



XIII bob

AZOTLI ORGANIK BIRIKMALAR



13.1. Nitrobirikmalar va ularning umumiy xossalari

Molekula tarkibidagi uglerod atomi nitrogruppaga NO_2 bilan bevosita bog'langan birikmalar nitrobirikmalar deyiladi. Ularni uglevodorodlarning vodorod atomi o'rnini nitrogruppaga olgan hosilalari sifatida qarash mumkin.

Nomenklaturasi. Ratsional nomenklatura bo'yicha nitrobirikmalarni nomlaganda tegishli uglevodorod nomiga „nitro“ so'zi qo'shib aytiladi.

Xalqaro nomenklaturaga ko'ra nomlaganda ham ratsional nomenklaturadagiday uglevodorod nomiga „nitro“ so'zi qo'shib aytiladi, lekin nitrogruppning o'rnini raqamlar bilan ko'rsatiladi.

$\text{CH}_3\text{—NO}_2$ nitrometan

$\text{C}_2\text{H}_5\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—NO}_2$ birlamchi nitropropan, 1-nitropropan

$\text{CH}_3\text{—CH—CH}_3$ ikkilamchi nitropropan, 2-nitropropan



$\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—NO}_2$ birlamchi nitrobutan, 1-nitrobutan

$\text{CH}_3\text{—CH—CH}_2\text{—CH}_3$ ikkilamchi nitrobutan, 2-nitrobutan



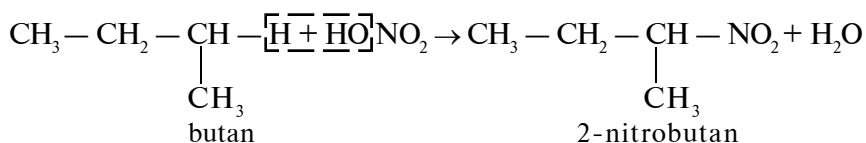
$\text{CH}_3\text{—C—CH}_3$ uchlamchi nitrobutan, 2-nitro-2-metilpropan.



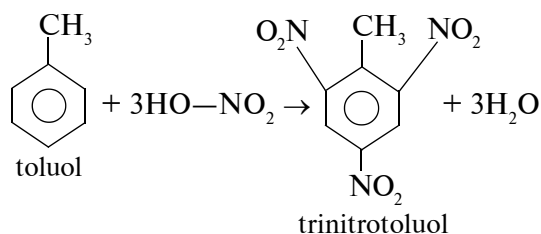
Olinish usullari. Organik moddalarga nitrogruppani kiritish *nitrolash* deb aytiladi. Uni quyidagi usullar bilan amalga oshirish mumkin.

1. **To'yingan uglevodorodlarni nitrolash.** Bu usulni birinchi marta M.I. Konovalov topgan bo'lib, hozirgi vaqtda

sanoatda nitrobirikmalar ana shu usul bilan olinadi. Buning uchun to'yingan uglevodorodlarga $150^{\circ} - 475^{\circ}\text{C}$ da nitrat kislota ta'sir ettiriladi:

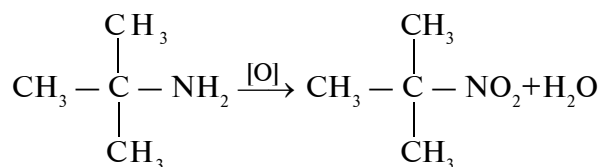


2. Aromatik birikmalarga konsentrlangan nitrat va sulfat kislotalarning aralashmasini (birinchi — nitrolovchi agent, ikkinchisi — suvni tortib oluvchi modda) ta'sir ettirish yo'li bilan nitrolash mumkin:



Trinitrotoluol portlovchi modda sifatida yaxshi ma'lum. U faqat detonatsiyadan portlaydi. Tutaydigan alanga berib, portlamasdan yonadi.

3. Aminlarni oksidlash. Bu usul yordamida, asosan, uchlamchi nitrobirikmalar olinadi (Bamberger usuli):

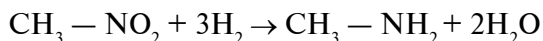


Fizik xossalari. Nitrobirikmalarning quyi molekular gomologlari qo'lansa hidli, rangsiz suyuqlik, suvda erimaydi, efirda eriydi, spirt bilan yaxshi aralashadi. Ular elektr tokini o'tkazmaydi, dielektrik moddalardir.

Nitrobirikmalar haydaladi, ularning bug'lari zaharli. Nitrobirikmalarning qaynash temperaturasi molekular massasi ortishi bilan ko'tarila boradi, zichligi esa kamayadi.

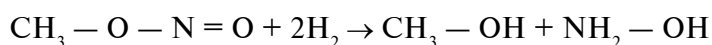
Kimyoviy xossalari. Nitrobirikmalarning kimyoviy xossalari turlicha bo'lib, asosan, ularning molekulasidagi nitrogruppaga bog'liqdir.

1. *Nitrobirikmalar qaytarilganda birlamchi aminlar hosil bo'ladi.*

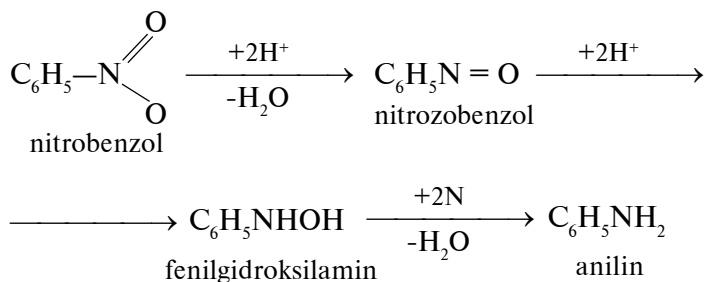


Bu reaksiya nitrobirikmalardagi azot uglerod bilan to'g'ridan to'g'ri birikkanligini ko'rsatadi.

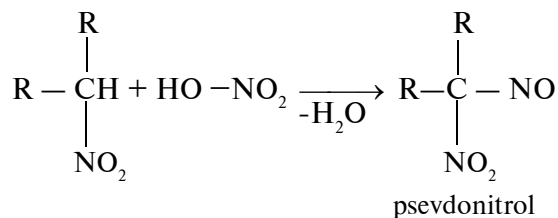
Nitrobirikmalarning izomerlari, ya'ni nitrat kislota efirlari qaytarilganda spirt hamda gidrooksilamin yoki ammiak hosil bo'ladi.



Organik bo'yoqlar ishlab chiqarishda asosiy mahsulot bo'lgan organik aminlar aromatik nitrobirikmalarni qaytarish (Zinin reaksiyasi) yo'li bilan olinadi. Nitrobenzolni qaytarilishida, ko'pincha, temir yoki qalayning xlorid kislota bilan aralashmasi katalizator sifatida ishlatiladi. Nitrobenzol qaytarilganda ikkita oraliq mahsulot — nitrobenzol va fenilgidroksilamin hosil bo'ladi.



Ikkilamchi nitrobirikmalar ham nitrit kislota bilan birikib, suv ajratib chiqaradi va *pseudonitrollar* hosil qiladi. Pseudonitrollarning efir va xloroformdagi eritmasi ko'k yoki binafsha-ko'krangli bo'ladi:



Uchlamchi nitrobirikmalar nitrit kislota bilan reaksiyaga kirishmaydi. Nitrobirikmalarning nitrit kislota bilan sodir

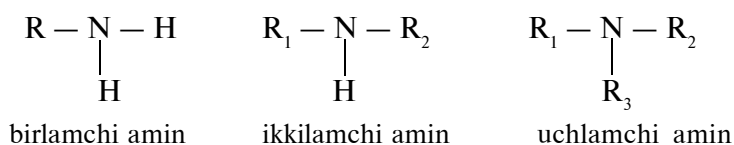
bo'ladigan reaksiyasidan ularning va boshqa moddalarning (spirt, galogenalkillar va boshqalarning) tuzilish formulasini aniqlashda foydalaniladi.



13.2. Aminlar xossalari, anilin

Molekulasi tarkibida aminogruppa — NH_2 saqlagan organik birikmalar aminlar deb ataladi. Ular molekulasidagi aminogruppalar soniga ko'ra *mono-* va *di-* radikalning, tabiatiga ko'ra alifatik va aromatik aminlarga farqlanadi. Monoaminlarni ammiakning vodorod atomlari uglevodorod radikaliga almashingan hosilalari deb qarash mumkin.

Radikallar soniga qarab aminlar birlamchi (bitta radikalli), ikkilamchi (ikkita radikalli) va uchlamchi (uchta radikalli) bo'ladi.



Ammoniy gruppasidagi to'rtala vodorod atomi uglevodorod radikaliga almashingan bo'lsa, ammoniy gidroksidning bunday hosilalari to'rtlamchi ammoniy asoslar deyiladi:



Diaminlar — bular molekulasida ikkita aminogruppa $-NH_2$ bo'ladigan organik birikmalardir. Masalan, etilendiamin $H_2N-CH_2-CH_2-NH_2$, geksametilendiamin $H_2N-(CH_2)_6-NH_2$. Bu modda sintetik neylon tola olishda ishlatiladi.

Nomenklaturasi. Ratsional nomenklaturaga ko'ra aminlarning nomi uglevodorod radikallari nomiga „amin“ so'zini qo'shib hosil qilinadi. Masalan, $C_2H_5-NH_2$ — etilamin, $(C_2H_5)_2NH$ — dietilamin, $(C_2H_5)_3N$ — trietilamin, $CH_3-NH-C_2H_5$ — metiletilamin va hokazo.

Xalqaro o'rinbosarli nomenklaturaga binoan aminlar uglevodorod hosilasi deb qaralib, **odatdagidek uzun zanjir**

topiladi, raqamlanadi, aminogruppaning o'rne ko'rsatiladi hamda uglevodorod nomi oldiga „amino“ so'zi qo'shiladi.

Uglerod zanjirining qanday tarmoqlanganligiga va aminogruppaning joylashgan o'rniga qarab, aminlarning bir necha xil izomerlari bo'ladi.

Umumiy formulasi $C_4H_{11}N$ bo'lgan aminlarning 4 ta birlamchi, 2 ta ikkilamchi va 1 ta uchlamchi, ya'ni jami 7 ta izomeri mavjud:

$H_2N-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$ butilamin, 1-aminobutan;

$CH_3-\underset{\substack{| \\ NH_2}}{CH}-CH_2-CH_3$ ikkilamchi butilamin, 2-aminobutan;

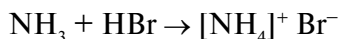
$CH_3-\underset{\substack{| \\ CH_3}}{CH}-CH_2-NH_2$ izobutilamin, 1-amino-2-metilpropan;

$CH_3-\underset{\substack{| \\ CH_3}}{\underset{\substack{| \\ CH_3}}{C}}-NH_2$ uchlamchi butilamin, 2-amino-2-metilpropan.

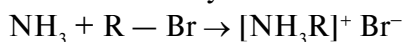
Olinishi. 1. Tabiiy sharoitda aminlar azotli moddalarning parchalanishi natijasida hosil bo'ladi. Masalan, oqsillardan vujudga keluvchi aminokislotalarning parchalanishi tufayli birlamchi aminlar hosil bo'ladi.

2. Galogenalkillarga ammiak va aminlar ta'sir ettirilganda birlamchi, ikkilamchi, uchlamchi va to'rtlamchi aminlarning aralashmalari hosil bo'ladi. Bu usul bilan olingan aminlar **Gofman** reaksiyasi asosida hosil qilingan aminlar deyiladi.

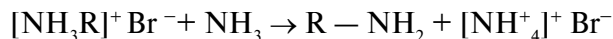
Ma'lumki, ammiak galogenvodorod bilan ammoniy tuzi hosil qilib birikadi:



Shunga o'xshash, galogenalkillar ham ammiak bilan monoalkil to'rtlamchi ammoniy tuzini hosil qiladi:



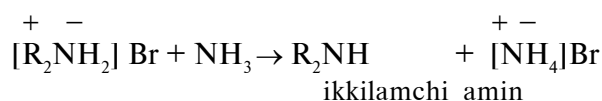
Bu tuz ammiakning ortiqcha qismi bilan reaksiyaga kirishib, birlamchi aminni hosil qiladi, ya'ni parchalanish jarayoni ro'y beradi:



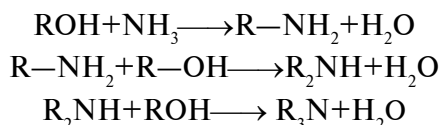
Birlamchi amin ham, o'z navbatida, galogenalkilni biriktirishi mumkin, natijada dialkil to'rtlamchi ammoniy tuzi hosil bo'ladi:



Ushbu tuz ham ammiak bilan birikadi va ikkilamchi aminga aylanadi:



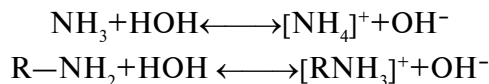
3. Sanoatda birlamchi, ikkilamchi va uchlamchi oddiy aminlarning aralashmalari olinadi. Buning uchun spirt bilan ammiak yuqori temperaturada ($\sim 300^\circ\text{C}$) katalizator Al_2O_3 ; ThO_2 ustidan o'tkaziladi:



Fizik xossalari. Aminlarning dastlabki namoyandalari metilamin, dimetilamin, trimetilaminlar odatdagi sharoitda gazsimon moddalar, qolganlari suyuqliklar bo'lib, ammiakka o'xshab o'tkir hidli. Quyi molekular aminlar suvda yaxshi eriydi va ishqoriy eritma hosil qiladi, ularning molekular og'irligi ortishi bilan suvda eruvchanligi pasayadi, zichligi hamda qaynash temperaturasi ortadi. Yuqori molekular aminlar hidsiz, qattiq moddalar hisoblanadi.

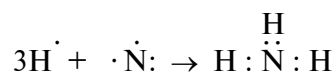
Kimyoviy xossalari. 1. Asos xossalari. Aminlar ham ammiak kabi asos xususiyatiga ega, ammo ularning asos xossalari ammiaknikidan birmuncha kuchli.

Aminlar eritmalarining ishqoriy reaksiyasi ular suvda eriganda gidroksil ionlarining katta konsentratsiya hosil qilishi bilan tushuntiriladi va ammiakning suvdagi eritmasini eslatadi:

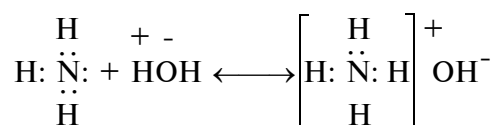


Aminlarning suvda erib to'rtlamchi ammoniy asoslar hosil qilishi qaytar reaksiya hisoblanadi, chunki hosil bo'lgan asoslar oddiy sharoitda qizdirilganda tez parchalanadi va amin

hamda suv hosil qiladi. To'rtlamchi ammoniy asoslar hosil bo'lishini quyidagicha tushuntirish mumkin: ammiak uchta vodorod atomi va bitta azot atomining kovalent bog' bilan bog'lanishidan hosil bo'lgan birikmadir. Kovalent bog'lanishdan bittadan elektronga ega bo'lgan uchta vodorod atomi bilan beshta elektronli azot atomi o'rtasida tashqi elektron qavati hosil bo'ladi, ya'ni elektronlar umumlashadi:



Hosil bo'lgan kovalent bog'li birikma (ammiak) elektroneytral bo'lib, birikmada bir juft elektron umumlashmay qoladi. Elektroneytral birikmaga suv ta'sir ettirilganda, umumlashmay qolgan elektron hisobiga suvdagi musbat zaryadli vodorod ioni birikadi va natijada donor-akseptor bog'lanish hisobiga to'rtlamchi ammoniy asosi vujudga keladi:

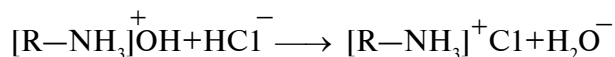


Aminlarga suvning birikishi ham shu tariqa boradi va $[\text{RNH}_3]^+$ ioni—kation hamda OH^- ioni — anion hosil bo'ladi.

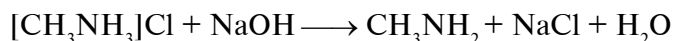
2. *Tuz hosil qilishi.* Aminlar ham ammiak singari quruq holda va suvdagi eritmalarida kislotalar bilan, hatto, kuchsiz karbonat kislota bilan ham reaksiyaga kirishib, tuzlar hosil qiladi. Masalan, xlorid kislota bilan suvsiz aminlar quyidagicha reaksiyaga kirishadi:



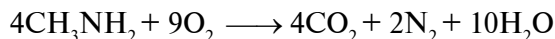
Suvdagi eritmada:



Aminlarning tuzlariga ishqorlar ta'sir ettirilganda aminlar ajralib chiqadi:

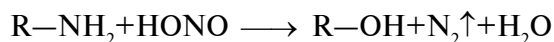


Aminlar havoda yonadi:

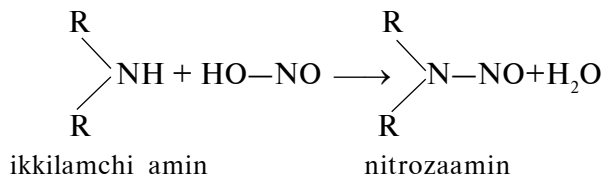


3. *Nitrit kislotaning birikishi.* Nitrit kislota aminlarga qanday ta'sir etishiga qarab birlamchi, ikkilamchi va uchlamchi aminlarni farq qilish mumkin:

a) birlamchi aminlarga nitrit kislota ta'sir ettirilganda gaz holatdagi azot va spirt hosil bo'ladi:



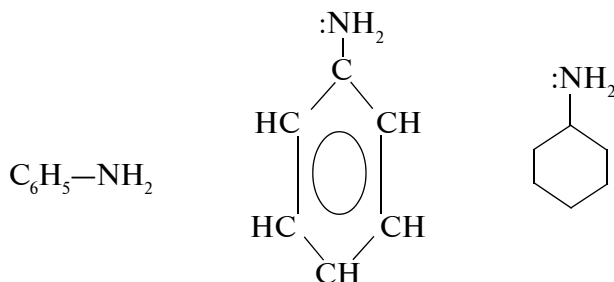
b) ikkilamchi aminlarga ta'siri natijasida suv va nitrozaaminlar hosil bo'ladi.



d) uchlamchi aminlar bilan ta'sirlashmaydi.

Aminlardan eng ko'p amaliy ahamiyatga ega bo'lgan amin aromatik amin—anilindir.

Uni benzolning molekulasidagi vodorod atomining o'rnini aminogruppa olgan hosilasi yoki ammiakning bitta vodorod atomi fenil radikaliga almashingan hosilasi sifatida qarash mumkin. Anilin molekulasining tuzilishini bir necha usulda tavsiflash mumkin:



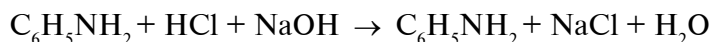
Anilin molekulasidagi azot atomi yonida xuddi boshqa aminlardagi kabi, ajralmagan bir juft elektron mavjud; ana shu bir juft elektron borligi sababli aminlarga xos xususiyatlar kuzatiladi.

Anilinning xossalariga benzol yadrosi ta'sir ko'rsatadi. Benzol yadrosining π -elektronlari azotning bo'linmagan

elektronlar jufti bilan o'zaro ta'sirlashib, uni o'z doirasiga tortadi. Buning natijasida azotda elektronlar zichligi kamayadi, proton kuchsizroq bog'lanadi va erkin gidroksil ionlar kam hosil bo'ladi. Shuning uchun anilin juda kuchsiz asos xossalarini namoyon qiladi (bu xossalar to'yingan qator aminlardagiga va ammiakdagiga qaraganda kuchsiz bo'ladi). Masalan, anilin eritmasi lakmusni ko'k rangga kiritmaydi, lekin kuchli kislotalar bilan o'zaro ta'sir ettirilganda anilin (to'yingan qator aminlari singari), tuzlar hosil qiladi:



Anilin xlorid suvda yaxshi eriydi. Agar shunday eritmaga yetarli miqdorda ishqor eritmasidan qo'shilsa, u holda anilin yana erkin holda ajralib chiqadi:



Benzol halqasiga aminoguruh ancha ta'sir etadi.

Fizik xossalari. Anilin — rangsiz, moysimon, suvda kam eriydigan, zaharli suyuqlik. Uni yaxshi erituvchilar jumlasiga spirt, efir, benzol kiradi, 6°C da qotadi, 174°C da qaynaydi, havoda oksidlanishi tufayli tezda qorayib ketadi.

Ishlatilishi. Anilinning asosiy miqdori bo'yoq sanoatida ishlatiladi. Anilinga oksidlovchilar ta'sir etganida, turli rangdagi moddalar hosil bo'ladi, masalan, **qora anilin** hosil bo'ladi.

Bundan tashqari, anilin ko'p dori moddalarni sintez qilish uchun dastlabki xomashyo hisoblanadi. Masalan, sulfanilamid preparatlari uchun, anilin-formaldegid smolalar va ba'zi portlovchi moddalar uchun ham dastlabki xomashyo bo'ladi.



13.3. Aminokislotalar va ularning xossalari

Molekularida aminogruppa — NH₂ va karboksil gruppalar — COOH bo'lgan azotli organik birikmalar aminokislotalar deb ataladi.

Aminokislotalarni organik kislotalarning hosilalari deb, ya'ni kislotalar radikalidagi bir yoki bir necha vodorod atomlarining aminogruppaga almashinishining natijasi deb qarash

mumkin. Aminokislotalarning formulasini umumiy holda $(H_2N)_n-R-(COOH)_m$ ko'rinishida yozish mumkin.

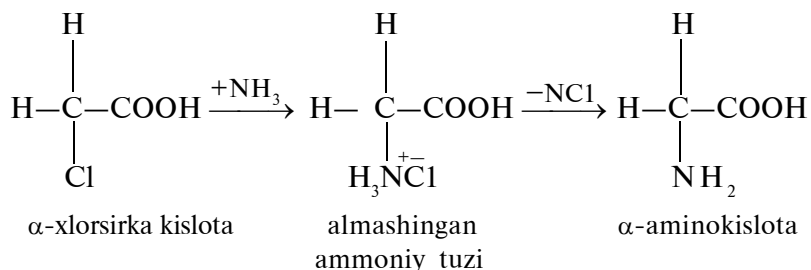
Tarkibida bitta amin va bitta karboksil gruppasi tutgan aminokislotalar **bir asosli monoaminokislotalar** deb, bitta amin ikkita karboksil gruppasi tutganlari **ikki asosli monoaminokislotalar** deb, bitta karboksil va ikkita amin gruppasi tutganlari bir asosli **diaminokislotalar** deb yuritiladi. Radikalning tabiatiga ko'ra aminokislotalar alifatik, aromatik, geterosiklik, to'yin-gan va to'yinmaganlarga farqlanadi.

Aminokislotalarning ahamiyati juda katta, chunki hayot uchun juda zarur bo'lgan oqsillarning molekulalari aminokis-lotalardan tuzilgan.

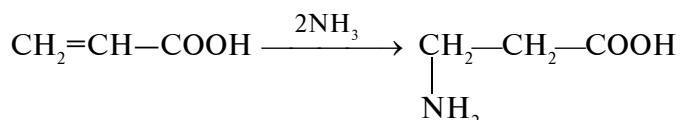
Nomenklaturasi. Ko'p aminokislotalar empirik nom bilan ataladi. Chunki, ikkita uglerod atomi tutgan aminokislota H_2N-CH_2-COOH *glikokol* deb ataladi. U shirin ta'mga ega bo'lib, birinchi marta „hayvon yelimidan“ ajratib olingan (grekcha „glycos“ — shirin va „kolla“ — yelim so'zlaridan glikokol kelib chiqqan).

Olinishi. 1. **Oqsilli moddalarni gidrolizlash.** Ilgari aytib o'tilgandek, oqsillar gidrolizlanganda aminokislotalar hosil bo'ladi. Odatda, bunda 20 tagacha har xil aminokislotalar aralashmasi hosil bo'ladi. Hozirgi vaqtda bu aralashmadan alohida toza aminokislotalarni ajratib olishga imkon beradigan qator usullar ishlab chiqilgan. Talaygina aminokislotalar ko'p miqdorda ana shu usulda olinadi.

2. **Kislotalarning galoidli hosilalariga ammiak ta'sir etti-rilganda** avval bu moddalarning molekulalari birikib, almas-hingan ammoniy tuzlar hosil bo'ladi, so'ng esa ortiqcha ammiak ta'sirida vodorod galogenid tortib olinadi va amino-kislota hosil bo'ladi:



3. To'yinmagan kislotalarga ammiak ta'sir ettirilganda aminokislotalar hosil bo'ladi:

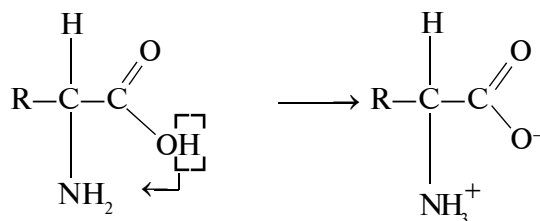


Bu reaksiya Markovnikov qoidasiga bo'ysunmagan holda sodir bo'ladi.

Fizik xossalari. Aminokislotalar qattiq kristall moddalar bo'lib, suvda yaxshi eriydi. Ko'p tabiiy aminokislotalar molekulalarida asimmetrik uglerod atomi bo'lganidan ular optik aktiv moddalar hisoblanadi.

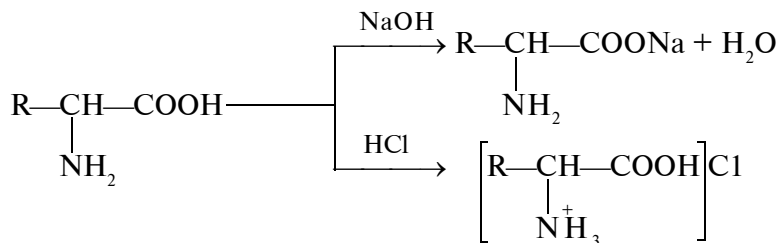
Kimyoviy xossalari. Aminokislotalar bifunksional birikmalar bo'lib, ular uchun quyidagi reaksiyalar xosdir.

1. **Ichki tuzlarning hosil bo'lishi.** Monoaminokarbon kislotalarning suvli eritmaları lakmusga neytraldir. Bu bunday aminokislotalarning har bir molekulasida kislotali karboksil gruppasi va asosli—aminogruppa mavjudligi bilan tushuntiriladi. Bu funksional gruppasi bir molekulaning ichida o'zaro ta'sirlashadi va ichki tuzlar hosil qiladi. Aminokislotalarning ichki tuzlari hosil bo'lishida karboksil gruppadan ajralib chiqqan vodorod ioni aminogruppaga birikadi, bunda aminogruppa almashingan ammoniy ioniga aylanadi:



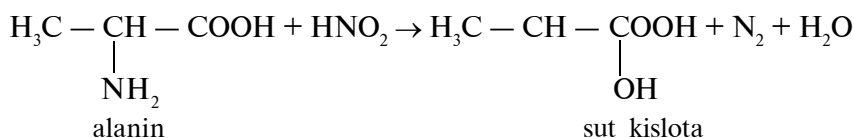
Ichki tuz molekulasining ikki joyida qarama-qarshi zaryadlar bo'lib, molekula NH_3^+ ko'rinishidagi musbat ionga va COO^- gruppasi ko'rinishidagi manfiy ionga ega bo'ladi. Shuning uchun ham aminokislota ichki tuzi molekulasini **bipolar ion**, ya'ni **ikki qutbga, ikkita qarama-qarshi zaryadga ega bo'lgan ion** deb ataladi.

2. **Tuzlarning hosil bo'lishi.** Aminokislotalar amfoter xossalarni namoyon qiladi, ya'ni ular asoslar bilan ham, kislotalar bilan ham tuzlar hosil qiladi:



α -aminokislotalar amino va karboksil gruppalariga xos reaksiyalarga kirishadi. Shuningdek, α -aminokislotalarning ayrim xossalari radikalidagi funksional gruppalariga bog‘liq bo‘ladi.

Aminogruppaga reaksiyalar. 1. Nitrit kislota bilan α -aminokislotalar dezaminlanish — aminogruppani yo‘qotish reaksiyasiga kirishadi. Bu reaksiya α -aminokislotalarni miqdoriy tahlil qilishda ishlatiladi:



Dezaminlanish reaksiyasi α -aminokislotalarning uglerod skeletiga ta’sir etmaydi. Shuning uchun dezaminlanish mahsulotlarida boshqa almashinish jarayonlarida qatnashish imkoniyati saqlanib qoladi. Bundan tashqari, dezaminlanish reaksiyasi orqali boshqa tur organik kislotalar bilan α -aminokislotalarning genetik bog‘lanishi amalga oshiriladi: α -aminokislotalarning oksidlanib dezaminlanishida α -ketokislota, oksidlanmasdan dezaminlanishida to‘yinmagan organik kislota hosil bo‘lsa, nitrit kislota ta’sirida α -gidrokislota hosil bo‘ladi.

Ishlatilishi. Aminokislotalar (asosan α -aminokislotalar) tirik organizmlarda oqsillarni sintez qilishda zaruriy moddalardir. Bu jarayon uchun zaruriy aminokislotalarni inson va hayvonlar tarkibida turli oqsillar bo‘lgan ovqatdan oladilar. Tanovul qilingan oqsillar me‘da-ichak yo‘lida ayrim aminokislotalarga parchalanadi; so‘ngra a‘zolarida bu aminokislotalardan o‘ziga kerakli bo‘lgan oqsillar sintezi sodir bo‘ladi. Bu maqsad uchun sun‘iy tayyorlangan aminokislotalardan ham foydalanish mumkin. Ularning ba’zilari tibbiy maqsadlarda

qo'llaniladi. Ko'p xil aminokislotalar hayvonlar ozig'iga qo'shib beriladi.

Aminokislotalar kabi polipeptidlar ham tirik a'zolarida sodir bo'ladigan biologik jarayonlar uchun juda katta ahamiyatga ega. Masalan, peptid sistemalar miyaning ish jarayonida eng muhim o'rin tutishini olimlar isbot qilishdi. Hozirdayoq miyada uyqu peptidlari, yodlash, qo'rquv va boshqa peptidlar borligi aniqlangan. Bu izlanishlar miyaga oqilona va zaruriy yo'nalishda, jumladan, ko'pgina ruhiy kasalliklarni davolashda yangi va juda ahamiyatli vositalar yaratadi.



XIV bob

OQSILLARNING TUZILISHI VA XOSSALARI

Molekulasi α -aminokislotalardan tashkil topgan yuqori molekular birikmalar peptidlar va oqsillar deb yuritiladi. Aminokislotalar soni 100 tagacha bo'lgan yuqori molekular birikmalar **peptidlar** (10 gacha bo'lganlari oligopeptid, undan yuqorilari polipeptid) 100 dan ortiqlarini shartli ravishda **oqsillar** deb atash qabul qilingan.

Hayvon va o'simliklar a'zolarida oqsillar turli funksiyalarini bajaradi. Ko'pchilik gormonlar, enzimlar, fermentlar, antibiotiklar va toksinlar oqsil moddalardan tashkil topgan. Ko'p hollarda oqsillar hayvon hujayralari qobig'ini hosil qiladi va modda almashish jarayonida, hujayralarning o'sishida muhim o'rin tutadi.

Oqsillar tabiiy sharoitda organik va anorganik moddalar bilan juda murakkab aralashmalar holida uchraydi.

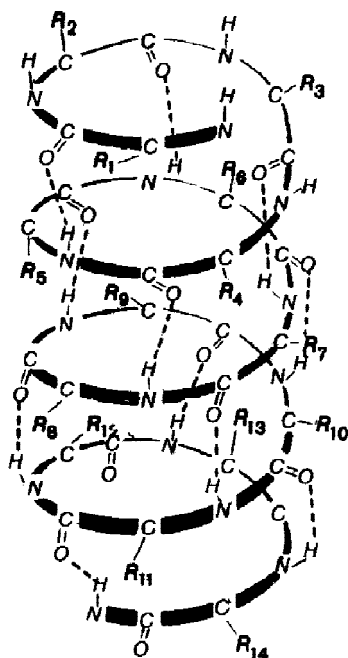
Oqsillar tarkibida besh xil element — uglerod, vodorod, kislorod, azot va oltingugurt, ba'zi eng muhim oqsil moddalar tarkibida esa fosfor ham bo'ladi. Bu elementlar oqsillar tarkibida o'rtacha quyidagi miqdorda bo'ladi:

C—50—52%; H—6,8—7,7%; O—19—24%.
N—15—18%; S—0,5—2,0%;

Ayrim oqsillarning tarkibida oltingugurt mutlaqo bo'lmasligi ham mumkin. Masalan, baliq spermatozoidlaridagi oqsillarda oltingugurt bo'lmaydi. Bunday oqsillar **protaminlar** deyiladi. Qon oqsili — gemoglobinda temir ham (0,3 — 0,5%) uchraydi. Nihoyat, yod yoki boshqa galoidli oqsillar ham mavjud.

Oqsillarning molekular og'irligi ancha katta. Ularning molekular og'irligi 5000 dan 20 mln. gacha bo'lishi mumkin. Chunonchi, odam qoni zardobi albuminining molekular og'irligi 61500 ga, qon zardobi globulinining molekular og'irligi 153000 va hokazo.

Xossalari. Ko'p oqsillar (jun, ipak) qattiq yoki kukun holida bo'ladi. Ba'zi oqsillargina kristall holida ajratib olingan.



14.1-rasm. Oqsil molekulasi ikkilamchi strukturasi.

Oqsillarning ko'pi suvda, tuzlarning suyultirilgan eritmalarida va kislotalarda eriydi. Deyarli barcha oqsillar ishqorlarda eriydi, organik erituvchilarda esa erimaydi. Oqsillar eritmaları kolloid eritmalaridir va ular dializ usulida tozalanadi. Oqsillar eritmalariga suv bilan aralashadigan erituvchilar (spirt, aseton), tuzlarning ayniqsa, og'ir metallar (Cu, Pb, Hg, Fe) tuzlarining eritmaları, kislotalar va boshqalar qo'shilsa, oqsil cho'kmaga tushadi. Oqsillar eritmalariga har xil konsentratsiyali tuzlarning eritmalarini qo'shib, oqsillarni tozalash va bir-biridan ajratib olish mumkin. Eritmalaridan cho'ktirila-yotganida ba'zi oqsillarning tuzilishi o'zgaradi va erimaydigan holatga o'tib qoladi, ya'ni **denaturlanadi**.

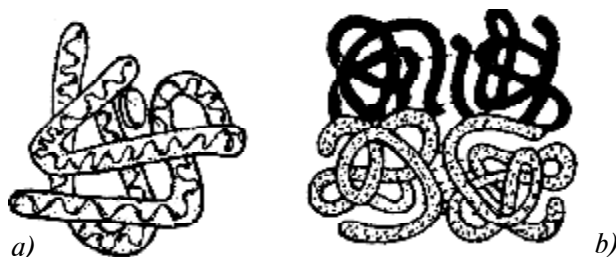
Keyingi yillarda molekulasi shakliga ko'ra, umuman, oqsillarni ikkita katta gruppaga — fibrilar (tolali) va globular oqsillarga bo'linadi. Fibrilar oqsillarning molekulalari uzun ipsimon shaklda bo'ladi (jundagi kreatin, muskullardagi miozin). Globular oqsillarning molekulalari sharsimon bo'ladi (albuminlar, globulinlar, proteidlari).

Oqsillarda α -aminokislotalar peptid bog'lari ($-\text{NH}-\text{C}(=\text{O})-$)

orqali bir-birlari bilan bog'langan bo'ladi. Hozirgi vaqtda oqsil molekulalari bir necha polipeptid zanjirlaridan iborat bo'lishi aniqlangan bo'lib, ular o'zaro yo vodorod bog'lar $\text{C}=\text{O} \cdots \text{H}-\text{N}-$ yoki disulfid bog'lar orqali bog'langan bo'ladi.

Oqsil molekulalarining polipeptid zanjirida aminokislota qoldiqlarining joylanish tartibi oqsil molekulasi tuzilishining birlamchi strukturasi deb aytiladi.

Valent burchaklarga va aminokislota qoldiqlarining o'zaro



14.2-rasm. Oqsil molekulasi: *a*—uchlamchi, *b*—to'rtlamchi strukturasi.

ketma-ketligiga mos ravishda, polipeptid zanjirning spiralsimon buralgan holda fazoda joylanishi oqsillarning ikkilamchi strukturasi deb aytiladi (14.1- rasm).

Hamma vaqt ham barcha polipeptid zanjirlar to'liq spiral holatida bo'lmaydi, ularning spirallanganlik darajasi 11% dan 100% gacha bo'lishi mumkin. Ba'zi bir murakkab oqsillar molekulasida ularning uchlamchi va hatto to'rtlamchi strukturasi ham mavjud bo'ladi. Uchlamchi struktura polipeptid zanjiriga birikkan funksional gruppalarining o'zaro ta'siri natijasida saqlanib turadi. Masalan, karboksil — COON gruppalar bilan amino — NH_2 gruppalar tuz ko'prigini, oltingugurt atomlari disulfid ko'priklarni hosil qiladi. Gidroksil — OH va karboksil — COOH gruppalar murakkab efir ko'priklarini hosil qiladi. Ana shunday kimyoviy bog'lar ishtirokida spiral holidagi polipeptid zanjirlar fazoda ma'lum shaklni egallaydi, bu oqsilning uchlamchi strukturasi deyiladi (14.2-*a* rasm).

Uchlamchi strukturaning fazoda joylashuvi o'ziga xos biologik aktivlikni ifodalaydi.

Bir necha uchlamchi strukturaga ega bo'lgan polipeptidlardan tashkil topgan birikmalarga to'rtlamchi strukturali oqsillar deyiladi (14.2-*b* rasm.) Molekuladagi hamma uchlamchi strukturali polipeptid zanjirlari birgalikda yagona oqsil moddaning xususiyatini aks ettiradi.

Rangli reaksiyalar. Oqsillarni quyidagi rangli reaksiyalar yordamida bilib olish mumkin.

1. *Ksantoprotein reaksiyasi.* Oqsillar nitrat kislota ta'sirida sarg'ayadi, keyin unga ammiak ta'sir ettirilsa, sariq rang pushti rangga aylanadi. Bunda oqsillardagi aromatik aminokislotalarning aromatik gruppasi nitrolanadi.

2. *Biuret reaksiyasi*. Oqsillarga mis tuzlari va ishqorlar ta'sir ettirilganda binafsha rang paydo bo'ladi. Bu reaksiya peptid bog'li — MN-SO-moddalar (biuret)da sodir bo'ladi.

3. *Millon reaksiyasi*. Oqsillarga simob nitratning nitrit kislotadagi eritmasi ta'sir ettirilsa, qizil rang paydo bo'ladi. Bu reaksiya oqsillarda fenol grupp mavjudligidan dalolat beruvchi sifat reaksiya hisoblanadi.

4. *Sulfgidril reaksiyasi*. Oqsilga plyumbit eritmasi qo'shib qizdirilsa, qora cho'kma — qo'rg'oshin sulfid hosil bo'ladi. Bu reaksiya oqsillar tarkibida sulfgidril grupp (SH) borligini ko'rsatadi.

Oqsillarning klassifikatsiyasi. Oqsillar *oddiy* oqsillar — proteinlar va *murakkab* oqsillar — proteidlarga bo'linadi. Proteinlar aminokislotalar qoldig'idangina iborat va faqat gidrolizlanganida ulardan aminokislotalar hosil bo'ladi. Proteidlar oqsillar va oqsilsiz moddalardan tuzilgan bo'ladi. Ular gidrolizlanganida aminokislotalardan tashqari boshqa moddalar, masalan, fosfat kislota, glukoza, geterosiklik halqali birikmalar va boshqalar hosil bo'ladi. Proteinlar, o'z navbatida, 6 ta kichik gruppaga bo'linadi:

1. Albuminlar suvda yaxshi eriydigan oqsillardir, qizdirilganda erimaydigan va yumshamaydigan holatga o'tib qoladi, eritmalariga tuzlarning to'yingan eritmaları qo'shilsa, cho'kмага tushadi. Albuminlar tuxum oqida (tuxum albumini), qon zardobida (zardob albumini), sutda (sut albumini) bo'ladi. Albuminlarning molekular og'irligi uncha katta bo'lmaydi.

2. Globulinlar suvda erimaydi, tuzlarning suyultirilgan eritmalarida eriydi. Eritmasiga tuzlarning konsentrlangan eritmaları ta'sir ettirilganda globulinlar cho'kadi, qizdirilganda burishib qoladi. Globulinlar molekulası albuminlar molekulasiga qaraganda birmuncha yirik. Globulinlar sutda, qon zardobida bo'ladi. Zardob globulinining molekular og'irligi taxminan 150000 va undan oshiqroq, zardob albuminini esa undan ikki marta kam — 70000 bo'ladi. Globulinlar tuxumda, muskullarda va o'simliklar urug'ida (kanop, no'xat urug'ida) uchraydi.

3. Prolaminlar suvda erimaydi, 60—80 foizli spirtida eriydi, tarkibida prolin bo'ladi. Prolaminlar o'simlik oqsillari (bug'doy gliadini, arpa gordeini, makkajo'xori zeini) tarkibida bo'ladi.

4. Protaminlar kuchli asoslar hisoblanadi. Ular tarkibida oltingugurt bo'lmaydi, oddiy aminokislotalardan tuzilgan, molekular og'irligi kichik. Baliqlar spermasi va ikrasida uchraydi.

5. Gistoinlar unchalik kuchli asoslar emas, murakkab oqsillar tarkibida uchraydi.

6. Skleroproteinlar suvda, tuzlar, ishqorlar, kislotalar eritmalarida erimaydi, gidrolizga chidamli. Bularga hayvonlar tana a'zolarida muhim rol o'ynaydigan bir qancha oqsillar kiradi. Teri, soch, tirnoq, shox tarkibiga kiruvchi kreatin, ipak tarkibiga kiruvchi fibroin va boshqalar skleroproteinlar vakilidir. Skleroproteinlar molekulasida oltingugurt ko'p bo'ladi.

Murakkab oqsillar — proteidlar tarkibidagi oqsilsiz moddalarining tabiatiga qarab, 4 ta gruppaga bo'linadi:

1. Xromoproteidlar — bu oqsillar oqsil qismidan va biror xil bo'yoq moddasidan iborat. Xromoproteidlar vakili gemo-globin — a'zolarida kislorod tashuvchi sifatida ishtirok etadi. U globin oqsili va bo'yoq modda — gemdan iborat. Gem murakkab tuzilishga ega va uning tarkibida azot hamda temir atomlari bo'ladi.

2. Nukleoproteidlar gidrolizlanganda oddiy oqsilga (ayniqsa, gistonlarga yoki protaminlarga) va nuklein kislotalarga parchalanadi. Nuklein kislotalar, o'z navbatida, gidrolizlanib uglevod, fosfat kislota va geterohalqali modda (purin hamda pirimidin)ga parchalanadi. Nukleoproteidlar ishqorlarda eriydi, kislotalarda erimaydi, protoplazma, hujayra yadrosi, viruslar tarkibida bo'ladi.

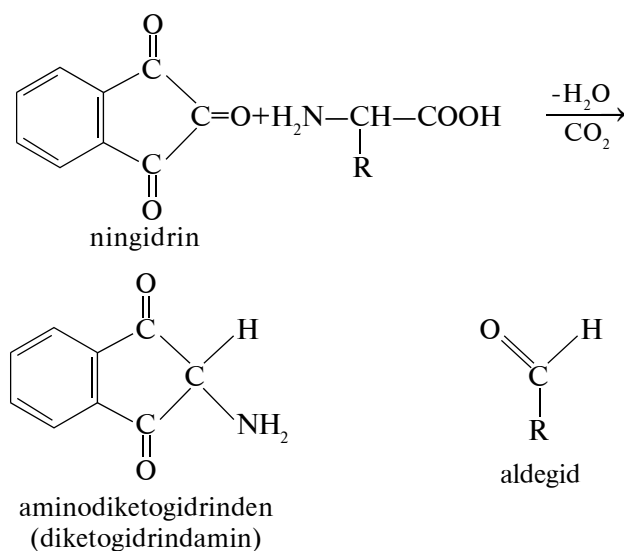
3. Fosforproteidlar gidrolizlanganda oddiy oqsil bilan fosfat kislota ajraladi (nukleoproteidlardan farq qilib, gidrolizlanganda purin asoslari hosil qilmaydi), kuchsiz kislota xossasiga ega, qizdirilganda emas, kislota ta'sir ettirilganda buri-shib qoladi. Bu oqsillarning vakili sut kazeinidir.

4. Glukoproteidlar gidrolizlanganda oddiy oqsilga va uglevodga parchalanadi, suvda erimaydi, suyultirilgan ishqor eritmalarida eriydi, neytral, qizdirilganda burishib qolmaydi. Glukoproteidlar vakili so'lakda bo'ladigan mutsindir.

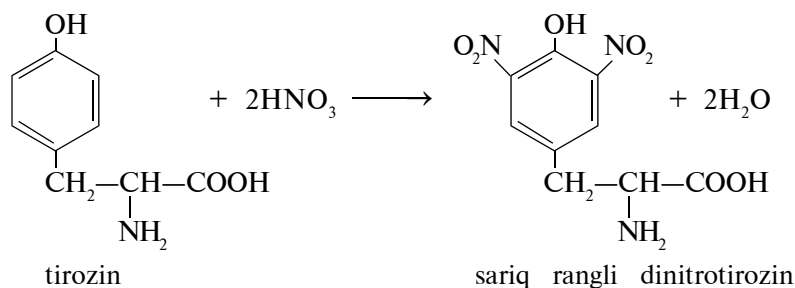
Oqsillarga sifat reaksiyalari. Oqsillarning turli-tumanligi ular tarkibidagi aminokislotalar soni, sifati va tartibi bilan o'lchanadi. Oqsil biosintezi jarayonida biror ta'sirot natijasida, aminokislotalarning o'rin almashinishi yoki tushib qolishi sababli turli irsiy kasalliklar kelib chiqishi mumkin.

Oqsil yoki aminokislotalar yetishmovchiligi ham turli kasalliklarga olib keladi. Shuning uchun turli biologik suyuqliklar tarkibidagi oqsillarni va aminokislotalarni analizi (tekshirilish) muhim amaliy ahamiyatga ega.

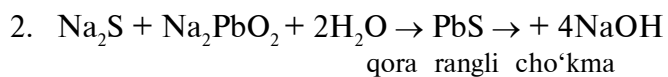
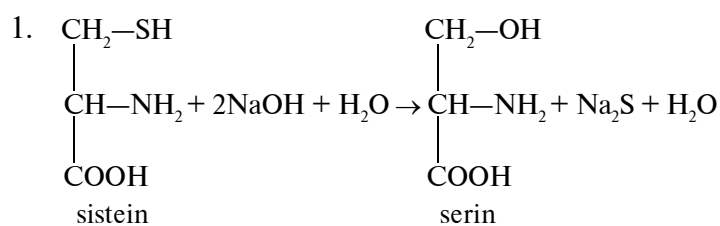
Ningidrin reaksiyasi. Ningidrin ta'sirida oksidlangan α — aminokislota dezaminlanadi, dekarboksillanadi. Natijada CO_2 , ammiak, aldegid hosil bo'ladi. Oksidlangan ningidrin qaytarilgan ningidrinning ikkinchi molekulasini bilan ammiak ishtirokida birikib, binafsha-ko'k rangli kondensatsiyalangan mahsulotni hosil qiladi:



Ksantoprotein reaksiyasi. Oqsil eritmasiga konsentrlangan nitrat kislotasi qo'shilganda, benzol halqaning nitrolanishi natijasida sariq rang hosil bo'ladi. Eritmaga ishqor qo'shilganda esa, u sarg'ish-pushti rangga o'tadi (sariq rangli nitrobirikma hosil bo'ladi).



Foli reaksiyasi. Tarkibida oltingugurt tutgan oqsil tarkibidagi aminokislotalardan kistein va kisten borligini aniqlash uchun ishqoriy sharoitda qo'rg'oshin tuzlari ta'sir qildiriladi. Qora rangli qo'rg'oshin sulfidning hosil bo'lishi oltingugurt tutgan aminokislotalar borligidan dalolat beradi.





XV bob

GETEROHALQALI BIRIKMALAR

Molekulasida **uglerod atomlaridan tashqari bir yoki bir necha** boshqa element atomlari **bo'lgan yopiq zanjirli birikmalar geterohalqali birikmalar** deb ataladi. Halqadagi ugleroddan tashqari, boshqa element atomlari geteroatomlar (grekcha „geteros“ — har xil, turli ma'nosida) deyiladi.

Geterohalqali birikmalar hosil bo'lishida ikki va undan ortiq valentli har bir element atomi ishtirok etishi mumkin. Lekin ularning ichida eng barqarori, keng tarqalgani, yaxshi o'rganilgani va ahamiyatliligi — tarkibida azot, kislorod va oltingugurt saqlagan geterohalqali birikmalardir.

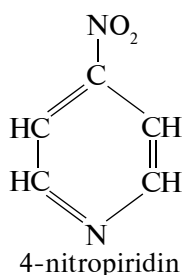
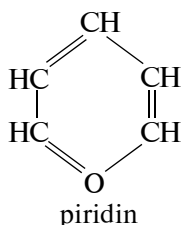
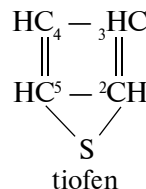
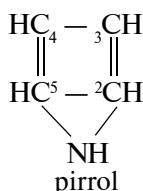
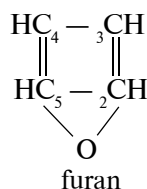
Ayni shu atomlar bilan uglerod atomlarining halqali birikmalar hosil qilishining sababi, bu atomlarning birikmalaridagi valent burchaklari gibridlangan C atomi valent burchaklariga juda yaqin (sp^3 -gibridlanish $\alpha = 109^\circ$ va sp^2 -gibridlanish $\alpha = 120^\circ$). Natijada hosil bo'lgan geterohalqalarda ichki kuchlanish alisiklik birikmalarnikidan katta farq qilmaydi va molekulalarning geometrik konfiguratsiyasini keskin o'zgartirmaydi. Bulardan tashqari, N, O va S atomlarining atom radiuslari CH_2 — guruh hajmiga juda yaqin.

Geterohalqali birikmalarning xossalari ular tarkibidagi geteroatom tabiatidan tashqari, halqadagi kimyoviy bog'larning tabiatiga ham bog'liq. Odatda, qo'shbog' tutmagan geterohalqali birikmalar fizik va kimyoviy xossalari jihatidan tegishli alisiklik birikmalarga o'xshaydi.

Geterohalqali birikmalarining sikllari uch, to'rt, besh, olti va hokazo a'zoli bo'lishi mumkin. Undan tashqari, geterosikl hosil bo'lishida ishtirok etgan geteroatom yoki geteroatomlarning soniga ko'ra, geterosikllar bir, ikki, uch va hokazo geteroatomli bo'lishi mumkin. Geterohalqali birikmalarining besh va olti a'zoli sikldan tashkil topganlari barqaror bo'lganligi uchun ko'proq uchraydi va ishlatiladi.

Kundalik turmushda geterohalqali birikmalarning ahamiyati nihoyatda katta. Qon gemini, yashil o'simliklarning xlorofili, nuklein kislotalar, ko'pgina vitaminlar, antibiotiklar, alkaloid-

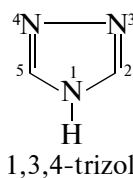
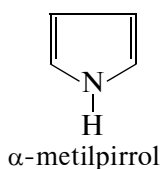
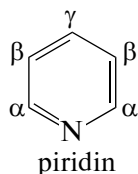
lar va bir qator dorilar, bo‘yoqlar, insektitsidlar molekulasida geterosikllar saqlanadi.



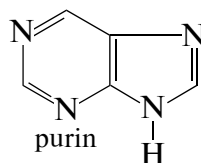
15.1. Besh a‘zoli, geterohalqali birikmalar

Geterohalqali birikmalar to‘yingan va to‘yinmagan uch, to‘rt, besh, olti va hokazo a‘zoli, oddiy yoki tutash, shuningdek, bir, ikki, uch va ko‘p geteroatomli bo‘lishi mumkin. Asosiy geterohalqali birikmalar aromatik xususiyatga ega bo‘ladi.

Geterohalqalarda atomlar geteroatomdan boshlab raqamlanadi. Bunda geteroatom soat strelkasiga teskari yo‘nalishida sanaladi. Bundan tashqari, birikma geteroatom holatiga nisbatan ham nomlanishi mumkin. Bunda birikmalar nomi funksional gruppalarining yunon harfi tartibi (α -, β -, γ -) bilan ham belgilanadi:



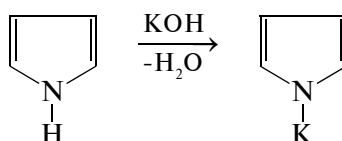
Kondensirlangan, geterohalqali birikmalardan eng muhimi purindir. U ikki geteroatomli pirimidin (olti a‘zoli) va imidazol (besh a‘zoli) halqalaridan tarkib topgan:



Besh a'zoli, geterohalqali birikmalarga pirrol, tiofen, furan va ularning hosilalari; kondensirlangan, geterohalqali birikmalarga esa indol va geteroauksin kiradi.

Pirrol 130°C da qaynaydigan, suvda deyarli erimaydigan, xloroform hidiga o'xshash hidli, rangsiz suyuqlik. Birinchi marta u suyak quruq haydalganda hosil bo'ladigan moy tarkibida va toshko'mir smolasida topilgan. Pirrol bug'i xlorid kislota shimdirilgan tutayotgan cho'pga tekkizilganda cho'pni yallig'lantirib yuboradi, pirrol nomi shundan kelib chiqqan („pir“ so'zi grekcha olov ma'nosini bildiradi).

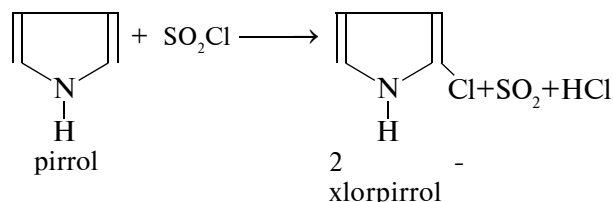
Kimyoviy xossalari. Molekulasida NH gruppasi borligidan pirrolni ikkilamchi amin deb qarash mumkin. Lekin imid gruppasidagi vodorod kislota xossasiga ega va kaliy hamda litiyga oson almashinadi:



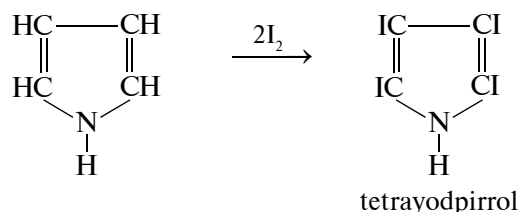
Pirrol ham furan kabi almashinish, o'rin olish va halqa-ning uzilishi bilan boradigan reaksiyalarga kirishadi.

Pirrolning uglerod atomlarida 2,5-hoatlardagi elektronlar zichligi 3,4- hoatlardagiga qaraganda ko'proq bo'lgani uchun unda o'rin olish reaksiyalari, asosan, 2,5-hoatlarda sodir bo'ladi. Agarda bu hoatlar o'rinbosarlar bilan band bo'lsa, reaksiya 3,4- hoatlarda amalga oshadi.

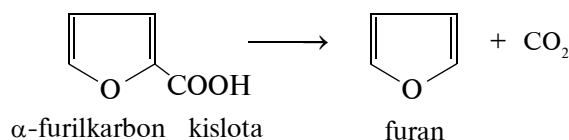
Pirrol juda oson galogenlanadi. Xlor ta'sirida beqaror tetraxlorpirrol hosil bo'ladi, sulfoxloridning efirdagi eritmasi ta'sirida esa 2-xlorpirrol olinadi:



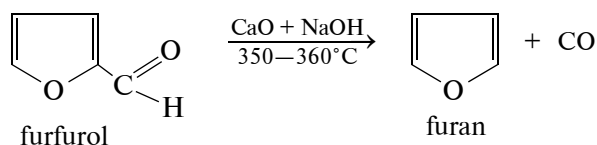
Pirrolga yodning kaliy yodiddagi eritmasi ta'sir ettirilganda, tibbiyotda yodol nomi bilan yuritiladigan antiseptik modda *tetrayodpirrol* olinadi:



Furan. Birinchi marta — furilkarbon kislota quruq haydalganda, uning dekarboksillanishidan hosil qilingan:

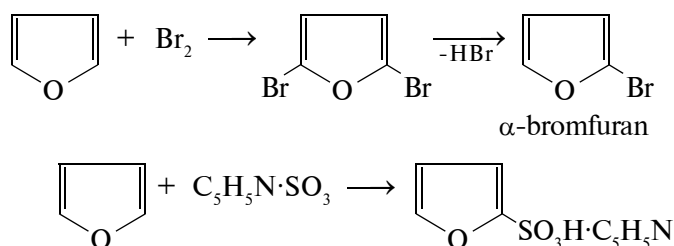


Shuningdek, furan furfuoldan ham olinadi:

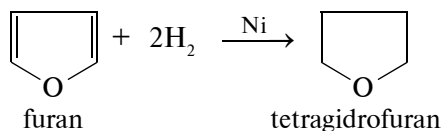


Furan qatoridagi birikmalar o'rin almashinish, birikish, kislorodning almashinishi va halqa ochilishi bilan boradigan reaksiyalarga kirishadi.

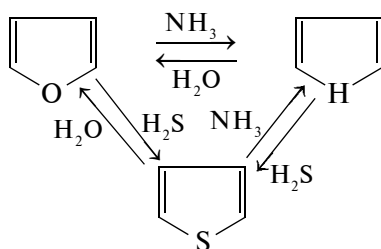
O'rin almashinish reaksiyalari. Furanda o'rin almashinish reaksiyasi α -holatdagi uglerodda ro'y beradi:



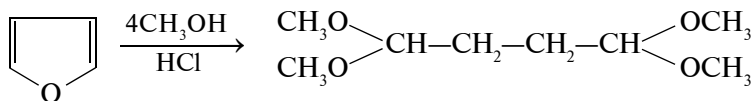
Birikish reaksiyalari. Vodorod 100—150°C va $1,0-1,5 \cdot 10^7$ Pa bosimda, katalizatorlar ishtirokida furanga birikadi:



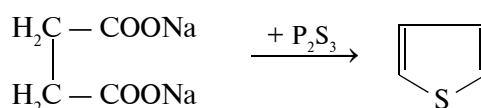
Geterohalqalarning o‘zaro bir-biriga o‘tishi. Furan, tiofen va pirrol 300°C da, aluminiy oksidi katalizatori ta’sirida bir-biriga aylanadi (Y.K. Yuryev reaksiyasi).



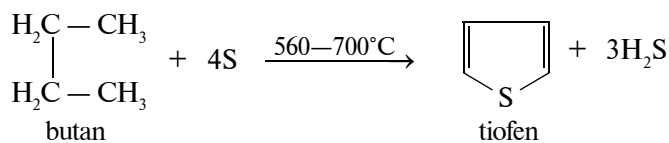
Halqaning ochilishi. Furan xlorid kislota bilan to‘yintirilgan metanolda qizdirilganda (metanoliz), halqa ochilishi hisobiga, kahrabo dialdegid asetatiga aylanadi:



Tiofen rangsiz suyuqlik, 84°C da qaynaydi, suvda erimaydi. Benzol hidiga o‘xshash hidga ega. Tiofen oz miqdorda toshko‘mir smolasida bo‘ladi. Tiofen kahrabo kislotaning natriyli tuziga P_2S_3 ta’sir ettirib olinadi:



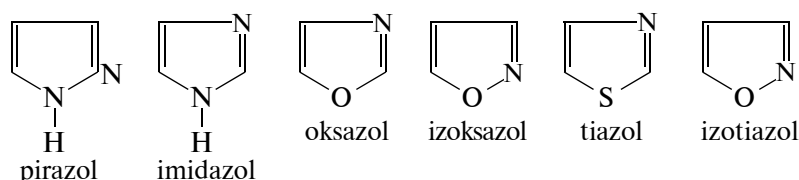
Sanoatda tiofen butan va oltingugurt bug‘idan olinadi:



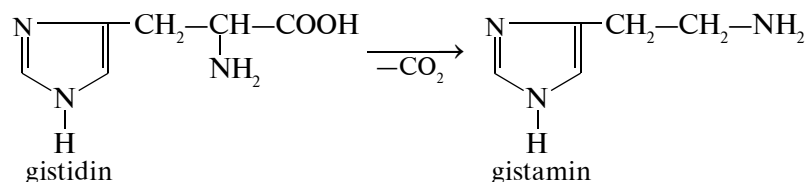
Tiofen elektrofil o‘rin almashinish reaksiyalariga kirishadi. Tiofenning kimyoviy xossalari benzolning kimyoviy xossalariга o‘xshaydi. Uning birikmalari tibbiyotda ishlatiladi.



15.2. Ikki geteroatomli, besh a'zoli, geterohalqali birikmalar

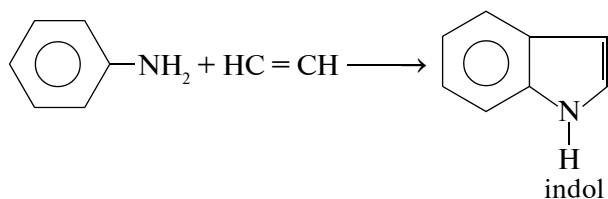


Gistidin. U imidazol qatoridagi oqsillar tarkibida almashtirilmagan tabiiy aminokislotalardan biri — p-(4-imidazolil)-alanin bo'ladi.

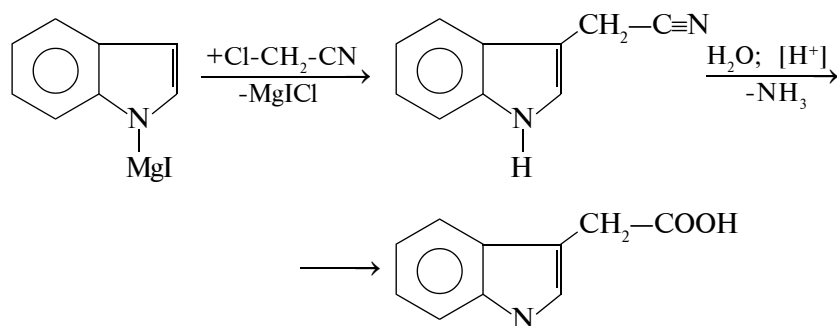


Gistidinni dekarboksillash bilan muhim biologik xossaga ega gistamin hosil qilinadi.

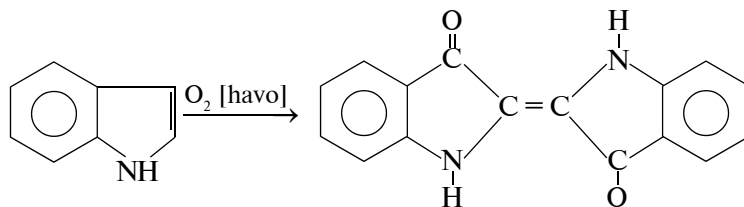
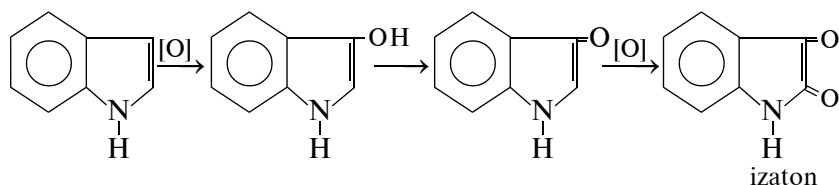
Indol dastlab indigo bo'yog'idan olingan va shunday deb nomlangan. U 52°C da suyuqlanadigan, yoqimsiz hidli, rangsiz, kristall modda. Toshko'mir smolasida va jasmin, apelsin, oq akatsiya gullarining efir moylari tarkibida uchraydi. Oshqozonda oqsillar chiriganda ham indol hosil bo'ladi. Sanoatda indol toshko'mir smolasining 240—260°C da qaynaydigan fraksiyasidan ajratib olinadi. U pirrol yadrosining benzol bilan birikishidan hosil bo'ladi, shuning uchun indol benzopirrol deb ham ataladi. Indol kichik miqdorda xushbo'y va katta konsentratsiyada qo'lansa hidga ega, shuning uchun toza indol atir-upa sanoatida ham ishlatiladi. Uni anilinga asetilen ta'sir ettirib olish mumkin (Chichibabin reaksiyasi):



Indol kimyoviy xossalariga ko'ra pirrolga juda o'xshaydi va geterohalqaning (J-uglerod) atomi maksimal elektron zichlikka ega. Shuning uchun ham, reagent o'rin olish reaksiyasida *p*-holatdagi vodorod atomi o'rnini egallaydi. Indol halqasida 10 ta umumlashgan *p*-elektronlar mavjud ($4n+2$, $n=2$) va Xyukkelning aromatiklik qoidasiga javob bergani uchun benzol qatori uglevodorodlarning xossalarini namoyon qiladi. Indolning muhim hosilalaridan biri hisoblangan geteroauksin (*p*-indolil sirka kislota) o'simliklar tarkibida juda kam miqdorda uchraydi. U o'simlikni o'stiruvchi gormon hisoblanib, ularning o'sishiga katta ta'sir ko'rsatadi. *p*-indolil sirka kislota quyidagicha olinadi:

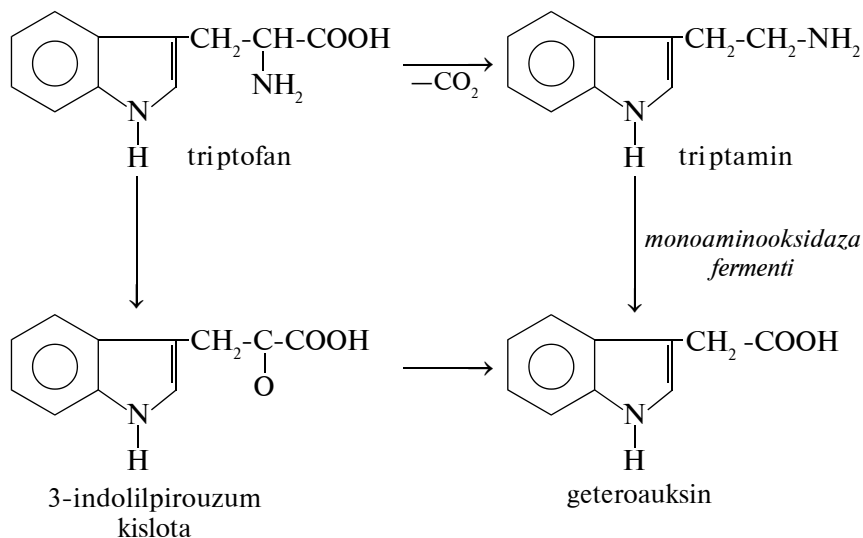


Indol oson oksidlanib, yengil sanoat uchun muhim oraliq mahsulotlardan biri indigoni hosil qiladi, bu birikma indigo bo'yoqlarining asosidir:



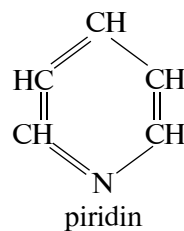
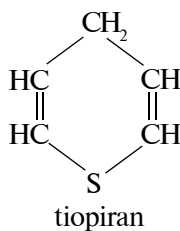
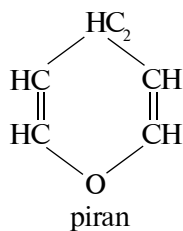
Triptofan [β -(3-indolil)-alanin] — almashinmaydigan aminokislotalardan biri. Tirik organizmda triptofanning metabo-

lizmida, asosan, diaminlash va dekarboksillash reaksiyalari jarayonida 3-indolil sirka kislota(geteroauksin) va triptamin [3-(β -aminoetil)-indol] — muhim biogenli amin hosil bo'ladi:



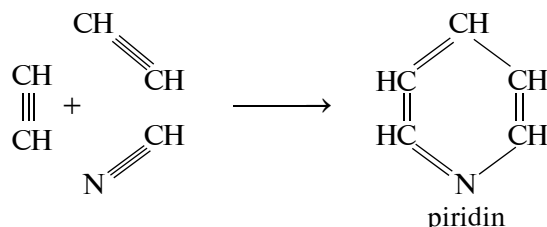
15.3. Olti a'zoli, geterohalqali birikmalar

Benzol halqasidagi bir metil gruppasi geteroatomlarga almashinishidan hosil bo'lgan moddalarga olti a'zoli, geterohalqali birikmalar deb aytiladi:



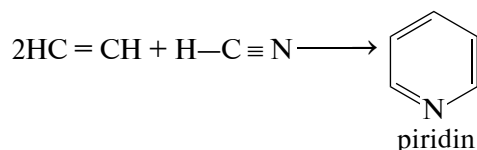
Shulardan ko'proq ahamiyatlilari piridin va uning hosilalari hisoblanadi. Piridin va uning hosilalari ko'proq suyak moyida bo'ladi.

Sintetik yo'l bilan piridinni bir qancha usullar yordamida olish mumkin. Shulardan bittasi asetilen va sianid kislota aralashmasini qizdirilgan naylardan o'tkazish hisoblanadi:

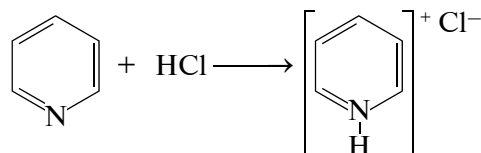


Piridin. Piridin $\text{C}_5\text{H}_5\text{N}$ ham pirrol kabi suyak moyida va indol bilan birga toshko‘mir smolasi tarkibida bo‘ladi. U 115°C da qaynaydigan, yoqimsiz hidli, rangsiz suyuqlik. Suv va ko‘pgina organik erituvchilar bilan yaxshi aralashadi. Piridin olti a‘zoli, tarkibida azot tutgan, geterosiklik birikmalar ichida eng muhimi hisoblanadi. Tabiiy birikmalardan alkaloidlar, vitaminlar, kofermentlar, dorivor moddalar tarkibida piridin halqasi tutgan kimyoviy moddalar uchraydi.

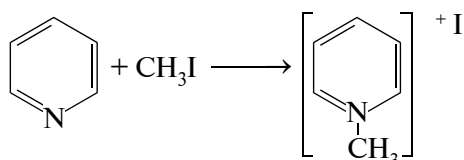
Piridin birinchi marta 1851-yilda suyak moyidan, keyinchalik toshko‘mir smolasidan ajratib olingan. Yog‘ochni quruq haydash usuli bilan ham piridin olish mumkin. Piridin asetilen bilan vodorod sianid aralashmasi qizdirilgan naydan o‘tkazilganda hosil bo‘ladi:



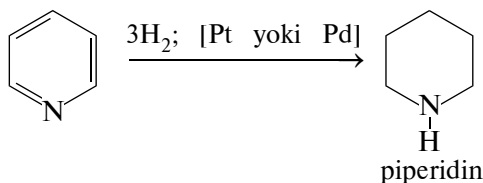
Kimyoviy xossalari. Piridinning aromatik xossalari (hush-bo‘yligi) kuchli namoyon bo‘ladi, nitrat kislota yoki kaliy bixromat ta‘sirida oksidlanmaydi, yuqori haroratga chidamli. Piridindagi azot atomining erkin elektron jufti π -elektronlarning aromatik sekstetini hosil qilishda ishtirok etmaganligi uchun, piridin kuchsiz asos xossalarini namoyon qiladi. Piridinning asoslik xossasi ($\text{pK}_a = 5,2$) anilinning asos xossasiga ($\text{pK}_a = 4,6$) yaqin, ammo alifatik aminlarga nisbatan ancha ($\text{pK}_a \text{ CK} = 10$) zaifroq. Shuning uchun u kuchli ma‘dan va organik kislotalar bilan yaxshi kristallanadigan tuz hosil qiladi:



Piridin va uning gomologlari uchlamchi aminlar singari galoid alkillar ta'sirida galoid alkilatlar — to'rtlamchi ammoniyli asos tuzlari hosil qiladi:

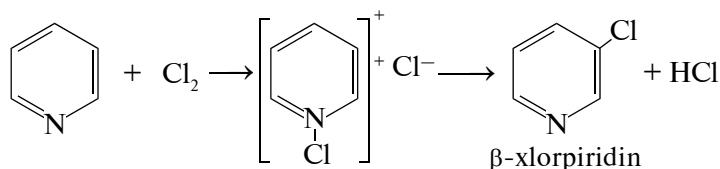


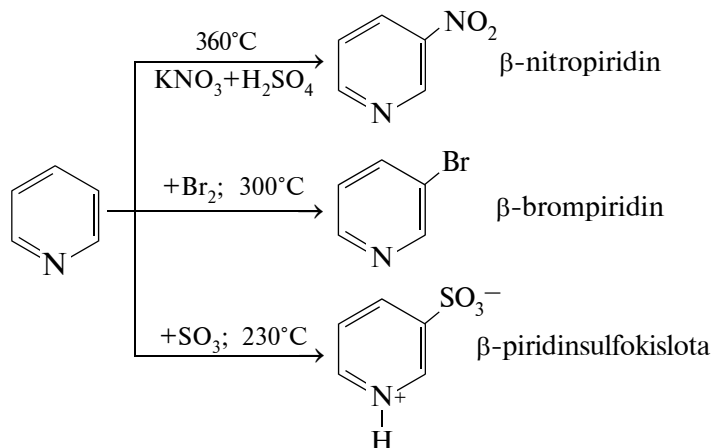
Qaytarish reaksiyalari. Piridin katalizatorlar ishtirokida oltita vodorod atomini biriktirib, piperidin hosil qiladi:



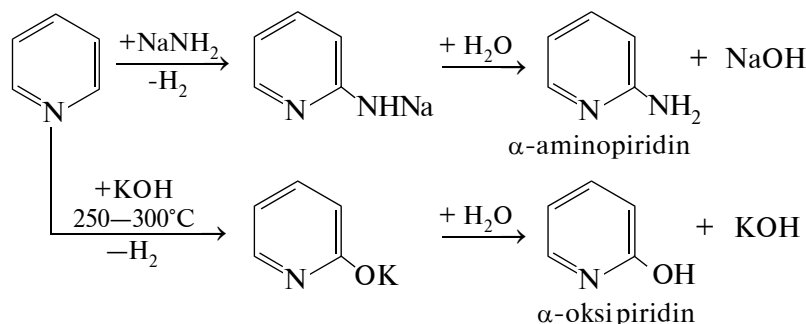
Elektrofil o'rin olish reaksiyalari. Piridinning yadrosida azot atomi ta'siri natijasida uglerod atomlarida yaxlit π -elektron buluti zaryadining notekis taqsimlanganligi tufayli, elektrofil o'rin olish reaksiyalari (3-uglerod atomidagi vodorod hisobidan) qiyinlik bilan amalga oshadi. Nukleofil o'rin olish reaksiyalari α - va γ - uglerodlar vodorod atomlarining almashinishi hisobiga birmuncha osonlik bilan sodir bo'ladi. Besh a'zoli, geterohalqali birikmalarga nisbatan piridin elektrofil o'rin olish reaksiyasi kislotali muhitda qiyinchilik bilan amalga oshiriladi, bunda piridin musbat zaryadli kation holida bo'ladi.

Galogenlar past haroratda piridinga birikib, galogenidlar hosil qiladi, ular qizdirilganda β -galogenpiridinga aylanadi:

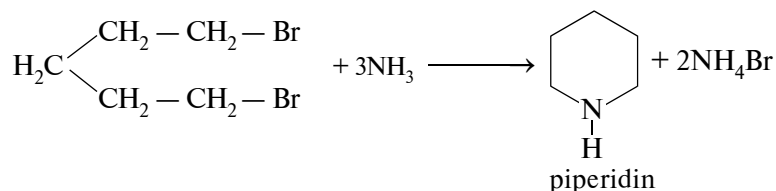




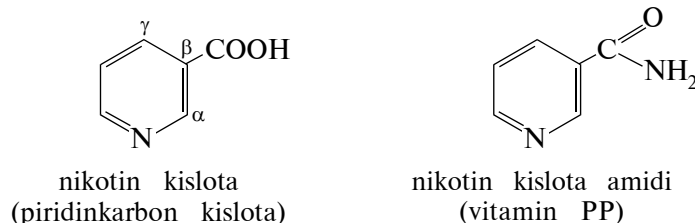
Nukleofil o'rin olish reaksiyalari. Piridin natriy amid bilan qizdirilganda, α -aminopiridin hosil bo'ladi (Chichibabin reaksiyasi):



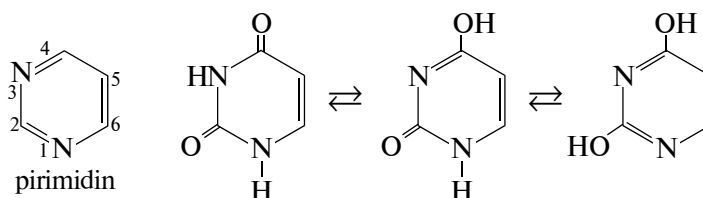
Piperidin. Piperidin piridinga qaraganda kuchli asos, lekin aromatik xossalarni namoyon qilmaydi. U ammiak hidli, o'z xossalari bilan ikkilamchi alifatik aminlarga o'xshaydi, suvda yaxshi eriydigan, rangsiz suyuqlik, 106°C da qaynaydi. U nikotin va vitamin PP molekulasida saqlanadi. Piperidin ba'zi tabiiy birikmalar (masalan, garmdoridan ajratib olinadigan piperin, sassiq alaf o'simligidan olinadigan koniin alkaloidi) tarkibida uchraydi. Piperidin 1,5-dibrompentanga ammiak ta'sir etib olinadi:



Nikotin kislota, vitamin PP. Biokimyoviy jarayonlarda piridinning bir qator hosilalari muhim oʻrin tutadi. Ulardan biri nikotin kislota va shu kislota amidi nikotinamid yoki vitamin PP deb ataladi.



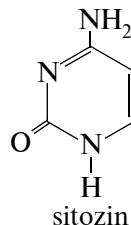
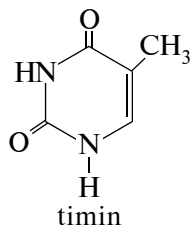
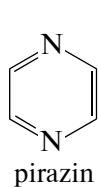
Bu vitamindan pellagra kasalini davolashda foydalaniladi. Piridinning hosilasi — izoniazid — sil kasalligini davolashda samarali dori-darmon boʻlsa, sulfidin eng faol sulfamid preparatidir. Nikotin kislota achitqilar ekstraktida, qoramol jigari, sutda hamda boshqa oziq-ovqat mahsulotlarida uchraydi va qisman organizmda sintez qilinadi. Umuman olganda, B guruh vitaminlari organizmdagi fermentativ oksidlanish-qaytarilish jarayonlarida va aminokislotalarning dekarboksillanishida muhim vazifani bajaradi.



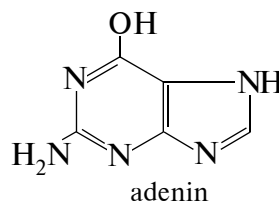
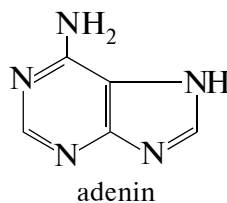
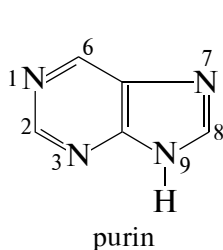
uratsil va uning tautomer shakllari

Pirimidin va purin hosilalari. Pirimidin hosilalari ikkita geteroatom tutgan olti aʼzoli, geterohalqali birikmalardir. Pirimidin yadrosi nuklein kislotalar, kofermentlar, vitaminlar, alkaloidlar, dorivor preparatlar tarkibiga kiradi. Pirimidinning eng muhim hosilalaridan biri uratsil boʻlib, uni 2,6-dioksipirimidin deb atalsa ham, tirik organizmda u, asosan, laktam shaklda boʻladi. Erkin holda u uch xil tautomer shaklda boʻlishi mumkin.

Timin va sitozin ham pirimidin hosilalari boʻlib, uratsil kabi yuqori suyuqlanish haroratiga ega, fenol kabi kislotali xossani namoyon qiladilar:

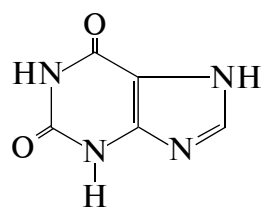


Tutash geterohalqali birikmalardan purin hosilalari (adenin va guanin) ana shunday ahamiyatlidir. Purin kuchsiz asos bo'lib, suvda yaxshi eriydigan kristall modda. U kislotalar va ishqorlar ta'sirida tuzlar hosil qiladi va oksidlovchilar ta'siriga barqaror hisoblanadi:

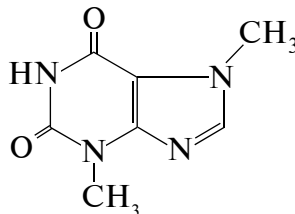


Purinning oksi- va aminohosilalari qiyin suyuqlanadigan kristall birikmalar, chunki ular vodorod bog'lari hisobidan kuchli assotsiatlar hosil qiladi. Purin hosilalari suvda yomon eriydi, ammo asoslarda yaxshi eriydi. Ulardan ksantin, adenin va siydik kislotalari tirik organizm uchun katta ahamiyat kasb etadi. Siydik kislotasi tirik organizmlardagi purin tutgan moddalar almashinuvining oxirgi mahsuloti bo'lib, siydik bilan tirik organizmdan chiqariladi. Ksantin yoki 2,6-dioksi purin hayvon to'qimalarida, qonida, siydik toshida, o'simliklardan choy tarkibida bo'ladi. Ksantin kuchsiz asos xossali, kislotalar bilan tuzlar hosil qiladi. Uning azot atomlari bo'yicha metillangan hosilalari markaziy asab tizimini qo'zg'atuvchi vositalar sifatida tibbiyotda keng ishlatiladi. Teofillin (1-metilksantin) choy bargi tarkibida uchrasa, teobromin yoki 3,7-dimetilksantin kakao mevasida 1,8 % gacha uchraydi va undan ko'p miqdorda olinadi. Kofein kofeda 3 %, choy bargida 5 % gacha bo'ladi. Kofein markaziy asab tizimini qo'zg'atuvchi va yurak faoliyatini kuchaytiruvchi vosita sifatida kundalik turmushda va tibbiyotda keng ishlatiladi. Bundan tashqari,

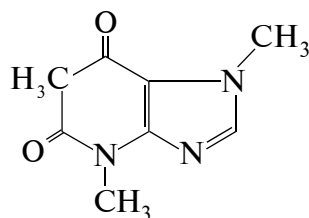
siydik haydashni yaxshilaydi, ammo teofillin va teobrominga nisbatan bu xususiyati ancha zaifroq.



ksantin
(2,6-dioksipurin)



teobromin
(3,7-dimetilksantin)



kofein
(1,3,7-trimetilksantin)

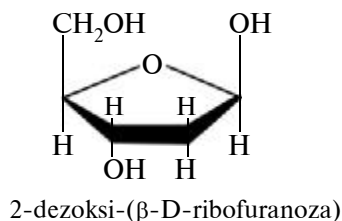
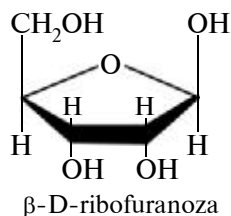
Adenin va guanin nuklein kislotalari tarkibiga kiradi. Bundan tashqari, adenin bir qator kofermentlarning tarkibiy qismidir. Pirimidin hosilalari singari, adenin ham tabiatda riboza va dezoksiribozaning N-glikozidlari (adenozin) va nukleotidlar (adenozinmonofosfat, adenzindifosfat va adenozintrifosfat) sifatida uchraydi. Adenzintrifosfat (ATF) polifosfat bog'lari energiyasi va tirik tabiatda keng tarqalganiga ko'ra, hayvonlar va o'simliklarning asosiy energiya manbayi hisoblanadi. ATF muskullar faoliyatida muhim o'rin tutsa, adenin nukleotidlari nuklein kislotalar tuzilishida ishtirok etadi.



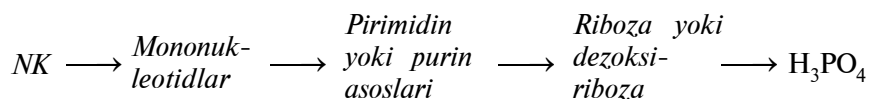
XVI bob

NUKLEIN KISLOTALAR

Nuklein kislotalarning nomi lotincha nucleus — yadro soʻzidan olingan. Nuklein kislotalar molekular massasiga koʻra oqsillardan ham ogʻirroq, yuqori molekularli birikmalardir. Tirik hujayra va viruslarning asosiy tarkibiy qismini oqsil va nuklein kislotalardan iborat nukleoproteidlar tashkil etadi. Nuklein kislotalar birinchi marta 1868-yilda F. Misher tomonidan ajratib olingan boʻlsa ham, ularning tuzilishi uzoq vaqtgacha aniqlanmadi. XX asrning 40-yillariga kelib nuklein kislotalarga olimlarning eʼtibori kuchaydi, chunki ular tirik organizmlarning irsiy belgilarini nasldan naslga beruvchi va koʻpayishini boshqaruvchi birikmalar ekanligi isbotlandi. Nuklein kislotalarning tuzilishi ingliz olimi A. Todd tomonidan aniqlandi. Nuklein kislotalarning uzun zanjirida fosfat kislota qoldiqlari efir bogʻlari bilan D-ribofuranoza va 2-dezoksi- D-ribofuranozalarga bogʻlangan:



Nuklein kislotalarning tarkibini pentoza qoldiqlari bilan bogʻlangan purin (adenin va guanin) va pirimidin (timin, sitozin, uratsil) asoslari tashkil etadi. Nuklein kislotalarning tuzilishini aniqlashda gidroliz reaksiyasi katta yordam berdi. Nuklein kislotalar parchalanib, mononukleotidlarga, ular, oʻz navbatida, pirimidin yoki purin asoslari, riboza (yoki dezoksiriboza) va fosfat kislotaga ajraladi:



Nuklein kislotalar ikkita katta sinfga bo'linadi:

1. Molekulasida faqat riboza qoldig'i tutgan nuklein kislotalar (RNK **ribonuklein kislotalar**) deb ataladi. RNK, asosan, protoplazma va ribosomalarda uchraydi. RNK gidrolizlanib, adenin, guanin, uratsil, riboza va fosfat kislota parchalanadi.

2. To'liq gidrolizlanib, adenin, guanin, sitozin, timin, dezoksiriboza va fosfat kislota parchalanadigan NK **dezoksiribonuklein kislotalar** (DNK) deyiladi. DNK faqat hujayra yadrosida uchraydi.

Hozirgi vaqtda nuklein kislotalarning uch turi ma'lum: tashuvchi RNK (t-RNK), axborot uzatuvchi (i-RNK) va ribosomal (r-RNK). RNK ning har bir turi oqsillar biosintezida muhim vazifani bajaradi. Tashuvchi RNK deyiladigan murakkab molekulalar DNK bilan faollashtirilgan aminokislota qoldiqlarni ribosomalarga tashiydi. Har bir aminokislota maxsus t-RNK bilan tashiladi. Hozirgacha o'ttizdan ortiq t-RNK tuzilishlari aniqlandi. Ularning eng oddiyolari o'z molekulasida 75—80 ta mononukleotid qoldiqlarini tutadi. RNK va DNK larning tuzilishi Severo Ogao va Kornberglarning fermentativ sintezidan keyin tasdiqlandi. DNK ning tuzilishini aniqlash 1970-yillarda Korana sintezi bilan amalga oshirildi, ba'zi bir genlar V.A.Engelgart laboratoriyasida fermentativ usulda sintez qilindi. Irsiy belgilarning nasldan naslga o'tishi — hujayra yadrosining bo'linishi jarayonida DNK yordamida amalga oshiriladi. Bundan tashqari, DNK yordamida organizmdagi RNK sintezlari ham boshqariladi.



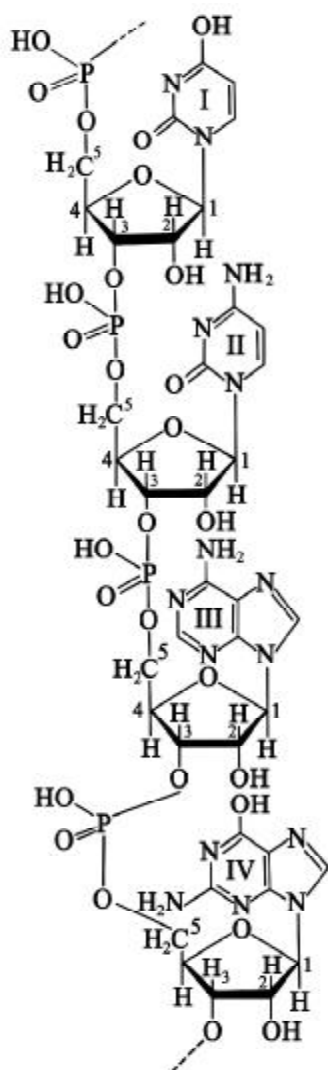
16.1. Nuklein kislotalarning tuzilishi

Nuklein kislotalarda mononukleotidlar bir-biri bilan fosfat kislota qoldiqlari orqali bog'lanadi. Bunda fosfat kislota qoldig'i bitta mononukleotid uglevodining beshinchi uglerod atomini boshqa nukleotid uglevodining uchinchi uglerodi bilan bog'laydi. Natijada poliefir ko'rinishidagi yuqori molekular birikma hosil bo'ladi.

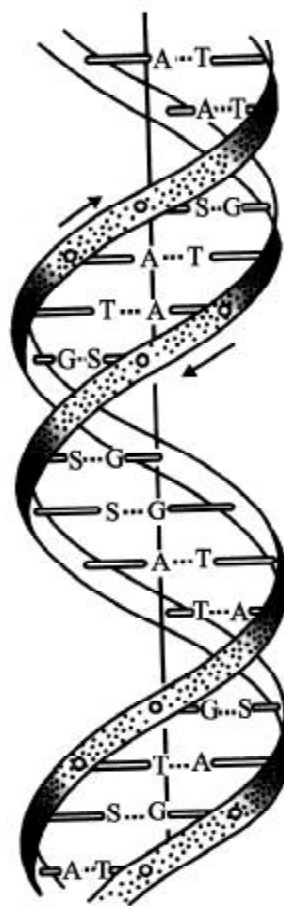
Nuklein kislota makromolekulasining bir uchida fosfat kislota qoldig'i bo'lsa (bu zanjirning uchi deyiladi), ikkinchi uchida uglevod molekulasi qoldig'ining uchinchi uglerodida

fosfat kislota bilan bog'lanmagan erkin spirt gidroksili bo'ladi (zanjirning OH uchi deyiladi).

Nuklein kislotalarning birlamchi strukturasi deb polenukleotidning tutash zanjiriga bog'langan nukleotid zvenolarining ketma-ketlik tartibi tushuniladi. DNK va RNK lar bir qismining birlamchi tuzilishini 16.1- rasmdagi kabi ifodalash mumkin.

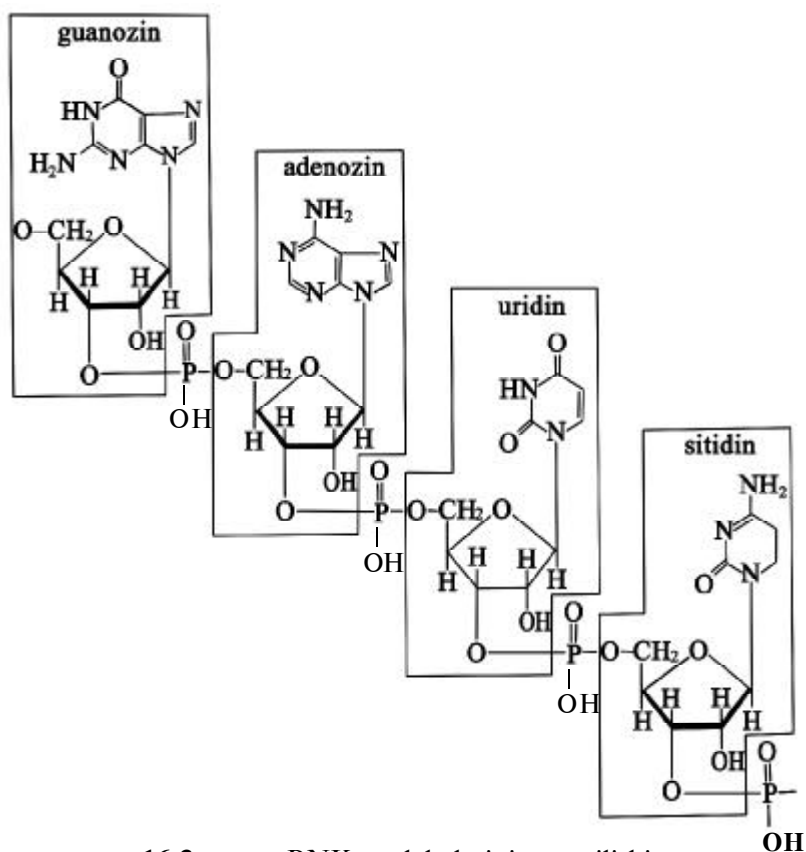


16.1-rasm. DNK molekulasining bir qismining birlamchi strukturasi.



16.2-rasm. DNK molekulasining qo'sh spirali.

Nuklein kislotalarning ikkilamchi strukturasi ularning nukleotid zanjirining fazoviy tuzilishi asosida tushuntiriladi (16.2-rasm). 1953- yili J.Uotson va F.Krik taklif qilgan DNK ning ikkilamchi tuzilishiga ko'ra, DNK molekulasida umumiy o'q atrofiga o'ralgan ikkita spiralsimon tuzilgan uzun polidezoksiribonukleotid zanjirlaridan iborat. Har ikkala zanjirning geterohalqali asoslari spiralning qismiga joylashgan holda vodorod bog'lanishlar orqali spirallardan birining yaqinida ikkinchisini ushlab turadi. Bunda bir zanjirning adeninli qoldiqlari ikkinchi zanjirning timinli qoldiqlari bilan, guaninli qoldiqlari esa sitozinli qoldiqlari bilan bog'langan bo'ladi. Birinchi zanjirning purinli asoslariga doimo ikkinchi zanjirning pirimidinli asoslari to'g'ri keladi va aksincha. Timin-adenin va sitozin-guanin kabi asoslar jufti komplementar (o'zaro bir-birini to'ldiruvchi) asoslar deyiladi.



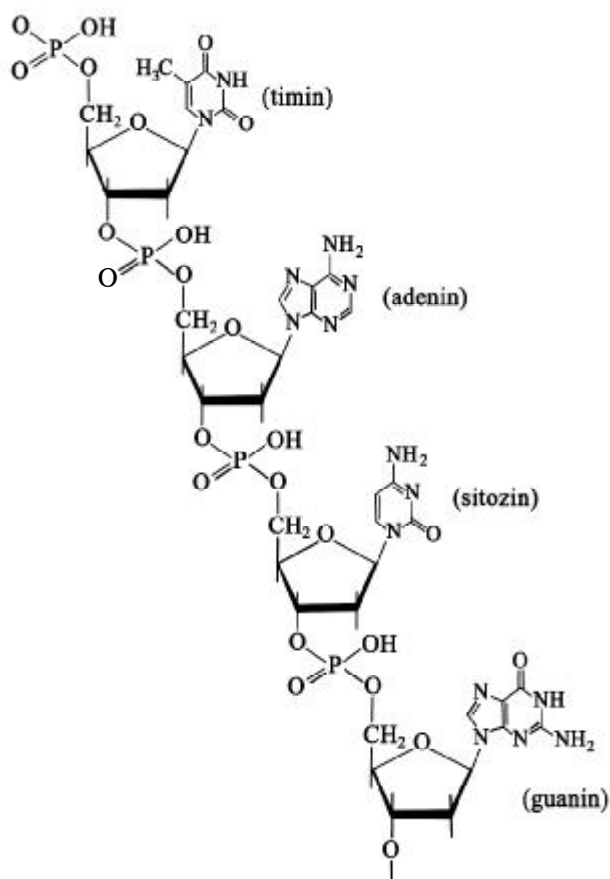
16.3-rasm. RNK molekulasi tuzilishi.

Amerikalik olim E.Chargaff fikriga ko'ra (Chargaff qoidalari), DNK tarkibidagi nukleotidlarning o'zaro munosabatlari quyidagi qonuniyatlarga bo'ysunadi:

1. Pirimidinli asoslarning soni purinli asoslarning soniga teng, ya'ni $S+T=A+G$.

2. Har qanday DNK tarkibidagi guaninning molyar miqdorini sitozinning molyar miqdoriga nisbati, adeninning molyar miqdorini timinning molyar miqdoriga nisbati o'zaro teng bo'lib, u ham bo'lsa 1 ga tengdir.

3. Pirimidin halqasining 4-holatida va purin halqasining 6-holatida aminogruppa saqlagan asoslarning soni xuddi shu holatlarda oksogruppa saqlagan asoslarning soniga teng bo'ladi, ya'ni $A+S=G+T$.



16.4-rasm. DNK molekulası fragmentining tuzilishi.

Ribonuklein kislotalar zanjiri dezoksiribonuklein kislotalar zanjiridan shu bilan farq qiladiki, uning tarkibidagi uglevodlar qoldig'ida gidroksil gruppasi mavjud va asos molekularining biri (uratsil qoldig'i) CH_3 — gruppasini tutmaydi.

Nuklein kislotalarning kimyosini chuqur o'rganish irsiy belgilarga ta'sir etish imkonini yaratdi, bu molekular biologiyani „gen muhandisligi“ deb ataluvchi alohida sohaning rivojlanishiga olib keldi. Ma'lum fermentlar yordamida DNK zanjirini aniq qismlarga „kesish“ va lidaza fermentidan foydalanib, yangi DNK qismlarini kiritishga imkon yaratildi. Shulardan eng oddiyi va o'rganilgani yuksak o'simliklar genlariga azot yig'uvchi mikroorganizm genlarining kiritilishi misol bo'ladi. Bu ish to'liq amalga oshirilsa, o'simliklarga azotli o'g'it berishning hojati qolmaydi va ular o'zlarining azotga bo'lgan ehtiyojini sintez yo'li bilan amalga oshiradilar.



XVII bob

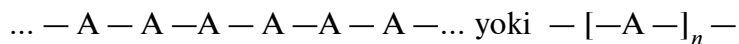
TABIY VA SINTETIK YUQORI MOLEKULAR BIRIKMALAR

Yuqori molekular birikmalar xossalari jihatidan past molekular birikmalardan tubdan farq qiladi. Bu hol polimer molekulalarining juda kattaligi va polidispersligi bilan tushuntiriladi.

Odatda, molekular og'irligi 5000 dan bir necha million-gacha bo'lgan moddalar yuqori molekular birikmalar hisoblanadi. Molekular massasi 500 dan 5000 gacha bo'lgan moddalar xossalari jihatidan past molekular birikmalarga ham, yuqori molekular birikmalarga ham o'xshamaganligi uchun rasman **oligomerlar** deb ataladi.

Yuqori molekular birikmaning molekulasi yuz, ming va undan ortiq atomlarning o'zaro kovalent bog'lar orqali birikishidan hosil bo'lib, odatda uni **makromolekula** deyiladi.

Ko'p tabiiy va sintetik polimerlarning makromolekulalari ko'p marta takrorlanadigan bir xil elementar zvenolardan tashkil topgan bo'ladi:



Bunday makromolekulali birikmalar **yuqori molekular birikmalar** yoki to'g'ridan to'g'ri **polimerlar** deb, ularni sintez qilishda ishlatiladigan past molekular birikmalar esa **monomerlar** deb ataladi. „*n*“ indeks makromolekuladagi elementar zvenolar soniga teng bo'lib, odatda, yuqori molekular birikmaning polimerlanish darajasi *P* ni ifodalaydi. **Polimerlanish darajasi**, polimerning molekular massasi (*M*) va monomerning molekular massasi (*m*) o'zaro quyidagi nisbatda bo'ladi:

$$P = \frac{M}{m},$$

bundan $M = mP$, ya'ni polimerning molekular massasi (*M*) uning elementar zvenosining molekular massasi (*m*) bilan polimerlanish darajasi (*P*) ning ko'paytmasiga teng.

Tarkibi va tuzilishi jihatidan bir xil, ammo molekular massasi (polimerlanish darajasi) har xil bo'lgan makromolekulali birikmalar polimer-gomologik qatorni tashkil qiladi.

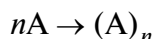
Amalda har qanday yuqori molekular birikma o'zining makromolekulalari uzunligi bo'yicha murakkab polimer-gomologik qatorlardan tashkil topgan bo'ladi.



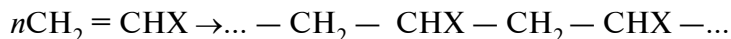
17.1. Polimerlanish va sopolimerlanish reaksiyalari

Bir qancha molekulalarning o'zaro kovalent bog' orqali birikib, yuqori molekular modda hosil qilish reaksiyasi polimerlanish reaksiyasi deb ataladi.

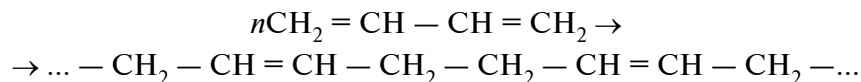
Polimerlanish reaksiyasida polimerdan boshqa qo'shimcha modda hosil bo'lmaydi, ya'ni reaksiyada monomerning boshlang'ich tarkibi o'zgarmaydi. Polimerlanish reaksiyasini umumiy holda quyidagicha ifodalash mumkin:



Tarkibida qo'shbog' bo'lgan yoki siklik tuzilishdagi ko'p xil moddalar polimerlanish reaksiyasiga kirisha oladi. Misol tariqasida bir qo'shbog'i bo'lgan olefinlar va ular hosilalarining polimerlanishini aks ettirish mumkin:



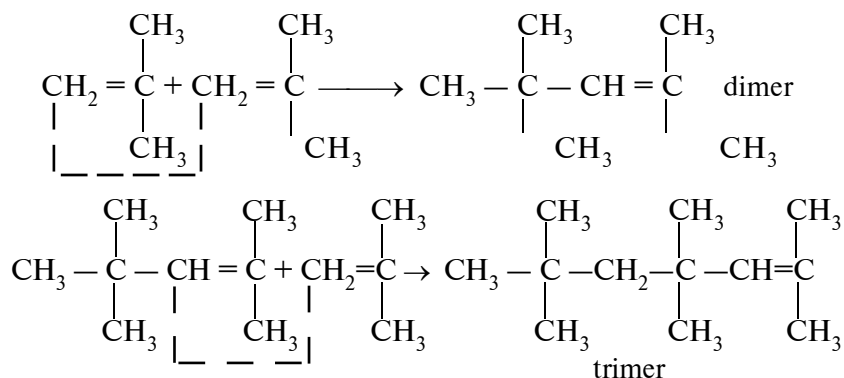
Polimerlanish reaksiyasiga ikki va undan ko'p qo'shbog'li poliyenlar, asetilen va uning vinil hosilalari ham kirishadi. Polimerlanish natijasida to'yinmagan bog'lar kamayib, to'yingan bog'larga aylanadi. Masalan, bir qo'shbog'li monomer polimerlanganda to'yingan polimer modda hosil bo'ladi. Agar monomerda ikkita qo'shbog' bo'lsa, bunda ham qo'shbog'lar soni tobora kamayib boradi. Masalan, butadiyendan polibutadiyen hosil bo'lishini ko'raylik:



To'yinmagan uglevodorodlarni polimerlash orqali karbozanjirli polimerlar olinadi. Bular orasida sanoat ahamiyatiga ega bo'lganlaridan polietilen, polipropilen, polibutilen, polivinilxlorid, polivinilidenxlorid, polistirol, poliakrilatlar, polivinilasetat, poliizobutilen, polibutadiyen, polixloropren va ularning o'zaro hosil qilgan sopolimerlari ko'plab ishlab chiqariladi.

Polimerlanish jarayoni reaksiya tezligiga qarab zanjirsimon va bosqichli bo'ladi. Bosqichli polimerlanish reaksiyasida

monomer molekularining o'zaro birikishi sekin-asta davom etadi. Bunday reaksiyani istalgan vaqtda to'xtatish va hosil bo'lgan dimer, trimer va tetramer kabi birikmalarni sof holda ajratib olish mumkin. Bunda boshlang'ich monomer va oraliq moddalarning o'zaro reaksiyaga kirishish xususiyati deyarli teng bo'lib, yana yangi birikish reaksiyasining borishi uchun talaygina aktivlanish energiyasi talab qilinadi. Monomer molekularining o'zaro va oraliq moddalar bilan birikishi biror atomning tezda boshqa molekulaga ko'chib o'tishi migratsion harakati natijasida sodir bo'ladi. Polimerlanishning bu turiga izobutilenning sulfat kislota ta'sirida polimerlanishi misol bo'la oladi:

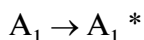


Ammo shuni ham aytish kerakki, bu usul bilan olingan polimerlarning o'rtacha molekular massasi kichik bo'ladi. Demak, migratsion yoki bosqichli polimerlanish jarayoni sodir bo'lishi uchun monomer tarkibida oson harakatlanuvchi vodorod atomlari bo'lishi lozim. Olefinlar va ularning hosilalari orasida shunday talablarga javob beradigan monomerlar deyarli yo'q, shuning uchun ham polimerlanishning bu turi kam qo'llaniladi.

Hozirgi vaqtda sanoat ahamiyatiga ega bo'lgan polimerlarning deyarli hammasi zanjirsimon polimerlanish reaksiyasi orqali olinadi. Bunday reaksiya yordamida olingan polimer molekulari juda ham uzun, ularning molekular massasi bir necha ming va hatto, millionlarga teng bo'ladi. Shunday uzun molekularlarning hosil bo'lishi juda tez — sekundning million-dan bir ulushi qadar vaqt ichida sodir bo'ladi.

Har qanday zanjirsimon polimerlanish jarayoni uch elementar reaksiyadan: **aktiv markazning paydo bo'lishi, zanjirning o'sishi va zanjirning uzilishidan iborat.**

1. Aktiv markazning paydo bo'lishi anchagina energiya talab qiladi va sekinlik bilan boradi. Tashqaridan beriladigan energiya yordamida aktivlashtirilgan monomerlardan bir qismi o'sish xususiyatiga ega bo'ladi, bir qismi esa boshlang'ich holatga qaytadi:

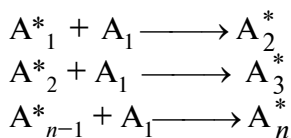


Zanjirsimon polimerlanishning boshlanish davrida erkin radikallar yoki musbat va manfiy zaryadlangan zarrachalar — ionlar aktiv markaz hosil qiladi. Shuning uchun ham aktiv markazning kelib chiqishiga qarab, reaksiyalar radikalli va ionli polimerlanish reaksiyalariga bo'linadi. Issiqlik, yorug'lik, ultrabinafsha, rentgen va radiatsion nurlar, peroksid moddalar hamda *azo-* va *diazo-*birikmalar ta'sirida boshlangan reaksiyalar erkin radikalli polimerlanish reaksiyalari jumlasiga kiradi. Katalizatorlar — tuzlar, ishqoriy metallar va ularning organik birikmalari, jumladan:



ishtirokida boshlangan reaksiyalar **ionli polimerlanish** reaksiyalari jumlasiga kiradi. Bu turdagi reaksiyalar katalizator ishtirokida borganligi uchun **katalitik polimerlanish** ham deyiladi.

2. Polimer zanjirning o'sishi juda ham oz aktivlantirish energiyasini talab qiladi va juda katta tezlik bilan boradi:



Bu yerda:

A_1 — monomer molekulasini;

A^* — monomerning aktiv markazi;

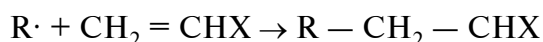
$A_2^*; A_3^*$ — o'sayotgan radikallar;

A_n^* — polimer molekulasini.

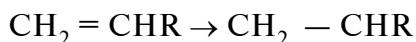
3. Polimer zanjirning uzilishi katta aktivlantirish energiyasini talab qilmaydi va anchagina tez boradi.

Demak, polimer zanjirining o'sish tezligi uzilish tezligidan qancha katta bo'lsa, hosil bo'lgan polimer molekulasida ham shuncha uzun bo'ladi, ya'ni polimer molekulasining uzunligi ikkala reaksiyaning tezlik nisbatlariga bog'liq.

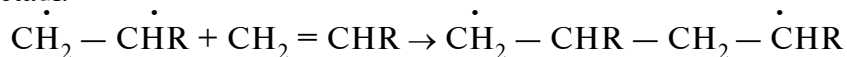
Radikalli polimerlanishda aktiv markaz juftlashmagan bir yoki ikki elektron, ya'ni radikal ta'sirida vujudga keladi. Erkin radikallarda juftlashmagan elektron borligi tufayli, ular har xil monomerlar bilan reaksiyaga shiddatli kirishadi va natijada o'sish xususiyatiga ega bo'lgan aktiv markaz hosil bo'ladi:



Polimerlanish reaksiyasi qizdirish yo'li bilan olib borilganda aktiv markazning paydo bo'lishi, asosan, quyidagicha boradi:



Buning natijasida monomer molekulasida biradikalga aylanib, o'sish reaksiyasi biradikalning ikkala tomoni bo'ylab davom etadi:



Biroq bunday termik polimerlanish reaksiyasi avval juda sust borib, temperatura ko'tarilishi bilan ancha tezlashadi. Ba'zi monomerlar esa jumladan, vinilasetat, vinilidenxlorid, akrilnitril va shunga o'xshashlar issiqlik ta'sirida mutlaqo polimerlanmaydi. Stirol, metilakrilat va ularning hosilalari qizdirilganda ancha tez polimerlanadi.

Nur energiyasi ta'sirida polimerlanish **fotokimyoviy polimerlanish** deyilib, bunda monomer molekulariga nur kvant energiyasi yutilishi natijasida erkin radikal hosil bo'ladi.

Sopolimerlanish reaksiyalari. Ikki va undan ortiq xil monomerlarning birgalikda polimerlanish reaksiyasi sopolimerlanish reaksiyasi deb, hosil bo'lgan polimer sopolimer deb ataladi.

Sopolimerlanish reaksiyasi istalgan talablarga javob bera oluvchi polimer sintez qilishda asosiy usul hisoblanadi, chunki bunda monomerlarning soni va xillarini, miqdoriy nisbatlarini o'zgartirish orqali turli xossalarga ega bo'lgan sopolimer olish mumkin.

Sopolimerlanish reaksiyasida har qanday monomer ikkinchi komponent sifatida qatnashib, hosil bo'ladigan polimerni

o'ziga xos yangi xususiyatlar bilan boyitadi va polimerning fizik-kimyoviy xossalarini o'zgartiradi. Masalan, polimerdagi molekulalararo ta'sir kuchlarini kamaytirish yo'li bilan uning eruvchanligini oshirish amalda ko'p qo'llaniladi.

Polimerlanish xususiyati har xil bo'lgan ikki monomer aralashmasini sopolimerlash natijasida hosil bo'lgan makromolekulalarning tarkibida har ikkala monomer zvenolarini ham uchratish mumkin, ya'ni bunda o'suvchi (erkin radikal) zanjir reaksiyada ishtirok etuvchi monomerlarning har ikkalasi bilan ham reaksiyaga kirishgan bo'ladi. Demak, makroradikalning xossasi, asosan, uning uchidagi monomer zvenosi xususiyati bilan belgilanadi.

Payvand va blok sopolimerlar. Yuqori molekular birikmalarning xossalarini yaxshilash maqsadida, so'nggi yillarda payvand va blok sopolimerlar sintez qilish usullaridan tobora keng foydalanilmoqda.

Blok sopolimerlar makromolekulalari, asosan, chiziqli tuzilishga ega bo'lib, ikki yoki undan ortiq xil monomerlar zvenosidan tashkil topgan bo'ladi. Bunday sopolimer kimyoviy tarkibi jihatdan rasmiy sopolimerlarga o'xshasa ham, makromolekulasidagi monomer qoldiqlarining turli xil joylashishi jihatidan ulardan farqlanadi. Ikki xil monomer molekulasida tashkil topgan rasmiy sopolimerda elementar zvenolar zanjir bo'ylab tartibsiz birikkan bo'ladi. Blok sopolimerlarda esa makromolekulalar o'zaro kimyoviy bog'lar bilan ulangan ikki xil yaxlit polimer zanjirlardan tuzilgan bo'ladi.

Agar ikki xil monomer molekulalarini A va B bilan belgilasak, rasmiy (oddiy) sopolimer va blok sopolimerlar makromolekulasini sxematik ravishda quyidagicha tasvirlash mumkin:

... — AABAABBAABABBABBBBAABABBAAB — ...

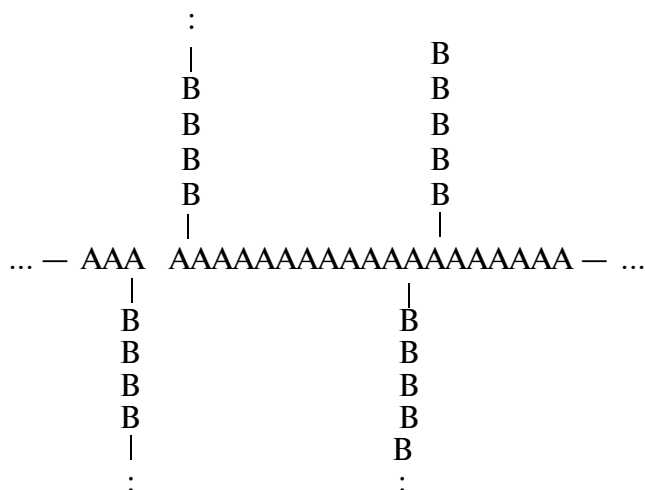
oddiy sopolimer

... — AAAAAAAAAAABBBBBBBBBBBBBBB — ...

blok sopolimer

Bu ikki sopolimerning kimyoviy tarkibi bir xil A va B monomerlardan tashkil topgan bo'lsa ham, monomer zvenolarning zanjir bo'ylab turli tartibda joylashganligi tufayli, ularning barcha xossalari bir-biridan tubdan farq qiladi. **Payvand** sopolimerning makromolekulalari esa tarmoqlangan holda

bo‘ladi. Lekin ularning asosiy zanjirini tashkil etuvchi monomer zvenolari bir xil bo‘lib, yon tarmoqlarni tashkil etuvchi monomer zvenolari esa asosiy zanjir monomerlaridan boshqacha bo‘lishi shart. Payvand sopolimer makromolekulalari tuzilishini quyidagicha ifodalash mumkin:



Payvand sopolimer makromolekulasi

Sxemada A va B lar turli xil monomer zvenolarini ifodalaydi. Amalda blok va payvand sopolimerlar deyarli tayyor polimerlardan olinadi, ularni sintez qilishda esa ko‘pincha, chiziqli polimerlardan — vanil monomerlaridan foydalaniladi. Payvand va blok sopolimerlanish jarayonlarini amalga oshirish uchun asosan, makromolekula tarkibida turli faol gruppalar markazlar (makroradikallar, peroksid, gidroksil, karboksil, amin gruppalar, qo‘shbog‘lar va h.k.) hosil qilish va bu markazlarga ikkinchi polimer molekulasini ulash lozim. ***Agar bu faol markazlar makromolekulalarning uchida bo‘lsa, blok sopolimer va, aksincha, faol markazlar zanjirning o‘rta qismida bo‘lsa, payvand sopolimerlar hosil bo‘ladi.***

Amalda bunday aktiv markazlar bir vaqtning o‘zida makromolekulaning uchlarida ham, o‘rta qismida ham hosil bo‘lishi mumkin. Shuning uchun payvand va blok sopolimerlanish jarayonlarida, ko‘pincha, har ikkala polimer ham hosil bo‘ladi. Biroq, maxsus usullardan foydalanib, ularni alohida-alohida sintez qilish ham mumkin. Bundan tashqari,

payvand va blok sopolimerlar oddiy sopolimerlardan o'zining eruvchanligi bilan ham farqlanadi.

Odatda, payvand sopolimerni gomopolimerdan selektiv erituvchi moddalar vositasida ajratib olinadi.

Payvand va blok sopolimerlar sintez qilishning kashf etilishi turli xususiyatlarga boy bo'lgan xilma-xil polimer materiallar hosil qilishga imkon beradi. Chunki bunday sopolimer o'zining xossalari bilan, bir tomondan, sopolimer makromolekulalarini tashkil etuvchi har ikki polimer xossalarga o'xshasa, ikkinchi tomondan, monomer zvenolarning makromolekulada tarmoqlangan zanjir shaklida joylashganligi tufayli ham bunday sopolimer yangidan yangi xususiyatlarga ega bo'ladi. Masalan, biror tabiiy polimer makromolekulariga sintetik monomerlarni payvandlash yo'li bilan ajoyib xossali yangi polimerlar olish mumkin.

Blok sopolimer, asosan, ikki yoki undan ortiq chiziqli polimer yoki chiziqli polimer bilan monomerlarning o'zaro ta'siri natijasidan hosil bo'ladi. Amalda blok sopolimer quyidagi yo'llar bilan sintez qilinadi:

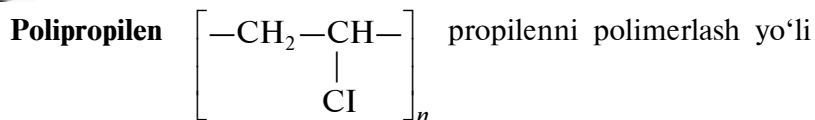
a) *ikki xil polimer makromolekulalari turli yo'llar bilan makroradikallarga aylantiriladi va bunday makroradikallarni o'zaro biriktirish natijasida blok sopolimer hosil qilinadi;*

b) *biror polimer makromolekulalarini aktivlashtirish yo'li bilan makroradikallar hosil qilinadi, so'ngra bu makroradikallarga ikkinchi xil monomer ta'sir ettirib, blok sopolimer olinadi;*

d) *makromolekulalarning uchlaridagi funksional gruppalari turlicha bo'lgan ikki xil polimer makromolekulalarini o'zaro kondensatlanish reaksiyasiga kiritish bilan ham chiziqli blok sopolimer hosil qilinadi.*



17.2. Polimerlarning ayrim vakillari

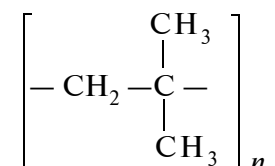


bilan olinadi.

Polipropilen past bosim ostida olingan polietilen kabi rangsiz va qattiq bo'lib, o'zining mexanik xossalari jihatidan polietilendan yuqori turadi.

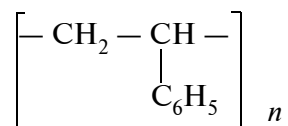
Polipropilen, asosan, har xil qalinlikdagi pardalar ishlab chiqarish uchun sarflanib, undan, asosan, elektrotexnika va radiotexnikada foydalaniladi. So‘nggi yillarda polipropilendan xossalari jihatidan eng pishiq tabiiy tolalardan qolishmaydigan kimyoviy tola ishlab chiqarish mumkinligi isbotlandi. Ammo polipropilendan pishiq tola olish uchun uning molekular massasi 40000 — 50000 va kristallik darajasi 80 — 90% atrofida bo‘lishi shart. Polipropilen tolalari yengil va arzon bo‘lganligi uchun kelajakda boshqa tolalar o‘rnida ishlatilishi mumkin.

Poliizobutilen izobutilenni turli sharoitlarda polimerlab olinadi.



Poliizobutilen kauchuksimon polimer bo‘lib, u turli mamlakatlarda **oppanol**, **vistaneks**, **polibuten** deb ham yuritiladi. Uni cho‘zganda o‘zining boshlang‘ich uzunligiga nisbatan 15 martagacha uzayadi. Poliizobutilen atmosfera, kislorod va ozon ta‘siriga barqaror polimerdir. Konsentrlangan mineral kislotalar va ishqorlarning eritmalari ham unga ta‘sir etmaydi. O‘zining bu xossalari jihatidan poliizobutilen boshqa polimerlardan afzal turadi.

Polistirol. Aromatik poliolefinlarning eng oddiy vakillari-dan biri — polistirol eng qadimgi polimerlardan bo‘lib, birinchi marta 1878- yilda sintez qilingan.

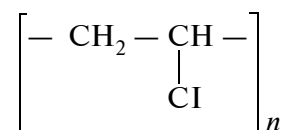


Polistirol kimyoviy suyuqliklar ta‘siriga yaxshi bardosh beradi. U ishqor va mineral kislotalar eritmasida parchalanmaydi, spirtlar va mineral moylarda erimaydi, yuqori temperaturada ham o‘zining mexanik xossalarini saqlaydi. Shuning uchun polistirol polimerlar orasida muhim o‘rin tutadi.

Molekular massasi uncha yuqori bo‘lmagan polistirol lok sifatida ishlatiladi. Shuningdek, polistirol yaxshi dielektrik

xossalarga ega bo'lgani tufayli kabel sanoatida va elektro-texnikada keng ishlatilmoqda. U tiniqligi jihatidan oddiy shishadan qolishmaydi va 90 foizgacha nur o'tkazadi, suvni shimmaydi. Shuning uchun undan turli xil buyumlar, mashinalarning detallari, uy-ro'zg'or asboblari ham yasaladi.

Polivinilxlorid vinilxloridni polimerlash natijasida olinadi.



U oq yoki sarg'ish qattiq polimer bo'lib, kristallana olmaydi. U alanga ta'sirida suyuqlanmaydi va yonmaydi, balki parchalanadi.

Polivinilxlorid oddiy sharoitda organik erituvchilarda qiyin eriydi, 80°C dan yuqori temperaturada benzol, xlorbenzol, ba'zi ketonlar va efirlarda yaxshi eriydi. Oddiy temperaturada u konsentrlangan sulfat kislota, suyultirilgan nitrat kislota va 20 foizli ishqor eritmaları ta'siriga yaxshi bardosh beradi, lekin quyosh nuri va issiqlik ta'siriga chidamli emas. Turli agressiv moddalar ta'siriga chidamli bo'lgani uchun texnikada, asosan, har xil trubalar yasash, reaktorlarning ichki tomonini qoplashda ishlatiladi. Undan turli loklar va kimyoviy tolalar ham olinadi. Hozir qurilishda ishlatiladigan linoleum ham polivinilxlorid asosida olinadi.

Polivinil spirt mustahkamligi, kislota va ishqorlar ta'siriga chidamliligi, turli bakteriya va mikroblar ta'sirida parchalanmasligi tufayli, sanoatning ko'p tarmoqlarida keng ko'lamda ishlatilmoqda. Hozir undan sintetik tolalar olinmoqda. Bu tolalar junga qaraganda 10 — 20 marta uzoqroq xizmat qiladi, paxta tolasidan 4—5 marta pishiq va ultrabinafsha nurlar, turli agressiv suyuqliklar ta'sirida buzilmaydi. Polivinil spirt to'qimachilik sanoatida ham katta ahamiyatga ega. U turli tabiiy tolalarni va tayyor gazlamalarni ohorlash uchun ham keng miqyosda ishlatiladi.

Polivinil spirt asosida tayyorlangan yelimlar turli materiallarni yaxshi yopishtirib, suv, organik suyuqliklar va kislotalar ta'siriga yaxshi bardosh beradi. Undan olinadigan loklar ham sanoat ahamiyatiga ega. Hozir polivinil spirtidan har xil buyumlar, pardalar va naylar ham tayyorlanmoqda.

Polivinil spirt tolalari silliq va mayinligi tufayli jarrohlikda shoyi va ketgut tolalari o'rniga ishlatilmoqda.

Teflon (politetroftor etilen) juda yaxshi dielektrik bo'lib, uning bu xossasi yuqori, turli kimyoviy birikmalar (kislota, ishqor, oksidlovchilar va hatto vodorod-ftorid), yuqori chastotali tok ta'sirida ishlatiladigan turli izolatorlar tayyorlash imkoniyatini beradi. Uning suvda bo'kmasligi va ho'llanmasligi kabel sanoatidagi ahamiyatini yanada orttiradi.

Teflondan kimyo sanoatida turli asboblari (stanok, reaktor, kran, membrana, nasos va hokazolar), elastik naylar, turli diametrdagi trubalar yasaliadi. Bu asboblari har qanday sharoitda ham buzilmaydi va shaklini o'zgartirmaydi. Teflondan yasalgan prokladkalar metall sirtidagi g'adir-budur joylarga kirib borib, metallga yaxshi yopishadi va ikkala metall sirtini germetik berkitadi.

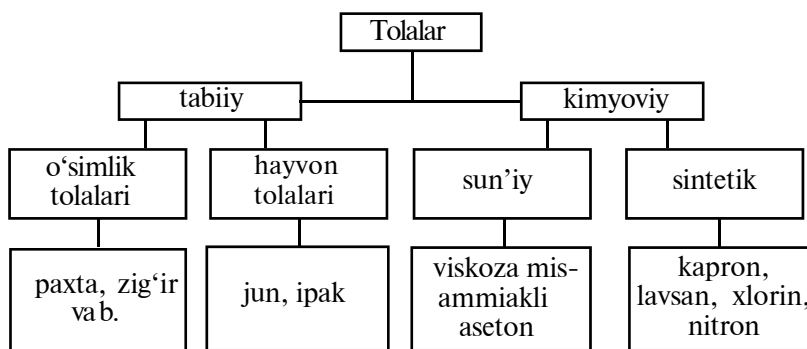
Teflondan har xil usullarda turli xil **poroplastlar** ham olish mumkin. Bu poroplastlardan yasalgan filtrlar turli agressiv suyuqliklarni tozalashda katta ahamiyatga ega. Bunday poroplastlarni turli yelimlar vositasida istalgan materialning sirtiga yopishtirish mumkin.

Teflonning turli muhitlarda inertligidan foydalanib, undan oziq-ovqat sanoatiga zarur asbob-uskunalar ham yasalmogda. Undan yasalgan turli idishlar va pardalar farmatsevtika sanoatida dorilarni saqlash uchun ishlatiladi. Teflondan yasalgan naylar va boshqa shakldagi narsalarni kishi a'zosining shikastlangan qismlari o'rniga ishlatish mumkin.



17.3. Tabiiy va sintetik tolalar

Mavjud kimyoviy tolalarni quyidagi sinflarga bo'lish mumkin:



Sun'iy va sintetik tolalarning farqi nimadan iborat, degan savolga quyidagicha javob bersa bo'ladi. Sun'iy tola, bu — tabiiy polimerlarni kimyoviy qayta ishlashdan olingan mahsulotlardan olingan tolalar bo'lsa, sintetik tola esa kichik molekularli moddalarni polimerlash natijasida olingan moddalardan olingan tolalardir.

Sintetik tolalarning eng muhim vakillariga kapron, lavsan, xlorin, nitron va enant kiradi.

Kapron — poliamid tolalar jumlasiga kiradi. Uni ishlab chiqarish aminokislotalarning ba'zi hosilalari, masalan, kaprolaktamdan foydalaniladi. Uni karboksil gruppasi bilan 6-aminogeksan kislota molekulasiining aminogruppasi orasidagi ichki molekular o'zaro ta'sir mahsuloti deb qarash mumkin.

Kapron gazlamalar ishqalanganida deyarli o'zgarmaydi va g'ijimlanmaydi. Lekin bu gazlamalar kislotalar ta'sirida yemiriladi; yuqori haroratga chidamsiz bo'lgani sababli, ulardan tikilgan kiyimlarga issiq dazmol bosib bo'lmaydi.

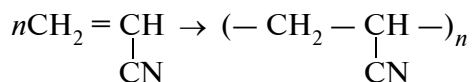
Kapronidan kord gazlama tayyorlab, undan avto va aviapokrishkalarga kerakli karkaslar yasaladi. Kapronidan yasalgan shinalar ishqalanishga viskoza va ip gazlamalardan yasalgan shinalardan ko'ra ancha chidamli bo'ladi.

Kapron smoladan plastmassalar tayyorlanadi. Bu plastmassalarni mashinalar uchun turli detallar, shesterna, podshipniklar uchun ichki tagliklar va hokazolar tayyorlanadi. Kapron plastmassalardan tayyorlangan buyumlar nihoyatda pishiq va yedirilib ketmaydigan bo'ladi.

Lavsan — poliefir tola bo'lib, u o'z tarkibi jihatidan tereftal kislota va etilenglikolning murakkab efiridir.

Nitron tolasi poliakrilonitrildan ishlab chiqariladi.

Akrilonitril, shunga o'xshash ko'pgina birikmalar kabi, qo'sh-bog' $C=C$ bor joydan polimerlanadi; polimerlanish reaksiyasida uchlamchi bog' $C=N$ ishtirok etmaydi:



Nitron tolasining puxtaligi junning puxtaligidan ikki barobardan ziyodroq ortiq, bu tola issiqlikka xlorin tolasidan ko'ra ancha yaxshi chidaydi, nitron tolasining yorug'likka chidash xossasi har qanday boshqa tolanikidan ortiqdir, bu tola atmosfera ta'siriga berilmaydi. Uning kimyoviy barqarorligi ancha

yuqori, jumladan, o'rtacha konsentratsiyali kislota va ishqorlarning ta'siriga bardosh beradi. Shu bilan birga, bu tola issiqlikni yaxshi saqlaydi, yumshoq, mayin bo'ladi va tabiiy junga boshqa hamma tolalardan ko'ra ko'proq o'xshaydi.

Nitron tolasi o'zining barcha sifatlari jihatidan, qimmatli to'qimachilik materiali bo'lib chiqdi. Undan kastum va palto to'qimalari, trikotaj, sun'iy mo'yna, shuningdek, sochiq, dasturxon, choyshab, gardin va boshqalar tayyorlanadi.

Nitronning kamchiligi shundan iboratki, u ishqalanishga yaxshi chidamaydi, shu sababli nitron tolasi, masalan, paypoq to'qish uchun uncha yaramaydi.



XVIII bob **KIMYONING JAMIYAT HAYOTIDAGI O‘RNI**



18.1. Qishloq xo‘jaligida zararkunanda hasharotlarga qarshi biologik kurash yo‘llari

Ayrim hasharot turlari ba‘zan juda tez ko‘payib, qishloq xo‘jaligi ekinlariga zarar keltiradi. Qishloq xo‘jaligi ekinlarining zararkunandalari ro‘yxatiga 700 dan ortiq hasharot turlari kiritilgan. Bu hozirgacha ma‘lum bo‘lgan hasharot turlarining 0,5 foizini tashkil etadi. Donli ekinlarga **osiyo chigirtkasi** va **xasva qandalasi**, g‘o‘zaga **g‘o‘za tunlami**, sabzavot va poliz ekinlari, mevali daraxtlarga har xil **shira bitlari**, mevalarga **olma qurti**, kartoshkaga esa **kolorado qo‘ng‘izi** katta ziyon keltiradi. Omborlarda saqlanayotgan g‘alla va boshqa donlarga uzun tumshuqli qo‘ng‘izlardan **mita** katta zarar yetkazadi. Mitaning oqish va yo‘g‘on lichinkasi donning ichki qismini yemiradi. Un qo‘ng‘izlarining qurtlari un ichida yashaydi. Zararlangan don va unni oziq-ovqat uchun ishlatib bo‘lmaydi. Xonadonlarda juda mayda sarg‘ish xona kuyasining kapalaklari ko‘p uchraydi. Kapalaklarning qurtlari jun va jundan to‘qilgan kiyim-kechakni buzadi. Biologik kurash zararkunanda hasharotlarga qarshi eng samarali vosita hisoblanadi. Biologik kurash yirtqich va parazit hasharotlar, hasharotxo‘r hayvonlar yordamida zararkunanda hasharotlar sonini kamaytirishdan iborat. Bugungi kunda zararkunandalarga qarshi kurashda 140 dan ortiq parazit va yirtqich hasharotlardan foydalanilmoqda. G‘o‘za tunlami va boshqa tunlam kapalaklarining qurtlariga qarshi kurashda trixogramma va gibrobrakon yaydoqchilari, shira bitlariga qarshi kurashda yirtqich tillako‘z va parazit inkarziya pashshasi hamda xonqizi qo‘ng‘izlaridan foydalanib kelinmoqda. Tabiiy sharoitda va ekin ekiladigan maydonlarda biologik kurashning har xil usullari qo‘llaniladi. Zararkunanda hasharotlarga qarshi kurashning keng tarqalgan usullaridan biri laboratoriyada yirtqich va parazit hasharotlarni sun‘iy ko‘paytirib dalaga tarqatishdan iborat. Ana shu maqsadda o‘simliklarni himoya qilish, sabzavot va poliz ekinlari ilmiy

tadqiqot institutlari hamda bir qancha xo'jaliklarda trixogramma va gibrobrakon yaydoqchilarini ko'paytiradigan biologik fabrikalar ishlab turibdi.

Biologik kurash usullaridan yana biri ekin maydonlarida qulay shart-sharoit yaratish hisobiga foydali hayvonlarni jalb qilish va ular sonini ko'paytirishdan iborat. Bu usul zaharli kimyoviy moddalarni qo'llashni cheklash, o'tli dalalarda almashlab ekishni joriy etish va foydali hayvonlarni himoya qilish orqali amalga oshiriladi. Zararkunanda hasharotlarga qarshi biologik kurash ularni kasallik tug'diruvchi viruslar va bakteriyalar yordamida yo'qotishni ham o'z ichiga oladi.

18.2. O'zbekistonda kimyo sanoatining rivojlanishi

Respublikamizning qator viloyatlaridagi xomashyo salohiyati kimyo sanoatini rivojlantirish, xalq xo'jaligi, qishloq xo'jaligi va tibbiyot sohasida katta talabga va ehtiyojga ega bo'lgan mahsulotlarni ishlab chiqarishga imkoniyat beradi. Qashqadaryo viloyatidagi Muborak gazni qayta ishlash zavodi, Sho'rtan gaz-kimyo majmuasi, Navoiy „Azot“ kombinati, Toshkent viloyatidagi Olmaliq „Mineral o'g'itlar“ kimyo zavodi, rudadan rangli metallar ajratib olish kimyo zavodlari, Chirchiq „Elektrokimyo“ kombinati, Buxoro, Samarqand viloyatlaridagi mavjud yirik kimyo komplekslari iqtisodiyotimizning mustaqilligiga erishish borasida faxrimiz hisoblanadi. O'zbekiston kimyo sanoatini yanada rivojlantirish, chiqindisiz ishlaydigan, ekologik jihatdan xavfsiz ilg'or chet el texnologiyalarini joriy etish va bunday texnologiyalarning mahalliy ishlab chiqarilishini yo'lga qo'yish, sanoat mahsulotlarining sifatini oshirish va ularni jahon bozoriga olib chiqish muammolari, albatta, kimyo fani erishayotgan muvaffaqiyatlar bilan bog'liqdir.

XXI asr bo'sag'asida insoniyat oldida turgan eng muhim muammolardan biri tabiatni asrash va ekologiya muammosi bo'lib qolyapti. O'zbekiston Respublikasi Prezidenti I.A. Karimovning „O'zbekiston XXI asr bo'sag'asida: xavfsizlikka tahdid, barqarorlik shartlari va taraqqiyot kafolatlari“ nomli asarida shunday deyilgan: „Ekologik muammo Yer yuzining hamma burchagida ham dolzarb. Faqat uning keskinlik darajasi dunyoning turli mamlakatlari va mintaqa-

larida turlichadir“. Markaziy Osiyoda ekologik xavfning g‘oyat xatarli hududlaridan biri vujudga kelganligini aytib o‘tish joizdir. Bu xavfning mohiyati shundan iboratki, bu holat, avvalo, deyarli yarim asr mobaynida mazkur muammo borligini inkor etish va tan olmaslik natijasida kelib chiqdi. Ushbu ekologik tahdidga qarshi zudlik bilan chora-tadbirlar ko‘rilishi lozimligi Prezident I. A. Karimov asarida atroflicha asoslab berilgan. Bugungi kunda mustaqil O‘zbekistonda iqtisodiy islohotlar izchillik bilan amalga oshirilmoqda. Xalq xo‘jaligining barcha tarmoqlari jadal rivojlanayotganligi ekologik muhitga ham o‘z ta‘sirini o‘tkazmoqda. Atmosferani ifloslantiruvchi asosiy manbalardan biri ishlab chiqarish korxonalaridir. Respublikamizda joylashgan o‘nlab kimyo zavodlarining hammasida ham atrof-muhitga chiqarilayotgan zararli chiqindilar muammosi hal etilgan emas. Zararli chiqindilarning atrofga tarqalib ketishi sabablaridan biri 50—60-yillardan beri ishlab kelayotgan eski ishlab chiqarish texnologiyalaridir. Ba’zida bu korxonalarga yangidan o‘rnatilgan tozalovchi va ushlab qoluvchi qurilmalar ham tegishli natijani bermayapti. Bunday qurilmalarni qo‘llash, aksincha, ishlab chiqarilayotgan mahsulotlar tannarxini oshirib yubormoqda. Shu maqsadlarda tezkorlik bilan chiqindisiz ishlovchi ilg‘or texnologiyalarni joriy etish, bu texnologiyalarni o‘zimizda yaratish muammolarini hal etish eng dolzarb masaladir. Bugungi kunda 1 milliard tonnadan ortiq ishlab chiqarish va maishiy xo‘jalik chiqindilari yig‘ilib qolgan. Masalan, faqat Olmaliq va Samarqanddagi kimyo zavodlarida 60 million tonnadan ortiq fosfogips chiqindisi to‘plangan. Respublikamizda har yili 30 million tonna maishiy-kommunal chiqindilar, chorvachilik kompleksida 20 million tonnaga yaqin chiqindilar vujudga keladi. Ular yer usti suvlarini ifloslantiruvchi asosiy manbalar hisoblanadi. Ayni vaqtda turli chiqindilardan xalq xo‘jaligi uchun foydali bo‘lgan mahsulotlar ishlab chiqarish, chiqindilarni zararsizlantirish yuzasidan olimlarimiz tomonidan berilayotgan takliflar va aniq yechimlar juda kam. Qishloq xo‘jaligini kimyolashtirish, hosildorlikni oshirish maqsadida turli kimyoviy o‘g‘itlarning zararli oqibatlarini tasavvur qilmay turib qo‘llash jiddiy salbiy ekologik muammolarni keltirib chiqardi. O‘g‘itlarning qo‘llash chega-

rasi va zararli ta'sirini anglamaslik, yiliga 1 ga yerga 20—25 kg gacha, ayrim viloyatlarda esa 40—45 kg gacha zaharli kimyoviy moddalar, 400—450 kg gacha mineral o'g'itlar solinishiga olib keldi. Hozirda respublikamizda mavjud xo'jaliklar yiliga 1,3—1,4 million tonna mineral o'g'itlar va 80—85 ming tonna pestitsid ishlatmoqdalar. Mineral o'g'itlar tarkibida, masalan, fosforitda ko'p miqdorda fluor, og'ir metallar mavjud. Zaharli kimyoviy moddalar va mineral o'g'itlar taxminan 20—25 yil davomida nazoratsiz ishlatilib kelindi. Aniqlanishicha, pestitsidlarning faqat 0,1 foizi maqsadli ishlatiladi, qolganlari suv, tuproq, havoni ifloslantiradi, hayvonot va o'simliklar dunyosini beayov yo'qotadi, inson va hayvonlardagi zararli irsiy o'zgarishlarga sabab bo'ladi.

Tuproqqa solingan mineral o'g'itlarning 30—40 foizi o'simliklar mahsuldorligi uchun foydali bo'lib, qolgan qismi tuproqni parchalaydi, natijada tuproqning hosildorligi yil sayin pasayib boraveradi. Bulardan tashqari, mineral o'g'itlar, pestitsidlarni tashish va saqlashda ham jiddiy xatoliklarga yo'l qo'yilishi kuzatilmoqda. Ayrim ilg'or mamlakatlardagi fermerlar o'zlariga qarashli yerlar tarkibidagi makro va mikroelementlar miqdori haqidagi ma'lumotlarga egalar. Bu ularning ekologik jihatdan toza bo'lgan foydali qishloq xo'jaligi mahsulotlarini yetishtirishlariga imkon beradi. Yuqoridagi muammolarni hal etishda kimyo fani oldida ko'plab dolzarb masalalar mavjud bo'lib, avvalo, har bir kimyoviy sanoat mahsulotini ishlab chiqarishda chiqindi moddalarni qayta ishlashga e'tibor berish, atrof-muhit va havoga chiqarib yuboriladigan moddalarni vaqtida zararsizlantirishga katta talablar qo'yiladi. Yirik kimyo komplekslaridan chiqarib yuboriladigan zararli oqova suvlar atrofidagi o'simliklar va hayvonot dunyosi uchun nihoyatda xavflidir. Oqova suvlar tarkibidagi moddalar suv ekologik sistemasida zaharli moddalarning ko'payishiga, suvning fizik-kimyoviy va biologik xususiyatlarining o'zgarishiga sabab bo'ladi. Bunda o'simliklar uchun zarur bo'lgan suv, baliq xo'jaligi va insoniyat uchun zarur bo'lgan ichimlik suvi muammolarining kelib chiqishi tabiiydir. Hozirgi kunda yangi sohalar bo'lmish biokimyo va biotexnologiya fanlari ekologiyani asrash, atrof-muhitni zararsizlantirish va kelgusi avlodlar uchun sof havo, yashil tabiat va musaffo osmonni ta'minlash maqsadida izchil ilmiy izlanishlar olib bormoqda.

O'zbekiston dunyodagi juda katta oltin, kumush va boshqa qimmatbaho hamda kam uchraydigan noyob metallar zaxiralariga ega bo'lgan davlatlar jumlasiga kiradi. Hozirgi vaqtda 40 ta qimmatbaho metall konlari qidirib topilgan. Oltinning asosiy zaxiralari Markaziy Qizilqumdagi konlarda joylashgan bo'lib, ular tasdiqlangan zaxiralari bo'yicha mamlakatimizni dunyoda to'rtinchi o'ringa olib chiqdi. **Muruntov koni** dunyodagi gigant konlar jumlasiga kiradi. U Yevrosiyo qit'asidagi ruda tarkibida oltin yuqori darajada bo'lgan eng yirik kondir. Muruntov konining topilishi xalqaro geologiya jamoatchiligi tomonidan yigirmanchi asrning ikkinchi yarmida oltin qazib olish sohasida qilingan eng katta kashfiyot deb e'tirof etildi. Muruntov koni juda katta manba bo'lib, undan har yili millionlab kub metr kon tuprog'i qazib olinadi. Undan dunyodagi eng sifatli oltin olish mumkin. Bu holning o'ziyoq dunyoning oltin qazib oluvchi sanoati uchun noyob namunadir. Oltin tozalashda affinaj (eng sof metall olish) jarayonining zamonaviy texnologiyasi joriy etilgan. Bu texnologiya bir qator „nou-xau“ni o'z ichiga oladi. Natijada, oliy tovar ko'rinishiga ega bo'lgan, soflik darajasi „to'rtta to'qqiz“ ga teng asl oltin olinmoqda. Ana shu oltin O'zbekistonga ko'plab xalqaro sovrinlar keltirdi. Ko'p yillik foydalanish natijasida Muruntov konining atrofida yirik hajmdagi minerallashgan uyumlar ajratilib, to'plab qo'yilgan edi. Uning tarkibidagi oltinni olish imkoni yo'q edi. Bugungi kunda ana shu minerallashgan uyumlar Amerikaning „Nyumont Mayning Korporeyshn“ kompaniyasi ishtirokida eng yangi texnologiyalar jalb etilib, qayta ishlanmoqda. So'nggi yillarda infratuzilma yaxshi rivojlangan Samarqand va Toshkent viloyatlarida oltin rudali konlar aniqlandi va qidirib topildi. Dunyoning eng yirik oltin rudali hududi bo'lgan Qizilqumda Muruntovdan tashqari Ajibugut, Bulutkon, Balpantov, Aristontov, To'rboy va boshqa yangi konlar aniqlanib, o'rganilmoqda. Qizilqum mintaqasidagi barcha oltin konlarining muhim xususiyati shundan iboratki, rudaning tarkibida oltin ko'p miqdorda bo'lib, u ochiq usulda qazib olinadi. Muhandislik tarmoqlari, kommunikatsiyalar (suv, gaz, elektr energiyasi, temiryo'l va avtomobil yo'llari) ham mavjud.

Respublikada kumush konlari ham bor. Bular Navoiy viloyatidagi Visokovoltnoye, Oqjetpes, Kosmonachi va Na-

mangan viloyatidagi Oqtepa konlaridir. Tasdiqlangan zaxiralarning katta miqdori oltin va mis-porfir konlaridir. Oqtepa koni kumush qazib chiqarish bo'yicha eng istiqbolli bo'lib, chet el investitsiyalarini o'ziga jalb etadigan kondir.

O'zbekistonda qimmatbaho metallar bilan bir qatorda, uran ham qazib chiqariladi. Buning uchun yirik mineral xomashyo bazasi barpo etilgan. Aniqlangan uran zaxiralari 50—60 yil mobaynida qazib olishga yetadi. Uran bilan yo'l-yo'lakay reniy, skandiy, lantanoidlar va boshqalar ham qazib olinmoqda. Mazkur elementlarning aksariyati eritma ko'rinishida bo'ladi. Binobarin, ularni ajratib olish texnologiyasini joriy etish konlarning samaradorligini sezilarli oshirish imkonini bergan bo'lar edi.

O'zbekiston rangli metallar — mis, qo'rg'oshin, rux, volfram va shu guruhga kiruvchi boshqa metallarning aniqlangan zaxiralarga ham ega. Mis rudalari bilan birga rangli metallarning 15 dan ortiq turi: oltin, kumush, molibden, kadmiy, indiy, tellur, selen, reniy, kobalt, nikel, osmiy va boshqalar ham qazib olinadi. Muhimi shuki, ruda, asosan, ochiq usulda qazib olinadi. Bu esa konlarning rentabelli ishlashini ta'minlaydi. Ishlab turgan konlar mis va unga yo'ldosh metallarni 40—50 yil, rux va qo'rg'oshinni 100 yildan ortiq vaqt mobaynida qazib olishni ta'minlaydi. **Rangli metall** rudalarining zaxiralari, asosan, Olmaliq ruda maydonida jamlangan. Qalmoqqir koni noyob konlardan bo'lib, u mis-molibden rudalarini qazib chiqarish bo'yicha chet eldagilardan ancha ustun turadi. Bu konning rudasini Olmaliq tog'-kon metallurgiya kombinati qayta ishlaydi. Kombinat O'zbekistondagi eng yirik korxonalardan biridir. Bundan tashqari, istiqbolli Dalneye mis koni topilgan. Uning mis, molibden, oltin, kumush, reniy, tellur, selen va oltingugurt zaxiralari yirik hisoblanadi. Bu konda chet el sarmoyasi ishtirokida mis qazib chiqaradigan va yo'ldosh metallarni ajratib oladigan yangi fabrikani qurish talab etiladi. Bu fabrikani ruda xomashyosi bilan ta'minlash ikki yuz yilga mo'ljallangan. Mazkur konning qidirib topilgan zaxiralari, qazib olishning tannarxi, foydali qazilmalarning ajratib olinishi jihatidan MDH mamlakatlari orasida tengi yo'qdir.

Qo'rg'oshin-rux, asosan, Jizzax viloyatining Uchquloch va Surxondaryo viloyatining Xondiza konlarida jamlangan.

Xondizadagi konda qo'rg'oshin va rux bilan birga mis, kumush, kadmiy, selen, oltin va indiy bor. Xalqaro bozorda bu metallarga bo'lgan ehtiyoj oshgan sari O'zbekistonda ularni qazib chiqarishni kengaytirish mumkin. Ishlab turgan korxonalarni texnik va texnologik qayta jihozlash uchun kam miqdorda investitsiya sarflab, mis rudalarini qayta ishlash jarayonida ajratib olinadigan nodir metallarning oliy markalarini olish imkoni mavjud. Ularning tarkibida asosiy metall 99,99 foizni tashkil etadi.

O'zbekiston Respublikasi bir qator nodir va tarqoq holda uchraydigan metallarni ajratib olish hamda ishlab chiqarish uchun ishonchli xomashyo bazasiga ega. Ularning bir qismi, masalan, litiy mustaqil konlarda jamlangan, boshqalarini mis, polimetallar, uran va boshqa foydali qazilmalar konlaridan yo'ldosh moddalar sifatida ajratib olish mumkin. Selen va tellurdan asosan yarimo'tkazgichlar, quyosh batareyalari, termogeneratorlar, po'lat, shishaning maxsus navlari ishlab chiqarishda foydalaniladi.

Yana bir qimmatli yarimtayyor mahsulot kaprolaktamdir. Afsuski, hozir respublikada ishlab chiqarilayotgan kaprolaktamning atigi 10 foizidagina qayta ishlash maqsadida foydalanilmoqda. Kaprolaktamning ko'p sohalarda qo'llanilishini hisobga olib, uni chuqur qayta ishlashni bevosita respublikaning o'zida tashkil etish maqsadga muvofiqdir. Kaprolaktamni chuqur qayta ishlash maqsadida kapron tolalari va iplar chiqaradigan bir qator korxonalar tashkil etish imkoniyati bor. Bu tola va iplardan aralash gazlamalar, gilam buyumlar, noto'qima materiallar va boshqa xalq iste'moli mollari ishlab chiqarishda foydalaniladi. Bundan tashqari, kaprolaktamni qayta ishlash jarayonida avtomobilsozlik va samolyotsozlikda hamda ishlab chiqarish texnika mahsulotlari chiqariladigan bir qancha boshqa tarmoqlarda foydalaniladigan turli konstruksion plastmassalar olish mumkin. Kaprolaktamdan idish va o'rov materiallarini ishlab chiqarish uchun plyonka holdagi poliamidlar ham olish mumkin. Bunday materiallarga bo'lgan talab respublikada ham, undan tashqarida ham aslida cheklanmagan. Xomashyo zaxiralaridan yanada to'laroq foydalanish maqsadida respublikada ishlab chiqarilayotgan kaprolaktamning kamida 70—80 foizini qayta ishlay oladigan quvvatlarni vujudga keltirish vazifasi qo'yil-

moqda. Bu masalani chet el kapitalini jalb qilish, kapron iplar ishlab chiqaradigan fabrikalar barpo etish yo'li bilan hal qilish mo'ljallanmoqda. Keyinchalik xalq iste'moli mollari ishlab chiqaradigan bir qator yengil sanoat korxonalari, shuningdek, konstruksion plastmassalar ishlab chiqaradigan yirik korxona tashkil etish nazarda tutilmoqda. Respublikada 23 ming tonna nitron tolasi ishlab chiqaradigan quvvatlar vujudga keltirilgan. Ma'lumki, bu mahsulot mebel va dag'al gazlamalar, qo'lda va mashinada to'qish uchun yigirilgan ip, paypoq va gilam mahsulotlari, ustki trikotaj, mato, adyol, sun'iy mo'yna va boshqa ko'pgina turdagi mahsulotlar tayyorlash uchun boshlang'ich xomashyo bo'lib xizmat qiladi. Shu bilan birga, juda kam miqdorda, atigi 25 foiz nitron tolasi qayta ishlanib, tayyor mahsulot holiga keltirilmoqda, qolgan qismi esa yarimtayyor mahsulot sifatida eksport qilinmoqda. Nitron tolasini ishlab chiqarish uchun xomashyo zaxiralari mavjudligini, respublikada ham, boshqa mamlakatlarda ham unga talab yuqoriligini hisobga olib, shuningdek, ishlab chiqarish samaradorligini oshirish maqsadida kelajakda Navoiy kombinatini qayta qurish va kengaytirish mo'ljallanmoqda.

Kaolin sanoat usulida o'zlashtirish uchun katta qiziqish tug'diradi. Angren kaolinidan sanoatning ko'pgina tarmoqlarida glinozyom (aluminium oksidi) va aluminium, o'tga chidamli materiallar, keramik qoplamalar, pardozlash va metlax plitkalari, chinni va fayans elektr izolatorlar, drenaj va kanalizatsiya quvurlari, qog'oz sanoatida ishlatiladigan to'ldirgich, oq va rangli sement, o'ta pishiq g'isht kabi mahsulotlarni tayyorlash uchun xomashyo sifatida foydalanish mumkin. Yaxshi xomashyo, obod joy, bo'sh yer, suv, ish kuchi resurslari, elektr va issiqlik energiyasi, tutashtiruvchi stansiyalari bo'lgan temir yo'llar, xalqaro aeroportning mavjudligi maydalangan va boyitilgan kaolin ishlab chiqaradigan sanoat kompleksini barpo etish uchun ishonchli istiqbollarni ta'minlab beradi. Birinchi bosqichda boyitilgan kaolin va glinozyom ishlab chiqaradigan zavod qurish nazarda tutilmoqda. Dastlabki hisob-kitoblarga qaraganda, sarflanadigan mablag' yuqori darajada samara keltiradi va ular tegishli sur'atda 4 va 7 yilda qoplanadi.

AYRIM MAVZULAR BO'YICHA MASALALAR YECHISH

1. KIMYONING ASOSIY QONUNLARI

1. 56 g azot qancha molga to'g'ri keladi va bu miqdorda qancha molekula azot bo'ladi?

- A. 2 mol N_2 va $6,02 \cdot 10^{23}$ molekula;
- B. 1 mol N_2 va $6,02 \cdot 10^{23}$ molekula;
- C. 1 mol N_2 va $6,02 \cdot 10^{23}$ molekula;
- D. 2 mol N_2 va $12,04 \cdot 10^{23}$ molekula.

Yechish. Azotning molekular massasi 28, ya'ni azot molekulasida uglerod 12 C atomi massasining $1/2$ qismidan 28 marta og'irroq. Bir mol azot massasi 28 g. Bir mol moddada $6,02 \cdot 10^{23}$ molekula (Avogadro soni) bo'ladi, demak, $6,02 \cdot 10^{23} \times 2 = 12,04 \cdot 10^{23}$ molekula azot bor. Ya'ni D javob to'g'ri.

2. 1 mol azotda (28 g) $6,02 \cdot 10^{23}$ ta molekula bo'ladi. Azot atomining massasini hisoblab ko'rsating.

- A. $2,32558 \cdot 10^{23}$ g;
- B. $3,32558 \cdot 10^{23}$ g;
- C. $2,32558 \cdot 10^{24}$ g;
- D. $1,32558 \cdot 10^{23}$ g.

Yechish. Azot molekulasida ikki atomdan iborat. Bundan azot atomining massasi

$$\frac{8}{6,02 \cdot 10^{23}} = 2,32558 \cdot 10^{23} \text{ g.}$$

ga teng. Demak, A javob to'g'ri.

3. Kremniy vodorod bilan reaksiyaga kirishib, nisbiy molekular massasi xuddi oltingugurtning nisbiy atom massasidek bo'lgan birikma hosil qiladi. Shu birikmaning to'g'ri formulasini ko'rsating.

- A. SiH_2 ;
- B. SiH_3 ;
- C. SiH_4 ;
- D. SiH_5 .

Yechish. Bizga ma'lumki, oltingugurtning nisbiy atom massasi 32 ga teng. Demak, berilgan murakkab moddaning molekular massasi ham 32 ga teng. Kremniyning nisbiy atom massasi esa 28. Ular orasidagi farq $32 - 28 = 4$. Bu vodorodning 4 atomi kremniyning 1 atomi bilan birikkanligini ko'rsatadi. U moddaning molekular formulasi SiH_4 bo'ladi. Demak, C javob to'g'ri.

4. Massasi 25,6 g bo'lgan molekular (Br_2) bromdagi brom moddasining miqdorini (mol sonlarini) hisoblab chiqaring.

- A. 0,20;
- B. 0,30;
- C. 0,40;
- D. 0,16.

Yechish. Modda miqdori, ya'ni moddaning mol sonlari
 $n = \frac{m}{M}$ — formula yordamida topiladi, bunda m — modda massasi,
 M_r — moddaning nisbiy molekular massasi. Shartga binoan
 $m = 25,6$ g, $M_r \text{ Br}_2 = 80 \cdot 2 = 160$ g/mol.

Binobarin,

$$n = \frac{25,6}{160} = 0,16 \text{ mol} \quad \text{Demak, D javob to'g'ri.}$$

5. a) Xlorning havoga nisbatan zichligini; b) 1 l xlorning massasini (n.sh.da); d) 1 g xlorning hajmini (n.sh.da) hisoblang.

- A. 2,45; 3,17 g. 0,64 l; B. 2,45; 6,34 g. 0,32 l;
 C. 2,45; 3,17 g. 0,32 l; D. 4,90; 3,17 g. 0,52 l.

Yechish. Bir xil harorat va bir xil bosimdagi muayyan hajmda olingan bir gaz massasining xuddi shuncha hajmdagi ikkinchi bir gaz massasiga nisbati birinchi gazning ikkinchi gazga nisbatan zichligi, ya'ni *nisbiy zichlik* deyiladi. Xlor molining massasi 71 grammga teng. Havo molining massasi 29 g. ga teng. Har qanday gazning bir molekulasini normal sharoitda 22,4 l hajmni egallaydi. Bundan:

$$\text{a) } D = \frac{71}{29} = 2,45 \quad \text{b) } 22,4 \text{ l xlorning massasi } \frac{71}{2,45} = 28,9 \text{ g}$$

$$1,01 \text{ g xlorning hajmi } \frac{28,9}{2,45} = 11,8 \text{ l}$$

$$x = \frac{71}{22,4} = 3,17 \text{ (g)}$$

c) 71 g xlor n.sh.da 22,4 l hajmni egallaydi.
 1 g xlor n.sh.da x l hajmni egallaydi

$$x = \frac{22,4}{71} = 0,32 \text{ (l)} \quad \text{Demak, C javob to'g'ri.}$$

6. Bir moddadagi elementlarning massa ulushlari quyidagicha: uglerod — 39,9%, vodorod — 6,6%, kislorod 53,2%. Shu moddaning eng oddiy formulasini hisoblab chiqaring.

- A. CHO; B. CH₃O; C. CH₂O; D. CH₉O.

Yechish. Bu modda formulasining umumiy ko‘rinishini $C_xH_yO_z$ shaklda yozish mumkin. Uning tarkibidagi elementlarning nisbiy atom massalari quyidagicha:

Elementning nomi:	uglerod	vodorod	kislorod
Nisbiy atom massasi (Ar)	12	1	16

Elementlarning massa ulushlarini ularning nisbiy atom massalariga bo‘lsak, molekula tarkibidagi elementlarning atom sonlari orasidagi nisbatlar kelib chiqadi.

$$C:H:O = \frac{39,98}{12} : \frac{6,6}{1} : \frac{53,2}{16} \quad \text{yoki} \quad 3,3 : 6 : 3,3 \text{ bo‘ladi.}$$

Bundan ko‘ramizki, ayni modda molekulasida 3,3 ta uglerod atomiga 6,6 ta vodorod atomi hamda 3,3 ta kislorod atomi to‘g‘ri keladi. Molekulada atomlar soni butun sonlar bilan ifodalanganligini nazarda tutib, bu sonlarning eng kichigini bo‘luvchi deb qabul qilamiz. U holda

$$C:H:O = \frac{3,3}{3,3} : \frac{6,6}{3,3} : \frac{3,3}{3,3} \quad \text{yoki} \quad 1 : 2 : 1 \text{ ga ega bo‘lamiz.}$$

Binobarin ayni modda molekulasida elementlarning atomlar orasidagi eng kichik nisbat $1 : 2 : 1$ ni tashkil etadi, ya‘ni bitta uglerod atomiga 2 ta vodorod atomi hamda 1 ta kislorod atomi to‘g‘ri keladi:

C	H	O
1	2	1

formula CH_2O ko‘rinishiga ega bo‘ladi. Demak, C javob to‘g‘ri.

2. KIMYOVIY REAKSIYALARNING TEZLIGI HAMDA KIMYOVIY VA MUVOZANAT

1-masala. Agar bosim 6 marta oshirilsa, yopiq idishda bevosita molekular orasida boradigan $A_2 + 2B \longrightarrow 2AB$ reaksiyaning tezligi qanday o‘zgaradi?

- | | |
|--------------------|----------------------|
| A. 6 marta ortadi; | B. 36 marta ortadi; |
| C. o‘zgarmaydi; | D. 216 marta ortadi. |

Yechish. Massalar ta'siri qonuniga ko'ra gomogen kimyoviy reaksiyaning tezligi reaksiyaga kirishayotgan moddalar molyar konsentratsiyalarining stexiometrik koeffitsiyentlari darajasiga ko'tarilgan ko'paytmasiga proporsionaldir. Reaksiyaga kirishayotgan moddalarning konsentratsiyalarini idishdagi bosimni oshirish hisobiga ko'paytirish mumkin.

A_2 va B molekulalarning boshlang'ich konsentratsiyasini tegishli a va b orqali belgilaymiz:

$$[A_2] - a, \quad [B] - b$$

Demak, reaksiyaning tezligi quyidagiga teng bo'ladi:

$$\vartheta_1 = k[A_2][B]^2 = k \cdot a \cdot b^2$$

Bosim 6 marta oshirilganda har qaysi moddaning konsentratsiyasi ham 6 marta ko'payadi. Bu holda:

$$\vartheta_2 = k[6a][6b]^2 = 216k \cdot a \cdot b^2$$

Bundan reaksiya tezligi 216 marta ko'payishi kerak, degan xulosa kelib chiqadi, ya'ni D javob to'g'ri.

2-masala. Agar tezlikning harorat koeffitsiyenti 2 ga teng deb qabul qilinsa, harorat 10 dan 200°C ga qadar ko'tarilganda reaksiyaning tezligi necha marta ko'payadi?

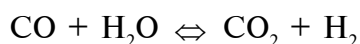
$$A = 40; \quad B = 140; \quad C = 65000; \quad D = 65536.$$

Yechish. Reaksiya tezligining haroratga bog'liqligini ifodalovchi Vant-Goff qoidasidan foydalanamiz.

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

Bu tenglamadagi $\gamma^{\frac{t_2 - t_1}{10}}$ harorat koeffitsiyenti deb atalib, harorat berilgan kattalik ortganda reaksiya tezligi necha marta ko'payishini ko'rsatadi. Harorat $t_2 - t = 200^\circ\text{C} - 40^\circ\text{C} = 160^\circ\text{C}$ ga ortganda reaksiya tezligini qanchaga ortganini aniqlash uchun tezlikning harorat koeffitsiyentini, ya'ni 2 ni $(160 : 10)$ 16 darajaga ko'tarish kerak ekan. Reaksiyaning tezligi $2^{16} = 65536$ marta ko'payadi, ya'ni D javob to'g'ri.

3- masala. Quyidagi qaytar reaksiya uchun biror berilgan haroratdagi muvozanat doimiysini hisoblab toping.



Muvozanat holatida reaksiyada ishtirok qilayotgan moddalar-ning konsentratsiyalari quyidagicha

$$[\text{CO}] = 0,32 \text{ mol/l}; \quad [\text{H}_2\text{O}] = 0,64 \text{ mol/l};$$

$$[\text{CO}_2] = 0,64 \text{ mol/l}; \quad [\text{H}_2] = 0,64 \text{ mol/l}.$$

A. 2; B. 4; C. 6; D. 8.

Yechish. Masalaning shartidagi son qiymatlarini kimyoviy muvozanat formulasiga qo'yib, quyidagi ifodani olamiz:

$$K = \frac{[\text{CO}_2][\text{H}_2]}{[\text{CH}][\text{H}_2\text{O}]} = \frac{0,64 \text{ mol/l} \cdot 0,64 \text{ mol/l}}{0,32 \text{ mol/l} \cdot 0,64 \text{ mol/l}} = 2$$

Demak, A javob to'g'ri.

3. ERITMALAR VA ELEKTROLITIK DISSOTSILANISH NAZARIYASI

1-misol. 30 g natriy xlor 90 g suvda eritilgan. Eritmaning massa ulushi qanday bo'ladi?

A. 24%; B. 25%; C. 12%; D. 6%.

Yechish. Eritmaning massasini topamiz:

$$m = 30\text{g} + 90\text{g} = 120\text{g}$$

Moddaning massa ulushi (foiz tarkibi)ni aniqlash formulasidan foydalaniladi.

$$\omega = \frac{m_{\text{erigan modda}}}{m_{\text{eritma}}} \cdot 100\% = \frac{30}{120} \cdot 100 = 25\%$$

Demak, B javob to'g'ri.

2-misol. Bir moddaning 100 g 30% li eritmasi bilan 50 g 48% li eritmasi aralashtirilgan. Olingan eritmaning konsentratsiyasi (foiz tarkibi) qanday bo'ladi?

A. 20%; B. 30%; C. 40%; D. 36%.

Yechish. 1-usul. Aralashtirish qoidasi bo'yicha quyidagi formulaga qo'yib hisoblanadi:

$$\omega\% = \frac{m_1 \cdot C_1 + m_2 \cdot C_2}{m_1 + m_2}$$

formuladan $m_1 = 100\text{g}$ $m_2 = 50\text{g}$ $\omega_1 = 30\%$ $\omega_2 = 48\%$

$$C\% = \frac{100 \cdot 30 + 50 \cdot 48}{m_1 + m_2}$$

2-usul. Arifmetik usul

- 1) 100 g 30% li eritmada 30 g erigan modda bo'ladi.
- 2) 100 g 48% li eritmada 48 g erigan modda bo'ladi.

$$\frac{100}{50} = \frac{48}{x}, \quad x = \frac{50 \cdot 48}{100} = 24 \text{ g}$$

3) Ikkala eritma massasi: $m_1 + m_2 = 100 \text{ g} + 50 \text{ g}$.

4) Ikkala eritma tarkibida erigan modda miqdori:

$$30 \text{ g} + 24 \text{ g} = 54 \text{ g}$$

5) Olingan eritmada erigan moddaning massa ulushi quyidagi formula asosida topiladi:

$$W = \frac{m_{\text{erigan modda}}}{m_{\text{eritma}}} = 0,36$$

$$C\% = W \cdot 100\%$$

$$C\% = 0,36 \cdot 100\% = 36\%$$

Demak, D javob to'g'ri. Javobi: Olingan eritma 36% li ekan.

3-misol. 25% li eritmada xlorid kislotaning 1 kg 30% li eritmasini tayyorlash talab etiladi. Buning uchun xlorid kislotaning 50% li eritmasidan va suvdan necha grammdan olish kerak?

- A. 400 g kislota 600 g suv;
- B. 600 g kislota 400 g suv;
- C. 500 g kislota 500 g suv;
- D. 300 g kislota 700 g suv.

Yechish. 1-usul. Aralashtirish qoidasida „diagonal“ usuli

Berilgan eritma konsentratsiyasi $C_1 = 50\%$. Ikkinchi eritma sifatida suv olingani uchun $C_2 = 0\%$. Tayyorlanishi zarur bo'lgan eritma konsentratsiyasi $C = 30\%$. Quyidagicha diagonal tuzamiz:

$$\begin{array}{ccc} C_1 & & x \\ & \diagdown & \diagup \\ & c & \\ & \diagup & \diagdown \\ c_2 & & y \end{array}$$

Bu diagonalga C_1 C_2 va C larning son qiymatlarini qo'yib, x va y ning miqdorini aniqlaymiz:

$$\begin{aligned} x &= C_1 - C & y &= 50 - 30 = 20 \\ y &= C - C_2 & x &= 30 - 0 = 30 \end{aligned}$$

$$\begin{array}{ccc} 50 & & 30 \\ & \searrow & \nearrow \\ & 30 & \\ & \nearrow & \searrow \\ 0 & & 20 \end{array}$$

$$\begin{aligned} x : y &= 30 : 20 \\ \text{yoki} \quad x : y &= 3 : 2 \end{aligned}$$

1 kg, ya'ni 1000 g eritma tayyorlash zarur edi. Uning uchun 50% li eritma va suv 3 : 2 nisbatda aralashtirilishi zarur. 1000 g eritma 3 qism 50% li xlorid kislota eritmasi va 2 qism suvdan iborat, 1 kg eritmaning 3,0 g, qismi 50% li HCl. Bu 600 g ni tashkil etadi. 400 g suv olish kerak.

2-usul. Arifmetik usul

- 1) 100 g (30% li) eritmada 30 g modda bo'lsa,
1000 g (50% li) eritmada x g modda bo'ladi

$$\frac{100}{1000} = \frac{30}{x}; \quad x = \frac{100 \cdot 30}{100} = 300 \text{ g}$$

- 2) 100 g 50% li eritmada 50 g modda bo'lsa,
 x_{1g} 50% li eritmada x g modda bo'ladi.

$$\frac{100}{x_1} = \frac{50}{300}; \quad x = \frac{100 \cdot 30}{50} = 600 \text{ g eritma}$$

- 3) 1000 g eritma (30%) tayyorlash uchun 600 g eritmaga
 $1000 - 600 = 400$ g suv qo'shish kerak.

3-usul. 1) Tayyorlanishi zarur bo'lgan eritma tarkibida erigan modda miqdorini aniqlaymiz. Buning uchun:

$$\begin{aligned} C\% &= \frac{m_{\text{erigan modda}}}{m_{\text{eritma}}} \cdot 100 \text{ formuladan} \quad m_{\text{erigan modda}} = \\ &= \frac{m_{\text{eritma}} C\%_{\text{eritma}}}{100} \\ m_{\text{erigan modda}} &= \frac{30 \cdot 100}{100} = 300 \text{ g} \end{aligned}$$

2) 30% li eritma tayyorlash uchun sarflanadigan 50 % li eritmaning massasini quyidagi formula yordamida aniqlaymiz:

$$m_{\text{eritma}} = \frac{m_{\text{eritma}} \cdot 100}{C\%} \quad m_{\text{eritma}} = \frac{300 \cdot 100}{50} = 600 \text{ g}$$

3) $1000 - 600 = 400 \text{ g}$ suv

1 kg HCl ning 30% li eritmasini hosil qilish uchun HCl ning 50% li eritmasidan 60 g va 400 g suvni aralashtirish zarur.

4-misol. 2,44 g suvsiz magniy sulfat MgSO_4 dan 5,00 g kristallgidrat hosil bo‘ladi. Shu kristallgidratda bir molekula suvsiz tuzga necha molekula kristallanish suvi to‘g‘ri keladi?

A. $3\text{H}_2\text{O}$; B. $4\text{H}_2\text{O}$; C. $5\text{H}_2\text{O}$; D. $7\text{H}_2\text{O}$.

Yechish. $\text{MgSO}_4 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ ning miqdori 5,0 gramm. Kristallgidrat tarkibidagi H_2O ning massasi $5,0 - 2,44 = 2,56 \text{ g}$. Masalaning bundan keyingi yechimi turli usullar bilan borishi mumkin.

1-usul. Arifmetik usul



2,44 g MgSO_4 bilan 2,56 g H_2O birikkan bo‘lsa, 120 g MgSO_4 bilan x g H_2O birikadi:

$$\frac{2,44}{120} = \frac{2,56}{x}; \quad x = \frac{120 \cdot 2,56}{2,44} = 126 \text{ g.}$$

Demak, 1 molekula MgSO_4 ga to‘g‘ri keladigan suvning massasi 126 g.

$$M_r(\text{H}_2\text{O}) = 18$$

126 g suv necha molga to‘g‘ri kelishini hisoblab, kristallgidratning formulasini tuzamiz.

H_2O molekulari sonini quyidagicha hisoblab topish mumkin:

$$x = \frac{126}{18} = 7$$

Demak, kristallgidrat tarkibida 7 molekula suv bo‘ladi. Uning formulasi $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ dir.

2-usul. $\text{MgSO}_4 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ da MgSO_4 dan x, H_2O dan y molekula bor bo‘lsin.

$$y = \frac{2,44}{120} = 0,02 \text{ yoki } 1 \text{ desak ,}$$

$$x = \frac{2,56}{18} = 0,14 \text{ ni } 7 \text{ desak, formula } \text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O} \text{ bo'ladi.}$$

5-misol. 20°C dagi zichligi 1,49 bo'lgan xlorid kislota tarkibida massa jihatidan 30,0% vodorod xlorid bo'ladi. 1 litr shunday kislota necha gramm vodorod xlorid bo'ladi?

- A. 245 g HCl; B. 100 g HCl; C. 345 g HCl.
D. 500 g HCl; E. 350 g HCl.

Yechish. 1 l 30% li eritmaning massasini aniqlaymiz

$$M = V \cdot r \qquad V = 1 \text{ l} = 1000\text{ml} \qquad r = 1,149\text{g/sm:}$$

$$M = 1000 \cdot 1,149 = 1149 \text{ g}$$

Masalaning bundan keyingi yechimi turli usullarda olib borilishi mumkin.

1- usul.

$$C\% = \frac{m_{\text{erigan modda}}}{m_{\text{eritma}}} \cdot 100\% \text{ formuladagi}$$

erigan moddani A bilan, eritmani B bilan belgilaymiz.

$$C\% = \frac{A}{B} 100 \text{ formuladan } A = \frac{B \cdot C\%}{100} \text{ kelib chiqadi. Bundan:}$$

$$m = 1149 \text{ g; } C\% = 30\%;$$

$$m = \frac{1149 \cdot 30}{100} = 345$$

2-usul. 100 g 30% li eritma 30 g modda bo'lsa, 1149 g 30% li eritma x g modda bo'ladi.

$$\frac{100}{1149} = \frac{30}{x}; \quad x = \frac{149 \cdot 30}{100} = 345 \text{ g}$$

Demak, C javob to'g'ri.

6-misol. Ohak eritmasini tayyorlash uchun 200 g CaO va 950 ml suv olingan. Eritmadagi kalsiy gidroksidning miqdorini (foiz hisobida) va ohak suvining zichligini hisoblang.

- A. 1,22 g/sm³, 26%; C. 1,12 g/sm³, 20%;
 B. 1,2 g/sm³, 25%; D. 1,15 g/sm³, 23%.

Yechish

1. Eritmaning massasi

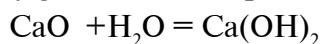
$$M = 200 \text{ g (CaO)} + 950 \text{ g (H}_2\text{O)} = 1150 \text{ g}$$

2. Hosil bo'lgan eritma 1 litr bo'lgani uchun $m = V\rho$ formuladan

$\rho = \frac{m}{V}$ ga asoslanib, eritmaning solishtirma og'irligini hisoblaymiz:

$$\rho = \frac{1150 \text{ g}}{1000 \text{ ml}}$$

3. Berilgan 200 g kalsiy oksid CaO o'ziga suv biriktirib olib, kalsiy gidroksid hosil qiladi:



$$M_r (\text{CaO}) = 56$$

$$M_r \text{ Ca (OH)}_2 = 74$$

56 g CaO H₂O bilan birikib 74 g Ca(OH)₂ hosil qilsa, 200 g CaO suv bilan birikib x g Ca(OH)₂ hosil qiladi:

$$\frac{56}{200} = \frac{74}{x}; \quad x = \frac{200 \cdot 74}{56} = 264,2 \text{ g Ca(OH)}_2$$

4. Eritmada erigan moddaning massa ulushini aniqlaymiz:

$$W = \frac{264,2}{1150} \cdot 100 = 23\%$$

Javob: Hosil bo'lgan ohak suti 23% li eritma, uning solishtirma og'irligi 1,15 g/sm³ ga teng, D javob to'g'ri.

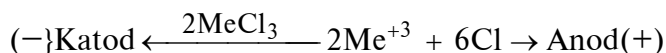
4. OKSIDLANISH-QAYTARILISH REAKSIYALARI VA ELEKTROLIZ

1-masala. Uch valentli metall tuzining suyuqlanmasi orqali kuchi 6,4 A bo'lgan o'zgarmas tok 30 min davomida o'tkazilganda katodda 1,07 g metall, anodda esa geliyga nisbatan zichligi 17,75 bo'lgan 1,344 litr atrofida gaz ajralib chiqadi. Elektrolizga uchratilgan tuzning tarkibini aniqlang.

Yechish. Masalaning shartiga muvofiq, elektroliz natijasida anodda ajralib chiqqan gazning molekular massasi quyidagiga teng:

$$M_r = D_{\text{He}} \cdot M_{\text{He}} = 17,75 \cdot 4 = 71$$

MeCl_3 tipidagi tuz elektroliz qilinishi natijasida anoddagi gazsimon Cl_2 ($M_r = 71$) ajralib chiqqan deb faraz qilish mumkin. Bunday tuzning elektroliz sxemasini yozamiz:



Ajralib chiqqan metallning massasini bilgan holda Faradey qonunidan foydalanib, shu metallning ekvivalentini aniqlash mumkin:

$$E = \frac{95500 \text{ t}}{I \cdot t} \quad (1)$$

Bu yerda: I — tok kuchi (A hisobida); t — vaqt; sekund hisobida; E — element ekvivalentligining molyar massasi.

Ekvivalentning ta'rifidan bevosita quyidagi xulosalar kelib chiqadi:

1) kislorod uchun 8 soni hamda vodorod uchun 1 soni shu elementlarning ekvivalentlari hisoblanadi, ya'ni $E_0 = 8$; $n = 1$;

2) elementning ekvivalentini ekvivalenti ma'lum bo'lgan boshqa element bilan hosil qilgan birikmasining tarkibiga ko'ra aniqlash mumkin.

Masala shartidagi ma'lumotlarni (1) tenglamaga qo'yib, elementning ekvivalenti 9 ga tengligini va izlanayotgan metall uch valentligi(v)ni bilgan holda uning nisbiy atom massasini topamiz:

$$A_r = E \cdot V = 9 \cdot 3 = 27$$

Shunday qilib, aluminiy xlorid AlCl_3 suyuqlanmasi elektrolizga uchratilgan, deb taxmin qilish mumkin. Bunga uzil-kesil ishonch hosil qilish uchun elektrodalarda ajralib chiqqan oddiy moddalarning mollar sonini o'zaro taqqoslaymiz:

Katodda 1,07 g metall ajralib chiqqan — bu aluminiy bo'lsa kerak, ya'ni $(1,07 : 27) = 0,04$ mol; anodda ajralgan gaz 1,344 l,

biz aniqlaganimizdek, xlor Cl bo'lishi kerak, ya'ni $\frac{1,344}{22,4} \text{ Cl}_2$

atomar xlorga aylantirib hisoblaganda bu quyidagicha bo'ladi:

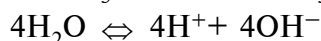
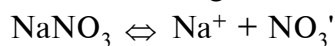
$$\frac{1,344 \cdot 2}{22,4} = 0,12 \text{ (mol)}$$

Shunday qilib, 0,04 mol aluminiy atomlariga 0,12 mol xlor atomlari to'g'ri keladi, demak, haqiqatan ham AlCl_3 tuzining suyuqlanmasi elektrolizga uchratilgan.

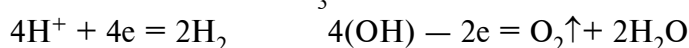
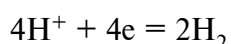
2-masala. NaNO_3 ning 1000 g 5% li eritmasi elektroliz qilinganda anodda (25°C da va $1,24 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ bosimda o'lchangan) 80 l kislorod ajralib chiqdi. Elektroliz qilingandan keyin eritmadagi natriy nitratning massa ulushini (%) hisoblab toping.

A. 5,0%; B. 6,0%; C. 7,0%; D. 5,8%.

Yechish. Suvdagi eritmaning elektroliz sxemasini yozamiz:

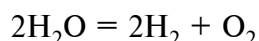


(—) Katod Anod (+)



NaNO_3 ning suvdagi eritmasi elektroliz qilinganda suvning elektrolitik parchalanishi sodir bo'ladi. Eritmada tuzning massasi o'zgarmaydi, lekin erituvchi — suvning massasi kamayadi, uning ionlari zaryadsizlanadi va tabiiyki, tuzning konsentratsiyasi ortadi. Masalani yechish parchalangan suv moddasining miqdorini aniqlashdan va eritmaning konsentratsiyasini qayta hisoblashdan iborat.

Elektrolizning yuqorida keltirilgan sxemasidan suvning elektrolitik parchalanish tenglamasi kelib chiqadi:



Endi masalada berilgan sharoitda o'lchangan 80 l kislorod hajmiga necha mol O_2 to'g'ri kelishini hisoblab topamiz:

$$n = \frac{pV}{RT} = \frac{1,21 \cdot 10^5 \text{ Pa} \cdot 801}{8,314 \cdot 101 \cdot \text{Pa}(\text{mol} \cdot \text{K}) \cdot 298\text{K}} = 4 \text{ mol}$$

Demak, 8 mol H_2O , ya'ni $8 \cdot 18 = 144 \text{ g}$ H_2O elektrolitik parchalanishga uchratilgan.

Eritmadagi komponentning massa ulushini aniqlashga kelganda boshlang'ich eritmada 50 g NaNO_3 borligini topamiz. Elektrolizdan keyin NaNO_3 ning massa ulushi quyidagicha bo'ladi:

$$(\text{NaNO}_3)\% = \frac{50 \text{ g}}{(100 - 114) \text{ g}} \cdot 100\% = 5,8\%$$

NaNO_3 ning massa ulushi 5,8% ga teng. Demak, D javob to'g'ri.

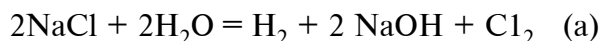
3-masala. Zavodda tarkibida 468 kg natriy xlorid bo'lgan eritma elektrolizga uchratilgan. Olingan gazlardan vodorod xlorid sintez qilish uchun foydalanilgan. Hosil bo'lgan vodorod xlorid 708 l suvda eritilgan. Olingan xlorid kislotadagi vodorod xloridning massa ulushini (%) hisoblab toping.

A. 20,2%; B. 30,0%; C. 25,0%; D. 29,2%.

Yechish. NaCl eritmasining elektrolizi quyidagi sxema bo'yicha boradi:



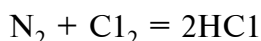
(-) Katod Anod(+)



(a) tenglamadan ko'rinib turibdiki, 468 kg NaCl dan

$$\left(\frac{468}{58,5} = 8 \text{ mol}\right)$$

tegishli 4 kmoldan H_2 va Cl_2 hosil bo'ladi. Demak, ushbu tenglamaga ko'ra



8 kmol HCl , ya'ni $(8 \cdot 36,5) = 292 \text{ kg}$ HCl olingan. Shunday qilib, olingan xlorid kislotaning konsentratsiyasi quyidagicha bo'ladi:

$$\omega(\text{HCl}) = \frac{202}{292 + 708} \cdot 100 = 29,2\%$$

Demak, xlorid kislotaning 29,2% li eritmasi olingan. D javob to'g'ri.

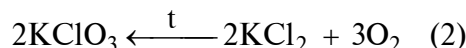
5. METALLMASLAR VA ULARNING UMUMIY XOSSALARI

1-misol. Kaliy xlorid, kaliy nitrat va Bertolle tuzidan iborat 81,95 g aralashma doimiy massaga ega bo'lguncha qizdirildi. Bunda gaz ajralib chiqdi. Bu gazning vodorod bilan o'zaro ta'sirlashuvidan

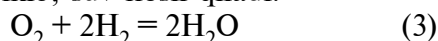
14,4 g suv hosil bo'ldi. Qizdirilish mahsuloti suvda eritildi va hosil bo'lgan eritmaga kumush nitrat ta'sir ettirildi. 100,45 g cho'kma hosil bo'ldi. Aralashmaning (foiz) tarkibini aniqlang.

- A. 49,0 g. KClO_3 , 74,5 g. KCl , 40,4 g. KNO_3
- B. 12,2 g. KClO_3 , 18,6 g. KCl , 10,1 g. KNO_3
- C. 2,45 g. KClO_3 , 3,72 g. KCl , 2,02 g. KNO_3
- D. 24,5 g. KClO_3 , 37,25 g. KCl , 20,2 g. KNO_3

Yechish. Kaliy xlorid qizdirilganda parchalanmaydi, kaliy nitrat va Bertolle tuzlari esa qizdirilganda parchalanadi va kislorod ajralib chiqadi:



Ajralib chiqqan kislorodning miqdorini aniqlaymiz. Kislorod vodorod bilan birikib, suv hosil qiladi:



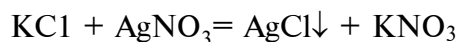
$$1 \text{ mol } 36 \text{ g } (2\text{mol})$$

$$x \text{ } 14,4 \text{ g } (0,8 \text{ mol})$$

$$x = 0,4 \text{ mol } \text{O}_2 (8,961)$$

Tuzlar qizdirilganda ajralib chiqqan kislorod vodorod bilan 14,4 g suv (0,8 mol) hosil qiladi, demak 0,4 mol O_2 reaksiyaga kirishgan.

Dastlabki tuzlar aralashmasi qizdirilgandan hamda kislorod ajralib chiqqanidan keyin reaksiya mahsuloti dastlabki aralashma tarkibidagi kaliy nitrat tuzi qizdirilganda hosil bo'lgan kaliy nitrit va dastlabki aralashmadagi Bertolle tuzi qizdirilganda hosil bo'lgan kaliy xlorid aralashmasidan iborat bo'ladi. Kaliy nitrit va kaliy xloridni suvda eritib hamda kumush nitrat eritmasi ta'sir ettirilgandan keyin kumush xlorid cho'kmasi hosil bo'ldi:



$$74,5 \quad 143,5$$

$$1 \text{ mol } 1 \text{ mol} \quad (4)$$

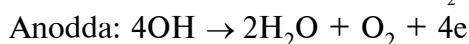
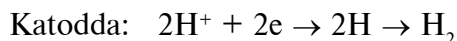
$$x, 100,45 \text{ g } (0,7 \text{ mol})$$

$$x_1 = 0,7 \text{ mol } \text{KCl} (52,15 \text{ g})$$

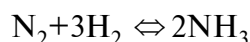
Demak, qizdirilgan mahsulot tarkibida 0,7 mol KCl bo'lgan ekan. Bertolle tuzi qizdirilganda hosil bo'lgan kaliy xlorid miqdori x mol bo'lsa, dastlabki aralashma tarkibidagi kaliy xlorid miqdori $(0,7 - x)$ mol yoki $74,5 (0,7 - x)$ g bo'ladi. (2) tenglamaga muvofiq dastlabki aralashmada ham x mol, ya'ni $122,5 \cdot x$ g Bertolle tuzi bo'lib, $3/2 x$ mol kislorod ajralib chiqqan. U holda kaliy nitrat parchalanganda $(0,4 - 3,2 x)$ mol (1) kislorod ajralib chiqqan. Aralashmada $2 (0,4 - 3,2 x) = (0,8 - 3x)$ mol yoki $101 (0,8 - 3x)$ g kaliy nitrat bo'lgan. $74,5 (0,7 - x) + 122,5 x + 101 (0,8 - 3x) = 81,95$. Bundan; $x = 0,2$. U holda aralashmada 0,2 mol (24,5 g) $KClO_3$, $(0,7 - 0,2)$ 0,5 mol (37,25 g) KCl va $(0,8 - 3 \cdot 0,2)$ 0,2 mol (20,2 g) KNO_3 bo'lgan. Demak, D javob to'g'ri.

2- misol. Faqat suv bilan havodan ammoniy nitrat olish mumkinmi?

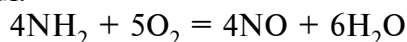
Yechish. Havoni siqib suyuqlantiriladi va undan haydash yo'li bilan azot va kislorod olinadi. Azot ($-196^\circ C$) kislorodga ($-183^\circ C$) nisbatan past haroratda qaynaydi, shunga ko'ra suyuq havo haydalganda dastlab azot, so'ngra kislorod haydaladi. Suv elektroliz qilinadi. Katodda H^+ ionlari qaytariladi, anodda esa OH^- guruhlarini oksidlanadi:



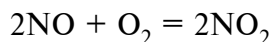
Sanoatda ammiak vodorod va azotni sintez qilib olinadi:



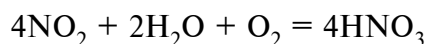
Ammiak platina katalizatori ishtirokida oksidlanganda azot (II) oksid hosil bo'ladi:



Azot (II) oksid sovitilgandan keyin azot (IV) oksidgacha oksidlanadi:



Azot (IV) oksid mo'l miqdor kislorod ishtirokida suvda eritilganda nitrat kislota hosil bo'ladi:



Nitrat kislota ammiak bilan neytrallanganda ammoniy nitrat hosil bo'ladi:



6. UGLEVODORODLAR

1-masala. Organik modda tarkibida uglerod (massa ulushi 84,21%) va vodorod (massa ulushi 15,79%) bor. Modda bug'ining havoga nisbatan zichligi 3,93 ga teng. Shu moddaning formulasini aniqlang.

A. C_6H_{14} ; B. C_7H_{16} ; C. C_8H_{18} ; D. CH_{22} .

Yechish. Moddaning formulasini C_xH_y ko'rinishida tasavvur qilamiz. Hisoblashlar uchun massasi 100 g bo'lgan modda namunasini olamiz. Shu namunadagi uglerod va vodorodning massasi va modda miqdorini aniqlaymiz:

$$M(C) = m(\text{modda}) \cdot (C); \quad m(C) = 100 \cdot 0,8421 \text{ g} = 84,21 \text{ g}$$

$$M(H) = m(\text{modda}) \cdot (H); \quad m(H) = 100 \cdot 0,1579 \text{ g} = 15,79 \text{ g}$$

$$n(C) = \frac{m(C)}{M(C)} = \frac{84,21}{12} = 7,02 \text{ mol}$$

$$n(H) = \frac{m(H)}{M(H)} = \frac{15,79}{1} = 15,79 \text{ mol}$$

Birikma tarkibiga kirgan vodorod va uglerod moddalari miqdorining nisbatini topamiz:

$$\frac{M(H)}{M(C)} = \frac{15,79}{7,02} = 2,25$$

Bu nisbat y va x koeffitsiyentlari nisbatiga teng:

$$\frac{n(H)}{n(C)} = \frac{y}{x}$$

yoki

$$\frac{y}{x} = 2,25 \quad (a)$$

Uglevodorodlarning havoga nisbatan bug' zichligini bilgan holda uning molyar massasini hisoblaymiz:

$$M(C_xH_y) = 29D_x; \quad M(C_xN_y) = 29 \cdot 3,93 \text{ g/mol} = 114 \text{ g/mol}$$

Molyar massa ham quyidagi ko'rinishda ko'rsatilishi mumkin:

$M(C_xH_y) = M(C) \cdot x + M(H) \cdot y; \quad M(C_xH_y) = 12x + y$
quyidagini olamiz:

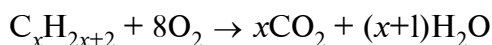
$$12x + y = 114 \quad (b)$$

(a) va (b) tenglamalar sistemasini yechib $x = 8, y = 18$ ni topamiz, ya'ni uglevodorodning formulasi C_8H_{18} . Bu oktan, C javob to'g'ri.

2-masala. Qandaydir alkanning yonishi uchun bir xil sharoitda, shu alkan bug'ining hajmiga nisbatan 8 marta katta hajmdagi kislorod kerak bo'adi. Alkanning formulasini aniqlang.

- | | |
|-----------|------------|
| A. Butan; | C. Geksan; |
| B. Metan; | D. Pentan. |

Yechish. Alkan formulasini C_xH_{2x+2} ko'rinishida tasavvur qilamiz. Agar sarf bo'ladigan kislorodning hajmi alkan bug'ining hajmidan 8 marta katta bo'lsa, u holda kislorod moddasining miqdori ham alkan moddasining miqdoridan 8 marta katta bo'ladi. Shuning uchun yonish reaksiyasini quyidagicha yozish mumkin:



Tenglamaning chap va o'ng tomonidagi atomar kislorod moddasining miqdorini aniqlaymiz:

$$P_{ch}(O) = 8 \cdot 2 \text{ mol} = 16 \text{ mol};$$

$$P_{o.}(O) = 12x [2x + (x + 1)] \text{ mol} = (3x + 1) \text{ mol}$$

Demak, $P_{ch}(O) = P_{o.}(O); 16 = 3x + 1$ bo'lishi shart.

Tenglamani yechib, $x = 5$ ni topamiz, ya'ni alkanning formulasi C_5H_{12} ekan. Bu pentan.