, HCl, HNO<sub>3</sub>, HNO<sub>2</sub>, HJ, HBr, HClO, molekulasida ikkita atom vodorod tutgan kislotalar ko'p asosli (negizli), H<sub>2</sub>S, H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (ikki negizli), H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> (uch negizli), H<sub>4</sub>P<sub>2</sub>O<sub>7</sub> (to'rt negizli)ga bo'linadi.

Kislotalar IYUPAK 1979-yilda qabul qilingan nomenklaturasiga asosan nomlanadi:

a) kislordsiz kislotalarning nomi — kislota hosil qilgan element nomiga «id» qo'shimchani qo'shib aytiladi. HF — florid, HCl — xlorid, HBr — bromid.

b) kislrodli kislotalarda element turli valentlik (yoki oksidlanish darajalari) namoyon qilsa:

— eng past oksidlanish darajasida bo'lsa «gi po» old qo'shimchasi qo'shiladi; HClO — gipoxlorit, HBrO — gipobromit, HJO — gipoyodit kislota deyiladi;

— o'rtacha oksidlanish darajasida bo'lsa «it» qo'shimchasi qo'shib aytiladi: HClO<sub>2</sub> — xlorit, H<sub>2</sub>SO<sub>3</sub> — sulfit, HNO<sub>2</sub> — nitrit, H<sub>3</sub>PO<sub>3</sub> — fosfit;

— yuqori oksidlanish darajasida bo'lsa, kislota hosil qiluvchi nomiga «at» qo'shimchasi qo'shib aytiladi: H<sub>2</sub>CO — karbonat, H<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub> — silikat, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> — sulfat, HClO<sub>3</sub> — xlorat, HBrO<sub>3</sub> — bromat;

— bir element, bir xil oksidlanish darajasida turli tarkibli kislotalar hosil qilsa, vodorod atomlari soni kami — meta, vodorod atomlari ko'pligiga orto — old qo'shimchasi qo'shib aytiladi: HPO<sub>3</sub><sup>+5</sup> — metafosfat, H<sub>3</sub>P<sup>+5</sup>O<sub>4</sub> — ortofosfat, HB<sup>+3</sup>O<sub>2</sub> — metaborat, HB<sup>+3</sup>O<sub>3</sub> — ortoborat, H<sub>3</sub>P<sup>+5</sup>O<sub>4</sub> — ortofosfat;

— kislota hosil qiluvchi elementning juda yuqori oksidlanish darajasini ko'rsatish uchun «per» — old qo'shimchasi qo'shib kislota nomi aytiladi: HCl<sup>+7</sup>O<sub>4</sub> — perxlorat, HMn<sup>+7</sup>O<sub>4</sub> — permanganat, HY<sup>+7</sup>O<sub>4</sub> — peryodit kislota.

### Tuzlar

Tuzlar deb tarkibida metall atomlari va shuningdek ammoniy gruppasi va kislota qoldig'i bo'lgan gidroksidlar va kislotalarning o'zaro ta'siri mahsuloti bo'lib, ular turli tarkibli bo'ladi.



1. O'rtta tuzlar.  $\text{NaCl}$ ,  $\text{KF}$ ,  $\text{LiI}$ ,  $\text{Rb}_2\text{S}$ ,  $\text{MgSO}_4$ ,  $\text{CaCO}_3$ .
2. Nordon tuzlar.  $\text{NaHCO}_3$ ,  $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$ ,  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ ,  $\text{Fe}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ .
3. Asosli tuzlar.  $\text{Mg}(\text{OH})\text{Cl}$ ,  $\text{Cu}(\text{OH})_2\text{CO}_3$ ,  $\text{Fe}(\text{OH})(\text{CH}_3\text{COO})_2$ ,  $\text{Al}(\text{OH})\text{SO}_4$ ,  $\text{Al}(\text{OH})_2\text{Cl}$ ,  $\text{Fe}(\text{OH})_2\text{NO}_3$ .
4. Qo'sh tuzlar — tarkibida bir xil kislotaga qoldig'i va ikki xil metall atomlari saqlagan tuzlar:  $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ ,  $(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{KCr}(\text{SO}_4)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ .
5. Kompleks tuzlar:  $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ ;  $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ ;  $\text{Na}_3[\text{Co}(\text{NO}_2)_6]$ ;  $\text{Na}_2[\text{Zn}(\text{OH})_4]$ .

Tuzlarning olinishi:

1. Metallarning , metallmaslar bilan ta'siri:
 
$$\text{Mg} + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{MgCl}_2; \text{Fe} + \text{S} \rightarrow \text{FeS}; 2\text{Al} + 3\text{J}_2 \rightarrow 2\text{AlJ}_3.$$
2. Metallarning kislotalar bilan ta'siri:
 
$$\text{Fe} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{FeCl}_2 + \text{H}_2;$$

$$\text{Cu} + 2\text{H}_2\text{SO}_4 = \text{CuSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{SO}_2;$$

$$\text{Zn} + 2\text{CH}_3\text{COOH} = \text{Zn}(\text{CH}_3\text{COO})_2 + \text{H}_2.$$
3. Metallarning ishqorlar bilan ta'siri:
 
$$2\text{Al} + 6\text{NaOH} = 2\text{Na}_3\text{AlO}_3 + 3\text{H}_2;$$

$$\text{Zn} + 2\text{KOH} = \text{K}_2\text{ZnO}_2 + \text{H}_2.$$
4. Metallarning tuzlar bilan ta'siri:
 
$$\text{Fe} + \text{Hg}(\text{NO}_3)_2 = \text{Fe}(\text{NO}_3)_2 + \text{Hg}$$

$$\text{Cu} + 2\text{AgNO}_3 = \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{Ag}.$$
5. Asosli oksidlarning kislotalar bilan ta'siri:
 
$$\text{CuO} + 2\text{HNO}_3 = \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O};$$

$$\text{MnO} + 2\text{HCl} = \text{MnCl}_2 + \text{H}_2\text{O};$$

$$\text{Fe}_2\text{O}_3 + 6\text{CH}_3\text{COOH} = 2\text{Fe}(\text{CH}_3\text{COO})_3 + 3\text{H}_2\text{O};$$

$$3\text{CuO} + 2\text{H}_3\text{PO}_4 = \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + 3\text{H}_2\text{O}.$$
6. Kislotali oksidlarning gidroksidlar bilan ta'siri:
 
$$3\text{Mg}(\text{OH})_2 + \text{P}_2\text{O}_5 = \text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2 + 3\text{H}_2\text{O};$$

$$\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{CO}_2 = \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O};$$

$$\text{NH}_4\text{OH} + \text{CO}_2 = \text{NH}_4\text{HCO}_3$$

7. Gidroksidlar va kislotalarning o'zaro ta'siri:  
 $\text{Ca(OH)}_2 + 2\text{HNO}_3 = \text{Ca(NO}_3)_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ ;  
 $\text{Fe(OH)}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{FeSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$   
 $\text{NaOH} + \text{CH}_3\text{COOH} = \text{NaOOC CH}_3 + \text{H}_2\text{O}$ ;
8. Kislotali oksidlarning tuzlar bilan ta'siri:  
 $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{SO}_2 = \text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{CO}_2 \uparrow$ ;  
 $\text{CaCO}_3 + \text{SiO}_2 = \text{CaSiO}_3 + \text{CO}_2 \uparrow$ ;  
 $3\text{MgSO}_4 + \text{P}_2\text{O}_5 = \text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2 + 3\text{SO}_3$ .
9. Yaxshi eruvchan ikki tuzning o'zaro ta'siri:  
 $\text{AgNO}_3 + \text{NaCl} = \text{AgCl} \downarrow + \text{NaNO}_3$ ;  
 $\text{BaCl}_2 + \text{K}_2\text{SO}_4 = \text{BaSO}_4 \downarrow + 2\text{KCl}$ ;  
 $\text{CaCl}_2 + \text{Pb(NO}_3)_2 = \text{PbCl}_2 \downarrow + \text{Ca(NO}_3)_2$ .
10. Tuzlarning ishqorlar bilan ta'siri:  
 $\text{FeCl}_2 + 2\text{KOH} = \text{Fe(OH)}_2 \downarrow + 2\text{KCl}$ ;  
 $\text{Cu(NO}_3)_2 + 2\text{NaOH} = \text{Cu(OH)}_2 \downarrow + 2\text{NaNO}_3$ ;  
 $\text{Fe(CH}_3\text{COO)}_3 + 3\text{NH}_4\text{OH} = \text{Fe(OH)}_3 \downarrow + 3\text{CH}_3\text{COONH}_4$ .
11. Tuzlarning kislotalar bilan ta'siri:  
 $\text{KNO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{KHSO}_4 + \text{HNO}_3$ ;  
 $\text{NaCl} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{NaHSO}_4 + \text{HCl}$ ;  
 $2\text{MgCl}_2 + \text{H}_4\text{P}_2\text{O}_7 = \text{Mg}_2\text{P}_2\text{O}_7 + 4\text{HCl}$ .
12. Galogenlarning ishqorlarda erishi:  
 $\text{Cl}_2 + 2\text{KOH} = \text{KCl} + \text{KClO} + \text{H}_2\text{O}$ ;  
 $\text{J}_2 + 2\text{NaOH} = \text{NaJ} + \text{NaJO} + \text{H}_2\text{O}$ .

### Kimyoning asosiy qonunlari

Asosiy qonunlar stexiometrik qonunlar bo'lib stexiometriya — kimyoning alohida bo'limi bo'lib, unda reaksiyaga kiruvchi moddalar orasidan massa va hajmiy nisbatlar ko'rib chiqiladi. Stexiometrik miqdorlar — moddaning reaksiya tenglamasiga ko'ra yoki formulaga muvofiq keladigan miqdorini bildiradi.

### Moddalar massasining saqlanish qonuni

Reaksiyaga kirishayotgan moddalar massalarining yig'indisi reaksiya natijasida hosil bo'lgan moddalar massalari yig'indisiga teng:

$$\text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{KOH} = \text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$$

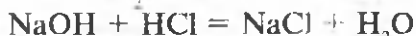
$\Sigma m$  — dastlabki modda =  $\text{MH}_2\text{SO}_4 + 2\text{MKOH} = 98 + (2 \cdot 56) = 210 \text{ g.}$

$\Sigma m$  — hosil bo'lgan modda =  $\text{MK}_2\text{SO}_4 + 2\text{MH}_2\text{O} = 174 + (2 \cdot 18) = 210 \text{ g.}$

Bundan  $\Sigma m \text{ d.m.} = \Sigma m \text{ x.b.m.}$ , ya'ni  $210 = 210 \text{ g.}$

### Tarkibning doimiylik qonuni

Bu qonunning asoschilari J. Dalton, S. Prust, A. Lavoisier'ye. Har qanday kimyoviy toza modda qayerda bo'lishidan va qanday usulda olinishidan qat'iy nazar doimo bir xil sifat va miqdor tarkibiga ega bo'ladi.



Uchala usul bilan olingan NaCl moddasi tarkibida 1 atom Na ga 1 atom Cl to'g'ri keladi.

### Avogadro qonuni

Gazsimon moddalar ishtirokida boradigan reaksiyalardan miqdoriy nisbatlarni A. Avogadro o'rganib, quyidagi qonunni yaratdi:

Bir xil sharoit (bosim va temperatura)da teng hajmdagi turli gazlar molekula (atom)lar soni teng bo'ladi. Ya'ni normal sharoitda ( $T = 273 \text{ K}$ ,  $P = 101,325 \text{ kPa}$ )da har qanday gazsimon moddaning «1 mol» miqdori 22,4 litr hajmni egallaydi va bunga gazlarning molar hajmi deyiladi.  $V_{\text{molar}} = V_0 = 22,4 \text{ l/mol}$ .

1 mol 4g gazi n.sh.da 22,4 l hajmga ega. Gazsimon moddaning hajmi va miqdori uning tarkibidagi zarracha (molekula, atom)lar soniga bevosita bog'liqdir: Har qanday moddaning «1 mol» miqdori tarkibida  $6,02 \cdot 10^{23}$  ta zarracha (molekula, atom, ion) bo'ladi. Bu Avogadro soni  $N = 6,02 \cdot 10^{23}$  holida yoziladi.

Demak, 1 mol  $\text{H}_2$  tarkibida  $6,02 \cdot 10^{23}$  ta vodorod molekulasi bor. Undagi H atomlari soni 2 marta ko'p.

1-jadvalda gazlarning vodorod va havoga nisbatan zichligi berildi.

1-jadval

Turli gazlarning (N.Sh.) H va havoga nisbatan zichligi

Modda	M, g	V molar, litr	P=M/V molar g/litr	$D_{H_2} = \frac{M}{2}$	$D_{havo} = \frac{M}{29}$
H <sub>2</sub>	2	22,4	0,089	1,0	0,068
O <sub>2</sub>	32	22,4	1,428	16	1,103
N <sub>2</sub>	28	22,4	1,25	14	0,964
CO <sub>2</sub>	44	22,4	1,964	22	1,517
CH <sub>4</sub>	16	22,4	0,714	8	0,552
C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	30	22,4	1,340	15	1,0345
NH <sub>3</sub>	17	22,4	0,760	8,5	0,586
Cl <sub>2</sub>	71	22,4	3,170	35,5	2,450

Masalan: Kislородning vodorodga nisbatan zichligi:

$$D_{(H_2)} = \frac{\rho(O_2)}{\rho(H_2)} = \frac{1,42875}{0,089285} = 16,00.$$

Yoki

$$D_{(H_2)} = \frac{M(O_2)}{M(H_2)} = \frac{32}{2} = 16,00.$$

Masala: 22 g CO<sub>2</sub> gazi 10°C da 100 kPa bosimda qancha hajm egallaydi?

$$M_{CO_2} = 22 \text{ g}$$

$$P = 100 \text{ kPa}$$

$$T = 273 + 10 = 283 \text{ K}$$

$$V_{CO_2} = ?$$

*Yechish:* Mendeleyev-Klayperon tenglamasiga asosan

$$M_{CO_2} = 44 \text{ g mol gazning hajmi:}$$

$$V_{CO_2} = \frac{m \cdot R \cdot T}{M \cdot P} = \frac{22 \cdot 8,314 \cdot 283}{44 \cdot 100} = 9,765 \text{ litr.}$$

## Ekvivalent qonuni

Har qanday modda o'z ekvivalentiga proporsional holda reaksiyaga kirishadi.

Bu qonunni umumiy tenglama uchun matematik ko'rinishda yozsak:



$$\frac{m_A}{m_B} = \frac{E_A}{E_B} \text{ bo'ladi.}$$

Oddiy moddalarning ekvivalentini hisoblash uchun elementning atom massasini uning valentligiga bo'lish kerak:  $\mathfrak{E} = A/B$ .

$$\text{Masalan: } E_{\text{Na/B}} = 23/1 = 23 \text{ g/mol}$$

$$E_{\text{Ca}} = 40/2 = 20 \text{ g/mol}$$

Oksidlar uchun.  $E_{\text{oksid}} = M_{\text{oksid}} / B$ -oksid tarkibidagi metall atomlarning (summar) umumiy valentligi:

$$E_{\text{Al}_2\text{O}_3} = M_{\text{Al}_2\text{O}_3} / 2 = 98/2 = 49 \text{ g/mol}$$

$$\text{Gidroksidlar uchun: } \mathfrak{E}_{\text{gidr}} = M_{\text{gidr}} / N_{\text{OH}}$$

$$E_{\text{Al(OH)}_3} = M_{\text{Al(OH)}_3} / 3 = 78/3 = 26 \text{ g/mol}$$

Tuzlar uchun:  $E_{\text{tuz}} = M_{\text{tuz}} / \text{umumiy valentlik}$ .

$$E_{\text{FeSO}_4} = M_{\text{tuz}} / 2 = 142/2 = 71 \text{ g/mol}$$

$$E_{\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3} = M_{\text{tuz}} / 2 \cdot 3 = 1/6 \cdot M_{\text{tuz}} = 400/6 = 66,66 \text{ g/mol.}$$

## Atom tuzilishining yadro modeli. Atomning tarkibi, elektron tuzilishi, kvant sonlari

### 1. Atom tuzilishi to'g'risida

E. Rezerford 1909 yilda o'tkazilgan tajribalari asosida quyidagi xulosaga keldi:

— atomning massasi va musbat zaryadni materiyasi markazida to'planadi, bunga yadro deyiladi;

— atom yadrosining musbat zaryadi uning atrofida aylanib yuruvchi va son jihatidan yadro zaryadiga teng bo'lgan manfiy zaryadni zarrachalar — elektronlar bilan neytrallanadi.

Eng oddiy atom -- vodorod atomidir. Eng oddiy yadro ham vodorod yadrosidir. Uning zaryad soni elektron zaryadiga teng, ishorasi esa teskari bo'ladi. Bu yadroning massasi  $m = 1,679 \cdot 10^{-29}$  kg ga teng.

Vodorodning yadrosi proton deb nomlanadi:  ${}^1_1\text{P}$ . Yadroda protondan tashqari yana zaryadsiz, lekin aniq massaga ega bo'lgan zarracha— neytron mavjud. Proton va neytronlar «nuklonlar» deb ataladi.

2-jadvalda atom tarkibini tashkil etuvchi zarrachalar harakteristikalari berilgan.

2-jadval

### Zarrachalarning tavsifnomalari

Elementlar zarrachalari	Belgisi	Zaryadi, kl	Nisbiy zaryadi	Massasi, kg	Atom massa birligida
Proton	${}^1_1\text{P}$	$+1,60212 \cdot 10^{-19}$	+1	$+16726 \cdot 10^{-27}$	1,0073
Neytron	${}^1_0\text{n}$	0	0	$+16750 \cdot 10^{-27}$	1,0087
Elektron	e	$+1,60212 \cdot 10^{-19}$		$+9,1075 \cdot 10^{-31}$	$5,4858 \cdot 10^{-4}$

1913 yilda Mozli yadroning zaryadi atomning raqamiga tengligini va bu elementning tartib raqami ekanligini aniqladi, hamda tartib raqamini Z-harfi bilan belgilashni taklif etdi.

Atomlar bir elementga tegishli bo'lsada, ular yadrolarning tarkibi har xil bo'lishi mumkin. Bu farqlanish, asosan, yadroda elementar zarrachalar soni har xil bo'lishi sababli yuzaga kelishi aniqlanib, buning oqibatida «izotop» va «izobara» tushunchalari yuzaga keldi.

Yadrosining zaryadi (protonlar soni) bir xil bo'lib, massalari har xil bo'lgan bir xil element atomlari izotop deyiladi. Masalan, vodorodning uch xil izotoplari mavjud.

Shunday atomlar turi mavjudki, ular turli elementlarga tegishli bo'lsada, atom massalari bir xil bo'ladi. Yadro zaryadi turlicha bo'lib, atom massalari bir xil bo'lgan elementlar atomlari izobarlar deyiladi.

Masalan, kaliy elementining  ${}^{39}_{19}\text{K}$  va  ${}^{40}_{19}\text{K}$  izotoplari ham, kalsiy elementining  ${}^{40}_{20}\text{Ca}$  va  ${}^{42}_{20}\text{Ca}$  izotoplari ham mavjud bo'lib, ulardan

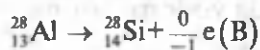
${}_{19}^{40}\text{K}$  va  ${}_{20}^{40}\text{Ca}$  atomlari o'zaro izobaralardir. Bu atomlarda nuqsonlar soni o'zaro har xil bo'lsada, umumiy soni (yig'indisi) bir xil:

Izotoplar	Nomi	Z=N(p)	(N(p))	(N(p))	A. u. b
${}_{19}^{40}\text{K}$	Kaliy	19	19	21	40
${}_{20}^{40}\text{Ca}$	Kalsiy	20	20	20	40

**Yadro reaksiyalari.** Yangi element yadrolari hosil bo'lishiga olib keluvchi jarayonlar yadro reaksiyalari deyiladi. Yadro  $\alpha$  parchalanishi va  $\beta$  parchalanishida element tartib raqami 2 birlikka kamayadi:



$\beta$  —parchalanishida elementning tartib raqami bir birlikka ortib, yadroning massa soni o'zgarmay qoladi.



### Atomning elektron tuzilishi

Rezerfordning fikricha, atomning markazida musbat zaryadli yadro va uning atrofida elektronlar aylanma harakatda bo'ladi. Aylanma harakatdagi elektronga  $F_1$  va  $F_2$  kuchlar ta'sir etib, ular elektron yadrodan  $r$ — masofada bo'lganda o'zaro teng ( $F_1 = F_2$ ). Shu sababli atom barqaror zarradir.

Bor o'zining planetar (Bor) modelini taklif etadi. Borning I postulati: atomda elektron yadrodan ma'lum masofada, ya'ni «statsionar orbita» bo'ylab harakatlanadi. Bunda energiya yutilmaydi ham, chiqmaydi ham (atom nurlanmaydi). Bu fikrga ko'ra elektron yadro atrofida orbitalar — elektron qavatlarda joylashgan bo'lib, har bir qavat o'ziga xos energiyaga ega.

Statsionar orbitalar yadrodan uzoqlashib borgan sari uning va undagi elektronning energiyasi ortib boradi.  $E_1 < E_2 < E_3 \dots < E_n$ . Vodorod atomi uchun  $n = 1$ .

Agar elektron  $n = 2, 3, 4, 5$  orbitalarga o'tsa, vodorod atomining «qo'zg'algan holati» deyiladi va ko'p elektronli atomlar uchun mos keladi.

II postulat: atomda elektron bir stasionar orbitadan ikkinchi orbitaga o'tganda energiya yutiladi yoki chiqadi. Bunda ikki holat bo'ladi: a) elektron yadroga yaqin orbitadan uzoq orbitaga o'tsa:  $E_1 = E_2; E_2 = E_3, \dots$

$$E_n = E_n$$

– 1 energiya kvanti (E) ni yutadi.  $E = h\nu = E_n - E_{n-1}$

b) Elektron yadrodan uzoqdagi orbitadan yaqin orbitaga o'tsa:  $E_2 = E_1; E_3 = E_2, \dots$

$$E = h\nu = E_n - E_{n-1}$$

Bor vodorod atomi elektron orbitalari radiusini hisoblash formulasini taklif etdi:

$$r = \frac{h^2}{4\pi^2 \cdot m_e \cdot n} \cdot n^2$$

Shu formula asosida vodorod atomi radiusi  $n = 1$  bo'lganda,  $n = 0,053 \text{ nm} = 0,53 \text{ \AA}$

$n = 2$  (ikkinchi qavat) uchun  $r = 0,53$

$n^2 = 0,53 \cdot 2^2 = 2,12 \text{ \AA}$

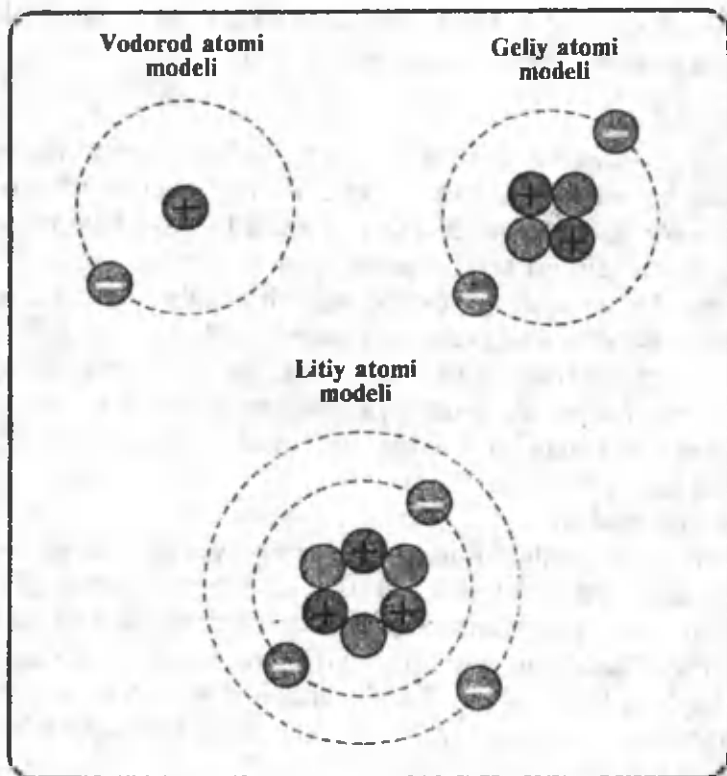
$n = 3$  (uchinchi qavat) uchun  $r = 4,77 \text{ \AA}$

$n = 4$  (to'rtinchi qavat) uchun  $r = 8,48 \text{ \AA}$  kabi bo'ladi.

Har bir elektron qavat bir yoki bir necha elektron orbitalardan iborat. Bu elektron orbitalardan elektronlar yadro atrofida qanday ko'rinishda harakatlanishi orbita kvant soni qabul qilingan va  $l$  (el) harfi bilan belgilanadi, ya'ni  $n = 0$  da S;  $n = 1$  da P; d;  $n = 3$  da f harflari bilan belgilanadi.

**Spin kvant soni.** Elektron yadro atrofida aylanma harakat qilayotgan o'z o'qi atrofida ham aylanadi. Elektronning o'z o'qi atrofida qaysi tomonga harakatlanishini ko'rsatuvchi kattalik spin kvant soni va  $m_s$  harfi bilan belgilanadi. Agar elektron o'z o'qi atrofida soat millari yo'nalishi bo'yicha harakatlansa,  $m_s = +1/2$  bo'lib u to'g'ri spinli elektron deyiladi. Agar soat millari yo'nalishiga teskari yo'nalish bo'ylab harakatlansa  $M_s = -1/2$  bo'lib, teskari spinli elektron deyiladi.





3- rasm. Atom modellari.

Ko'pchilik hollarda elektronlarning spin kvant soni qiymati o'rniga belgilar ishlatiladi. Elektronlar energetik yacheykalarga joylashtirilganda ularning spinlari yo'nalishi holida ko'rsatiladi. Shunga ko'ra elektronlar toq spinli va juftlashgan spinli bo'ladi.

Yuqoridagilarni umumlashtirib shuni aytish mumkin:

- atomdagi har bir elektron 4 xil kvant soni bilan tavsiflanadi;
- kvant sonlari har bir elektronning atomda joylashgan o'ri, tartibi, energiyasi, harakat shakli, holatini aniq ko'rsatib beradigan asosiy kattalikdir.

**Pauli prinsipi:** atomda to'rtala kvant soni bir xil bo'lgan ikki yoki undan ortiq elektronning bo'lishi mumkin emas.

Misol: Geliy( $Z = 2$ ) atomida ikkita elektron bo'lib, ikkala elektron uchun quyidagi kvant sonlari xos bo'ladi:

$$\alpha 1S^2$$

$$\beta 1S^2$$

$\alpha$  — holatda Pauli prinsipiga ko'radastlabki uchta kvant sonlari o'zaro bir xil bo'lib, I va II elektronning faqat to'rtinchi kvant sonlari o'zaro farq qiladi. Shu sababli ikkala Elektron bitta yacheykada joylashgan, spinlari teskari joylashgan va ular o'zaro juftlashgan holatda He atomining elektron tuzilishini to'g'ri aks ettiradi.

$\beta$  — holatda 4 ta kvant soni ham bir xil. Agar bu holat to'g'ri bo'lsa, 2 ta elektron bitta joyga to'g'ri kelib, ular ustma-ust joylashishi kerak. Lekin ustma-ust joylashishi mumkin emas. Shuningdek He atomi va undan boshqa barcha element atomlari uchun ham  $\beta$  — to'g'ri kelmaydi.

### Gund qoidasi

Ko'p elektronli atomlarda elektronlar yacheykalarga joylasha-yotganida o'z spinlarini parallel yo'naltirib, spinlar yig'indisi maksimal bo'lishiga intilmoqdalar. Bu qoidaga asosan yacheykaga kelib joylashadigan har bir elektron bittadan bir xil energiyali yacheykani band qiladi.  $Z = 5$  (B) dan  $Z = 7$  (N) gacha bo'lgan atomlari element atomlari 2p-orbitalarining elektronlar bilan to'lib borishi yaqqol misol bo'ladi.

### Klechkovski qoidasi

Atom elektron orbitalarining energetik holati  $(n + 1)$  yig'indining qiymatiga bog'liqdir.

**1- qoida.** Atom orbitalarini elektronlar bilan to'lib borishida avval  $(n + 1)$  yig'inining eng kichik qiymatiga mos keluvchi orbitalar to'ladi, ya'ni:  $(n + 1 = 1 + 0 = 1)$ ; ya'ni:  $1S < 2S < 2P$  tartib amal qiladi.

**2- qoida.** Agar bir necha orbitalar uchun  $(k + 1)$  yig'indining qiymati bir xil bo'lsa,  $n$  ning kichik qiymatidan boshlab, elektron orbitalar elektron bilan to'lib boradi:

$$1S < 2S < 3S < 4S < 3d < 4P < 5S < 4d < \\ < 5P < 6S < 4f < 5d < 6P < 7S < 5f < 6d < 7P$$

Elektron formulalarni yozish uchun:

- atomdagi elektron qavatlar sonini aniqlash;
- elektron qavatlar bo'yicha elektronlarning taqsimlanishini ko'rsatish;
- energetik yacheykalar soni, ularda elektronlarning spinlari bo'yicha joylashishini ko'rsatish kerak.
- D.I. Mendeleyevning davriy qonuni va elementlarning davriy jadvali.

DAYRLAR	GURUHLAR									
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII		
I	1 H (+1) <sub>1</sub>							2 He (+2) <sub>2</sub>		
II	3 Li (+3) <sub>2,1</sub>	4 Be (+4) <sub>2,2</sub>	5 B (+5) <sub>2,3</sub>	6 C (+6) <sub>2,4</sub>	7 N (+7) <sub>2,5</sub>	8 O (+8) <sub>2,6</sub>	9 F (+9) <sub>2,7</sub>	10 Ne (+10) <sub>2,8</sub>		
III	11 Na (+11) <sub>2,8,1</sub>	12 Mg (+12) <sub>2,8,2</sub>	13 Al (+13) <sub>2,8,3</sub>	14 Si (+14) <sub>2,8,4</sub>	15 P (+15) <sub>2,8,5</sub>	16 S (+16) <sub>2,8,6</sub>	17 Cl (+17) <sub>2,8,7</sub>	18 Ar (+18) <sub>2,8,8</sub>		
IV	19 K (+19) <sub>2,8,1</sub>	20 Ca (+20) <sub>2,8,2</sub>	21 Sc (+21) <sub>2,8,2</sub>	22 Ti (+22) <sub>2,8,2</sub>	23 V (+23) <sub>2,8,2</sub>	24 Cr (+24) <sub>2,8,2</sub>	25 Mn (+25) <sub>2,8,2</sub>	26 Fe (+26) <sub>2,8,2</sub>	27 Co (+27) <sub>2,8,2</sub>	28 Ni (+28) <sub>2,8,2</sub>
	29 Cu (+29) <sub>2,8,1</sub>	30 Zn (+30) <sub>2,8,2</sub>	31 Ga (+31) <sub>2,8,3</sub>	32 Ge (+32) <sub>2,8,3</sub>	33 As (+33) <sub>2,8,3</sub>	34 Se (+34) <sub>2,8,4</sub>	35 Br (+35) <sub>2,8,4</sub>	36 Kr (+36) <sub>2,8,4</sub>		

4- rasm. Elektronlarning qavatlar bo'yicha taqsimlanishi.

#### Bilimlarni mustahkamlaydigan savol, mashq va masalalar

1. Atom molekular ta'limotning asosiy qoidalari nimadan iborat?
2. Modda, molekula va atom tushunchalari ta'rifini tushuntiring.
3. «Modda miqdori», «modda massasi» tushunchalari va ularning o'lchov birligi ma'nosini tushuntiring.
4. Moddaniy sifat va miqdor tarkibi deganda nimani tushunasiz?
5. Gazlarning molar hajmi va Avogadro sonining ma'nosini tushuntiring.

**D.I.MENDELEYEVNING KIMYOVIY ELEMENTLAR DAVRIY JADVALI**

The image shows D.I. Mendeleev's periodic table of elements. Below the table, there are rows of chemical formulas for oxides and hydrides:

$H_2O$	$RO$	$R_2O_3$	$RO_2$	$R_2O_5$	$RO_3$	$R_2O_7$	$RO_4$
		$RH_3$	$RH_2$	$H_2R$	$HR$		

Below the formulas, there is a legend for the color coding of the elements in the table:

- 1 - alkali metals (dark grey)
- 2 - alkaline earth metals (medium grey)
- 3 - transition metals (light grey)
- 4 - metalloids (white)
- 5 - non-metals (dark grey)
- 6 - noble gases (medium grey)

5- rasmi. D.I. Mendeleevning elementlar davriy jadvali.

6. «Valentlik» deganda nimani tushunasiz, uni aniqlash uchun qanday tushunchalarni bilish zarur?

7. Oddiy moddalarning ekvivalenti qanday hisoblanadi?

8. Qaysi reaksiya tenglamalarida moddalar massasini saqlanish qonuniga rioya qilinmagan?



9. 16, 1,5 mol  $CH_4$  gazning hajmi,  $CH_4$ — molekulari, C va H — atomlari sonini hisoblang.

10.  $6,02 \cdot 10^{23}$  ta va bitta  $O_3$  molekulasining massasini hisoblang. Ular (n.sh.da) qanday hajm egallashi mumkin?

### Adabiyotlar

1. Abdulhayeva M.M. va boshq. «Kimyo» T—2002, «O‘zbekiston», 5—91 betlarni qaytarish.

2. Masharipov S.vaboshq.«Kimyo», T—2003, «O‘qituvchi», 4—43-betlarni qaytarish.

## 2-§. KIMYOVIY BOG‘LANISH TURLARI. MOLEKULARDA AGREGAT HOLAT

### 1. Kimyoviy bog‘larning turlari

Har qanday modda — atomlar va ularning birikishidan hosil bo‘ladigan kristallar, molekular, ionlardan tashkil topgan materiyadir. Bularda atomlar bir-biri bilan ma‘lum turdagi bog‘lanishlar (kuchlar) vositasida birikadilar. Bu bog‘lanishlar yuzaga kelish mexanizmlari, tabiati, ularda ishtirok etuvchi zarrachalarning turlarga ko‘ra bir necha xil bo‘ladi.

Kimyoviy bog‘larni uzish uchun zarur bo‘lgan eng kam energiya miqdoriga bog‘lanish energiyasi deyiladi. Uni  $E$  bilan belgilanadi, kJ/mol da o‘lchanadi.

Masalan:  $H_2$  — molekulasidagi H-H bog‘lanish energiyasi  $E = 436$  kJ/mol;  $CH_4$  molekulasining parchalanish energiyasi 1649 kJ ga teng. Bu molekulada 4 ta C-H bog‘ bor. Har bir bog‘ning energiyasi  $E(C-H) = D/4 = 1649/4 = 412,2$  kJ bo‘ladi.

Bog‘lanish energiyasi qanchalik katta bo‘lsa, bog‘ shunchalik barqaror bo‘ladi. Bog‘ning uzunligi  $G$  harfi bilan belgilanib, nm da o‘lchanadi.

Masalan:  $CH_3-CH_3$  da  $r_{C-C} = 0,154$  nm;  $CH_2 = CH_2$  da  $r_{C-C} = 0,135$  nm;

$HC \equiv CH$  da  $r_{C-C} = 0,121$  nm.

**Valent burchagi.** Kimyoviy bog‘lanishlar orasidagi burchak valent burchagi deyiladi. Agar  $H_2O$  misoliga qaralsa, H-O bog‘i bir-biriga nisbatan 104,5 gradus burchak ostida joylashgan va molekula burchaksimon tuzilishga ega bo‘ladi.  $CH_4$  molekulasida bog‘lar orasidagi burchak 109,5 gradus bo‘ladi.

**Kovalent bog‘lanish.** 1916-yilda Lyuis, 1927-yilda V.Geytlar va F. London vodorod molekulasining hosil bo‘lishini o‘rganib quydagi fikrni aniqladilar: vodorod molekulasida 2ta vodorod atomini quydagi, birikishdan hosil bo‘lishini aniqladi:  $H + H = H_2$ , yoki  $H : H = H_2$ , ya‘ni o‘rtadagi bog‘ har ikkala atomga tegishlidir. Demak, kovalent bog‘lanish — elektron juftlari vositasidagi hosil bo‘lgan bog‘lanishdir.

Kovalent bog'lanish yo'nalganlik xossasiga ega. Kovalent bog'lanish S-, P-, D — elektron orbitalaridagi elektronlarning o'zaro juftlashuvi sababli yuzaga keladi. Ma'lumki, bu orbitalar fazoda ma'lum yo'nalish (X, Y, Z) bo'yicha joylashgan elektronlar orbitalari bir-biri bilan aniq yo'nalishda «qoplanib» kimyoviy bog' hosil qiladi.

Bu bog'larning fazoda joylashuviga ko'ra «sigma» va « $\pi$ - $\pi$ » bog'lanishlar bor. Sigma bog'lanish — ikkala birikuvchi atomlarning yadrolarini tutashtiruvchi to'g'ri chiziq bo'ylab joylashgan bog'lanishdir.

$\pi$  — bog'lanish fazoda  $\sigma$  — bog'lanishga nisbatan perpendikular joylashgan tekislik bo'yicha P-elektronlarning orbitalarining o'zaro qoplanishidan hosil bo'ladigan bog'lanishdir.  $\pi$  — bog'lar asosan qo'sh bog' yoki uch bog'lar hosil bo'lganda yuzaga keladi. Barcha birlamchi bog'lar, qo'sh va uch bog'lardan bittasi  $\sigma$  — bog'laridir, qolganlari  $\pi$  — bog'lar bo'lib, ular  $\sigma$  — bog'larga nisbatan kuchsizdir.

Kovalent bog'lanish qutbsiz va qutbli kovalent bog'lanishga bo'linadi. Bu bog'lanishning donor-akseptor turi ham mavjud.

**Qutbsiz bog'lanish.** Elektromanfiyliklari (E.M.) bir xil (yoki o'zaro juda yaqin) bo'lgan element atomlari o'rtasida yuzaga keladigan bog'lanishlar qutbsiz kovalent bog'lanishlar deyiladi. Masalan:  $H_2$ ,  $O_2$ ,  $Cl_2$ ,  $F_2$ ,  $Br_2$ ,  $N_2$ ,  $I_2$  kabi molekullardagi bog'lanishlar elektronlar jufti vositasida hosil bo'ladi. Qutbsiz kovalent bog'lanishli moddalar asosan gaz holatda, suyuq ( $Br_2$ ) va ( $I_2$ ) — kristall holatda bo'ladi. Suyuq holatdagilari onson bug'lanadigan, kristall holatdagilari ( $I_2$ ) — bosim past bug'langanda suyuqlanmasdan gaz holatiga o'tish (sublimatsiyalanish) xossasiga ega bo'ladi. Ular suvda kam eruvchan moddalar qatoriga kiradi.

**Qutbli bog'lanish.** Elektromanfiyliklari (E.M.) bir-biridan farq qiluvchi turli elementlar atomlari o'rtasida hosil bo'ladigan kovalent bog'lanish — qutbli bog'lanish deyiladi. Masalan:  $H_2O$ ,  $NH_3$ ,  $HCl$ ,  $HF$ ,  $HBr$ ,  $HJ$ ,  $H_2S$ ,  $H_2Se$ . Agar  $HCl$  molekulasini misolida ko'rib chiqsak, vodorod atomining elektromanfiyligi 2, 1, xlorniki esa — 3,0 ga teng. Ko'rinib turibdiki, xlorning (e.m.) H ga nisbatan 1,5

marta ko'p. Shu sababli HCl bog'ini hosil qilgan elektronlar juftini Cl atomi o'ziga tomon tortadi. Shu tufayli  $H^+$  va  $Cl^-$  zaryadlanib qoladi. Molekula simmetrik bo'lmasdan «ellips» ko'rinishda bo'lib, molekulaqutbli zarracha «dipol» ga aylanadi.

Qutbli molekulalardan iborat molekular gazsimon ( $NH_3$ , HF, HBr, HJ,  $H_2S$ ) va suyuq ( $H_2O$ ) holatda bo'ladi. Ularning suvda eruvchanligi ancha yuqori. Qutbli molekularning qutblanganlik darajasini tavsiflash uchun «dipol-momenti» tushunchasi kiritilgan.

### Molekulalararo ta'sir turlari

Molekular o'rtasida orientatsion, induksion, dispersion va donor-akseptor ta'sir bo'lishi mumkin.

**Dispersion ta'sir.** Ma'lumki, vodorod, azot, xlor va inert gazlar ma'lum temperaturada gaz holatidan suyuq holatga o'tadi. Buning sababini F.London «dispersion kuchlar» degan tushuncha bilan tavsifladi. Buning sababi: molekular musbat va manfiy zaryadlangan zarrachalardan tashkil topganligi tufayli qisqa vaqt yashovchi «dipol» hosil qilishi va shu dipollarning kelishilgan vaqtda sodir qilayotgan o'zaro ta'sir turi — Dispersion ta'sir deyiladi.

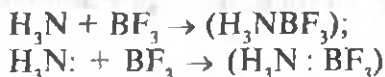
**Induksion ta'sir.** Bu ta'sir induksirlangan dipol momenti zarrachalar o'rtasida sodir bo'ladi. Ya'ni, qutbsiz va qutbli molekula ta'sirlashib, qutbli molekula qutbsiz molekularni qutblantiradi. Bu yangi qutbli molekula doimiy qutbli molekula bilan o'zaro ta'sirlashib, bir-biriga tortiladi. Bu kuch temperaturaga deyarli bog'liq bo'lmasdan qutbli molekularning dipol momenti va qutbsiz molekularning qutblanuvchanligiga bog'liq bo'ladi.

Atomlarda elektron almashinuvisiz yuzaga keladigan molekulararo ta'sir kuchlari Van-der-Vaals kuchlari deyiladi. Yuqoridagi barcha ta'sirlar ana shu kuchlar qatoriga kiradi.

### Donor-akseptor bog'lanishi

Ba'zi molekular tarkibiga kiruvchi atomlarda kimyoviy bog'lanishda ishtirok etgan «taqsimlanmagan» elektron juftlari, ba'zi

birlarida esa bo'sh elektron orbitalar mavjud. Shunday ikki turdagi molekularlar o'zaro ta'sirlashganda ular o'rtasida kimyoviy ta'sir kuchlari yuzaga keladi. Bunday ta'sirni «donor-akseptor» ta'siri deyiladi. Hosil bo'lgan bog'lanish donor-akseptor bog'lanish deb ataladi. Donor-akseptor bog'lanish juda ko'p kattalik, solvatatsiya jarayonlarida, kompleks birikmalar hosil bo'lishida yuzaga keladi. Bu ( $H_3NBF_3$ ) molekulasining hosil bo'lishida ko'rinadi:



yoki

( $H_3N \rightarrow BF_3$ ). donor akseptor.

Bu bog'lanishda ishtirok bo'sh orbitali B atomi akseptor, elektron juft beruvchi donor deyiladi. Kimyoviy ta'sirning bunday turi murakkab molekularlar, ionlar o'rtasida ham sodir bo'ladi. Masalan: ( $J_2C_6H_6$ ),  $NH_4Cl$ ,  $H_3O^+$ ,  $Cu((NH_3)_4)SO_4$ ,  $K_4(Fe(CN)_6)$  kabi qator moddalarning hosil bo'lishi shu ta'sir natijasidir. Bu bog'lanishning energiyasi 6—12 kJ dan 200 kJ gacha bo'ladi.

Donor-akseptor ta'sir moddalarning bir agregat holatidan ikkinchi agregat holatiga o'tishga olib keladi.  $NH_3$  va  $HCl$  gazlar, lekin hosil bo'lgan modda  $NH_4Cl$  — kristall.

### Vodorod bog'lanish

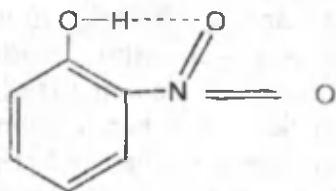
Elektromanfiyligi katta bo'lgan (F, O, N, Cl) elementlarining atomi bilan bog'langan vodorod qisman protonlashadi va qo'shni elektromanfiy atomning elektron qobig'iga tortiladi. Hosil bo'lgan bog'lanish vodorod bog'lanish deyiladi:  $X-H \dots X-B$  yoki  $X-H \dots X-H \dots$

Bunda, X = F, O, N, Cl, S, Br atomlari bo'lishi mumkin. Vodorod bog'lanish Van-der-Vaals kuchlaridan barqarorroq bo'lib (E-bog' = 8—40 kJ), kovalent bog'lanishdan kuchsiz.

Vodorod bog'lanish molekularning assotsiyalashida, moddalarning kristallanishida, erib, kristallogidratlar hosil qilishida, elektrolitik dissotsialanishida muhim rol o'ynaydi. Vodorod



bogʻlanish molekulararo va ichki molekular vodorod bogʻlanish turlariga boʻlinadi. Shu bilan birga ionlararo bogʻlanish ham mavjud.  $(HF_2)^-$  ionida  $(F...H-F)^-E$  bogʻ = 80 kJ.



$(H(H_2O)_2)$  + kationida  $(H_2O...H^+...OH_2)$  koʻrinishidagi atomlararo H-bogʻi bor. O — nitro fenolda. Ichki molekular, para — nitro fenolda esa molekulararo vodorod bogʻi hosil boʻladi, shu sababdan t° qaynash (O — nitro fenol) < t° qaynash (P — nitro fenol) boʻladi.

### Ion bogʻlanish

Kimyoviy bogʻlanishning hosil boʻlishida elektromanfiyliklari bir-biridan keskin farq qiladigan element (metall va metallmas)lar ishtirok etsa, bogʻlanish turi va uning hosil boʻlish mexanizmi boshqacha boʻladi. Masalan: Na va Cl atomlari oʻrtasida Na-Cl bogʻining hosil boʻlishini koʻraylik. Natijada Na<sup>+</sup> va Cl<sup>-</sup> ionlari hosil boʻladi. Bu erkin ionlar oʻrtasida oʻzaro elektrostatik tortishuv kuchlari yuzaga keladi va Na-Cl bogʻi hosil boʻladi.

Ion bogʻlanish deb, qarama-qarshi zaryadli ionlarning elektrostatik tortishuv kuchlari vositasida yuzaga keladi va Na-Cl bogʻi hosil boʻladi.

Ion bogʻlanish ishtirok etuvchi elektronlar doimo elektromanfiy-ligi kam boʻlgan atomdan elektromanfiy-ligi yuqori boʻlgan element atomiga qarab siljiydi. Ion bogʻlanishli moddalar koʻpchilik tuzlar, qattiq kristall holatda boʻlib, ular suvli eritmalarda 6ta Cl<sup>-</sup> va har bir Cl<sup>-</sup> ionining atrofida 6ta Na<sup>+</sup> ionlari joylashgan.

**Metall bogʻlanish** deb, kristall panjarada uning tugunlardagi metall atom ionlari bilan elektronlar oʻrtasida yuzaga keladigan tortishuv kuchlari metall bogʻlanish deyiladi.

Metall bog'lanish kuchli bog'lanish bo'lib, u asosan barcha metallarning xossalarini belgilab beradi. Metallarda oson harakatlanuvchi elektronlar oqimi borligi uchun issiqlikni, elektr tokini yaxshi o'tkazadi. Metallarning yaltiroqligi, turli rangli bo'lishi ham ularning elektron tuzilishi bilan tushuntiriladi.

Metall bog' hosil bo'lishda faqatgina «tashqi» elektronlargina emas, ichki qavatdagi elektronlar ham qo'shni atom qoldig'idagi vakant orbitalar bilan donor-akseptor tipidagi bog'larni hosil qiladi. Shu sababdan metallar yuqori mustahkamlikka va suyuqlanish temperaturasiga ega.

### **Moddalarning agregat holati**

Tabiatda moddalar 3 xil agregat holatida bo'ladilar. Gaz, suyuq va qattiq holatlar moddalarning agregat holati bo'lib, ularning molekularining bir-biriga nisbatan joylashuvi, molekulararo masofa va tortishuv kuchlariga bog'liq bo'ladi.

### **Gazsimon holat**

Gazsimon holatda molekularning kinetik energiyasi yuqori bo'lib, ular siyrak, betartib joylashadi va ular orasidagi masofani o'zgartirish mumkin, ya'ni bosim ostida temperaturani pasaytirib, gazlarni suyultirish mumkin. Bu usul bilan havoni, tabiiy gazlarni suyuq holatga o'tkazib, gazlar aralashmasini tashkil etgan komponentlar bir-biridan ajratiladi (rektifikatsiyalanadi).

Gey-Lyussak va Sharl qonunlari  $P_0 V_0 / T_0 = P V / T$  ideal gazning holat tenglamasi deyiladi.

### **Moddalarning suyuq holati**

Suyuqliklarda molekular gazlarga nisbatan ancha yaqin va betartib joylashgan. Molekular o'rtasidagi tortishuv kuchlari ancha yuqori, temperatura ortishi bilan suyuqlik bug' holatiga o'tadi. 1 atm. (101,3 kPa) bosimda 1 mol suyuqlikni bug'ga aylantirish uchun sarf bo'ladigan issiqlik bug'lanish issiqligi deyiladi. Suyuqlik bug'ga aylanadigan temperatura qaynash temperaturasi deyiladi. U moddaning tarkibi va tuzilishiga bog'liq bo'ladi.

### **Moddaning qattiq holati**

Qattiq moddalar atomlar, ionlar va molekularlardan iborat bo'lib, ularda zarrachalarning orasidagi masofa molekula (atomlar

o'lchamiga nisbatan juda kichik bo'lib, molekulalararo tortishuv kuchi juda yuqori). Zarrachalarning joylashuvi kuchli tartib asosida amalga oshadi. Qattiq moddalar amorf holatda va kristall tuzilishiga ega bo'ladi. Bir moddaning turli kristall tuzilishiga ega bo'lishi polimorfizm hodisasi deyiladi. Masalan:  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Fe}$ ,  $\text{NaNO}_3$  kabilar turli tuzilishdagi moddalarni hosil qilgani uchun, bu moddalar polimorf moddalar deyiladi.

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

### **D.I. Mendeleyevning davriy qonuni va elementlar davriy jadvali**

Davriy qonun 1869 yilda D.I. Mendeleyev tomonidan kashf etilgan bo'lib, uning klassik ta'rif quyidagicha: «Kimyoviy elementlar va ular hosil qilgan birikmalarning shakl va xossalari elementlar atom og'irliklariga davriy ravishda bog'liqdir».

Davr deb elementlarning ishqoriy metallardan boshlanib, inert gaz bilan tugaydigan tabiiy, davriy qatoriga aytiladi. Element joylashgan davrning raqami uning atomidagi elektron orbita (qavatlar) sonini ko'rsatadi. Davrlar uchga bo'linadi: kichik (I – III); katta (IV – VI) va tugallanmagan (VII) davr.

I davrda 2 ta He va H, II va III davrlarda 8 tadan, IV va V davrlarda 18 tadan, VI davrda 32 tadan va VII davrda 24 ta, hammasi bo'lib 111 ta element joylashgan. Guruhlar deb, davriy jadvaldagi katta va kichik davr elementlarining o'z ichiga olgan vertikal qatorlarga aytiladi.

Davriy jadvalda 10 ta qator bo'lib, ular arab raqamlari bilan belgilangan. Har qaysi kichik davr bitta qatordan tarkib topgan. Katta davrlarning juft qatorlarida (to'rtinchi, oltinchi, sakkizinchi va o'ninchi) faqat metallar joylashgan va elementlarning qatorlari xossalari qatorida chapdan o'ngga ortib borishda kam o'zgaradi. Katta davrning toq qatorlarida (beshinchi, yettinchi va to'qqizinchi) elementlarning xossalari qatorida chapdan o'ngga tomon tipik elementlardagi kabi o'zgarib boradi.

1. Qatorlarda litiydan ftorga tomon nisbiy atom massalari ortishi bilan metallik xossalarning asta-sekin susayishini va metallmaslik xossalarning kuchayishi kuzatiladi. Litiy — metallik xossalari yaqqol ifodalangan ishqoriy metall. Bor elementida metallik xossalari kuchliroq, bu xossalari keyingi elementda asta-sekin kuchayib boradi va ftor elementida eng yuqori darajada aks etadi. Ftordan keyin inert element neon keladi.

2. Litiydan uglerodga tomon borganda nisbiy atom massalarining qiymati ortishi bilan elementlarning valentligi 1 dan 4 ga qarab ortib boradi. Valentligi uglerod atomda 4 dan ftorda 1 ga qadar kamayadi.

Natriy elementidan boshlab oldingi qator elementlar xossalari-ning takrorlanishi kuzatiladi.

3. Oldingi qator kabi ham inert element argon bilan tugaydi. Oldingi qatorga o'xshash, kislorodli birikmalardagi valentligi natriy elementida 1, xlor elementida 7 gacha ortib boradi. Vodородli birikmalardagi valentligi kremniyda 4 dan xlorda 1 gacha kamayadi.

4. Kaliydan boshlab, tipik ishqoriy metallardan tipik metallmas galogenga qarab xossalarning asta-sekin o'zgarishi kuzatiladi. Masalan,  $\text{Li}_2\text{O}$  shaklida bo'ladi:  $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{K}_2\text{O}$ ,  $\text{Rb}_2\text{O}$ ,  $\text{Cs}_2\text{O}$ .

D.I. Mendeleyev kimyoviy elementlarning davriy jadvalini yaratdi. Bunda ba'zi elementlarning atom massalari tuzatildi, hali kashf etilmagan 29 element uchun bo'sh katakchalar qoldirildi.

D.I. Mendeleyev har qaysi elementning xossasini atom analoglarining xossalari-ga asoslanib aniqladi. Berilgan elementni davriy jadvalda o'rab turgan elementlarni u atom analoglar deb atadi. Masalan, magniy elementining atom massasi analoglarining atom massalarining o'rtacha arifmetik qiymati sifatida hisoblab topildi, ya'ni:

$$Ar(\text{Mg}) = \frac{9,01(\text{Be}) + 40,08(\text{Ca}) + 22,99(\text{Na}) + 26,91(\text{Al})}{4} = 24,76$$

D.I. Mendeleyevning davriy jadvalining hozirgi vaqtda 500 dan ortiq varianti bor: ular davriy qonunning turli shakldagi ifodasidir.

Davriy jadvalning ixcham bo'lgan qisqa shakldagi varianti eng

ko'p tarqalgan. Lekin uning muhim kamchiligi — o'xshash bo'lmagan elementlarning bitta gruppaga birlashtirilganligi, yani bosh va yonaki gruppachalardagi elementlar xossalariining bir-biridan katta farq qilishidir. Bu elementlar xossalariining davriyiligini, ma'lum darajada «xiralashtiradi» va jadvaldan foydalanishni qiyinlashtiradi.

### **Bilimlarni mustahkamlaydigan savol, mashq va masalalar**

1. Kimyoviy bog'lanish nima va u qanday hosil bo'ladi?
2. Kimyoviy bog' qanday tavsifga ega?
3. Kimyoviy bog'lanishning qanday turlari mavjud?
4. Kimyoviy bog'lanishning xossalariini tushuntiring?
5. Donor-akseptor bog'i qanday hosil bo'ladi va u qanday moddalar tarkibida uchraydi?
6. Vodorod bog'lanishi nima, uning qanday turlari mavjud?
7. « $\sigma$ » va « $\pi$ » bog'lanish deganda nimani tushunasiz?
8.  $H_2$ ,  $H_2^+$ , He larning hosil bo'lish-bo'lmasligini qanday asoslash mumkin?
9. Atom orbitalariining gibridlanishi deganda nimani tushunasiz?
10.  $SP^1$ ,  $SP^2$ ,  $SP^3$ ,  $SP^3d^2$  gibridlanish turli hisobiga hosil bo'lgan molekularlarga misollar keltiring.

### **Adabiyotlar**

1. Abdulhayeva M.M. va boshq. «Kimyo», T—2002, «O'zbekiston», 92—126 betlar.
2. Masharipov S. va boshq, «Kimyo», T—2003, «O'qituvchi», 43—54 betlar.

## **3-§. KIMYOVIY REAKSIALAR TEZLIGI. FAOLLIK ENERGIYASI. KIMYOVIY MUVOZANAT. LE-SHATELYE TAMOILI**

### **1. Kimyoviy reaksiya tezligi**

Reaksiya tezligi deb, vaqt birligida reaksiyaga kirishuvchi (yoki hosil bo'luvchi) moddalar konsentratsiyasining o'zgarishiga aytiladi, ya'ni  $V = \pm \Delta C / \Delta t$ , t sek vaqt,  $\Delta C$  mol konsentratsiya o'zgarishi ( $C_{\text{oxir}} - C_{\text{bosh}}$ ). Reaksiya gomogen sistemasida borsa (masalan, gazzimon yoki suyuq holatdagi moddalar) yuqoridagi birliklar bilan ifodalanadi.

Agar sistema geterogen sistemada borsa (turli agregat moddaning sirt yuzasi hisobga olinadi va mol ( $M^2 \cdot C$ ) birlikda o'lganadi. Bunday reaksiyaga yonish reaksiyalari metallarning gazlar ( $O_2$ ,  $Cl_2$ ,  $F_2$ ...) muhitida oksidlanish,  $NH_3$ ,  $H_2$ ,  $CO$  ishtirokida qaytarilish, korroziyalanish jarayoni misol bo'ladi.

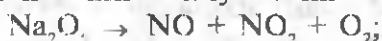
$V = -\Delta C/\Delta t$  konsentratsiyalari reaksiya mobaynida kamayib borsa yuqoridagi ko'rinishda, agar konsentratsiya miqdori kamayib borishi bilan ifodalansa  $V = + \Delta C/\Delta t$  ko'rinishda bo'ladi. Lekin qisqa vaqt ichida ( $dt$ ) reaksiya tezligini o'lchashda to'g'ri kelsa, bu tezlik  $dv = \pm ds/at$  holida yoziladi.

Reaksiyaning kinetik tavsifnomalariga reaksiya tezligidan tashqari reaksiyaning molekularligi tartibi ham kiradi.

## 2. Reaksiya tezligiga ta'sir etuvchi omillar

Kimyoviy o'zgarishlar ro'y berishida reaksiyada ishtirok etuvchi moddalar molekularlarining o'zaro to'qnashuvida, ya'ni «Elementar akt»da bitta molekula, ikkita molekula va uchta molekulaning bir vaqtda baravariga o'zaro to'qnashuvi ro'y berishi talab etilishi molekular, uch (tri) molekular turlariga bo'linadi.

Monomolekular reaksiya  $A \rightarrow B + C + D$  bo'ladi. Bunga parchalanish reaksiyalari misol bo'ladi:



Bimolekular reaksiya  $2A + B + C$  ( $2KClO_3 \rightarrow 2KCl + 3O_2$ ), yoki ( $2H_2O \rightarrow 2H_2 + O_2$ ).

$2N_2O_5 \rightarrow 4NO_2 + O_2$  bimolekular bo'lsada, bunda ikkita reaksiya  $N_2O_5 \rightarrow N_2O_3 + O_2$  (monomolekular reaksiya) ikkinchi  $N_2O_3 + N_2O_5 \rightarrow 4NO_2$  (bimolekular reaksiya) o'zaro ketma-ket boradi. Bu reaksiyaning qaysi biri sekinlik bilan borsa, reaksiyaning molekularligi shu reaksiya molekularligi bilan tavsiflanadi.

### Trimolekular reaksiya

Kimyoviy reaksiyalarning borishida bir vaqtda 3 ta molekulaning o'zaro to'qnashishi ehtimolligi juda kam. Shuning uchun ( $A + B + C \rightarrow I$ ) uch molekular reaksiya juda kam uchraydi.  $O_3 + O +$

+ N<sub>2</sub> → O<sub>3</sub> + N<sub>2</sub> tabiatda azot molekulasini ishtirokida ozon gazining hosil bo'lishi misol bo'ladi, ya'ni ajralib chiqayotgan ortiqcha energiyani «yutib» yuboradi. Aks holda, bu energiya qaytadan O<sub>3</sub> → O<sub>2</sub> + O ni hosil bo'lishiga olib keladi. Shu singari 2NO + Cl<sub>2</sub> → 2NOCl ham uch molekular reaksiyadir.

### Moddalar konsentratsiyasining ta'siri

Agar biror hajm (yoki yuza) birligida ma'lum vaqt oralig'ida zarrachalarning o'zaro to'qnashuvlar soni qanchalik ko'p bo'lsa, yangi moddaning hosil bo'lishi ham shunchalik ko'p bo'ladi. O'z-o'zidan ayonki, zarrachalar soni bevosita moddalarning konsentratsiyasi (hajm birligiga to'g'ri keladigan «mol»lar soni)ga bog'liq bo'lgani uchun reaksiyaning tezligi ham bevosita moddalarning konsentratsiyasiga bog'liq bo'ladi. Yuqoridagi bog'liqlikni K.M. Gulberg va M. Vaage (1867) o'rganib turli reaksiyalar uchun «moddalar massalari ta'siri» qonunini kashf etgan.

Bu qonunga ko'ra: kimyoviy reaksiyaning tezligi reaksiyaga kirishuvchi moddalar konsentratsiyalari ko'paytmasiga to'g'ri proporsionaldir. Bu qonun kimyoviy kinetikaning asosiy qonuni deyiladi va  $aA + bB \rightarrow pC + dD$ :

$$V\text{-to'g'ri} = K_1 \cdot C_A^a \cdot C_B^b \text{ (to'g'ri reaksiya uchun)}$$

$V\text{-teskari} = K_2 \cdot C_C^p \cdot C_D^d$  (teskari reaksiya uchun) holda yoziladi.

Agar reaksiyada gazsimon moddalar ishtirok etayotgan bo'lsa, konsentratsiya o'rniga har bir gazning parsial (xususiy) bosimi yoziladi:

$$V\text{-to'g'ri} = K_1 \cdot P_A^a \cdot P_B^b \text{ va } V\text{-teskari} = K_2 \cdot P_C^p \cdot P_D^d$$

Agar reaksiyada qattiq modda ishtirok etsa:



Reaksiyasi uchun tezligi ifodasi  $V_{\text{to'g'ri}} = K \cdot P_{\text{ng}}$  ko'rinishida bo'ladi, ya'ni tezlik ifodasida qattiq modda konsentratsiyasi o'zgarmas bo'lib, doimo «Co, mol/l»ga teng deb olinadi va odatda «Co» va K<sub>1</sub> yoki K<sub>2</sub> ga qo'shilgan bo'ladi.

$$C_{\text{qattiq}} = \frac{n}{V} = \frac{m_q/M}{V_q} = \frac{m_q}{MV_q}$$

( $m_q$  va  $V_q$ ) o'zaro proporsional bo'lganliklari uchun ularning nisbatlari har bir modda uchun berilgan temperaturada const bo'ladi.

Demak,

$$C_{\text{qattiq}} = \frac{M}{V} \cdot \frac{1}{M} = \text{const.}$$

Bunda  $C$  — moddalarning konsentratsiyasi molar (mol/l).  $P$  — gazlarning parsial bosimi,  $K$  — reaksiyalarning tezlik doimiysi.

$K$  — tezlik doimiysi har bir reaksiya uchun asosiy miqdoriy kinetik kattalik bo'lib, uning ma'nosi reaksiyaga kirishuvchi moddalar konsentratsiyalari  $C_A = C_B = 1$  mol/l bo'lganda kimyoviy reaksiya tezligidir va u holda  $V = K$  bo'ladi. Ba'zi hollarda  $K$  ni solishtirma tezlik ham deyiladi.

### Temperaturaning ta'siri

Kimyoviy reaksiyalarning borishi va ularning tezligi ko'pchilik hollarda sistemaning temperaturasiga bog'liq bo'ladi. Bu bog'liqlik Vant-Goff qoidasi bilan tushuntiriladi.

Sistema temperaturasi har  $10^\circ\text{C}$  ga o'zgaranda kimyoviy reaksiya tezligi 2–4 marta o'zgaradi:

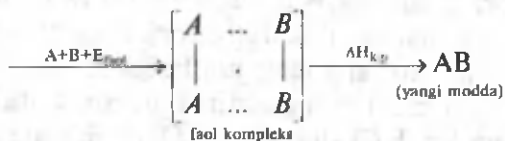
$$V_{\text{ox}} = V_{\text{bosh}} \cdot \gamma^{\frac{t_{\text{ox}} - t_{\text{bosh}}}{10}} = V_{\text{bosh}} \cdot \gamma^{\frac{\Delta t}{10}}$$

Bu yerda:  $V_{\text{ox}}$  va  $V_{\text{bosh}}$  — temperaturaning oxirgi va boshlang'ich qiymatiga to'g'ri keladigan reaksiya tezliklari;  $\Delta t$  — temperatura farqi,  $^\circ\text{C}$ ;  $\gamma$  — reaksiya tezligining temperatura koeffitsienti, uning qiymati 2 dan 4 gacha bo'ladi.

Formuladagi  $\gamma^{10} = \frac{V_{\text{ox}}}{V_{\text{bosh}}}$  ifoda temperatura  $\Delta t$  birlikka o'zgaranda, reaksiya tezligi necha marta o'zgarishini bildiradi. Nima uchun temperaturaning ortishi bilan kimyoviy reaksiya tezligi ortadi? Bu savolga reaksiyaga kirishuvchi modda molekullari o'zaro to'qnashuvi



shart va bu to'qnashuv vaqtida zarrachalar ma'nosi minimal ortiqcha energiyaga ega bo'lishli kerakligini e'tiborga olish zarur, ya'ni reaksiyaning faollanish energiyasi tushunchasini bilish kerak.  $A + B \rightarrow AB$  faol to'qnashuv tufayli:

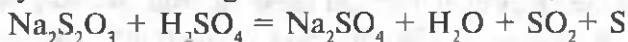


Ana shunday «faol to'qnashuv» ro'y berishi uchun zarrachalar odatdagidan yuqoriroq energiyaga ega bo'lishi kerak. Zarrachalar o'rtasida faol to'qnashuv uchun zarur bo'lgan eng kichik energiya miqdori kimyoviy reaksiyalarning faollanish energiyasi deyiladi.

Faollanish energiyasini  $E_{\text{faol}}$  holda belgilanadi. KJ/mol birlikda o'lchanadi.  $E_{\text{faol}}$  kimyoviy reaksiyalarning asosiy kinetik tavsiyanomasi hisoblanadi.

Reaksiya tezligi  $E_{\text{faol}}$  qiymatiga bevosita bog'liq. Agar reaksiyaning  $E_{\text{faol}} < 40$  kJ/mol bo'lsa, bu reaksiya juda tez bo'luvchi reaksiya bo'ladi. Bularga ionlar o'rtasidagi reaksiyalar, yonish, portlash reaksiyalari misol bo'ladi, ba'zi hollarda bu reaksiyalarning tezligini o'lchab ham bo'lmaydi.

Agar reaksiya uchun  $40 \text{ kJ/mol} < E_{\text{faol}} < 120 \text{ kJ/mol}$  bo'lsa, bular o'rtacha tezlikda boruvchi reaksiyalar bo'lib, ularning tezligini laboratoriya sharoitida o'rganish mumkin. Masalan,



reaksiya. Agar  $E_{\text{faol}} \rightarrow 120$  kJ/mol bo'lsa, bu reaksiyalar juda qiyin va uzoq davom etadigan reaksiyadir.

### Katalizator ta'siri

$A + B$  reaksiyaga kirishmaydilar, chunki ular o'rtasida boruvchi reaksiya  $E_{\text{faol}} > 12$  kJ/mol. Lekin bu reaksiya uchinchi (K) modda kiritilsa ( $A + B + K$ ) aralashmada reaksiya juda katta tezlik bilan boradi. AB modda hosil bo'ladi va K moddasi o'zgarishsiz ajralib chiqadi:



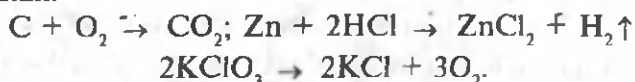
Katalizatorlar reaksiyada qatnashib, uning tezligini o'zgartirib, reaksiyadan so'ng o'z holatini saqlagan holda ajralib chiqadigan kimyoviy moddalardir. Katalizator ishtirok etadigan reaksiyalar katalitik reaksiyalar deyiladi. Katalizator ikki xil bo'ladi. Musbat katalizator, ya'ni reaksiya tezligini oshiruvchi moddalar, reaksiya tezligini sekinlatuvchi katalizatorlar manfiy katalizatorlardir. Masalan: ingibitorlar shular jumlasiga kiradi.

Fe korroziyasini sekinlashtirish uchun anilin yoki  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$  ingibitor bo'lsa, HCl sintezini —  $\text{O}_2$  ingibitori ta'sirida sekinlashtirish mumkin.

### Kimyoviy muvozanat

Umuman, barcha reaksiyalarni ikki turga: qaytar va qaytmas reaksiyalarga bo'lish mumkin. Reaksiyaga kirishuvchi moddalar to'liq reaksiya mahsulotlariga aylanadigan jarayonlar qaytmas reaksiyalar deyiladi.

Masalan:

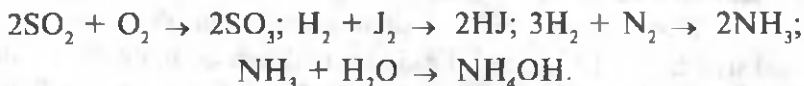


Qaytmas reaksiyalar faqat bir yo'nalishda boradi va amalda to'liq, oxirigacha boradigan reaksiyalardir.

Aksariyat reaksiyalar qaytar yo'nalishda boradi va amalda to'liq, oxirigacha boradigan reaksiyalardir.

Aksariyat reaksiyalar qaytar reaksiyalardir. Reaksiyaga kirishuvchi moddalarning bir qismini reaksiya mahsulotlariga aylanib, ayni vaqtda reaksiya mahsulotlari qaytadan dastlabki moddalarga aylanib turadigan kimyoviy jarayonlar qaytar reaksiyalar deb ataladi:

Masalan:



Bu misollardan ko'rinib turibdiki, qaytar reaksiyalar ikkita o'zaro qarama-qarshi yo'nalishda boruvchi reaksiyalardan iborat bo'lib, ular qatoriga ko'pchilik birikish, dissotsialanish, gidrolizlanish, kompleks hosil bo'lish reaksiyalarini kiritish mumkin.

Qaytar reaksiyalarning o'ziga xos xususiyati ularda kimyoviy muvozanat holatini yuzaga kelib qolishidir. Yuqorida keltirilgan ammiak hosil bo'lish jarayonini ko'rib chiqildi:

1 mol  $N_2$  gazi bilan 3 mol  $H_2$  gazi aralashtirilib, tegishli sharoit yaratilsa, bu moddalar o'zaro ta'sirlashadi:  $N_2 + 3H_2 \rightarrow 2NH_3$ .

Ma'lum vaqt davomida reaksiya boradi, bir ozdan so'ng go'yo reaksiya to'xtab qolgandek tuyuldi. Shu paytda reaksiya aralashmani analiz qilib ko'rilsa, unda dastlabki moddalar  $N_2$ ,  $H_2$  va mahsulot ( $NH_3$ ) — ammiak moddasi borligini ko'rish mumkin. Agar sharoit o'zgartirilsa, moddalarning konsentratsiyasi ham o'zgarishi, lekin ularning miqdoriy nisbatlari har bir holatda deyarli bir xil qolishi aniqlangan.

$N_2 + 3H_2 \rightarrow 2NH_3$  (I) to'g'ri reaksiya tezligi  $V_1 = K_1[N_2][H_2]^3$ .

Vaqt o'tishi bilan hosil bo'lgan mahsulot —  $NH_3$  ning bir qismi parchalanib, qaytadan dastlabki moddani hosil qila boshlaydi:

$2NH_3 \rightarrow N_2 + 3H_2$  (II) teskari reaksiyaning tezligi  $V_2 = K_2[NH_3]^2$  bo'ladi. Vaqt o'tishi bilan I reaksiya tezligi kamayib boradi.

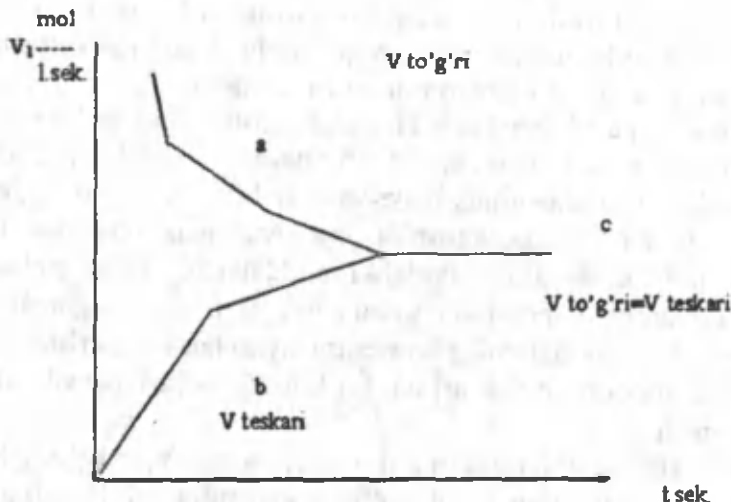
Chunki, massalar ta'siriga ko'ra  $N_2$  va  $H_2$  konsentratsiyalari kamayib borishi bilan  $V_1$  ning qiymati kamaya boshlaydi (6-rasm, a-chiziq) (II) reaksiya tezligi esa, aksincha, orta boshlaydi. Chunki vaqt o'tishi bilan ammiakning konsentratsiyasi ortib boradi va  $V_2$  qiymatining ortishiga olib keladi (6- rasm, b-chiziq). Sistemada shunday holat yuzaga keladiki, bu paytda I va II reaksiyalarining tezliklari o'zaro teng bo'lib qoladi:  $V_1 = V_2$  (6- rasm, c-chiziq).

Bunda vaqt birligi ichida azot va vodoroddan qancha ammiak hosil bo'lsa, shu vaqt ichida ana shuncha miqdordagi ammiak qayta parchalanib azot va vodorod hosil qiladi, ya'ni to'g'ri va teskari reaksiyaning tezliklari teng bo'lib qoladi.

Bunga sistemaning kimyoviy muvozanat holati deyiladi.

Kimyoviy muvozanatning miqdoriy tavsifnomasi sifatida muvozanat doimiysi —  $K_{muv}$  qabul qilingan.

$V_1 = V_2$  to'g'ri va teskari reaksiya tezligi



6- rasm. Kimyoviy Muvozanat grafigi.

$$V_1 = K_1[N_2] \cdot [H_2]^3; V_2 = K_2[NH_3]^2;$$

$$K_1 [N_2] \cdot [H_2]^3 = K_2 [NH_3]^2 \text{ bo'ladi } K_{muv} = K_1/K_2$$

Buning ma'nosi: kimyoviy muvozanatda turgan sistemada reaksiyada sodir bo'lgan moddalar konsentratsiyalari ko'paytmasining muvozanatda turgan dastlabki moddalar konsentratsiyalari ko'paytmasiga nisbati ayni temperaturada doimiy sondir.

Gazsimon moddalar

$$K_{muv} = \frac{P_C^c \cdot P_D^d}{P_A^a \cdot P_B^b}$$

Har qanday reaksiya muvozanat doimiysining qiymati reaksiyada ishtirok etuvchi moddalar tabiatiga va temperaturaga bog'liq bo'lib, moddalar konsentratsiyasiga bog'liq emas.

### Le-Shatelye tamoili. Muvozanatning siljishi

Agar muvozanatda turgan sistemaning biror parametri yoki reaksiyon muhitining sharoiti o'zgartirilmasa, sistema uzoq vaqt mobaynida bu muvozanatda turaveradi. Bu holat faqat ikki shart

$V_1 > V_2$  yoki  $V_1 < V_2$  dan birida ro'y beradi. Bunga kimyoviy muvozanatni siljishi deyiladi. Muvozanat o'ng yoki chap tomonga siljiydi. Sistema kimyoviy muvozanati moddalar konsentratsiyalari (C), bosim (P) va temperatura (T) o'zgarganda siljishi mumkin.

### Konsentratsiyaning ta'siri

Ammiak hosil bo'lish reaksiyasida dastlabki moddalardan  $H_2$  (yoki  $N_2$ )ning konsentratsiyasini oshirsak, massalar ta'siri qonunga ko'ra  $V_1 = K_1[N_2][H_2]^3$  ifodaga muvofiq to'g'ri reaksiya tezligi ortadi va sistemada  $H_2$  va  $N_2$  miqdori kamaya boshlaydi.  $NH_3$  miqdori muvozanat holidagiga nisbatan ortadi. Reaksiyon aralashmada  $NH_3$  miqdori ortishi o'z navbatida  $2NH_3 \rightarrow N_2 + 3H_2$  reaksiya tezligi  $V_2$ ni ortishiga sabab bo'ladi va ma'lum vaqtdan so'ng sistemada yangi muvozanat hosil bo'ladi.

Yangidan muvozanatga kelgan bu sistemada yana  $H_2$  (yoki  $N_2$ )ning miqdorini oshirsak, yana xuddi yuqoridagi singari holat qaytariladi. Kimyoviy muvozanat o'ng tomonga siljiydi ( $V_1 > V_2$ ) va pirovardi yana qaytadan muvozanat qaror topadi ( $V_2 = V_1$ ).

Reaksiya mahsulotlaridan birining miqdori ortishi shu mahsulot miqdorini kamaytiruvchi reaksiya, ya'ni dastlabki moddalar hosil bo'lishi reaksiyasi ( $V_1 < V_2$ ) tezligining ortishiga, muvozanatning chapga siljishiga olib keladi.

Hosil bo'lgan mahsulot —  $NH_3$  miqdorining kamayishi  $V_1 > V_2$  ga olib keladi, muvozanat o'ngga siljiydi.

Aksariyat hollarda gazsimon moddalar ishtirokida boradigan reaksiya (sistema) larda bosim o'zgarishi kimyoviy muvozanatni siljishiga ta'sir ham xuddi yuqorida bayon etilgandek tushunilishi kerak.

Azot, vodorod, ammiakdan iborat kimyoviy muvozanatda turgan sistemaning umumiy bosimi 3 marta (sistema hajmi 3 marta kamayishi bilan) oshirilganda, muvozanat qaysi tomonga siljishini tahlil etaylik.

Bosimni 3 marta oshishi gazsimon moddalar miqdorini 3 marta

ortishiga va muvozanatni siljishiga sabab bo'ladi. Natijada muvozanat qaysi tomonga siljiydi?

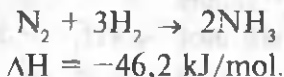
$3[\text{N}_2]_{\text{muv}}$ ,  $3[\text{H}_2]_{\text{muv}}$  va  $3[\text{NH}_3]$  bo'ladi. Har bir reaksiya tezligi:  $V_1 = K(3[\text{N}_2]_{\text{muv}}) \cdot (3[\text{H}_2]_{\text{muv}})^3 = 81 K[\text{N}_2]_{\text{muv}} \cdot [\text{H}_2]_{\text{muv}}^3$ ,  $V_2 = K(3[\text{NH}_3]_{\text{muv}})^2 = 3K[\text{NH}_3]_{\text{muv}}^2$  bo'ladi.

Demak, sistemada bosimni 3 marta ortishi to'g'ri reaksiya tezligini 81 martaga, teskari reaksiya tezligini esa 9 marta oshishiga olib kelar ekan. Natijada tog'ri reaksiya tezligi teskari reaksiya tezligidan 9 marta yuqori bo'lib, muvozanat buzilib ( $V_1 > V_2$ ) bo'lgani uchun o'ngga siljiydi.

Yuqoridagilarga asosan sistema hajmini kamaytirish bilan bosimni ortishi kimyoviy muvozanatni gaz mahsulotlari soni kamayadigan tomonga, ya'ni bosim kamayadigan tomonga siljitadi. Bosim kamayishi esa muvozanatni bosim ortadigan tomonga siljitadi. Reaksiya o'ng va chap tomonidagi stexiometrik koeffitsientlari yig'indisi o'zaro teng bo'lsa, bosim o'zgarishi muvozanat siljishiga olib kelmaydi.

### Temperatura ta'siri

Kimyoviy muvozanat siljishiga temperatura ta'siri reaksiya endotermik yoki ekzotermik ekanligiga, ya'ni reaksiya issiqlik effektiga bog'liq bo'ladi.



Bu reaksiya issiqlik chiqishi bilan boradi, ya'ni u ekzotermikdir. ( $\Delta H < 0$ ). Bu sistemada temperaturani oshirsak, issiqlik yutilishi bilan boradigan



reaksiya tezligi ortadi ( $V_1 < V_2$ ) va muvozanat chapga siljiydi. Temperatura pasaytirilisa, issiqlik chiqishi bilan boradigan jarayon, ya'ni to'g'ri reaksiya tezligi ortadi, ( $V_1 > V_2$ ) va muvozanat o'ngga —  $\text{NH}_3$  hosil bo'lishi tomonga siljiydi.

Har qanday muvozanatda turgan sistemada temperatura ortishi endotermik reaksiya tezligi ortishiga olib keladi.

#### **Bilimni mustahkamlaydigan savol, mashq, misol va masalalar**

1. Qaytar va qaytmas reaksiyalar deb qanday reaksiyalarga aytiladi?
2. Kimyoviy muvozanat nima?
3. Muvozanat doimiysi nima va uning fizik ma'nosi nimada?
4. Le-Shatlye tamoilining mohiyati nimada?
5. Muvozanatga temperatura ta'sirini tushunish uchun nimaga e'tibor berish kerak?
6. Qanday sistemalarda muvozanat siljishi bosimga bog'liq emas?
7. a) Muvozanat siljishiga: a) dastlabki moddalar miqdorini ortishi qanday ta'sir etadi?  
b) Mahsulotlar miqdorining kamayishi qanday ta'sir etadi?
8.  $\text{SO}_2 + 1/2 \text{O}_2 \rightarrow \text{SO}_3 - \Delta H$  reaksiya muvozanatini chapga surish uchun nima qilish kerak?
9.  $\text{CO} + 1/2 \text{O}_2 \rightleftharpoons \text{CO}_2 - \Delta H$  reaksiya muvozanatini o'ngga surish uchun bosim va temperatura qanday o'zgarishi kerak?

#### **Adabiyotlar**

1. Abdulhayeva M.M., Mardonov O'.M., Kimyo. Toshkent. «O'zbekiston», 2002. 130—157 betlar.
2. Mashariyov S., Tirkashev N.S., Kimyo. Toshkent. «O'qituvchi», 2003. 55—69 betlar.
3. Ахметов Н.С. «Общая и неорганическая химия», М., Высшая школа, 1998-й. 212—223 betlar.

## **4-§. AMALIY MASHG'ULOTLARLAR**

### **KIMYO LABORATORIYALARIDAGI JIHOZLAR VA KIMYOVIY MODDALAR BILAN ISHLAGANDA AMAL QILINADIGAN XAVSIZLIK QOIDALARI**

1. Laboratoriya tajribalari va amaliy ishlarni bajarayotganda xonada keraksiz harakat qilmang. Bunda o'rtoqlaringizga xalaqit berishingiz mumkin.

2. Ish joylaringizni toza tuting. Tajriba bajarish vaqtida stol ustidan keraksiz narsalarni chetga olib qo'ying.

3. Har bir ishni bajarishdan oldin uni bajarish uchun yo'l-yo'riq bilan tanishib oling va ishni bajarishga kirishing.

4. Tajribalarni faqat o'qituvchi nazorati ostida bajarang.

5. Ish stol ustida suyuqlikni to'kib, quruq moddalarni sochib yurmang, favqulodda stol ustiga suyuqlik to'kilsa, yoki quruq moddalar sochilib ketsa, o'qituvchi nazorati ostida stol ustini tozalang.

6. Modda bilan ishlaganda, mazasini totib ko'rmang. Laboratoriyada ovqat iste'mol qilish yoki kimyoviy idishlarda choy, suv ichish man etiladi.

7. Har qanday moddani hidlaganda burningizni idish o'ziga yaqinlashtirmang.

8. Moddalar va ularning eritmalari bilan ishlaganda ehtiyot bo'ling, ular teriga tomsa kuydirishi mumkin.

9. Moddalar saqlanadigan idishlarning og'zini ochiq qoldirmang.

10. Spirt lampasi yoki gaz gorelkasi bilan ishlaganda ehtiyot bo'ling. Spirt lampasi dan foydalangandan so'ng qopqoq bilan o'chiring.

11. Elektr isitish asboblariidan foydalanishda elektr simlarini tekshirib, so'ngra o'qituvchi nazorati ostida asbobni tok manbayiga ulang. Tajriba tugagach uzib qo'yishni unitmang.

12. Reaksiya o'tkazilayotgan idishlarni ustiga engashib qaramang, probirka og'zini o'zingizdan boshqa tomonga qarating.

13. Issiq idish, yoki narsalarni qo'l bilan ushlab olmang. Ehtiyot choralari ko'ring.

14. Tajriba vaqtida jarohat olsangiz o'qituvchiga murojaat eting.

15. Tajribalar tugagandan keyin idishlarni yuvib, ish stolini tozalab, qo'lingizni sovun bilan yuvib qo'ying.

#### Adabiyotlar

1. Tashev I.A. va boshqa. Anorganik kimyodan laboratoriya mashg'ulotlari. Toshkent «O'qituvchi» 2003-yil, 4—15 betlar.

2. Rajabov G. va boshqa. Kimyodan laboratoriya ishini o'tkazish bo'yicha uslubiy qo'llanma. T. 2006, 4—61-betlar.



3. Чернобелская Г.М. Руководство к практическим занятиям по неорганической и органической химии. Москва. «Медицина», 1982.

## **KIMYO LABORATORIYASIDA XAVFSIZLIK TEXNIKASI QOIDALARI**

Qoidalar o'quvchilarga o'qib beriladi, har bir qoidaning mohiyati tushuntiriladi va ular kimyo laboratoriyasining ko'rinadigan joyiga o'rnatiladi.

### **Laboratoriya ishini bajarishda quyidagilarga e'tibor berish lozim:**

Ish jarayonida faqat toza, quruq va butun, ishga yaroqli asboblardan foydalanish lozim.

Uchuvchan moddalarni ehtiyotlik bilan hidlash.

Ko'zni saqlash (chunki zararli moddalarning eng mayda tomchisi va bug'lari ham ko'z pardasiga tushib ko'rish qobiliyatini yo'qotishga olib keladi).

Qizdirilayotgan suyuqligi bor probirkaning ochiq tomonini o'zingizdan va o'rtoqlaringizdan chetga qaratish (chunki o'ta qizdirilib yuborilgan suyuqlik qaynab chiqib, qo'lga va yuzga sachrashi mumkin).

Probirkalarda moddaning eritmalarini qizdirish uchun ularni probirkaning 1/3 qismigacha qo'yish.

Qattiq moddalarni faqat quruq probirkalarda va bug'latish kosacha tagida qizdirish kerak.

Quruq yoqilg'ini ishlatib bo'lgach, uni maxsus qopqoq bilan berkitib o'chirish.

Reaksiyani kuzatayotganda probirkani yuzga yaqin olib kelmang. Himoya ko'zoynaklardan foydalanishni odat qilib oling.

### **Man etiladi:**

Moddaning ta'mini totib ko'rish, yaqin masofoda turib hidlash, kimyoviy idishlarda oziq-ovqat mahsulotlarini saqlash.

Laboratoriyadan biron bir kimyoviy moddani boshqalarga berish.

Laboratoriyadan har qanday kimyoviy moddalarni yoki ortiqcha buyumni olib ketish.

Bironta kimyoviy modda quyilayotgan idish ustiga engashib qarash (chunki suyuqlikning mayda tomchilari ko'zga sachrashi mumkin).

Kimyoviy reaksiya jarayonida (bug'lanayotgan, qaynab turgan) idishni qo'lga olmaslik.

Qalin devorli shisha idish, o'lchov idish va chinni hovonchalarni alangada qizdirish.

Ichida suyuqligi bor bo'lgan probirkani chayqatishda uni barmoq bilan berkitish.

Laboratoriya mashg'ulotlarida yangi materialni kuzatish. Tabiiy obyektlardan keng foydalanish uslubini tatbiq etish ko'zda tutiladi. Bunday darslar real bilimlarni to'plash amaliy malaka va ko'nikmalarni shakllantirish maqsadida o'tkaziladi.

Bilimlarni shakllantirishda o'quvchilarda turli asbob (evdiometr, kimyoviy reaksiyalarda issiqlik effektini aniqlash, suvni sintez qilish, kimyoviy reaksiya tezligini aniqlash va hokazo)lar va kimyoviy jihozlar bilan ishlash malaka va ko'nikmalarining hosil bo'lishi katta ahamiyatga egadir.

Kimyo darslarida o'quvchilar bajarayotgan amaliy laboratoriya tajribalari ta'lim-tarbiyaviy ahamiyatga egadir. Mustaqil bajariladigan tajribalar o'quvchilarning bilim-malakalarini ongli o'zlashtirishga, fikrlash faoliyati va kimyo faniga bo'lgan qiziqishlarini rivojlantirishga, mehnat malakalarini tarbiyalashga, kuzatuvchanlik qobiliyatini oshirishga, borliqni to'g'ri idrok etishni shakllantirishga o'z ta'sirini ko'rsatadi.

Laboratoriya ishiga tayyorgarlik ko'rilar ekan, kimyo kabinetining sanitariya-gigiyenik holatiga e'tibor berilishi lozim: havo almashinuvi, ozodaligi va hokazo.

Kimyoviy tajribalarni o'tkazishga zarur bo'lgan asbob-jihozlar reaktiv qoldiqlaridan tozalangan, yuvilgan va quritilgan bo'lishi zarur. Tajriba maqsadi va ta'limiy vazifasiga qarab, o'quvchilar soniga mos ravishda zaruriy asbob va jihozlar plastik taglikka joylashtiriladi.

Bunda, laborant-assistent yo'riqnomada ko'rsatilgan jihoz va reaktivlarni belgilangan miqdorlarda taqsimlab, plastik tagliklarga muayyan tartibda terib chiqadi.

Har bir jihozning o'z o'rnini bo'lishi lozim. Tajribalar o'tkazilib bo'lingandan so'ng, barcha jihozlar joy-joyiga qo'yilishi kerak. Bu qoidani o'quvchilarga singdirib borish lozim va u odat tusiga kirishiga erishish kerak.

Qurilgan uskunalar demontaj qilinib, javonlarga olib qo'yiladi. Ishlatilgan probirka va jihozlar yuviladi va quritilgan holatda shtativlarga o'rnatiladi. Reaktivlar solingan idishlar mahkam yopiladi va «Reaktivlarning ishlatilishini qayd qilish daftarida» qancha miqdori ishlatilganligi yozib boriladi.

O'quvchilar tomonidan bajariladigan tajribalar darsning qaysi bosqichida bajarilishini, qachon, qanday tashkil etilishi, jihozlarni laboratoriya ishiga tayyorlash, ulardan samarali foydalanish, kam miqdordagi reaktivlar bilan ishlashga e'tiborlarini kuchaytirish, shungdek, o'quvchilarda tejamkorlikni tarbiyalash, tajribalarning xavfsizligini ta'minlash, tajriba natijalarini taqqoslab, qonuniyatlarini aniqlash, to'g'ri va ilmiy asoslangan xulosalar chiqarish, tajribada aniqlangan faktlar asosida umumlashtirish kabi bilim va malakalarini hosil qilishga yo'naltirilgan.

Darsni tashkil etishda o'qituvchi yangi pedagogik texnologiyalardan keng foydalanib, darsga qo'shimcha holda yo'riqnomalar, tavsiya va topshiriqli varaqalar tayyorlashi mumkin. Tajribalar jarayonida o'quvchilarda qo'yilgan masalani mustaqil yechish, kimyoviy tajribalarni qadam-ba qadam amalga oshirish, tartib bilan ishlash va o'z ishini rejalashtirish malakalari rivojlanadi. Muntazam olib borilgan ishlar o'quvchilarning ilmiy tadqiqotchiligi, faolligini oshirib boradi.

Laboratoriya ishini o'tkazish jarayonida o'quvchilarda hosil bo'lgan amaliy ko'nikmalarning turg'unligiga, laboratoriya ishini tartib bilan olib borilishiga alohida e'tibor beriladi. Dars oxirida daftarlar o'qituvchi tomonidan nazorat etiladi va bajarilgan ishlar baholanadi.

## MAVZU: MODDALAR HAQIDA TUSHUNCHA

**1-laboratoriya ishi:** Ifloslangan osh tuzini tozalash

### Maqsad










O'quvchilarga aralashmalarni ajratishni, eritmalar tarkibidagi erigan moddani ajratib olishni o'rgatish. Ishni bajarishda tegishli ketma-ketlikka rioya qilish jihozlardan mustaqil foydalanishni o'rgatish.

### Asbob va jihozlar

Elektron tarozi, filtr qog'oz, shisha stakan, plastik taglik, probirka qizdirgich, shisha tayoqcha, pipetka, P-16 probirkalari, probirkalar uchun shtativ, plastmassa voronka.

### Reaktivlar

Osh tuzi, kraxmal, distillangan suv, yodlangan osh tuzi.

elektron tarozi	filtr qog'oz	stakan
		
plastik taglik	probirka qizdirgich	shisha tayoqcha
		
pipetka	P-16 probirkalari	plastmassa voronka
		

7- rasm.

### O'quv-ko'rgazmali qurollar

1. Kimyo fanidan proyeksion ko'rgazmali-metodtk qo'llanmalar komplekti (keyingi o'rinlarda PKMQK qisqartirmasi ishlatiladi.
2. «Kimyo» fanidan rangli plakatlar komplekti.

## Uslubiy ko'rsatma

Darsni tashkil etishda yangi pedagogik texnologiyalardan keng foydalanib, barcha o'quvchilar laboratoriya ishlariga jalb etiladi, eritmalar tayyorlash, jadvallarni to'ldirish va daftar bilan mustaqil ishlash. Laboratoriya ishini o'tkazish jarayonida o'quvchilarda hosil bo'lgan amaliy ko'nikmalarning turg'unligiga, laboratoriya ishini tartib bilan olib borilishiga alohida e'tibor beriladi. Dars oxirida daftarlar o'qituvchi tomonidan nazorat etiladi va bajarilgan ishlar baholanadi. Dars boshlashdan oldin kerakli asboblari, jihozlar va reaktivlarni plastik tagliklarga tayyorlab qo'yish kerak.

### Ishning nazariy asosi

Moddalar ikki xil bo'ladi: sof moddalar va aralashmalar. Tarkibi va xossalari butun hajmi bo'yicha bir xil bo'lgan moddalar sof, toza modda deb ataladi. Aralashmalar ikki yoki undan ortiq moddalardan iborat bo'lib, aniq yagona tarkibga ega bo'lmay, bir biridan osonlik bilan ajratish mumkin bo'lgan tarkibiy qism (komponent) lardan iborat bo'ladi.

Sof moddalar tabiatda deyarli yo'q, tabiatda moddalar aralashmalar holida bo'ladi. Moddalar quyidagicha tasniflanadi:

MODDA			
Aralashmalar		Sof moddalar	
Gomogen aralashmalar	Geterogen aralashmalar	Oddiy moddalar	Murakkab moddalar
↓	↓	↓	↓
a) havo b) dengiz va okean suvlari d) tabiiy gazlar e) neft	a) metall rudalari b) qazilma boyliklar d) kompleks o'g'itlar e) toshko'mir	a) metallar b) metallmaslar	a) anorganik moddalar b) organik moddalar

### Ishni bajarish tartibi

1. Ifloslangan osh tuzi tayyorlanadi: buning uchun osh tuzi tuproq bilan aralastiriladi.

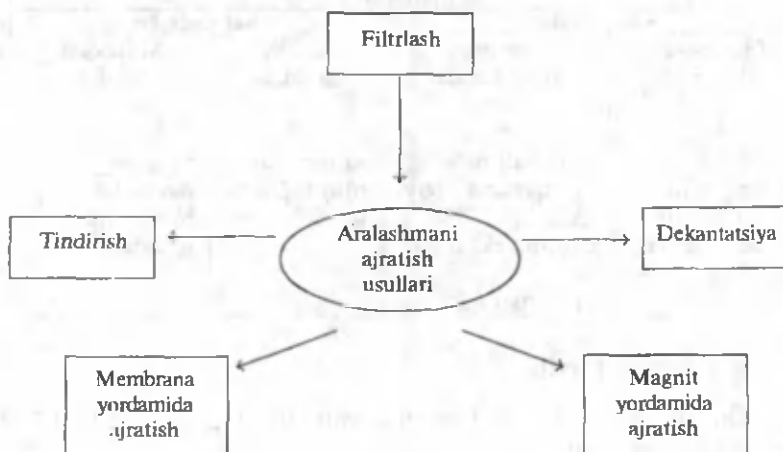
2. Stakanga 10—15 ml suv quyiladi.
3. Ustiga ifloslangan osh tuzidan 2 gramm solinadi.
4. Shisha tayoqcha bilan aralashtiriladi.
5. Probirkani probirkalar uchun shtativga o'ratib o'ziga voronka o'rnatiladi.
6. Voronkaga filtr qog'oz joylashtiriladi.
7. Filtratning uchdan bir qismi asta-sekinlik bilan probirkaga quyiladi.
8. Probirkadagi eritma probirka qizdirgichda qizdirilib, bug'lantiriladi.
9. Probirkada osh tuzi kristallari hosil bo'lishi kuzatiladi.
10. Toza va ifloslangan osh tuzi hamda eritmalari taqqoslanadi va tegishli xulosalar chiqariladi.

### Daftar bilan ishlash

O'tkazilgan tajribalar bo'yicha olingan natija va xulosalar daftarga yozib olinadi, kraxmalning yod bilan reaksiya tenglamasi yoziladi.

### Qo'shimcha ma'lumot

Sanoat va kundalik hayotda aralashmani ajratishning turli usullari mavjud Texnik vosita va moslamalar yordamida har xil moddalardan tarkib topgan aralashmani tozalash mumkin.



## **Qiziqarli tajriba**

Kraxmal kleysterini tayyorlash. Probirkaga 2 g kukun holdagi kraxmal soling va uning ustiga 20—22 ml sovuq suv qo'shing. Probirka o'zini barmog'ingiz bilan berkitib, uning ichidagini yaxshilab chayqating. Kimyoviy shisha stakanga yarim probirka issiq suv quyning va uning ustiga probirkadagi aralashmani asta-sekin qo'shing. Yangi aralashmani tayyorlayotganda shisha tayoqcha bilan aralashtirib turing. Stakandagi aralashmani shtativga o'rnatib va qizdirib qaynating so'ngra aralashmani sovutib.

## **Osh tuzining yodlanganligini aniqlash**

Probirkaga 0,5 gramm yodlangan osh tuzi solinadi va ustiga 4—5 ml distillangan suv quyiladi.

Eritma shisha tayoqcha bilan aralashtiriladi.

Eritmaga pipetka bilan kraxmal kleysteridan 3—4 tomchi tomiziladi.

Eritmaning rangi o'zgarishiga e'tibor beriladi.

Agar eritma tarkibida yod bo'lsa, eritma rangi o'zgaradi.

Tegishli reaksiya tenglamasi yoziladi.

## **Nazorat uchun savollar**

1. Sof moddalarga misollar keltiring.
2. Aralashmalarga misollar keltiring.
3. Aralashmalarni ajratish usullarini sanab bering.
4. Yodlangan osh tuzini qanday bilish mumkin?
5. Geterogen sistemaga misollar keltiring.

## **O'zingizni sinab ko'ring**

Dissotsilanish darajasi 30% bo'lgan elektrolit eritmasida dissotsilangan molekular soni 90 ta bo'lsa, eritmadagi jami molekular soni nechta?

- A) 200; B) 300; C) 90; D) 80.

Yogʻ bilan suv aralashmasini qanday usul bilan ajratish mumkin?

- A) Filtrlash; B) Magnit yordamida;  
C) Tindirish; D) Dekantatsiya.

20% li 300 g osh tuzi eritmasidagi natriy ionlari soni nechta?

- A)  $6,174 \cdot 10^{23}$ ; B)  $3,0 \cdot 10^{21}$ ;  
C)  $12,04 \cdot 10^{23}$ ; D)  $6,02 \cdot 10^{22}$ .

### Uyga vazifa

1. Kimyo laboratoriyasida xavsizlik texnikasi qoidasi boyicha savol-javoblar.

2. Laboratoriya isni: ifloslangan osh tuzimi tozalash boyicha tajriba oʻtkazish va tajriba boʻyicha savol-javoblar oʻtkazish.

3. 2-tajriba: osh tuzini yodlanganligini aniqlash va tajriba asosida savol-javoblar.

4. Test savollarini yechish boʻyicha savol-javoblar oʻtkazish.

## 5-§. ERITMALAR. DISPERS SISTEMALAR

**Dispers sistemalar.** Moddalar bir-biriga tarqaladi: (gaz — suyuqlik, suyuqlik — suyuqlik, qattiq modda — gaz, qattiq modda — suyuqlik). Tarqalish natijasida geterogen yoki gomogen sistemalar hosil boʻladi.

Bir modda ichida (muhitida) ikkinchi moddaning juda kichik zarrachalar holida tarqalishi (disperlanish)dan hosil boʻlgan mikrogeterogen sistemalar dispers sistemalar deyiladi. Har qanday sistema, dispersion muhitda va undan tarqalgan modda zarrachalari — dispers fazadan iborat boʻladi. Dispers sistemalar bir-biridan dispersion muhit va dispers fazaning agregat holati, zarrachalarning oʻlchami bilan, yaʼni disperslik darajasi bilan farq qiladi. 3-jadvalda dispers sistemalarining agregat holati, zarrachalarning kattaligi oʻlchamga koʻra dagʻal va nozik disperslar suspenzialarga boʻlinadi.



Dispersi on muhit	Dispers faza	Shartli belgisi Dis.faza/ dis.muhit	Nomi va misollar
Qattiq	Qattiq	Q/Q	Qattiq get. sistema: minerallar, beton, qotishmalar, kompozitsion materiallar; $10^{-3}$
Qattiq	Suyuq	S/Q	Kapillar sistemalar: g'ovak jismga singgan suyuqlik, tuproqqa yutilgan namlik
Qattiq	Gaz	G/ Q	G'ovak sirtga ega qattiq moddalar; adsorbent va katalizatorlar.
Suyuq	Qattiq	Q/S	Suspenziya va zollar, sut, mayonez, suyuq bo'yoqlar, zarralarning o'lchami 1 mkm ( $10-100$ nm ), pul'pa, loyqa, pasta.
Suyuq	Suyuq	S/S	Emulsiya:neft, kremlar, sut, mayonez, suyuq bo'yoqlar o'lchami $1000-10$ nm
Suyuq	Gazsimon modda	G/S	Ko'piklar; flotasion, yong'inga qarshi sovun ko'piklar o'lchami 100 dan katta, kolloidli yoki zollar
Gaz	Qattiq	Q/G	Acrozollar; chang, tutun, kukunsimon moddalar, un, kofe, kakao o'lchami $10^{-6}$ nm, yoki undan katta.
Gaz	Suyuq	S/G	Aerozollar; tuman, blut, dezodorantlar, o'lchami $10^{-7}$ nm va undan kichik
Gaz	Gazsimon modda	G/G	Dispers sistema hosil bo'lmaydi

Kolloid eritmalaridagi zarrachalar o'lchami  $10^{-10}$  (Misellar, zollar, gidrofob va gidrofil) haqiqiy (chin) eritmalar, o'lchami  $10^{-10}$  molekula yoki ionlar o'lchamiga mos zarrachalar.

Gidrofil zol (musbat kolloid) va gidrofob zol (manfiy kolloid)ga bo'linadi. Masalan:  $Fe_2O_3$  ning gidrofil zoli  $\{[XF_2O_3] \cdot yH_2O \cdot ZFe^{+3} Cl\}$  va  $As_2S_3$  ning gidrofob zoli  $\{[As_2S_3] \cdot ZHS \cdot ZH^+\}$  ni ko'rsatish mumkin. Hidrofil — suvni yoqtiradi, girofob — suvni yoqtirmaydi degan ma'noni bildiradi.

Ko'pchilik yuqori molekulyar birikmalar oqsillar, eritmalarda

zarrachalarning o'Ichami katta bo'lganligi tufayli bu moddalarning eritmaları ham kolloid eritmalarğa kiradi.

O'ta nozik sistemalar. Bu sistemalarda zarracha radiusi  $r \leq 10^{-8}$  sm bo'lib modda ion yoki molekula holda dispersion muhitda tarqalgan bo'ladi. Bu sistemadagi zarrachalarni hatto mikroskop yordamida ham ko'rib bo'lmaydi, va bu sistemalarni chin eritmalar ham deb ataladi.

**Eritmalar klassifikatsiyasi.** Eritma ikki yoki undan ortiq komponentdan iborat bo'lgan gomogen sistemadir. Agregat holatiga ko'ra, qattiq, suyuq va gazsimon holatlarida bo'ladi. Qattiq eritmalar — metallarning turli tarkibdagi qotishmalar va tuzlarning yoki oksidlarning aralashmasi— shishalardir.

Gazsimon eritmalarğa havo aralashmalari kiradi.

Suyuq eritmalar asoslar, kislotalar, tuzlar va organik moddalarning suv yoki boshqa suyuq moddalarda erishidan hosil bo'lgan sistemalaridir. Masalan: suv-spirit, spirit-efir va hokazolar.

«Suyuq eritmalarğa eritma hosil bo'lish jarayonida agregat holatini o'zgartirmaydigan komponent erituvchi deyiladi». Masalan, suvda osh tuzi kristallari suv ta'sirida kristall holatini yo'qotadi, suv esa suyuq holaticha qolaveradi. Shuning uchun bunday eritmalarining barchasida suv erituvchi bo'ladi.

Eritmaning hosil bo'lishini fizikaviy va kimyoviy (gidratlar) nazariya quyidagicha tushuntiradi. Eritmada turli moddalar tarqalib ketishi, ya'ni erish jarayoni natijasida hosil bo'ladi. Qattiq moddalarning erishida uning sirtidagi zarrachalar erituvchi ta'sirida «uzilib» eritmaga o'tadi. Diffuziya hodisasi va molekula ta'siri tufayli bu zarrachalar eritma «ichiga» singib tarqala boshlaydi. Shu tariqa kristall panjarani tashkil etgan barcha zarrachalar eritmaga o'tadi va eritma hosil bo'ladi.

Suyuq moddalar eritmalarining hosil bo'lishida diffuziya hodisasi tufayli o'zaro aralashib ketadi. Bu jarayonda moddalarning dipol momenti, qutbli erituvchilarda, qutbsiz moddalar qutbsiz erituvchilarda yaxshi eriydi.

**Gidratlar va solvatlar. Kristallogidratlar.** Har qanday eritmani hosil bo'lishida erituvchi molekula bilan erigan modda molekula o'rtasida o'zaro fizik-kimyoviy ta'sir ro'y beradi. Bu ta'sir natijasida

erigan modda molekular solvatidan erituvchi molekulani birikishi natijasida yangi mahsulot hosil bo‘ladi.

—	+	—	+
+	—	+	—
—	+	—	+
+	—	+	—

8- rasm. Kristallarning suvda erishi.

Erituvchi suv bo‘lsa, hosil bo‘lgan modda ( $A \cdot nH_2O$ ) gidrat deyiladi. Eritma hosil bo‘lishi solvat (gidrat) nazariyasini D.M. Mendeleev yaratgan. S. Arrenius va V. Konovalovlar ham katta xissa qo‘shishgan.

Eritmada eruvchi va erigan modda o‘rtasida o‘zaro ta’sir yuz berishini yana bir isboti suvli eritmada kristall gidratni hosil bo‘lishidir.

Masalan:  $Na_2CO_3 \cdot 10H_2O$ ,  $K_2CO_3 \cdot 7H_2O$ ,  $Na_2SO_4 \cdot 7H_2O$ ,  $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ ,  $Al_2(SO_4)_3 \cdot 18H_2O$ ,  $CaCl_2 \cdot 2H_2O$ ,  $MgCl_2 \cdot 12H_2O$ ,  $(NH_4)_2Fe(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$  va hokazo gidrat (solvat)ni tarkibi erigan modda tarkibiga, erituvchi miqdori va tabiatiga bog‘liq bo‘ladi.

### Moddalarning eruvchanligi. Genri qonuni

«Moddalarning eruvchanligi deb, ayni temperaturada 100g erituvchida erigan moddaning gram miqdoriga aytiladi». Kengroq ma’nodda moddalarning eruvchanligi sifatida ayni sharoitda to‘yingan eritmaning konsentratsiyasi qabul qilindi.

Shunga muvofiq, eruvchanlik miqdoran erigan modda massasi-ning to‘yinmagan eritma massasiga nisbati foiz (%) qiymatiga tengdir. Ayrim vaqtda 1 litr to‘yingan eritmadagi erigan moddaning «mol»lar soni ham modda eruvchanligi deyiladi.

Agar 100 gr suvda 10 g va undan ko‘p miqdordagi modda erisa — yaxshi eruvchan, agar 10 g dan 0,001 gacha erisa kam (yomon) cryidigan, agar 0,001 g dan kam erisa — amalda erimaydigan modda hisoblanadi.

Moddalarning eruvchanligi ularni tabiatiga bog'liq. Qutbli moddalar qutbli erituvchi (spirt — suvda, ammiak — suvda, vodorod xlorid — suvda) yaxshi eriydi; qutbsiz moddalar qutbsiz erituvchilarda (yod — xloroformda, yog' — benzolda, naftalin — benzolda) yaxshi eriydi. Temperatura oshishi bilan eruvchanlik ham ortib boradi.

Gazlarning suyuqlikda erishi ekzotermik jarayon bo'lib, Genri qonuniga bo'ysunadi: «Doimiy temperaturada, o'zgarmas hajimdagi suyuqlikda erigan gaz miqdori shu gazning parsial bosimiga to'g'ri proporsional»  $C = K \cdot P$ . Bunda,  $C$  — gazning miqdori,  $P$  — parsial bosimi,  $K$  — proporsionallik koeffitsienti.

Ba'zi gazlarning suvda eruvchanligi ml/100ml  $H_2O$  4-jadvalda berilgan.

4-jadval

Gazlar	Eruvchanligi		Gazlar	Eruvchanligi	
	0°C	20°C		0°C	20°C
Vodorod	2,2	1,8	$CO_2$	171	88
Kislorod	4,9	3,1	$Cl_2$	46L	236
Azot	2,4	1,5	$CH_4$	5,5	3,3
Ammiak	700				

### Eritma konsentratsiyasini ifodalash usullari. Foiz konsentratsiya

Har qanday eritmaning 100 gramiga erigan moddaning gram miqdorini ko'rsatuvchi qiymati foiz (%) konsentratsiya deyiladi.

$$C\% = \frac{M_{\text{modda}}}{M_{\text{eritma}}} \cdot 100\% = \frac{M_{\text{modda}}}{M_{\text{erituvchi}} + M_{\text{modda}}} \cdot 100\%$$

yoki «massa ulushi» holida

$$C\% = \frac{M_{\text{modda}}}{V \cdot d} \cdot 100\%, \text{ yoki massa ulushi holida}$$

$$\text{yoki } C = \frac{M_{\text{modda}}}{V \cdot d}$$

**1-masala.** 300g suvda 45g  $CaCl_2$  tuzi erigan. Shu eritmaning foiz konsentratsiyasi va  $CaCl_2$  ning massa ulushini hisoblang.

$m$  — erituvchi = 300g,  $m$  — modda = 45g,  $C$  — ?  $W$  — ?

a) Y e c h i s h: 300g suvda 45g va  $CaCl_2$  eritilib 345g eritma

hosil qilganligi sababli:  $345\text{g} - 45\text{g CaCl}_2$  erigan bo'lsa;  $100\text{g} - X_2 \text{CaCl}_2$

$$X = 13,07\% \text{ yoki } C = 13,07\%$$

b) formula bo'yicha hisoblang.

$$C\% = m_{\text{modda}}/m_{\text{eritma}} * 100\% = m_{\text{modda}}/m_{\text{suvi}} + m_{\text{CaCl}_2}$$

d) massa ulushini hisoblang.  $w = \frac{m_{\text{modda}}}{m_{\text{eritma}}} = \frac{45}{300+45} = 13,07$

**Molar konsentratsiyasi.** Litr (1000ml) eritmada erigan moddalarning «mol»lar miqdorini ko'rsatuvchi qiymat molar konsentratsiyasi deyiladi.

$C = n(\text{mol})/V(\text{litr})$ , agar  $n = m/M$  va hajmni ml da hisoblansa

$$C = \frac{m_{\text{modda}}}{M \cdot V(\text{ml})} \cdot 1000 \text{ bo'ladi.}$$

$m_{\text{modda}}$  — erigan modda massasi, g,  $M$  — erigan moddaning molar massasi, g/mol.

**2-masala.** 300 ml eritmada 6g NaOH erigan. Shu eritmaning molar konsentratsiyasining hisoblang.

$$V_{\text{eritma}} = 300\text{ml}; m_{\text{NaOH}} = 6\text{g}; M_{\text{NaOH}} = 40\text{g/mol.}$$

$$C_M = ?$$

**Yechish:**  $300 \rightarrow 6\text{g NaOH} \rightarrow 6/40 = 0,15\text{mol}$  erigan. Agar 300ml 0,15 mol NaOH bo'lsa, shu eritmaning 1000ml da  $C_M$  bo'ladi:

$$C_M = \frac{0,15\text{mol} \cdot 1000\text{ml}}{300\text{ml}} = 0,5\text{mol} = 0,5M.$$

**Normal (ekivalent) konsentratsiyasi.**

Har qanday eritmaning 1l (1000ml) da erigan moddaning gram ekvivalent sonini (miqdori) bildiruvchi qiymatga normal konsentratsiya deyiladi.

$$C_H = \frac{n(\text{g} \cdot \text{ekv})}{V} \text{ yoki } H(\text{g} \cdot \text{ekv}) = \frac{m_{\text{modda}}}{E_{\text{modda}}} \text{ va } V = 1000 \text{ ml ekanligi}$$

e'tiborga olinsa,

$$C_H = \frac{m_{\text{modda}} \cdot 1000}{E_{\text{modda}} \cdot V(\text{ml})} = (H) \text{ yoki } (\text{g} \cdot \text{ekv}).$$

**3-masala.** 11,2g KOH 500ml eritmada erigan. Shu eritmaning normal konsentratsiyasini hisoblang. Bu eritmaga 250ml suv qo'shilsa eritma konsentratsiyasi qanday bo'ladi?

$$M_{\text{KOH}} = 11,2 \text{ g}; V = 500 \text{ ml}; V_{\text{suv}} = 250 \text{ ml}$$

$$C_H^1 = ? \quad C_H^2 = ?$$

Yechish:

$$C_H = \frac{m_{\text{modda}} \cdot 1000}{E_{\text{KOH}} \cdot V(\text{ml})}$$

$$E_{\text{KOH}} = \frac{m_{\text{KOH}}}{n_{\text{OH}}} = \frac{56}{1} = 56 \text{ g/mol}.$$

Qiymatlar o'ringa qo'yilsa,

$$C_H^1 = \frac{11,2 \cdot 1000}{56 \cdot 500} = 0,4 \text{ mol} \cdot \text{gekv/l} = 0,4 \text{ M}.$$

Eritmaga 250ml suv qo'shilsa, umumiy hajm  $500 + 250 = 750 \text{ ml}$  bo'ladi. Modda massasi 11,2g qoladi. Shunga asosan

$$C_H^2 = \frac{11,2 \cdot 1000}{56 \cdot 750} = 0,266 \text{ mol} \cdot \text{gekv/l} = 0,266 \text{ M}.$$

Molar va normal konsentratsiyalarni foiz konsentratsiya bilan almashtirilsa:

$$C_M = \frac{C\% \cdot V \cdot d \cdot 1000}{100 \cdot V \cdot M} = \frac{C\% \cdot d \cdot 10}{M}$$

bo'ladi, bundan

$$C\% = \frac{C_M \cdot M}{d \cdot 10} \quad ; \quad C_H = \frac{C\% \cdot V \cdot d \cdot 1000}{100 \cdot V \cdot E} = \frac{C\% \cdot d \cdot 10}{E}$$

Bunda

$$C\% = \frac{C_H \cdot E}{d \cdot 10}$$

E — erigan moddaning ekvivalent massasi.

**Eritmaning titri.** Eritmaning 1 millilitr ( $\text{sm}^3$ ) da erigan moddaning gram miqdorini ko'rsatuvchi qiymatga eritmaning titri deyiladi.

$$T = \frac{m_{\text{modda}}}{V_{\text{eritma}}} = \frac{C_H \cdot E}{1000} \quad \text{va} \quad T = \frac{C_M \cdot M}{1000}.$$

Masalan: Xlorid kislota HCl eritmaning titri 0,00365g/ml ga teng deyilsa, bu eritmaning 1ml da 0,00365g HCl erigan degan ma'noni anglatadi.

**Molal konsentratsiyasi.** Molyal konsentratsiyas deb, 1000g erituvchida erigan moddaning mol'lar soniga aytiladi va  $M = n/1000$  erituvchida 1 mol modda erigan bo'lsa bu eritmaning konsentratsiyasi «1 molyalli» deyiladi.

**Eritmalarda osmos hodisasi.** Eritmalarda osmotik bosim Vant-Goff qonuniga ko'ra eritmada erigan modda miqdori S va temperaturaga (T) ga to'g'ri proporsionaldir:  $P_{(\text{osm})} = S \cdot R \cdot T$ ;  $P_{(\text{osmo})} = 1000 \cdot m \cdot R \cdot T/M \cdot V$ , bunda P — eritma osmotik bosim; Pa, kPa; R — gaz doimiysi, 8,314j/mol · K.

Agar  $S = p/v$  molar konsentratsiyasi ekanligini va  $n = m \cdot M$ , hajm (M) millilitrda o'lchanishi bo'lsa  $P_{(\text{osm})} = 1000 \cdot m \cdot R \cdot T/M \cdot V$ .

**Raul qonunlari.** Eritma to'yingan bug' bosimini nisbiy pasayishi eritmada erigan moddaning molar qismiga to'g'ri proporsionaldir:

$$\frac{\Delta P}{P_1} = \frac{P_1 - P_2}{P_1} = N_2 = \frac{n_2}{n_1 + n_2}.$$

N — erigan moddani molar qismi;  $p_1$  va  $p_2$  erituvchi va erigan moddani eritmadagi «mol»lar soni.

$$\Delta t_{\text{muz}} = \frac{m \cdot 100 \cdot K}{M \cdot b} \quad \Delta t_{\text{qayn}} = \frac{m \cdot 100 \cdot E}{M \cdot b}$$

T — erigan modda massasi, g; b — erituvchi massasi, g; M — erigan moddani molar massasi, g/mol, E — erituvchining ebulioskolik doimiysi, 1000g erituvchida necha gradusda ortishini ko'rsatadi.

Uning qiymati erituvchini tabiatiga bog'liq. K — erituvchini

krioskopik doimiysi, 1000g erituvchida 1 mol modda eriganda. Uning muzlash temperaturasi necha gradusga pasayishini ko'rsatadi. K ni qiymati faqat erituvchini tabiatiga bog'liq.

#### Bilimni mustabkamlaydigan savol, mashq va masalalar

1. Dispers sistema, disperslik nima?
2. Dispers sistemalar qanday klassifikatsiyalanadi?
3. Eruvchanlik koeffitsienti nima?
4. To'yingan, to'yinmagan va o'ta to'yingan eritmalarga izoh bering.
5. Eritma konsentratsiyasi qanday hisoblanadi?
6. Gazlarning eruvchanligi, Genri qonuni.
7. Raul qonunlari ma'nosi?
8. Osmotik bosim to'g'risida nima bilasiz?

#### Adabiyotlar

1. Abdulxayeva M, Mardonov U, Kimyo. T. «O'zbekiston», 2002-yil, 158–185-betlar.
2. Masharipov S vaboshqalar. Kimyo. T. «O'qituvchi», 2003-yil, 60–64-betlar.

#### Masalalar № 1

1. Xlor — vodorod, natriy, bor, kislorod bilan kimyoviy bog'lanish hosil qiladi. Bu bog'lanishlar qaysi biri kuchli qutblangan va qaysi biri kuchsiz qutblangan bog'lanish?

**Y e c h i s h:**

Xlor va vodorod bilan kimyoviy elektromanfiylik farqi topiladi.

a) xlor — vodorod  $3,0 - 2,1 = 0,9$  xlor atomi tomon siljigan.

b) xlor — natriy  $3,0 - 0,9 = 2,1$  xlor atomi tomon siljigan.

d) xlor — bor  $3,0 - 2,01 = 1$  xlor atomi tomon siljigan.

e) xlor — kislorod  $3,0 - 3,4 = 0,4$  kislorod atomi tomon siljigan.

Nisbiy elektromanfiylik farqi mutlaq qiymati qanchalik katta bo'lsa, bog'lanish shuncha kuchli bo'ladi. Ushbu misoldan xlor — natriy bog'lanish kuchli qutblangan. Xlor — kislorod orasidagi bog'lanish kuchsiz qutblangan.

2. HF, HCl, HBr, HJ qatorida birikmalar barqarorligi qanday o'zgarib boradi?



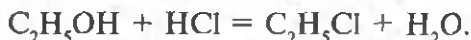
Bu ikki atomli molekullarda bog'lanish barqarorligi bog'lanish uzviyligiga bog'liqdir.

Atom radiusi yodga tomon oshishi sababli, H — galogen bog'lanish barqarorligi ftordan yodga tomon kamayadi.

3. Li atomining elektronga moyilligi 0,22 eV, ionlanish energiyasi 5,39 eV ga teng ekanligi ma'lum bo'lsa, uning elektromanfiyligini hisoblang.

$$\begin{array}{l|l} E = 0,22 \text{ eV} & \\ I = 5,39 \text{ eV} & \\ E_m = ? & \end{array} \quad E_m = E + I = 0,22 + 5,39 = 5,61 \text{ eV}.$$

4. Etil spirti va xlorid kislota orasidagi reaksiya



Agar eritma 4 marta suyultirilsa, reaksiya tezligi qanday o'zgaradi?

Eritma 4 marta suyultirilganda har qaysi moddaning konsentrat-siyasi 4 marta kamayadi. Demak, reaksiya tezligi 16 marta kamayadi.

5. Reaksiya  $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 = 2\text{SO}$ , tenglamaga muvofiq bo'ladi deyilsa, bosimi 3 marta oshirilsa, reaksiya tezligi necha marta o'zgaradi?

Massalar ta'siri qonuniga binoan to'g'ri reaksiya tezligi

$$V_1 = K[\text{SO}_2]^2 + [\text{O}_2].$$

Bosim 3 marta oshirilganda reaksiyaga kirishuvchi moddalarning har birining konsentratsiyasi 3 marta ortadi. Shunga ko'ra reaksiya tezligi  $V_2$  ga teng bo'ladi:

$$V_2 = K_3[\text{SO}_2]^2 \cdot 3[\text{O}_2] = K_9[\text{SO}_2]^2 \cdot 3[\text{O}_2] = 27V_1.$$

Demak, reaksiya tezligi 27 marta ortadi.

6.  $2\text{NO} + \text{O}_2 = 2\text{NO}$  reaksiyaning  $[\text{NO}] = 0,3 \text{ mol} \cdot \text{l}^{-1}$  va  $[\text{O}_2] = 0,15 \text{ mol}^{-1}$  konsentratsiyalarida o'lgangan tezligi  $1,2 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{l}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$  ga teng.

Reaksiyaning konsentratsiyasini toping.

Massalar ta'siri qonuniga asosan  $V = K[\text{NO}_2]^2 \cdot [\text{O}_2]$ .

Bundan:

$$K = \frac{V}{[\text{NO}_2] \cdot [\text{O}_2]} = 1,2 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{l}^{-1}.$$

Bosimi 3 marta oshirilganda reaksiyaga kirishuvchi moddalardan har birining konsentratsiyasi 3 marta ortadi. Shunga ko'ra reaksiya tezligi  $V_2$  ga teng bo'ladi.

$$V_2 = K_3[\text{SO}_2]^2 \cdot 3[\text{O}_2] = K_9[\text{SO}_2]^2 \cdot 3[\text{O}_2] = 27V_1.$$

Demak, reaksiya tezligi 27 marta ortadi.

7. Reaksiya tezligi 100 dan  $70^\circ\text{C}$  gacha oshirganda reaksiya tezligi Vant-Goff qoidasiga muvofiq ortadi:

$$\frac{V(t_2)}{V(t_1)} = \varphi^{\frac{t_2 - t_1}{10}} \text{ yoki } V(t_2) = V(t_1) \varphi^{\frac{t_2 - t_1}{10}}$$

Bunda;  $t_1 = 10^\circ$ ,  $t_2 = 40^\circ$ ;  $\varphi = 3$ ;  $V(t_1) = 2 \text{ mol}/(1 \cdot \text{S})$ .

$$V(t_2) = 2 \cdot 3^{\frac{40 - 10}{10}} = 54.$$

Demak, berilgan temperatura oralig'ida reaksiya tezligi 54 marta ortadi.

8. Osh tuzining 20 % li eritmasidan 4 kg tayyorlash uchun qancha tuz va qancha suv kerak bo'ladi?

1-usul. 20 % li eritmaning 100 gramiga 20 g tuz va 80 g suv bo'ladi. Shunga asoslanib, 4000 g eritmada qancha tuz bo'lishini hisoblanadi.

20 g tuz — 100g eritmada X g tuz — 4000 g eritmada

$$x = 800 \text{ g, yoki } 0,8 \text{ kg.}$$

Demak, osh tuzining 20 foizli eritmasidan 4 kg tayyorlash uchun 0,8 kg tuz va 3,2 (4—0,8)kg suv kerak bo'ladi.

2-usul.

$$C\% = \frac{m \cdot x}{p} \cdot 100\%, \text{ bundan } m_x = \frac{C\% \cdot p}{100} \quad m_{\text{NaCl}} = \frac{20 \cdot 4000}{100} = 800 \text{ g}$$

$$\text{yoki } 0,8 \text{ g, } m_{\text{suv}} = 4 - 0,8 = 0,3 \text{ kg.}$$

## 6-§. ELEKTROLITLAR ERITMALARI

**O'rganishning asosiy tushunchalari:** elektrolit, elektrolitik dissotsialanish, izotonik koeffitsient, kation, anion, dissotsialanish darajasi, dissotsialanish doimiysi, kuchli va kuchsiz elektrolitlar, suyultirish qonuni, faollik koeffitsienti, ion kuchi, suvning ion ko'paytmasi, pH, pOH haqida tushuncha, pH shkalasi.

**1. Elektrolitik dissotsatsiyalanish nazariyasi.** Ko'pchilik tajribalar shuni ko'rsatadiki, aksariyat kislota, asosan tuzlarning eritmalari osmotik bosimi, muzlash temperaturasi pasayishi, qaynash temperaturasini ortishi, eritma bug' bosimini nisbiy pasayishi ularni nazariy hisoblangan nisbatidan ikki, uch va bir necha marta yuqori bo'ladi. Masalan: 1 foizli osh tuzi eritmasi tajribada topilgan t(muz) qiymati Raulni krioskopik qonuni formulasi bo'yicha hisoblangan qiymatdan qariyb ikki marta,  $MgCl_2$  uchun 3 marta va  $Al_2(SO_4)_3$  eritmasi uchun 5 marta katta chiqadi.

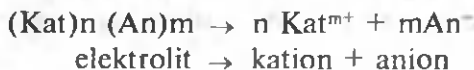
Buni sababi shuki, bu moddani suvli eritmasida (shuningdek, suyuqlanmasida) zarrachani soni 2, 3, ... 5 marta ko'p, ya'ni kislota, asos tuzlar eriganda (yoki qattiq holdan suyuqlanmaga o'tganda) musbat va manfiy zaryadli ionlarga ajraladi.



Moddani qarama-qarshi zaryadli ionga parchalanishi elektrolitik dissotsatsialanish (ajralish) deyiladi. Eritmada va suyuqlanmada musbat va manfiy zaryadli ionga ajralib elektr tokini o'tkazish hossasiga ega bo'lgan modda elektrolit deyiladi.

Shved olimi S. Arrenius elektrolit eritmani Raul qonunidan chetlanishi va elektr tokini o'tkazish xossasini o'rganib, elektrolitik dissotsatsialanish nazariyasini yaratdi. Uning nazariyasiga ko'ra:

— Har qanday elektrolit suvli eritma yoki suyuqlikda musbat va manfiy zaryadli ionlarga ajraladi:



— Musbat zaryadli ionlar — kation (elektr toki manbayida manfiy zaryadli qutbli katodga tortiluvchi ion ). Bular  $H^+$  ,  $NH_4^+$  va barcha metallarning ionlaridir.

— Manfiy zaryadli ionlar — anion (elektr toki manbayida musbat qutbli anodga tortiluvchi ion) deb aytiladi. Bu ionlarga  $OH^-$  va barcha kislota qoldig'i ionlari kiradi.

Kation va anion eritma va suyuqlanmada elektr tashuvchi vazifani bajaradi va shuning uchun elektrolit eritma va suyuqlanmalari elektr o'tkazuvchanlik xossasiga ega bo'ladi.

Elektrolit ikkinchi tur o'tkazgich deyiladi.

Elektrolitning suvda dissotsatsialanish mexanizmi molekulararo ta'sirning induksion, orientatsion turlari va eritma hosil bo'lishi gidratlar nazariyasidan kelib chiqadi.

Suvda erigan elektrolit molekulasi ionlardan yoki qutbli molekuladan iborat bo'lgani uchun suv molekulasi bilan elektrolit molekulasi (yoki kristall panjaradagi ionlar) o'rtasida orientatsion ta'sir yuzaga keladi va bu ta'sir natijasida kristall panjara «tugun»larida joylashgan ionlar o'rtasidagi elektrostatik tortishuv kuchi ( ion bog'lanish ) kuchsizlanib, elektrolit musbat va manfiy ionga ajraladi.

Agar modda molekulasi qutbli bo'lsa, suv molekulasi orientatsion ta'siri tufayli bunday molekulani qutbli yanada ortadi va natijada elektrolitik dissotsatsialanadi, musbat va manfiy ionlar hosil bo'ladi.

Keltirilgan sxemadan ko'rinib turibdiki, eritmaga o'tgan har bir kation yoki anion erkin holda bo'lmaydi. Bu ionlar erituvchi va suv molekulasi bilan qurshab olingan, ya'ni gidratlangan holda bo'ladi. Shu sababli bu ionlarni

$Kat^+ \cdot xH_2O$  va  $An^- \cdot yH_2O$  ko'rinishda yozish kerak.

## 2. Dissotsatsialanish darajasi va dissotsatsialanish doimiysi

Ma'lumki, S. Arrenius nazariyasiga binoan elektrolitik dissotsatsialanish jarayoni qaytar reaksiya. Erituvchida eritilgan yoki suyuqlanmadagi elektrolit molekulani hammasi ham ionlarga ajralib ketmaydi.

Elektrolitlarni dissotsatsialanishi miqdoriy ifodalash uchun dissotsatsialanish darajasi tushunchasi ( $\alpha$  — alfa) kiritilgan. Dissotsatsialanish darajasi — umuman eritilgan elektrolit molekula-dan qancha qismi ionga ajralganini ko'rsatadi va ionga molekula sonini ( $n$ ) umumiy eritilgan elektrolit molekula soni ( $N$ ) ga nisbatiga tengdir.

$$\alpha = n / N$$

ning qiymati o'lchov birligisiz ( $0 - 1$ ) va foizlarda ( $0 - 100\%$ ) ifodalanadi.

Dissotsatsialanish darajasi qiymatiga ko'ra elektrolitni kuchli, o'rta kuchli va kuchsiz elektrolitga ajratiladi. Agar elektrolit dissotsatsialanish darajasi  $\alpha < 30\%$  ( $0,3$ ) bo'lsa — kuchsiz elektrolit,  $30 < \alpha < 60\%$  ( $0,3 < \alpha < 0,6$ ) bo'lsa, o'rta kuchli elektrolit,  $\alpha > 60$  ( $0,6$ ) kuchli

$$\alpha = \frac{i-1}{n-1} = \frac{i-1}{2-1} = i-1$$

bo'ladi.

Kuchsiz elektrolit dissotsiyalanishini yanada aniqroq tavsiflash uchun dissotsiyalanish doimiysi tushunchasi kiritilgan. Har qanday kuchsiz elektrolit uchun dissotsiyalanish qaytar reaksiya



bo'lgani uchun massalar ta'siri qonunini qo'llasak, bu reaksiya uchun muvozanat doimiysi ifodasi ( $K_{\text{muv}}$ ) kelib chiqadi:

$$K_{\text{muv}} = K_{\text{dis}} = \frac{[\text{Kat}^+]^n [\text{An}^-]^m}{[\text{Kat}_n\text{An}_m]}$$

Bunda:  $[\text{Kat}^+]$  — kationni muvozanat konsentratsiyasi ( $\text{mol/l}$ );  $[\text{An}^-]$  — anionni muvozanat konsentratsiyasi ( $\text{mol/l}$ );  $[\text{Kat}_n\text{An}_m]$  elektrolitni muvozanat konsentratsiyasi ( $\text{mol/l}$ ).

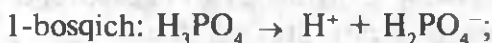
Bu ifodani kuchsiz elektrolit ( $\text{CH}_3\text{COOH}$  — sirka kislota) uchun:



$$K_{\text{dis}} = K_{\text{CH}_3\text{COOH}} = \frac{[\text{H}^+][\text{CH}_3\text{COO}^-]}{[\text{CH}_3\text{COOH}]} = 1,78 \cdot 10^{-5}$$

dissotsiyalanish doimiysini ma'nosi — ayni temperatura muvozanatda turgan ion konsentratsiyasi ko'paytmasini muvozanatdagi elektrolit konsentratsiyasiga nisbati o'zgaras sonidir.

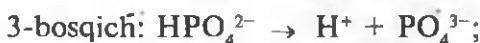
Ma'lumki, ko'pchilik kislota va asoslar bosqichli dissotsilanadi. Fosfat kislota ( $\text{H}_3\text{PO}_4$ ) ni uch bosqichli dissotsiyalanishi uchun 3 xil  $K_{\text{dis}}$  qiymati mavjud, ya'ni har bir bosqich o'ziga dissotsiyalanish doimiysi bilan tavsiflanadi:



$$K_{\text{dis}} = \frac{[\text{H}^+][\text{H}_2\text{PO}_4^-]}{[\text{H}_3\text{PO}_4]} = 8 \cdot 10^{-2}$$



$$K_{\text{dis}} = \frac{[\text{H}^+][\text{HPO}_4^{2-}]}{[\text{H}_2\text{PO}_4^-]} = 6 \cdot 10^{-8}$$



$$K_{\text{dis}} = \frac{[\text{H}^+][\text{PO}_4^{3-}]}{[\text{HPO}_4^{2-}]} = 1 \cdot 10^{-12}$$

Bunday elektrolitni umumiy dissotsiyalanish doimiysi

$$K_{\text{H}_3\text{PO}_4} = K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 = \frac{[\text{H}^+]^3 \cdot [\text{PO}_4^{3-}]}{[\text{H}_3\text{PO}_4]}$$

bo'ladi.

Ko'rinib turibdiki, ko'p negizli elektrolit uchun dissotsiyalanish bosqichi tartibi oshib borishi bilan  $K_{\text{dis}}$  qiymati kamayib boradi, ya'ni ionni dissotsiyalanuvchanligi kamayib boradi:  $K_0 > K_2 > K_3 > \dots > K_n$ .

K uchsiz elektrolitni dissotsiyalanish darajasi ( $\alpha$ ), dissotsiyalanish doimiysi ( $K_{\text{dis}}$ ) va eritmani konsentratsiyalari ( $C$ ) o'rtasida o'zaro boq'lanish mavjud. Bu bog'lanishni sirka kislotasi eritmasi misolida ko'rib chiqaylik:



ga ko'ra kislota to'liq dissotsiyalanmaydi. Eritmaga muvozanatda turgan

ion va dissotsiyalanmay qolgan kislotaning konsentratsiyasi quyidagicha bo'lsin:

$$[H^+] = C \cdot \alpha; [CH_3COO^-] = C \cdot \alpha; [CH_3COOH] = (1 - \alpha) \cdot C$$

Bu qiymatni formulaga qo'ysak, bo'ldai.

$$K_{dis} = \frac{(C \cdot \alpha)}{(1 - \alpha) \cdot C} = \frac{(C \cdot \alpha)^2}{(1 - \alpha) \cdot C} = \frac{\alpha^2}{1 - \alpha}$$

**3. Ion almashinish reaksiyasi:** Barcha elektrolit o'zaro aralashtirilsa yoki unga boshqa modda ta'sir etilsa, ion almashinish reaksiyasi sodir bo'ladi.

Ion almashinish reaksiyasi quyidagi holda amalga oshadi.

**1. Kam dissotsiyalanuvchi modda yoki suv hosil bo'lsa:**

a)  $HNO_3 + KOH \rightarrow KNO_3 + H_2O$  (molekular tenglama).

Bu reaksiya ni ionli ko'rinishda yozamiz:

$H^+ + NO_3^- + K^+ + OH^- \rightarrow K^+ + NO_3^- + H_2O$  (to'liq tenglama).

Tenglamani ikkala tomonida -ham mavjud bo'lgan ionni qisqartirib yozamiz. Chunki ion almashtirish jarayonida ular ishtirok etmaydi.



Bu tenglama shu reaksiyani mohiyatini, ya'ni reaksiya aynan qaysi ionlar orasida borishini ko'rsatadi.

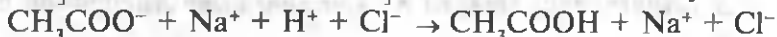
$H^+$  va  $OH^-$  ionlarni o'zaro birikib  $H_2O$  ( $pH = 7$ ) hosil qilish reaksiyasi neytrallanish reaksiyasi deyiladi. Bu reaksiyadan foydalanib eritmadagi kislotaga, ishqor va gidrolizlanadigan tuzlar ( $Na_2CO_3$ ,  $CO_3$ ,  $NaHCO_3$ , ...) miqdori aniqlanadi. Bu usul neytrallash yoki kislotaga — asos titrlash usuli deyiladi.

b)  $HCl + NaOH \rightarrow NaCl + H_2O$  reaksiyasi



yoki  $H^+ + OH^- \rightarrow H_2O$  (kuchsiz elektrolit) bo'ladi.

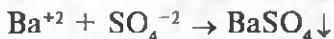
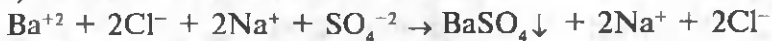
d)  $CH_3COONa + HCl \rightarrow CH_3COOH + NaCl$  reaksiyasi



yoki  $CH_3COO^- + H^+ \rightarrow CH_3COOH$  (kuchsiz elektrolit) bo'ladi.

**2. Kam eriydigan (cho'kma) hosil bo'lsa yoki cho'kma erisa:**

a)  $\text{BaCl}_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{BaSO}_4\downarrow + 2\text{NaCl}$  (cho'kma hosil bo'lishi)



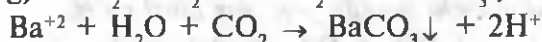
b)  $\text{CaCO}_3\downarrow + 2\text{HCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{CO}_3(\text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2\uparrow)$   
(cho'kma erishi)



v)  $\text{CaCO}_3\downarrow + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \rightarrow \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$

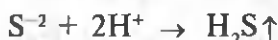


g)  $\text{BaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \rightarrow \text{BaCO}_3\downarrow + 2\text{HCl}$



**3. Gazsimon modda hosil bo'lsa:**

a)  $\text{Na}_2\text{S} + 2\text{HCl} \rightarrow 2\text{NaCl} + \text{H}_2\text{S}\uparrow$



b)  $\text{K}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2\uparrow$

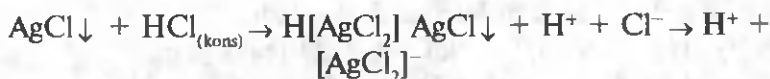


d)  $\text{NH}_4\text{Cl} + \text{NaOH} \rightarrow \text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{NaCl}$

$\text{NH}_4^+ + \text{OH}^- \rightarrow [\text{NH}_4\text{OH}] \rightarrow \text{NH}_3\uparrow + \text{H}_2\text{O}$  (kuchsiz elektrolit)

**4. Kompleks birikma (ion) hosil bo'lsa:**

a)  $\text{AgCl}$  — yomon eriydigan modda konsentrlangan  $\text{HCl}$  da eriydi, chunki bu eritmada quyidagi ion almashinish reaksiyasi boradi.

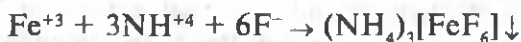


**5. Shuningdek,  $\text{HgJ}_2$  va  $\text{KJ}$  eritmani almashtirilganda ham:**

$\text{HgJ}_2\downarrow + 2\text{KJ} \rightarrow \text{K}_2[\text{HgJ}_4] \quad \text{HgJ}_2\downarrow + 2\text{J}^- \rightarrow [\text{HgJ}_4]^{-2}$  (eritma).

d)  $\text{FeCl}_3$  eritmasiga ko'p miqdorda  $\text{NH}_4\text{F}$  qo'shilsa:





Ion almashinish reaksiya borish-bormasligi, qanday modda hosil bo'lishi, qaysi modda eruvchan, qaysisi erimaydigan degan savolga javob olish uchun «Moddani eruvchanlik jadvali» (ilova) dan foydalanish kerak.

Keng tarqalgan ion almashinish reaksiyasi qatoriga tuzni gidrolizlanishi ham kiradi.

### Kislota, gidroksid va tuzlarning dissotsiyalanishi

**Kislota.** Dissotsiyalanganda kation sifatida  $\text{H}^+$  ion va anion sifatida kislota qoldig'i ionni hosil qiluvchi elektrolitga kislota deyiladi.

Kislota tarkibiga ko'ra quyidagicha ionlanadi:



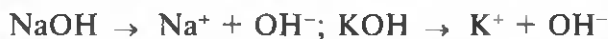
kuchsiz kislota bo'lgani uchun keyingi bosqich bormaydi.

Kislotalarning barcha eritmasida umumiy  $\text{H}^+$  kationi hosil bo'ladi. Bu ion suv molekulasini bilan birikib  $\text{H}^+ + \text{H}_2\text{O} \rightarrow [\text{H}_3\text{O}]^+$  gidroksoniy kationini hosil qiladi.

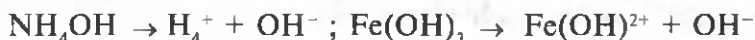
Bu ionda  $\text{H}^+$  ionini bilan  $\text{H}_2\text{O}$  molekulasini donor-akseptor bog'i orqali bog'langan.

Kislota eritmasida  $\text{H}^+$  bo'lgani uchun lakmus qizil rangga kiradi.

**Gidroksid.** Dissotsiyalanganda metall kationi va gidroksil anioni ( $\text{OH}^-$ ) hosil qiluvchi elektrolit gidroksid deyiladi. Gidroksid quyidagicha ionlanadi:



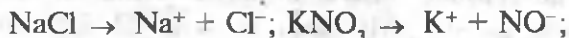
Suvda yaxshi erib ko'p dissotsiyalanadigan gidroksidni ishqor deyiladi. Uni eritmasi lakmusni ko'k rangga bo'yaydi. Suvda kam dissotsiyalanadigan gidroksid asos deyilib, unga quyidagi misol bo'ladi:





**Tuzlar.** Dissotsiyalanganda metall kation va kislota qoldig'i anionlariga ajraladigan elektrolitlar tuzlar deyiladi.

Suvda yaxshi eruvchan tuz to'liq dissotsiyalanadi



Ko'rinib turibdiki, tuzlar kislota va gidroksidlardan farqli ravishda bosqichsiz ionlanadi. Suvda yomon eriydigan tuzlar kam eriganligi sababli kam dissotsiyalanadi. Ular eritmalarida dissotsiyalanish muvozanati molekula hosil bo'lish tomonga siljigan bo'ladi.



**5. Suvning ion ko'paytmasi. pH haqida tushuncha.** Ma'lumki suv kuchsiz elektrolit, aniqrog'i kuchsiz amfolitdir. Suv molekulasi oz miqdorda bo'lsa-da, quyidagi tenglama bo'yicha dissotsiyalanadi:



Muvozanat juda kuchli ravishda chap tomonga siljigan.

Bu reaksiya qaytar bo'lgani uchun unga massalar ta'siri qonunini qo'llasak, suvning dissotsiyalanish doimiysi: ( $t = 20^\circ\text{C}$ )

$$K_{\text{dis}} = \frac{[\text{H}^+][\text{OH}^-]}{[\text{H}_2\text{O}]} = 1,8 \cdot 10^{-16}$$

bo'ladi.

Ko'rinib turibdiki, suvda 1 molekula  $\text{H}_2\text{O}$  dissotsiyalansa, teng miqdorda  $\text{H}^+$  ( $\text{H}_3\text{O}^+$ ) va  $\text{OH}^-$  ionlari hosil bo'ladi, ya'ni suvda doimo  $[\text{H}^+] = [\text{OH}^-]$  dir.

Aksariyat hollarda suvli eritmadagi  $\text{H}^+$  va  $\text{OH}^-$  ionlarni miqdorini bilish zarur. Shu boisdan suvdagi  $\text{H}^+$  va  $\text{OH}^-$  ionlari miqdorini  $K_{\text{dis}}$  formulasi asosida hisoblash mumkin

$$[\text{H}^+][\text{OH}^-] = K_{\text{dis}}[\text{H}_2\text{O}] = K_w$$

bo'lib,  $K_w$  — suvni ion ko'paytmasi deyiladi va suvda doimo  $\text{H}^+$  va  $\text{OH}^-$  lar konsentratsiyasini ko'paytmasi ayni temperaturada o'zgar-mas sondir.

Eritmani pHi deb, shu eritmadagi  $\text{H}^+$ -ioni konsentratsiyasini o'nli logarifmni manfiy ishora bilan olingan qiymatiga aytiladi.

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

Toza, distillangan suvni pHi:  $\text{pH} = - \lg 1 \cdot 10^{-7} = [\lg 1 + (-7 \cdot \lg 10)] = (-7 \cdot 1) = 7$  bo'ladi.

Xuddi shuningdek,  $\text{OH}^-$  ionlar ko'rsatkichi ham mavjud (pOH) bo'lib,  $\text{pOH} = -\lg[\text{OH}^-] = -\lg 1 \cdot 10^{-7}$ , bo'ladi.

Doimo  $\text{pH} + \text{pOH} = 14$  ga teng. Bundan,  $\text{pH} = 14 - \text{pOH}$  yoki  $\text{pOH} = 14 - \text{pH}$  bo'ladi.

Eritmani pH i asosiy, muhim kattalik bo'lib, uni eritmaga indikator qog'oz ta'sir etib aniqlanadi. Indikator qog'oz eritmadagi  $[\text{H}^+]$  yoki  $[\text{OH}^-]$  ni qiymatiga karab turli rangga kiradi. Har bir rangga esa pH ning aniq qiymati mos keladi. Bunda pH shkala deyiladi (5-jadval).

Ushbu shakldan foydalanib eritmaning muhiti to'g'risida xulosa qilinadi.

5-jadval

	Kislotali muhit pH<7 [H <sup>+</sup> ]>[OH <sup>-</sup> ]				Neytral muhit	Ishqoriy muhit pH>7 [H <sup>+</sup> ]<[OH <sup>-</sup> ]							
pH	0	1	2	3	←7→	8	9	10	11	12	13	14	
	4	5	6	7									

**Masala:** 0,1 m  $\text{CH}_3\text{COOH}$  eritmasidagi  $[\text{H}^+] \cdot [\text{OH}^-]$  ni va eritma pH, pOH ni hisoblang:

*Berilgan:*

$$C_M = 0,1 \text{ mol/l}$$

$$K_d = 1,78 \cdot 10^{-5}$$

$$[\text{H}^+], [\text{OH}^-], \text{pH}, \text{pOH} - ?$$

*Yechish:*

a) eritmadagi  $[H^+]$  va  $[OH^-]$  qiymatini hisoblaymiz:

$[H^+] = \alpha \cdot S_M \cdot n$  bo'ladi.

Bu yerda,  $\alpha = \sqrt{K_d/S_M} = \sqrt{1,78 \cdot 10^{-5}/0,1} = 1,33 \cdot 10^{-3}$  — bir molekula  $CH_3COOH$  ionlanganda hosil bo'ladigan  $H^+$  — ioni soni:



ga asosan  $n = 1$ , ya'ni 1 ta  $H^+$  ioni hosil bo'ladi.

Qiymatlarni o'rniga qo'yamiz  $[H^+] = 1,33 \cdot 10^{-3} \cdot 0,1 \cdot 1 = 1,33 \cdot 10^{-4}$  mol/l.

Bundan foydalanib,  $[OH^-] = K_w/[H^+] = 1 \cdot 10^{-14}/1,33 \cdot 10^{-4} = 0,752 \cdot 10^{-10} = 7,52 \cdot 10^{-10}$  mol/l

b) pH va pOH ni hisoblaymiz:

$pH = -\lg[H^+] = -\lg 1,33 \cdot 10^{-4} = 4 - \lg 1,33 = 4 - 0,2 = 3,8$  va  $pOH = 14 - 3,8 = 10,2$  bo'ladi.

### Indikatorlar haqida tushuncha

Eritmani muhitini aniqlash uchun kislota asos indikatorini ishlatiladi. «Indikator» — belgi, xabar beruvchi ma'nosini bildiradi. Kislota-asos indikatorini eritmadagi  $H^+$  yoki  $OH^-$  ionlari miqdoriga ko'ra o'z rangini o'zgartiradigan kuchsiz kislota yoki kuchsiz asos xossalari modda.

Indikatorni rang o'zgartirishi u tarkibidagi  $H^+$  ( $OH^-$ ) ioni ajralishi (yoki birikishi) natijasida modda tuzilishi (bog'ni tartibi va joylashuvi) ni o'zgarishi bilan tushuntiriladi. Har qanday indikatorni HInd umumiy formulasi bilan belgilasak, rang o'zgarishiga olib keluvchi dissosilanishi:



Bunda, Hind-rangli, Ind-rangsiz bo'ladi, yoki Hind — rangsiz, Ind — rangli yoki HInd va Ind turli ranglarga ega bo'ladi.

Masalan, fenolftalin indikatorini kislotali eritmada (HInd) rangsiz, ishqoriy muhitda (Ind) binafsha rangga kiradi.

Ko'p ishlatilgan kislota-asos indikatorini quyidagi 6-jadvalda keltirilgan.

Har bir indikator uchun rang o'zgarish pH intervali bo'lib,

6-jadval

Ind/pH	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Timol ko'ki	gizil	o'zgarish sox sariq	sariq			o'ziga sox	ko'k	ko'k					ko'k	
Metil sariq'i	qizil	o'zgarish sox sariq						sariq					sariq	
Metill qizil	qizil	o'zgarish sox						sariq					sariq	
Lakmus	qizil	o'zgarish sox	qizil	ko'k				ko'k					ko'k	
Brom timol ko'ki	sariq	o'zgarish sox	sariq	ko'k				ko'k					ko'k	
Fenolftalein	rangsiz	o'zga sox				rangsiz			binafsha			binafsha		
Universal ind. qog'ozi	qizil	qovoq rang	qizil	sariq			yashil	ko'k					to'q ko'k	

uning qiymati indikatorni tuzilishi, tarkibi va dissotsiyalanish doimiysi  $K_d(\text{ind})$  ga bog'liq bo'ladi. Uni quyidagicha ifodalash mumkin.

$$\Delta p\text{H}_{\text{ind}} = pK_d(\text{ind}) \pm 1$$

Masalan:  $\Delta p\text{H}_{(\text{fenolftalein})} = 8,3 - 9,8$  bo'lsa, metirolanj uchun  $\Delta p\text{H} = 3,1 - 4,4$  ga teng ya'ni metirolanj  $p\text{H} \geq 4,4$  dan boshlab sariq rangli  $p\text{H} = 3,1$  gacha qizil rangli bo'ladi.

### Bilimni mustahkamlaydigan savol, mashq va masalalar

1. Elektrolit va elektrolitik dissotsiyalanish nima?
2. Izotonik koeffitsentining ma'nosi nimadan iborat?
3. Dissotsiyalanish darajasi nima va uning ahamiyati nimadan iborat?
4. Dissotsiyalanish doimiysi deganda nimani tushunasiz?
5.  $\text{NH}_4\text{OH}$ ,  $\text{H}_2\text{CO}_3$  tipidagi kuchsiz elektrolitlar uchun dissotsiyalanish doimiysini matematik ifodasini yozing va izohlang.
6. Nima uchun konsentrlangan elektrolit eritmalarini elektr o'tkazuvchanligi kam bo'ladi?
7. Ostvaldni suyultirish qonunini mohiyati nimada?
8. Suvni ion ko'paytmasini matematik ifodasini yozing va nfa'nosini tushuntiring.
9.  $p\text{H}$  va  $p\text{OH}$  nima,  $p\text{H}$  shkalada qanday foydalaniladi?
10.  $0,001 \text{ mol/l NaOH}$  va  $\text{HCl}$  eritmadagi  $\text{H}^+$ ,  $\text{OH}^-$  ionlarni konsentratsiyasi,  $p\text{H}$ ,  $p\text{OH}$  qiymatini hisoblang.
11. Agar  $\text{BaCl}_2$  va  $\text{KNO}_3$ ,  $\text{BaCl}_2$  va  $\text{K}_2\text{CO}_3$  teng hajmli va teng molarli eritmaları o'zaro aralashtirilsa, qaysi aralashmada ionlar soni ko'proq bo'ladi?
12.  $\text{CaCO}_3$  ga  $\text{HCl}$  va  $\text{H}_2\text{SO}_4$  eritmaları ta'sir etilganda, ularni qaysi birida erish to'liq bo'ladi?

### Adabiyotlar

1. Abdulhhayeva M., Mardonov U, Kimyo. T. «O'zbekiston» 2002-y, 185—210 betlar.
2. Mashari pov S. vaboshqalar. Kimyo. «O'qituvchi», 2003 yil, 65—74 betlar.

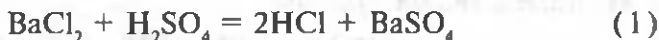
## 7-§. OKSIDLANISH-QAYTARILISH REAKSIYALARI

### 1. Oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari

Barcha texnologik jarayonlar (terini qayta ishlash, metallar olish, non va qandolatchilik mahsulotlarini ishlab chiqarish, ularni

nazorat qilish) oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari bilan amalga oshiriladi.

Oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari deb, elementlarni oksidlanish darajalari o'zgarishi bilan boradigan reaksiyalarga aytiladi. Masalan:



Reaksiya oksidlanish-qaytarilish reaksiyasi emas, chunki (1) reaksiyada biror elementni oksidlanish darajasi o'zgar olmaydi, (2) reaksiyada Mg va H elementni oksidlanish darajasi o'zgaragan, ya'ni bu reaksiya oksidlanish-qaytarilishdir.

Oksidlanish darajasi nima? Element atomi (yoki ion)ni oksidlanish darajasi deb, shu elementni o'z tarkibida saqlagan molekula faqat ionlardan iborat deb faraz qilinsa va molekula umumiy zaryadini yig'indisi nolga teng bo'lishi uchun har bir element atomini (ion)ning ayni paytdagi rasmiy (normal) zaryadi qiymatiga aytiladi.

## 2. Reaksiya tenglamalarini tuzish usullari

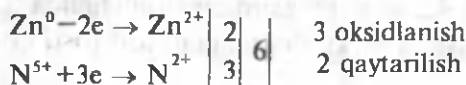
**1. Elektron balans usuli.** Bu usul oksidlanish — qaytarilish reaksiyalarida qaytaruvchi bergan elektronlar soni oksidlovchi qabul qilgan elektron soniga tengdir, degan qoidaga asoslangan. Masalan:



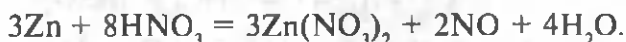
A) Eng avval reaksiyada ishtirok etayotgan har bir atomni oksidlanish darajasini ularning ustiga yozib chiqamiz va oksidlanish darajalari o'zgarishini aniqlab olamiz:



B) Bu elementlarni oksidlanish darajalari o'zgarishini ko'rsatuvchi elektron tenglamasi tuziladi:



D) Berilgan (2ta) va qabul qilingan (3ta) elementlar sonini o'ng tomondagi chiziqdan keyin yozamiz va bu ikkala sonni eng kichik qoldiqsiz bo'linuvchisi topiladi. Bu son 6ga teng. Endi 6 sonini 2ga va 3ga bo'lib, chiqqan sonlarni ikkinchi chiziqdan keyin yoziladi. Bu oxirgi sonlarni reaksiyaning to'liq tenglamasini tuzishga koeffitsient holida yoziladi:

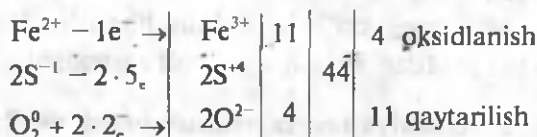


Quyidagi murakkab reaksiyani ko'rib chiqaylik:

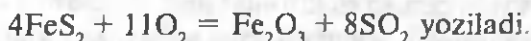


Ko'rinib turibdiki, bu reaksiyada  $\text{Fe}^{2+}$  va  $\text{S}^{-1}$  ion  $\text{Fe}^{+3}$  va  $\text{S}^{+4}$  holatiga o'tayapti.  $\text{O}_2$  molekulasi  $\text{O}^{-2}$  ionlariga aylanayapti. Bu o'zgarishga asosan reaksiyani elektron tenglamasini tuzamiz.

Qaytaruvchi



Koeffitsientlar (4 va 11) yordamida reaksiyani to'liq tenglamasi:



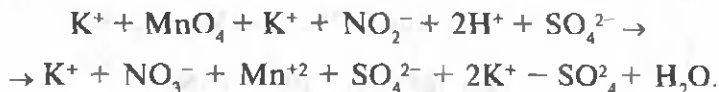
Shunday qilib, berilgan va qabul qilingan elektronlar sonini o'zaro tenglashtirib, ya'ni elektronlar sonini «balans» qilib, oksidlanish-qaytarilish reaksiyasi tenglamasi tuziladi.

2. **Ion elektron usuli.** Bu usulga binoan oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari eritmada ionlar o'rtasida boradi deb qaraladi. Bu usulda oksidlanish-qaytarilish reaksiyasi tenglamasi tuzishni biror reaksiya misolida ko'rib chiqaylik:



A) Reaksiya tenglamasini ionli holida yozib olinadi va oksidlanish darajasi va tarkibi o'zgargan ion (osti chizilgan) aniqlab olinadi:





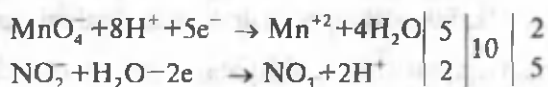
B) Endi oksidlanish darajasi o'zgartirgan ion uchun oksidlanish qaytarilish tenglamasi tuziladi. Reaksiya tenglamasidan ko'rinib turibdiki,  $MnO_4$  ioni  $Mn^{2+}$  holiga o'tayapti. Agar reaksiya natijasida ion tarkibidagi kislorod atomlari soni kamaysa yoki mutlaqo chiqib ketsa, bu ion eritmadagi  $H^+$  ionlari bilan ta'sirlanadi va bir vaqtini o'zida elektron biriktirib qaytariladi (ba'zi hollarda elektron chiqarib oksidlanishi mumkin).



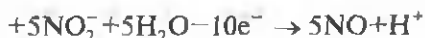
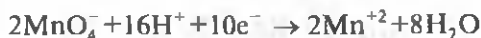
Agar reaksiya davomida ion o'z tarkibidagi kislorod atomlari sonini oshirsa, ya'ni  $NO_2^-$  dan  $NO_3^-$  ga o'tsa, ion eritmasidagi suv molekullari bilan ta'sirlashadi va o'zidan elektron chiqarib oksidlanadi:



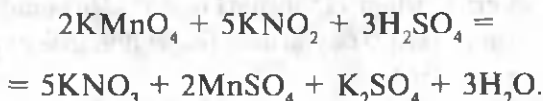
D) Oksidlanish va qaytarilish reaksiyasi doimo bir vaqtda sodir bo'ladi. Shu sababli bu ikkala reaksiya tenglamasini birgalikda yozib tenglamani chap tomonidagi chiziqdan keyin berilgan (2ta) va qabul qilingan (5ta) elektronlar sonini yozib olamiz:



Tenglamani birini (yuqoridagi) 2ga va ikkinchisini (pastdagi) 5ga ko'paytirib ikkalasini qo'shamiz. Qo'shayotgan paytda tenglamani ikkala tomonida bir xil molekula va ionlar bo'lsa, ular qisqartiriladi. Bu qisqartirish shu molekula yoki ion oldida koeffitsientlar ayirmasi hoida yoziladi. O'rganayotgan reaksiyamizda  $16H^+$  bor. Ularni o'zaro qisqartirsak reaksiyaga 6ta  $H^+$  qoladi; reaksiyadan keyin esa  $H^+$  ionlari qolmaydi. Xuddi shu singari suv molekullari ham qisqaradi. Bundan tashqari berilgan va qabul qilingan elektronlar soni ham qisqaradi va keyin ion tenglama tuziladi:



E) Bu ion tenglama asosida reaksiyani oxirgi asosiy tenglamasi tuziladi:



Tenglamani to'g'ri, yoki noto'g'riligini reaksiyagacha va reaksiyadan keyingi kislorod atomlari umumiy sonini solishtirish bilan tekshiriladi. Agar ikkala tomondagi kislorod atomlari soni o'zaro teng bo'lsa, tenglama to'g'ri tuzilgan bo'ladi.

Bu usulni afzallik tomoni shundaki, ko'pchilik holda talabalar reaksiya natijasida qanday modda hosil bo'lishi mumkinligini bilmaydilar. Ana shunda bu usuldan foydalanib, reaksiyani ion elektron tenglamasi tuzilsa, reaksiya natijasida hosil bo'ladigan barcha moddalar osonlik bilan topiladi.

### 3. Oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari turlari

Oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari asosan quyidagi turlarga bo'linadi:

Molekulalararo oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari. Ikki yoki undan ortiq modda molekulalari o'rtasida boruvchi oksidlanish va qaytarilish reaksiyasi molekulalararo oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari deyiladi.

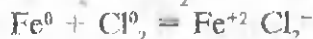
Yuqorida ko'rib chiqilgan uchala reaksiya ham molekulalararo oksidlanish-qaytarilish reaksiyalariga misol bo'ladi. Chunki, 1 misolda oksidlovchi N(+5) atomi  $\text{HNO}_3$  tarkibida bo'lsa, qaytaruvchi rux (Zn) atomlaridir.

2-misolda oksidlovchi kislorod molekulasidagi kislorod atomlari bo'lsa, qaytaruvchi  $\text{FeS}_2$  tarkibida ham temir, ham oltingugurt atomlaridir.

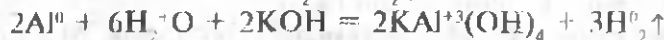
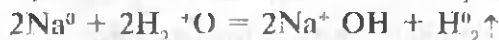
3-misolda oksidlovchi  $Mn^{+7}$   $KMnO_4$  tarkibida, qaytaruvchi  $N^{+3}$   $KNO_2$  tarkibidagi elektron berish va olishda ishtirok etayapti. Bu turdagi reaksiyalar eng ko'p tarqalgan oksidlanish-qaytarilish reaksiyasidir.

Bu reaksiyalarga misollar:

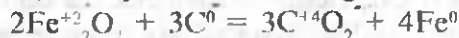
A) Yonish jarayonlari. Reaksiya natijasida yorug'lik nuri bilan issiqlik energiyasi chiqishi bilan boradigan barcha oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari yonish jarayon deyiladi:



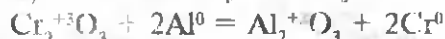
B) Metallarni suvda, kislota va ishqorlarda erishi:



D) Oddiy moddani oksidga ta'siri:



E) Metallotermiya reaksiyasi:



F) Metallarni metallar tuzi eritmasidan siqib chiqarish:



**Ichki molekular oksidlanish-qaytarilish reaksiyasi.** Oksidlovchi element atomlari ham, qaytaruvchi element atomlari ham bir modda molekulasida tarkibida bo'lganda kechadigan oksidlanish-qaytarilish reaksiyasidir. Masalan:



Oksidlovchi qaytaruvchi

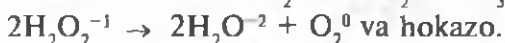
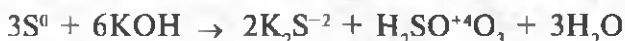


Disproporsiyalanish (dismutatsiyalanish) reaksiyasi. Oksidlanish

ham, qaytarilish ham bir xil element atomlari ishtirokida boruvchi reaksiya «Disproporsiyalanish» reaksiyasidir. Bu reaksiyada ishtirok etuvchi oksidlovchi va qaytaruvchi element atomlari ba'zan bitta modda molekulasida tarkibida, ba'zi hollarda esa ikki xil modda molekulasida tarkibida ham bo'lishi mumkin:



(oksidlovchi va qaytaruvchi  $\text{Cl}^-$  atomlari  $\text{Cl}_2$  molekulasida tarkibida)



### Oksidlanish darajasini va valentligi bilan taqqoslash

Oksidlanish darajasi elementning valentligidan farq qiladi. Bu farqni quyidagicha tushuntirish mumkin.

Valentlikni ishorasi (musbat yoki manfiy) bo'lmaydi. Ma'lumki valentlik biror elementni ikkinchi element bilan nechta qutbsiz yoki qutbli kovalent bog'lanish hosil qilish qobiliyati. Shunga ko'ra biz bu elementni valentligi musbat, ikkinchisidiki manfiy deb ayta olamiz:

— valentlik nolga teng bo'lmaydi;

— elementlar oksidlanish darajasini ishorasi umuman olganda, musbat, nol va manfiy qiymati rasmiy ravishda butun yoki kasr songa teng bo'lishi ham mumkin.

Elementlarni oksidlanish darajasini aniqlashda doimo quyidagilarni yodda tutish kerak:

— oddiy moddalarni oksidlanish darajasi doimo nolga teng ( $\text{H}_2^0$ ,  $\text{Cl}_2^0$ ,  $\text{Fe}^0$ ,  $\text{Na}^0$ ,  $\text{K}^0$ ,  $\text{O}_2^0$ ).

— davriy sistema I-gruppa asosiy gruppachasidagi elementlarni birikmasida oksidlanish darajasi doimo +1 ga teng, II gruppa asosiy gruppachasi elementlariniki +2ga teng, vodorodni oksidlanish darajasi metall gidridlari ( $\text{NaH}$ ,  $\text{CaH}_2$ ,  $\text{AlH}_3$ ) da -1ga, boshqa hamma hollarda +1ga teng, kislorodni oksidlanish darajasi ftorli birikmada +2ga, boshqa birikmada (-2)ga teng, peroksidlarda (-1)ga teng.

Umuman elementni oksidlanish darajasi ikki holatda o'zgaradi. Birinchisi, elektron qabul qilganda uni oksidlanish darajasi kamayadi. Bu jarayon qaytarilish jarayoni deyiladi va uning elektron tenglamasini quyidagicha yozish kerak:



Elektron beruvchi atom (ion) qaytaruvchi, elektron qabul qiluvchi atom (ion) oksidlovchi. Qaytaruvchi vazifasini odatda barcha metallar: Na, K, Li, Ca, Mg, Fe, Cu, Zn, Al vodorod gazi va xlor ioni  $Cl^-$ , yod ioni  $I^-$ , oltingugurtni  $S^{-2}$  ioni (sulfid ioni), ammiak molekulasini  $NH_3$ , «is gazi» CO, uglerod C kabilar bajaradi.

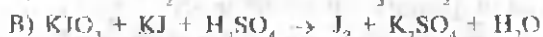
Ikkinchi holda elektron berganda uni oksidlanish darajasi oshadi. Atom yoki ionni elektron berish jarayoni oksidlanish jarayoni deyiladi va buni quyidagicha yozish mumkin:



Oksidlovchilar tarkibida yuqori oksidlanish darajasidagi atomlar saqlagan molekula yoki ionlar, metallmaslarni atomlari bo'lishi mumkin. Bularga:  $O_2$ ,  $Cl_2$ ,  $F_2$ ,  $Fe^{+3}$ ,  $KMnO_4$ ,  $H^+$ ,  $HNO_3$ ,  $H_2SO_4$ ,  $H_2O_2$ ,  $O_3$ ,  $Na_2CrO_4$ ,  $K_2Cr_2O_7$ ,  $PbO_2$  kabilar misol bo'ladi.

#### **Bilimni mustahkamlaydigan savol, mashq va misollar**

1. Oksidlanish-qaytarilish reaksiyalarining mohiyatini tushuntiring.
2. Oksidlovchi va qaytaruvchi nima? Qanday modda oksidlovchi yoki qaytaruvchi bo'la oladi?
3. Elektron balans usulini mohiyati nimada?
4. Ion-elektron usuli deganda nimani tushunasiz va uni afzallik tomonlari nimada?
5. Oksidlanish-qaytarilish reaksiyalarining asosiy turlarini izohlang.
6. Disproporsiyalanish reaksiyalarining mohiyatini tushuntiring.
7. Oksidlovchilarga misollar keltiring va oksidlovchilik xossalari sabablarini tushuntiring.
8. Qaytaruvchi moddalarga misollar keltiring va qaytaruvchilik xossalari sababini tushuntiring.
9. Quyidagi reaksiyalar oksidlanish-qaytarilish reaksiyalarining qaysi turlariga kiradi?



Bu reaksiyalar tenglamalarini tuzing.

10. Reaksiya tenglamalarini elektron balans usuli bilan tenglashtiring:



11. Temir shuni mis sulfat eritmasiga tushirilganda uning sirti qizil rangga qoplanishi reaksiya tenglamalarini tuzing.

12. Kaliy permanganat eritmasiga sulfat kislota va temir II sulfat tuzi qo'shulganda eritma binafsha rangli bo'lishi reaksiya tenglamasini tuzing.

#### Adabiyotlar

1. Abdulhayev M.M., Mardonov O'. Kimyo, T. «O'zbekiston», T. 2002, 211–232 bet.

2. Masharipov S., Tirkashev I. Kimyo, T. «O'qituvchi», 2003. 75–78 bet.

3. Rasulov K. va boshq. Umumiy va anorganik kimyo. T. «O'qituvchi» 1996-y. 108–112 bet.

4. Ахметов П.С. Общая и неорганическая химия, М. «Высшая школа», 1998-у. 234–239 bet.

### 8-§. ELEKTROKIMYOVIIY JARAYONLAR. ELEKTROLIZ AMALIYOTDA. GALVANIK ELEMENTLAR

**1. Oksidlanish potentsiali.** Har bir element yoki ionni oksidlovchi va qaytaruvchanlik xususiyatini (kuchini) miqdoriy tavsifnomasi sifatida oksidlanish potentsiali xizmat qiladi.

Quyidagi misol asosida tushuntiramiz. Rux metalli bo'lakchasini uning tuzi ( $\text{ZnSO}_4$ ) eritmasiga tushuilsa, rux elektrodi hosil bo'ladi va elektrodda metallning sirti eritma sirti chegarasida elektrokimyoviy reaksiya boradi. Bu reaksiya natijasida Zn — plastinkasi tarkibidagi rux atomlari 2 tadan elektron chiqarib oksidlana boshlaydi:  $\text{Zn}^0 \rightarrow 2\text{e}^- \rightarrow \text{Zn}^{2+}$ . Elektronlar metall plastinkada qoladi, eritma  $\text{Zn}^{2+}$  ioniga o'tadi. Natijada eritma bilan metall plastinka sirtida qo'sh elektr (metall manfiy va eritma musbat) zaryadli qavat hosil bo'ladi. Hosil

bo'lgan qo'sh elektr qavatda zaryadlarni bir nuqtadan ikkinchi nuqtaga ko'chishi ro'y beradi.

Eritma bilan metall plastinkasi sirt chegaralarida zaryadni (yoki elektronlarni) bir nuqtadan ikkinchi nuqtaga ko'chishi tufayli bajarilgan ishni — shu metall (ion)ni oksidlanish potentsiali deyiladi. Har qanday element (ion)ni oksidlanish potentsiali  $E_{o/q}$  holida belgilanadi va «Volt» — V «millivolt—mv» birliklarda olchanadi.

Har bir elektron potentsialini qiymati elementni yoki eritmadagi ionni tabiati, miqdori (konsentratsiyasi) va temperaturaga bog'liq. Bu bog'lanishni Nernst tenglamasi orqali ifodalash mumkin.

$$E = E^0_{o/q} + \frac{2,3RT}{nF} \lg \frac{[\text{oksid}]}{[\text{qaytar}]}.$$

E — oksidlanish potentsiali, V;  $E^0_{o/q}$  — standart oksidi, R — gaz doimiysi 8,314 J (mol K); T — mutlaq temperatura. 298 K; n — elektronlar soni; F — Faradey soni. 96500 KL; [oksid] — moddani oksidlangan shakli konsentratsiyasi, mol/l. [qaytar] — moddani qaytarilgan shakli konsentratsiyasi, mol/l.

Agar R, T, F larning son qiymatlarini o'rniga qo'yilsa Nernst formulasi quyidagicha ko'rinishga keladi.

Metall elektrodlarida, qaytarilgan shakil metal atomiga to'g'ri kelgani uchun tenglamadagi [qayt] =  $[Me^0]$  = 1 mol/l ga teng deb qabul qilinsa u holda Nernst tenglamasi:

$$E = E^0_{Me+H/M} + \frac{0,59}{n} \lg [Me^{+n}].$$

Boshqacha aytganda, standart oksidlanish potentsiali bu 25°C da eritmada potentsial hosil qiluvchi ion konsentratsiyasi «1 mol/l» ga teng bo'lganda yuzaga keladigan elektrod potentsialidir va oksidlanish potentsiali qiymati normal vodorod elektrodu (NVE) potentsialiga nisbatan aniqlanadi. Standart oksidlanish potentsialining qiymatidan foydalanib oksidlovchi va oksidlanish — qaytarilish reaksiyalari yo'nalishi galvanik elementlarning elektr yurituvchi kuchi (EYuK) ni hisoblash mumkin.

$$\Delta E = E_{\text{YuK}} - E_{\text{NVE}} - E_{\text{Mc}^{n+}} = 0 - E_{\text{Mc}^{n+}}$$

Agar, yarim element inert elektrod (pt) oksidlanish-qaytarilish jufti ( $\text{M: MnO}_4^- + \text{H}^+ \rightarrow \text{Mn}^{2+} + \text{H}_2\text{O}$ ) dan iborat bo'lsa, bu holda aniqlangan potensial oksidlanish-qaytarilish yoki «redoks» potentsiali deb aytiladi va har bir ionni oksidlovchilik yoki qaytaruvchanlik xossasini aniqlashda va oksidlanish qaytarilish yo'nalishini aniqlashda kattalik sifatida qo'llaniladi.

**2. Metallarni kuchlanishlar qatori.** Metallarning kuchlanishlar qatorida  $E^0_{\text{o/q}}$  qiymati ortib borishi bilan:

— metallarni qaytaruvchanlik kuchi kamayib boradi, musbat zaryadli ionlarni oksidlovchilik xossalari kuchayib boradi.

— vodoroddan chapda joylashgan barcha metallar ( $E^0_{\text{o/q}} < 0$ ) vodorod ioni ( $\text{H}^+$ ) ga nisbatan qaytaruvchi bo'lib, eritmalardan vodorodni siqib chiqaradi;

— vodoroddan o'ngida turgan ( $E^0_{\text{o/q}} < 0$ ) barcha metallar «passiv» bo'lib, eritmadan  $\text{H}^+$  ionlarni  $\text{H}_2$  holda siqib chiqara olmaydi.

— bu qatordagi har qanday metall o'zidan keyin (o'ngda) turgan har qanday metallarni uni tuzi eritmasidan siqib chiqara oladi.

**3. Oksidlanish-qaytarilish reaksiyalarining yo'nalishi.** Ma'lumki har qanday kimyoviy reaksiyaning amalga oshishi uchun shu reaksiya natijasida Gibbs energiyasini o'zgarishi  $\Delta G_{298} < 0$  bo'lishi shart. Oksidlanish-qaytarilish reaksiyasi borishi uchun ham shu shart ( $\Delta G_{298} < 0$ ) bajarilishi kerak. Oksidlanish qaytarilish reaksiyasida elektronlar bir atomdan boshqasiga (qaytaruvchidan oksidlovchiga) o'tishi natijasida sistema tashqi kuchga qarshi ish bajaradi —  $A_{\text{el}}$ . Bu ishning manfiy ishorali qiymati oksidlanish-qaytarilish reaksiyasini Gibbs energiyasi o'zgarishi:  $\Delta G = -A_{\text{el}}$  ga teng bo'ladi.

Bajarilgan ish  $A_{\text{el}}$  miqdor jihatdan oksidlovchi va qaytaruvchi oksidlanish potentsiallari farqi  $\Delta E = E^0_{\text{ok}} - E^0_{\text{qayt}}$  ni qaytaruvchan oksidlovchi element atomlariga element o'tgan elektron soni  $n$  ga ko'paytmasiga tengdir  $A_{\text{el}} = n \cdot E$ .

Agar «1 mol» modda  $n \cdot Z_c \cdot N_A$  miqdor zaryadli o'tkazish uchun



7-jadval

Li	K	Ca	Na	Mg	Al	Mn	Zn	Cr	Fe	Ni	Sn	Pb	H <sub>2</sub>	Cu	Ag	Hg	Pt	Au
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	+	+	+	+	+
3, 02	2,4 2	2,87	2,71	2,38	1,66	1,18	0,76	0,74	0,44	0,23	0,14	0,13		0,34	0,80	0,85	1,20	1,50

Me<sup>0</sup> qaytaruvchanlik xossalari kuchayib boradi.

M<sub>0</sub><sup>+</sup> ionlarning oksidlovchilik xossalari kuchaib boradi.

Suyultirilgan kislotalar eritmaları va suvdan vodorodni siqib chiqaradilar (HNO<sub>3</sub> dan tashqari) o'zidan keyin turgan metallar tuzi eritmasidan siqib chiqarish xususiyati ortadi.

O'zidan keyin turgan metallar tuzi eritmasidan siqib chiqarish ortadi

<p>Tuzlar eritmaları elektrolizida eritmada M<sup>n+</sup> ioni holida qoladi</p> <p>Tuzlari suyuqlanmasa elektrolizida Me<sup>0</sup> holida katodda ajralib chiqadi</p>	<p>Eritmalar elektrolizida katodda H<sub>2</sub> bilan birgalikda Me<sup>0</sup> holida ajralib chiqadi</p> <p>Bunga sabab vodorodning kuchlanish hodisasidir.</p>	<p>Suv va kislotalardan H<sub>2</sub> ni siqib chiqara olmaydi.</p> <p>Tuzlarning suyuqlanmalarini va eritmaları elektrolizida katodda Me<sup>0</sup> holida ajralib chiqadi.</p>
---	--	---

har bir atomi  $n$  ta elektron bersa yoki qabul qilsa ( $n$  — oksidlanish yoki qaytarilishda ishtirok etgan elektronlar soni,  $Z_c$  — elektron zaryadi,  $N_A$  — Avagadro soni va  $Z_c \cdot N_A = F = 96500$  Kulon Faradey soni). U holda ish:  $A_{cl} = n \cdot F \cdot E$  yoki  $G = -n \cdot F \cdot E$  bo'ladi.

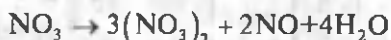
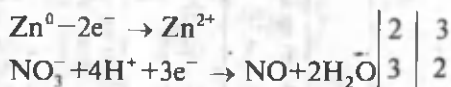
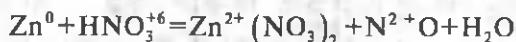
Bu formula ( $\Delta E > 0$  yoki  $E > E^0_{qayt}$ )  $\Delta G < 0$  bo'ladi.

Masala: oksidlanish-qaytarilish potentsiallari qiymatlaridan foydalanib



reaksiyada oksidlovchi va qaytariluvchini aniqlang. Shu reaksiyani teskari yo'nalishda amalga oshirish mumkinmi?

Yechish: a) ok-qay. Reaksiyani elektron va to'liq tenglamasini tuzamiz, har bir reaksiya uchun  $E^0_{o/q}$  qiymatini yozib olamiz.



b) Reaksiyada rux atom elektron beradi,  $NO_3^-$  ion rux atomdan chiqqan elektronni qabul qilib oladi. Chunki,  $NO_3^-$  nitrat ionni 3 ta elektron qabul qilib  $NO$  — azot 2 oksid holiga o'tish + 0,96 B bo'lib, rux atomidagi 2 ta elektronni rux atomiga bog'lanib turish energiyasi (-0,76) dan katta. Shu sababli  $NO_3^-$  oksidlovchi va  $Zn^0$  qaytaruvchi vazifasini bajaradi.

Reaksiyada ishtirok etuvchi element yoki ionni elektrod (redoks) potentsiali qiymati katta bo'lsa, u — oksidlovchi, kichik bo'lsa — qaytaruvchi bo'ladi.

d) Yuqoridagi qoidaga ( $\Delta G < 0$ ) ko'ra, ushbu reaksiya yo'nalishini aniqlash uchun avval  $\Delta E = E^0_{ok} - E^0_{qayt}$  formula asosida  $\Delta E^-$  bo'yicha elektr yurituvchi kuchi hisoblanadi.  $NO_3^-$  ionni

oksidlovchi, Zn — qaytaruvchi. Shu sababli  $\Delta E = E_{\text{ok}}^0 - E_{\text{qayt}}^0 = 1,72\text{B} > 0$ , ya'ni  $\Delta E \rightarrow 0$  sharti qanoatlantiriladi.

**4. Galvanik elementlar.** Oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari mobaynida ajralib chiqadigan kimyoviy energiyani elektr energiyasiga aylantirib beruvchi elektrokimyoviy sistemalarga galvanik elementlar deyiladi.

Galvanik elementlar boshqacha nom bilan kimyoviy tok manbalari ham deb ataladi. Bular qatoriga akkumuliyatorlar, batareyalar kiradi. Galvanikelementni ishlash prinsipini tushuntirish uchun mis — rux elementini yasama ishini va ishlash prinsipi ko'rib chiqiladi.

Zn	+ ZnSO <sub>4</sub>	CuSO <sub>4</sub> eritmasi	+ Cu
	+ eritmasi	Cu <sup>2+</sup> , SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	+ "
kurang	+ Zn <sup>2+</sup> , SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	xavo rang	+ qizil rang
	+ oq rang		+ "

9- rasm Metall va eritma siri chegarasida qo'sh elektr hosil bo'lish sxemasi.

**Masala:** 0,01 M Zn(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> eritmasiga rux plastinkasi, 0,001 M AgNO<sub>3</sub> eritmasiga kumush plastinkasi tushirilganda hosil qilingan Galvanik EYuK hisoblang.

**Y e c h i s h:** Rux plastinkasi o'z tuzi eritmasiga tushirilsa rux eriy boshlaydi ( $E^0 = -0,76\text{v}$ ) / Ikkinchi Ag<sup>+</sup> plastinkasi o'z tuzi eritmasiga tushirilsa erimaydigan Ag + ionlari plastinkaga o'tadi va musbat zaryadlangan (katod) ikkala plastinka tashqi zanjir vositasida tutashadi va Ag<sup>+</sup> ionlari qaytariladi:



Har qanday galvanik elementni EYuK quyidagi formula bilan hisoblanadi:

EYuK =  $E_{\text{katod}} - E_{\text{anod}} = E_{\text{ok}} - E_{\text{qayt}}$  dan kelib chiqib, rux va kumushni standart oksidlanish potensialini bo'lgan holda Nernst formulasidan foydalanib, har ikkala elektrodni oksidlanish potentsiali hisoblanadi.

$$E_{\text{katod}} = E^{\circ}\text{Ag}^+/\text{Ag}^0 + 0,059/n \lg C_{\text{Ag}^+} =$$

$$= 0,80 + 0,059/1 \cdot \lg 1 \cdot 10^{-2} = + 0,68 \text{ B}$$

va

$$E_{\text{anod}} = E^{\circ}\text{Zn} + 2 \text{ZnO} + 0,059/n \lg C_{\text{Zn}^{+2}} =$$

$$= -0,76 + 0,059/2 \cdot \lg 1 \cdot 10^{-2} = - 0,819 \text{ B}$$

kelib chiqadi. Bundan foydalanib galvanik elementni

$$E_{\text{YuK}} = 0,682 - (-0,189) = 1,501 = 1,50 \text{ B.}$$

**5. Elektroliz amaliyotda.** Elektroliz deb, elektrolitni suyuqlanmasi yoki eritmasidan elektr toki o'tganda boradigan oksidlanish-qaytarilish reaksiyasiga aytiladi. Ma'lumki elektrolit eritma yoki suyuqlanma holatida tok o'tkazadi. Shu sababli elektroliz suyuqlanmada va eritmada borishi mumkin.

Suyuqlanmada boradigan elektroliz natijasida anodda shu modda tarkibiga kirgan anion oksidlanadi, katodda esa shu modda tarkibidagi kation qaytariladi. Masalan, NaCl suyuqlanmasi:



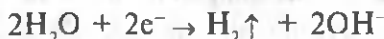
Elektrolizda  $\text{Na}^+$  ioni katodda qaytariladi:  $\text{Na}^+ + e^- \rightarrow \text{Na}^0$ .

$\text{Cl}^-$  anioni anodda oksidlanadi  $2\text{Cl}^- - 2e^- \rightarrow \text{Cl}_2^0$  Umumiy holda



Eritmada boradigan elektroliz. Eritma elektrolizi oksidlanish — qaytarilish jarayonlarida elektrolit molekulasini bilan birgalikda suv (erituvchi) molekulasini ishtirok etgani uchun ancha murakkabdir. Eritmada boradigan elektroliz sxemasi tuzayotganda quyidagi qoidalarni bilish zarur:

Katod jarayoni uchun: 1. Agar eritmada standart oksidlanish — potentsiali vodorodni oksidlanish potentsialidan kichik bo'lgan kationlar (faollik qatorida Li dan  $\text{Al}^+$  3 gacha) bo'lsa, katodda avval, ular o'rniga suv molekulasini qaytarilib:



metall ionlari eritmada o'zgarimasdan qoldi.

2. Agar eritmada standart oksidlanish potentsiali vodorodnikidan kichik, lekin Al nikidan katta bo'lgan kation ( $Al^{3+}$  dan  $Pb^{+2}$  gacha) bo'lsa, u holda katodda bir vaqtni o'zida ham vodorod ion, ham metall kation qaytariladi.

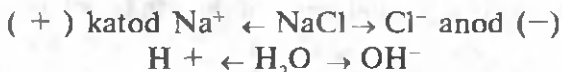
3. Agar eritmada standart oksidlanish-potentsiali vodorodnikidan yuqori bo'lgan kation bo'lsa, katodda avval shu kation qaytariladi (faollik qatorida bu kation  $H^+$  ionidan keyin turadi).

Anod jarayoni uchun: 1. Agar eritmada kislorodsiz kislotani anionlari  $Cl^-$ ,  $Br^-$ ,  $J^-$ ,  $F^-$  larda birga  $H_2O$  molekulasini mavjud bo'lsa, anodda avval kislorodsiz kislotani anioni oksidlanadi.

Agar eritmada kislorodli kislotani anioni:  $SO_4^{2-}$ ,  $CO_3^{2-}$ ,  $PO_4^{3-}$ ,  $NO_3^-$  lar bo'lsa, bu anionlarni oksidlanish potentsial suv molekulasini oksidlanish potentsialidan katta bo'lgani uchun anodda avval  $H_2O$  molekulasini oksidlanadi:



**Masala:** Osh tuzi molekulasini eritmada disotsiyalangan holda bo'ladi:  $NaCl \rightarrow Na^+ + Cl^-$  bundan tashqari eritmada suv molekulasini ham elektroliz jarayonida qatnashadi, hosil bo'lgan  $H^+ + OH^-$  ionlari mos ravishda katod va anodga tortiladi.



Sxemadan ko'rinib turibdiki, katod  $Na^+$  va  $H^+$  ion qaytarilishini kutish mumkin.

A)  $Na^+$  oksidlanish potentsiali  $E^0 = -2,71$  B, vodorod ion shartli oksidlanish potentsiali ( $E^0 = 0$ B) dan kichik:  $E^0 Na^+ / Na < E^0 2H^+ / H_2O$ .

Shuni uchun katodda vodorod ion qaytarilmaydi, eritmada  $Na^+$  ion qoladi:

$2H^+ \rightarrow + 2e^- \rightarrow H_2$ , aniqrog'i  $2H_2O + 2e^- \rightarrow H_2 + 2OH^-$  suv molekulasini qaytariladi. Chunki  $H^+$  ionini eritmada muvozanat konsentratsiyasi juda kichkina —  $10^{-7}$  mol/l. Tok kuchi yetarli bo'lsa  $H^+$  ionlari yetmay qoladi va ular o'rniga  $H_2O$  molekulasini qaytadi.

B) Anodda xlor anioni va  $H_2O$  molekulasini oksidlanishi mumkin. Lekin xlor ion kislorodsiz kislota qoldig'ini bo'lganligi  $Cl^-$  ionini oksidlanishi ro'y beradi:



Demak,  $NaCl$  tuzini eritmasi elektroliz qilinganda katodda  $H_2O$  molekulasini qaytariladi, anodda xlor ionini oksidlanadi.

Elektroliz mashg'uloti sifatida vodorod va xlor gazlari hosil bo'ladi. Eritmada  $Na^+$  va  $OH^-$  ionlari qoladi, eritma kuchli ishqoriy muhitga ega bo'ladi:

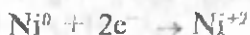


Ba'zi hollarda elektrolizni elektroliz qilinayotgan tuz tarkibiga kirgan metallardan yasalgan elektrodlar yordamida ham o'tkaziladi. Bunday elektrolizni «eruvchan anod» elektrolizi deyiladi. Bunga quyidagilar misol bo'ladi.

**Masala.**  $NiSO_4$  eritmasini nikel elektrodi yordamida elektroliz qilinadi. Shu elektroliz sxemasini tuzing.

**Yechish:** Eritmada  $Ni^{2+}$ ,  $SO_4^{2-}$  ionlari va suv molekullari bor. Eritmaga kuchlanish berilganda:

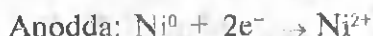
A) Nikeldan yasalgan anod eriy boshlaydi, ya'ni nikel atomi oksidlanib, eritmaga nikel ionlari holda o'ta boshlaydi:



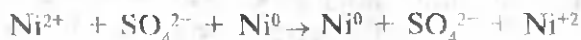
B) Eritmadagi nikel ionlari esa katodga tortilib qaytarila boshlaydi:



Bunda anod erib qancha ionni hosil qilsa, shuncha  $Ni^{+2}$  ionlari katodda qaytarilib nikel metallini hosil qiladi. Eritilgan tuz miqdori va ionlari elektroliz paytida o'zgarishsiz qoladi.



Elektroliz umumiy tenglamasi:



Ma'lumki, elektroliz paytida elektrodda ajralib chiqadigan modda miqdorini hisoblash mumkin. Elektroliz paytida ajralib chiqadigan modda miqdori Faradey qonuniga asosan hisoblanadi.

1-q o n u n i. Elektroliz natijasida elektrodda ajralib chiqadigan modda miqdori eritmadan o'tgan tok miqdori ( $J \cdot T$ ) ga to'g'ri proporsionaldir.

2-q o n u n. Elektrodda ajralib chiqadigan modda miqdori shu modda (ion) ni kimyoviy ekvivalentiga to'g'ri proporsionaldir. Modda ishqoriga tegishli bo'lgani uchun ikkala qonunni umumlashtirib elektrodlarda ajralib chiqadigan modda miqdorini hisoblash mumkin:

$$j = J \cdot t \cdot E / f;$$

bu yerda  $j$  — ajralib chiqayotgan modda massasi, g;  $J$  — tok kuchi, A;  $t$  — vaqt, S;  $F$  — Faradey soni = 96500 kl;  $E$  — kimyoviy element.

**Elektrolizni ahamiyati.** Elektroliz jarayoni katta ahamiyatga ega.

1. Elektrolizdan foydalanib, ko'pchilik metallar (Na, K, Ca, Al, Ag, Cu, Au, Ni) olinadi. Boshqa usul bilan olingan metallarni yuqori tozalikda (99,99%) olish uchun elektroliz usuli bilan elektrorafinatsiya qilinadi. Bu asosan «eruvchan anod» usuli bilan amalga oshiriladi.

2. Cho'yan, po'lat va boshqa qotishma hamda metallarni sirti korroziyaga chidamli metallar bilan qoplanadi. Masalan: nikel, kumush va oltin qoplanadi. Bu jarayonlar galvanostegiya va galvano plastinka deb ataladi.

3. Turli qiyin yasaladigan detal, siluyet, nishonlarni qoli plari chang, plastmassa, grafitdan yasalib, ularga manfiy zaryadli tok berib (katod) eletrolit suyuqlanmasi eritmasiga tushirib qo'yiladi. Ma'lum vaqtdan so'ng qoli p sirtiga metall ajralib chiqishi tufayli ayni shakldagi detal olinadi.

4. Elektroliz usuli bilan  $Cl_2$ ,  $F_2$ ,  $O_2$ ,  $H_2$  kabi metallmaslar ham olinadi, kimyo sanoatini bu moddalarga bo'lgan ehtiyojlarini ma'lum qismi bilan ta'minlanadi.

## Bilimni mustahkamlaydigan savol, mashq va masalalar

1. Metall elektrodleri nima? Ularni oksidlanish potentsiali deganda nimani tushunasiz?
2. Oksidlanish potentsiali qanday yuzaga chiqadi?
3. Nernst formulasini yozing va izohlab bering.
4. Potensial hosil qiluvchi ionni konsentratsiyasi «1 mol/l» bo'lsa, bu elektrod potentsiali qanday nomlanadi?
5. Oksidlanish — qaytarilish reaksiyasini EYuK qanday hisoblanadi? Va reaksiya to'g'ri yo'nalishda borishi uchun qanday shartni qanoatlantirish kerak?
6. Oksidlanish — qaytarilish reaksiyasida bajariladigan ish va Gibbs energiyasini o'zgarishi qanday bo'lishi mumkin?
7. Standart oksidlanish potentsiali nima? Uni amaliy ahamiyati nimadan iborat?
8. Vodorod elektrodi qanday ishlaydi? U nima maqsadda qo'llaniladi.
9. Galvanik element nima? U qanday ishlaydi?
10. Galvanik elementni EYuK qanday hisoblanadi?
11. Elektrolizning mohiyati nimadan iborat?
12. Eritmada boradigan elektroliz uchun qanday (anod va katod) qoida bor?
13. Eruvchan anod elektrolizini mohiyatini tushuntiring?
14.  $\text{CuSO}_4$  eritmasini ko'mir va mis elektrodi ishtirokidagi elektroliz sxemasini tuzing.
15. Elektrokimyoviy ekvivalentni ma'nosini tushuntiring?
16. Elektroliz natijasida ajralib chiquvchi modda massasi (hajmi)ni hisoblash formulasini yozing va uni izohlang.
17. Tok unumi nima?
18. KJ eritmasi 10 minut davomida 0,2 tok kuchi ostida elektroliz qilindi. Elektrolizdan ajralib chiqqan moddani massasini hisoblang?

## Adabiyotlar

1. Abdulhayev M.M., Mardonov O'. Kimyo «O'zbekiston», T, 2002-y. 219—239 betlar
2. Masharipov S, Tirkashev I. Kimyo, T, «O'qituvchi», 2003-y. 78—82 betlar
3. Rasulov K va boshqalar. Umumiy va anorganik kimyo, T, «O'qituvchi», 1996-y. 114—121 betlar
4. Ахметов Н.С. Общая и неорганическая химия, М. «Высшая школа», 1998-y, 240—247 betlar.



## 9-§. AMALIY MASHG'ULOTLAR

### MAVZU: METALL VA ULARNING UMUMIY XOSSALARI

**2-laboratoriya ishi:** Metall va uni birikmalari xossalarini o'rganish

#### Maqsad

Metall va uni birikmalari xossalarini tajriba asosida o'rganish. O'quvchilarda tajribalarning to'liq va to'g'ri bajarilishi, kuzatishlardan to'g'ri xulosalar chiqarishni, jihozlarni to'lg'ri qo'llay olish malaka va ko'nikmalarini hosil qilish.

#### Asbob va jihozlar

P-9 probirkalari, probirka qizdirgich, P-16 probirkalari, pipetka, tomchi analizi uchun to'plam, plastik taglik, elektron tarozi, plastmassa shpatel, yorliqlar, shisha tayoqcha, o'lchov kolbasi, o'lchov silindri.

#### Reaktivlar

Temir bo'lakchalari (Fe), alyuminiy bo'lakchalari (Al), kaliy ferrisianid (qizil qon tuzi) ( $K_3[Fe(CN)_6]$ ), kaliy rodanid (KSCN), mis sulfat ( $CuSO_4$ ), ammoniy gidroksid ( $NH_4OH$ ), rux sulfat ( $ZnSO_4$ ), nikel (II) xlorid ( $NiCl_2$ ), temir (III) xlorid ( $FeCl_3$ ), Mor tuzi ( $FeSO_4(NH_4)_2SO_4$ ), xlorid kislota (HCl), sulfat kislota ( $H_2SO_4$ ), nitrat kislota ( $HNO_3$ ), natriy gidroksid (NaOH).

#### O'quv-ko'rgazmali qurollar

1. Kimyo fanidan PKMQK 43—45 rasmlar.
2. «Kimyo» fanidan rangli plakatlar komplekti.
3. «Kimyodan laboratoriya ishlari» elektron darsligi (21, 33—38 betlar).

#### Uslubiy ko'rsatma

Dars boshlashdan oldin kerakli asbob, jihoz va reaktivlarni plastik tagliklarga tayyorlab qo'yish kerak. Darsni tashkil etishda yangi

pedagogik va axborot texnologiyalaridan keng foydalaniladi; reaktivlar bilan ishlash, eritmalar tayyorlash, doskada ishlash, jadvallarni to'ldirish va daftarga tegishli xulosalarni yozish. Laboratoriya ishini o'tkazish jarayonida o'quvchilarda hosil bo'lgan amaliy ko'nikmalarni turg'unligiga, laboratoriya ishini tartib bilan olib borilishiga alohida e'tibor beriladi. Dars oxirida daftarlarni o'qituvchi tomonidan nazorat etiladi va baholanadi.

### **Ishni nazariy asosi**

**Metallarga** fizikaviy jihatdan yaltiroqlik, qattiq holat, yorug'likni qaytarish, issiqlik va elektr tokni yaxshi o'tkazish, deformatsiyalanish xususiyatlari, kimyoviy jihatdan esa oson elektron berish va qaytaruvchilik xossalarni namoyon qilish xosdir.

**Mis** tabiatda mis yaltirog'i  $Cu_2S$ , mis kolchedani  $CuFeS_2$ , qizil mis rudasi  $Cu_2O$ , malaxit  $CuCO_3 \cdot Cu(OH)_2$  holida uchraydi. Qizib turgan mis (II) oksidni ko'mir yoki vodorod bilan qaytarib mis olinadi. Mis suyultirilgan xlorid kislotasi  $HCl$  va sulfat kislotasi  $H_2SO_4$  bilan reaksiyaga kirishmaydi. Misga konsentrlangan sulfat kislotasi  $H_2SO_4$  ta'sir etirilganda mis sulfat  $CuSO_4$  va oltingugurt (IV) oksidi  $SO_2$  hosil bo'ladi. Mis suyultirilgan va nitrat kislotada  $HNO_3$  eriydi. Kislotaga konsentrlangan bo'lsa, azot (IV) oksidi  $NO_2$ , suyultirilgan bo'lsa, azot (II) oksidi  $NO$  ajralib chiqib, ikkala holda ham mis (II) nitrat  $Cu(NO_3)_2$  tuzi hosil bo'ladi.

**Ruxni** tabiatdagi birikmalaridan yanada muhimlari galmey  $ZnCO_3$  va rux aldamasi  $ZnS$  dir. Bu metall berilliy kabi ishqorlar bilan reaksiyaga kirishib, amfoter xususiyatga ega. Rux tuzlari metallardan, oksididan, tuzlaridan tegishli kislotalar ta'sirida olinadi. Tuzlari eritmada gidrolizlanadi. Galogenidlari orasidan fluoridi  $ZnF_2$  suvda juda yomon eriydi.

**Aluminiy** yer qobig'ida juda ko'p tarqalgan elementdir. U tuproq tarkibida va boshqa minerallar tarkibida uchraydi. Aluminiy kumushsimon oq tusli metall, u oson ishlanadi, undan yuqqa zar qog'ozlar yasash mumkin.

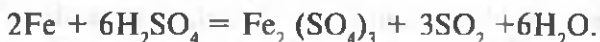
Metall holdagi aluminiy uning oksidini ( $Al_2O_3$ ) elektroliz qilib

olinadi. Aluminiy metalining yuza qatlami yuqqa oksid pardasi bilan qoplanib qoladi, bu esa metall ichki qismlari himoya qilinishida muhim ahamiyatga ega.

**Temir** tabiatda tarqalishi jihatdan aluminiydan keyingi elementdir. Temir nam havoda oson zanglaydi va yuza qatlami temir (III) — oksid gidrati bilan qoplanadi:



Bu qatlam zichligi juda yuqqa bo'lishi sababli temirni ichki qismi nam havo ta'sirida asta-sekin korroziyaga uchraydi. Suyuq xlorid va sulfat kislotasi ta'sirida temir eriydi va  $\text{Fe}^{2+}$  ni tegishli birikmalarini hosil qiladi. Konsentrlangan sulfat kislotada temir (III) — sulfati hosil bo'ladi:



Suyultirilgan va konsentratsiyasi yuqori bo'lmagan nitrat kislotada temir eriydi:



### Ishni bajarish tartibi

**Eritmalarni tayyorlash:** 1) Sulfat kislotani 100 ml 2 n eritmasini tayyorlash uchun 100 ml lik o'lchov kolbasiga konsentrlangan (98%  $\rho = 1,184 \text{ g/sm}^3$ ) sulfat kislotadan 5,4 ml quyung, kamroq miqdordagi distillangan suvda uni eritib menisk chizig'igacha distillangan suvdan quyung.

2) Xlorid kislotani 100 ml 2 n eritmasini tayyorlash uchun 100 ml lik o'lchov kolbasiga konsentrlangan (36%  $\rho = 1,18 \text{ g/sm}^3$ ) xlorid kislotadan 6,18 ml quyung, kamroq miqdordagi distillangan suvda uni eritib menisk chizig'igacha distillangan suvdan quyung.

3) Konsentrlangan nitrat kislotani 100 ml 2 n eritmasini tayyorlash uchun, 100 ml o'lchov kolbasini olib yarmigacha distillangan suv quyung. Pipetka orqali 16,8 ml kons.  $\text{HNO}_3$  ni kolbaga solib aralashtiring va menisk chizig'igacha distillangan suv quyung. Tayyorlangan eritmalar tomchi analizi to'plami flakonchalarga solinadi.

4) Mor tuzini 10 g 10 % li eritmasini tayyorlash uchun tarozida 1 gr tuz tortib oling va stakanga soling. Ustiga 9 g distillangan suv quyib aralashtiring.

### **I. Sifat reaksiyasi yordamida temir ion mavjudligini aniqlash**

1. Ikkita probirkaga bir tomchidan Mor tuzi eritmasidan quyiladi va ularga bir tomchidan qizil qon tuzi va bir tomchi kaliy rodanid tuzi eritmasidan tomiziladi.

2. Qaysi probirkada reaksiyani tashqi alomati kuzatildi? Agar uchinchi probirkada rang paydo bo'lsa, eritmada  $Fe^{+2}$  dan tashqari qandaydir miqdorda  $Fe^{+3}$  ion ham mavjud.

3. Olinadigan tuz eritmasida  $Fe^{+3}$  hosil bo'lmasligi uchun shu tuz solinadigan idishga temir bo'lakchalaridan solib qo'yish lozim. Bajirilgan tajriba temirni qaysi oksidlanish darajasi uchun sifat reaksiyasi ekanligini eslab ko'riladi.

4. Yana shunday ikkita probirkaga tarkibida  $F_{e^{+3}}$  bor eritmalarga oldingi tajribalardagidek bir ikki tomchidan oldingi reaktivlardan qo'shib chiqiladi.

5. Ikkita probirkada reaksiyani tashqi alomatlari kuzatiladi.

### **II. Mis, rux, aluminiy va temirlarning kompleks birikma hosil qilishi va ularni xossalari**

#### **2/1. Ruxni koordinatsion birikmasini hosil qilish**

1. Probirkaga 3—4 tomchi rux sulfat tuzi eritmasidan olib, ustiga ammiak eritmasidan pipetka yordamida tomchilatib qo'shiladi.

2. Cho'kma hosil bo'lishi kuzatiladi.

3. Ammiak eritmasini qo'shish cho'kma erib ketguncha davom ettiriladi.

4. Hosil bo'lgan koordinatsion birikmani ligandlar soni to'rtta ekanligini hisobga olib, ikkala bosqichni har biri uchun molekular va ionli tenglamalar tuziladi.

## **2/2. Uch valentli temirni kompleks ion uchun xarakterli reaksiya**

Alohida probirkalarga 5—6 tomchidan temir (III) xlorid  $\text{FeCl}_3$  va kaliy ferrisianid  $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$  eritmasidan solinadi va maxsus etiketka bilan belgilanadi.

1. Har qaysi probirkaga teng miqdorda Mor tuzi  $\text{FeSO}_4(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  eritmasidan tomiziladi.

2. Temir (III) xlorid  $\text{FeCl}_3$  solingan probirkadagi eritma rangida o'zgarish bo'lmasdan, kaliy ferrisianid  $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$  solingan probirkada trunbul ko'ki  $\text{Fe}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]_2$  hosil bo'ladi.

3. Reaksiya tenglamasi molekular va ionli ko'rinishda yoziladi.

4. Trunbul ko'kini hosil bo'lish reaksiyasi kompleks ion  $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$  — uchun xarakterlidir degan xulosa chiqariladi.

## **2/3. Uch valentli temir ion uchun xarakterli reaksiya**

1. Ikkita probirka olib, birinchisiga 5—6 tomchi temir (III) xlorid  $\text{FeCl}_3$  eritmasidan, ikkinchisiga esa xuddi shu miqdorda qizil qon tuzi  $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$  eritmasidan quyiladi va har bir probirkaga 1—2 tomchi kaliy rodanid  $\text{KSCN}$  eritmasidan qo'shiladi.

2. Eritma rangini o'zgarishiga e'tibor beriladi.

3. Har ikkala probirkada ham reaksiya ro'y beradimi? Bu temir (III) ioniga xos reaksiyadir.

4. Reaksiya tenglamasi molekular va ionli ko'rinishda yoziladi.

## **I. Metallarni sifat reaksiyalari. Metall tuzlarini alangani turli ranglarga bo'yashi**

### **3/1. Misni qaytaruvchi xossalari**

1. Uchta probirka olib, biriga  $2n$  xlorid kislota, ikkinchisiga  $2n$  sulfat kislota va uchinchisiga  $2n$  nitrat kislota eritmasidan quyiladi.

2. Har qaysi probirkaga 1—2 dona mis bo'lakchasidan solinadi.

3. Xlorid va sulfat kislota eritmasi solinadigan probirkada reaksiya bormasligini, nitrat kislota eritmasi solingan probirkada havo rangdagi eritma hosil bo'lishi va azot (II) oksidi  $\text{NO}$  gazi ajralib chiqishi kuzatiladi.

4. Yuqoridagi tajriba konsentrlangan, sulfat va nitrat kislota bilan takrorlanadi.

5. Sulfat kislotali probirkada oltingugurt (IV) oksidi  $\text{SO}_2$  ajralib chiqishini, nitrat kislotali probirkada azot (IV) oksidi  $\text{NO}_2$  hosil bo'lishini hisobga olib reaksiya tenglamasi yoziladi.

### **3/2. Ruxni kislota va ishqorlar bilan reaksiyasi**

1. Uchta probirkaga rux bo'lakchasidan solib, birinchisiga 0,5 ml suyultirilgan sulfat kislota, ikkinchisiga konsentrlangan sulfat kislota va uchinchisiga juda suyultirilgan nitrat kislota eritmasidan quyiladi.

2. Ikkinchi probirkada reaksiyani juda sust borishiga ahamiyat beriladi.

3. Probirkani qaynab turgan suv hammomida qizdiriladi va bir ozdan keyin reaksiya natijasida oq opalesensiya (mayda qattiq zarrachani nur qaytarish xususiyati) hodisasiga va mayda gaz pufakchalari chiqayotganiga ahamiyat beriladi.

4. Probirkalardagi o'zgarishdan tegishli xulosa qilinadi.

### **Daftar bilan ishlash**

Metallarning elektrokimyoviy kuchlanishlar qatorida vodoroddan oldin turgan metallar kislotalar tarkibidagi vodorodni siqib chiqaradi. Metallar qaytaruvchi xususiyatga ega bo'lgan moddalardir. Mis, rux, temir turli xil kompleks birikma hosif qiladi.  $\text{Fe}^{3+}$  ionini kaliy ferrisianid (qizil qon tuzi)  $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$  bilan aniqlash mumkin, bunda trunbul ko'ki hosil bo'ladi.

### **Qo'shimcha ma'lumot**

#### **Aluminiyni tabiatda tarqalgan birikmalari:**

$\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$  — boksit,  $\text{Na}_3[\text{AlF}_6]$  — kriolit,  $\text{Na}_2[\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_8]$  — nefelin,  $\text{Al}_4[\text{Si}_4\text{O}_{10}](\text{OH})_8$  — kaolenit.

Temirni tabiiy birikmalari:  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  — magnitli temirtosh,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  — qizil temirtosh,  $2\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$  — qo'ng'ir temirtosh,  $\text{FeCO}_3$  — shpatli temirtosh,  $\text{FeS}_2$  — pirit.

## Qiziqarli tajriba

### Aluminiyga kislota va ishqorlarni ta'siri

To'rtta probirkaga aluminiy bo'lakchasidan solinadi.

Birinchi probirkaga konsentrlangan xlorid kislota, ikkinchi probirkaga suyultirilgan sulfat kislota, uchinchisiga konsentrlangan sulfat kislota, to'rtinchisiga o'rtacha konsentratsiyali ishqor eritmasidan pipetka bilan 5—6 tomchi tomiziladi.

Bu probirkalarni hammasida reaksiya sodir bo'ladimi? Xona temperaturasida reaksiya bermagan probirkalar probirka qizdirgichda qizdiriladi.

Kuzatilgan reaksiyalarda past temperaturada vodorod ajralib chiqishiga ishonch hosil qilinadi. Tegishli reaksiya tenglamasi yozib olinadi.

### Nazorat uchun savollar

- 1) Mis va ruxning qanday xossalari bilasiz?
- 2) Aluminiy gidroksidni amfoter xossasini tushuntirib bering.
- 3) Temir (III) ionini qanday aniqlash mumkin?
- 4) Temir tuzlarini gidroliz tenglamasiga misollar keltiring.

### O'zingizni sinab ko'ring

51 kg aluminiy oksiddan elektroliz yordamida necha kg aluminiy olish mumkin?

- A) 22;      B) 23;      C) 27;      D) 54.

Metallarni qaysi biri tez korroziyaga uchraydi?

- A) temir;      B) mis;      C) xrom;      D) nikel.

Aluminotermik usulda xrom (III) oksiddan 26 g xrom olish uchun necha gramm aluminiy sarf qilish kerak?

- A) 13,5;      B) 14,5;      C) 52;      D) 104.

### Uyga vazifa

1. Metallar: temir bo'laklari, aluminiy, mis, ruxlarning birikmalarining xossalari o'rganish.

2. Misning konsentrlangan  $H_2SO_4$  bilan ta'sirlanishi reaksiya tenglamasini yozing.

3. Ruxning tuzlari metallardan, oksididan, tuzlardan tegishli kislotalar ta'sirida olinish tenglamalarini yozing va xossalarini tushuntiring.

4. Aluminiy metall holidagi, uning oksidini  $Al_2O_3$  va kislotalar bilan reaksiyalarini tenglamalarini yozing, xossalarini tushuntiring.

5. Temirning kislorod bilan reaksiyasi; tenglamasini yozing.  $Fe_2O_3$  temir (III) oksidning gidratlar bilan xossalari. Temir suyuq xlorid kislota ta'sirida erishi va  $Fe^{+2}$  ning tegishli birikmalarini hosil qilish tenglamalarini yozing. Konsentrlangan  $HNO_3$  erishi tenglamasini yozing. Sifat reaksiyalari yordamida temir ionlarini mavjudligini aniqlash.

### Masalalar № 2

1. Eritmada 125 ta molekula elektrolitni 60 tasi ionga parchalangan bo'lsa, shu elektrolitni dissotsialanish darajasi (% hisobida)ni aniqlang.

*Yechish.*

Agar  $N = 125$  ta molekula (elektrolit) dan  $n = 60$  tasi ionga parchalangan bo'lsa, shu elektrolitni dissotsiyalanish darajasi  $L = n/N$  formulaga muvofiq quyidagicha bo'ladi:

$$L = 60/125 = 0,48, \text{ yoki } 48\%.$$

2. Xlorid kislotani dissotsialanish konstantasi  $1,64 \cdot 10^{-4}$ ga teng. Eritma konsentratsiyasi 0,4 M bo'lsa, uni dissotsialanish darajasini aniqlang.

*Yechish.*

Suyultirish qonuniga binoan:  $K_d = \alpha^2 \cdot C$ , bu yerda  $K_d$  — dissotsialanish konstantasi,  $C$  — eritma konsentratsiyasi. Bundan dissotsialanish darajasini aniqlash mumkin:

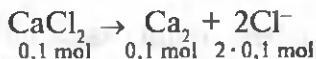
$$\alpha^2 = \frac{K_d}{C} \text{ yoki } \alpha = \sqrt{\frac{K_d}{C}} = \sqrt{\frac{1,64 \cdot 10^{-4}}{0,4}} = 2,02 \cdot 10^{-2} \text{ yoki } 2,02\%.$$



3. Tarkibida 0,1 mol kalsiy xlorid bo'lgan eritmada  $\text{Ca}^{2+}$  va  $\text{Cl}^-$  ioni molar soni yig'indisi nechaga teng?

*Yechish.*

Dissotsialanish tenglamasi:



$\text{Ca}^{2+}$  va  $\text{Cl}^-$  ionini molar sonini yig'indisi 0,3 mol ionga teng.

4. 24g  $\text{SO}_4^{2-}$  ioni necha gram keladi?

*Yechish.*

$\text{SO}_4^{2-}$  ni ion massasi 96 m.b. ga teng.  $\text{SO}_4^{2-}$  ni ioni 96g/g-iondir.

24g  $\text{SO}_4^{2-}$  da bo'lgan g-ion soni:

$$V \text{SO}_4^{2-} = 24/96 = 0,25 \text{ g-ion.}$$

5. 0,5 g-ion  $\text{NO}_3^-$  ni massasini hisoblab toping.

*Yechish.*

$\text{NO}_3^-$  ni ion massasi 62 m.b. ga teng.  $\text{NO}_3^-$  ni moli 62g-ion:

$$m \text{NO}_3^- = 62 \cdot 0,5 = 31\text{g.}$$

6. Eritmada  $\text{H}^+$  ioni konsentratsiyasi  $6 \cdot 10^{-7}$ ga teng. Eritmani pH va pOH ni hisoblang.

*Yechish.*

$$\text{pH} = -\lg\text{H}^+ = -\lg 6 \cdot 10^{-7} = -(\lg 6 + \lg 10^{-7}) = -0,78 + 7 = 6,22;$$

$$\text{pOH} = 14 - \text{pH} = 14 - 6,22 = 7,78.$$

Demak,  $\text{pH} = 6,22$ ;  $\text{pOH} = 7,78$ .

7.  $\text{pH} = 3,3$  bo'lgan eritmada  $[\text{H}^+]$  va  $[\text{OH}^-]$  ionini konsentratsiyasi nechaga teng?

*Yechish.*

$$\lg[\text{H}^+] = -\text{pH} = -3,30 = -(4 - 0,70)$$

$$\text{Bundan } [\text{H}^+] = 5 \cdot 10^{-4}; [\text{OH}^-] = 10^{-4}/5/10^{-4} = 2 \cdot 10^{-9}.$$

8. HCl ni 0,005 n eritmasida pH qanchaga teng?

*Yechish.*

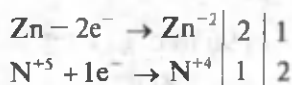
Ma'lumki, HCl to'liq dissotsialanadi. Uni har bir molekulasini ionlanganda vodorod ionini beradi. Shu sababli,  $[\text{H}^+] = 5 \cdot 10^{-3}$ .

Demak,  $\text{pH} = -\lg 5 \cdot 10^{-3} = -(0,70^{-3}) = 2,30$ .

9. Quyidagi reaksiya tenglamasini elektron-balans usuli bilan tenglashtiring va oksidlovchi bilan qaytaruvchini ko'rsating:



Rux ikkita ion beradi, uni oksidlanish darajasi 0 dan +2 gacha ortadi. Rux qaytaruvchi. Azot ioni 1 ta elektronni birlashtirib, +5 dan +4 gacha oksidlanadi.  $\text{HNO}_3$  — oksidlovchi, bu o'zgarishni elektron tenglama orqali quyidagicha ifodalash mumkin:



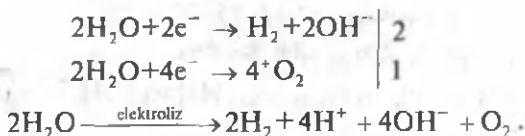
Demak, reaksiya tenglamasi quyidagicha bo'ladi:



10. Kaliy sulfatni suvli eritmasi inert elektrodda elektroliz qilinadi. Bunda elektrodda sodir bo'ladigan jarayon elektroliz sxemasini tuzing



Kaliy ioni va sulfat ioni suvli eritmada elektrodda zaryadlanmaydi, chunki kaliy ionini elektrod potentsiali vodorod ionini elektrod potentsialidan kichik, shuning uchun katodda suv qaytariladi, anodda esa oksidlanadi:



## 10-§. METALLMASLAR

### 1. Metallmaslar to'g'risida ma'lumotlar

Davriy jadvaldagi barcha elementlarni shartli ravishda «metallmas» va «metallar» ga bo'linadi. Ularni bir-biridan ajratish uchun davriy jadvaldagi Be elementidan astat (At) ga tomon to'g'ri

chiziq (diogonal) o'tkazilsa, chiziqni yuqorisidagi barcha asosiy guruhcha elementlari metallmaslarni va pastdagi elementlar metallarni tashkil etadi.

Atomlarning elektron tuzilishiga ko'ra (s-metallmaslar) metallmaslar qatoriga 2 ta s — element  $H_2$  va  $H_1$ ; qolganlariga p — elementlar kiradi, ular gazsimon, suyuq yoki kristall holatda bo'lishi, issiqlikni yomon o'tkazishi, dielektriklik, elektromanfiylikligi yuqoriligi, oksidlovchilik xossalarning qaytaruvchilik xossalari nisbatan ancha yuqori bo'lishidir. Metallmaslar atomlari o'zaro va bir-biri bilan kovalent bog'lanish (N-N, Cl-Cl, N-F, N-N, NO, S-Cl), metallar bilan ion bog'lanish (Na-Cl, K-F, Na-S, Ca-O, Al-H) va hokazo, oksidlar asosan kislotalarni hosil qiladi. Vodород birikmalari gazsimon ( $H_2S$ ,  $NH_3$ ,  $CH_4$ ,  $C_2H_6$ ,  $C_2H_2$ ,  $SiH_4$ ) va suyuq ( $H_2O$ ) holatlarda bo'lib, ko'pchiligini molekulari o'zaro vodorod bog'lanish hosil qiladi.

Metallmaslar oddiy moddalarni hosil qilib ularni nomolekular tuzilishi (S, Bi, Si) va molekular tuzilishi ( $H_2$ ,  $N_2$ ,  $O_2$ ,  $F_2$ ,  $Cl_2$ ,  $Br_2$ ,  $I_2$ ,  $P_4$ ,  $S_8$ ) bo'ladi.

Nomolekular tuzilishli metallmaslar qattiq, atom kristall panjarali bo'lib, yuqori suyuqlanish temperaturasiga ega bo'ladi. Lekin bunda nodir gazlar mustasno!

Molekular tuzilishi metallmaslar gazsimon, suyuq va past temperaturada suyuqlanuvchi (yok bug'lanuvchi  $J_2$ ) qattiq moddalardir. Ular asosan molekular kristall panjaralar hosil qiladilar.

Oksidlar «beparq» ( $CO$ ,  $N_2O$ ,  $NO$ ) yoki kislotaxossalari bo'lib, ularda metallmaslarni oksidlanish darajasi va davrlarda tartib raqami ortishi bilan kislotani kuchi ortadi.

Masalan:  $HN^{+3}O_2$  ga nisbatan  $HN^{+5}O_3$  kuchli va hokazo.

Metallmaslar atomlarni tashqi elektron qavatlarida bir yoki bir nechta bog'lanishda ishtirok eta oladigan (taqsimlanmagan) elektron juftlari mavjud.

Shu sababli ular elektrondonorlik (donor-akseptor bog'lanish

hosil qilish) xossalari ega bo'lib, aksariyat kompleks birikmalar tarkibida ligandlar vazifasini bajaradi va shuningdek, vodorod bog'lanishlari hosil qiladilar.

## 2. Vodorod elementi

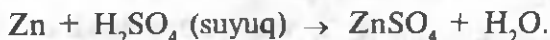
Davriy jadvalda birinchi elementi vodorod ( $Z = 1$ ) bo'lib, uni nomi «Suv hosil qiluvchi» ma'nosini bildiradi. Uni atomi eng oddiy elektron tuzilish ( $s1$ ) ga ega. Uni atomi— 13,6 B, elektronmanfiyligi — 2,1, elektronga moyilligi — 0,75, atom radiusi 0,053 nm. Birikmalarida namoyon qiladigan oksidlanish darajasi — 1, 0, +1. Uch xil izotop:  $^1_1\text{H}$  (protiy);  $^2_1\text{H}$  — deyeriy va  $^3_1\text{H}$  (tritiy). Protiy va deyeriy tabiiy izotoplar bo'lib, ular 1 ta deytiriyga 6800 ta protiy to'g'ri keladigan miqdoriy nisbatda bo'ladi.

Vodorod tabiatda juda kam miqdorda erkin holda uchraydi. U juda ko'p miqdorda quyosh sistemasida (termoyadro reaksiyasi tufayli) mavjud.



Quyoshni yarmi, yulduzlar, yupiter, saturn planetalarini asosiy qusmi vodoroddan iborat. Vodorod suv massasini 11,12% ini tashkil etadi. O'simlik va hayvonlar organizmida, neft, gaz tarkibida, vodorod asosiy elementlardan biri sifatida mavjud.

Olinishi: Laboratoriya sharoitida kislotalarga ( $\text{HNO}_3$  dan tashqari) Zn, Mg metallarini ta'sir ettirib olinadi.



Na, K, Ca Mg metallarini suv bilan ta'siri natijasida

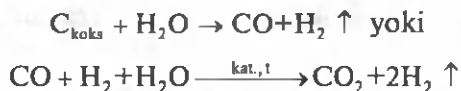


A) Suvni elektrolizi

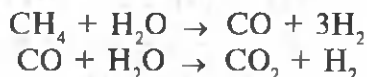


Bu jarayonni unumini oshirish uchun suvda  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{KNO}_3$ ,  $\text{KOH}$ ,  $\text{NaOH}$  kabi kuchli elektrolitlar eritib elektroliz qilinadi.

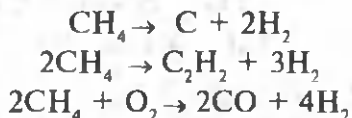
B) Suvni konversiyalash (buzish, o'zgartirish). Suv bug'lari cho'g'lanib turgan ko'mirdan (koks) o'tkaziladi.



D) Metanni konversiyalash bilan:

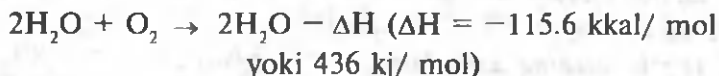


E) Metanni gidrolizlash bilan:

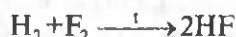
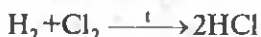


Vodorod ikki atomli molekular gazsimon modda. Rangsiz, mazasiz, hidsiz, havodan yengil ( $\rho = 0,089 \text{ g/l}$ ), suvda oz eriydi,  $-252, 25^\circ\text{C}$  da qattiq holatga o'tadi.

Molekular vodorod havoda ko'kimtir alanga berib yonadi. 2 hajm vodorod va 1 hajm kislorod gazlari aralashmasi «qaldiriq gaz» deb ataladi. Reaksiya portlash bilan boradi.

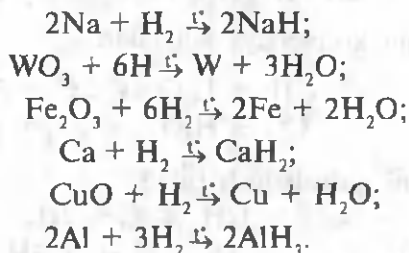


$\text{H}_2 + 1/2\text{O}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O} - \Delta H$  katta issiqlik  $260^\circ\text{C}$  gacha yetadi. Bu reaksiyadan o'tga chidamli metallarni qirqish va payvandlashda foydalaniladi. Xlor bilan quyosh nuri ta'sirida, boshqa galogenlar biroz qizdirilganda reaksiyaga kirishib, qaytaruvchilik xossasini namoyon qiladi.



Vodorod oksidlovchilik xossasini namoyon qilib  $(-1)$  oksidlanish darajasidagi birikmalarni hosil qiladi. Ikkinchi tomondan

elektronni oson berib (qaytaruvchi), (+1) oksidlanish darajasidagi birikmalar hosil qiladi. Shu sababli davriy jadvalda vodorod elementi ham 1, ham 7 gruppaga kiritilgan. Qizdirilgan metallar bilan birikadi.



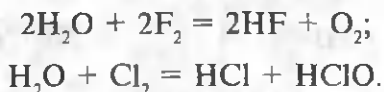
### Suv xossalari

Kislorodni vodorod bilan hosil qilgan asosiy birikmasi suv ( $\text{H}_2\text{O}$ ) dir. Suv tarkibida massasi jihatdan 88,8% kislorod va 11,2% vodorod bor.

Suvni zichligi  $+4^\circ\text{C}$   $1\text{ g/sm}^3$  teng. Uni solishtirma issiqlik sig'imi  $4,18\text{ J/g}$  ga teng. Demak,  $1\text{ g}$  suvni  $1^\circ\text{C}$  ga isitish uchun  $4,18\text{ kJ}$  issiqlik sarf qilinadi. Suvni molekulari o'zaro vodorod bog'lari orqali bog'langan. Shu sababli xona temperaturasida suyuq bo'ladi,  $0^\circ\text{C}$  da muzlaydi,  $100^\circ\text{C}$  da qaynaydi.

**O'g'ir suvning xossalari:**  $1/1005\text{ g/sm}^3$ ,  $t_{\text{muz}} = 3,8^\circ\text{C}$ ;  $t_{\text{qayn}} = 101,4^\circ\text{C}$  og'ir suvda reaksiyalar sekin boradi. Unda moddalarni spektral xossalarni o'rganishda va yadro reaktorida neytronlarda sekinlashtirgich ishtirokida foydalaniladi.

Suv molekularini vodorod-kislorod bog'i qutbli bog'lanish bo'lganligi va ularni o'zaro  $104^\circ$  burchak ostida joylashganligi sababli ularni molekulari qitblangan. Shu sababli oddiy sharoitda metall va metallmaslar (ftor va xlor) bilan reaksiyaga kirishadi:

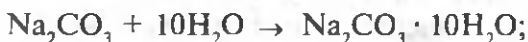


Suv molekulasini vodorod bog'lanish orqali bog'langan. Shu sababli oddiy sharoitda suv suyuq modda.

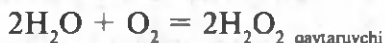
Suv bug'ı yuqori temperaturada boshqa metallar bilan reaksiyaga kirishib oksidlar hosil qiladi:



Bu reaksiyalar natijasida tegishli asos, kislota yoki kristallgidratlar hosil bo'ladi:



Suv ham oksidlovchi, ham qaytaruvchi vazifasini bajaradi. Chunki suvning tarkibida  $\text{H}^+$  va  $\text{O}^{2-}$  mavjud.

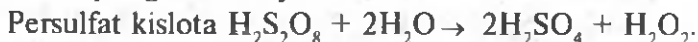


Sanoatda suvni murakkab jarayonlar orqali tozalab, biokimyoviy va dezinfeksiya usullari bilan qayta ishlab, kimyoviy moddalar, gazlar, mikroeterogen zarrachalardan tozalab aholi va sanoat ehtiyojlari uchun foydalanishga uzatiladi.

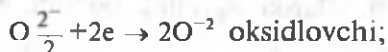
### Vodorod oksidi

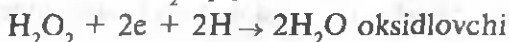
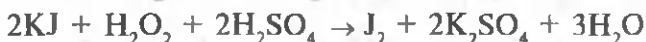
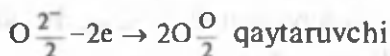
Tarkibida (-O-O-) peroksid guruhi bo'lgan modda peroksid deyiladi. Unda kislorod atomi ikki valentli bo'lsada, — 1 oksidlanish darajasiga ega. Shu sababli bu birikma o'ziga xos tuzilishli va xossali moddadir. Masalan, vodorod peroksid ( $\text{H}_2\text{O}_2$ ).

Rangsiz, mazasiz zichligi ( $\text{H}_2\text{O}_2$ ) = 1,44g/sm<sup>3</sup>, suyuqlik, — 0,43°C da muzlaydi, 150,2°C da qaynaydi. Suvda yaxshi eriydi. 30% eritmasi «perigidrol» deyiladi.



Vodorod peroksidni tuzilishi formulasi H-O-O-H kislorod atomlari -O-O— ko'prik orqali birikadi. Kislorod ko'prigini uzilishiga qarab, vodorod peroksid oksidlovchilik yoki qaytaruvchilik xossalarni namoyon qiladi.

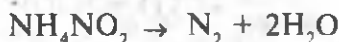
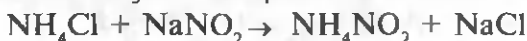




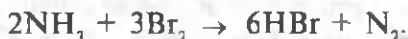
3. Azot V A guruhchasi elementi.

Azot V A guruhchani birinchi elementi bo'lib ko'p o'rganilgan metallmaslar qatoriga kiradi. Uni elektron formulasi  $1s^2 2s^2 2p^3$ .

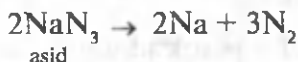
Azot erkin holatda havoni 78,2% tashkil etadi. Laboratoriya sharoitida azot ammoniy nitritni qizdirib olinadi.



Shuningdek  $Br_2$  ta'sirida ammiakni oksidlab olinadi:



Juda toza azotni olish uchun natriy asidni termik parchalash usulidan foydalaniladi:



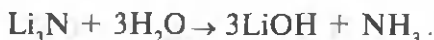
Sanoatda azotni suyultirilgan havoni rektifikatsiyalash bilan olinadi.

Fizik xossalari: Azot ( $N_2$ ) rangsiz, hidsiz, mazasiz, gaz, havodan yengil (28 u.b.) yonmaydi, yonishga yordam bermaydi, suvda oz eriydi (1 l suvda 15 ml azot eriydi).

Azot molekulasida  $N_2$  da azot atomlari orasida uchlamchi bog'  $N \equiv N$  ( $r_{N \equiv N} = 0,1055 \text{ nm}$ ) bo'lib, ulardan bittasi sigma  $\sigma$  va ikkitasi  $\pi$  — bog'lardir.

Erkin holatda azot faqat litiy metall bilan bevosita birikib:  $6Li + N_2 \rightarrow 2Li_3N$  litiy nitridni hosil qiladi. Bunday nitridlar ( $Na_3N$ ;  $K_3N$ ;  $Mg_3N$ ;  $Ca_3N_2$ ) tegishli metallarni azot atmosferasida qizdirish bilan hosil qilinadi. Ularda  $N_3$  holida bo'ladi. Nitritlar suvda oson gidrolizlanadi:





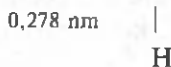
Azot metallmaslardan  $\text{H}_2$ ,  $\text{O}_2$ ,  $\text{Cl}_2$  lar bilan ta'sirlashadi. Vodorod bilan ta'sirlashganda qaytaruvchi xossasini namoyon etadi.

Ammiak xona sharoitida havodan yengil, rangsiz bo'g'uvchi gaz, 1 l suvda 700 l eriydi,  $-33^\circ\text{C}$  da qaynab,  $-78^\circ\text{C}$  da qattiq holatga o'tadi.

Suyuq ammiak moddasini bug'lanish issiqligi ( $1,37\text{kJ/k}$ ) katta bo'lgani uchun muzlatkichlarda «sovuqlik hosil qiluvchi modda», «xladoagent» sifatida ishlatiladi.

### Kimyoviy xossalari

Ammiakni bu xossasi tufayli ammiak suvda juda yaxshi eriydi, kislotaga va ko'pchilik metallar tuzlari bilan birikish reaksiyasiga kirishib, turli tuz va kompleks birikmalar hosil qiladi:



Ammiakning suvda erishi

H

Azot atomi vodorod atomiga elektron juftini berib donor vazifasini bajaradi, vodorod atomi qisman bo'sh orbitani hisobiga akseptor vazifasini bajaradi. Hosil bo'lgan  $\text{NH}_4\text{OH}$  qisman ionlanadi:



$\text{NH}_4\text{NO}_3$  ammoniyli selitra,  $(\text{NH}_4)_3\text{PO}_4$  — ammofos,  $\text{K}(\text{NH}_4)_2\text{PO}_4$  — kaliy diammoniy fosfat azotni va kombinatsiyalangan mineral o'g'itlar sifatida ishlatiladi.  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  — ammoniy karbonat «non» va qandolat mahsulotlari ishlab chiqarishda «G'ovak» tuzilishli mahsulotlar olishda qo'llaniladi:



$(\text{NH}_4\text{Cl} + \text{NH}_4\text{OH}; \text{NH}_4\text{OOCCH}_3 + \text{NH}_4\text{OH})$  bu mahsulotlarga eritma muhiti doimiy ( $\text{pH} = 9,2$ ) bo'lgan asosli buffer eritma hosil qilishda keng qo'llaniladi.

### Azotning kislorodli birikmalari

$\text{N}_2\text{O}$ ,  $\text{NO}$ ,  $\text{N}_2\text{O}_3$ ,  $\text{NO}_2$ ,  $\text{N}_2\text{O}_5$  — besh xil oksid hosil qiladi. Azot (I) oksid  $\text{N}_2\text{O}$  rangsiz gazsimon modda:  $\text{NH}_4\text{NO}_3 \rightarrow \text{N}_2\text{O} + 2\text{H}_2\text{O}$  ishtirokida erimaydi. Befarq oksid.

Azot (II) oksid —  $\text{NO}$  gazsimon modda, befarq oksid

$\text{N}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{NO} + \Delta H$  energiya ajraladi

$3\text{Cu} + 8\text{HNO}_3(30-35\%) = 3\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO} + 4\text{H}_2\text{O}$

$2\text{NO} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{NO}_2$

Azot (III) oksidi  $\text{N}_2\text{O}_3$ , ko'k rangli, qattiq modda

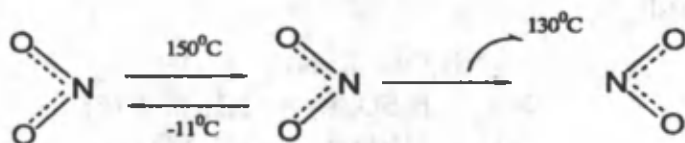
$\text{NO} + \text{NO}_2 = \text{N}_2\text{O}_3$

Azot (IV) oksid —  $\text{NO}_2$ , qo'ng'ir rangli gaz, unga o'xshash passiv metallarni konsentrlangan nitrat kislotada erishidan hosil bo'ladi.

$\text{Cu} + 4\text{HNO}_3(\text{kons}) = \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$

$2\text{Pb}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow 2\text{PbO} + 4\text{NO}_2 + \text{O}_2$

past temperaturada azot (IV) oksidi dimerlanadi:



10- rasm.

$2\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HNO}_2 + \text{HNO}_3$

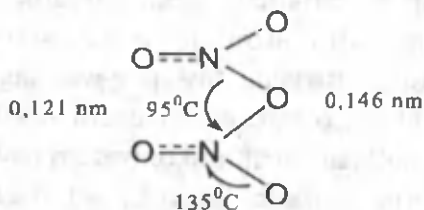
$4\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 \rightarrow 4\text{HNO}_3$

Azot IV oksidida azot oksidlanish darajasi + 4 bo'lgani uchun elektron beris ham elektron qabul qilishi ham mumkin.

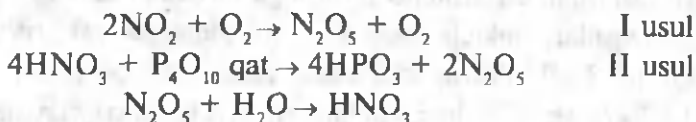
$2\text{NO}_2^{+4} + \text{HOH} \rightarrow \text{HN}^{+5}\text{O}_3 + \text{HN}^{+3}\text{O}_2$

$2\text{N}^{+4}\text{O}_2 + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{NaN}^{+5}\text{O}_3 + \text{NaN}^{+3}\text{O}_2 + \text{H}_2\text{O}$

Azot (V) oksidi (nitrat angidridi) —  $N_2O_5$ . Oq kristall, juda kuchli gigroskopik modda bo‘lib:



11- rasm.



Azot ikki xil kislota  $HNO_2$  va  $HNO_3$  ni hosil qiladi.  $HNO_3$  kuchli kislota, och sariq rangli, bug‘lanib turvchi,  $-84^\circ C$  da qaynaydi,  $-42^\circ C$  da qattiq holatga o‘tuvchi eritma holida bo‘ladi. Sanoatda 63% va 96% ( $P = 1,45g/sm^3$ ) eritmasi ishlab chiqariladi.

Laboratoriyada  $KNO_3 + H_2SO_4 \rightarrow KHSO_4 + HNO_3$  — olinadi.

Sanoatda  $4NH_3 + 5O_2 \rightarrow 4NO + 6H_2O$ ;  $2NO + O_2 \rightarrow 2NO_2$

$2NO_2 + H_2O \rightarrow HNO_2 + HNO_3$  I usulda olinadi.

$4NO_2 + H_2O + O_2 \rightarrow 4HNO_3$  II usulda olinadi.

4. Fosfor (P, Z = 15) V guruhni azotdan keyin turuvchi element. Uni metallmaslik xossasi azotga nisbatan kuchsizroq namoyon bo‘ladi. U,  $3s^2 3p^3 3d^0$  elektron tuzilishda d — orbitalini bo‘lishi azotdan farqli bo‘lishini ta‘minlaydi:

Birinchidan N umumiy ionlanish energyasi yig‘indisi (266,8 EB) fosfornikidan (176,7 EB) katta bo‘lib, fosforni +5 oksidlanish past birikmali qaytaruvchi, lekin P(+5) holidagi birikmasi

oksidlovchi emas. Shu bilan birga fosforni kislorodli birikmasi ancha barqaror, vodorodli birikmalari esa, barqaror emas.

Ikkinchidan fosfor atomida  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3 3d^0 3d^0$  bo'sh orbitallar bo'lishi natijasida tashqi qavatidagi 5 ta elektronni to'qlashuvi va ularni o'zaro gibridlanishi sababli  $sp^3d$  ( $k.s = 5$ ),  $3p^3d^2$  ( $k.s. = 6$ ) bo'lgan valent imkoniyatlari paydo bo'ladi. Bunga 3d orbital akseptor vazifasini bajarishi va unga donor atomlardan elektron ko'chishi sabab bo'ladi. Shu sababli fosforni polimer tuzilishli birikma, asosan, kremniy, oltingugurt singari kislorod va fluor bilan birikma hosil qilishga moyilligi kuchli.

Oqsillar, nuklein kislota, fosfolipidlar, suyak, tishda uchraydi. Uning 3 xil allotropik shakli o'zgarishlari oq fosfor ( $P_4$ ) zichligi  $1,82 \text{ g/sm}^3$ ,  $44^\circ\text{C}$ da suyuqlanadi,  $275^\circ\text{C}$  da qaynaydi, qorong'uda shuvlanuvchi zaharli modda. Suvda erimaydi. Benzol, uglerod disulfidda, efirida eriydi.  $P_4$  (oq)  $\rightarrow P_4$  (qizil) —  $\Delta H$ ;  $H = -1864 \text{ kJ/mol}$ . Ochiq havoda ( $35^\circ\text{C}$ ) o'z-o'zidan alangalanuvchi bo'lgani uchun suv ostida saqlanadi.

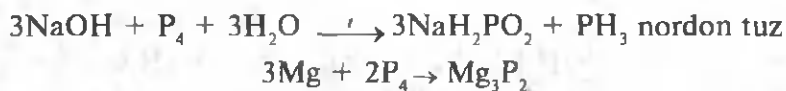
«Qizil fosfor» zichligi  $2,2 \text{ g/sm}^3$ , zaharsiz,  $260^\circ\text{C}$  da yonadigan modda. Qizil fosfor qizdirilsa,  $590^\circ\text{C}$  da suyuqlanadi, bug'i kondensatlanib, oq fosforga o'tadi. Lekin temperatura o'zgarishi bilan to'q jigarrangdan binafsha rangga o'zgaradi.

Qora fosfor: qizil fosforni 10—12 ming atmosfera bosimida  $220^\circ\text{C}$  da qizdirilganda hosil bo'ladigan qoramtir-kulrang (grafitga o'xshash), zichligi  $2,7 \text{ g/sm}^3$  elektr otkazuvchan,  $490^\circ\text{C}$  da alangalanadigan, qizdirilganda asta — sekin qizil fosforga aylanadigan modda. Atom kristall panjaraga ega,  $r_{p-p} = 2,18 \text{ \AA}$ .



Yarim o'tkazgich ( $\Delta E = 0,33\text{EV}$ ) xossaga ega.

Fosfor birikmalarida oksidlanish darajasi  $-3$ ,  $+3$ ,  $+5$  ga teng. Metallar bilan ta'sirlashib oksidlanish darajasi  $-3$  ga teng bo'lgan fosfidlar hosil qiladi.



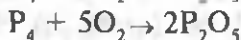
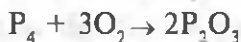
Fosfid gidrolizlanib fosfin hosil qiladi:



Fosfin zaharli gaz, suvda kam eruvchan. Kuchli kislotalar bilan reaksiyaga kirishib fosfoniyl ( $\text{PH}^{4+}$ ) tuzni hosil qiladi.



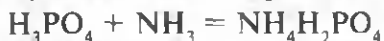
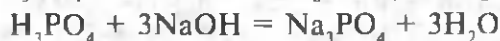
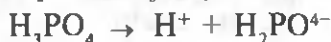
Bunda fosfin elektronodonor hossasini namoyon etadi. Fosfor kislorodda yonganda  $\text{P}_2\text{O}_3$  fosfor (III) oksid va  $\text{P}_2\text{O}_5$  (V) oksidini hosil qiladi.

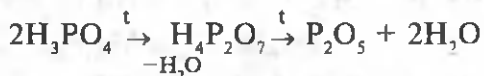


$\text{P}_2\text{O}_3$  oq rangli modda kuchsiz uch negizli fosfat kislota  $\text{H}_3\text{PO}_4$  ga to'g'ri keladigan oksid.

Fosfor  $\text{P}_2\text{O}_5$  oq rangli, juda gigroskopik modda, fosfat angidridi deb ataladi.

Uni molekulasi  $\text{P}_4\text{O}_{10}$  tarkibiga ham to'g'ri keladigan modda. Ikkala holda ham fosfor atomining gibridlanish turi —  $\text{sp}^3$ , shiddat bilan suv biriktirib olib, kuchsiz uch negizli orto fosfat kislota  $\text{H}_3\text{PO}_4$  hosil etadi.



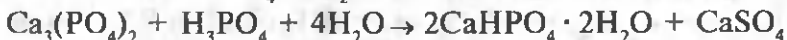


Fosforni turli o'g'itlari mavjud:

1. Super fosfat —  $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4) \cdot \text{CaSO}_4$ , , tarkibida 50% ballast  $\text{CaSO}_4$  bo'lgani uchun kam ishlatiladi.

2. Qo'sh super fosfat  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + 4\text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow 3\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$  yaxshi eruvchan, uni ekinlar yaxshi o'zlashtiradi.

3. Presipitat  $\text{CaHPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$



Hozirgi vaqtda o'g'itlar ishlab chiqariladi: «ammofoska» —  $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4 + (\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$  (azofoska). Hayvon suyagini qayta ishlab olingan kukunsimon modda —  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$  suyak uni nomi bilan o'g'it sifatida ishlatiladi.

#### Bilimni mustahkamlaydigan savol, mashq, misol va masalalar

1. Azot fosforni elektron tuzilishi asosida o'xshashlik va farqli xususiyatini izohlang.
2. Azot va fosforni tabiatdagi birikmasiga misollar keltiring.
3. Ammiak olinishi. Azotni kislorodli birikmasi.
4. Nitrit, nitrat kislota va ularni tuzlari haqida.
5. Fosfat kislota va uni tuzlarini olinishi hamda hossasi haqida ma'lumot.
6. Nitrat kislotani metallar bilan o'zaro ta'siriga doir reaksiya tenglamalarini yozing.
7. Azot o'g'itlar, tuzilishi, xossalari.
8. Ammiakni va ammoniyli o'g'itlar, xossalari.
9. Fosforli o'g'itlar, tuzilishi, xossalari.
10. Kaliyli o'g'itlar, tuzilishi xossalari.

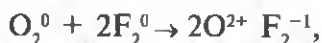
#### Adabiyotlar

1. Abdulhayeva M.M., Mardonov O'.M. Kimyo, T. «O'zbekiston», 2002 yil. 239—246, 250—260, 265—286, 288—295.
2. Masharipov S. Kimyo, T. «O'qituvchi», 2003 yil 82—108.
3. Ахметов Н.С. Общая и неорганическая химия. Москва «Высшая школа», 1998 г. 299—308, 374—408.
4. Глинка Н.Л. Общая химия. Л. «Химия», 1985 г. 330—335, 384—409.

## 11-§. KISLOROD GURUHCHASI ELEMENTLARI. MASALA YECHISH

### Kislorod va oltingugurt

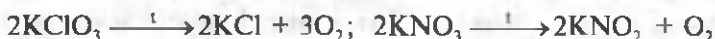
Kislorod (O, Z = 8) tabiatda keng tarqalgan element (52,3%). Turli minerallar, rudalar va suv tarkibida kislorod bo'lad. Havoning 20,9% ini tashkil etadi. Kislorod uch xil izotop:  $^{16}\text{O}$  (99,76%),  $^{17}\text{O}$  (0,037%) va  $^{18}\text{O}$  (0,0203%) holida mavjud. Bu guruhga elementlari atomlarining tashqi elektron pog'onasida oltitadan elektron joylashgan.



(faqat fluor bilan kislorod ta'sirlansa qaytaruvchi  
hossasiga ega).

Shunga muvofiq, bu element o'zini ko'pchilik birikmalarida +2; +4; +6 oksidlanish darajasini namoyon qiladi. Kislorod faqat fluor bilan birikkanda +2, boshqa elementlar bilan -1 (peroksidda), -2 oksidlanish darajasini namoyon qiladi.

Kislorod uchun +6 oksidlanish darajasi kuzatilmaydi. Kislorod laboratoriya sharoitida Bertole tuzi  $\text{KClO}_3$  ni,  $\text{KMnO}_4$  ni va nitratni qizdirish (harorat ta'sirida) yo'li bilan olinadi:



Suvni, ishqor, kislorodli kislota tuzini eritmasini elektroliz qilib kislorod olinadi.

Sanoatda kislorod suyuq havoni rektifikatsiyalab va suvni elektroliz qilish usuli bilan olinadi.

Kislorod —  $183^\circ\text{C}$  da suyuqlanadi va ajratib olinadi.

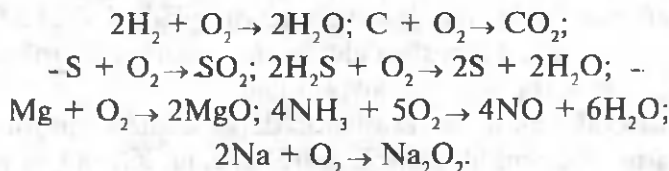
Kislorod —  $218,9^\circ\text{C}$  da qattiq holga o'tadi. Suyuq va qattiq holdagi kislorod magnitga tortiladi. Kislorodni ikki xil allotropik shakli — kislorod  $\text{O}_2$  (dikislorod) va ozon  $\text{O}_3$  (trikislorod). Kislorod rangsiz, hidsiz, mazasiz gaz. Havodan biroz og'ir ( $p = 1,429 \text{ g/l}$ ). Suvda

oz miqdorda eriydi. 1 l suvda 25°C da 25 ml kislorod eriydi. Yonmaydi, lekin yonishga yordam beradi.

Elektron formulaga binoan har bir kislorod atomida ikkitadan toq elektron bo'ladi. Shu sababli kislorod molekulasida uni atomlari orasida ikkilamchi bog' bo'lib, kislorod atomlari II valentli, oksidlanish darajasi nolga teng. Qutbsiz molekula.

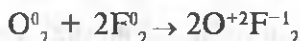
Kislorod molekulasidagi bog' uzunligi  $r_{0,0} 1,207 \text{ \AA}$  bo'lib, ikkilamchi bog'ga to'g'ri keladi, shu sababli uni atomlariga parchalanish energiyasi 494 kJ/mol. Kislorod molekulasi ultrabi-nafsha nur ( $\lambda = 190 \text{ nm}$ ) ta'sirida ham atomlarga parchalanadi (fotolizlanadi).

Kislorod normal sharoitda metall, metallmas, umuman davriy jadvaldagi geliy, neon, argondan tashqari barcha element va turli modda bilan reaksiyaga kirishadi. Bu reaksiyada kislorod oksidlovchi xossasini namoyon etadi.



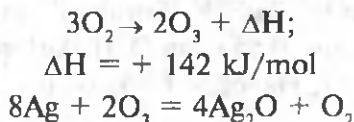
Bu reaksiyani barchasida issiqlik energiyasi ( $\Delta H < 0$ ) va yorug'lik energiyasi ajralib chiqadi, ya'ni yonish jarayoni sodir bo'ladi.

Faqat bitta element — F fluor bilan kislorod ta'sirlashsa, qaytaruvchi xossasini namoyon qiladi.

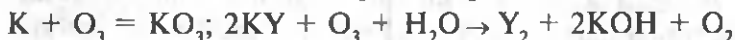
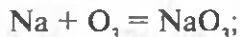


Chunki kislorodni elektromanfiyligi (3,5) ftornikidan (4,0) kichik bo'lib, kislorod fluor atomiga elektron beradi va +2 oksidlanish darajasini namoyon qiladi.  $\text{OF}_2$  kislorod ftorid deyiladi.

Kislorod elektr razryadi ta'sirida ikkinchi allotropik shaklli ozonga aylanadi:



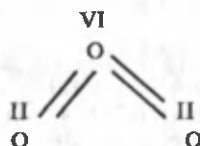




Tabiatda ozon yer yuzidan 10—30 km balandlikda ultrabinafsha nur ta'sirida hosil bo'ladi (osmonni havorangli bo'lishi). Bu «ozon qatlami» deyiladi. Ozon qatlami yer yuzida hayotni ta'minlashda juda zarur bo'lib, birinchidan — quyosh nuridan keladigan ultrabinafsha nurlarini o'zida yutib qolib, odamlarni turli nur kasalligi (teri raki) dan himoya qilsa, ikkinchidan  $E_0$  ni infra qizil nurini o'ziga yutib, yer yuzini «sovib ketishi»dan saqlaydi. Shu sababli «ozon qatlami»ni tuzilishi keyingi yillarda ekologik muammolarga aylanayapti.

Ozon molekulasida ( $\text{O}_3$ ) kislorod atomlari turli oksidlanish darajasi  $\text{O}^{+4} \text{O}_2^{-2}$  da bo'lib, valentliklari  $\text{O}^{\text{IV}} \text{O}^{\text{II}}$  ham har xil. Shunga ko'ra ozonni kislorodni oksidi sifatida qarab, uni tuzilishi shunday tasavvur etiladi:

$$r_{0.0} = 1,26\text{A}^0; \quad \angle \text{O} = \text{O} = \text{O} = 116,50 \text{ ya'ni,}$$



### Oltinugurt, tuzilishi, xossalari, ishlatilishi ( $Z = 16$ )

Oltinugurt elementi «S» halkogen qatoriga kirib atomida d-orbitalini bo'lishi uni ayrim xossasini kislorod elementidan farqli bo'lishiga sabab bo'ladi. Buni isboti sifatida S ni normal va qo'zg'algan holatdagi elektron tuzilishini ko'rib chiqamiz:

S normal  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4 3d^{10} + E(\text{qo'zg'}.) \rightarrow \text{S}(\text{qo'zg'}.) 1s^2 2s^2 2p^6 3s^1 3p^3 3d^2$  ko'rinib turibdiki, bu element atomida qo'zg'algan holatda oltitagacha toq valent elektroni ( $nS^1 np^3 nd^2$ ) bo'lgani uchun birikmada oksidlanish darajasi (-2, 0, +4, +6)ga teng bo'ladi. Lekin kislorod bundan mustasno. Kislorod atomini elektromanfiyligi 3,5 va ionlanish potentsiali katta qiymat (13,62

eV) ga 2-qavatida d-orbitali bo'lmaganligi uchun kislorod atomini qo'zg'algan holga o'tish imkoniyati yo'q. Demak, kislorod atomida elektronlar juda kuchli bog'langan. Kislorod atomi boshqa element atomidan ikkita elektron tortib olib, oksidlanish darajasi  $-2$  ga teng bo'ladi. Kislorod atomidan elektron tortib oladigan atom faqat fluor atomidir.

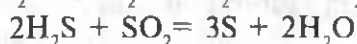
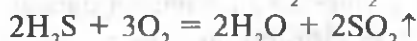
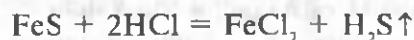
Qolgan elementlar uchun elektromanfiylik gruppachada yuqoridan pastga qarab kamayib boradi va shu sababli ularda elektron olishdan ko'ra elektron berish xususiyati kuchayib boradi. Xalkogenlarni metallmaslik xossalari yuqoridan pastga qarab kamayib boradi. Kislorod va oltingugurt metallmaslik, selen, tellur ham kuchli metall ham metallmaslik xossasini namoyon qiladi. 8-jadvalda kislorod guruhchasi elementlarini ayrim xossasi berilgan.

8-jadval

V/A guruhcha elementlarini xossalari

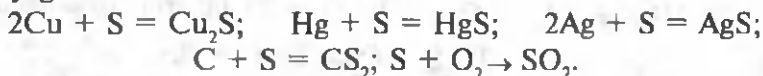
Element	O(Z=8)	S(Z=16)	Se(Z=16)	Te(Z=52)
Xossalari				
Zichligi, g/sm <sup>3</sup>	0,0014	Rombik 2,06	Metall 4,82	Metall 6,25
T suyuqlanishi, °C	-219	113	220	452
T qaynash, °C	-183	Rombik 445	685	1390
Atom radiusi, nm	0,066	0,104	0,117	0,137
E <sup>-2</sup> ni radiusi, nm	0,136	0,152	0,193	0,221
Ionlanish en., eV	13,6	10,152	9,75	9,01
Oksidi(dioksid)	—	SO <sub>2</sub>	SeO <sub>2</sub>	TeO <sub>2</sub>
Kislotasi	—	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	H <sub>2</sub> SeO <sub>3</sub>	H <sub>2</sub> TeO <sub>3</sub>
Yuqori oksidi (trioksid)	—	SO <sub>3</sub>	SeO <sub>3</sub>	TeO <sub>3</sub>
Kislotasi	—	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	H <sub>2</sub> SeO <sub>4</sub>	H <sub>2</sub> TeO <sub>4</sub>
Vodorodli birikma	H <sub>2</sub> O	H <sub>2</sub> S	H <sub>2</sub> Se	H <sub>2</sub> Te

Oltingugurt erkin holda «S» sulfid (FeS, PbS, ZnS, Cu<sub>2</sub>S) va sulfatlar (CaSO<sub>4</sub> · 2H<sub>2</sub>O), Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> · 7H<sub>2</sub>O, MgSO<sub>4</sub> · H<sub>2</sub>O holida, tabiiy gaz tarkibida H<sub>2</sub>S holida uchraydi.

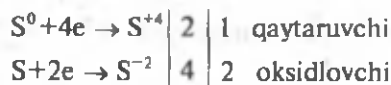
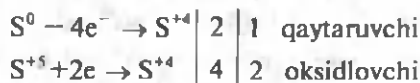
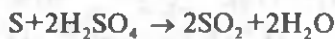
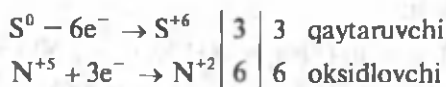


Oltinugurt sariq rangli, qattiq, suvda erimaydigan modda. Uglarod sulfidida ( $CS_2$ )da eriydi. Kislorod ta'sirida ko'kimtir alanga berib yonadi. Ikki xil allotropik ko'rinishida uchraydi. Oltinugurt  $446^\circ C$  da qaynaydi. Uni to'q-qo'ng'ir rangli bug'lari tezlik bilan sovitilsa, mayda sariq rangli kristall — «oltinugurt guli» hosil bo'ladi.

Oltinugurt metallmas bo'lsada metall va metallmaslar bilan reaksiyaga kirishadi:



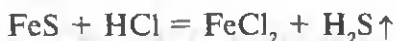
Oltinugurt yuqori temperaturada konsratsiyalangan kislota va ishqorlar bilan reaksiyaga kirishadi:



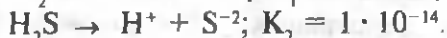
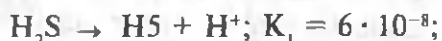
Oltinugurt xalq xo'jaligida keng qo'llaniladi. Rezina sanoatida, porox tayyorlashda, tibbiyotda, gugurt tayyorlashda, bo'yoq, to'qimachilik va kimyo sanoatida sulfat kislota olishda ishlatiladi.

### Vodorod sulfid

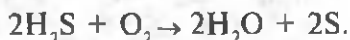
Rangsiz, palag'da tuxum hidli, zaharli gaz. Burchaksimon tuzilishli, qutbli molekula ( $\mu = 1,021 D$ ), vodorod bog'i hosil qilishi xususiyati suvnikiga nisbatan kuchsiz. Havodan bir oz og'ir. 1 hajm suvda 25 hajm eriydi. Vodorod sulfid Kipp apparatida temir sulfidga kislota ta'sir ettirib olinadi:



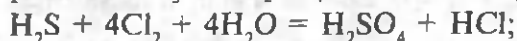
Vodorod sulfidni suvdagi eritmasi sulfid kislota deyiladi va ikki negizni kuchsiz kislota xossasini namoyon qiladi:



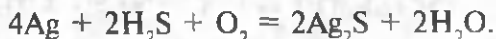
Vodorod sulfid kislota ta'sirida yonadi:



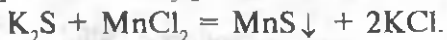
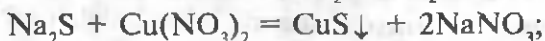
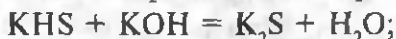
Bu reaksiya tufayli tabiat o'z-o'zini zaharli modda ( $\text{H}_2\text{S}$ ) dan tozalab turadi. Bu reaksiya ekologik ahamiyatga ega bo'ladi. Vodorod sulfid kuchli qaytaruvchi. Uning bu xossasi quyidagi reaksiyada namoyon bo'ladi:



Havo tarkibida vodorod sulfid oz bo'lsada, sof holda mavjudligi tufayli kumushdan yasalgan buyumlar vaqt o'tishi bilan qorayadi, ya'ni hosil bo'lgan kumush sulfid bilan qoplanadi:



Asos va tuzlarini eritmalariga vodorod sulfid yuborilganda metall sulfidlari hosil bo'ladi:

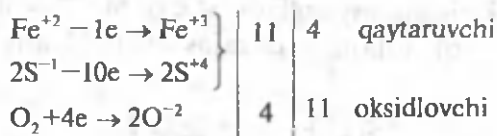
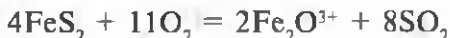


$\text{MnS}$  — qora,  $\text{HgS}$  — sariq,  $\text{PbS}$  — qora,  $\text{CuS}$  — qora,  $\text{ZnS}$  — oq rangli bo'lib, bu metallar kationlari uchun  $\text{S}^{-2}$  — sulfid ioni reagent bo'ladi va bu reaksiyalardan yuqoridagi kationlarining sifat reaksiyalarida (yoki aksincha) foydalaniladi. Ko'pchilik sulfidlar o'zgaruvchan tarkibli modda qatoriga kiradi:

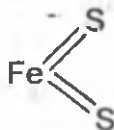
TiS<sub>2</sub>, ZrS<sub>2</sub>, HfS<sub>2</sub>, Al<sub>2</sub>S<sub>3</sub>, F<sub>2</sub>S<sub>3</sub>, Cr<sub>2</sub>S<sub>3</sub> qattiq holda uchramaydi. Chunki ular suvi eritmada to'liq gidrolizlanib, gidroksidlarga aylanib ketadi:



Sulfid va polisulfidlar (FeS<sub>2</sub>)ni oksidlab, oksidi hosil qiladi:

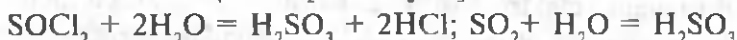
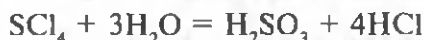


Bu reaksiya sanoatda cho'yan ishlab chiqarishda va sulfat kislota ishlab chiqarishda foydalaniladi. Pirit, ya'ni disulfid FeS<sub>2</sub> da (S<sup>2-</sup> ionida) oltingugurt atomlari o'zaro disulfid bog'lari orqali bog'langan:

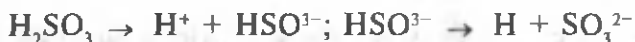


### Oltingugurt IV-birikmalari

SO<sub>2</sub> oksidi eng ko'p tarqalgan bo'lib, rangsiz, o'tkir hidli, havodan og'ir (p = 2,92 g/l), bo'g'uvchi gaz, -37°C da suyuqlanadi, -121°C da qattiq holatga o'tadi. Yonmaydi va yonishga yordam bermaydi. 1 hajm suvda 40 hajm eriydi va kuchsiz kislota hosil qiladi. U oltingugurt, metall sulfidlarni yoqish natijasida hosil bo'ladi va suvda erigani uchun sulfat kislota anhidridi deb nomlanadi.



Sulfat kislota H<sub>2</sub>SO<sub>3</sub> kuchsiz kislota bo'lib faqat eritmalarda mavjud. Ikki asosli kislota sifatida ionlanadi:

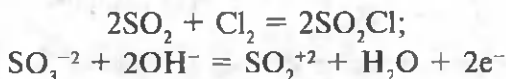


Suvli eritmada  $2\text{SO}_3^{2-} + \text{O}_2 - 2e^- \rightarrow 2\text{SO}_4^{2-}$  reaksiya tufayli sulfat ioniga aylanadi, ba'zan disproporsiyalanib  $4\text{SO}_3^{2-} \rightarrow \text{S}^0 + 3\text{SO}_4^{2-}$  S ni hosil qilgani sababli eritmada oltingugurt cho'kmasi hosil bo'ladi.

Suvli eritmada bu tuzlar anion bo'yicha gidrolizlanib,



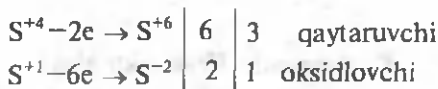
Eritma muhiti ishqoriy bo'ladi.  $\text{SO}_2$  va  $\text{SO}_3^{2-} \rightarrow$  ionida S atomi oraliq (+4) oksidlanish darajasida bo'lgani uchun ham qaytaruvchi:



ham oksidlovchi xossalariga ega:



Sulfatlar yuqori temperaturada disproporsiyalanish xossasini namoyon qiladi:



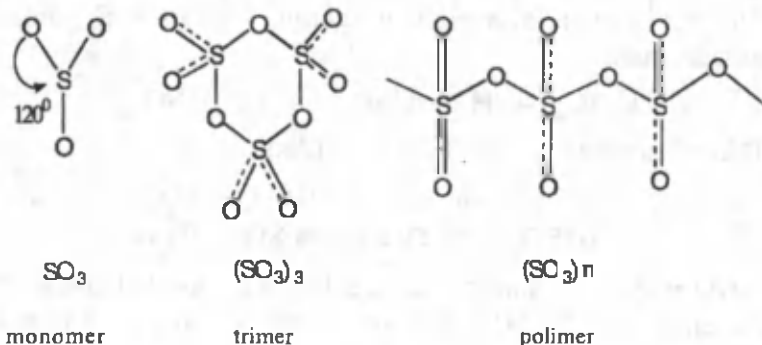
Oltingugurt IV oksidi sulfat kislota hosil qilishda, qog'oz ishlab chiqarishda, to'qimachilik, mevalarni konservalashda va kimyoviy sintezda ishlatiladi.

### Oltingugurt birikmalari. $\text{SO}_3$ VI oksidi

Oltingugurt elektromanfiyligi kattaroq bo'lgan element bilan birikish natijasida oltingugurt (VI) ni quyidagi birikmalari hosil bo'ladi:  $\text{SF}_6$ ,  $\text{SOF}_4$ ,  $\text{SO}_2\text{F}_2$ ,  $\text{SO}_3$ . Bularni ahamiyatli oltingugurt (VI) oksididir.  $\text{SO}_3$  — sulfat anhidrid t° suyuql. 44,8°C va trimer

(SO<sub>3</sub>)<sub>3</sub> holiga o'tadi. Sovutilganda SO<sub>3</sub> qotadi (muzga o'xshash). Oltinugurtga koordinatsiya soni 4 bo'lgani uchun, SO<sub>3</sub> molekulasi gaz holida uchraydi. Sovutilganda ular polimerlanadi xalqasimon yoki ochiq zigzagga o'xshash zanjirli (12- rasm).

Sanoatda SO<sub>3</sub> ni SO<sub>2</sub> ni katalizator ishtirokida oksidlab olinadi:



12- rasm.

### Sulfat kislota olinishi

Moysimon modda bo'lib kuchli kislota qatoriga kiradi. Suv bilan xohlagan nisbatda aralashadi. Sulfat kislota ikki usul bilan olinadi:

**Nitroza usuli.** SO<sub>2</sub> gazi hosil qilinadi va [NO<sub>2</sub>] ishtirokida O<sub>2</sub> bilan ta'sir ettiriladi.

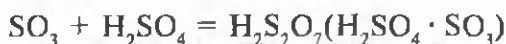


Oltinugurt (VI) oksidini sulfat kislota eritmasiga yuttirilib H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> + SO<sub>3</sub> → H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> · SO<sub>3</sub> olinadi. Bu moysimon modda suyultirilib turli konsentratsiyali H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, ya'ni 80 foizli bo'ladi. Bunday kislota mineral o'g'it olishda ishlatiladi.

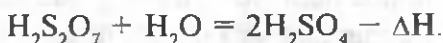
**Kontakt usuli.** Bu usulda sulfit angidridi katalizator yordamida oksidlanadi.



Hosil bo'lgan SO<sub>3</sub> konsentrlangan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> ga yuttiriladi:



Hosil bo'lgan mahsulot oleum deyiladi va suv ta'sir ettirib sulfat kislota olinadi.

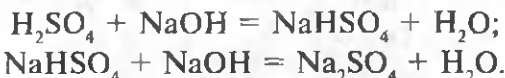


Sulfat kislota molekulasida 4 ta kislorod atomi S atomi atrofida tetraedr uchlarida joylashgan bo'lib, bu molekularlar kuchli vodorod bog'i hosil qiladi.

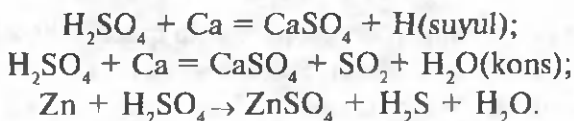
Sulfat kislota ikki negizli bo'lganligi uchun ikki bosqichda dissotsiyalanadi:



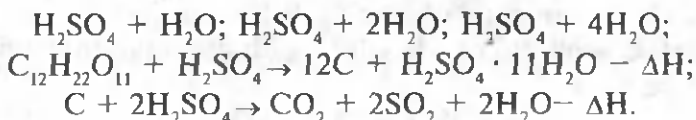
Ikki xil nordon va o'rta tuz hosil qiladi:



Suyultirilgan kislota metallariga ta'siri natijasida faqat vodorod ajralib chiqadi, ya'ni  $\text{H}^+$  — ionlari oksidlovchi xossasini namoyon etadi. Konsentrlangan sulfat kislota metall va metallmaslar bilan reaksiyaga kirishganda  $\text{S}^{+6}$  ioni oksidlovchi bo'lib, qaytarish mahsuloti  $\text{SO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ , S va suv hosil bo'ladi.



Suyultirilgan  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , Al va Fe metallariga ta'sir etmaydi, chunki ularni sirtqi qavatida barqaror oksid parda hosil qilib, reaksiyani borishiga to'sqinlik qiladi. Konsentrlangan  $\text{H}_2\text{SO}_4$  kuchli gigroskopik modda bo'lganligi tufayli o'ziga suvni shimib oladi. Bu jarayon natijasida o'zgaruvchan tarkibli gidratlar:



Sulfat kislota  $\text{K}^+$ ,  $\text{NH}^+$ ,  $\text{Fe}^{2+}$ ,  $\text{Al}^{3+}$ ,  $\text{Cr}^{3+}$  kationlari bilan



qo'sh tuzlar:  $KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$ ;  $(NH_4)_2Fe(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$  (Mor tuzi),  $KCr(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$  hosil qiladi. Bu moddalar «kvastsi»lar yoki «achchiqtoshlar» deb ataladi.

Kaliy sulfat —  $K_2SO_4$ . Rangsiz modda, suvda yaxshi eriydi. Boshqa metall sulfatlari bilan qo'shaloq tuzlar hosil qiladi.

Natriy sulfat —  $Na_2SO_4 \cdot 7H_2O$ . Glauber tuzi «achchiq tuz» deyiladi.

Magniy sulfat —  $MgSO_4$  tibbiyotda magneziya, analitik kimyoda ishlatiladi. Kristallogidrat  $MgSO_4 \cdot 7H_2O$  holida ajratib olinadi. Bu tuz suvni doimiy qattiqligini tashkil etadi.

Sulfat kislotani ko'pchilik tuzlari  $FeSO_4 \cdot 7H_2O$ ,  $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ ,  $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$  kuporoslar deyiladi. Ular suvda yaxshi eriydi, ammo  $CaSO_4$ ,  $BaSO_4$ ,  $SrSO_4$ ,  $PbSO_4$  ( $E \cdot K = 3 \cdot 10^{-4}$ ;  $1,1 \cdot 10^{10}$ ;  $9,2 \cdot 10^{-7}$ ;  $1,5 \cdot 10^{-8}$ )lar nisbatan kam eriydi, ular oq rangli cho'kma hosil qiladi. Shu sababli  $SO_4^{-2}$  ioni bu ionlarga xos reagent sifatida ishlatiladi.

$CaSO_4 \cdot 0,5H_2O$  (alebaster) deyiladi. U suv-bilan aralastirilganda  $CaSO_4 \cdot 2H_2O$  gips hosil bo'lib qotadi. Gips yuqori temperaturada qizdirilganda, yana alebasterga aylanadi. Bu modda qurilish materiali sifatida va tibbiyotda ishlatiladi.

### Bilimni mustahkamlaydigan savol, mashq, misol va masalalar

1. Halkogenlar deb qanday elementlarga aytiladi?
2. Oltinugurtning elektron tuzilishi va oksidlanish darajasini ko'rsating.
3. Vodorod sulfidi va sulfid kislotasi deganda nima tushunasiz?
4. Oltinugurtning kislorodli birikma formulalarini yozing.
5. Sulfidlar qanday modda, ularga misol keltiring, eruvchanlik, gidrolizlanishiga misol keltiring.
6. Sulfat kislotani tuzilishi qanday? U dissotsialanganda qanday zarracha hosil bo'ladi?
7. Konsentrlangan sulfat kislotani metallar bilan ta'sirini tushuntiring.
8. Suyultirilgan sulfat kislotani metallar bilan ta'sirini tushuntiring.
9. Sulfat kislotani olishni asosiy bosqichlarini tushuntiring.
10. Oleum nima? Undan qanday sulfat kislotani olinadi?
11. Sulfat kislotani qo'shaloq tuzlariga misol keltiring, ishlatilishini izohlang.

### Masalalar № 3

1. 10,8 g aluminiy qo'shganda 20,48 g aluminiy oksid hosil bo'ladi. Aluminiyning ekvivalentini toping?

*Yechish:* Kislородni massasini topiladi:

$$\begin{aligned} 20,4 \text{ g Al}_2\text{O}_3 - 10,8 \text{ g} \\ \text{Al} = 9,6 \text{ g O}_2 \end{aligned}$$

Kislородni ekvivalenti 8 ga tengligini bilgan holda Aluminiyning ekvivalenti topiladi:

$$\begin{aligned} 10,8 \text{ g Al} - 9,6 \text{ O}_2 \\ \text{X} - 8\text{g} \end{aligned}$$

$$x = \frac{10,8}{9\text{g}} = 9\text{g}.$$

2. Solishtirma issiqlik sig'imi 0,9408 bo'lgan metallni tarkibiy atomi og'irligini toping?

*Yechish:* Duilong — Pti qoidasiga asosan

$$A = \frac{6,3}{0,9408} = 6,8.$$

Bu metall litiy, uni aniq atom massasi esa 6.92 ga teng.

Atom massasini aniq topish uchun elementni ekvivalentini valentligiga ko'paytirish kerak. Modda ekvivalenti topiladi. Valentligi topiladi va formulaga qo'yib atom og'irligi topiladi.

3. Temir (III) oksidida — 69,94 % temir va 30,06 % kislород bor. Temirni solishtirma issiqlik og'irligi 0,1137 ga teng. Temirni aniq atom og'irligini toping?

$$\begin{aligned} 30,06 - 69,94 \\ 8 - \text{X} \end{aligned}$$

$$x = \frac{69,948}{30,61} = 18,61.$$

Keyin Duilong — Pti qoidasiga asosan

$$A = \frac{6,3}{0,1137} = 56 \quad A = \frac{5,6}{18,61} = 3;$$

$$A = 18,61 \cdot 3 = 55,83.$$

4. 48 g kislorod necha molga to'g'ri keladi?

*1-usul.* Kislorodni nisbiy molekula massasi 32 g mol

$$32\text{gO}_2 - 1 \text{ mol}$$

$$48\text{gO}_2 - X \text{ mol}$$

$$x = 1,5 \text{ mol.}$$

*2-usul.* Modda miqdori massasini molar massa nisbatida teng:  
 $h = m/M$ .

$Mr(\text{O}_2)32 \text{ g/mol}$ ,  $m(\text{O}_2) = 48 \text{ g}$  bo'lsa, kislorodni miqdori quyidagicha:

$$n = 48/32 = 1,5 \text{ mol.}$$

5. 88 g  $\text{CO}_2$  qancha hajmni egallaydi?

1 mol  $\text{SO}_2$  gazi (n.sh) 22,4 l hajmni egallasa, 2 mol esa  $2 \cdot 22,4$  l hajmni egallaydi.

6. 67,3 l xlorid kislotani (n.sh) massasi qanchaga teng?

*1-usul.* Ma'lumki,  $n = V/v_m$ . Bu yerda:  $n$  — modda miqdori,  $V$  — sistemadagi modda hajmi;  $V_m$  — molar hajm (n.sh) = 22,4 l/mol bundan :  $n \text{ HCl} = 67,3/22,4 = 3 \text{ mol}$ .

Demak,  $m = 3 \cdot 36,5 = 109,5 \text{ g}$ .

*2-usul.*

(n. sh) 22,4 l hajmni — 36,5 g HCl egallaydi.

$$67,3 \text{ l hajmni} - x \text{ g HCl}$$

$$x = 109,5 \text{ g.}$$

7.  $3,01 \cdot 10^{23}$  ta kislorod molekulasi qancha hajmni egallaydi?

*1-usul.*

Ma'lumki, (n.sh) turli gazlarni 1 moli 22,4 l ga teng hajmni egallaydi.

$6,02 \cdot 10^{23}$  ta kislorod molekulasi 1 mol bo'lsa,  $3,01 \cdot 10^{23}$  ta kislorod 0,5 mol bo'ladi. Demak,  $3,01 \cdot 10^{23}$  ta  $\text{O}_2$  molekulasi 11,2 litr ( $22,04 \cdot 0,5$ ) hajmni egallaydi.

*2-usul.*

$$6,02 \cdot 10^{23} \text{ O}_2 - 22,4 \text{ l}$$

$$3,01 \cdot 10^{23} \text{ O}_2 - x \text{ l}$$

$$x = 11,2 \text{ litr.}$$

8. Massasi 500g bo'lgan  $\text{CuO}$  va  $\text{Cu}_2\text{O}$  aralashmasidan qancha massa  $\text{Cu}$  olish mumkin? Aralashmadagi  $\text{CuO}$  ni massa ulushi 80 %, ya'ni  $\text{Cu}_2\text{O}$  oksidni massa ulushi 20 %.

Aralashmadagi  $\text{CuO}$  va  $\text{Cu}_2\text{O}$  ni massa va miqdori aniqlanadi.

$$1) m(\text{CuO}) = m(\text{aral})/W(\text{Cu}_2\text{O})/100\% = 500/80/100 = 400 \text{ g}$$

$$m(\text{Cu}_2\text{O}) = 500 \cdot 20/100 = 100 \text{ g.}$$

$$2) n = m/M \text{ bo'lsa, } M(\text{Cu}_2\text{O}) = 79 \text{ g/mol;}$$

$$M(\text{Cu}_2\text{O}) = 142/\text{mol.}$$

$$n(\text{Cu}_2\text{O}) = 100/142 = 0,70 \text{ mol}$$

$$\text{Mis (II) formulasidan } n_1(\text{Cu}) = n(\text{CuO}); n_1(\text{Cu}) = 5,06 \text{ mol.}$$

$$\text{Mis (I) oksid formulasidan } n_2(\text{Cu}) = 2n(\text{CuO}); n_2(\text{Cu}) = \\ = 2 \cdot 0,7 = 1,4 \text{ mol.}$$

Massasi 500 g bo'lgan aralashmadagi  $\text{Cu}$  ni umumiy miqdori:

$$n(\text{Cu}) = n_1(\text{Cu}) = n_2(\text{Cu});$$

$$n(\text{Cu}) = (5,06 + 1,4)\text{mol} = 6,46 \text{ mol.}$$

$$\text{Misni massasi } m(\text{Cu}) = n(\text{Cu}) \cdot M(\text{Cu}) = 6,46/63 = 407 \text{ u}$$

9. Kimyoviy birikma tarkibiga vodorod, oltingugurt, kislorod kiradi. Element massa ulushi %:

Vodorodniki — 2%, oltingugurt — 32 %, kislorod — 64 %.

Birikmani oddiy formulasini aniqlang?

$\text{H}_x\text{S}_y\text{O}_z$  tarkibli birikma berilgan,  $x$ ,  $y$ ,  $z$  larni toping?

Buning uchun elementni berilgan massa ulushini atom massalariga bo'linadi:

$$x : y : z = \frac{1}{2} : 32/32 : 64/16 = 2 : 1 : 4;$$

$$\text{ya'ni } x = 2, y = 1, z = 4.$$

Demak, birikmani oddiy formulasi  $\text{H}_2\text{SO}_4$ .

10. Massasi 40 g bo'lgan, vodorod sulfid gazi  $20^\circ\text{C}$  temperatura va 200 k Pa bosimida qanday hajmni egallaydi?

$$m(\text{H}_2\text{S}) = 40 \text{ g}$$

$$M(\text{H}_2\text{S}) = 34 \text{ g}$$

$$T = 20^\circ\text{C} + 273\text{K} = 293\text{K}$$

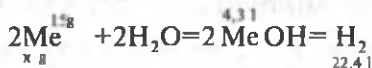
$$R = 8,3 \text{ l}$$

$$P = 200 \text{ kPa}$$

$$V = ?$$

$$V = m \cdot R \cdot T = 40,8,31/293/200/34 = 14,3 \text{ litri egallaydi.}$$

11. 15 g 1 valentli metall suv bilan o'zaro ta'sirlanishidan 4,3 l vodorod ajralib chiqadi. Bu metallni nomini aniqlang?



Bu yerda Me noma'lum metall

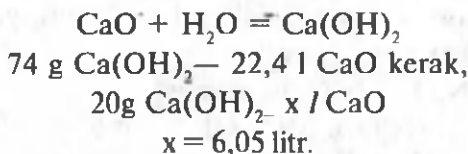
$$15 \text{ g(Me)} - 4,3 \text{ l(H}_2\text{)}$$

$$x \text{ g(Me)} - 22,4 \text{ l(H}_2\text{)}$$

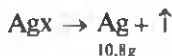
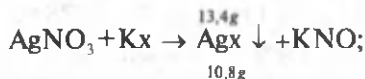
$$x = 78 \text{ g Me.}$$

1 mol vodorod ajralib chiqishi uchun 2 mol 1 valentli metall suv bilan ta'sirlangan. Shunday ekan,  $78/2 = 39 \text{ g}$ . Demak, metallni molar massasi  $39 \text{ g/mol}$ . Bu kaliy metallidir.

12. massasi 20 g bo'lgan  $\text{Ca(OH)}_2$  ni olish uchun ( $n \cdot sh$ ) CaO ni qanday hajmi suv bilan ta'sirlashishi kerak?



13.  $\text{AgNO}_3$  ga kaliyni tuzi ta'sir etilganda 13,4 g oq rangli cho'kma tushdi va shu cho'kma qizdirilganda 10,8 g kumush hamda zararli gaz hosil bo'ldi. Bunda kaliyni qaysi turi olingan?



$$n(\text{Ag}) = 10,8 / 108 = 0,1 \text{ mol};$$

$$\text{Ag dan } 0,1 \text{ mol Ag hosil bo'lsa; } n(\text{Agx}) = n\text{Ag};$$

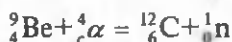
$$M = \frac{m}{n} = \frac{13,4}{0,1} = 134 \text{ g Agx.}$$

134 g Ag tarkibida qancha x modda borligi aniqlanadi.  $134 - 108 = 26$  gx; 26 g N gaziga to'g'ri keladi ( $12 + 14$ ) reaksiyada KCN qatnashgan.

14.  ${}^9_4\text{Be}$  berilliy atomlari  $\alpha$  — zarracha bilan bombardimon qilinganda neytron ( ${}^1_0\text{n}$ ) va yana bir element izotopi hosil bo'ladi. Bu qaysi element?

${}^9_4\text{Be} + {}^4_2\alpha = x + {}^1_0\text{n}$ , x moddani atom massasi 12, tartib raqami 6 bo'lishi kerak, bu  ${}^{12}_6\text{C}$  atomidir.

To'liq yadro reaksiya tenglamasi:



qisqa shaklda :  ${}^9\text{Be}(x, n){}^{12}\text{C}$ .

15.  $\text{N}_2\text{O}$  va  $\text{N}_2\text{O}_5$  da azotni massa ulushini hisoblang.

Moddani molar massasi quyidagicha:

$M(\text{N}_2) = 28$  mol,  $M(\text{N}_2\text{O}) = 44$  g/mol,  $M(\text{N}_2\text{O}_5) = 108$  g/mol hisoblash uchun azot (I) oksid va azot (V) oksidni 1 mol miqdordagi modda namunasini tanlab olinadi, ya'ni:  $n(\text{N}_2\text{O}) = 1$  mol,  $n(\text{N}_2\text{O}_5) = 1$  mol

Bu holda:  $\text{N}_2\text{O}$  va  $\text{N}_2\text{O}_5$  ni massasi

$m(\text{N}_2\text{O}) = n(\text{N}_2\text{O}_5) \cdot M(\text{N}_2\text{O}) = 1 \text{ mol} \cdot 44 \text{ g/mol} = 44 \text{ g}$

$m(\text{N}_2\text{O}_5) = 1 \text{ mol} \cdot 108 \text{ g/mol} = 108 \text{ g}$

Azotni massasi aniqlanadi.

$M(\text{N}_2) = n(\text{N}_2) \cdot M(\text{N}_2) = 2 \cdot 14 = 28 \text{ g}$

Azot (I) oksiddagi  $\text{N}_2$  massa usuli aniqlanadi.

$W(\text{N}) = m(\text{N})/m(\text{N}_2\text{O}) \cdot 100\% = 28/44 \cdot 100\% = 63,6\%$

Azot (V) oksiddagi azotni massa usuli:

$W = m(\text{N})/m(\text{N}_2\text{O}_5) = 28/108 \cdot 100\% = 26\%$

$\text{N}_2\text{O}$  da 63,6% ,  $\text{N}_2\text{O}_5$  da 26%

#### Adabiyotlar

1. Abdulhayeva M.M., Mardonov O'. Kimyo, «O'zbekiston», T. 2002. 246—250; 296—308.
2. Masharipov S., Tirkashev I. Kimyo, «O'qituvchi», T. 2003. 108—119.
3. Ахметов Н.С. Общая и неорганическая химия. «Высшая школа». М. 1998, 338—365.

## 12-§. GALOGENLAR. UMUMIY XOSSALARI

### Galogenlarni umumiy xossalari

Bu elementlar atomini tashqi elektron qavatida yettita ( $ns^2np^5$ ) elektron bo'lib, yod — kristall modda. Bu element P-element qatoriga kiruvchi metallmasdir. U «galogen» «tuz hosil qiluvchi» degan ma'noni anglatadi.

Galogenni tartib raqami ortishi bilan atom radiusi ortib boradi. Elektromanfiyligi kamayadi. Tartib raqami ortishi bilan metallmaslik (oksidlovchilik) xossasi kuchsizlanib, metallik xossasi (qaytaruvchanlik xossasi) ortadi.  $F_2 > Cl_2 > Br_2 > I_2$  qatorida galogeni o'zaro nisbiy faolligi kamayadi va qatorda chapda turgan galogen o'ngda turgan galogeni uni birikmalaridan osonlik bilan siqib chiqaradi. Yuqoridagi qatorda galogeni suvda eruvchanligi ham kamayib boradi. Galogen metall bilan tegishli tuz hosil qiladi. Bu tuzda metallgalogen bog'i, asosan, ionli bog'lanish bo'lib, u suyuqlanma va suvli eritmada kuchli elektrolit xossasiga ega.

Galogeni voqorodli birikmalari HF, HCl, HBr, HI gazsimon moddalar bo'lib, ularni suvdagi eritmaları kislotalar bo'lib HF dan HI ga o'tgan sari bog'ni qutbliligi kamayib borib kislotalik xossalari kuchayib boradi. Bu birikmalarda galogenlarni tartib raqami ortishi bilan ion ( $E^-$ ) zaryadi o'zgargan holda, ion radiuslari ortib borgani uchun HCl, HBr va HI qaytaruvchilik xossalari HCl dan HI ga tomon kuchayib boradi. 9-jadvalda galogenlarni ayrim xossasi berilgan.

9-jadval

VII A guruhcha elementlarini ayrim xossasi

Element Xossasi	$^9F$	$^{17}Cl$	$^{35}Br$	$^{53}I$
Elektron formulasi	(He) $2s^22p^5$	(Ne) $3s^23p^5$	(Ar) $4d^{10}4s^24p^5$	(Kr) $4d^{10}5s^25p^5$
Zichligi, G/sm <sup>3</sup>	1,51	1,57	3,14	4,94
Suyuqlanish temperaturasi °C	-220	-101	-7,3	(114)
Qaynash temperaturasi °C	-188	-34	59	185

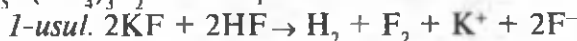
Rangi	Yashil sariq	Sariq yashil	Qizil qo'ng'ir	To'q qora
Atom radiusi. nm	0,064	0,099	0,114	0,133
Ion radiusi Enm	0,133	0,181	0,195	0,220
Ionlash energiyasi	17,42	13,01	11,87	10,45
Elektrondamoyilik, ev	3,61	3,45	3,37	3,08
$E_2$ -molekulasida ch e-e, nm	0,142	0,199	0,228	0,267
Elektromanfiylik	4	3	2,8	2,5
$E_2$ -molekulasida Ee-e kJ/mol	159	243	192	151
Birikmalardagi oksidlanish darajasi	0, -1	-1,0, +1, +3, +5, +7	-1, 0, +1,+5,	-1, 0, +1,+5, +7
Metallar bilan ta'sirlashuvi	osonlashib boradi			
Kislorod bilan ta'sirlashuvi	osonlashib boradi			
Suvda eruvchanligi	—	2,51/11 suv	3,51/suv	0,021/ 100g suv

Galogenlar bir-biriga o'xshasada, ular ayrim xossasi bilan o'zaro farq qiladi, ftorni suv bilan ta'siri xlornikidan farq qilsa, HF ni suvli eritmasi kuchsiz kislota hisoblansa, boshqa galogenlarni vodorodli birikmalari kuchli kislota xossasiga ega.

Galogenlarning Ca li tuzlaridan  $\text{CaF}_2$  suvda erimaydi,  $\text{CaCl}_2$ ,  $\text{CaBr}_2$ ,  $\text{CaY}_2$  lar esa yaxshi eruvchandir.  $\text{AgF}$  suvda yaxshi eriydi. Ammo  $\text{AgCl}$ ,  $\text{AgBr}$ ,  $\text{AgY}$  suvda deyarli erimaydi.

### Ftor elementi xossasi, birikmalari tarkibida ftor birikmalari hamda tarqalgan asosiy minerallari

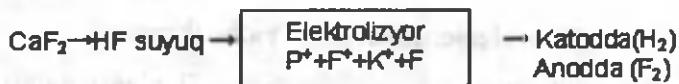
$\text{CaF}_2$  — suyultiruvchi kriolit —  $\text{Na}_3\text{AlF}_6$ , ftor alkatitlar  $\text{Ca}_5\text{F}(\text{PO}_4)_3\text{F}_2$  usuli faqat elektrolit usulida olinadi.





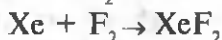
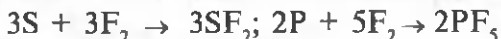
Bu reaksiyani amalga oshirish uchun ko'mir, nikel Ni dan yasalgan idish diafragma bilan ajratiladi. Chunki hosil bo'luvchi  $H_2$  va  $F_2$  gazi ajralib ketsa portlash ro'y beradi.

2-usul. Dala shpatini qayta ishlash va hosil bo'lgan HF ni KF ishtirokida elektroliz qilishga asoslangan.



Ftorni tashish va hosil qilish apparatlari nikel va uni qotishmalaridan yasaladi.

Ftorni kimyoviy xossasi uni yuqori elektromanfiyligi bilan bog'liq. F da bog'lanish energiyasi ancha pastligi (151 k/mol) sababli u kimyoviy reaksiyaga oson kirishadi. Ftor atmosferasida hatto shisha ham yemiriladi.



$H_2O + 2F_2 \rightarrow 2HF + OF_2$  kisloroddan elektronni tortib oladi. Ftor molekulasini dissotsialanishi energiyasi kichikligi (151 kJ/mol) ftorni yuqori kimyoviy faolikka ega bo'lish sababidan biridir.

Ftorni tuzi. Vodorod ftorid HF qutbli molekula vodorod bog'lanish tufayli HF molekulasini bo'ladi: HF ... HF ... HF. Shuni uchun oddiy sharoitda HF suyuq holatda bo'ladi.

Ftorid kislotani olinishi. U quyidagi ion almashinish reaksiyasiga asoslangan holda olinadi:



Vodorod ftoritni suvli eritmasi kuchsiz kislotadir.



Shuni uchun fluor kislotasi faqat qo'rg'oshin fluorplast, polietilen idishlarda saqlash lozim.

$2\text{NaF} + \text{SiF}_4 \rightarrow \text{Na}_2[\text{SiF}_6]$  bunda NaF donor (asos) kovalent bog'li SiF<sub>4</sub> esa elektron juftlar akseptori (kislota) vazifasini bajaradi.

### Xlor elementi, xossasi va birikmalari

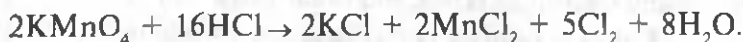
Xlor atomi tashqi elektron qavatidagi 7 elektrondan bittasi juftlashmagan. Shu sababli vodorod va ftorga o'xshaydi. Ammo III elektron qavatdagi 3d-orbitali borligi va ularga 3p va 3s-orbitalardagi elektronni ko'chishi mumkinligi sababli ulardan farq ham qiladi. Shuni uchun Cl ni oksidlanish darajasi nafaqat -1, balki +1, +3, +5, +7 bo'ladi. Xlorning elektron formulasi quyidagicha yoziladi:



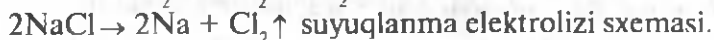
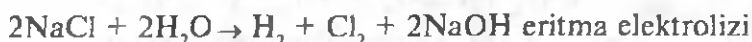
Tabiatda osh tuzi silvinit NaCl · KCl, karnallit KCl · MgCl<sub>2</sub> · 6H<sub>2</sub>O. Uni yer qobig'idagi umumiy miqdori 0,02% ni tashkil etadi.

Tabiiy birikmada xlorning ikki xil izotopi mavjud <sup>35</sup>Cl (75,5%) va izotopi hosil qilingan. Xlor molekulasini termik dissotsialanish uchun ftordagiga nisbatan ko'proq energiya sarf bo'ladi.  $E_{\text{Cl-Cl}} = 243 \text{ kJ/mol}$ , chunki Cl-Cl bog'ini tartibi birdan yuqori. Sovutilganda suvli eritmalaridan Cl<sub>2</sub> · H<sub>2</sub>O tarkibli kristallogidratlar, ya'ni kristallar ajralib chiqadi.

Laboratoriyada HCl ni eritmasiga NaCl, KCl ga kuchli oksidlovchi K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>, KMnO<sub>4</sub>, MnO<sub>2</sub> larni ta'sir ettirib olinadi:

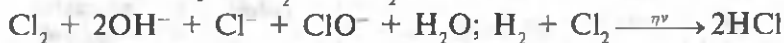
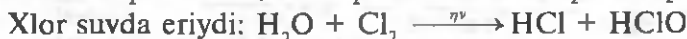
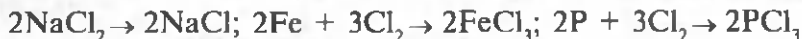


Sanoatda xlor osh tuzi eritmasi va suyuqlanmasi elektroliz qilib olinadi:

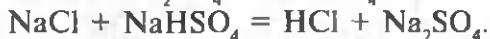


Xlor atomini elektromanfiyligi ancha yuqori (3) va radiusi kichik bo'lgani uchun kuchli oksidlovchidir. U metallar va ko'pchilik

metallmaslarni shiddat bilan oksidlaydi (kislorod, azot va inert gazlar bundan mustasno):



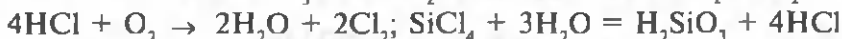
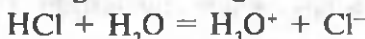
**Vodorod xlorid** rangsiz, havo nomi ta'sirida bog'lanib turuvchi gazsimon modda. Vodorod xlorid suvda yaxshi eriydi va uni xlorid kislota deb ataladi. Laboratoriya sharoitida:



Sanoatda:



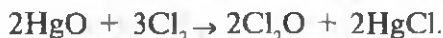
HCl qutbli kovalent bog'lanish  $\text{H}^+ : \text{Cl}^-$  bog'lanishga ega bo'lgani uchun suvda eriganda ionlarga bo'linadi.



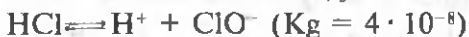
Ammo AgCl, CuCl, AuCl<sub>3</sub>, TiCl<sub>4</sub>, PtCl<sub>2</sub>, Hg<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub> tuzlari suvda yomon eriydi. Shuning uchun kimyoda sifat reaksiyasi ya'ni Cl<sup>-</sup> ionlarini oqava suvlarda aniqlashda ishlatiladi.

Xlorni kislorodli birikmalari.

Xlorni Cl<sub>2</sub>O, Cl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Cl<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, Cl<sub>2</sub>O<sub>7</sub> tarkibli oksidi HClO, HClO<sub>2</sub>, HClO<sub>3</sub> va HClO<sub>4</sub> tarkibli kislotalari mavjud. Bulardan xlorning oksidlanish darajasi mos ravishda +1, +3, +5, +7 ga teng. Kislotalarini metallar bilan hosil qilgan tuzlari ham mavjud.



HClO — kuchsiz kislota, juda kam miqdorda dissotsialanadi:



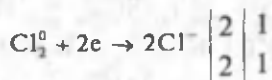
Oksixlorid ion  $[\text{ClO}]^-$  I va II guruh elementlari bilan gipoxlorid kislota tuzlarini hosil qiladi.

10-jadval

Nodir gazlarning umumiy xossalari

Element	Tartib raqami	Tuzilishi	Atom radusi №	Ionlanish potentsiali kJ/mol
Ne	2	$1s^2$	0,122	2372 geliy
Ne	10	$(\text{He})2s^22p^6$	0,160	2081 neos
Ar	18	$(\text{Ne})3s^23p^6$	0,192	1521 argos
Kr	36	$(\text{Ar})3d^{10}4s^24p^6$	0,198	1350 kryptos
Xe	54	$(\text{Kr})4d^{10}5s^25p^6$	0,218	1171 xenos
Ra	86	$(\text{Xe})5d^{10}6s^26p^6$	—	1037 radios

Suvni  $\text{Cl}_2$  gazi bilan dezinfeksiyalashdir. Bunda



HClO — parchalanish reaksiyasiga ko'ra atomar kislorod chiqaradi. Atomar kislorod suvdagi zaharli zarrachalarni oksidlaydi va suv toza bo'ladi.

Ishqor qo'shilsa, qaytar reaksiya oxirigacha boradi, gipoxlorid kislota ni barqaror tuzi hosil bo'ladi:



bu «Javel suvi» deb ataladi. Xlorini +5 oksidlanish darajasiga  $\text{Cl}_2\text{O}_5$ ,  $\text{ClF}_5$  va  $\text{HClO}_3$  — xlorat kislota to'g'ri keladi.



Amaliyotda Bertole tuzi — kaliy xlorid  $\text{KClO}_3$  — ko'proq ishlatiladi. U issiq KOH ustidan Cl o'tkazish bilan olinadi:



Brom ( $\text{Br}_2$ ) tabiatda birikma holda uchraydi, uni  $\text{NaBr}_2$ ,  $\text{MgBr}_2$  birikmasi dengiz suvida ko'proq uchraydi.

Yod ( $\text{J}_2$ ) 1% miqdorda dengiz suvi tarkibida bo'ladi. Dengiz birikmalari yod birikmasini o'zida to'playdi. Bunday o'simliklar tanasida 1% yod bo'ladi.



Yod va bromni suvdagi eritmaları analitik kimyoda oksidlovchi sifatida ishlatiladi.

### Nodir gazlar, umumiy xossalari

Nodir gazlar yoki VIII A guruppacha elementlari qatoriga Ne-geliy, Ne— neos, Kr-kriptos, Xe-xenos va Rd— radios kiradi. 10-jadvalda nodir gazlarning xossalari berilgan.

Nodir gazlarni xossasi, asosan, ksenon misolida o'rganiladi. Nodir gazlar ma'lum sharoitda suv bilan gidrat (klatrat)lar hosil qiladi:  $\text{Ar} \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{Kr} \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{Xe} \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ . Ushbu birikmalar hosil bo'lishida valent bog'lar hosil bo'lmaydi, ammo muz tuzilishidagi bo'shliqlar klatratlar hosil bo'lishida alohida ahamiyatga ega.

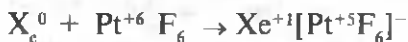
Geliy oddiy sharoitda atomlar qo'zg'algan holatida molekular ionlar  $\text{He}^{2+}$  hosil qilishi mumkin. Oddiy sharoitda bu ionlar beqaror, yetishmaydigan elektronni biriktirib olib, ikkita neytral atomga ajraladi:



Geliy quyosh atmosferasida termoyadro reaksiyalari mahsuloti sifatida mavjudligi aniqlangan:  $4\text{}^1_1\text{He} \rightarrow \text{}^4_2\text{He} + 2\text{}^0_1\text{e}$  (pozitron) + (nurlanish).

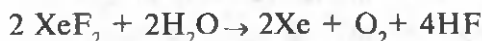
Geliy metallarni payvandlashda inert atmosfera, dirjabllarni to'ldirish, meteorologik zondlarni to'ldirishda, yengil va xavsiz gaz sifatida ishlatiladi.

Ksenon birikmalaridan 1962-yilda kanadalik olim N. Barlett  $\text{Xe}^+[\text{PtF}_6]^-$  sintez qilgani uchun unga Nobel mukofoti berilgan:

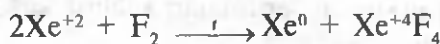


Ksenon fluor atmosferasida yonib  $XeF_2$ ,  $XeF_4$ ,  $XeF_6$ ,  $XeF_8$ ,  $XeOF_4$ ,  $XeOF_2$  tarkibli moddalarni hosil qiladi.

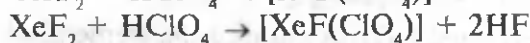
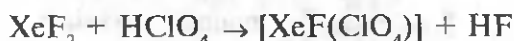
$XeF_2$  rangsiz, barqaror,  $t^0$  suyuqning  $140^\circ C$ , suvda eriydi (25g/l), asos tabiatiga ega, suvli eritmaları gidrolizlanganda kuchli oksidlovchi xossasiga ega:



qizdirilganda disproporsiyalanadi:



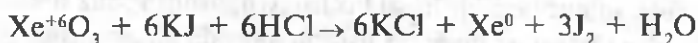
Ksenon diflorid o'rin olish reaksiyasiga kirishadi.



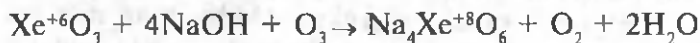
Gidroliz natijasida:



Bu moddalar ham kuchli oksidlovchilik xossasiga ega:  $XeO_3$  — ksenon (IV) oksid oq rangli, juda oson portlovchi modda, kuchli oksidlovchi xossasiga ega:



va oksidlovchilar ta'sirida qaytaruvchi xossasiga ega:



Nodir gazlarning fluoridlari fluorlovchi va oksidlovchi moddalar sifatida, ksenon oksidlari portlovchi moddalar, raketa yoqilg'isi sifatida qo'llaniladi. Neon va argon gazlari lampochkani, gaz yoritgich, naylarini to'ldirishda qo'llaniladi. Neon gazlari bilan to'ldirilgan lampalar qizil rangda, argon lampalari zangori rangda yonadi. Nodir gazlarni kimyoviy «befarqligi» (inertligi) ularni atomlarini tashqi elektron qavatlarini ikki (Ne) va sakkiz elektron (oktet) bilan to'lib, hammasi o'zaro juftlanganligidir. Ikkinchidan, P — elektronni boshqa qavatga o'tish energiyasini juda kattaligidir. Buni Xe normal va qo'zg'algan holatda ko'rish mumkin:



Normal holat      qo'zg'algan holat

$$E = 795 \text{ KJ} \quad E_{\text{qo'zg'algan}} = 963 \text{ kJ.}$$

Bu miqdor energiya 2 elektronni kimyoviy bog'lanishlar hosil bo'lishi hisobiga «Qoplangan» olmaydi va uch markazli bog'lanishlar vositasida hosil bo'lgan. Uch markazli bog'lanish Xe atomini molekular orbitalar hosil qilib, ular 4 ta elektron bilan to'ladi va barqaror ( $E_{\text{bog'}} = 120 \text{ kJ}$ ) bog'lar hosil bo'ladi. Bunday bog'larni yo'qligi uchun He, Ne, Ar bunday birikmalar hosil qilmaydi.

## AMALIY MASHG'ULOTLAR

### 3-laboratoriya ishi. Metallarning elektrokimyoviy korroziyasi

#### Maqsad

O'quvchilarni korroziya va uni turlari bilan tanishtirish. Korroziyani xalq xo'jaligidagi ahamiyatini tushuntirish. Korroziyani oldini olish usullari haqida ma'lumot berish hamda jihozlardan to'g'ri foydalanishni o'rgatish.

#### Asbob va jihozlar

P-16 probirkalari, indikator qog'oz, probirka qizdirgich, plastik taglik, tubi yassi kolba, magnitli aralashtirgich.

#### Reaktivlar

Kaliy fenisianid (qizil qon tuzi) ( $K_3[Fe(CN)_6]$ ), sulfat kislota ( $H_2SO_4$ ), mx (Zn) va kaliy ishqori (KOH), nitrat kislota ( $HNO_3$ ), mis (Cu) temir (Fe) aluminiy (Al) qo'rg'oshin (Al) bo'lakchalari, natriy ishqori (NaOH), xlorid kislota (HCl) eritmasi.

#### O'quv ko'rgazmali qurollar

1. «Kimyo» fanidan PKMQK (21 bet).
2. «Kimyo» fanidan rangli plakatlar kompiakti.
3. «Kimyo» fanidan laboratoriya ishlari uslubiy elektron qo'llanma.

P-16 probirkalari	Indikator qog'oz	probirka qizdirgich
		
plastik taglik	tubi yassi kolba	magnitli aralashtirgich
		

13- rasm.

### Uslubiy ko'rsatma

Dars boshlashdan oldin kerakli asbob, jihoz va reaktivlarni plastik tagliklarga tayyorlab qo'yish kerak. Darsni tashkil etishda yangi pedagogik texnologiyalardan keng foydalanilgan holda barcha o'quvchilar laboratoriya ishlariga jalb etiladi, jadvallarni to'ldirish va daftarga tegishli xulosalarni yozish. Laboratoriya ishi jarayonida o'quvchilarda hosil bo'lgan amaliy ko'nikmalar to'g'riligiga, laboratoriya ishini tartib bilan olib borilishiga alohida e'tibor beriladi. Dars oxirida daftarlar o'qituvchi tomonidan baholanadi.

### Ishni nazariy asosi

Metallar yoki ular asosida tayyorlangan qotishmalarni tashqi muhit ta'sirida o'z-o'zidan yemirilish jarayoni korroziya deb ataladi. Bu hodisani ikki turi — kimyoviy va elektrokimyoviy korroziya tabiatda ko'p uchraydi.

Kimyoviy korroziya jarayonida metall buyumni sirtqi qavati havodagi kislorod, sulfid anhidrid, vodorod sulfid va boshqa agressiv gazlar ta'sirida yemiriladi. Bu jarayon faqat gaz holdagi moddalar ta'sirida sodir bo'lganligi tufayli ba'zan korroziyani bu turi gaz



korroziyasi deb ham yuritiladi. Bunday korroziya metallarga yuqori temperaturada ishlov berilganda yoki yuqori temperaturada ishlaydigan o'choqlarni metall qismi, avtomobilni dvigateli ishlashida yuz beradi.

Metallar korrozion turg'un qatlam bilan qoplanganda, muayyan bir joyidan shikastlanib qolgan qoplama ham galvanik juftga aylanadi. Bu elektrokimyoviy korroziyadir. Faol metallardan yasalgan qoplama bilan temir galvanik elementni elektrodiga aylanadi, passivroq bo'lgan temir katod, qoplovchi faolroq metall rux esa anod vazifasini o'taydi. Temir yuzasini qoplagan rux o'zini muhofaza qilish vazifasini bajarmaydigan holatga o'tadi. Bunday yemirilish anodni korroziyalanishi deyiladi. Temirni oksidlanishi jadallashadi. Hosil bo'lgan temir (II) — gidroksid havo kislorodi va nam ta'sirida temir (III) — gidroksidga aylanadi. Temir qatlami korroziyaga uchraydi.

## **Ishni bajarish tartibi**

### **I. Metallarni elektrokimyoviy korroziyasi**

1. Ikkita probirkani olib, birinchisiga — 3—4 dona temir va rux bo'lakchalari solinadi.

2. Ikkinchisiga temir va mis bo'lakchalari solinadi va ustiga 4—5 ml qizil qon tuzi, sulfat kislota (2n) eritmasi aralashmasidan quyiladi.

3. Eritmani rangi o'zgarishiga e'tibor beriladi.

4. Hosil bo'lgan eritmada qanday ion borligi haqida xulosa chiqariladi.

### **2. Metallar korroziya mahsuloti namunasi xossasini tekshirib ko'rish.**

A. 1. Zang holatdagi temir namunasi sirti pichoq bilan qirilib, temir zangi ajratib olinadi.

2. Temir namunasi olingan qirindi uchta probirkaga solinadi: birinchi probirkaga xlorid kislota, ikkinchi probirkaga natriy ishqori, uchinchisiga qizil qon tuzi eritmalaridan quyiladi.

3. O'quvchilarni e'tibori probirkada sodir bo' layotgan reaksiyaga qaratiladi va namunaning erish yoki erimasligi kuzatiladi.

4. Eritma rangi o'zgarishi tushintiriladi.

5. Tegishli reaksiya tenglamasi tuzib chiqiladi.

**B. 1. Korroziyaga uchragan aluminiy namunasi olinib, uni bir qismi kolbaga, qolgan qismi probirkaga solinadi.**

2. Probirka va kolbaga distiilangan suv quyiladi.

3. Probirka qizdirgichda qizdirib olinadi.

4. O'zgarish kuzatiladi.

5. Kolbadagi aralashma 2—3 daqiqa davomida magnitli aralash-tirgichda aralashiriladi, namuna erish yoki erimasligi kuzatiladi.

6. Namuna ishqor va kislotada eritib ko'riladi, tegishli xulosa chiqariladi.

### **Daftar bilan ishlash**

O'tkazilgan tajriba bo'yicha olingan natija va xulosa daftarga yozib olinadi.

### **Qo'shimcha ma'lumot**

#### **Korroziyadan himoyalash usullari:**

Metall buyum sirtini korroziyaga turg'un bo'ladigan metall qoplama bilan qoplash. Metall sirtini metall bo'lmagan buyum bilan qoplab, metallni tashqi muhitdan himoyalash.

Metallarga turli qo'shimchalar qo'shib korroziyaga chidamli yuzani hosil qilish. Metall yuzasida korroziyaga chidamli pardalar hosil qilish.

Himoya qilinishi zarur bo'lgan metall konstruksiyani elektrolit muhitida korroziyadan saqlash.

Doimiy tok manbai yordamida himoya qilish.

Korroziya jarayonining ingibitorlaridan foydalanib, metall yemirilishini hatto to'xtatish ham mumkin. Metallarni yuza qismlarini oksid yoki sulfid qatlami bilan qoplash.

## Qiziqarli tajriba

### Metall korroziya namunalari xossasini o'rganish

Aluminiy, mis, qo'rg'oshindan korroziyalangan mahsulot namunalari olinadi. Namunalar kaliy ishqori, sulfat kislota, nitrat kislotalar bilan ta'siri tekshirib ko'riladi va quyidagi keltirilgan jadval to'ldiriladi.

Olingan eritmalarni muhiti indikator qog'oz yordamida tekshiriladi. Probirka qizdirgichda qizdirib ko'riladi.

№	Korroziya namunasi	KOH ta'sirida olingan mahsulot	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ta'sirida olingan mahsulot	HNO <sub>3</sub> ta'sirida olingan mahsulot	Xulosa
1	Aluminiy				
2	Mis				
3	Qo'rg'oshin				

### Nazorat uchun savollar

1. Korroziya nima?
2. Korroziyaning qanday turlarini bilasiz?
3. Korroziyadan himoyalaniş usullarini sanab bering.
4. Korroziyaga bardoshli qanday metallarni bilasiz?
5. Korroziyaning xalq xo'jaligi uchun qanday ahamiyati bor?

### O'zingizni sinab ko'ring

Kimyoviy korroziyani qanday moddalar keltirib chiqaradi?

- A) O<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S, B) N<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, He.  
D) S, Fe, Cu, E) CH<sub>4</sub>, Zn, H<sub>2</sub>O.

Korroziyaga bardoshli metallni ko'rsating

- A) Fe; B) Zn; D) Ni; E) Al.

Elektrokimyoviy korroziya jarayonida qanday kimyoviy reaksiya ketadi?

- A) Oksidlanish-qaytarilish; B) Neytrallanish;  
D) Eterifikatsiya; E) Polikondensatsiya.

## Uyga vazifa

---

---

---

### Adabiyotlar

1. Rajabov G'. va boshq. Kimyo, uslubiy qo'llanma, T. 2006-y., 18—21.
2. Tashev I.A. va boshq. Anorganik kimyodan laboratoriya mashg'ulotlari. Toshkent. «O'qituvchi», 2003-y. 160—161.
3. Чернобельская Г.М. Руководство к практическим занятиям по неорганической и органической химии. М. «Медисина», 1982-у. 36—37.
2. Глинка Р.Г. «Общая химия», Ленинград, «Химия», 1985, 342—344.

### Bilimni mustahkamlaydigan savol, mashq va masalalar

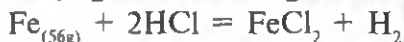
1. Galogen deb qanday elementlarga aytiladi?
2. Galogenni oksidlovchi (qaytaruvchi) xossasi qanday o'zgaradi?
3. Vodorod birikmalari xossasi qanday o'zgaradi?
4. Ftor bilan boshqa galogenlarni o'xshashlik va farqli tomonlarini izohlang.
5. Nodir gazlar deb nimaga aytiladi?
6. Nodir gazlar «Inert» ligini asosiy sababini atom tuzilishi asosida tushuntiring.
7. Qanday inert gazlar birikma hosil qiladi?
8. Xe ni qanday birikmalari sizga ma'lum?
9. Xe ni +4 va +6 oksidlanish darajasidagi birikma formulalarini yozing.
10. Nodir gazlar qanday maqsadlarda ishlatiladi?

### Masalalar № 4

1. 5,6 g temirga xlorid kislotasini mol eritmasi ta'sir ettirilganda hosil bo'ladigan tuz massasini hisoblang.

$$M(\text{FeCl}_2) = 127 \text{ g/mol}$$

$$5,6 \text{ g} \quad \quad \quad \text{x g}$$



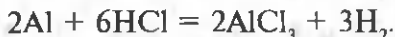
56 g Fe dan 127 g FeCl<sub>2</sub> hosil bo'ladi. Proporsiya tuziladi

$$56\text{g} : 127\text{g} = 5,6 \text{ g} : \text{x g};$$

$$x = \frac{127 \cdot 5,6 \text{ g}}{56 \text{ g}} = 12,7 \text{ g}$$

Demak, 12,7 g FeCl<sub>2</sub> hosil bo'ladi.

2. Massasi 2,04g bo'lgan texnik aluminiyga mol miqdorda xlorid kislotaga ta'sir etganda (n.sh) 2,12 l vodorod ajralib chiqdi. Aluminiyning massa ulushini hisoblang.



Kislotaga tarkibidan 2,12 ml vodorodni siqib chiqarish uchun qancha Al kerak bo'ladi?

54g Al — 67,2 l H<sub>2</sub> ni siqib chiqaradi

x2 Al — 2,12 l H<sub>2</sub> ni siqib chiqaradi

$$x = 170 \text{ g Al}$$

Endi Al tarkibidagi (sof, toza) Al miqdorini topiladi.

$$W_{\text{Al}} = \frac{1,70}{2,04} \cdot 100\% = 83,3\%$$

Demak, texnik Al tarkibida toza Al 83% ni tashkil etadi.

3. Temirning massa ulushi 17%. Rux bilan temirning inter metall birikmasi formulasini aniqlang.

Hisoblash uchun 100% birikma namunasi tanlab olinadi. Bunda Fe 17% bo'lsa Zn ni massa ulushi 83% bo'ladi. Ularning nisbatlari

$$\text{Fe} : \text{Zn} = 17/56 : 83/65 = 0,303 : 1,27$$

Eng kichik son 0,303 ga bo'linadi:

$$\text{Fe} : \text{Zn} = 0,303/0,303 : 1,27/0,303 = 1 : 4,21$$

Butun sonlar bilan ifodalangandan Fe va Zn orasidagi nisbatni topish uchun tenglikni o'ng qismini 5 ga ko'paytirish kerak. U holda

$$\text{Fe} : \text{Zn} = 1 : 4,21 = 5 : 21 \text{ bo'ladi}$$

Demak, inter metall birikma formulasi: Fe<sub>5</sub>Zn<sub>21</sub>.

4. Tarkibida 6,2 g metall sulfid bo'lgan eritmada 108 g massali qalay plastinka tushurib qo'yildi. Metall batamom ajralib chiqqandan keyin plastinka massasi 16 foizga ortdi. Metallni ekvivalentini aniqlang.

*Yechish:* 6,2 g metall siqib chiqarilganda qalay plastinka massasi  $108 \cdot 0,016 = 1,728$  g ortgan.

Demak, 4,47 g ( 6,21 — 1,728 = 4,27 ) qalay eritmaga o'tgan.

Bunda 4,47 g Sn — 6,2 g metallni siqib chiqaradi.

59,5 g Sn — E<sub>2</sub> metallni siqib chiqaradi.

$$E = 82,5.$$

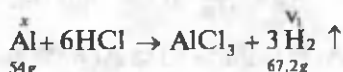
5. 8,6 g Al va Zn dan iborat aralashmaga xlorid kislotaga ta'sir ettirilganda 5,7 l vodorod ajralib chiqadi. Aralashmadagi metalli massa ulushini aniqlang ( % ).

Berildi:  $m(\text{Al}) + m(\text{Zn}) = 8,6$  g;  $v(\text{H}) = 3,7$  l;  $M(\text{Al}) = 27$  g/mol ;  $V_m = 22,4$  l.

$M(\text{Al}) ? - m(\text{Zn}) ?$

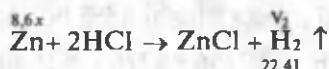
*Yechish:*

**1-usul:**  $m(\text{Al}) = x$  va  $m(\text{Zn}) = y$ ,  $n = 8,6$  x;  $M(\text{Zn}) = 63$  g/mol.



Proporsiya tuziladi.

$$x/54 = V_1/67,2; V_1 = 67,2 x/54 = 1,24 x$$



$$\frac{8,6-x}{65} = \frac{V_2}{22,4} \quad V_2 = \frac{22,4 \cdot (8,6-x)}{65}$$

Bir noma'lumli algebraik tenglama tuziladi:

$$\frac{1,24x + 22,4 \cdot (8,6-x)}{65} = 5,7$$

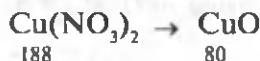
$1,24 + 0,345(8,6 - x) = 5,7$ . Tenglamani yechib,  $x$  qiymat topiladi:  $x = 3,05$  g ,  $8,6 - 3,05 = 5,55$ g.

Demak, 3,05g Al, 5,55g Zn.

6. 15,04g mis (II) nitrat qisman termik parchalanganda 8,56 g qattiq qoldiq hosil bo'ldi. Mis (II) nitratni parchalanish darajasi va olingan cho'kma tarkibini aniqlang.



Massa o'zgarishiga nitrat kislota ikkita qoldig'i o'rniga bir atom kislorod almashinishi sabab bo'lgan.



1g /mol  $\text{Cu(NO}_3)_2$  1g/mol  $\text{CuO}$  108g = (188 – 80) = 108 g kamayadi.

Masala shartiga ko'ra qoldiq massasi tuz massasidan faqat 6,48 g kamaygan.

1) Massa 108g o'zgarganda — 188g  $\text{Cu(NO}_3)_2$  parchalanadi.

Massa 6,44 o'zgarganda — x g  $\text{Cu(NO}_3)_2$  parchalanadi.

$$x = \frac{188 \cdot 6,48}{108} = 11,28 \text{g}$$

2) 188g  $\text{Cu(NO}_3)_2$  parchalanganda — 80g  $\text{CuO}$  hosil bo'ladi.

11g  $\text{Cu(NO}_3)_2$  parchalanganda — x g  $\text{CuO}$  hosil bo'ladi.

Shunday qilib, qoldiqda 4,8 g mis monooksid bilan 3,76 g (15,04 – 11,28) mis (2) -nitrat bo'lar ekan.

## 2-usul.

376g  $\text{Cu(NO}_3)_2$  parchalanganda 184 g  $\text{NO}_2$ , 32g  $\text{O}_2$  ajralib chiqadi, ya'ni massa 216g (184 + 32) = 216 kamayadi. Bundan,

1) Massa 216 g kamayganda — 376g  $\text{Cu(NO}_3)_2$  parchalanadi.

Massa 6,48 g kamayganda — x g  $\text{Cu(NO}_3)_2$  parchalanadi

$$x = 4,8 \text{g.}$$

Mis (II) nitrat parchalanish darajasi:

$$\frac{11 \cdot 100}{15,04} = 75\% \text{ ga teng.}$$

7. Quyida berilgan metallardan qaysi biri suyultirilgan  $\text{HNO}_3$  ta'sirlanganda  $\text{NH}_4 \text{NO}_3$  ajralib chiqadi ?

Fe, Cu, Ag, Cr. Reaksiya tenglamasini yozing.

*Yechish:*

Temir suyultirilgan nitrat kislota bilan ta'sirlanganda, nitrat kislotani qaytarish mahsuloti  $\text{NH}_4 \text{NO}_3$  hosil bo'ladi



## Adabiyotlar

1. Abdulhayeva M.M., Mardonov O'. M. «Kimyo», T. «O'zbekiston», 2002 yil. 309—322; 260—265.
2. Masharipov S., Tirkashov I. Kimyo, T. «O'qituvchi» 2003 yil 119—128.
3. Glinka N.L. «Umumiy ximiya», «Ximiya», Leningrad, 1985-y., 338—358, 646—649.

### 13-§. METALLAR, UMUMIY XOSSALARI. MASALA YECHISH

1. Davriy jadvalning katta, 4—6 va tugallanmagan 7 davrlari qo'shimcha guruhchalarga va 1, 2, 3 ( bordan tashqari ) guruhlarini asosiy guruhchasiga kiruvchi barcha elementlar metallardir.

Metallarning umumiy xossasiga fizikaviy jihatdan yaltiroqlik, qattiq holati, yorug'likni qaytarish, issiqlik va elektr tokini yaxshi o'tkazish, deformatsiyalanish xususiyati, kimyoviy jihatdan esa elektron berish va qaytaruvchilik xossasini namoyon qilish xosdir.

Metallar atamaları o'zgarishini elektron tuzilishiga ko'ra s — metallar(ishqoriy, ishqoriy-yer) p — metallari (3—4 guruhlar, asosiy guruhi metallari ) d va p metallar, f — metallariga bo'linađi.

Metallarning davriy jadvaldagi o'rniga ko'ra, ularning xossalari quyidagi tartibda o'zgarib boradi:

Elektronlarning davrida tartib raqami ortib borish bilan metallik xossalari kamayib boradi. Chunki atom radiusi kichrayadi va tashqi elektron yadro bilan tortilish kuchi ortadi va metall elektronni qiyin beradi. Masalan: Na — Mg — Al qatoridagi suv bilan ta'sirlanishi Na — ishtirokida shiddatli, Mg bilan sekin, Al bilan faqat qizdirganda boradi; Na<sub>2</sub>O — kuchli, MgO — kuchsiz, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> — amfoter oksid.

Guruhlarda element tartib raqami ortishi bilan, ularning metallik xossalari kuchayadi, chunki, tartib raqami ortishi bilan atomdagi elektron qavatlar soni ortib, atom radiusi kattalashadi va tashqi elementlar, osonlik bilan chiqib ketadi. Masalan: Li ionlanish energiyasi Na(5,14), K(4,34), Rb(4,7) va Cs(3,89) qatorda ishqoriy metallarning faolligi ortib boradi. Li — metall oddiy sharoitda ochiq havoda vaqt o'tishi bilan oksidlanib oq moddaga aylansa, Cs — havoda alanga olib ketadi. Shu singari LiOH ga nisbatan CsOH kuchli asosdir.



Katta davrlarda p- va d — metallarida bu xususiyatlar saqlanib qolsada, ancha kuchsizroq namoyon bo'ladi.

s — metallardan farq qilib ular o'zgaruvchan oksidlanish darajalarini namoyon qiladi. Masalan: IV guruhi p— metallari Sn — qalay, Pb — qo'rg'oshin +2 va +4 oksidlanish darajasidagi oksidlanishni hosil qiladi. Past oksidlanish darajasidagi birikma  $\text{Sn}^{2+}$ ,  $\text{Pb}^{2+}$  qaytaruvchi, yuqori oksidlanish darajasidagi  $\text{Sn}^{4+}$ ,  $\text{Pb}^{4+}$  birikmalari oksidlovchi bo'ladi. Shu sababli  $\text{PbO}_2$  kuchli oksidlovchi sifatida qo'llaniladi.

s — metallarning vodorodli birikmalari gidridli (gidridli birikma,  $\text{LiH}$ ,  $\text{NaH}$ ,  $\text{CaH}_2$ ) tipikionli bog'lanishga ega bo'lsa, p — metallar gidridlari ( $\text{AlH}_3$ ,  $\text{CaH}_3$ ,  $\text{BiH}_3$ ) da kovalent bog'lanish hissi ortadi. Beqaror bo'ladilar.

d — metallar gidridlari deyarli mavjud bo'lmaydi, ular o'zlarini sirtlarida vodorodni molekular holda ( $\text{H}_2$ ) molekulararo tortishuv kuchlar asosida tortib (adsorbilab) turadi. Masalan: Pt — metalli,  $\text{H}_2$  — gazni adsorbilab ( $\text{H}_2/\text{Pt}$ ) vodorod elektronini ishlashini ta'minlaydi.

### **d-f metallarning umumiy xususiyatlari**

Davriy jadval yonaki guruh elementlari qatoriga asosan  $(n-2)^{n-14}$ ,  $(n-1)d^{1-10}$ ,  $ns^{1+2}$  elektron tuzilishli d va f elementlari kiradi. Bu elementlar katta davrni I-VIII yonaki, yoki Ib-VIIIb guruhlariga joylashgan turli rangli, noyob siyrak yer va radiofaol metallar.

Ular valent elementlari tashqi (ns) va (n-1) yoki (n-2)-f orbitallarida joylashgani uchun o'zgaruvchan valentliklar namoyon qiladilar va ayrim hollarda ulanig valentliklari ular joylashgan guruh raqamiga mos kelmaydi. Past oksidlanish darajalari amfoter xossa namoyon qiladi.

Masalan:  $\text{CrO}$  — asos oksidi,  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  — amfoter,  $\text{Cr}_3\text{O}_3$  — kislota hosil qiluvchi oksid bo'lsa, ularga mos keluvchi gidroksid:  $\text{Cr}^{+2}(\text{OH})_2$  — asos,  $\text{Cr}^{+2}(\text{OH})_3$  amfoter,  $\text{H}_2\text{Cr}^{+6}\text{O}_4^-$  kislota xossasiga ega moddadir.

### **2. Qotishmalar xossalari**

Metallar xalq xo'jaligida va juda ko'pchilik hollarda qotishmalar

(ikki yoki undan ortiq metallarni saqlagan, bir jinsli qattiq eritma) qayta ishlatiladi. Qotishmalarni quyidagi belgilarga asosan sinflarga bo'lish mumkin:

1. Komponent soniga qarab, ikkilamchi, uchlamchi va hokazo nomli qotishma;

2. Tuzilishiga qarab gomogen (bir fazali) va geterogen (aralashma) deb ataluvchi bir necha fazadan iborat qotishma;

3. Qotishmani tashkil topgan asosiy metallar xossasiga qarab po'lat, cho'yan, rangli qotishma — aluminiy, mis, nikel va boshqa metallarning qotishmalari;

4. Xarakterli xossalariga qarab qiyin suyuqlanuvchan, o'tga chidamli, yuqori darajada pishiq, qattiq, korroziyaga chidamli qotishma;

5. Texnologik belgilariga qarab quyma va deformatsiyalangan qotishma deb yuritiladi.

Cho'yan, legirlangan po'lat va rangli metallar qotishmalarini 11-jadvalda berilgan.

11-jadval

**Cho'yan, legirlangan po'lat va rangli metallar qotishmalari**

Legirlangan element	Legirlangan element po'latni qanday xossaga ega qiladi Tarkibi xisobida	Suyuqlanish harorati, °C	Qo'llanilishi
Xrom	Qattiq, korroziyaga chidamli	1875	Instrument, keskichlar
Nikel	Qattiq, korroziyaga chidamli	1453	Elektr turbina, elektr asboblari
Marganes	Qattiq, zarbga chidamli		Maydalovchi sharli tegirmonlar
Titan	O'tga, yuqori haroratga, korroziyaga chidamli		Samolyot, raketa, kemasozlikda va apparatlarda ishlash
Volfram	Qattiq, o'tga chidamli va elastik	3390	Tez qirquvchi asboblari, arra, lampa sim tolalari

Molibden	Korroziyaga qarshi	2620	Reaktiv samolyotlar, turbinalar, bronlangan plitalar, zirklar
Kremniy	Kislotaga chidamli		Transport, motor apparatlar
Vanadiy	Yuqori darajada pishiq, zarbga chidamli		Instrumental po'lat asboblari, apparatlar
Aluminiy va marganesli bronza	Cu (90%), Al (8,5-9,5%), Mo (1,5-40%)	1060	Mashina detallari
Berilliyga ega bo'lgan bronza	Cu(97,4-98%), Be (2,0-2,6%)	100	Prujina, musiqaga doir instrumentlar
Jez	Cu(57-60%), Zn (40-43%)	200	Mexanizm detallari
Neytsiber	Cu(65%), Zn (20%)	1040	Chaqa tanga tayyorlash
Konstantan	Cu(60%), Ni (39-41%)	1270	Elektr o'lchov asboblari
Melxior	Cu (65-70%), Ni (18,5-20,5%)	1170	Mashina detallari
Nikelin	Cu (65-70%), Ni (33-35%), Mo (0,4-0,6%)	1270	Elektr magnit asboblari
Past haroratda suyuqlanadigan	Bi (36%), Pb (98%), Cd (6%), Hg (30%)	48	Alanga o'chirish avtomat asboblari
Vud qotishmasi	Bi (50%), Pb (25%), Sn (12,5%), Cd (12,5%)	60,5	Elektr asboblari payvandlash uchun
Elektron	Al (3-10%), Zn (0,2-3%), Mg (87-96,8%)	6,25	Raketa, avia- va avtomobilsozlikda

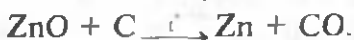
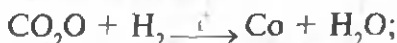
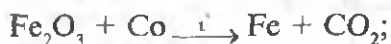
### 3. Metallarni olish. O'zbekistonda metallurgiya nuqtalari

O'zbekistonda metallar tabiiy birikmalardan suyuqlantirib olish va ular asosida qotishmalar tayyorlash metallurgiya deb ataladi. Hozirgi kunda metallurgiya sanoatda, temir, marganes, xrom va ularni qotishmalari, rangli metallurgiyada esa qolgan barcha metallar va ularni qotishmalari ishlab chiqariladi.

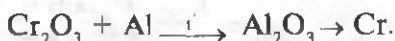
1) passiv metallar birikmalarida bevosita qizdirish bilan olinadi:



2) o'rtta faollikka ega bo'lgan metallar ularni oksidlaridan turli moddalar yordamida qaytarib olinadi. Agar ular sulfamidlar holida bo'lsa, so'ngra kuydirib qaytariladi.



Ayrim metallar o'zidan faol bo'lgan metallar yordamida qaytarib olinadi:

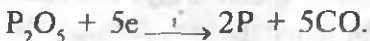
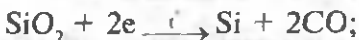
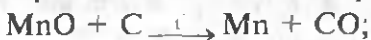


3) Eng faol metallar Na, K, La va boshqalar birikmalardan elektroliz yordamida olinadi.

Metallurgiyaning asosini cho'yan va po'lat olish va mis ishlab chiqarish tashkil etadi.



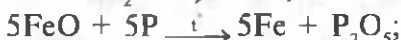
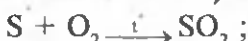
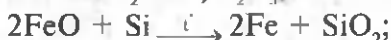
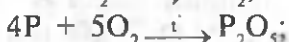
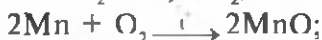
Yuqori temperaturada (1000°C) kremniy, marganes, fosfor va boshqalar ham oksidlaridan qaytariladi.



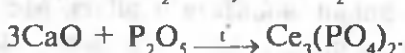
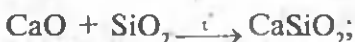
Cho'yanni suyuqlanish temperaturasida flyus bilan bekorchi jinslar o'rtasida reaksiyalar sodir bo'lib doshqol (shlak) hosil bo'ladi.



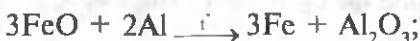
Sanoatda po'lat ishlab chiqarish 4 holda amalga oshiriladi: kislorod konvertori, marten va elektro pechlarda olib boriladi. Dastlab cho'yan tarkibidagi moddalar quyidagicha oksidlanadigan



Kremniy va fosfor oksidlarini ajratish uchun oxak qo'shiladi:



Kalsiy va boshqa oson suyuqlanadigan tuzlar doshqolga aylanib, suyuq po'lat ustida to'planadi. Temir oksidining bir qismi qaytarilmay qolganligi sabab qaytarish uchun suyuq po'latga maxsus qaytaruvchi deb ataladigan modda (marganes kremniy, aluminiy) qo'shiladi.



Bu oksidlar o'zaro reaksiyaga kirishib doshqolga aylanadi.

Rangli metall va qotishma xossasiga qarab 4 guruhga bo'lish mumkin:

1. Og'ir metallar Cu, Ni, Sn, Os, CO, Hg, Fe, Pb va boshqalar;

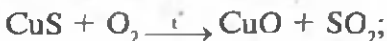
2. Yengil metallar Li, Na, K, Ca, Cs, Al, Mg, Ti, Be;

3. Nodir metallar Au, Ag, Pt, Re, Pd;

4. Noyob metallar Mo, W, V, Ne, Ta, Ra, Th.

Angren shahrida mis eritish zavodi, Olmaliqda qo'rg'oshin zavodi, Chirchiq shahrida qiyin suyuqlanadigan va o'tga chidamli metallar kombinati ishlab turibdi.

Mis sulfatlaridan suyuqlantirib olinadi:



Aluminiy  $\text{Al}^{+3} + 3e \rightarrow \text{Al}$  sanoatda aluminiy oksidi  $\text{Al}_2\text{O}_3$  ni suyuqlantirib elektroliz qilinadi. Dastlab  $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$  rudadan ajratiladi va unga kriolit  $\text{Na}_3(\text{AlFe})$  qo'shiladi ( $1000^\circ\text{C}$ ) va suyuqlantirib elektroliz qilinadi.



anodda (ko'mir qotishmalarga quyiladi).

**4. Metallar korroziyasi va undan muhofaza usullari.** Metallar korroziyasi sababini o'rganish va unga qarshi kurash choralarini ishlab chiqish alohida ahamiyatga ega odatda kimyoviy va elektrokimyoviy korroziyasi uchrashishini ko'rsatiladi.

Kimyoviy korroziyada metallar havodagi kislorod, suv va boshqa turli moddalar: moy, benzin va boshqalar bilan reaksiyaga kirishib yemiriladi, yoki birikmalarga aylanadi. Ayniqsa bu jarayon yuqori temperaturada tezlashadi. Masalan: temir  $600^\circ\text{C}$  bevosita kislorod bilan reaksiyaga kirish natijasida qo'ng'ir tusli zang  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  ( $\text{Fe}_2\text{O}_3 - \text{FeO}$ ) aralashmasi hosil bo'ladi.

Temir oksidi g'ovak strukturali bo'lgani uchun kislorodni o'zi orqali o'tkazaveradi. Natijada kislorod o'zini oksidlanish jarayonini davom ettiradi.

Metallardan yasalgan asosiy uskunalarni korroziyadan saqlash uchun sharoitga qarab metallarni moy, bo'yoqlar bilan, emallar bilan qoplash tavsiya etiladi. Xo'jalikda ishlatiladigan metall buyumlar odatda zirhlanadi, ya'ni emallanadi. Emal — bu metall

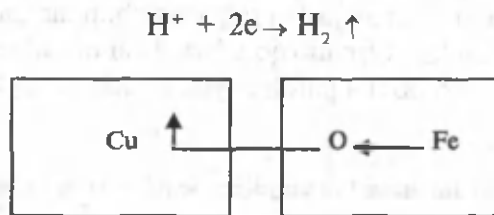
oksidlari qoʻshilgan silikatli shisha. U metall sirtiga kukun holida maxsus aralashma bilan surtib 500–1000°C da kuydirib olinadi. Emal — kislota, ishqor va boshqalar taʼsiriga chidamli, oson yemiriladi.

Temirdan yasalgan ayrim buyumlar nikel, xrom, mislanadi va boshqa metallar bilan qoplanadi.

Baʼzan temir asbob — chekkalarini korroziyaga chidamliligini oshirish uchun oddiy usullardan ham foydalaniladi. Elektrokimyoviy korroziyaga koʻpincha faolligi bir-biridan farq qiladigan metallar bir-biriga tegib turganda yuz beradi. Masalan, mis va temir boʻlaklari bir-biriga tegib turgan joyda yomgʻir yogʻsa havoda doimo CO<sub>2</sub> gazi boʻladi. Uglarod (IV) oksid suv bilan reaksiyaga kirishib karbonat kislotani hosil qiladi.



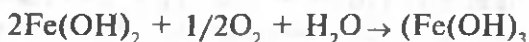
Goʻyo mis va temir boʻlaklarini elektron eritmasiga tushurib qoʻyganday boʻladi, bunda sodir boʻladigan jarayonni sxematik tarzda 14- rasmda berilgan



14- rasm.

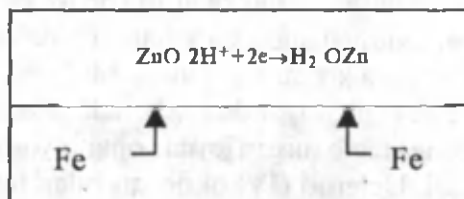
Ikki xil metallar elementi eritmasi ishtirokida bir-biriga tutashib turganda metallardan biri manfiy, boshqasi musbat zaryadlanib qoladi.

Faollik qatorida vodoroddan oldinda turgan temir elementini undan keyinda turgan passiv metall misga berib ionga aylanadi. Soʻngra u OH<sup>-</sup> bilan birikib





Agar temir bo'lakchasi o'zidan faol metall, masalan ruxga tegib turgan bo'lsa, yoki temir buyumi rux bilan qoplangan bo'lsa, bunda elektronlar ruxdan temirga o'tib, rux yemiriladi, (15- rasm) temir buyumi saqlanib qoladi.



15- rasm.

Korroziyadan saqlanishi lozim bo'lgan metall qurilma sirtiga bir muncha faol metall (rux plastinka) bilan qoplanadi.



yer ostida ko'mib yuborilgan temir konstruksiya, suv osti kemasni korpusi, korroziyadan saqlash uchun ularga faolroq metall: masalan rux parchasi o'rnatib qo'yiladi. Ular orasida elektrokimyoviy korroziya sodir bo'lib rux parchasi yemiriladi, asosiy buyum saqlanib qoladi.

#### Bilimni mustahkamlaydigan savol, mashq va masalalar

1. Metall atomi tuzilishi metallmas atomlarni tuzilishidan nima bilan farq qiladi?
2. Atom tuzilish nazariyasi asosida tipaviy metallarning umumiy va o'ziga xos fiziologik xossalarni tavsiflab bering.
3. Temir oksidi  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  dan alumatermik usulda temir olish mumkin. Real domniya tenglamasini tuzing. Elektronni bir elementidan boshqa elementga o'tishini ko'rsating.
4. Piritdan temirni olishda sodir bo'ladigan reaksiya tenglamalarini tuzing. Elementar atomlarini yozib, elektronlar ko'chishini ko'rsating.
5. Berilliy va magniy davriy jadvalda bir guruhda joylashgan, lekin ularning kimyoviy xossalari bir-biridan keskin farq qiladi. Reaksiya tenglamalarini yozing.



6. 250 g temir rudasi berilgan. Uning tarkibida 0,7 massa qism pirit  $\text{FeS}_2$ , agar amalda temir olishni umumiy 82% ni tashkil etsa, shu rudadan qancha temir hosil qilish mumkin?

7. Natriy xlorid eritmasi elektroliz qilinganda 77,2 litr vodorod ajralib chiqadi, elektroliz vaqtida hosil bo'lgan natriy gidroksid massasini toping.

8. 1 litr 18% li mis (II) sulfat eritmasi ( $P = 1,12\text{g/sm}^3$ ) orqali 23,2 l vodorod sulfid o'tkazilgan, qanday modda cho'kmaga tushgan. Uning massasi qancha.

9. Aluminiy metall va uni oksiddan iborat 9 g aralashmaga 10% natriy gidroksid eritmasi ( $P = 1,4\text{g/sm}^3$ ) ta'sir ettirilganda 336 l gaz ajralib chiqqan. Natriy gidroksid eritmasi hajmini toping.

10. 1,28 g mis kislorod oqimida cho'q bilan aylantirilganda hosil bo'lgan modda mis (II) xloridga aylantirilgan. Buning uchun 4% li xlorid kislota eritmasi ( $P = 1,02\text{g/sm}^3$ ) dan necha ml sarflangan va necha g mis(II) xlorid hosil bo'lgan.

#### Adabiyotlar

1. Masharipov S. «Kimyo», «O'qituvchi», T. 2003, 128—138.
2. Abdulhayeva M. «Kimyo», «O'zbekiston», T. 2002, 323—338

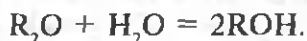
### 14-§. BOSH GRUPPA METALLARI LITIY, NATRIY, KALIY VA RÜBIDIY VA SEZIY METALLARI

1. Bosh gruppaga Li, Na, K, Rb, Cs metallarining xossalari, reaksiya tenglamalari va ishlatilishi.

I A gruppaga vodorod, litiy, Na va kaliy, rubidiy, seziiy va fransiy davriy sistema metallari joylashgan bo'lib, ishqoriy metallar hisoblanadi.

Bular s-elementlardir. Ular kimyoviy reaksiyaga kirishganda valent elektronlarini berib, +1 ga teng doimiy oksidlanish darajasini namoyon qiladi. Ishqoriy metallar hammasi kuchli qaytaruvchilardir. Ular eng faol metallar bo'lib, deyarli barcha metallmaslar bilan bevosita birikadi. Birikmalarda ko'pincha ionli bog'lanish hosil bo'ladi. Tartib raqami ortishi va ionlanish energiyasi kamayishi bilan elementlarni metallik xossasi kuchayib boradi. Bular elementlarni eng xos vakillaridandir.

Litiy gruppachasi elementlari kislorod bilan  $\text{R}_2\text{O}$  oksid hosil qiladi. Bu oksid suv bilan birikib asos ROH hosil qiladi:

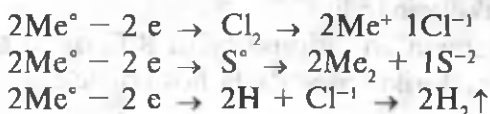


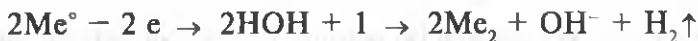
Ishqoriy metallarning vodorodli birikmalari RH formulaga muvofiq keladi. Bular metall gidridlari — oq kristall moddalardir. Gidridlarga oksidlanish darajasi – I bo‘ladi. Fizik xossalari. Barcha ishqoriy metallar osh tuzi bilan bir-biridan biroz farqlanib asosan oq rangli, yengil, yumshoq, oson suyuqlanadigan metallardir. Ularning qattiqligi va suyuqlanish temperaturasi Li dan Se tomonga rangsizlik darajasi kamayib boradi (12-jadval).

12-jadval

Element	Li (Z=3)	Na (Z=11)	K (Z=37)	Rb (Z=37)	Cs (Z=55)
Xossalari					
Elektron formulasi	(He) 2s <sup>1</sup>	(Ne) 3s <sup>1</sup>	(Ar)4s <sup>1</sup>	(Kr)5s <sup>1</sup>	(Xe) 6s <sup>1</sup>
Zichligi, P g/sm <sup>3</sup>	0,53	0,97	0,86	1,52	1,87
t — suyuqlanish, °C	179	97,8	63,5	39	28,5
t — qaynash, °C	1340	883	760	696	708
Z atomi nm	0,15	0,19	0,23	0,24	0,26
Z ion nm	0,06	0,10	0,13	0,15	0,17
Elektromanfiyligi	1	0,9	0,8	0,8	0,7
E <sup>0</sup> , (B) volt	–3,01	–2,71	–2,92	0,92	–2,92
Kislorod bilan ta'sirlashuvi osonlashib boradi					
→					
Gidroksidlari	LiOH	NaOH	KOH	RbOH	CsOH
Oksidlari	Asoslik xossalari ortadi				
→					
Oddiy moddalar	Qaytaruvchilik xossalari ortadi				
→					

Ishqoriy metallar kuchli qaytaruvchidir. Ular vodorodni qo‘shib hisoblaganda barcha metallmaslar bilan shiddatli reaksiyaga kirishadi:

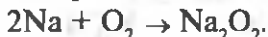




Kislorod bilan boradigan reaksiyada faqat litiy oksid hosil bo'ladi:



qolgan ishqoriy metallar peroksidlar hosil qiladi:



Peroksidlar vodorod peroksidi  $\text{H}_2\text{O}$  ni tuzlari hisoblanadi:



Ishqoriy metallar aktivligini hisobga olib ularni kerosin ostida saqlanadi.

Ishqoriy metallar, ayniqsa, seziiy, yorug'lik ta'sirida musbat zaryadlangan ionlarga ajralish xossasiga ega. Uni bu xossalardan fotoelement ishlatishda foydalaniladi.

Na va K tabiatda erkin holda uchramaydi. Ular turli birikma tarkibiga kiradi. Ulardan eng ahamiyatligi natriyni xlorli birikmani NaCl bo'lib, u tosh tuz qatlamini hosil qiladi. Kaliyli tuzlardan Solikansk tumanlarida joylashgan (silvinit  $\text{NaCl} \cdot \text{KCl}$  va karnalit  $\text{KCl} \cdot \text{MgCl} \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  minerallaridir).

Natriy va Kaliy kumushsimon — oq metall, pichoq bilan oson kesiladi.

Tabiiy Natriyda bitta  $^{23}\text{Na}$  Izotopdan, kaliy esa ikkita barqaror izotop  $^{39}\text{K}$  (93,08%) va  $^{40}\text{K}$  (6,91%) hamda bitta radiofaol  $^{40}\text{K}$ (10,01%) isbotlangan izotop tarkib topgan.

Natriy va kaliy olinishi. Natriy suyuqlantirilgan natriy xloridni yoki natriy gidroksidni elektroliz qilinganda katodda natriy



Anodda esa xlor ajralib chiqadi:  $2\text{Cl}^- - 2e = \text{Cl}_2.$

NaOH suyuqlanmasi elektroliz qilinganda katodda natriy, anodda esa suv bilan kislorod ajralib chiqadi:



Natriy gidroksid qimmat bo'lganligi sababli Na olinishi hozirgi asosiy usuli NaCl suyuqlanmasidan elektroliz qilish hisoblanadi.

Hozirgi vaqtda sanoatda kaliy olish quyidagi reaksiya tenglamasidan olinadi:



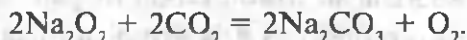
(a) usuli suyuqlantirilgan kaliy xlorid orqali 800 °C da Na bug'lari o'tkaziladi, ajralib chiqadigan kaliy bug'lari esa kondensatsiyalanadi;

(b) usulida suyultirilgan kaliy gidroksid bilan suyuq natriy orasidagi reaksiya qarshi oqim bilan 440°C da reaksiyon kolonnada o'tkaziladi.

Natriy va kaliy atomlari kimyoviy reaksiyada valent elektronlarni oson berib, musbat zaryadlangan ionlarga Na va K ga aylanadi. Bu ikkala metall — kuchli qaytaruvchidir. Suv bilan shiddatli reaksiyaga kirishadi. Qizdirilganda vodorod bilan gidridlar hosil qiladi. Ular suv ta'sirida oson parchalanib, tegishli ishqor bilan vodorod hosil qiladi:



Natriy ko'proq miqdordagi kislorodda yondirilgan natriy peroksid  $\text{Na}_2\text{O}_2$  hosil bo'ladi va havodagi nam karbonat angidrid bilan reaksiyaga kirishib kislorod ajralib chiqadi:



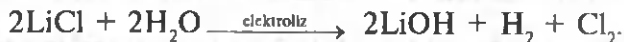
Natriy peroksid izolyatsiyasidan protivogazlarda qo'llanishi va suv osti kemalarda kislorod olish uchun va yopiq binolarda havoni regeneratsiya qilish uchun ishlatilishi shu reaksiyalarga asoslangan.

Natriy peroksid amaliy ahamiyatga ega. U asosan natriy metallini yondirib olinadi.



Natriy peroksid suvda yoki suyultirilgan kislotalarda eritilganda

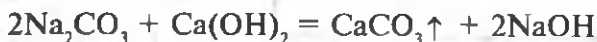
vodorod peroksid hosil bo'lganidan, natriy peroksid metallarini jun, porox, pat va shu kabi narsalarni oqartirishda ishlatiladi.



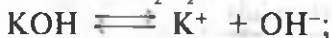
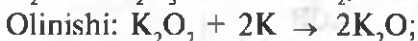
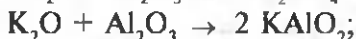
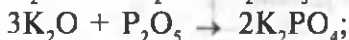
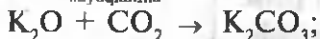
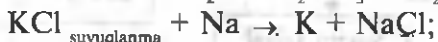
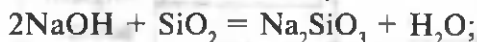
Litium metalli asosan atom energetikasida (3 1 H) tritium olishda ishlatiladi:



va atom reaktorlarida issiqlik tashuvchi sifatida ishlatiladi:



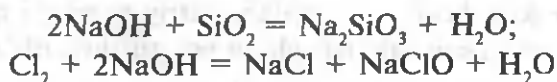
NaOH ning suvli eritmasi kuchli elektrolit bo'lib o'yuvchi natriy deyiladi:



Kaliy ioni  $\text{K}^+$  ko'p o'simlik, dukkakli ekinlar uchun zarur mikroelementdir.  $\text{K}^+$  inson organizmi uchun zarur element sifatida biologik muhim iondir.

Natriy gidroksid NaOH oq, qattiq nihoyatda gigroskopik modda bo'lib, 328°C da suyuqlanadi, Natriy gidroksid gazmollarga, ko'n (teri) ga, qog'oz va boshqa organik moddaga kuchli ta'sir etib ularni juda o'yib yuboradi.

O'yuvchi natriy kuchli kristallogidrat bo'lgani uchun, havodagi namni oson biriktirib oladi. Suyuqlantirilgan ishqor chinni va shishani erita oladi:



Sanoatda va ishlab chiqarishda juda keng tarqalgan va asosiy yo'nalish sxemasi 16- rasmda keltirilgan.



16- rasm.

Texnikada natriy ko'pincha kaustik soda deb ataladi va ko'p miqdori neft sanoatida neftni qayta ishlatishda, sovun pishirish sanoatida, sun'iy tola ishlab chiqarishda va boshqa sohalarda keng ishlatiladi. Kaliy gidroksid asosan kaliy xlorid eritmasini elektroliz qilish yo'li bilan olinadi.

## 15-§. II, III A GURUH ELEMENTLARI

### 1. Magniy va kalsiy metallari

D.I. Mendeleyev davriy jadvali ikkinchi gruppasi asosiy gruppachasi berilliy, magniy va ishqoriy-yer metal (kalsiy, stronsiy, bariy) elementlari tashkil etadi. Ularning asosiy xossalarini ko'rsatuvchi ma'lumotlar 13-jadvalda keltirilgan.

13-jadval

Element	Be (Z=4)	Mg (Z=12)	Ca (Z=20)	Sz (Z=38)	Ba (Z=56)
Xossalari					
Elektron formulasi	(He) 2s <sup>2</sup>	(Ne) 3s <sup>2</sup>	(Ar) 4s <sup>2</sup>	(Kr) 5s <sup>2</sup>	(Xe) 6s <sup>2</sup>
R atomi nm	0,11	0,16	0,20	0,20	0,22
R ion nm	0,03	0,07	0,10	0,11	0,13
Elektromanfiyligi	1,5	1,2	1,0	1,0	0,9
E <sup>0</sup> , (B) volt	-1,85	-2,38	-2,87	-2,89	-2,91
Zichligi, P g/sm <sup>3</sup>	1,86	1,74	1,54	2,60	3,65
t — suyuqlanish, °C	1285	650	845	757	170
t — qaynash, °C	2970	1120	1439	1366	1696
Oksidi	BeO	MgO	CaO	SrO	BaO
Gidroksidi	Be(OH) <sub>2</sub>	Mg(OH) <sub>2</sub>	Ca(OH) <sub>2</sub>	Sr(OH) <sub>2</sub>	Ba(OH) <sub>2</sub>
Kislorod bilan ta'sirlashuvi osonlashib boradi					
→					
Oksid va gidroksidni asoslik xossalari ortadi					
→					
Metallarni qaytaruvchilik xossalari kuchayadi					
→					

Bular s-elementlar. Oddiy modda holida metallar hisoblanadilar. Tashqi pog'onasida ikkitadan elektron bo'ladi. Ular bu elektronlarni berib, birikmalarida +2 oksidlanish darajasini namoyon qiladi. Gruppachadagi barcha metallar — kuchli qaytaruvchi, lekin ular ishqoriy metallarga nisbatan kuchsizroqdir.

Elementni tartib raqami ortishi bilan elektronlar berish osonlashadi, shu sababli elementlarning metallik xossalari kuchayib boradi.

Bu gruppachadagi (elementlar) metallar kimyoviy jihatdan ancha faol. Havoda oksidlanadi, bunda RO turidagi asosli oksidlar olinadi. Ularda R (OH) turidagi asoslar muvofiq keladi. Asos eruvchanligi va asos xususiyati Be dan Ba ga tomon ortib boradi. Be (OH)<sub>2</sub> amfoter birikma. Berilliy suv bilan reaksiyaga kirishmaydi, Mg faqat qizdirilganda, qolgan metallar esa odatdagi sharoitda reaksiyaga kirishadi:



Berilliy, magniy va ishqoriy yer metallar vodorod bilan umumiy formulasi RH<sub>2</sub> bo'lgan gidridlar hosil qiladi. Bular ichidagi eng ahamiyatli kalsiy va magniy hisoblanadi.

Kalsiy tabiatda ko'p tarqalgan element hisoblanadi, yer po'stlog'ida umumiy miqdori 3,6% eng ko'p tarqalgan mineral CaCO<sub>3</sub> (ohaktosh), gips CaSO<sub>4</sub> · 2H<sub>2</sub>O va kalsiy fosfat Ca<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> holidagi apatitlar, fosforitlar.

Sanoatda kalsiy suyuqlantirilgan tuzlar: 6 qism kalsiy xlorid CaCl<sub>2</sub> va 1 qism kalsiy fluorid CaF<sub>2</sub> aralashmasini elektroliz qilib olinadi. Kalsiy fluorid kalsiy xlorid suyuqlanish temperaturasini pasaytirish uchun qo'llaniladi, elektroliz shu temperaturada olib boriladi.

Tabiiy kalsiy massa sonlari 40 (asosiy izotop) va 42, 43, 44, 46 va 48 bo'lgan oltita izotop aralashmasidan tashkil topgan.

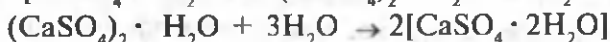
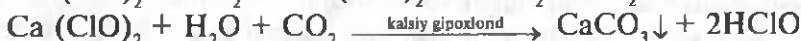
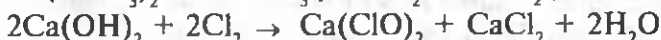
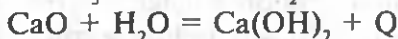
**Kimyoviy xossalari.** Kalsiy havoda tezda oksid parda bilan qoplanib qoladi, qizdirilganda esa qizg'ish alanga hosil qilib yonadi. Ca sovuq suv bilan ancha sust reaksiyaga kirishadi, ammo issiq suvdan vodorodni tez siqib chiqarib, kalsiy gidroksid hosil qiladi. Kalsiy galogenlar, oltingugurt, azot bilan oson birikadi, qizdirilganda qorayib barcha metallarning oksidlarini qaytara oladigan juda faol metallidir.

Metall holidagi kalsiy vodorod oqimida qizdirilganda, vodorod bilan birikib, gidrid hosil qiladi. Kasliy birikmalari alangani g'ishtsimon qizil rangga bo'yaydi. Kalsiy metalli ham ishqoriy metallar kabi kerosinda saqlanadi. Kalsiyning kimyoviy faolligi yuqori bo'lganligi uchun oksidlaridan qaytarishda foydalaniladi.



Shuningdek kalsiy po‘lat va cho‘yan ishlab chiqishda, ularni kislorod, oltingugurt va fosfordan tozalash uchun, ba‘zi qotishma, podshipniklar tayyorlash uchun zarur bo‘lgan qorg‘oshin — qalay va qo‘rg‘oshin — kalsiy qotishmalarini tayyorlashda ishlatiladi.

Sanoatda:



Magniy tabiatda magniy karbonat magnezit  $\text{MgCO}_3$  va dolomit  $\text{MgCO}_3 \cdot \text{CaCO}_3$  mineral, karnet holida tarqalgan.

$\text{KCl} \cdot \text{MgSO}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$  va karnallit  $\text{KCl} \cdot \text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  tarkibiga kiradi. Magniy kumushdek oq, zichligi  $1,74 \text{ g/sm}^3$ , havoda kam o‘zgaradi, chunki magniy sirti yupqa oksid parda bilan qoplanadi, bu oksid parda magniyni oksidlanishdan saqlaydi. Magniy hozirgi vaqtda, suyuqlantirilgan magniy xloridni yoki ko‘pincha suyuqlantirilgan karnalitni elektroliz qilish yo‘li bilan olinadi. Magniy metallar kuchlanishlar qatorida qarshi vodoroddan ancha oldin tursa ham, lekin yuqorida aytib o‘tilgandek suvni tarkibiy qismlarga juda sekin ajratadi, chunki suvda qiyin eriydigan magniy gidroksid hosil bo‘ladi. Magniy kislotalarni oson eritib ularda vodorodni siqib chiqaradi. Ishqorlar magniyga ta’sir etmaydi. Magniy qizdirilganda olov olib yonadi va magniy oksid, hamda oz miqdorda magniy nitrid  $\text{Mg}_3\text{N}_2$  hosil qiladi:



Magneziya gidroksil tuzi  $\text{MgOHCl}$  sanoatda muhim ahamiyatga ega, bu tuz magniy xlorid eritmasi bug‘latilayotganda gidroliz natijasida hosil bo‘ladi:



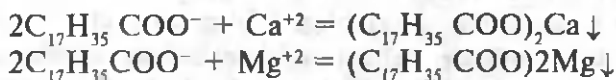
Magnezial sement tegirmon toshdagi, charxtoshlar, har xil plita va shu kabilar tayyorlashda yopishtiruvchi material sifatida ishlatiladi. Magnezial sement yog'och qirindi bilan aralashmasi ksilolit deb ataladi va pollarga yotqizish uchun ishlatiladi. Magniy tabiiy silikatlari:  $\text{talk } 3\text{Mg} - 4\text{SiO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$  va asbest  $\text{CaO} \cdot 3\text{MgO} \cdot 4\text{SiO}_2$ .

Har qanday tuproqda ozgina miqdorda magniy tuzlari asbest bo'lib, ular o'simliklarning oziqlanishi uchun zarur, chunki magniy xlorofill tarkibiga kiradi.

## 2. Suvning qattiqligi va uni yo'qotish usullari

Suvning qattiqligi — suvda kalsiy ion  $\text{Ca}^{+2}$  va magniy kation  $\text{Mg}^{+2}$  borligidan kelib chiqadigan xossalarning to'plamidir.

Agar suvda bu kationlar konsentratsiyasi yuqori bo'lsa, u holda suv qattiq, agar kam bo'lsa — yumshoq deyiladi. Xuddi ana shu kationlar tabiiy suvlarga o'ziga xos xususiyatlar baxsh etadi. Kir yuvilganda qattiq suv gazlamani sifatini yomonlashtiradi va ko'p sovun ishlatishga to'g'ri keladi. Sovun  $\text{Ca}^{+2}$  va  $\text{Mg}^{+2}$  kationlarni bog'lashda sarflanadi.



va ko'pik shu kation to'liq cho'kkandan keyin hosil bo'ladi.

Kalsiy kationlari  $\text{Ca}^{+2}$  kalsiy qattiqligi, magniy  $\text{Mg}^{+2}$  esa suvni magniy qattiqligini keltirib chiqaradi. Suvni yumshatish jarayonlariga nisbatan olganda karbonatli va karbonatsiz qattiqlik bo'ladi.  $\text{Ca}^{+2}$  va  $\text{Mg}^{+2}$  kationlarni suvdagi gidrokarbonatli ioni  $\text{HCO}_3$  ga ekvivalent bo'lgan qismi keltirilib chiqargan qattiqlik katlonatli qattiqlik deyiladi.

Suv qaynatilganda gidrokarbonatlar parchalanadi. Hosil bo'lgan kam eriydigan karbonatlar cho'kmaga tushadi va karbonatli qattiqlik muvaqqat qattiqlik ham deyiladi:



Magniy kationi  $\text{Mg}^{+2}$  esa gidroksikarbonat yoki magniy gidroksid ( $\text{pH} > 10,3$ ) holida cho'kmaga tushadi:



Gidroksid ion  $\text{OH}^{-}$  suv bilan  $\text{HCO}_3^{-}$  ionini o'zaro ta'siri hisobga hosil bo'ladi:



Qattqlikni suv qaynatilgandan keyin ham qoladigan qismi karbonatsiz yoki doimiy qattqlik deyiladi. U suvda kuchli kislotalarning, asosan, sulfatlar va xloridlarning kalsiyli va magniyli tuzlar miqdori bilan aniqlanadi.

Suvning qattqligi turlicha ifodalanadi. Ba'zan u 1 litr suvdagi  $\text{Ca}^{+2}$  va  $\text{Mg}^{+2}$  kationlarning milliekvivalent soni bilan ifodalanadi (mekv).

2 mek v qattqlik  $\text{Ca}^{+2}$  kationni 20,04 mg/l yoki  $\text{Mg}^{+2}$  kationni 12,16 mg/l miqdoriga to'g'ri keladigan bo'lgani uchun suvning umumiy qattqligi:

$k = ([\text{Ca}^{+2}] + [\text{Mg}^{+2}]) / (20,04 + 12,16)$  bunda  $[\text{Ca}^{+2}]$  va  $[\text{Mg}^{+2}]$   $\text{Ca}^{+2}$  va  $\text{Mg}^{+2}$  ionlarini konsentratsiyasi mg/l.

Qattqlik qiymatiga qarab, tabiiy suv juda yumshoq qattqligi 1,5 gacha, yumshoq 1,5 dan 4 gacha, o'rtacha qattqligi — 4 dan 8 gacha, qattiq — 8 dan 12 gacha va juda qattiq — 12mg/l dan katta bo'ladi.

12 va 13-jadvallarida II A gruppacha va III A gruppacha elementlarining xossalari keltirilgan.

### 3. Bor va Aluminiy metallari

III gruppaning bosh gruppachasini Bor, Aluminiy, Galiy, Indi va Taliy elementlari tashkil etadi. Gruppadagi barcha elementlar P — elementlardir. Ular atomlarni tashqi energetik pog'onasida 3 tadan elektron bor ( $s^2p^1$ ). Bu elementlar kimyoviy birikmalarda +3 ga teng (Borda — 3 ham) oksidlanish darajasini namoyon qiladi, talliy uchun +1 oksidlanish darajasi eng barqarordir (14-jadval).

Bor gruppachasidagi elementlarda metallik xossalari Berilliy elementiga nisbatan ancha kuchsiz. Aluminiy — metall, lekin uni gidroksidi amfoter xossasiga ega.

Element Xossalari	B (r=5)	Al (r=13)	Ga (r=31)	In (r=49)	Tl (r=81)
Elektron formulasi	2s <sup>2</sup> 2p <sup>1</sup>	3s <sup>2</sup> 3p <sup>1</sup>	4s <sup>2</sup> 4p <sup>1</sup>	5s <sup>2</sup> 5p <sup>1</sup>	6s <sup>2</sup> p <sup>1</sup>
R atom, nm	0,091	0,143	0,134	0,166	0,171
R ion, nm	0,02	0,057	0,062	0,092	0,105
Elektromanfiyligi	1,0	1,5	1,6	1,7	1,8
Zichligi, g/sm <sup>3</sup>	2,34	2,70	5,91	7,31	11,83
t suyuql., °C	2400	660	29,8	156	303
t qayn., °C	2550	2500	2000	2300	1457
Oksidi	B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Ga <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	In <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Te <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
Gidroksidi	H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub>	Al(OH) <sub>3</sub>	Ga(OH) <sub>3</sub>	In(OH) <sub>3</sub>	Te(OH) <sub>3</sub>

Bor gruppachasidagi elementlarining hammasi R<sub>2</sub>O<sub>3</sub> turidagi oksidlarni hosil qiladi. Ularda R(OH)<sub>3</sub> tarkibli gidroksidlar muvofiq keladi. Ularni Bordan boshqa hammasi suvdagi eritmalarda gidratlangan ionlar R<sup>+3</sup> holida bo'lishi mumkin. Bor kislotasi hosil qiluvchi element. Tabiatda H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub>; Na<sub>2</sub>B<sub>4</sub>O<sub>7</sub> · 10H<sub>2</sub>O bura; Boratsit 2Mg<sub>3</sub>B<sub>8</sub>O<sub>15</sub> · MgCl; pardemit Ca<sub>2</sub>B<sub>6</sub>O<sub>11</sub> · 3H<sub>2</sub>O; kolemanit Ca<sub>2</sub>B<sub>6</sub>O<sub>11</sub> · 5H<sub>2</sub>O; kernit Na<sub>2</sub>B<sub>4</sub>O<sub>7</sub> · 4H<sub>2</sub>O va boshqalar.

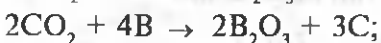
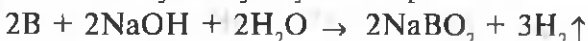
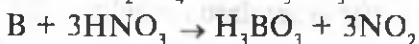
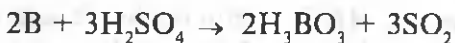
Hozirgi paytda Bor asosan metallotermiya usuli bilan olinadi:



Toza holdagi bor quyidagicha usulda olinadi:



B<sub>2</sub>H<sub>6</sub> → 2B + 3H<sub>2</sub> vodorodli birikmalarni termik parchalash usulida olinadi:



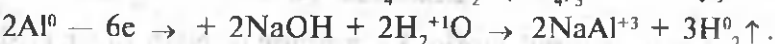
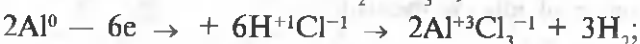
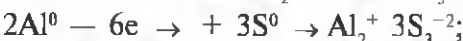
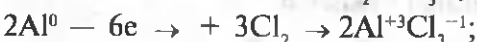
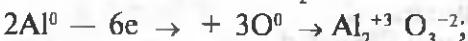
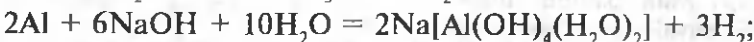
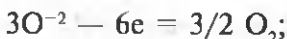
Aluminiy eng ko‘p tarqalgan element, yer po‘stlog‘ida umumiy miqdori 8,8% tashkil etadi. Aluminiyni eng muhim birikmalari — alumosilikatlar, boksit, kauchuk va kriolitdir. Gilning tarkibi ( $Al_2O_3 \cdot 2AlO_2 \cdot 2H_2O$ ), Nefelin minerali ( $(Na,K)_2 [Al_2Si_2O_8]$ ), korund  $Al_2O_3$ , kriolit  $AlF_3 \cdot 3NaF$  yoki  $Na_3AlF_6$ .

Aluminiy kumushsimon oq metall, yengil, lekin mustahkam. Uning zichligi  $2,7 \text{ g/sm}^3$ , suyuqlanish temperaturasi  $660^\circ\text{C}$ .

Olinishi:

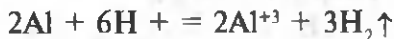


Ko‘mir anodda  $Al_2O_3$  tarkibiga kiradigan oksid-ion ( $O^{-2}$ ) zaryadlanadi:

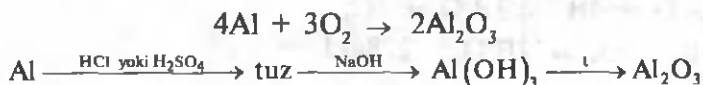


Odatdagi temperaturada aluminiy konsentrlangan va juda suyultirilgan nitrat kislota bilan reaksiyaga kirishmaydi (himoya

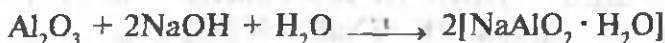
pardasi hosil bo'lad) shu sababli HNO<sub>3</sub> aluminiy idishda saqlanadi va tashiladi. Lekin u xlorid va sulfat kislotalarda eriydi:



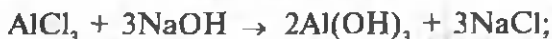
Aluminiy kukunini bevosita yondirish bilan:



Kimyoviy xossalari:



Aluminiy gidroksid Al(OH)<sub>3</sub> ishqor eritmasi bilan aluminiy tuzlari eritmasining o'zaro ta'sirida olinadi:

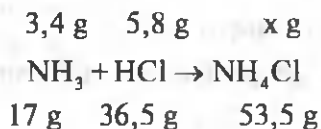


#### **Bilimlarni mustahkamlaydigan savol, mashq va masalalar**

1. Ishqoriy — yer metallari xossalari qanday o'zgaradi?
2. Mg, Ca elementlarining xossa va birikmalari.
3. Ca va Mg ionlarining erimaydigan tuzlar hosil etishi.
4. Suvning qattiqligi nima?
5. Suvni yumshatishni asosiy usullari.
6. Bor va Aluminiy metallari xossasi.
7. Bor va Aluminiy metallarini birikmalari.
8. Borat kislota.
9. Aluminiy tuzlari.
10. Aluminiy gidroksidlari va xossalari.

#### **Masalalar № 5**

1. 5,8 g vodorod xlorid 3,4 g ammiak bilan ta'sir etishidan hosil bo'ladigan ammoniy xlorid massasini aniqlang. Qaysi gaz ortib qoladi? Ortiqcha qoldiq massasini aniqlang.



Ma'lumki  $n = m/M$  bundan  $n(\text{NH}_3) = 3,4/17 = 0,2 \text{ mol}$ ;  
 $n(\text{HCl}) = 5,8/36,5 = 0,16 \text{ mol}$ .

Hisoblardan ma'lumki  $\text{NH}_4\text{Cl}$  hosil bo'lishi uchun to'liq sarf bo'lgan  $\text{NH}_3$  esa  $0,04 \text{ mol}$  ortib qolgan ( $0,2 - 0,16 = 0,04 \text{ mol}$ ). Tenglamadan ko'rinib turibdiki  $1 \text{ mol NH}_4\text{Cl}$  hosil bo'lishi uchun  $1 \text{ mol HCl}$  sarflangan ya'ni



Reaksiya natijasida  $0,04 \text{ mol}$  ortib qolgan  $\text{NH}_3$  gazi massasi aniqlanadi.

$$n = m/M; m = n \cdot M \text{ bundan } M(\text{NH}_3) = 0,04 \cdot 17 = 0,68 \text{ g.}$$

2.  $3,5 \text{ mol KClO}_3$  to'liq parchalanganda hosil bo'ladigan kislorod miqdori va hajmini aniqlang.



ya'ni  $2 \text{ mol KClO}_3$  parchalanganda  $3 \text{ mol}$  yoki  $67,21 (3 \cdot 22,4 \text{ l})\text{O}_2$  ajralib chiqadi.

$2 \text{ mol KClO}_3$  ----  $67,2 \text{ l O}_2$  ajralib chiqadi.

$3,5 \text{ mol KClO}_3$  ---  $x \text{ l O}_2$  ajralib chiqadi.

$117,6 \text{ l}$  kislorod miqdorini  $n = V/V_m$  formula orqali topiladi, yoki  $v$ -berilgan modda hajmi, molar hajmi ( $n$ , sh)  $22,4 \text{ l}$

$$n = 117,6/3 \cdot 22,4 = 1,75 \text{ mol.}$$

3. Kislorod va azotdan iborat aralashma vodorodga nisbatan zichligi  $15 \text{ g/sm}^3$  teng aralashmani hajmi jihatdan tartibini aniqlang.

Aralashmani o'rtacha nisbiy molar massasi

$M_r = 2 \cdot D(\text{H}_2) = 2 \cdot 15 = 30 \text{ g}$ . Agar aralashmadagi  $\text{O}_2$  hajmi % miqdori  $x$  bo'lsa, u holda azotniki  $100 - x$  bo'ladi. Aralashma

molekular massasini bilgan holda  $\frac{32+28(100-x)}{100}=30$  tenglamani yechib,  $x$  ni topiladi.  $x = 50$ . Demak, aralashma tarkibida 50%  $O_2$  va 50%  $N_2$  bo'lgan.

#### 4. Metallarni sulfatlarini cho'ktirish.

Oltita probirka olib, shtativga tering va har biriga alohida rux sulfat, marganes xlorid, kadmiy sulfat, surma (III) xlorid, qalay xlorid, qo'rg'oshin (II) nitrat tuzlarini 0,5 «n» eritmasidan 2 ml dan quyung. Hamma probirkalarga bir xil miqdorda ammoniy sulfid eritmasidan qo'shing.

Probirkalarda hosil bo'lgan metall sulfidlardan iborat cho'kma rangini kuzating:

( $ZnS$  — oq,  $MnS$  — bug'doyrang,  $CdS$  — sariq rang,  $Sb_2S$  — qizg'ish sariq,  $SnS$  — qo'ng'ir,  $PbS$  — qora) ranglarni namoyon etadi. Reaksiya tenglamalarini yozing.

5. Sulfid angidrid yig'ilgan probirkani to'ntarib suv solingan vannaga botiring va suv ostida tiqinni oching. Suv yuqoriga ko'tarilib, probirkani deyarli to'ldiradi. Sulfit angidrid suvda erishini tezlatish uchun probirkani chayqatib turish kerak. Hosil bo'lgan eritmaga ko'k lakmus tushiring va rangini kuzating. Eritmaga  $BaCl_2$  eritmasidan tomizsangiz oq rangli cho'kma hosil bo'ladi. Bu  $H_2SO_4$  hosil bo'lganligidan xabar beradi. Reaksiya tenglamasini yozing.

6. Analiz ma'lumotlariga ko'ra, tarkibida massasi jihatdan 40% mis, 20% oltingugurt va 40% kislorod bo'lgan birikmani eng oddiy formulasini aniqlang. Shu moddani 100 grammda, 40 g mis, 20 g S, 40 g kislorod bo'ladi. 100 g birikma tarkibini (mol hisobida)  $n = m/M$  formula bilan ifodalaymiz.

1. 40 g misda mis moddasi miqdori qancha?

$$n(Cu) = m(Cu)/M(Cu) = 40/64 \text{ g/mol} = 0,625 \text{ mol.}$$

2. 20 g S da shu moddadan qancha miqdorda bor

$$n(S) = m(S)/M(S) = 20\text{g}/32 \text{ g/mol} = 0,625 \text{ mol.}$$

3. O miqdori

$$n(O) = m(O)/M(O) = 40\text{g}/16 \text{ g/mol} = 2,5 \text{ mol.}$$

Demak shu moddada element molar nisbatlari quyidagicha bo'ladi: 0,625 mol Cu : 0,625 mol S: 2,5 mol O.



Olingan sonlarni eng kichigi (0,625) bir deb, qabul qilindi va qolgan sonlar shunga bo'linadi, shunda elementni molar nisbati butun sonlar bilan ifodalanadi.

1 mol Cu : 1 mol S : 4 mol O. Bundan birikma eng oddiy formulasi  $\text{CuSO}_4$ .

7. Oltinugurt (IV) oksidni vodorodga ko'ra nisbiy zichligini hisoblang.

*Yechish:* moddani nisbiy molekular massasi topiladi.

$$Mr(\text{SO}_2) = 32 + 2 \cdot 16 = 64; Mr(\text{H}_2) = 2 : 1 = 2.$$

Oltinugurt (IV) oksid vodorodga ko'ra nisbiy zichligi hisoblab topiladi.

$$D_{\text{H}_2} = \frac{Mr(\text{SO}_2)}{Mr(\text{H}_2)} = \frac{64}{2} = 32.$$

Demak, oltinugurt (IV) oksid vodorodga nisbatan zichligi 32 ga teng.

8. Kislorodni havoga nisbatan nisbiy zichligini hisoblab toping. Moddani molekular massasi topiladi.

$$D_{\text{havo}} = \frac{Mr(\text{O}_2)}{Mr(\text{havo})} = \frac{32}{29} = 1,10 \text{ g/sm}^3.$$

Demak, kislorodni havoga nisbatan zichligi 1,10 ga teng.

9. 1,75 m olgazsim on m oddaning (n.sh. da  $0^\circ\text{C}$ ,  $10^5 \text{ Pa}$ ) hajmini hisoblab toping.

1-usul: 1 mol gaz 22,4 l hajmni (n.sh.) egallaydi.

1,75 mol gaz x l hajmni

$$x = \frac{1,75 \text{ mol} \cdot 22,4 \text{ l}}{1 \text{ mol}} = 39,2 \text{ l}.$$

2-usul:  $V_m = 22,4 \text{ l/mol}$  (n.sh.)  $V = V_m \cdot n$ .

$$V = 22,4 \text{ l/mol} \cdot 1,75 \text{ mol} = 39,2 \text{ l}.$$

Demak, 1,75 mol gzsimon modda 39,2 l (n.sh.) hajmni egallaydi.

10. Massasi 50 g bo'lgan ammiakning hajmini (n.sh.) aniqlang. Ammiakning nisbiy molekular massasi topiladi.

$Mr(\text{NH}_3) = 14 + 3 \cdot 1 = 17$ ; 17 g ammiak 22,4 l hajmni egallaydi; 50 g  $\text{NH}_3$ , x litr;

$$x = \frac{50 \text{ g} \cdot 22,4 \text{ litr}}{17 \text{ g}} = 65,9 \text{ litr.}$$

50g NH<sub>3</sub> normal sharoitda 65,9 l hajmni egallaydi.

11. Kalsiy gidroksid Ca(OH)<sub>2</sub> dagi Ca, O va H massalari

m(Ca) : m(O) : m(H) = A, (Ca) : 24,

(O) : 2A(h) = 40 : 32 : 2 = 20 : 16 : 1.

Kalsiy gidroksidda kalsiy, kislorod hamda vodorod massalari nisbati 20 : 16 : 1 ga teng.

#### Adabiyotlar

1. Abdulhaeva M. , Mardonov O. Kimyo, «O'zbekiston». T. 2002-y. 254—257; 344—355—362—374.
2. Masharipov S., Tirkashev I, Kimyo, «O'qituvchi». T.2003-y.138—157.

## 16-§. AMALIY MASHG'ULOTLAR

### MAVZU: GALOGENLAR

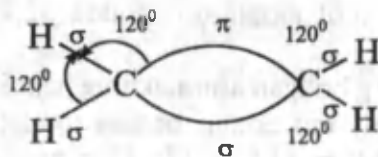
**4-laboratoriya ishi:** Galogen birikmalari eritmalaridan bir-birini siqib chiqarishi.

#### Maqsad

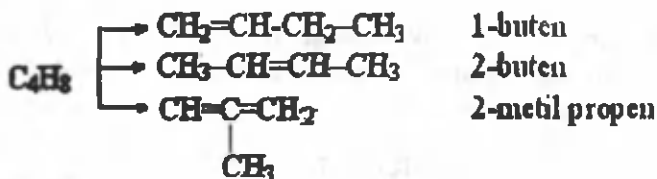
Galogenlarning olinishi, sifat reaksiyalari, galogen birikmalari eritmalaridan bir-birini siqib chiqarish jarayonlarini kuzatish, laboratoriya asboblardan o'rinni va to'g'ri foydalanishga o'rgatish.

#### Asbob va jihozlar

P-16 probirkalari, chinni tigel, buyum oynasi, probirkalar uchun shtativ, galogen sintezi asbobi, plastmassa shpatel (17-rasm).



17- rasm.



*17- a rasm.*

### Reaktivlar

Kraxmal, yodning kaliy yodiddagi eritmasi, kaliy yodid (KJ), sulfat kislota ( $H_2SO_4$ ), xlorli suv, benzol ( $C_6H_6$ ), kaliy permanganat ( $KMnO_4$ ), xlorid kislota (HCl), kaliy bromid (KBr).

### O'quv-ko'rgazmali qurollar

1. Kimiyo fanidan PKMQK.
2. «Kimiyo» fanidan rangli plakatlar komplekti.
3. «Kimiyo fanidan laboratoriya ishlari» elektron darsligi 22-, 23-, 28- betlar.

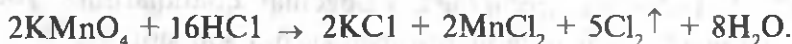
### Uslubiy ko'rsatma

Tajribalar to'liq bajarilishini kuzating, o'quvchilarni test yechayotganda mantiqiy fikrlashga o'rgating, tajribalar reaksiya tenglamalari to'liq yozilsin, konsentrlangan sulfat kislota bilan olib boriladigan tajribada (2) brom ajraladi. Shuning uchun tajribani mo'rili shkafda o'tkazing.

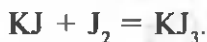
### Ishning nazariy asosi

Yettinchi guruh asosiy gruppacha elementlariga fluor — F, xlor — Cl, brom — Br, yod — J va astat — At kiradi. Bu elementlar p-elementlar qatoriga kiruvchi metallmaslardir. Ular «galo-genlar» deyilib, «tuz hosil qiluvchi» degan ma'noni anglatadi.

Oddiy sharoitda xlor sarg'ish-yashil rangli gaz. Sanoatda osh tuzini elektroliz qilib olinadi. Laboratoriyada xlorid kislotaning konsentrlangan eritmasiga yoki qattiq holdagi NaCl ga kuchli oksidlovchilar ta'sir ettirib olinadi:



Bromning suvda eruvchanligi 3,58/100 g (20°C), ko'pchilik organik erituvchilar bilan yaxshi aralashadi. Yod ishqoriy metallar yodidlarida yaxshi eriydi:



### **Ishni bajarish tartibi**

#### **I/1. Yodning olinishi**

1. Chinni tigelga 2—3 ta kaliy yodid kristalli va 1—2 tomchi konsentrlangan sulfat kislota qo'shiladi.

2. Tigel o'zini buyum oynasi bilan berkiting va 3—4 daqiqadan keyin buyum oynasi tagida binafsha tusli bug' paydo bo'lishi kuzatiladi.

3. Agar reaksiya sust borsa ustida quruq yoqilg'i (urotropin) alangasida 1—2 daqiqa qizdiriladi.

4. Tigel sovugandan so'ng buyum oynasi ostida hosil bo'lgan yod kristallari kuzatiladi.

5. Kaliy yodid KJ va sulfat kislota  $H_2SO_4$  orasidagi reaksiya tenglamasi yoziladi.

#### **I/2. Galogenlar birikmalari eritmalaridan bir-birini siqib chiqarishi**

1. Galogenlar sintezi asbobi yig'iladi.

2. Landolt idishining birinchi bo'lmasiga kaliy permanganat kristallaridan 4—5 ta kristall tushuriladi, idishning ikkinchi bo'lmasiga esa pipetka yordamida 2—3 ml konsentrlangan HCl xlorid kislotasi quyiladi.

3. Birinchi probirkaga 8—10 ml kaliy bromid eritmasidan quyiladi.

4. Ikkinchi probirkaga esa 8—10 ml kaliy yodid eritmasidan quyiladi.

5. Uchinchi probirkaga, galogenlar qoldiqlarining yutilishi uchun 1/2 qismiga faollantirilgan ko'mir solinadi.

6. Landolt idishi va barcha probirkalarni rezina tiqinlar bilan germetik berkitiladi.

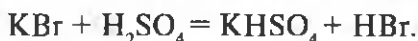
7. So'ngra, shtativ — Landolt idishidagi xlorid kislotasi kaliy permanganat tomonga o'tishini ta'minlash uchun qulay holatga keltiriladi.

8. Reaksiya ketishini, ya'ni xlor ajralishini va galogenlarni bir-birini siqib chiqarishi kuzatiladi.

9. Tegishli xulosalar chiqariladi.

## 2. Konsentrlangan $H_2SO_4$ bilan o'tkaziladigan tajriba

Sulfat kislotasi quruq bromidlarga ta'sir ettirilganda vodorod bromid ajralib chiqadi:



Vodorod bromid HCl dan farq qilib, konsentrlangan sulfat kislotasi ta'sirida qisman erkin holatdagi  $Br_2$  gacha oksidlanadi. Buni ajralib chiqayotgan gazning och qo'ng'ir rangidan bilish mumkin:



1. Probirkaga ozgina quruq holdagi bromid tuzi solib, uning ustiga konsentrlangan  $H_2SO_4$  dan 4—5 tomchi qo'shiladi.

2. Ozgarishlarni kuzating va xulosalar qiling. Reaksiya tenglamalarini tuzing.

## III. Kuchli oksidlovchilar bilan o'tkaziladigan reaksiyalar. Xlorli suvning olinishi.

(Tajriba mo'rili shkafda bajariladi.)

Probirkani oling va uning ichiga shpatel yordamida bir nechta kaliy permanganat kristallaridan soling. Pipetka yordamida probirkaga 1 tomchi distillangan suv va 2—3 tomchi konsentrlangan xlorid kislotasi eritmasidan tomizing. Gaz o'tkazgich nayli tiqin bilan probirka o'zini zudlik bilan berkiting. Gaz o'tkazgich nay uchini hajmining yarim qismigacha distillangan suv solingan probirkaga tushuring. Agar reaksiya sekin borsa probirkani KEX tarmog'iga ulangan probirka qizdirgichda ozgina qizdiring. Ajralib chiqayotgan

xlorni 3—4 daqiqa suvdan o'tkazing. Shundan keyin probirkani tiqin bilan mahkamlab keyingi tajribalarga saqlang.

Xlorli suv,  $MnO_2$ ,  $KMnO_4$  va  $K_2Cr_2O_7$  bromid ionlarini erkin bromga qadar oksidlaydi:  $6KBr + K_2Cr_2O_7 + 7H_2SO_4 = 3Br_2 + 4K_2SO_4 + Cr_2(SO_4)_3 + 7H_2O$ .

1. Kaliy bromidning 2—3 tomchi eritmasiga 2—3 tomchi suyultirilgan  $H_2SO_4$  va 5—6 tomchi benzol  $C_6H_6$  qo'shiladi.

2. Olingan aralashmaga tez-tez chayqatib turgan holda, tomchilatib xlorli suvga solinadi.

3. Organik erituvchida brom suvdagiga nisbatan yaxshi eriydi, shuning uchun benzol yoki xloroform qatlami sariq rangga yoki qizil-qo'ng'ir rangga kiradi.

4. Xlorli suvdan ortiqcha miqdorda qo'shish maqsadga muvofiq emas, chunki  $BrCl_2$  hosil bo'lishi tufayli eritma rangsizlanadi.

### **Daftar bilan ishlash**

Odatdagi sharoitda ftor va xlor gaz holatda, brom suyuq, yod kristall holatdagi modda. Ftorni uning birikmalari eritmasidan elektroliz qilib olib bo'lmaydi, chunki uning elektromanfiyligi juda katta. Ftor birikmalarda faqat —1 oksidlanish darajasini namoyon qiladi.

### **Qo'shimcha ma'lumot**

$NaOCl$  — eritmasi «Javel suvi» deb nomlanadi.  $Ca(OCl)Cl$  — xlorli ohak. Ftor yetishmasa tish va suyak kasalliklari kelib chiqadi. Kaliy bromid nerv sistemasining ishini normallashtiradi. Yod organizmda assimillatsiya jarayonini normallashtirishda ahamiyatli, organizmda uning miqdori kamaysa buqoq kasalligi kelib chiqadi.

### **Qiziqarli tajriba**

#### **Yodning kraxmai bilan rangli reaksiyasi**

Kraxmal kleysterini tayyorlash. Probirkaga 2 g kukun holidayi kraxmal soling va uning ustiga 20—22 ml sovuq suv qo'shing. Probirka o'zini barmog'ingiz bilan berkitib, uni yaxshilab chayqating. Kimyoviy shisha stakanga yarim probirka issiq suv quyung va

uning ustiga probirkadagi aralashmani asta-sekin qo'shing. Yangi aralashmani tayyorlayotganda shisha tayoqcha bilan aralashtirib turing. Stakandagi aralashmani shtativga o'rnatib va qizdirib qaynating so'ngra aralashmani sovuting.

1—2 tomchi yangi tayyorlangan kraxmal kleysteriga bir tomchi yodning kaliy yodidagi eritmasidan tomiziladi.

Eritmaning rangi o'zgarish-o'zgarmasligi kuzatiladi.

Boshqa galogenlar kraxmal kleysteri bilan rangi reaksiya berishi aniqlanadi.

Reaksiya tekshirib ko'riladi.

### Nazorat uchun savollar

- 1) «Galogen» so'zi qanday ma'noni bildiradi?
- 2) Nima uchun ftorni uning eritmalaridan elektroliz qilib olib bo'lmaydi?
- 3) «Sublimatsiya» nima? Qaysi galogen sublimatsiya xususiyatiga ega?
- 4) Qaysi oksidlovchilar bromid ionlarini erkin bromga qadar oksidlaydi?
- 5) Galogen ionlari qanday reaksiyalar yordamida aniqlanadi?

### O'zingizni sinab ko'ring

Qaysi galogen sublimatsiya xususiyatiga ega.

- A) Ftor;      B) Xlor;      D) Brom;      E) Yod.

Gaz holatdagi (n.sh) 5,6 l ftorda necha dona ftor atomi bo'ladi?

- A)  $3,01 \cdot 10^{23}$ ;      B)  $1,5 \cdot 10^{23}$ ;  
D)  $4,2 \cdot 10^{22}$ ;      E)  $6,02 \cdot 10^{23}$ .

Xlarning qanday modda bilan reaksiyasi natijasida bertole tuzini olish mumkin?

- A) KOH;      B) NaOH;      D) KCl;      E) NaCl.

### Uyga vazifa

Galogen sintezi asbobini eg'ing va uni yordamida tajribalar o'tkazing: 1.1. Yodni olinishi, 1.2. Galogen birikmalari eritmalaridan

bir-birini siqib chiqarishi. 2. Konsentlangan  $H_2SO_4$  bilan tajriba o'tkazish. 3. Xlorli suvni olinishi va yodni kraxmal bilan rangli tajribalarni o'tkazish va xulosalar yozib qoyiladi. Berilgan savollar va testlarga javob topib qo'yiladi.

### Laboratoriya ishi № 5

#### Organik moddalar tarkibidagi uglerod, vodorod, xlor, azot va oltingugurtni aniqlash

**Maqsad.** Organik moddalar tarkibidagi uglerod, vodorod, xlor, azot va oltingugurtni aniqlash. O'quvchilarda organik moddalar tarkibi to'g'risida bilim va ko'nikma hosil qilish.

**Asbob va jihozlar.** P-16 probirkalari, gaz o'tkazuvchi nayli tiqin, quruq yoqilg'i, magnitli aralastirgich, mis sim, jun soch tolasi, probirka qisqich, tigil, filtr qog'oz, elektron tagli polipropilen silindr (25 ml), pipetka, tubi yassi kolba, voronka(17- rasm).

**Reaktivlar.** Mjs (II) oksid ( $CuO$ ), kraxmal, bromli suv, Mor tuzi ( $FeSO_4(NH_4)_2SO_4$ ) eritmasi, temir (III) xlorid ( $FeCl_3$ ) eritmasi, Xlorid kislotasi ( $HCl$ ) eritmasi, qo'rg'oshin atsetat ( $(CH_3COO)_2Pb$ ) eritmasi, ( $CH_3COONa$ ), kaliy permanganat ( $KMnO_4$ ) eritmasi ohakli suv.

#### Ishning nazariy asosi

Organik birikma molekular tuzilishga ega bo'lgan modda bo'lib, uni molekulasida kovalent bog'lanishga ega. Shu sababli organik birikma elektrolitmas modda hisoblanib, suvda eritmaydi yoki yomon eriydi va anorganik birikmaga qaraganda past temperaturada suyuqlanadi.

Organik birikmalar anorganik birikmalarga nisbatan barqaror emas, qizdirilganda oson parchalanadi. Ular  $400^{\circ}C$ — $500^{\circ}C$  atrofida qizdirilganda oson parchalanadi, kislorod ishtirokida esa yonadi.

Anorganik birikmalarda reaksiya tez ketadi, organik birikmalarda reaksiyalar sekinroq ketadi, ba'zi reaksiyalar oxirigacha bormay qoladi. Ba'zilar faqat katalizator ishtirokida boradi.



Organik moddalar tarkibini asosan uglerod, vodorod, kislorod, azot, oltingugurt va boshqa elementlar tashkil etadi. Organik birikmalar juda ko'p (10 ml dan ortiq) va turli tumandir. Bunga sabab birinchidan, uglerod atomlari bir-biri bilan o'zaro birikib, uzun uglerodli ochiq va xalqali zanjir hosil qilish xususiyati bo'lsa.

Ikkinchidan organik birikmalarda izometriya hodisasi keng tarqalganidir.

### **Ishni bajarish tartibi**

Ohakli suv tayyollash tarkibi: Kalsiy gidroksidni tarozda 5 g tortib oling. Uni kolbaga solib silindr yordamida 30 ml suv quyning. Loyqasimon aralashmani magnitli aralastirgichga o'rnatib uch daqiqa davomida aralashmani aralastiring, asbobni o'chiring va aralashmani filtrlab tiniq ohakli suvni oling.

1. Organik birikmalar tarkibidagi uglerod va vodorodni aniqlash:

1. Quruq bir probirkaga aralastirib solinadi.

2. Probirka gaz o'tkazuvchi nayli tiqin bilan berkitilib ikkinchi uchi boshqa probirkadagi taxminan 4—5 ml keladigan ohak suvi aralashmasiga botiriladi.

3. Birinchi probirka gorizontal holatda probirka qisqich bilan ushlanib quruq yoqilg'i yordamida qizdiriladi.

4. Qizdirish natijasida kraxmal mis oksidi bilan oksidlanib uning uglerodi hisobida  $CO_2$  gazi ajralib chiqa boshlaydi va ohakli suvni loyqalantiradi.

5. Bu reaksiya kraxmal tarkibida uglerod borligini bildiradi.

6. Kraxmaldagi vodorod hisobiga esa 1-probirka devorida suv tomchilari hosil bo'ladi. Bu reaksiya kraxmalda vodorod borligini bildiradi.

2. Organik moddalar tarkibidagi galogenni aniqlash ucun F. Beylshteyn usulidan foydalaniladi.

1. Mis sim uchi quruq yonilg'i alangasida mis (II) oksidini qora dog'i bilan qolguncha qizdiriladi.

2. So'ngra sim sovutiladi, uchi analiz qilinayotgan modda (bromli suv)ga botiriladi va yana quruq yonilg'i alangasiga tutiladi.

3. Agar birikmada galloid bo'lsa, alanga chiroyli yashil rangda yonadi.

3. Oltingugurtning aniqlash. Eritmani ikkinchi qismidan organik modda (xlorni aniqlash) tarkibida oltingugurt borligini aniqlashda foydalaniladi.

1. Eritmada poli propilen silindr yordamida 0,5 ml 10 foizli xlorig kislota qo'shib ustiga qo'rg'oshin atsetat eritmasidan quyiladi.

2. Qora cho'kma hosil bo'lsa (bu hodisa PbS hosil bo'lganini ko'rsatadi), bu organik modda tarkibidagi oltingugurt borligidan dalolat beradi.

**Daftar bilan ishlash.** Mis (II) — oksidni kraxmal bilan reaksiya tenglamasi, berlin lazuri hosil bo'lishi reaksiya tenglamasi, organik moddadan qo'rg'oshin sulfid hosil bo'lish reaksiya tenglamasi yozib olinadi.

### Qo'shimcha ma'lumot

E. Franklend tomonidan valentlik tushunchasi kiritildi (1852- y).

Organik birikmalarda uglerodni valentligi doimo (IV) valentli bo'lishi aniqlandi. (F. Kekule va A. Kolbe, 1857- y) Uglerod atomlari o'zaro birikib C-C bog' hosil qiladi (F. Kekule va A. Kolbe, 1857- y). Rus olimi A.M. Butlerov (1828—1886- y) organik moddalar tuzilish nazariyasini asoschisi hisoblanadi. U bu nazariyani asosiy qoidasini 1861- yilda bayon qildi.

### Nazorat uchun savollar

1. Organik moddalar qanday elementlardan tashkil topgan?
2. Organik moddalar tarkibi qanday aniqlash mumkin?
3. Organik moddalarning qanday sinflarni bilasiz?

### Sinov uchun misollar

1. Tarkibida 75% va 25% uglerod va vodoroddan iborat organik moddalarni toping.

A)  $\text{CH}_4$ ;    B)  $\text{C}_2\text{H}_6$ ;    D)  $\text{C}_3\text{H}_6$ ;    E)  $\text{C}_4\text{H}_{10}$ .

2. Organik moddalar qanday tizilishida bo'ladi?

A) Atom;    B) Molekula;    C) Ionli;    D) Metall.

3. 3 hajmi metan va 2 hajm ... aralashmasini vodorodga nisbatan zichligini aniqlang.

A) 10,8;      B) 18;      C) 16;      D) 30.

17- rasmida ko'rsatilgan asbob va jihozlar yordamida laboratoriya ishlarini o'tkazish: 1. Ohakli suv tayyorlash. 2. Tarkibidagi uglerod va vodorodni aniqlash. 3. Organik moddalar tarkibidagi galogeni aniqlash. 4. Oltin gugurtni aniqlash va Mis (II) — oksidining kraxmal moddadan qo'rg'olaruri xosil bo'lishi va organik moddadan qo'rg'oshin sulfidi hosil bo'lish reaksiya lar tenglamalarini yozib qo'ying. Savollarda javoblar bering.

### **17-§. YONAKI GURUH METALLARI VA VI A GURUH ELEMENTLARI — UGLEROD, KREMNIY, XROM VA TEMIR**

Davriy sistemani oltinchi gruppasidari elementlar qatoriga — xrom, moliibden, volfram, temir, kobalt, nikel kiradi.

Xrom elementi atomlari sirtqi qavatida bitta yoki ikkita elektron bo'ladi, ular metall xossalariga esa. Ular eng yuqori musbat oksidlanish darajasi oltitaga teng, chunki bog'lanishlar hosil bo'lishida ularni sirtqi elektronlaridan tashqari, sirdan ikkinchi, tugallanmagan qavatdagi elektronlardan ham bir nechta ishtirok eta oladi.

Xromni nisbiy atom massasi 51,998, massa jihatidan 0,03% tashkil etadi. Tabiatda, asosan, xrom temir tosh  $\text{FeO} \cdot \text{Cr}_2\text{O}_3$  holda bo'ladi. Qozogiston va Uralda katta konlari bor. Oliy navli xrom rudalari Janubiy Afrika Respublikasi, Turkiya, Janubiy Rodeziya, Filippin va Yugoslaviyada.

Toza xrom ajratib olish uchun avval xrom 3 oksid tayyorlanadi, so'ngra xrom 3 oksid aluminotermik usulida qaytariladi.

Xrom zichligi  $7,16 \text{ g/sm}^3$ , suyuqlanish temperaturasi  $1875^\circ\text{C}$  ga teng bo'lgan, qattiq oq metall.

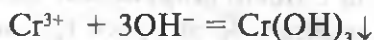
Metall holda xrom asosan, po'lat tayyorlashda, tarkibida 12% yaqini po'lat tarkibiga o'tib «Zanglamaydigan» po'lat deb ataladi.

Xrom uchta oksid: xrom (II) oksid  $\text{CrO}$  (asosiy oksid), xrom(III) oksid  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  (amfoter xossosiga ega), xrom  $\text{CrO}_3$  (bu haqiqiy kislotali oksid) hosil qiladi.

Ikki valentli xrom  $\text{CrCl}_2$  xrom(II) xlorid tuzi bo'ladi. Agar eritmaga ishqor qo'shilsa sariq cho'kma — xrom (II) gidroksid  $\text{Cr}(\text{OH})_3$  chokmasi tushadi. Bu chokmani sulfat kislotada eritib xrom (II) sulfat  $\text{CrSO}_4$  hosil qilish mumkin. Ikki valentli xrom birikmalari havo kislorodi ishtirokida oksidlanib, uch valentli xrom birikmalariga aylanadi.

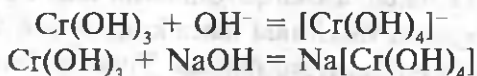
Uch valentli birikmalari, xrom (III) oksid  $\text{CrO}_3$ , qiyin suyuglanuvchan, yashil tusli modda bo'lib yashil xrom deb ataladi. Xrom(III) oksid silikatlariga qo'shib suyuqlantirilsa xrom (III) oksid silikatni rangga bo'yaydi va shuni uchun shisha va chinni bo'yashda ishlatiladi.

Xrom (III) gidroksid  $\text{Cr}(\text{OH})_3$  uch valentli xrom turlariga o'tkazib ko'kish kulrang cho'kma hosil qiladi:



Xrom (III) gidroksid, xuddi aluminiy, rux elementlariga gidroksid singari amfoter harakterga ega, kislotalar erib uch valentli xrom turlarini, ishqorda erib zumratday yashil xromat-xromit kislota  $\text{HCrO}_2$  ni turli eritmalarini hosil qiladi:  $\text{Cr}(\text{OH})_3 + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaCrO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ .

Ammo, bunday eritmalarda  $\text{CrO}_2$  — ion holida emas, balki  $[\text{Cr}(\text{OH})_4]^-$  — tarkibli kompleks anion holida bo'ladi.



Uch valentli xrom turlaridan kop tarqalgani  $\text{KCr}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$  — xrom achchiqtosh, ko'kish binafsha tusli kristall hosil qiladi.

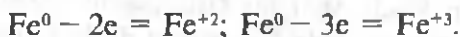
Odatda kaliy bixromat —  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  ni sulfat angidrid bilan qaytarish orqali hosil qilinadi.

Xromli achchiqtosh ko'n sanotida terilarni oshlashda, toqimachilik sanoatida matolarni bo'yashda xurush sifatida ishlatiladi.

Olti valentli xrom birikmalari asosan xrom angidrid  $\text{CrO}_3$  va

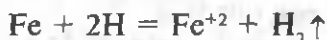


oldingi pog'ona oktetidan ortiqcha elektroni) berganida +3 oksidlanish darajasini namoyon etadi.

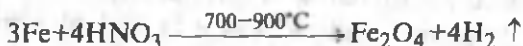


Temir uchun boshqa oksidlanish darajalaridan +6 oksidlanish darajasidagi ferrat kislota  $\text{H}_2\text{FeO}_4$  turlari olinadi.

Temir suyultirilgan xlorid va sulfat kislotalarda eriydi, ya'ni vodorod ioni ta'sirida oksidlanadi:



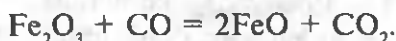
Temir suyultirilgan  $\text{HNO}_3$  da eriydi bunda temir (III) tuzi, suv va nitrat kislotalaning qaytarilish mahsuloti —  $\text{NH}_3$  yoki  $\text{NO}_2$  va  $\text{N}_2$  hosil bo'ladi:



qattiq qizdirilganda alanga berib yonadi va kuyindi — temir(II va III) oksid hosil bo'ladi:



Temir metall, va metallmaslar bilan qotishma hosil qiladi. Temir (II) oksid  $\text{FeO}$  — oson oksidlanadi qora kukun temir (III) oksidni  $500^\circ\text{C}$  da uglerod (II) oksid bilan qaytarish orqali olinadi:

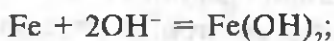


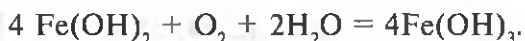
$\text{FeO}$  asosli oksid xossalarini namoyon etadi; kislotalarda oson erib, temir (II) turlarini hosil etadi.

Temir (III) oksidi  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  — temirni eng barqaror tabiiy kislorodli birikmasi, kislotalarda erib temir (III) tuzlarini hosil etadi.

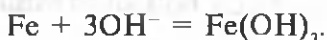
Temir (II, III) oksid  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  tabiatda magnetit minerali holida uchraydi. U to'kni yaxshi o'tkazadi. Shu sababli elektrodlar tayyorlash uchun foydalaniladi.

Temir (II) gidroksid  $\text{Fe}(\text{OH})_2$  ishqor ta'sir etganda hosil bo'ladi:

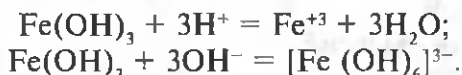




Temir (III) gidroksid  $\text{Fe(OH)}_3$ , tuzlarida ishqorlarga tasir ettirilganda qizil -qo'ng'ir cho'kma holida



Temir (III) gidroksidda salgina amfoterlik xossalari bor, u suyultirilgan kislotada va ishqorda konsentrlangan eritmada erydi:



### Metallurgiya

Metallarni sanoatda olish usullari qora va rangli metallurgiyaga bo'linadi.

Mashinasozlikda ishlatiladigan metallar 90%dan ortig'i temir qotishmalariga to'g'ri keladi. Temirni eng muhim qotishmalaridan cho'yan va po'latdir.

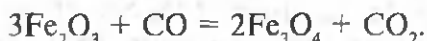
Cho'yan bu temirni tarkibida 1,7% dan ortiq uglerod , kremniy, marganes, ozroq miqdorda S va fosfor bo'lgan qotishmadir.

Po'lat bu temir tarkibida 0,1—2 % uglerod va ozroq miqdorda kremniy, marganes, fosfor va S bo'lgan qotishmasidir.

Gorni yuqori temperaturasi 1850°C da koks 600—800°C gacha qizdirilgan pechning quyi qismi):



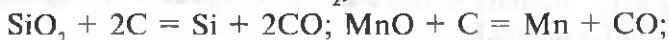
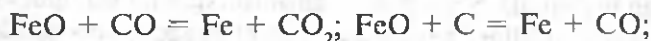
Uglerod (II) oksid asta — rudani qaytaradi, 450—500°C da temir (III) oksid  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  dan  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  hosil bo'ladi.

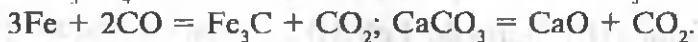


600°C da  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  temir (II) oksidga qadar qaytariladi:



Taxminan 700°C da temir (II) oksid erkin metallga qadar qaytariladi:

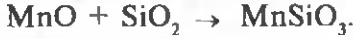
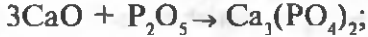
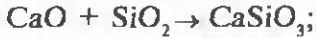
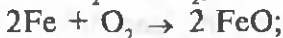
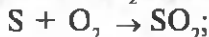
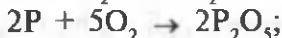
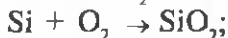
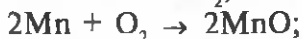
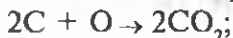




Kulrang cho‘yan tarkibidagi uglerod grafit holida bo‘ladi va sindirilganda kulrang tusda bo‘ladi. Texnikada u quyish uchun ishlatiladi.

Oq cho‘yan tarkibida uglerod, asosan, sementit  $\text{Fe}_3\text{C}$  holida bo‘ladi, u kulrangdan oq cho‘yan hammasini po‘latga aylantirish uchun sarflanadi.

#### ***Po‘lat ishlab chiqarish.***



### **Lantanoidlar va aktinoidlar**

Davriy sistemaning oltinchi davrida 14 element oilasi lantanoidlar nomi bilan ataladi. Bularga Serium (5); Praseodyum (59), Neodyum (60), Prometihum (61), Samarium (62), Euvropium (63), Gadollinium (64), Terbium (65), Dysprosium (66), Holmium (67), Erbium (68), Thullium (69), Yetterbium (70), Luteslum (71) kiradi. Itterbiy bilan lantanoidlar birgalikda siyraker elementlari gruppasini tashkil etib, seriy — irridiy gruppalariga bo‘linadi. Seriydan — gadoliniyigacha bo‘lgan elementlar yengil lantanoidlar, teybiydan lyutetsiyigacha bo‘lganlari oxirgi lantanoidlar deyiladi.



Lantanoidlar atomlaridagi  $4^+$  — pog'onachalar elektronlar bilan to'lib boradi. Ular atomlari tashqi oltinchi qavatida ikkitadan  $S$  — elektron bo'ladi.

Lantanoidlar harakati oksidlanish darajasi  $+3$ . Atomning valentlik holati, ko'pincha, uning tarkibidagi  $5d6s^2$  elektronlariga bo'linadi. Shu sababli lantanoidlar ko'pincha uch valentli holatini namoyon qiladi.

Lantanoidlar qatoridagi atom soni ortishi bilan (Ge dan Lu ga) ion radiusi kamayib boradi. Bu hodisa lantanoidlarni siqilishi deyiladi.

$F$  — elementlar oraliq element jumlasiga kiradi. Ularning ikki turkumi ma'lum. Birinchisi,  $4f$  — element ular 4-davrda lantandan keyin o'n to'rtta o'rinni egallaydi. Ikkinchi turkumga  $5f$  — elementlar kiradi. Bular 7 davrda aktinoydan keyin 14-o'rinni egallaydi. Yer qobig'idagi massa bo'yicha miqdori  $1,6 \cdot 10^{-2}\%$  ga teng.

Tabiatda uchraygan muhim minerallar bastnezit ( $Ge, La...$ )  $CO_3F$ , Ioparit ( $Na, Ca, Cl...$ )( $Ti, Nb, Ta_2O_6$ ), monazit tilan va uran minerallarida ham uchraydi.

Lantanoidlar o'zlarini rudali konsentratlarida anorganik kislota ( $H_2SO_4, HNO_3$ ) yoki ishqorlar ta'sir ettirib ajratib olinadi. Gidroksidlaridan ham xomashyo sifatida foydalanish mumkin.

Aktinoidlar davriy sistemaning yettinchi davrida, o'n to'rt element oilasi aktinoidlar nomi bilan ataladi. Bularga toriydan-lourensiyagacha bo'ladigan (atom raqami 90—103) elementlar kiradi. Toriy bilan ular izotoplari uzoq yashaydi. Bu elementlar tabiiy minerallar tarkibida uchraydi.

Aktinoidlar lantanoidlardan oksidlanish darajasini har xilligi bilan farqlanadi. Masalan, ameritriyaniki  $+2$  dan  $+7$  gacha oksidlanish. Toriydan urangacha oksidlanish darajasi  $+4$  dan  $+6$  gacha barqaror o'sib boradi, keyin  $U-Np-Pu-Am$  qatoriga bir hil ravishda  $+3$  gacha kamayadi, va barqarorlik oksidlanish darajasi  $+2, +3, +4$  bo'lgan aktinoidlar suvli eritmalar gidratlardan kation holida bo'ladi, oksidlanganlik darajasi  $+5$  va  $+6$  bo'lgan aktinoidlar uchun  $MeO_2^-$  va  $MeO_2^{+2}$  ion formalari xarakterlidir.

Toriy oq-kumushrang plastik metall, oksidlanish darajasi +4, +2 va +3. Kukun holdagi pirofor bo'ladi. Issiq suvda dioksid pardasi bilan qoplanadi.

**Uran.** Tabiatda 3 ta izotopi ma'lum  $^{238}\text{U}$ ,  $^{235}\text{U}$  va  $^{234}\text{U}$ . Ularni muhim minerallari  $(\text{U}, \text{Th})\text{O}_2$ , nasturan  $\text{U}_3\text{O}_8$ , Karnotit  $\text{K}_2\text{O} \cdot 2\text{UO}_3$ .

Uranni oksidlanish darajasi +3 dan +6 gacha, ba'zan +2 bo'ladi.

#### **Bilimni mustahkamlaydigan savol, mashq va masalalar**

1. Xromni elektron formulasini oksidlanish darajalari orqali tushuntiring.
2. Xromni +2 oksidlanish darajasidagi birikmalari xossalarini izohlang.
3. Xrom (III) ni birikmalari amfoterlik xossalarini ifodalang.
4. Xromat va bixromatlarni xossalarini izohlang.
5. Temirni ferrat tuzli xossalari tenglamasini yozing.
6. Metallurgiya jarayonlari tenglamasini izohlang.

#### **Adabiyotlar**

1. Abdulhayeva M., Mardonov M.-Kimyo, «O'zbekiston», T. 2002-y, 374—392-betlar.
2. Masharipov S., Tirkashov I., Kimyo, «O'qituvchi», T. 2003-y, 157—166-betlar.

#### **Uglerod va kremniy**

Uglerod guruh elementlar qatoriga uglerod, kremniy, germaniy, qalay va qo'rg'oshin elementlari kiradi.

Bu guruh elementlari atomlarini tashqi elektron qavatida to'rtta ( $ns^2 ps^2$ ) valent elektron mavjud. Shu boisdan, ular o'z birikmalarida atomlarining tashqi pog'onasidagi juftlashmagan ikkita elektron hisobiga, odatdagi holatda ikki valentli, qo'zg'algan holatda esa to'rtta juftlashmagan elektronlari hisobiga to'rt valentli, oksidlanish darajalari 4,0 + 4 bo'ladi.

Lekin uglerod ayrim hollarda (III) valentni (CO) va -4 dan +4 gacha (sakkiz xil) oksidlanish darajasidagi birikmalarni hosil qiladi.

Bu elementlarni vodorodli birikma hosil qilish ehtimolligi va

ularning barqarorligi C dan Pb ga tomon kamayadi, chunki bu qatorda element atomini radiusi keskin ortib, elementlarning elektromanfiyligi kamayib boradi.

15-jadvalda uglerod va kremniy hossalari berilgan.

15-jadval

**Uglerod va kremniyning hossalari**

Xossasi \ Element	Uglerod (Z=6)	Kremniy (Z=14)
Tashqi elektron formulasi	2 s <sup>2</sup> 2p <sup>2</sup>	3s <sup>2</sup> 3p <sup>2</sup>
Ionlanish energiyasi, 7B	11,26	8,15
Atom radiusi, nm	0,077	0,117
Ion radiusi, nm	2,5	1,75
Elektromanfiyligi,	2,5	1,70
Zichligi, ρ=g/sm <sup>3</sup>	Olmos 3,54	2,33
Suyuqlanish temperaturasi °C	Olmos 3540	1443
	Grafit 3800	
Qotish temperaturasi °C	4347	2630

### Uglerod

Uglerodni yer sharidagi umumiy miqdori 0,14 % ni tashkil etib, tabiatda erkin holatda bo'lsada, kosmik nurlar ta'sirida hosil bo'ladigan b-refaol izotopi (<sup>14</sup>C) ham mavjud.

Tarkibida uglerod saqlagan tabiiy manbalar qatoriga oqsil, uglevod, nuklein kislota, tabiiy gaz, neft, toshko'mir va CaCO<sub>3</sub>, MgCO<sub>3</sub> lar kiradi. Erkin holatda uglerod 42 xil allotropik shaklga ega; ko'pincha grafit, olmos, karbid ko'rinishida uchraydi.

Grafit — uglerod atomi Sp<sub>2</sub> — ko'rinishida gibrid orbitallarni o'zaro qoplanishi tufayli hosil bo'lgan olti a'zoli xalqalarni bir-biriga tutashuvidan hosil bo'lgan qavatlardan tashkil topgan oddiy modda.

Olmos — kristall panjarasida sp<sup>3</sup> — gibridlanish tufayli uglerod atomlari tetraedrik joylashgan, kubsimon tuzilishli oddiy modda.

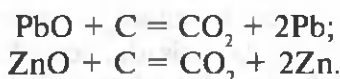
Olmos — qattiqligi ko'pchilik moddalarnikidan yuqori bo'lgan, o'ta yorug'lik nurini kuchli qaytaruvchi, qimmatbaho tosh (brilliant)dir, uni zichligi 3,5 g/sm<sup>3</sup> ga teng. Og'irligi karatda o'lchanadi (1 karat 0,2 g). 80000 atmosfera bosimda 2500°C da grafitdan sun'iy olmos olinadi.

Karbid — qora kukun. Uning tuzilishini quyidagicha tasavvur etish mumkin: — C=C-C=C-C= (polietilen) va =C=C=C=C= (polikumulen). Uglerod atomlari nitron orbitallarini gibridlanishi sp<sup>1</sup>, toshko'mir va tosh qurim uglerodini karbin ko'rinishini saqlaydi.

Uglerodni barcha allotropik shakl o'zgarishlari hech qanday erituvchida erimaydi, faqat kuchli oksidlar bilan reaksiyaga kirishadi.

Uglerod yuqori temperaturada ko'pgina metallmaslar: vodorod, kislorod, fluor, azot va boshqa metallmaslar bilan birikishi mumkin.

Uglerodni metallar bilan elektromusbat element hosil qilgan birikmalari karbidlar deb ataladi. Masalan, kalsiy karbid CaC<sub>2</sub>, aluminiy karbid Al<sub>4</sub>C<sub>3</sub>, kremniy karbid SiC va hokazo. Cho'g'langan ko'mirda qaytarish hossasi bo'lib, ko'pgina metallar oksidlaridan kislorodni tortib oladi:



Uglerodni bu xususiyatidan metallurgiyada rudalardan metallarni suyuqlantirib ajratib olishda foydalaniladi.

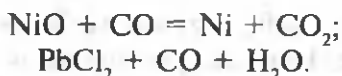
Uglerodni vodorod bilan hosil qilgan birikmalari uglevodorodlar deb ataladi.

Uglerod kislorod bilan bir necha xil birikmalarni hosil qiladi. Ulardan uglerod (II) oksid CO va (IV) CO<sub>2</sub>. Uglerodli moddalar havosiz muhitda yondirilganda chala yonadi va natijada uglerod (II) oksid CO hosil bo'ladi.

U hidsiz, rangsiz, zaharli gaz, uning zichligi 1,25 g/sm<sup>3</sup>, -19,5°C da suyuq holatga o'tadi, -205°C da qotadi, u suvda yomon eriydi, ishqorlar bilan reaksiyaga kirishmaydi, lekin oksidlanadi.

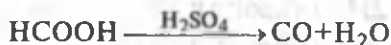


Uglerod (II) oksid metallar oksidlari va tuzlarini erkin metallga qadar qaytara oladi.

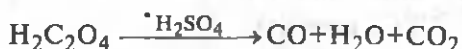


Uglerod (II) oksid (is gazi) qondagi gemoglobin bilan birikkanda gemoglobin o'zini kislorod yutish qobiliyatini yo'qotadi; natijada organizm zaharlanib nobud bo'ladi.

Shuning uchun tarkibida ozgina (0,1 – 0,01 %) CO bo'lgan havo bilan nafas olgan odam halok bo'ladi. Laboratoriyada CO olish uchun:



chumoli kislotaga parchalanadi



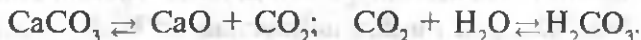
oksalat kislotaga parchalanadi.

CO va vodorod organik sintez uchun, ya'ni ammiak, vodorod xlorid, sun'iy yonilg'i, yuvish vositalari olishda qo'llaniladi.

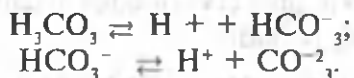
Uglerod (IV) oksidni laboratoriyada olish uchun marmar  $\text{CaCO}_3$  ga suyultirilgan xlorid yoki sulfat kislota ta'sir ettiriladi:



Sanoatda ohaktoshni kuydirish va toshko'mirni kokslovchi zavodlarda olinadi:



Karbonat kislota kuchsiz, ikki negizli kislota bo'lib ikki bosqichda dissotsialanadi:



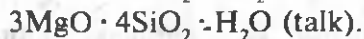
Karbonat kislota tuzlari karbonatlar, nordon tuzlari esa gidrokarbonatlar deb ataladi.

Tarkibida 96—100%  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  saqlovchi mahsulot soda deb ataladi. Soda shisha, sovun olishda, to'qimachilikda, bo'yoqchilikda qo'llaniladi.

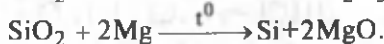
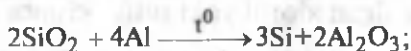
Yog'och, ko'mir, neft, gaz, suv va havo qimmatli ashyolar. Ulardan sun'iy ipak, kauchuk, plastmassa, bo'yoq, dori-darmonlar, oziq-ovqatlar kabi kimyoviy moddalarni tayyorlashda qo'llaniladi.

### Kremniy elementi, xossa va birikmalari

Kremniy tabiatda qum, tuproq ( $\text{SiO}_2$ ) va turli silikatlar tarkibida uchraydi. Yer po'stlog'ining 26% ni tashkil etadi. Tabiiy silikatlar:



Olinishi. Sanoatda kremniy uning oksidini magniy va aluminiy metallari bilan qaytarib olinadi:



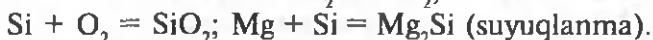
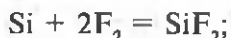
Yarim o'tkazgich sanoati uchun kerak bo'ladigan toza kremniy olish uchun tozalanmagan kremniyga xlor ta'sir ettiriladi, natijada  $\text{SiCl}_4$  hosil bo'ladi. Olingan modda uchuvchan bo'lgani uchun u eratsion haydash orqali tozalanadi va vodorod bilan qaytariladi:  $\text{SiCl}_4 + 2\text{H}_2 = 4\text{HCl} + \text{Si}$ .

Laboratoriyada kremniy (IV) oksidga magniy qo'shib qizdirilsa, amorf kremniy hosil bo'ladi:



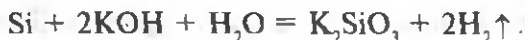
Amorf kremniy qo'ng'ir tusli kukun, uning kimyoviy faolligi kristall kremniynikiga qaraganda birmuncha yuqori.

U odatdagi temperaturada 400°C da kislorod va suyuqlanmalarda metallar bilan birga reaksiyaga kirishadi.



Kristall kremniy metall kabi yaltiroq, qattiq, mo'rt modda, suyuqlangan metallda oson erib, qotishmalarni hosil qiladi.

Kremniyni aluminiy bilan hosil qilgan qotishmasi silumin, uni temir bilan hosil qiluvchi qotishmasi ferrosilitsiy deyiladi. Kristall kremniy ishqorlar bilan reaksiyaga kirishib, silikat kislota tuzlari va vodorod hosil qiladi.



Nihoyatda toza kremniy yarim o'tkazgich va fotoelementlar tayyorlashda ishlatiladi.

Texnik kremniy kislota va o'tga chidamli quyma buyumlarni tayyorlash, vodorod olish, po'lat va temir ishlab chiqarish, kremniy xloridni olishda ishlatiladi. Tarkibida 4% kremniy bo'lgan po'lat transformator tayyorlash uchun juda zarur materialdir. Karborund SiC charx toshlari va silliqloychi asboblarni tayyorlashda qo'llaniladi.

Kremniy (IV) oksid juda toza kristall holatda, tog' billuri degan minerall holida uchraydi. Unga sariq gil qo'shimchasi aralashmagan bo'lsa, oq rangli, gil qo'shimchasi aralashgan bo'lsa turli rangdagi qimmatbaho toshlar holida bo'ladi. Qattiq SiO<sub>2</sub> ning yirik kristallari tog' xrustali deb ataladi.

Kremniy (IV) oksid suyuqlanish temperaturasi 1713°C ga teng, u suvda, kislotada erimaydi, lekin ishqor eritmasida asta-sekin eriydi. Uni ishqor bilan aralastirib qizdirilsa silikat kislota tuzi — metall silikat hosil bo'ladi:  $2\text{NaOH} + \text{SiO}_2 = \text{Na}_2\text{SiO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ .

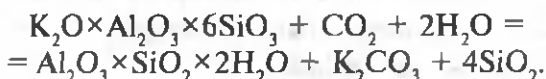
Silikat kislota juda kuchsiz va beqaror bo'lib, uning umumiy formulasi  $n\text{SiO}_2 \cdot x\text{H}_2\text{O}$  holida ifodalanadi. U suvda deyarli erimaydi, lekin osonlik bilan kolloid eritma hosil qiladi. Qizdirilganda asta-sekin parchalanadi:



Silikat kislota kolloid va iviq cho'kma holida olinadi. Uning meta-, orto-, dimeta va para— shakllari mavjud:  $H_2SiO_3$  ( $SiO_3 \times H_2O$ ) meta silikat kislota  $H_4SiO_4$  ( $SiO_2 \times 2H_2O$ ) orto silikat kislota,  $H_2SiO_5$  ( $2SiO_2 \times H_2O$ ) dimeta silikat kislota.

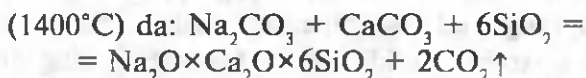
Silikatlar tabiatda ko'p uchraydi, ularni tarkibida ammoniy oksid bo'lsa amosilikatlar deyiladi.

Silikatlar havo, karbonat angidrid va suv ta'sirida doimo yemirilib boradi.

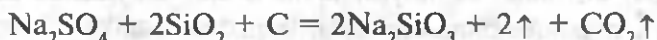


Dala shpati nurashidan kaolin va qum hosil bo'ladi. Kaolin (tuproq) asosiy qurilish materiali bo'lib, undan g'isht va sement tayyorlanadi. Tozasidan esa chinni va sopol idishlar yasaladi.  $Na_2SiO_3$  sun'iy silikatdir. Natriy silikat  $Na_2SiO_3$  ni eriydigan shisha, uni eritmasi suyuq shisha deyiladi.

Shisha — tiniq amorf modda bo'lib, uni ishlab chiqarishda soda  $Na_2SiO_3$ , ohaktosh  $CaO$  va qum  $SrO_2$  homashyo sifatida ishlatiladi. Deraza oynasi, butilka shishasi  $Na_2O \times CaO \times 6SiO_2$  tarkibiga ega. Maxsus shishalarni olishda homashyoga turli elementlarning oksidlari qo'shiladi. Shisha hosil qilish uchun homashyo aralashmalari qizdiriladi:



$Na_2CO_3$  o'rniga  $Na_2SO_4$  ishlatilsa, aralashmaga ko'mir ham qo'shib qizdiriladi:



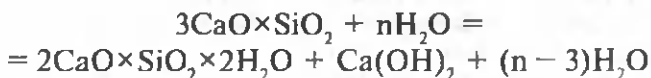
Sodaning o'rniga potash qo'shish mumkin. Bunda laboratoriya idishlari tayyorlash uchun ishlatiladigan shisha olinadi, qum, potash va qo'rg'oshin oksiddan xrustal ishlab chiqariladi, undan elektrotexnikada, o't o'chirishda, teatr pardalari uchun lozim materiallar olishda foydalaniladi.

Hozirgi vaqtda shishaga rang berish mukammal rivojlangan.



Marganes birikmalari shishani binafsha rangga, kobalt birikmalari ko'k rangga kiritadi. Shisha massasida kolloid zarracha holida tarqalgan oltin shishaga yorug' rang bersa, qo'rg'oshin birikmalari esa yaltiroqlik beradi.

Sement juda muhim qurilish materiali bo'lib, tuproq va ohaktoshdan 1400—1600°C da tayyorlanadi. Sement tarkibi asosan silikatlardan (CaO, SiO<sub>2</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) iborat.



Bunday sementni avvalgi holiga qaytarib bo'lmaydi. Sementni qotish jarayoni uzoq davom etadi va u bir oy o'tgandan keyingina haqiqiy puxtalikka erishadi. Sementni turlari ko'p. Portland sement maydalangan tosh yoki shag'al va suv bilan aralashtirilsa qovush-qoqligi yuqori modda hosil bo'ladi va havoda tezda qotadi. Uni odatda yuqori temperaturada (1400—1600°C) kaolin va ohaktosh aralashmasidan qizdirish yo'li bilan olinadi. Keyin bu aralashma maydalanadi (sharli tegirmonda) va har xil tarkibli qilib turli maqsadlarga ishlatiladi. Ularning tez qotadigan, chidamli, korroziyaga chidamli va boshqa turlari mavjud. Agar sement ko'pik hosil qiluvchi modda bilan aralashtirilsa, g'ovak beton olinib bunday beton ovoz o'tkazmaydigan material hisoblanadi. Agar po'lat setka, sinch ustidan beton quyilsa, unda temir beton hosil bo'ladi. Bundan uy — joy qurilishlarida foydalaniladi.

Sement va betonlarni turli maqsadlarga mo'ljallangan xususiyatlariga mos betonlar olingan. Bularga organik qorishmalar aralashtirilsa, beton alohida xossalariga ega bo'lgan (plastbeton) deb ataladigan beton olingan.

Shisha olinishi, sement, keramika mahsulotlarini hammasi silikat sanoatiga qaraydi, ularga kaolindan turli mahsulotlar ishlab chiqarish, g'isht, qurilish buyumlari, obletsovka material (kafel plitka)lar, cheripitsa, idish-tovoq, chinni va fayans buyumlari kiradi.

### **Bilimni mustahkamlaydigan savol, mashq va masalalar**

1. Xromni elektron formulasini oksidlanish darajalari orqali tushuntiring.
2. Xromni +2 oksidlanish darajasidagi birikmalari xossalari izohlang.
3. Xrom (III) ni birikmalari amfoterlik xossalari ifodalovchi reaksiya tenglamalarini yozing.
4. Xromat va bixromatlarni xossalari ko'rsatuvchi reaksiya tenglamalarini yozing.
5. Xromat va bixromat kislotalari va ularning turlarini va xossalari izohlang.
6. Sariq qon tuzi reaksiya tenglamasini tuzing.
7. Qizil qon tuzi reaksiya tenglamasini tuzing.
8. Temirni ferrat turlari xossalari.
9. Temirni ferrit turlari xossalari.
10. Metallurgiya jarayoni tenglamalarini izohlang.
11. Sementning asosiy turlari va markasini ma'nosini tushuntiring.
12. Karbonat kislotasini eruvchi va erimaydigan tuzlari xossalari tushuntiring.
13. Uglerod va kremniyni tuzilishi asosida o'xshashlik va farq jihatlari taqqoslang.
14. Karbidlar qanday modda? Ularni turi va xossalari tushuntiring.
15. Karbonat angidridi, is gazini olinishi, xillarini tushuntiring.
16. Karbonat va silikat kislotalari, xossalari va dissotsiyalanishini tushuntiring.
17. Silikatlar, eruvchan va erimaydigan silikatlar xossalari izohlang.
18. Shisha va sementni asosini tashkil etuvchi moddalarini yozing va xossalari tushuntiring.

### **Adabiyotlar**

1. Abdulhayeva M., Mardonov M., «Kimyo». «O'zbekiston», T. 2002-y, 374—414-betlar.
2. Masharipov S., Tirkashov I., «Kimyo», «O'qituvchi», T. 2003-y. 157—173-betlar.

## II QISM. ORGANIK KIMYO

### 18-§. ORGANIK KIMYONING ASOSIY TUSHUNCHALARI

Organik kimyo — uglevodorodlar va ular turli hosilalari kimyosini o'rganuvchi fan.

Organik modda kishilarga qadimdan ma'lum, ular organik bo'yoqlar, uzum sharbatini bijg'itib sirka kislotasi va vino spirti hosil qilishni, o'simliklardan shakar va moy olishni, yog'larni ishqorlar bilan qaynatib sovunlar olishni bilganlar va foydalanganlar. 1828-yilda ammoniy sianatdan hayvon organizmida hosil bo'ladigan mochevinani sintez qilinishi, hayotiy kuch haqidagi vitalistik ta'limotni noto'g'riligini birinchi dalili bo'ldi.



#### Ammoniy sianat mochevina

1824-yilda N.N. Zinin nitrobenzoldan anilin olishi, 1845-yilda nemis kimyogari Kolbe sirka kislotani sintez qilishi va fransuz olimi Bertloni yog'ni va 1861-yilda rus olimi Butlerovni chumoli aldegidan shakarsimon moddani sintez qilishi «hayotiy kuch» haqidagi ta'limotni asossizligini isbotlab, organik kimyoni rivojlanishiga yo'l ochib berdi.

Organik moddalar tarkibidagi asosiy elementlar uglerod va vodorod bo'lib, ko'pchilik organik birikmalar tarkibidagi kislorod, azot, oltingugurt, fosfor va boshqa elementlar ham mavjud bo'ladi.

Bu fanning o'rganadigan masalalari va vazifalari — organik moddalarni tarkibini, tuzilishini, xossalarni hamda ularni bir turdan boshqa turga o'tish qonuniyatlarini o'rganish va ulardan xalq xo'jaligini turli sohalarida foydalanish muammolarini hal etishdan iboratdir.

## Organik birikmalarni o'ziga xos xususiyatlari

Organik birikmalar quyidagi o'ziga xos xususiyatlarga ega:

1. Organik birikmalar molekular tuzilishiga ega bo'lgan birikmalar bo'lib, ularni molekulari kovalent bog'lanish asosida vujudga keladi. Shu sababli organik birikmalar elektrolitmas moddalar hisoblanib, ko'pchiligi suvda erimaydi, yoki yomon eriydi va anorganik birikmalarga qaraganda past temperaturada suyuqlanadi.

2. Organik moddalar anorganik birikmalarga nisbatan barqaror emas, qizdirilganda oson parchalanadi, yuqori temperaturada ( $400-500^{\circ}\text{C}$ ) to'liq parchalanadi, kislorod ishtirokida yonadi.

3. Anorganik birikmalar ion bog'lanishli birikmalar bo'lib, ular suvda ionga parchalanadi va ular orasida reaksiyalar tez boradi. Organik birikmalar orasidagi reaksiyalar sekin boradi, ba'zilari faqat katalizatorlar ishtirokida ketadi. Ko'pgina organik birikmalar orasidagi reaksiyalar oxirigacha bormaydi, ya'ni reaksiya mahsulotining unumi yuz foiz bo'lmaydi.

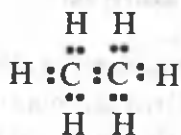
4. Organik birikmalar molekulasida turli funksional gruppalar va bog'lanishlarning mavjudligi hamda reaksiyani borish sharoiti (temperatura, bosim, konsentratsiya, katalizator) bir vaqtning o'zida bir nechta parallel va ketma-ket reaksiyalarni sodir bo'lishiga imkon yaratadi.

5. Organik birikmalar juda ko'p va turli tuzilishda (10 mln. dan ortiq). Buning sababi, birinchidan, uglerod atomlarini bir-biri bilan o'zaro birikib uzun uglerodli ochiq va yopiq halqali zanjir hosil qilish xususiyati bo'lsa, ikkinchidan, organik birikmalarda izomeriya hodisasini keng tarqalganidir.

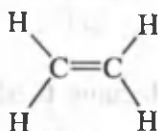
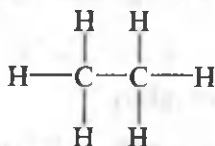
Organik kimyoda organik modda molekulasida atomlarini fazoviy joylanishini ifodalovchi struktura formulalaridan keng foydalaniladi. Struktura formulalarida kovalent bog'lanish chiziqchalar orqali belgilanadi. Shu bilan birga empirik va elektron formulalar ham ishlatiladi. Quyida etan, etilen va atsetilenni ana shunday formulalari keltiriladi:

Empirik  $C_2H_6$   $C_2H_4$   $C_2H_2$

Elektron

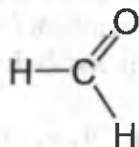


Struktura



Organik birikmalarni yuqorida keltirilgan o'ziga xos xususiyatlari uglerod atomini tuzilishi bilan tushuntiriladi. Uglerod atomini to'rtta valent elektroni bo'lib, uglerod atomlari boshqa atomlar bilan shuningdek, bir-biri bilan umumiy elektron juftlar hosil qiladi. Bunda har qaysi uglerod atomini tashqi pog'onasida 8 ta elektron (Oktet) hosil bo'ladi.

Organik birikmalarda uglerod atomini oksidlanish darajasi u hosil qiladigan bog'lanish soniga mos kelmaydi, ya'ni shu elementni valentligiga teng emas, ma'lumki, organik birikmalarda uglerodni oksidlanish darajasi  $-4$  dan  $0$  va  $+4$  gacha bo'lishi mumkin. Masalan: metanda  $CH_4$  da  $(-4)$ , metanol  $CH_3OH$  da  $(-2)$ , Chumoli kislotada  $HCOOH$  da  $(+2)$ ,  $CO_2$  da esa  $(+4)$ , metanal



da  $(0)$  ga teng.

Shu sababli organik kimyoda oksidlanish darajasi tushunchasi o'rniga valentlik tushunchasi qo'llaniladi. Uglerod atomini

qo'zg'algan holatdagi valentligi doimo 4 ga teng, ya'ni to'rtta kovalent bog'lanishga ega.

## **Organik moddalarning kimyoviy tuzilish nazariyasi**

Organik moddalarni tuzilish nazariyasini asoschisi deb rus olimi A.M. Butlerov 1861- yilda bayon qilingan qoidalarni tan olamiz. 1864- yilda izomeriya hodisasini tushuntirib berdi, izobutileni sintez qildi va uning polimerlanish reaksiyasini amalga oshirdi (1867), bu bilan yuqori molekular birikmalar sinteziga asos soldi. Ko'p organik birikmalarni sintez qildi.

### **Organik moddalarning tuzilish nazariyalari**

1. Molekulalarda atomlar tartibsiz joylashgan emas, balki ular bir-biri bilan valentliklariga muvofiq ravishda ma'lum izchillikda birikkan. Molekulada atomlarni bunday izchillikda birikishi kimyoviy tuzilish deyiladi.

2. Moddalarni xossalari uning molekulasini tarkibida qanday atomlar va qancha miqdorda bo'lishigagina emas, balki ularni kimyoviy tuzilishiga ham bog'liqdir. Tuzilish nazariyasini bu qoidasi organik kimyoda keng tarqalgan izomeriya hodisasini mohiyatini tushuntirib beradi.

3. Berilgan moddani xossalarini o'rganish natijasida uning molekular tuzilishini aniqlash, molekulasini tuzilishidan esa uning xossalarini oldindan aniqlash mumkin.

A.M. Butlerovga qadar molekulaning tuzilishini aniqlash mumkin emas deb hisoblanar edi. U moddalarning xossalarini o'rganish orqali molekulaning tuzilishini aksincha, molekulaning tuzilishi orqali ba'zi kimyoviy xossalarini aytib berish mumkinligini amalda ko'rsatib berdi.

4. Modda molekulasidagi atom va atomlar gruppasi o'zaro bir-biriga ta'sir etadi.

Molekulasini tarkibida bir xil gruppaga bo'lgan, lekin turli xossalarga ega bo'lgan moddalar ma'lum. Masalan: NaOH,

$C_2H_5OH$ ,  $NO_2OH$ ,  $SO_2(OH)_2$  larda gidroksil gruppalar mavjud. Shunga qaramay, ularni xossalari turlicha:  $NaOH$  kuchli ishqor,  $C_2H_5OH$  — amalda neytral modda,  $NO_2OH$  va  $SO_2(OH)_2$  kuchli kislotalar hisoblanadi. Bunga sabab bu moddalar bilan bog'langan atomlar hamda atomlar gruppasini o'zaro ta'siridir.

Bir-biriga bilvosita bog'lanmagan atomlar ham o'zaro ta'sir ko'rsatadi. Misol uchun, xloretan  $CH_3-CH_2-Cl$  bilan vinil xlorid  $CH_2=CH-Cl$  da xlorni reaksiyaga kirishish qobiliyati turlicha bo'lishiga xlor atomiga etil va vinil radikallarini turlicha ta'siri natijasidir.

5. Kimyoviy reaksiyada modda molekulasini tashkil etgan barcha atomlarga emas, balki ayrim atomlar yoki atomlar gruppasi ham ishtirok etadi.

A.M. Butlerov kimyoviy tuzilish nazariyasi organik kimyo nazariy asosini poydevori hisoblanadi. Ahamiyati jihatidan uni D.I. Mendeleevni elementlar davriy qonuni bilan bir qatorda qo'yish mumkin. Davriy qonun yangi elementlar borligini oldindan aytishga imkon bergan bo'lsa, bu nazariya orqali ham tanilmagan yangi moddalarni borligi va ularni tuzilishini aniqlashga imkon yaratdi va bir nechtasini A.M. Butlerovning o'zi sintez qilishga muvassar bo'ldi.

Buni uchun mumtoz kimyoviy usullar bilan bir qatorda tekshirishni zamonaviy fizik-kimyoviy, infraqizil, ultrabinafsha, spektroskopik, PMR, YAMR, masspektroskopiya usullari keng qo'llanilmoqda.

### **Izomeriya**

Kimyoviy tuzilish nazariyasi umumiy qoidalarini ikkinchi bandida moddalarni xossalari faqat ularni tarkibiga bog'liq bo'lmay, balki molekula atomlarining o'zaro birikish tartibiga bog'liqligi ham qayd qilingan. Bu organik birikmalarda ko'p uchraydigan izomeriya hodisasini mohiyatini ochib beradi. Izomeriya tushunchasi XIX asr 35 yillarida Shved olimi I. Berselius tomonidan kiritilgan.

Tarkibi va molekular massasi bir xil bo'lgan, tuzilishi va xossalari turlicha bo'lgan moddalar izomer moddalar deyiladi.

To'yingan uglevdorodda izomer hodisasi butandan boshlanadi.  $C_4H_{10}$  da uglerod atomlari ikki tartibda to'g'ri va tarmoqlangan holda joylashishi mumkin, ya'ni ikkita izomer bo'ladi.

Molekuladagi uglerod atomlarini soni ortishi bilan izomerlar soni keskin ortadi. Masalan: pentan  $C_5H_{12}$  — 3 ta, dekan  $C_{10}H_{22}$  da — 75 ta, pentadekan  $C_{15}H_{32}$  da — 4347 ta va hokazo.

Organik moddalarda faqatgina tuzilish izomeriyasi uchramasdan, izomeriyani boshqa turlari ham uchraydi. Ular qatoriga geometrik (fazoviy) izomeriya, stereoizomeriya, konformatsion izomeriya, optik izomeriya, qaytar izomeriya yoki tautomeriya hodisalarini kiritish mumkin.

### Organik moddalarni asosiy turlari

Organik moddalarni turlarga ajratishda a) uglerod zanjirini turi va b) funksional gruppalarni turi e'tiborga olinadi.

1. Uglerod zanjirini turiga ko'ra organik moddalar quyidagi asosiy turlarga bo'linadi:

Alifatik birikmalar — tarkibida chiziqsimon yoki tarmoqlangan uglerod zanjiri saqlagan moddalar. Bu moddalar o'z navbatida: a) to'yingan va to'yinmagan uglevdorodlar yoki ularning hosilalaridan iborat bo'ladi:



Propan

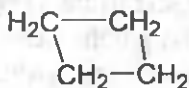
izopentan

$CH_3$

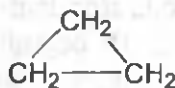
asetilen

**Karbosiklik birikmalar** — molekulari faqat uglerod atomlaridan iborat bir yoki undan ortiq halqalar saqlagan organik moddalardir. Bu birikmalar:

A. Alisiklik — (to'yingan yoki to'yinmagan uglerod halqalari saqlangan) birikmalarga:



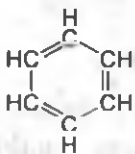
siklobutan



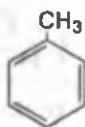
siklopropan



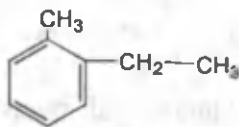
B. Aromatik uglevodarlarga bo'linadi:



benzol

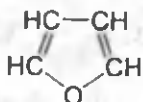


toluol

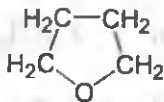


o-metilbenzol

Geterosiklik birikmalar — tarkibida uglerod atomlaridan tashqari boshqa (N, O, S, P, As) «begona» (getero) elementlar atomlari saqlangan halqasimon tuzilishli organik moddalar:



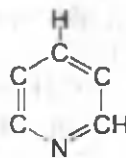
furan



tetragidrafuran



tiofen



piridin

Bu asosiy uch gruppali birikmalari o'z tarkibi va funksional gruppalari turiga ko'ra yana boshqa turlarga bo'linadi.

Biror organik modda turi tarkibiga kirgan va ikki yoki undan ortiq turdagi element atomlaridan iborat, o'ziga xos xususiyatli gruppali funksional gruppali deyiladi.

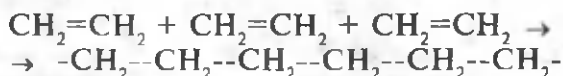
### Organik moddalar ishtirokida ro'y beradigan reaksiyalar

Organik moddalar ishtirokida boradigan reaksiyalar quyidagi turlarga bo'linadi:

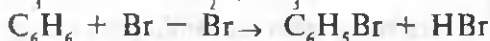
**1. Birikish reaksiyalari.** Bu reaksiyada tarkibida qo'shbog' yoki uchbog' bo'lgan moddalar ishtirok etadi:



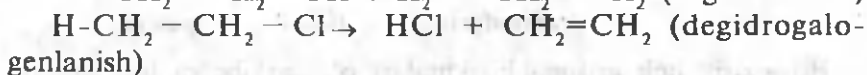
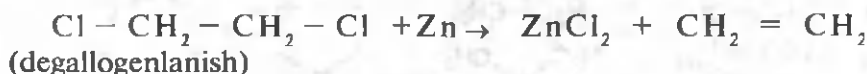
Birikish reaksiyalari bir xil molekular ishtirokida ham boradi, bunda yuqori molekular birikmalar hosil bo'lad:



**2. Almashinish reaksiyalari.** Bu reaksiyalar uglevodorodlar va ularni turli hosilalari va funksional grupp saqlagan moddalar ishtirokida sodir bo'lad.

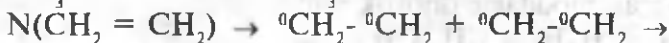


**3. Ajralish reaksiyalari.** Bu reaksiyalar uglevodorod va ularning turli hosilalari va funksional grupp moddalar ishtirokida sodir bo'lad:



**4. Reaksiyalar moddalardagi kimyoviy bog'lanishlarni uzilish mexanizmiga ko'ra ham turlarga bo'linadi.** Agar organik modda molekulari tarkibidagi C-C, C=C, C-H, C-X (X=F, Cl, Br, J) bog'larini hosil qiluvchi elektron juftlari ajralishi natijasida hosil bo'ladigan atomlar yoki qismlar o'rtasida barobar taqsimlansa, gomolitik parchalanish deyiladi va radikallar hosil bo'lad. Bunday reaksiyalar radikal mexanizimli reaksiyalar deyiladi.

Ko'pchilik ajralish, polimerlanish, birikish reaksiyalari radikal mexanizmida boradi:



Tarkibida juftlashmagan elektroni bo'lib, juda yuqori reaksiyon qobiliyatiga ega bo'lgan, qisqa vaqt ichida mavjud bo'luvchi zarracha radikal deyiladi. Odatda radikallar H, Cl, CH<sub>3</sub>, C<sub>2</sub>H<sub>5</sub> yoki R holida

belgilanadi. Radikallar qutbsiz yoki kuchsiz qutbli kovalent bog‘lanishlarini yuqori temperatura yoki radiatsiya ta‘sirida uzulishidan hosil bo‘ladi.

### Bilimni mustahkamlaydigan savol, misol va masalalar

1. Uglерod atomida elektron juflanishini va elektron bulutlarini shakllarini tasvirlang.
2. Uglevodorodlarni tuzilishidagi farqlar.
3. Radikallar to‘g‘risida qanday tuchunchaga egasiz?
4. Uglevodorodlarni olinishi va tabiiy manbalari.
5. Organik birikmalar klassifikatsiyasi to‘g‘risida qanday ma‘lumotlarga egasiz?
6. Sikloalkanlar qanday modda?
7. Sikloalkanlarni tuzilishi.
8. Sikloalkanlarni olinishi va qo‘llanishi.
9. Organik va noorganik moddalarni bir-biridan farqi.
10. Organik moddalarni izomeriyasi va nomenklaturasi bo‘yicha 10 ta test savollari ishlab chiqing.

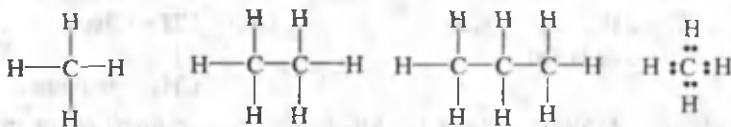
### Adabiyotlar

1. Abdusamatov A. va bosh. «Organik kimyo», «O‘qituvchi», T–2003 yil, 4–10 betlar.
2. Tashev I.A. va bosh. «Organik kimyo», Toshkent–2004, 4–31 betlar.
3. Abdulhayeva M. va bosh. «Kimyo», Toshkent–2002, «O‘zbekiston», 427–439 betlar.
4. Masharipov S. va bosh. «Kimyo», Toshkent-2002, «O‘qituvchi», 2003, 176–185 betlar.

## 19-§. TO‘YINGAN UGLEVODORODLAR ALKANLAR. SIKLOALKANLAR

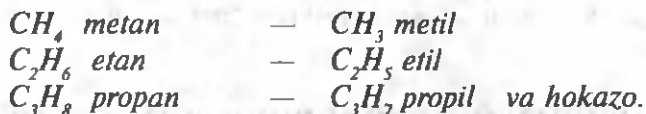
### Alkanlar

Organik modda molekulasidagi uglерod atomlari o‘zaro oddiy bog‘ ( $\delta$ ) bilan bog‘lanib, qolgan valentliklari vodorod atomlari bilan to‘yingan bo‘lsa, *to‘yingan uglevodorodlar* deyiladi.



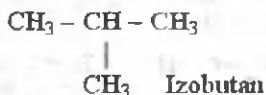
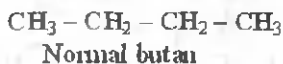
To'yingan uglevodorodlarda uglerod atomlari  $SP_3$  — gibrirlangan holatda bo'ladi va uglerod-uglerod, uglerod-vodorod atomlari o'zaro kovalent bog' hosil qilib, ularning elektron buluti, atomlarning bog'lanish o'qlari bilan chiziqda joylashadi. Bunday bog'lanish turi oddiy bog'lanish deb  $\sigma$  (sigma) belgisi bilan belgilanadi. Elektron zichlikni asosiy massasi atom yadrolari o'rtasida kichik masofada joylashgani uchun oddiy bog' juda mustahkam bo'ladi. Bu uglevodorodlarni birinchi vakili **metan**. Metandagi to'rtta vodorod atomini birini —  $CH_3$  gruppaga almashtirsak, alkanlarni ikkinchi vakili — etan hosil bo'ladi. Vodorod atomini metil gruppaga almashtirishni davom ettirsak, kimyoviy tuzilishi jihatidan o'zaro o'xshash, tarkibi bir-biridan  $CH_2$  gruppaga farq qiladigan birikmalar — gomologlar hosil bo'ladi. Alkanlar gomologik qatorining umumiy formulasi  $C_nH_{2n+2}$  bilan ifodalanadi. Formuladagi  $n$  — uglerod atomini sonini ko'rsatadi. Masalan:  $n = 5$  ga teng bo'lsa,  $C_5H_{12}$  — pentan formulasi kelib chiqadi.

To'yingan uglevodorodlar molekulasidan bitta vodorod atomi tortib olinsa, bir valentlik radikal hosil bo'ladi. Radikallar orqali murakkab organik moddalar nomlanadi. Radikal to'yingan uglevodorod nomidagi «an» qo'shimchasi o'rniga «il» qo'shimchasi qo'shish bilan hosil bo'ladi:



### Izomeriyasi

Birgina uglerod elementi asosida topilgan organik birikmalar soni 4 milliondan oshib ketganligi izomeriya hodisasi bilan tushuntiriladi. Uglevodorodlardagi tarkibi bir xil, ammo uglerod zanjirini birikish tartibi har xil bo'lgan birikmalar struktura izomerlariga ega bo'ladi. To'yingan uglevodorodlar bu tip izomeriya hutandan boshlanadi:



Uglerod atomlari o'zaro birikib to'g'ri zanjir hosil qilsa normal

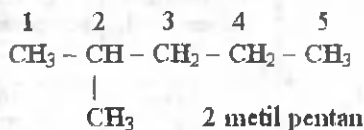
(n), tarmoqlangan bo'lsa izobirikmalar deyiladi. Uglerod atomining soni oshgan sari, izomerlar soni juda tez o'sib boradi. Masalan: pentanda 3 ta, geksanda 5 ta, oktanda 18 ta, nonanda 35 ta, dekanda 75 ta izomer bor.

### Nomenklaturasi

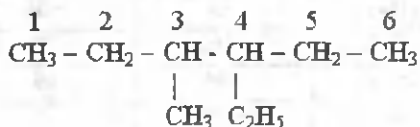
Organik birikmalarni ko'plab kashf etilishi natijasida ko'pgina organik moddalar trivial (tasodif) nomlar bilan nomlangan. Masalan: to'yingan uglevodorodlarni birinchi-to'rtta vakillariga metan, etan, propan va butan deb trivial nomlar berilgan. Pentandan boshlab alkanlarni nomiga molekula tarkibidagi uglerod atomi sonini grekcha nomiga «an» qo'shimchasini qo'shib hosil qilinadi. Masalan: pentan  $C_5H_{12}$ , geksan  $C_6H_{14}$ , gentan  $C_7H_{16}$  va oktan  $C_8H_{18}$ .

Bir qator nomenklaturali qatorida oxirgi 1960 yilda IYUPAC (ИЮПАК) (Sof va Amaliy kimyo Xalqaro ittifoqi) komissiyasi tomonidan ishlab chiqilgan yangi nomenklatura e'lon qilindi. Bu nomenklaturada Jeneva nomenklaturasi takomillashib yangi tartibga solingan, tuzatish va qo'shimchalar kiritilgan va sistematik nomenklatura deb nomlanadi.

Sistematik nomenklatura bo'yicha nomlash uchun avvalo asosiy zanjir (uglerod zanjiri) nomerlanadi. Nomerlash radikal joylashgan yoki u yaqin turgan tomondan boshlanadi.



Agar radikallar asosiy zanjirni ikki uchidan baravar uzoqlikda joylashgan bo'lsa, nomerlash oddiy radikallar joylashgan tomondan boshlanadi:



Uglerod atomlarida joylashgan oddiy va murakkab radikallarni

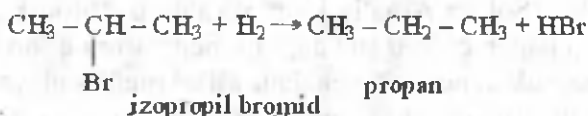
ko'rsatuvchi raqamlar radikallar nomi oldiga defis orqali qo'yiladi va ular asosiy zanjirga mos keluvchi uglevodorodlar nomi oldiga qo'shib o'qiladi.

To'yingan uglevodorodlar tabiatda asosan, tabiiy gazdan (96—98% metan, qolganini etan, propan va butandan iborat), neftdan, toshko'mirdan olinadi. Shu bilan birga sintez qilib ham olinadi.

1. A. Vyurst reaksiyasi bo'yicha galoidalkilga natriy metali ta'sir ettirib olinadi:



2. Alkanlarni galogenli hosilalaridan katalizator ishtirokida vodorod atomlari yoki vodorod yodid bilan yuqori temperaturada qaytarib alkanlar olinadi.



Alkanlarni fizik xossalarini o'zgarishini 16- jadvalda berilgan.

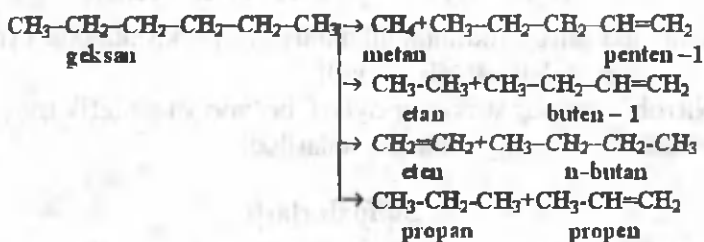
16- jadval

Nomi	Formulasi	Suyuqlanish temperaturasi, °C	Qaynash temperaturasi, °C	Nisbiy zichligi $d_4^{20}$
Metan	CH <sub>4</sub>	-184	-162	—
Etan	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	-172	-88	—
Propan	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	-190	-42	—
Butan	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	-132	-0,5	—
Izobutan	izo C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	-140	-10	—
Pentan	C <sub>5</sub> H <sub>12</sub>	-132	-36	0,6261
Izopentan	izo C <sub>5</sub> H <sub>12</sub>	-161	28	0,6197
Geksan	C <sub>6</sub> H <sub>14</sub>	-94	69	0,6603
Geptan	C <sub>7</sub> H <sub>16</sub>	-90	98	0,6834

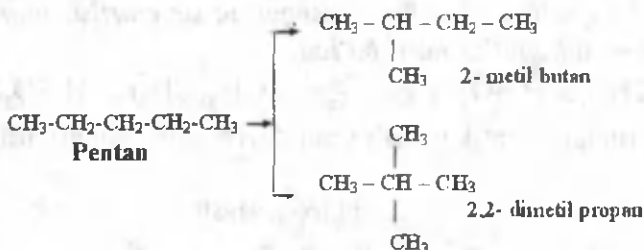
**Kimyoviy xossalari.** Alkanlar kimyoviy inert bo'lib, oddiy sharoitda oksidlanmaydi va reaksiyaga kirishmaydi. Shuning uchun alkanlar katalizatorlar ishtirokida, temperatura, yorug'lik ta'sirida o'rin olish reaksiyalariga kirishadilar.

Uglevodorodlar  $300^{\circ}\text{C}$  dan yuqori haroratda yonib  $\text{CO}_2$  va  $\text{H}_2\text{O}$  hosil etadi:  $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$

**Kreking.** Yuqori temperaturada alkanlarni uglerod-uglerod bog'lari tuzilib radikallar hosil qiladi va natijada uglerod atomi kam bo'lgan alkan va alkenlar aralashmasi hosil bo'ladi. Bu jarayon termik kreking deb ataladi.



Agarda parchalanish katalizatorlar ishtirokida olib borilsa, katalitik kreking deyiladi. Bu usul neftni krekinglashda ishlatilib, kichik zanjirni alkan va alkenlardan tashqari normal uglevodorodlardan izomer molekularlar ham hosil bo'ladi.

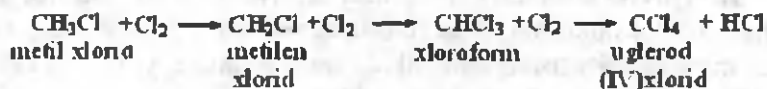


### Galogenlash

*Metan bilan xlor yorug'lik ta'sirida reaksiyaga kirishib, metandagi vodorod atomlari asta-sekin xlor atomlari bilan o'rin almashadi.*



## Metil xlorid



## Nitrolash

To'yingan uglevodorodni bitta vodorod atomi o'rniga nitrograppa  $\text{NO}_2$  almashinishiga nitrolash deyiladi. 1888-yilda rus olimi M.Konovalov suyultirilgan nitrat kislotani uglevodorodlar bilan yuqori bosim ostida qizdirib ( $140^\circ\text{C}$ ) nitro birikmalar hosil qiladi:

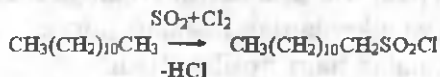


Sanoatda nitrobirikmalar alkanlarga nitrat kislotaga bug'li yoki azot (IV) — oksid ta'sir ettirib olinadi.

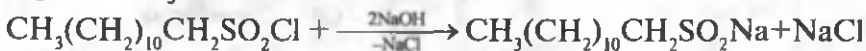
Nitrobirikmalar surkov moylari, bo'yoq va sintetik moddalarni birga olishda xomashyo sifatida ishlatiladi.

## Sulfoxlorlash

Alkanlar sulfid angidrid va xlor bilan ultrabinafsha nur ta'sirida reaksiyaga kirishib alkan sulfonilxloridlar hosil bo'ladi.



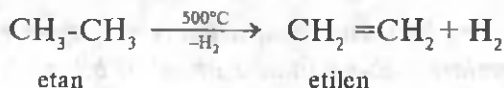
*Alkan sulfonilxloridlarga ishqor ta'sir ettirilsa ularni natriyli tuzlari — sulfonatlar hosil bo'ladi.*



Bu tuzlar sintetik yuvish vositalari sifatida ishlatiladi.

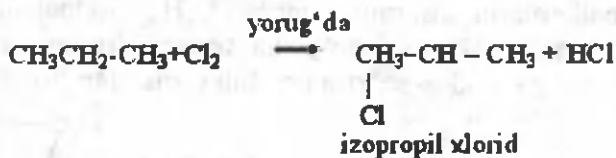
## Degidrogenlash

Bu reaksiya yordamida alkanlardan to'yinmagan uglevodorodlar hosil qilinadi. Masalan:

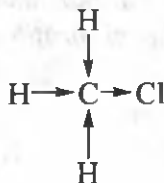




Alkanlarni galogenli hosilalari, alkanlardagi bir yoki bir nechta vodorod atomi galogeniga almashishi natijasida hosil bo‘ladi:



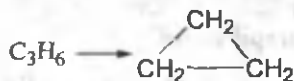
O‘rin olish reaksiyasida molekulaning musbat zaryadlangan qismiga «hujum» qilgan reagentlar nukleofillar, bunday ta’sirlanish esa nukleofil reaksiya deyiladi. Galogen alkillar uchun nukleofil reaksiyalar xos. O‘ziga umumlashgan elektron juft tutuvchi atom va gruppalar yoki neytral molekullar, shuningdek manfiy ionlar nukleofillarga kiradi. Atom yoki gruppaga o‘z juftini qancha oson bersa, ya’ni elektron juft tutuvchi atom qancha kam elektr manfiy bo‘lsa, shuncha qismi nukleofil bo‘ladi. Alkil gruppasi (R) elektron bulutini kislorod tomon siljitadi va nukleofillik ortadi. Galogen — alkillarda vodorod emas, balki galogen almashadi. Chunki bog‘lanishni elektron zichligi uglerod atomidan xlor atomi tomon suriladi.



**Ishlatilishi.** Tabiiy gazning asosiy qismi metan yonilg‘i va yoqilg‘i sifatida ishlatiladi. Metandan metil spirt, sirka kislota, etil spirt, sintetik kauchuk, mochevina olinadi va metallarni qirqishda, payvandlashda ishlatiladi. Dixloretil, xloroform va tetraxlor metanlar erituvchi sifatida foydalaniladi. Xloroform tibbiyotda narkoz sifatida qo‘llaniladi. Alkanlarni yuqori molekullari vakillaridan vazelin moyi ( $\text{C}_{10}\text{H}_{22}$  —  $\text{C}_{15}\text{H}_{32}$ ), vazelin ( $\text{C}_{12}\text{H}_{26}$  —  $\text{C}_{25}\text{H}_{52}$ ) va parafin ( $\text{C}_{19}\text{H}_{40}$  —  $\text{C}_{36}\text{H}_{74}$ )lar tibbiyotda ishlatiladi.

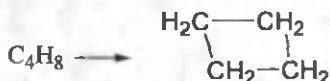
## Sikloalkanlar

Sikloalkanlarni umumiy formulasi  $C_nH_{2n}$ . Sikloalkanlarni nomi sistematik nomenklatura bo'yicha tegishli to'yingan uglevodrodlarni oldiga «siklo» so'zini qo'shib o'qishdan hosil bo'ladi.



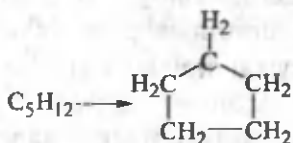
propan

siklopropan



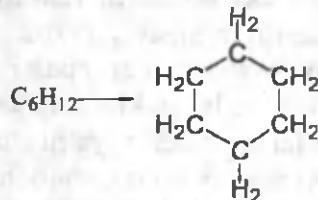
butan

siklobutan



pentan

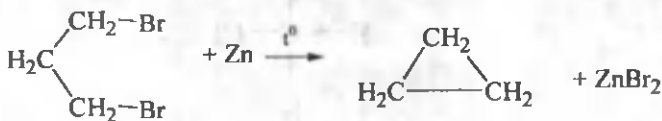
siklo pentan



geksan

siklo geksan

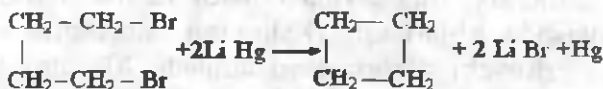
*Sikloalkanlar va ularni hosilalari asosan neft va o'simliklar tarkibida uchraydi. V.V. Markovnikov neftdan siklopentan, siklogeksan va ularni hosilalarini ajratib olgan va sintez qilgan:*



1,3 dibrompropan

siklopropan

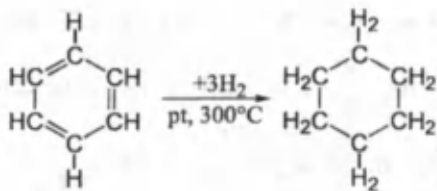
Siklobutan olish uchun rux o'rniga litiy amalgamasi ishlatiladi:



1,4 dibrom butan

siklobutan

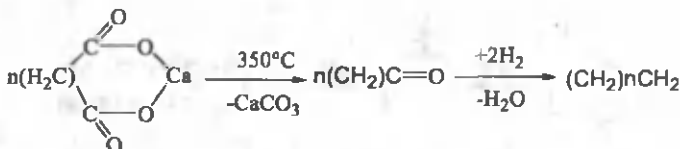
Benzol va uni gomologlarni gidrogenlab siklogeksan va uni gomologlari olingan.



Benzol

siklogeksan

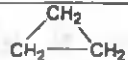
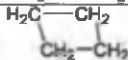
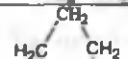


Ikki asosli karbon kislotalarini kalsiyli tuzlarini pirolizga uchratib, hosil bo'lgan siklik ketonni qaytarish yo'li bilan tegishli sikloparafin olinadi:

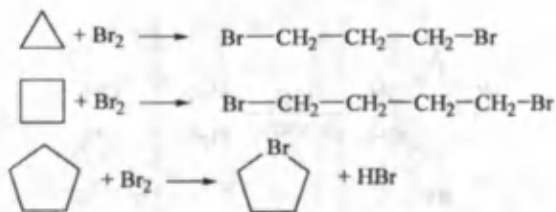


Sikloalkanlarni dastlabki ikki vakili gaz, qolganlari suyuqlik va qattiq moddalardir. Molekula massasini oshishi bilan qaynash temperaturasi va zichligi oshib boradi (17- jadval).

17- jadval.

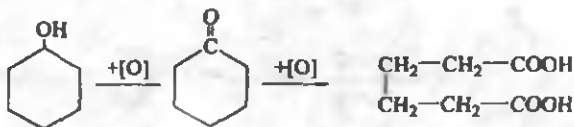
Sikloalkanlarni xossalari

Nomi	Formula	Temperatura °C		Nisbiy zichligi, $d_4^{20}$
		suyuqlanish	qaynash	
Siklopropan		-127	-36	—
Siklobutan		-50	-13	—
Siklopentan		-94	49	0,7512
Siklogeksan		-7	81	0,7793
Siklogeptan		-8	119	0,8090



siklogeksan

benzol



Fenol

siklogeksanon

adipin kislotasi

Sanoatda adipin kislotani geksametilen-diamin bilan polimerizatsiyaga uchratib neylon tolasi olinadi.

Siklogeksanni xlorli birikmasi geksaxlorciklogeksan —  $\text{C}_6\text{H}_6\text{Cl}_6$  qishloq xo'jaligida insektitsid sifatida ishlatiladi.

### Bilimni mustahkamlaydigan savol, misol va masalalar

1. Uglarod atomida 2s — elektron juftlashishini va elektron bututlarini shaklini tasvirlang.
2. Etanni elektron tuzilishini yozing.
3. Birlamchi, ikkilamchi, uchlamchi va to'rtlamchi uglerod atomlariga misollar keltiring.
4. Alkanlarni izomeriyasi. Geksanlarni izomerlarini yozing.
5. Radikallar nima va ularga misol keltiring.
6. 2, 2, 3 — trimetilbutanni tuzilish formulasini yozing.
7. Butanni olinish usullarini yozing.
8. Alkanlarni eng muhim kimyoviy xossasini, zanjir reaksiyasini yozib ko'rsating.
9. Alkanlar xalq xo'jaligini qaysi sohasida ko'p ishlatiladi?
10. Qanday birikmalar sikloalkanlar deb ataladi?
11. Sikloalkanlarni olish usullarini yozing.
12. Sikloalkanlarni eng muhim kimyoviy xossalarini yozing.

## Adabiyotlar

1. Abdusamatov A. va boshqalar. «Organik kimyo», T., «O'qituvchi», 2002, 24—38-betlar.
2. Tashev I.A. va boshq. Organik kimyo. 2004. Toshkent. 31—50.
3. Abdulhayeva M. va boshqalar. «Kimyo», T., «O'zbekiston», 2002, 441—460-betlar.
4. Masharipov S. va boshq. Kimyo, T., «O'qituvchi», 2002, 186—198.
5. Potapov B.A. «Organichskau ximiya», M., «Просвещение», 1976, 35—50, 27—64-betlar.

## 20-§. TO'YINMAGAN UGLEVODORODLAR. ALKEN VA ALKINLAR, UMUMIY XOSSALARI. ETILEN. GOMOLOGIK QATORI

### 1. To'yinmagan uglevodorodlar (alkenlar)ning umumiy xossalari

Molekulalarida bir-biri bilan qo'shbog' yoki uchlamchi bog'lanishlar bilan bog'langan uglerod atomlari bor uglevodorodlar to'yinmagan uglevodorodlar deyiladi. Ularni molekulalarida vodorod atomlari soni to'yingan uglevodorodlarnikiga qaraganda kam bo'ladi.

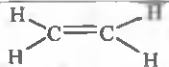
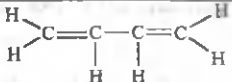

To'yinmagan uglevodorodlar tarkibidagi vodorod atomini soniga qarab turli qatorlarga (masalan etilen qatori, asetilen qatori va hokazo) bo'linadi va ular quyidagi umumiy formula bilan ifodalanadi:



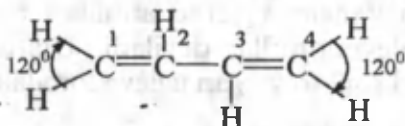
To'yingan uglevodorodlar      To'yinmagan uglevodorodlar

18- j a d v a l

### To'yinmagan uglevodorodlar

Uglevodorodlar umumiy formulasi	Namoyandasi	Bog'lar soni
Etilen qatori Alkenlar	$C_n H_{2n}$	 Bitta qo'shbog'
Dien uglevodorodlar qatori Alkadienlar	$C_n H_{2n-2}$	 Ikkita qo'shbog'
Asetilen qatori Alkinlar	$C_n H_{2n-2}$	 Bitta uchqo'shbog'

Etilenni element tarkibi 85,7% C va 14,3% H dan iborat. Molekular formulasi  $C_2H_4$ . Etilenda uglerod atomlari qo'shbog' orqali bog'langan bo'lib, uglerod atomlarini 1 ta S — va 2 ta P — elektronlari gibridlanib.  $SP_2$  — gibridlanish holatini hosil qilgan qaysi uglerod atomi uchtadan (jami oltita) gibridlangan buluti va bittadan gibridlanmagan P — elektron bulutga ega bo'ladi. Uglevodorod atomlaridagi gibridlangan elektron bulutlardan ikkitasi o'zaro bir-birini qoplaydi va uglerod atomlari o'rtasida  $\sigma$  — bog' hosil qiladi. Uglevodorod atomlaridagi qolgan to'rtta gibridlangan elektron bulutlar xuddi shu tekkislikda vodorod atomlarini to'rtta S — elektron bulutlari bilan bir-birini qoplab, ular ham to'rtta  $\sigma$  — bog' hosil qiladi. Uglevodorod atomlarini gibridlanmagan ikkita P — elektron bulutlari  $\sigma$  — bog'lar tekkisligiga tik bo'lgan tekkislikda bir-birini qoplaydi, ya'ni bitta  $\pi$  — bog' hosil bo'ladi.



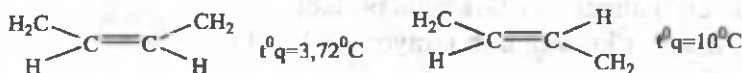
18- rasm.

Shu tariqa to'yinmagan uglevodorodlarda qo'shbog' hosil bo'lib, uni uzunligi  $r_{C=C} = 1,34 \overset{0}{\text{Å}}$ , yoki 0,134 HM ga tengdir.  $\sigma$  — bog'ga nisbatan ( $E_{\sigma}$  — bog' = 350 k J/ mol).

$\pi$  — bog'i kuchsizroq ( $E_{\pi}$  — bog' = 257 k J/ mol) bo'lib, kimyoviy reaksiyalar vaqtida oson uziladi va shu sababli to'yinmagan uglevodorodlarni reaksiyasiga kirishish qobiliyati to'yinganlarga nisbatan ancha yuqori bo'ladi.  $C=C$  da oraliq masofa kam bo'lishi hisobiga qo'shbog' atrofida atomlar guruhi erkin aylanmaydi. Eslatib o'tiladiki  $C-C$  bog'langan uglerod atomlarida masofa  $1,54 \overset{0}{\text{Å}}$  ga teng.

Buning natijasida etilen uglevodorodlarida turli xil izomeriya vujudga keladi. Masalan, agar uglerod atomlaridagi vodorod atomlari

qo'shbog' orqali o'tgan tekkislikni bir tomonida joylashgan bo'lsa, sis — izomer, qarama-qarshi tomonida joylashgan bo'lsa, trans — izomer bo'ladi.



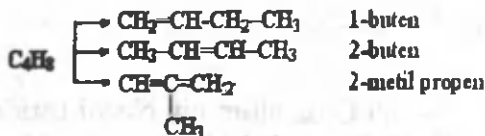
sis-2 — Buten

trans-2 — Buten

19- rasm.

Temperatura yuqori bo'lganda molekuladagi qo'shbog'ni ( $\pi$  — bog') energiyasi zaiflashadi. Uglevodorod molekulasidagi uglerod atomlarini soni ortishi bilan izomerlar ham ortadi.

Alkenlar xalqaro nomenklaturaga muvofiq to'yingan uglevodorodlar singari ataladi, faqat (an) qo'shimcha o'rniga (en) ishlatiladi. Zanjirdagi qo'shbog' o'rnini ko'rsatish uchun uglerod atomlari raqamlar bilan nomerlanadi. Nomerlash zanjirni qo'sh-bog' yaqin turgan uchidan boshlanadi. Zanjir tarmoqlangan bo'lsa, u holda uglerod atomlarini eng uzun zanjiri nomerlanadi. Bunda nomerlash zanjirni tarmoqlangan uchiga yaqin qismidan yoki qo'shbog' qaysi bir o'rinbosar yaqin tursa shu uchidan boshlanadi. Masalan:



Alkenlarni nomini yozishda qo'shbog' yonidagi uglerodni nomerini ko'rsatuvchi raqamni «en» qo'shimchadan keyin yoki oldin, yoxud zanjirdagi uglerodlarni umumiy sonini ifodalovchi so'zdan oldin qo'yish mumkin.

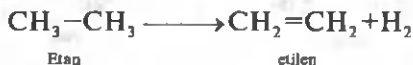
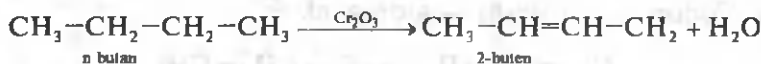
To'yinmagan uglevodorodlar to'yinmagan radikallar hosil etadi. Ular, ko'pincha, tarixiy nom bilan ataladi. Masalan, etilendan hosil bo'ladigan radikal  $\text{CH}_2=\text{CH}$  — vinil; propilendan hosil bo'ladigan radikal  $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2$  — allil deyiladi.



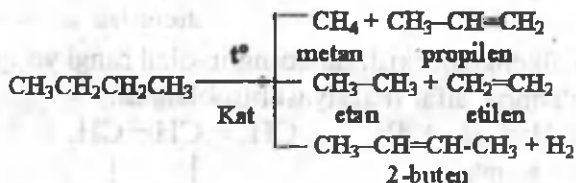


5. To'yingan uglevodorodlarni degidrogenlash:

*Bunda H — atomlari kam vodorod saqlagan C — atomlaridan ajraladi:*



6. To'yingan uglevodorodlarni krekinglash:



**Fizik-kimyoviy xossalari**

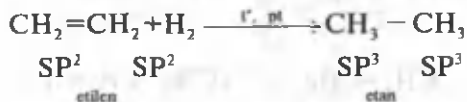
Alkenlarni fizik xossalari to'yingan uglevodorodlar xossalari-ga o'xshash. Alkenlar gomologik qatorini dastlabki vakili ( $\text{C}_2-\text{C}_4$ ) — gaz,  $\text{C}_3$  dan  $\text{C}_{17}$  gacha bo'lganlari — suyuqlik,  $\text{C}_{18}$  dan yuqorilari esa qattiq moddalardir.

Etilen — rangsiz, shirin ta'mli, havodan yengil gaz, suvda kam eriydi. Alkenlarni molekular massasi ortishi bilan qaynash temperaturasi va zichligi oshib boradi. Alkenlarni chiziqsimon zanjirli hosilalari tarmoqlangan hosilalariga nisbatan, tsis izomerlari trans izomerlarga nisbatan yuqori temperaturada qaynaydi. Alkenlarni yuqori molekular massaga ega bo'lganlari suvda erimaydi, organik erituvchilarda yaxshi eriydi. Alkenlarni barchasi yaxshi yonadi. Etilen va propilen tutab yonadi, havo bilan portlovchi aralashma hosil qiladi.

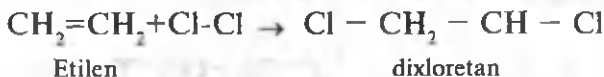
Etilen va uning gomologlari molekulasida qo'shbog' borligi uchun ular to'yingan uglevodorodlarga nisbatan kimyoviy reaksiyalarga oson kirishadi. Ularni kimyoviy aktivligi qo'shbog'dagi  $\pi$  — bog'ini

beqarorligi, ya'ni uning oson uzilishi va hosil bo'lgan C-C uglerod atomlarini bo'sh valentliklariga boshqa atom va guruhlarni birikishiga olib keladi.

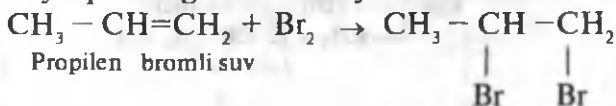
1. Vodorodni birikishi — gidrogenlash



2. Galogenlarning birikishi

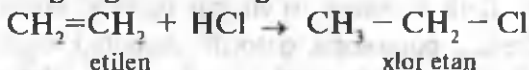


Bromni alkenga birikishida qo'ng'ir-qizil rangi yo'qoladi va bu reaksiya qo'shbog' sifat reaksiyasi hisoblanadi.



1,2 dibrom etan

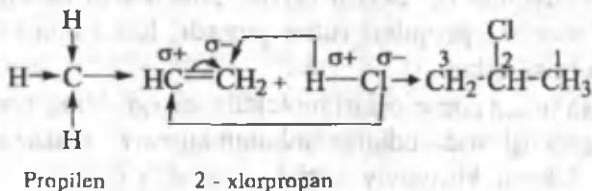
3. Vodorod galogenidlarning birikishi.



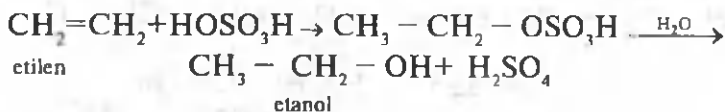
Agar alkenlar molekulasidagi C — atomlari soni ikkitadan ortiq bo'lsa, ularni vodorod galogenlari bilan birikishi V.V. Markovnikov qoidasi bo'yicha boradi.

To'yinmagan uglevodorodlarga vodorod galogenidlar birikanda, vodorod atomi qo'shbog' hosil qilgan eng ko'p vodorodli uglerod atomiga, galogen esa vodorodi eng kam, yoki vodorod atomi bo'lmagan, qo'shbog' hosil qilgan uglerod atomiga birikadi.

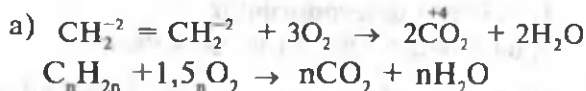
Masalan:



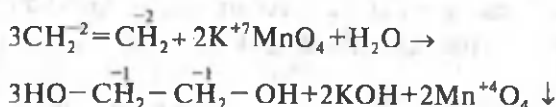
4. Suvning birikishi — gidratlanish.



5. Oksidlanishi.

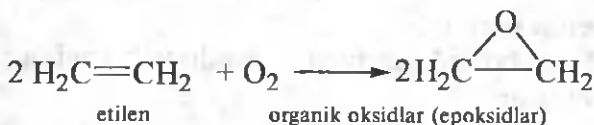
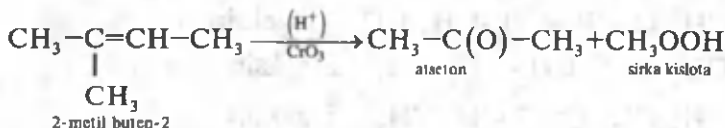
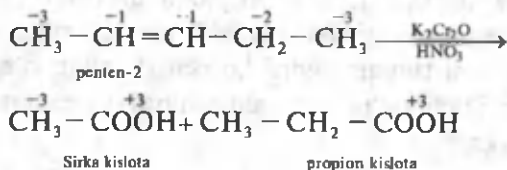


b) Vagner reaksiyasi:

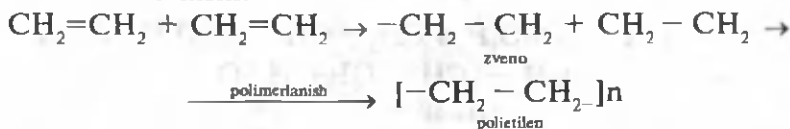


Bu reaksiya ham alkenlarni to'yinmaganliklarini isbotlovchi sifat reaksiyadir.

-d) Alkenlar kuchli oksidlovchilar bilan ( $\text{KMnO}_4$ ,  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ,  $\text{CrO}_2$ ,  $\text{HNO}_3$  muhitda) oksidlansa, ularni qo'shbog'i turgan joyidan uziladi va tarkibida kislorod bo'lgan organik modda (kislota, aldegid va keton)lar hosil bo'ladi.



## 6. Polimerlanishi.



## Uch bog'li uglevodorodlar Alkinlar gomologlari olinishi va xossalari

Molekulasida uch bog' saqlagan uglevodorodlarga alkinlar deyiladi. Alkinlar  $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$  umumiy formulaga ega bo'lib, ularning birinchi vakili asetilen  $\text{C}_2\text{H}_2$  dir. Alkinlarni vodorod atomlari tegishli alkanlardan to'rtta, alkenlardan ikkita vodorod atomi soni kam bo'ladi.

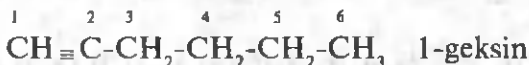
Asetilenda C-H bog'i elektronlari SP gibridlangan, molekula chiziqsimon tuzilishga ega bo'lib, uglerod-uglerod masofasi 1,20 Å ni, uglerod-vodorod masofasi 1,06 Å ni tashkil etadi:

1,20 Å    1,06 Å



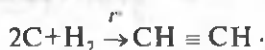
Asetilen molekulasida uchta oddiy s va ikkita  $\pi$  — bog'lar mavjud.

Sistematik nomenklatura bo'yicha alkinlar nomi to'yingan uglevodorodlar nomidagi «AH» qo'shimchasi o'rniga «IN» qo'shimchasi yozilib, uni tutgan joyini ko'rsatish bilan o'qiladi. Asetilen uglevodorodlari uchbog'ni o'rin almashinish va zanjirni tarmoqlanish izomeriyasiga ega.



Asetilenni olinishi:

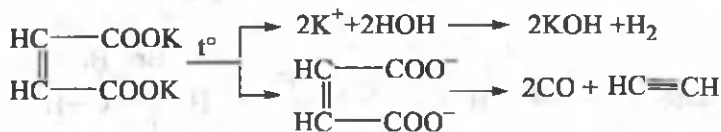
1. XIX asr boshida asetilen uglerodli volt yoyi orqali vodorod o'tkazib olingan:



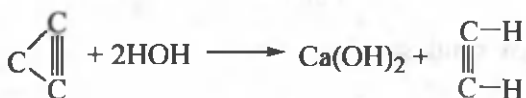
2. Metanni yuqori haroratda (1500°C) krekinglab olinadi:



3. To'yinginmagan ikki asosli karbon kislota tuzlaridan elektroliz qilib olinadi:



4. Laboratoriya sharoitida kalsiy karbidan olinadi:



19- jadval

### Alkinlarni fizik xossalari

Nomi	Formulasi	Temperaturasi, °C		Zichligi
		suyuqlanish	qaynash	
Etin	$\text{H}-\text{C} \equiv \text{C}-\text{H}$	-82	-81	0,6560
Propin	$\text{H}-\text{C} \equiv \text{C}-\text{CH}_3$	-105	-23	0,6700
1-butin	$\text{H}-\text{C} \equiv \text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	-137	9	0,6780
2-butin	$\text{CH}_3-\text{C} \equiv \text{C}-\text{CH}_3$	-33	27	0,6888
1-bentin	$\text{CH} \equiv \text{C}-\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	-98	40	0,695
2-pentin	$\text{CH}_3-\text{C} \equiv \text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	-101	55	0,712

### Kimyoviy xossalari

Alkinlarni asosiy kimyoviy xossalariidan biri ularni  $\pi$  — bog'laridan oson uzilishi hisobiga birikish reaksiyasiga kirishishidir.

Oddiy  $\sigma$  — bog'ni  $-\text{C}-\text{C}-$  energiyasi 81 kkal/mol ga teng, uchbog'  $-\text{C}=\text{C}-$  niki esa 199 kkal/mol ga teng, u holda  $\pi$  — bog' 199 — 81/2 = 59 kkal/mol energiyaga ega bo'ladi.

Asetilen molekulasidagi  $\text{C}_2-\text{H}_2$  gruppada juft elektronlar uglerod atomiga ko'roq siljigani uchun undan vodorod atomi oson ajraladi. Bu esa molekulaga kislota xususiyatini beradi, natijada vodorod atomlari metallarga o'rni beradi.



## Bilimni mustahkamlash uchun savol, mashq va masalalar

1. Qanday uglevodorodlar etilen uglevodorodlari deyiladi?  
2. S-P<sup>2</sup> — gibridlanish, qo'shbog'ni tuzilishi va elektron tabiati (? - bog'lar) haqida gapirib bering.

3. Etilen uglevodorodlarini gomologik qatori haqida ma'lumot bering.

4. Geometrik (sis — trans) izomeriya haqida tushuncha bering.

5. Pentenni izomerlarini yozing va matematik nomenklatura bo'yicha nomlang.

6. Alkenlarni asosiy olinish usullarini yozing.

7. Alkenlardagi asosiy kimyoviy xossalarini yozing.

8. Alkenlardagi qo'shbog' qanday aniqlanadi?

9. Qanday reaksiyalar polimerlanish reaksiyalari deyiladi?

10. Etilen va propilenni yonish reaksiyasini yozing.

11. Alkenlarning xalq xo'jaligida ishlatilishi haqida gapirib bering.

12. Molekula formulasi C<sub>5</sub>H<sub>10</sub> bo'lgan barcha uglevodorodlarni qisqartirilgan struktura formulalarini ifodalang.

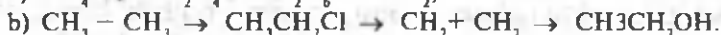
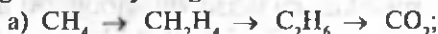
13. Etilen va propilenni yonish reaksiyasini, hamda ularni bromli suv va kaliy permanganat eritmasi bilan reaksiyasi tenglamalarini yozing.

14. Propilen va butenlar vodorod galogenidlar bilan qanday reaksiyaga kirishadi? Bu misollarda Markovnikov qoidasini mohiyatini tushuntiring.

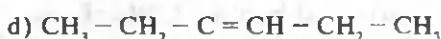
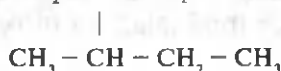
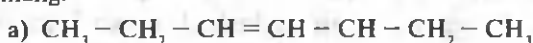
15. Etil xloridi qanday ikki usulda olish mumkin? Tegishli reaksiya tenglamalarini yozing.

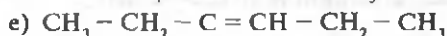
16. Qanday reaksiyalar polimerlanish reaksiyalari deb aytiladi?

17. Quyidagi o'zgarishlarni amalga oshirish imkoniyatini beradigan reaksiya tenglamalarini yozing.



18. Quyidagi uglevodorodlarning ratsional va sistematik nomenklatura bo'yicha nomlang.





### Adabiyotlar

1. Abdusamatov A. va boshqalar. «Organik kimyo», T., «O'qituvchi», 2003-y., 38—44.
2. Abdulhayeva M., Mardonov U.M. «Kimyo», T., «O'zbekiston», 2002-y., 484—501.
3. Tashev I.A. va boshq. Organik kimyo. 2004-y. Toshkent. 51—70.
4. Masharipov S., Tirkashev N. «Kimyo», Toshkent., «O'qituvchi», 2003-y. 198—208.

## 21-§. DIEN UGLEVODORODLARI. ALKADIENLAR.

### 1. Dien uglevodorodlar, gomologik qatori

Molekulasida ikkita qo'shbog' tutgan to'yinmagan uglevodorodlar alkadienlar yoki dien uglevodorodlar deyiladi. Dien uglevodorodlar asetilen qatori uglevodorodlariga o'xshab  $C_nH_{2n-2}$  umumiy formulaga ega. Lekin molekulada ikkita qo'shbog' bo'lishi uchun kamida uchta uglerod atomi, ya'ni  $n \geq 3$  bo'lishi kerak.  $n = 3$  dan boshlab asetilen qatori uglevodorodlari dien uglevodorodlar bilan o'zaro izomer moddalardir. Shu sababli dien uglevodorodlari ikkita qo'shbog'ni bir-biriga nisbatan joylashishiga va kimyoviy xossalriga qarab uch turga bo'linadi:

1. Zich (kumullashgan) qo'shbog'li  $>C=C=C<$  dienlar. Bularga allen  $H_2C=C=CH_2$  va uning gomologlari kiradi. Ularda qo'shbog'lar ketma-ket joylashib, ular beqaror moddalar, ya'ni osonlik bilan alkinlarga qayta gruppalanadi.

2. Ajralgan (izolyatsiyalangan) qo'shbog'li  $>C=C-C-C=C<$  dienlar. Ularga ikkita qo'shbog' o'zaro ikkita va undan ortiq oddiy bog'lar bilan ajralgan bo'lib, ularni eng oddiy vakili  $n = 5$  penta-dien - 1,4 ( $H_2C = CH - CH_2 - CH = CH_2$ )dir.



3. Oralatma (konyugirlangan) qo'shbog' i  $>C=C-C=C<$  dienlar. Ularga ikkita qo'shbog' bitta oddiy C-C bog'i bilan ajralgan bolib, eng oddiy vakili di vinil ( $n=4$ ) yoki butadien 1,3. Uning hosilalari «di vinillar» yoki 1,3 – butadienlar deyiladi.

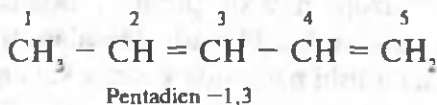
20- jadvalda dien uglevodorodlarni gomologik qatori berilgan.

20- jadval

**Dien uglevodorodlarini nomlanishi va formulalari**

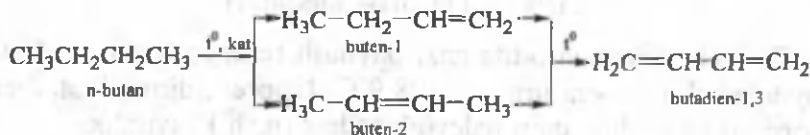
Xalqaro nomi	Empirik	Strukturaviy formulalari
Propadien	$C_3H_4$	$CH_2 = C = CH_2$
Butadien – 1,2		$CH_2 = C = CH - CH_3$
Butadien – 1,3	$C_4H_6$	$CH_2 = CH - CH = CH_2$
Pentadien – 1,2		$CH_2 = C = CH - CH_2 - CH_3$
Pentadien – 1,3	$C_5H_8$	$CH_2 = CH - CH = CH - CH_3$
Pentadien – 1,4		$CH_2 = CH - CH_2 - CH = CH_2$
2 metil – Butadien – 1,3	Izopren	$CH_2 = C - CH = CH_2$   $CH_3$

Dien uglevodorodlarini sistematik nomenklatura bo'yicha nomi to'yingan uglevodorodlar nomi oxiridagi «N» harfi bo'yicha «dien» qo'shimchasini qo'shish va qo'shbog' tutgan uglerod atomlarini ko'rsatish bilan hosil bo'ladi.

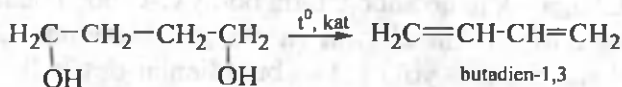


**Olinishi**

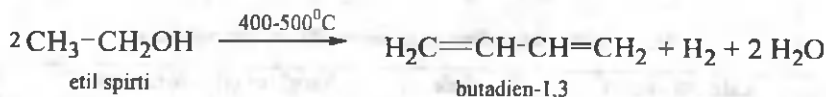
1)



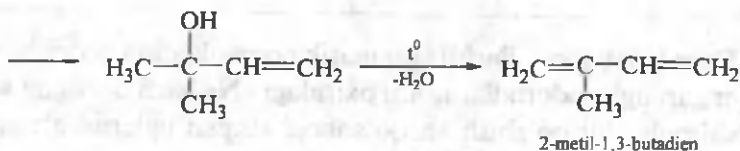
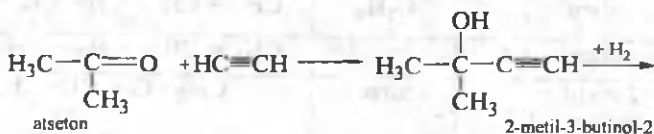
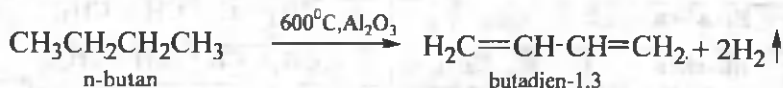
2) P. P. Shorigin usuli:



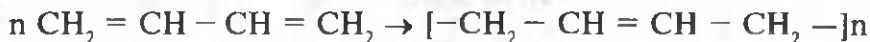
3) 1928-yil S.V. Lebedev sintezi:



4)



1,3 – butadien, izopren va xlorprenlar sanoatda sun'iy kauchuk olishda asosiy homashyo hisoblanadi. Masalan, n molekula 1,3 – butadienni polimerlanishi natijasida sintetik kauchuk hosil bo'ladi:



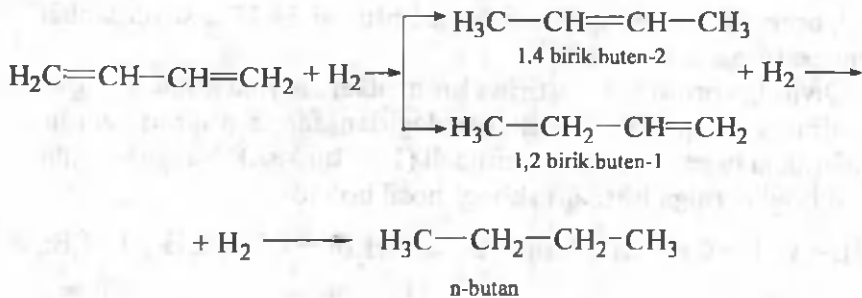
1,3 – butadien yoki divinil

kauchuk

### Fizik va kimyoviy xossalari

Divinil oddiy sharoitda gaz, qaynash temperaturasi – 45°C, suyuqlanish temperaturasi – 108,9°C. Izopren, dimetilbutadien, xlorpren va boshqa dien uglevodorodlar (n.sh.) suyuqlik.





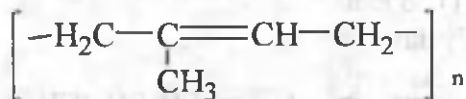
1, 2 — birikishda 2ta vodorod atomi butadien — 1,3 dagi 1- va 2- uglerod atomlariga birinchi qo'shbog'ning uzilishi hisobiga biriksa, 1, 4 — birikishda 2ta vodorod atomi, 1- va 4 — uglerod atomilariga birikib, qo'shbog'lar o'rni o'zgaradi.

### Tabiiy kauchuk, xossalari va ishlatilishi

Tabiiy kauchuk ( $\text{C}_5\text{H}_8$ )<sub>4</sub> formulaga ega bo'lib, Braziliyada o'sadigan Geveya daraxti shirasidan olinadi. Kauchuk «kao-cho» so'zidan olingan bolib, u daraxtni ko'z yoshi ma'nosini bildiradi. Olingan daraxt shirasiga sirka kislotaga qo'shilsa, kauchuk ajralib chiqadi. Kauchuk organik erituvchilar benzol, benzin, uglerod-sulfidida yaxshi eriydi.

O'rta Osiyoda o'sadigan ko'k sazig', tog' sazig' o'simliklari ham ajratib chiqaradigan shiralari kauchukka o'xshash modda ekanligi o'rganilgan.

Tabiiy kauchukni kimyoviy tuzilishini, asosan Garries o'rgan-gan va izopren molekularidan tashkil topganligi aniqlanilgan va tuzilish formulasi:

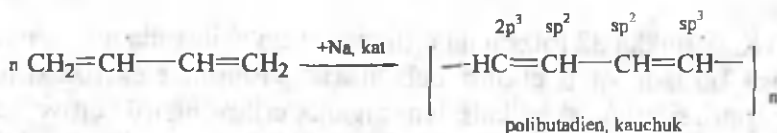


Geveya daraxtidan olingan kauchukni molekular massasi 170,000 ga yaqin bo'lib, unda 2500 izopren molekulari polimerlangani ma'lum bo'lgan.

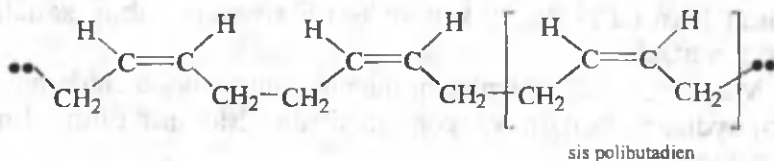
Kauchuk oltingugurt ishtirokida vulkanizatsiya qilinsa, rezinaga aylanadi. Rezinadan avtomobil, samolyot, velosiped, mashinasozlik sanoati va uy-ro'zg'or buyumlarini tayyorlashda keng foydalaniladi.

### Sintetik kauchuklar

Lebedev usuli va butanni degidrogenlash bilan olinadigan sintetik dien uglevodorodlar polimerlanishidan hosil bo'luvchi moddalardir. Butadien kauchukni monomeri butadien — 1,3 bo'lib, polimerlanganda quyidagi mahsulotlarni hosil qiladi:

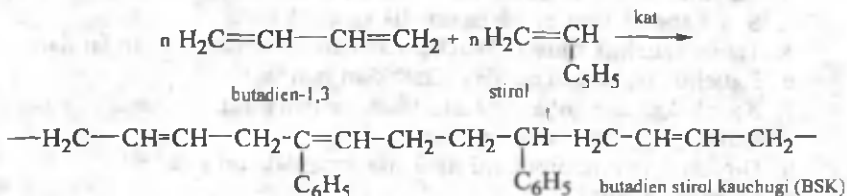


Qo'shbog' polimerni asosiy zanjirida bo'lib, bunday tuzilish kauchuksimon tuzilishiga xosdir. Uning stereoregulyar ko'rinishda (sis — tuzilishga) ega:

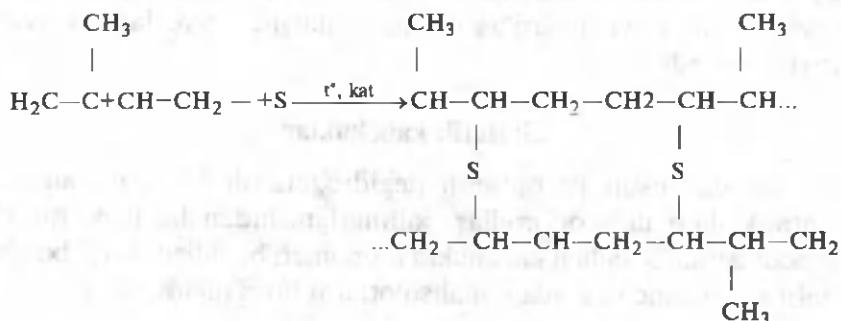


Sintetik kauchukni bunday tuzilishi Garries tomonidan o'rganilgan.

Kauchukni vulqonlash quyidagi sxemada boradi:



Butadienstirol kauchugi sopolimerlash usuli bilan olinadi:



Kauchukka 32 foizgacha oltingugurt qo‘shilganda qattiq modda hosil bo‘ladi va u ebonit deb ataladi. Ebonit elektrotexnikada izolyator sifatida ishlatiladi. Uni organik erituvchilarda eruvchanligi chiziqsimon tuzilgan yuqori molekular birikma ekanligidan dalolat beradi.

Sintetik kauchuklarni kimyoviy tarkibi, tuzilishi, fizik-kimyoviy xossalari tabiiy kauchukdan tubdan farqlanishi mumkin. Shuning uchun ham ba’zi sun’iy kauchuklarni xossalari tabiiy kauchuknikidan afzal.

Masalan, kauchuk sintez qilinganda uni sovuqqa chidamay gaz o‘tmaydigan, benzin va yog‘ ta’sirida chidamli qilib olinishi mumkin.

#### Bilimlarni mustahkamlaydigan savol, mashq va masalalar

1. Qanday birikmalar alkadienlar deyiladi?
2. Alkadienlar orasida qaysi biri ancha ahamiyatli?
3. Butadien — 1,2 va geksadien — 1,5 larni struktura formulalarini yozing.
4. S. S. Lebedev usuli bo‘yicha sintetik kauchuk oling.
5. Tabiiy kauchuk sintetik kauchukdan qanday xossalari bilan farqlanadi?
6. Kauchuk rezinadan qanday afzalliklari mavjud?
7. Kauchukni xalq xo‘jaligida ishlatilishi haqida gapirib bering.
8. Quyidagi uglevodorodlarni nomlang.
9. Quyidagi uglevodorodlarni struktura formulalarini yozing:
  - a) izopropil allen;
  - b) 2,4 — geksadien;
  - d) 2,3 — dimetil — 1,3 — butadien;

- e) 2 — metil — 1,4 — geksadien;
- f) 2,5 — dimetil — 1,5 — geksadien.

10. Dien uglevodorodlarini  $C_5H_8$  tarkibdagi uglevodorodlarini izomerlarini, struktura formulalarini yozing.

11. Divinil va izoprenlarni alkan va alkenlarni degidrogenlash bilan hosil qiling.

12. Izopren olinishi reaksiya tenglamalarini yozing: Favorskiy usuli bilan — asetilendan.

13. Izobutilenni formaldegiddan olinish usulini reaksiya tenglamasini yozing.

14. 2 — xlor — 1,3 — butadien (xlorpren) olinish reaksiya tenglamasini asetilenni polimerlantirib sintez usulini yozing.

#### **Adabiyotlar**

1. Tashev I.A. va boshq. Organik kimyo. 2004-y. Toshkent. 73–82 betlar.
2. Abdusamatov A. va boshqalar. Organik kimyo, T. «O‘qituvchi», 2003-y., 44–48- betlar.
3. Abdulhayeva M., Mardonov U. M., Kimyo, T. «O‘qituvchi», 2002-y., 484–492 betlar.
4. Asqarov I. R. Metodik qo‘llanma, T. «Tibbiyot nashriyoti», 2002-y.
5. Yunusov L.Yu. Organik kimyodan amaliy mashg‘ulotlar, T. «O‘qituvchi», 1995- y, 31-32 betlar.

### **MAVZU: TO‘YINMAGAN UGLEVODORODLAR**

#### **6- laboratoriya ish: Etilenni olinishi va u bilan tajribalar**

##### **Maqsad**

To‘yinmagan uglevodorodlar vakili etilenni olinishini o‘rganish va u bilan tajribalar o‘tkazib, to‘yinmagan uglevodorodlarning xossalari o‘rganish.

##### **Asbob va jihozlar**

P-16 probirkalari, gaz chiqarish nayli rezina tiqin, pipetka, laboratoriya shtativi, elektron tarozi, quruq yoqilg‘i, plastik taglik, shisha stakan, polipropilen silindr, shisha tayoqcha, polipropilen menzurka, o‘lchov kolbasi.

##### **Reaktivlar**

Etil spirti, konsentrlangan sulfat kislota ( $H_2SO_4$ ), bromli suv,

kaliy permanganat ( $\text{KMnO}_4$ ) 1 foizli eritmasi, natriy karbonat ( $\text{NaCO}_3$ ) 5 foizli eritmasi.

### O'quv-ko'rgazmali qurollar

1. Kimyo fanidan PKMQ komplekti 77,90 rasmlar.
2. «Kimyo» fanidan rangli plakatlar komplekti.
3. «Organik kimyo» rangli o'quv-uslubiy elektron qo'llanmasi.

### Uslubiy ko'rsatma

O'quvchilar laboratoriya ishlariga jalb etiladi (ularni 4—5 ta guruhlariga ajratish maqsadga muvofiq bo'ladi): reaktivlar bilan ishlash, eritmalar tayyorlash, doskada ishlash, daftarga tegishli xulosalarni yozish. Laboratoriya ishi jarayonida o'quvchilarda hosil bo'lgan amaliy ko'nikmalar turg'unligiga, laboratoriya ishini tartib bilan olib borilishiga alohida e'tibor beriladi. Dars oxirida daftarlar o'quvchi tomonidan nazorat etib va baholanadi.

### Ishning nazariy asosi

Umumiy formulasi  $\text{C}_n\text{H}_{2n}$  bo'lib, molekulasida qo'shbog' tutgan uglevodorodlar etilen qatori uglevodorodlar deyiladi. Alkenlar tabiiy va neft yo'ldosh gazlarini qayta ishlatishdan ajralib chiqadigan gazlar tarkibida bo'ladi va sanoat miqyosida olinadi. Quyidagi sintetik usullar bilan ham olish mumkin:

1. Uglevodorodlarni galogenli hosilalaridan galogenvodorodlarni ajratish.
2. Digalogenli birikmalarni degalogenlash.
3. Spirtlarni degidratlash.
4. To'yingan uglevodorodlarni degidrogenlash.
5. To'yingan uglevodorodlarni krekingleash.
6. Atsetilen uglevodorodlarni katalizatorlar yordamida gidrogenlash.

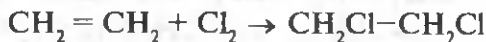
Alkenlar uchun birikish reaksiyasi xosdir:

1. Vodorodni birikishi-gidrogenlash:





2. Galogen birikishi:



3. Vodorod galogenidlarni birikishi:



4. Suvni birikishi:



5. Alkenlarni oksidlanishi:



### Ishni bajarish tartibi

**Eritmalar tayyorlash. Kaliy permanganat 1 foizli eritmasini tayyorlash:**

elektron tarozida kaliy permanganat 1 gramm o'lchab olinadi va stakanga solinadi uning ustiga 50 ml issiq suv (70–80°C li) quyiladi va shisha tayoqcha yordamida aralashtiriladi. Olingan eritma 100 ml li o'lchov kolbasida quyiladi, yuvgich yordamida o'lchov kolbasi belgisigacha suv quyiladi.

**Natriy karbonat 5 foizli eritmasi:** elektron tarozida 5 gramm natriy karbonat tortilib, stakanga solinadi va ustiga o'lchov silindridagi 95 ml suv quyiladi. Shisha tayoqcha yordamida tuzni to'liq erishi ta'minlanadi.

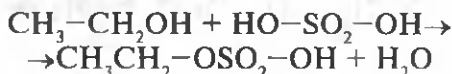
### 1. Etilenni etil spirtidan olinishi

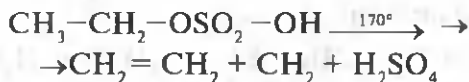
1. Quruq probirkada 1 qism (4–5 ml) spirt va 6 qism konsentrlangan kislotadan iborat aralashma quyiladi va og'zi gaz chiqish nayi o'tkazilgan tiqin bilan berkitiladi.

2. Gaz chiqish nayni ikkinchi uchi suvli probirkaga tushirib qo'yiladi.

3. So'ngra burchak ostida shtativda o'rnatilib, sekin qizdiraladi.

4. Natijada probirkadagi mahsulot qorayadi va gaz holatidagi mahsulot — etilen ajralib chiqadi:





**Eslatma:** Hosil bo'lgan etilen bilan 2; 3; 4-tajribalar o'tkaziladi.

## 2. Bromning etilenga birikishi

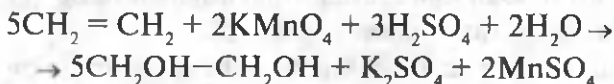
1. Probirkaga bromli suvdan 3—4 ml quyiladi.
2. Oldingi tajribada hosil bo'lgan etilen bromli suv quyilgan probirkaga yuboriladi, bromli suv rangsizlanishi kuzatiladi.
3. Rang o'zgarishiga asoslanib, reaksiya tenglamasi tuziladi va tegishli xulosalar qilinadi.

## 3. Etilenni oksidlash (E.E.Vagner reaksiyasi)

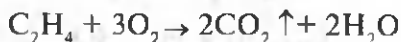
1. Probirkaga ozgina soda qo'shilgan kaliy permanganat eritmasidan 5 ml solinadi va eritma orqali etilen gazi o'tkaziladi.
2. Bunda eritma rangi ajralib chiqayotgan marganes (IV) — oksid hisobida qo'ng'ir tusga kiradi va etilenglikol hosil bo'ladi.
3. Reaksiya tenglamasi tuziladi.

## 4. Etilenni kislotali muhitda oksidlash

1. Probirkaga 2—3 ml kaliy permanganat eritmasi solinadi va ustidan pipetka yordamida 1—2 tomchi konsentirlangan sulfat kislotasi solib aralashtiriladi.
2. Hosil bo'lgan eritmadan etilen gazi o'tkaziladi.
3. Bunda eritma tez rangsizlanadi va qo'ng'ir parchalar hosil bo'lishi kuzatilmaydi.



1. Etilenni bromli va kaliy permanganat eritmalaridan o'tkazib bo'lingach, gaz o'tkazgich nayning og'zida yoqilsa, bu yorug' alanga bilan yonadi:



## Daftar bilan ishlash

Etilenni etil spirtidan, etandan olish reaksiya tenglamalarini, etilenni bromli suvni va kaliy permanganatni rangsizlantirish reaksiya tenglamalarini, etilenni gidrogenlash, degidrogenlash, gidratlash va oksidlash reaksiya tenglamalarini yozib oling.

## Qo'shimcha ma'lumot

Jadvalda keltirilgan ma'lumotlarni kimyoviy reaksiyalarni yechishda, tenglamalar tuzilishda qo'llash mumkin.

### To'yinmagan uglevodorodlarni fizik xossalari

Alken nomi	Formulasi	Strukturasi	Harorat, °C	
			Suyuqlanish	Qaynash
Eten	$C_2H_4$	$CH_2 = CH_2$	-169	-104
Propen	$C_3H_6$	$CH_2 = CH-CH_3$	-185	-47,7
Buten-1	$C_4H_8$	$CH_2 = CH-CH_2-CH_3$	-185,3	-6
Penten-1	$C_5H_{10}$	$CH_2 = CH-CH_2-CH_2-CH_3$	-165	+30
Geksen-1	$C_6H_{12}$	$CH_2 = CH-(CH_2)_3-CH_3$	-138	63,5
Gepten-1	$C_7H_{14}$	$CH_2 = CH-(CH_2)_5-CH_3$	-119	93,6
Okten-1	$C_8H_{16}$	$CH_2 = CH-(CH_2)_4-CH_3$	-102	122,5
Nonen-1	$C_9H_{18}$	$CH_2 = CH-(CH_2)_6-CH_3$	-78	146
Deken-1	$C_{10}H_{20}$	$CH_2 = CH-(CH_2)_7-CH_3$	-66,3	170,6

## Qiziqarli tajriba

Bromli suvni rangsizlanishi

Probirkaga 2—3 ml etil spirti quyiladi.

Spirt konsentrlangan sulfat kislotadan quyilib, probirkani og'zi gaz o'tkazgich nayli tiqin bilan berkitiladi.

Probirkada gaz ajralishiga e'tibor beriladi.

Gaz o'tkazgich nayning uchi bromli suv eritmasiga tushiriladi.

Rang o'zgarishi kuzatiladi va tegishli xulosalar chiqariladi.

## Nazorat uchun savollar

1. Qanday uglevodorodlar etilen qatori uglevodorodlar deyiladi?
2. Laboratoriyada etilen qanday olinadi?
3. Etilen ta'sirida bromli suv rangsizlanishini tushuntirib bering.

## O'zingizni sinab ko'ring

11,2 l etilen tarkibida necha gramm brom bo'lgan suvni rangsizlantira oladi?

- A) 40; B) 60; C) 80; D) 160.

4 g vodorod ishtirokida etilen gidrogenlangnda necha gramm etan olinadi?

- A) 40; B) 60; C) 80; D); 160.

Etilen tarkibidagi uglerodning oksidlanish darajasi qanday?

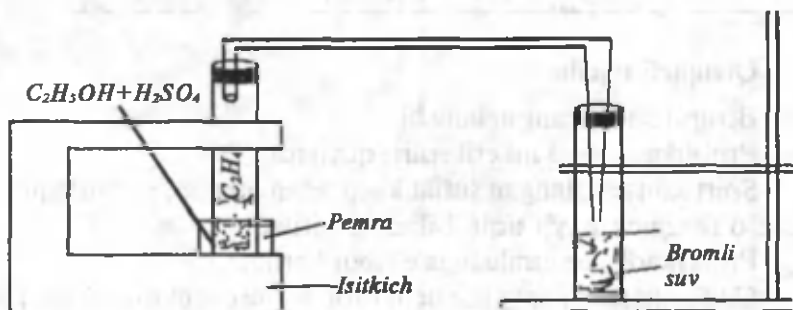
- A) -2; B) +2; C) -4; D) +4.

## Uyga vazifa

1. Qanday uglevodorodlar etilen qatori uglevodorodlari deyiladi?
2. Laboratoriyada etilen qanday olinadi va otkazilgan tajribalar yordamida chiqazgan xulosalaringizni yozing.

## Etilenni olinishi va u bilan tajribalar

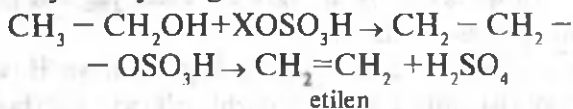
Probirkaga 3 ml etil spirit soling va unga ehtiyotlik bilan sulfat kislota qo'shing va probirkaga ozgina pemra (natron oxori) qo'shing. Probirkani og'zini gaz o'tkazish nayi o'rnatilgan tiqin bilan berkiting va shtativga o'rninging.



21-rasm.

Boshqa probirkaga (qabul qiluvchi) bromli suv quyung. Gaz o'tkazish nayini uchuni bromli suv solingan probirka tubigacha tushiring.

Etilen havo rang alanga hosil qilib yonadi. Gaz o'tkazuvchi nayni uchi bromli suvga tushirilsa, eritmani rangi oqaradi, so'ngra nay uchi  $\text{KMnO}_4$  eritmasiga tushirilsa, u ham rangsizlanadi. Etilenni olinish reaksiyasini yozing.



#### Adabiyotlar

1. Yunusov L. Organik kimyodan amaliy mashg'ulotlar. Toshkent, «O'qituvchi», 1995, 30–33 b.
2. Rudzetas G.E. Ximiya. 10 kl. «O'qituvchi», 1996, 34–42, 56 b.

## 22-§. NEFT VA NEFTNI QAYTA ISHLASH MAHSULOTLARI. TABIY VA YO'LDOSH GAZLAR

Darsni tashkil etganda O'zbekiston hududida mavjud energetika manbalarini mavjudligi va ularni o'zlashtirish bo'yicha tushunchalar olish imkoni beriladi. Bunda I.A. Karimovning O'zbekiston XXI asr bo'sag'asida: Xavfsizlikka tahdid, barqarorlik shartlari va taraqqiyot kafolatlari (233–236- betlar) kitobidan foydalangan maqsadga muvofiq.

Mutaxassislar baholashiga qaraganda O'zbekistonni yer ostida katta neft va gaz qatlamlari bor. Respublika 60 foizga yaqinidan neft va gaz qazib olib o'zlashtirish mumkin. Neft va gaz mavjud bo'lgan 5ta asosiy mintaqani ajratib ko'rsatish mumkin. Bular: Ustyurt platosi, Buxoro-Xiva, Janubiy-g'arbiy Xisor, Surxondaryo, Farg'ona mintaqalaridir. Neft va gaz resurslarini zaxirasi bir trillion AQSH dollaridan ziyod baholanmoqda.

Qidirib topilgan zaxiralar respublika ehtiyojini tabiiy gaz bo'yicha 35 yildan ko'proq, neft bo'yicha 30 yilgacha qoplaydi. Neftni 90% ni eng arzon favvora usulida olinmoqda.

1992- yili Namangan viloyatida istiqbolli Mingbuloq neft koni ochildi. Uni sanoat usulida ishlatish O'zbekistonni neft mahsulotlariga bo'lgan ehtiyojini to'la ta'minlash imkonini beradi.

Respublika gaz qazib chiqarish sanoatini hamda tabiiy gazni va gaz kondensatini qayta ishlash bilan bog'liq ishlab chiqarishni rivojlantirishga katta umid bog'lanmoqda. Muborakgaz va Sho'rtangaz qayta ishlash komplekslari Markaziy Osiyoda yagona zamonaviy texnologiyalar jumlasiga kiradi.

Eng yirik gaz konlari Janubiy-G'arbiy Xisor va Buxoro-Xiva mintaqalarida joylashgan va ularni o'zlashtirish jadal olib borilmoqda.

Qazib olinadigan gazlar tarkibida etan, butan komponentlari mavjud bo'lib, ular polimer materiallar Polietilen, Polipropilen, Polivinil xlorid va boshqa moddalarni olish uchun yaroqli. Bundan tashqari, Sho'rtan gaz kimyo kompleksida olinayotgan propandan nitrilakril kislota olib, undan nitron tolasini chiqarish mumkin.

Respublikada neftni qayta ishlaydigan ikkita (Farg'ona va Oltiariq) zavodlari ishlab turibdi. Ular xilma-xil neft mahsulotlarini (yonilg'i va moy) ishlab chiqarmoqda. Mustaqillik yillarida respublikada yangi mahsulot turlari benzin, aviakerosin, aviabenzin, neft moylarini turli xillari ishlab chiqarilmoqda.

Neftni qayta ishlashda kreking usullari qo'llanib, benzin mahsulotlarini olish oshiriladi. Kreking inglizcha so'z bo'lib «parchalanish» demakdir. Demak bu usullarda yuqori molekularli uglevodorodlar kichik molekularlarga parchalanadi:



Sanoatda termik va katalitik kreking usullari qo'llaniladi.

Termik krekingda yuqori molekularli uglevodorodlar 450°C dan yuqori temperaturada va yuqori bosim ostida parchalanadi.

Katalitik krekingda esa uglevodorodlarni parchalash jarayoni alumosilikat katalizatorlari ishtirokida 450°C dan pastroq temperaturada va atmosfera bosimiga yaqin bosim ostida parchalanadi.

Bu usullar natijasida avval rangsiz modda fraksiyalari hosil bo'ladi:

— Gazolin(qaynash temperaturasi) 40–70°C) ( $C_5 - C_6$ )

— Benzin (70 – 120°C da qaynaydi), (C<sub>5</sub> – C<sub>11</sub>);

Ulardan keyin rangli fraksiya mahsulotlari:

— Ligroin (qaynash temperaturasi) 120°–240°C) (C<sub>8</sub> – C<sub>14</sub>)

— Kerosin (qaynash temperaturasi) 180°–300°C) (C<sub>12</sub> – C<sub>18</sub>)

— Gazoyl (solyar moyi) (qaynash temperaturasi) 280°C, C<sub>16</sub>)

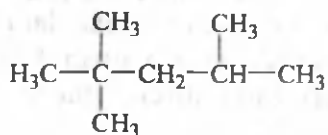
ajratib olinadi.

Neftni haydash rektifikasiya kolonnasida olib boriladi. Bunda neft avval 320–350° C da qizdirilib bug‘ va suyuqlik aralashmasi holida balandligi 40 m bo‘lgan kolonnaga yuboriladi. Unda tarelkalar qo‘yilgan bo‘lib, ular orqali qizigan neft bug‘i yuqoriga ko‘tarilib keyin sovib suyuq holga keladi. Eng avval oson uchuvchan (gazolin) fraksiyasi, keyin kerosin fraksiyasi, ligroin, benzin va oxirida gazoyl fraksiyasi ajratib olinadi. Oxirida qora quyuq massa, mazut olinadi.

Mazut tarkibida haydalgandan keyin gudron qoladi. Mazutdan vazelin surkov moylari, parafin, parfyumeriya xomashyolari olinadi.

Gudron–asfalt sifatida yo‘llarni tekislashda ishlatiladi. Benzin avtomobil va avia yonilg‘isi, erituvchi, ekstraksiyalovchi modda sifatida ishlatiladi.

Benzin detonatsiyasini yo‘qotish maqsadida izooktan yoki 2, 2, 4 – tri-metil keton qo‘shiladi:



Benzin tarkibidagi izooktanni massa ulushi oktan soni deyiladi. Umuman izooktanni oktan soni 100 ga teng, kuchli detonasiya beradigan to‘g‘ri zanjirli uglevodorod–geksan (CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>3</sub>) ning oktan soni esa nol (0) deb qabul qilingan. Shu ikki uglevodoroddan turli nisbatdagi standart aralashma (76 % izooktan va 24 % geptan, 93 % izooktan va 7 % geptan)lar tayyorlanadi. Bu aralashmalarni yonish xususiyati bilan ishlab chiqarmagani yonish xususiyati solishtiriladi va benzinni shartli oktan soni aniqlanadi va turli markalarga (AI-72, AI-76, AI-93) ajratiladi. Benzinni

detonatsiyaga qarshi xususiyatini oshirish uchun har 1 litrda 1g antidetektor  $Pb(C_2H_2)_4$  qo'shiladi. Bu modda ta'sirida  $Pb_3Br_4$  qorg'oshini bromit oson uchuvchan modda hosil bo'lib, chiqindi  $m^3$  ga 1g antidetektor —  $Pb(C_2H_5)_4$  tetraetil qo'rg'oshin moddasi qo'shiladi. Dvigatelda qo'rg'oshin birikmalarini yig'ilib qolishini kamaytirish uchun 1, 2 dubrom etan  $Br-CH_2-CH-Br$  qo'shiladi. Lekin bu atrof-muhitni ifloslashga sabab bo'ladi. Shuning uchun keyingi vaqtda boshqa antidetektorlar izlab topish choralari ko'rilyapti.

### **Toshko'mirni qayta ishlash mahsulotlari**

O'zbekiston katta ko'mir zaxiralariga ega. Angren, Shargun va Boysun konlaridan toshko'mir qazib olinadi. Toshko'mirni quruq haydash yo'li bilan smola olinadi. Smola tarkibida 400dan ortiq aromatik va geterosiklik birikmalar mavjud. Undagi organik birikmalar fraksiyalarga bo'lib ajratiladi.

Birinchi fraksiyada (yengil moy fraksiyasi  $190^\circ C$  gacha) benzol, ksilol, tiofen, toluol, uglerod-sulfid, piridin va boshqa moddalar olinadi.

Ikkinchi fraksiyada (fenol fraksiyasi  $170-210^\circ C$ ) fenol, krezolar, naftalin, inden, kumaron, azot va oltingugurt bo'lgan moddalar olinadi.

Uchinchi fraksiyada (naftalin fraksiyasi  $210-230^\circ C$ ) naftalin, metil, tionafthen, indol va boshqa moddalar olinadi.

To'rtinchi fraksiyada (yutib olish fraksiyasi  $230-270^\circ C$ ) naftalinni hosilalari (aminafthen, fluoren, indol) va boshqa moddalar olinadi.

Beshinchi fraksiyada (antrasen fraksiyasi  $270-360^\circ C$ ) antrasen, fenantrosen, karbazol, parafin va boshqa moddalar olinadi.

Oltinchi fraksiyada (toshko'mir, pek fraksiyasi  $360^\circ C$  dan yuqori temperaturada) parafinlar, piren, xrizen va boshqa moddalar olinadi.

Olingan moddalarning ko'pi va ular asosida olingan preparatlar tibbiyotda va qishloq xo'jaligida keng ishlatiladi.

### **Tabiiy gaz va uni qayta ishlash**

Tabiiy gaz zaxirasi Yep sharida juda katta (taxminan  $10^{15} M^3$ ). Bu qimmatbaho yonilg'ini muhim konlari Sibir, Zapolyarye, Volga-



Ural havzasida, O‘zbekistonda, Ukrainada (Shebelinskiy), Turkmaniston va Shimoliy Kavkazda uchraydi.

Tabiiy gaz tarkibi quyidagicha: 80–98 % metan, 2–20 % metan gomologlar: etan, propan, butan, ozroq miqdorda aralashmalar: vodorod sulfid, azot, nodir gazlar, uglerod (IV) oksid va suv bug‘lari bor.

Neft tarkibida erigan holda bo‘ladigan va uni qazib olganda ajratib olinadigan yo‘ldosh gazlar ham tabiiy gazlar jumlasiga kiradi. Yo‘ldosh gazlar tarkibida asosan: metan, etan, propan, butan va yuqori uglevodorodlar ko‘proq bo‘ladi.

Yo‘ldosh gazlardan alohida-alohida uglevodorodlar olinadi va ularni qayta ishlash natijasida qimmatbaho xomashyolar olinadi.

Tabiiy gaz tarkibidagi namlik kamaytirilib, asosan  $H_2S$  va  $SO_2$  dan tozalanib, tabiiy gaz bilan birgalikda oltingugurt moddasi ishlab chiqiladi.

Tabiiy gazni qayta ishlashni ikkinchi bosqichida asosan to‘yingan uglevodorod  $C_1H_8$ ,  $C_8H_{10}$  degidrogenlanib etilen, propilen va butilenga aylantiriladi va plastmassalar, sintetik kauchuk, sun‘iy tolalar ishlab chiqarishda foydalaniladi. Oksidlash reaksiyalari yordamida spirt, organik birikmalar ishlab chiqariladi.

Tabiiy gazni asosiy qismi issiqlik energiyasi manbai — yonilg‘i sifatida ishlatiladi. O‘rta hisobda  $1m^3$  tabiiy gaz yonsa 54400 kJ issiqlik ajralib chiqadi.

### **Bilimni mustahkamlaydigan savol, mashq va masalalar**

1. Sizga berilgan neft va toshko‘mir namunalari ko‘rib chiqing va xulosalaringizni daftarga yozing.

2. Neftni qayta ishlash va toshko‘mirni kokslash mahsulotlarini aniqlang va ularni tahlil eting.

3. Rektifikatsiya va kreking usullari to‘g‘risida fikrlaringizni bayon eting.

4. Qayta ishlash natijasida hosil bo‘lgan xomashyolar va ulardan olinadigan mahsulotlarni aniqlang.

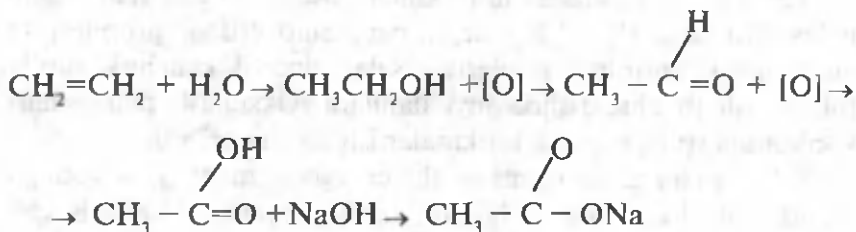
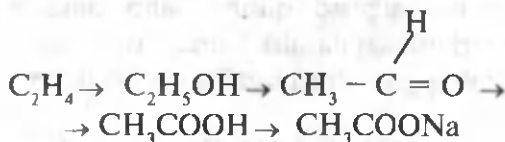
5. Darsda foydalanilgan jarayonlar to‘g‘risida mashqlar yechish va testlar tuzish maqsadga muvofiq bo‘ladi.

## Adabiyotlar

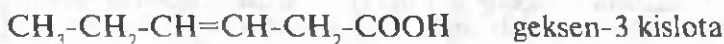
1. Tashev I.A. va boshq. Organik kimyo. 2004 y. Toshkent. 94-102.
2. Abdusamatov A. va boshqalar. «Organik kimyo». T. «O'qituvchi». T. 2002-y., 66—69.
3. Abdulhayeva M., Mardonov U. «Kimyo». T. «O'zbekiston». T. 2002-y., 502—508.
4. Masharipov S., Tirkashev. Kimyo. «O'qituvchi» T. 2002-y., 211—214.

## Masalalar yechish № 6

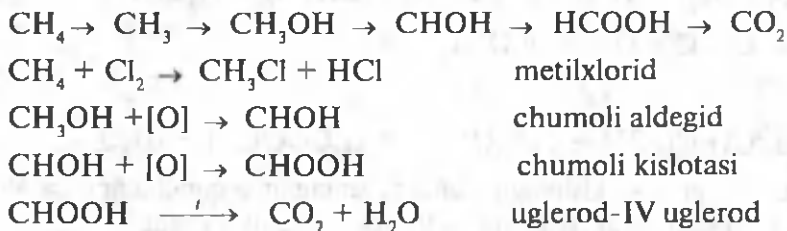
1. Quyidagi o'zgarishlarni amalga oshirish reaksiya tenglamalarini yozing.



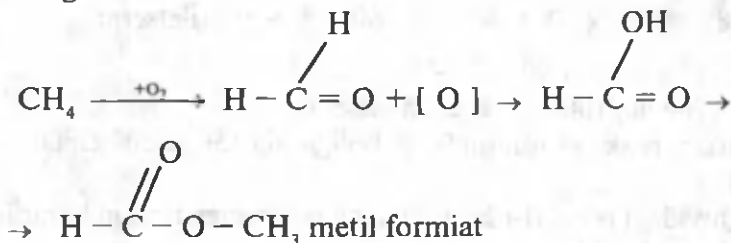
2. Quyidagi kislotalarni sistematik nomenklatura asosida nomlang.



3. Quyidagi o'zgarishlarni reaksiya tenglamalarini yozing va hosil bo'lgan moddalarni nomlang.



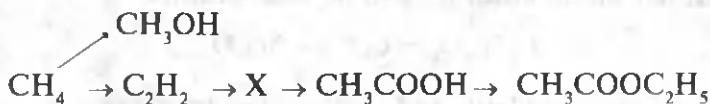
4. Metandan 120 gr metilformiat olindi. Tegishli reaksiylar tenglamalarini yozing, qancha hajm (n.sh.) metan sarflanishini hisoblang.

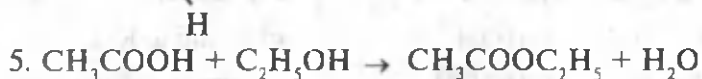
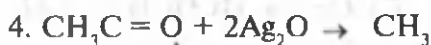
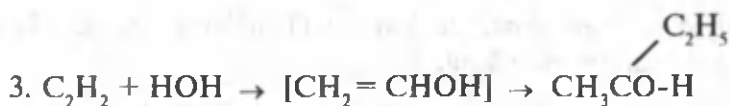


$$\begin{aligned} 16 \text{ gr} &\text{-----} 60 \text{ gr} && 100/60 = x/120 \\ x &\text{-----} 120 \text{ gr} && x = 16 \cdot 120/60 = 32 \text{ gr} \end{aligned}$$

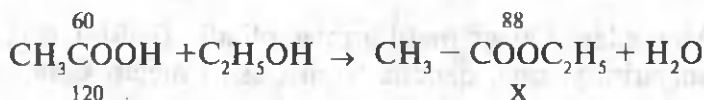
32 gr metan 2 molni tashkil qilgani uchun har bir mol 22,4 litr hajmni (n.sh.da) egallasa, 2 mol = 44,8 litr. Demak, 120 gr metil formiatni olish uchun 44,8 litr metan sarflanadi.

5. Quyidagi o'zgarishlarni amalga oshirish mumkin bo'lgan kimyoviy reaksiylar tenglamalarini yozing.





6. 120 gr sirka kislotaga etanol ta'sir etganda qancha gr etilatsetat hosil bo'ladi, reaksiya unumi 90 foizni tashkil etadi.



$$60/88 = 120/x \quad X = 88 \cdot 120/60 = 176 \text{ gr etilatsetat.}$$

Reaksiya unumi 90 % ---Y

$$Y = 176 \cdot 90/100 = 158 \text{ gr etilatsetat.}$$

Demak, reaksiya unumi 90 % bo'lganda 156 gr etilatsetat hosil bo'ladi.

7. Quyidagi o'zgarishlarni amalga oshirishga imkon beradigan reaksiya tenglamalarini yozing.

1) etilatsetat → natriy atsetat → sirka kislotasi → metilatsetat.

8. Quyidagi o'zgarishlarni amalga oshirishga imkon beradigan reaksiya tenglamalarini yozing:

Kraxmal → glukoza → uglerod-IV oksidi → glukoza → etil spirt

1) Kraxmalni kislotali muhitdagi gidrolizi:



2) Glukozaning kislorodda to'liq oksidlanishi:



3) Yashil o'simliklarda sodir bo'ladigan fotosintez.



4) Glukozani biologik katalizator-fermentlar ishtirokida spirtli bijg'ishi:



9. Kartoshkadagi kraxmalni massa ulushi 20 foizni tashkil etadi. Agarda mahsulot unumi 75 foizni tashkil etsa, 1 tonna kartoshkadan qancha glukoza olish mumkin?



2) Kartoshkadagi kraxmalni massasi topiladi:

$$100/20=1000/m \quad \text{bundan } m = 1000 \cdot 20/100 = 200 \text{ kg}$$

$(C_6H_{10}O_5)_n.$

3) Reaksiya tenglamasidan nazariy misol bo'yicha 162 kg kraxmaldan 180 gr glukoza olinsa, 200 kg kraxmaldan X glukoza olinadi.

4) Mahsulot unimini hisobga olib quyidagi qiymat topiladi:

$$m(\text{glukoza}) = m(\text{kraxmal}) \cdot W/100 = 222 \cdot 75/100 = 166,5 \text{ kg glukoza.}$$

#### Adabiyotlar

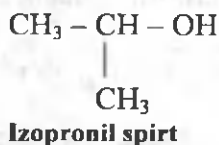
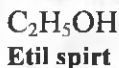
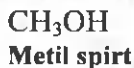
1. Abdusamatov A. va boshq. «Organik kimyodan mashq, masala va testlar». Toshkent, 2003, «O'qituvchi». 4—158 betlar.

### 23-§. KISLORODLI ORGANIK BIRIKMALAR. TO'YINGAN ORGANIK SPIRT VA FENOLLAR TUZILISHI VA XOSSALARI

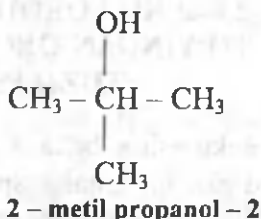
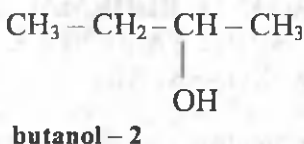
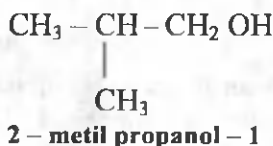
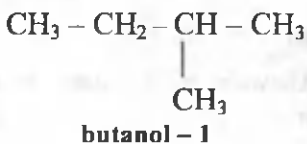
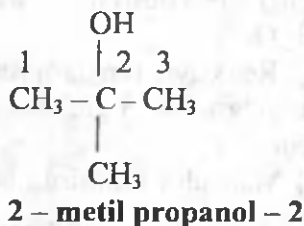
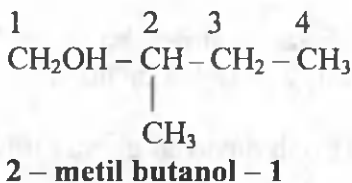
Molekulasida bitta yoki bir nechta gidroksil guruh (OH) saqlaydigan birikmalar spirtlar deyiladi.

$C_nH_{2n+1}OH$  umumiy formulasiga ega. Spirtlar ham gomologik qatorga ega bo'lib, bir vakilini tarkibi o'zidan oldingi va keyingilaridan  $CH_2$  — guruhiga farq qiladi.

Oddiy spirtlar nomi radikal nomiga spirt so'zini qo'shib o'qish bilan hosil bo'ladi.

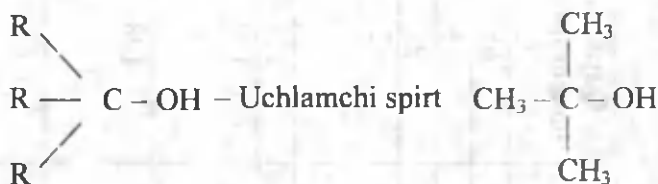
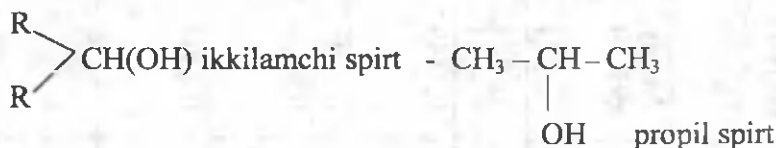


Sistematik nomenklatura (IYUPAK) bo'yicha spirtlar nomi to'yingan uglevodorodlar nomiga «-ol» qo'shimchasini qo'shib qo'yiladi va gidroksil qaysi uglerod atomida turganligi nomer bilan ko'rsatiladi:



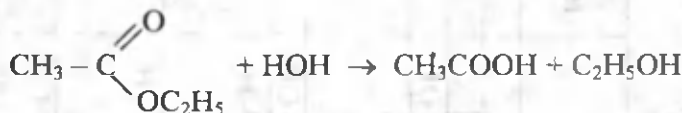
Molekulada uglerod atomlari birlamchi ( $-\text{CH}_2$ ); ikkilamchi ( $>\text{CH}$ ); uchlamchi ( $\equiv\text{CH}$ ) va to'rtlamchi ( $\equiv\text{C}-$ ) bo'ladi.



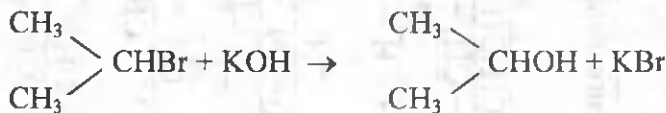


### Olinish usullari

1. Murakkab efirlar gidrolizi.



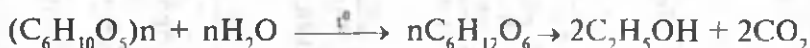
2. Galloid birikmalarga ishqorlarni suvli eritmasini ta'siri:



3. Etilenga suv ta'siri.



4. Sanoatda etil spirt kraxmal (guruch, bug'doy, kartoshka va hokazo) va kletchatka (o'rmon xo'jalik chiqindilari, g'o'zapoya saqlaydigan o'simlik xomashyolarini) bijg'itish yo'li bilan olinadi:



## To'yingan spirtlarning fizik xossalari

Nomi	Formulasi	Suyuqlanish temperaturasi, °C	Qaynash temperaturasi, °C	Nisbiy zichligi
Metanol	$\text{CH}_3\text{OH}$	-97	65	0,7924
Etanol	$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{OH}$	-117	78	0,7891
Propanol - 1	$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{OH}$	-127	97	0,8044
Propanol - 2	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH}_3 \\   \\ \text{OH} \end{array}$	-88	82	0,7849
Butanol - 1	$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2\text{OH}$	-89	118	0,8096
Butanol - 2	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{CH}_3 \\   \\ \text{OH} \end{array}$	-4	100	0,8078
2 - metil Propanol - 1	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{OH} \\   \\ \text{CH}_3 \end{array}$	-105	108	0,8008
2 - metil Propanol - 2	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{C}(\text{CH}_3) - \text{CH}_3 \\   \\ \text{OH} \end{array}$	25	83	0,7882



## Kimyoviy xossalari

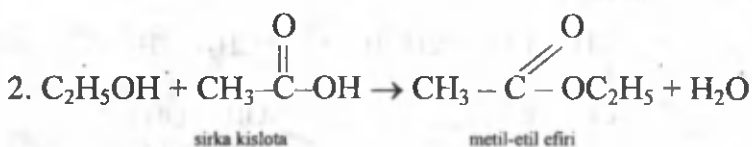
Spirtlarni kimyoviy xossasi molekulasini tashkil etgan atom va atomlar guruhini reaksiyaga kirishish xususiyatiga bo'g'liq:

1. Hidroksil guruhini vodorod atomi orqali boradigan reaksiyalar.

2. Hidroksil guruhi orqali boradigan reaksiyalar.

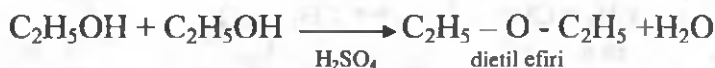
3. Reaksiyadagi vodorod atomlar ishtirokida boradigan reaksiyalar.

1.  $2 \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + 2\text{Na} \rightarrow 2\text{C}_2\text{H}_5\text{ONa} + \text{H}_2\text{O}$  (etilnat natriy va suv)

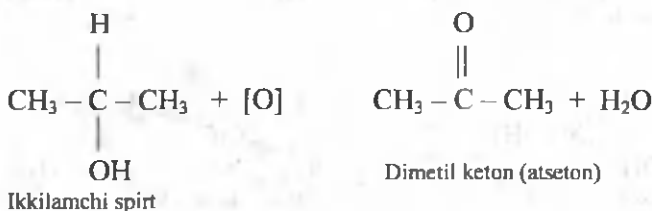
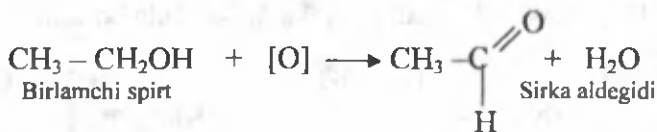
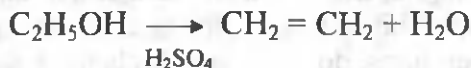


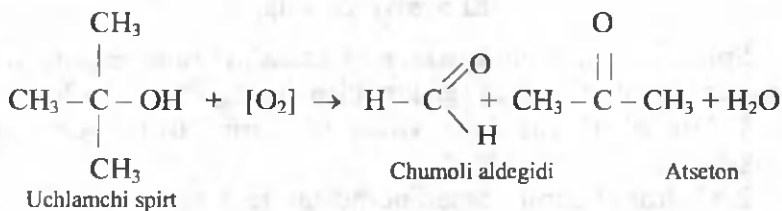
3.  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + \text{HBr} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{Br} + \text{H}_2\text{O}$

4. Degidratsiya reaksiyalari:



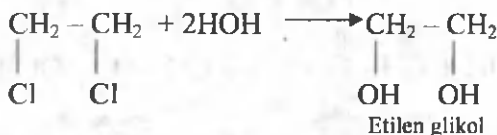
5. Oksidlanish reaksiyalar.



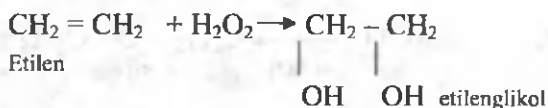


## Ikki atomli spirtlar

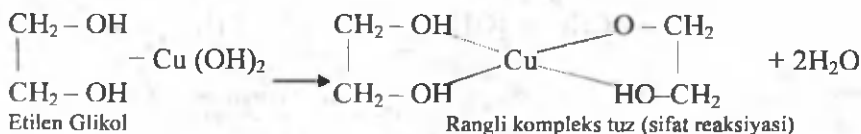
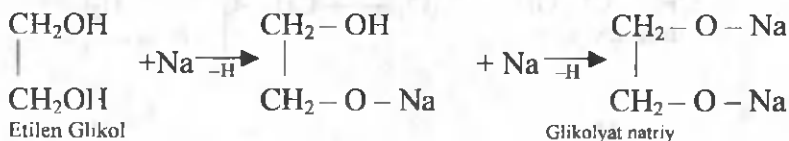
1) 1856 yilda fransuz kimyogari A. Vyurils dixloretanni gidroliz qilib etandiol olgan.



2) Rus kimyogari E. Vagner olefinlarga katalizator ( $\text{Cr}_2\text{O}_3$ ) ishtirokida spirt olgan:

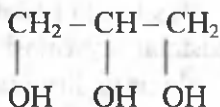


Glikollar rangsiz, hidsiz, shirin mazaga ega, quyuq suyuqlikdir. Ular suv va spirt bilan yahshi aralashadi. Ikki atomli spirtlarni qaynash temperaturasi doimo yuqori bo'ladi. Masalan, etilenglikol  $197^\circ\text{C}$  da qaynaydi. Reaksiyalari ikki bosqichda boradi.

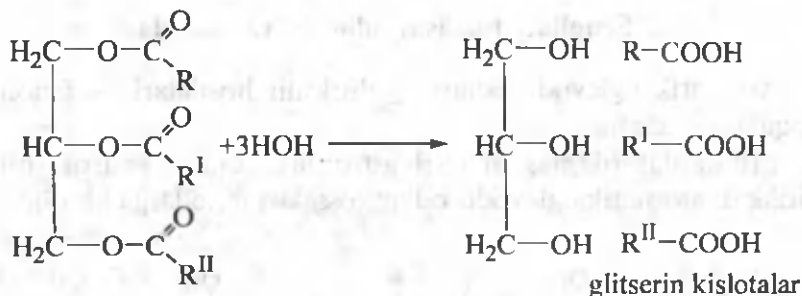


## Uch atomli spirtlar

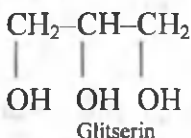
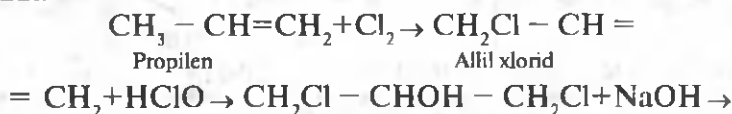
Glitserin, yog' yoki moylarni gidroliz qilib olinadi:



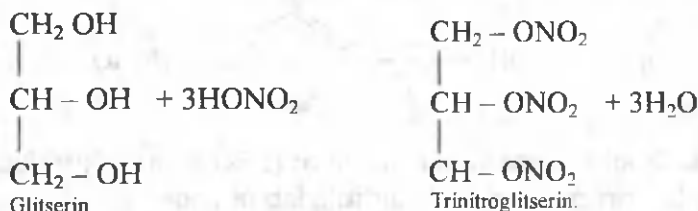
Propantriol – 1.2.3 yoki glitserin



Sanoatda glitserinni neftni qayta ishlash natijasida propilendan olinadi:



Glitserin rangsiz, quyuuq, shirin mazali suyuqlik bo'lib, 290°C da qaynaydi. U suv va spirt bilan yahshi aralashadi.

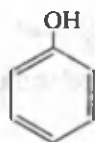


Gliserinni hosilasi nitrogilitsirin (portlovchi modda), dinamit tayyorlashda, antifriz tayyorlashda, kosmetikada, terini qayta ishlash sanoatida, nitroglitserinni spirtidagi bir foyizli eritmasidan yurak xastaligida dori-darmon sifatida ishlatiladi. Farmatseftikada glitserin surtma moylar va pastalar tayyorlashda ishlatiladi. Glitserin oziq-ovqat sanoatida, vino, likyor va limonadlarni shirinlatilishida ishlatiladi.

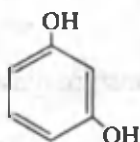
## 2. Fenollar, tuzilishi, olinishi va xossalari

Aromatik uglevodorodlarni gidroksilli hosilalari — fenollar haqida tushuncha.

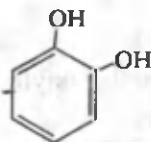
Molekulalardagi gidroksil guruhlar benzol yadrosi bilan birikkan aromatik uglevodorodlar xossalari fenollarga kiradi.



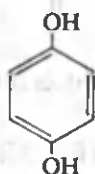
Fenol bir atomli



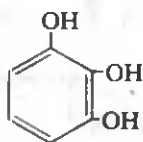
(M) 1,3  
Dioksibenzol  
rezorsin ikki  
atomli



(O) 1,2 —  
dioksil benzol  
Pirokatexin ikki  
atomli



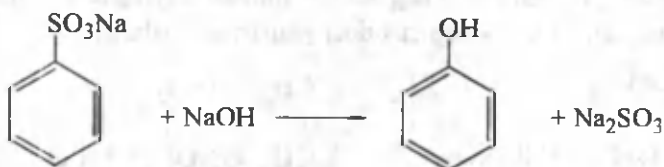
(M) 1,4  
Dioksibenzol  
Gidroxinon ikki  
atomli



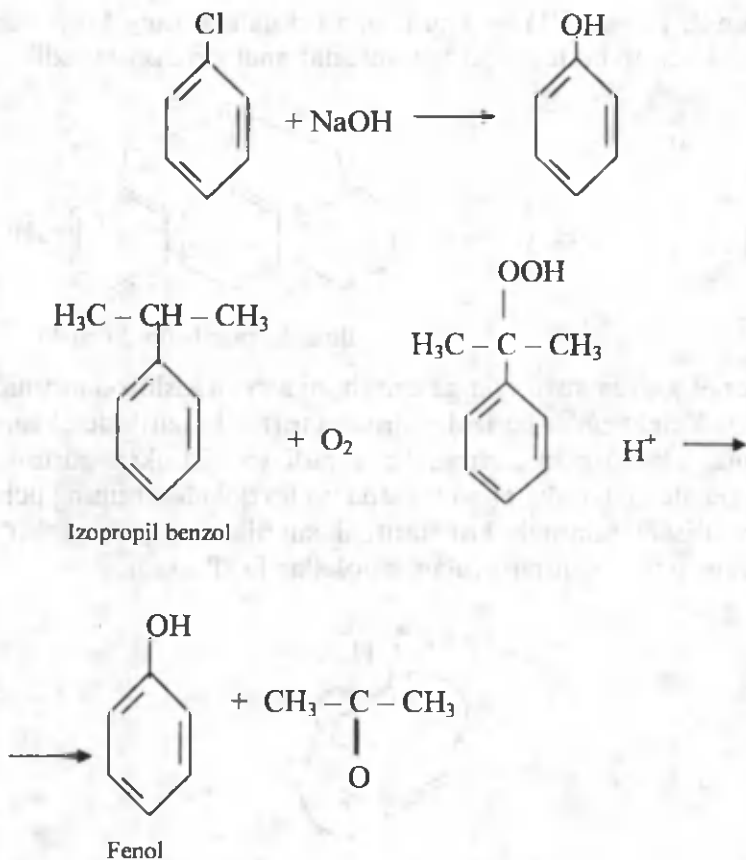
1, 2, 3 —  
trioksibenzol  
uch atomli  
Fenollar

### Olinishi.

Benzolsulfokislota tuzlariga yuqori temperaturada ishqor ta'sir etib olinadi:



Sanoatda fenol xlorbenzolni katalizator (mis tuzlari) ishtirokida o'yuvchi natriy eritmasi ta'sirida gidrolizlab olinadi.



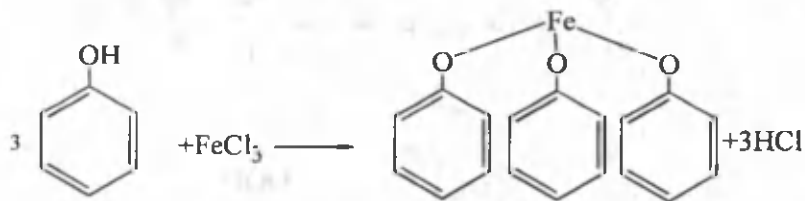
### Xossalari

Fenol o'tkir hidli, suvda yomon eriydigan rangsiz kristall bo'lib,  $42,3^{\circ}\text{C}$  da suyuqlanib,  $182^{\circ}\text{C}$  da qaynaydi.

U havoda turganda bir qismi o'ksidlanib kristall pushti, so'ngra qo'ng'irrangga ega bo'ladi.

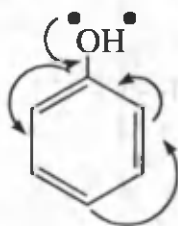
Fenol suvda eritilganda ikkita qatlam hosil bo'ladi: pastki qatlam-suvni fenolda erigan qismi, yuqari qatlam, fenolni suvda erigan qismi. Temperatura ta'sirida bu ikki qatlam qo'shilib ketadi va fenolni suvdagi emulsiyasi hosil bo'ladi.

Fenol, temir (III) — xlorid bilan binafsha rang hosil qiladi, shuning uchun bu reaksiya fenolni sifat analizida ishlatiladi.

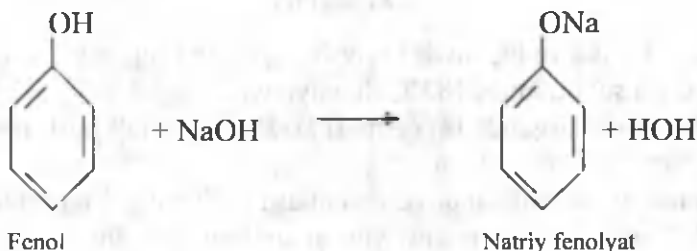


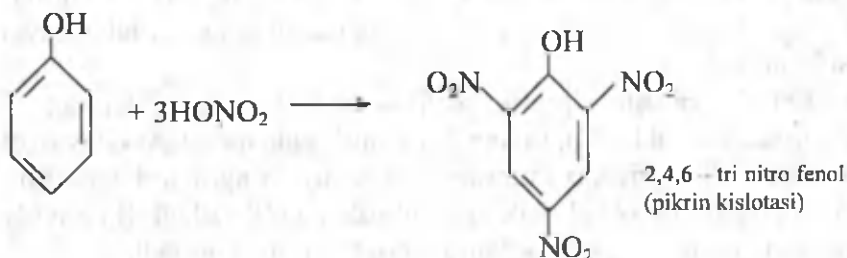
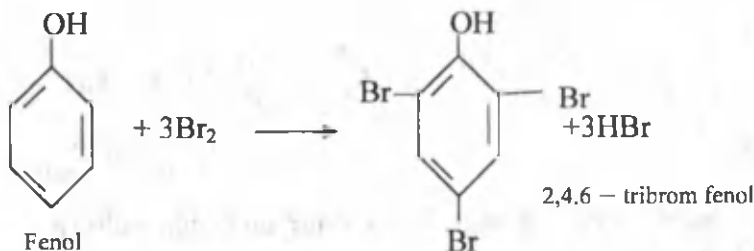
Binafsha rang beruvchi modda

Fenol kislotaga xususiyatga ega, buni sababi kislorod atomidagi erkin juft elektronlar benzol yadrosiga tortilishi natijasida kislorod atomida elektronlar zichligi kamayadi va gidroksil guruhidagi vodorod atomi harakatchan holatda bo‘lib qoladi. Shuning uchun, ularni dissotsialanish konstantasi suvnikidan yuqori bo‘lib, o‘yuvchi natriy eritmasi bilan fenolatlar hosil etadi.

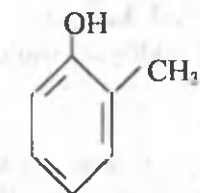


22- rasm.

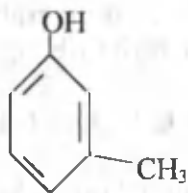




Fenolni izomeri yo‘q. Fenolni gomologi metil fenol —  $\text{CH}_3\text{—C}_6\text{H}_4\text{—OH}$  — krezolni uchta izomeri mavjud.



2 – metil fenol  
(O - krezol)

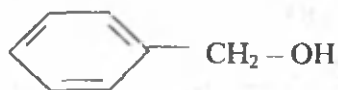


3 – metil fenol  
(M - krezol)

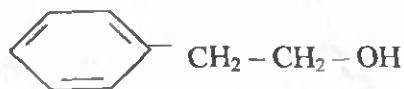


4 – metil fenol  
(P - krezol)

Agar krezoldagi OH — gruppasi yonaki zanjirga o‘tgan holda bo‘lsa, bu holda benzil spirti deyiladi, ya‘ni aromatik spirtga aylanadi.



Benzil spirti  
(fenil metanol)

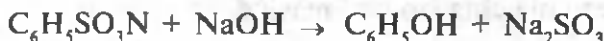


Fenil etil spirti  
(2 - fenil metanol)

Tabiatda fenollar asosan toshko'mir tarkibida uchraydi. Shu sababli fenol va uni gomologlari toshko'mir smolasi haydalganda hosil bo'ladigan ikkinchi fraksiya (qoramoy fraksiyasi) ni ishqorlar bilan qayta ishlab fenolatlariga aylantirib ularni kislotalar bilan qayta ishlanib olinadi.

Fenolni olishni sintetik usuli — kumol usulidir. Kumol — izopropil benzol bo'lib, undan fenol olish juda qulay. Avval benzol propilen bilan birikib kumolga aylanadi, so'ngra uni katashtik oksidlab gidroperoksid — oraliq mahsulotga o'tkaziladi. Bu modda kislatning muhitda qayta ishlanib fenol va atseton olinadi.

### Kumol gidroperoksidi



Fenol yuqori bosim, temperaturada va nikel katalizatori ishtirokida vodorodni biriktirib, qaytariladi va siklogeksanolga aylanadi:



Fenollarga xos sifat reaksiyasi. Fenollarga  $\text{FeCl}_3$  ni eritmasi ta'sir ettirilsa, binafsha rangli kompleks birikma hosil bo'ladi. Bu reaksiyadan fenollarga xos reaksiya sifatida foydalaniladi. Uni hosilalaridan turli plastmassa va smola (fenoplast)lar, qurilish materiallari, oshlovchi moddalar, sun'iy yuvush vositalari sintez qilinadi va ishlatiladi.

### Bilimni mustahkamlaydigan savol, mashq va masalalar

1. Qanday birikmalar fenollar deb ataladi?
2. Fenolning kimyoviy xossalari yozing.
3. Fenollar xalq xo'jaligida qaysi sohalarda ishlatiladi.



4. Fenolni sifat reaksiyasini yozing.
5. Qanday birikmalarga spirtlar deb ataladi?
6. Spirtlarni nomenklaturasi va izomeriyasi.
7.  $C_4H_9OH$  spirtini izomerlarini yozing va sistematik nomenklatura bo'yicha nomlang.
8. To'yingan bir atomli spirtlar qanday olinadi?
9. Bir atomli to'yingan spirtlarni fizik-kimyoviy xossalarini yozing.
10. Birlamchi, ikkilamchi va uchlamchi spirtlar qaysi reaksiyalar orqali aniqlanadi?
11. Spirtlar xalq xo'jaliklarida qaysi sohalarda ishlatiladi?
12. Qanday birikmalarga ko'p atomli spirtlar deb ataladi?
13. Etilenglikol qanday olinadi, formulasini yozib bering.
14. Ko'p atomli spirtlarning fizik - kimyoviy xossalarini yozing.
15. Ikki va uch atomli spirtlarni ishlatilishi.
16. Hajmi 100ml. bo'lgan etanolni (0,8 g ml) to'liq yondirish uchun (n.sh.)da o'lgangan qanday hajm havo kerak?
17. Quyidagi o'zgarishlarni amalga oshirish uchun zarur reaksiyalar tenglamalarini yozing.
18. Ohaktosh va zarur reaktivlardan foydalanib etanolni oling. Reaksiya tenglamasini yozing.

#### Adabiyotlar

1. Tashev I.A. va boshq. Organik kimyo. 2004-y. Toshkent. 103—129.
2. Abdusamatov A. va boshqalar. Organik kimyo, T., 2003-y. 70—84.
3. Abdulhayeva M.M., Mardonov U. Kimyo, T., 2002-y. 508—527.
4. Masharipov S., Tirkashev N. Kimyo, T., 2003-y. 215—231.

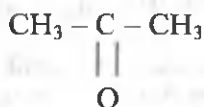
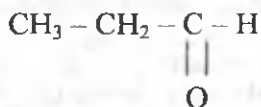
### 24-§. ALDEGID VA KETONLAR, TUZILISHI VA QO'LLANILISHI

Tarkibida karbonil guruh  $>C=O$  tutgan birikmalar oksobirikma (aldegid va keton)lar deyiladi. Oksobirikmalar sinfiga aldegid va ketonlar kiradi.

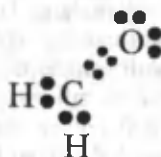
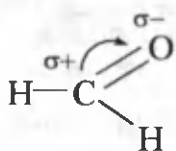
Ikkita uglevodorod radikali bilan bog'langan, o'zida karbonil guruhi saqlagan birikmalarga ketonlar deyiladi. Aldegid va ketonlar ochiq zanjirli halqali yoki aromatik, to'yingan va to'yinmagan bo'lishi mumkin.

To'yingan alifatik aldegid va ketonlarni umumiy formulasi  $CnH_{2n}O$ , ya'ni bir xil uglerod atomlariga ega bo'lgan aldegid va

ketonlar bir-biriga nisbatan izomer modda. Masalan,  $C_3H_6O$  formulaga quyidagi aldegid va keton javob beradi.

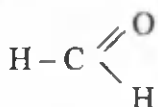


Formaldegidni elektron tuzilishi

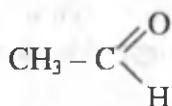


23- rasm.

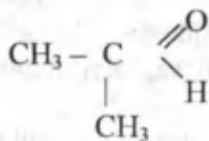
Aldegid va ketonlarni nomlashda trivial nomenklatura ularni oksidlanishidan hosil bo'lgan tegishli karbon kislota nomidagi kislota so'zini aldegidga almashtirish orqali hosil qilinadi. IYUPAK nomenklaturasiga ko'ra aldegid gruppasini birligi «-al» — suffiksi bilan ko'rsatiladi.



Chumoli aldegid (formaldegid) yoki metanal



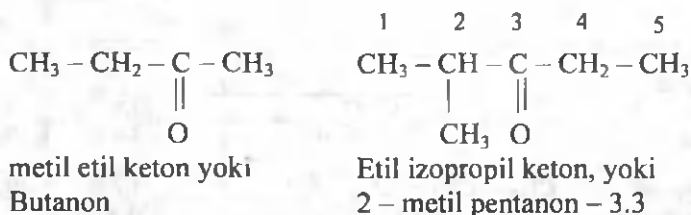
Sirka aldegid yoki etanal



Dimetoksil sirka aldegid yoki 2 - metilpropanal

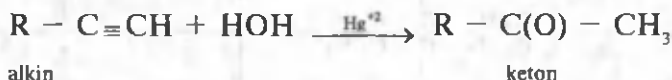
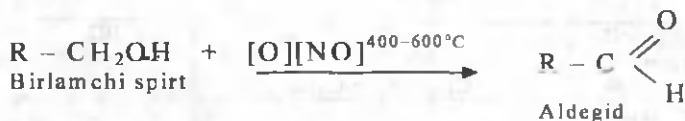
Oddiy ketonlarni nomlari karbonil gruppasi bilan bog'langan radikallar nomiga keton so'zini qo'shish bilan hosil qilinadi. IYUPAK nomenklaturasiga binoan tegishli to'yingan uglevodorodlar nomiga «OH» qo'shimchasi qo'shiladi.

Masalan:



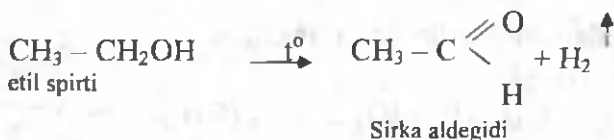
### Olinish usuli

1. Spirtni oksidlash:



2. Degidridlash usuli:

Vodorodni yutish xossasiga ega bo'lgan maydalangan palladiy bilan chayqatilganda spirt bug'lari 300°C mis yoki kumush to'r ustidan o'tkazilganda ham vodorod ajralib chiqib aldegid hosil bo'ladi.



Ba'zi aldegidlarni fizik xossalari 22- jadvalda keltirilgan.

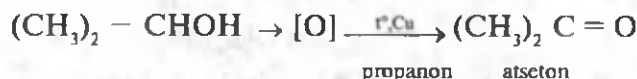
## Aldegid va ketonlarni xossalari

Nomi	Kimyoviy formulasi	Qaynash temperaturasi, °C	Nisbiy zichligi $d_4^{20}$
Chumoli aldegidi	H - CHO	-21,0	0,815
Sirka aldegidi	CH <sub>3</sub> - CHO	20,8	0,781
Propion aldegidi	CH <sub>3</sub> - CH <sub>2</sub> - CHO	48,8	0,807
Moy aldegidi	CH <sub>3</sub> - CH <sub>2</sub> - CH <sub>2</sub> - CHO	74,7	0,817
Valerin aldegidi	CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>3</sub> - CHO	103,4	0,819
Kapron aldegidi	CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>4</sub> - CHO	129	0,834
Dimetil keton (atseton)	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{C} - \text{CH}_3 \\    \\ \text{O} \end{array}$	56,6	0,792
Metil etil keton	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{C} - \text{C}_2\text{H}_5 \\    \\ \text{O} \end{array}$	79,6	0,805
Metil propil keton	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{C} - \text{C}_3\text{H}_7 \\    \\ \text{O} \end{array}$	102	0,812
Dietil keton	$\begin{array}{c} \text{C}_2\text{H}_5 - \text{C} - \text{C}_2\text{H}_5 \\    \\ \text{O} \end{array}$	101,7	0,814
Di - n - propil keton	$\begin{array}{c} \text{C}_3\text{H}_7 - \text{C} - \text{C}_3\text{H}_7 \\    \\ \text{O} \end{array}$	144,2	0,82
Palmiton	$\begin{array}{c} \text{C}_{15}\text{H}_{31} - \text{C} - \text{C}_{15}\text{H}_{31} \\    \\ \text{O} \end{array}$	—	—

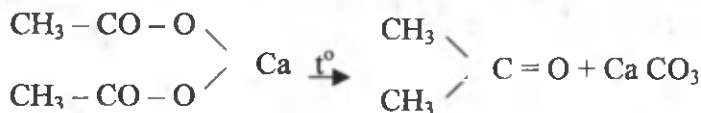
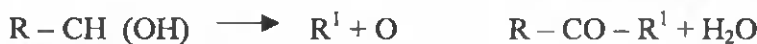
## Ketonlarni olinishi

## 1. Ikkilamchi spirtlardan olinishi:

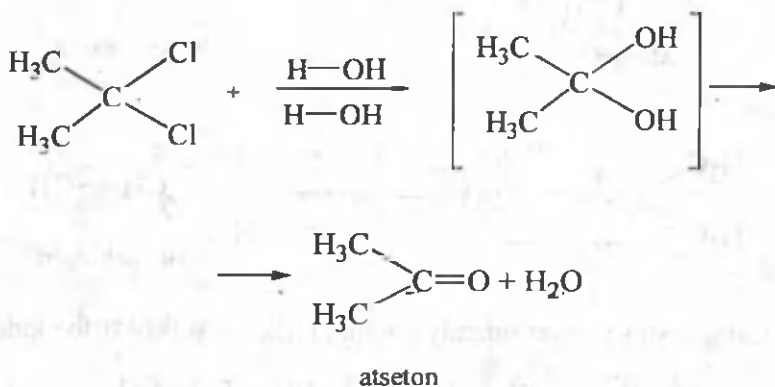
propanol-2



## 2. Karbon kislotalarini kalsiyli va bariyli tuzlarini quruq haydash (Pirolizi):



3. Digalloid birikmalarni suv bilan qizdirish:



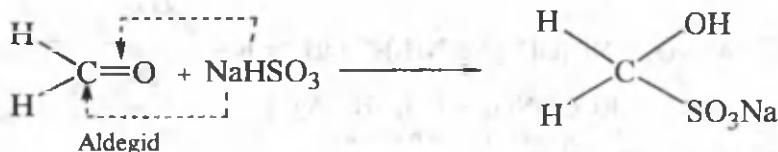
Ketonlar gomologik qatorini birinchi vakillari suyuqlikdir. Ularni ba'zilar xushbo'y hidli, ayrimlari achimsiq, qo'lansa hidli.

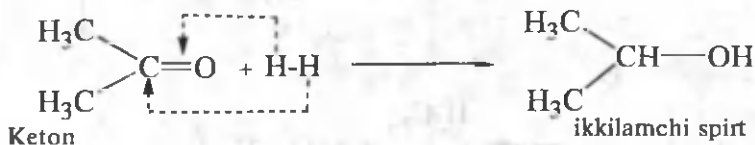
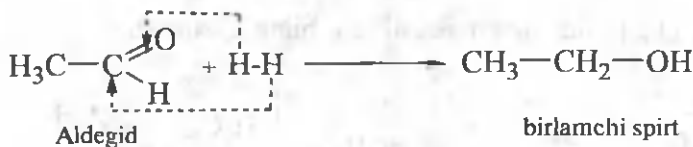
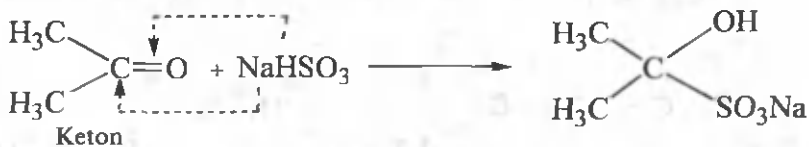
Yuqori molekulali ketonlar qattiq moddalardir.

Aldegid va ketonlar faol birikmalar bo'lib birikish, almashinish va oksidlanish va polimerlanish reaksiyalariga kirishadilar.

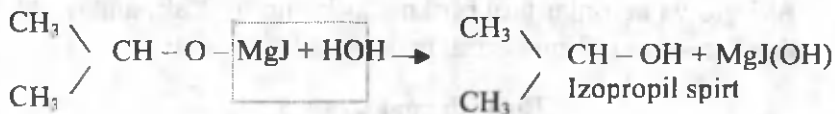
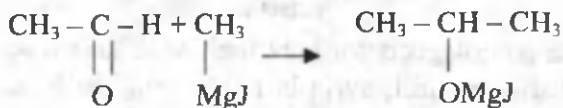
### Birikish reaksiyalari

Aldegid va karbonil yonida metil guruhini tutgan ketonlar, natriy bisulfitni biriktirib, bisulfit birikmalarini hosil qiladi.

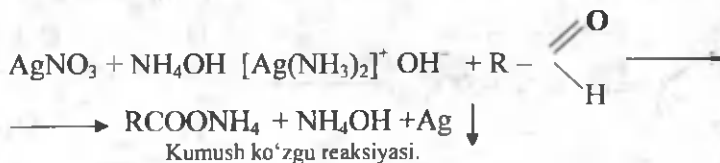


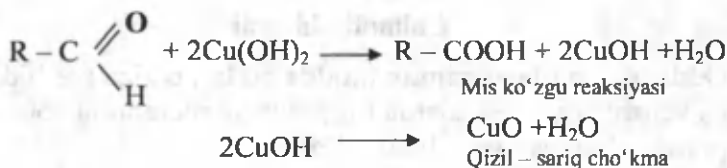


Aldegid va ketonlar magniy organik birikmalar biriktirib oladilar.



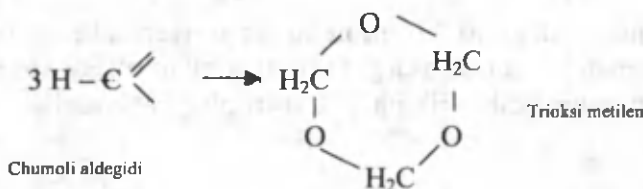
Aldegid va ketonlarni oksidlanishi. Kumush va mis ko'zgu reaksiyalari:





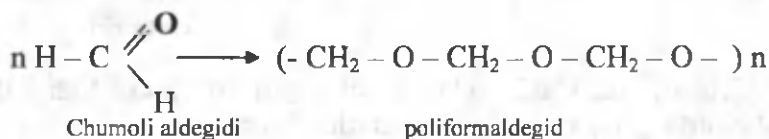
Ketonlar faqat ishqoriy va kislotali muhitda  $\text{KMnO}_4$  yoki  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  kabi kuchli oksidlovchilar ta'siridagina oksidlanadi. Oksidlanish jarayonida molekular parchalanib, ikki molekula kislota yoki keton karbonil gruppaga nisbatan  $\beta$  — holatdi joylashgan uchlamchi uglerod atomini tutsa, u holda bir molekula kislota, hamda bir molekula ya'ni keton hosil bo'ladi.

Bunday reaksiyalar faqat aldegidlar uchun xarakterlidir. Aldegidlar polemirlanib, siklik va chziqsimon tuzilishli polimerlarni hosil qiladi.



Katalizator — suyultirilgan kislotalar ta'sirida trimerlanib trioksimetilen hosil etadi.

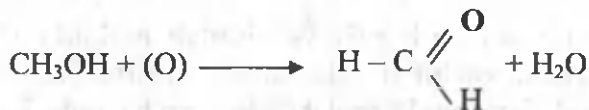
Quruq gazsimon chumoli aldegid ayrim katalizatorlar ishtirokida polimerlanib, yuqori molekular poliformaldegidga aylanadi:



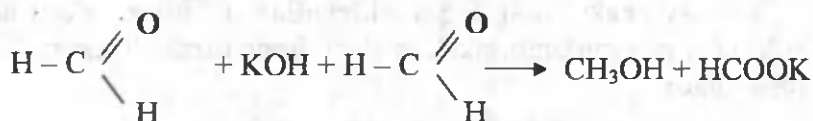
Poliformaldegid qattiq modda bo'lib, oddiy sharoitda hech bir erituvchida erimaydi. Sintetik tolalarda va turli buyumlar ishlashda qo'llaniladi.

## Chimoli aldegidi

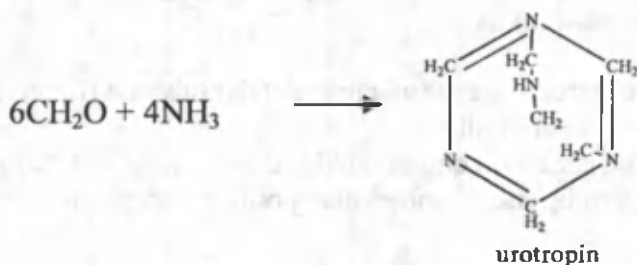
Oddiy sharoitda gazsimon modda bo'lib, o'ziga xos hidga ega, suvda yahshi eriydi. Sanoatda formaldegid metanolni 550—600°C haroratda oksidlash yo'li bilan olinadi:



Aldegidlar kuchli ishqor ta'sirida smolaga aylanadi, chumoli aldegidi esa metil spirti va chumoli kislota tuzini hosil etadi. Bu Kannisaro reaksiyasi.



Bunda aldegidni bir molekulasini qaytariladi, ikkinchisi esa oksidlanadi. Chumoli aldegid ammiak bilan o'ziga xos reaksiyaga kirishib, murakkab birikma — Urotropinga aylanadi:

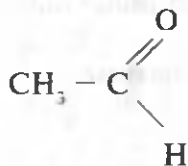


Urotropinni  $\text{CaCl}_2$  bilan hosil etgan kompleks tuzi kalseks tibbiyotda gripga qarshi dori sifatida ishlatiladi.

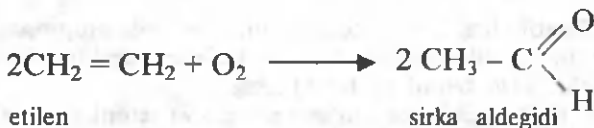
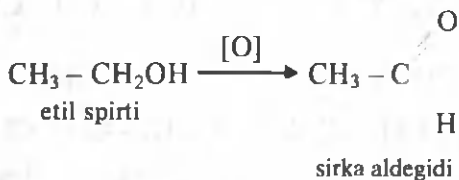
Formaldegidni ko'p miqdori fenolformaldegid, karbamid va boshqa sintetik smolalarni olishda ishlatiladi. Chumoli aldegidini 40 foizli suvli eritmasi formalin deb ataladi va urug'larni dezinfeksiya qilishda ishlatiladi.



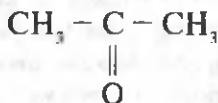
Sirka aldegid



o'ziga xos hidli, 118°C da qaynaydi



### Atseton



56,6°C da qaynaydigan, o'ziga xos hidli, rangsiz suyuqlik. Atseton yog'ochni quruq haydashdan hosil bo'lgan sirka kislotani kalsiyni tuzidan olinadi. Atseton sanoatda keng qo'llaniladi. Unda xloroform va yodform olishda, lak kislotalar, atsetat ipagi ishlab chiqarishda erituvchi sifatida ko'p miqdorda foydalaniladi.

### Dialdegid va diketon, tuzilishi, olinishi

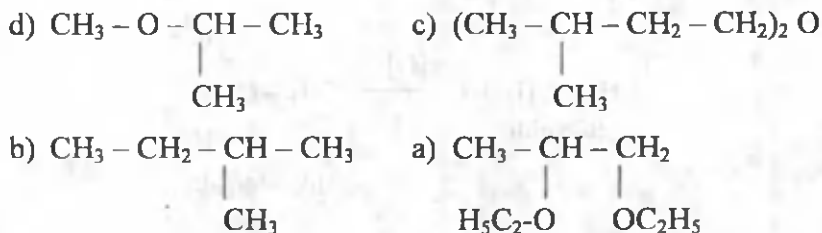
Dialdegid va diketonlar tarkibida ikkitadan karbonil guruhi bor. Glioksal, diatsetal va atsetil atseton bunday moddalarga misol bo'la oladi.

Glioksal -CHO-CHO- oddiy aldegid. Etil spirti nitrat kislotasi bilan ohista oksidlanib olinadi.

Diatsetal  $-\text{CH}_3-\text{CO}-\text{CO}-\text{H}_3$  — oddiy diketondir, uni glioksalni ikki metall guruhini hosilasi deb qarash mumkin.

### Bilimni mustahkamlaydigan savol, mashq va masalalar

1. Quyidagi birikmalarni nomlang.



2. Butetil efiri, 2 — metoksibutan, 2 — etoksipropropan, dizopropil efir, monometil efir etilen glikolni, butil vinil efirlarni struktura formulalarini tuzing.

3. Aldegid va ketonlarga ta'rif bering.

4.  $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}$  tarkibiga ega bo'lgan aldegid va ketonlarni struktura formulasini yozing va sintetik nomenklatura bo'yicha nomlang.

5. Aldegid va ketonlarga sifat reaksiyalar mavjudmi?

6. Kucherov reaksiyasi bo'yicha aldegid va ketonni olinishi?

7. Aldegid va ketonni kimyoviy xossalarni yozing.

8. Aldegidni ketondan farq qiluvchi o'ziga xos reaksiyalarga misollar keltiring.

9. Chumoli va sirka aldegidlarni olinishi va ishlatilishi haqida gapirib bering?

10. Metandan sirka aldegidini olish mumkinmi?

11. Ketonlar deb qanday moddalarga aytiladi?

12. Keton aldegidlar bilan bir xil tarkibga ega bo'lsada, «kumush — ko'zgu» reaksiyasiga kirishmaydi, sababini tushuntiring.

13. 7,1 g noma'lum aldegid 2,16 g kumushni qaytargani ma'lum bo'lsa, shu aldegidni nomini aniqlang va izomerlari formulasini yozing.

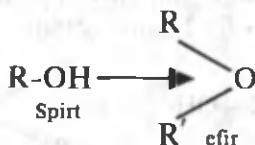
14. Formaldegidni 2%li 10kg eritmasini tayyorlash uchun qancha 40%li formalin va suv kerak bo'ladi.

### Adabiyotlar

1. Tashev I.A. va boshq. Organik kimyo. 2004-y. Toshkent. 130—156.
2. Abdusamatov A. va boshq. Organik kimyo, T., 2003-y.90—101.
3. Abdulhayeva M. Mardonov U., Kimyo, T., 2002-y. 527—537.
4. Masharipov S. , Tirkaliev M. Kimyo, T., 2003-y. 231—237.

## 25-§. ODDIY EFIRLAR, TUZILISHI, XOSSALARI, OLINISHI. MASALA YECHISH

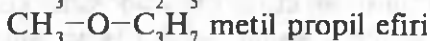
Umumiy formulasi  $R-O-R'$  bo'lgan kislorod saqlovchi organik birikmalarga oddiy efirlar deyiladi. Oddiy efirlarda spirt gidroksil gruppasini vodorod atomi o'rniga radikal almashtirsak yoki suv molekulasidagi ikki vodorod atomi o'rniga radikallar almashingan deb qarash mumkin.



Efirlar radikallarini xiliga qarab ikkiga bo'linadi. Agar efir molekulasidagi radikallar bir xil bo'lsa, simmetrik oddiy efirlar deyiladi:

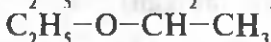


Molekulasidagi radikallar har xil bo'lsa, aralash efirlar deyiladi:

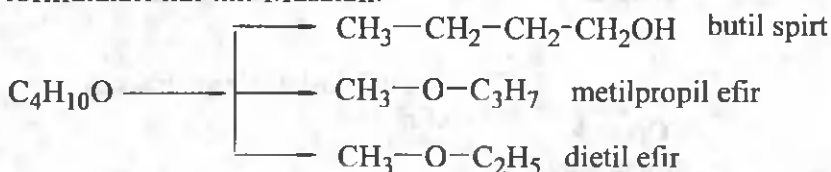


Oddiy efirlarda izomeriya faqatgina radikallar hisobiga bo'ladi.

Masalan:



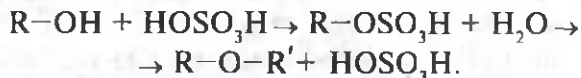
Efirlarda radikal izomeriyadan tashqari yangi metamer izomeriya ham bo'ladi. Bu holda umumiy formula bir xil, ammo tuzilish formulalari har xil. Masalan:



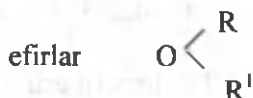
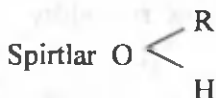
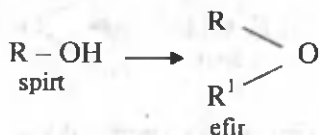
Olinishi. Alkogolyatlarda galogen alkillar ta'siri etish:



Spirtda konsentrlangan kislota ta'sir etib:



Spirit molekulasidagi gidroksil guruh vodorodini radikalga almashtirsak, har xil efir hosil bo'ladi.

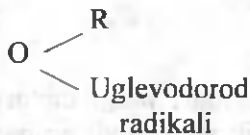


Radikalni ( $R'$ ) xarakteriga mos ravishda, uch xil efir hosil bo'ladi.

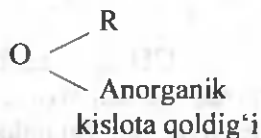
1. Oddiy efirlar ( $R'$  uglevodorod radikali).

2. Anorganik kislotalarni murakkab efirlari  $R'$  anorganik kislota qoldig'i; nitrat  $NO_2$ , nitrit —  $NO$ , sulfat —  $SO_3H$  va shunga o'xshash.

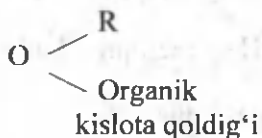
3. Organik kislotalarni murakkab efirlari ( $R'$  — organik kislota qoldig'i;  $R$  — hamma hollarda uglevodorod radikali):



Oddiy efir

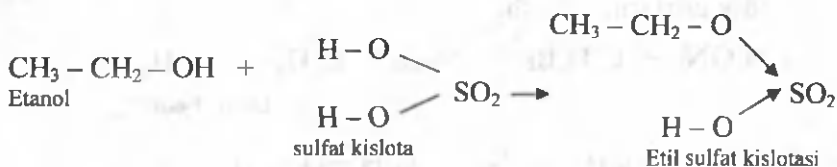


Anorganik kislota murakkab efir

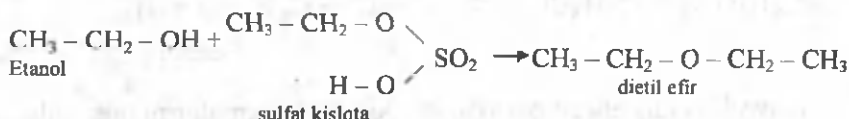


Organik kislotalarning murakkab efiri

Oddiy efirlar spirtlarni konsentrlangan sulfat kislota bilan bo'ladigan reaksiyalar natijasida hosil bo'ladi:



Ikkinchi molekula spirtli reaksiyaga kirishib oddiy efir hosil qiladi:



23- jadvalda oddiy efirlarni qatori va ularni xossalari ko'rsatilgan.

23- ja d v a l

### Oddiy efirni fizik xossalari

Efirlar nomi	Kimyoviy formulasi	Qaynash temperatura si, °C	Zichligi $d_4^{20}$
Dimetil	$\text{CH}_3 - \text{O} - \text{CH}_3$	-23,7	—
Dietil	$\text{C}_2\text{H}_5 - \text{O} - \text{C}_2\text{H}_5$	+35,6	0,716
Dipropil	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 \\ \qquad \qquad \qquad \diagup \\ \qquad \qquad \qquad \text{O} \end{array}$	+91,0	0,744
Metil etil	$\text{CH}_3 - \text{O} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$	+10,8	0,725

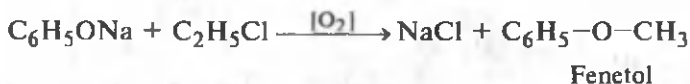
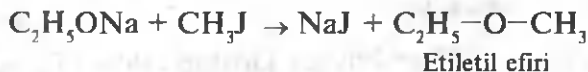
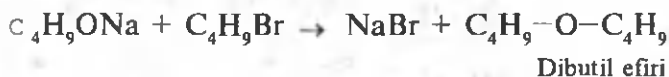
Efirlar uchuvchan va o'ziga xos hidli, yengil suyuqliklar. Ularni qaynash temperaturalari spirtlarga qaraganda juda past. Ular yaxshi erituvchi bo'lib, ko'p organik moddalarni eritadi. Organik erituvchilar bilan yaxshi aralashadilar. Ular suvda biroz eriydilar. Kimyoviy jihatdan mustahkam, reaksiyalarga qiyin kirishadi.

Dietil efir havo bilan aralashmasidan portlash sodir bo'ladi. Tibbiyotda narkoz sifatida ishlatiladi.

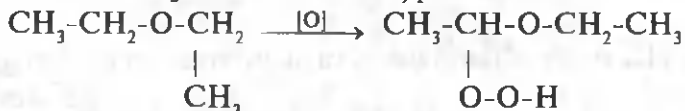
Efirdagi kislorod atomida ikki juft umumlashmagan elektron bor; xlorid kislotani musbat zaryadli vodorod ioni kislorodni

elektronlarini o'ziga tortishi mumkin. Buning natijasida musbat zaryadli beqaror oksoniy ioni hosil bo'ladi.

Oddiy efirlarni olinishi:



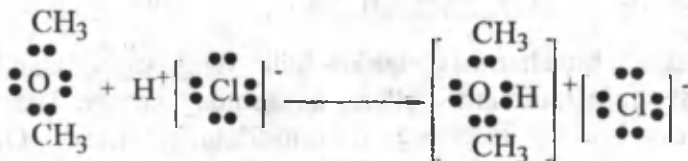
Havoda oddiy efirlar oksidlanib, perokis birikmalarini hosil qiladi:



Oddiy efirlarni muhimi dietil efiri bo'lib, 1540 yilda olingan. Dietil efiri 35°C da qaynaydi, suvda erimaydi. Tibbiyotda narkoz sifatida ishlatiladi.

Boshqa efirlar ichida ahamiyatlisi, bu sellosollavlar: metil sellosollavlar HO-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-OCH<sub>3</sub>; etil sellosollavlar HO-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-O-C<sub>2</sub>H<sub>5</sub> va butil sellosollavlar HO-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-O-C<sub>4</sub>H<sub>9</sub>.

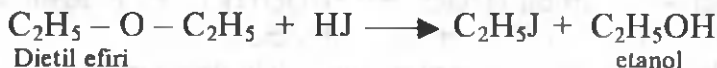
Bular hammasi yaxshi erituvchi sifatida laklar olishda qo'llaniladi.



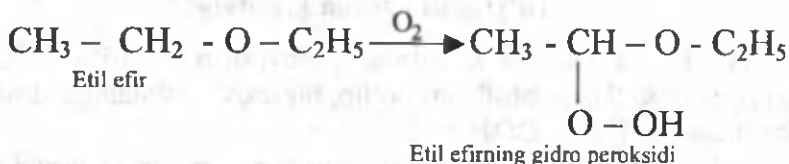
24- rasm.

Oksoniy birikmalari suv bilan suyultirilganda suv molekulari efir molekularini siqib chiqaradi: buning natijasida oksoniy birikmalari parchalanib ketadi.

Oddiy efirlar vodorod yodid bilan to'yintirilganda (oddiy temperaturada) efir molekulasida kislorodli bog'idan uzuladi:



Oddiy efirlar havoda, ayniqsa yorug'da uzoq saqlansa, oksidlanadilar, bunda efirlarni gidroperoksidlari hosil bo'ladi:



Etil efirni gidroperoksidi beqaror suyuqlik. Qizdirilganda portlab parchalanadi.

#### Bilimni mustahkamlaydigan savol, mashq va masalalar

1. Oddiy efirlarni tuzilishiga misollar keltiring.
2. Oddiy efirlarni xalq xo'jaligida ishlatilishiga misollar.
3. Oddiy efirlar nega yorug'likda saqlanmaydi?
4. Test va mashqlar tuzishga harakat qiling.
5. Masalalar ishlab bilimni mustahkamlang.

#### Adabiyotlar

1. Abdusamatov A., Mirzaev R., Ziyaev R. Organik kimyo. «O'qituvchi», T. 2003-y., 86—89.
2. Pavlov B.A., Terentiv A.P., «Organik ximiya kursi». «Oqituvchi», Toshkent 1970-y. 160—166.
3. Potapov B.M. «Organicheskaya ximiya», M. 1976-y. «Prosvesheniye», 163—166.

### 26-§. KARBON KISLOTALAR

Karbon kislotalar deb, molekulasida uglevodorod radikali bilan birikkan bir yoki bir necha karboksil gruppalarini saqlagan birikmalarga aytiladi.

Karboksil gruppasi karbonil — >C=O hamda gidroksil — OH gruppalarini birikishidan hosil bo'ladi: —COOH. Karbon kiso-

talardagi karboksil gruppani soni kislotalarni asosligini belgilaydi. Uning soniga ko'ra bir asosli — monokarbon ( $R-COOH$ ), ikki asosli — dikarbon ( $HOOC-R-COOH$ ) va ko'p asosli — polikarbon  $R-(COOH)_n$  kislotalar bo'ladi.

Radikalni turiga ko'ra to'yingan, to'yinmagan va aromatik karbon kislotalar bo'ladi. Ularni boshqa turlari ham mavjud.

### To'yingan karbon kislotalar

To'yingan karbon kislotalar uglevodorodlarni —  $COOH$  gruppasini saqlagan hosilalari bo'lib, bir asosli kislotalarni umumiy formulasi  $C_nH_{2n+1}COOH$ .

To'yingan karbon kislotalar gomologik qatoriga quyidagilar kiradi:

$H-COOH$  — chumoli kislota, metan kislota;

$CH_3-COOH$  — sirka kislota, etan kislota;

$CH_3-CH_2-COOH$  — propion kislota, propan kislota;

$CH_3-(CH_2)_2-COOH$  — moy kislota, -n — butan kislota;

$CH_3-CH(CH_3)-COOH$  — izomoy kislota;

$CH_3-(CH_2)_3-COOH$  — valerian kislota, pentan kislota;

$CH_3-(CH_2)_{14}-COOH$  — palmitin kislota, geksadekan kislota;

$CH_3-(CH_2)_{16}-COOH$  — stearin kislota, oktadekan kislota.

Bu qatorni ayrim vakillari o'simlik va hayvon yog'lari va moylar tarkibida uchragani uchun ularni «yog' qatori» kislotalari ham deyiladi.

### Nomenklaturasi va izomeriyasi

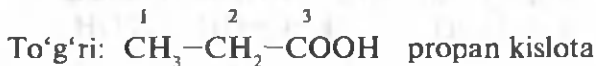
Sistematik nomenklatura (IYUPAK) ga asosan nomlashda:

Kislota karboksil gruppadagi uglerod atomi birinchi deb olinib, uzun zanjirni boshqa uglerod atomlari raqamlab chiqiladi;

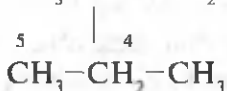
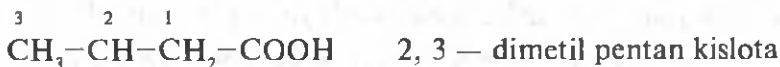
— agar zanjir tarmoqlangan bo'lsa, avval tarmoqlangan uglerod atomi raqami, keyin yonaki zanjirdagi (eng kichik radikal nomidan boshlab) radikal(lar) nomi, asosiy zanjirga to'g'ri keluvchi kislota nomi aytiladi.



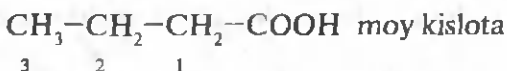
Masalan:



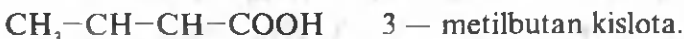
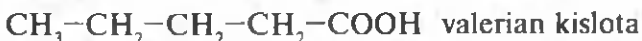
Noto'g'ri:



Karbon kislotalarni izomeriyasi asosan uglevodorod radikalini izomeriyasiga bog'liq. To'yingan uglevodorodlardagi singari ularni izomerlari butan (moy) kislotasidan boshlanadi. Uning 2 ta izomeri bor:



Pentan (valerian ) kislota izomerlari:

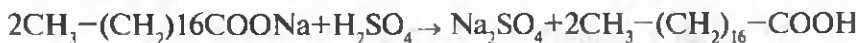


Olinishi: Laboratoriyada organik kislota tuzlariga  $\text{H}_2\text{SO}_4$  ta'sir ettirib olinadi:



Natriy asetat

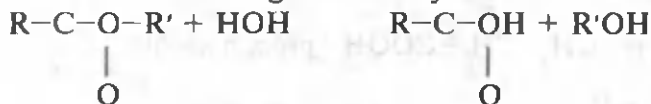
Sirka kislota



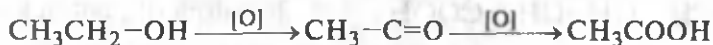
Natriy stearat

stearin kislota

2. Murakkab efirlarni gidrolizlash yo'li bilan olinadi.



3. Birlamchi spirtlarni oksidlash yo'li bilan olinadi.



Karbon kislotalarni quyi vakillari oddiy sharoitda o'tkir hidli, suv bilan aralashadigan, harakatchan suyuqlik. Kislotalarni o'rta vakillari molekulasida uglerod atomlarini soni beshtadan to'qqiztagacha bo'lgan kislotalar moysimon suyuqlik (izomoy kislota) bo'lib, suvda yomon eriydi.

Yuqori molekullari yog' kislotalar hidsiz, suvda erimaydigan qattiq moddalardir. Karbon kislotalar deyarli hammasi spirtida va efirda yaxshi eriydi.

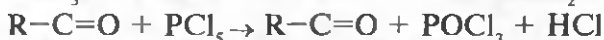
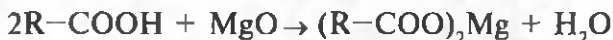
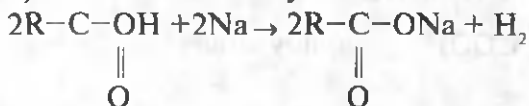
1) kislota karboksil gruppasidagi vodorod atomiga xos reaksiya.

2) Karboksil gruppasini gidroksilga xos reaksiya.

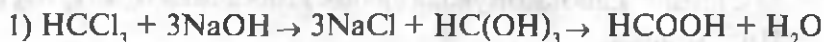
3) Kislota karbonil gruppasiga xos reaksiya.

4) Kislota radikalidagi vodorodni almashinishi bilan boradigan reaksiya.

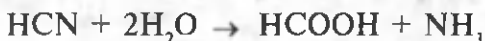
5) Oksidlanish reaksiyalar:



Chumoli kislota. Laboratoriyada olinish usullari:



2) Sianid kislotalarni gidrolizlash:



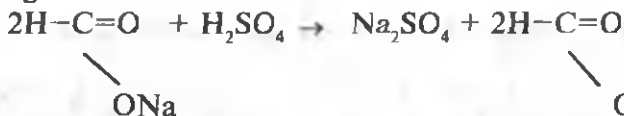
3) Metall gidridlarini  $\text{CO}_2$  ta'sir ettirish bilan:



Sanoatda 125—150°C da 5—10 atm. ostida uglerod oksid biriktirib olinadi:

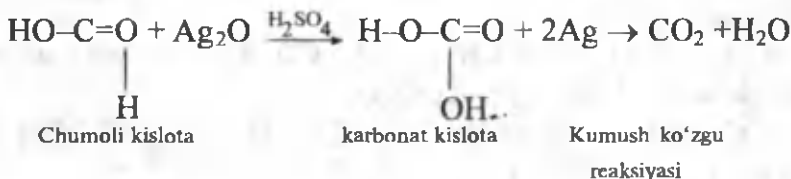


Hosil bo'lgan natriyli tuz suyultirilganda sulfat kislota ishtirokida qizdirilganda chumoli kislota hosil bo'ladi.



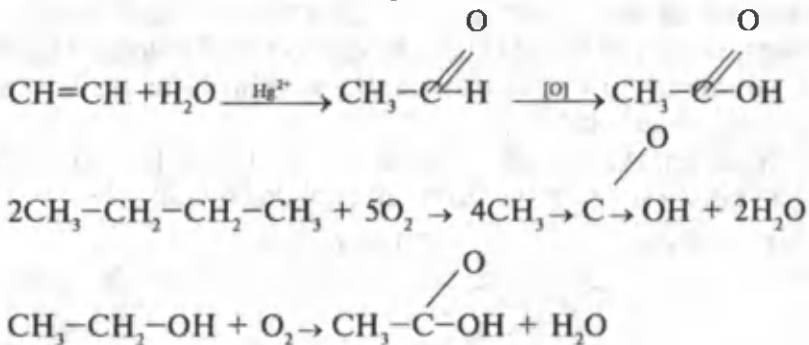
Chumoli kislota o'tkir hidli, rangsiz suyuqlik, 100,5°C qaynaydi, suv bilan aralashadi va aseptrop aralashma (77,5 % kislota, 22,5 % suv).

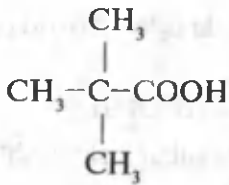
Bir asosli kislotalardan chumoli kislota eng kuchli kislota hisoblanadi.



### Sirka kislota

Olinishi. Kucherov reaksiyasi:





neopentan kislota,  
2,2 — dimetil propan kislota.

### To'yinmagan va aromatik karbon kislotalar

Tarkibida bir yoki bir necha qo'sh bog' (uch bog') saqlagan karbon kislotalar to'yinmagan karbon kislotalar deyiladi.

Ularni dastlabki vakillari:

$\text{CH}_2=\text{CH}-\text{COOH}$  akril kislota;

$\text{CH}_2=\text{C}-\text{COOH}$  metakril kislota (2 — metilpropilen kislota).

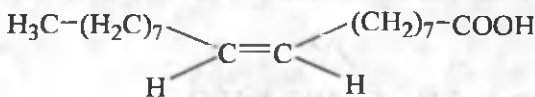
Yuqori to'yinmagan kislotalar ham mavjud bo'lib, ular qatoriga:

$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_7-\text{CH}=\text{CH}-(\text{CH}_2)_7-\text{COOH}$  olein yoki sis 9 — oktadetsen kislota ( $\text{C}_{17}\text{H}_{33}\text{COOH}$ )

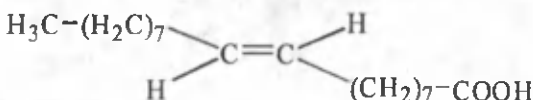
$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_4-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-(\text{CH}_2)_7-\text{COOH}$  linol kislota ( $\text{C}_{17}\text{H}_{31}\text{COOH}$ ) lar kiradi.

Bu kislotalardan oxirgi ikkitasi tabiatda keng tarqalgan bo'lib, o'simlik (paxta, zig'ir, kunjut, zaytun) moylari glitserin bilan murakkab efilrilar tarkibida uchraydi. Shu efilrlarni gidrolizlab olinadi. Ular tarkibida qo'shbog'ni bo'lishi, olein va linol kislotalari tuzilishi va xossalari to'yingan (stearin va palmitin) kislotalardan farqli bo'lishiga olib keladi.

Masalan. A) stearin kislota fazoviy izomerlari yo'q, lekin olein kislota sis- va trans- izomerlar holida bo'ladi:

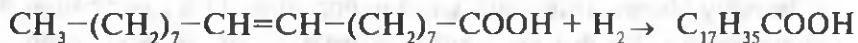


sis-olein kislotalasi.

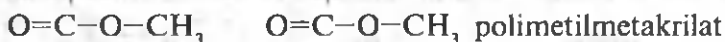


trans-olein kislotalasi.

b) olein kislotani katalizator ishtirokida gidrogenlab stearin kislotaga aylantirish mumkin:

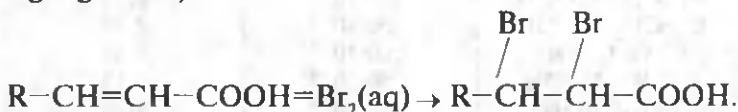


d) propen kislotasi va uni efilari polimerlanmaydi, lekin akril kislotasi (efirlari) polimerlanib shaffof polimer moddalar hosil qiladi:



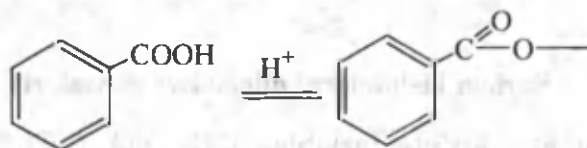
Organik shishalar (polimetilmetakrilat) shunday moddalar asosida olinadi.

f) to'yinmagan kislotalar tarkibida qo'shbog' bo'lgani uchun ular bromli suvni rangsizlantiradilar (to'yingan kislotalar bunday xossaga ega emas):

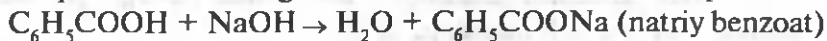


To'yinmagan karbon kislotalar yog'ochni qayta ishlash (piroliz) natijasida suyuq aralashma holda (olif) ajratib olinadi. Bu aralashma turli bo'yoqlar olishda va yog'ochga qayta ishlov berishda ishlatiladi. «Olif» tarkibida to'yinmagan karbon kislotasi miqdori qancha ko'p bo'lsa, u shuncha tez quriydi. Qurish jarayonida bu kislotalar oksidlanadilar. Bu jarayon Mn, Pb va ayniqsa, Co tuzlari qo'shilganda ancha tezlashadi.

Aromatik karbon kislotalari deb, tarkibida benzol halqasi saqlagan karbon kislotalarga aytiladi. Ularni ichida keng tarqalgani benzoy kislotasi  $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$  dir. Benzoy kislotasi suvda eriydigan, oq rangli, hidsiz kristall modda. Boshqa kislotalar qatori suvli eritmada ionlanadi:



Ishqorlar ta'sirida tegishli metallarni tuzlarini hosil qiladi:



Benzoy kislotaga antiseptik xossaga ega, uni Na li tuzi tibbiyotda ishlatiladi. Bu kislotaga ko'pchilik aromatik efir, bo'yoq, organik moddalar sintezida keng qo'llaniladi.

24- jadval.

#### Turli karbon kislotalar va ularni hosilalari dissotsiatsiyalanish doimiyliklari

Kislotaga	$K_{\text{dis}}$	$\text{p}K = -\lg K_{\text{dis}}$
H-COOH	$1,80 \cdot 10^{-4}$	3,75
CH <sub>3</sub> -COOH	$1,78 \cdot 10^{-5}$	4,76
CH <sub>3</sub> -CH <sub>2</sub> -COOH	$1,34 \cdot 10^{-5}$	4,30
(CH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> CH-COOH	$1,00 \cdot 10^{-5}$	5,00
F-CH <sub>2</sub> -COOH	$2,00 \cdot 10^{-3}$	2,7
F <sub>3</sub> -CH <sub>2</sub> -COOH	$5,00 \cdot 10^{-1}$	0,55
Cl-CH <sub>2</sub> -COOH	$1,50 \cdot 10^{-3}$	2,86
Cl <sub>3</sub> C-COOH	$2,00 \cdot 10^{-1}$	0,65
I-CH <sub>2</sub> -COOH	$7,50 \cdot 10^{-4}$	3,13
C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> COOH	$1,40 \cdot 10^{-5}$	4,20
NO <sub>2</sub> -C <sub>6</sub> H <sub>4</sub> -COOH	$4,63 \cdot 10^{-4}$	3,43
CH <sub>3</sub> -C <sub>6</sub> H <sub>4</sub> -COOH	$1,30 \cdot 10^{-5}$	4,34

Agar jadvalga e'tibor berilsa:

— alifatik kislotalar aromatik kislotalarga nisbatan kuchliroq kislotalardir;

— alifatik kislotalar tarkibidagi uglevodorod radikalidagi C — atomlarini soni ortishi bilan kislotaga kuch kamayadi;

— alifatik kislotaga tarkibidagi uglerod radikalini tarmoqlanish darajasi ortishi bilan kislotaga kuch kamayadi;

— alifatik kislotaga tarkibiga elektromanfiyligi yuqori element atomlari kiritilsa va ularni soni ortib borsa, kislotaga kuch ham ortib boradi.

#### Karbon kislotalarni olinishi va xossalari

— aromatik kislotaga OH, NO<sub>2</sub>, F, Cl, Br — kabi elektronakseptor o'rinbosarlar kiritilsa kislotaga kuch ortadi;

— aromatik kislota tarkibiga  $\text{NH}_2$ -,  $\text{CH}_3$ -,  $\text{C}_2\text{H}_5$ -,  $(\text{CH}_3)_3\text{C}$ - kabi elektrondonor o‘rinbosarlar kiritilsa, kislota kuchi kamayadi, degan xulosaga kelinadi.

### Bilimni mustahkamlaydigan savol, mashq va masalalar

1. Alifatik kislotalar qanday kislota bo‘ladi?
2. Alifatik kislotalar tarkibi, ularni tarmoqlanish darajasini ortishi bilan xossalari qanday o‘zgaradi?
3. To‘yingan karbonil kislotalar, ularni gomologik qatori, xossalari, izomeriyasi.
4. Karbon kislotalarni reaksiyalari.
5. Karbon kislotalarni olinishi.
6. To‘yingan karbon kislotalar va ularni ayrim vakillari, xossalari, ishlatilishi.
7. To‘yinmagan karbon kislotalar va ularni tuzilishi, xossalari, ishlatilishi.
8. Aromatik karbon kislotalari, xossalari va ularning tuzilishlari va ishlatilishi.

### Adabiyotlar

1. Tashev I.A. va boshq. «Organik kimyo». 2004-y. Toshkent. 157—205.
2. Abdusamatov A. va boshq. «Organik kimyo», T. 2003-y, 102—114.
3. Masharipov S., Tirkashev I. «Kimyo», T. 2003-y, «O‘qituvchi», 537—545.
4. Abdulhayeva A., Mardonov M. «Kimyo», T. 2002-y, «O‘zbekiston», 537—550.

## 27-§. MURAKKAB EFIRLAR

### Murakkab efirlar

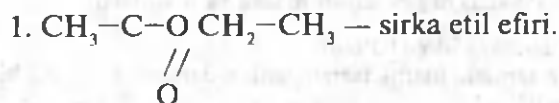
Tarkibida murakkab efir gruppasi  $\text{R}-\text{OO}-\text{R}'$  saqlagan organik moddalar murakkab efirlar deyiladi. Murakkab efir karbon kislota bilan spirtni o‘zaro ta’siri — eterifikatsiya reaksiyasi mahsulotidir:



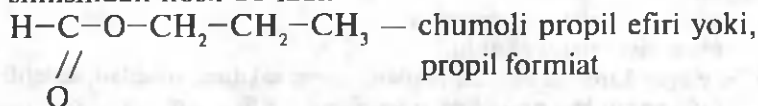
Murakkab efirlarni nomlashda ratsional nomenklaturadan foydalaniladi — avval kislota qoldig‘i nomi aytilib, keyin tegishli spirt tarkibidagi radikal nomi oxirida «efiri» so‘zi qo‘shib aytiladi.

$\text{H}-\text{COO}-\text{CH}_3$  — chumoli kislotani metil efiri, metil formiat, avval spirt tarkibidagi radikal nomi aytilib, keyin tegishli kislota anionining nomi aytiladi :  $\text{CH}_3\text{C}(\text{O})\text{OCH}_2\text{CH}_3$  sirka kislotani etil efiri, etil atsetat.

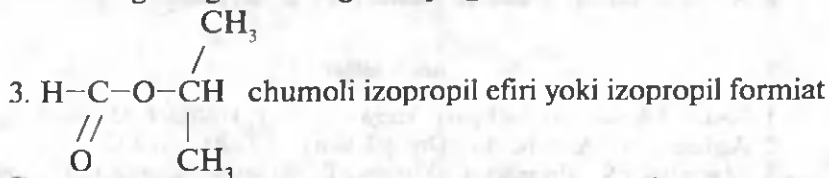
Murakkab efirlarni izomeriyasi ularni tarkibiga kirgan radikallar (R va R') izomeriyasidan iborat. Etil atsetatni empirik formulasi  $C_4H_8O_2$ . Bu tarkibga mos keluvchi birinchi modda:



2. Keyingi izomeri — sirka kislotaga qoldig'idagi  $CH_2$  spirt qoldiq qo'shilishidan hosil bo'ladi.

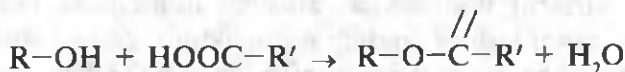
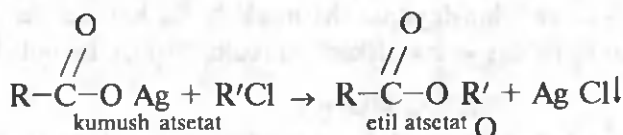


Bu tarkibga to'g'ri keladigan keyingi modda



Murakkab efirlar tabiatda juda keng tarqalgan bo'lib, o'simlik, hayvonlar hayotida muhim rol o'ynaydi. Ular o'simlik va hayvon organizmida, ayniqsa yog'lar tarkibida bo'ladi. Yog'lar uch atomli spirt — glitserinni va turli kislotalarni, asosan, stearin, palmetin, olein kislotalarni murakkab efirlaridir.

Kislotaga tuzlariga galoidalkallar ta'sir ettirilganda olinadi.



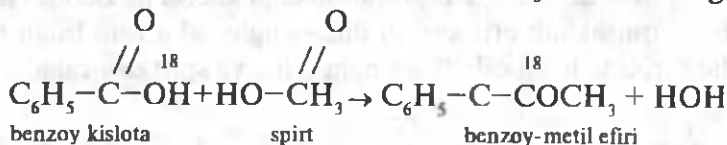
Hosil bo'lgan murakkab efir bilan suv reaksiyaga kirishib, spirt va kislotaga hosil boladi. Eterifikatsiya reaksiyaga teskari boradigan bu reaksiya gidroliz yoki sovunlanish deyiladi. Reaksiya boshlangandan keyin ma'lum vaqt o'tgach, muvozanat qaror topadi. Reaksiya unumini oshirish uchun hosil bo'lgan suv yoki



efirni haydash bilan reaksiya sferasidan chiqarish yoki spirt va kislotani ortiqcha olish kerak.

Eterifikatsiya reaksiyasida spirt molekulasidan gidroksil guruhi ni vodorodi, kislota molekulasidan gidroksil guruhi ajralib chiqadi. Reaksiyani bunday sxema bilan borishi tarkibida kislorodni og'ir izotopi  $O^{18}$  bo'lgan metil spirt ta'sir ettirilganda hosil bo'lgan suvda kislorodni og'ir izotopi topilmagan.

Ayrim murakkab efirlar fizik xossalari 25- jadvalda berilgan.



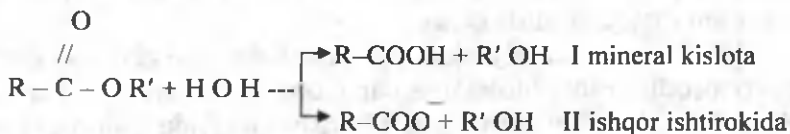
Murakkab efirlarning eng oddiy vakillari suvdan yengil, xushbo'y hidli, uchuvchan suyuqliklardir.

Murakkab efirlar kislota xlorangidridlari va angidridlarga xos bo'lgan nukleofil almashinish reaksiyasiga kirishadi.

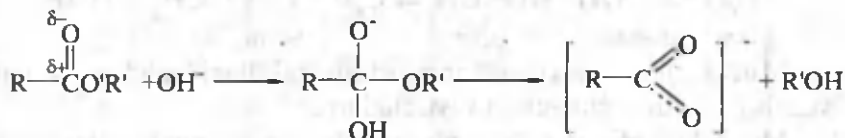
25- jadval

Nomi -	Formulasi	Radikal R'	Suyutq- lanish tempera- turasini °C	Qayhash tempera- turasini °C	Solish- tirma massasi
Metil formiat	HCOOCH <sub>3</sub>	-CH <sub>3</sub>	-99,0	31,8	0,975
Etil formiat	HCOOC <sub>2</sub> H <sub>5</sub>	-C <sub>2</sub> H <sub>5</sub>	-78,9	54,3	0,923
Metil atsetat	CH <sub>3</sub> COOCH <sub>3</sub>	-CH <sub>3</sub>	-98,1	57,0	0,934
Etil atsetat	CH <sub>3</sub> COOC <sub>2</sub> H <sub>5</sub>	-C <sub>2</sub> H <sub>5</sub>	-83,4	72,2	0,901
N.propil atsetat	CH <sub>3</sub> COOC <sub>3</sub> H <sub>7</sub>	-C <sub>3</sub> H <sub>7</sub>	-92,5	101,6	0,887
N.butil atsetat	CH <sub>3</sub> COOC <sub>4</sub> H <sub>9</sub>	-C <sub>4</sub> H <sub>9</sub>	-76,8	126,5	0,882
Izoamil atsetat	CH <sub>3</sub> COOC <sub>5</sub> H <sub>11</sub>	-C <sub>5</sub> H <sub>11</sub>	-78,5	139,5	0,870
Metil propi- onat	CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> COOCH <sub>3</sub>	-CH <sub>3</sub>	-87,5	8,6	0,915
Etil propi- onat	CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> COOC <sub>2</sub> H <sub>5</sub>	-C <sub>2</sub> H <sub>5</sub>	-73,9	99,1	0,888

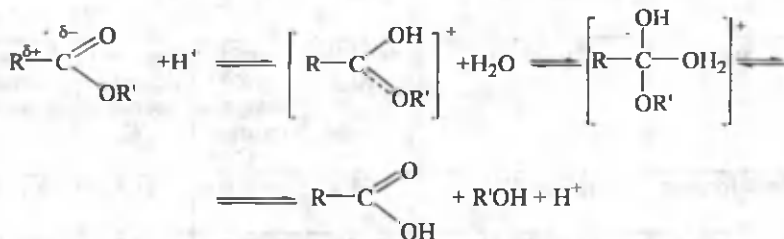
### 1. Hidrolizlanish:



Murakkab efirlar ishqorlar ishtirokida gidrolizlanganda reaksiya tezligi ortishi bilan bir qatorda ularning o'zi ham reaksiyaga kirishib, tuz va spirt hosil etadi. Ishqor tarkibidagi kuchli nukleofil «Reagent OH» — murakkab efir karbonilidagi uglerod atomi bilan birikib, oraliq birikma hosil qiladi, so'ngra u tuz va spirtga ajraladi.

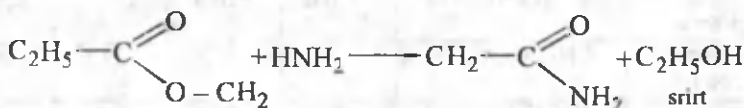


Murakkab efirlar kislotalar ishtirokida ham gidrolizlanadi:

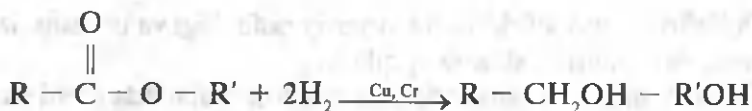


Bunda  $\text{H}^+$  proton murakkab efirdagi karbonil kislotalar bilan birikib, musbat zaryadlangan ion hosil etadi, bu musbat ionni nukleofilga moyilligi ortadi, natijada suvni oson biriktiradi.

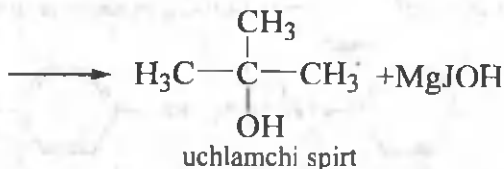
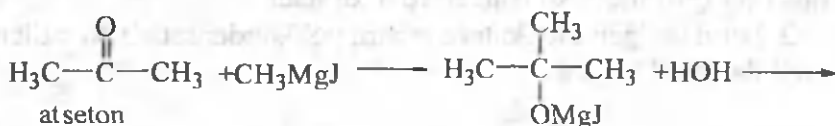
2. Ammiak ta'sirida kislota amidlari hosil qiladi (ammonioliz hodisasi):



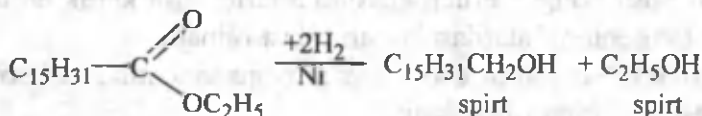
3. Murakkab efirlarga spirtlar ta'sir ettirilganda yangi murakkab efir va spirt hosil bo'ladi (qayta efirlanish hodisasi):



#### 4. Magniy — organik birikmalar ta'siri.



#### 5. Natriy metalining ta'sirida spirtli eritmaları qaytariladi.



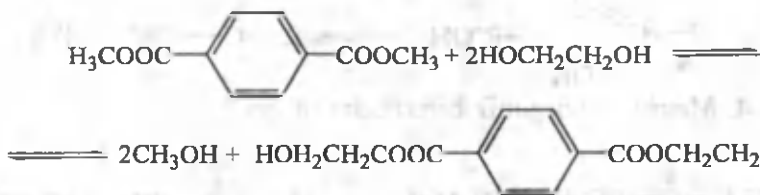
Murakkab efirlarni spirtli eritmaları natriy metalli ta'sirida qaytarilib, ikki xil spirt hosil qiladi. Spirtlardan birida uglerod atomlar soni dastlabki kislotadagiga, ikkinchisida esa dastlabki spirtdagiga teng bo'ladi.

#### Poliefir (polietilintereftalat ) lavsan tolasi

Lavsan sintezida ishlatiladigan toza tereftal kislotasini qiyin bo'lgani uchun uni o'rninga dimetiltereftalat ishlatilib, bir murakkab efir boshqasiga aylantiriladi. Bunday efirlar poliefirlar deyiladi.

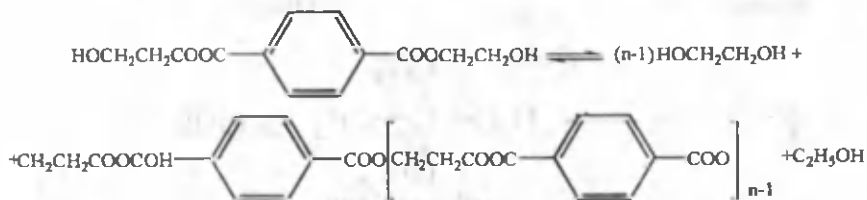
Poliefirlar monoefirlardan kimyoviy nafaoligi va muhim fizika-viy xossalari bilan keskin farq qiladi.

Dastlab, qayta efirlash natijasida dimetiltereftalatda metil guruhlarini etilenglikol bilan almashtiriladi:



hosil bo'lgan metil spirtini haydab olinadi.

2. Hosil bo'lgan dietiloltereftalatni polikondensatlab polietilentereftalat hosil bo'ladi:



Bunda polikondensatlanish reaksiyasini samaradorligini oshirish uchun hosil bo'lgan etilen glikolni ajratib olish kerak bo'ladi.

Polietilentereftalatdan lavsan tolasi olinadi.

Murakkab efirlar oziq-ovqat va atir-upa sanoatida xushbo'y hidli moddalar sifatida ishlatiladi:

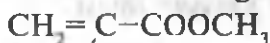
$\text{HC(O)OC}_2\text{H}_5$  etil formiat — ro'm hidi;

$\text{HC(O)OC}_5\text{H}_{11}$  amil formiat — gilos hidi;

$\text{C}_3\text{H}_7\text{COOC}_2\text{H}_5$  etil butirat — ananas hidi;

$\text{CH}_3\text{COOCHCH}_2\text{COOR}$  — alkilizovaleriat — olma hidi.

Metakril kislotaning metil efiri.



Polimerlar, yuqori molekular tiniq shishasimon plastmassa olinadi:



U organik shisha deb ataladi (pleksi glaz) va xalq xo'jaligining turli tarmoqlarida ishlatiladi.

### Bilimlarni mustahkamlaydigan savol, mashq va masalalar

- Berilgan moddalarni tekshirib aniqlang:  
A) Etilatsetat ekanligini;  
B) Izoamilatsetat ekanligini.
- Probirkalarni qaysi birida bromli suv to'liq rangsizlanadi? Bu nimadan darak beradi?
- Sirka kislotadan malon kislotani dietil efirini oling. Reaksiya tenglamasini yozing.
- Atsetosirka efridan 2 — metil butan, 3,3 — dimetil butan kislotalarini oling. Reaksiya tenglamasini yozing.
- Atsetilendan sirka etil-efirini oling. Reaksiya tenglamasini yozing.

### Adabiyotlar

- Tashev I.A. va boshq. Organik kimyo. 2004 y. Toshkent. 206—211.
- Abdusamatov A. va boshq. «Organik kimyo», T., «O'qituvchi», 2003-y., 126—138.
- Abdulhayeva M. va boshq. «Kimyo», T., «O'zbekiston», 2002-y., 551—556.
- Masharipov S. Kimyo, T. «O'qituvchi», 2003. 248—252.

### Laboratoriya ishi № 7

Sirka kislotani olinishi va metallar, asoslar, spirtlar bilan reaksiyalariga yo'riqnomalar va masalalar yechish.

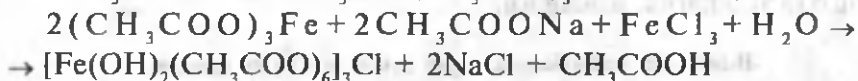
**1- tajriba.** Probirkaga 2 gr kristall holidagi natriy atsetat va 2—3 ml konsentrlangan  $\text{H}_2\text{SO}_4$  solinadi va aralashma qizdiriladi. Natijada sirka kislotani bug'i ajralib chiqadi va hidi sezilib turadi. Probirkaga ozgina ko'k lakmus qog'ozini tutilsa, u qizaradi. Bundan sirka kislotasi hosil bo'lganligini bilamiz.

Reaksiya tenglamasini yozing.



**2- tajriba.** Probirkaga 1 gr natriy atsetat, 2 tomchi suv va 2 tomchi 0,1 n temir-III xlorid ( $\text{FeCl}_3$ ) solinadi. Aralashma sarg'ish-qizil rangga kirganidan sirka kislotani temirli eruvchan tuzi hosil bo'lganligini bilish mumkin. Reaksiya tenglamasini yozing.

Eritma qaytarilsa uning rangi qizildan qo'ng'ir tusga o'tadi. Bu  $\text{Fe}(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{OH}$ .



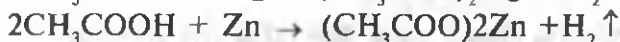
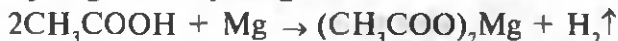
**3- tajriba.** Metallar bilan reaksiyalar.

Ikkita probirka olib, ularni har biriga 1 ml dan sirka kislota soling. Probirkalarni biriga ozgina magniy qirindisidan, ikkinchisiga esa bir necha dona rux soling. Birinchi probirkada shiddatli reaksiya boradi, ikkinchisida esa sekin boradi (ba'zi holda qizdirilganda).

Sirka kislota, magniy va rux bilan qanday reaksiya boradi?

Reaksiya tenglamalarini molekular holda yozing.

Tajribaga xulosa yozing.



**4- tajriba.** Asoslar bilan reaksiyasi.

Probirkaga 1,5 ml natriy gidroksid eritmasidan soling. Ustiga bir necha tomchi fenolftalein eritmasidan tomizing. Sirka kislota qo'shilganda eritma rangsizlanadi.

Reaksiya tenglamasini yozing.



**5- tajriba.** Spirtlar bilan reaksiyasi.

Ikkita probirkaga 2 ml dan sirka kislota soling. Biriga 2 ml etanol, ikkinchisiga 2 ml izopentil spirit quying. So'ngra ikkita probirkalarga ehtiyotlik bilan 1 ml konsentrlangan sulfat kislota qo'shing. Probirkalarni og'zini uzun nay-sovutgich o'rnatilgan tiqin bilan berkiting. Aralashmani ehtiyotlik bilan qizdiring. Probirkadagi suyuqliklarni har biriga natriy xloridni to'yingan eritmasidan soling.

O'tkazilgan tajribalar asosida xulosa yozing. Tegishli reaksiyalar tenglamalarini yozing:



Metil-etil efiri.

**Uyga vazifa.**

Tajribalar asosida xulosalar yozing.

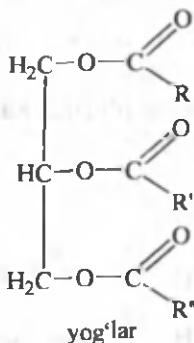
### Adabiyotlar

1. Yunusov L. «Organik kimyodan amaliy mashg'ulotlar». T. 1995, «O'qituvchi», 197- b.
2. Rudzitis G.E. «Ximiya» 10- sinf, 113—127- betlar.
3. Чернобельская Г.М. «Руководство к практическим занятиям по неорганической и органической химии» Москва-1982, «Медицина».

## 28-§. YOG'LAR

Glitserin va yuqori yog' kislotalardan hosil bo'lgan murakkab efirlar — triglitseridlar yog'lar deyiladi.

Ularni umumiy formulasi quyidagicha :



R-, R' -, R" - C<sub>n</sub>H<sub>2n+1</sub>, C<sub>17</sub>H<sub>35</sub>, C<sub>15</sub>H<sub>31</sub>

Moylar R-, R' -, R" - C<sub>n</sub>H<sub>2n-1</sub>, C<sub>17</sub>H<sub>33</sub>, C<sub>15</sub>H<sub>29</sub>

Hayvon yog'leri to'yingan yog'lar bo'lib, oddiy sharoitda qattiq moddalardir. Ularni tarkibi asosan, stearin va palmitin kislota qoldig'idan iborat. O'simliklardan olinadigan yog'lar suyuq bo'lib, ular moylar deyiladi va to'yinmagan radikallar saqlaydi. Ular olein, linol va linolen kislotalari qoldiqlaridan tashkil topgan. Bular

qatorida paxta, kungaboqar, zaytun, zig'ir, bodom, kokos kabi o'simliklardan olinadigan moylar kiradi.

### Fizik xossalari

Yog'lar suvda erimaydi, biroq ular emulsiya hosil qilishi mumkin. Ularni oqsil moddalar bilan birgalikdagi tabiiy emulsiyasi — sut bo'ladi. Yog'lar efirlarda, benzinda, toluol, benzol va uglerodsulfidida eriydi. Yog'larni suyuqlanish temperaturasi va tashqi ko'rinishi ularni tarkibiga kirgan kislotalar tarkibi va tuzilishiga bog'liq.

Yog'larni asosiy tavsifi sifatida, ularni qotish temperaturasi ishlatiladi, yana suyuqlanish temperaturasi kislota, sovunlanish (gidrolizlanish) va yod soni kiradi.

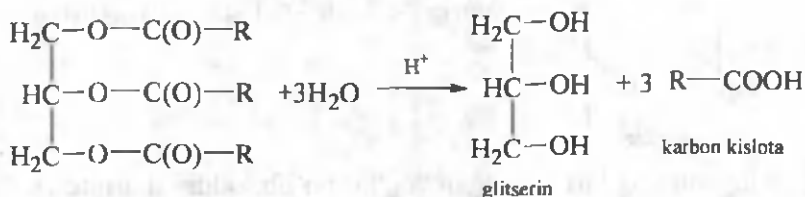
Yog'larni kislota soni deganda 1 g yog'ni neytrallash uchun sarflanadigan n KOH ni milligramm miqdoriga aytiladi. Masalan, glitserin trioleatidan tashkil topgan yog'ni gidroliz soni 192 ga teng.

Yod soni deb 100 gramm yog'dagi qo'sh bog'larga birika oladigan yodning gramm hisobidagi miqdoriga aytiladi.

### Kimyoviy xossalari

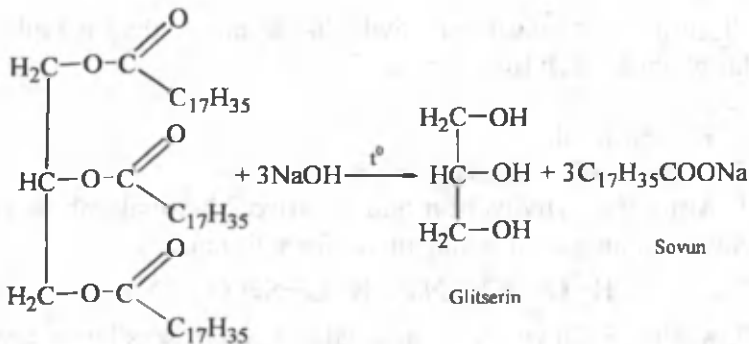
1. Yog'larni va moylarni asosiy xususiyati kislotali va ishqoriy muhitda gidrolizlanishidir (sovunlanish):

a) kislotali muhitda gidroliz mahsuloti sifatida tegishli karbon kislota va uch atomli spirt — glitserin hosil bo'ladi:



b) O'yuvchi ishqorlar yordamida gidrolizlash natijasida glitserin va sovun hosil bo'ladi:





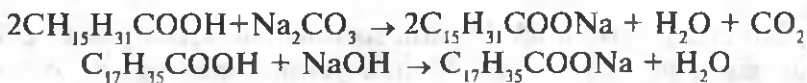
g) Fermentlar yordamida gidrolizlash lipaza deb ataluvchi fermentlar yordamida gidrolizlash sanoat usulida ham qo'llanilmoqda. Buni kanakunjut o'simligi urug'ida ko'p miqdorda bo'ladigan va qora molni qorin osti bezida bo'ladigan lipazadan foydalanilmoqda.

2. Yog'larni gidrogenlash. Suyuq yog'lar katalizatorlar yordamida vodorodni biriktirib, qattiq-yog'larga aylanadi.

### Ishlatilishi

Oziq-ovqat mahsulotlari orasida eng katta energiya zaxirasiga ega bo'lgan yog'lar hisoblanadi. Jumladan 1 gr qand moddasi iste'mol qilinganda a'zolarga 17,7 kJ energiya ajralsa, 1gr yog'ni hisobida 39,3 kJ energiya ajralib chiqadi. Yog'lar tirik va o'simliklar a'zolarida zaxira modda vazifasini o'taydi. Moylarni qotishini tezlashtirishda ularga sikkativlar deb ataluvchi katalizatorlar qo'shiladi. Masalan, qo'rg'oshin birikmasi (surik) hamda marganesni ayrim tuzlari ishlatiladi.

Gidroliz natijasida hosil qilingan sof kislotalar soda ta'sirida sovungacha aylantiriladi. Keyingi paytda alkanlarni oksidlash natijasida hosil qilingan yuqori molekular kislotalarni neytrallash orqali ham olinmoqda:



Sintetik yuvish vositalari suvda dissotsilanganda hosil qiladigan ionlariga qarab uch turga bo'linadi:

1. Anion faolli;
2. Kation faolli;
3. Anion faolmas yuvuvchi vositalar.

1. Anion faol yuvuvchi moddalar suvda dissotsilanib, kationga va yuvish xususiyatini saqlagan anionga ajraladi.

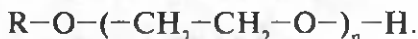


2. Kation faolli yuvuvchi moddalar suvda dissotsilanib, anionga va yuvish xususiyatini saqlagan kationga ajraladi:



25- rasm.

Anion aktivmas yuvuvchi moddalar suvda disosilanmaydi:



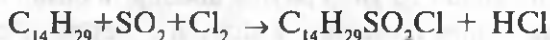
Aniogen sun'iy yuvuvchi moddalar zararsiz va yuvish xususiyatini afzalligi bilan boshqa yuvuvchi moddalardan ajralib turadi.

Alkilsulfat, alkilsulfanatlar shular jumlasidandir.

Yuqori molekular spirtlarni sulfat kislotaga bilan hosil qilgan efirlarini tuzlari alkilsulfatlar deyiladi.



To'yinmagan uglevodorodlar sulfobirikmasini natriyli tuzlariga alkilsulfanatlar deyiladi va ular quyidagicha olinadi:



Sintetik yuvuvchi moddalarni sovunlardan afzalligi shundaki, ular qattiq suvda ham yuvish xususiyatini saqlab qoladi. Ammo

ular juda barqaror va juda qiyinlik bilan parchalanadilar. Shuning uchun ular atrof-muhitga zararli ta'sir etishi mumkin.

### Bilimlarni mustahkamlaydigan savol, mashq va masalalar

1. Qanday moddalar yog'lar deyiladi?
2. To'yingan yog' kislotalaridan qaysi biri yog'larni tarkibida uchraydi?
3. To'yinmagan yog' kislotalaridan qaysi biri paxta moyini tarkibini tashkil etadi?
4. Moylar yog'lardan nima bilan farq qiladi?
5. Yog'larni kimyoviy xossalarini yozing.
6. Qaysi yog'lardan qaysi usul bilan margarin olinadi?
7. Yog'lardan sovun olish reaksiyasini yozing.
8. Sovun eritmasiga sulfat kislota ta'sirini yozing va eritma ustiga nima ajralib chiqadi?
9. Sintetik yuvish vositalarini tarkibi va ularni sovundan afzalligini ko'rsating.
10. Yog'larni xalq xo'jaligida ishlatilishi.
11. Yog'larga suvni ta'siri qanday?
12. Sizga berilgan suyuqliklardan qaysi birida yog'lar hammasidan yaxshi eriydi?
13. Matodan yog' dog'ini ketkazish uchun siz qaysi-erituvchidan foydalangan bo'lar edingiz?
14. Karboksilat — ionni fazoviy struktura formulasini yozing.

### Adabiyotlar

1. Tashev I.A. va boshq. Organik kimyo. 2004 y. Toshkent. 222—234.
2. Abdusamatov A. va boshqalar. «Organik kimyo», T., «Oqituvchi», 2002-y., 126—138 betlar.
3. Abdulhayeva M. va boshq. «Kimyo», T. 2002. , «Ozbekiston», 556—561.
4. Masharipov S. «Kimyo», «O'qituvchi», 248—252 betlar.

## 29-§. UGLEVODLAR. MONO-, DI-, POLISAXARIDLAR

Tarkibida uglerod va suvdan iborat bo'lib, shartli ravishda  $C_n(H_2O)_m$  tarkibga mos keluvchi organik moddalar uglevodlar deyiladi. Uglevodlar aralash funksional gruppali moddalar bo'lib, ular tarkibidagi spirt — (OH), aldegid — CHO va keton — C=O gruppalari mavjud. Ular qatoriga: glukoza, fruktoza,  $C_6H_{12}O_6$  — saxaroza,  $C_{12}H_{22}O_{11}$  — kraxmal va selluloza —  $(C_6H_{10}O_5)_n$  kiradi.

Uglevodlar tabiatda keng tarqalgan organik moddalar bo'lib, o'simliklarning 80 foizni, odam va hayvonlar organizmini 2 foizni tashkil etadi. Uglevodlarni saxaridlar deb ham ataladi, ular tarkibi va xossalariga ko'ra quyidagi turlarga bo'linadi:

1. Monosaxaridlar (glukoza, fruktoza, riboza, dezoksiboza) yoki monoazalar;

2. Disaxaridlar (saxaroza, maltoza, laktoza ) yoki diozalar;

3. Polisaxaridlar (kraxmal, selluloza, dekstrin, glikogen )yoki poliozalar.

### Monosaxaridlar

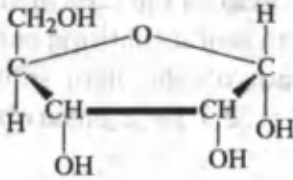
Monosaxaridlarni alifatik poliozalarni oksidlangan mahsulotlari deb qarash mumkin. Chunki bu moddalar tarkibida gidroksil gruppalar bilan bir qatorda aldegid yoki keton gruppalar ham bo'ladi. Ammo monosaxaridlar gidrolizga uchramaydi.

Monosaxaridlarni nomi, ularni molekulasidagi uglerod atomlar sonini lotincha nomiga «oza» qo'shimchasi qo'shib o'qish bilan hosil bo'ladi. Masalan:  $C_3H_6O_3$  — trioza;  $C_4H_8O_4$  — tetroza;  $C_5H_{10}$  — pentoza;  $C_6H_{12}O_6$  — geksoza va hokazo.

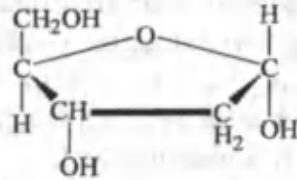
Aldegid gruppasiga ega bo'lgan monosaxaridlar aldozalar, keton gruppasiga ega bo'lganlari esa ketozalar deb ataladi. Tabiatda asosan pentoza va geksozalar uchraydi.

Pentozalar  $C_5H_{10}O_5$ , asosan birikma holda polisaxara pentozanlar ( $C_5H_{10}O_5$ )ni hamda o'simlik va daraxt yelimi tarkibida bo'ladi. Pentozalar esa yog'ochda (10—15 %), xashakda va urug'lar qobig'ida ko'p bo'ladi. Pentozalar monosaxaridlar uchun xos bo'lgan barcha reaksiyalarga kirishadi. Lekin pentozalarni geksozalardan farqi shundaki, ular mikroorganizmlar ta'siriga ancha chidamligi bilan ajralib turadi.

Riboza va dezoksiriboza nuklein kislotalar tarkibiga kiruvchi saxaridlar bo'lib quyidagi tuzilishga ega:



Riboza



dezoksiriboza

Besh a'zoli halqa hosil qilgani uchun pentoza (furanaza) besh a'zoli getero halqa saqlagan uglevodlar ham deyiladi.

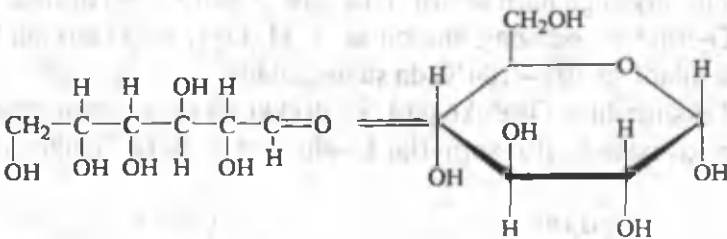
### Glukoza

D-Glukoza —  $C_6H_{12}O_6$  eng ko'p tarqalgan va o'rganilgan 6 a'zoli saxarid bo'lib, geksoza (furanaza)lar qatoriga kiruvchi uglevoddir.

Tabiatda asosan fotosintez jarayoni natijasida hosil bo'ladi:



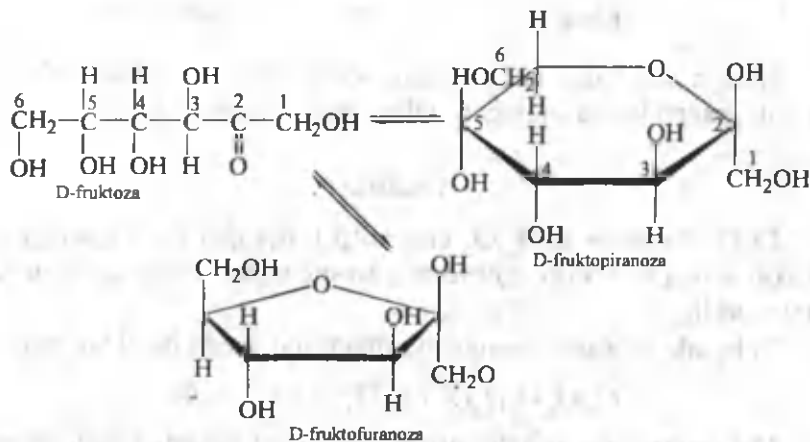
D-Glukoza oq rangli, suvda yaxshi eriydigan, shirin ta'mli, kristall modda. Suvli eritmadan  $C_6H_{12}O_6 \cdot H_2O$  kristallogidrat holida ajralib chiqadi:



D-Glukoza tabiatda keng tarqalgan bo'lib, erkin holda daraxt mevalarida, uzumda, asalda va hayvonlar organizmida uchraydi. Masalan: odam qoni tarkibida hamma vaqt 0,8—0,11 foizgacha glukoza bo'ladi. Sanoatda glukoza, asosan, kraxmalni mineral kislotalar ishtirokida gidroliz qilib olinadi. Toza glukoza suvda bir

molekula suv bilan kristallanadi. Suvsiz glukoza 146°C da suyuqlanadi. Yangi tayyorlangan  $\alpha$  — glukoza eritmasini solishtirma buruchanligi  $[\alpha]_D + 113^\circ$  ga teng bo'lib, vaqt o'tishi bilan solishtirma buruchanligi o'zgaradi va nihoyat,  $[\alpha]_D + 52,5^\circ$  ga yetganda o'zgarmay qoladi (mutaratatsiya).

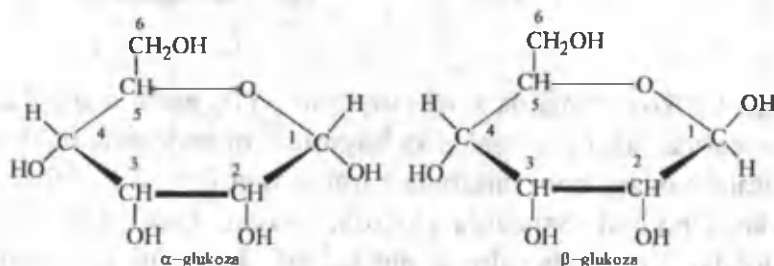
D-fruktoza yoki meva shakari quyidagicha tuzilishga ega:



U shirin mevalar, qamish shakari (saxaroza) va asal tarkibida glukoza bilan birgalikda uchraydi. Fruktoza tabiiy polisaxarid — insulin tarkibiga ham kiradi. Uni asosan gidrolizlab olinadi.

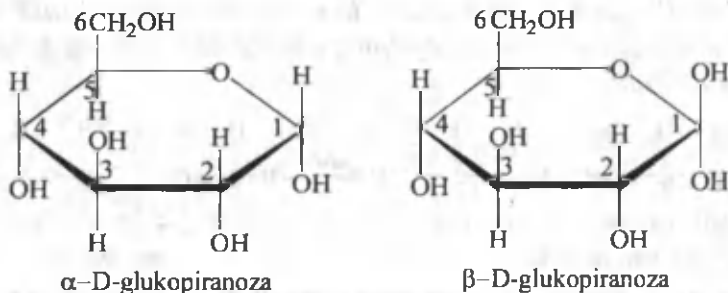
D-fruktoza odatdagi sharoitda  $2C_6H_{12}O_6 \cdot 1/2H_2O$  tarkibli kristall hosil qiladi va 102—104°C da suyuqlanadi.

Tekshirishlar D-glukozani, ya'ni ikki xil stereo izomeriya borligini ko'rsatadi. Bu izomerlar D-glukoza va B-D- glukozaadir:



Yuqoridagi formulalardan ko‘rinib turibdiki, D-glukoza molekulasidagi glukozid gidroksilini holati siklik shakl hosil qilishda ishtirok etayotgan gidroksil holati bilan bir xil bo‘lsa, bunday shakl  $\beta$ -izomer, aksincha bo‘lsa,  $\alpha$ -izomer deyiladi.

D-glukozaning  $\alpha$ - va  $\beta$ - izomerlarini ingliz olimi Xeursi quyidagi formulalari bilan ifodalash mumkin:

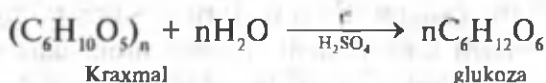


Uglevodlar tirik organizmda sof holda va ayniqsa spirtlar, fenollar va boshqa organik moddalar bilan glukozid holatida keng tarqalgan. Ular o‘simliklarda quyosh energiyasi ta‘sirida va xlorofill pigmenti ishtirokida karbonat anhidriddan hosil bo‘ladi. Bu reaksiya fotosintez jarayoni deyiladi:

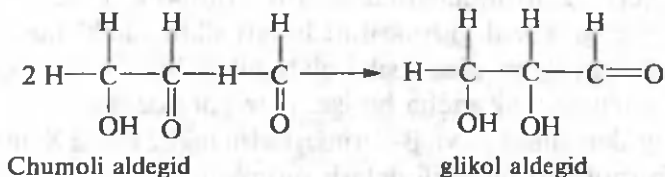


Monosaxaridlar quyidagi usullar bo‘yicha olinadi:

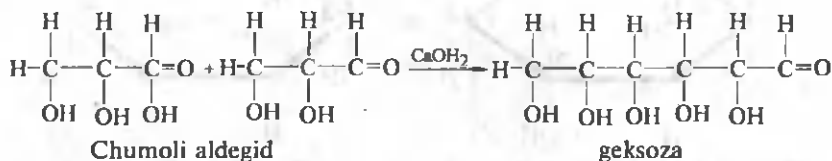
1. Sanoatda glukoza, asosan, kartoshka yoki arpa kraxmalini mineral kislotalar ishtirokida gidrolizlash yo‘li bilan olinadi:



2. Shakarsimon moddalarni birinchi marta A.M. Butlerov 1861-yilda chumoli aldegidan sintez qilgan. Bu reaksiya bir necha bosqichda boradi. Dastlab ikki molekula chumoli aldegid kalsiy gidroksid ishtirokida aldol kondensatlanganda glikol aldegid hosil bo‘ladi:



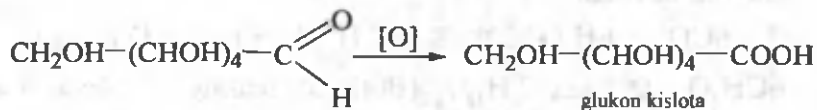
Shu tarzda 4, 5 va 6 molekula chumoli aldegidni birikishi yoki ikki molekula glitserin aldegidning kondensatlanishidan geksozalar hosil bo'ladi:



3. Ko'p atomli spirtlarni ohista oksidlab ham olinadi. Masalan: 6 atomli spirtni oksidlash natijasida glukoza olish mumkin:

Monosaxaridlar aldegidlar kabi «kumush ko'zgu» reaksiyasini beradi va feling-suyuqligini o'son qaytaradi.

Monosaxaridlar qaytarilganda ko'p atomli spirt hosil qiladi:



Bijg'ish jarayoni sanoatda texnik spirt olishda keng ahamiyatga ega.

### Disaxaridlar

Disaxarid (bioza)lar suvda yaxshi eriydi, shirin ta'mga ega. Ularni ko'pchiligi yaxshi kristallanadi va aniq molekular massaga ega. Tabiatda keng tarqalgan saxaroza (solod shakari), sellobioza va laktoza (sut shakari) disaxaridlarga misol bo'ladi. Bu disaxaridlarni hammasi  $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$  umumiy formula bilan ifodalanadi.





qutblanish tekiisligini chappa buradi. Demak, saxarozani gidrolizlanishida qutblanish tekisligini yo'nalishi o'zgaradi va bunday o'zgarish saxarozani inversiyasi deyiladi.

### Polisaxaridlar

Polisaxarid (polioza)lar tabiiy yuqori molekular moddalar bo'lib, tabiatda juda ko'p tarqalgan hamda inson va hayvonlar hayotida muhim rol o'ynaydi. Masalan: kraxmal asosiy oziq modda, boshqalari selluloza organizm uchun nihoyatda muhim moddadir. Polisaxaridlar yuzlab va minglab monosaxaridlar qoldiqlaridan tashkil topgan bo'lib, ular kislotalar yoki enzimlar ta'sirida gidrolizlanganda monosaxaridlar hosil bo'lsa, bunday polisaxaridlar gomopolisaxaridlar deyiladi. Ularga kraxmal va sellulozalar misol bo'ladi.

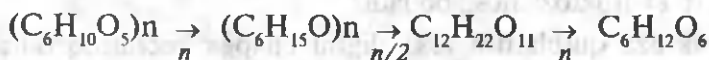
Polisaxaridlarni ko'pchiligi suvda erimaydi, ba'zilar issiq suvda bo'kib kolloid eritmalar hosil qiladi. Ular shirin ta'mga ega bo'lmagan amorf modda. Ularni molekular massasi 20000—100000 oralig'ida.

### Kraxmal

Kraxmal ( $C_6H_{10}O_5$ )<sub>n</sub> tabiiy polimer modda bo'lib, asosiy zanjiri oziq modda sifatida o'simliklar tarkibida uchraydi. U kartoshka tugunaklarida 20 foizga yaqin, makkajo'xori donida 70 %, guruchda 80 foizga yaqin kraxmal bor.

Kraxmal suvda ermaydigan oq kukun modda, uni suvga solib ivitilsa kolloid eritma — kleyster hosil bo'ladi. Kraxmal yod ta'sirida ko'k rangga kiradi. U qaytaruvchi xossasiga ega emas, feling suyuqligini qaytarmaydi.

Kraxmalni asta, bosqichli gidrolizlab glukoza hosil qilish mumkin:



kraxmal

dekstrin

maltoza

glukoza

Kraxmal murakkab tuzilishga ega bo'lib, u o'z navbatida ikki moddadan — amiloza va amilopektindan iborat. Kraxmalda amiloza 20—30 foizni, amilopektin esa 70—80 foizni tashkil etadi.

## Selluloza

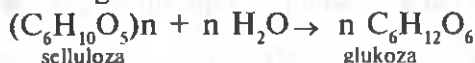
Selluloza bilan kraxmal o'z tarkibiga ko'ra bir molekular formula  $(C_6H_{10}O_5)_n$  ga ega. Ammo bu birikmalar o'z xossalari jihatidan bir-biridan tamomila farq qiladi. Buning sababi kraxmal molekulasini chiziqsimon (amiloza) hamda tarmoqlangan (amilopektin) strukturaga ega. Selluloza molekulari chiziqsimon tuzilgan. Kraxmal tarkibiga kirgan amiloza makromolekulalari  $\beta$  —glukoza molekulasini qoldig'idan tashkil topgan. Selluloza makromolekulalari esa  $\beta$  —glukoza molekulasini qoldiqlaridan tashkil topgan. Shunday qilib, sellulozada glukoza qoldiqlari  $\beta$  —1,4 glukozyd bog' hosil etadi:

Sellulozani paxta, zig'ir va kanop kabi materiallarini hosil qilishi sababi, uning chiziqli tuzilishidir. Selluloza makromolekulasida glukoza qoldiqlarini soni o'rtacha 6000 — 12000 bo'lib, molekular massasi 1000000—2000000 ga teng.

Sellyulozani yog'ochdan ajratib olish uchun kalsiy gidroksid  $CaHSO_3$  eritmasida avtoklavda 0,5 MPa bosimda va  $150^\circ C$  da qizdiriladi. Selluloza toza holda ajralib chiqadi.

Sellulozadagi har bir glukoza qoldig'ida uchtadan erkin gidroksil guruh bo'ladi. Selluloza mazasiz, hidsiz, tolasimon oq modda. Suvda va boshqa erituvchilarda erimaydi. U Shveysyer eritmasi reaktivi  $[Cu(NH_3)_4(OH)_2]$  da va boshqa ba'zi konsentrlangan mineral kislotalarda eriydi.

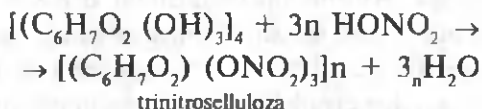
Selluloza kislotalarda eriganda qisman gidrolizlanadi. Bunda bosqichli gidroliz borib oxirida glukoza hosil bo'ladi.



Sanoatda sellulozani (yog'ochdan) gidrolizlash va hosil bo'lgan glukozani bijg'itish yo'li bilan etil spirti olinadi. Selluloza kislotalarga nisbatan ishqorlar ta'siriga chidamlidir. U ishqor bilan  $[(C_6H_5O_4)ONa]_n$  tarkibli birikma — selluloza alkogolyatini hosil qiladi. Hosil bo'lgan

birikmani ishqordan tozalash maqsadida spirt bilan yuviladi. Selluloza alkogolyati suv ta'sirida osongina parchalanib, selluloza gidratni hosil qiladi.

Reaksiya uchun olingan kislotalarni miqdori va boshqa sharoitlarga qarab selluloza molekulasini har bir zvenosidagi bitta, ikkita va uchta gidroksil gruppani hammasi eterifikatsiya reaksiyasiga kirishadi.



### Bilimni mustahkamlaydigan savol, mashq, misol va masalalar

1. Nima uchun uglevodlar deyiladi?
2. Uglevodlar qanday sinflarga bo'linadi?
3. Glukoza bilan monnozani tuzilishidagi farq nimada?
4. Fruktozani qaytarilish reaksiyasini yozing.
5. Glukozani Feling suyuqligi bilan bo'lgan reaksiyasini yozing.
6. Glukoza va fruktoza oksidlanganda qanday moddalar hosil bo'ladi?
7. O'simlikda sodir bo'ladigan fotosintez ahamiyati?
8. Qanday bijg'itish reaksiyalarini bilasiz?
9. Qanday disaxaridlarga qaytaruvchi disaxaridlar deyiladi?
10. Tarkibida 20% kraxmal bo'lgan 1t kartoshkadan qancha glukoza olish mumkin?
11. Kraxmal, uning tabiatda tarqalishi.
12. Quyidagi keltirilgan 23-rasmdan foydalanib uglevodlarni turlari va sinflarini aytib bering.

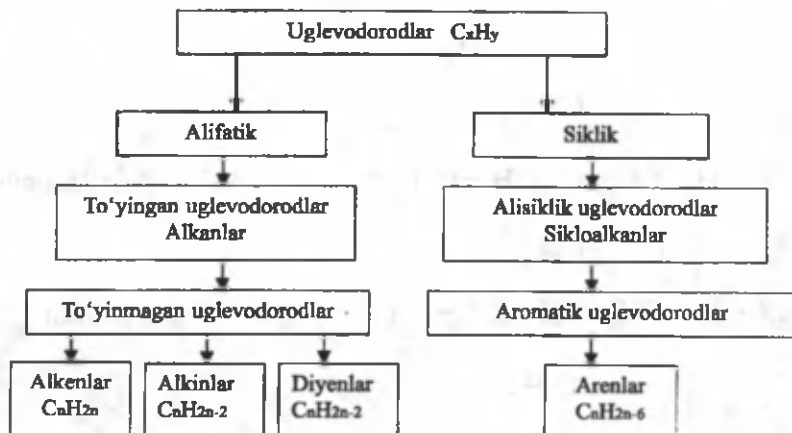
### Adabiyotlar

1. Tashev I. A. va boshq. Organik kimyo. 2004-y. Toshkent, 235—269.
2. Abdusamatov A. va boshqalar. «Organik kimyo», T., «Oqituvchi», 2003-y. 139—160 betlar.
3. Abdulhayeva M. M., Mardonov O' M. kimyo, T. «O'zbekiston», 2002-y. 562—580 betlar.
4. Masharipov S., Tirkashev. «O'qituvchi». T. 2003-y. 249—258 betlar.

### Masalalar

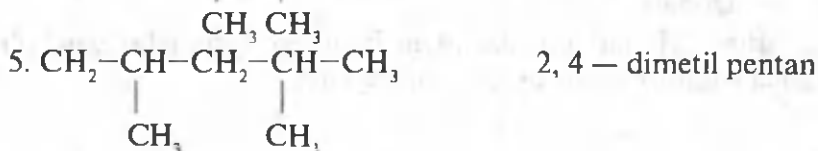
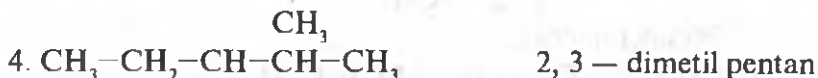
Uglevododlar — uglerod va vodorod atomlaridan tashkil topgan birikmalardir:  $C_xH_y$ .

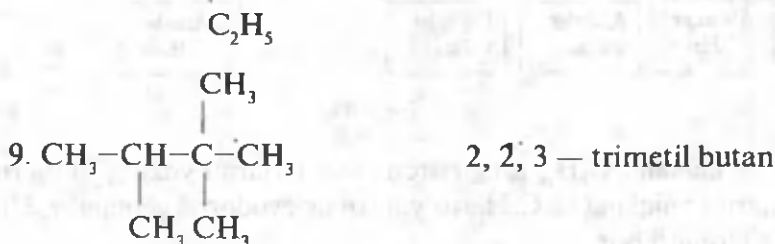
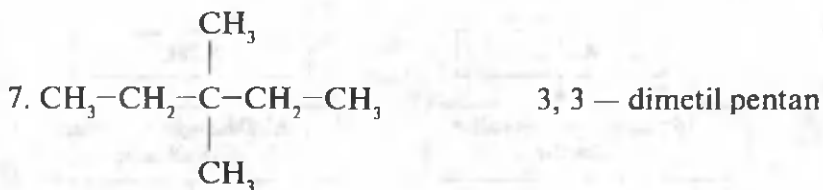
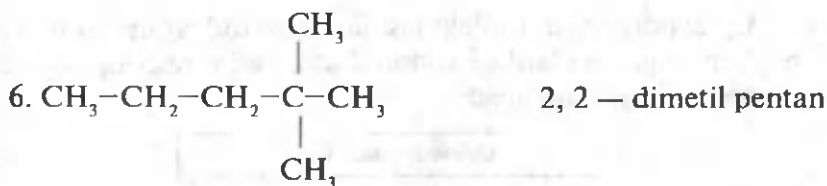
Uglevodorodlar molekulasidagi uglerod atomlarini o'zaro bog'lanishiga va ulardagi vodorod atomlarini nisbatiga qarab bir necha guruhlarga bo'linadi.



26- rasmi.

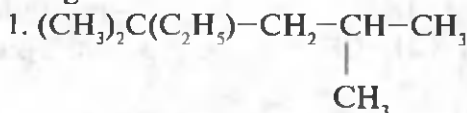
**1- masala.**  $C_7H_{16}$  ning barcha izomerlarini yozing va ularning turlarini aniqlang va  $C_7H_{16}$  to'yingan uglevodorod heptandir. Uning 9 ta izomeri bor.





1, 2, 4, 6, 9 uglerod zanjiridagi skelet izomerlar, 2, 3, 4, 5, 6, 7 metall guruhini o'rniga ko'ra holat izomerlar.

**2- masala.** Quyidagi alkanlarni IYUPAK nomenklatura bo'yicha nomlang.

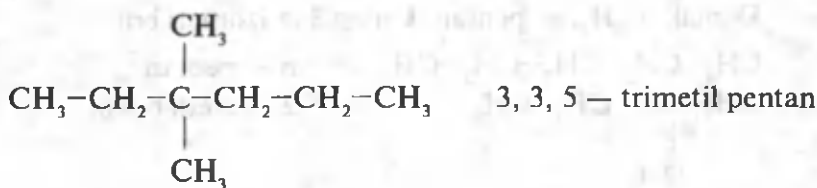


2. Tetrametilmetan.

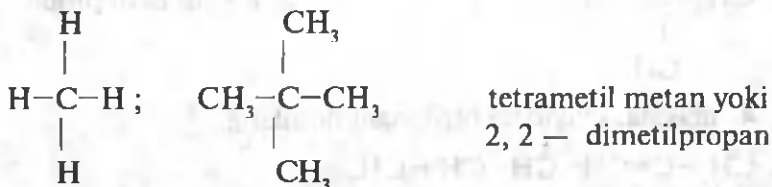


4. Izobutan.

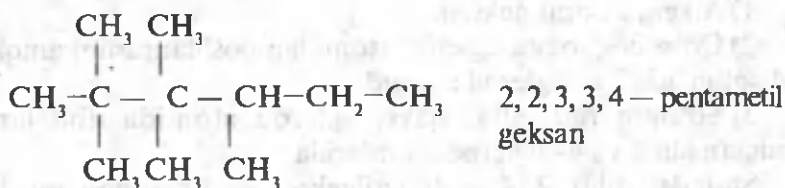
Bu  $\text{C}_{10}\text{H}_{22}$  tarkibli alkan. Uni 7ta uglerod atomi bo'lgan ko'rinishda yozamiz va shu asosda nomlaymiz:



2. Tetrametilmetanni  $\text{CH}_4$  ni to'rtta vodorodi  $\text{CH}_3$  — metil radikaliga almashinishidan hosil bo'lgan alkan deb qarash mumkin.



3.  $(\text{CH}_3)_3-\text{C}-\text{C}(\text{CH}_3)_2-\text{CH}(\text{CH}_3)\text{C}_2\text{H}_5$  ni quyidagi ko'rinishda yozib, keyin nomlanadi:



4. Izobutan n — butan  $\text{C}_4\text{H}_{10}$  ning izomeri bo'lib uning formulasi va IYUPAK bo'yicha nomi:



**3- masala.** Bug'larini vodorodga nisbatan zichligi 36 ga teng bo'lgan alkan xlrlanganda faqat bitta monoxlorli hosila hosil bo'ladi. Alkanning struktura formulasini yozing.

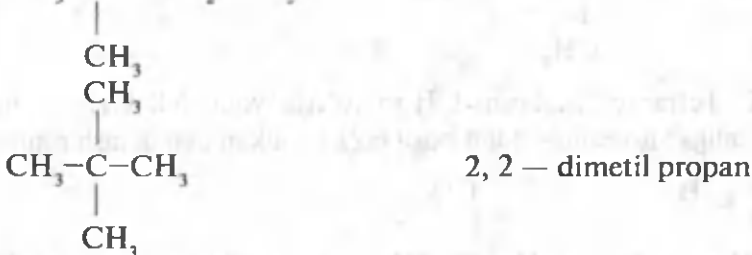
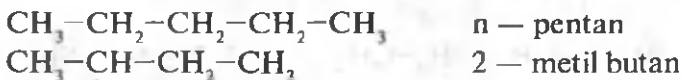
Alkanning nisbiy molekular massasi  $\text{Mr} = 2 \cdot \text{DH} = 36 \cdot 2 = 72$

Alkanni umumiy formulasi  $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$  bundan n topiladi:

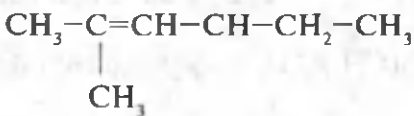
$$12n + 2n + 2 = 72;$$

$$14n = 70, n = 5.$$

Demak,  $C_5H_{12}$  — pentan. Uning 3 ta izomeri bor:



4- **masala.** Quyidagi birikmani nomlang.



1) Alkenni nomi geksen.

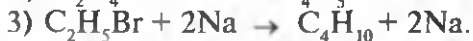
2) Qo'shbog' qaysi uglerod atomidan boshlanganini aniqlang.

Misolimizda 2 — uglerod atomida.

3) So'ngra radikallar qaysi uglerod atomida ifodalanishi aniqlanadi: 2 va 4- uglerod atomlarida.

Shunday qilib, 2, 4 — dimetilgeksen — 2 deb nomlanadi.

5- **masala.** Quyidagi o'zgarishlarni amalgam oshirish mumkin bo'lgan reaksiya tenglamalarini yozing.



6- **masala.** Hajmi 200 ml (n.sh.da) bo'lgan havo bilan etilen aralashmasi bromni massa ulushi 3,2% bo'lgan 20 gr massadagi bromli suvni rangsizlantirdi. Aralashmadagi etilenni hajmiy ulushini aniqlang.



2) Bromli suv tarkibidagi brom moddasini massasi va miqdori aniqlanadi:



$$m(\text{Br}_2) = m \cdot W(\text{Br}_2) = 20 \cdot 0,032 \text{ gr} = 0,64 \text{ gr};$$

$$n(\text{Br}_2) = m(\text{Br}_2)/M(\text{Br}_2) = 0,64/160 \text{ mol} = 0,004 \text{ mol}.$$

3) Etilenni normal sharoitdagi hajmi aniqlanadi.

$$V(\text{C}_2\text{H}_4) = n(\text{C}_2\text{H}_4) \cdot V_m = 0,004 \cdot 22,4 \text{ litr} = 0,0896 \text{ litr} = 89,6 \text{ ml}.$$

4) Etilenni aralashmadagi hajmiy ulushi topiladi.

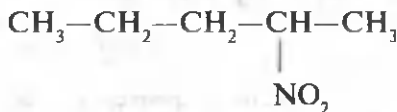
$$\varphi(\text{C}_2\text{H}_4) = V(\text{C}_2\text{H}_4)/V(\text{aralash}) = 89,6/200 = 0,448 = 44,8 \text{ \%}.$$

Demak, etilen aralashmani 44,8 foizini tashkil etar ekan.

## 30-§. AZOTLI ORGANIK BIRIKMALAR: NITROBIRIKMALAR

### I. Nitrobirikmalar.

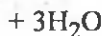
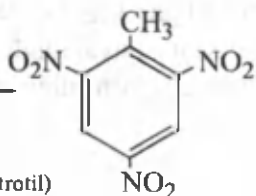
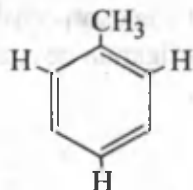
Azot atomi bevosita uglerod atomi bilan bog'langan, nitro-gruppa —  $\text{NO}_2$  tutgan organik moddalar nitrobirikmalar deyiladi. Ularni uglevodoroddagi vodorod atomi o'rnini nitrogruppa olishidan hosil bo'lgan moddalar deyiladi. Nitrogruppalar soniga ko'ra mono-, di- va poli nitrobirikmalar bo'ladi. Nitrobirikmalarni nomi boshlang'ich uglevodorodlar nomiga «nitro» old qo'shimchasini qo'shish bilan hosil qilinadi. Masalan:



2- nitropentan

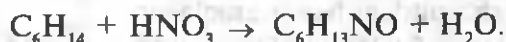


Bu birikmalrni umumiy formulasi  $\text{R-NO}_2$ , organik modda molekulasiga nitrogruppa kiritish nitrolash deyiladi. Nitrolash konsentrlangan nitrat kislota bilan sulfat kislotadan iborat nitrolovchi (agent) aralashma vositasida amalgam oshiriladi. Aromatik uglevodorodlar va ularni hosilalari oson nitrolanadi. Masalan:



Trinitrotoluol (trotil)

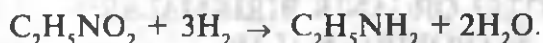
To'yingan uglevodorodlar M.N. Konovalov reaksiyasi bo'yicha nitrolanadi:



Nitrobirikmalar galogenalkillarni kumush nitrit bilan o'zaro ta'sirlashuvi natijasida ham sodir bo'ladi:



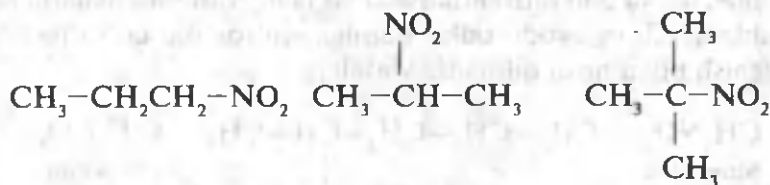
Nitrobirikmalar qaytarilganda aminlar hosil bo'ladi:



Nitrit kislotasi efitrlari qaytarilganda esa, spirt, ammiak va suv hosil bo'ladi.



Nitrogruppa qanday uglerod atomi bilan bog'langaniga qarab birlamchi, ikkilamchi va uchlamchi nitrobirikmalrga bo'linadi:

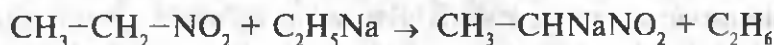


Nitropropan  
(1-nitropropan)

ikkilamchi nitropropan  
(2-nitropropan)

uchlamchi nitropropan  
(2-nitro 2-metil propan)

Nitrobirikmalar molekulasidagi nitrogruppa bilan birikkan uglerod atomidagi vodorod atomi metallarga almashina oladi.



Nitroetan

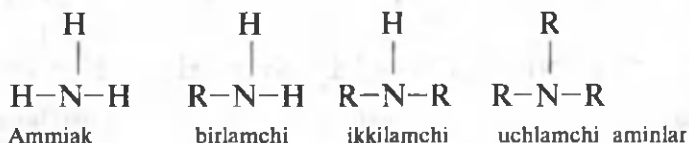
etil natriy

natriy nitroetilol

Bunda tushgan krisstall cho'kma metall hosila suvda oson eriydi va yaxshi dissotsatsiyalanadi va lakmus bilan tekshirilganda neytral reaksiya beradi, ya'ni ular kuchli kislotasi tuzlaridir.

## Aminlar

Ammiak molekulasidagi bir yoki undan ortiq vodorod atomlarini uglevodorod radikallariga almashinuvidan hosil bo'lgan organik moddalar aminlar deyiladi. Ular molekulasidagi uglevodorod radikallarini soniga qarab birlamchi, ikkilamchi va uchlamchi aminlarga bo'linadi.

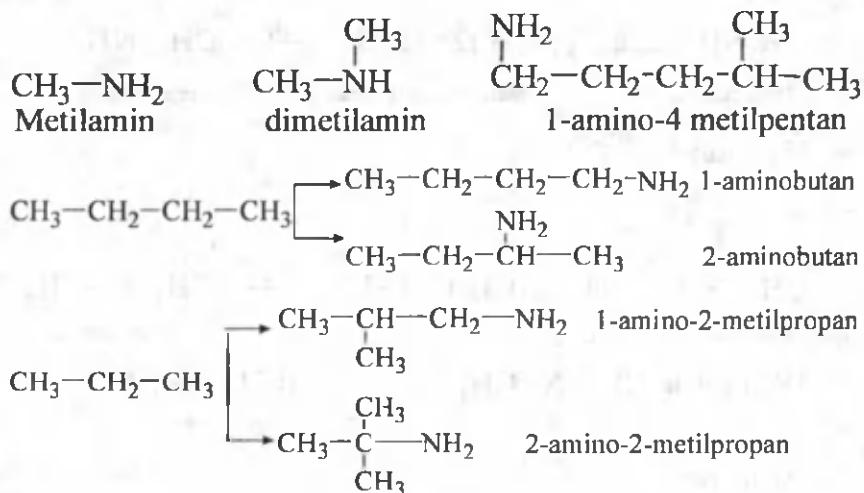


Birlamchi aminlar tarkibiga kiruvchi — NH<sub>2</sub> gruppasi — amino-gruppa, ikkilamchi aminlardagisi =NH — amino gruppa deb ataladi.

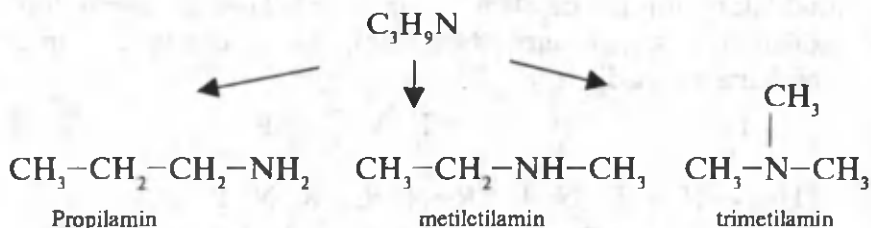
Aminlar molekulasidagi radikallarni turiga qarab, alifatik (R—NH<sub>2</sub>) va aromatik aminlar (Ar—NH<sub>2</sub>) ga bo'linadi.

## Nomenklatura va izomeriya

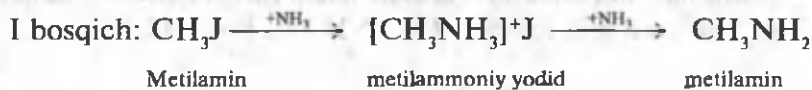
Odatda aminlar nomi uglevodorod radikallari nomiga «amin» so'zini qo'shib hosil qilinadi.



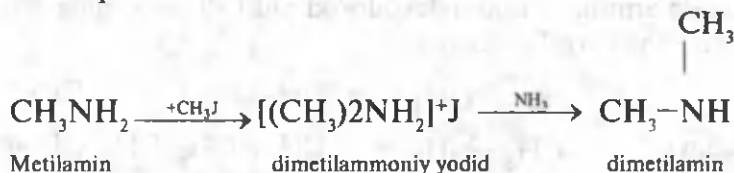
Aminlardagi radikallarni miqdor jihatdan o'zgarib, izomerlarni hosil bo'lishiga metamerlanish deyiladi. Masalan: C<sub>3</sub>H<sub>9</sub>N tarkibli amin 3 xil izomeriga ega.



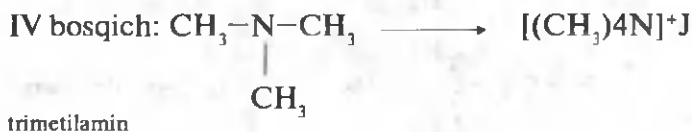
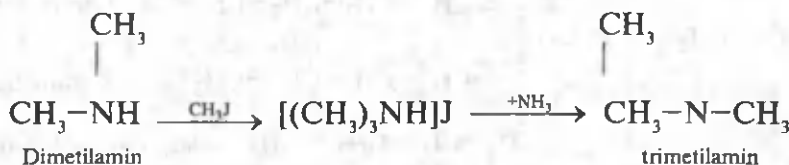
Nemis kimyogari A.V.Goffman galloidalkillarga ammiak ta'sir ettirib, quyidagi sxema bo'yicha birlamchi, ikkilamchi, uchlamchi aminlar va to'rtlamchi ammoniy asoslarini olishga muvaffaq bo'ladi. Shuning uchun bu reaksiya Goffman reaksiyasi deb yuritiladi.



II bosqich:



III bosqich:

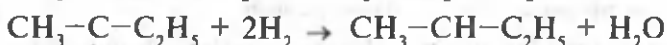
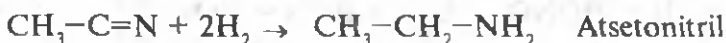


Bu reaksiya organik birikmalarni tuzilishini aniqlashda ishlatiladi: nitrobirikma, nitril, oqsillarni vodorod atomlari bilan nikel katalizator bilan qaytarilganda aminlar hosil bo'ladi.



Nitroetan

etilamin



NOH

NH<sub>2</sub>

oksimetilketon

izobutilamin

Kislota aminlarga ishqoriy muhitda gipoxlorid ta'sir ettirib birlamchi aminlar olinadi:



metilamin

Atsetoamid

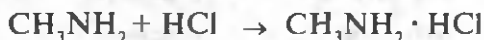
Aminokislotalar chirituvchi bakteriyalar ta'sirida o'zidan karbonat angidrid ajratib chiqarib aminlarni hosil qiladi:



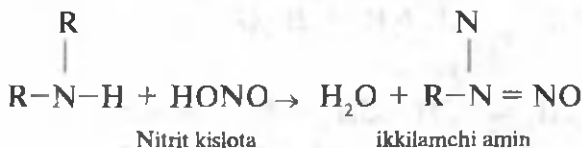
NH<sub>2</sub>

## Xossalari

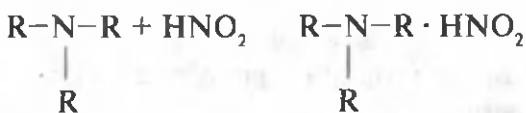
Oddiy aminlar gaz, qolganlari suyuqlik bo'lib, yuqori molekula-ga ega bo'lganlari esa qattiq moddalardir. Ularning molekular massalari ortishi bilan qaynash temperaturasi va solishtirma zichligi ortib boradi. Oddiy vakillarini hidi ammiak hidiga yaqin bo'lib, molekular massasi ortib borishi bilan bu hid kamayadi (yuqori molekular massaga ega bo'lganlari hidsiz).



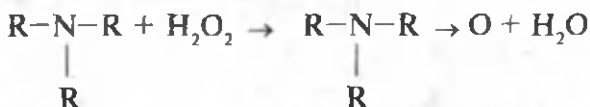
Ikkilamchi aminlar nitrit kislotasi ta'sirida nitroaminlarni hosil qiladi. Ular quyuc moysimon suyuqlik bo'lib, suvda yomon eriydi va o'ziga xos qo'lansa hidga ega:



Uchlamchi aminlar nitrit kislotasi ta'siriga chidamli bo'lib, faqat tuz hosil qiladi.

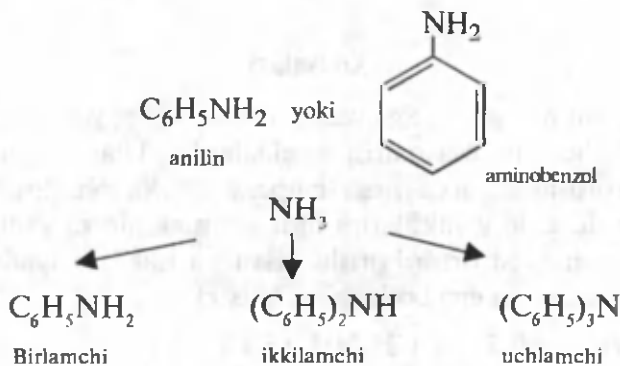


Uchlamchi aminlar peroksidlar ta'sirida oksidlanib, n —oksi-birikmalarni hosil qiladi.



### Aromatik aminlar

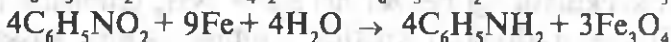
Aromatik aminlarni eng ko'p ishlatiladigan va o'rganilgan vakili anilin yoki aminobenzoldir.



27- rasm.

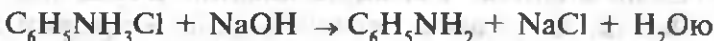
Anilin — o‘ziga xos hidli suyuqlik.  $T_{\text{suyuq}} = 6^{\circ}\text{C}$ ,  $T_{\text{qaynash}} = 184^{\circ}\text{C}$ . Uzoqroq tursa rangi oqaradi. Anilin tarkibiga ko‘ra ammiakdagi bir vodorod atomini fenil radikallariga almashinuvidan hosil bo‘lgan modda, yoki benzol halqasidagi bir atom vodorodi aminogruppaga almashingan hosilasi deyish mumkin.

Olinishi: aromatik birlamchi aminlar, shu jumladan anilin 1842-yilda N. N. Zinin tomonidan taklif qilingan reaksiya asosida sintez qilinadi.

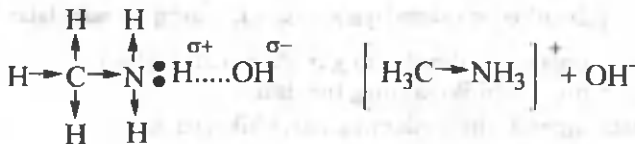


Bu usullar bilan anilinni gomologlaridan toluidin ( $\text{CH}_3\text{-C}_6\text{H}_4\text{-NH}_2$ ) ham olinadi. Anilin toluidin lak bo‘yoq sanoatini asosiy xomashyosidir.

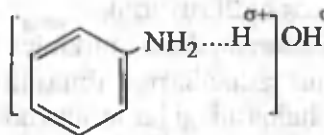
Anilin  $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2 + \text{HCl} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_3\text{Cl}$  (fenilammoniy xlorid). Hosil bo‘lgan tuz aniline gidroxlorid deb ataladi, suvda yaxshi eruvchi tuz bo‘lib, elektrolit xossasiga ega, mol ishqor ta‘sirida qaytadan anilinga aylanadi:



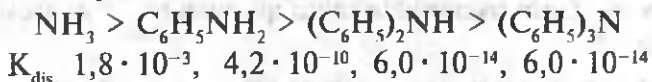
Azot atomi yuqori elektron buluti zichligiga ega bo‘lgani uchun suv molekulasidagi elektronni o‘ziga tortib, OH ionini osonlik bilan ajralishiga sabab bo‘ladi.



Aromatik aminlarda benzol halqasini borligi azot atomidagi elektron zichligini uning tomoniga siljishiga va azotni asoslik xossasi (suv molekulasidagi vodorod atomini o‘ziga tortish xossasi) ni kuchsizlantiradi.



Aromatik halqalar sonini ortishi kutilganidek aminlarni asoslik xossasini kamaytirib boradi:



Anilin molekulasidagi benzol halqasida  $\text{NH}_2$  gruppada o'rtaholatda  $\text{CH}_3$  — radikalini kiritilishi uning asoslik xossasini kamaytirsa, meta- va para- holatda bo'lishi esa aromatik aminning asosligini oshiradi.

Anilin molekulasiga  $\text{Cl}$  ( $\text{Cl}^-$ ) yoki  $\text{NO}_2$  — kabi elektronakseptron o'rinbosarlarini juft holatda kiritilishi mos ravishda asoslik holatini kamaytiradi.

Molekuladagi azot atomini juft elektronlari benzol halqasidagi p elektronlar tomon siljigan bo'ladi. Buning natijasida azot atomida elektron zichligi kamayib, benzol halqasini o'rtaholatlarida elektron zichliklari ortadi va elektrofil almashinish reaksiyasi oson ketadi. Demak, molekulada benzol halqasini ko'payishi asos xossasini kamayib ketishiga olib keladi. Aromatik aminlar to'yingan uglevodorodlarni aminlarga o'xshash alkilash va alkilash reaksiyalariga ega.

### Bilimni mustahkamlaydigan savol, mashq va masalalar

1. Azotli organik birikmalar to'g'risida nimalar bilasiz?
2. Azotli organik birikmalarning tuzilishi.
3. Azotli organik birikmalarning nitrobirikmalari.
4. Nitrobirikmalar haqida nimalar bilasiz?
5. Ularning tuzilishi?
6. Anilin, tuzilishi, xossalari.
7. Anilinning xalq xo'jaligidagi ahamiyati.
8. Anilinni reaksiyalari.
9. Azotli organik birikmalarni ishlatilishi.
10. Qanday birikmalarga aminlar deb ataladi?
11. Alifatik aminlarni olinish usullarini yozing.



12. Aminlarning muhim kimyoviy xossalari misol keltiring.
13. Aminlarning to'rtlamchi alkilloammoniy tuzlari bilan ammoniy tuzlari o'rtasida qanday farq bor?
14.  $C_4H_{11}N$  formulaga muvofiq keladigan barcha aminlar izomerlarini tuzilish formulasini yozing.
15. Neylon tolasini olishda qanday reaksiya tenglamalari zarur?
16. N.N. Zinin reaksiyasi tenglamasini yozing.
17. Aromatik aminlar deb nimaga aytiladi?
18. Qaysi kislota ta'sirida birlamchi, ikkilamchi, uchlamchi aminlar aniqlanadi va ularni reaksiyalarini yozing.
19. Aminlarni Goffman reaksiyasi bo'yicha olinishini yozing.

### Adabiyotlar

1. Tashev I.A. va boshq. Organik kimyo. 2004-y. Toshkent. 270—307 betlar.
2. Pavlov B.A., Terentyev A.P. «Organik kimyo kursi», 330—340 betlar.
3. Abdusamatov A. va boshq. «Organik kimyo», T. 2003, 161—168 betlar.
4. Masharipov S. «Kimyo», T. 2003, 262—273 betlar.
5. Abdulhayeva M.M., O'.Mardonov «Kimyo», T. 2002, 580—592 betlar.

### Masala № 8

1. Propil spirtini benzoldagi eritmasi mol natriy metalli ta'sir ettirilganda 56 ml vodorod ajralib chiqdi (n.sh.). Eritmadagi spirt miqdori qancha?



120 gr

x

$$120 : 22,4 = x : 0,056$$



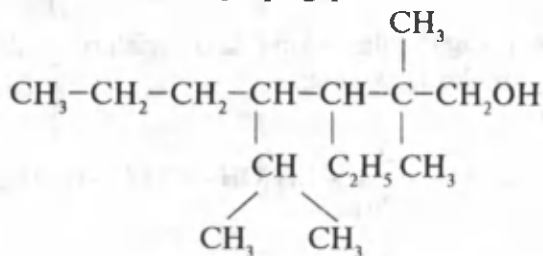
22,4 l

0,056 l

$$x = 120 \cdot 0,056 / 22,4 = 0,3 C_3H_7OH$$

demak, eritmada 0,3 gr propil spirit bor ekan.

2. 2.2-dimetil-3 etil-4 izopropil heptanol-1 ni tuzilishini yozing.



3. Spirt molekulasini tarkibidagi elementlar foiz holda (C=52,17%; O=34,78%; H=13,05%) berilgan, bu spirtning formulasi aniqlang. Uni vodorodga nisbatan zichligi 23 ga teng.

$$C : H : O = 52,17/12 : 13,05/1 : 34,78/16 = 4,35(C); \\ 13,05(H); 2,17(O).$$

Topilgan sonlarni orasidagi eng kichigiga bo'lamiz:

4,35/2,17(C) : 13,05/2,17(H) : 2,17/2,17(O) va elementlarning sonlari aniqlanadi: 2 : 6 : 1. Demak, spirt formulasi  $C_2H_6O$  ekan. Vodorodga ko'ra nisbiy zichligidan foydalanib, uning molekular massasi topiladi:

$$M = 2 \cdot D(H_2) = 2 \cdot 23 = 46 \cdot M(C_2H_6O) = 46.$$

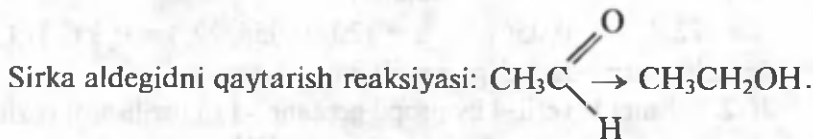
Noma'lum spirt bu — etil spirt ekan.

4. Aldegid tarkibidagi C, H va O ni massa ulushlari quyidagicha: 62,1 : 10,3 : 27,6 foizni tashkil etadi. Shu aldegidning formulasi toping:

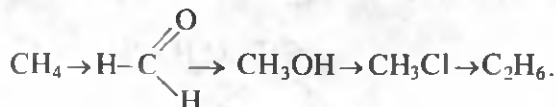
$$C = 62,1/12,01 = 5,17; \quad H = 10,3/1,008 = 10,2; \\ O = 27,6/16 = 1,72.$$

Topilgan sonlarni qisqacha nisbati va elementlar soni aniqlanadi. Demak,  $C_6H_{10}O$  umumiy formulaga ega bo'lib, uning nomi propanal.

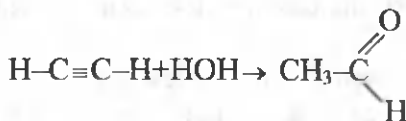
5. Sirka aldegiddan 9,2 etanal olish uchun (n.sh.)da necha litr vodorod sarflanadi?



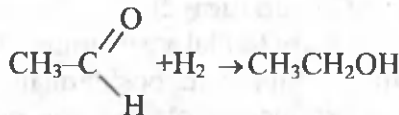
6. Quyidagi o'zgarishlarni amalga oshirish mumkin bo'ladigan reaksiya tenglamalarini yozing:



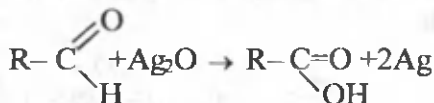
Atsetilen suvni biriktirib olib aldegid hosil qiladi:



7. Sirka aldegid vodorodni biriktirib etil spirt hosil qiladi:



8. Molekulada aldegid gruppasi borligini qaysi reaksiya yordamida aniqlash mumkin va reaksiya tenglamasini yozing.



### 31-§. OQSILLAR, TABIATDA UCHRASHI, STRUKTURASI, XOSSALARI

$\alpha$  — aminokislotalarni polikondensatsiyalanishdan hosil bo'lgan va polipeptid bog'lari saqlagan tabiiy yuqori molekular moddalar oqsillar deb ataladi.

Oqsillar tirik hayotni ta'minlab turuvchi asosiy moddalar bo'lib, ularning tuzilishi juda murakkabdir.

Ayrim oziq-ovqat mahsulotlarida oqsil moddalarni miqdori (foiz hisobida):

Go'shtda — 12,9—14,0

No'xotda — 22

Jigarda — 18—19

Sutda — 3,4

Buyrakda — 16—17

Sholida — 8

Tuxumda — 12

Makkajo'xorida — 8

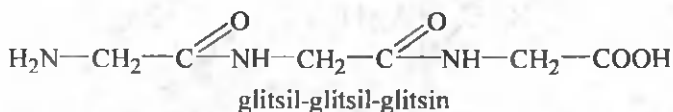
Kartoshkada — 2.0

Har qanday oqsilni o'ziga xos eng asosiy qismi uni  $-\text{C}(\text{O})\text{NH}-$  peptid bog'idir. Peptid bog'larini hosil bo'lishi ikki yoki undan ortiq aminokislotalarni polikondensatlanishidan hosil bo'lgan

moddalarga aytiladi. Ular ikki aminokislota qoldig'idan tashkil topsa bunda — dipeptid, uchtdan — tripeptid, to'rttdan — tetrapeptid va hokazo.

Har qanday peptidlarni molekular uzun zanjirdan tashkil topib, ikki uchga ega, birinchi uchi amino gruppasi —  $\text{NH}_2$  hisobiga azot bilan tugaydi, ikkinchi uchi esa karboksil gruppasi —  $\text{COOH}$  hisobiga uglerod — C bilan tugaydi.

Peptidlarni nomi ularni tashkil etgan aminokislotalarni nomidan kelib chiqib, amino gruppadan boshlangan aminokislotalarni nomlaridan «in» qo'shimchasi o'rniga «il» qo'shimcha qo'shib o'qilib, hosil bo'lgan nomlar oxiriga karboksil gruppasi bilan tamomlangan aminokislota nomini qo'shib o'qish bilan hosil bo'ladi. Masalan:



Peptidlarning qo'shilishidan polipeptidlar, polipeptidlardan pentonlar, pentonlardan esa oqsil moddalar hosil bo'ladi. Demak, oqsillar  $\beta$  — aminokislotalarning qoldiqlaridan tashkil topgan yuqori molekular murakkab organik moddalar deb qarash mumkin.

Oqsillar barcha o'simlik va hayvonlar organizmi uchun juda zarur moddalardan biri hisoblanadi. Oqsillar o'simliklar protoplazmasini asosini tashkil etadi. Ular hayvonlarning suti, qoni muskuli va tog'ayi tarkibida bo'lib, muhim hayotiy rol o'ynaydi. Oqsillar soch, tirnoq, teri, pat, jun, ipak tarkibiga ham kiradi.

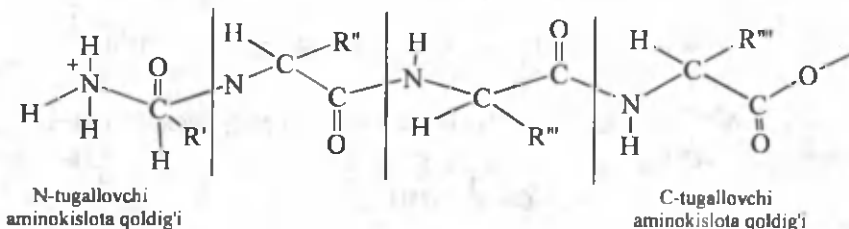
Shuningdek, tuxumning asosiy qismini tashkil etadi.

Ko'pgina oqsillar tarkibiga 4ta element kiradi: uglerod, vodorod, kislorod, azot. Ba'zi oqsillar tarkibiga esa beshinchi element S — oltingugurt kiradi.

Oqsillarda elementlar miqdori doimiy bo'lmaydi. Uglerod 50–55 %, vodorod 6,6–7,3 %, azot 15–18 %, kislorod 19–24 %, S — 0,2–2,4 % miqdorda saqlaydi.

Ayrim oqsillar fosfor, temir, yod elementlarini ham saqlaydi. Oqsillar katta molekular massasiga ega  $4^{10} - 7^{10}$ .

Oqsillardagi polipeptidlar soni (200—10000000)gacha  $\alpha$  — aminokislotalar qoldiqlaridan tashkil topadi. Umumiy holda polipeptidlarni quyidagicha tasvirlash mumkin:



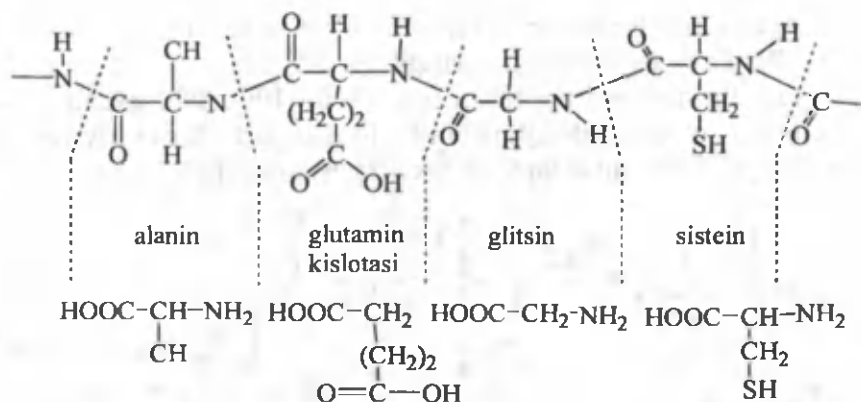
28- rasm.

R, RII, RIII, RIV —  $\alpha$  — aminokislotalar tarkibiga kiruvchi radikallar. Tik chiziqlar bilan polipeptidni hosil qilgan aminokislota qoldiqlari ajratilgan.

Peptid bog'lar mavjudligi gipotezasini A.Ya. Danilovskiy (1888- y.) aytgan. XX asr boshlarida nemis olimi E. Fisher 19 aminokislotalardan iborat polipeptidni sintez qilib, bu gipotezani to'g'riligini isbotladi. Oqsillar tarkibiga turli sonli 22 xil  $\alpha$  — aminokislota qoldiqlari kiradi. Masalan, insulin — 51, mioglobin — 140 aminokislota qoldig'idan iborat bo'lsa, qon gemoglobinini tarkibi ( $C_{738}H_{1165}O_{208}S_2Fe$ )<sub>4</sub> dan iboratdir.

### Oqsillar tuzilishi

Oqsillarni tuzilishi ularning gidrolizlanish mahsulotini o'rganish bilan aniqlangan. Gidrolizlanish oqsillarni eng asosiy xossalaridan biri bo'lib, oqsillar tarkibidagi peptid bog'lar suv molekulari ta'sirida uzilib, reaksiya mahsulotlari sifatida  $\alpha$  — aminokislotalar hosil bo'ladi. Quyidagi oqsil bo'lagini gidrolizini ko'rib chiqaylik:



29- rasm.

Gidroliz reaksiyalari tufayli oqsil molekulari bo'linib, kichik molekular birikmalar ( $\alpha$  — aminokislota ) holiga o'tib, organizm tomonidan ularni o'zlashtirilishi osonlashadi. O'zlashtirilgan aminokislotalar qaytadan yangi oqsil molekularini hosil qilib, organizmlarni hayotini ta'minlovchi asosiy biologik moddalarga aylanadilar. Kimyo va zamonaviy fizik-kimyo usullarning yaratilishi oqsillarni tuzilishini o'rganish imkoniyatini berdi. Bu tadqiqot usullari natijalari asosida oqsillar birlamchi, ikkilamchi, uchlamchi va to'rtlamchi tuzilishiga ega ekanligi aniqlangan.

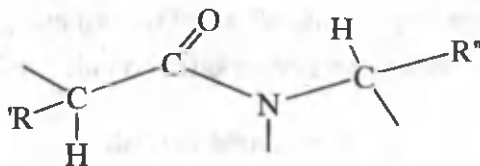
### Birlamchi tuzilish

Birlamchi tuzilishni tashkil etgan polipeptid zanjirini rentgen tuzilish usuli bilan o'rganish natijalari asosida L.Poling (1930-y.) oqsil konformatsiyasi ( oqsil molekulasida tarkibidagi atomlar fazoviy joylashuvi ) to'g'risida dastlabki quyidagi aniq xulosalarga keldi:

- oqsillar xossalari polipeptid zanjiridagi aminokislotalar tarkibi va ularning o'zaro ketma-ketligiga bog'liqdir;

- peptid gruppasi «qattiq» tekis (planar) tuzilishli bo'lib, undagi C—N bog'i qisman qo'sh bog' tabiatiga ega. Unda karbonil gruppasi kislorod va amid gruppasi vodorod atomi trans holatda joylashgandir;

— peptid gruppadagi  $\Gamma_{C-N} = 1,32 \text{ \AA}$  bo'lib, bu qiymat birlamchi bog' uzunligi  $\Gamma_{C-N} = 1,47 \text{ \AA}$  dan kichik, lekin haqiqiy qo'shbog'  $\Gamma_{C-N} = 1,27 \text{ \AA}$  dan kattadir.



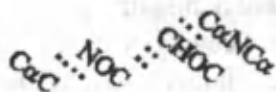
30- rasm.

Peptid gruppasi bilan bog'langan  $C\alpha - C$  va  $N - C\alpha$  bog'lari haqiqiy birlamchi bog'lar bo'lib, bu bog'lar atrofida atomlar (yoki atomlar gruppasi) erkin «aylanishi» yoki o'z holatini o'zgartirish imkoniyatiga ega bo'lib, oqsil makromolekulasini bukuluvchanligini ta'minlaydi.

Ikkilamchi tuzilish. Uzun zanjirli polipeptid molekulasini bukuluvchanligi tufayli, «lenta»ga o'xshash spiralni hosil etadi. Bu oqsillarni ikkilamchi tuzilishi bo'lib, spiral yo'nalishi soat millari bo'yicha bo'lsa «o'ng spiral»  $\alpha$  — spiral, teskari yo'nalish bo'yicha «chap spiral»  $\beta$  — spiral deyiladi. (31- rasm).



1,5  $\text{\AA}$  (a)



(b)

31- rasm. Oqsillarning birlamchi (a) va ikkilamchi (b) tuzilishi.

Spiral hosil bo'lishida spiral yo'nalishidan tashqariga chiqib qolgan peptid gruppalar tarkibidagi kislorod, vodorod atomlari o'zaro H- bog'lari hosil qilib bu bog'lar spiral barqarorligini ta'minlaydi (spiraldagi punktir chiziqlar). H — bog'lari har to'rtta aminokislota qoldiqlaridan keyin takrorlanadi. Spiraldagi aminokislota qoldiqlari o'zaro  $100^\circ$  burchak ostida, bir-biridan  $1,5 \text{ \AA}$

masofada joylashadi, spiral bir o'rami 3,6 ta aminokislota qoldig'iga to'g'ri kelib, uzunligi  $5,4 \text{ \AA}$  ni tashkil etadi.

Oqsil molekulalarida  $\alpha$  — spiral uzunligi turlicha bo'ladi. Masalan, mioglobin va gemoglobinda  $40 \text{ \AA}$  ni tashkil etsa, ba'zi oqsillarda uning uzunligi  $1000 \text{ \AA}$  va undan katta bo'ladi.

### Uchlamchi tuzilish

Ikki yoki undan ortiq  $\beta$  — spirallar bir-biri atrofida «o'rama» holatida joylashib oqsillarni uchlamchi tuzilishini tashkil etadi. Bu spirallar yonaki zanjirni tashkil etgan funksional gruppalar ishtirokida o'zaro tuzilgan ko'priklari ( $>\text{NH}_2^+ \dots -\text{OOC}-$ ), vodorod bog'lari ( $>\text{NH}\dots\text{O}=\text{C}<$ ) va disulfid ( $-\text{S}-\text{S}-$ ) bog'lari orqali bog'lanadilar. Bunday tuzilishli oqsillarga soch tolasini, miozin, muskullar, teri epidermasi, fibroin, elastin, qon qotishmasi kiradi. Ko'p sonli spirallar «o'ramlari» organizmda tolasimon to'qimalarni asosini, mexanik harakatni ta'minlovchi to'qimalarni tashkil etadi. Bundan tashqari, oqsillar uchlamchi tuzilishi ularni biologik va o'ziga xos xususiyatlarini aniqlab beruvchi asosiy sababchisidir.

Keyingi yillarda L. Poling va R. Kori olib borgan tadqiqotlari natijalari asosida oqsillarni  $\alpha$  — yoyma tuzilishi mavjudligi aniqlangan.

$\alpha$  — yoyma tuzilish  $\beta$  — spiral tuzilishidan farq qilib, polipeptid molekula yoyilgan holatda bo'lib, tekis ko'rinishga ega.

Asosiy o'g' bo'yicha joylashgan aminokislota qoldiqlari o'rtasidagi masofa  $3,5 \text{ \AA}$  ( $\alpha$  — spiralda  $1,5 \text{ \AA}$ ) ga teng. Bu tuzilishni o'ziga xosligi shundaki, — NH va CO — peptid gruppalari o'rtasida hosil bo'luvchi H — bog'lari ikki qatorda parallel ( $\gamma$ ) yoki antiparallel ( $\square$ ) yo'nalishda yonma-yon joylashgan 2tadan 5tagacha polipeptid zanjirlari o'rtasida hosil bo'ladi. Bunga misol sifatida ipak tolasini



fibroinini keltirish mumkin. Bundan tashqari, oqsillarni kollogen spiral tuzilishi ham mavjud bo'lib, suyak, teri, paylar tarkibida uchraydi.

Oqsillarni molekulari o'ta bukuluvchanligi bilan ajralib turadi. Bu bukuluvchan oqsil molekularida to'rtta aminokislota qoldig'i uzunligida joylashgan — NH — va — CO — gruppalari o'zaro vodorod bog'lari hosil qilishi natijasida polipeptid zanjirlari yo'nalishi  $180^\circ$  ga (ya'ni teskari tomonga) o'zgaradi. Bu hodisa  $\alpha$  — bukilish deyiladi.  $\alpha$  — bukilish natijasida polipeptid zanjiri «U» — simon ko'rinishiga ega bo'ladi va keyingi  $\alpha$  — bukilish zanjir yo'nalishini yana shunday o'zgartiradi. Oqsillarni bunday xususiyati tufayli ularni globular tuzilishi yuzaga keladi. Bunday tuzilishli oqsillar «aylana o'ram» (klubok) ko'rinishiga ega bo'lib, ularda vodorod bog'laridan tashqari tuz ko'priklari, disulfid bog'lari ham mavjud bo'ladi. Globular tuzilishli oqsillar qatoriga fermentlarni kiritish mumkin.

### **To'rtlamchi tuzilish**

Oqsil molekulari ayrimlari o'zaro nokovalent bog'lar vositasida yirik agregatlar hosil qiladilar. Bunda oqsil molekulari monomerlar singari o'zaro birikib yirik molekular (to'rtlamchi) tuzilishini yuzaga keltiradilar. To'rtlamchi tuzilish asosan yonaki funksional gruppalarni o'zaro ta'siri (H — bog'lanish, tuz ko'priklari, gidrofob ta'sir) natijasida yuzaga keladi.

### **Oqsillarning asosiy hossalari**

Oqsillar oddiy sharoitda suyuq (quyuq) — (tuxum oqsili, qon, silliq pardali sut oqsili, fermentlar) va qattiq (suyak, jun, ipak tolasi, teri, paylar, muskullar) holida bo'ladi. Odatda suyuq oqsillar globular, qattiqlari — fibrillar (tolasimon) tuzilishga ega bo'ladilar.

Oqsillarning asosiy fizik xususiyatlari qatoriga ularni eruvchanligi ham kiradi. Oqsillar suvda turlicha eriydi. Masalan, globular tuzilishli tuxum oqsili, fermentlar suvda eriydi. Fibrillar tuzilishli oqsillar suvda erimaydi.

Oqsillarni eritmalari amfoter xossasiga ega, ya'ni zanjirni boshlanishidan aminogruppa ( $-\text{NH}_2^+$ ), oxiridagi karboksil gruppasi ( $\text{COO}^-$ ) holatida bo'ladi.

Oqsillarni asosiy kimyoviy xususiyatlari qatoriga ularni gidrolizlanishi va denaturatsiyasi kiradi. Oqsillarni gidrolizi tirik organizmda mahsus oqsil moddalar biologik katalizator — fermentlar ta'sirida boradi. Gidroliz mahsulotlari sifatida ketma-ketlik bilan polipeptid  $\rightarrow$  oligopeptid  $\rightarrow$  dipeptid  $\rightarrow$  aminokislotalar hosil bo'ladi.

Sun'iy gidroliz reaksiyalari 6M HCl ta'sirida ( $110^\circ\text{C}$ ) 24 soat davomida olib boriladi. Gidroliz mexanizmi yuqoridagi singari bo'lib, so'nggi mahsulot  $\beta$  — aminokislotalar aralashmasi hosil bo'ladi. Bu aralashmadan aminokislotalar ion almashinish xromatografiyasi usuli bilan ajratib olinadi.

### Oqsillar denaturatsiyasi

Turli-kimyoviy va fizikaviy ta'sirlar natijasida oqsil molekularini tabiiy tuzilishi va biologik xossalarini yo'qotish oqsil denaturatsiyasi deyiladi.

Oqsil denaturatsiyasi uning ikkilamchi, uchlamchi, to'rtlamchi tuzilishlarini buzilishi bilan sodir bo'lib, faqat birlamchi tuzilishi — polipeptid zanjiri saqlanib qoladi. Masalan: sut, tuxumni aynishi va pishishi; qonni quyuqlashuvi va qotishi; go'sht mahsulotlarini pishishi yoki aynishi va hokazolar.

Oqsil denaturatsiyasiga olib keluvchi omillar:

a) Fizik ta'sir:

— temperatura ortishi (qizdirish, qaynatish);

— ultratovush;

— radiatsiya;

— kuchli mexanik ta'sirlar (kuchli aylanma yoki tebranma harakat).

b) Kimyoviy ta'sirlar:

— oksidlovchi yoki qaytaruvchilar ta'siri;

— eritma pH qiymati ( $\text{H}^+$  yoki  $\text{OH}^-$ ) ionlari miqdorini o'zgarishi;

— oqsil tarkibidagi H — bog'larini buzuvchi moddalar, masalan mochevina ta'siri;

— oqsil tarkibidagi gidropofob ta'sirlarni buzuvchi moddalar ta'siri;

— og'ir metallar  $Zn^{2+}$ ,  $Pb^{2+}$ ,  $Hg^{2+}$  — ionlarini ta'siri.

Bu ta'sirlar natijasida ro'y beradigan denaturatsiya jarayonlari qaytar va qaytmas bo'lishi mumkin.

Kuchli temperatura ta'sirida, og'ir metallar tuzlari bilan zaharlanish, radiatsiya ta'sirida sodir bo'ladigan denaturatsiya qaytmas denaturatsiya bo'ladi. Bunda oqsil o'zini biologik funksiyasini yo'qotadi.

Ayrim hollarda oqsil moddalarni unchalik «chuqur» bo'lmagan o'zgarishlari uchrashi, ya'ni qaytar denaturatsiya sodir bo'ladi. Masalan, jun tolasini qayta ishlash (pardozlash, bo'yash va hokazo) jarayonlarda asosan ulardagi disulfid ( $-S-S-$ ) gruppalarini buzib, HS — sulfidril holatga o'tkaziladi (qaytaruvchilar ta'siri). Keyin oksidlovchilar (peroksid eritmasi) ta'sirida qaytadan  $-S-S-$  gruppalarini tiklanadi, oqsil dastlabki holatga qaytadi.

Ba'zi hollarda oqsillar eritmalariga NaCl,  $(NH_4)SO_4$  kabi tuzlar, mochevina va boshqa moddalar qo'shilsa, oqsillar cho'kadi va ayrim xususiyatlarini yo'qotadi. Agar eritma konsentratsiyasi kamaytirilsa, qaytadan oqsil eritmaga o'tadi va xossalarini qaytadan tiklab oladi.

### **Oqsillarning turlari va xizmati**

Oqsillar tarkibi, organizmda bajaradigan funksiyasiga va tuzilishiga ko'ra quyidagi turlarga bo'linadi.

1. Tuzilishiga ko'ra:

— Fibril oqsil (jun, ipak tolasini, suyak, muskul, pay to'qimalari, shoxsimon modda)lar.

— Globular oqsil (tuxum albumini, fermentlar sut tarkibidagi oqsil)lar;

2. Organizmda bajaradigan funksiyasiga ko'ra:

— Ferment (organizmda boradigan reaksiyalarni tezlatuvchi biokatalizator)lar. Tripsin, emulsin, pensin va hokazo.

— Organizm tuzilishini va harakatlanuvchanligini ta'minlovchi oqsillar (kollagen, miozin, aktin);

— Regulator (boshqaruvchi) oqsillar — organizmda kechadigan oqsillar va nuklein kislotalar sintezini va siljishini boshqaruvchi oqsillar.

— Reseptor oqsillar. Tashqi muhitdagi o'zgarishlar haqida asab tizimiga ma'lumotlar beruvchi hujayralar tarkibiga kirib, asab tizimi faoliyatini va harakatini yo'naltiruvchi oqsillar.

— Transport (tashuvchi) oqsillar. Qandsimon moddalar, turli ionlarni, lipidlarni, aminokislotalarni, kislorodni, energiyani tashuvchi va uzatuvchi oqsil (gemoglobin, mioglobin, rodopsin, sitoxrom)lar.

— Oziq oqsillar. Organizmni tashqi muhit o'zgarishlari, kasalliklarga qarshi himoya xususiyatini (imunitetini) ta'minlovchi oqsil (immunnoglobulin, interferon, trobin, fibloin)lar.

3. Tarkibiga ko'ra oqsillar.

— Oddiy (proteinlar) — gidrolizlanganda faqat aminokislotalarni hosil qiluvchi oqsillar.

— Murakkab (protendlar) — gidrolizlanganda aminokislotalar va boshqa nooqsil modda (uglevod, nuklein kislota, metal ionlari, fosfat kislota qoldiqlari, lipid, pigment)larni hosil qiluvchi oqsillarga bo'linadilar.

Oqsillarni, umuman, tabiiy organik birikmalar kimyosi bilan respublikamizda akademik O. S. Sodiqov boshchiligida bir qator olimlar (prof. X.A.Aslonov, P.Yo'ldoshev) va ayni vaqtda O'z RFA «Bioorganik kimyo» instituti xodimlari shug'ullanib salmoqli natijalarga erishgan.

#### **Bilimni mustahkamlaydigan savol, mashq, misol va masalalar**

1. Peptid bog'lar deganda nimani tushunasiz?
2. Necha xil peptidlar mavjud?
3. Kapron tolasi monomeri formulasi va uni polimerlanish reaksiyasini yozing.
4. Oqsillar deganda nimani tushunasiz?
5. Oqsillar tuzilishlarini ta'riflang.
6. Oqsillar asosiy turlari va biologik funksiyalarini izohlang.
7. Oqsillar asosiy xossalari nimalardan iborat?
8. Qaytar va qaytmas denaturatsiya hodisalarini izohlang.

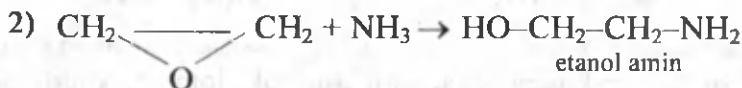
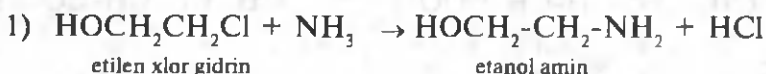
## Adabiyotlar

1. Tashev I.A. va boshq. Organik kimyo. 2004-y. Toshkent, Ilm-ziyo, 345—356.
2. Abdusamatov A. va boshqalar. Organik kimyo. T. "O'qituvchi", 2003y. 185—190- betlar.
3. Masharipov S. va Tirkashev I. Kimyo. T. "O'qituvchi", 2003-y. 272—274- betlar.
4. Abdulhayeva M. M., Mardonov O'. Kimyo, T. «O'zbekiston», 2002- y. 607—617- betlar.

## AMINOSPIRT, AMINOKISLOTA VA ULARNING UMUMIY XOSSALARI. AMIDLAR OLINISHI, O'ZBEKISTONDAGI ISHLAB CHIQRISH NUQTALARI

Aminospirtlar molekulasida amino va oksiguruh bo'ladigan aralash funksiyali birikmalardir. Aminospirtlardan etanol amin yoki boshqacha nomi kolamin yaxshi o'rganilgan bo'lib, katta ahamiyatga ega.

Etanolamin (2-amino-etanol-1) tuzilishini uning ilinish reaksiyasidan oson tasavvur qilish mumkin. Etanolamin etilen-xloridringa ammiak ta'sir ettirib olinadi:



Etanolamin quyuq, moysimon modda bo'lib, 171°C da qaynaydi, suv bilan yaxshi aralashadi. U kuchli ishqoriy xossaga ega. Odatda 1, 2 reaksiyalar bilan olinganda monoetanolamin bilan birga, dietanolamin va trietanolamin ham hosil bo'ladi.

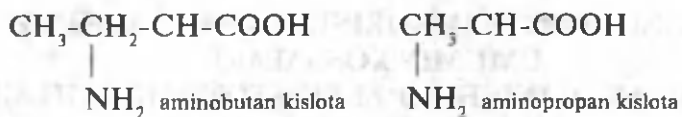
Etanolaminlar emulgator va boshqa sirt-faol moddalar sifatida, shuningdek, turli gaz jarayonlarida, suyuq karbonat anhidrid va quruq muz ishlab chiqarishda, yoqilg'i gazlardan karbonat anhidrid ajratib olish ishlarida ishlatiladi.

Aminokislotalar — molekularida amino guruh NH<sub>2</sub> va karboksil guruhlar COOH bo'lgan azotli organik birikmalar

aminokislotalar deb ataladi. Bu sinfni eng oddiy vakili—amino etan kislota yoki aminosirka kislotaadir.

Aminokislotalarni ahamiyati juda muhim, chunki hayot jarayonlarida eng muhim rol o'ynaydigan oqsillarni molekulari aminokislotalardan tuzilgandir.

Aminokislotalarda kuzatilgan izomeriya asosan uglerod zanjirini turlicha tuzilishiga va amino guruh qaysi holatda bo'lishiga bog'liq.

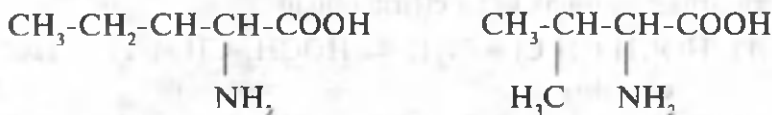


CH<sub>3</sub>



2-metil aminopropah kislota

2-aminopropan kislota



α-aminovalerian kislota

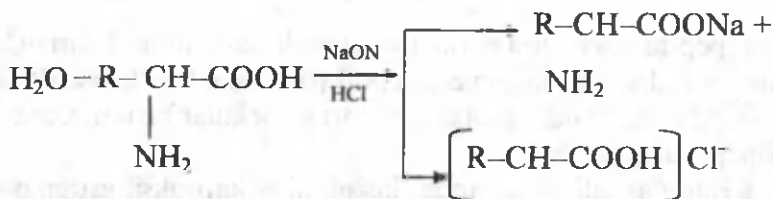
α-amino izovalerian kislota

Oqsillar tarkibiga kiradigan aminokislotalar, xuddi polisaxariddan glukoza olish kabi gidroliz usulida hosil qilinadi. Sintetik usullari ham ma'lum. Masalan: karbon kislota molekulasini radikalidagi vodorod atomlarini galogen atomlariga almashtirish, so'ngra bu galogenga ammiak ta'sir ettirib, uni ammiak guruhga almashtirish mumkin:

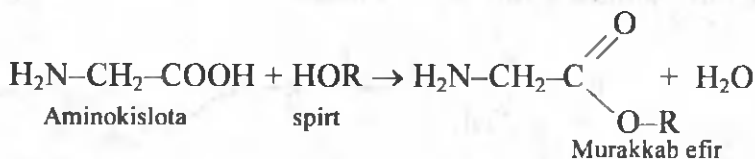


Aminokislotalar molekulasidagi karbonil guruhlar kislotali xossalar namoyon qiladi. Ular tarkibidagi aminokislotalar uchun o'ziga xos kimyoviy xossalar yaratadi.

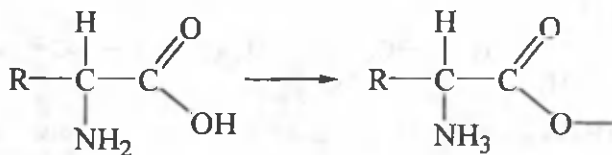
1. Aminokislotalar asoslar bilan ham, kislotalar bilan ham reaksiyaga kirishadi, binobarin, ular amfoter birikmalar jumlasiga kiradi:



2. Aminokislotalar spirtlar bilan reaksiyaga kirishib, murakkab efirlar hosil qilish:

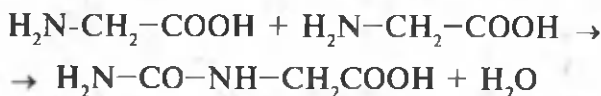


3. Agar aminokislotalar molekulasida aminoguruhlar soni karboksil guruhlar soniga teng bo'lsa, ularda ichki neytrallanish sodir bo'ladi:

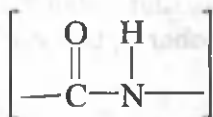


Hosil bo'lgan tuzda ikkita qarama-qarshi zaryad bo'lgani uchun binokor ion deb ataladi, ya'ni ikkita qutbga ega ekanligini ham aytiladi. Ularning eritmasi neytral bo'ladi.

4. Aminokislotalar bir-biri bilan reaksiyaga kirishadi:



Hosil bo'lgan modda molekulasi yana boshqa molekula aminokislota bilan reaksiyaga kirishib, yuqori molekular birikmalar hosil qiladi:



guruh peptid yoki amid guruh deb ataladi: azot atomi bilan uglerod atomi orasidagi bog‘lanish esa peptid yoki amid bog‘lanish deyiladi. Bu vaqtda sintez qilinayotgan yuqori molekular birikmalar esa — polipeptidlar deyiladi.

Kislota amidlari deganda, kislota ning karboksil gruppasidagi gidroksil gruppaga aminogruppa — NH<sub>2</sub> ga o‘rin almashinishi tushuniladi.

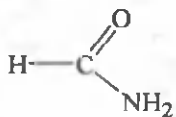
Kislota amidlari umumiy formulasi:



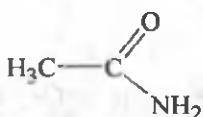
Kislota

Kislota amidi.

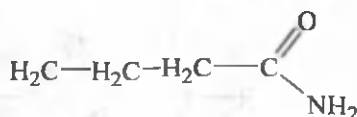
Ular ning nomi kislota nomiga «amid» so‘zini qo‘shib o‘qishdan hosil bo‘ladi:



Chumoli kislota amidi

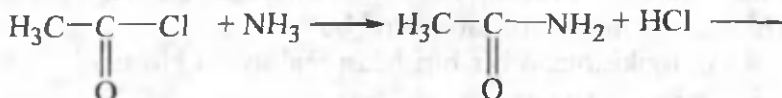


Sirka kislota amidi

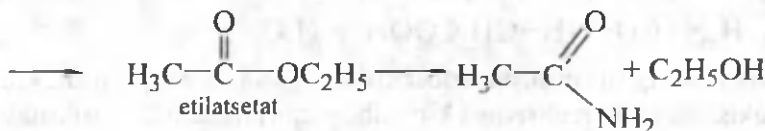


Moy kislota amidi

Kislota hosilalariga ammiak ta’sir ettirib, amidlar olinadi:



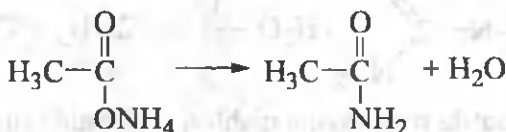
sirka kislota xlor angidridi



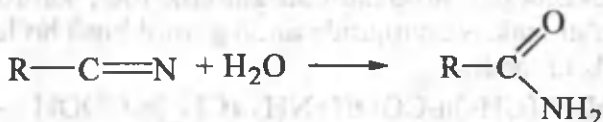
etilatsetat



Kislotalarni ammoniy tuzlarini qizdirib, amidlar olinadi:

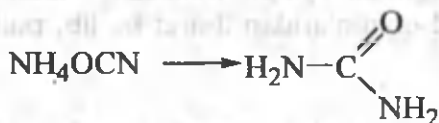


Kislota nitrillarini gidroliz qilish bilan kislota amidlari olinadi



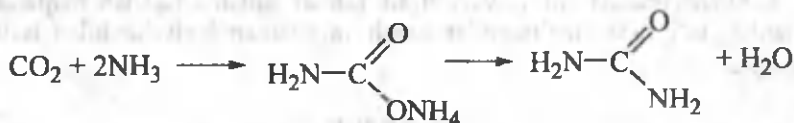
Mochevina. Karbonat kislotani amidlari katta ahamiyatga ega.

Mochevina (karbamid)  $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$  kuchsiz asos xususiyatiga ega bo'lgan kristall modda,  $133^\circ\text{C}$  da suyuqlanadi. Uni nemis olimi F.Vyoler ammoniy sianiddan olgan:

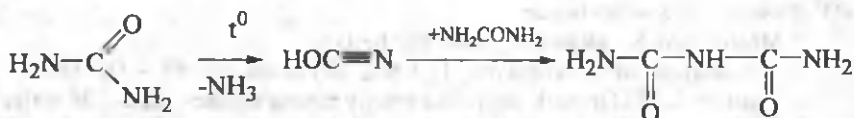


Mochevina tirik organizmda oqsil moddalardan so'nggi parchalangan mahsulot sifatida siydik orqali chiqadi.

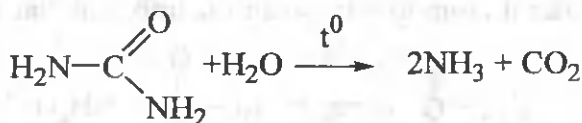
Hozirgi vaqtda mochevinani sanoatda temperatura va bosim ostida ( $130^\circ\text{C}$ , 50 atm.) karbonat anhidridga ta'sir ettirib olinadi.



Mochevinani  $140^\circ\text{C}$  gacha qizdirish bilan Biuret hosil qilinadi:

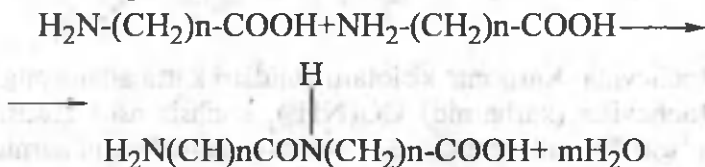


Mochevina suv bilan qizdirilganda ammiak va karbonat anhidridga parchalanadi:



Hozirgi vaqtda mochevina qishloq xo'jaligida organik o'g'it va qora mollarga oziq sifatida keng ishlatilmoqda.

Aminokislotalar hosilalaridan sintetik tola, kapron tayyorlanadi, ya'ni reaksiya natijasida amid guruhi hosil bo'ladi, bunda suv ajralib chiqadi:



Hosil bo'lgan modda yuqori molekular modda bo'lib, tarkibida juda ko'p amid qoldiqlaridan iborat bo'lib, poliamid deb nomlanadi.

### Bilimni mustahkamlaydigan savol, mashq va masalalar

1. Aminokislotalar deb qanday birikmalarga aytiladi?
2. Aminokislotalarni olinish usullarini yozing.
3. Aminokislota amfoterlik xossasini ko'rsatuvchi reaksiyalarni yozing.
4. Aminokislotalarni qizdirish natijasida qanday birikmalar hosil bo'ladi?
5. O'zbekistonda sun'iy va sintetik tolalar ishlab chiqarish nuqtalarini joylanishi to'g'risida ma'lumotlar berish va bu texnologiyalar bilan ishlash prinsiplari.

### Adabiyotlar

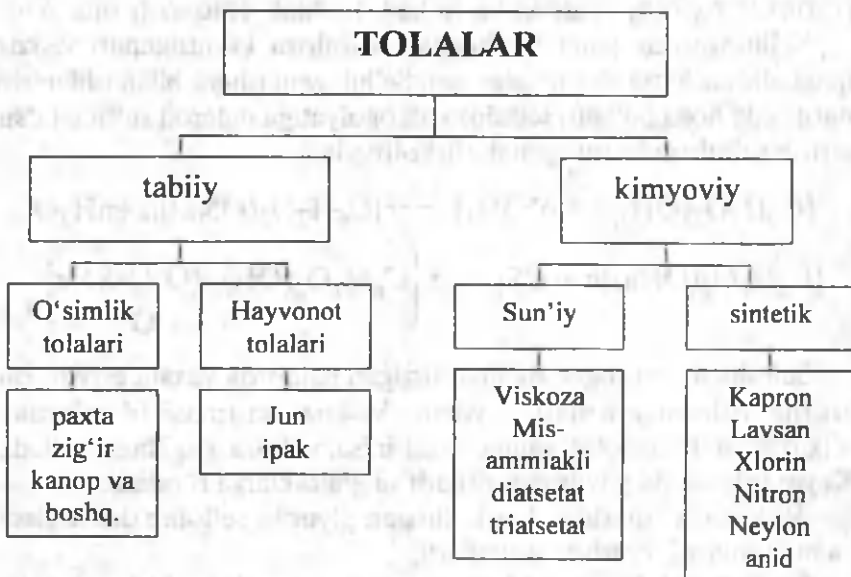
1. Abdusamatov A., Rizayev R., Mirzayev R. «Organik kimyo», T. 2003, «O'qituvchi», 178—185 betlar.
2. Masharipov S. «Kimyo», 269—272 betlar.
3. Abdulhayeva M.M. «Kimyo», T. 2003, «O'zbekiston», 593—607 betlar.
4. Yunusov L.R. «Organik kimyodan amaliy mashg'ulotlar», 124—136 betlar.
5. Pavlov B.A., Terentiyev A.P. «Organik kimyo kursi», «O'qituvchi», T. 1970, 342—354 betlar.

## 32-§. KIMYOVIY TOLA VA PLYONKALAR OLISH USUL VA XOSSALARI

1. Hayot tajribasidan biz tabiiy (paxta, ipak, zig'ir, jun) tolarini juda yaxshi bilamiz va turmushda ulardan to'qilgan ip, gazlama va kiyim-kechak, turli anjomlardan foydalanib kelamiz. Quyida tolalarni turlarini sxematik joylashishi keltirilgan.

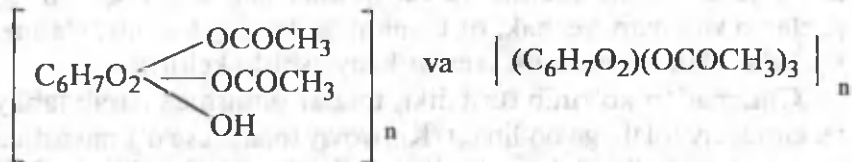
Chizmadan ko'rinib turibdiki, tolalar olinishiga qarab tabiiy va kimyoviy tolalarga bo'linadi. Kimyoviy tolalar esa o'z navbatida sun'iy va sintetik tolalarga bo'linadi. Sun'iy tolalar tabiiy YuMB (Selluloza, oqsil va hokazo)larni kimyoviy qayta ishlash asosida olinadi.

Selluloza sirka kislota bilan bir qator murakkab efirlar, ya'ni mono-, di-, tri atsetatlar hosil qiladi. Bular orasida di- va tri atsetatlar sun'iy ipak-atsetat ipagi olish uchun ishlatiladi.



32- rasm.

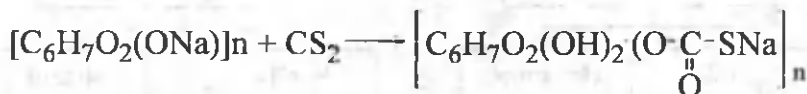
Atsetat ipak olish uchun bu atsetil sellulozalar atsetonda eritiladi va hosil bo'lgan eritma issiq fileralar (kichik teshikchalari bor metal qalpoqchalar)dan yuqori bosim ostida o'tkazilsa, atseton uchib ketib, sun'iy ipak tolasi hosil bo'ladi.



Triatsetatselluloza ipak olish uchun metilenglorid va etil spirti aralashmasini (80 : 20) eritmasida eritilib, keyin hosil bo'lgan eritma (asalga o'xshash, cho'ziluvchan)dan issiq fileralardan o'tkaziladi va hosil bo'lgan ipak qayta ishlanadi (shixtalanadi) va g'altaklarga o'rab qo'yiladi.

Atsetat eritmalariga plastifikatorlar qo'shilsa, plastmassa va plyonkalar (foto, rentgen va hokazo) ishlab chiqarish mumkin.

Sellulozaning yana bir hosilasi selluloza ksantogenati viskoz ipagi olishda katta ahamiyatga ega. Sellulozani ishqor bilan ishlanishi natijasida hosil bo'lgan selluloza alkogolyatiga uglerod sulfide ta'sir ettirib selluloza ksantogenat efiri olinadi.

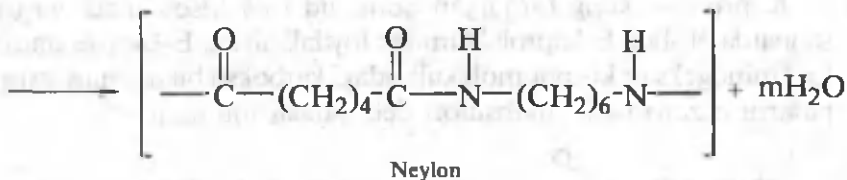


Selluloza ksantogenati suyultirilgan ishqorda yaxshi eriydi. Bu eritma viskoza eritmasi deyiladi. Viskoza eritmasi fileralardan o'tkazilib sulfat kislotali vannaga tushirilsa, viskoza ipagi hosil bo'ladi. Keyin tola suvda yuvilib, quritiladi va g'altaklarga o'raladi.

Viskoza eritmasidan hosil qilingan plyonka sellofan deb ataladi va buyumlarni o'rashda ishlatiladi.

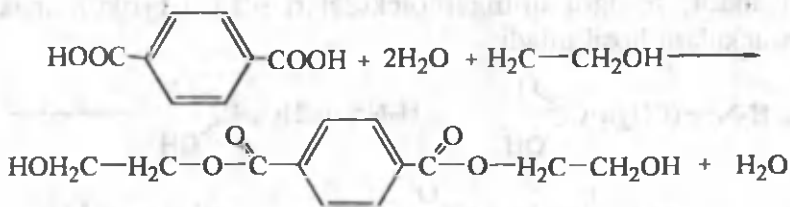
Sintetik tolalar sintetik monomerlarni polimerlash va polikondensatlash reaksiyalari orqali sintez qilib olinadi. Quyida sintetik tolalarni eng muhim vakillari bilan tanishib chiqamiz.



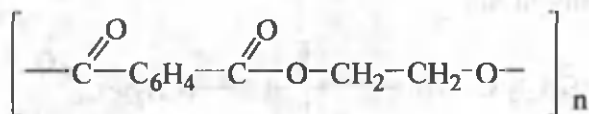


Neylon tolasidan chiroyli va pishiq to'qima, trikotaj kiyim, arqon, avia va avto kordlar tayyorlanadi.

Lavsan-poliefir tola hisoblanadi. U o'z tarkibi jihatidan ikki asosli aromatik kislota tereftat kislota bilan ikki asosli spirt-etilen-glikolni murakkab efiridir:

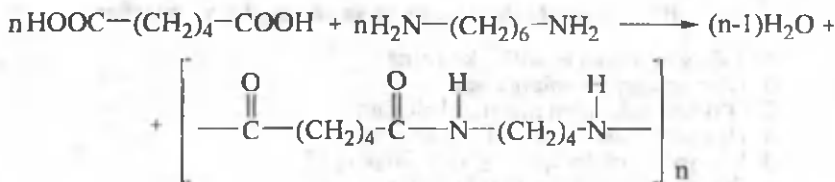


Bu murakkab efir polikondetsatlanganda YuMB-lavsan tolasini hosil bo'ladi:



Lavsan tolalariga tabiiy tolalar (paxta tolasini) qo'shilganda yuqori sifatli gazlama — trikotajlar hosil bo'ladi. Bunday gazlamalardan yaxshi, sifatli, g'ijim bo'lmaydigan matolar to'qiladi. Lavsan, shuningdek, transport lentalarini, kashach, pardalar ishlab chiqarishda foydalaniladi.

**Neylon 6,6.** Amid gruppini saqlangan moddalar qatoriga ikki asosli karbon kislotalar va diaminobirikmalarni o'zaro ta'sir mahsulotini poliamidlar ham kiradi. Masalan: neylon 6,6 poliamid tolasini quyidagicha olinadi:



Poliakrilonitril tolalari. Nitron tolasi.

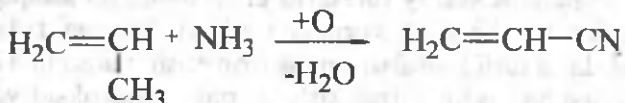
Akrilonitril kislota poliakrilonitrilni sintez o'tkazadigan monomeri bo'lib, uni olishni bir necha usullari bor: etilenni oksidi, sirka aldegi, asetilendan va propilendan.

Asetilendan olinishi quyidagi tenglama asosida:



Bu reaksiya suyuq fazada katalizatorlar  $\text{CuCl}_2$  yoki  $\text{Na}$ ,  $\text{K}$ ,  $\text{NH}_4\text{Cl}$  dir.

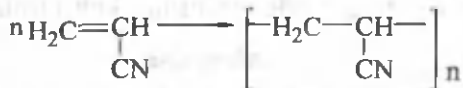
Propilendan olinish quyidagi tenglama asosida:



Bu reaksiya ammonoliz jarayoni asosida  $450-475^\circ\text{C}$  va  $3 \cdot 10^{-5}$  pa bosim ostida komponentlarni stexiometrik nisbatda olib boriladi. Keyingi jarayon polimerlash jarayoni natijasida poliakrilonitril hosil qilinadi. Bu bir necha usullarda o'tkaziladi.

Poliakrilonitril tolalarini bir necha usullar bilan olish mumkin. O'zbekistonda Navoiy shahrida «Navoiy azot» birlashmasida nitron tolasi olinadi.

$\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CN}$  — akrilonitrilni polimerlanishi natijasida nitron tolasi olinadi.



Nitron tolasi sun'iy jun tolasi bo'lib, undan palos, gilam, turli matolar va trikotaj kiyimlar to'qish mumkin.

## Bilimni mustahkamlaydigan savol, mashq va misollar

1. Tabiiy tolalarga misollar keltiring.
2. Ular qanday xossalarga ega?
3. O'simlik tolalariga misollar keltiring.
4. Hayvon tolalariga misollar keltiring.
5. Kimyoviy tolalar qanday xossalarga ega?
6. Sun'iy tolalarga misollar keltiring.
7. Sintetik tolalarga misollar keltiring.
8. Kapron, nitron, neylon tolalarini o'xshashliklari.

### Adabiyotlar

1. Abdusamatov A. va boshq. «Organik kimyo», T. 2003, «O'qituvchi» 157—159, 223—228- betlar.
2. Rogovin Z.A. «Osnovi ximii I texnologii ximicheskix volokon», M. «Ximiya», 1974. τ 2, 2182—202- betlar.
3. Abdulhayeva M. «Kimyo», T. 2002, 646—658- betlar.
4. Masharipov S., Tirkashev I. «Kimyo», T. 2003, 294—298- betlar.

### Laboratoriya ishi № 8

#### To'yinmagan uglevodorodlarni polimerlanishi natijasida olingan mahsulot sun'iy tolalarni eruvchanligini aniqlash.

Amaliy mashg'ulot xonasida o'quvchilarga tolalarni turli ko'rinishda va turli xossalarni namoyon etish maqsadida birinchidan ularni eruvchanligini nitrat kislota, natriy gidroksid va atsetonda eruvchanligini amalda ko'rsatish mo'ljallangan. Undan tashqari shu sinalayotgan tolalar namunalarini chindan erishini ilmiy asoslab berish mo'ljallangan.

#### Tajriba. Tolalarni eruvchanligini aniqlash:

Buning uchun: probirkalarga jun, kapron, lavsan tolalari namunalarini soling. Har qaysi probirkaga 1 ml dan nitrat kislota quyung va probirkadagi o'zgarishlarni kuzating. Xulosangizni daftarga yozib qo'ying.

O'quvchilarda tolalarni eruvchanligi bo'yicha ilmiy yondashishni shakllantirish maqsadida tolalarning ba'zi erituvchilar, kislota, ishqorlarda erishi to'g'risida ma'lumot keltiramiz.

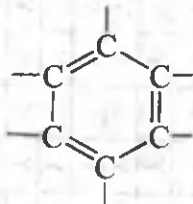
### Adabiyotlar:

1. Rogovin A. «Ximicheskii volokna» I i II tom. 1974 g.
2. Masharipov S. va boshq. Kimyo. T. «O'qituvchi». 2003- y.
3. Abdullayeva M.M. Kimyo. T. «O'zbekiston». 2002- y.



Erituvchi	Tabiiy tolalar				Sun'iy tolalar								Sintetik tolalar							
	Paxta	Kanop	Jun	Ipak	Viskoza	Mis	Triacetat	Diacetat	Politilen	Poli-	Nitron	Polivinil	Amid	Kapron	Enant	Lavsan	Undenak	Vikron	Kobel	Dakron
Nitrat kislota 65%	E	E	E	E	E	E	E	E	Y	Y	Y	E	E	—	E	E	E	E	Y	Y
Sulfat kislota 98%	E	E	Y	E	E	E	E	E	Y	Y	E	Y	E	E	E	E	E	E	E	E
Xlorid kislota 37%	Y	Y	Y	E	E	E	E	E	Y	Y	Y	E	E	—	Y	Y	Y	Y	Y	Y
Sirka kislota	Y	Y	Y	Y	Y	Y	E	E	Y	Y	Y	E	E	E	Y	Y	Y	Y	Y	Y
Aseton	Y	Y	Y	Y	E	E	E	E	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
Benzol	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
Dioksan	Y	Y	Y	Y	Y	Y	E	E	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
Isiroq 40%	Y	Y	E	E	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
Metilen xlorid	Y	Y	Y	Y	Y	Y	E	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
Toluol	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	E	E	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
Xloroform	Y	Y	Y	Y	Y	Y	E	Y	E	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
Uglerod (xlor) 4	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	E	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
M-ksilol	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	E	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
M-krezol	Y	Y	E	Y	Y	Y	E	E	Y	Y	Y	E	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
Dimetil- form amid	Y	Y	Y	Y	Y	Y	E	E	Y	Y	E	E	Y	E	E	E	E	E	E	E
Piridin	Y	Y	Y	Y	Y	Y	E	E	Y	Y	Y	E	Y	Y	—	Y	E	E		—

### 33-§. KARBOSIKLIK BIRIKMALAR. ARENLAR BENZOL VA UNING GOMOLOGIK QATORI



Molekulasida olti uglerod atomidan tuzilgan alohida gruppabenzol yadrosi yoki benzol halqasi bor moddalar aromatik birikmalar deyiladi. Ularning birinchi vakili benzol bo'lib, uni 1825-yilda ingliz kimyogari va fizigi M. Faradey koks gazidan ajratib olgan. Empirik formulasi  $C_6H_6$ . Benzol  $+80^{\circ}C$  da qaynaydi, o'ziga xos hidga ega bo'lgan rangsiz suyuqlik. Bu qator uglevodorodlari  $C_nH_{2n-6}$  umumiy formulaga ega.

Benzol qatori uglevodorodlari almashinish reaksiyalariga oson kirishishi va oksidlovchilarga nisbatan turg'un ekanligi bilan tushuntiriladi. Buning sababi benzoldagi har bir uglerod atomida uchratadigan  $\beta$ -bog' (ikkita qo'sh uglerod atomiga, uchinchi vodorod atomiga) va bittadan  $\pi$ -bog'lari borligi hamda bu bog'lar elektron bulutini molekula tekisligiga perpendikular joylashib harakatlanishidadir. Demak, benzoldagi oltita uglerod atomini hammasi bir xil holatda bo'lib, ularni qaysi biri bog' bilan, qaysi biri qo'sh bog' bilan bog'langanligini ko'rsatib bo'lmaydi.

Benzol halqasidagi 6ta uglerod atomi S — bog' bilan bog'langan bo'lib, uzunligi  $1,4 \text{ \AA}$ , ular yassi oltiburchakni tashkil etadi, bitta tekislikda yotadi. Benzol molekulasida uglerod atomlari  $SP^2$  — gibridlangan holatdadir. Benzol molekulasini hosil bo'lishi energiyasi (uchta C-C oddiy bog', 243 kkal/mol, uchta qo'shbog' 441 kkal/mol va oltita C-H oddiy bog' 544 kkal/mol) 1278 kkal/molga teng. Ammo benzol hosil bo'lishi uchun sarflangan energiya 1314 kkal/mol ni tashkil qilib, benzol halqasini kuchlanishlari energiyasi, yoki rezonans energiya deb ataladi.

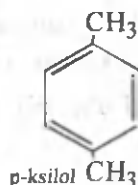
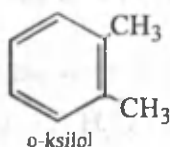
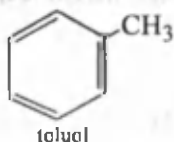
Odatda kimyoviy adabiyotlarda organik birikmalar molekularida aromatik sistemani ko'rsatuvchi qo'shboq' va oddiy bog'lar ortiga umumiy elektron chiziq doira bilan ko'rsatadi.

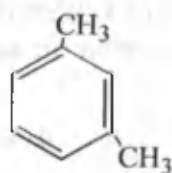
26- jadval

Aromatik uglevodorodlarni fizik xossalari

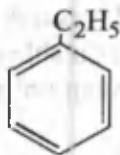
Noimi	Kimyoviy formulasi	Qaynash temperaturasi, °C	Nisbiy zichligi $d_4^{20}$
Chumoli aldegid	H - CHO	- 21,0	0,815
Sirka aldegid	CH <sub>3</sub> - CHO	20,8	0,781
Propion aldegid	CH <sub>3</sub> - CH <sub>2</sub> - CHO	48,8	0,807
Moy aldegid	CH <sub>3</sub> - CH <sub>2</sub> - CH <sub>2</sub> - CHO	74,7	0,817
Valerin aldegid	CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>3</sub> - CHO	103,4	0,819
Kapron aldegid	CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>4</sub> - CHO	129	0,834
Dimetil keton (atseton)	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{C} - \text{CH}_3 \\    \\ \text{O} \end{array}$	56,6	0,792
Metil etil keton	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{C} - \text{C}_2\text{H}_5 \\    \\ \text{O} \end{array}$	79,6	0,805
Metil propil keton	$\begin{array}{c} \text{O} \\    \\ \text{CH}_3 - \text{C} - \text{C}_3\text{H}_7 \end{array}$	102	0,812
Dietyl keton	$\begin{array}{c} \text{O} \\    \\ \text{C}_2\text{H}_5 - \text{C} - \text{C}_2\text{H}_5 \end{array}$	101,7	0,814
Di - n - propil keton	$\begin{array}{c} \text{O} \\    \\ \text{C}_3\text{H}_7 - \text{C} - \text{C}_3\text{H}_7 \end{array}$	144,2	0,82
Palmiton	$\begin{array}{c} \text{C}_{15}\text{H}_{31} - \text{C} - \text{C}_{15}\text{H}_{31} \\    \\ \text{O} \end{array}$	-	-

Benzol molekulasidagi vodorod atomlarini alkil gruppalariga almashtirib, benzol gomologlarini olish mumkin.

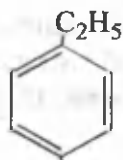




m-ksilol



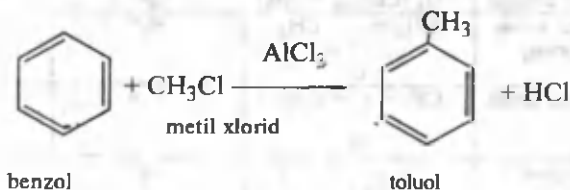
etil benzol



p-metilizopropil  
benzol

Izomeriyasi. Agar o'rinbosarlar benzol halqada yonma-yon joylashsa (1.2- holat) orto-izomer, bitta uglerod atomidan keyin (1.3- holat) joylashsa meta- izomeriya, o'rinbosarlar halqada ikki uglerod atomi bilan (1.4- holat) ajratilgan bo'lsa, para-izomer deyiladi.

Fridel-Krafts usuli.



benzol

toluol

Bertlo usuli. Asetilen uglevodorodini polimerlab benzol olinadi.



Aromatik karbon kislotalarni tuzlariga natriy ta'sir ettirib olinadi.



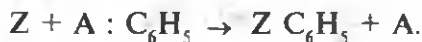
Aromatik uglevodorodlarda o'rin olish reaksiyasi xarakterli hisoblanadi.

Benzol halqasidagi vodorod atomi yoki atomlar gruppasi boshqa atomlar gruppasi bilan o'rin olish reaksiyasiga kirishadi, ya'ni uch xil reaksiya boradi:

1. Elektrofil o'rin olish reaksiyasi.



2. Nukleofil o'rin olish reaksiyasi.

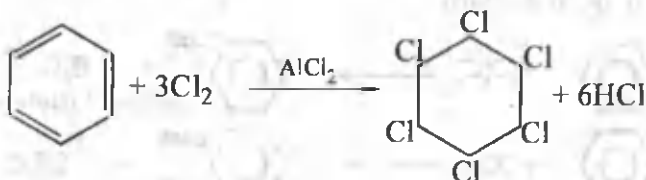


3. Radikal o'rin olish reaksiyasi:

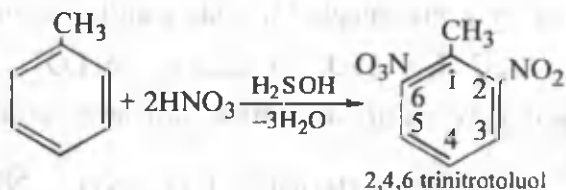


Elektrolit o'rin olish reaksiyasi galogenlash, nitrolash va sulfo-lash reaksiyalari misolida ko'riladi:

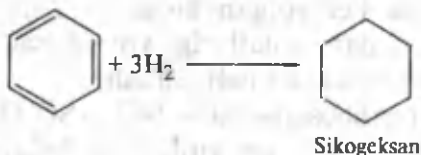
1. Katalizator Lyuis kislotasi ( $FeCl_3$ ,  $AlCl_3$ ) ishtirokida benzolxlor ta'sir ettirilsa, xlorenzol hosil bo'ladi:



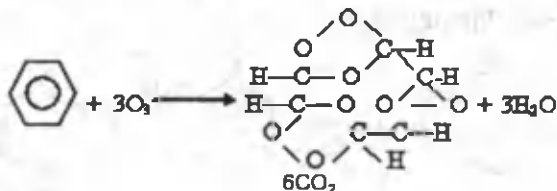
Toluolga nitrat va sulfat kislota aralashmasi ta'sir ettirilganda O, P – nitrotoluol hosil bo'ladi.



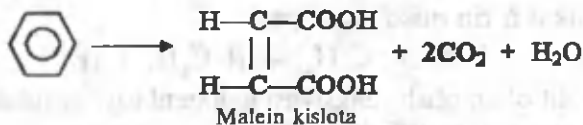
Biriktirish reaksiyasi:



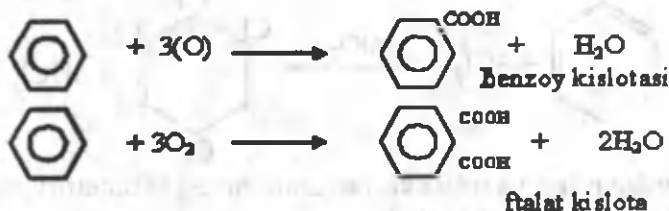
Oksidlanish reaksiyasi:



2. Yuqori temperaturada va katalizotor  $V_2O_5$  ishtirokida benzol oksidlanib, malein kislota hosil qiladi.



3. Benzol gomologlari yon zanjir hisobiga  $\text{KMnO}_4(\text{H}_2\text{O})$  eritmasida oson oksidlanib, bir a'zoli va ikki a'zoli aromatik kislotalar hosil bo'ladi.



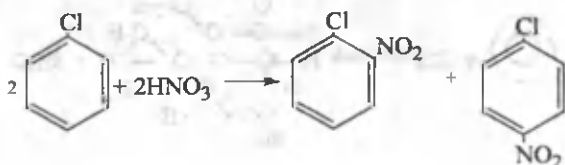
Benzol va uning gomologlari havoda yonishi mumkin:

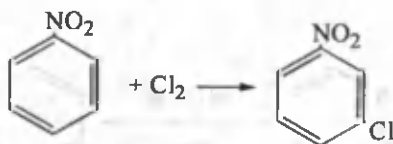


O'rinbosarlar yo'naltiruvchanlik xususiyatiga qarab ikki turga bo'linadi:

Birinchi tur o'rinbosarlariga — OH,  $-\text{NH}_2$ ,  $-\text{NHR}$ ,  $-\text{NR}_2$ ,  $-\text{OR}$ ,  $-\text{R}$ ,  $-\text{SH}$ ,  $-\text{SR}$ ,  $-\text{NHCOR}$ ,  $-\text{Cl}$  kirib, ular o'zidan keyin benzol halqasida kelayotgan atom yoki atomlar gruppasini halqadan o'rta va para holatlariga yo'naltiradi. Shuning uchun ular o'rta va juft orientlar deb ataladi.

Ikkinchi tur o'rinbosarlariga —  $\text{NO}_2$ ,  $-\text{SO}_3\text{H}$ ,  $-\text{CHCl}_2$ ,  $-\text{CHO}$ ,  $-\text{COOH}$ ,  $-\text{COOR}$ ,  $-\text{CN}$  lar kirib, ular kelayotgan atom yoki atomlar gruppasi halqani meta holatiga joylashadi. Shuning uchun ular meta orientlar deyiladi.

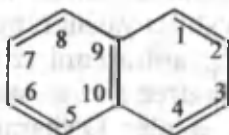




### Ko'p halqali aromatik uglevodorodlar

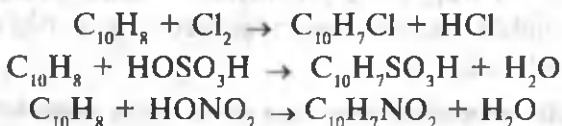
Molekularida bir necha benzol halqasini saqlagan aromatik birikmalar ko'p halqali aromatik uglevodorodlar deyiladi. Bu uglevodorodlarni ichida eng ahamiyatlisi naftalin, antrasen va fenantren hisoblanadi.

Naftalin. Toshko'mir smolasini 210—230°C oralig'ida haydalgan fraksiyasidan olinadi. U yaltiroq kristall modda, 80°C suyuqlanadi, suvda erimaydi, o'ziga xos hidli modda. Naftalin molekulasidagi vodorod atomlari reaksiyaga kirishganda ikkita izomerga bo'linadi. Molekulasidagi 1, 4, 5, 8 uglerod atomlaridagi vodorodlar  $\alpha$  — izomer 2,3,6, 7 uglerod atomlaridagi vodorodlar esa  $\beta$  — izomer hisoblanadi.



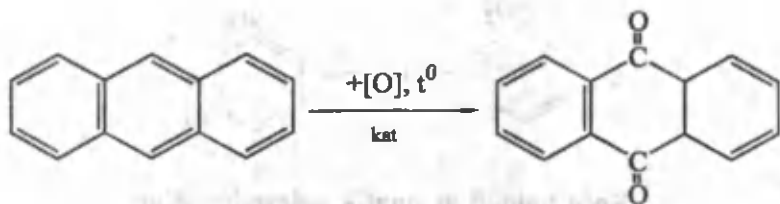
Naftalin

Naftalin galogenlash, sulfolash va nitrolash reaksiyalariga kirishadi:

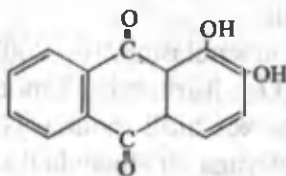


Naftalinni galogenlash natijasida bo'yoqlar, dori-darmon olinadi.

Antrasen kristall modda, 217°C da suyuqlanadi. Oksidlansa antraxinon hosil bo'ladi.



Antraxinon sariq kristall modda bo'lib, 286°C da suyuqlanadi. U alizarin bo'yoq moddasini olishda asosiy xomashyo hisoblanadi. Alizarin qizil rangli kristall modda 290°C da suyuqlanadi.



Alizarin.

Agar alizarinnga aluminij gidroksid qo'shilsa, och qizil rang, agar temir (III) gidroksid qo'shilsa to'q binafsha rang, agar xrom(III)-gidroksid qo'shilsa yashil rang hosil bo'ladi.

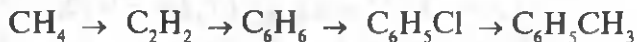
Fenantren. U  $C_{14}H_{10}$  antrasenni izomeri bo'lib, toshko'mir smolasidan olinadi. Fenantren asosan tabiatda shifobaxsh o'simlik tarkibida uchraydigan steroidlar, D vitamini, gormonlar va biologik faol moddalarni asosiy skeletini tashkil etadi. Shuning uchun fenantren asosida olingan moddalarni ko'pchiligi tibbiyotda ishlatiladi. Asosan benzol va uning gomologlaridan sanoatda plastmassa, bo'yoq, dori, portlovchi modda, erituvchi, lavsan tolalari, o'simliklar zararkunanda hasharotlarga qarshi ishlatiladigan moddalar olinadi.

#### Bilimni mustahkamlaydigan savol, mashq va masalalar

1. Qanday uglevodorodlarga aromatik uglevodorod deyiladi?
2. Aromatik uglevodorodlarni gomologik qatori, nomenklaturasi va izomerlari haqida so'zlang.
3.  $C_{14}H_{10}$  tarkibli aromatik uglevodorodlarni izomerlari struktura formulalarini yozing va nomlang.
4. Arenlarni olinishini yozing.



5. Arenlarni o'rin olish reaksiyalarini yozing.
6. Arenlarni birikish reaksiyalarini yozing.
7. Arenlarni oksidlanish reaksiyalarini yozing.
8. Benzol halqasi almashinadigan I va II tur o'rinbosarlar va ularning bir-biridan farqini aytib bering.
9. Quyidagi o'zgarishlar reaksiya tenglamasini yozing.



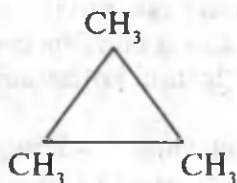
10. Benzol va ular gomologlarini xalq xo'jaligida ishlatilishi haqida so'zlab bering.

### Adabiyotlar

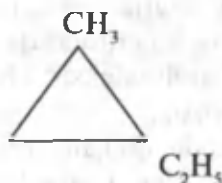
1. Abdusamatov A. va boshqalar. «Organik kimyo», T. 2003, «O'qituvchi», 53—66 bet.
2. Masharipov S. va boshq. «Kimyo», T. 2003, 274—282 betlar.
3. Abdulhayeva M. va boshq. «Kimyo», «O'qituvchi», T. 2002, 492—501 betlar.

### Masala № 9

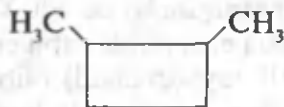
1.  $\text{C}_6\text{H}_{12}$  molekular formulaga nechta izomer to'g'ri keladi va ularni nomlang, yozing.



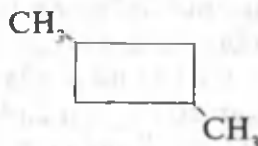
Trimetil siklopropan



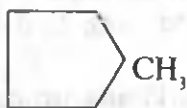
metiletil siklopropan



1, 2 — dimetil siklobutan

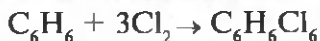


1, 3 — dimetil siklobutan



Siklogeksan

2. Geksaxlorsiklogeksan qishloq xo'jaligida insektitsid sifatida ishlatiladi. 3,9 gr benzolni geksaxloranga aylantirish uchun qancha hajm (n.sh.) xlor kerak?



$$78 \text{ gr} \text{---} 3 \cdot 22,4 \text{ litr} \quad 78:67,2 = 3,9 : X$$

$$X = 67,2 \cdot 3,9/78 = 3,36 \text{ litr}$$

$$3,9 \text{-----} X \text{ litr}$$

Javob: 3,9 gr benzoldan geksaxloran olish uchun 33,6 litr xlor kerak ekan.

### Laboratoriya ishi № 9

Kraxmal gidrolizi va oqsil moddasini sifat reaksiyalariga yo'riqnomalar.

**1- tajriba.** Kraxmalning gidrolizlanishi.

Stakanga 2 foizli kraxmal kleysteridan 50 ml quyib, 10 foizli sulfat kislotadan 20 ml qo'shing va 2 min davomida qaynating. Bu eritmaning ozginasini suvli probirkaga quyib, ishqor bilan neytrallang va KI eritmasidan qo'shganda binafsha rangli bo'yalish ro'y berishi aminodekstrin hosil bo'lganini ko'rsatadi.

Xulosa yozing.

2. Stakanda qolgan aralashmani yana 3—5 min. davomida qizdiring, sovuting. Ishqor bilan neytrallang va Feling suyuqligidan qo'shib yana qizdiring. Bunda qizil rangli  $\text{Cu}_2\text{O}$  cho'kmasini paydo bo'lishi kraxmalni glukozaga aylanganligini ko'rsatadi. Xulosa yozing.

3. Probirkaga 2 ml oqsil modda eritmasidan (bu eritma 1 dona tuxum oqini 150 ml suvda eritib tayyorlanadi) olib, unga konsentrlangan  $\text{HNO}_3$  dan 2ml qo'shing va bu aralashmani ohistalik bilan qizdiring. Bunda oqsil moddasi bir joyga to'planib oladi va sariq rangga bo'yalish ro'y beradi. Probirkadagi aralashmaga ammiak eritmasidan qo'shganda sariq rang to'q sariq rangga bo'yaladi.

Bunday bo'yalish oqsil moddalar tarkibida aromatik yadrolari (fenilalanin, tirozin, triptofan) borligini ko'rsatadi. Probirkaga

3 ml oqsil modda eritmasidan quyib, 2ml 10 foizli NaOH, 2 tomchi 2 foizli CuSO<sub>4</sub> eritmasidan qo'shganda qizil binafsha rangga bo'yaladigan bo'lsa, oqsil borligini ko'rsatadi.

**2- tajriba.** Oqsil moddasini spirt bilan cho'ktirish.

Oqsil modda eritmasiga etil spirtidan ozgina qo'shilsa, cho'kma hosil bo'ladi. Agar bu cho'kmaga tezlik bilan suv qo'shilsa, cho'kma erib ketadi. Agar shu reaksiyani mis kuporosi eritmasi tomizib olib borilsa ham cho'kma hosil bo'ladi. Tajriba to'g'risida xulosa yozing.

### Adabiyotlar

1. Abdusamatov A. va boshq. «Organik kimyo», T. 2003, «O'qituvchi», 159—160, 188—189- betlar.
2. Yunusov L. va boshq. «Organik kimyodan amaliy mashg'ulotlar», T. 1995, «O'qituvchi», 121—122, 162—163- betlar.
3. Abdulhayeva M.M. «Kimyo», «O'zbekiston», T. 2003, 562—588, 607—617- betlar.

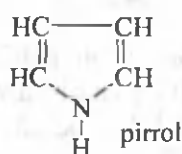
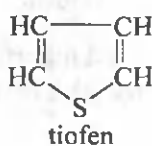
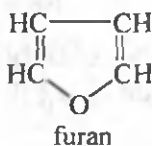
## 34-§. GETEROTSIKLIK BIRIKMALAR

Molekulasidagi uglerod va boshqa element atomlaridan tuzilgan halqa (sikl)larni saqlagan birikmalarga geterosiklik birikmalar deyiladi. Tarkibida azot, kislorod, oltingugurt kabi geteroatom bo'lgan geterosiklik birikmalar muhim ahamiyatga ega. Geterosiklik birikmalar 3, 4, 5, 6, a'zoli sikllardan tashkil topgan bo'lishi mumkin. 5 va 6 a'zoli halqalardan tashkil topgan geterosiklik birikmalar keng tarqalgan va muhim ahamiyatga ega.

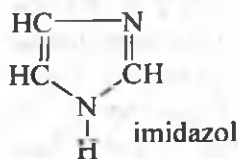
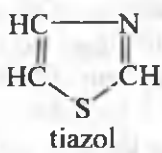
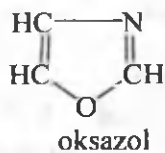
Geterosiklik birikmalar barqarorligi, ayrimlari o'zlarini xossalari jihatidan benzolga yaqin turadi, ya'ni aromatik xarakterga ega bo'ladilar.

Geterosiklik birikmalarni sinflari quyidagilar:

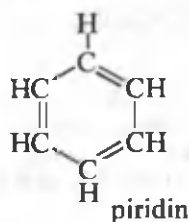
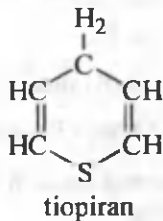
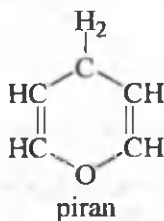
1. 5 a'zoli 1 ta geteroatomli birikmalar:



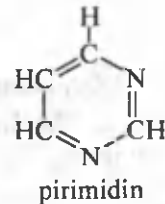
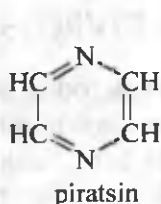
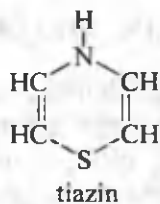
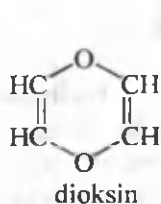
2. 5 a'zoli 2 ta geteroatomli birikmalar:



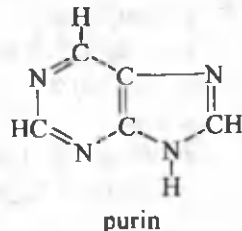
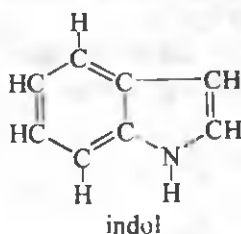
3. 6 a'zoli 1 ta geteroatomli birikmalar:



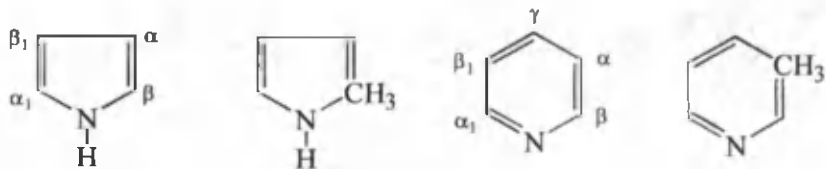
4. 6 a'zoli 2 ta geteroatomli birikmalar:



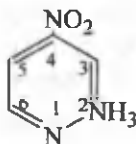
5. Ikki halqali geterosiklik birikmalar:



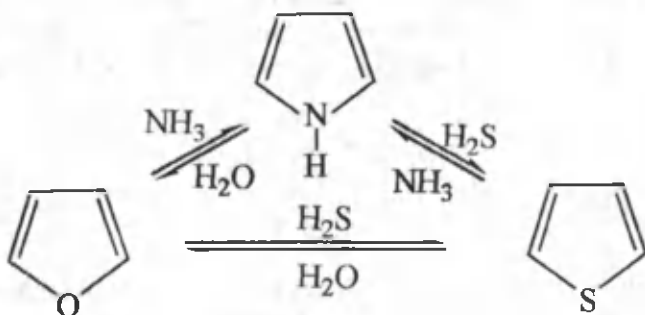
Besh a'zoli geterosiklik birikmalarda o'rinbosarlar holati  $\alpha$ ,  $\alpha_1$ ,  $\beta$ ,  $\beta_1$ ,  $\gamma$  va olti a'zoli geterosiklik birikmalarida  $\alpha$ ,  $\alpha_1$ ,  $\beta$ ,  $\beta_1$ ,  $\gamma$ ... harflari bilan belgilanadi.



Pirrol 2—metil pirrol piridin  $\beta$  — metin piridin halqadagi o‘rin-bosarlarni holati esa qadam bilan ko‘rsatiladi.

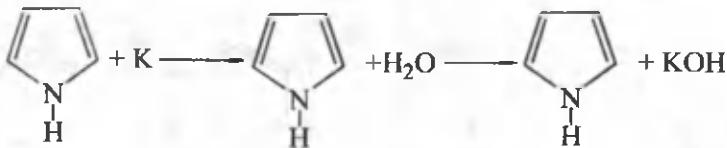


Pirrol rangsiz, havoda tez oksidlanadigan, beqaror suyuqlikdir. 131°C da qaynaydi. Suvda yomon, spirtda yaxshi eriydigan suyuqlikdir. Pirrol oltingugurt va kislorod saqlanadigan 5 a‘zoli geterosiklliklar bilan genetik bog‘langan. V.K.Yurevni ko‘rsa-tishicha 300°C da  $Al_2O_3$  katalizator ishtirokida ular o‘zaro bir-biriga o‘tib turadi.



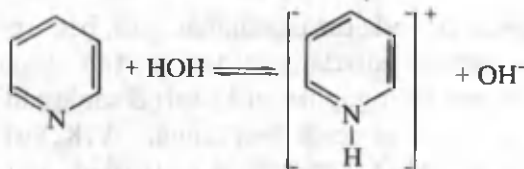
33- rasm.

Pirrol kuchsiz asos, uning aminogruppasi vodorodli rangsiz kislota xossasiga ega. Na va K kabi ishqoriy metallar bilan reaksiyaga kirishib, oson gidrolizlanadigan Na yoki K tuzlarini hosil qiladi.

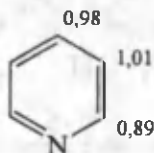


Piridin — 1 geteroatomli 6 a'zoli geterosiklik birikmalarni eng muhim vakili bo'lib, yoqimsiz hidli suyuqlik. Qaynash temperaturasi 115°C, suv bilan har qanday nisbatda aralashadi.

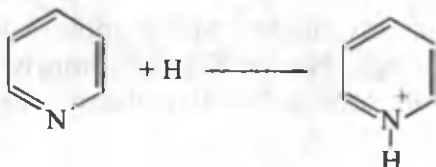
Piridin yadrosi ko'pgina tabiiy birikmalar — alkaloidlar, vitaminlar tarkibida uchraydi. Sanoatda piridin va uning gomologi toshko'mir smolasidan ajratib olinadi. Piridin asos xossalariga ega. Uning suvli eritmasi lakmusni ko'kartiradi.



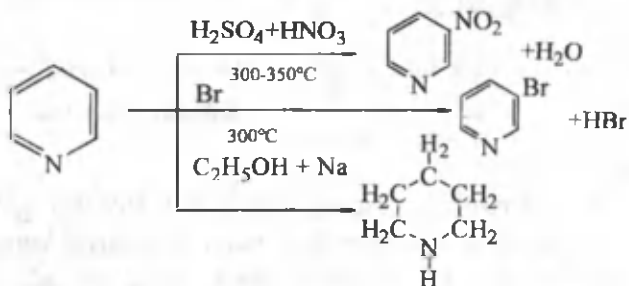
Piridin kuchli kislotalar bilan oson kristallanadigan tuzlar hosil qiladi. Piridin yadrosida elektronlar taqsimlanishi elektrofil almashinish reaksiyalari  $\beta$  va  $\beta$ -vodorod ishtirokida, nukleofil reaksiyalari esa  $\alpha$  va  $\gamma$  vodorod ishtirokida ketishi ko'rsatiladi.



Piridin elektrofil o'rin olish reaksiyalariga benzolga nisbatan qiyin (kislotali muhit) kirishadi. Bunday muhitda piridin kation holatida bo'ladi.



Piridin neytronlash, galogenlash va vodorod bilan qaytarish reaksiyalari yuqori temperaturada va katalizator ishtirokida boradi. Bunday reaksiya mahsulotlarini unumi yuqori bo'ladi.



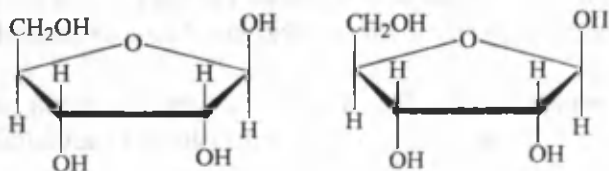
Aksincha nukleofil o'rin olish reaksiyalari piridinda oson boradi. Masalan: 2-xlorpiridin ishqoriy muhitda osongina, 2-oksipiridininga qadar gidrolizlanadi.

Purin tabiiy mahsulot sifatida tanilgan emas, ammo molekulasida purin yadrosi bor moddalar organik dunyoda tarqalgan. Ularni fiziologik ahamiyati juda kattadir.

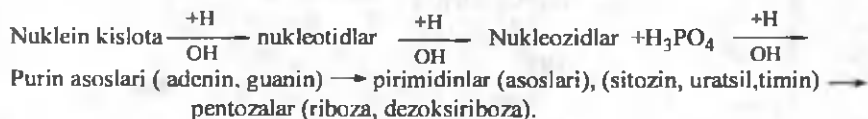
### Nuklein kislotalar, nukloidlar. DNK va RNK

Nuklein kislota yuqori molekular birikmalar bo'lib, tirik organizmlardagi irsiy belgilarning nasldan naslga o'tishi, oqsillarni biosintezi kabi hayotiy jarayonlarda katta rol o'ynaydi. Shuning uchun ham keyingi yillarda nuklein kislotalarni o'rganishga alohida ahamiyat berilmoqda.

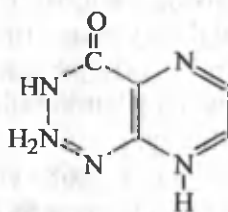
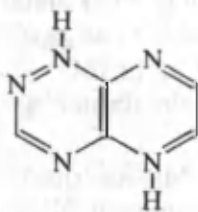
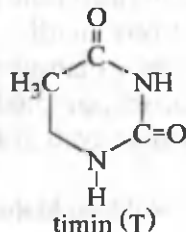
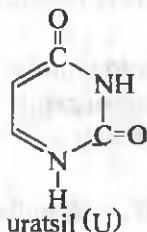
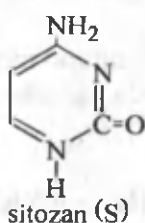
Nuklein kislotalar 1868- yilda F.Misher tomonidan topilgan, ularni tuzilishi uzoq vaqtgacha aniqlanmagan. XX asr 40- yillarida A.Todda nuklein kislotalarning tuzilishini o'rganib, ularni molekulasida  $\beta$ -D-ribozoza va 2-dezoksi  $\beta$ -D ribofuranozalar kabi pentozalarni uzun zanjiri bo'lishi aniqlanadi.



Nuklein kislotalarni tuzilishini o'rganishda ularning o'ziga xos fermentlar, kislota va ishqorlar ishtirokida gidrolizlanish reaksiyasi muhim rol o'ynaydi. Nuklein kislotalar quyidagi bosqichli sxema bo'yicha gidrolizlanadi.



Sxemadan ko'rinib turibdiki, nuklein kislotalar gidrolizini so'nggi bosqichida purin va pirimidin asoslari, uglerod komponentlari riboza, dezoksiriboza va fosfat kislota hosil bo'ladi. Nuklein kislotalar tarkibiga kiruvchi purin va pirimidin asoslari.



Adenin (a) guanin qoldiqlari bilan birikkan.

Nuklein kislotalar ikki katta sinflarga bo'linadi:

1. Dezoksiribo nuklein kislotalar (DNK) — to'liq gidrolizlanganda adenin, sitozin, timin, dezoksiriboza va fosfat kislotalar hosil bo'ladi.

2. Ribo nuklein kislotalar (RNK) — gidrolizlanganda esa adenin, guanin, sitozin, uratsil, riboza va fosfat kislotaga parchalanadi.



Demak, DNK va RNK ular tarkibiga kiruvchi pentozalarni hamda pirimidin asoslarini turlicha bo'lishligi bilan farqlanadi, ya'ni DNK molekulasida dezoksiriboza hamda pirimidin asosi timin qoldig'i bo'lsa, RNK molekulasida tarkibiga riboza kiradi.

### Nukleotidlar

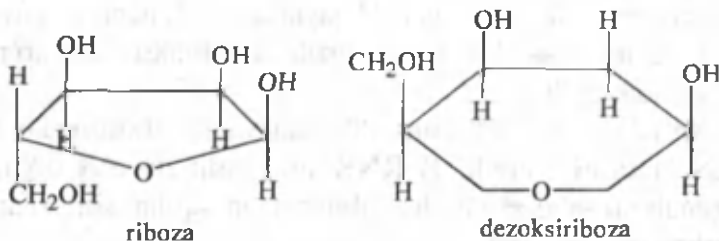
Nuklein kislotalarni gidrolizini ishqorlar ishtirokida nukleotid hosil bo'lishi bosqichida to'xtalish mumkin. Nukleotidlar tarkibida molekular tartibda joylashgan: purin yoki pirimidin asosi — pentoza-fosfat kislota.

Nukleotidlar tarkibidagi fosfat kislota qoldig'i pentozalarni C1 uglerodi bilan bog'langan. Masalan: RNK gidrolizidan hosil bo'lgan nukleotidlar quyida keltirilgan: bular ribonukleotidlar bo'lib, tarkibida dezoksiriboza qoldig'ini tutuvchi, nukleotidlar esa dezoxinukleotidlardir. DNK tarkibiga kiruvchi barcha to'rtta dezoxinukleotidlar DNK gidrolizidan hosil bo'lishi mumkin.

Barcha tirik hujayra, viruslar, oqsillar nuklein kislotalardan tuzilgan birikmalar, ya'ni nukleotidlar borligi aytib o'tilgan. Polinukleotidlar hujayra yadrosini asosiy qismi bo'lib, ular juda murakkab yuqori molekular birikma.

Nuklein kislotalar ikkiga bo'linadi:

Ribonuklein kislotalar (RNK) va dezoksiribonuklein kislota (DNK). Ikkala nuklein kislotalar kimyoviy tabiati jihatidan o'zaro yaqin bo'lib, ular tarkibida uglerod pentoza bor. RNK molekulasida tarkibida riboza, DNK tarkibida dezoksiriboza, ya'ni ribozadan gidroksil gruppasini 1 ta kamligi bilan farqlanadigan modda bor.



RNK tarkibida pirimidin asoslari — uratsil, sitozin, purin asoslari — adenin, hamda guanin bor.

DNK tarkibida uratsil yo‘q, uning o‘rniga timin bor. DNK molekulasi massasi 200 ming dan 20 mln. ga yetadi. DNK tirik organizmlardagi irsiy belgilarni saqlash va nasldan-naslga o‘tkazish funksiyasini bajarishi har tomonlama isbotlangan. Amerikalik olim E. Charfgaff aniqlashicha har qanday DNK tarkibidagi adenin molar miqdori sitozinni molar miqdoriga nisbati 1 ga teng.

$$\frac{A}{T} = \frac{G}{C} = 1.$$

1951- yilda M. Uilking DNK ning rentgen analizini amalga oshiradi va E. Charfgaff, A. Todd, L. Poling ishlariga asoslanib D. Uotson va F. Klard DNK ning ikkilamchi to‘liq strukturasi va uning qo‘sh spiral modelini aniqladilar. Bu modelda, asosan, DNK molekulasi qo‘sh spiral hosil qiluvchi ikkita polinukleotid zanjiridan tashkil topgan bo‘lib, har ikkala zanjir bitta umumiy o‘qqa egadir. Bu zanjirlar bir-biriga qat‘iy ravishda mos keladigan juft asos molekulalari orasida vujudga kelgan vodorod bog‘lari bilan bog‘langan. Vodorod bog‘lanish faqat maxsus juft asoslar adenin-timin va guanin- sitozin molekulalari orasida bo‘ladi. Bunda adenin bilan timin ikkita vodorod bog‘ hosil qilib, guanin bilan sitozin esa uchta vodorod bog‘ hosil qilib birikadi.

DNK tirik organizmda irsiy belgilarni saqlash va nasldan-naslga o‘tkazish funksiyasini bajarish hamda ularning o‘z-o‘zidan ko‘payishi har tomonlama isbotlangan.

RNK hujayralarni hamma xilida uchraydi, lekin ularning asosiy qismi ribosomalarda to‘plangan. Hujayra tarkibida uchraydigan RNK molekulalarini massasi, kimyoviy tuzilishi va funksiyasiga ko‘ra uch xil RNK uchraydi:

1. Xo‘jalikdagi RNK ning 80 foizi yaqin ribosomalar RNK (R-RNK) tashkil etadi. R-RNK hujayrani maxsus organidan ribosomalar to‘plangan bo‘lib, ribosomada oqsillar sintezi amalga oshirishda ishtirok etadi.

2. Transport RNK (T-RNK) ayrim aminokislotalarni oqsil sintezi qilinadigan joyda (ribosomalarga) tashish vazifasini bajaradi. Har bir oqsil tarkibiga kiruvchi aminokislotalar o'ziga xos T-RNK si bor bo'lib, ular soni 20 ga yaqindir.

3. RNK 3-turi informatsion RNK (i-RNK) i-RNK hujayralarda oqsillar qanday turi sintez qilinishi to'g'risida axborot beradi. Bunday i-RNK mavjudligini 1954-yilda rus olimi A. Belozerskiy aytib o'tgan, lekin faqat 1960-yilda aniqlangan. Nuklein kislotalarni DNK va RNK 3 xil turlanishi, to'liq funksiyasini o'rganish biologik kimyoning vazifasidir.

#### **Bilimni mustahkamlaydigan savol, mashq va masalalar**

1. Qanday moddalarga geterosiklik birikmalar deyiladi?
2. 5 va 6 a'zoli geterosiklik birikmalar to'g'risida ma'lumotlar.
3. Nuklein kislotalar, ularning strukturalari, molekula massalari.
4. DNK va RNK tuzilish tarkibi.
5. Nukleotidlar va ularning xarakteristikasi.
6. Nuklein kislotalarning kimyoviy va biologik ahamiyati.

#### **Adabiyotlar**

1. Abdusamatov A. va boshq. «Organik kimyo», T. 2003, «O'qituvchi», 190—209 betlar.
2. Abdulhayeva M va boshq. «Kimyo», T. 2002, «O'zbekiston», 618—629 betlar.
3. Masharipov S. va boshq. «Kimyo», T. 2003, «O'qituvchi», 283—288 betlar.

## **AMALIY MASHG'ULOT**

### **Laboratoriya ishi № 10**

Termoplastik polimerlarni namunalari bilan tajribalar o'tkazishga yo'riqnomalar.

Plastmassalar xossalari.

**1- tajriba.** Bunda bir necha xil plastmassa namunalaridan olib, ularni sulfat kislota, 10 foizli natriy gidroksid eritmasidan va organik erituvchi-atsetonda eruvchanligini aniqlash.

1. Ikkita probirkaga polistirol va politetra ftor etilen bo‘lakchalarini soling va har qaysi probirkaga 1ml dan konsentrlangan sulfat kislota quyung. 10 minutga qoldiring. Plastmassa bo‘laklarini suv bilan quyung va plastmassaga kislota qanday ta’sir etadi?

Kuzatilgan xulosangizni daftarga yozib qo‘ying.

2. Ikkita probirkaga polistirol va politetra ftor etilen bo‘laklarini soling va 1 ml dan 10 foizli natriy gidroksid eritmasidan quyung. Plastmassalarga ishqor qanday ta’sir etadi?

3. Ikkita probirkaga polistirol va politetra etilen bo‘laklarini soling va 1ml dan har qaysi probirkaga atseton quyung. 30 min dan so‘ng probirkalarni tekshiring.

Plastmassalarni kislota, ishqor, atsetonlarda eruvchanligi to‘g‘risida xulosa chiqaring va kuzatishlaringizni daftarga yozib qo‘ying.

### **Mustaqil xulosa uchun topshiriqlar**

Polistirol, polietilen, kapron va fenolformaldegid smolasini aniqlang.

**2- tajriba.** Polietilenni xossalari.

1. Stakanga polietilen parchalarini olib ustiga suv quyung.

2. Bir bo‘lak polietilen naycha yoki polietilen bo‘laklarini asbestlangan to‘r ustiga quyib, ehtiyotlik bilan qizdiring. Shisha tayoqcha yordamida buyum shaklini o‘zgartiring.

3. Bir parcha polietilenni qisqich yordamida alangaga tutib, uni kuydiring.

4. Polietilen parchalaridan bir qanchasini bromli suv va  $\text{KMnO}_4$  eritmasi quyilgan probirkalarga soling va ularni qizdiring.

5. Polietilen parchalarini konsentrlangan sulfat kislota, nitrat kislota va  $\text{NaOH}$  eritmasi bor probirkalarga soling. Uchala probirkalarni qizdiring.

Tajribalar asosida quyidagi savollarga javob bering.

1. Nima uchun polietilenga bromli suv ta’sir etmaydi va  $\text{KMnO}_4$  eritmasi tusini rangsiz holatga o‘tkazmaydi?

2. Polietilen kislota va ishqorlar ta'siriga qanday munosabatda bo'ladi?

3. Polietilen xossalarini polietilen bilan o'tkazgan (1—5) tajribalarni polistirol bilan ham bajaring.

Polistirol xossalarini o'rganganingizda (11-sinf kitobini 6-jadval, 52-bet) adabiyotlardan foydalaningiz. Polietilen va polistirol qanday xossalari bilan farqlanadi? Polistirol nima uchun bromli suvni rangsiz holatga o'tkazadi? (A.M. Butlerov ta'limotini eslang).

**3-tajriba.** Polivinilxlorida xlor borligini aniqlash.

1. Bir bo'lak polivinilxloridni (PXV) alangaga tashlang. Yonayotgan mahsulot hidiga va alanga rangiga e'tibor bering.

2. PVX bir necha bo'lakchalarini probirkaga solib, probirka og'zini gaz o'tkazuvchi naychali tiqin bilan berkiting. Nayning ikkinchi uchini 2 ml kumush nitrat eritmasi solingan probirkaga tushiring.

Gaz o'tkazuvchi nayning oxirgi uchi probirkadagi  $\text{AgNO}_3$  eritmasi sirtidan 1 sm baland bo'lsin. PVX solingan probirkani qattiq qizdiring.

Yonish jarayoniga qarab PVX polietilendan qanday farq qilishi mumkin? Qanday cho'kma hosil bo'ladi? Rangi qanday bo'ladi? Xulosa yozing.

#### Adabiyotlar

1. Abdusamatov A. va boshq. «Organik kimyo». T. 2003, «O'qituvchi», 218—234- betlar.

2. Asqarov M., Ouxo'jayev B., Pogosov Yu. «Polimerlar ximiyasidan praktikum», T. 1963, «O'rta va Oliy maktab».

3. Потанов В.М. «Органическая химия, пособие для учителя», Москва 1976, «Просвещение».

### 35-§. YUQORI MOLEKULAR BIRIKMALAR. POLIMERLAR

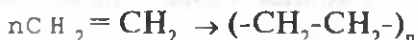
Yuqori molekular birikmalar (YuMB) kelib chiqishi bo'yicha uchtaga bo'linadi. 1. Tabiiy; 2. Sintetik; 3. Sun'iy.

Tabiiy YuMBlarga o'simlik va hayvonot dunyosida keng tarqalgan va hayoti uchun muhim ahamiyatga ega bo'lgan selluloza, kraxmal, oqsillar, nuklein kislota, lignin va tabiiy kauchuklar va boshqalar.

Sun'iy YuMB tabiiy va YuMB kimyoviy qayta ishlash natijasida hosil qilinadi. Masalan: viskoza, atsetat tolalari — sellulozani qayta ishlash, rezina esa tabiiy kauchukni polimerlash mahsulotidir.

Sintetik YuMBlarga sintetik plastik massa, kauchuk va sintetik tolalar kiradi. Sintetik YuMB tabiatda uchramaydigan kichik molekularli birikmalardan, polimerlanish va polikondensatlanish reaksiyalar asosida sintez qilib olinadi.

Bir necha ming molekularli o'zaro birikib, polimer hosil qiladigan quyi molekular moddalar monomerlar deyiladi. Masalan:



Polimer molekularli makromolekula ham deyiladi. Makromolekulada ko'p marta takrorlanadigan atomlar gruppasi  $-\text{CH}_2-\text{CH}_2-$  struktura birliklari deyiladi. Polimer molekulasidagi  $n$  — soni monomerni necha molekulasini birikib, makromolekula hosil qilishini ko'rsatadigan bo'lib polimerlanish darajasi deb ataladi.

YuMBlar tuzilishi va xossalari jihatidan juda turli tumandir. Lekin shu bilan bir qatorda polimer moddalarning o'ziga xos xususiyatlari bor. YuMBlarni molekular massasi juda katta bo'lib, bir nechta mingdan bir necha milliongacha bo'ladi. Odatda YuMBlar molekular massasi turlicha bo'lgan makromolekulalarning aralashmasidan tashkil topgan. Shuning uchun polimerlarni molekular massasi uning tarkibiga kirgan makromolekular molekular massasini o'rtacha qiymatiga tengdir. YuMBlarni fizik va mexanikaviy xossalari ko'p jihatdan ularni molekular massasiga bog'liq. Molekular massa ortib borishi bilan quyi molekular moddalar uchun harakterli bo'lgan diffiziya uchuvchanlik, eritmalar harakatchanligi singari xossalar asta-sekin yo'qolib, makromolekulalarning o'ziga xos (bo'kish, yuqori

qovushqoqlik, qizdirilganda haydalmasdan parchalanish kabi) xususiyatlari paydo bo'ladi.

*Hozirgi kunda YuMBlar kimyosi organik kimyoning tez sur'atlar bilan rivojlanib borayotgan sohalaridan biridir. Paxta sellulozasini fizik kimyosi o'rganish bo'yicha taniqli o'zbek kimyogari O'z FA akademigi X.U.Usmonovning maktabi dunyoga ma'lum. O'zbekistonda tabiiy va sintetik YuMBlar kimyosi rivojlanishiga akademiklar M.A.Asqarov, Yu.T.Toshpo'latov, S.Sh.Rashidova, professorlar R.S.Tillayev, A.o'Ichiboyev, O'.N.Musayev, L.Yunusov maktablari o'zlarining sermahsul ishlari bilan jahon miqyosida ma'lumdir va hozirgi kunda yosh avlodni tarbiyalashda qo'shayotgan hissalari juda kattadir.*

### **Polimerlarning olinishi va tuzilishi**

Sintetik polimerlar ikki usulda polimerlanish va polikondensatlanish reaksiyalari orqali sintez qilinadi.

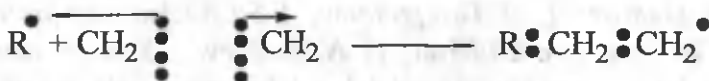
Polimerlanish reaksiyasi — quyi molekular moddalar — monomerlarni o'zaro birikib YuMB hosil qilish reaksiyasidir. Polimerlanish molekularlararo birikish reaksiyasi bo'lib, bunda polimerdan boshqa qo'shimcha mahsulot hosil bo'lmaydi.

Polimerlanish monomer tarkibidagi qo'shboq'ni uzilishi yoki halqani ochilishi hisobiga yuqori temperatura, bosim, yoryg'lik, katalizator ta'sirida sodir bo'ladi. Polimerlanish reaksiyasi mexanizmi monomer tabiatiga qarab zanjirli va bosqichli bo'ladi. Bosqichli polimerlanish sekin, zanjirli esa unga nisbatan tez ketadi. Zanjirli polimerlanish o'z navbatida radikal va ionli mexanizmida boradi.

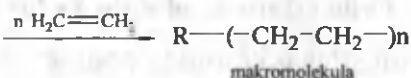
Radikal polimerlanish faol markaz erkin radikallarni hosil bo'lishi bilan boshlanadi.

Erkin radikallar inisiator deb ataladigan moddalar (peroksidlar, azobirikmalar), issiqlik, yorug'lik hamda katalizator ishtirokida hosil bo'ladi. Erkin radikallar o'ziga toq elektronli zarracha bo'lib, ular juda beqaror, kimyoviy faoldir. Ular tezda monomer (masalan,

etilen molekulasi) bilan reaksiyaga kirishadi. Natijada etilendan toq elektronga ega bo'lgan yangi radikal hosil bo'ladi va shu tariqa polimer zanjiri o'sa borib makromolekulaga aylanadi.



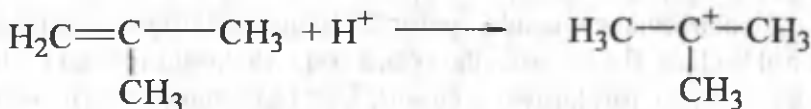
34- rasm.



Ionli polimerlanishda faol markaz ion hosil bo'lishi bilan boshlanadi va katalizator ishtirokida sodir bo'ladi. Shu sababli ionli polimerlanish katalitik polimerlanish ham deb ataladi. Bu jarayonda uchrayotgan zanjir uchida kation yoki anion hosil bo'ladi. Ular o'zini musbat yoki manfiy zaryadlarini zanjir bo'ylab uzatishi orqali molekulani o'sishiga imkoniyat yaratadi. Katalitik polimerlanish zanjir uchida katalizatorni qanday ion hosil qilishiga qarab anionli va kationli bo'ladi.

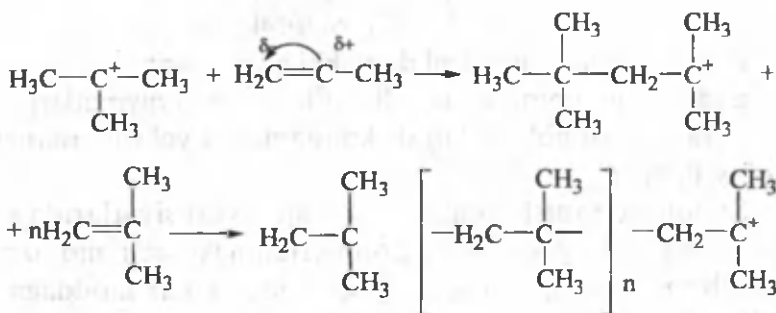
Kationli polimerlanish kuchli kislotalar yoki Lyuis kislotalari ( $\text{BF}_3$ ,  $\text{AlCl}_3$ ,  $\text{TiCl}_4$ ,  $\text{SnCl}_4$ ) ishtirokida boradi. Bunday polimerlanishni izobutilen misolida quyidagicha yozish mumkin:

1. Faol markazni hosil bo'lishi:





## 2. Zanjirni o'sishi:



Hosil bo'lgan makrokationga  $\text{BF}_3\text{OH}$  anionini birikishi yoki makromolekuladan protonni ( $\text{H}^+$ ) ajralishi natijasida zanjir uzilishi sodir bo'ladi.

### Sopolimerlanish jarayoni

*Ikki va undan ortiq xil monomerlarning birgalikda polimerlanishi sopolimerlanish deb; hosil bo'lgan yuqori molekular modda esa sopolimer deb ataladi. Ikki xil monomer sopolimerlanishini umumiy holda quyidagicha ifodalash mumkin:*

Bu reaksiya monomer turlarini va ularni o'zaro munosabatini o'zgartirish yo'li bilan har qanday talablarga javob beradigan sopolimerlar sintez qilishga imkon beradi.

Sopolimerlanishda bir necha monomer ishtiroki polimer zanjirini o'sishi va uzilish jarayonlarini murakkablashtirib yuboradi. Bu holda, asosan, zanjirning to'rt o'sishi reaksiyasi va uch xil uzilish reaksiyasi davom etishi mumkin. Shu reaksiyalarning hammasi har xil tezlikda boradi. Natijada, reaksiya vaqtida monomerlarni konsentratsiyalari ham o'zgaradi. Bu o'zgarishlar esa hosil bo'layotgan sopolimerlarning tarkibiga ta'sir etadi. Odatda, sopolimer tarkibini aniqlash uchun A va B monomerlar o'zaro har xil nisbatda va turli temperaturada sopolimerga aylantiriladi, ya'ni sopolimerlanish konstantasi  $r_1$  va  $r_2$  qiymatlarini aniqlash uchun quyidagi tenglamadan foydalaniladi:



$$\frac{a}{b} = \frac{[A]}{[B]} \cdot \frac{r_1[A] + [B]}{r_2[B] + [A]}$$

A va B — monomerlarni dastlabki qiymatlari;

a va b — monomerlarni polimer tarkibidagi qiymatlari;

$r_1$  va  $r_2$  — sopolimerlanish konstantalari yoki monomerlarni nisbiy faolligi.

Sopolimerlanish reaksiyasini ajib xususiyatlaridan biri, shuki, ba'zan, yakka o'zi polimerlanmaydigan monomerlar ham bu reaksiyaga kirishib, yuqori molekular moddaga oson aylanadi.

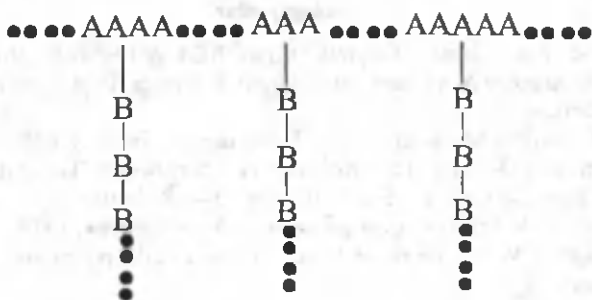
Polikondensatlanish natijasida olingan polimerni elementar tarkibi reaksiya uchun olingan monomerlar tarkibidan farq qiladi. Bunday reaksiyaga kirisha oladigan monomerlar tarkibidagi ikki xil funksional guruhlar o'zaro reaksiyaga kirishib, molekula qoldiqlarini bir-biriga ulaydi.

Keyingi paytda YuMB hosil qilishning yangi usullari yaratildi: makromolekulalar bilan past molekular moddalar orasida kimyoviy reaksiyalar vujudga keltirib, boshlang'ich polimer tarkibi va xossalari butunlay o'zgartirib yuborishga asoslashtirilgan.

### **Payvand va blok sopolimerlanish**

Makromolekulalarni polimerlanish darajasini oshirish usullaridan payvand va blok sopolimerlar hosil etish usullaridir.

Payvand sopolimerlar boshlang'ich polimerlardan kimyoviy tarkibi, molekular tuzilishi va barcha xossalari jihatidan farq qiladi. Payvand makromolekulalarini sxematik tuzilishini quyidagicha ifodalash mumkin:



35- rasm.

Bu formulada, A — reaksiya uchun olingan polimerni elementlar zvenosi; B — payvand qilingan polimerning elementlar zvenosi. Bunday sopolimerlar tayyor makromolekuladagi faol markazlarda polimerlanish jarayoni natijasida hosil bo‘ladi.

Blok sopolimerlar hosil qilish usullari ham xuddi payvand sopolimerlar hosil qilish usullari kabidir. Lekin butin reaksiyalarda aktiv nuqtalar makromolekulaning boshi va oxirida bo‘lishi kerak. Blok sopolimerni formulasini shunday ifodalash mumkin:



A — birinchi izomerning elementar zvenosi, B — ikkinchi polimerning elementar zvenosi.

#### Bilimni mustahkamlaydigan savol, mashq, misol va masalalar

1. Qanday moddalar YuMB deb ataladi? Misollar keltiring.
2. Tabiiy, sun‘iy va sintetik YuMBlarga misollar keltiring.
3. YuMBlarni quyi molekular birikmalardan farqini bayon qiling.
4. Monomer deb qanday moddalarga aytiladi? Misol keltiring.
5. Struktura bo‘g‘in va polimerlanish darajasi nima?
6. Polimerlanish reaksiyasi deb qanday reaksiyaga aytiladi?
7. Polikondensatlanish reaksiyasi polimerlanish reaksiyasidan nima bilan farqlanishini aniq misollarda tushuntiring.
8. Sopolimerlanish nima? Uning mohiyatini tushuntiring.
9. Blok — payvand sopolimerlarni reaksiyasi qanday?

## Adabiyotlar

1. Tashev I.A. va boshq. Organik kimyo. 2004-y. Toshkent, 367—385- betlar.
2. Abdusamatov A. va boshqalar. Organik kimyo, T. «O'qituvchi», 2003- y. 218—235-betlar.
3. Abdulhayeva M.. Kimyo, T. «O'zbekiston», 2002- y. 629—649- betlar.
4. Usmonov X. U., Yo'lbekboyev A., Sirliboyev T.. «Olmos yurakli» polimerlar fluoroplastlar, T. «Fan». 1974-y., 3—48- betlar.
5. Tager A. A. Fizikoximiya polimerov, M. «Ximiya», 1978- y.
6. Kuleznov V. N., Shershne V. A. Ximiya i fizika polimerov, M. «Visshaya shkola», 1988- y.

### **Yuqori molekular birikmalardan olinayotgan polimerlar turlari: plastmassa, tola, tibbiyotda qo'llaniladigan fiziologik faol polimerlar namunalari**

Hozirgi kunda YuMBlardan olinayotgan polietilen, polipropilen, polistiro, polivinilxlorid, poliakrilonitril, poliamid (kapron, neylon), selluloza kabi keng tarqalgan polimerlar atom, kimyo sanoati, kosmik va elektrotexnika va boshqa sohalar talablarini to'lato'kis qondira olmay qoldi. Bu polimerlar uncha yuqori bo'lmagan temperaturada suyuqlanadi, yoki parchalanadi, kimyoviy chidamliliklari ham yetarli emas. Yuqorida bayon etilgan kamchiliklarni tuzatib, tanlangan xossalari bilan olinayotgan plastmassa turlari olingan. Ular juda yuqori temperaturaga bardosh berganligi uchun kosmonavtikada ishlatilmoqda, samolyotsozlikda va avtomobil sanoatlarida qo'llanilmoqda.

Plastmassalar. (plastik massalar) deb tarkibi asosan polimer moddalardan iborat materiallarga aytiladi.

Plastmassalar qizdirishga nisbatan o'z holatini turlicha o'zgartiradi. Masalan, polietilen parchasi qizdirilsa, u yumshaydi va qovushqoq - oquvchan holatga o'tib, o'z shaklini oson o'zgartiradi. Sovutilganda qotadi, va unga qanday shakl berilgan bo'lsa, o'sha shaklni saqlab qoladi, ya'ni turli-tuman qoliplarga quyish mumkin. Plastmassalardan yasalgan dekorativ buyumlarga yaltiroq metallardan plastmassa sirtlariga kirgazish mumkin va turli rang beradigan moy bo'yoqlarni kukunlarini polimer eritmasiga qo'shish mumkin,

buni o'z «sovplastital» qo'shma korxonasi ishlab chiqarayotgan plastmassa buyumlari shaklida ko'rish mumkin. Bu plastmassa buyumlarining turlari 10 mingdan oshgan.

Termoplastiklik xossaga ega bo'lgan polimerlar termoplastik polimerlar deb ularga polietilen, polipropilen, polistirol, poliakrilofirlar va hokazolar misol bo'ladi.

Termoreaktivlik xossalariga ega bo'lgan plastmassalar qizdirilganda oldin suyuqlanadi, so'ngra esa yumshaydigan va suyuqlanib ketmaydigan qattiq holatga o'tadilar. Polimerlarni bunday xossalari termoreaktivlik deb ataladi.

Termoreaktiv polimerlarga fenol formaldegid va mochevina — formaldegid smolalar misol bo'ladi.

Plastmassalar tarkibiga ko'ra oddiy va kompozitsiyali bo'lishi mumkin. Oddiy plastmassalar faqat polimer — makromolekularidan tashkil topgan bo'ladi (polietilen, polipropilen, polistirol va boshqalar). Kompozitsiyali plastmassalar ko'p komponentli bo'lib, ularda polimerlardan tashqari to'ldiruvchi, plastifikatorlar, stabilizatorlar, bo'yoqlar va hokazolar bo'ladi.

To'ldiruvchilar plastmassalarning qattiqligi, mexanikaviy puxtaligi, organik erituvchilar, kislota va ishqorlar singari agressiv moddalar ta'sirida barqarorligini va ularning tannarxini arzonlashtirish maqsadida qo'shiladigan moddalardir.

To'ldiruvchi sifatida gips, kaolin, taxta va paxta chiqindilari, shisha tolasi, qurilish va boshqa arzon mahsulotlar ishlatiladi.

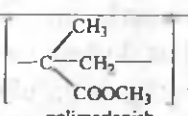
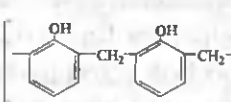
Plastifikatorlar plastmassalarning erish temperaturasini pasaytiradigan, plastikligini oshiradigan, ulardan buyumlar tayyorlashni osonlashtiradigan moddalardir. Plastifikator sifatida ko'pgina yuqori temperaturada qaynovchi quyi molekular suyuqliklar, ya'ni murakkab efir moddalar, uglevodorodlarni galoidli hosilalari ishlatiladi.

Stabilizatorlar — plastmassalarning havodagi kislorod, yorug'lik va boshqa omillar ta'sirida parchalanish va oksidlanish reaksiyalariga chidamliligini oshiradigan, ya'ni ularning boshlang'ich fizik -

mexanik ko'rsatkichlarini saqlab qolishga yordam beradigan birikmalardir. Eng muhim plastmassalarning olinishi va ishlatilishi 27-jadvalda keltirilgan.

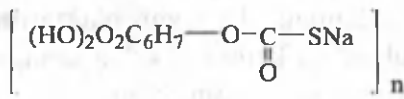
27- j a d v a l

Eng muhim plastmassalarga umumiy tavsif

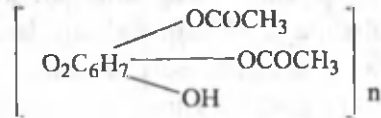
Nami	Dastlabki modda (monomer)	Polimer formulasi (olinish usuli)	Ishlatilishi
Polietilen	$\text{CH}_2=\text{CH}_2$ Etilen	$(-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-)_n$ Polimerlanish	Quvurlar, turli detallar, plyonkalar, uy-ro'zg'or buyumlari tayyorlashda.
Polipropilen	$\text{CH}_2=\text{CH}=\text{CH}_3$ Propilen	$(-\text{CH}_2-\text{CH}-)_n$  $\text{CH}_3$ Polimerlanish	Ancha pishiq, turli apparatura detallari, yuqqa plyonkalar, arzon quvur, izolyatsion materiallar tayyorlashda.
Polivinilxlorid	$\text{CH}_2=\text{CHCl}$ Vinilxlorid	$(-\text{CH}_2-\text{CH}-)_n$  $\text{CH}_3$ polivinilxlorid	Sun'iy charm, plash, klyonka, quvurlar, elektr simlar izolyatsiyasini tayyorlashda.
Polistirol	$-\text{CH}_2=\text{CH}$  $\text{C}_6\text{H}_5$ stiroil	$(-\text{CH}_2-\text{CH}-)_n$  $\text{C}_6\text{H}_5$ Polimerlanish polisterol	Elektr izolyatsion materiallar, kislotaga chidamli quvurlar, uy-ro'zg'or buyumlari, penoplastlar tayyorlashda.
Politetraflor Etilen (teflon)	$\text{CF}_2=\text{CF}_2$ Tetraflor etilen	$(-\text{CF}_2-\text{CF}_2-)_n$ polimerlanish, Politetrafluoretilen, floro-plast-4, alqoflon, sereflon	Kimyoviy bag'qarotirgi, yuqori temperaturaga chidamligi, dielektrik hosilasi, nasoslar, kimyo sanoati apparatlari detallari, kabellar izolyatsiyasini tayyorlashda.
Poli metilmetakrilat	$\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)$  $\text{COOCH}_3$ metilmetakrilat	 polimerlanish	Shaffof plastmassa, silikat chishadan ancha mustahkam organik shisha turli apparatlar, asbob-uskuna tayyorlashda.
Fenol formaldegid smola	$\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$ va $\text{H}-\text{C}=\text{O}$  $\text{H}$ Fenol + formaldegid	 polikondensatsiyalar	Fenol formaldegid smolasidan fenolplastlar tayyorlanadi. Ulardan avtomashinalar uchun podshipnik eskalatorlar, telefon apparatlari tayyorlashda.

### YuMBlardan sun'iy va sintetik tolalar olish to'g'risida

Odamzod hayoti tajribasidan tabiiy tolalardan (paxta, ipak, zig'ir, kanop va jun) foydalanib kelgan. Keyingi vaqtda sellulozani efirlaridan kimyoviy qayta ishlash natijasida sun'iy tolalar vakili viskoza va atsetat ipagi olingan.



Selluloza ksantogenati (viskoza)



diatsetat

*Sellulozaning kimyoviy usulda qayta ishlash natijasida amaliy ahamiyatga ega bo'lgan sun'iy tolalar olinadi:*

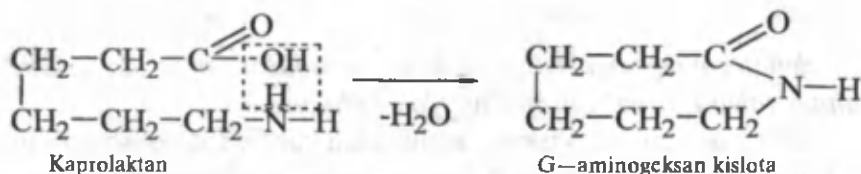
1. Viskoza tolasi. Viskoza usuli bilan sun'iy tola olish uchun selluloza o'yuvchi natriy bilan ishlanib, ishqoriy sellulozaga aylantiriladi. So'ngra ishqoriy selluloza sekin aylanib turgan barabanda uglerod sulfid bilan aralashtiriladi. Natijada selluloza efiri va ksantogen kislota tuzlaridan  $(\text{C}_6\text{H}_9\text{O}_4\text{O}-\text{CS}-\text{SNa})_n$  iborat sarg'ish massa hosil bo'ladi. Ksantogenat o'yuvchi natriyni suyultirilgan eritmasida eritiladi. Bunda hosil bo'lgan qovushqoq eritma viskoza deb ataladi. Viskoza kislotaga ta'sir ettirilsa o'yuvchi natriy neytrallanib, ksantogenatdan sulfid ajralib chiqadi. Bunda hosil bo'lgan gidratselluloza cho'kmaga tushadi. Viskozadan ip olish maxsus qurilma asosida olinadi.

2. Atsetat tola atsetil sellulozadan tayyorlanadi. Buning uchun atsetil selluloza avval atsetonda eritiladi. So'ngra olingan eritma fileraning teshiklari orqali siqib chiqariladi. Bunda qarama-qarshi kelayotgan issiq havo oqimi erituvchi bug'larini o'zi bilan olib ketadi. Bu usul quruq yigirish deb ataladi. Atsetat tola tayyorlash uchun linter (paxtani 5 mm gacha uzunlikda bo'lgan tolalaridan) ishlatiladi.

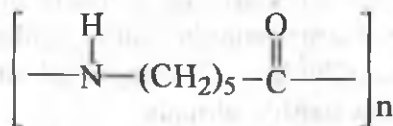
3. Mis — ammiak tolasi, mis (II) gidroksidini ammiakli eritmasida eritilgan sellulozadan tayyorlanadi. Sellulozaning bunday eritmasi issiq suv va kuchsiz sulfat kislota solingan vannaga filera teshiklari orqali chiqariladi. Bu vannada selluloza tola (mis—ammiakli tola) hosil qilinib, gidratselluloza holida ajralib chiqadi.

*YuMBlardan olinadigan sun'iy va sintetik tolalar va tabiiy tolalar turlari quyidagi sxemada keltirilgan.*

Kapron — keng tarqalgan poliamid tola hisoblanadi va uni sanoatda olishda E — kaprolaktamdan foydalaniladi. E — kaprolaktamni G — aminogeksan kislota molekulasidagi karboksil bilan amino-gruppalarni o‘zaro ta’sir mahsuloti deb qarash mumkin:



Kaprolaktamni kapron tolasi hosil qiladigan polimerga aylantirish uni soddalashtirilgan holda quyidagicha ifodalash mumkin. Dastlab, kaprolaktam suv bilan birikib G — aminogeksan kislotaga aylanadi. So‘ngra uning molekulari o‘zaro birikib makromolekulani hosil qiladi:



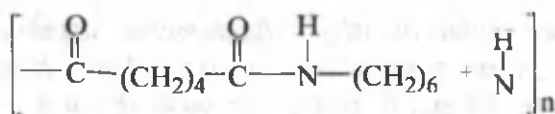
kapron

Hosil bo‘lgan polimer smola kapron ko‘rinishida bo‘ladi. Tola olish uchun bu smolani suyultirib, fileradan o‘tkaziladi. Kapron tolasi pishiqligi, yemirilishga chidamliligi bilan tabiiy toladan ustun turadi.

Lekin bu tola yuqori temperaturaga chidamsiz. Kapron iplari mustahkam va zararsiz bo‘lgani uchun jarrohlikda ishlatiladi. Kapronidan baliq ovlash to‘rlari tayyorlanadi, kord iplari, avtomobil shinalari ishlab chiqarishda karkas sifatida yasaladi.

Anid (neylon) tolasi geksametilendiamin va adinin kislota ning polikondensatlanish reaksiyasi natijasida olinadigan poliamid polimerdir:



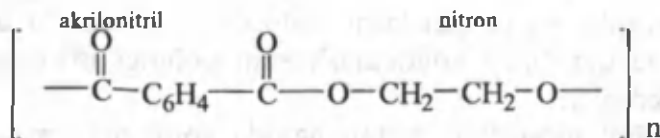


nylon

Neylon tolasidan chiroyli pishiq to'qima, trikotaj kiyim, arqon, avia va avtokordlar tayyorlanadi.

Lavsan — poli efir tola hisoblanadi. U o'z tarkibi jihatidan ikki asosli aromatik kislota — tereftal kislota bilan ikki atomli spirt — etilen glikolni murakkab efiridir.

Bu murakkab efir polikondensatlanganda YuMB — lavsan hosil bo'ladi:



Lavsan

Lavsan tolasiga tabiiy tolalar (paxta tolas) qo'shilganda yuqori sifatli gazlama trikotaj hosil bo'ladi.

$\text{CH}_2 = \text{CH-CN}$  — akrilonitrilni polimerlanishi natijasida nitron tolas olinadi.



Nitron tolas gilam to'qishda va sun'iy jun ya'ni maxer tolalari sifatida to'qiladi.

3. YuMBlardan yangi tibbiyot maqsadlarida qo'llanuvchi polimer moddalar to'g'risida.

*XX asr 70- yillarida hozirgi kungacha fanning yangi sohasi — kimyo, biologiya va tibbiyot fanlari mushtarakligida vujudga kelgan tibbiy-biologik polimerlar kimyosi fiziologik faol polimer kimyosi sifatida yangi yo'nalish rivojlanib kelmoqda. Bu fanga bo'lgan qiziqish*

*hozirgi zamon tabiatshunosligini fundamental aspektlari bo'lmish jonli va jonsiz narsalarning o'zaro ta'siri va tibbiyot hamda sog'liqni saqlashda turli xil sun'iy polimerlar qo'llashdan kelib chiquvchi amaliy xulosalar bilan izohlanadi.*

Bu sohani shartli ravishda besh asosiy ilmiy yo'nalishga bo'lish mumkin:

1. Inson organizmini murakkab sistemalariga ta'sir etuvchi sun'iy makromolekulalarni o'rganuvchi umumbiologik yo'nalish;

2. Yo'naltirilgan ta'sirga ega bo'lgan fiziologik faol va dorivor polimerlar;

3. Dori moddalarni berilishini nazorat qiluvchi makromolekular terapevtik sistemalar;

4. Organlar va to'qimalarni endoprotezlash uchun mo'ljallangan va qon bilan kontaktlashuvchi polimer materiallar va konstruksiyalar;

5. Tashqi protezlash uchun hamda yordamchi materiallar vazifasini o'tovchi polimer-materiallar.

*Bu yo'nalishlar bo'yicha qisqacha ma'lumotlar berib o'tamiz:*

*I. Fanning mazkur sohasi kompleks sohadir va u organik hamda polimerlar kimyosi, kimyoviy texnologiya, biokimyo, biofizika, fiziologiya va tibbiyot fanlarining mushtarakligiga mushtarak.*

II. Yo'naltirilgan ta'sirga ega bo'lgan makromolekular dorivor moddalar polimer — olib yuruvchi va unga birikkan faol dorivor moddalardan iboratdir. Bunda preparatlardan birinchi bo'lib makromolekular trombolitik preparat, ya'ni ferment asosiga ega bo'lgan streptodekoza va polisaxarid hosilasi bo'lgan dekstrandan olingan preparatni misol keltirish mumkin. Bunday moddalar ko'pgina kasalliklarni davolashda muhim rol o'ynashi mumkin.

Ayrim polimer birikmalar kichik molekular massali dorivor moddalarni ta'sir etishi lozim bo'lgan joyga olib borish uchun transport vazifasini o'taydi, ya'ni organizmni ma'lum bir nuqtasiga yetib borganidan so'ng erishni va dori moddasini ajratib chiqarishni boshlaydi.

III. Odatdagi kichik molekular massali dorivor moddalar organizmda uzoq vaqt bo'lishi nazarda tutilmaydi. Ular organizmdan tezda chiqarib yuboriladi, yoki o'zgarishlarga uchraydi. Shunda dorining effektini oshirish uchun uni tez-tez qabul qilishga majbur bo'linadi. Bunda dorini organizmdagi konsentratsiyasi doimo o'zgarib turadi: qabul qilingan vaqtda yuqori va qayta qabul qilish oldidan juda kam bo'ladi. *Terapevtik muvaffaqiyatga erishish uchun* dorini organizmdagi miqdorini ma'lum vaqt davomida (bir necha soat yoki bir necha oy) bir xil tutib turish zarur. Shu maqsadlarda yaratilgan polimer moddalar plyonkalar, shariklar, plastinkalar ko'rinishida bo'ladi. Bunga misol qilib ko'z kasalliklarida qo'llaniluvchi dorivor plyonkalarni keltirish mumkin. Bu plyonkalar fiziologik faol moddani ko'z shilliq qavati orqali bevosita qon aylanish sistemasiga olib o'tish vazifasini o'taydi. Qandli diabet kasalligida insulin yetishmovchiligida ignasiz korreksiyalovchi o'zida insulin tutgan dorivor plyonkalar yaratilmoqda.

Tibbiyotda polimer — membranalarni ahamiyati juda katta. Bunda polimer membranasi sifatida xohlagan plyonka, tolalar, bo'kkan zarraga va boshqalarni tushinish mumkin. Polimer membranalarning vazifasi qandaydir komponentlarni ushlab qolish yoki tanlab o'tkazish xususiyatiga murakkab aralashmalarni ajratishdir.

Kuyish natijasida vujudga kelgan yaralarni davolashda zamonaviy (teri) sun'iy teri konstruksiyalari bir vaqtni o'zida yaraga kislorod kelishini ta'minlaydi, bakterisid ahamiyatga ega va to'qimalarni yemirilishi mahsulotlarini so'rib olish, namlikni me'yorda saqlab turadi. Masalan, AQSHda ishlab chiqarilgan «sendvich konstruksiyasi»ning yuqori qavatli polidimetilsiloksan membranasi iborat bo'lib, u yarani havo kislorodi bilan ta'minlaydi, pastki qavati esa kollogen va poliamidni tikilgan sopolimeridan iborat, bu konstruksiya tanasini yuqori qismi hattoki 85 foizgacha kuygan odamlarning hayotini saqlab qoladi.

IV. Endoprotezlash uchun qo'llanuvchi polimer materiallarga quyidagilar kiradi: jarrohlik sohasida so'rilib ketuvchi iplar, kuyish

va yaralar uchun qoplamalar, yumshoq va qattiq to'qimalar uchun plastika, sun'iy buyrak, sun'iy jigar, sun'iy yurak, plazma va qonni o'rnini bosuvchi moddalar, yuz-jag' sohasi jarrohligi, oftalmologiya, yurak-qon tomir jarrohligi, polimer dorilar, travmatologiya va ortopediya sohasidagi polimerlar.

Amerikalik jarrohlarning ma'lumotlariga ko'ra, AQShdagi 1961—1981- yillar davomida yurak klapanlarini almashtirish bo'yicha 2135ta jarrohlik ishlari olib borilgan, shundan 12 % kasallar ikkinchi marta protezlangan. Kasallarning 43 foizi 15 yil va undan ko'proq yashagan, shu jumladan, 27 % odamlar ikkinchi marta protezlangan odamlar bo'lgan. Bu ma'lumotlar shuni ko'rsatadiki, yurakni polimer klapanlari muvaffaqiyat bilan qo'llanilmoqda.

Fiziologiya faol polimerlar kimyosi bilan ko'pgina chet eldagi nufuzli ilmiy tekshirish muassasalari va yaqin hamdo'stlik mamlakatlaridagi institutlar bilan bir qatorda O'zbekiston Milliy Universiteti kimyo fakulteti olimlari, Polimerlar kimyosi va fizikasi instituti, Bioorganik kimyo instituti, Farmokologiya instituti olimlari shug'ullandilar va katta yutuqlarga erishib kelmoqdalar.

Fanning bu yangi sohasida erishilayotgan yutuqlar bilan bir qatorda, albatta, hali ko'pgina muammolar ham mavjud.

O'zbekistonda tibbiyot polimerlari yaratishdagi ilmiy izlanishlarga asos solgan va hozirgi vaqtda jahonda ma'lum bo'lgan maktab yaratgan, ko'plab shogirdlar tarbiyalab yetishtirgan, Milliy Universitet kimyo fakultetida professor O'.N.Musayev rahbarligida ilmiy izlanishlar olib borilyapti.

O'zbekistondagi fiziologik faol polimerlar kimyosi asosan ikki yo'nalishda rivojlanib kelmoqda.

1. Polimerlash usuli, ya'ni turli xil dori moddalari, masalan, alkaloidlarni hosilalarini olish, ularni polimerlash va sopolimerlash.

2. Kichik molekular massali fiziologik faol moddalar bilan polimer — olib yuruvchilar zanjiridagi polimer analogik o'zgarishlar usuli.

*O'zbek kimyogarlarini ushbu sohadagi sezilarli muvaffaqiyatlari 1973- yilda Toshkentda «Tibbiyot, ahamiyatiga ega bo'lgan sun'iy polimerlar» I Butun ittifoq simpoziumining o'tkazilishiga sabab bo'ldi.*

1978 yilda esa Toshkentda makromolekular kimyo bo'yicha xalqaro IUPAC simpoziumi o'tkazildi.

Fiziologik faol polimerlar yoki tibbiyot maqsadida qo'llanuvchi polimer moddalar turli usullar bilan hosil qilinishi mumkin:

1. Polimerlash va sopolimerlash;
2. Polikondensatlanish;
3. Polimer analogik o'zgarishlar.

O'zbekiston Fanlar Akademiyasi Polimerlar kimyosi va fizikasi institutidagi akademik S. Sh. Rashidova rahbarligida olimlar jamoasi shug'ullandilar. O'tkazilgan fizik-kimyoviy tekshiruvlar ko'pchilik polimer — olib yuruvchilar uchun ularni hosil qilish va ajratib olish jarayonida o'z-o'zidan sodir bo'luvchi molekulalararo va molekulalar ichidagi o'zgarishlar xos ekanligini ko'rsatadi.

O'zbekiston Milliy Universiteti kimyo fakultetida kimyogar olimlar tomonidan qon to'xtatuvchi dorivor polimer hosil qilish alohida ahamiyatga egadir. Bunday dorilar jarrohlikda va qon ketishi bilan bog'liq bo'lgan turli xronik kasallarni davolashda qo'llaniladi. Natijada polimer — antigeperin preparatlari yaratildi. Shu jumladan tirik organizm ichki a'zolarini protezlashda keng qo'llaniluvchi tayyor polimer mahsulotlarni tibbiy-biologik xususiyatlarini yaxshilash borasida izlanish olib borayaptilar. Qon o'tkazuvchi kateterlar, polietilen, polipropilen, lavsan va ftorlonlavsan asosidagi tamirlarni qon chiqishuvchanlik xususiyatlarini yaxshilash maqsadida polimerlarni radiatsion usuli qo'llaniladi va bu borada ijobiy natijalarga erishildi.

O'zbekistonda tibbiy polimerlar sohasidagi ilmiy izlanishlar bir necha yo'nalishda: qon o'rnini bosuvchi polimerlar, qon bosimi va ta'sir etuvchi, yurak-qon tomir preparatlari hamda jarrohlik materiallari yo'nalishida olib borilmoqda.

## Bilimni mustahkamlaydigan savol, mashq, misol va masalalar

1. Tabiiy va sun'iy YuMBlarga misol keltiring.
2. Quyi molekular birikmalar va YuMB molekular tuzilishini tavsiflab bering.
3. Monomer va polimer atamalariga tavsif bering.
4. Polimerlanish, polikondensatlanish, sopolimerlanish reaksiyalarini tahlil eting.
5. Termoplastiklik va termoreaktivlik polimerlar qanday xususiyat: misollar keltiring.
6. Plastmassalar nima? Ularning turlari va xossalari.
7. To'ldiruvchi va plastifikatorlar nima?
8. Ular plastmassa xossalari qanday ta'sir o'tkazadilar?
9. Tolalarning qanday turlari ma'lum? Misollar keltiring.
10. Sun'iy va sintetik tolalarini tabiiy polimer tolalari bilan solishtiring.
11. Sizga ma'lum bo'lgan poliamid tolalarga misol keltiring.
12. Lavsan kimyoviy tarkibiga ko'ra qanday tola jumlasiga kiradi?
13. Fiziologik faol polimerlar to'g'risida nimalarni bilasiz?
14. O'zbekistonda qanday maktablar fiziologik faol polimerlar yaratishda izlanishlar olib boramoqda?

## Adabiyotlar

1. Tashev I.A. va boshq. Organik kimyo. 2004-y. Toshkent, 367—383 b.
2. Abdusamatov A. va boshqalar. Organik kimyo. T. «O'qituvchi», 2003- yil. 218—233 betlar.
3. Abdulhayeva M. va boshqalar. Kimyo. T. «O'zbekiston», 2002 yil. 649—655 betlar.
4. Musayev O' N. va boshqalar. Nekotorie aspekti sinteza polimerov meditsinskogo naznacheniya. T. «Fan», 1978 g., 3—220 b.
5. Usmonov X. U., Yo'lichiboyev A., Sirliboyev T. «Olmos yurakli» polimerlar ftorplastlar. T. «Fan», 1974 g., 3—48 b.
6. Usmonov X. U., Nadjimutdinov Sh. Osnovnie napravlenie issledovaniy po sozdaniyu meditsinskix polimerov v Uzbekistane. T. «Fan», 1984- yil.
7. Emmanuel N. M., Zamkov G. B. Ximiya i pisha. M. «Nauka», 1986 g., 3—171 b.
8. Plate N. A., Libkin O. N. Makromolekuli v novix rolyax. M. «Sovetskaya Rossiya», 1984 g., 3—95 betlar
9. Zilberman E. N., Navolokina R. N. Primeri i zadachi po ximii visokomolekularnix soedineniy, uchebnoe posobie dlya studentov ximicheskix i texnologicheskix spetsialnostey vuzov. M. «Vishaya shkola», 1984 g.

## Masala № 10

Quyidagi aminokislotalar:

a) Glitserin va serin; b) Glitserin, alanin va alinin. d) alanin, glitsin va fenilalanin qoldiqlarining ketma-ket bo‘lanishidan hosil bo‘lgan di- va tri- peptidlarni nomlang va ularning formulasini yozing:



glitsil-alalin-alalin.

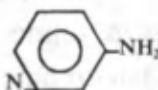


Alanin-glitsil-fenilalanin

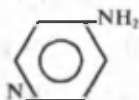
2. Aminopiridin barcha izomerlarining barcha struktura formulalarini yozing. Piridin molekulasida uch xil tabiiatli vodorod atomlari mavjud.  $\alpha$ -,  $\beta$ -,  $\gamma$ -, shu sababli  $-\text{NH}_2$  aminogruppa piridin molekulasidagi qaysi vodorodning o‘rnini olishiga qarab uch xil izomer mavjud:



$\alpha$ -aminopiridin



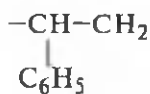
$\beta$ -aminopiridin



$\gamma$ -aminopiridin

3. Polistirol namunasining o‘rtacha nisbiy molekular massasi  $3 \cdot 10^6$  ga teng. Polistirolning polimerlanish darajasi  $n$  ni aniqlang.

Polistirolning formulasidan  $(-\text{CH}-\text{CH}_2)_n$  dan struktura birligi -

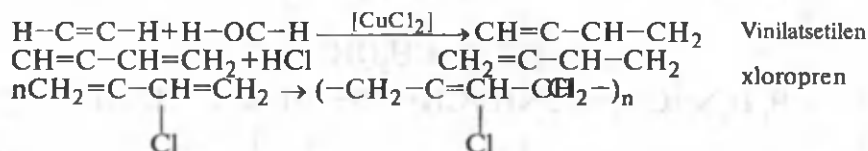


ning nisbiy molekular massasi topiladi:

$M_r = 12 \cdot 6 + 5 \cdot 1 + 12 + 1 + 12 + 2 \cdot 1 = 104$ . Polistirolning molekular massasini 104 ga bo'lib, n indeks topiladi:

$$n = 3 \cdot 10^6 / 104 = 300 \cdot 10^4 / 10^4 = 28846.$$

4. Atsetilendan xloropren kauchugini olish reaksiyasiga tenglamalarni yozing. Monomer tarkibidagi xlorning massa ulushini aniqlang:



Xloropren monomer hisoblanadi. Uning molekulasidagi xlorning massa ulushini foizda topamiz:

nisbiy molekular massasi  $M_r = 88,5 \text{ gr/mol}$ .  $\text{CH}_2=\underset{\text{Cl}}{\text{C}}-\text{CH}-\text{CH}_2$  ning

$$88,5 : 100\% = 35,5 : x \quad x = 40 \%$$

Demak, xloropren tarkibidagi xlorning massa ulushi 40 foizni tashkil etadi.

5. Aminokislotalar — bifunksional organik birikmalar bo'lib, tarkibida amino  $-\text{NH}_2$  va  $-\text{COOH}$  karboksil gruppalar bo'ladi. Funksional gruppalarning o'zaro joylashuviga qarab, aminokislotalar  $\alpha$ -,  $\beta$ -,  $\gamma$ - va hokazo aminokislotalar bo'ladi.

Masala: 1 mol metandan bir qator kimyoviy o'zgarishlar natijasida olingan aminokislota dekarboksillash natijasida qancha hajm (n.sh.da)  $\text{CO}_2$  hosil bo'ladi?

Y e c h i s h : Metandan aminosirka kislota olish reaksiya sxemasi tuziladi.



Reaksiya tenglamalarini tuzamiz:



1.  $2\text{CH}_4 \rightarrow \text{CH}=\text{CH} + 3\text{H}_2$ .
2.  $\text{C}_2\text{H}_2 + \text{HOH} \rightarrow \text{CH}_3\text{CHO}$ .
3.  $\text{CH}_3\text{CHO} + (\text{O}) \rightarrow \text{CH}_3\text{COOH}$ .
4.  $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{Cl}-\text{CH}_2\text{COOH} + \text{HCl}$ .
5.  $\text{Cl}-\text{CH}_2\text{COOH} + \text{NH}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{N}-\text{CH}_2\text{COOH} + \text{HCl}$ .
6.  $\text{NH}_2\text{CH}_2\text{COOH} \rightarrow \text{CH}_3\text{NH}_2 + \text{CO}_2$ .

1 mol metandan 1 mol aminosirka kislota olish mumkin va bu aminokislotaning dekarboksillashdan 22,4 litr  $\text{CO}_2$  hosil bo'ladi. Demak, 1 mol  $\text{CH}_4$  dan 0,5 mol aminosirka kislota olinadi, buning dekarboksillashdan esa 11,2 litr  $\text{CO}_2$  ajralib chiqadi.

Javob: 11,2 lirt  $\text{CO}_2$ .

### **36-§. O'ZBEKISTONDA KIMYO SANOATI ISTIQBOLLARI VA ATROF-MUHITNI ZARARSIZLANTIRISH MUAMMOLARI**

Suveren demokratik O'zbekiston Respublikasi o'zining geopolitik joylashishi bilan Markaziy Osiyoda joylashgan mamlakatlar orasida o'zining juda boy tabiiy potentsiallari bilan ajralib turadi. Uning yer osti va yer usti tabiiy boyliklari qatorida hali o'zlash-tirilmagan mineral xomashyo zaxiralari va juda katta unikal boyliklar mavjud. Respublikada 95 xil mineral xomashyo zaxiralari mavjud. Ularning 700 dan yuqori qazilma konlari mavjud. Ularda Mendelejev jadvalidagi ko'pgina elementlar mavjud bo'lib, ularning taxminan baholanishi 3 trillion dollar atrofida ekanligi chet el matbuotlarida keltirilgan.

O'zbekiston ekonomikasining juda katta salmoqli o'rinlaridan biri, bu neft va tabiiy gaz konlaridir. Respublikada Markaziy Osiyo regionidagi taxminan 74 % gazakondensat zaxirasi, 31 % neft konlari, 40 % tabiiy gaz va 55 % ko'mir konlari joylashgan.

Ilmiy asoslarda aniqlangan tabiiy gaz zaxirasi 2 trillion kub metr, toshko'mir — 2 milliard tonna, neft — 350 million tonna.

Tabiiy gazni o'zlashtirish bo'yicha yer yuzidagi mamlakatlar ichida O'zbekiston o'nlik ichiga kiradi.

Qazilma boyliklarni kompleksligi va ularni territorial konsentrlanganligi va ular juda chuqur joylashganligi ijobiy shart-sharoit yaratad va kelajakda istiqbolli rejalar tuzishga, jahon bozorida raqobatli qazib chiqarish korxonalarini ishlatishga sharoit tug'diradi.

O'zbekiston qimmatbaho va kamyob metallar — oltinni eng yuqori «probasi», kumush, uran va hokazolar zaxirasi va ularni o'zlashtirish bo'yicha ko'p mamlakatlar qatorida ajralib turadi. Respublikada 30 dan oshiq oltin konlari mavjud. Oltin ishlab chiqarish bo'yicha O'zbekiston dunyo bo'yicha sakkizinchi o'rinda turadi.

Rangli metallar: mis, aluminiy, qo'rg'oshin, molibden, ruh, volfram, litiy va boshqalar qazib chiqarish va yuqori tozalikka erishilgan holda dunyo bozoriga chiqarish bo'yicha O'zbekiston oldingi qatorda turadi. Respublikada mavjud boyliklar jumlasiga quyidagi moddalar: kaolin, plavik va dala shpati, kvarts-shisha qumlari, bentonitlar, boksitlar, fosforitlar va boshqalar kiradi.

Alohida qayd qilish mumkin, O'zbekistonda Chirchiq shahrida elektr kimyo ishlab chiqarish kompleksi ishlab turibdi. Bunda O'zbekistonlik olimlar ishlab chiqargan texnologiyalar ammiakli mineral o'g'itlar, kaprolaktam ishlab chiqarish va sun'iy tolalar ishlab chiqarish; poliamid «6» ishlab chiqarish va hokazolar kiradi.

Farg'ona kimyoviy tola ishlab chiqarish zavodida kapron tolalari va atsetat tolalari ishlab chiqariladi.

Navoiy shahrida «Navoiy azot» birlashmasida sun'iy tola «nitron» ishlab chiqarish, trikotaj mahsulotlari 11 mln. dona va sun'iy jun 1 mln. metr kv. ishlab chiqariladi. Farg'onada «Farg'ona azot» birlashmasida karbamid, azotli o'g'it ishlab chiqarish yiliga 70 mln. tonna, Chirchiq shahrida Chirchiq elektr kimyo ishlab chiqarish kompleksida karbamid 60 ming tonna yiliga, Zarafshon shahrida fosforit konsentratini homashyosini ishlab chiqarishi 2320

ming tonna, Qoraqalpoq respublikasida kalsiyli soda ishlab chiqarishi 570 ming tonna va 20 ming tonna ichimlik sodasi, Farg'onada paxta lintidan paxta sellulozasi ishlab chiqarish, Namangan shahrida selluloza ishlab chiqarish va karboksi-metilselluloza ishlab chiqarishi. Asaka shahridagi avtomobil zavodiga kerakli kimyo mahsulotlarini ishlab chiqarish: avtomobil bo'yoqlari, sun'iy charm, rezina-texnika, asbob-anjomlari, linoleum, kovralan va boshqalar ishlab chiqariladi.

Jizzah shahrida qo'rg'oshinli, starterli akkumulyatorlar ishlab chiqarish, Angren shahrida klinli remenlar ishlab chiqarish, Toshkent shahrida devor va tomlarga yopiladigan panellar «sendvich» tipidagi metall — cheripitsa yiliga 500 ming m. kv. yo'lga qo'yilgan.

Farg'onada neftni qayta ishlaydigan zavodni takomillashtirib neftni qayta ishlash va kerakligi, moylar ishlab chiqarish zavodi, Nukus, Farg'ona, Qo'qonda, Guliston, Denov va boshqa shaharlarda yog'-moy qayta ishlash zavodlarida chigitdan paxta moyini ajratib olish va rafinatsiya qilish zavodlari, Samarqand, Toshkent, G'azalkent, Qo'qon shaharlarida etil spirti ishlab chiqarish zavodlari, Yangiyo'l shahrida, Toshkentda, Nukus, Qarshi, Farg'onada «Uzfarmprom» konserni, zavod-fabrikalari va qo'shma korxonalarida dori-darmonlar ishlab chiqarish korxonalarini, infuzor eritmalari, qondan plazma va boshqa komponentlar ishlab chiqarishlari, shpris va ignalarni ishlab chiqarish korxonalarini, turli vaksina va dorilar ishlab chiqarishi; Toshkentda plastmassalar asosida protezlar ishlab chiqarish birlashmasi; Sirdaryo shahrida gigroskopik paxta ishlab chiqarish; Ohangaron shahrida shamot g'ishtlarini ishlab chiqarish; Angren shahrida keramika plitkalar va turli santexnika buyumlarini ishlab chiqarish; Toshkent shahrida granit va marmarni qayta ishlash bo'yicha korxonalar; Ohangaron shahrida qurilishplastmassa korxonalarini, bosmaxona bo'yoqlari, laklar; Quvasoy shahrida oyna ishlab chiqarish va ko'zgular ishlab chiqarish birlashmasi; Jizzah

shahrida tolali plitkalarini plastmassa va g'ozapoyadan ishlab chiqarish fabrikasi; Namangan shahrida polipropilendan qoplar va turli xil «upakovka» buyumlarni ishlab chiqarish; polietilendan soklar va mineral suvlar quyiladigan idishlar va hokazolar ishlab chiqariladi.

Buxoro shahri yaqinida neftni qayta ishlash natijasida polietilen, polipropilenni sintez qilish bo'yicha Markaziy Osiyoda yagona, zamonaviy texnologiyalar qo'llanilgan kompleks ishlab turibdi. Bu kimyo kompleksi ishlab chiqargan polimer materiallari chet ellarga eksport qilish yo'lga qo'yilgan.

Polimer kleylarini ko'z xirurgiyada ishlatilishi birinchi galda politsianakrilat kleyi «siakrin» ilgari mumkin bo'lmagan operatsiyalarni samarali o'tkazishga imkoniyat berdi. Juda katta amaliyotda tarqalgan yumshoq kontakt linzalar juda keng qo'llaniladi.

Hozir so'rilib ketadigan xirurgiya iplari keng qo'llaniladi. Bunda sun'iy xirurgik iplar «okselon» qatorida tabiiy, ya'ni ichakdan olinadigan xirurgik iplari ham qo'llaniladi. Farmako — terapiyada qo'llaniladigan polimerlardan ikki guruhga bo'lib, ularni boshqaboshqa ko'rib chiqsak. Birinchi — dori-darmonlar. Ular o'zlarini effektlarini polimer holda namoyon etadilar, past molekular massadagi dorilar bunday effektlarni bermasligi mumkin. Ularning harakatining mexanizmi makromolekulalarni o'ziga xos xususiyatlari bilan belgilanadi, ya'ni polimer polimer reaksiyalarni organizmga kirgizilgan sun'iy polimer bilan organizm o'zidagi tabiiy yuqori molekular moddalar — tirik hujayra tarkibiga kiradigan moddalar bilan belgilanadi.

Yer yuzidagi olimlarning fikriga qaraganda atrof-muhitni ifloslantirmay hayotni rivojlantirish qiyin vazifa bo'lib qolayapti. Hali noma'lum bo'lib qolayotgan jarayonlar orqali pestisidlar parchalanishi kislorod ta'sirisiz o'tadi. Bu jarayonni tezlashtirish yo'llari temperatura ta'siri orqali, pH muhit yetarli natijalar bermaydi, sababi boshqa jarayon mexanizmlaridan berishi mumkin.

Tabiiy va antropogen ta'sirlar tufayli ifloslanishlar mavjud. Tabiiy ifloslanishlar tabiiy sabablar natijasida yuzaga keladi. Antropogen ifloslanishlar — inson faoliyatining natijasi. Atmosferaning ifloslanishi uning tarkibidagi turli salbiy o'zgarishlar, havoning ikkinchi darajali komponentlar konsentratsiyasining o'zgarishi bilan bog'liq. Atmosfera ifloslanishining tabiiy manbalari — bu vulqonlar, shamol bo'ronlari, yemirilishlar, o'rmonlarning yonishi, hayvon va o'simliklarning chirish jarayonlari va hokazo.

Shuning uchun uning atrof-muhitga tarqalishi va uning miqdori qat'iy nazorat qilinishi kerak, qonunchilikda har bir ifloslantiruvchi modda uchun tabiiy muhitga ruxsat etilgan meyoriy chegaralar (RMCh) va uning konsentratsiyasining meyoriy chegarasi (KMCh) belgilab qo'yiladi. RMCh deyilganda vaqt birligida manba tomonidan chiqariladigan ifloslantiruvchi modda massasi tushuniladi. Ifloslantiruvchi modda RMCh miqdoridan ortib ketganda, atrof-muhitda nomaqbul oqibatlar keltirib chiqaradi va u inson salomatligi uchun havf-xatarli bo'lishi mumkin.

Atrof-muhit monitoring maxsus xizmati zararli moddalarning RMCh va RKCh sinig belgilangan normativlarga qay darajada amal qilinayotganligi ustidan nazorat olib boradi. Bunday xizmat respublikamizning barcha viloyatlarida tashkil etilgan. Ayniqsa, yirik shaharlarda, kimyo zavod-fabrikalar yaqinida, Sariosiyo tumani-da, Orol bo'yi mintaqalarida ularning ahamiyati juda katta. Monitoring xizmati katta huquqqa ega bo'lishi kerak. U qonunda nazarda tutilgan huquqdan foydalanib, atrof-muhitga zarar keltirayotgan korxonalarining har qanday ishlarini to'xtatib qo'yishi lozim.

Respublikamizda hozirgi vaqtda ifloslangan oqava suvlarini suv manbalariga oqizish uchdan birga qisqartirildi. Suvni tejab ishlatish borasida nazorat ishlari kuchaymoqda. Dalalarga rejali asosda suv berilyapti. Xonadonlarga suv o'Ichagich asbob o'rnatilmoqda.

Chirchiq va Ohangaron daryolarining suvi ham ifloslangan. Bunga sanoat, maishiy-kommunal xo'jalik korxonalari, davolash zona-

larning chiqindilar, turli mineral o'g'itlarni va turli kimyoviy vositalarni suvga qo'shilishidan deb qarash lozim.

Suv ishlatishda kuchli nazorat o'rnatish kerak, ifloslanishdan muhofaza qilish borasida ko'p ishlar qilish lozim. Xususan:

— korxonalarda oqayotgan suvlari bilan birga ulardan chiqayotgan iflos suv midoriga qarab haq to'lashni amalga oshirishi kerak. Shunda ko'p korxonalar suv ishlatish texnologiyalarida yopiq sikl sxemasini ishlab chiqishga majbur bo'ladilar;

— yirik shaharlarda ikkita suv quvurlari tizimiga o'tish, biridan sifatli ichimlik suv, ikkinchisidan sanoat va boshqa ehtiyojlar uchun ishlatiladigan suv berishga o'tish;

— vodoprovod jo'mraklarini bekorga ochib qo'ymaslik, ularning texnik holatini muntazam nazorat qilib turish kabi qator tadbirlar, suvlarni ifloslanishiga va ichimlik suvini isrof bo'lishini oldini oladi.

Hozirgi vaqtda Orol, Boltiq, Qora, Yapon, Oq dengizlarda juda murakkab ekologik holat yuzaga kelgan. Bugungi kunda dengizdagi ekologik holatlarni yaxshilashning bir necha yo'llari ma'lum: dengiz qirg'oqlarida chiqindisiz ishlab chiqarishni tashkil etish, zaruriy miqdorda tozalash inshootlarini qurish, antropogen ta'sirlarni kamaytirish va boshqalar.

Biotexnologiya taraqqiyoti tufayli atrof-muhit holatini yaxshilashda katta samaralarga erishish mumkin. Irsiy muhandislik mahsullari odamlar sog'ligi va jonzodlar salomatligini yaxshilashga katta hissa qo'shadi. Tadqiqotchilar yangi dori-darmonlar, yangi muolaja usullarini yaratmoqdalar. Biotexnologiyada iqtisodiy jihatdan foydasiz jarayonlardan voz kechiladi, ifloslik manbai bo'lgan mahsulotlarni ishlab chiqarishga qarshi o'laroq, ekologik bezarar, samarali usullar qo'llaniladi.

Biotexnologiyada qattiq va suyuq chiqindilarga ishlov beriladi. Bu esa dolzarb ekologik muammolarni hal etishga katta yordam beradi.

Kimyoviy sanoatning juda katta vazifalaridan biri bu chiqindisiz texnologiyalar yaratish va ularni takomillashtirib borish. D.I. Mendeleev tili bilan aytilgan iborani eslatib o'tamiz. Uning fikricha kimyo sanoatida chiqindi bo'lishi mumkin emas. Haqiqatan har qanday texnologiyada mahsulot bilan birga boshqa, ikkilamchi mahsulotlar olinishi mumkin va ularni ishlatiladigan maqsadlarini topish kerak bo'ladi. Hozirgi paytda kimyo sanoatida chiqindilar mavjud bo'lib, ular atrof-mihitni zaharlab gidrosfera, atmosfera va biosferani zaharlab, tabiat va hayvonot dunyosiga katta zarar kaltirmoqda. Shuning uchun kimyo sanoatini asosiy yo'nalishlaridan biri — bu chiqindisiz texnologiyalar asosida ishlash. Chiqindisiz texnologiyalarni yo'nalishi quyidagi sxema ko'rsatadi:

Iste'mol qilish  
Xomashyo resursi → Ishlab chiqarish  
Chiqindi → Ikkilamchi xomashyo

Xomashyoni kompleks ishlab chiqarish bo'yicha yaratilgan texnologiyalardan biri — bu apatit-nefelin rudasini qayta ishlab chiqarishdir. Bu rudani flotatsiya jarayoni orqali apatit va nefelininga ajratiladi. Apatitdan  $\text{Ca}(\text{PO}_4)_3\text{F}$  sulfat kislotada parchalab fosfor kislotasi, fosfor o'g'itlari, fluor hosilalari va gips olinadi. Nefelinni qayta ishlab  $\text{Na}_3\text{K}[\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_8]_2$  gilyuproq, potash, kalsiylangan soda, portland sement va gallyiy olinadi.

Bundan tashqari magnezial sement (issiqlikka chidamli mahsulotlar olinadi) va qurilish materiali ksilit olinadi.

Xalq xo'jaligidagi asosiy yo'nalishlaridan biri, bu pirometal-lurgiya korxonalarining chiqindisi shlakni qayta ishlab metallar, metall oksidlari va nodir metallar ajratib olishdir. Buning uchun metallarni (M) shlakdan ajratib olish uchun shlakni koks bilan qaytarib ohak bilan ishlanib olinadi:

Reaksiya natijasida hosil bo'lgan kalsiy silikat qurilish materiallarini olishda xomashyo sifatida qo'llaniladi.

Istiqbolli rejalarda bunday texnologiyalarni yaratishda hududlararo ishlab chiqarish komplekslarini yaratish o'zaro bog'langan prinsiplar asosida chiqindisiz texnologiyalar yaratish bo'yicha davlatlararo birlashmalar, konsorsiumlar ishlashi mumkin. Bunda atrof-muhitni muhofaza qilish vazifalari birinchi o'ringa chiqib o'zini samarali ishlarini ro'yobga chiqarishi mumkin.

#### Adabiyotlar

1. Musayev U.N., Karimov A., Irgasheva N. X. i dr. Nekotorie aspekti sinteza polimerov meditsinskogo naznacheniya, pod. red. akad. AN UzSSR, prof. Usmonova X.U. «Fan», Tashkent, 1978 g.
2. Usmonov X. U., Nadjimutdinov Sh. Osnovnie napravlenie issledovaniy po sozdaniyu meditsinskix polimerov v Uzbekistane (Sinteticheskie polimeri meditsinskogo naznacheniya), «Fan», Tashkent, 1984 g.
3. Emmanuel N. M., Zaikov G. E. Ximiya i pishsha, «Nauka», M., 1986 g., 3—171.
4. Plate N.A., Libkin O.N. Makromlekuli v nobix rolyax (Nauka prirodi, «Sovetskaya Rossiya», M., 1984g., 3—95 betlar.
5. Yunusov L., Rustamova Sh. «Organik ximiyadan amaliy mashg'ulotlar», Toshkent, «O'qituvchi», 1995-y., 4—195.
6. Abdulhayeva M., Mardonov O'. Kimyo. T., O'zbekiston. Ma'sul muxarrir A.A.Yo'lchiboev, 2002, 655—658 b.
7. Tashev I.A. va boshq. Organik kimyo. 2004 y. Toshkent, 367—385.
8. Abdusamatov A. va boshqalar. «Organik kimyo», T., «Oqituvchi», 2003-y. 4—235 betlar.



## MUNDARIJA

So'zboshi .....	3
-----------------	---

### I QISM. ANORGANIK KIMYO

1-§. Kirish. Kimyo fani va uning predmeti.....	4
2-§. Kimyoviy bog'lanish turlari. Molekularlarda agregat holat .....	29
3-§. Kimyoviy reaksiolar tezligi. Faollik energiyasi. Kimyoviy muvozanat. Le-shatelye tamoyili .....	37
4-§. Amaliy mashg'ulotlarlar .....	47
5-§. Eritmalar. Dispers sistemalar .....	56
Eritma konsentratsiyasini ifodalash usullari. Foiz konsentratsiya .	60
Masalalar № 1 .....	64
6-§. Elektrolitlar eritmaları .....	67
Kislota, gidroksid va tuzlarning dissotsiyalanishi .....	73
Indikatorlar haqida tushuncha .....	76
7-§. Oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari .....	78
8-§. Elektrokimyoviy jarayonlar. Elektroliz amaliyotda. Galvanik elementlar .....	86
9-§. Amaliy mashg'ulotlar .....	97
10-§. Metallmaslar.....	106
Azotning kislorodli birikmalari .....	114
11-§. Kislorod guruhchasi elementlari. Masala yechish .....	119
Oltinugurt birikmalari. SO <sub>2</sub> , VI oksidi .....	126
Masalalar № 3 .....	130
12-§. Galogenlar. Umumiy xossalari .....	135
Nodir gazlar, umumiy xossalari .....	141
Amaliy mashg'ulotlar. 3- laboratoriya ishi. metallarning elektrokimyoviy korroziyasi .....	143

Masalalar № 4 .....	148
13-§. Metallar, umumiy xossalari. Masala yechish .....	152
14-§. Bosh guruh metallari. Litiy, natriy, kaliy va rubidiy va seziy metallari .....	161
15-§. II, III A guruh elementlari .....	167
Masalalar № 5 .....	174
16-§. Amaliy mashg'ulotlar .....	178
17-§. Yonaki guruh metallari va VI A guruh elementlari — uglerod, kremniy, xrom va temir .....	187
Metallurgiya .....	191
Lantanoidlar va aktinoidlar .....	192
Uglerod va kremniy .....	194

## II QISM. ORGANIK KIMYO

18-§. Organik kimyoning asosiy tushunchalari .....	203
19-§. To'yingan uglevodorodlar alkanlar. Sikloalkanlar .....	211
20-§. To'yinmagan uglevodorodlar. Alken va alkinlar, umumiy xossalari. Etilen. Gomologik qatori .....	221
21-§. Dien uglevodorodlari. Alkadienlar. ....	232
6- Laboratoriya ish: etilenni olinishi va u bilan tajribalar .....	239
22-§. Neft va neftni qayta ishlash mahsulotlari. ....	245
Masalalar yechish № 6 .....	250
23-§. Kislородli organik birikmalar. To'yingan organik spirt va fenollar tuzilishi va xossalari .....	253
24-§. Aldegid va ketonlar, tuzilishi va qo'llanilishi .....	265
25-§. Oddiy efirlar, tuzilishi, xossalari, olinishi. Masala yechish .....	275
26-§. Karbon kislotalar .....	279
27-§. Murakkab efirlar .....	287
Laboratoriya ishi № 7 .....	293
28-§. Yog'lar .....	295
29-§. Uglevodlar. Mono-, di-, polisaxaridlar .....	299
Masalalar .....	308
30-§. Azotli organik birikmalar: Nitrobirikmalar .....	313
Masala № 8 .....	321
31-§. Oqsillar, tabiatda uchrashi, strukturasi, xossalari .....	323

Aminospirt, aminokislota va ularning umumiy xossalari .....	333
32-§. Kimyoviy tola va plyonkalar olish usul va xossalari .....	339
Laboratoriya ishi № 8 .....	344
To‘yinmagan uglevodorodlarni polimerlanishi natijasida olingan mahsulot sun‘iy tolalarni eruvchanligini aniqlash .....	344
33-§. Karbosiklik birikmalar. Arenlar benzol va uning gomologik qatori .....	346
Masala № 9 .....	353
Laboratoriya ishi № 9 .....	354
34-§. Geterotsiklik birikmalar .....	355
Amaliy mashg‘ulot .....	363
Laboratoriya ishi № 10 .....	363
35-§. Yuqori molekular birikmalar. Polimerlar .....	365
Yuqori molekular birikmalardan olinayotgan polimerlar turlari: plastmassa, tola, tibbiyotda qo‘llaniladigan fiziologik faol polimerlar namunalari .....	372
YuMBlardan sun‘iy va sintetik tolalar olish to‘g‘risida .....	374
Masala № 10 .....	383
36-§. O‘zbekistonda kimyo sanoati istiqbollari va atrof-muhitni zararsizlantirish muammolari .....	385







**Muharrir Bahodir Tuyogov**  
**Rassom Shamsiddin Xo'jayev**  
**Sahifalovchi Galina Otaskevich**  
**Musahhib Mahmuda Usmonova**

**H.N. MUSAYEV**

**ANORGANIK VA ORGANIK KIMYO**

*Akademik litsey va kasb-hunar kollejlari uchun*

Chop etishga 15.05.2007 yilda ruxsat berildi.

Bichimi 60×84 1/16. Bosma tabog'i 25,0.

Nashriyot hisob tabog'i 25,5.

Adadi 200 nusxa. Buyurtma № 77.

Alisher Navoiy nomidagi O'zbekiston Milliy kutubxonasi  
bosmaxonsida chop etildi.

Alisher Navoiy nomidagi O'zbekiston Milliy kutubxonasi nashriyoti.