O' ZBEKISTON RESPUBLIKASI SOG'LIQNI SAQLASH VAZIRLIGI

TOSHKENT FARMATSEVTIKA INSTITUTI

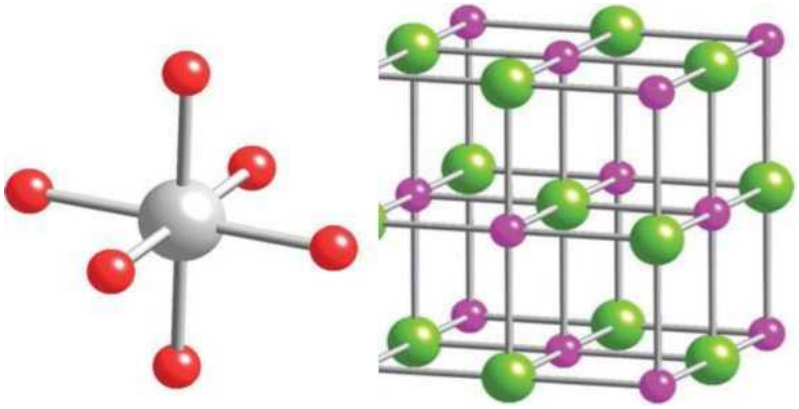
Noorganik, fizik va kolloid kimyo kafedrasi

Davolash yo'nalishi

TIBBIY KIMYO

MODULIDAN

O'QUV-USLUBIY MAJMUA



II QISM

Bilim sohasi:	900 000	–	Sog'liqni saqlash va ijtimoiy ta'minot
Ta'lim sohasi:	910 000	–	Sog'liqni saqlash
Ta'lim yo'nalishi:	60910200	–	Davolash ishi

Toshkent-2025

O'zbekiston Respublikasi Oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar vazirligining 2025 yil "____" _____ dagi sonli buyrug'ining – ilovasi bilan fan dasturi ro'yxati tasdiqlangan.

Tuzuvchilar:

X.R. To'xtaev - Toshfarmi, Noorganik,fizik va kolloid kimyo kafedrasining professori, farmatsevtika fanlari doktori.

A.T.Sharipov - Toshfarmi, Noorganik, fizik va kolloid kimyo kafedrasining professori, farmatsevtika fanlari doktori.

H.A.Alikulova - Toshfarmi, Noorganik,fizik va kolloid kimyo kafedrasining katta o'qituvchisi, texnika fanlari falsafa doktori(PhD).

Taqrizchilar:

A.S. Sidiqov – I.M.Gubkin nomidagi Rossiya neft va gaz universiteti Toshkent shaxridagi filiali, Umumiy kimyo va neft va gaz kimyosi kafedrasi mudiri professori, kimyo fanlari doktori.

B. I. Muxammedova - Toshfarmi, analitik kimyo kafedrasining dotsenti, kimyo fanlari nomzodi.

Fanning o'quv uslubiy majmuasi soha uslubiy kengashining 2025 yil "____" dagi №__ sonli yig'ilishida muhokama qilingan va tasdiqlashga tavsiya etilgan.

Soha uslubiy kengashi raisi **X.R.To'xtayev**

Fanning o'quv uslubiy majmuasi Markaziy uslubiy kengashining 2025 yil "___" dagi №__ sonli yig'ilishida muhokama qilingan va tasdiqlashga tavsiya etilgan.

Markaziy uslubiy kengashi raisi **Z.U. Mamatqulov**

Fanning o'quv uslubiy majmuasi Ilmiy kengashining 2025 yil "_____" dagi №__ sonli yig'ilishida muhokama qilingan va chop etishga tavsiya etilgan.

Ilmiy kengash kotibi **Z.B.Turdieva**

Mundarija

	Kirish	**4**
	Nazariy materiallar	**4**
	3- ma'ruza. **Poli- va geterofunksional va geteroxalqali birikmalar metabolitlar va dorivor moddalar sifatida**. **5-amaliy mashg'ulot.** Organik kimyo asoslari. Organik birikmalarning reaksion qobiliyati, kislota va asosli hossalari, oksidlanishi va qaytarilishi.	**5**
1.	**6- lab.mashg'uloti.** Karbonil birikmalar. Aldegidlar va ketonlar. Karbon kislotalar va ularning hosilalari. **Lab. ishi. Aldegid va ketonlarninig sifat reaksiyalari.**	**53**
2.	**7-lab. mashg'uloti.** Alifatik va aromatik geterofunksional birikmalar metabolitlar va dorivor vositalar sifatida. **Lab. ishi. Qo'sh bog'ga sifat reaksiyalar. Benzol va toluolning oksidlanishi.**	**73**
3.	**8- lab.mashg'uloti.** Biologik muhim geterosiklik birikmalar asosidagi metabolitlar va dorivor vositalar.	**96**
7.	**9- lab.mashg'uloti.** Mono-va polifunksional, geterofunksional birikmalar metabolitlar va dorivor vositalar sifatida. Aminospirtlar hujayra membranalari fosfolipidlarining tuzilish birliklari sifatida.	**131**
10.	**10- lab.mashg'uloti**. Geteroxalqali birikmalar metabolitlar va dorivor vositalar sifatida. Geterohalqa saqlagan neyromediatorlar.	**174**
11.	**4- ma'ruza. Aminokislotalar, peptidlar va oqsillar.** **11- lab.mashg'uloti.** Aminokislotalar. Tuzilishi, xossalari va biologik vazifalari. Peptid va oqsillar. Oqsillarninig fazoviy konformatsiyalari. Peptid va oqsillarning funksiyalari. Oqsillarning fizik-kimyoviy hossalari. **Lab. Ishi. Ningidrinning glitsin bilan ta'siri.Tirozinning ksantoprotein realsiayasi. Sistein uchun sifat reaksiya. Oqsillar uchun sifat reaksiyalar.**	**195**
12.	**12- lab.mashg'uloti.** Karbonsuvlar. Monosaxaridlar tuzilishi va hossalari. Di- , gomo- va geteropolisaxaridlar tuzilishi va hossalari. **Lab. Ishi. D-glukozada gidroksil guruhi borligini ochish.Siydikdagi glukozada Trommer reaksiyasi. Kraxmal uchun sifat reaksiya.**	**231**
13.	**13- lab.mashg'uloti**. Nukleozidlar. Nukleotidlar. Nukleozidlarning mono- va polifosfatlari. Nukleozidsiklofosfatlar. Nukleotid tabiatli kofermentlar.	**267**
14.	**5-ma'ruza. Nuklein kislotalar tuzilishi va funksiyalari.** **14- lab.mashg'uloti.** Nuklein kislotalar tuzilishi. Ularning funksiyalari. Nuklein kislotalarning birlamchi va fazoviy tuzilishlari. DNK qo'sh spirali. Komplementar juftlar. DNKning uchlamchi tuzilishi. RNK turlari. Ribosomalar tuzilishi. **Lab. ishi. Riboza va dezoksiribozaga Tromer reaksiyasi.**	**284**
15.	**6-ma'ruza. Lipidlar tuzilishi va funksiyalari.** **15- lab.mashg'uloti.** Lipidlar. Sovunlanadigan oddiy lipidlar. Uchatsilglitseridlar. Sovunlanadigan murakkab lipidlar. Tuzilishi va hossalari. Sovunlanmaydigan lipidlar. Terpenlar va steroidlar. **Lab. ishi. Sovunlar olish va ularning xossalari. Sovundan- yo'g' kislotalari olish.**	**303**
16.	**Asosiy va qo'simcha o'quv adabiyotlar hamda axborot manba'lari**	**328**
17.	Glossariy	
18.	Tibbiy kimyo modul o'quv dasturi Fan silabusi	**330** **342**

KIRISH

Hozirgi zamon tibbiyot ilmining rivojida kimyo fani muhim ahami yatga ega. Zero, bu fanning rivoji tufayli ayrim kasalliklarni davolash imkoniyati tug'iladi. Kimyo fanini chuqur o'rganmasdan turib, kimyoviy moddalaming inson organizmiga ta'sirini bilish qiyin. Shuning uchun ham tibЬiyot instituti talabalari shifokorlik kasbini mukammal egallashi va muvaffaqiyatli ishlashi uchun kimyo sohasidagi muayyan bilim va ko'nikmalarga ega bo'lisi lozim.

Usbu majmuada kimyo bo'yicha zarur Ьilim va ko'nikmalarni hosil qilishda yordam beradi degan umiddamiz.

Majmuada tibbiy kimyoning eng muhim nazariy masalalari, reaksiyalar mexanizmi biomanb'alar asosida tahlil etilgan, keltirilgan reaksiyalar mexanizmi haqidagi bilim va ko'nikmalar kelgusida bevo sita biokimyoviy jarayonlami izohlash uchun xizmat qiladi. Amaliy mashg'ulotlaming aksariyat qismi klinik laboratoriyalarda hozir qo'llanilayotgan yoki qo'llanilishi mumkin bo'lgan tahlil usullari hi sobanadi.

Bo'lajak shifokorlar uchun tibbiy kimyo alol1ida ahamiyat kasb etadi, chunki tirik organizmda sodir bo'ladigan har qanday jarayon o'ziga xos xususiyatlarga ega bo'lgani holda kimyo va fizikaning umumiy qo nuniyatlariga muvofiq amalga oshadi. Inson tafakkurining izlanishlari va tibbiy ehtiyoj tufayli Ьiokimyo, Ьioanorganik va Ьioorganik kimyo, Ьiofizik kimyo kabi qator yangi fanlar yuzaga kelib jadal rivojlanib bormoqda. Bu hol biologik va kimyoviy hodisalar o'rtasida uzviy bog'lanish borligining yorqin isboti hisobanadi chunki, odamzot tarixi davomida tibbiyot kimyo bilan uzviy bog'langan va unga asoslangan holda taraqqiy etib keldi.

Tibbiy kimyo tabiatda uchraydigan, yuqori samarali dorivor moddalarni sintez qilishga, farmakologik vositalarning bir-biriga mos kelishi va b e m o r n i dozalash masalasini hal etishga, yangi va tez tasir etuvchi dorivor vositalarni yaratishga yordam beradi.

Mazkur majmuada bayon etilgan nazariy kimyo kursi va kimyo amaliyotining uzviy bog'liqlikda o'rganilishi talabalarning fanga doir malaka, ko'nikrna va bilirnlarining mustahkarnlanishida yordarn beradi.

odamzot tarixi davomida tibbiyot kimyo bilan uzviy bog'langan va unga asoslangan holda taraqqiy etib keldi.

Tibbiy kimyo tabiatda uchraydigan, yuqori samarali dorivor moddalarni sintez qilishga, farmakologik vositalarning bir-biriga mos kelishi va b e m o r n i dozalash masalasini hal etishga, yangi va tez tasir etuvchi dorivor vositalarni yaratishga yordam beradi.

Mazkur majmuada bayon etilgan nazariy kimyo kursi va kimyo amaliyotining uzviy bog'liqlikda o'rganilishi talabalarning fanga doir malaka, ko'nikrna va bilirnlarining mustahkarnlanishida yordarn beradi.

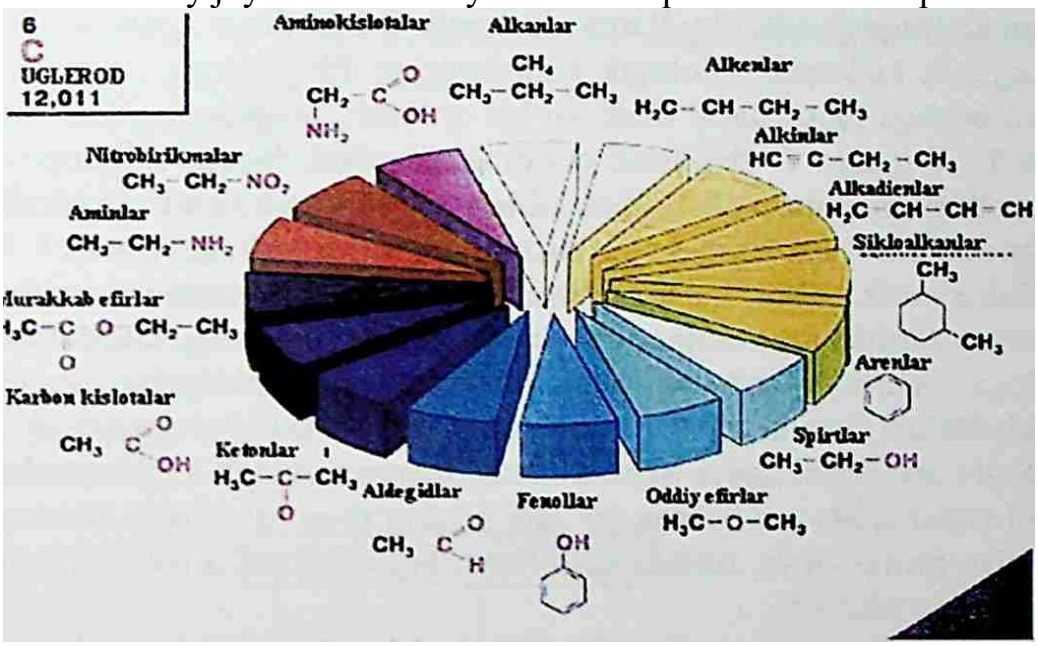
3- ma’ruza. **Poli- va geterofunksional va geteroxalqali birikmalar metabolitlar va dorivor moddalar sifatida**.

5-amaliy mashg’ulot. Organik kimyo asoslari. Organik birikmalarning reaksion qobiliyati, kislota va asosli hossalari, oksidlanishi va qaytarilishi.

Organik kimyo uglerodning boshqa elementlar bilan hosil qilgan birikmalarini, ulaming tuzilishi, xossalari va sintezlash usullarini o‘rganuvchi fan.

Ba’zi organik moddalami insonlar juda qadimdan bilishgan. Uzum sharbati achiganda spirtga aylanishi, musallas ochiq havoda turganida sirka kislota hosil qilishi ma’lum. O'simlik moylari va hayvon yog’lari oziq-ovqat sifatida qadimdan ishlatib kelinadi. Sovun va har xil bo‘yoqlardan foydalanish qadim zamonlardan beri ma’lum. Hozirgi vaqtda yiliga 250 mingdan 300 minggacha ajoyib xususiyatlami o’zida mujassamlashtirgan organik birikmalar sintez qilinadi. Ulaming umumiy soni esa o‘nlab millionlar bilan sanaladi.

Organik kimyoning rivojining asosiy sahifalari A.M.Butlerovning organik birikmalaming tuzilish nazariyasini (1861), F.Kekule benzolning zamonaviy siklik formulasini (1865), Ya.X.Vant-Goff va fransuz kimyogari J. Le Bel atomlaming molekulada fazoviy joylashish nazariyasini taklif qilishi bilan bo‘liq.



Organik kimyoning rivojlanishida O‘zbekiston kimyogarlarining ham katta hissasi bor. XX asming 20-yillarida O‘rta Osiyo Uni versiteti kimyo fakultetida professor. S. N. Naumov boshchiligida xinon va toluxinon - dibromidlar tuzilishini aniqlash ustida kuzatuvlar amalga oshiriladi. 2,3-siklogeksandion 1,4-dikarbon efiri tuzilishi o‘rganildi. Mazkur modda hosilalaridan xinoksalin, monoksalin, dioksim, monogibrazon, pirazolon, bipirazolonlar olindi, sho‘rsuv nefti tadqiq qilinib, uning tarkibidagi uglevodorodlar va oltingugurt miqdori aniqlandi.40-yillarda akademik O.S.Sodiqov boshchiligida organik kislotalar, biologik stimulatorlar, PP vitamini, xinozidin va boshqa moddalami olish yo‘lga qo‘yildi.

50-yillarda akademik S.Yu.Yunusov O‘zbekiston o‘simliklari tarkibidagi noyob organik moddalami ajratib olish va tarkibini o‘rganishga kirishdi. Aromatik birikmalami alkillash va asillash amalga oshirildi (professor I. P.Sukervanik va boshqalar). 1-Atsetilanizol olish usuli sanoatga tatbiq etildi. Ortosiklogeksilfenol sintez qilindi (professor A.R.Abdurasulova). Turli organik birikmalaming alkillash reaksiyalari, gumin kislotalari hosilalari o‘rganildi (professor A.B.Qo‘chqorov). A.S. Sultonov neftni qayta ishlash sohasi uchun samarali katalizatorlarni sintez qilib amaliyotda qo‘lladi. Uning shogirdlari M.F.Obidova bilan professor A. Abduqodirov ham organik kataliz rivojiga katta hissa qo‘shdilar.

Metallorganik birikmalar (prof. 3.M. Minulkin) va ko’mir kimyosi (professor D.T.Zambramskiy) rivojlantirildi. Gumin kislotalarini elektrolitlar bilan cho‘ktirish orqali fraksiyalarga ajratish usuli qo‘llanishga tavsiya etildi. Organik birikmalami karbonillash reaksiyalari tadqiq qilindi (Yo.Yu.Aliyev).

Keyingi 30 yil davomida fosfororganik birikmalar, fiziologik faol moddalar, elementarganik birikmalar, kompleksonlar va or- ganomineral o‘g‘itlar kimyosi tez rivojlandi. Bu borada A.A. Abduvahobov, Sh.I. Solihov, S. Iskandarov va boshqalaming ishlari tahsinga sazovordir.

1.1. Organik birikrmalarnmg sinfianishi va nomlanishi

Organik birikmalar juda ko‘pchilikni tashkil qilib, ular ikki asosiy xususiyatiga qarab sinflanadi:

• molekulaning uglevodorod skeletini tuzilishi;

• molekuladagi funksional guruhning tabiati.

Uglevodorod skeletini tuzilishi bo'yicha organik birikmalar quyidagi guruhlarga bo'linadi:

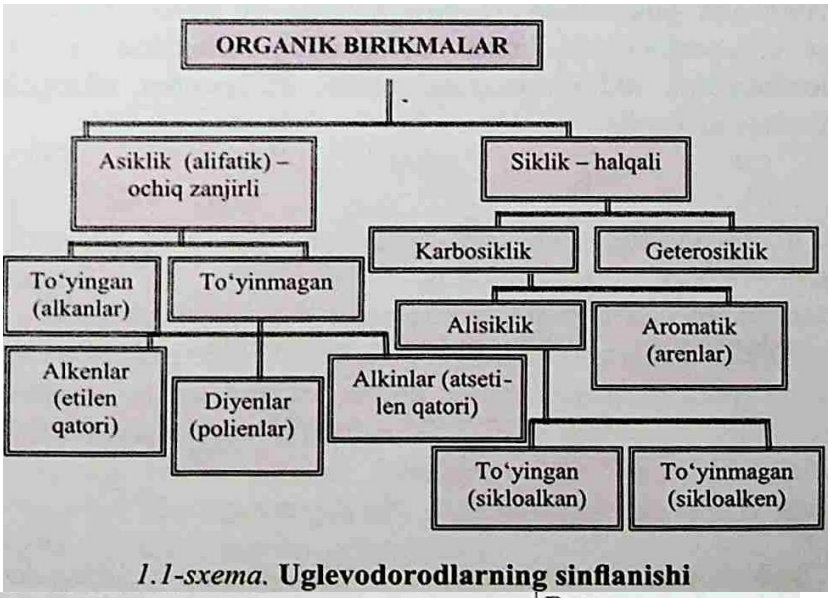
• asiklik birikmalar;

• siklik birikmalar.

Uglevodorodlaming sinflanishi 1.1-sxemada ko‘rsatilgan.

Asiklik birikmalarga ochiq zanjirli birikmalar mansub. Ulaming eng oddiy vakili alifatik uglevodorodlardir.

Alifatik uglevodorodlar to'yingan va to’yinmagan uglevodorodlarga bo'linadi. To‘yingan uglevodorodlarga alkanlar - C_nH_{2n+1}, to‘yinmagan uglevodorodlarga alkenlar - C_nH_{2n}, alkinlar - C_nH_{2n-2}, alkadiyenlar- C_nH_{2n-2} kiradi.



1.1-sxema. **Uglevodorodlarning sinflanishi**

$H_3C–CH_2–CH_2–CH_3$	Butan
$CH_2=CH–CH_2–CH_3$	Buten 1
$CH_2=CH–CH=CH_2$	Butadiyen –1,3
$CH\equiv C–CH_2–CH_3$	Butin – 1

Ularda uglerod atomidan tuzilgan zanjir tarmoqlangan yoki tarmoqlanmagan bo‘ladi:

$CH_3–CH_2–CH_2–CH_3$ — n-butan

$CH_2=CH–C(CH_3)=CH_2$ — 2-metil-butadien-1,3

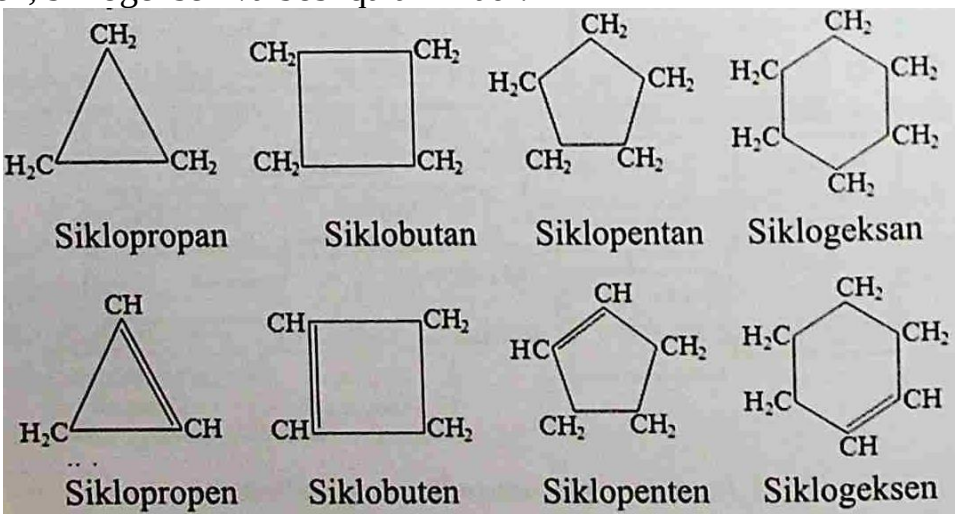
Siklik birikmalar o‘z navbatida quyidagilarga bo’linadi:

• karbosiklik birikmalar;

• geterosiklik birikmalar.

Karbosiklik birikmalar uglerod atomlaridan tuzilgan halqaga egoa bo‘lib, o‘z navbatida alisiklik - C_nH_{2n} va aromatik - C_nH_{2n-6} birikmalarga bo‘linadi.

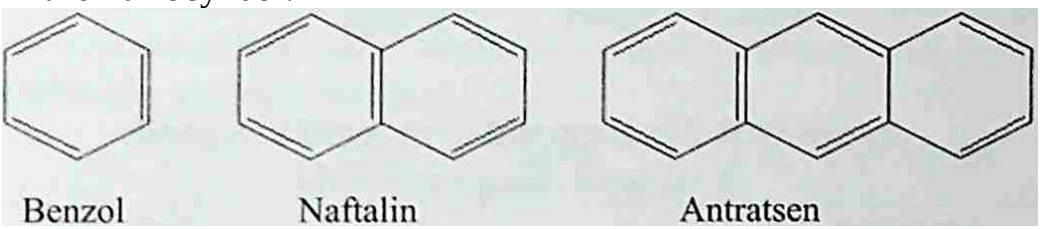
Alisiklik birikmalar o‘z navbatida to‘yingan (sikloalkanlar) va to‘yinmagan (sikloalkenlar) birikmalarga bo‘linadi. Sikloalkanlarga siklopropan, siklobutan, siklopentan, siklogcksanlar kiradi, sikloalkenlarga siklopropen, siklobuten, siklopenten, siklogeksen va boshqalar kiradi:



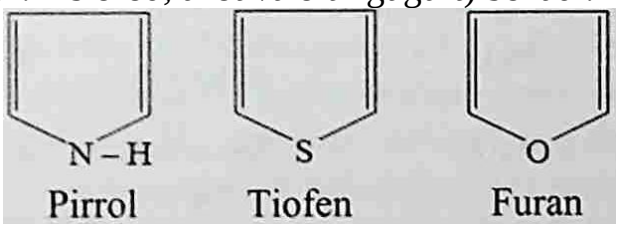
Sikloalkanlarda halqadagi uglerod atomlari soni uch va undan ko‘p bo’lishi

mumkin. Katta halqali sikloalkanlarda uglerod atom lari soni 30 va undan ortiq bo'lishi mumkin (makrosiklik).

Aromatik uglevodorodlar - arenlarga benzol va uning hosilalarini kiritish mumkin. Naftalin va fenantren kondensirlangan benzol halqasini saqlagani uchun *polisiklik arenlar* deyiladi.



Geterosiklik birikmalar ham halqali tuzilishga ega bo‘lib, halqada uglerod atomlaridan tashqari bitta yoki bir nechta geteroatomlar (geteroatom - ugleroddan boshqa har xil atomlar: kislorod, azot va oltingugurt) bo'ladi.



Organik birikmalar tarkibidagi funksional guruhga ko‘ra ham sinflanadi.

Funksional guruh deb, uglevodorodlardagi bitta yoki bir nechta vodorod atomlarining o‘rnini olib, organik birikmalaming kimyoviy xossalarini va ma'him bir sinfga taalluqliligini belgilovchi atom yoki atomlar guruhiga aytiladi.

Organik birikmalardagi funksional guruhlar birikmalaming qaysi sinfga kirishini belgilaydi. Masalan: spirtlar (– OH guruh), aldegidlar (– CHO guruh) va boshqalar.

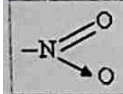
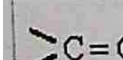
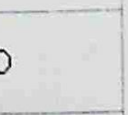
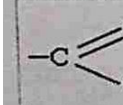
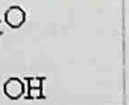
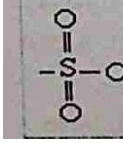
1.1-jadvalda ayrim funksional guruhlar va tegishli organik birikmalaming sinflanishi keltirilgan.

Molekulasida bitta funksional guruh saqlagan birikmalar *mono-funksional birikmalar* deyiladi. Masalan, etanol, sirka kislota va monofunksional birikmalarga mansub.

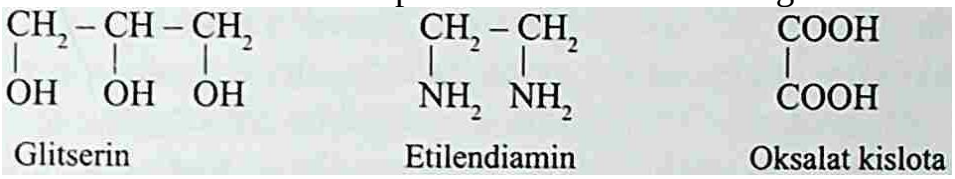
$CH_3 - CH_2OH$ $CH_3 - COOH$
Etanol Sirka kislota

1.1-jadval

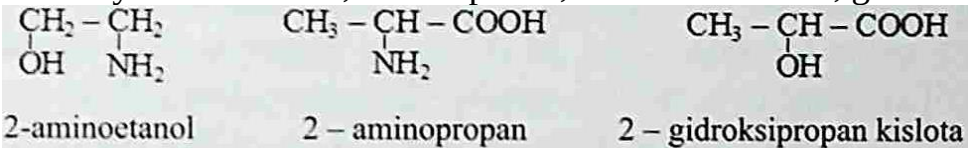
Ayrim funksional guruhlar va tegishli organik birikmalarning sinflanishi

Funksional guruhlar formulasi	Nomi	Sinfning nomi	Sinflarning umumiy formulasi
		Uglevodorodlar	R – H
–F, – Cl, – Br, – I, (– Hal)	Galogenlar	Galogen hosilalar	R – Hal
– O – H	Gidroksil-	Spirtlar	R – OH
– O – R	Alkoksi-	Oddiy efirlar	R – O– R
– S – H	Merkapto-	Tiollar	R – SH
$-NH_2$	Amino-	Aminlar (birlamchi)	R – NH_2
	Nitro-	Nitrobirikmalar	R – NO_2
	Karbonil-	Aldegidlar Ketonlar	
	Karboksil-	Karbon kislotalar	
	Sulfo-	Sulfokislotalar	$R–SO_3H$

Molekulasida bir nechta bir xil funksional guruh saqlagan birikmalar*polifunksional* birikmalar deyiladi. Masalan, ko‘p atomli spirtlar, diaminlar va dikarbon kislotalar polifunksional birikmalarga mansub.



Molekulasida har xil funksional guruh saqlagan birikmalar *geterofunksional birikmalar* deyiladi. Masalan, aminospirtlar, amino- kislotalar, gidroksikislotalar.



Har bir organik birikmalar sinfi o‘zaro bog‘liq bo‘lib, uglerod skeleti o'zgarmasdan turib, funksional guruhlar bir-biriga almashinib turadi va o‘ziga xos gomologik qatomi hosil qiladi.

Gomologik qator deb, kimyoviy xossalari jihatdan o‘xshash, tarkibi bir-biridan – CH_2 - guruhga farq qiladigan va yagona umumiy formulaga javob beradigan birikmalarga aytiladi. Nisbiy molekular massasi ortib borish tartibida joylashtirilgan gomologlar *gomologik* qatomi hosil qiladi. - CH_2 - guruh *gomologik*

farq deyiladi.

Gomologik qatomi organik birikmalaming barcha sinflari uchun tuzish mumkin. Masalan, to‘yingan uglevodorodlaming gomologik qatorini umumiy formulasi C_nH_{2n+2} bo‘lib, bunda n-uglerod atomlarining soni. Gomologik qatoming birinchi vakili metan - CH_4.

Metanning gomologlari etan C_2H_6, propan C_3H_8, butan C_4H_{10} va h.k.

Keyingi har qaysi gomologlaming formulasi oldingi uglevodorod formulasidan - CH_2 - guruhga farq qiladi. Gomologik qatoming bitta a’zosi xossalarini bilgan holda shu qatordagi boshqa a’zolaming xossalari haqida xulosa chiqarish mumkin.

Organik birikmalaming *nomenklaturasi* deganda, moddalami nomlashda ulaming tuzilishini va molekuladagi atomlaming fazoviy joylashuvini belgilaydigan kimyoviy til tushuniladi. Organik birikmalami nomlashda quyidagi nomenklaturalardan foydalaniladi:

Trivial (tarixiy) nomlash moddalaming qanday manbadan olinganligini yoki moddalaming xossalarini, ta’mini, rangini va qayerda ishlatilishini ko‘rsatadi. Masalan, chumoli kislota birinchi marta chumolidan ajratib olingan, olma kislota - olmadan olingan, glitserin - shirin ta’mli. Trivial nom asosan tabiiy birikmalar - spirtlar, karbon kislotalar, aminokislotalar, uglevodlar va alkaloidlami nomlashda keng qo‘llanadi.

Ratsional nomenklatura bo‘yicha har qanday to‘yingan uglevodorodlar metanning hosilasi deb qaraladi. Masalan, etan, metanning hosilasi deb qaralib, metilmetan deb nomlanadi, propan - di- metil metan deb nomlanadi. Shuningdek, bu nomlanish ketonlarni, atsetilen qatori birikmalami nomlashda ham qo’llaniladi. Masalan, tarixiy nom bilan atseton deb propanonga $CH_3–CO–CH_3$ aytiladi, lekin ratsional nomlashda dimetil keton deb nomlanadi. Atsetilen qatori birikmalardan propin - metil atsetilen deb nomlanadi. Biroq murakkab tuzilishli molekulalami nomlashda bu nomenklaturadan foydalanish qiyinchilik tug‘diradi.

Barcha nomenklaturalar ichida keng qamrovli (nazariy va amaliy kimyoning halqaro ittifoqi IYUPAK tomonidan tavsiya etilgan) nomenklatura *sistematik, ya ’ni o‘rinbosardir.* Bu nomenklatura bo‘yicha nomlaganda umumiy formulaga ega bo‘lgan organik birikmalaming sinflari quyidagicha nomlanadi:

- C_2H_{2n+2} – alkanlar;
- C_2H_{2n} – alkenlar;
- C_2H_{2n-2} – alkinlar;
- C_2H_{2n-2} – alkadiyenlar;
- C_2H_{2n-6} – arenlar.

Tarmoqlangan uglevodorodlar va ulaming hosilalarini nom lashda alkil radikallar C_nH_{2n+1} nomidan foydalaniladi. O’rinbosar nomenklatura (IYUPAK) bo‘yicha nomlash uchun quyidagi terminlar qo‘llaniladi:

1. *Organik radikal* - bitta yoki bir nechta vodorod atomi- ni yo*qotgan molekulaning bir qismidir: metil – CH_3, etil – C_2H_5, fenil – C_6H_5, vinil – $CH= CH_2$.

2. *Asosiy uglerod zanjiri* - atsiklik birikmalarda eng uzun uglevodorod zanjiri, karbohalqali va geterohalqali birikmalarda - halqa.

3. *Xarakteristik guruh* - asosiy uglerod zanjiri bilan bog‘langan funksional guruhlar, masalan: aminoguruh – NH_2, gidroksil guruh – OH, nitroguruh – NO.

4. *O'rinbosar* – boshlang’ich moddalardagi vodorod atomlarining o'rnini oluvchi atom yoki atom guruhi.

Organik moddalami o*rinbosar nomenklatura bo‘yicha nomlashda quyidagi qoidalarga rioya qilinadi:

• kuchli funksional guruh aniqlanadi;

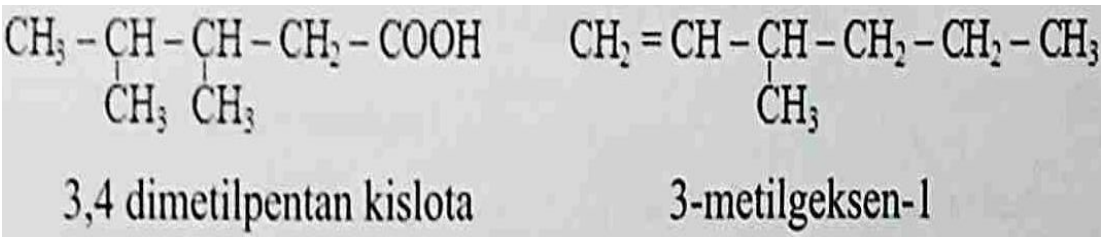
• uglerod atomlariga eng kuchli xarakteristik guruhdan boshlab raqamlari qo'yiladi;

• boshlang’ich struktura va kuchli xarakteristik guruh nomlari aniqlanadi;

• o'rinbosarlar yoki qo'shbog’, uchlamchi bog’ turgan uglerod atomlari aniqlanadi;

• birikma nomlanadi.

Masalan:

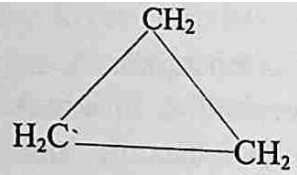


Aiken va alkinlarni nomlashda -an qo‘shimcha -en yoki -in qo‘shimchaga almashtiriladi va qo’shbog’ yoki uchbog’ga yaqin lomondan raqamlanadi.

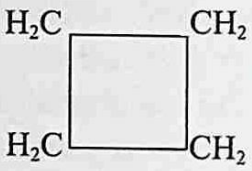
Asosiy uglerod zanjiri eng ko’p radikallar, funksional guruhlar hamda to‘yinmagan bog’lar yoki asosiy uglerod zanjiri kuchli funk sional guruh saqlashi kerak.

Funksional guruh kuchini aniqlash uchun 1.2-jadvaldan foydalaniladi.

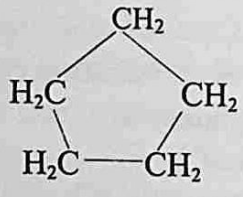
Siklik uglevodorodlami nomlashda to‘yingan uglevodorod nomi oldiga «siklo» so‘zi qo‘shib nomlanadi.



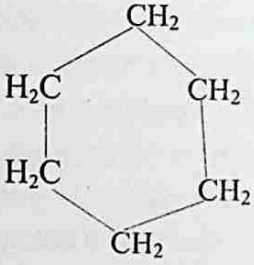
Siklopropan



Siklobutan



Siklopentan



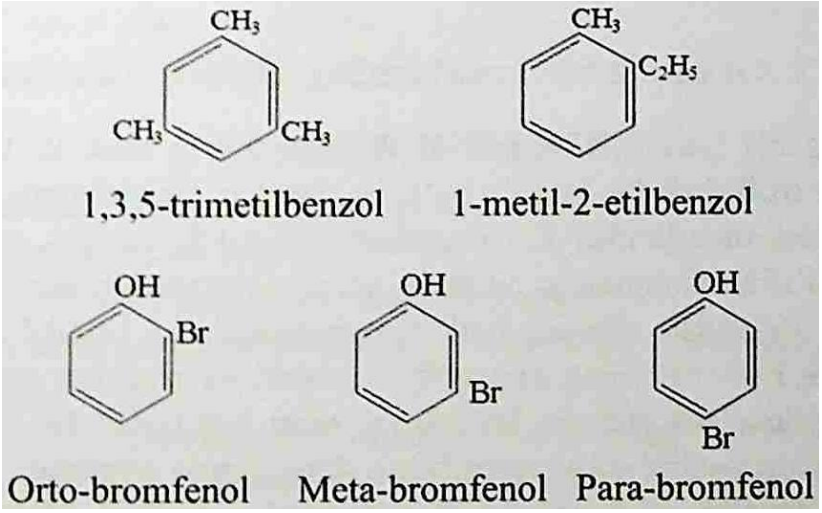
Siklogeksan

1.2-jadval

Xarakteristik guruhlarni belgilashda qo‘llanigan old qo‘shimchalar va so‘z yasovchi qo‘shimchalar
(guruhlar kattaligining kamayishi bo‘yicha)

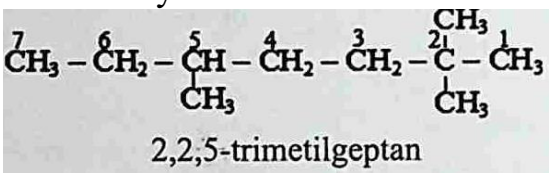
Birikmalar sinfi	Formula	Xarakteristik guruh nomi	
		Old qo‘shimcha	So‘z yasovchi qo‘shimcha
Karbon kislotalar	– COOH	karboksi –	– karbon kislota
Sulfon kislotalar	– SO_3H	sulfo –	– sulfokislota
Karbon kislotalar tuzi	– COOMe	–	– karboksilat kation
Kislota angidridlari	– CO–O–	–	– angidrid
Murakkab efirlar	– COOR	–	– oat
	– COOR	R – oksikarbonil –	– karboksilat
Kislota angidridlari	– COCl	–	– olixlorid
(xlorangidrid)	– COCl	xloroformil –	– karbonil xlorid
Amidlar	– $CONH_2$	–	– amid
	– $CONH_2$	karbamoil –	– karboksamid
Nitrillar	– C ≡ N	–	– nitril
	– C ≡ N	siano –	– karbonitril
Aldegidlar	– CH = O	okso –	– al
	– CH = O	formil –	– karbaldegid
Ketonlar	> C = O	okso –	– on
Spirtlar, fenollar	– OH	gidroksi –	– ol
Tiollar	– SH	merkapto –	– tiol
Aminlar	– NH_2	amino –	– amin
Iminlar	= NH	imino –	– imin

Aromatik uglevodorodlar va ulaming gomologlarini nomlashda o‘rinbosarlaming holati kichik raqamlar 1, 2, 3 va hokazo yoki *o-(orto), - m - (meta)* va *p - (para)* holat bilan belgilanadi:



Ratsional nomenklatura ham, o‘rinbosar nomenklatura ham faqat uglevodorodlar uchun emas, balki organik birikmalarning boshqa sinflari uchun ham qo‘llaniladi.

Organik birikmalaming formulalarida uglerod atomlari turlicha holatni egallaydi. Zanjirda faqat bitta uglerod atomi bilan bog‘langan uglerod atomi *birlamchi,* ikkita uglerod atomi bilan bog‘langani -*ikkilamchi,* uchta uglerod atomi bilan bog’langani - *uchlamchi,* to‘rtta uglerod atomi bilan bogMangani - *to'rtlamchi* uglerod atomi deyiladi. Masalan, quyidagi molekulada 1,7-uglerod atomlari - birlamchi, 3, 4 va 6 - uglerod ikkilamchi, 5 - uglerod uchlamchi, 2-uglerod to‘rtlamchi uglerod atomi deyiladi:



Organik birikmalar soni juda ko‘p bo‘lgani uchun ulaming sinf- lanishi va nomlanishini bilish katta ahamiyatga ega. Molekulaning nomlanishi birikmalar tuzilishini, ular qanday sinfga mansubligini, ulaming fizikaviy, kimyoviy xossalarini va biologik ahamiyatini o‘rganishda muhim o‘rin tutadi.

1.2. Organik birikmalarning fazoviy tuzilishi

Organik birikmalaming biologik faolligi ko‘p jihatdan ulaming fazoviy tuzilishi bilan bog‘liq bo‘ladi. Masalan, bir birikmaning ikki xil stereoizomerlaridan biri organizm faoliyatida ishtirok etsa, ikkinchisi ishtirok etmasligi mumkin, ya’ni molekuladagi atomlaming fazoda joylashishi ulaming biokimyoviy xossalarini belgilab beradi.

Organik birikmalaming kimyoviy xossalari va reaksion qobiliyati ham molekulada atomlar joylashishi bilan bog’liqdir. Bu bog’liqliklari kimyoning sohalaridan biri - stereokimyo o‘rganadi. Bu sohada o‘rganiluvchi izomerlar *stereoizomerlar* deyiladi. Molekulada atomlar joylashishini ta’riflash uchun asosiy uchta tushuncha:

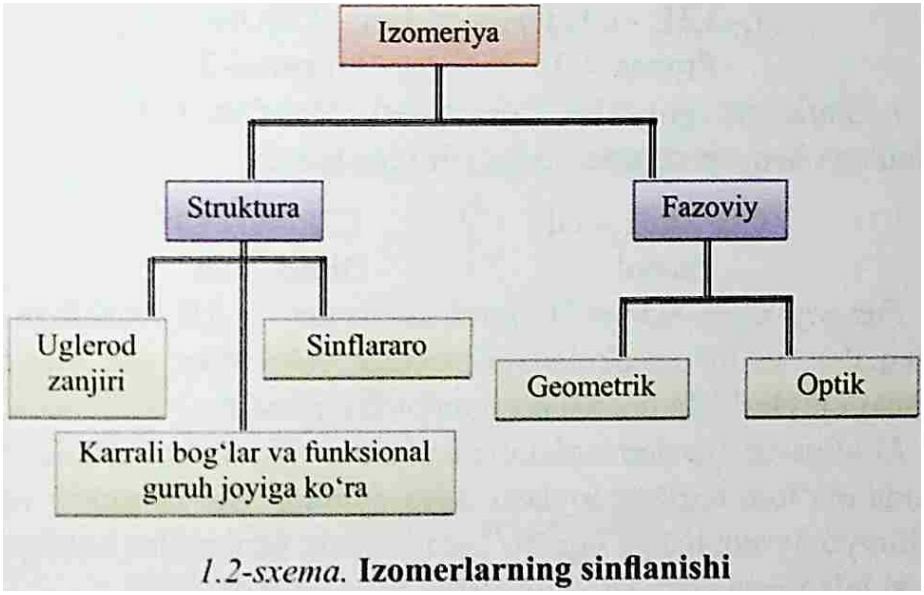
- *kimyoviy tuzilish;*
- *molekulaning konformatsiyasi;*

• *konfiguratsiya* kabilardan foydalaniladi.

Kimyoviy tuzilish molekula tarkibida qanday atomlar va qanday tartibda bog‘langanligini ko‘rsatadi.

Molekulaning sifat, miqdor tarkibi va molekular massasi bir xil, lekin tuzilishi yoki atomlar orasidagi bog‘laming ketma-ketligi, ulaming fazoda joylashishi har xil, fizik va kimyoviy xossalari ham har xil moddalar *izomerlar* deyiladi.

Izomerlaming sinflanishini umumiy ko‘rinishni 1.2-sxema bo‘yicha ta’svirlash munikin.



1.2-sxema. **Izomerlarning sinflanishi**

Izomerlar ikki asosiy guruhga bo‘linadi:

• Struktura izomerlar;

• Fazoviy izomerlar yoki stereoizomerlar.

Struktura izomerlar yoki tuzilish izomerlar quyidagi guruhlarga bo’linadi:

1. *Zanjir izomeriyasi.* Masalan, butan quyidagi molekular formulaga ega C_4H_{10}. Atomlar orasidagi bog‘laming ketma-ketligiga qarab ikki xil izomer holatda bo‘ladi:

$CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_3$	$CH_3 - \underset{\displaystyle CH_3}{\overset{\displaystyle \vert}{CH}} - CH_3$
n-butan	2-metilpropan

2. *Karrali bog'I ar va funksional guruh o frni izomeriyasi.*

Molekula tarkibidagi karrali bog’lar joylashuvi va funksional guruhlaming o‘rniga qarab quyidagicha sinflanadi.

• Karrali bog‘lar holatiga ko‘ra:

$CH_2=CH-CH_2-CH_3$	$CH_3-CH=CH-CH_3$
Buten-1	Buten-2

• Funksional guruh holatiga ko‘ra:

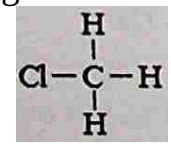
$CH_3-CH_2-CH_2OH$	$CH_3-CHOH-CH_3$
Propanol-1	Propanol-2

3. Sinflararo guruhlar izomeriyasi. Masalan, C_2H_6O empirik formulaga ham spirt, ham oddiy efir mos keladi:

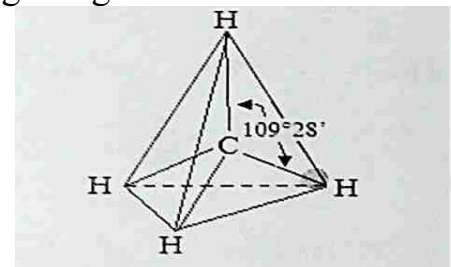
CH_3-CH_2-OH Etanol CH_3-O-CH_3 Dimetil efir

Fazoviy izomerlar yoki stereoizomerlar bir xil tuzilishga ega birikmalar, ya'ni molekuladagi atomlar yoki atom guruhlarining fazodagi joylashishi har xil bo‘lgan birikmalardir.

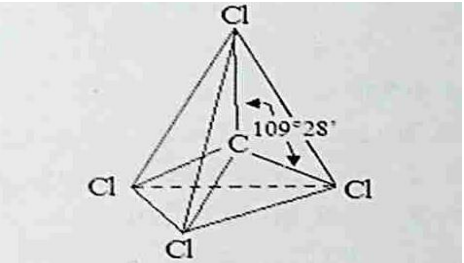
Konfiguratsiya deb molekuladagi atom yoki atom guruhlarining fazoda ma'lum tartibda joylashishiga aytiladi. Bir xil tarkib va bir xil kimyoviy tuzilishga ega bo‘lgan organik birikmalar konfiguratsiyasi bilan farq qilsa *konfiguratsion izomerlar* deyiladi. To‘rtta bir xil o‘rinbosar tutgan uglerod atomi tetraedrik shaklga ega bo‘lib, uglerod atomi sp^3 gibridlangan holda bo‘ladi. Uning barcha o‘rinbosarlari 109°28' burchak hosil qilib joylashgan. Bun day burchak *normal burchak* deyiladi. Masalan, CH_4, CCl_4 molekulasi shunday tuzilishga ega. Uglerod atomi bilan birikkan o‘rinbosarlar bir xil bo‘lmagan holda valent burchaklar normal holatdan bir necha gradusga o‘zgarishi mumkin. Masalan, metilxlorid CH_3Cl molekulasining tuzilishi quyidagicha:



Metilxlorid molekulasida uglerod atomi sp^3 gibridlangan holda bo‘ladi. Demak, uglerod atomi tetraedrik tuzilishga ega. Lekin H-C-H bog‘i orasidagi burchak 111° ga teng.



CH_4 molekulasining tuzilishi



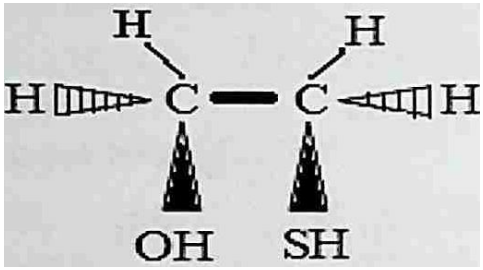
CCl_4 molekulasining tuzilishi

sp^3-gibridlangan uglerod atomi tetraedrik konfiguratsiyaga ega bo'lgani uchun bunday uglerod atomi tetraedrik uglerod atomi deyiladi va valent burchaklari 109°28ga teng.

sp^2-gibridlangan uglerod atomida uchta o‘rinbosar (bittasi bilan uglerod qo'shbog‘ bilan bog‘langan) uglerod bilan bir tekislikda yotadi. Bunday molekula yassi uchburchak konfiguratsiyaga ega bo'lib, valent burchaklari 120° ga teng.

sp-gibridlangan uglerod atomi chiziqli tuzilishga ega. Bunday uglerod atomining valent burchaklari 180°ga teng.

Molekula konfiguratsiyasini grafik ravishda ifodalash uchun uglerod atomi bilan bir tekislikda yotgan bog‘lami to‘g‘ri chiziq bilan (-), kuzatuvchi tomon yo‘nalgan bog‘ni to‘liq bo‘yalgan uchburchak (▼) bilan, kuzatuvchidan uzoqlashayotgan bog‘ni esa shtrixlangan uchburchak (V) bilan ko‘rsatiladi.



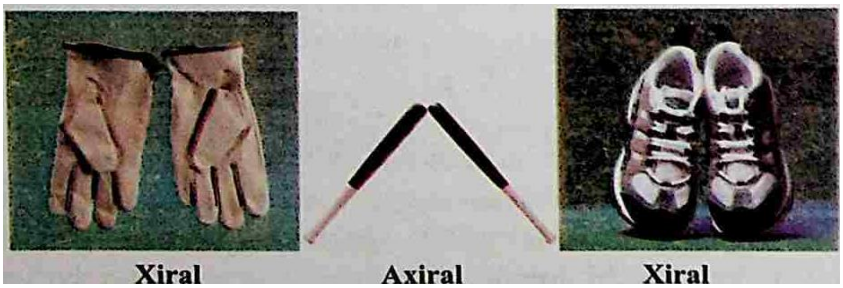
2-merkaptoetanol molekulasida C-H, C-C, C-OH, C-SH bog‘lar o-bog‘lardir. C-OH va C-SH bog‘lar kuzatuvchi tomon yo‘nalgan, 2 ta C-H bog‘i kuzatuvchidan uzoqda joylashgan, ikkita C-H bog‘i va bitta C-C bog‘lar bir tekislikda joylashgan. Uglerod, vodorod va boshqa atomlar ana shu bog‘lar atrofida erkin aylana oladi. Bunday erkin harakat qilishning sababi, aylanish davomida bog’ hosil qiluvchi sp^3- gibrid orbitallarining qoplanish darajasini o‘zgarmasligidir. o-bog‘i atrofida aylanish natijasida o‘rinbosarlar fazoda o‘zining holatini o’zgartiradi.

Molekulalar simmetriya elementlari bor yoki yo*qligiga qarab:

• xiral;

• axiral bo‘ladi.

Organik molekulalaming ko‘zgudagi aksi to‘liq mos kelishi yoki mos kelmasligi mumkin. Ko‘zgudagi aksi bilan to‘g‘ri kelmaydigan molekulalar ***xiral*** molekulalar deb ataladi.



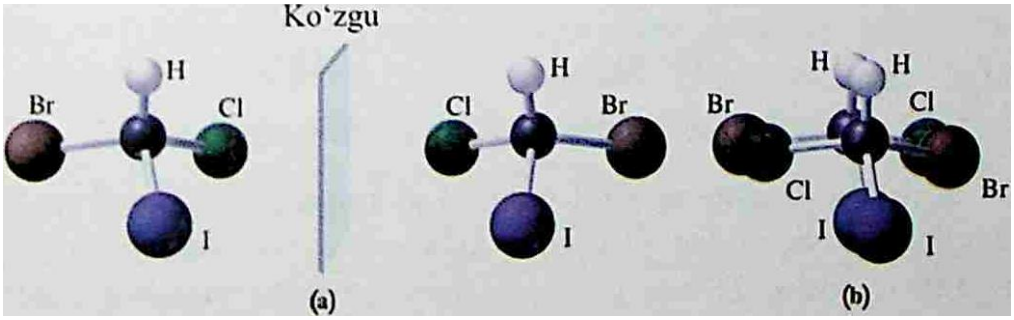
***1.1-rasm*. Kundalik turmushda foydalanishda ishlatiladigan, masalan qo‘lqop va oyoq kiyim xiral, oddiy tayoqcha - axiral**

Masalan, qo‘llar xiral. Chap va o‘ng oyoq kiyimlar - xiral; chap va o‘ng qo’’larga mo’ljallangan qo’lqoplar - xiral. Xiral molekulalaming ko'zgudagi aksi o‘zining xossalari bilan farqlanadi, masalan chap qo'lga o‘ng tomondagi qo‘lqopni kiyish mumkin emas, chap oyoqqa o‘ng tomondagi poyafzalni kiyish mumkin emas va h.k.

Agarda ko‘zgudagi aksi obyekt bilan bir xil bo‘lib bir-biriga mos kelsa u holda *axiral molekulalar* deb ataladi. Masalan, 1. 1-rasmdagi tayoqcha o‘z ko‘zgu aksi bilan mos keladi - axiral.

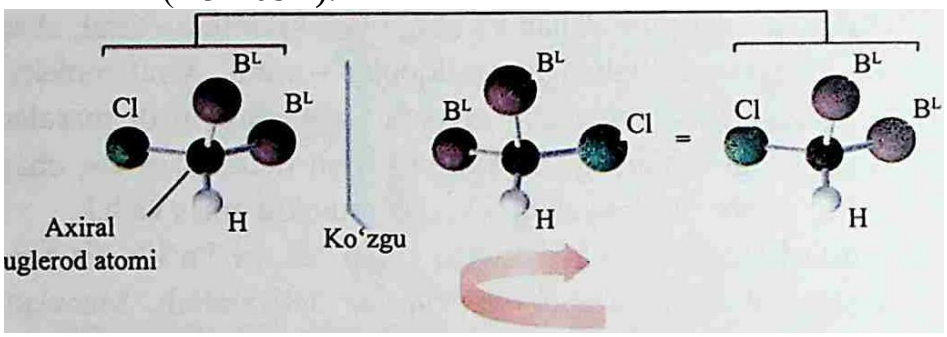
To'rtta har xil atomlar yoki guruhlar bilan bog‘langan, sp^3 gibridlangan uglerod atomi *xiral uglerod* atom deyiladi.

Bunday uglerod atom saqlagan molekulalar ko‘zgudagi aksi bilan to'g'ri kelmaydi. 1.2-rasmda ko‘rsatilgan molekulaning ko‘zgudagi aksida brom va xlor atomlari qarama-qarshi tomonlarda joylashadi:



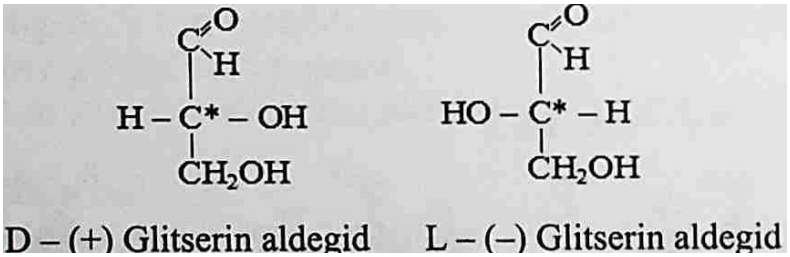
1.2-rasni. **Xiral molekulalar bir biriga ko‘zgudagi aksi bo‘ladi (a). Ular bir-birini qoplamaydi (b)**

Agar uglerod atomi bilan bog‘langan ikkita yoki undan ko‘p atomlari bir xil bo‘lsa, u holda atomlar bir-biriga mos keladi, ko'zgudagi aksi bir-birini qoplaydi va molekula axiral bo‘ladi (1.3- rasm).

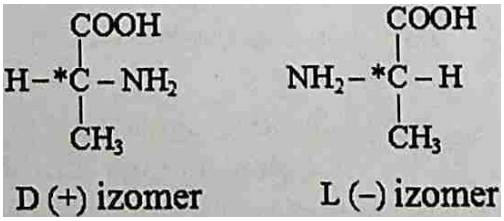


1,3-rasm. **Ko‘zgudagi aksi axiral, chunki bir-birini qoplaydi**

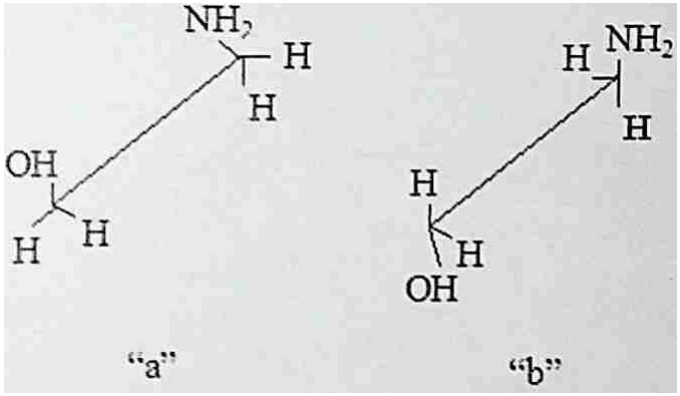
Molekulasida xirallik markazi bo‘lgan birikmalar D- va L-stereokimyoviy qatorga bo‘linadi. Molekulaning nisbiy konfigurat- siyasini aniqlash uchun *konfiguratsion standart* (etalon) sifatida *glitserin aldegidining konfiguratsiyasi* qabul qilingan.



Agar molekulaning xiral uglerod atomidagi funksional guruh D-glitserin aldegiddagi OH guruh kabi vertikal chiziqning o‘ng tomonida joylashsa D-stereoizomer, chap tomonda joylashsa, L-stereoizomerlar qatoriga kiritiladi. Masalan, 2 - Aminopropan kislota



Molekulada atomlaming sigma C – C bog‘i atrofida fazoda ma’lum burchak hosil qilib turlicha joylanishidan kelib chiqadigan molekulalaming turli holatiga *konformatsiya* deb ataladi. Masalan, kolamin molekulasida atomlar «a» yoki «b» holatda joylashishi mumkin:



Bu ikkala «a» va «b» holat oralig‘ida o‘nlab holatlar bo‘lishi mumkin. Bu holatlaming hammasi 2-aminoetanol molekulasining haqiqiy holatini ifodalaydi deyish mumkin.

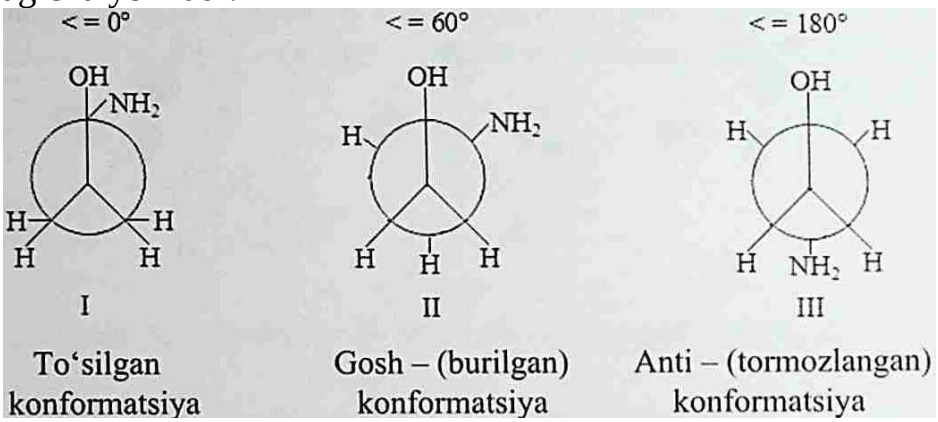
Konfonnatsiyalaming proyeksion usulda ifodalanishi birinchi bo'lib, M.S.Nyumen tomonidan taklif qilingan. Shuning uchun, uning nomi bilan *Nyumen proyeksion formulalari* deb ataladi.

Molekula konformatsiyasini ifodalash uchun molekuladagi ikkila uglerod atomi bitta tekislikda joylashtiriladi va molekula- ga uning bir tomonidan qaraladi. Kuzatuvchiga yaqin joylashgan uglerod (aylanish shu uglerod atomi atrofida sodir bo‘ladi) nuqta bilan ifodalanadi. Bu nuqtadan kuzatuvchi tomonga qarab yo‘nalgan, bir-biridan barobar burchak ostida joylashgan uchta chiziq chiqariladi. Bu chiziqlar bog'lami ifodalaydi. Kuzatuvchidan uzoqroq joylashgan uglerod atomi aylana ko‘rinishida tasvirlanadi va undan ham chiziqlar - bog‘lar chiqariladi.

- kuzatuvchiga yaqin turgan uglerod atomi va uning bog‘lari.

- kuzatuvchidan uzoqda turgan uglerod atomi va uning bog'lari.

Yuqoridagi «a» va «b» konformatsiyalar Nyumen proyeksion formulasi usulida quyidagicha yoziladi:



O‘rinbosarlar bir-biriga nisbatan joylashishi burilish burchagi φ bilan belgilanadi va u *torsion burchak* deyiladi. Torsion burchak- ning qiymatiga qarab turli xil konformatsiyalar vujudga kcladi:

• to‘silgan konformatsiya (φ =0);

• gosh(burilgan) konformatsiya (φ =60°, 300°);

• tormozlangan konformatsiya (φ =180°).

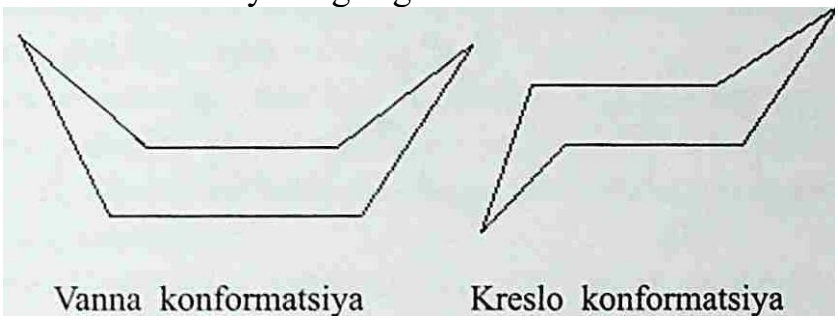
Fazoda o‘rinbosarlar bir-biriga nisbatan yaqin joylashgan va eng ko‘p energiyaga ega bo‘lgan konformatsiya to‘silgan kon formatsiya deyiladi. Bunday konformatsiyada molekula eng beqaror fazoviy holatda bo‘ladi. Boshqa

konformatsiyalar uglerod atomini soat strelkasi bo‘yicha σ-bog‘i atrofida burish natijasida hosil bo‘ladi.

Fazoda o‘rinbosarlar bir-biridan 60°, 300° uzoqlikda joylashgan konformatsiya gosh - yoki burilgan konformatsiya deyiladi.

Fazoda o‘rinbosarlar bir-biriga nisbatan eng uzoqda joylash gan va kam energiyaga ega konformatsiya anti- yoki tormozlangan konformatsiya deyiladi. Bunday konformatsiyada molekula eng barqaror holatda bo‘ladi.

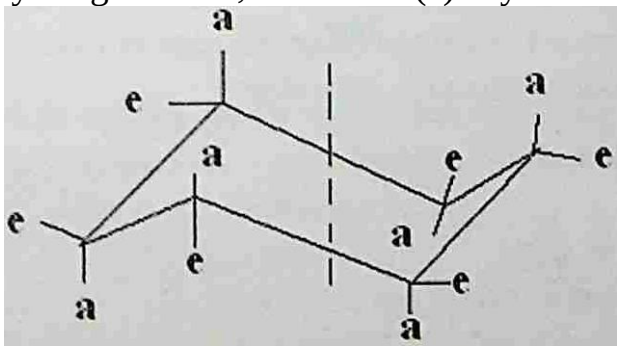
Siklik uglevodorodlarga mansub siklogeksan molekulasi asosan ikki xil - «kreslo» va «vanna» konformatsiyalariga ega:



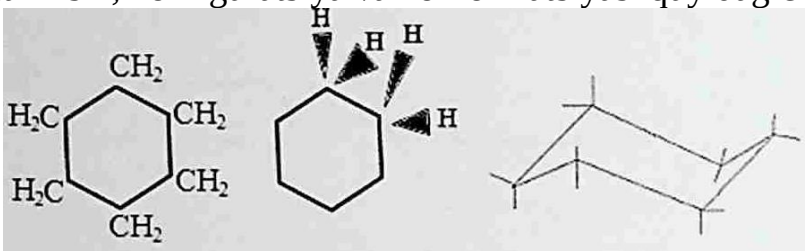
Siklogeksanning molekulasi 99,9% «kreslo» shaklida bo‘ladi, chunki, bu holatda burchak va σ -bog‘laming to‘silgan holati hisobiga molekula eng kam energiyali barqaror holatda bo‘ladi.

Siklogeksanning «kreslo» konformatsiyasi molekuladagi vodorod atomlarini ekvatorial holatdan aksial holatga (yoki aksincha) o'tib turishi natijasida ikki xil ko‘rinishga ega.

Siklogeksanning «kreslo» shaklidagi oltita C-H bog‘lari uning simmetriya o‘qiga parallel joylashgan bo‘lib, tepaga va pastga yo'nalgan bo‘ladi. Bubog'lam i aksial (a) bog‘lar deyiladi. Qolgan oltita C-H bog'lari esa simmetriya o‘qiga 109° 28' burchak hosil qilib joylashgan bo'lib, ekvatorial (e) deyiladi.



Ekvatorial konformatsiya termodinamik turg‘un konformatsiya hisoblanadi. Siklogeksanning tuzilishi, konfiguratsiya va konformatsiyasi quyidagicha yoziladi:



Stereoizomerlar ikki xil turga bo‘linadi: optik izomerlar va geometrik izomerlar. Optik izomerlar molekuladagi atomlarning fazoda joylashishi, ya’ni konfiguratsiyasi bilan farqlanadi. Optik izomerlar o‘znavbatida quyidagi turlarga

bo’linadi:

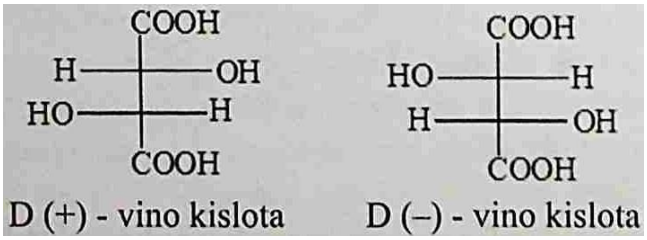
• enantiomerlar;

• diastereomerlar.

Enantiomerlar - fizikaviy va kimyoviy xossalari bir xil, optik faolligi turlicha bo‘lgan stereoizomerlardir. Ular bir-biriga nisbatan jism va uning aksi deb qarash mumkin bo‘lgan xiral molekulalardir.

Enantiomerlar qutublangan nur tekisligini burish xossasiga, ya’ni optik faollikka ega. Enantiomerlar qutublangan nur tekisli gini bir xil kattalikdagi va teskari yo‘nalishdagi burchakka buradi.

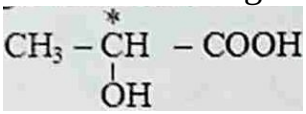
Shuning uchun ular optik antipodlar ham deyiladi. O‘ngga buruvchi enantiomerlar (+) belgisi bilan, chapga buruvchi enantiomerlar (-) belgisi bilan belgilanadi. Masalan:



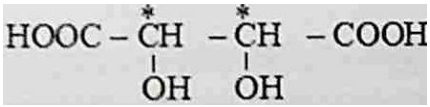
Ikkita enantiomeming teng miqdordagi aralashmasi *ratsemat* deyiladi. Masalan, agarda ratsemat teng miqdorda D-vino va L-vino kislotalaming aralashmasidan iborat bo‘lsa, u holda bunday ratsemat uzum kislota deyiladi. Ratsemat optik faol emas, ya’ni qutblangan nur tekisligini burmaydi.

Diastereomerlar fazoviy izomerlar bo* lib, ulaming fizik- kimyoviy xossalari har xil va ular bir-biriga nisbatan ko‘zgu aksidek bo‘lmaydi. Diastereomerlar ikki turga bo'linadi: α-diastereomerlar va π-diastereomerlar.

a-diastereomerlar molekulasida xiral atom saqlaydi. To‘rtta har xil o‘rinbosarlar bilan bog‘langan, sp^3 gibridlangan uglerod atomi *xiral atom* deyiladi. Bunday uglerod atomida simmetriya elementlari yo'qligi uchun uni asimmetrik uglerod atomi ham deyiladi va C* bilan belgilanadi. Masalan, sut kislotadagi ikkinchi uglerod atomi karboksil, vodorod, metil va gidroksil guruh bilan bog‘langan bo’lgani uchun xiral yoki asimmetrik uglerod atomidir:



Tarkibida ikkita xiral markaz saqlagan molekulalarga vino kislotani misol qilish mumkin:



Xiral markaz soniga qarab stereoizomerlaming soni quyidagi formula bilan aniqlanadi: $N=2^n$. Bunda, N-stereoizomerlaming soni, n-molekuladagi xiral markazlar soni.

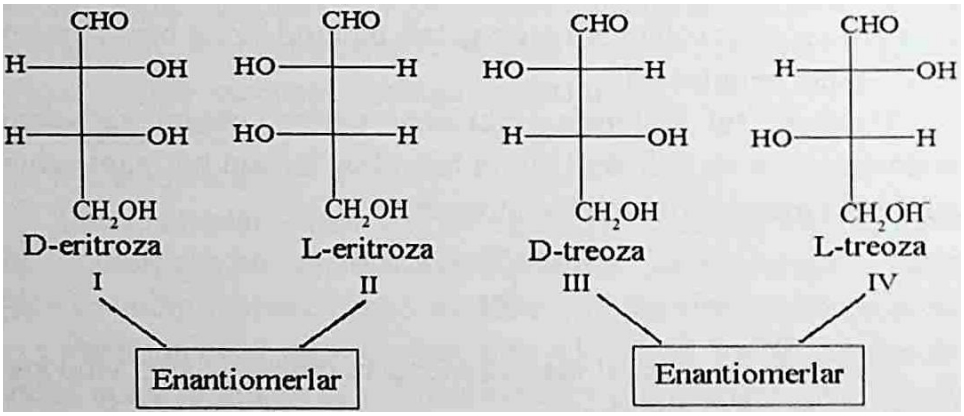
Bitta xiral markaz saqlagan molekula ikkita stereoizomerga, ikkita xiral markazga ega molekula esa to‘rta stereoizomerga ega bo'lib, ular ikkita enantiomerdan iborat. Har bir enantiomerlami jufti ratsemat hosil qiladi. Masalan, monosaxarid 2, 3, 4-uchgidroksibutanal (eritroza) ikkita xiral markazga ega bo‘lib,

to‘rtta stereoizomer hosil qiladi va ular ikki xil enantiomer holda mavjud bo’ladi.

I va II enantiomerlar bir xil fizik va kimyoviy xossaga ega bo’lib, qutblangan nur tekisligini burish burchagi bilan farq qiladi. Shunga o‘xshash III va IV enantiomerlaming ham fizik va kimyoviy xossalari bir xil, faqat nur tekisligining burilish burchagi bilan farqlandi.

D-eritroza (I) bilan D-treoza (III) va D-eritroza bilan (I) L-treoza (IV) diastereomer juftligini hosil qiladi.

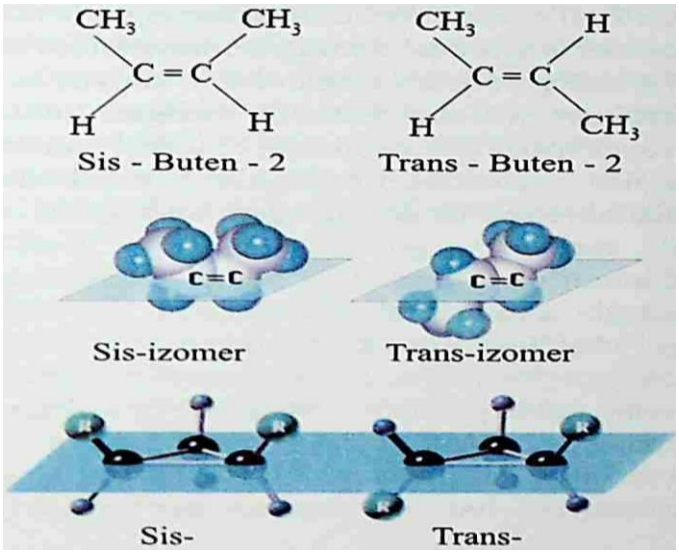
Bu diastereomerlar molekulasida o‘rinbosarlar xiral markaz bilan δ-bog‘ bilan bog‘langani sababli δ-*diastereomerlar* deyiladi. Xiral markazlar soni ortishi bilan δ-diastereomerlar soni ham ortadi:



π-diastereomerlar - tarkibida π -bog‘ saqlagan konfiguratsion izomerlardir. Bu turdagi izomeriya asosan alkenlar va sikloalkanlar uchun xos bo‘lib, geometrik izomerlar ham deyiladi.

> C = C < bog‘ini tutgan birikmalar tuzilishi ma’lum darajada mustahkam bo‘lganligi uchun o‘rinbosarlar qo‘sh bog‘ atrofida erkin aylana olmaydi, ular faqat qo‘shbog‘ga nisbatan fazoda turli xil tarafga yo‘nalishi mumkin.

Agar qo‘shbog‘ bilan bogUangan guruhlar turli tabiatli bo'lib, ikkalasi fazoda qo‘shbog‘ga nisbatan bir tarafga joylashsa - sis - izomer, har xil tarafga joylashsa, trans - izomer hosil bo‘ladi (1.4-rasm).



***1.4-rasm,* Sis - va trans- izomerlar**

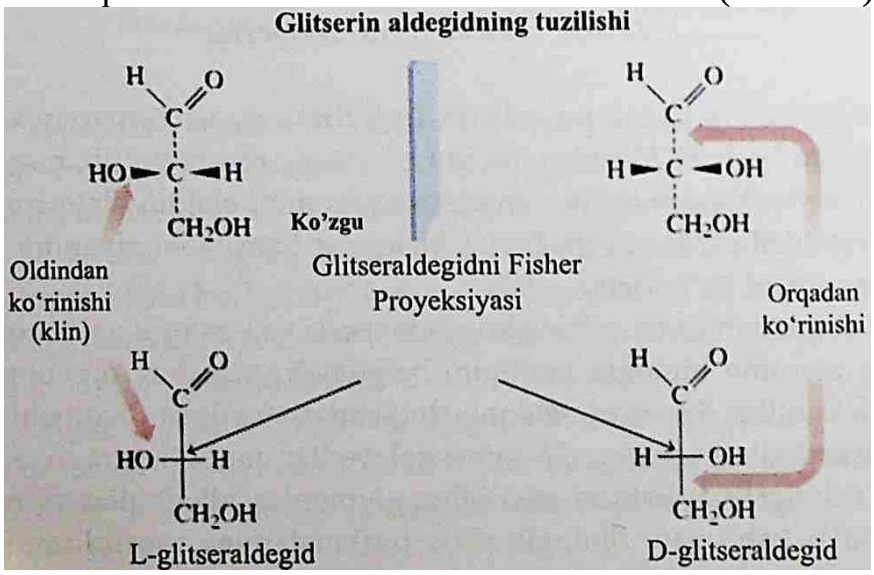
Geometrik izomerlar, odatda, turli fizikaviy va kimyoviy xossaga ega bo'ladi. Masalan, olein kislota sis-izomer bo‘lib, moysimon suyuq modda bo’lsa, uning trans-izomeri elaidin kislota qattiq moddadir. Malein va fumar kislotalar ham izomeriyaning bu turiga misol bo‘la oladi.

Organik birikmalarning konformatsion va konfiguratsion tuzilishi ularning biologik faolligini belgilaydi. Masalan, organizmdagi oqsillar L-qatori aminokislotalardan tuzilgan. Ko‘pchilik polisaxaridlar tarkibiga D-qatori uglevodlar qoldig‘i kiradi.

Siklogeksan halqasi steroidlar, gormonlar, alkaloidlar va uglevodlar kabi qator biologik aktiv birikmalarning asosini tashkil qiladi. Masalan, streptidin, xolesterin va boshqalar siklogeksan halqasini saqlaydi hamda bu moddalar «kreslo» konformatsiyaga ega («kreslo» konformatsiya barqarorlikka ega).

Emil Fisher xiral markaz atrofida atomlaming aylanishini ko‘rsatuvchi stereoizomerlami soddalashtirilgan formulasini yaratgan. 1902-yili Fisherga oqsil va uglevodlar kimyosining rivojiga qo‘shgan hissasi uchun Nobel mukofoti berilgan. Endi u taklif etgan Fisher proyeksiyasi deb nomlangan modeli yordamida enan tiomerlaming uch o‘lchamdagi tuzilishini keltirishimiz mumkin.

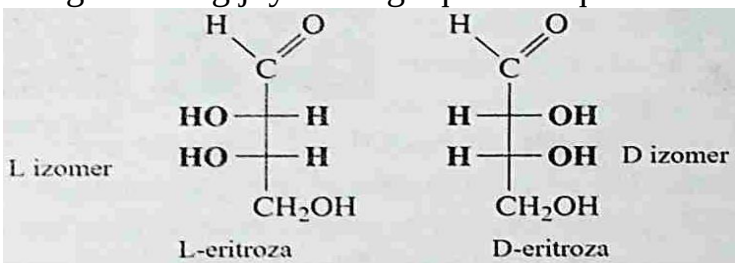
Bunday modelda yengil oksidlanadigan katta guruh yuqori qismiga yoziladi, vertikal va gorizontal chiziqlar kesishgan joyda xiral uglerod atomi joylashadi. Eng oddiy monosaxarid aldoza - glitserin aldegidda bitta xiral uglerod atomi bor. Fisher proyeksiyasida yengil oksidlanadigan karbonil guruhi yuqorida yoziladi, CH_2OH guruhi esa pastga yoziladi, H va - OH guruhlari ikkita usulda gorizontal holda yoziladi: xiral atomiga nisbatan - OH gu ruhi chap tomonga yozilgan stereoizomer L- stereoizomer bo Ua di. Xiral uglerod atomiga nisbatan o‘ng tomonga - OH guruhi yo zilgan boshqa stereoizomer D - stereoizomer boUadi (1.5-rasm).



1.5-rasm. **Fisher proyeksiyasida markazda xiral uglerod atomi bo‘ladi**

Ikkita yoki undan ko‘p xiral uglerod atomi bo‘lgan birikmalar uchun ham Fisher proyeksiyasini yozish mumkin. Masalan, eritrozaning ko‘zgudagi aksida ikkala uglerod atomi ham xiral. L-eritroza uchun ko‘zgudagi aksini chizish uchun gorizontal chiziqdagi - H va - OH guruhlami holatini o'zgartirish kerak. Ulami D-

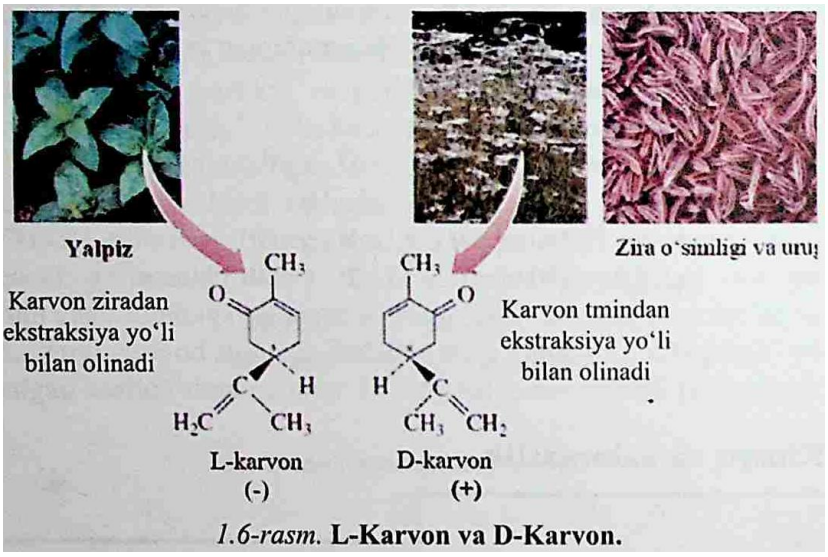
yoki L- stereoizomerligini aniqlashda karbonil guruhidan eng uzoqjoylashgan xiral uglerod atomidagi - OH guruhining joylanishiga qarab aniqlanadi:



Biologik sistemalardagi enantiomerlar

Tabiatdagi molekulalarda ham ko‘zgudagi aksi bo‘ladi va ko‘pincha stereoizomeming bittasi biologik faollikka ega, boshqasi biologik faollikka ega bo’lmaydi. Ayrim enantiomerlaming bittasi ma’lum hidga ega bo‘lsa, boshqa enantiomerda esa o‘zgacha hid bo‘ladi. Masalan, yalpiz va ziraning hidini beruvchi moylar karvondan iborat. Burundagi hidni sezuvchi retseptorlar ikki xil hidni beruvchi enantiomerlami sezadi.

Karvonning bitta enantiomeri yalpiz hidi va mazasiga ega, ammo uning ko‘zgudagi aksi esa ziraning hidini va bug‘doy nonning ta’mini beradi. Shunday qilib, bizning hidni va ta’mni biluvchi retseptorlarimiz molekulaning xiralligini sezadi (1.6-rasm).

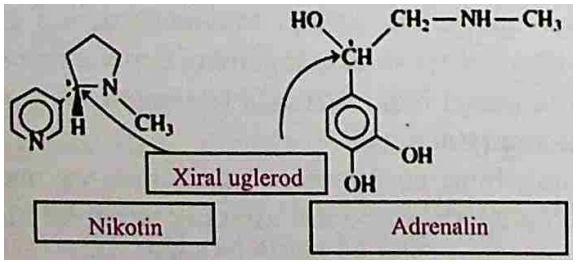


1.6-rasm. **L-Karvon va D-Karvon.**

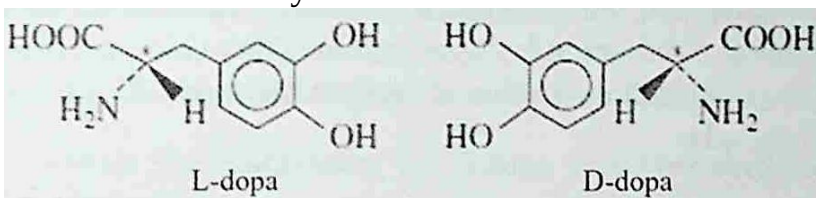
Miyada LSD ning bitta enantiomeri sezuvchanlikka ta’sir etuvchi serotoninni ishlab chiqish jarayoniga ta’sir qiladi, bu esa gallutsinataiyaga olib keladi.

Ammo uning enantiomeri miyaga ozgina ta’sir ko'rsatadi.

Nikotin va adrenalinning ta’siri ulaming faqat bitta enantiomeriga bog‘liq bo‘ladi. Masalan, nikotinning bitta enantiomerini boshqasiga qaraganda toksikligi yuqoriroq. Adrenalinning faqat bitta enan tiomeri qon tomirlarining qisqarishiga javobgar:



Parkinson kasalligini davolashda L-dopa ishlatiladi. U miyada dofaminga aylanib serotoninni miqdorining oshiradi. Ammo, D-dopa enantiomeri parkinson kasalligini davolashda samara bermaydi:



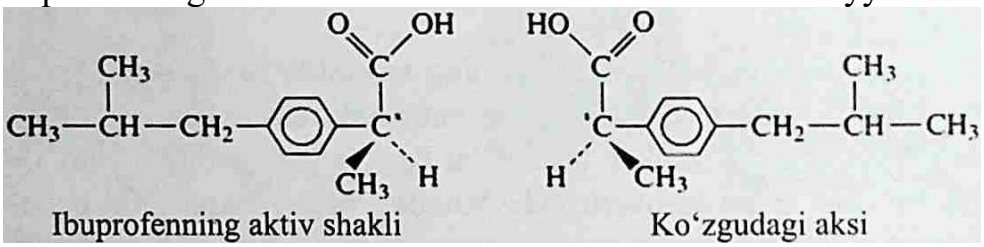
Ko'pgma biologik sistemalaming tarkibida faol bo‘lgan faqat bitta enantiomer bo'ladi. Bu holat metabolik reaksiyalar boradigan to'qimalaming yuzasidagi fermentlar va retseptorlaming o‘zlari xiral bo’lgani bilan tnshuntiriladi. Shuning uchun faqat bitta enantiomer o'zining fermenti yoki akseptori bilan ta’sirlashadi, boshqasi esa nofaol bo'ladi. Xiral reseptor o'rinbosarlarning holatini faqat biua enantiomerda moslashtiradi; uning ko'zgudagi aksi esa kerakli holatga mos kelmaydi.

Ko'pgina dori vositalarda faqat bitta enantiomer biologik faol bo'ladi. Ammo ko'p yillar davomida dori vositalar o‘z ichida enantiomer aralashmasini saqlagan.

Hozirgi kunda dorishunoslar xiral texnologiyalardan foydalanib, dorilaring biologik faol enantiomerini ishlab chiqarmoqdalar. Faqat enantiomerlaming faolini hosil qilishga yo‘naltiradigan katalizatorlar tavsiya qilmoqdalar.

Faol enantiomemi ishlab chiqarishning avzalligi - bu kam miqdorda ishlatilishi, faollikning oshirishi, boshqa dori vositalar bilan ta’sirining kamaytirishi va enantiomeming salbiy ta’sirini yo‘qotishdadir. Keng doirada ishlatiladigan ibuprofenning faol enantiomeri olingan. Keyingi izlanishlar natijasining ko‘rsatishicha, odam orgnizmida ibuprofenning nofaol enantiomerini faol shakliga o‘tkazadigan ferment bo’lar ekan.

Preparatning narxi arzon bo‘lgani uchun ishlab chiqaruvchilaming ko‘pchiligi ibuprofenning faol va nofaol shakllaridan miksturasini tayyorlamoqda:



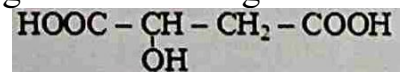
Vaziyatli masalalar

1-masala. Aqliy rivojlanishi sust bo‘lgan yosh bolalar qonida va siydigida valin aminokislotasining miqdori ortib ketadi. Valin aminokislota molekulasining tuzilishini yozing. Unda qanday funksional guruhlar mavjud? Molekulani IYUPAK nomenklatura bo‘yicha nomlang.

2-masala. Qandli diabet bilan kasallangan bemorlar oziq mahsulotlariga

shirin ta’m berish uchun IYUPAK nomenklaturasi bo‘yicha pentan-pentaol-1,2,3,4,5 deb ataluvchi ksilit qo'shiladi. Ksilitning struktura formulasini yozing va qaysi sinfga kirishini aniqlang.

3-masala. Pishib yetilmagan olmadan ajratib olingan ikki asosli gidroksikarbon kislota - olma kislotasi trivial nomi bilan ma’lumdir. Uni IYUPAK nomenklatura bo‘yicha nomlang va funksional guruhlarini ko‘rsating:



4-masala. Riboza nuklein kislotalar tarkibiga kiradi. D- va L-ribozaning tuzilishini yozing, xiral atomlari sonini va stereoizomerlarini ko‘rsating.

TUTASH SISTEMALAR. AROMATIKLIK. MOLEKULALARDAGI ATOMLARNING O‘ZARO TA’SIRI

2.1. Dien uglevodorodlar

Ikkita qo‘shbog‘ tutgan to‘yinmagan uglevodorodlar *diyen uglevodorodlar* deyiladi, ikkidan ortiq qo‘shbog‘ tutgan uglevodorod lar - *poliyenlar* deyiladi.

Molekuladagi qo‘shbog‘laming joylashishiga qarab diyen ug levodorodlar uch turga bo‘linadi:

• *Kumullangan* - qo‘shbog‘ ketma-ket joylashgan diyen uglevodorodlar:

CH_3-CH=C=CH_2 Butadiyen - 1,2

• *Konyugirlangan* - (tutashgan) qo‘sh bog’ bilan oddiy bog‘ oralatib joylashgan diyen uglevodorodlar:

H_2C=CH-CH=CH_2 Butadiyen - 1,3

• *Ajratilgan* - qo‘sh bog'lar ikkita va undan ortiq oddiy bog'lar orqali ajratilgan diyen uglevodorodlar:

CH_2=CH-CH_2-CH=CH_2 Pentadien - 1,4

2.2. Tutash sistemalar

Bir nechta atomlaming p-orbitallari o‘zaro qoplanib, umumiy π-elektron sistema hosil qilish jarayoni *tutashish* (ta’sirlanish) deyi ladi.

Poliyen uglevodorodlar ichida tutashgan qo‘shbog‘li sistemalar barqaror bo‘lib, biologik va amaliy ahamiyatga ega.

Tutashgan qo‘shbog‘li poliyen uglevodorodlar:

• ochiq zanjirli;

• yopiq zanjirli sistemalarga bo‘linadi.

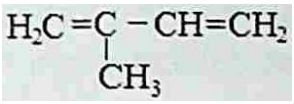
Tutashish ikki xil bo‘ladi:

• “π, π”- tutashish;

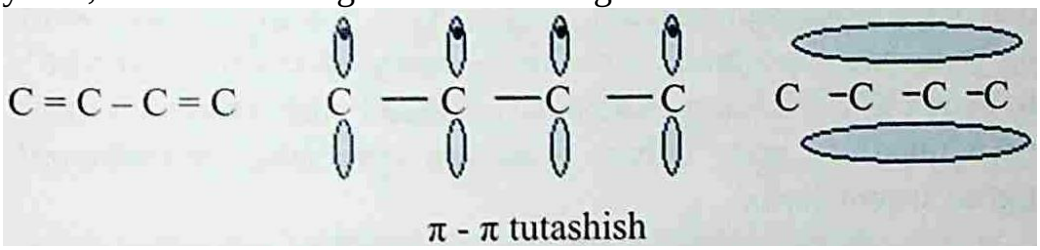
• “p, π” - tutashish.

Ochiq zanjirli π, π - tutashgan (ta’sirlashgan) sistemalarga butadiyen-1,3

$H_2C=CH-CH=CH_2$, 2-metil butadiyen-1,3 (izo- pren) va ulaming hosilalari misol bo‘ladi:



Butadiyen-1,3 molekulasida hamma uglerod va vodorod atomlari yoki hamma sigma bog‘lar bir tekislikdajoylashib, sigma skelet hosil qilgan. 2.1-rasmda butadiyen-1,3 molekulasining tuzilishi keltirilgan.

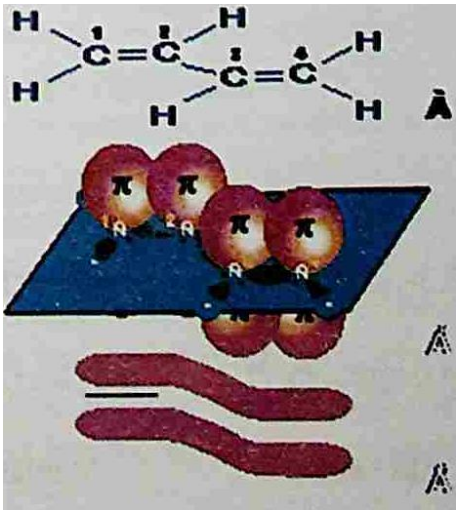


2.1-rasm. **Butadiyen - 1,3 molekulasining tuzilishi**

Unda barcha uglerod atomlari sp^2-gibridlangan holatda bo‘ladi. Gibridlanishda qatnashmagan har bir uglerod atomining p-or- bitallari sigma skelet tekisligiga perpendikular joylashib, bir-biri- ga parallel holatda tekislikning ikki tomonidan bir-birini qoplaydi.

Bunda C -l va C-2 atom orbitallari hamda C-3 va C - 4 atom or- bitallari bir-birini qoplashi natijasida C-2 va C-3 uglerod atomlari orasidagi bog' qisqarib C-2 va C-3 uglerod atomlari p-orbitallari ham bir-birini qoplaydi.

Oqibaida to'rtta uglerod atomi p-orbitallarini o’z ichiga oladigan yagona π-sistema yoki delokallangan kovalent bog’ hosil bo'ladi. 2.2-rasmda delokallangan kovalent bog’ keltirilgan.



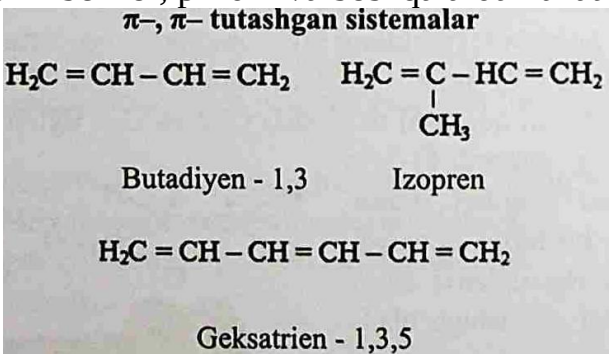
2.2-rasm. **Delokallangan kovalent bog‘**

Tutashish - bu gibridlanmagan p-orbitallaming qoplanishi natijasida molekulada yagona delokallangan elektron bulutining hosil bo‘lishidir.

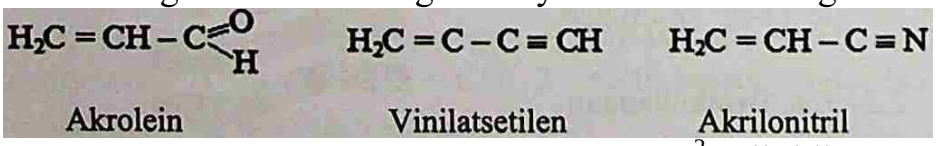
Delokallangan kovalent bog' deb, kovalent bog‘ning molekular orbitallari ikki va undan ortiq atomlami o‘z ichiga olishiga aytiladi. Delokallanish jarayonida bog‘lar uzunligi tenglashadi. C-l va C-2 bog‘lar hamda C-3 va C-4 bog‘lar butadiyen-l,3 da avvalgi qo‘shbog‘ga nisbatan uzayadi, C-2 va C-3 bog‘lar avvalgi oddiy bog‘ga nisbatan qisqaradi. Tutashish - energetik qulay jarayon bo‘lib, bunda

π-bog‘larning elektronlari delokallanishi natijasida energiya ajraladi. Shuning uchun, tutashgan sistemalar *termodinamik* turg‘un sistemalardir.

π, π - *tutashishda* delokallangan molekulalar orbitallari ikkita yoki undan ko‘p π-bog‘larga taalluqli bo‘ladi. Bunday turdagi tutashish butadiyen-1,3, izopren, geksatriyen-1,3,5, akrolein, vinilasetilen, akrilo-nitril, b-karotin, retinol, retinal va halqali uglevodorodlardan - benzol, piridin va boshqalarda kuzatiladi.

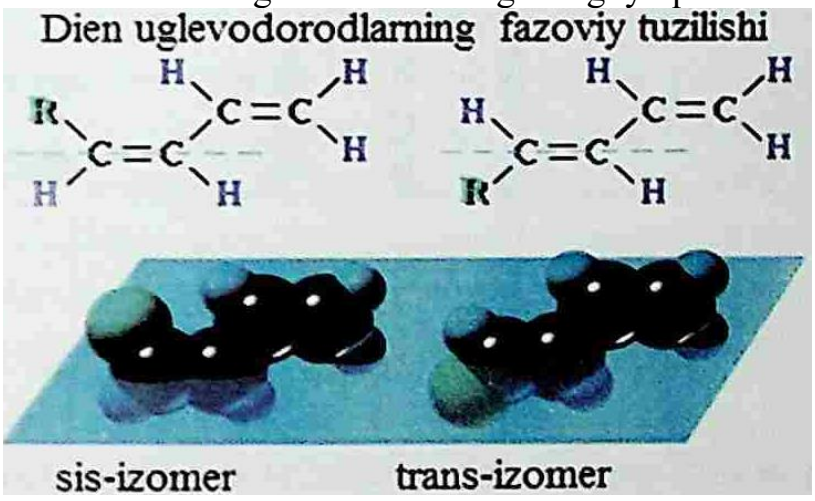


2.3-rasmda dien uglevodorodlaming fazoviy tuzilishi ko‘rsatilgan.



Bu moddalarda uglerod atomlarning barchasi sp^2 gibridlangan bo‘lib, ta’sirlanish bog’lar uzunligini tenglashishiga va sistemaning turg‘unligi ortishiga olib keladi.

Ta’sirlanish uzunligi qanchalik katta bo4lsa, molekula shunchalik turg‘un boTadi. Tabiiy sistemalar, masalan, β-karotin o‘z tarkibida ll ta qo’sh bog‘ni ta’sirlangan holda tutadi va shuning uchun ham turg‘unligi yuqori bo’ladi.



2.3-rasm. **Dien uglevodorodlarning fazoviy tuzilishi**

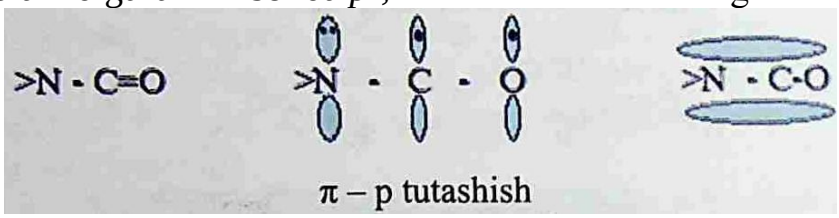
Agar ta'sirlanishda л-bog4 hamda qo'shni atomdagi geteroatomlar (S, O, N va boshqalaming) bo'linmagan juft elektronli p - orbitallari ishtirok etsa, p, π - *tutashish* (ta’sirlanish) deyiladi. Bunday sistemalarga karbanionlar, karbkationlar, erkin radikallar ham misol bo'ladi.

Allil anionda CH_2=CH-CH_2 - sp^2 gibridlangan uglerod atomi C-3 ta’sirlangan sistemaga ikkita elektron beradi, allil radikalda CH_2=CH-CH_2 bitta elektron beradi, allil kationda esa CH_2=CH-CH_2^+ umuman elektron bermaydi.

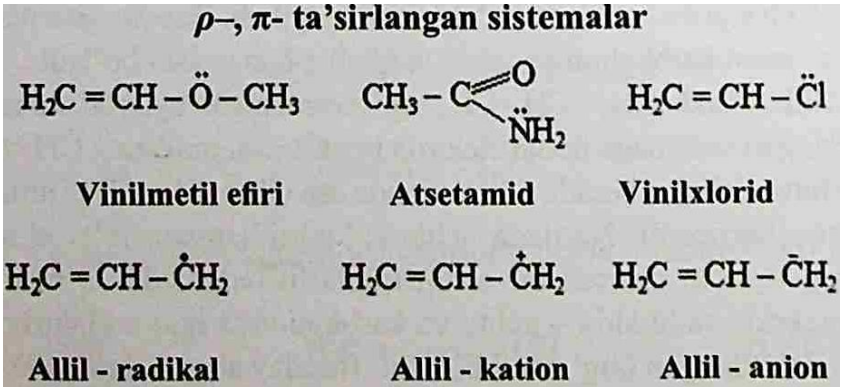
Natijada uchta sp^2 gibridlangan uglerod atomining p-atom orbitali bir-birini qoplashi natijasida karbanionda to‘rtta, erkin radikalda - uchta va karbkationda ikkita elektron tutgan delokallangan bog’ hosil bo'ladi. Bunday sistemalarda elektron zichlik delokallanib, molekuladagi bog’lar uzunligi, zaryadi tenglashadi va turg’unlik ortadi.

Vinilmetil efir molekulasi CH_2=CH-O-CH_3 *p-, π - tasirlangan* sistemalarga mansub, chunki molekulada qo‘shbog‘ geteroatom kislorodining p-orbitali bilan tutashgan. Uglerodning ikkita sp^2 - gibridlangan p-atom orbitali va geteroatomning boclinmagan juft elektronli p-orbitallari bir-birini qoplashi natijasida delokallangan bog‘ hosil bo‘ladi.

2.4-rasmda amid guruhi misolida *p-, π*-ta’sirlanish ko‘rsatilgan.



Ochiq zanjirli organik birikmalardan bunday ta’sirlanish vinil metil efir, atsetamid, vinilxlorid, allil radikal, allil kationi, allil anioni, atseto-nitrilda kuzatiladi. Agar zanjirda geteroatom bo‘lmasa *p, p*-ta’sirlanish faqat kation, anion yoki radikal zarrachalarda kuzatiladi.

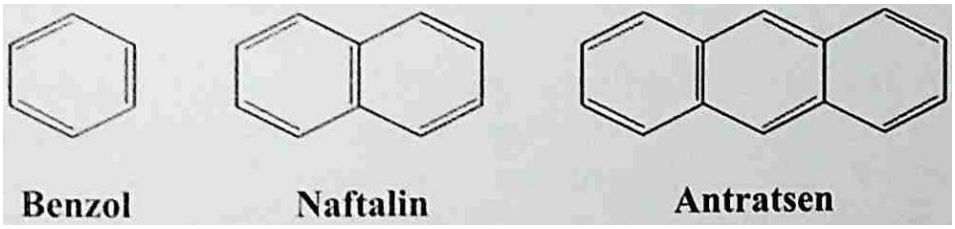


Tutashgan qo‘sh bog‘li sistemalar termodinamik barqaror moddalar boUganligi uchun tabiatda ko‘p uchraydi. Bunday birikmalarga karotinlar, vitaminlar, tabiiy bioboshqaruvchilar kiradi.

2.3. Aromatiklik

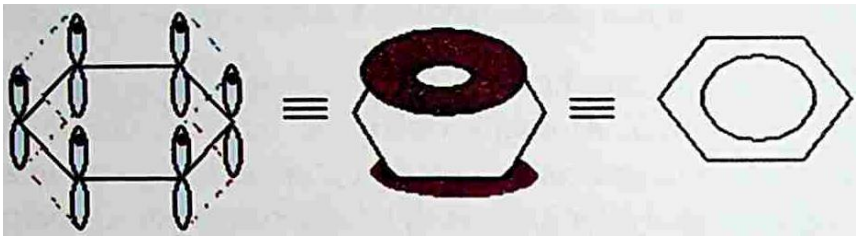
Yopiq zanjirli tutashgan qo’shbog‘li sistemalarga *aromatik* uglevodorodlar kiradi. Aromatik birikmalar molekulasida to‘yinmagan birikmalarnikiga o‘xshash qo‘shbog‘lar bo’lishiga qaramasdan, ular birikish reaksiyalariga osonlik bilan kirishmaydi. Oksidlovchilar ta'siriga va haroratga ancha turg’in. Ular oddiy sharoitda barqaror birikmalar hisoblanadi. Aromatik birikmalar ochiq zanjirli tu tashgan sistemalarga qaraganda termodinamik barqarordir.

Aromatik birikmalarga benzol, naftalin, antratsen va boshqa kimyoviy xossalari bilan o'xshash bo’lgan moddalar kiradi.



Aromatik birikmalaming o‘ziga xos tuzilishga ega ekanligi benzol molekulasida yaqqol ko‘rinadi. Benzol molekulasi karkasi 6 ta sp^2-gibridlangan uglerod atomlaridan tashkil topgan. Molekula yassi shaklga ega bo’lib, hamma α-bog‘lar (C - C va C - H) bir tekislikda joylashgan. Oltita gibridlanmagan p-atom orbitallar tekislikga perpendikular va bir biriga nisbatan parallel. Har bir p-atom orbi tal bir birini bir tekisda qoplagan. Natijada yagona delokallangan π-sistema hosil bo‘lib, elektron zichlik ko’proq tekislikning ikki tomonida (usti va ostida) joylashgan. π-elektronlar buluti π-sistemasi bo‘yicha qayta taqsimlangan. Benzol halqasidagi hamma uglerod atomlari orasidagi bog‘laming uzunligi bir xil (0,139 nm). Undan tashqari Xyukkel qoidasiga ko‘ra, molekula ma’lum miqdorda, ya’ni, 4n +2, (n=l) 4*1 +2= 6ta π elektronga egadir.

2.5-rasmda benzol molekulasida atom orbitallaming tutashishi keltirilgan.



2.5-rasm. **Benzol molekulasida atom orbitallarning tutashishi**

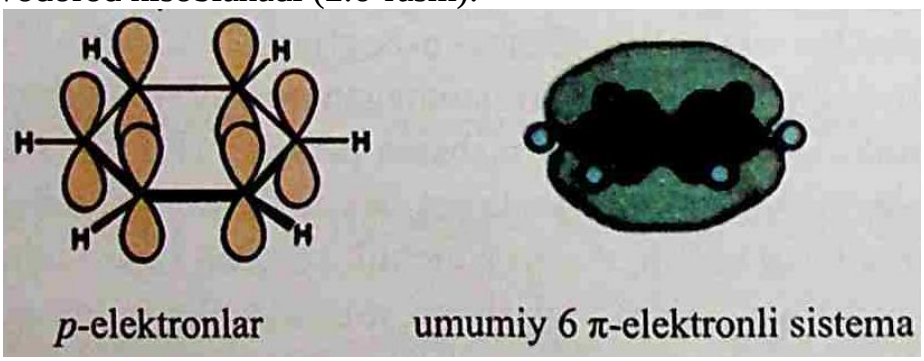
Siklik tutashgan sistemalami nazariy va eksperimental tekshiruv natijalarini o‘rganish shuni ko‘rsatdiki, yopiq zanjirli barcha sistemalar ham aromatik xususiyatga ega bo’1mas ekan. Molekula aromatik xususiyatga ega bo‘lishi uchun quyidagi mezonlarga javob berishi kerak:

• yassi halqali σ-skeletiga ega bo‘lishi;

• halqadagi barcha atomlaming qamrab oladigan yagona tutashgan π-elektron sistemaga ega bo’lishi;

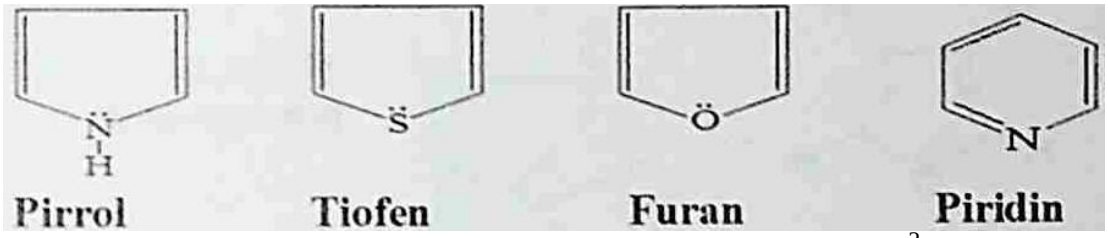
• xukkel qoidasiga rioya qilishi, ya’ni (4π+2)π elektronga ega (n=1,2,3, va h.k. halqalar soni) bo‘lishi kerak.

Benzol molekulasi barcha aromatik mezonlarga javob bergani uchun benzol aromatik uglevodorod hisoblanadi (2.6-rasm).



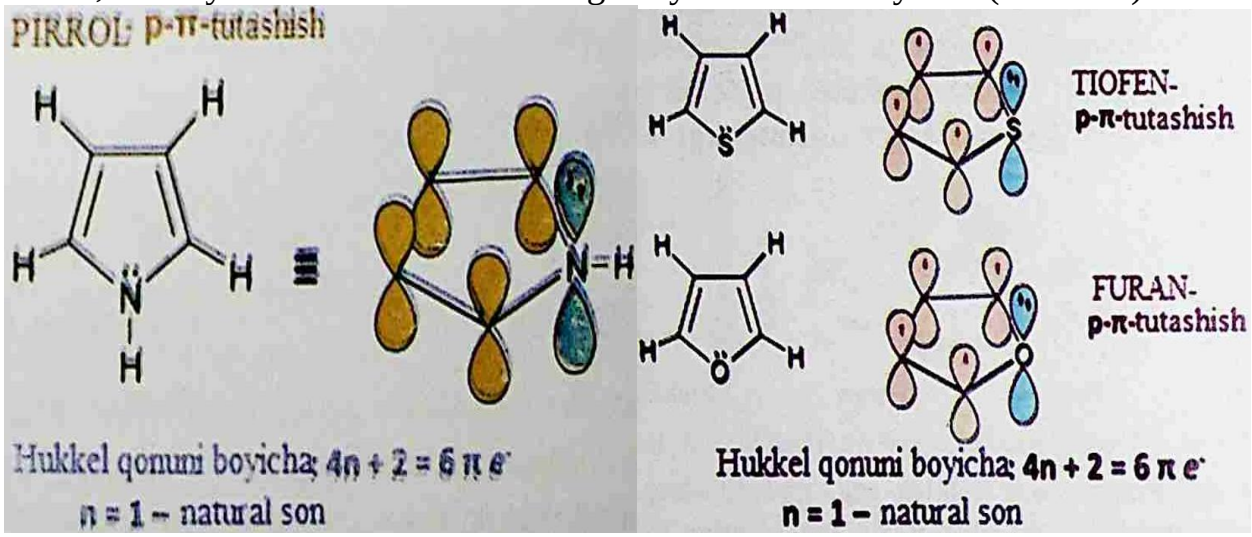
2.6-rasm. **Benzol molekulasida atom orbitallarning tutashishi**

Geterosiklik birikmalardan pirrol, tiofen, furan, piridin va boshqalar ham aromatiklik mezoniga javob beradi va Xyukell qoidasiga bo‘ysunadi. Ularning molekulasi yassi, bir tekislikda yotadi, yagona π-tutashgan qo‘shbog‘li sistemaga ega hamda 6 ta π-elektroni bor.



Pirrol molekulasi yassi shaklga ega, molekuladagi atomlar sp^2-gibridlangan, sistemada oliita π-elektron bulutini hosil qilish uchun azot alomi o'zining gibridlanmagan juft elektronini bera di. Azotning qolgan uchta sp^2 gibridlangan elektron buhiti uchta σ-bog'ini hosil qilishda (ikkita uglerod va bitta vodorod atomi bilan) ishtirok etadi.

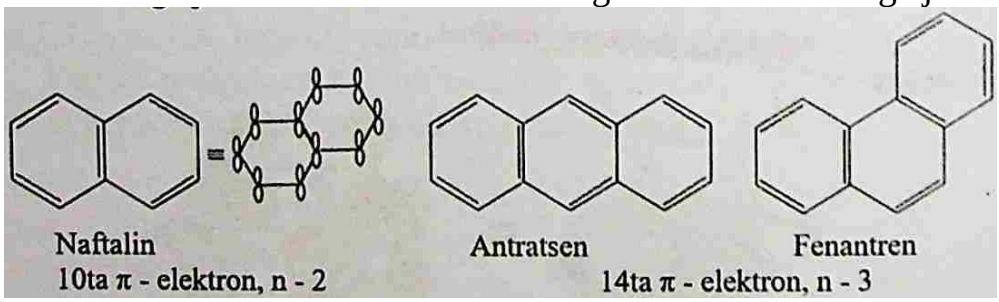
Oltita π-elektron buluti beshta atom markazi bo‘yicha taqsimlanadi. Shuning uchun, bunday sistemalar π-elektronlarga boy sistemalar deyiladi (2.7-rasm).



2.7-rasm. **Pirrol, tiofen va furan molekularidap-, rc-tutashish**

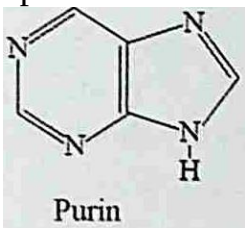
Piridin molekulasidagi atomlar sp^2 gibrdalangan bo‘lgani uchun molekula yassi shaklga ega.

Kondensirlangan benzol halqalaridan tashkil topgan naftalin, antratsen, fenantren kabi birikmalar ham aromatiklikning barcha mezonlariga javob beradi.



Bunday birikmalarda barcha uglerod atomlari sp^2 gibridlangan holatda bo‘lib, ulaming p-orbitallari bir-biri bilan qoplanishidan hosil bo‘lgan π - elektron buluti halqadagi barcha uglerod atomlarini o‘ziga qamrab oladi va π-elektronlar soni Xukkel qoidasiga javob beradi.

Ikki va undan ortiq geteroatom saqlagan kondensirlangan geterosiklik birikmalar ham aromatik xususiyatga ega. Pirimidin va imidazoldan tashkil topgan kondensirlangan geterosiklik birikma purin ham aromatik tabiatga ega:



Purin

Aromatik xususiyatga faqat benzol qatoridagi uglevodorodlar, geterosiklik birikmalar ega bo’lmasdan, balki ayrim anion va kationlar ham aromatik xossani namoyon qilishi mumkin: Ko'pgina polihalqali aromatik uglevodorodlar kanserogen xossaga ega bo'lgani uchun hozirgi vaqtda jadal o‘rganilmoqda. Ba’zi kanserogen aromatik birikmalar tamaki tutunida borligi aniqlangan.

Qorong'ida ko'rishda sis-trans izomerlarning roli

Ko'zning to‘r pardasi ikki xil, tayoqcha va konus deb ataladigan, hujayralardan iborat bo’ladi. To‘r parda chetlaridagi tayoqchalar xira yorug’likda ko‘rish imkonini beradi, uning markazidagi konuslar esa yorug'likda ko‘rish imkonini beradi. Steijenlardagi rodopsin nomli modda yorug‘likni yutadi. Rodopsin oqsilga birikkan to‘yinmagan sis-11-retinaldan tarkib topgan modda. Rodopsin yorug’likni yutganda sis-11-retinal trans-izomerga o‘tadi. Sis- holatdan trans- holatga o‘tganda, oqsildan ajralib, elektr signali ishlab chiqaradi va uni miya tasvirga aylantirib beradi.

Izomeraza fermenti trans-izomemi sis-11-retinal izomerga aylantiradi va rodopsinni tiklaydi. Agar parda tayoqchasida rodopsin yetishmasligi kuzatilsa, shapko‘rlik kelib chiqishi mumkin.

Buning sabablaridan biri ovqat ratsionida A vitamining yetishmasligidir. Bizning ovqat ratsionga A vitaminni o‘simlik pigmentlaridan, p-karotin saqlovchi sabzi, qovoq va ismaloqlardan kirib keladi.

Ingichka ichakda P - karotin A vitaminga, so‘ngra sis-11-retinalga aylanadi. Tunda ham aniq ko‘rish uchun ko‘z to‘rpardada rodopsin yetarli miqdorda bo‘lishi zarur.

2.4. Molekulalardagi atomlarning o‘zaro ta’siri

Molekuladagi atomlaming o‘zaro ta’sirini *induktiv va mezomer* (rezonans) ta’sir (effekt) yordamida tushuntiriladi.

Kovalent bog‘lanish qutbli va qutbsiz bo‘lishi mumkin. Bog'ning qutbli

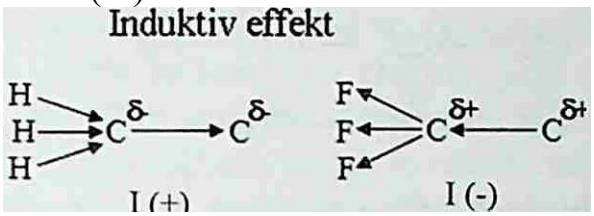
bo‘lishiga sabab, shu bog‘ni hosil qiluvchi atomlarning elektromanfiyligining har xil bo‘lishidadir.

Molekulada atomlar elektronlami o‘ziga tortish qobiliyati *elektromanfiylik* deyiladi. Elektromanfiyligi bir xil bo‘lgan atomlardan tashkil topgan molekula (H-H, N=N, Cl-Cl va boshqalar) qutblanmaydi. Agar molekulada elektromanfiyligi uglerodga nisbatan yuqori bo‘lgan atom yoki guruhlar bo‘lsa, elektronlar zichligi shu atom yoki guruh tomonga siljiydi. Aksincha, agar molekulada elek tromanfiyligi uglerodga nisbatan kichik boMgan atom yoki guruhlar bo‘lsa, elektronlar zichligi atom yoki guruhdan uglerod tomon siljigan bo‘lishi ham mumkin.

Molekuladagi atomlaming o‘zaro ta’siri natijasida elektronlarning sigma bog‘ bo‘ylab elektromanfiy atomga nisbatan qayta taqsimlanishi *induktiv effekt* deyiladi. Induktiv effekt elektronlar zich ligi qaysi tomonga siljishiga qarab:

• musbat induktiv effekt (+1);

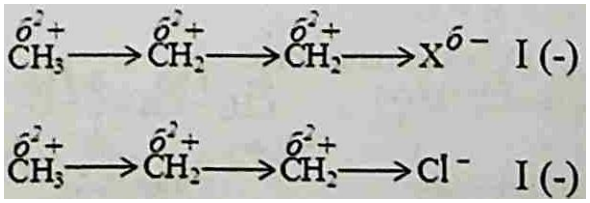
• manfiy induktiv effekt (-1) bo’ladi.

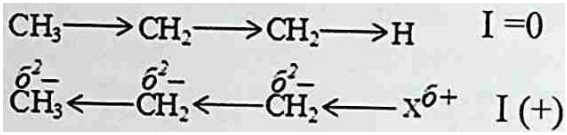


Induktiv effekt deyarli qutbsiz C-H bog‘ga nisbatan olinib, unda 1=0 tengdir. Atom yoki guruhlar vodorod atomiga nisbatan juft elektronlami σ-bog’lar bo'yicha kuchliroq o‘ziga tortib, zanjirdagi elektron bulutini (zichligini) kamaytirsa, *manfiy induktiv* (-1) effekti deyiladi. Manfiy induktiv effekt ko'rsatadigan o‘rinbosarlar sistemaning elektron zichligini kamaytirgani sababli *elektronakseptor o'rinbosarlar* deyiladi. Ularga galogenlar -OH, -N H_2, -COOH, -COH, -N O, va boshqalar misol bo'ladi. D.I.Mendeleyev davriy jadvalida element qancha yuqori va o'ngda joylashgan boMsa, uning manfiy induktiv ta’sir kuchi shunchalik katta bo'ladi.

Aksincha, atom va guruhlar zanjirdagi elektron zichligini σ-bog'lar bo'yicha oshirsa, ya'ni elektron uzatsa, *musbat induktiv* (+1) effekt deyiladi. Musbat induktiv effekt ko‘rsatadigan o‘rinbosarlar sistemaning elektron zichligini oshirgani sababli *elektrondonor o'rinbosarlar* deyiladi.

Bularga elektromanfiyligi kichik bo‘lgan atomlar (Li, Mg, Na, Cu), alkil guruhlar (–CH_3 –C_2H_5) va ortiqcha elektron bulutga ega bo'lgan manfiy zaryadlangan atom yoki guruhlar misol bo‘ladi. Induktiv effekt σ-bog‘ini kuchsiz qutiblanganligi sababli 3-4 bog‘dan keyin so’nadi. Induktiv effektda elektronlar siljishini to‘g‘ri strelka bilan belgilanadi. Strelka uchi elektromanfiy atom tomonga qaratilgan bo‘ladi.





Organik birikmalaming xossalari, organik reaksiyalaming borish mexanizmi induktiv effekt bilan bog‘liq. 2.1-jadvalda o‘rinbosarlaming induktiv effekti ko’rsatilgan.

2.1-jadval

O‘rinbosarlarning induktiv effekti

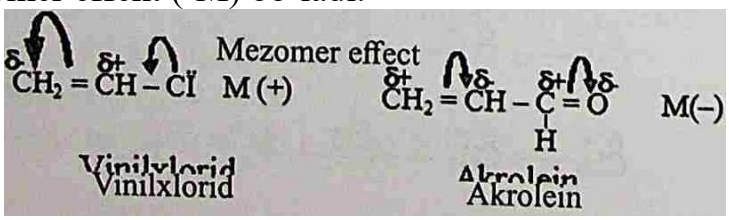
- I effekt	+ I effekt
Galogenlar: -F, -Cl, -Br, - I **-OH, -OR** **$-NH_2$, $-NR_2$, $-NO_2$, -C≡N,** **-CR=O, -COOH,** **-SH, -SR, $-SO_3H$,** **$-CH_2Cl$, $-CHCl_2$, $-CCl_3$,** **$-CH=CH_2$, $-C_6H_5$, -C≡CH**	Metallar: -Na, -Li -MgX $-CH_3$, C_2H_5 -O·, -NH·, $-C{\cdot}R_2$

Mezomer (rezonans) effekt, odatda, molekulada albatta tutashgan qo’shbog’ tutgan uglerod atomi (π, π - ta’sirlangan sistemalar: butadiyen-1,3, izopren, benzol) va qo’sh bog’ tutgan uglerod bilan bog’langan atom o’zida bo’linmagan elektronlar jufti saqlagan (p, π-ta’sirlangan sistemalar: akrolein, vinilxlorid) hollarda kuzatila- di. Bu birikmalarda atom va guruhlaming elektronlar ta’siri π-bog’i sistemasi bo’yicha uzatiladi.

Mezomer effekt elektronlar zichligi qaysi tomonga siljishiga qarab:

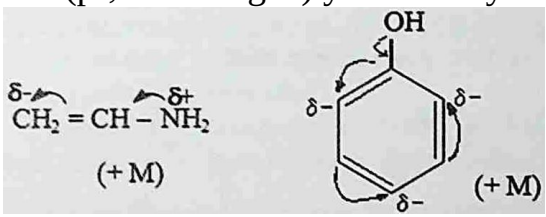
• musbat mezomer effect (+M);

• manfiy mezomer effekt (-M) bo’ladi.



Masalan, vinilxlorid molekulasida qo‘shbog‘dagi uglerod atomlaridan biri o‘zida bo‘linmagan elektron jufti saqlagan xlor atomi bilan bog'langan. Xlor atomi o‘zining bo‘linmagan elektron juftini qo‘shbog’ tomon siljitadi. Natijada molekulaning bir qismi «+», ikkinchi qismi «-» zaryadlanadi. Elektronlar juftini bergan xlor atomining kovalentligi ortadi. Bunday effekt *musbat mezomer effekt* deyiladi (+M). Mezomer effektda elektronlaming siljishi yoysimon strelka (ko'rsatkich) bilan ko'rsatiladi.

Uglerod zanjirida elektronlar zichligini oshiruvchi o‘rinbosarlar musbat mezomer effekt ko'rsatadi. Musbat mezomer effektda atomlar yoki guruhlar umumlashgan elektronlar jufti (p-, π-tutashgan) yoki manfiy zaryad saqlashi kerak:

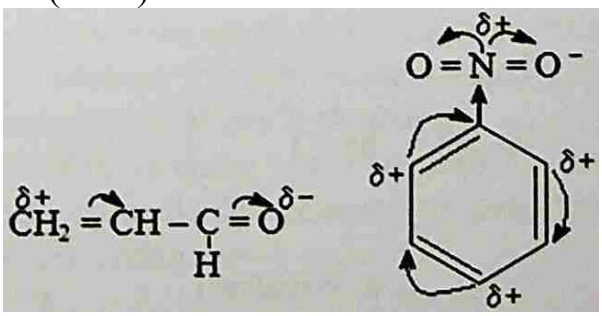


Quyidagi o'rinbosarlar -I, -Br, -Cl, -F , -OH, $-NH_2$, -NHR, $-N_2R$ musbat mezomer effekt (+M) ko'rsatadi.

Tutashgan qo'shbog'li sistemalardan elektronlar zichligini tort- ib oluvchi atom va guruhlar *manfiy mezomer effekt* (-M) ko‘rsatadi.

Quyidagi guruhlar manfiy mezomer effekt (-M) ko’rsatadi: -CHO, - COOH, -COOR, $-SO_2OH$, $-NO_2$ va boshqalar.

Elektrondonor guruhlar musbat mezomer effekt, elektronoakseptor guruhlar esa manfiy mezomer effekt (ta’sir) ko‘rsatadi:

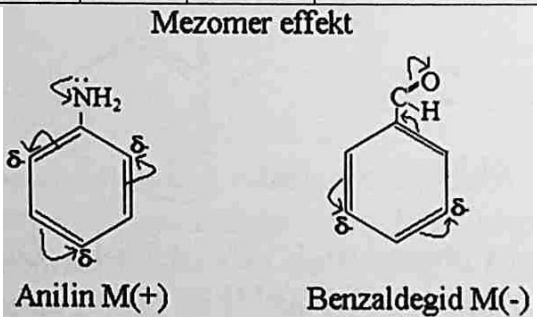


2.2-jadvalda ba’zi o‘rinbosarlaming elektron effektlari keltirilgan.

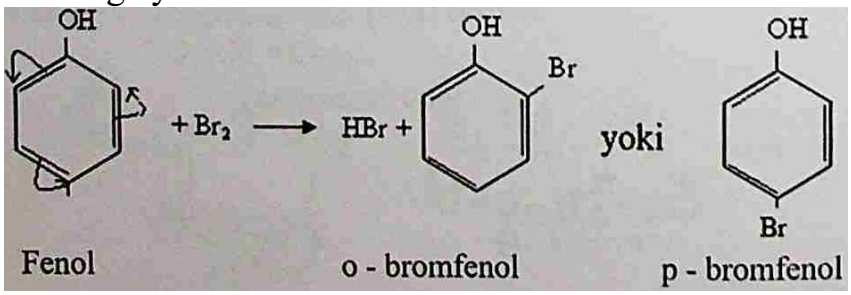
2.2-jadval

Ayrim o‘rinbosarlarning elektron effektlari

	Elektron effektlar		Ta’sirlangan (aromatik) sistemalarda o‘rinbosarlarning umumiy elektron ta’siri
	Induktiv	Mezomer	
$CH_3–$, $C_2H_5–$,...	+ I	–	Elektronodonor + M « – I
$–NH_2$(–NHR,–NR_2)	– I	+ M	Elektrondonor + M >– I
– OH (– OR)	– I	+ M	Elektrondonor + M >–I
Galogenlar	– I	+ M	Elektronakseptor
$– NO_2$	– I	+ M	Elektronakseptor
– COOH	– I	– M	Elektronakseptor
$– SO_3H$	– I	– M	Elektronakseptor
>C=0	– I	–M	Elektronakseptor

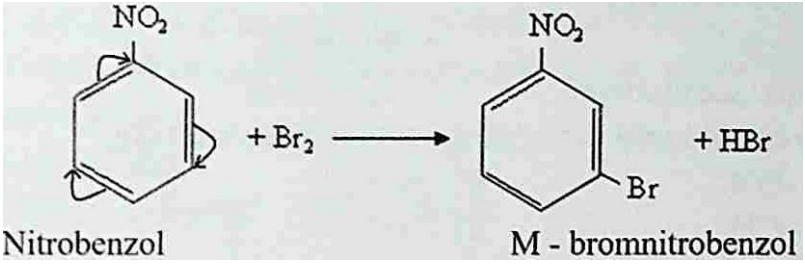


Musbat induktiv ta’sirga ega bo‘lgan radikallar va musbat me zomer ta’sirli elektrondonor guruhlar -OH, -OR, $-NH_2$, -NHR, $-N_2R$ *birinchi guruh o'rinbosarlarga* kiradi. Ular aromatik yadroning elektron zichligini oshiradi. Bu guruhlar benzol halqasiga yangi almashinayotgan boshqa o‘rinbosarlami faqat orto (o) va para (p)- holatlarga yo‘naltiradi:



Manfiy induktiv va mezomer ta’sirli o‘rinbosarlar, ya’ni elektron-akseptor guruhlar $-NO_2$, $-SO_3H$, -CHO, -COOH *ikkinchi gu ru h o 'rinbosarlarga* kiradi.

Ular benzol halqasiga almashinayotgan boshqa guruhlami meta-(M) holatga yo‘naltiradi:



Molekulada elektron bulutning taqsimlanishida o‘rinbosarlarning elektron effektini baholashda ulaming induktiv va mezomer effektlarining jamini hisobga olish lozim.

O‘rinbosarlaming elektron effektini bilish molekulani kimyoviy va biologik xossasini o‘rganishda katta ahamiyat kasb etadi.

Vaziyatli masalalar

1- masala. Pirimidin olti a’zoli geterohalqali birikma bo‘lib, nuklein kislotalar tarkibiga kiradi. Nima uchun pirimidin aromatik birikma ekanligini tushuntiring.

2-masala. C_6H_5-CH=CH-COOH molekulasida karboksil guruhning elektron effekti turi va belgisini ko‘rsating.

3-masala. Pirrol besh a’zoli geterohalqali birikma bo‘lib, nuklein kislotalar tarkibiga kiruvchi nuklein asosdir. Pirrol aromatik birikmalarga mansub ekanligini tushuntiring.

4-masala. Purin va uning hosilalari nuklein kislotalar tarkibiga kiradi. Purinning tuzilishini keltiring va uning aromatik modda ekanligini isbotlab bering.

3-BOB. ORGANIK BIRIKMALARNING KISLOTALI VA ASOSLI XOSSALARI

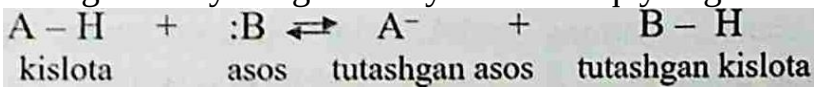
3.1. Organik birikmalarning kislotali xossalari

Organik birikmalarning kislotali va asosli xossalarini aniqlashda anorganik moddalar uchun taalluqli bo‘lgan Arreniusning elektrolitik dissotsiyalanish nazariyasini qo‘llab bo‘lmaydi. Organik birikmalarning kislotali va asosliligi haqida fikr yuritganda Brens ted nazariyasi katta ahamiyat kasb etadi.

Brensted ta’rifi bo‘yicha *kislotalar* asoslarga proton bera oladigan neytral molekula yoki ionlardir. Boshqacha aytganda, kislotalar *protonlar donoridir*. *Asoslar* kislotalardan proton qabul qiluvchi neytral molekula yoki ionlardir. Boshqacha aytganda, asoslar *protonlar akseptoridir*. Bu nazariya protolitik nazariya nomi bilan yuritiladi, chunki. kislota va asoslik proton berish yoki qabul qilish bilan bog'liq.

Organik birikmalarning kislotali va asosli xossalari nisbiy xossalar bo'lib, kislotali xossasi asos ishtirokida, asosli xossasi esa kis lota ishtirokida namoyon bo'ladi.

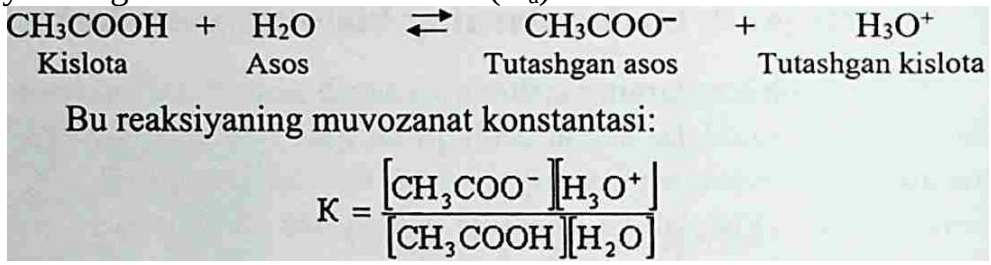
Kislota va asoslik bir-biriga bog‘liq xossalar bo‘lib, bir vaqtda sodir bo'ladi. Kislota va asos orasidagi reaksiyaning umumiy ko'rinishi quyidagicha ifodalanadi:



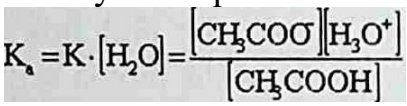
Kislota proton berib tutashgan asosga aylanadi, asos esa pro ton qabul qilib tutashgan kislotaga aylanadi. Kislota bilan tutashgan asos, asos bilan tutashgan kislota o‘zaro proton berib va qabul qilib kislota-asos juftini hosil qiladi. Kislota bilan asos kislota-asosli juftlikda bir-biriga bog'liq: kislota qancha kuchli bo‘lsa, tutashgan asos shunchalik kuchsiz va aksincha.

Odatda, kislotalilik asos hisoblangan suvga nisbatan aniqlanadi.

Kislotalik miqdor jihatdan protonning kislotadan asosga ko‘chish reaksiyasining muvozanat konstantasi (K_a) bilan baholanadi.



Suvning konsentratsiyasi o'zgarmas bo'lib, $K•(H_2O)$ ko'paytmasi esa kislotalik konstantasi deb ataladi va K_a bilan belgilanadi. Shunday qilib, kislotalik konstantasi K_a quyidagi tenglama bo‘yicha topiladi:



K_a ning qiymati qancha katta bo‘lsa, kislota shuncha kuchli bo‘ladi. Sirka kislota uchun $K_a=1,75•10^{-5}$. Amaliyotda bunday kichik qiymatlami qo‘llash noqulay, shuning uchun kislotalik konstantasining manfiy logarifmi qo‘llanadi $pK_a = -1g\ K_a$.

Masalan, sirka kislota uchun $pK_a= 4,75$. pK_a ning qiymati qancha katta bo‘lsa, kislota shuncha kuchsiz bo‘ladi. Ko‘pgina organik birikmalar kislotalik xossasini namoyon qiladi, chunki, ularning molekulasida vodorod atomi turli xil elementlar bilan (O, N, S, C) qutbli bog‘ hosil qiladi. Proton bilan birikkan kislota markazida joylashgan element tabiatiga qarab, Brensted kislotalari quyidagi turlarga bo‘linadi:

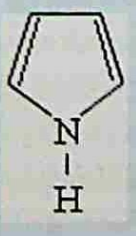
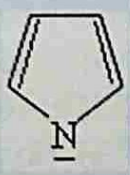
• O – H	kislotalar:	karbon kislotalar, fenollar, spirtlar;
• S – H	kislotalar:	tiollar, tiospirtlar;
• N – H	kislotalar:	aminlar, iminlar, imidlar;
• C – H	kislotalar:	uglevodorodlar va ularning hosilalari.

Element bilan bog‘langan vodorod atomi *kislota markazi* deyiladi.

3.1-jadvalda ba’zi bir organik birikmalaming pK_a qiymatlari ko’rsatilgan.

3.1-jadval

Ba'zi bir Brensted kislotalarining suvli eritmadagi taxminiy pK_a qiymatlari

Kislota	Tutashgan asos	pK_a	Kislota	Tutashgan asos	pK_a
Anorganik kislotalar *Kuchli kislotalar (pK_a<2)*			*OH – kislotalar*		
HI	I^-	– 11	ROH	RO^-	16–18
HBr	Br^-	– 9	ArOH	ArO^-	8–11
HCl	Cl^-	– 7	HCOOH	$HCOO^-$	3,7
H_2SO_4	HSO_4^-	– 9	RCOOH	$RCOO^-$	4,7–4,9
Kuchsiz kislotalar (pK_a≥2)			CH_2=CHCOOH	CH_2=$CHCOO^-$	4,2
HSO_4^-	SO_4^{2-}	2,0	HOOCCOOH	$HOOCCOO^-$	1,2
H_3PO_4	$H_2PO_4^-$	2,1	$HOOCCH_2COOH$	$HOOCCH_2COO^-$	2,8
$H_2PO_4^-$	HPO_4^{2-}	7,2	$CH_3CHOHCOOH$	$CH_3CHOHCOO^-$	2,8
HPO_4^{2-}	PO_4^{3-}	12,4	C_6H_5COOH	$C_6H_5COO^-$	4,2
HF	F^-	3,4	ArCOOH	$ArCOO^-$	3,5–4,5
H_2S	HS^-	7,0	Atsetilsalitsil kislota (aspirin)		3,5
HS^-	S^{2-}	17,9	$C_6H_5SO_3H$	$C_6H_5SO_3^-$	0,7
H_2O	HO^-	15,7	Sulfanil kislota		3,2
H_2CO_3	HCO_3^-	6,4	Limon kislota		3,1
HCO_3^-	CO_3^{2-}	10,3	Askorbin kislota		4,1
Organik kislotalar *SH – kislotalar*			*CH – kislotalar*		
C_2H_5SH	$C_2H_5S^-$	10,5	Cl_3CH	Cl_3C^-	15,7
RSH	RS^-	10–11			
C_6H_5SH	$C_6H_5S^-$	6,5	CH_3COCH_3	$CH_3COCH_2^-$	20
			CH≡CH	CH≡C^-	25
NH – kislotalar			CH_2=CH_2	CH_2=CH^-	36,5
			C_6H_6	$C_6H_5^-$	37
$CH_3C(O)NH_2$	$CH_3C(O)NH^-$	25	CH_4	CH_3^-	48
		16,5	Barbitur kislota		4,0
			Siydik kislota		5,4

Karbon kislotalardan tashqari ko'pchilik organik birikmalar anchagina kuchsiz kislotali xossaga ega (pK_a>15). Shuning uchun, ulami odatdagi indikatorlar yordamida aniqlab bo'lmaydi.

3.2. Organik birikmalarning kislotali xossalariga ta'sir etuvchi omillar

Organik kislotaning kislotali kuchi *sifat jihatdan* dissotsiyalanganda hosil bo'lgan anionning turg'unligiga bog'liq. Anion qancha turg'un bo'lsa, kislota shuncha kuchli bo'ladi. Anionning turg'unligi esa bir necha omillarga bog'liq:

• kislota markazidagi atom tabiatiga;

• tutashish hisobiga anionning turg‘unlashishiga;
• kislota markazi bilan bogMangan radikal tabiatiga;
• erituvchining anionni solvatlash xususiyatiga.

Kislota markazidagi atom tabiati. Manfiy zaryad delokallanishida kislota markazidagi atomning elektromanfiyligi va qutblanuvchanligi katta ahamiyat kasb etadi. Davriy jadvalning davrlarida chapdan o‘ngga qarab elementning tartib raqami ortishi bilan uning elektromanfiyligi ortadi.

Elektromanfiylik molekuladagi atomlarining elektronlami o‘ziga tortish qobiliyatidir. Elementlaming elektromanfiyligi bo‘yicha Poling shkalasi:

F > O > N > Cl > Br > I > C > S > H > P > Si > Mg > Li > Na

Kislota markazidagi elementning elektromanfiyligi qancha katta bo‘lsa, hosil bo‘lgan anionning turg‘unligi va kislota kuchi shuncha yuqori bo‘ladi. Shuning uchun, NH-kislotalar OH-kislotalarga nisbatan anchagina kuchsiz, chunki kislorod atomining elektroman fiyligi (3,5), azot atomining elektromanfiyligi (3,0) ga teng. Shunga o‘xshash uglerod atomining elektromanfiyligi (2.5) kislorod va azot atomlarinikiga nisbatan kichik bo‘lgani uchun CH - kislotalar barcha Brensted kislotalari ichida eng kuchsizidir.

CH kislotalar ⟶ NH kislotalar ⟶ OH kislotalar ⟶ SH kislotalar

Kislotalik xossasining ortishi

Ba’zi Brenstcd kislotalari va ulaming pKaqiymatlari 3.2-jadvalda ko‘rsatilgan.

3.2-jadval

Brensted kislotalari va ularning pK_a qiymatlari

C–H Kislota	N–H Kislota	O–H Kislota	S–H Kislota	O–H Kislotalar	
$C_2H_5CH_2$–H Propan	C_2H_5NH–H Etilamin	C_2H_5O– H Etanol	C_2H_5S–H Etantiol	C_6H_5O– H Fenol	CH_3COO–H Sirka kislota
pK_a =50	pK_a = 30	pK_a = 16	pK_a=10,6	pK_a = 10	pK_a = 4,75

Elementning elektromanfiyligiga uglerod atomining gibridlanishi ham ta'sir etgani uchun, CH - kislotalar ichida alkanlardan alken va alkinlarga o’tganda kislotalik ortadi:

$CH_3 - CH_3 < CH_2 = CH_2 < CH \equiv CH$

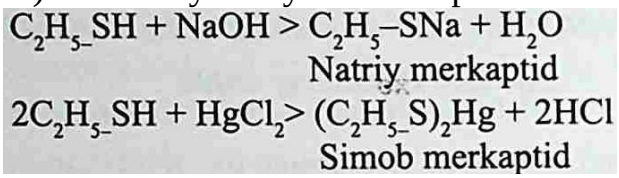
pKa = 42 pKa = 36,5 pKa = 25

Anion turg‘unligi va kislotalik ortadi

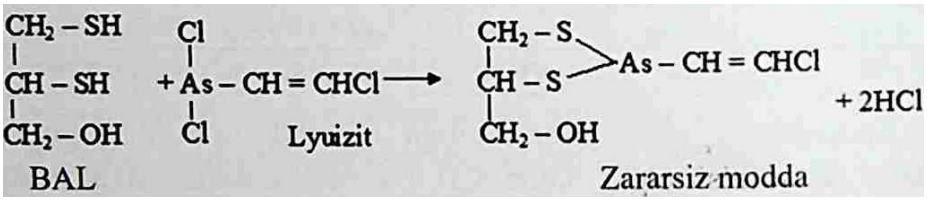
Atomning qutblanuvchanligi bu elektr maydoni ta’sirida atom tashqi elektron bulutining siljish darajasidir. Atomdagi elektronlar qancha ko‘p bo‘lib, ular yadrodan qancha uzoq joylashgan bo‘lsa, atomning qutblanuvchanligi shuncha yuqori boMadi. Shuning uchun, spirt lar bilan (R-OH) tiollami (R-SH) kislotaliligini taqqo- slashda ulardagi anionlaming turg'unligini taqqoslash kerak.

Oltingugurtning elektromanfiyligi (2,5) kislorodniki (3,5)ga nisbatan kam, lekin uning atom oMchami kislorodnikiga qaragan- da katta, demak, qutblanuvchanligi ham yuqori. Shuning uchun SH - kislotalik OH-kislotalikga nisbatan yuqoridir. Demak, tiollar- da spirtlarga nisbatan kislotali xossasi kuchli. Shuning uchun ham dollar spirtlardan farqli nafaqat ishqoriy metallar bilan, balki

ishqorlaming suvli eritmasi, oksidlar, og‘ir metallaming tuzi (simob, qo'rg‘oshin, margumush, xrom, vismut) bilan tiolyatlar yoki merkaptidlar hosil qiladi:



Tiollaming shu xossalaridan foydalanib, margumush, simob, xrom, vismut va boshqa metallami tutgan birikmalar bilan zaharlanganda unga qarshi 2,3-dimerkaptopropanol (BAL-Britan antilyuzit) ishlatiladi. BAL zaharlovchi gaz - lyuizitga qarshi effektiv antidot bo‘ladi.



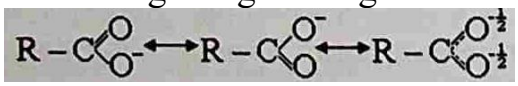
Spirtlar tiollarga nisbatan anchagina kuchsiz kislota bo’lgani uchun ishqoriy metallaming o‘zi bilan reaksiyaga kirib alkogolyatlar hosil qiladi, lekin ishqorlar bilan qaytar reaksiyaga kirishadi. Bir xil radikal saqlagan organik birikmalarning kislotaligi quyidagi qatorda kamayadi:

SH > OH > NH > CH

Tutashish hisobiga anionning turg'unlashishi. Bu omilning

ta’siri OH – kislotalardan karbon kislotalaming kislotaligi spirtlarga nisbatan yuqori ekanligida namoyon bo‘ladi.

Karbon kislotalar dissotsiatsiyalanganda karboksilat anioni hosil bo‘ladi. Anionning turg‘unligi r,p-tutashish hisobiga vujudga keladi. p-, π-tutashish hisobiga manfiy zaryad delokallashib, ikki kislorod atomi o‘rtasida teng taqsimlanadi va uglerod - kislorod bog‘ining uzunligi bir xil bo‘lib qoladi.

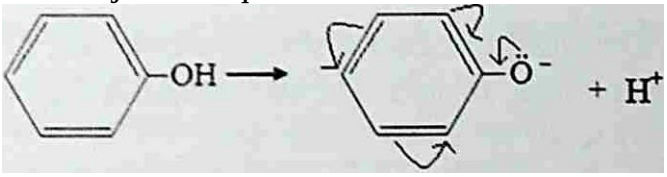


Kislota markazi bilan bog'langan radikal tabiatiga bog'liqligi.

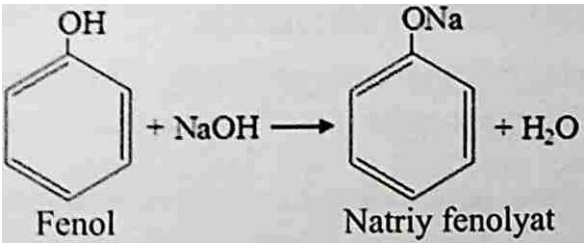
Kislota markazdagi atom bir xil bo‘lganda birikmalaming kislotali xossasiga shu markaz bilan bogMangan radikalning tuzilishi katta ta’sir ko’rrsatadi. Masalan, ochiq zanjirli spirtlarda ulaming birinchi gomologidan keyingi gomologlariga o‘tganda uglevodorod radikali uzunligi hamda uning tarmoqlanganligi ortishi kislotali xossasining kamayishiga olib keladi:

$CH_3OH > C_2H_5OH > (CH_3)_2CHOH > (CH_3)_3COH$

Fenol molekulasida manfiy zaryad kislorod atomidan benzol halqasidagi uglerod tomon tarqalgan. Natijada barqaror fenoksid ioni hosil bo‘ladi:



Shuning uchun ham fenollaming kislotali xossasi alifatik spirtlarga qaraganda yuqoridir. Fenollar spirtlardan farqli ishqorlar bilan reaksiyaga kirishib tuz hosil qiladi:

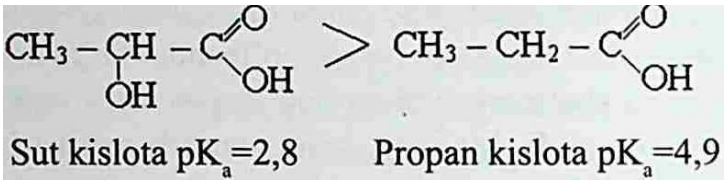


Sirka kislota, fenol, etanol qatorida kislotalik kuchi quyidagicha o'zgaradi:

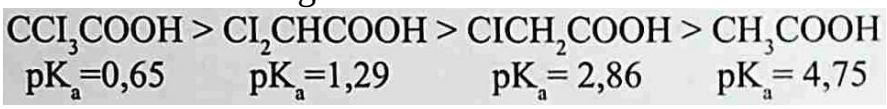
$$CH_3COOH > C_6H_5OH > C_2H_5OH$$

Molekulaga *elektronakseptor o'rinbosar* kiritilganda manfiy zaryad delokallanishi, anion turg‘unligi va kislotalik ortadi.

Propan kislota molekulasiga OH guruh kiritilganda sut kislota hosil bo‘ladi va kislotalik sezilarli ortadi:



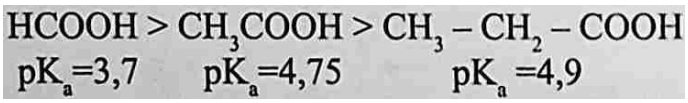
Sirka kislota molekulasiga manfiy induktiv ta’sir ko‘rsatuvchi (-J) elektronoakseptor xlor atomi kiritilganda kislotalik keskin ortadi:



Galogen karboksil guruhga nisbatan a-holatdan P-holatga o‘tganda va undan ham uzoqlashganda kislotalik kamayib boradi, chunki induktiv ta’sir sekin-asta susayadi.

Molekulaga *elektrondonor o'rinbosar* kiritilganda esa kislota lik kamayadi.

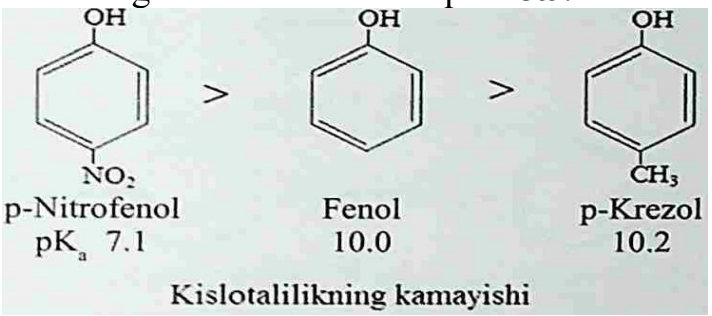
Alifatik kislotalaming gomologik qatorida chumoli kislotadan sirka, propion kislotaga o‘tganda kislotalik kamayadi, chunki, alifa tik radikallar elektrondonor xossaga ega:



Aromatik qator uglevodorodlarda ham elektrondonor o‘rinbosarlar kislotalikni kamaytiradi. Elektronoakseptor o‘rinbosarlar kislotalikni oshiradi.

Ayniqsa bu ta’sir aromatik halqaning orto va para holatda joylashgan o‘rinbosarlarda sezilarli bo‘ladi.

Masalan, para nitrofenolning kislotali xossasi fenolga nisbatan kuchliroq, fenol esa o‘z navbatida krezolga nisbatan kuchliroq kislota:



Erituvchining anionni solvatlash xususiyatiga bog'liqligi. Anionning turg'unligi uning eritmada solvatlanishiga bog‘liq: ion qanchalik ko'p solvatlangan

bo‘lsa, shuncha barqaror bo‘ladi. O‘z navbatida ionning hajmi kichik va manfiy zaryad kam delokallash- gan bo'lsa, ion ko'p solvatlangan bo'ladi va kislotaligi yuqori bo‘ladi. Shu sababli karbon kislotalarda uglevodorod zanjirda uglerod atomlarining soni va radikalning tarmoqlanishi ortishi bilan kislotalik kamayadi. Haqiqiy kislotalik gaz fazada oMchanadi, chunki, eritmada erituvchi kislotalilikka ta’sir etadi.

3.3. Organik birikmalarning asosli xossalari

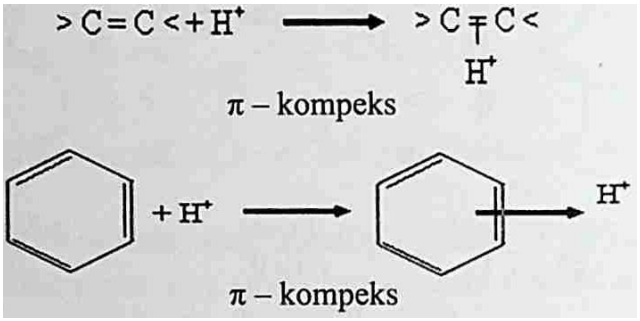
Organik asoslar kislotalardan proton qabul qila oladigan neytral molekula yoki ionlardir. Proton bilan kovalent bog‘ hosil qilish uchun asos molekulasida yoki n-bog‘ning elektronlari yoki geteroatoin (O, N, S, P, galogen va boshqalar) ning erkin bo‘linmagan elektronlar jufti bo'lishi kerak. Shunga ko‘ra, Brensted asoslari ikki turga boMinadi:

• π-asoslar;

• n-asoslar.

π-asoslarga alkenlar, alkinlar, diyen uglevodorodlar va aromatik uglevodorodlar kiradi. Bu birikmalar kuchsiz asoslar hisoblanadi.

Bu asoslarda proton π-bog‘ elektronlariga birikadi va beqaror π-kompleks hosil qiladi.



n-asoslar (oniy asoslar) deb ataladi va proton bilan birikgan geteroatom tabiatiga ko‘ra quyidagi turlarga bo’linadi:

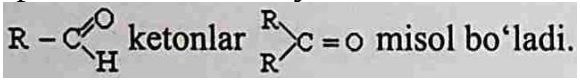
• Ammoniy asoslari;

• Oksoniy asoslari;

• Sulfoniy asosslari.

Ammoniy asoslarga - birlamchi, ikkilamchi, uchlamchi alifatik va aromatik aminlar ($R–NH_2$, $R_2–NH$, $R_3–N$), azometinlar, nitrillar, azot saqlovchi geterosiklik birikmalar; piridin, pirrol va boshqalar kiradi.

Oksoniy asoslarga spirtlar R-OH, oddiy efirlar R-O-R, aldcgidlar



Sulfoniy asoslarga tiospirtlar (R-S-H) tioefirlar (R-S-H) kiradi.

Kislotalilikni miqdoriy tavsiflashda pKa qiymatidan foydalanilganidek, *asoslilikm miqdoriy tavsiflash* uchun pK_{BH}^+ qiymatdan foydalaniladi. Odatda, asoslik kislota hisoblangan suvga nisbatan aniqlanadi. Asoslik miqdoriy jihatdan protonning kislotadan asosga ko‘chish reaksiyasining muvozanat konstantasi (K_B) bilan baholanadi. Asosning suv bilan reaksiyasi quyidagicha ifodalanadi:

$$B + H_2O \rightleftarrows BH^+ + OH^-$$

Organik asoslar kislotalar kabi kuchsiz elektrolit boMgani uchun bu reaksiyaning muvozanat konstantasi quyidagicha ifodalanadi:

$$K = \frac{[BH^+]\cdot[OH^-]}{[B]\cdot[H_2O]}$$

Undan asoslik konstantasi keltirib chiqariladi:

$$K_в = \frac{[BH^+]\cdot[OH^-]}{[B]}$$

Organik kislota o‘zidan proton berib, asos esa proton biriktirgani uchun, kislota asosli xossalami bitta kattalik-vodorod ioniga moyillik bilan tavsiflash mumkin. Shuning uchun, kislotalaming ionlanish konstantasini kislotalarga ham, asoslarga ham qo‘llash mumkin:

$$BH^+ \rightleftharpoons B + H^+$$

$$K_{BH+} = \frac{[B]\cdot[H^+]}{[BH^+]}$$

Kislotalardagi singari $pK_B = -\lg K_B$ qiymat qoMlanadi pK_B qiymati ma'lum bo‘lsa, pK_ani aniqlash mumkin.

$pK_{BH}+$ qancha katta bo'lsa, asos shunchalik kuchli bo‘ladi.

Ko‘pchilik Brensted asoslari - kuchsiz asoslardir.

3.3-jadval

Ba’zi asoslarning $pK_{BH}+$ qiymati:

№	Asos nomi	$pK_{BH}+$ qiymati
1	Natriy gidroksid	14
2	Etilamin	11
3	Ammiak	9
4	Xinin	8
5	Anilin, piridin	5
6	p–Nitroanilin	1

3.4. Organik birikmalarning asosli xossalariga ta’sir etuvchi omillar

Organik birikmalarning asoslik xossalariga turli omillar ta’sir ko‘rsatadi. Asoslik xossa kislotalik xossaga teskari bo‘ladi. Bir xil radikal tutgan va asosli markazda bitta davr elementlarini saqlagan asoslaming nisbiy kuchi shu elementlaming *elektromanfiyligiga* bog‘liq.

Atomning elektromanfiyligi qancha katta bo‘lsa, juft elektron- ni ushlab turishi ortadi va organik moddalaming asosliligi shuncha kuchsiz bo'ladi. Chunonchi, oksoniy asoslari ammoniy asoslariga nisbatan kuchsizdir.

Bir xil radikal saqlagan, ammo asosli markazda har xil davr elementlari tutgan birikmalarning asosliligini geteroatomning *qutblanuvchanligi* belgilaydi.

Shunga ko‘ra, sulfoniy asoslari oksoniy asoslariga nisbatan kuchsiz:

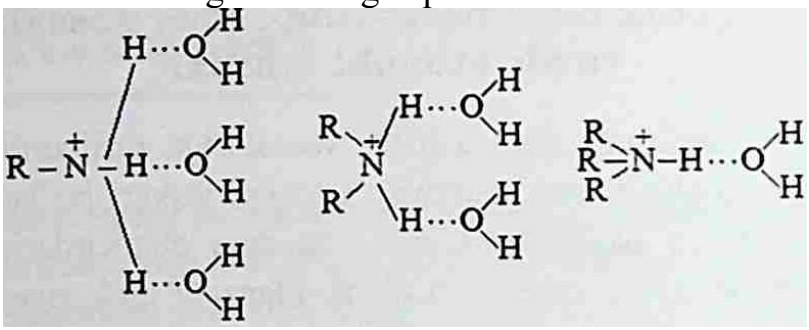
$$RNH_2 > ROR > R{-}OH > R{-}SH$$

Asoslik ortadi

Asoslik molekuladagi o‘rinbosar laming elektron ta’siriga ham bog'liq.

Elektrondonor (elektron beruvchi) o‘rinbosarlar asoslikni oshiradi, ***elektronakseptor*** (elektron qabul qiluvchi) o‘rinbosarlar esa asoslikni kamaytiradi.

Masalan, metilamin (CH_3-NH_2) molekulasida metil radika li musbat induktiv ta’sirga ega. Natijada azot atomining elektron zichligi ortadi. Demak, asoslilik ortadi. Dimetilaminning asosliligi metilaminnikiga nisbatan yuqori, trimetilaminning asosliligi esa dimetilaminnikidan kuchliroq, chunki, trimetilamin molekulasida uchta metil radikali bor: Lekin asoslik alkilammoniy ionining suv molekulalari bilan solvatlanishiga ham bog‘liq:

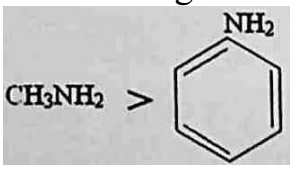


Aminlaming suv molekulalari bilan vodorod bog‘ hosil qili- shi quyidagi qatorda ortadi: uchlamchi amin < ikkilamchi amin < birlamchi amin < NH_3.

Bu ikki omilning umumlashtirib aminlaming asosli xossasi o‘zgarishini quyidagi qatorga joylashtirish mumkin:

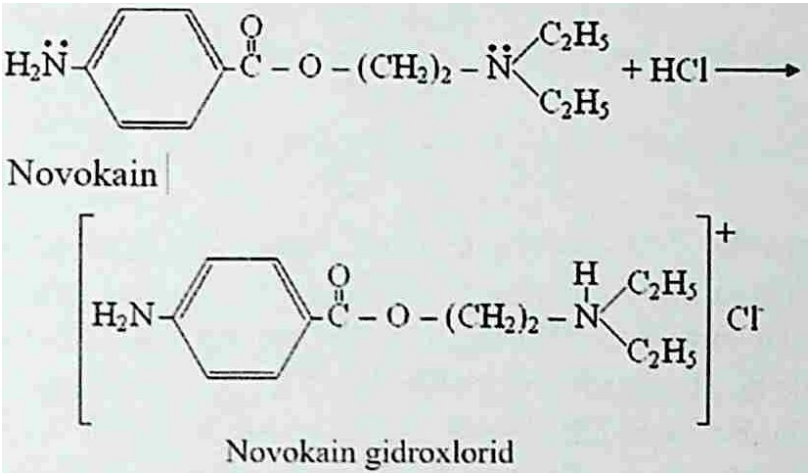
NH_3< uchlamchi amin < birlamchi amin < ikkilamchi amin

Aromatik aminlardan anilin va alifatik amin metilaminning asosligini solishtirilsa, anilinning asoslilik xossasi metilaminni- kiga nisbatan kuchsiz, chunki metilaminda metil radikali musbat induktiv ta’sir ko‘rsatadi. Natijada azot atomidagi elektronlar zichligi ko‘payadi, asosliligi esa (proton qabul qilish) ortadi. Anilinda esa azotning bo‘linmagan elektron jufti benzol halqasining p-elektronlari bilan p,p-tutashgan bo‘ladi. Oqibatda anilinning asos xossasi kamayadi:



Shuning uchun alifatik aminlaming asosliligi aromatik aminlarnikiga nisbatan yuqoridir.

O‘rinbosarlami molekulaning kislota-asoslik xossasiga ta’sirini novokain molekulasida ko‘rish mumkin. Novokain p-aminobenzoy kislotaning dietilaminoetanol bilan hosil qilgan murakkab efiri bo‘lib, jarrohlik amaliyotida og‘riq qoldiruvchi modda sifatida qo‘llanadi. Novokain suvda yomon eriydi, uning tuzi - novokain gidroxlorid yaxshi eriydi:



Novokainda ikkita asoslik markazi mavjud:

1. Benzol yadrosi bilan bog'langan azot atomi;
2. Alifatik radikal bilan bog'langan azot atomi.

Birinchi asosli markazda azot atomining bo‘linmagan p-elektron jufti aromatik halqaning p-elektronlari bilan π,π-ta’sirlangan holda bo'ladi. Bu o‘znavbatida asoslilikningkamayishigaolib keladi. Alkil radikal, elektrondonor xossaga ega bo'lib, musbat induktiv ta’sir ko'rsaiadi va asosli xossani oshiradi (azot atomining elektron zichligini oshiradi va asoslik xossasi ham ortadi). Proton kislotadan ikkinchi asos markaziga birikadi. Ba'zi organik birikmalar bir vaqtning o‘zida ham asoslik, ham kislotalik xossasini namoyon qiladi.

Bunday moddalar amfoter xossaga ega bo‘lib, vodorod bog‘i hisobiga molekulalararo assotsiatsiyalanadi. Amfoter birikmalar ichki tuz holida mavjud bo‘ladi, masalan, aminokislotalar va aromatik aminosulfokislotalarda shunday hodisa kuzatiladi.

V a z iy a tli m a s a l a l a r

1-masala. Margumush birikmalari bilan zaharlanganda antidot sifatida 2,3-dimerkaptopropanol ishlatiladi. Margimush tuzlari hosil bo‘lishida uning qaysi kislota markazi qatnashdi?

2-masala. Sut kislota tabiatda keng tarqalgan gidroksikislotalaming vakilidir. U organizmda sut tarkibidagi laktoza, sabzavot va mevalar tarkibidagi boshqa uglevodlaming sut kislotali bijgishi natijasida hosil bo‘ladi. Sut kislota -COOH va -OH kislota markaz- lariga ega. Bu markazlaming kislotalik xossalarini solishtiring.

3-masala. Narkotik vosita bo‘lgan etanol va narkolanni (2,2,2- tribrom etanol) kislotaligini solishtiring.

4-masala. Kolamin H_2N-CH_2-CH_2-OH formulasi -NH va- OH kislota markazlariga ega. Bu markazlaming kislotalik, xossalarini solishtiring.

4-BOB. ORGANIK BIRIKMALARNING OKSIDLANISHI VA QAYTARILISHI

4.1. Organik birikmalarning oksidlanishi va qaytarilishi

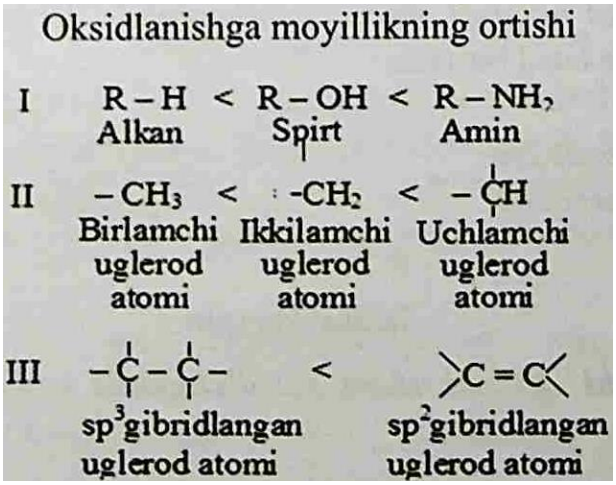
Organik kimyoda *oksidlanish* reaksiyasi deganda, molekulada kislorod atomining ko‘payishiga yoki oksidlovchilar yordamida uglevodorod va geteroatomlarga bog4langan vodorodni chiqarib, qo‘shbog'1 hosil bo‘lishi tushiniladi. Bunda vodorodga nisbatan elektromanfiyroq boMgan (kislorod, azot, oltingugurt va boshqalar) geteroatomlar bilan o‘zaro birikish amalga oshadi.

Oksidlovchilar elektronlami tortib olishga moyil moddalardir.

Oksidlovchi sifatida kislorod, peroksidlar, nitrat kislota, galogenlar, gipogalogenitlar, yuqori oksidlanish darajasini namoyon qilgan metall birikmalari (kaliy permanganat, dixromat kislota va uning tuzlari) qo‘llaniladi. Oksidlanish reaksiyalarida elektronlar organik substratdan oksidlovchilar tomon o‘tadi.

4 .2. Organik birik malarning oksidlanish

Substrat o'zidan elektronni qanchalik oson bersa, oksidlanish reaksiyalari shunchalik oson boradi. Organik substratlaming oksidlanishga moyilligiga ko‘ra quyidagi qatorga joylashtirish mumkin.



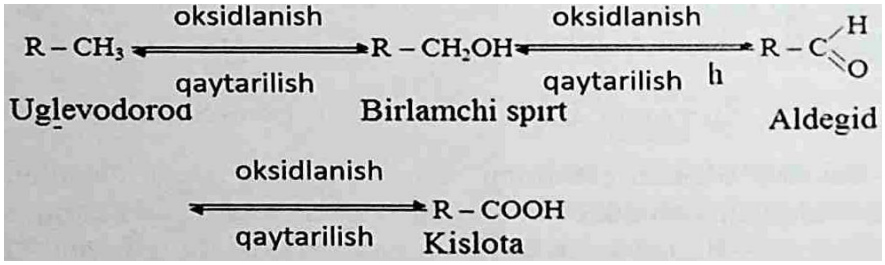
Oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari organizmdan tashqarida olib borilishi *(in vitro),* organizm ichida *(in vivo)* sodir boMishi munikin. Odatda, *in vivo* va *in vitro* oksidlanish reaksiya mahsuloti bir xildir.

C-H bog'ining oksidlanishi

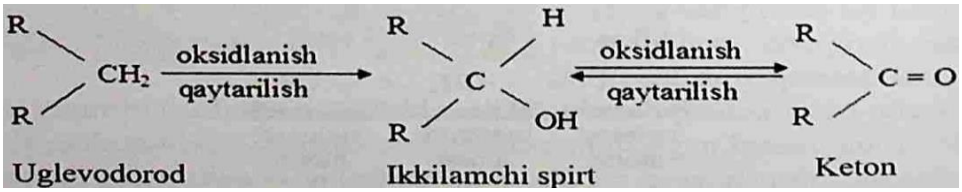
Uglevodorodlami kislorod ishtirokida to’liq oksidlanishi natijasida CO_2 va H_2O hosil bo‘ladi. Oksidlovchilar ta’sirida qisman oksidlanishida esa turli xil birikmalar hosil bo’ladi.

Organik birikmalar ichida to‘yingan uglevodorodlar anchagina qiyin sharoitda oksidlanadi. Ular faqat kuchli oksidlovchi (qaynoq xrom aralashmasi) ta’sirida oksidlanadi.

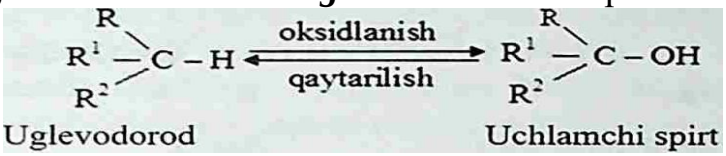
Birlamchi uglerod atomi oksidlanganda birlamchi spirtlar, aldegidlar, so‘ng karbon kislotalar hosil bo‘ladi:



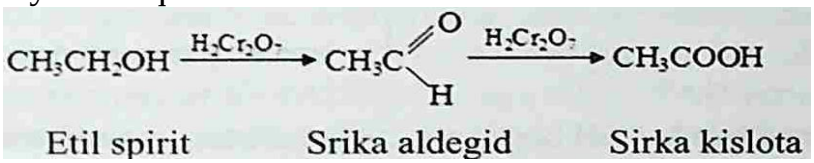
Ikkilamchi uglerod atomi oksidlanganda ikkilamchi spirtlar, so‘ng ketonlar hosil bo‘ladi:



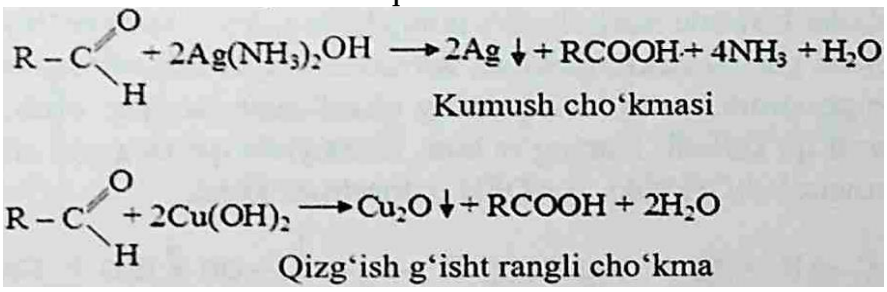
Uchlamchi uglerod atomi oksidlanganda uchlamchi spirtlar hosil bo‘ladi:



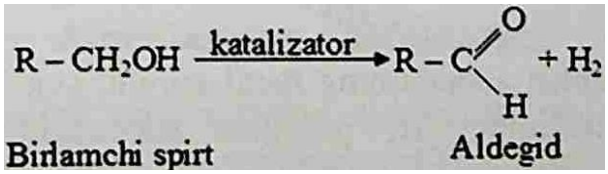
Oksidlanish jarayonining oraliq mahsulotlari birlamchi, ikkilamchi spirtlar, aldegidlar nisbatan yumshoq sharoitda oksidlanadi:

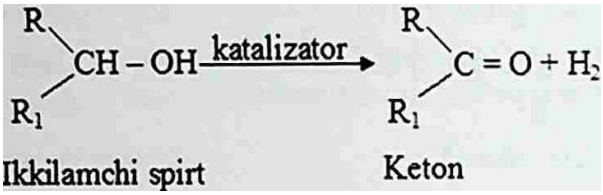


Aldegidlar - eng oson oksidlanadigan birikmalar sinfiga kiradi. Ular kuchsiz oksidlovchilar - kumush oksidining ammiakdagi eritmasi (Tollens reaktivi), mis (II) gidroksidning tartrat kompleksi (Feting reaktivi), hatto havo kislorodi ta’sirida ham oksidlanib karbon kislotalami hosil qiladi:

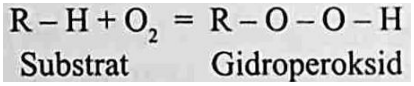


Degidrogenlash- oksidanishning o‘ziga xos usuli bo‘lib, bunda substrat ikkita vodorod atomini yo‘qotadi. Mis yoki mis oksid katalizatorligida yuqori haroratda degidrogenlanganda birlamchi spirtdan aldegid va ikkilamchi spirtdan ketonlar hosil bo‘ladi:

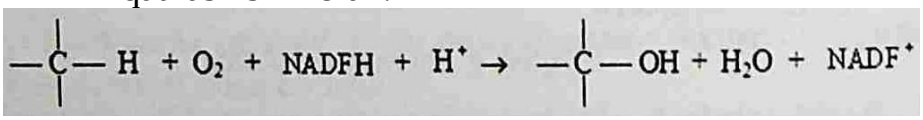




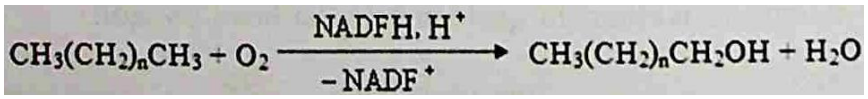
Organizmda C-H bog‘lari oksidlanishining muhim oraliq mahsulotlari sifatida gidroperoksidlar hosil bo‘ladi:



Ko‘pchilik holatda substratning oksidlanishi C-H bog’i bo‘yicha kislorod atomining kiritilishidan iboratdir. Bu jarayon fermentlar ta’sirida borib, *fermentativ gidroksillanish* deyiladi. Oksidlanishda molekular kislorod ishtirok etib, uning bitta atomi - hosil bo’layotgan gidroksid guruhi tarkibiga kirsa, ikkinchisi qaytarilib suv molekulasi tarkibiga kiradi, ya’ni kislorodning oksidlanish darajasi ortib, unga vodorod qo‘shiladi. Buning uchun, reaksiyada qaytaruvchi sifatida, koferment NADH yoki NADFH qatnashishi kerak:



Alkanlarda metil guruhining gidroksillanishini bu jarayonga misol qilish mumkin:

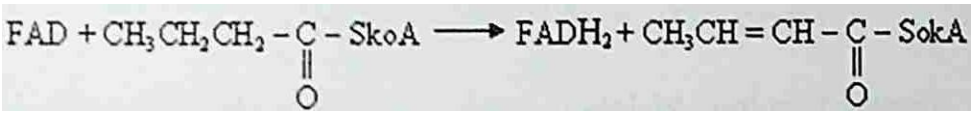


Gidroksillanish alkanlaming metil guruhi, yog‘ kislotalar uglevodorod radikalining CH_3- guruhlari, ikkilamchi va uchlamchi aminlaming N-alkil o'rinbosarlari, aromatik halqalaming uglerod atomini oksidlanishida kuzatiladi.

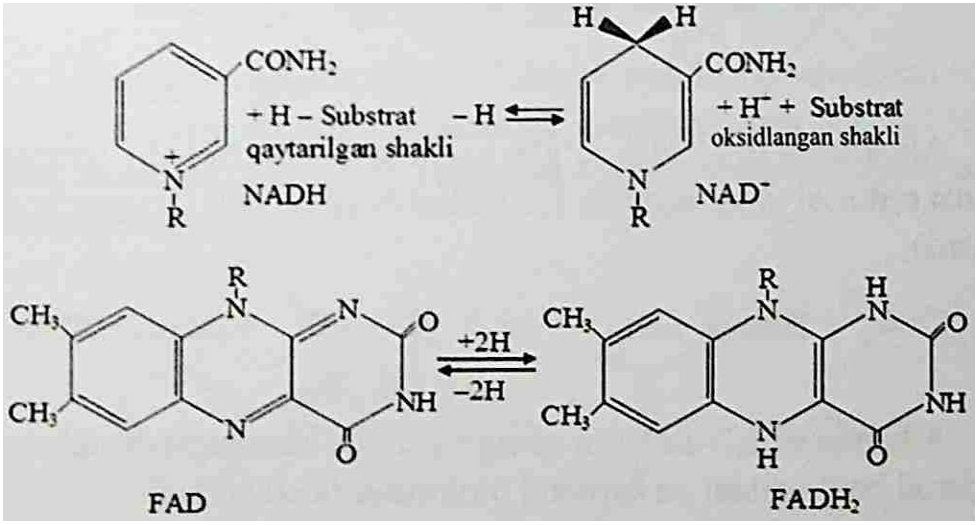
Organizmda spirtlami oksidlanishida NAD^+ kofermenti qatnashib, u gidrid ionining akseptori vazifasini bajaradi va o‘zi NADH kofermentiga aylanadi:



Degidridrogenlanish jarayonlarining yana bir ishtirokchisi ik- kita vodorod atomining akseptori - koferment FAD bo‘lib, oksidla- nish jarayonida qaytarilib $FADH_2$ shakliga o‘tadi. FAD ishtirokida boradigan reaksiya sifatida yuqori yog’ kislotlaming (koferment A hosilasi sifatida) *a, β*- degidrogenlanishini ko'rish munikin:



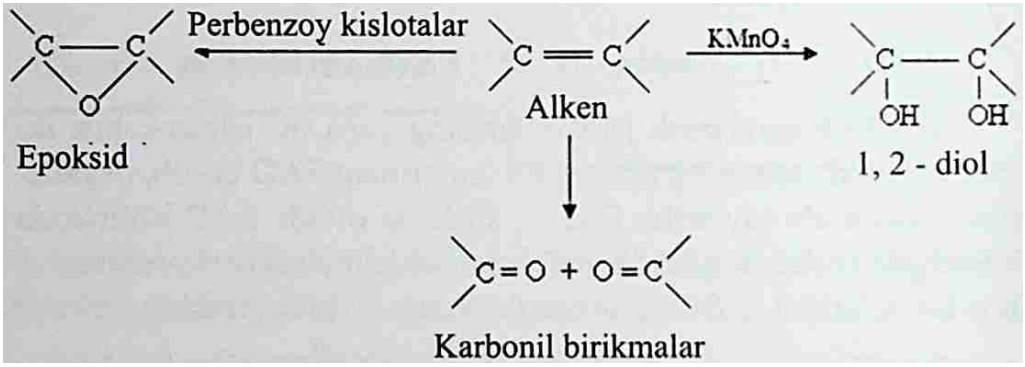
Oksidlanish-qaytarilish kofermentlari NAD^+ va FADning oksidlanish-qaytarilish jarayoni quyidagicha sodir bo‘ladi:



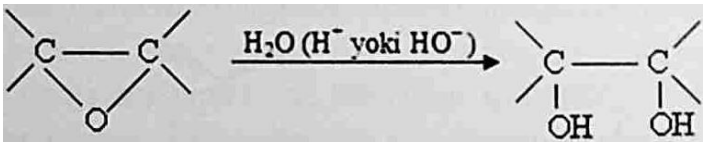
Alkenlarning oksidlanishi

Alkenlarda C=C qo'shbog'ning oksidlanishi natijasida sharoitga qarab epoksidlar, 1,2-diollar yoki karbonil birikmalar hosil bo'ladi.

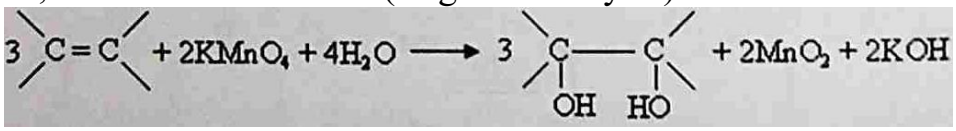
Alkenlar yumshoq sharoitda (perbenzoy kislota) yordamida oksidlanganda epoksidlar hosil bo'ladi. Kuchli oksidlovchi ta'sirida ($KMnO_4$) oksidlanganda diollar yoki karbonil birikmalar hosil bo'ladi:



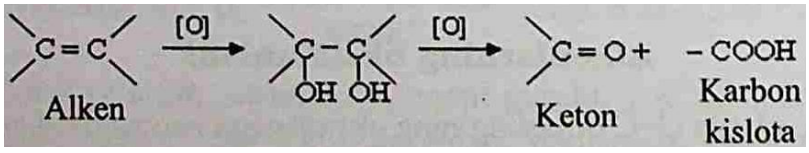
Epoksidlaming kislotali yoki ishqoriy gidrolizi natijasida 1,2-diollar hosil bo'ladi.



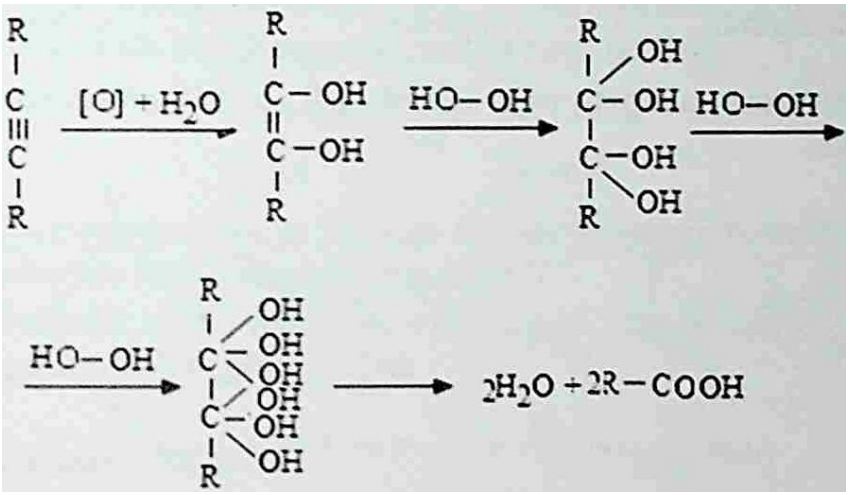
Alkenlarga to'g'ridan to'g'ri kuchli oksidlovchi kaliy pennanganat eritmasi ta'sir etganda 1,2-diollar hosil bo'ladi (Vagner reaksiyasi):



Alkenlar va 1,2-diollami qattiq sharoitda oksidlaganda uglerod-uglerod bog' uziladi va karbonil birikmalar hosil boэдadi:

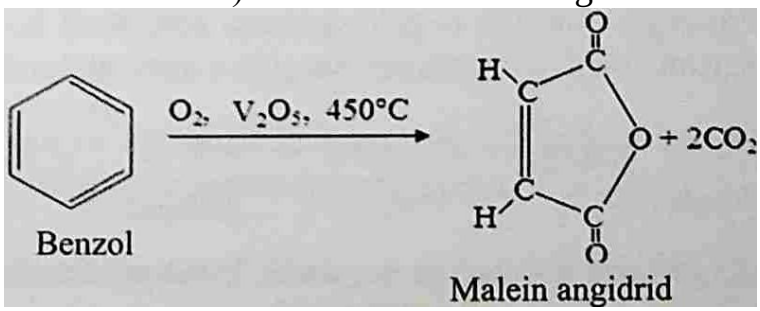


Atsetilen qatori uglevodorodlar etilen qatori uglevodorodlar kabi oson oksidlanadi. Kuchli oksidlovchilar ta'sirida zanjir uch-bog' turgan joydan uziladi va kislorodli organik birikmalar hosil bo'ladi:

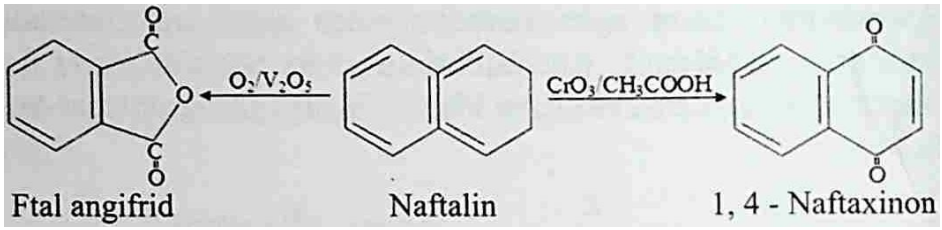


Aromatik birikmalarning oksidlanishi

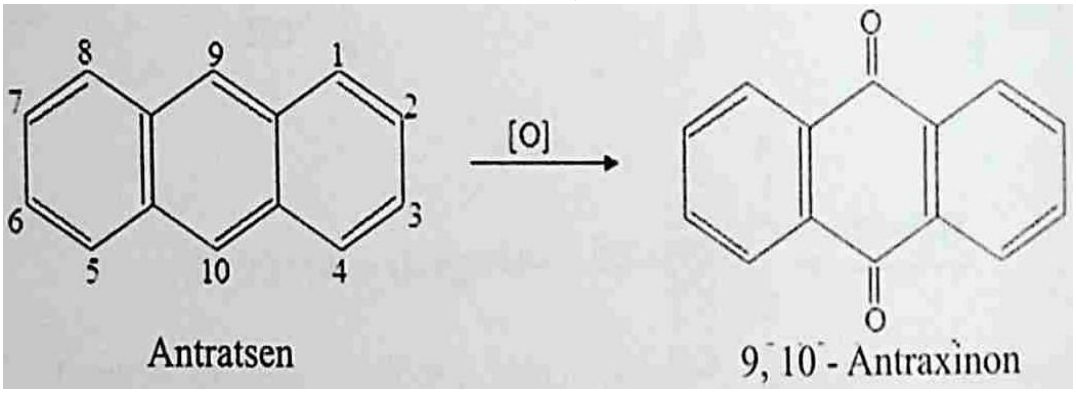
Aromatik birikmalarning oksidlanish qobiliyati benzoldan naftalin va antratsenga o‘tganda sezilarli darajada ortadi. Benzol juda qattiq sharoitda (vanadiy (V) oksid va 450° harorat) oksidlanib ma lein angidrid hosil qiladi:



Naftalin oksidlanganda sharoitga qarab ftal angidrid yoki 1,4-naftaxinon hosil bo‘ladi:

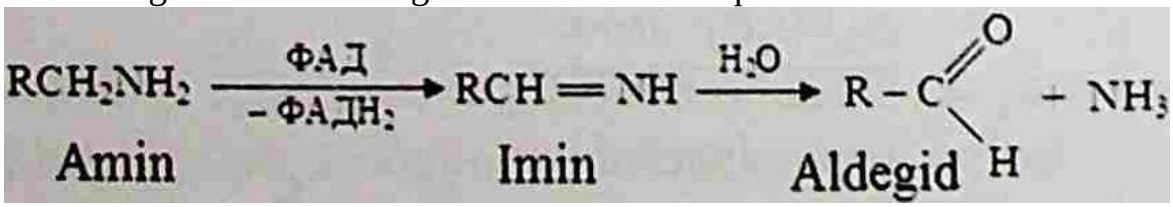


Antratsen nisbatan oson oksidlanadi va 9,10-antraxinon hosil bo‘ladi:



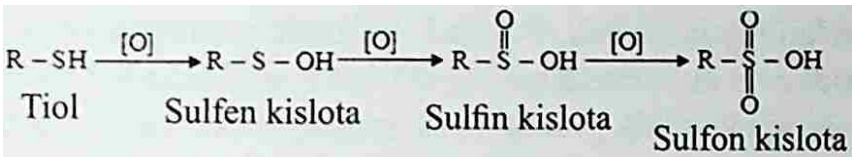
Azotli organik birikmalarning oksidlanishi

Molekulasida azot saqlagan organik birikmalarning oksidlanishi katta ahamiyat kasb etadi. Organizmda jarayon FAD kofermenti ishtirokida amalga oshadi va *oksidlatiib dezaminlanish* deyiladi. Bu jarayon yordamida organizmdan ortiqcha biogen aminlar chiqarib yuboriladi. Reaksiya davomida azot atomi emas, u bilan bog'langan uglerod atomi oksidlanadi. Jarayonning birinchi bosqichida amin FAD kofermenti yordamida degidrogenlanib imin hosil bo'ladi. Ikkinchi bosqichda imin gidrolizlanib aldegid va ammiak hosil qiladi:

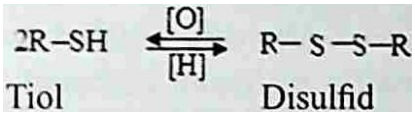


Oltingugurt saqlagan organik birikmalarning oksidlanishi

Tiollar oksidlanishi bosqichma-bosqich amalga oshib, sulfen, Ifin va sulfon kislotalar hosil bo'ladi.

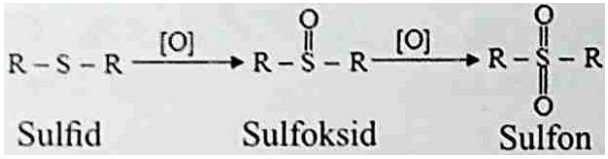


Tiollar kuchsiz oksidlovchilar (havo kislorodi, vodorod peroksid) ta'sirida oksidlanganda disulfid hosil bo'ladi.

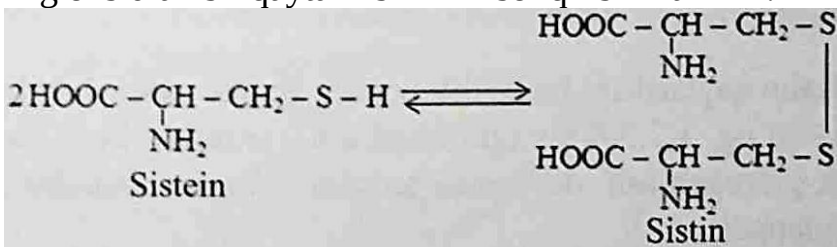


Yuqoridagi reaksiya va unga teskari bo'lgan jarayon biologik sistemalarda katta ahamiyat kasb etadi.

Sulfidlar, tiollar kabi oson oksidlanadi. Bunda avval sulfoksid so'ng esa sulfonlar hosil bo'ladi.



Organizmda boradigan ***(in vivo)*** oksidlanish-qaytarilish reaksiyasiga sistin-sistein sistemasining oksidlanish-qaytarilishini misol qilish mumkin:



Sistein va sistinni bir-biriga oson o'tib turishi organizmda modda almashinuv jarayonlarida katta ahamiyatga ega.

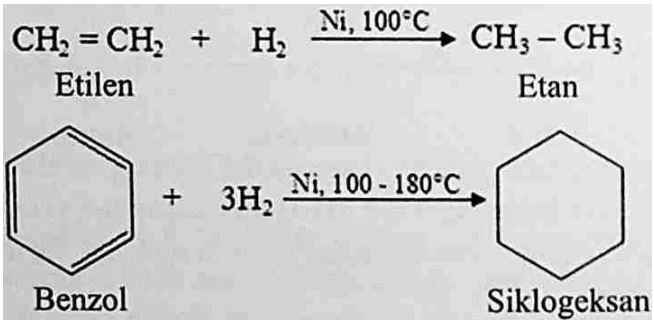
4.3. Organik birikmalaraning qaytarilishi

Qaytarilish reaksiyalari oksidlanish reaksiyasining teskarisi bo'lib,

elektronlar oksidlovchilardan organik moddalar tomon o‘tadi. Qaytarilish reaksiyalarida ko‘p hollarda ***qaytaruvchi sifatida*** vodoroddan foydalaniladi. Bunda katalizator geterogen bo‘lib, metall gidridlar va aktiv metallar Na, Zn dan foydalaniladi. Qaytarilish reaksiyalariga katalitik gidrogenlash reaksiyalari misol bo‘ladi.

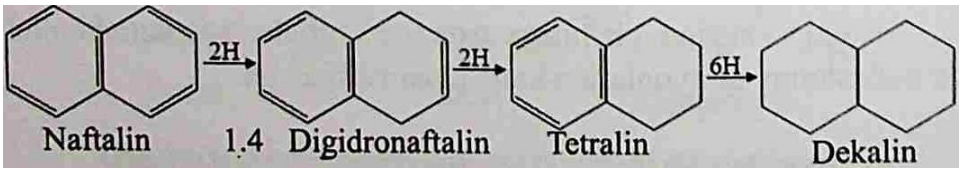
Sport bilan shug‘ullanadigan insonllaming kuchli jismoniy mashqlardan so‘ng mushaklarida og‘riq kuzatiladi. Bunga sabab mushak hujayralari tarkibidagi glukoza aneyro‘b parchalanishi natijasida sut kislotagacha oksidlanadi. Mushak hujayralarida to‘planib qolgan sut kislotasi oxirgi mahsulot karbonat angidridgacha oksidlanmaguncha og‘riq davom etadi.

Alkenlar, alkinlar, aminlar va aromatik uglevodorodlar metall katalizator ishtirokida vodorodni birkitirib qaytariladi. Reaksiya mahsuloti substrat tabiatiga bog‘liq:

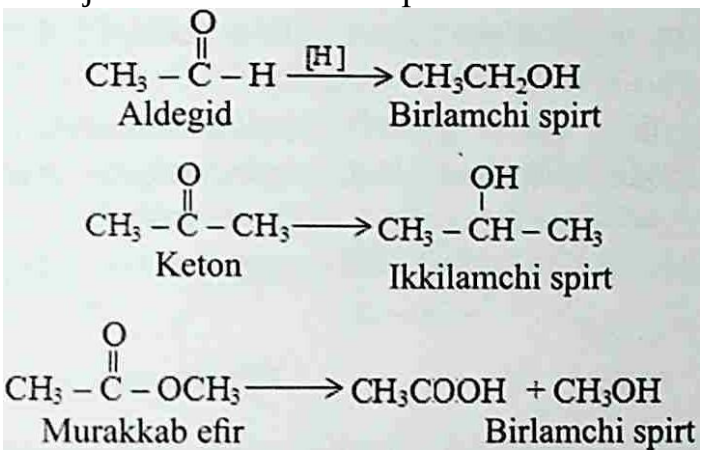


Naftalin qaytarilishi bosqichli boradi. Bunda avval 1,4-digidro- naftalin, so‘ng 1,2,3,4-tetragidronaftalin (tetralin) hosil bo'ladi.

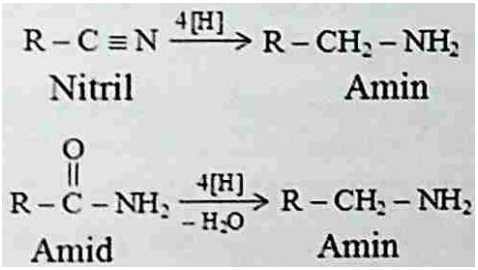
Katalitik gidrogenlash davomida tetralin dekagidronaftalin (dekalin)ga aylanadi:



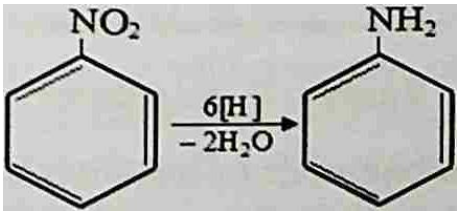
Karbonil birikmalar - aldegidlar, ketonlar, murakkab efirlar metall gidridlari yordamida qaytarilishi natijasida mos ravishda spirtlar hosil bo‘ladi:



Azotli organik birikmalar - ainidlar va nitrillar qaytarilishi natijasida birlamchi aminlar hosil bo‘ladi:



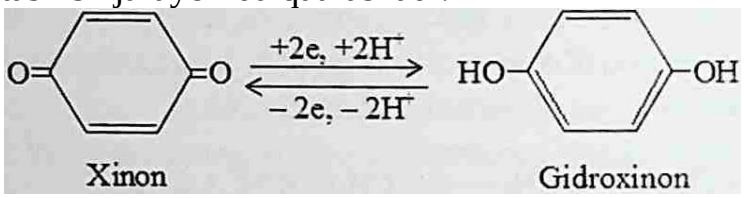
Aromatik nitrobirikmalardan nitrobenzol qaytarilganda anilin hosil bo'ladi (Zinin reaksiyasi):



Organizmda esa karbonil birikmalar 1,4-digidropiridin hosilasi bo‘lmish NADH fermenti yordamida spirtlarga aylanadi.

Xinon-gidroxinon sistemasining oksidlanish-qaytarilish xossasi ham organizmda muhim ahamiyat kasb etadi. Xinon - kuchli oksidlovchi. Substratdan *(in vivo)* ikkita elektron va ikkita proton qabul qilib gidroxinonga aylanadi. Gidroxinon o‘z navbatida sitoxrom sistemasi orqali kislorodga elektron berib, yana xinongacha oksidlanadi.

Shunday qilib, xinon- gidroxinon sistemasi organizmda substratdan kislorodga elektron tashish jarayonida qatnashadi.



Oksidlanish-qaytarilish jarayonlari inson organizmidagi barcha jarayonlaming asosi bo‘lib, hujayralami energiya bilan ta’minlashda muhim rol o‘ynaydi. Bu energiya issiqlik holida tarqalib, orga- nizmning haroratini (36,6°C) ushlab turishi uchun sarf bo‘ladi va jamlangan ATF holida yig‘ iladi.

Organizmda kuchli oksidlovchilar ta’sirida gemoglobin oksidlanib metgemoglobin hosil bo‘ladi. U kislorod biriktirish qobiliyati- ga ega emas, shuning uchun organizmda kuchli zaharlanish belgi lari paydo bo‘ladi. Oksidlanish-qaytarilish jarayonlari organizmdagi modda almashinish jarayonini o‘rganishda juda muhim ahamiyatga ega. Oziqalar parchalanishi, nafas olish jarayoni va boshqalar barchasi oksidlanish-qaytarilish reaksiyalariga asoslangan.

Vaziyatli masalalar

1-masala. Spirtli bijg‘ishda oz miqdorda hosil bo’ladigan moy tarkibida propanol-1 bo‘ladi. Propanol-1 ni tegishli kislotagacha oksidlanish reaksiyasini yozing. Bu reaksiya borayotganda qanday oraliq mahsulot hosil bo‘ladi? Oksidlanishga nisbatan propanol-1 va oraliq mahsulot qobiliyatini solishtiring.

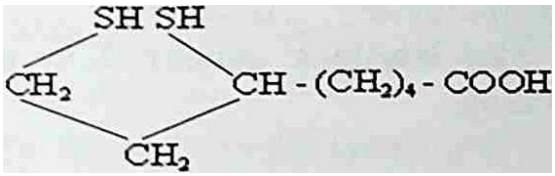
2-masala. Pirokatexin (1,2-digidroksibenzol) oksidlanish reakiyasini yozing. Bu holda qanday reagentlami ishlatish mumkin?

Reaksiya mahsulotini nomlang.

3-masala. Platina dioksid katalizatori ishtirokida dolchin kislotani $C_6H_5CH=CH-COOH$ degidrodolchinga (3-fenilpropan kislota) katalitik gidrogenlanib qaytarilishini yozing.

4-masala. Lipoat va digidrolipoat kislotalami bir-biriga o‘tishi lipid va uglevod almashinuvini boshqarishda katta rol o‘ynaydi.

Digidrolipoya (6,8-dimerkaptooktan) kislotani oksidlanish sxemasini yozing:



6-amaliy mashg’ulot. Karbonil birikmalar. Aldegidlar va ketonlar. Karbon kislotalar va ularning hosilalari.

Laboratoriya ishi. Aldegid va ketonlarninig sifat reaksiyalari.

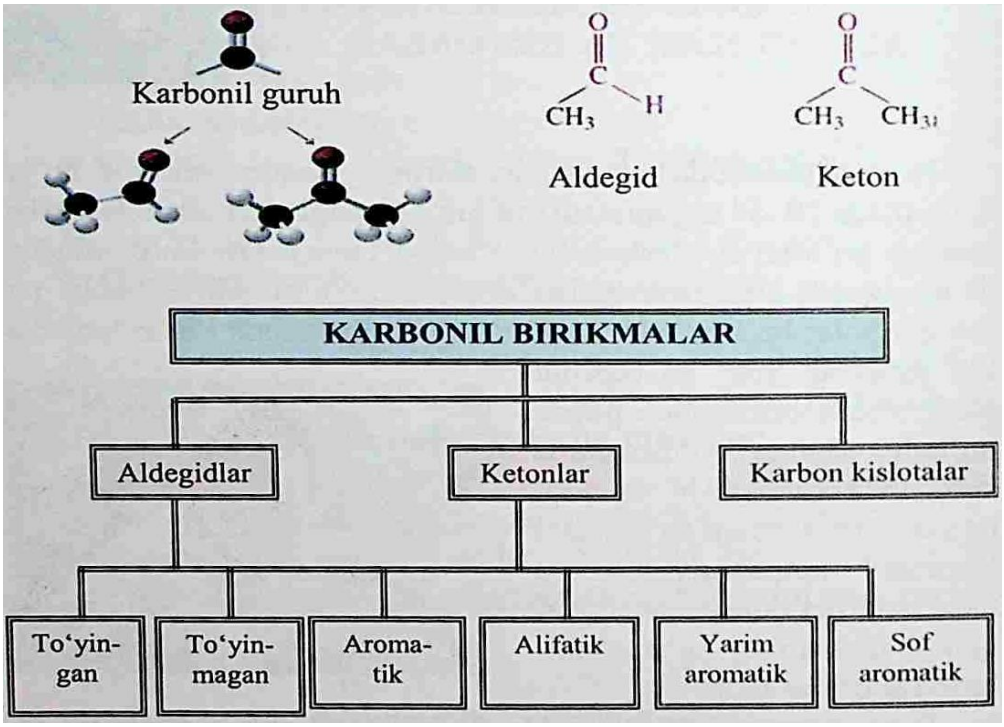
Normal peshobda keton tanachalarining miqdori minimal bo‘ladi (sutkada 20-54 mg ajraladi) va uni odatdagi sifat analizlari bilan aniqlab bo’lmaydi. Peshob bilan keton tanachalari ko‘p miqdorda ajralganda sifat reaksiyalari ijobiy samara beradi. Bu holat patologik holat bo‘lib, **ketonuriy**a deyiladi. Peshobda keton tanachalari uglevod, yog’ va oqsillar almashinuvi buzilganda paydo bo'ladi. Bunda to'qimalarda ketogenez kuchayishi va qonda keton tanachalari to'planishi kuzatiladi (ketonemiya). Keton tanachalariga ijobiy reaksiyalar qandli diabetning og'ir shakllarida sodir bo‘ladi.

Biokimyoviy laboratoriyalarda biologik suyuqliklardagi aldegid va ketonlarni aniqlash maqsadida «Galoform» va «kumush ko‘zgu», Benidikt, Felling reaktivi bilan sifat reaksiyalari qo‘llanadi.

Biokimyoviy jarayonlarda ishtirok etadigan aldegid va ketonlaming ro‘li va reaksiyon qobilyatini tushunish uchun karbonil birikmalar haqidagi bilimga ega bo’lishi kerak.

Molekulasida karbonil guruh >C=O saqlaydigan organik birikmalar *karbonil birikmalar* deyiladi. Karbonil uglerodgning o‘rinbosarlari tabiatiga ko‘ra karbonil birikmalarga aldegidlar, ketonlar, karbon kislotalar va ulaming funksional hosilalari (murakkab efirlar, tioefirlar, amidlar, gidrazidlar va angidridlar) kiradi.

Aldegid va ketonlar umumiy nom bilan *oksobirikmalar* deyiladi.



Aldegid va ketonlar radikal tabiatiga ko‘ra sinflanadi. Radikal tabiatiga ko‘ra aldegidlar:

• to‘yingan;
• to‘yinmagan;
• aromatik turlarga bo‘linadi.

To‘yingan aldegidlarga sirka aldegid, moy aldegidi kabilar misol bo‘ladi. To’yinmagan aldegidlarga akrolein, kroton aldegid, aromatik aldegidlarga benzaldegid misol bo‘ladi.

Sirka aldegid (etanal)	$CH_3–CHO$
Moy aldegid (butanal)	$CH_3–CH_2–CH_2–CHO$
Akrolein (propenal)	$CH_2=CH–CHO$
Kroton aldegid (buten-2-al)	$CH_3–CH=CH–CHO$
Benzaldegid	$C_6H_5–CHO$

Ketonlarda karbonil guruh ikkita radikal bilan bog‘langan bo'ladi. Radikallar bir xil yoki har xil bo‘lishi muhim. Radikal tabiatiga ko‘ra ketonlar:

• alifatik (to'yingan, to‘yinmagan);
• yarim aromatik;
• sof aromatik turlarga bo’inadi

Atseton (dimetilketon)	$CH_3–CO–CH_3$	alifatik
Butanon–2 (metiletilketon)	$CH_3–CO–C_2H_5$	alifatik
Atsetofenon (metilfenilketon)	$C_6H_5–CO–CH_3$	yarim aromatik
Difenilketon	$C_6H_5–CO–C_6H_5$	sof aromatik

To'yingan aldegid va ketonlaming umumiy formulasi $C_nH_{2n}O$.

Aldegid va ketonlaming fizik va kimyoviy xossalarini molekulalarida karbonil guruh mavjudligi belgilaydi.

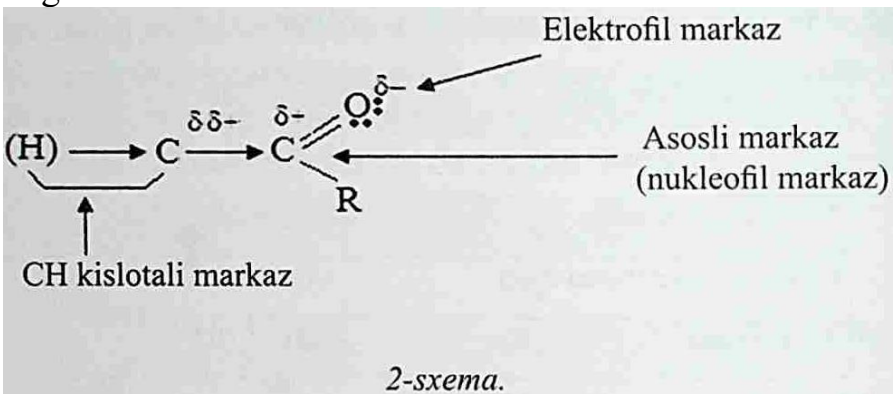
Aldegid va ketonlar molekulasida uchta reaksion markaz bor:

• kislorod - asosli markaz yoki nukleofil markaz;

• uglerod - elektrofil markaz;

• alfa holatdagi vodorodlar harakatchanligi hisobiga CH- kislotali markazlar.

Aldegid va ketonlaming molekulasida elektron zichlikning taqsimlanishi 2-sxemada ko‘rsatilgan.



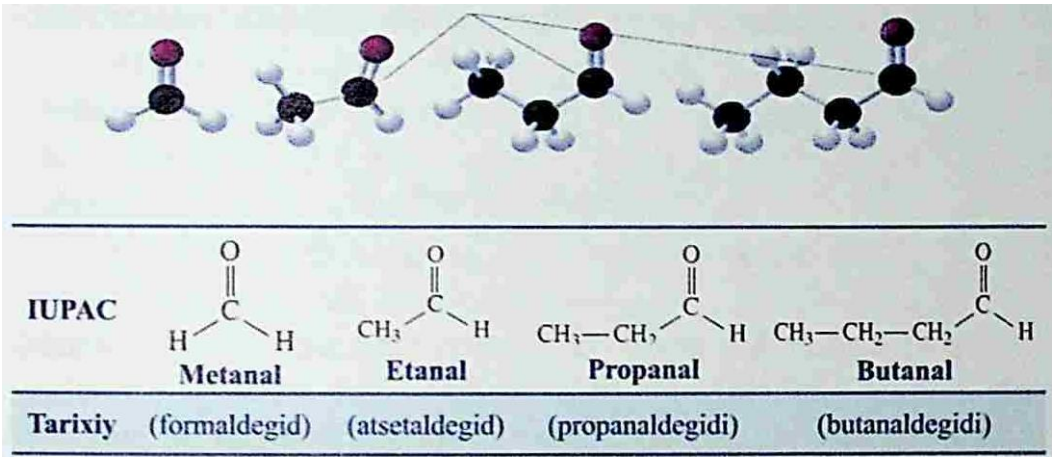
2-sxema.

Karbonil guruhidagi uglerod 120° burchak ostida ikkita atom guruhlari bilan bog‘langan bo‘ladi. Karbonil guruhdagi qo‘shbog‘ alkendagi qo‘shbog‘ning analogi bo‘lib, faqat karbonil guruh bipolardir. Bo‘linmagan elektron jufti saqlagan kislorod atomi uglerod atomiga nisbatan elektromanfiyligi yuqoriroqdir. Shunday qilib, qisman manfiy zaryadli (δ-) kislorod va qisman musbat zaryadli (δ+) uglerod atomlari saqlagan karbonil guruh, kuchli dipol guruh hisoblanadi. Karbonil guruhning qutbliligi aldegid va ketonlaming fizik va kimyoviy xossalariga kuchli ta’sir qiladi. Kislotali muhitda karbonil guruhaning aktivligi ortadi, chunki, kislorod atomining protonlanishi hisobiga uglerod atomi butunlay musbat zaryadga ega bo‘ladi.

Aldegidlarda, karbonil guruhdagi uglerod kamida bitta vodorod bilan bog‘lanadi. Ushbu uglerod shuningdek boshqa vodorod atomi, alkil guruh uglerodi yoki aromatik halqa bilan bog‘lanishi mumkin. 7.1-rasmda ba’zi bir to‘yingan aldegidlaming tuzilishi va nomlanishi keltirilgan.

Aldegid guruhini alohida atomlar yoki - CHO ko‘rinishilarida ifodalash mumkin. Ketonlarda, karbonil guruh ikkita alkil guruhi yoki aromatik halqa bilan bog‘langan bo‘ladi. Shuningdek, aldegid va ketonlar tarkibini skelet formulalar yordamida ifodalash mumkin.

Karbonil guruh uglerodi zanjir oxirida joylashadi:



7.1-rasm. **Ba'zi bir to‘yingan aldegidlarning tuzilishi va nomlanish**

Aldegid va ketonlarda kimyoviy reaksiyalar quyidagi bog’larning uzilishi hisobiga sodir bo'ladi:

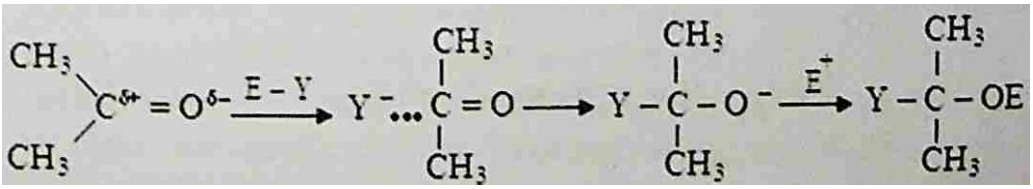
• karbonil guruhning л-bog’ini uzilishi;

• aldegidlarda C - H guruhning, ketonlarda C_n - C bog’ining uzilishi;

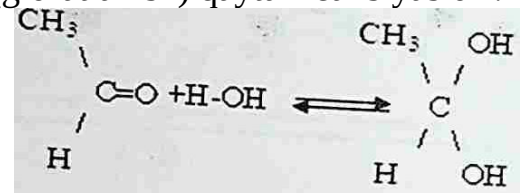
• C_n - H bog'ining uzilishi.

Aldegid va ketonlar nukleofil birikish reaksiyalariga (A_N) kirishadi. Nukleofil birikish reaksiya karbonil guruhdagi *π-bog’ning uzilishi* hisobiga boradi.

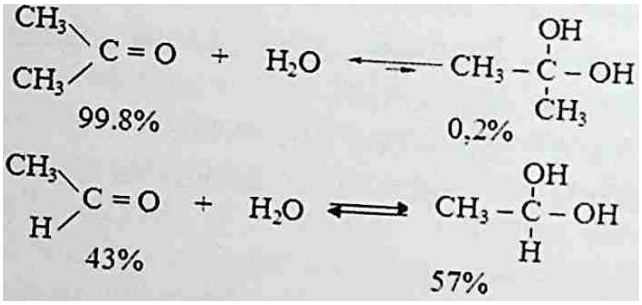
Aldegidlar ketonlarga nisbatan nukleofil birikish reaksiyaga oson kirishadi. Nukleofil birikish reaksiyasining birinchi bosqichida nukleofil zarracha karbonil guruh uglerodiga hujum qilib unga birikadi va qo’shbog’ uziladi. Reaksiyaning ikkinchi bosqichida elektrofil zarracha kisloroddagi manfiy zaryadni neytrallaydi va reaksiya mahsuloti hosil bo'ladi:



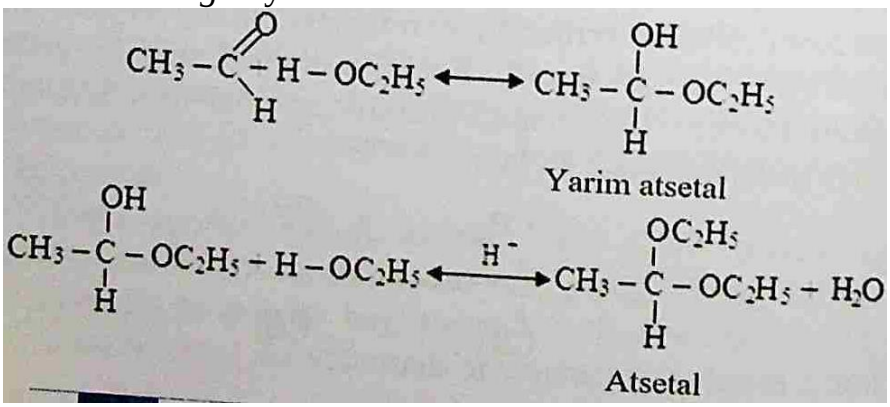
Aldegidlarga suv birikishi nukleofil birikish mexanizmda boradi. Karbonil guruhga suvning birikishi (gidratlanish) qaytar reaksiyasidir:



Suvli eritmada aldegid va ketonlarning gidratlanish darajasi substratning tuzilishiga bog‘liq. Masalan, suvli eritmada formaldegid 99,9%, atsetaldegid taxminan 57%ga gidratlangan bo’ladi. Ketonlar esa suv bilan reaksiyaga kirishmaydi (0,2%):



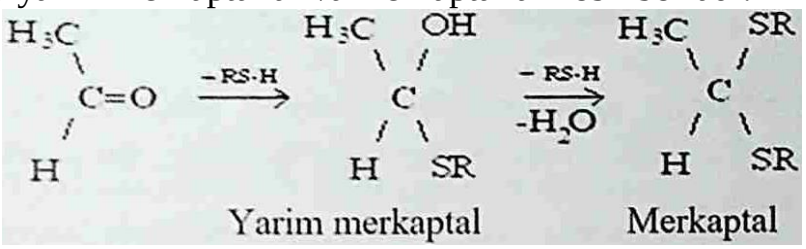
Suvga nisbatan nukleofilroq bo‘lgan spirtlar aldegidlar bilan ta’sirlashganda *yarim atsetallarni* hosil qiladi. Yarim atsetallar mo‘l miqdordagi spirtlar bilan kislotali *sharoitda atsetallarga* aylanadi:



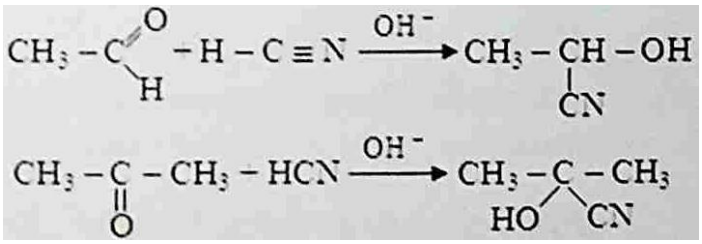
Ketonlar to‘g‘ridan to‘g‘ri spirtlar bilan reaksiyaga kirishmaydi, shuning uchun ketallar bilvosita yo‘l bilan olinadi.

Atsetallar hosil bo‘lishi qaytar jarayon. Atsetallar va yarimatsetallar suyultirilgan mineral kislotalar ta’sirida gidrolizlanib dastlabki mahsulotlami aldegid va spirtlarni hosil qiladi. Ishqoriy muhitda atsetallar va yarimatsetallar gidrolizlanmaydi.

Karbonil birikmalar diollar bilan spirtlarga nisbatan faolroq reaksiyaga kirishadi. Natijada yarim merkaptallar va merkaptallar hosil bo’ladi:



Aldegidlarga sianid kislota birikishi ham nukleofil birikish mexanizmi bo'yicha boradi. Sianid kislota HCN aldegid va ketonlarga birikib α-gidroksinitril (siangidrin)lar hosil qiladi:

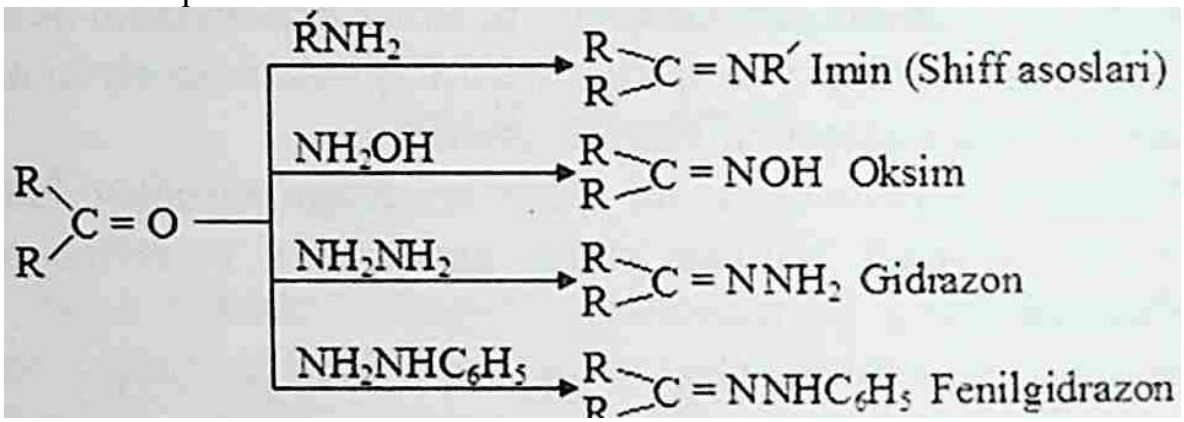


Ba’zi o‘simliklaming danagida (masalan, achchiq bodom) siangidrinlar bo'ladi. Ular parchalanganda ajralgan sianid kislota zaharli ta’sir ko'rsatadi.

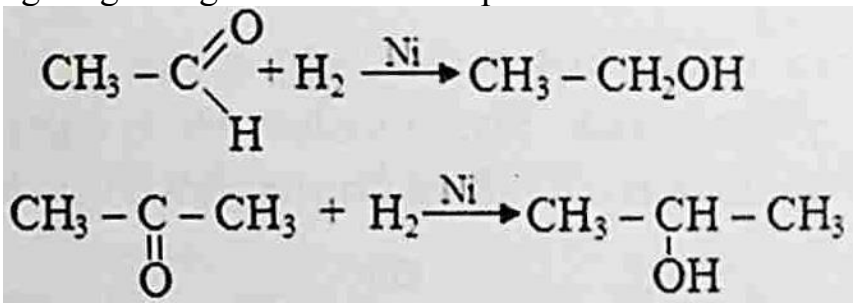
Aldegid va ketonlar aminlar hamda ulaming hosilalari bilan ikki bosqichda reaksiyaga kirishadi. Avval karbonil guruhining nis batan musbat zaryadlangan uglerod atomiga azot atomi o‘zining bo‘linmagan elektron jufti bilan birikadi, so‘ng hosil bo’lgan mah-sulotdan suv ajralib chiqadi. Shuning uchun, bu reaksiya birikish

- *ajraljsh reaksiyasi* deyiladi.

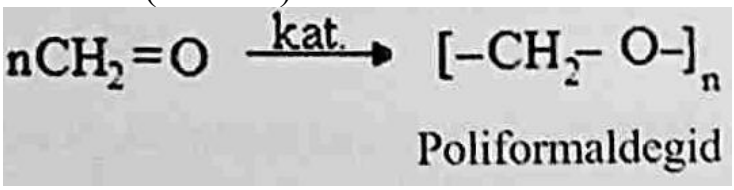
Karbonil birikmalar birlamchi aminlar, gidrazinlar, gidroksilamin, almashingan gidrazinlar bilan reaksiyaga kirishadi va tegishli imin, oksim, gidrazonlar hosil qiladi:



Aldegidlaming gidrogenlash reaksiyasi natijasida birlamchi spirtlar hosil bo‘ladi. Ketonlar gidrogenlanganda ikkilamchi spirt hosil bo‘ladi:



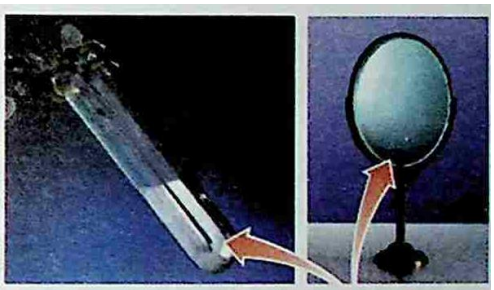
Formaldegid qutbli erituvchilarda katalizator ishtirokida polimerlanganda poliformaldegid hosil bo‘ladi (n> 1000):

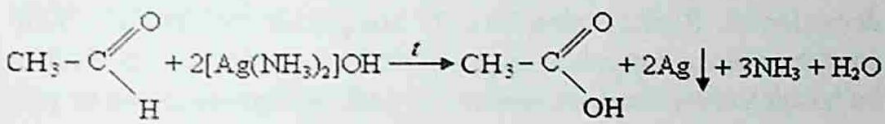


Karbonil birikmalarning oksidlanish reaksiyasi aldegidlarda *C-Hbog'ning*, ketonlarda Ca - C *boq‘ning* uzilishi hisobiga sodir bo‘ladi. Aldegid guruhidagi vodorod karbonil guruhiga bevosita bog‘langanligi uchun oson oksidlanadi.

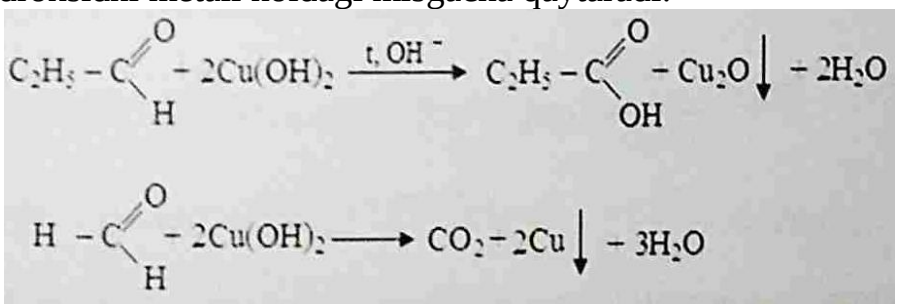
Aldegidlaming kumush oksidining ammiakdagi eritmasi bilan oksidlash jarayoni sifat reaksiya hisoblanadi va kumush ko‘zgu eaksiyasi deyiladi.

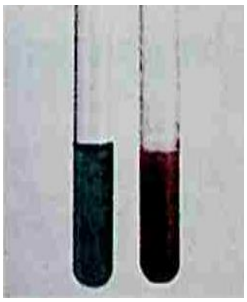
7.2-rasm. Tollens testida aldegid oksidlanib kumush ionini kumush metaliga qaytaradi va kumush ko‘zgu probasini beradi. Ko‘zguning kumush yuzasi xuddi shunday tarzda hosil bo‘ladi.



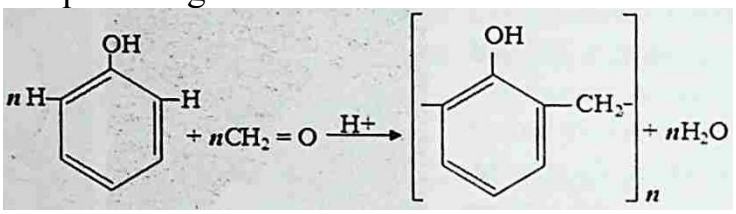


Aldegidlami mis (II) gidroksidning ishqoriy eritmasida qizdirganda oson oksidlanadi va mis (I) oksidning qizil cho’kmasi hosil bo'ladi. Chumoli aldegid mis (II) gidroksidni metall holdagi misgacha qaytaradi:



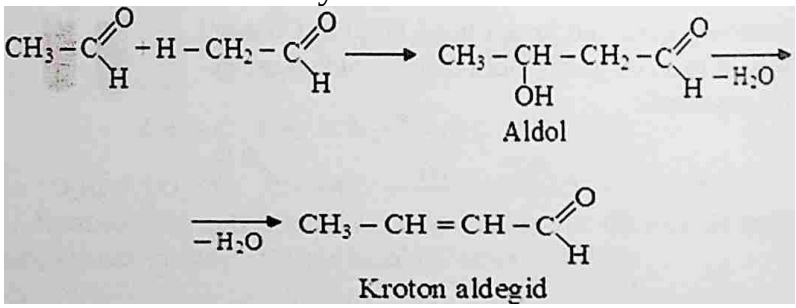


Kondensatlash reaksiyasi bu ikki va undan ko‘p oddiy moddalardan yuqori molekular birikmalar hosil bo‘lish jarayoni bo‘lib, bunda qo'shimcha modda (suv, ammiak, vodorod galogenid va boshqalar) ajralib chiqadi. Formaldegid fcnol bilan *kondensatlanishi* natijasida fenolformaldegid smola hosil bo‘ladi. Kondensatlash reaksiyasi kislota va ishqorlaming katalitik ta’sirida boradi:



C_a – H *kislotalilik* tufayli aldegidlar *aldol* va *kroton kondensatlanish* reaksiyasiga kirishadi.

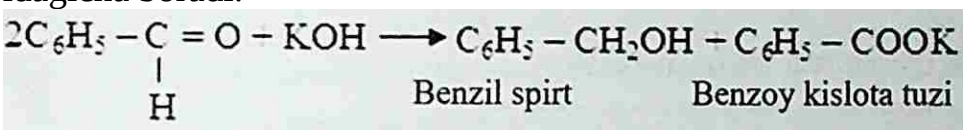
Sirka aldegid ishqoming suyultirilgan eritmasi ta’sirida kondensatlanadi. Reaksiyaning birinchi bosqichida molekulasida ham spirt, ham aldegid guruhlar saqlagan birikma - aldol hosil bo‘ladi va bu bosqich *aldol kondensatlanish* deyiladi. So‘ngra aldoldan to‘yinmagan aldegid - kroton aldegidi hosil bo‘ladi va bu bosqich *kroton - kondensatlanish* deyiladi:



Organizmda aldol kondensatlanish reaksiyasi karbon kislota tioefirlari - koferment A hosilalari ishtirokida boradi. Masalan, limon kislota organizmda oksalatsirka kislota va atsetilkoferment A ning kondensatlanishi natijasida hosil bo‘ladi.

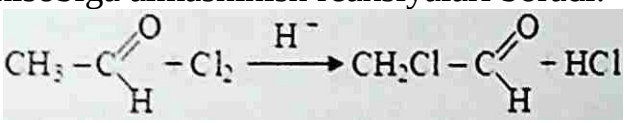
Kanissaro - Tishenko reaksiyasi oksidlanish va qaytarilish reaksiyasi turiga kirib, unda disproporsiyalanish jarayoni kuzatiladi.

Benzaldegidga konsentrlangan ishqor eritmasi (60% KOH) qo‘shilsa, reaksiya quyidagicha boradi:

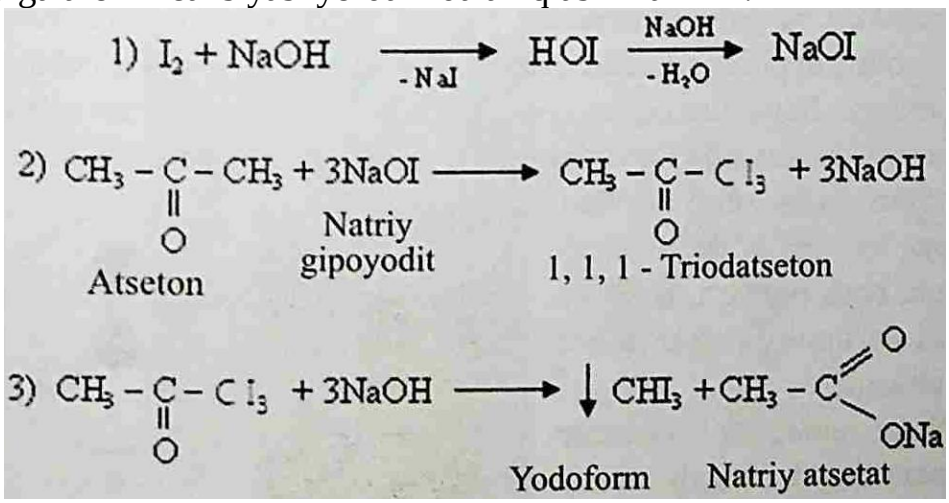


Aldegid va ketonlardagi karbonil guruhning qutblanganligi qo‘shni uglerod-uglerod va C - H bog‘larga ham ta’sir qiladi.

Elektron bulutning qo‘shni uglerod atomlaridan karbonil guruhiga siljishi natijasida a holatdagi uglerod-vodorod bog‘lar zaiflashib, vodorodlar harakatchan boMib qoladi va uning hisobiga almashinish reaksiyalari boradi:



Galaform reaksiyasi aldegid va ketonlar radikalidagi C - H kislotalik markaziga boradi. Reaksiya tibbiy tekshiruvlarda ahamiyatga egadir. Qandli diabet kasalligida bemor peshobidagi atseton miqdori ortib ketishi kuzatiladi, uning miqdorini esa galafonn reaksiyasi yordamida aniqlash mumkin:



Yodoform antiseptik vosita sifatida tibbiyotda ishlatiladi.

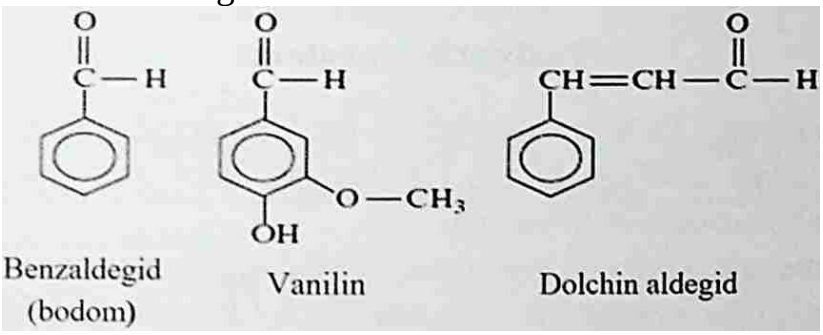
Ba’zi muhim aldegid va ketonlar

Biologiyada siz ehtimol formaldegid eritmalarida saqlanadigan a’zolami ko’rgan bo’lishingiz mumkin. Bo'yoqni o‘chirish uchun qo‘llaniladigan suyuqlikdan foydalanganda ehtimol keton hidini sezgansiz. *Formaldegid* rangsiz, o‘tkir qo'lansa hidli oddiy aldegiddir. Uning 40% li eritmasi *formalin* deb ataladi. Formalin eritmasi tibbiyotda bakteritsid vosita sifatida (uning eritmasi bilan jarrohlar qo’li, jarrohlik asboblar dezinfeksiyalanadi) va biologik preparatlarni saqlashda ishlatiladi. Formaldegiddan geksametilentetramin - urotropin olinadi. Urotropin siydik yo’llari shamollashida dezinfeksiyalovchi vosita sifatida ishlatiladi.

Sanoatda va polimer sintezida reagent vazifasini bajaradi. Uning asosida olingan polimerlardan izolyatsion materiallar, pol, yog‘ochdan tayyorlangan buyumlar uchun qoplamalar, oshxona peshtaxtasi uchun fanera va plastmassalar tayyorlanadi. Formaldegid bug’lari ko’z, burun va yuqori nafas olish yo’llariga qozg‘atuvchi ta’sir ko’rsatib, toshma, bosh og’rig’i, bosh aylanishi va umumiy holsizlik keltirib chiqadi. Sirka aldegidini polimerlab paraldegid olinadi. U uyqu chaqiruvchi vosita sifati da ishlatiladi. Xloralgidrad $CC1_3CH(OH)_2$ tibbiyotda tinchlantiruvchi, uxlatuvchi vosita sifatida qo‘llaniladi. Bu xususiyati asosida aldegid guruhning organizmga ta’siri yotadi.

Aromatizator va parfyumeriya vositalarining hid va ta’mga ega bo‘lishi, tarkibida karbonil C=O guruhi borligi bilan belgilanadi.

Oziq-ovqat va parfyumeriyalar tarkibidagi vanil, bodom va dolchin ta’mlarini aldegidlar beradi. Yalpiz moyi tarkibida karvon bor. Tabiatda uchraydigan ba'zi aromatik aldegidlar:



Atsetonning monogalogenli hosilalari ko‘zdan yosh oqizuvchi zaharlardir. Metilfenilketon ilgari uxlatuvchi vosita sifatida ishlatilgan. hozirda qo'llanmaydi, u yoqimli hidga ega bo‘lganligi tufayli parfyumeriyada qo'llaniladi.

Atseton yoki propanon (dimetilketon) eng oddiy keton bo‘lib, kuchsiz hidli, rangsiz suyuqlikdir. Atseton ko‘pchilik dorivor moddalar sintezida xomashyo sifatida qoMlanadi. Organizinda atseton qandli diabetda, ochlikda, oqsil miqdori ko‘p bo‘lgan ovqatlar istemol qi- linganda, katta miqdordagi yogMar energiya ishlab chiqarganda hosil bo‘ladi. Atseton suyuq tozalovchi vositalar, bo‘yoq, timoqlar uchun lok, rezina kleylari tarkibida erituvchi sifatida ishlatiladi. Atseton juda tez yonadi, shuning uchun undan foydalanayotganda ehtiyot boMish kerak. Atseton lok-bo‘yoq sanoatida erituvchi sifatida ishlatiladi.

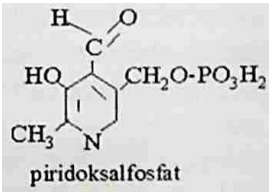
Vaziyatli masalalar

1-masala. Dolchin aldegidi (3-fenil propenal) parfyumeriya mahsulotlari tarkibiga kiradi. Uni tegishli aldol reaksiyasi orqali hosil qilish reaksiyasini yozing.

2-masala. Gidrazin yoki uning hosilalarining organizmga katta dozadagi ta’siri natijasida asab hastaliklari kuzatiladi. Gidrozinni koferment peridoksalfosfat bilan reaksiyaga kirishini hisobga olib uni reaksiya mexanizmini tushuntiring.

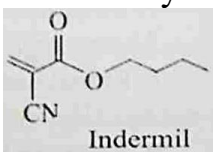
3-masala. Etoksibutanol-1 olinish reak siyasini yozing. Bu reaksiya qanday mexanizm bo‘yicha sodir bo’ladi?

4-masala. Quyidagi moddalami IUPAK sistemasi bo‘yicha nomlang:


piridoksalfosfat

KARBON KISLOTALAR VA ULARNING HOSILALARI

Jarroh bemoming yuragida jarrohlik amaliyotini o‘tkazish uchun tayyorgarlik boshlamoqda. U jarrohlik asboblaming barchasini zararsizlantirish (sterilizastiya) uchun avtoklavga joylashtirdi va uskunalar ishlashini tekshirib xonani tayyorladi. Shuningdek, xonani zararsizlanganligini tekshirdi, chunki xonani dezinfekstiyalash infekstiya ko‘payishini minimumga olib keladi. Jarrohlikdan oldin bemor ko‘kragi dezinfeksiyalanadi. Jarrohlikdan so‘ng bemorning kesilgan joylariga - suyuq bintlardan biri bo‘lgan “Indermil" ni surtadi. Suyuq bintlar bemorlardagi jarrohlik yo‘li bilan kesilgan joylarini yaxshi berkitadigan “yelim-mato” bo‘lib, chok qo‘yish talab etilmaydi, shuningdek chandiqlami hosil bo‘lish ehtimoli minimal bo‘ladi. Suyuq bintdagi polimer spirtli eritmada eritiladi. Spirt antiseptik vazifasini o‘taydi.


Indermil

Indermildagi polimer sian va murakkab efir guruhlarini saqlagan sianoefir hisoblanadi. Karbon kislotalar efirlari tarkibida kar- bonil guruhidagi (C=O) uglerod atomi ikkita kislorod atomi bilan bog‘langan bo‘ladi. Karbon kislotalar va ularning funksional hosilalari: kislota angidridlari, murakkab efirlari, galogenangidridlari, 'midlari tibbiyotda va biologik sistemalarda muhim ro‘l o‘ynaydi.

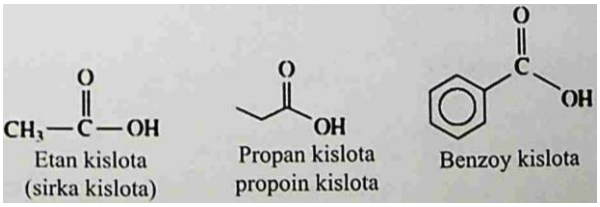
Ushbu bobda biz karbon kislotalar va ulaming funksional hosilalarining reaksion qobiliyati, ulaming tibbiyotdagi ahamiyatini ko‘rib chiqamiz. Uglevodorodlardagi bir yoki bir necha vodorod atom- larining karboksil guruhga - COOH almashinishi natijasida hosil boMgan birikmalar karbon kislotalar deyiladi.

Karbon kislotalaming sinflanishi 8.1-sxemada keltirilgan.



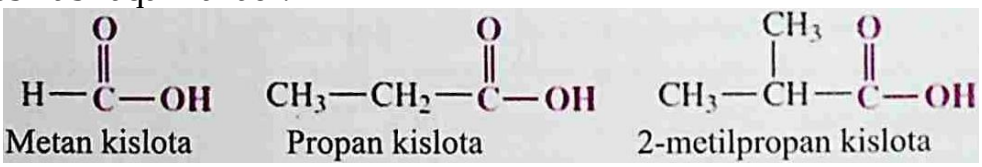
8.1-sxema. **Karbon kislotalarning sinflanishi**

Karboksil guruhda - COOH karbonil guruhi uglerodi >C = O gidroksil guruhi - OH bilan bog'langan. Karboksil funksional guruhi alkil yoki aromatik guruhiga bog‘langan bo‘lishi mumkin.

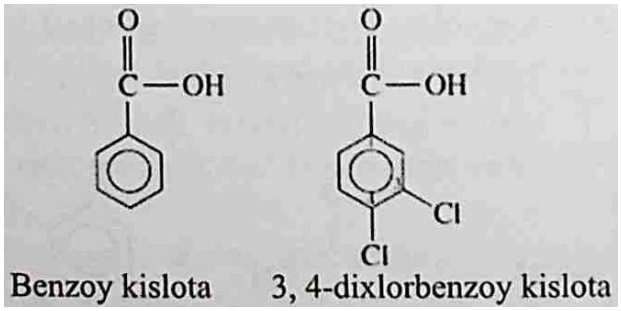


Karbon kislota niolekulasida karboksil guruhning uglerod atomi sp^2 - gibridlangan holatda bo‘lib, qo‘shni atomlar bilan uchta σ-bog‘ bilan bog’langan. Karbonil guruhidagi kislorod atomi bilan uglerod π-bog’ bilan bog‘langan. Gidroksil guruhning kislorod atomi bo‘linmagan juft p-elektronlarga ega. Karbonil guruh kislorod atomining elektromanfiyligi yuqori boMganligi sababli elektron bulutni o‘ziga tortib qisman manfiy zaryadga ega bo‘ladi. Uglerod esa o‘zidan elektronlar bulutini kislorod tomon uzatib, qisman musbat zaryadlanadi, π -bog‘da kuchli qutblanish kuzatiladi. Gidroksil guruhdagi kislorod atomining p-elektronlari uglerod tomon siljishi hisobiga O-H bog‘ qisman qutblanadi. Vodorod harakatchanligi ortib uning proton sifatida ajralishi osonlashadi. Bu esa karbon kislotalarning umumiy xossalarini belgilaydi. Karbon kislotalar IUPAC bo‘yicha nomlanganida tegishli alkan nomiga “kislota” so‘zi qo‘shib aytiladi.

Agarda zanjirda o‘rinbosar bo‘lsa, u holda uglerod zanjiri karboksil guruhdan boshlab raqamlanadi:



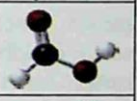
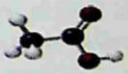
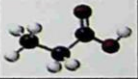
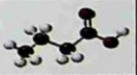
Aromatik karbon kislotalarning oddiy vakili benzoy kislota deb nomlanadi. Karboksil guruhi bilan bog’langan halqadagi ugleroddan boshlab halqa raqamlanadi:



Ko‘pgina karbon kislotalar tarixiy (trivial) nom, ya’ni olingan manbag‘laming nomi bilan nomlanadi. Masalan, ari yoki qizil chumolilar chaqqanida, teri ostiga chumoli kislota kiradi. Sirka kislota etanolni vino va olma sharbati oksidlanishidan hosil bo‘ladi. Sirka kislotaning suvdagi eritmasi sirka sifatida tanilgan. Moy kislota qizdirilgan yog‘ning yoqimsiz hidini beradi. 8.1-jadvalda ba’zi bir to‘yingan karbon kislotlaming tuzilishi va nomlanishi berilgan.

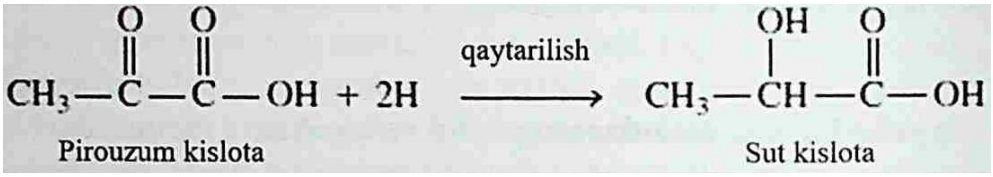
8.1-jadval

Ayrim karbon kislotlarning nomi va struktura formulalari

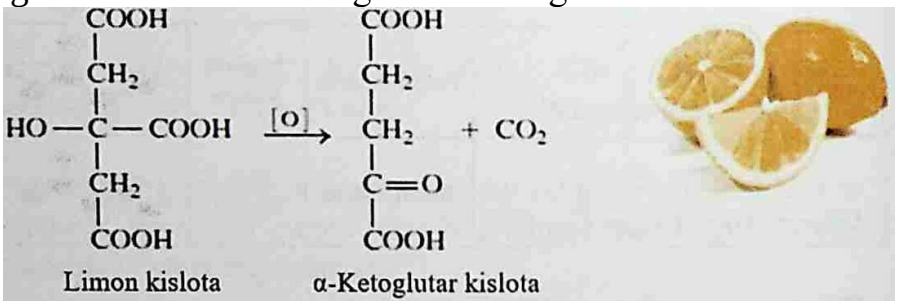
Struktura formulasi	IYUPAK bo‘yicha nomi	Trivial nomi	Shar va sterjenli modeli
$H-\overset{\overset{O}{\|\|}}{C}-OH$	Metan kislota	Chumoli kislota	
$CH_3-\overset{\overset{O}{\|\|}}{C}-OH$	Etan kislota	Sirka islota	
$CH_3-CH_2-\overset{\overset{O}{\|\|}}{C}-OH$	Propan kislota	Propion kislota	
$CH_3-CH_2-CH_2-\overset{\overset{O}{\|\|}}{C}-OH$	Butan kislota	Moy kislota	

Karbon kislotalar modda almashinuvida

Ayrim karbon kislotalar organizmda boradigan almashinuv jarayonlarida qatnashadi. Masalan, glikoliz vaqtida glukoza molekulasi ikkita molekula pirouzum kislota yoki piruvatga parchalanadi. Jismoniy mashqlar davomida kislorod miqdori kamayganida (anaerob), pirouzum kislota sut kislota hosil bo'lishi bilan qaytariladi:

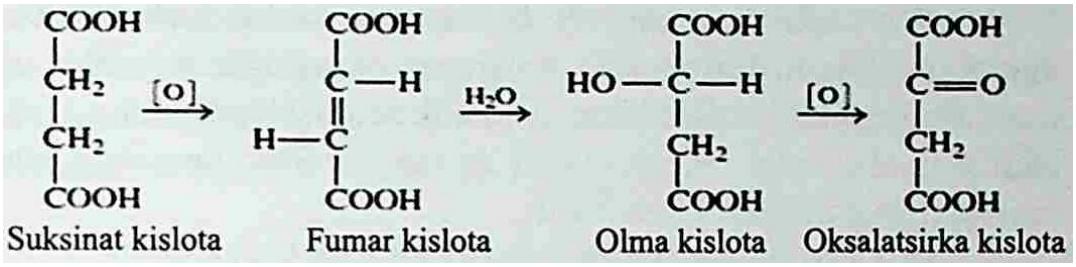


Krebs sikli deb nomlanadigan limon kislota siklida di- va tri- karbon kislotalar organizm to‘qimalari uchun energiya chiqarish uchun oksidlanadi va dekarboksillanadi (CO_2 yo‘qotish). Bunday karbon kislotalar odatda umumiy nom bilan nomlanadi. Halqani birinchi bosqichida oltita uglerod atomi saqlagan limon kislota beshta uglerod atomli alfa-ketoglutar kislotaga o‘tadi:

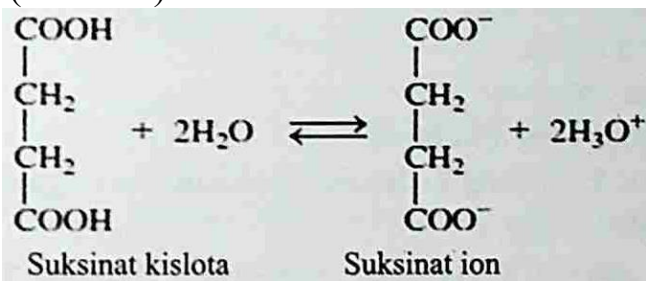


Limon kislota ham boshqa kislotalar singari sitrus o‘simliklarga, masalan limon va greyfrutlarga nordon ta’mni beruvchi kislota hisoblanadi. Limon kislotani turkumi davom etib, ketoglutar kislota CO_2 yo‘qotishi natijasida to‘rtta uglerod atomli qahrabo kislotaga o‘tadi.

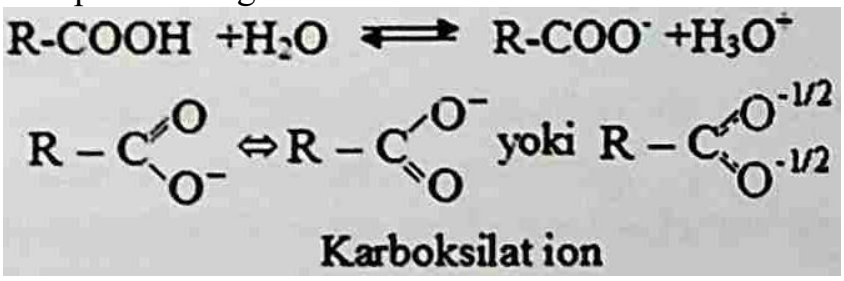
So‘ngra bir nechta reaksiyalar natijasida qahrabo kislota oksalatsirka kislotaga o‘tadi. Bunda funksional guruhlar ishtirokida boradigan gidratlanish va oksidlanish reaksiyalari organizm to'qimalarida boradigan almashinuv jarayonlaming asosi bo'lib hisoblanadi:



To‘qimalaming suvli sharoitida karbon kislota ionlanadi va hosil bo’lgan karboksilat ionlari limon kislota siklida ishtirok etadi. Masalan, suvda qahrabo kislota karboksilat-ioni (sukstinat) bilan muvozanatda bo‘ladi:



Karbon kislotalar kuchsiz elektrolitlar bo‘lib, ulaming pK qiymati 4,7-4,9 ga teng. Lekin spirt va fenollarga nisbatan kislotali xossasi yuqoriroq. Karbonil guruhning M-effekti hisobiga gidroksil guruhidagi H atomi harakatchanligi ortadi. Karbon kislotalardan proton uzilganda karboksilat ion hosil bo‘ladi.

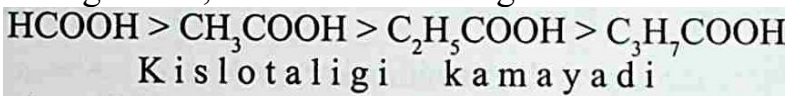


Karboksilat ionida bog‘lar uzunligi va zaryadlari tenglashadi.

Bu ta’sirlar karbon kislotalaming kislotaligi spirtlarga nisbatan yuqori boMishini belgilaydi.

Karbon kislotalaming kislotaligi radikal tabiatiga bog‘liq.

Musbat induktiv ta’sir (+l) ко ‘rsatuvchi o‘rinbosarlar kislotalikni kamaytiradi. Karbon kislotalaming gomologik qatorida uglevodorod radikali ortishi bilan kislotalik xossasi kamayadi, chunki, alkil radikal musbat induktiv ta’sir ko‘rsatadi. Shuning uchun, chumoli kislota eng kuchli kislotadir.



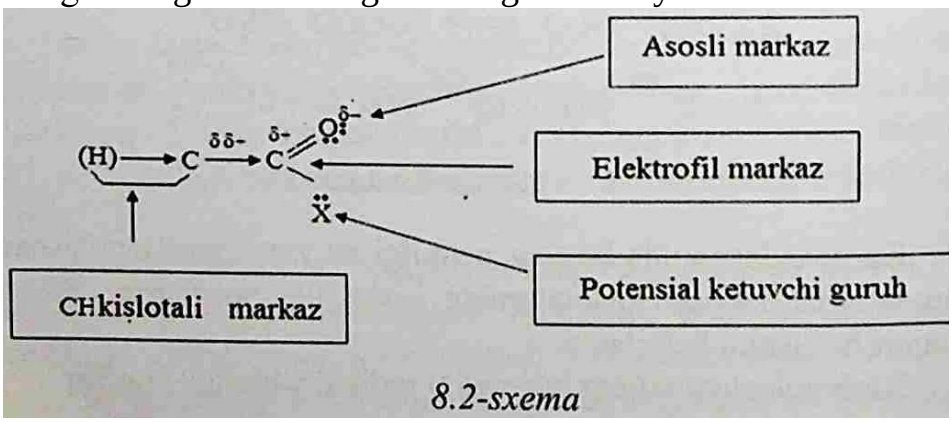
Bunda o‘rinbosar karboksil guruhdan uzoqlashgan sari uning ta’siri susayadi. Karbon kislotalar molekulasida quyidagi reaksion markazlar mavjud:

• elektrofil markaz;
• asosli markaz;
• C-H kislotali markaz;
• Potensial ketuvchi guruh- X.

8.2-sxemada karbon kislotalar molekulasida reaksion markaz lar keltirilgan.

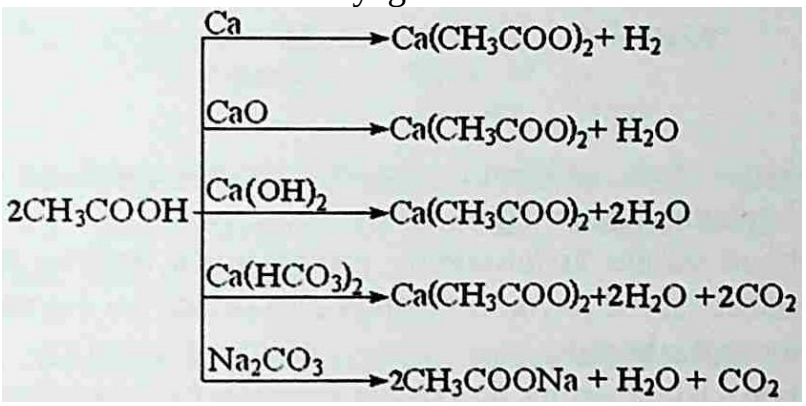
Har bir markaz o‘ziga xos reaksiyalar bergani uchun karbon kislotalarda boradigan reaksiyalar bir qancha turlarga bo’linadi:

• gidroksil guruhdagi vodorod harakatchanligiga asoslangan reaksiyalar;
• karboksil guruhidagi C-OH bog‘i uzilishi hisobiga boradigan reaksiyalar;
• radikaldagi C-H guruh hisobiga boradigan reaksiyalar.



8.2-sxema

Gidroksil guruhdagi vodorod hisobiga boradigan reaksiyalarda karbon kislotalar anorganik kislotalar kabi metallar, metall oksidlari, ishqorlar, karbonatlar, gidrokarbonatlar bilan reaksiyaga kirishadi va *tuzlar* hosil qiladi:



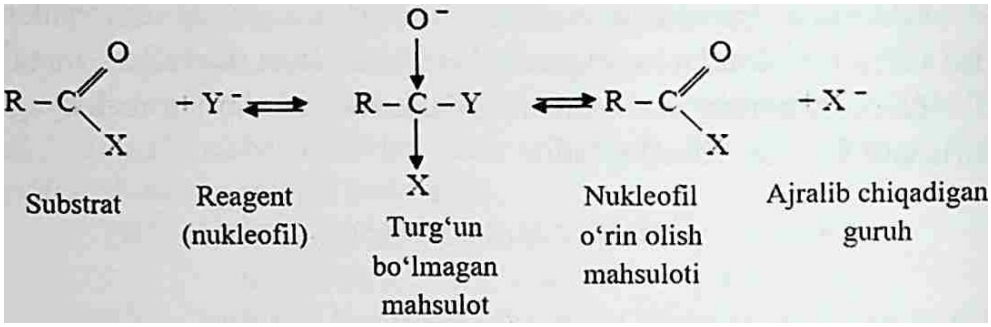
Karbon kislota tuzlari suvli eritmada gidrolizlanib ishqoriy muhit hosil qiladi.

Karbon kislotalar molekulalari orasida spirtlardagi kabi molekulalaming assotsilanishi sodir bo‘ladi. Har ikki molekula orasida ikkita vodorod bog’ hosil boMadi. Uchta qutblangan bog‘lar hisobiga molekula qutbli bo‘lib, shu bog‘lar hisobiga quyi molekular kislota lar (C_1 - C_4) suvda cheksiz eriydi. -COOH guruh gidrofil, radikal esa gidrofob bo‘lib, radikal kattalashishi bilan birikmalarining suv da erishi qiyinlashadi.

Yuqori molekular alifatik birikmalaming (C_{10}dan boshlab) gidrofobligi ortib, suvda deyarli erimaydi.

Karbon kislotalar molekulalarida *karboksil guruhdagi - OH hisobiga nukleofil o‘rin olish S_N reaksiyalari* boradi.

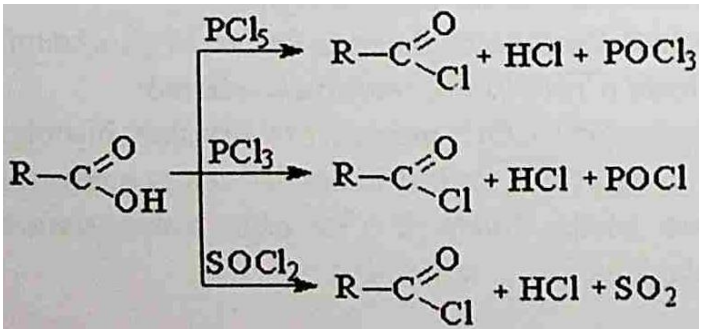
Karboksilat ion RCOO- mezomer ta’sirlashuv hisobiga turg‘un bo‘ladi. Shuning uchun, karbon kislotalar uchun nukleofil o‘rin olish reaksiyasi xosdir. *Nukleofil o'rin olish* reaksiyalaming mexanizmi quyidagicha:



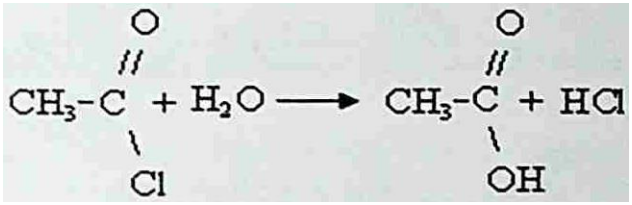
Reaksiya kuchli nukleofil va oson ketuvchi guruh ishtirokida yoki kislotali katalizator ishtirokida boradi. Karbonil guruhi kislorodining protonlanishi uglerod atomida to‘liq musbat zaryad paydo bo‘lishiga olib keladi, bu esa nukleofil hujumini osonlashtiradi. Karbon kislotalaming *funksional hosilalari* deb, karboksil guruhdagi gidroksil guruhi hisobiga hosil bo’ladigan birikmalarga aytiladi. Eng muhim karbon kislota hosilalariga tuzlar, murakkab efirlar va tioefirlar, amidlar, gidrazidlar, galogenangidridlar, angidridlar kiradi. Ulaming hosil bo‘lish reaksiyasi *nukleofil o‘rin olish* S_N mexanizmida boradi.

Karbon kislotalaming galogenangidridlari

Kislota karboksilidagi gidroksil guruhning galogenga almashi- nishi uchun, odatda, karbon kislotalar yoki ular tuzlariga fosfor galogenidlari $PC1_5$, $PC1_3$, yoki tionil xlorid $SOC1_2$ reagentlari ta’sir ettiriladi. Hosil bo’lgan mahsulotlar *galogenangidridlar* deb ataladi:



Galogenangidridlar karbon kislota hosilalari ichida eng kuchli atsillovchi reagentlardir. Masalan, atsetilxlorid suv bilan oson gidrolizlanadi (suvni atsetillaydi), bunda sirka kislota hosil bo‘ladi:



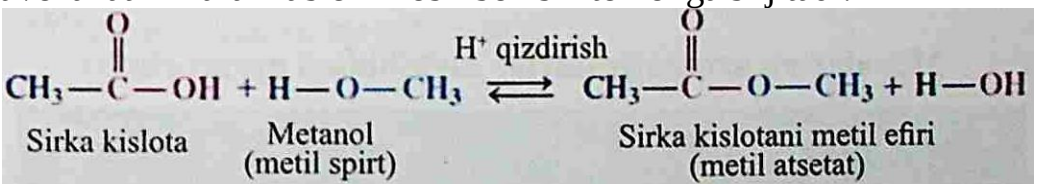
Galogenangidridlar ishtirokida boradigan reaksiyalar deyarli qaytmasdir. Galogenangidridlar juda faol moddalar bo‘lib, organik sintezlarda keng qo’llaniladi.

Karbon kislotalarning murakkab efirlari

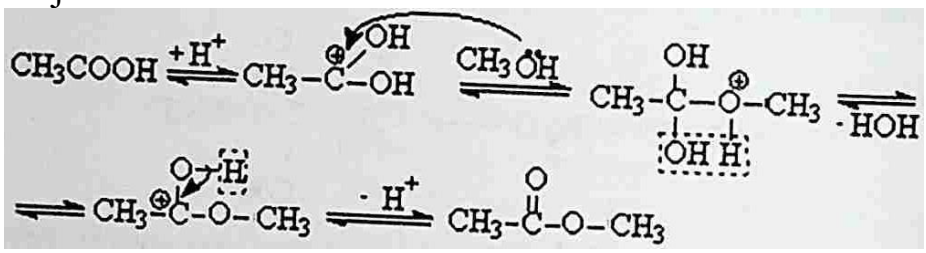
Karbon kislotalar spirtlar bilan reaksiyaga kirishib *murakkab efir* hosil qilish reaksiyasi ham nukleofil o‘rin olish mexanizmi bi lan boradi. Bu reaksiya *eterifikatsiya* reaksiyasi deyiladi. Karbon kislotalardagi karbonil guruhning faolligi

past bo‘lgani uchun **eterifikatsiya** reaksiyasi katalizatorsiz sekin sodir bo‘ladi. Lekin mineral kislotalar (sulfat va xlorid kislota) ishtirokida reaksiya tezlashadi.

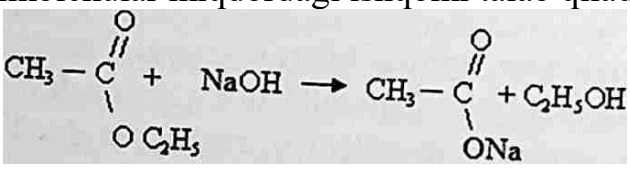
Eterifikatsiya reaksiyasida karbon kislotaning gidroksil guruhi spirtdagi vodorod atomi bilan reaksiyaga kirishib suv hosil qiladi. Spirtni ortiqcha miqdorda olinishi muvozanatni murakkab efir hosil bo'lishi tomonga siljitadi:



Katalizatoming vodorod ioni H^+ karbonil guruh kislorodining bo’linmagan elektron jufti bilan ta’sirlashadi. Protonlangan kislota spirt molekulasidagi gidroksil guruh kislorodining bo‘linmagan elektron jufti bilan (nukleofil reagent) birikish reaksiyasiga kirishib, oksoniy ionini hosil qiladi. Oksoniy ionidan suv hamda vodorod ajraladi va murakkab efir hosil bo‘ladi:



Murakkab efirlar gidrolizlanadi. Gidroliz ham kislotali, ham ishqoriy muhitda amalga oshiriladi. Kislotali gidroliz qaytardir. Ishqoriy muhitdagi gidroliz esa qaytmas bo‘lib, ekvimolekular miqdordagi ishqomi talab qiladi:

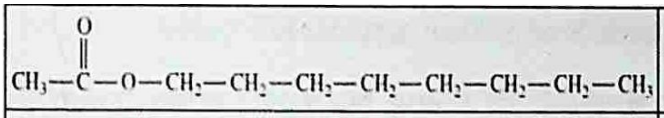
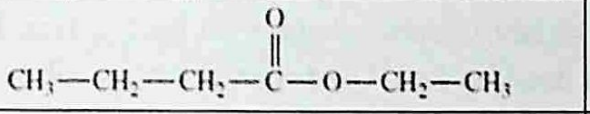
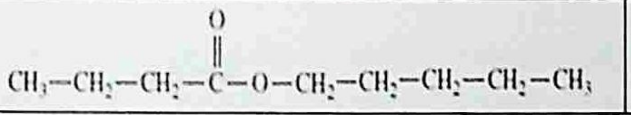


Murakkab efirlaming nomi ikkita so‘zdan iborat bo‘lib, spirt va kislotaning nomlarini o‘z ichiga oladi. Birinchi so‘z spirtning alkil qismi hisoblanadi. Ikkinchi so‘z karbon kislotaning karboksilat nomi. Efirlami IYUPAK nomida kislotalami IYUPAK sistemasidagi nomi ishlatiladi, umumiy nomida esa kislotalaming umumiy nomi qo‘llaniladi. Murakkab efirlar ko‘pgina mevalar: banan, apelsin, nok, ananas, banan va qulupnayning hidiga ega.

8.2-jadval

Mevalar va aromatizatorlar tarkibidagi ayrim efirlar

Tuzilish formulasi	Nomi	Meva xidi
$CH_3-C(=O)-O-CH_2-CH_2-CH_3$	Propil atsetat	Nok
$CH_3-C(=O)-O-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$	Pentil atsetat	Banan

	Oktil atsetat	Apelsin
	Etil butirat	Ananas
	Pentil butirat	Abrikos

Oziq-ovqatdagi yog'lar va moylar glitserin va uzun zanjirli yuqori molekulali yog' kislotalardan hosil bo‘lgan murakkab efirlar bo'lib hisoblanadi.

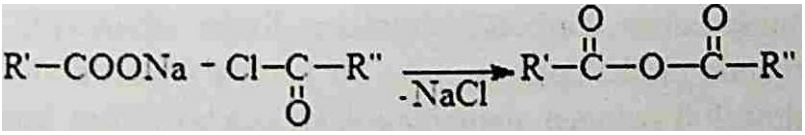
Karbon kislotalarning kislota angidridlari

Karbon kislotalar o‘zaro reaksiyaga kirishganda *kislota angidridlari* hosil bo4ladi (molekulalaroro degidratlanish reaksiyasi).

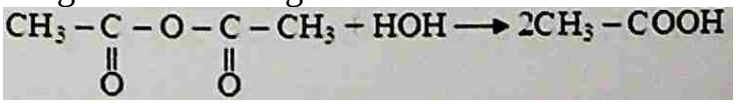
Karbon kislota angidridlari oddiy R-CO-O-CO-R yoki aralash R-CO-O-CO-R' bo‘lishi mumkin.

Oddiy angidridlar R-CO-O-CO-R bir xil kislota qoldig'idan tashkil topgan. Ulami olish uchun kislotalar o‘ziga suv tor- tuvchi vositalar, masalan, P_2O_5 bilan qizdiriladi (molekulalararo degidrat lash).

Aralash angiridlar R-CO-O-CO-R' moleklasida har xil kislota qoldig'i bo'lib, bir kislotaning tuziga ikkinchi kislotaning galogen angidridi ta'sir etib olinadi:

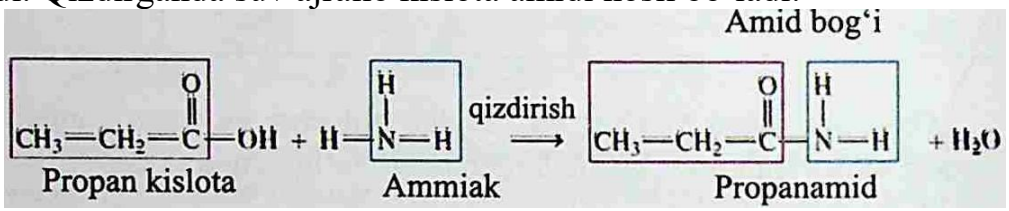


Karbon kislota angidridlari oson gidrolizlanib karbon kislota hosil qiladi:

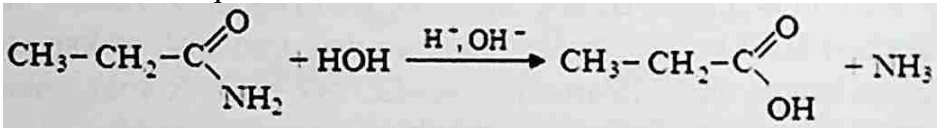


Karbon kislotalar amidlari

Karbon kislotalar ammiak va uning hosilalari bilan nukleofil o‘rin olish reaksiyaga kirishib, *kislota amidlarini* hosil qiladi. Bunda avval ammoniy tuzi hosil bo‘ladi. Qizdirganda suv ajralib kislota amidi hosil bo‘ladi:



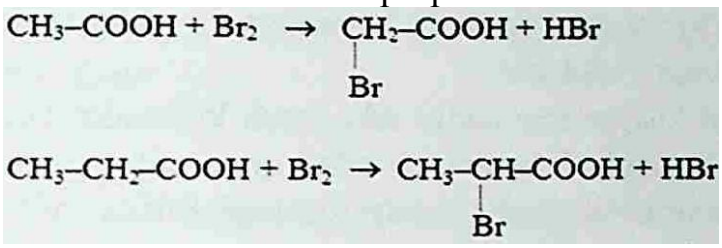
Kislota amidlari kislota yoki ishqorlar ishtirokida gidrolizlanadi va karbon kislota bilan ammiak hosil qiladi:



Karbon kislotalarning galogen almashingan kislota hosilalari

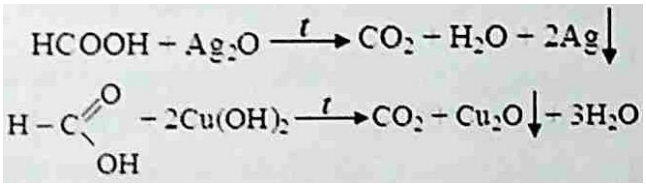
Ochiq zanjirli karbon kislotalar *organik radikaldagi C-H guruh hisobiga* reaksiyaga kirishadi. Karbon kislota radikalidagi vodorod atomlari, ayniqsa, karboksil guruhga yaqin turgan uglerod atomidagi vodorod atomlari ya'ni, α-holatdagi uglerod atomida joylashgan vodorod atomlari harakatchandir.

Shuning uchun, karbon kislotalarga fosfor ishtirokida galogen ta'sir etganda radikaldagi bir yoki bir nechta vodorod atomi galogenga almashib *galogen almashingan* kislota hosilalari hosil bo'ladi. Masalan, sirka kislotaga fosfor ishtirokida brom ta'sir etganda brom sirka kislota hosil bo'ladi, propion kislotaga fosfor ishtiroki da brom ta'sir ettirilsa a-brom propion kislota hosil bo'ladi:

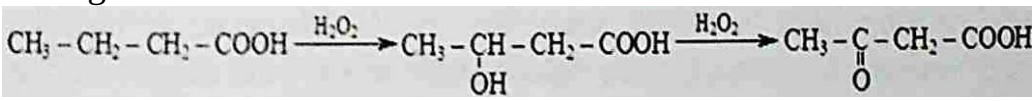


Galogen ortiqcha qo'shilsa qolgan vodorod atomlari ham galogenga almashadi. Galogen karbon kislotalar aminokislotalar, gidroksikislotalar sintezida xomashyo sifatida keng qoMlaniladi.

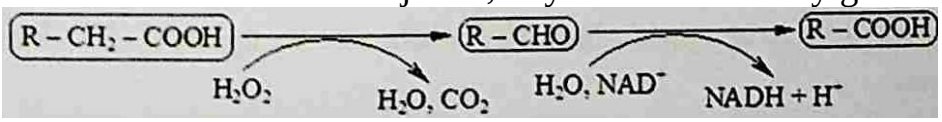
Chunioli kislota - HCOOH tuzilishi boshqa kislotalardan farq qiladi. Uning molekulasida aldegid guruh borligi sababli chumo li kislota aldegidlarga xos reaksiyalarga ham kirishadi. U kumush oksidning ammiakdagi eritmasi va mis (II) gidroksid ta'sirida oksidlanadi:



In vitro karbon kislotalarning *β*-oksidlanishi 3% li vodorod peroksid ishtirokida amalga oshadi:



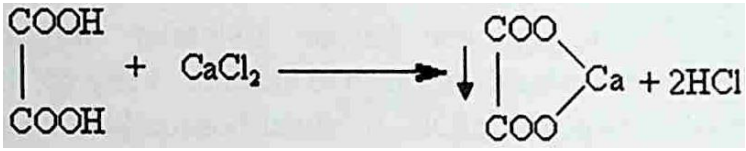
In vivo α-oksidlanish jarayoni peroksisomalarda amalga osha di. Bu jarayon buzilishi oqibatida refsum sindromi rivojlanib, miyada fitan kislota yig4iladi:



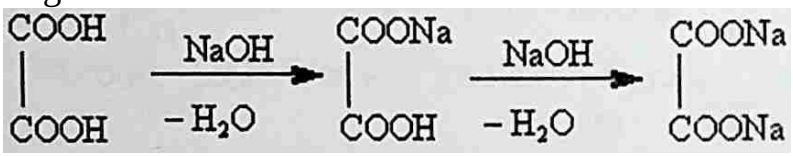
Ikki asosli karbon kislotalar

Molekulasida ikkita karboksil guruh - COOH bo'lgan va faqat birlamchi bog' tutgan birikmalarga to'yingan *ikki asosli karbon* (dikarbon) kislotalar deyiladi. Ulaming eng oddiy vakili HOOC- COOH oksalat kislotadir.

Oksalat kislota eng oddiy ikki asosli kislotadir. Uning tuzlari oksalatlar deyiladi. Ulaming ba'zilari qiyin erib buyrak va siydik qopida toshlar hosil qiladi (oksalat toshlari). Bunday tuzlarga kalsiy oksalat kiradi:



To‘yingan ikki asosli karbon kislotalar bir asosli karbon kislotalarga nisbatan kuchliroq, ular oson dissotsilanadi. Ular bir asosli kislotalarga xos barcha kimyoviy reaksiyalarga kirishadi:



Bundan tashqari, faqat ikki asosli kislotalar uchun xos bo‘lgan reaksiyalar ham mavjud. Ular bir asosli kislotalarga nisbatan turg‘un emas. Qizdirilganda dekarboksillanish, yoki degidratlanish reaksiyalariga uchraydi. Masalan, oksalat kislota qizdirilsa birinchi bosqichda dekarboksillanib karbonat angidrid va chumoli kislota hosil bo‘ladi:

$$HOOC - COOH \rightarrow CO_2 + HCOOH$$

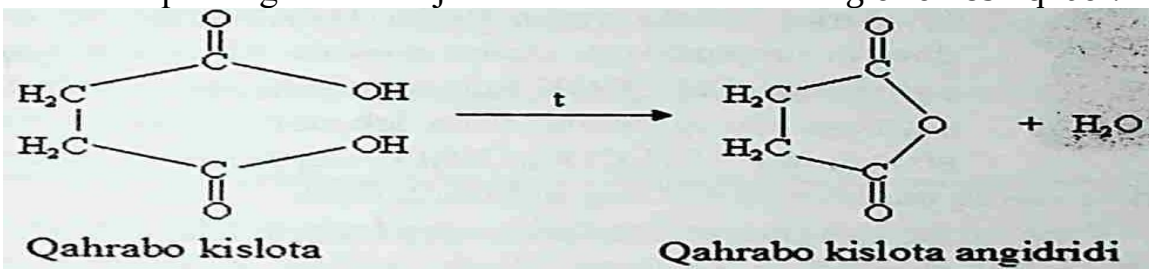
Ikkinchi bosqichda chumoli kislota suv va uglerod (II) oksidga ajraladi:

$$HCOOH \rightarrow H_2O + CO$$

Malon kislota qizdirilganda dekarboksillash reaksiya sodir bo‘lib, sirka kislota bilan karbonat angidrid hosil bo‘ladi:

$$HOOC - CH_2 - COOH \xrightarrow{t^\circ} CH_3COOH + CO_2$$

Qahrabo kislota qizdirilganda suv ajralib besh a’zoli siklik an- gidrid hosil qiladi:



Dekarboksillash reaksiyasi in vitro holatda qizdirganda amalga oshadi, in vivo holatda dekarboksilaza fermenti ishtirokida boradi.

Yuqori molekular karbon kislotalar

Yuqori molekular to'yingan karbon kislotalar $C_{15}H_{31}COOH$ – palmitin kislota, $C_{17}H_{35}COOH$ - stearin kislotalar karbon kislotalar- ga xos bo'lgan barcha xossalami namoyon qiladi. Ular ko‘p atomli spirt gliiserin bilan reaksiyaga kirishib yog‘lar hosil qiladi.

To'yinmagan yuqori molekular karbon kislotalar $C_{17}H_{33}COOH$ – olein kislota, $C_{l7}H_{31}COOH$ – linol kislota, $C_{17}H_{29}COOH$ – linolen kislotalari karbon kislotalaming barcha xossalarini namoyon qiladi. Glitserin bilan reaksiyaga kirishib moylar hosil qiladi.

Kimyo va salomatlik

Karbon kislotalar va ulaming hosilalari tibbiyotda keng qo‘llanadi.

Chumoli spirti - chumoli kislotaning 70 % yoki 96 % eta- noldagi 1,4 % li eritmasidir. Terining sezuvchan retseptorlarini qo‘zg‘atadi, qon tomirlarini kengaytiradi, to‘qima trofikasini yaxshilaydi. Mahalliy qo‘llanilganda antiseptik va

zararsizlantiruvchi ta’sir ko‘rsatadi, grammusbat va grammanfiy bakteriya va viruslarni yo‘qotadi.

Sirka kislota ayrim tuzlar ko‘rinishida bir qator dorivor preparatlami sintez qilishda ishlatiladi. Uning kaliyli tuzi CH_3COOK kuchsiz siydik haydovchi xos-saga ega. Qo‘rg‘oshinli sirka deb ataluvchi qo‘rq‘oshin atsetatning $CH_3COO(OH)Pb$ suyultirilgan eritmasi ten va shilliq pardalar yalliq‘langanda ishlatiladi. Valerian kislotaning izomerlaridan bo‘lgan izovalerian kislota $(CH_3)_2CH\text{-}CH_2\text{-}COOH$ va metiletilsirka kislota ahamiyatga ega. Izovalerian kislota sof holda, hamda murakkab efirlar ko‘rinishida valerian o‘simligi ildizida uchraydi. Metiletilsirka kislota izovale rian kislota bilan valerian nastoykasi, validol va bromizoval kabi moddalar tarkibiga kiradi. U tinchlantiruvchi xususiyatga ega. Natriy benzoat C_6H_5COONa kuchsiz dezinfeksiyalovchi va balg‘am ko‘chiruvchi vosita.

Vaziyatli masalalar

l-masala. Metilsalitsilat narkotik bo‘lmagan analgetiklar guruhiga kiradi. Eterifikatsiya reaksiyasidan foydalanib metilsalistilatni hosil qiling. Reaksiya mexnizmini tushuntiring.

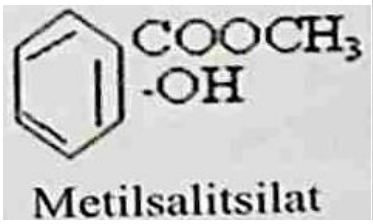
2-masala. Atsetilsalitsil kislota (aspirin) narkotik bo‘lmagan analgetik sifatida ishla tiladi. Eterifikatsiya reaksiyasidan foydalanib atsetilsalitsil kislotani oling.

3-masala. Surunkali va xronik revmatoid kasalligi bilan kasallangan bemorlami davolashda voltaren ishlatiladi. Voltaren molekulasida qanday fimksional guruhlar borligini aniqlang.

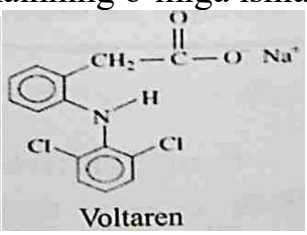
4-masala. Novokain prokainning ammoniyli tuzi bo‘lib mahalliy anestetik sifatida ishlatiladi.

a) prokaingidroxloridning ammoniyli tuzini tuzilish formulasini yozing.

b) nima uchun prokaingidroxlorid novokainning o‘miga ishlatiladi?



Metilsalitsilat



Voltaren

LABORATORIYA ISHI

ALDEGID VA KETONLARNINIG SIFAT REAKSIYALARI

1-tajriba. Aldegidlar va ketonlarning reaksion qobiliyatini sifat jihatdan o‘rganish.

Har bir 2 ta probirkaga 5 tomchidan 10 % li NaOH eritmasi va H_2O quying. Har biriga 2–3 tomchidan 2 % li $CuSO_4$ eritmasi qo‘shing. Hosil bo‘lgan $Cu(OH)_2$ cho‘kmasiga:

- 1-probirkaga 3 tomchi **A modda** (formalin),
- 2-probirkaga 3 tomchi **B modda** (atseton) qo‘shing.

Probirkalarni ehtiyotkorlik bilan qaynaguncha qizdiring. Qaysi probirkada formalin, qaysisida atseton borligini aniqlang va reaksiya tenglamalarini yozing.

2-tajriba. Bioobyektlarda atsetonni aniqlash

Har bir ikki probirkaga 2 tomchidan I_2/KI eritmasi quying. Eritma deyarli rangsizlanmaguncha 10 % li NaOH eritmasini tomchilab qo‘shing. Rangsizlangan eritmalarga:

- 1-probirkaga 2–3 tomchi **V modda** (atseton),
- 2-probirkaga 2–3 tomchi **G modda** qo‘shing.

Har bir probirkani navbat bilan qizdiring. Kuzatilgan hodisalarni tushuntiring. Qaysi probirkada atseton borligini aniqlang va atseton bilan yodoform hosil bo‘lish reaktsiyasi tenglamasini yozing.

LABORATORIYA ISHI

KARBON KISLOTALAR VA ULARNING HOSILALARI

1-tajriba. Sirka kislotasining dissotsilanishi

Probirkaga 5–6 tomchi CH_3COOH quying, ustiga 5–6 tomchi H_2O qo‘shing. Olingan eritmani universal indikator qog‘ozi bilan tekshirib, dissotsilanish sxemasini yozing.

2-tajriba. CH_3COOH ning oksidlovchilarga chidamliligi

1-tajribada olingan CH_3COOH eritmasiga 5–6 tomchi $KMnO_4$ eritmasi va 2 tomchi H_2SO_4 qo‘shib aralashtiring. CH_3COOH ning oksidlovchilarga munosabati bo‘yicha xulosa chiqaring.

3-tajriba. Sirka kislotasini aniqlash

Probirkaga 3 tomchi CH_3COOH va 3 tomchi H_2O quying. CH_3COOH to‘liq neytrallanguncha 10 % li NaOH eritmasidan 5–6 tomchi qo‘shing. So‘ng 5–6 tomchi 10 % li $FeCl_3$ eritmasi qo‘shing. Temir (III) atsetatining sariq-qizg‘ish rang hosil qilishi kuzatiladi. Eritmani qaynaguncha qizdirganda qizil-jigarrang rangli temir (III) gidroksiatsetat cho‘kmaga tushadi, ustki eritma rangsizlanadi. Reaksiya tenglamasini va temir (III) gidroksiatsetatining tuzilish formulasini yozing.

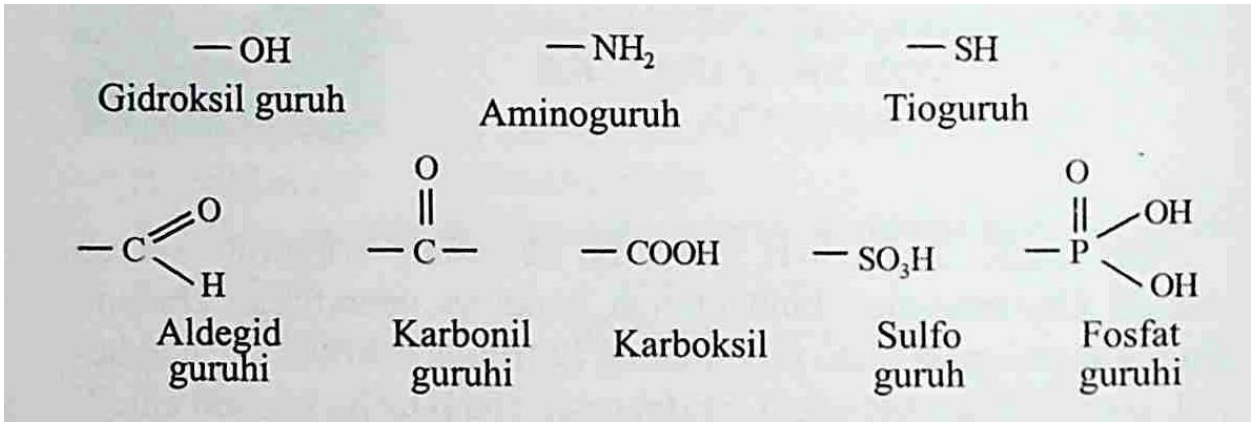
№7 amaliy mashgulot.

Alifatik va aromatik geterofunksional birikmalar metabolitlar va dorivor vositalar sifatida.

Lab. ishi. **Qo’sh bog’ga sifat reaksiyalar. Benzol va toluolning oksidlanishi.**

POLI VA GETEROFUNKSIONAL BIRIKMALAR - METABOLITLAR VA DORIVOR PREPARATLAR SIFATIDA

Murakkab organik birikmalar tarkibida yuqorida keltirilgan guruhlardan bir qanchasi mavjud bo'ladi. Ushbu birikmalar bir vaqtnjng o'zida bir qancha bir xil yoki bir qancha har xil guruhlarni saqlashi mumkin. Tabiatda va odam organizmi hayot faoliyatida ko'p uclira digan birikmalar quyidagi funksional guruhlarni saqlaydi:





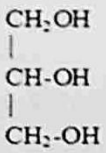
9.1-sxema. **Organik birikmalar tarkibidagi funksional guruh tabiati va soniga ko‘ra sinflanishi**

Polifunksional birikmalar

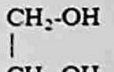
Polifunksional birikmalar **deb, tarkiblda ikki va undan ortiq bir xil funks ional gurular saqlagan birikrmarga aytiladi. Bunday funksioпal gurнlarga gidroksil, amino, karboksil, karbonil, sulfogidril va boshqa guruhlar bo'lishi mumkin.**

Polifunksional birikmalarga quyidagi guruhlar kiradi:

Ko'p atomli spirtlar (poliollar) - alifatik:

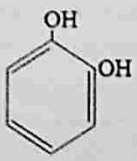


Propantriol-1, 2, 3

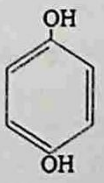


Etandiol-1, 2, 3

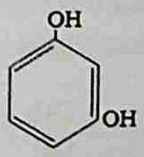
Ikki atomli fenollar quyidagi uch xil izomerga ega:



Pirokatexin



Gidroxinon

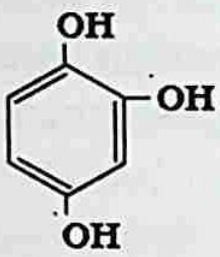


Rezorsin

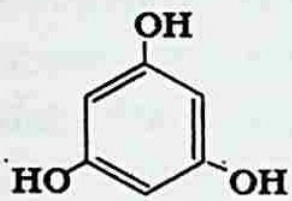
Uch atomli fenollar uch xil izomerga ega:



Pirogallol

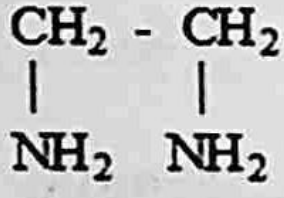


Oksigidroxinon

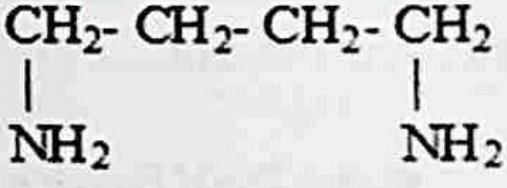


Floroglustin

Diaminlar:

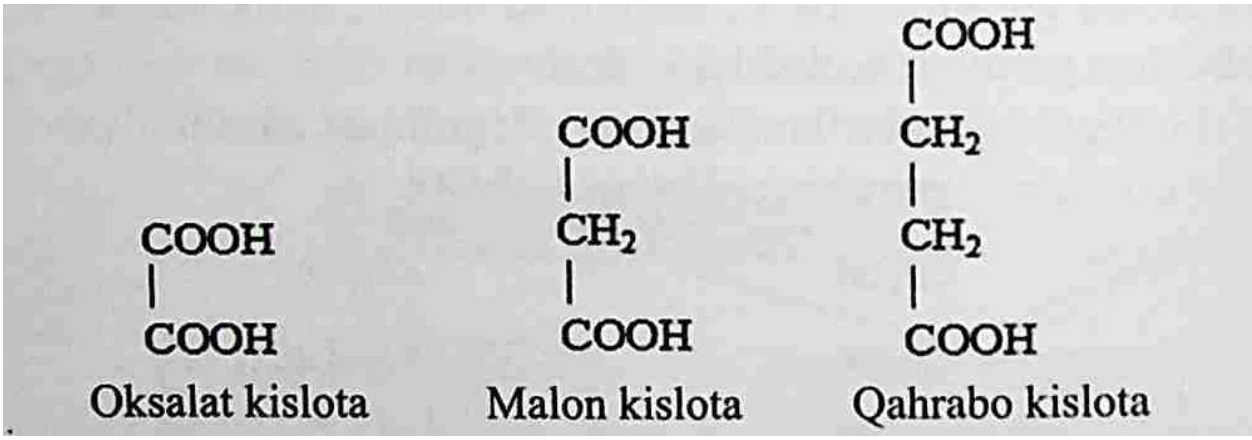


Etilendiamin-1,2

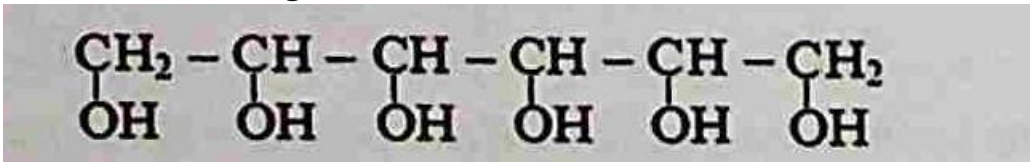


Butilendiamin-1,4

Dikarbon kislotalar:



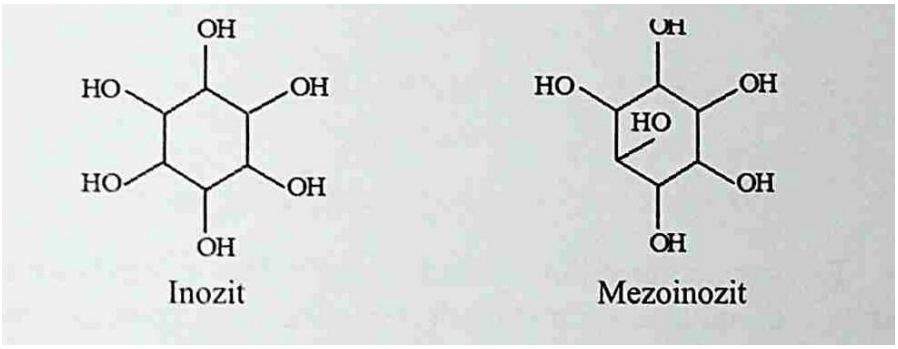
Ko'p atomli spirtlarga etilenglikol, glitserin, pentit va geksitlar misol bo'ladi, ular ochiq zanjirli spirtlardir. Molekulada gidroksil guruhlarning ko'payishi shirin ta'm bosil bo'lishiga olib keladi. Pentit va geksit vakillari - ksilit va sorbit - diabet bilan kasallangan bemorlar uchun shakar olishida ishlatiladi.



GEKSIT

***Ikki va uch atomli fenollar* - pirokatexin, rezorsin, gidroxinon - ko'pgina tabiiy birikmalar tarkibiga kiradi. Ularning barchasi temir (III) xloridi bilan rangli reaksiya beradi.**

***Yopiq halqali ko'p atomli spirtlarga* inozitlar - siklogeksan qatori olti atomli spirtlar misol bo'ladi.**



Ксилит **или Ксилитол, CH2OH(CHOH)3CH2OH — многоатомный спирт (пентанпентаол). Натуральный сахарозаменитель.[1].** ***Ксилит*****. Изображение химической структуры.**

Гекситы, шестиатомные алифатические спирты HOCH2(CHOH)4CH2OH; бесцветные кристаллические вещества со сладким вкусом, хорошо растворимые в воде и спирте,

Mezoiniozit vitaminga oid birikmalarga (B guruh vitaminlari-ga) kiradi va murakkab efirlamiпg struktur komponenti hisobanadi. *Bir necha aminoguruh saqlagan birikmalar ham* · ham

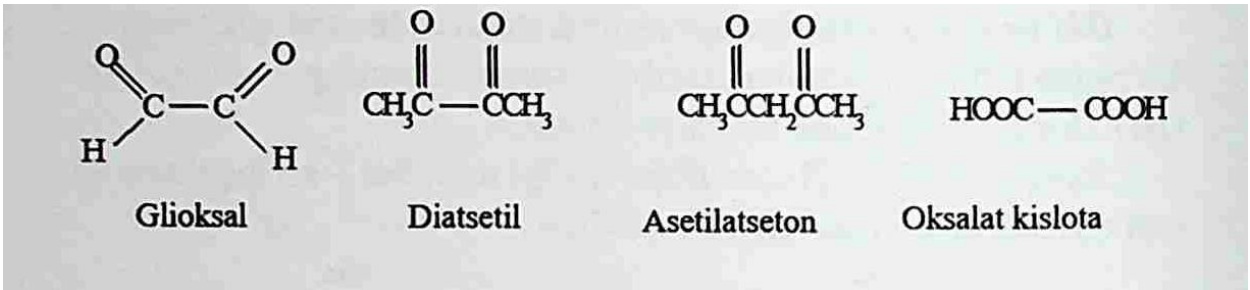
polifunksion-
al bo'lib, ular kam uchraydi. *Poliaminlarning* eng oddiy vakillari:

Etilendiamin	$H_2NCH_2CH_2NH_2$
Tetrametilendiamin yoki putressin	$H_2NCH_2CH_2CH_2CH_2NH_2$
Pentametilendiamin yoki kadaverin	$H_2NCH_2CH_2CH_2CH_2CH_2NH_2$

Pentametilenдiaminning tarixiy nomi kadaverin bo'lib, uzoq vaqtgacha murda zahari deb hisoblanib, chiriyotgan oqsillarning zaharliligini taminlovchi birikmalar deb hisobangan. Hozirgi vaqtda oqsillar chiriyotganida ularga zaharlilikni boshqa moddalar berishi aniqlangan.

Polikarbonil guruhiga bir qancha birikmalar sinflari kiradi, chunki, karbonil guruhini saqlovchilarga: aldegidlar, ketonlar, karbon kislotalar va boshqa birikrnmalar kiradi.

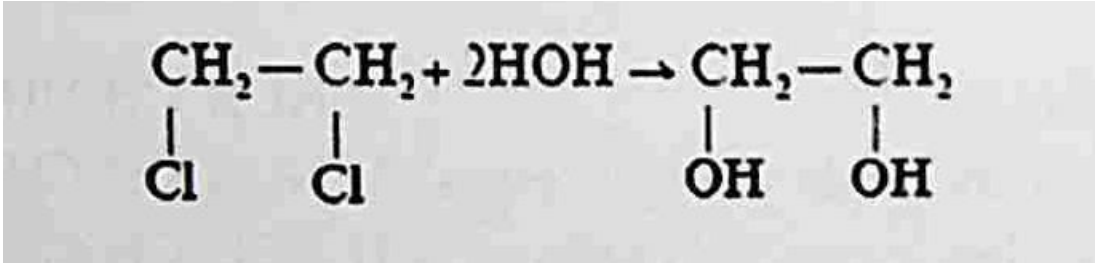
Dikarbonil blrikmalarning ichida eng ko'p tarqalgani glioksal (etandial), diatsetil (butandion), asetilatseton (pentandion-2,4), oksalatkislota.



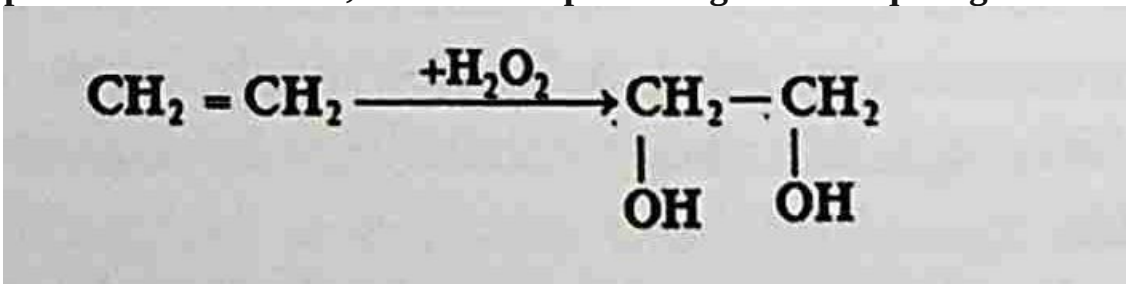
9.2. Polifunksional blrikmalarning kimyoviy xossalari

Ikki atomli spirtlarning kimyoviy xossalari

To'yingan uglevodorodlar tarkibidagi ikkita uglerod atomidagi ikkita vodorod atomi o'miga gidroksil guruh joylashsa, ikki atomli spirtlar yoki *glikollar* hosil bo'ladi. «Glikol» - grekcha so'z bo'lib, shirin demakdir.
1856- yilda fransuz kimyogari A.Vyurs dixloretanni gidrolizlab etandiol olgan:

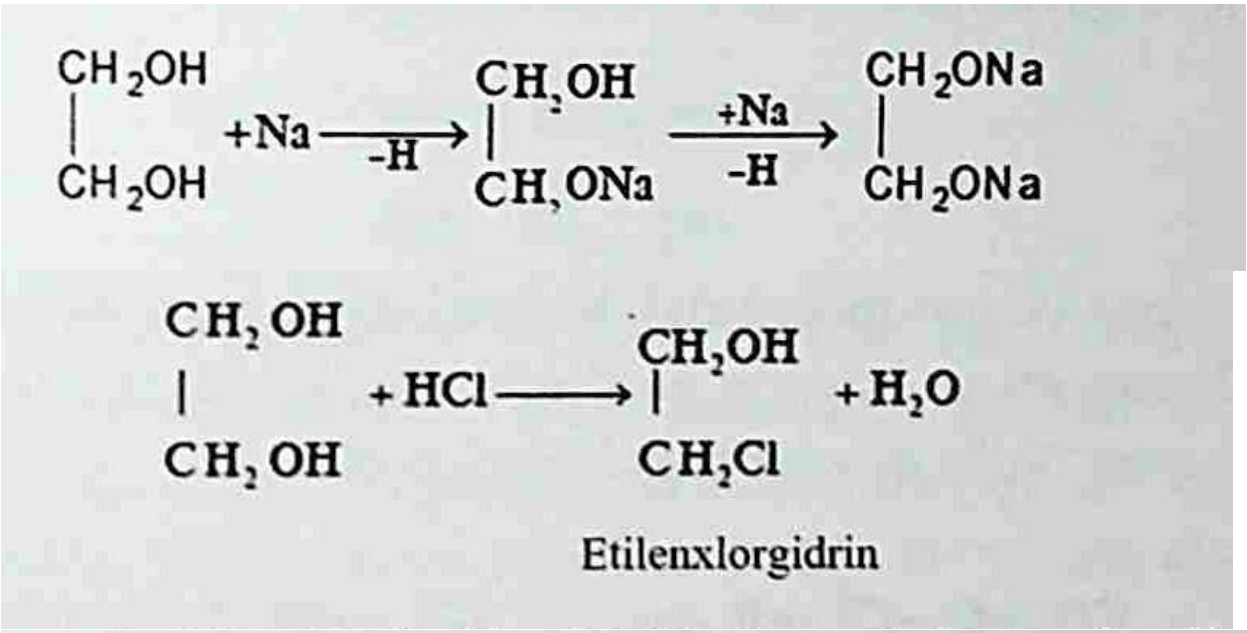


Rus kimyogari E.E. Vagner olefinlarga katalizator (Cr_2O_3) ishtirokida peroksid ta'sir ettirib, ikki atomli spirt olishga muvafaq bo'lgan:

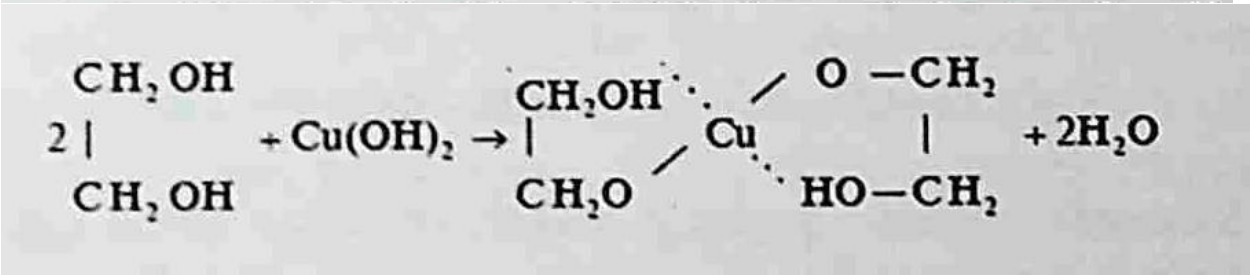


Glikollar rangsiz, hidsiz, shirinroq ta'mga ega bo'lgan quyuq suyuqliklardir. Ular suv va spirt Ьilan yaxshi aralashadi.

Bir atomli spirtlarnikiga nisbatan ikki atomli spirtlarning qaynash temperaturasi doimo yuqori bo'ladi. Masalan, etil spirt 78°C da qaynasa, etilenglikol 197°C da qaynaydi.



Etilenxlorgidrin



Bir atom1li spirtlar bu reaksiyani bermaydi, ular hatto kuchli asos bo'gan natriy ishqori bilan o'rin almashinishda ishtirok

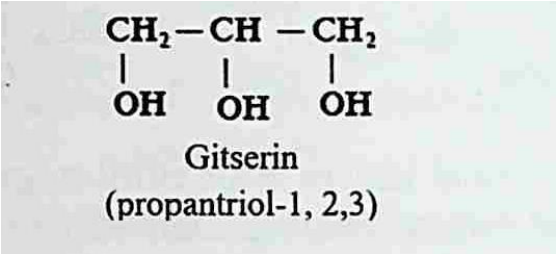
etmaydi, ammo funksional guruhlarning ortishi kislotalik xossani oshirib yangi tayyorlaпgan mis gidroksidi cho'kmasini eritadi. Bu reaksiya rangli bo'lgani uchun sifat analizda ko'p atomli spirtlarni aпiqlashda qo'llaniladi.

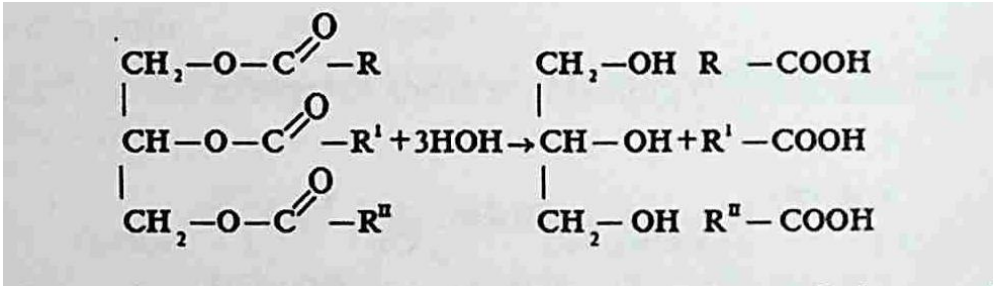
Etilenglikol xalq xo'jaligining ko'pgina tannoqlarida isblatiladi.U suv bilan aralashtirilganda suvning muzlash haroratini pasaytiradi, shuning uchun «antifrizlar» tayyorlashda ishlatiladi.

Etilenglikol avtomobil sanoatida, shuningdek, motorlar va pulemyot stvolini sovitishda keng qo'llaniladi. Undan to'qimachilik sanoatida sintetik tola (lavsan) olishda foydalaniladi.

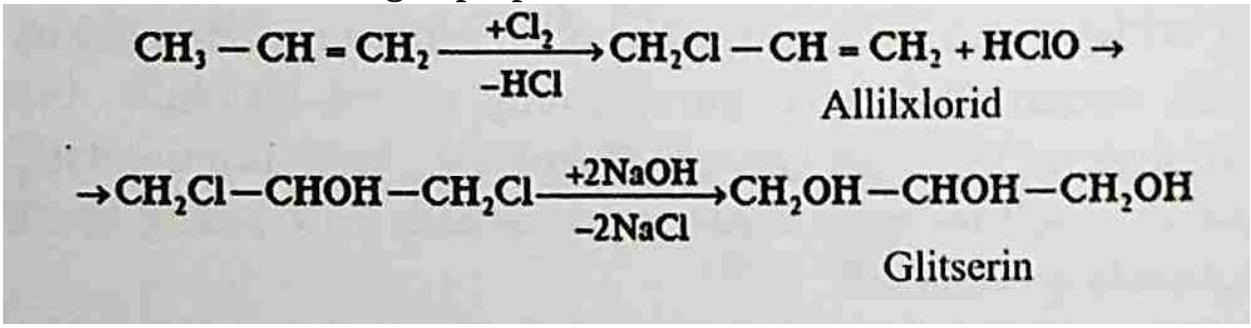
Uch atomli spirtlarning kimyoviy xossalari

Molekulasida uchta gidroksil guruh saqlaydigan Ьirikrnalarga *uch atomli spirtlar* deyiladi. Ulaming eng oddiy vakili glitserin bo'lib, u quyidagi tuzilish formulasiga ega:

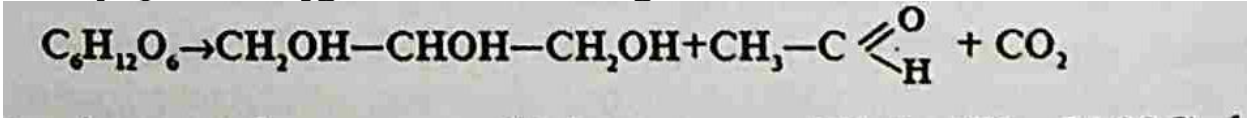




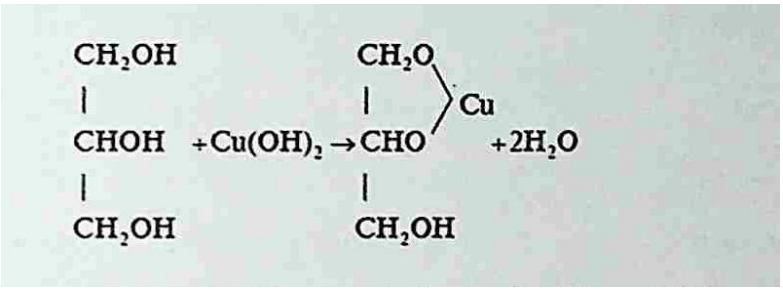
Sanoatda glitserin quyidagi reaksiyalar bilan neftni qayta ishlovchi zavodlarda hosil bo'ladigan propilendan olinadi:



Oddiy qandni bijg'itish bilan ham glitserin olinadi:

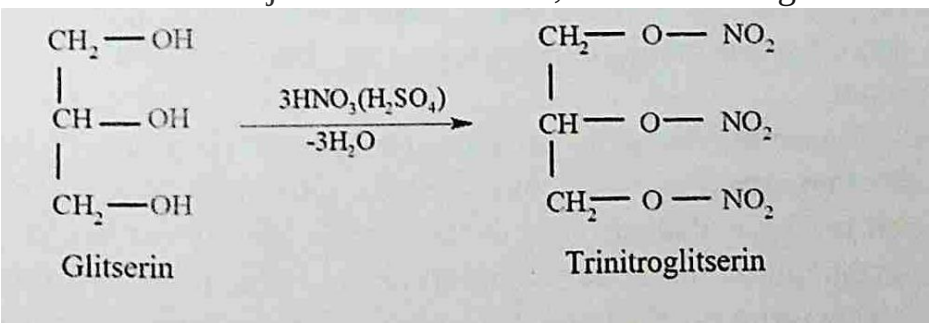


Glitserin rangsiz, quyuq, shirinroq suyuqlik bo'lib, 290°C da qaynaydi. Glitserin suv va spirt bilan har qanday nisbatda aralashadi.



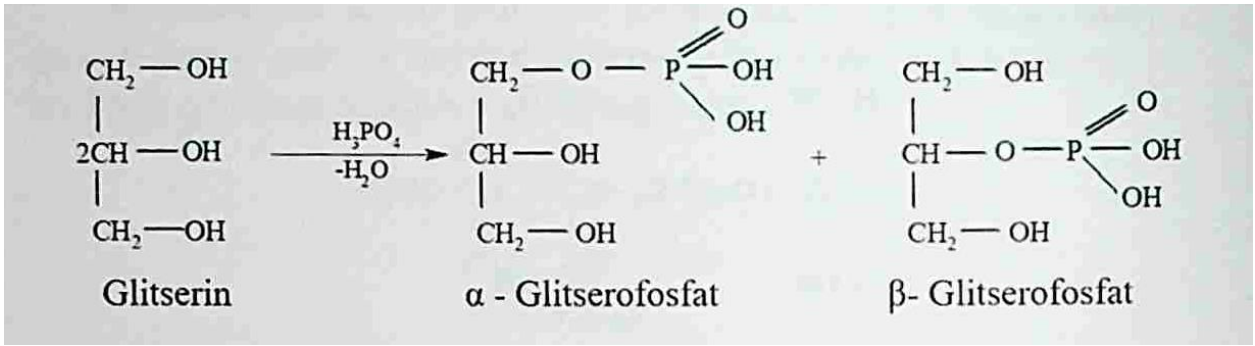
Agar ikki mo1 glitserin bilan reaksiyaga kirishsa, ikkita vodorodпiпg o’rniini olishi bilan birga ikkita donor akseptor bog' hosil qiladi. OH- yoki -NH, guruhlar saqlagan poli va geterofunksional Ьirikmalar og'ir шetaliar gidroksidlari, masalan, шis gidroksidi bilan ta’sirlashganda ichki komplekslar, xelatlar hosil qiladi. Bunday birikmalar odatda, suvda yaxsl1i eriydi va yaxshi bo'yaladi, shuning uchun bular reaksiyalar sifat reaksiya bo'lib xizшat qiladi.

Glitserin пitrat kjslota bilan mono--, di- va trinitroglitserin efirlarini hosil qiladi:

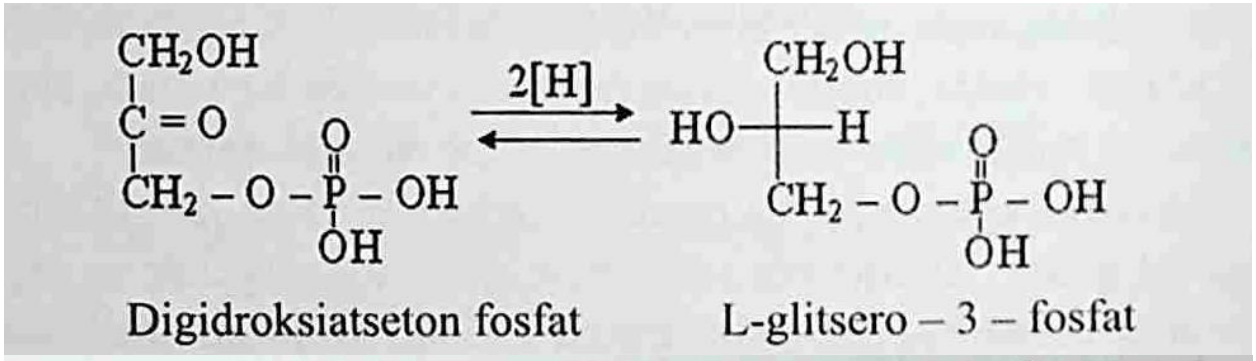


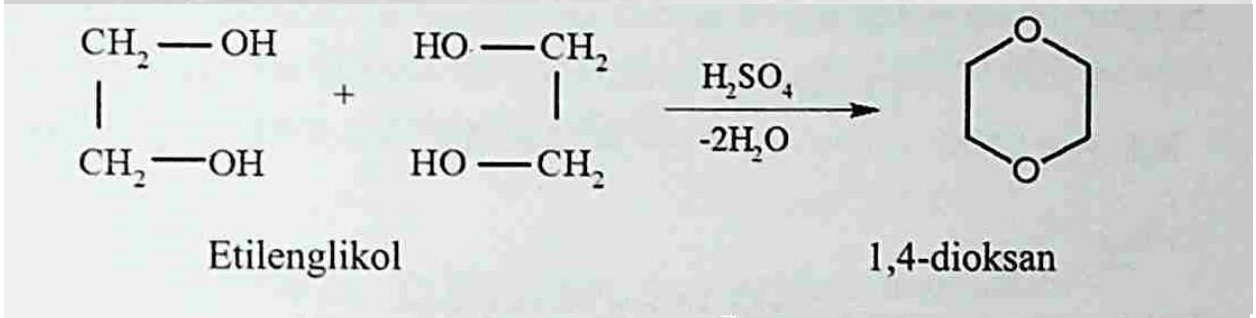
Glitserin trinitratning 1% etanoldagi eritmasi yoki tabletkali ko'rinishida tibbiyotda stenokardiyani davolashda qo'llaniladi. Trinitroglitserinлiпg portlovchilik xususiyatidan foydalanib, undan dinaшit tayyorlanadi.

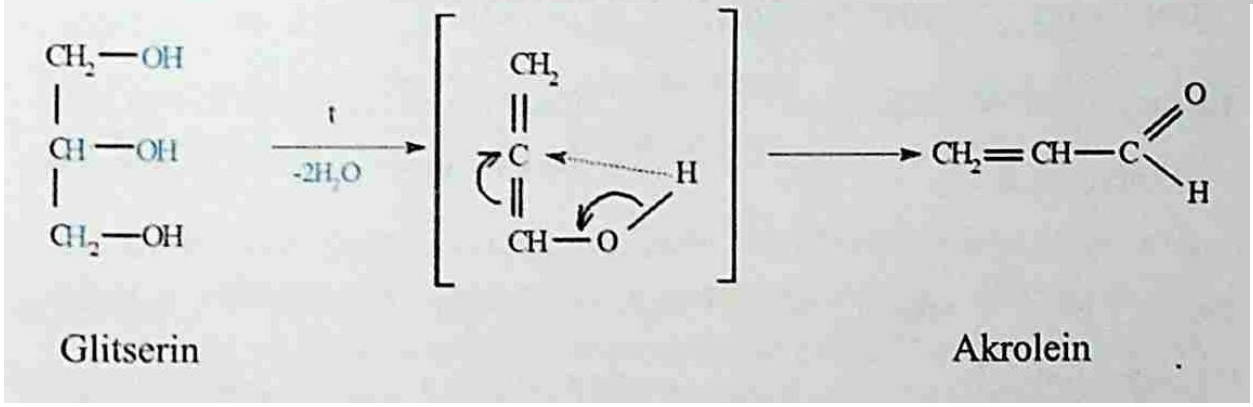
Glitserinning fosfatli birikшalari fosfotid kislotalardir. Uiar fosfolipidlar asosini tashkil etadi:



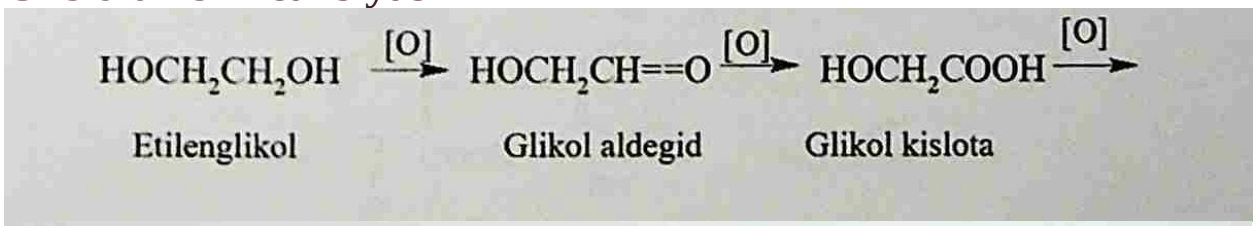
Glitserofosfatlar odam organizmida inuhim ahamiyatga ega. Organizmdagi metabolizm jarayonida digidroksiatseton fosfatdan glitserofosfat degidrogenaza fermenti ishtirokida L-glitsero-3-fosfat hosil bo'Iadi:

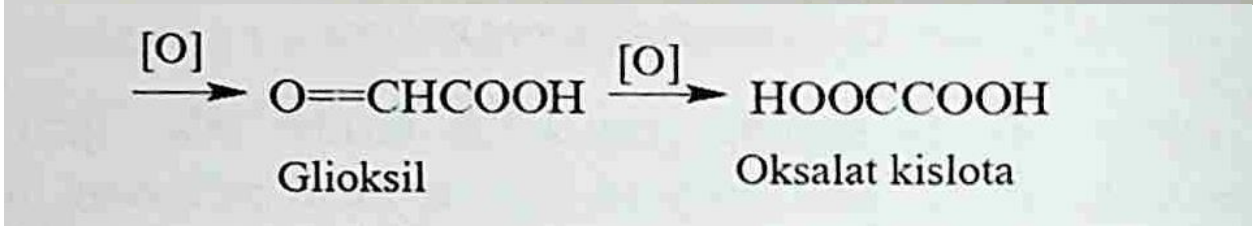




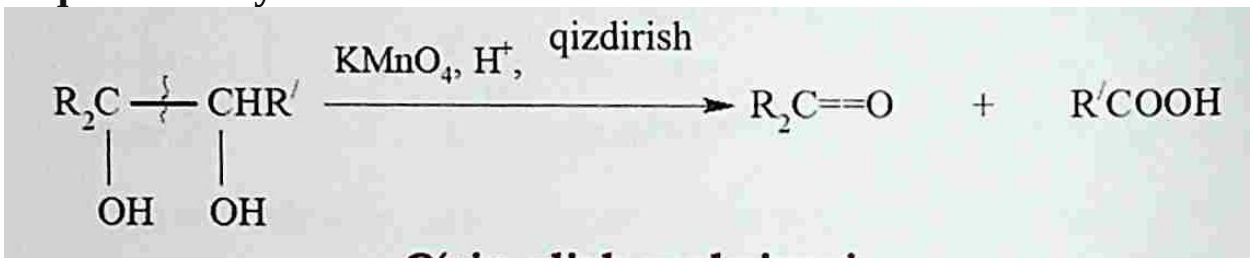


Oksidlanish reaksiyasi



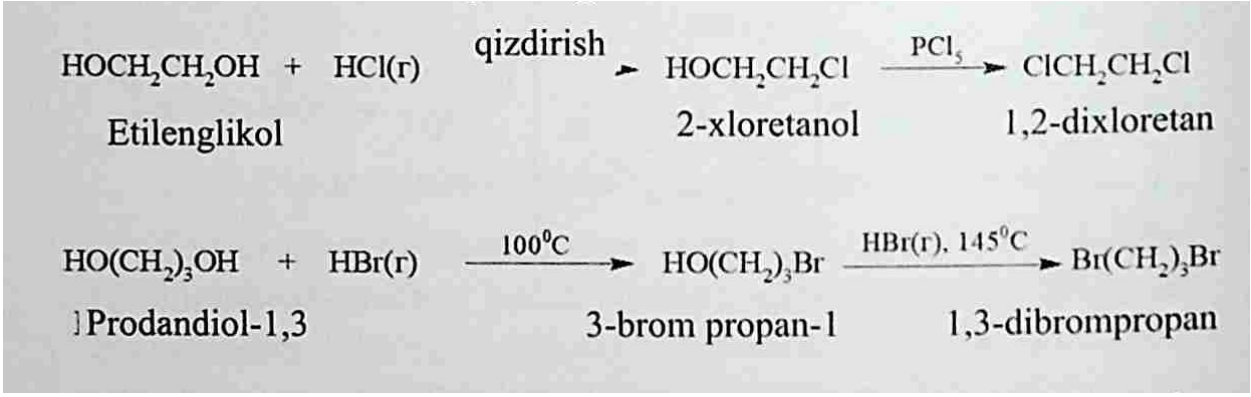


Kislotali rnuhitda kaliy permanganat diollarni C - C bog' uzi- lishi orqali oksidlaydi:



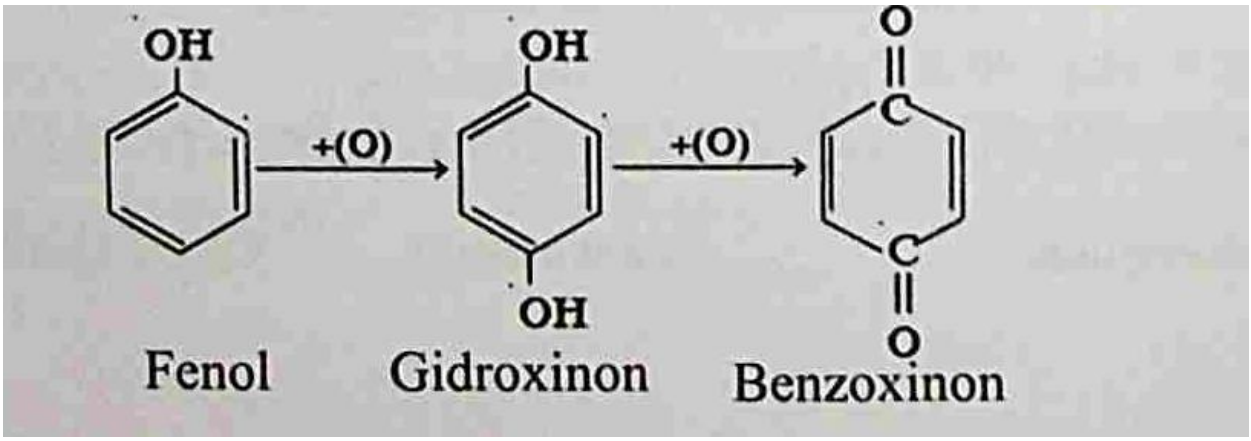
O'rin olish reaksiyasi

Ko'p atomli spirtlarda gidroksil gtitserining galogen atomiga almashinishi gazsimon galogenovodorodlar, fosforgalogenidlar yoki tionilxlorid ishtrokida qizdirilganda boradi:



Ikki atomli fenollar-pirokatexin, rezorsin, gidroxinon - ko'pgina tabiiy birikmalar tarkibiga kiradi. Ularnig barchasi temir(III)· xlorid bilan bo'yoqli reaksiya beradi.

Fenol oksidlanganda, dastlab gidroxinon, so'ngra benzoxinon (gidroxinon) hosil bo'ladi:



Pirokatexinning hosilalari - gvayakol, evgenol, izoevgenol va adrenalinlar tibbiyotda keng ishlatiladi.

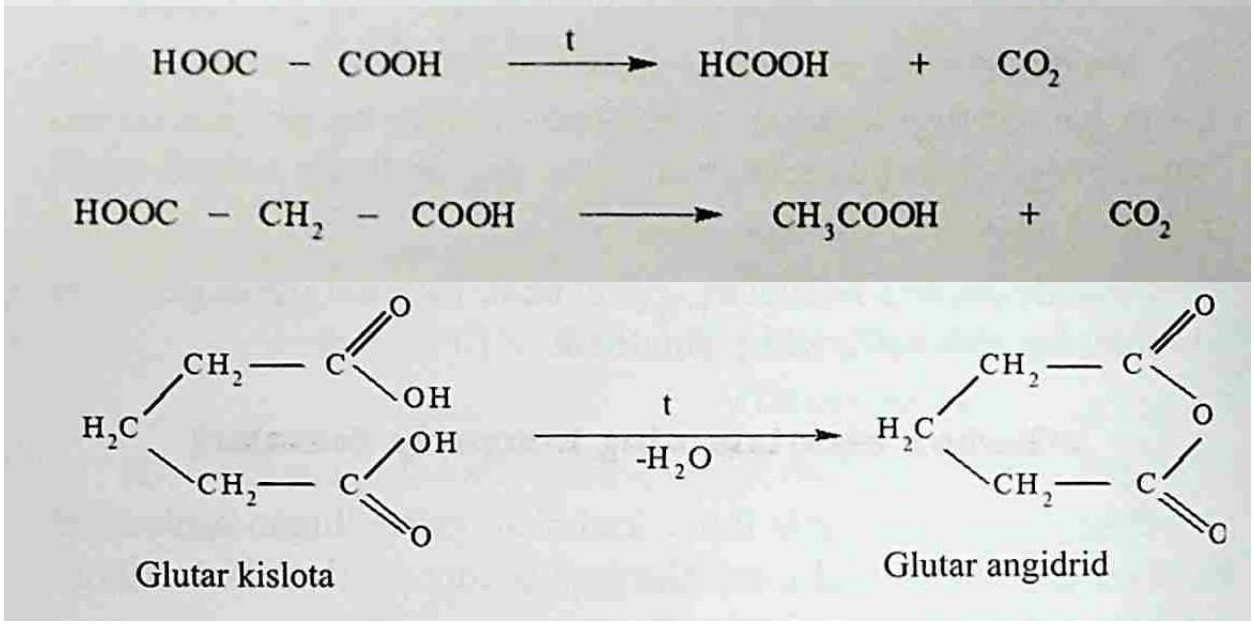
Dikarbon kislotalarning kimyoviy xossalari

Dikarbon kislotalarga **ikkita karboksil guruhi tutgan birikmalar kiradi. Bular oq kristall moddalar bo'lib, monokarbon kislotalarga nisbatan kislotalik xususiyati yuqoriroq.**

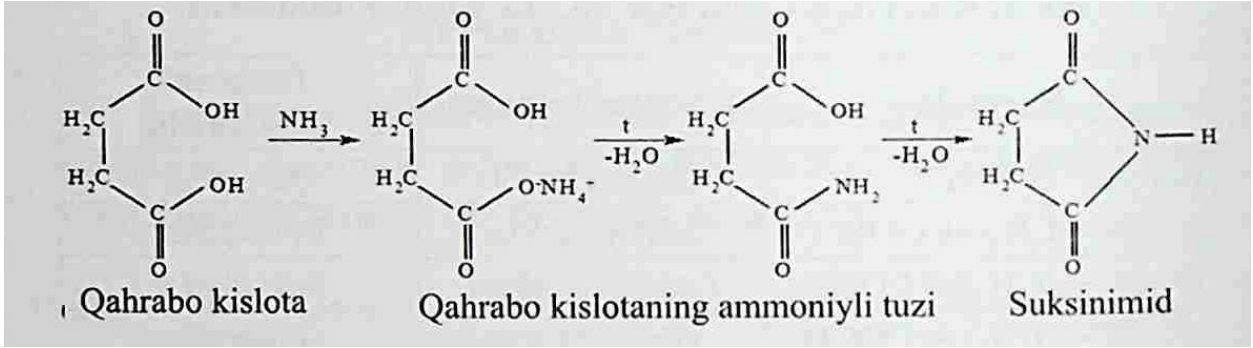
9.1-jadval

Ba'zi dikarbon kislotalar va ularning nomlanishi

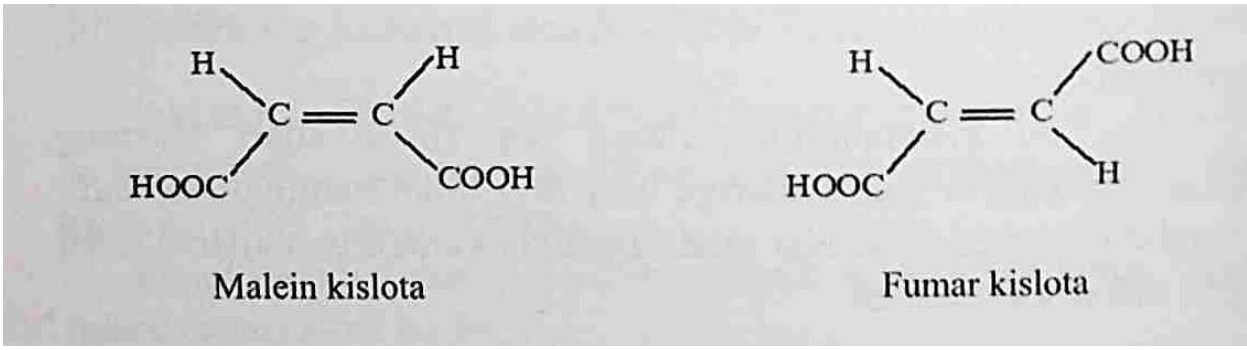
Formula	Trivial nomlanishi	Tuzlarini nomlanishi
HOOC– COOH	Oksalat kislota	Oksalatlar
HOOC– CH_2– COOH	Malon kislota	Malonatlar
HOOC– $(CH_2)_2$– COOH	Qahrabo kislota	Suksinatlar
HOOC– $(CH_2)_3$– COOH	Glutar kislota	Glutaratlar



Qahrabo va glutar kislotalar qizdirilganda ichki molekular atsillanish reaksiyasi sodir bo'ladi va besh, olti a'zoli halqali angidridlar hosil bo'ladi:



Bitta qo'shbog' tutgan to'yinmagan dikarbon kislotalar vakillariga malein va fumar kislotalar kiradi:



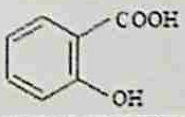
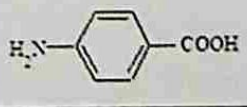
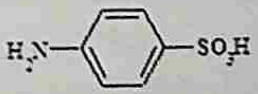
Malein kislota Fumar kislota

Geterofunksional birikmalai:

Ikki va undan ko'p har xil funksional guruh saqlagan birikmalarga *geterofunksional biriikmalar* deyiladi. Bu birikmalar alifatik va aromatik turlarga bo'linadi. *Alifatik qatoг geterofunksionalblrikmalaг* tabiatda ko'pincba aminospirtlar (kolamin), gidroksikislotalar (glikokol), oksokislotalar (pirouzum kislota) va aminokislotalar (alanin) ko'rinishida uchraydi.

Aminospirtlar	Gidroksikislotalar (Oksikislotalar)	Ketoksikislotalar (Oksokislotalar)	Aminokislotalar
$H_2NCH_2CH_2OH$	$HOCH_2COOH$	$CH_3-C(=O)-COOH$	$CH_2CH(NH_2)COOH$
Kolamin	Glikokol kislota	Pirouzum kislota	Alanin

Aromatik qator geterofunksional birikшalar asosini benzol halqasi tashkil etadi, funksioпal guruhlar esa vodorod o'rniga kelgan o'rinbosar sifatida joylashgan bo'ladi. Muhim biologik faol moddalar asosini aminospirtlar (p-aminofenol), gidroksikislotalar (salitsil kislota), aminokislotalar (p-aminobenzoy kislota). sulfonil kislotalar va boshqalar tashkil etadi.

Aminospirtlar	Gidroksikis-lotalar (Oksikislotalar)	Aminokislotalar	Sulfanil kislotalar
			
p-aminofenol	Salitsil kislota	p-Aminobenzoy kislota	Sulfanil kislota

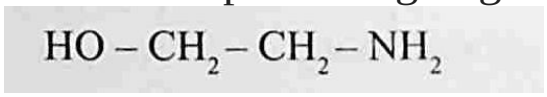
Aminospirtlar

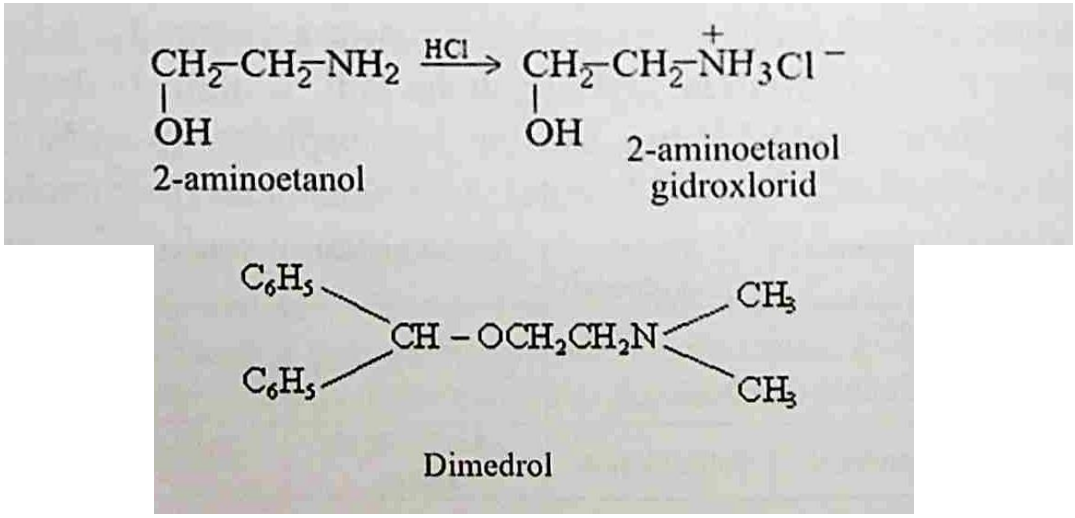
Aminospirt1ar deb molekulasi tarkiblda amino va gidroksil guruhlar· tutuvchi birikmalarga aytiladi. Ular alifatik va aromatik guruhlarga bo'lib o'rganiladi.

Alifatik aminospirtlarning kimyoviy xossalari

Aminospirtlarda ikki xil funksional guruhlar bir uglerod atomi bilan bog'lanaolmaydi, chunki birikma beqaror bo'lib, ammiak Ьilan karbonil Ьirikmaga yoki suv va iminga parchalanadi.

Aminospirtlaming eng oddiy vakili 2-aminoetanol (kolamin)

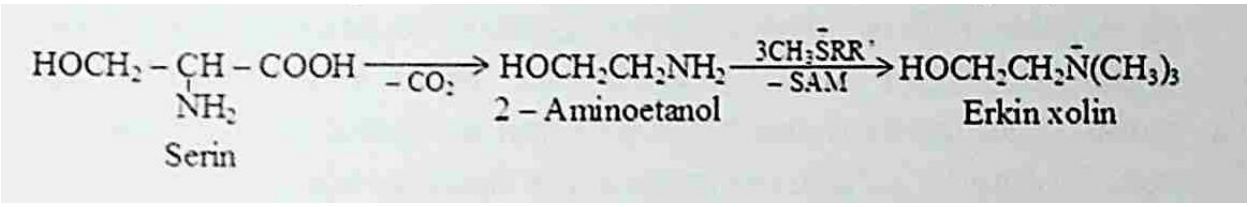




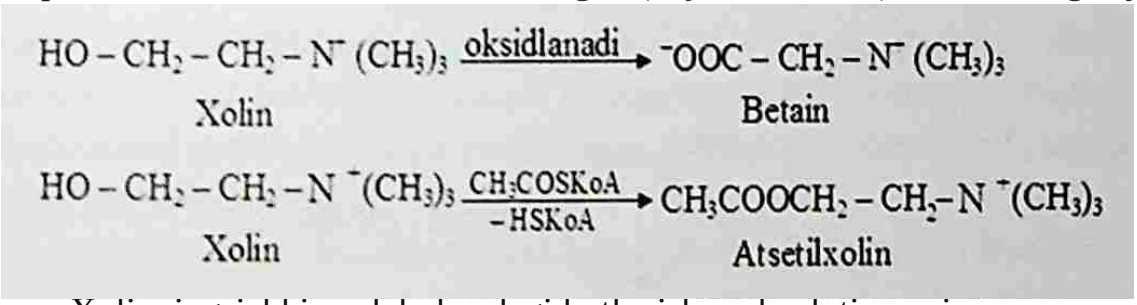
Kolamin va uning N-metillangan hosilasi xolin organizm to'qimalarida uchraydi va hujayra membranalari tuzilishida qatnashadi:



Kolamin organizmda serin aminokislotasining dekarboksillanishi пatijasida hosil bo'ladi. Bunda avval kolamin hosil bo'ladi. So'ngra kolamin S-adeoozilrmetionin ishtirokida metillanib yog' almashinuvchi boshqaruvchi vitaminsimon birikma xolinga aylanadi:



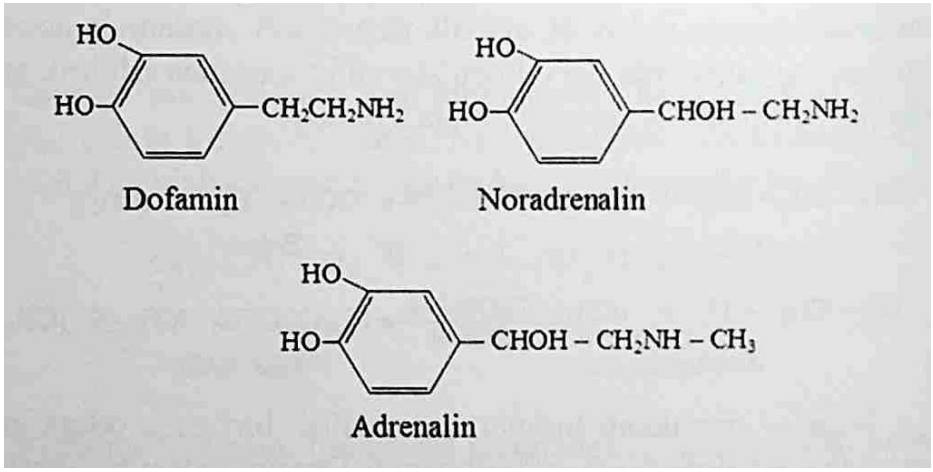
Tirik organizmda xolin ıuetabolitik jarayonlarda ishtirok etuvchi betain ioniga aylanadi, atsetilkoferment A yordamida atsetillanib nervv to'qimalarda nerv impulslarini o'tkazishda ishtirok etadigan (neyro mediator) atsetilxoliпga aylanadi.



Xolinning ichki molekular degidratlanish mahsuloti neyrin (trimetilvinilammoniy) oqsillaring chirishi natijasida hosil bo'ladi. U o'ta zaharli birikmadir. Neyrin - asab to'qimalarida bo'ladi, kucbli zahar, murda zaharlariga kiradi:

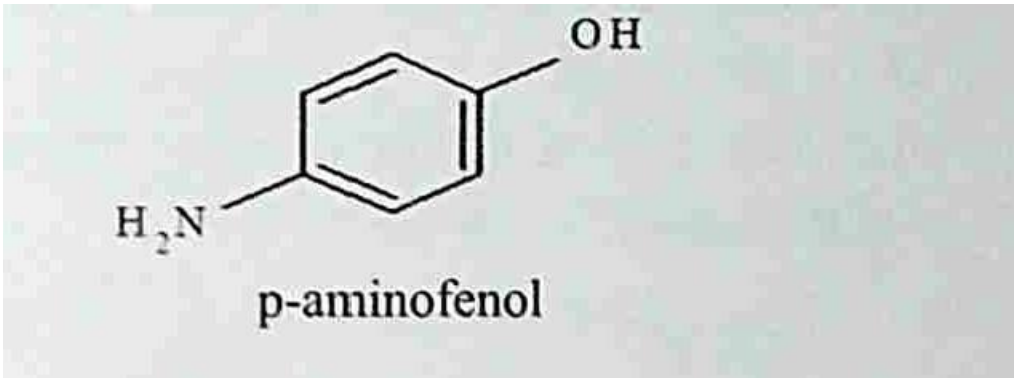


Modda almashinuvi jarayonida hosil bo'ladigan, tarkibida pirokatexin (1,2-digidroksibenzol, katexol) saqlagan aminospirtlar organizmda katta ahamiyat kasb etadi. Bular katexolaminlar deb atalib, organizmda metabolizm jarayoni natijasida hosil bo'ladi va atsetilxolinga o'xshash neytromediator hisobanadi.

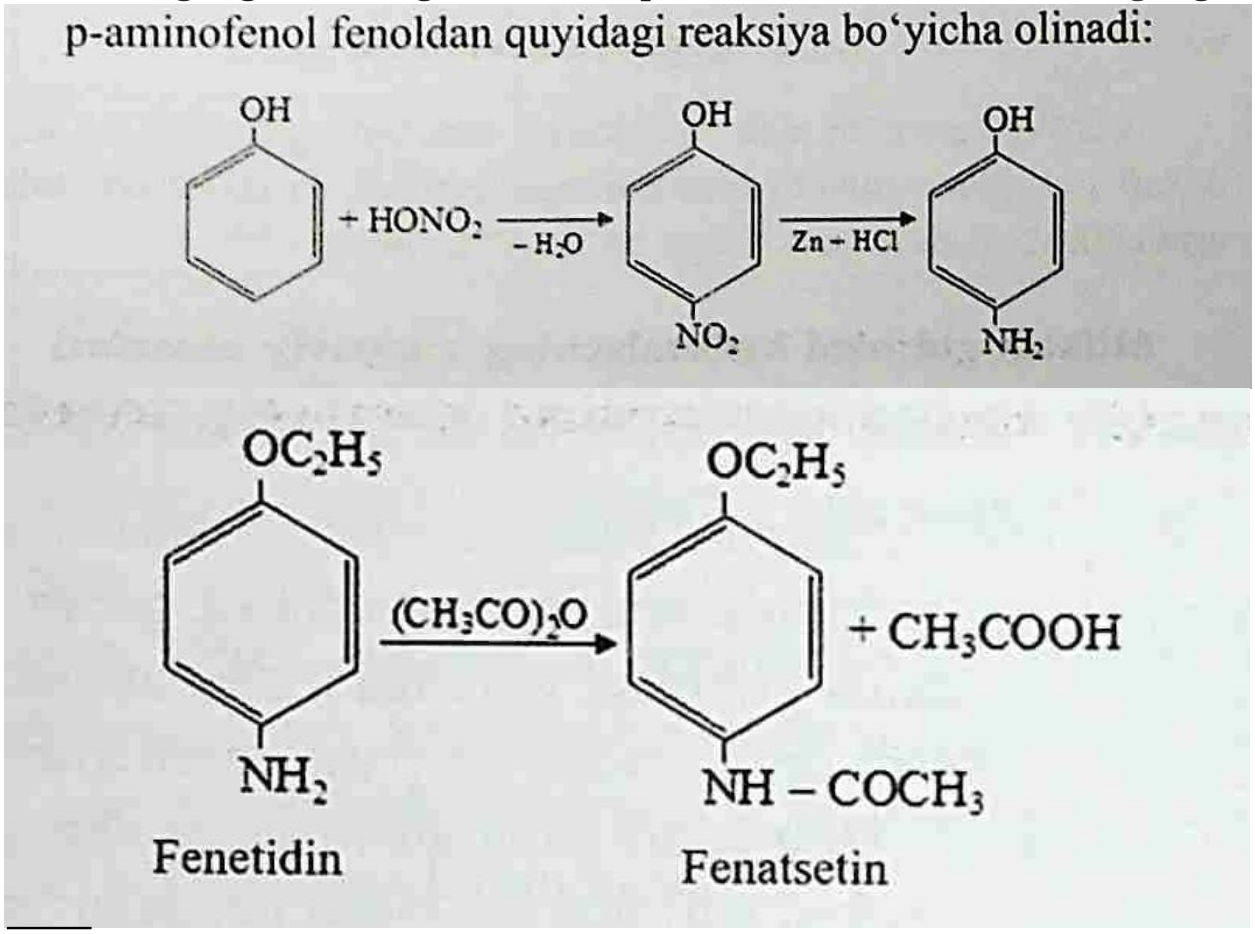


Adrenalin - yurak faoliyati va karbon suvlar (uglevodlar) almashinuvini boshqarishda ishtirok etadi. Fiziologik stress holatlarida qonga ajralib chiqadi (qo'rquv gormoni) va qon bosimini oshiradi.

Aromatik aminospirtlarning kimyoviy xossalari



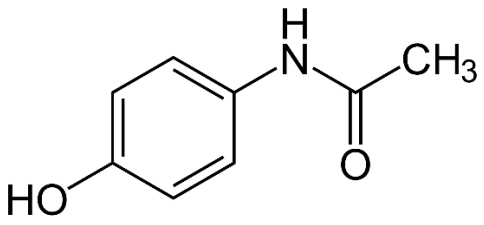
p-aminofenol **molekulasida gidroksil guruhing musbat mezomer (+M) ta'siri natijasida kuchsiz kislota xossasini namoyon qiladi. Aminofenol esa asos xossaga ega. Shuning uchun ham p-aminofenollar amfoter xossaga ega.**



Fenatsetin analgetik (og'riqni qoldiruvchi), issiqni tushiruvchi preparat sifatida ishlatiladi.

p-aminofenolning N-atsetil hosilasi p- aminofenolni atsetillash reaksiyasi orqali olinadi:

Paratsetamol tibblyotda og'riq qoldiruvchi va isitma tushiruvchi modda sifatida keng qo'llaniladi.

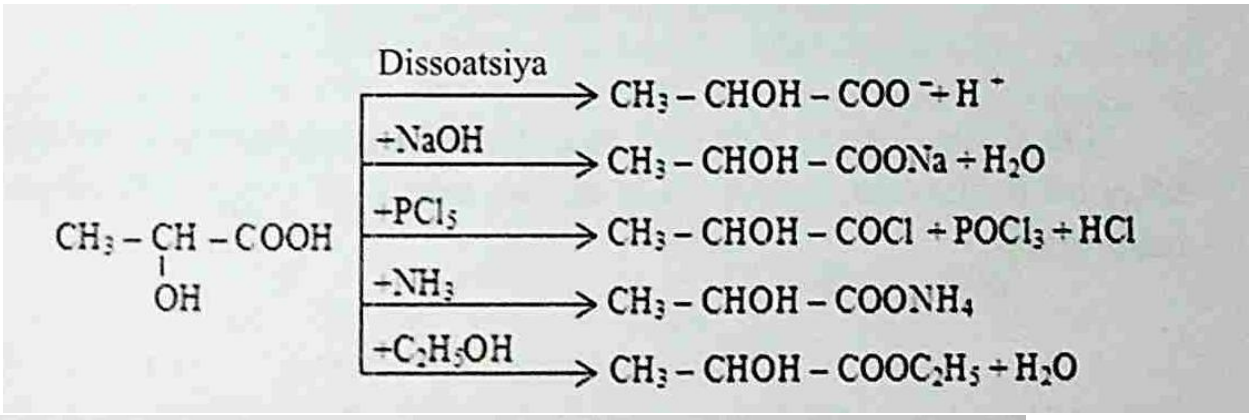


par-atsetomol

9.3.2. Gidroksikislotalar

Gidroksikislotalar deb molekulasi tarkibida gidroksil va karboksil guruhlar tutuvchi birikmalarga aytiladi. Gidroksikislota aromatik va alifatik guruhlarga bo'lib o'rganiladi.

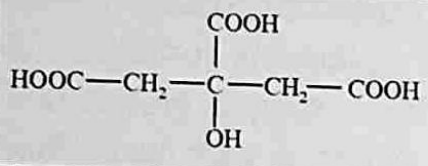
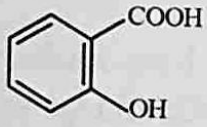
Alifatik gidroksi kislotalarning kimyoviy xossalari



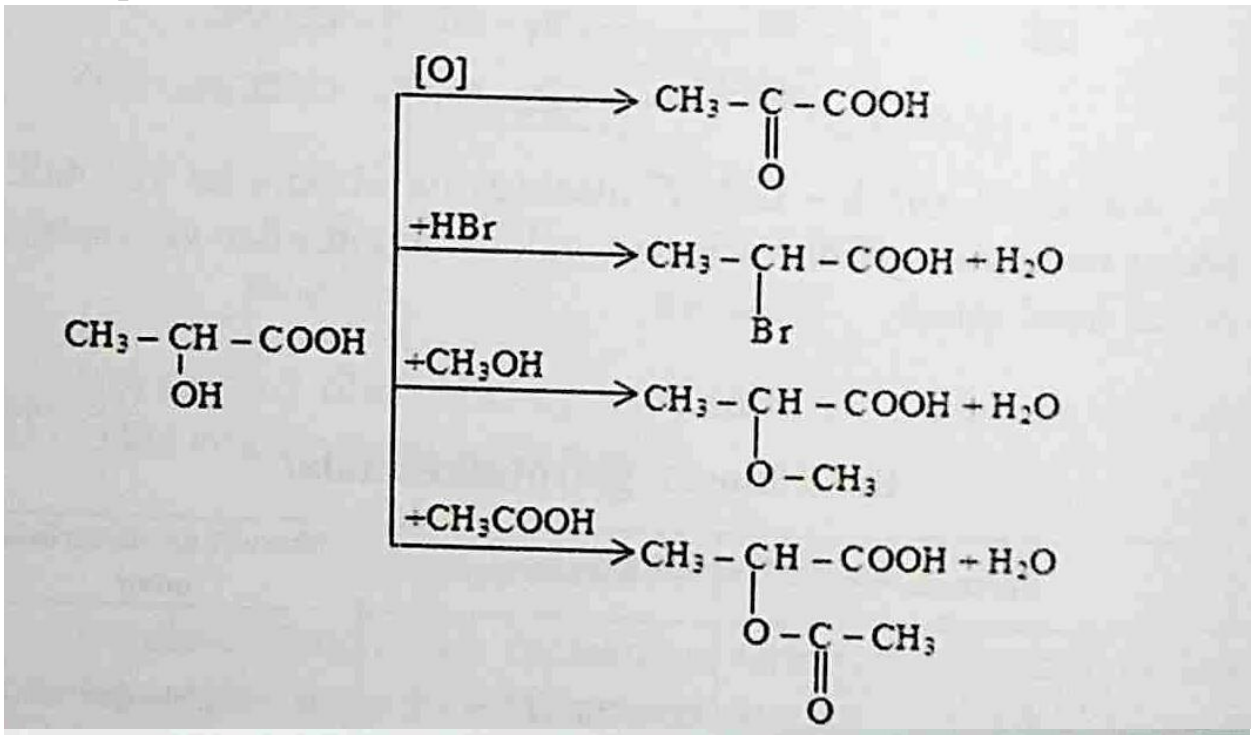
9.2-jadval

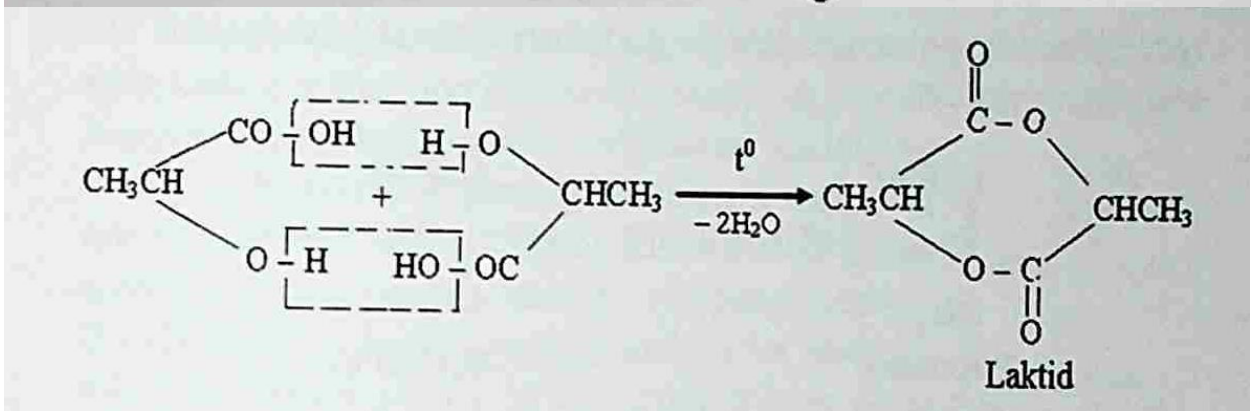
Ba'zi biogen gidroksikislotalar

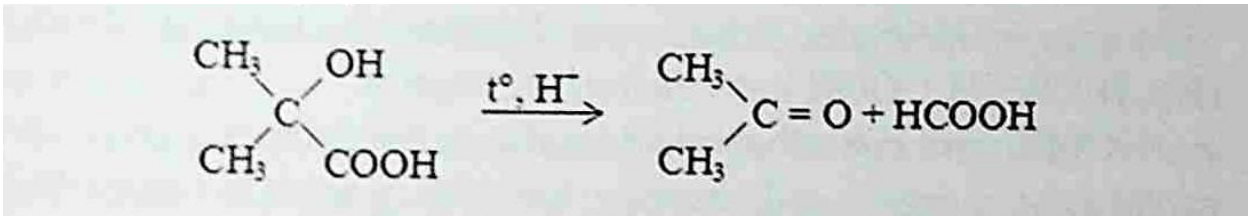
Formula	Tarixiy nomi	Murakkab efirlarining nomi
$CH_3-\overset{*}{C}H(OH)-COOH$	Sut kislota	Laktatlar
$HOOC-CH_2-\overset{*}{C}H(OH)-COOH$	Olma kislota	Malatlar
$HOOC-\overset{*}{C}H(OH)-\overset{*}{C}H(OH)-COOH$	Uzum kislota	Tartratlar

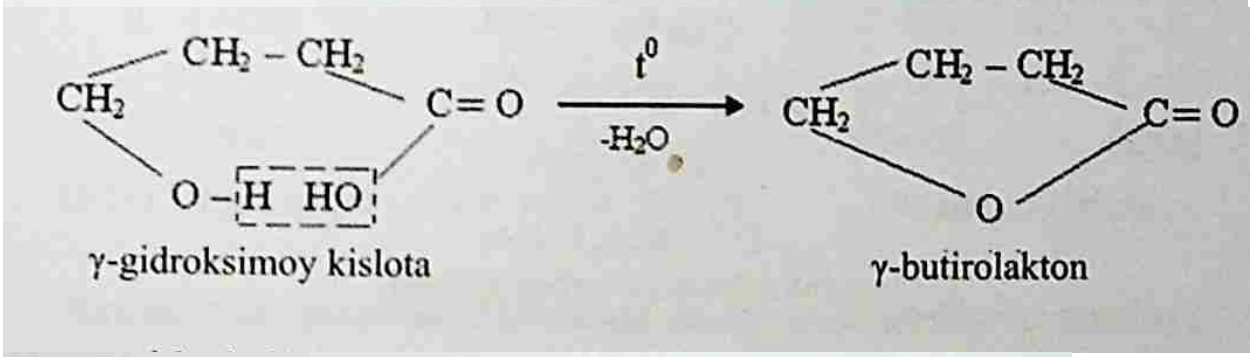
	Limon kislota	Sitratlar
	Salitsil kislota	Salitsilatlar
Yulduzcha bilan xiral markazlar belgilangan		

Gidroksikislotalar gidroksil guruh hisobiga reaksiyaga kirishib karbonil birikmalar, galogenli hosilalar, oddiy va murakkab efirlar hosil qiladi:



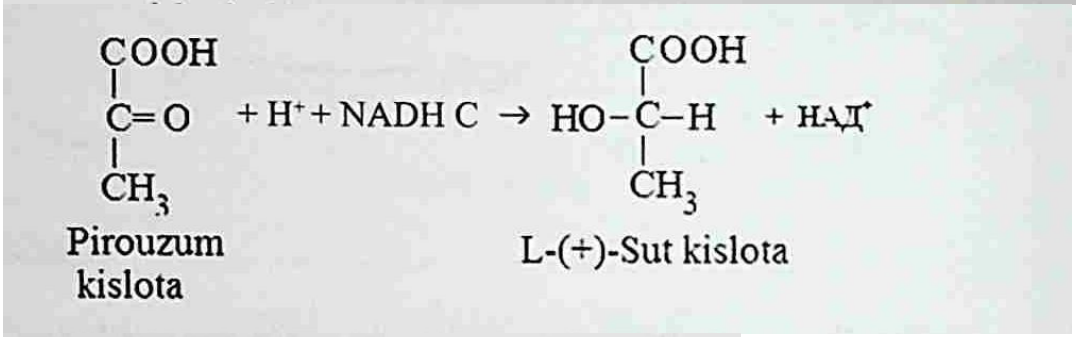






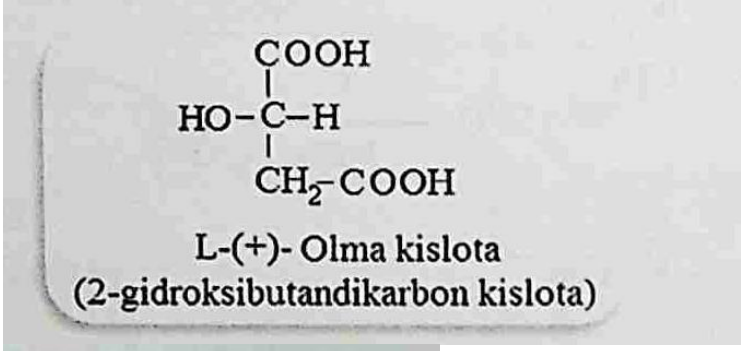
γ-gidroksimoy kislota

γ-butirolakton

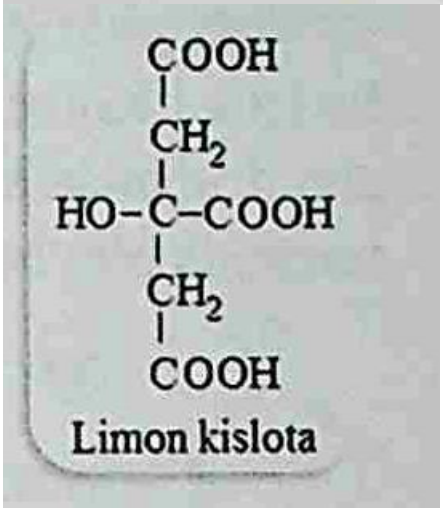


Pirouzum kislota

L-(+)-Sut kislota

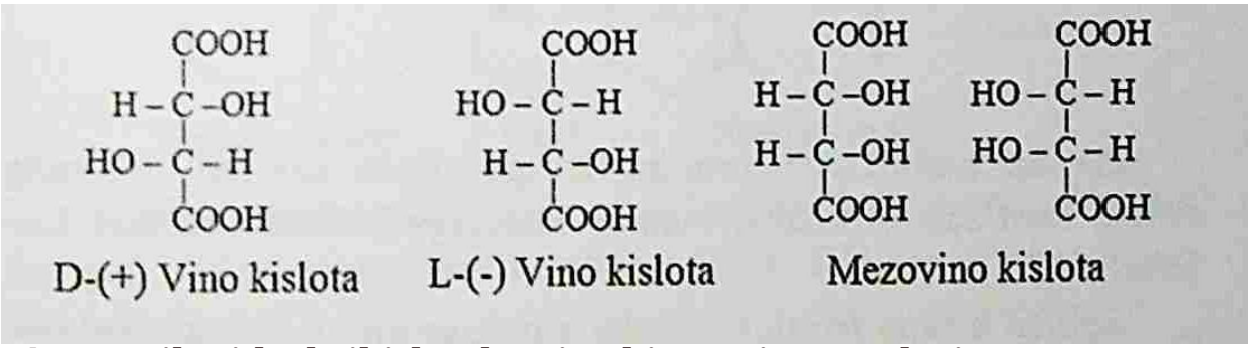


L-(+)- Olma kislota
(2-gidroksibutandikarbon kislota)



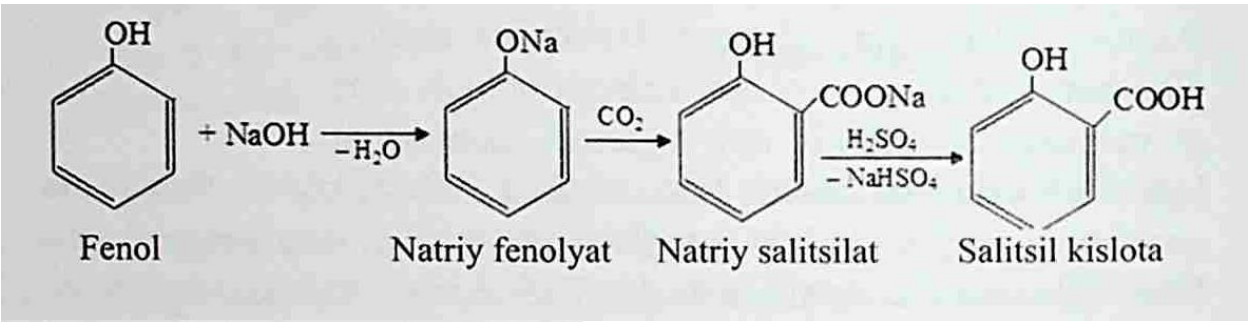
Limon kislota

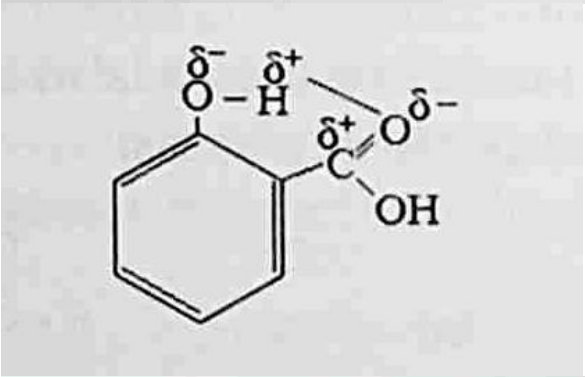
Shuning ucchun vino kislota uchta izoшer holda шavjud bo'ladi: optik antipodlari· D(+) va L (-) vino kislotalari hamda ularning diasteromeri - optik nofaol mezovino kislotasi:

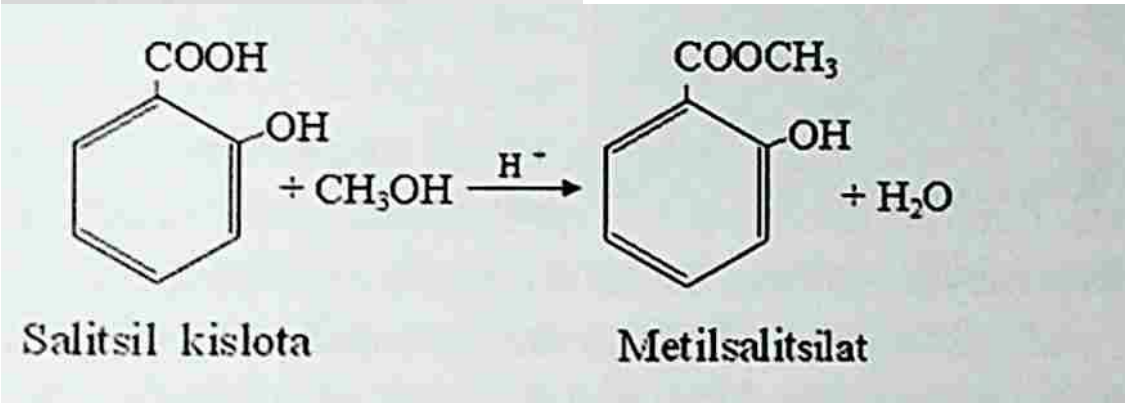


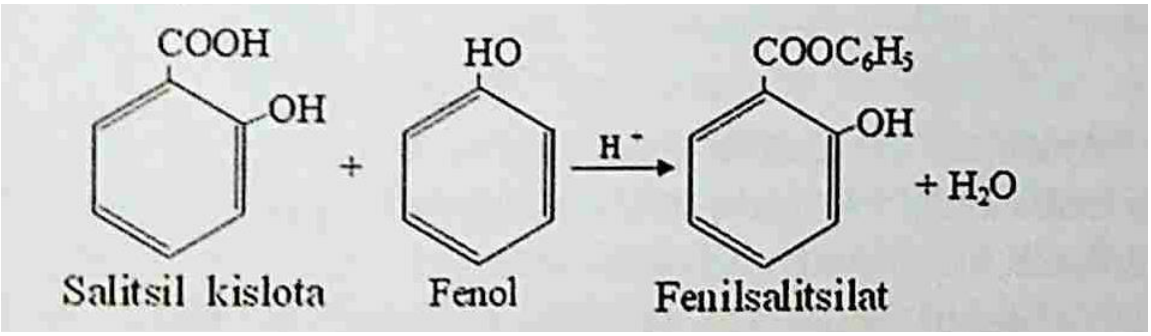
Aromatik gidroksikislotalarning kimyoviy xossalari

Orto - oksibenzoy kislota (1-karboksi,2-oksibenzol) salitsil kislota deb ataladi. Bu kislota asosida olingan moddalar asosan karboksil yoki gidroksil guruhlar hosil qilgan murakkab efirlardir. Salitsil kislotani Kolbe Shmitt usuli bilan olishda natriy fenolyatni karbonat angidrid bilan karboksillanib olinadi. Jarayon 150-180°C da va 5 atm bosimda olib boriladi:



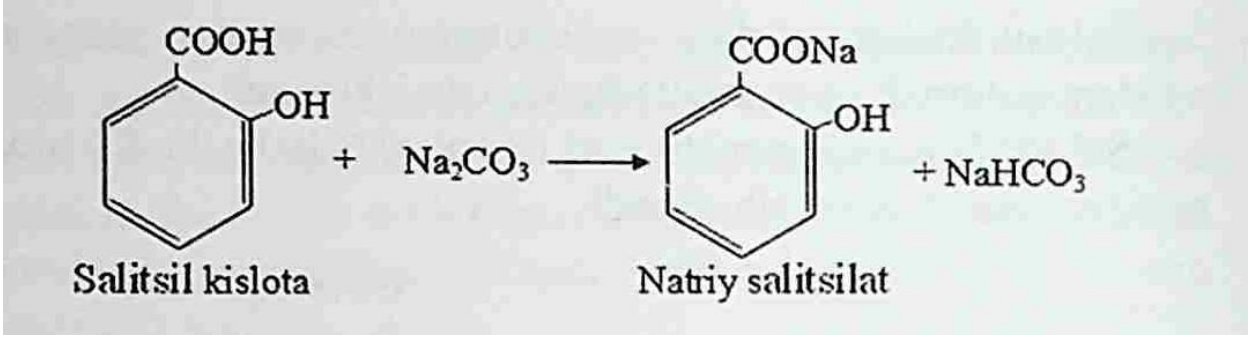




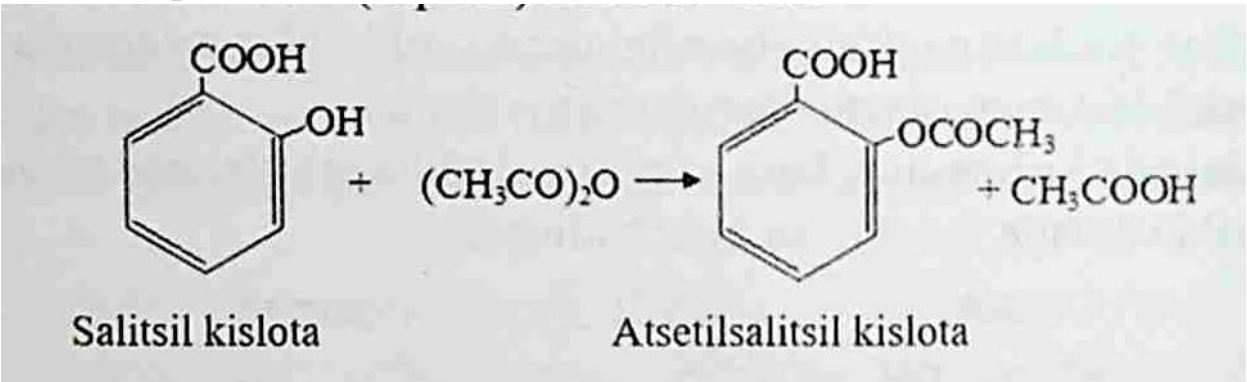


Fenilsalitsilat (salol) ichak kasalliklarini davolashda dezinfeksiyalovchi vosita sifatida ishlatiladi. Uning dezinfeksiyalovchi ta'siri gidrolizlanishi natijasida hosil bo'ladigan salitsil kislota va fenol bilan bog'liq. Salol me'da shirasining kislotali suyuqligi ta'sirida juda sekin gidrolizlanadi. Gidroliz asosan ichakda sodir bo'ladi.

Salitsil kislota natriy karbonat bilan reaksiyaga kirishganda karboksil guruhi bo'yich hosilasi - natriy salitsilat hosil bo'ladi.



Salitsil kislota sirka kislotaning angidridi yoki galoidangidridi bilan reaksiyaga kirishganda gidroksil guruhi bo'yicha hosilasi atsetilsalitsil kislota (aspirin) hosil bo'ladi:



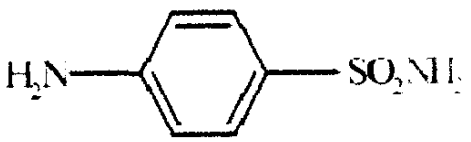
Ko'p asrlar davomida qo'llanilgan majnuntol daraxtining bargi yoki po'stlog'ini chaynash, og'riqni va bezgakni davolashda samara bergan.

1800-yillarda kimyogarlar tomonidan daraxtning po'stlog'idagi salitsin moddasi og'riqsizlantirish xossaga ega ekanligi aniqlangan.

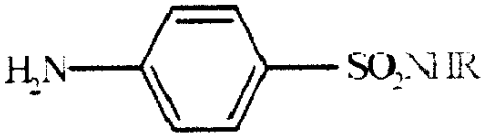
Salitsilatlar hamda ularning murakkab efirlari yallig'lanishga qarshi kuchli prepratlar sanaladi. Metilsalitsilat o'tkir yalpiz hidga va yalpiz ta'mga ega.

Teridan o’tish xossasiga ega bo'lgani uchun salitsil kislotaning metil efiri teri uchun surtmalar tayyorlashda, shuningdek mushaklardagi og'riqni kaшaytiradigan, og'riqsizlantiruvchi vosita sifatida ishlatiladi.

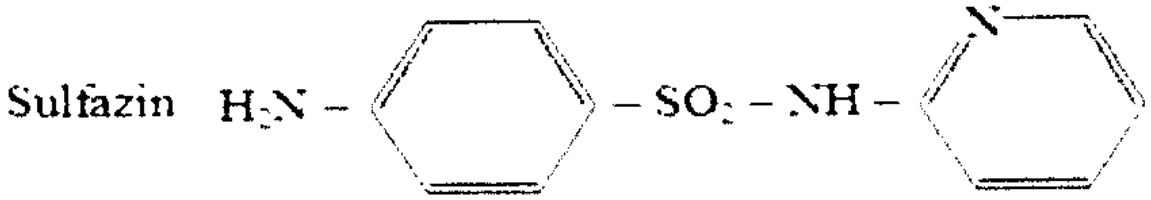
Sulfanil Kislota

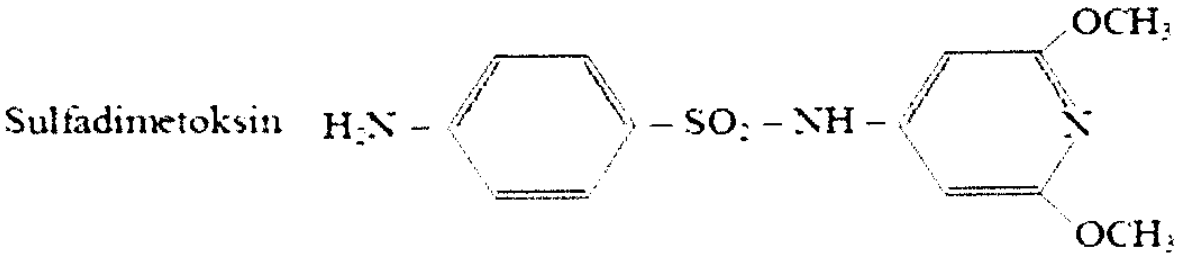


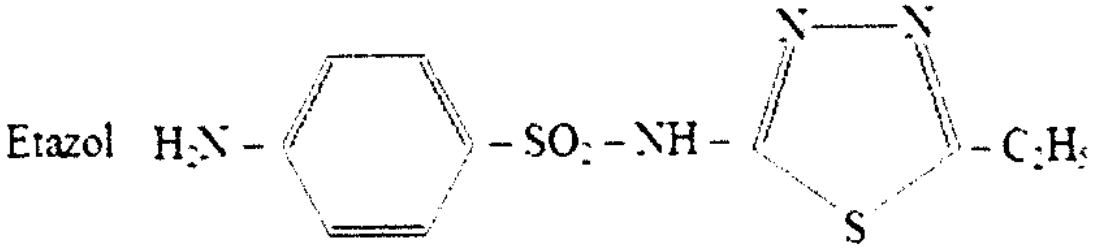
Sulfanilamid (streptotsid)

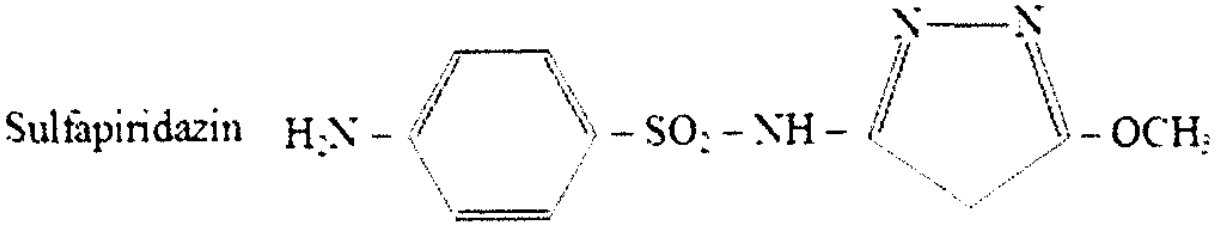


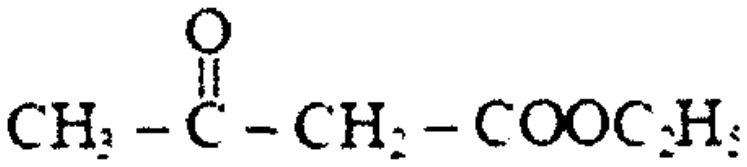
R almashingan



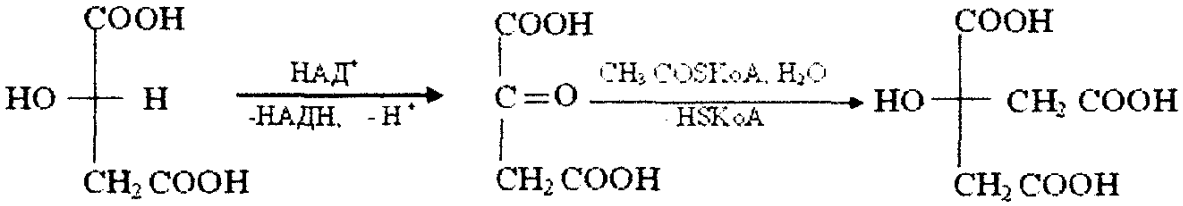




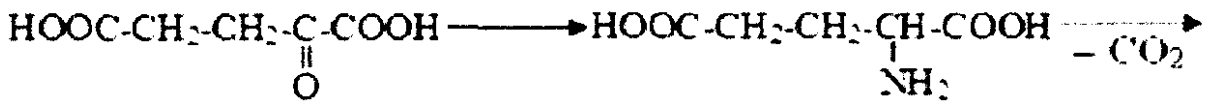




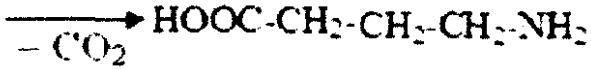
Atsetosirka kislota



L-Olma kislota | Oksalatsirka kislota | Limon kislota



α-Ketoglutar kislota | Glutamin kislota



γ-Aminomoy kislota

Laboratoriya ishi 7. Qo‘sh bog‘lanish uchun sifatli reaksiyalar. Benzol va toluolning oksidlanishi.

Tajriba 1. Uglevodorodlarning to`yingan va to`yinmagan tabiatini aniqlash. To'yinmagan uglevodorodlar yuqori reaktsion xossaga ega, shuning uchun ularni ajratish va miqdoriy aniqlashda fizik usullardan tashqari kimyoviy usullar ham qo'llaniladi. Analitik kimyoda alkenlarni miqdoriy aniqlashning eng keng tarqalgan usuli bu ularning galogenlar (brom) bilan reaksiyalaridir.

Probirkaga 2-3 tomchi A moddasini, boshqasiga 2-3 tomchi B moddasini soling. Har bir probirkaga 3 tomchi bromli suv qo'shing. Kuzatilgan hodisalarni tushuntiring va tegishli reaksiyalar tenglamalarini yozing.

Tajriba 2. Aromatik halqa va yon zanjirning oksidlanishidagi farqlar. Bir probirkaga 2-3 tomchi B moddasi, boshqasiga 2-3 tomchi D moddasi soling, har bir probirkaga 2 tomchi 2 n sulfat kislota eritmasidan va 2 tomchi $KMnO_4$

eritmasidan qo'shing. Qaysi probirkada benzol, qaysi probirkada stirol borligini aniqlang. Tegishli reaksiyalar tenglamalarini yozing.

Tajribani o'tkazish.

Tajriba №1.

Ikkita probirkaga 4-5 tomchi suv quying. 2% li $KMnO_4$ eritmasidan 3-4 tomchi va 10% li H_2SO_4 eritmasidan 1-2 tomchi tomiziladi. Birinchi probirkaga 2-3 tomchi A moddani quying. Ikkinchi probirkaga 2-3 tomchi B eritmasidan quying. Aralashmani aralashtiring. $KMnO_4$ eritmasining rangidan kelib chiqib, qaysi probirkada to‘yingan organik birikma borligini aniqlang. Reaksiya tenglamasini yozing.

Tajriba №2. Toluolni nitrlash.

Probirkaga 5 tomchi toluol soling, 10 tomchi nitratlash aralashmasi qo'shing va 2-3 daqiqa davomida sekin silkiting. Keyin aralashmani bir stakan suvga to'kib tashlang va hidga e'tibor bering.

Kuzatilgan o'zgarishlarni yozib oling:_____
_____

Toluolni nitrlash reaksiya sxemasini yozing.

Reaktsiya mahsulotlarini nomlang.

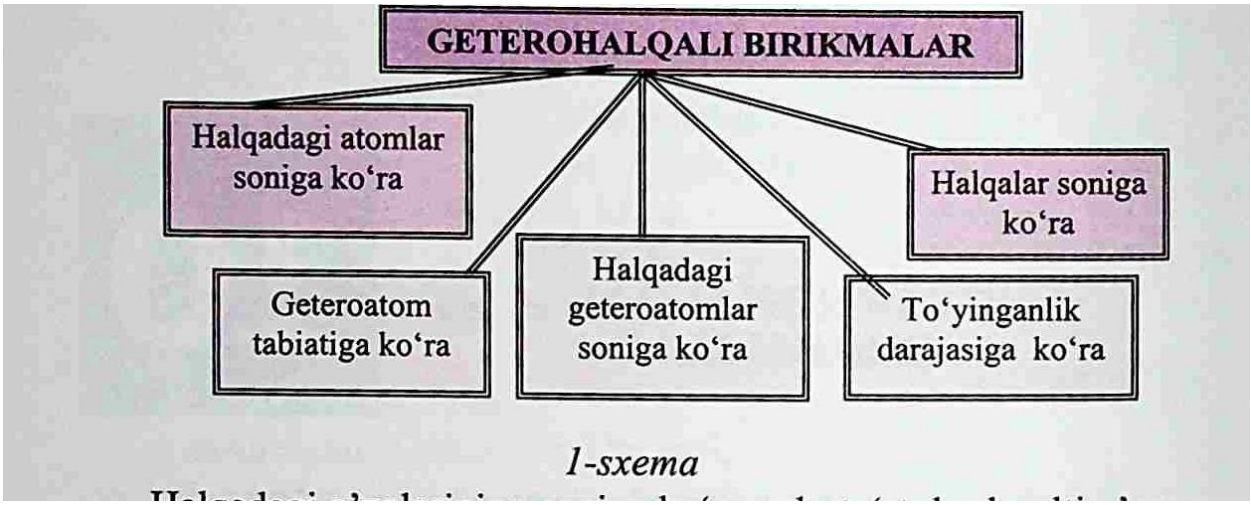
Xulosa chiqaring:_____
_____

№8 amaliy mashg'ulot.

Biologik muhim geterosiklik birikmalar asosidagi metabolitlar va dorivor vositalar

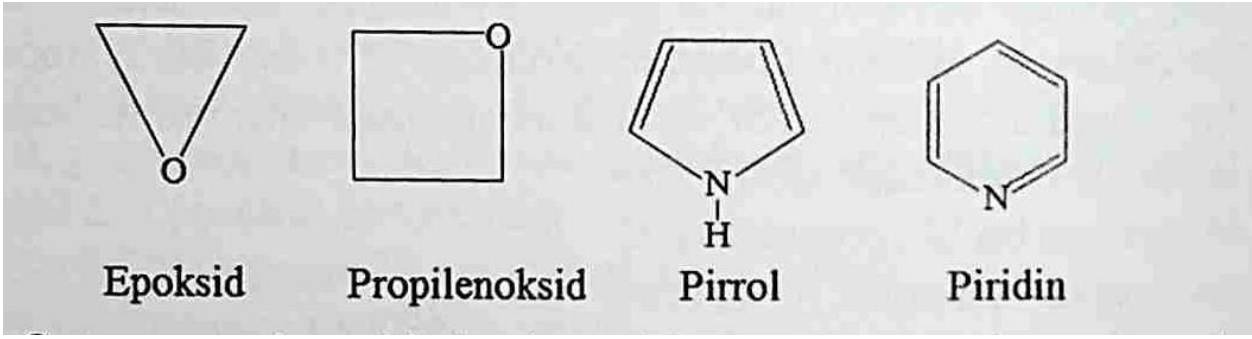
Besh a'zoli bitta geteroatomli geteroha1qa1i birikmalar
Besh a'zoli ikkita geteroatomli geterohalqali birikmalar
Olti a'zoli Ьitta geteroatomli geterohalqali birikmalar
Olti a'zoli ikkita geteroatomli geterohalqali birikmalar
Kondensirlangan geteroha1qa1i birikmalar
Alkaloidlar

Geterohalqali birikmalar deb tarkibida uglerod atomidan tashqari boshqa atom(geteroatom) tutgan **birikmalarga** aytiladi.

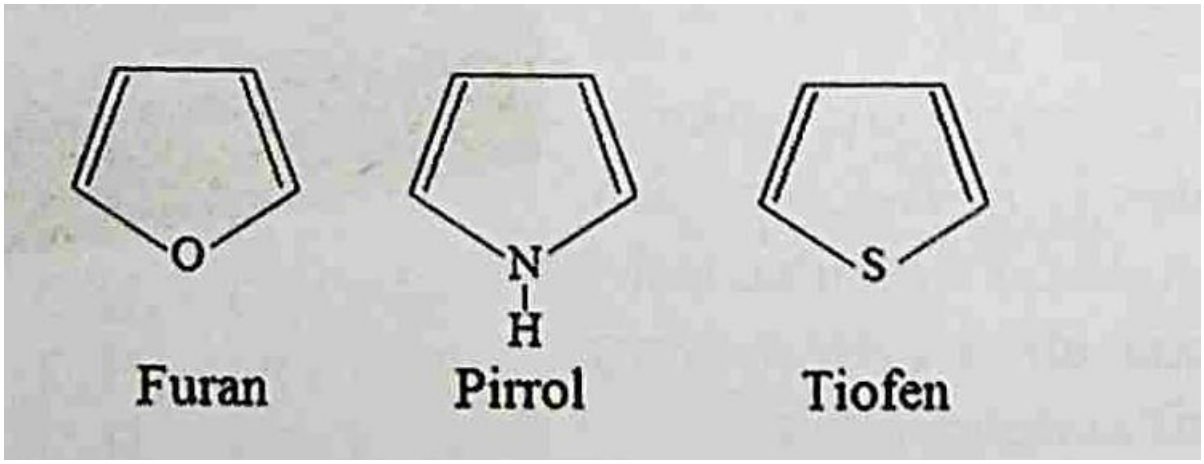


1-sxema

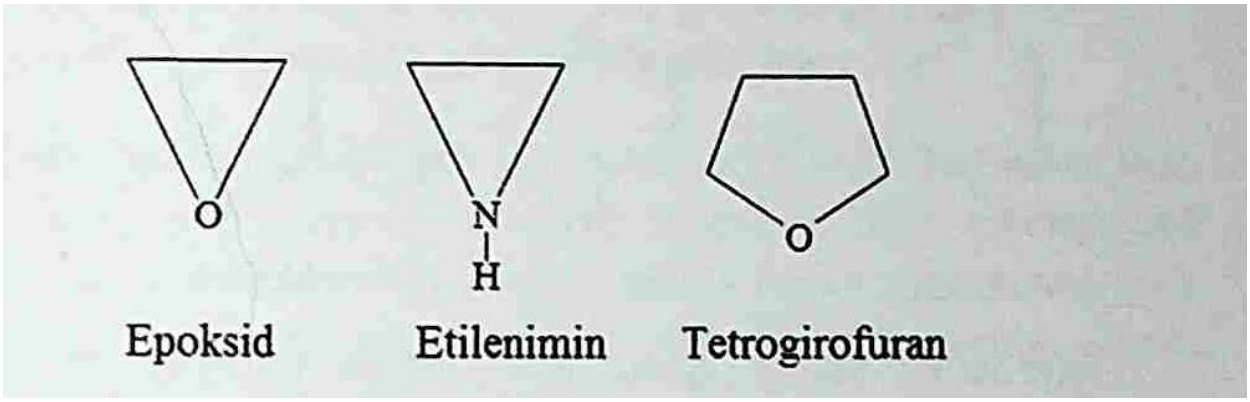
Halqadagi a'zolarining soniga ko'ra uch, to'rt, besh, olti a'zoli geterohalqali birikmalar. Ular ichida 5 va 6 a'zoli halqalardan tashkil topgan geterohalqali birikmalar keng tarqalgan va biologik ahamiyatga ega:



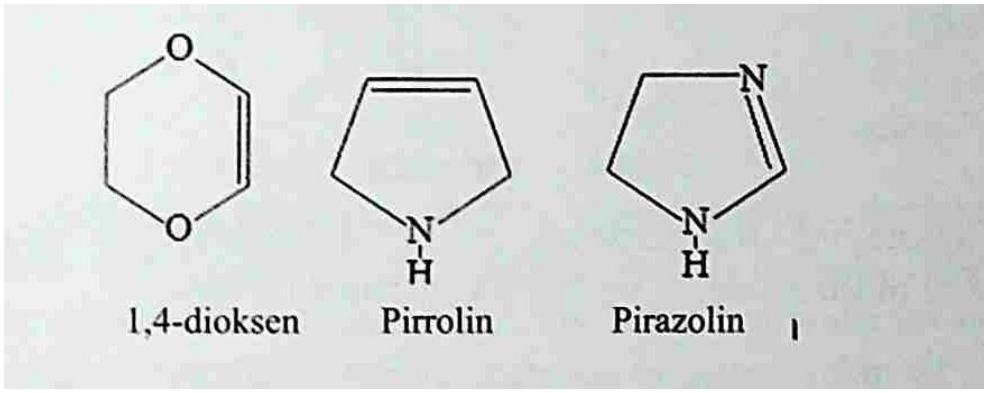
Geteroatomning tabiatiga ko'ra kislorod, azot, oltingtingurt, tellur, selen, fosfor va boshqa element saqlovchi geterol1alqali birikmalar bo'ladi:



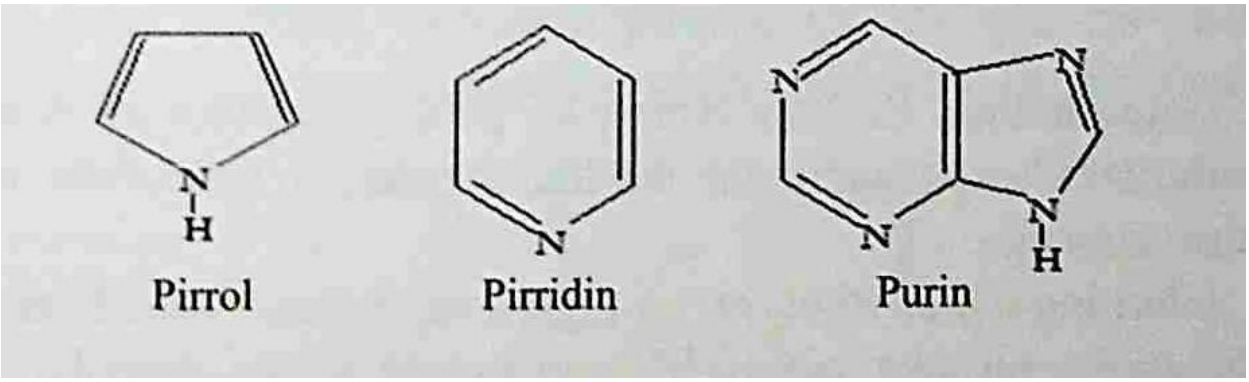
To'yinganlik darajasi bo'yicha geterohalqali birikmalar to'yingan, to'yinmagan va aromatik turlariga bo'linadi. To'yingan geterohalqali birikmalarga etilenoksid, etilenimin, tetrogidrofuran va boshqalar kiradi.



To'yinmagan geterohalqali birikrnalarga 1,4-dioksan, pinolin, pirazolinlarni ıuisol qilish mumkin:

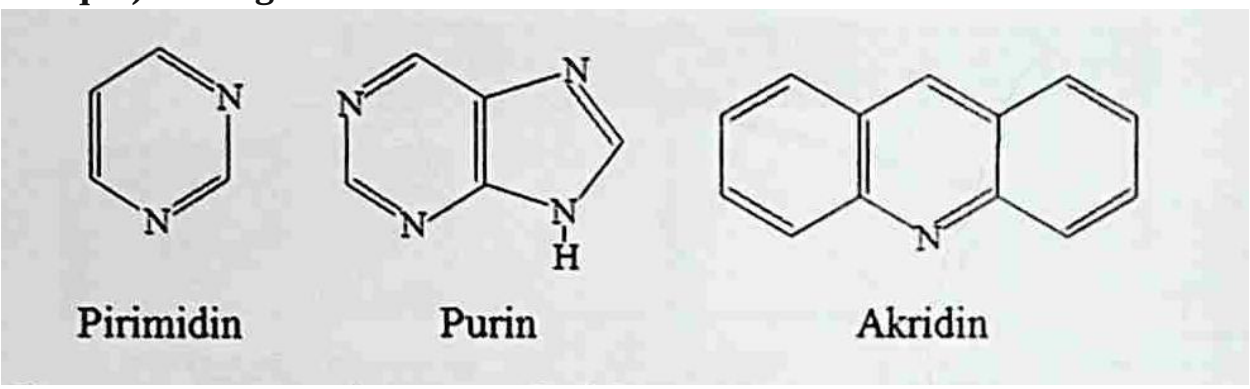


Aromatik geterohalqali birikmalarga pirrol, piridin va purinlar misol qilib olish mumkin.

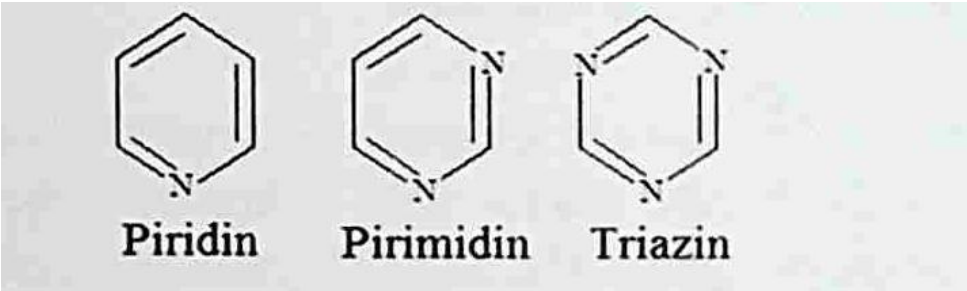


Aromatik geterohalqali brikmalar tablatda keng tarqalgan bo'lib alohida ahamiyatga egadir. Ular ko'pchllik fiziologik faol moddalar va dorivor moddalar asosini tashkil qiladi.

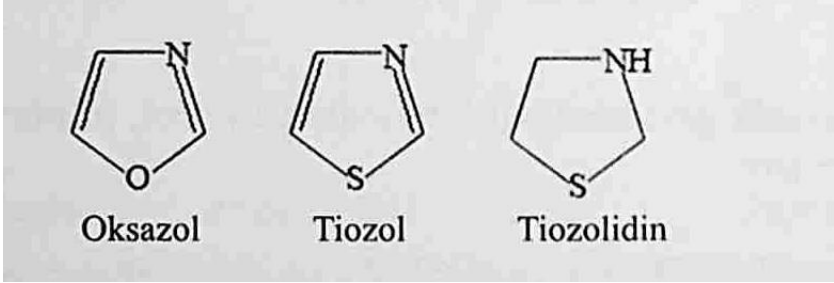
Halqalar soniga ko'ra geterohalqali birikmalar bir(pirimidin), ikki(purin), uch(akridin) halqali - (kondensirlangan) va boshqa- (ko'p halqali) turlarga bo'linadi:



Geteroatom soniga qarab bitta, ikkita va uchta geteroatom saqlagan va h.k. turlarga bo'linadi:



Ikkita har xil geteroatom saqlovchi geterohalqali biriklar ham mavjud. Ularga oksazol, tiozol va tiozolidin misol bo'ladi:



Geterohalqali Ьirikmalarning ko'pchiligi dorivor шoddalar va metabolizmda qatnashuvchi moddalar sifatida tibbiyotda пшhiш ahamiyatga ega.

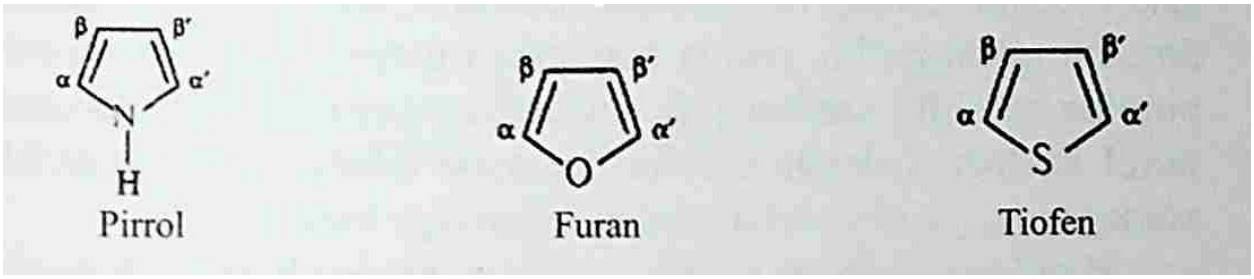
Ularning ichida tibbiyot, Ьiologiya va fannatsevtikada eng ko'p tarqalgani - bu azot saqlovchi besh va olti a'zoli geterohalqali va kondensirlangan birikmalar.

Geterohalqalarning biologik faoliyati undagi atomlar tabiati, ulaming o'zaro ta'sirlashuvlarining o'ziga xosligi, o'rinbosarlar tabiati bilan belgilanadi.

Besh va olti a'zoli geterol1alqali biriktnalar termodinamik barqaror bo'lganligi uchun ular tabiatda keng tarqalgan.

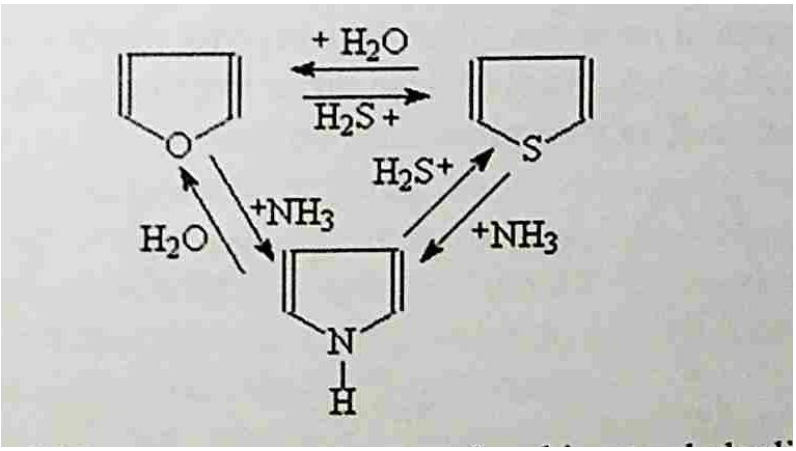
Besh a'zoli bitta geteroatomli geterohalqali birikmalar

Besh a'zoli geterolialqali birikmalar o'z tarkiЬida bitta, ikki- ta va undaп ko'p geteroatom tutishi mumkin. Bitta geteroatomli halqali birikmalar qatorida pirriol, furan va tiofen va ularing hosilalari ayniqsa e'tiborga sazovardir, chunki ular ko'p metabolitlar va dotivor moddalar tarkibida uchraydi:



Bu moddalarda halqaniпg beshta a'zosiga oltita π-elektron to'g'ri kelib molekulada elektron zichlik yuqori bo'ladi, shuning uchun ular elekton ortiqcha bo'lgan aromatik birikmalarga mansub. Shuning uchun ular benzolga nisbatan osonroq elektrofil o'rin olish va oksidlanish reaksiyalariga kirishishadi. Pirrol, furan va tiofeп molekulalari birinchi navbatda o'zining α- uglerod atomi bilan elektrofil o'rin olish reaksiyalarda qatnashadi.

Furandan tiofenni. tiofendan pirrolni va aksincha bir-biridan olinishi Yuryev reaksiyasi yordamida amalga oshiriladi:

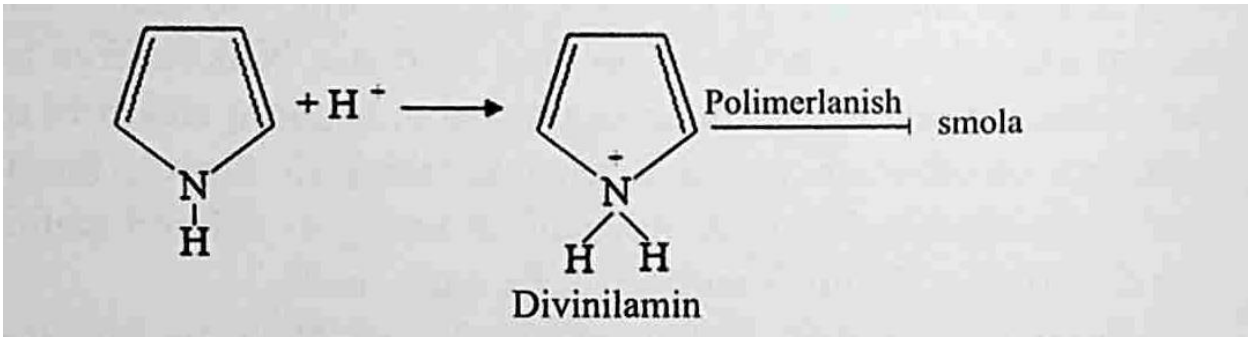


Besh a'zoli bitta geteroatom azot saqlovchi geterohalqali birikmalar ichida eng ahamiyatlisi *pirrol*. Pirrol rangsiz, xloroformga o'xshash hidli, tez oksidlanadigan, shuning uchun havoda tez qorayadigan, kislotalar ta' siriga chidamsiz suyuq modda.

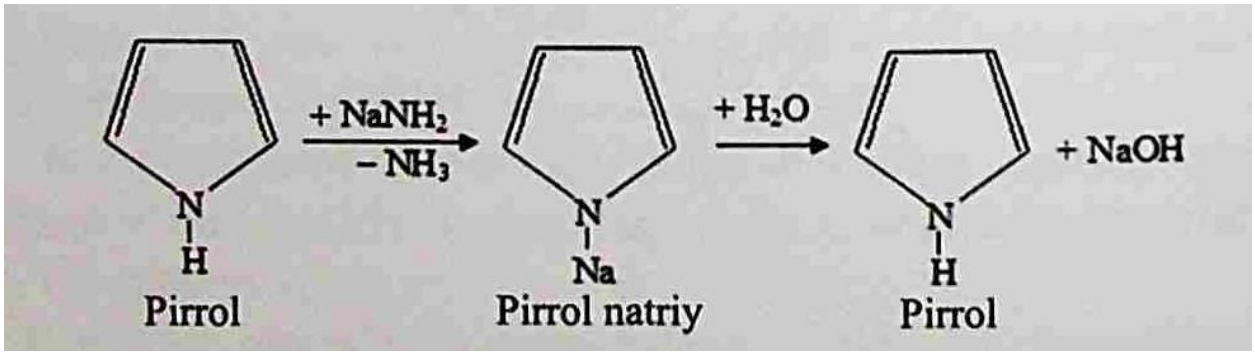
Pirrolning aromatikligi uning yassi olti elektronli π-sistema ekanligi bilan tushintiriladi: 4 ta π-elektron sp^2 gibridlangan 4 ta uglerod atomlaridan va 2 ta π-elektron sp^2 gibridlangan azot atomidan tashkil topgan.

Azot atomining bo'linmagan elektron jufti aromatik sekstetning bir qismi bo'lib, proton bog'lashga moyil emas. Shu sababli pirrolda asoslilik xossasi juda kuchsiz namoyon bo'lib, aksincha pirrol kuchsiz kislotali xossani namoyon qiladi. Pirrol atsidofob xossaga ega, ya'ni kislotalar bilan reaksiyaga kirishmaydi:

Pirrolga kislota qo'shilsa, noturg'un modda hosil qilib smola (mum)ga aylanadi. Bunda pirrol polimerlanadi:



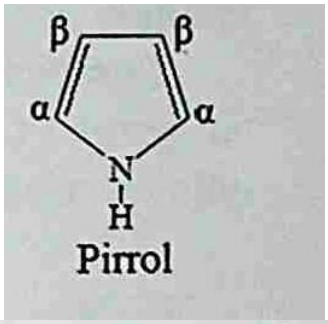
Pirrol Na,K yoki $NaNH_2$(natriy amid) bilan ta'sirlashganda kislota xossasini namoyon qiladi. Bunda pirrol natriy yoki pirrol kaliy tuzi hosil bo'ladi. Hosil bo'lgan tuzlar beqaror bo'lib, suv ta'sirida gidrolizlanadi va yana pirrol hosil bo'ladi:

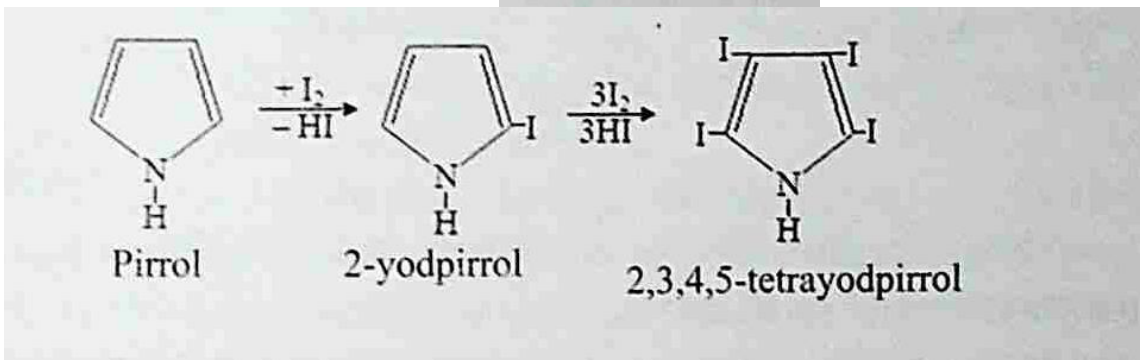


Pirrol va uning hosilalarida geteroatom bilan yonma-yon joylashgan uglerod atomi α, bitta uglerod uzoqroqda joylashgan uglerod atomi π bilan belgilanadi.

α-Holatdagi uglerod atomida elektronlar zichligi ko'proq bo'lgani uchun reaksion qobiliyati kuchli.

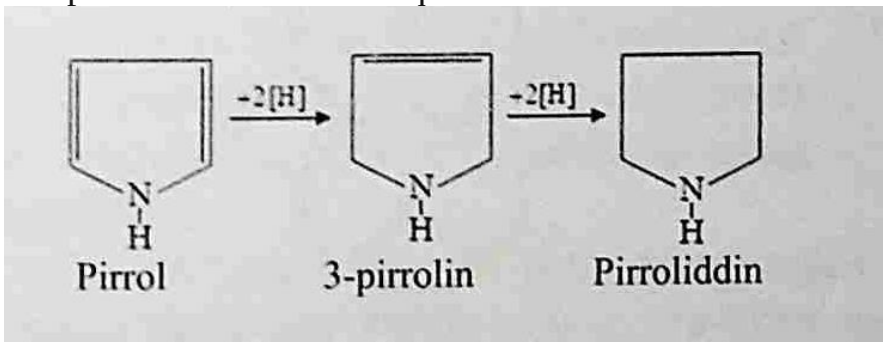
Pirrol galogenlanganda, masalan yodlanganda, avval 2-yodpirrol, so'ngra 2,3,4,5- tetrayodpirrol hosil bo'ladi:





2,3,4,5-tetrayodpirrol yodol deb nomlanadi va tibbiyotda antiseptik modda sifatida qo'llanadi.

Pirrol kuchli qaytaruvchi ta'sirida (H1) qaytarilganida pirrolin va pirrolidinlarni hosil qiladi:

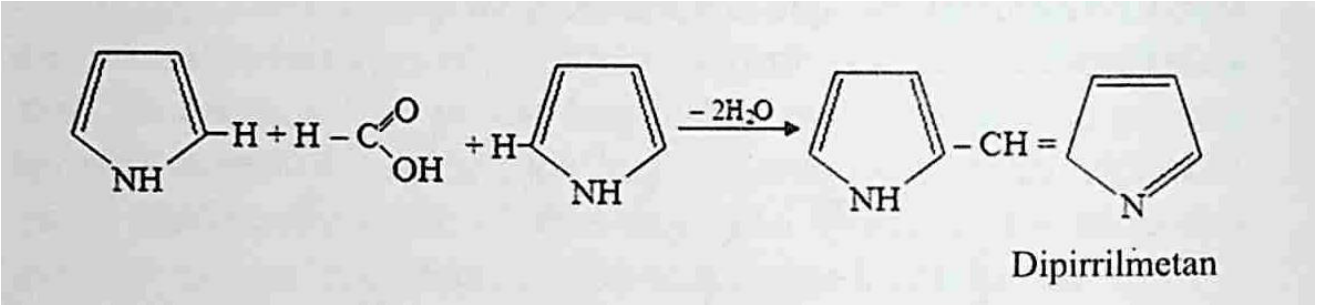


Pirrolidiп molekulasida bo'linmagan elektron jufti butunlay azotga tegishli bo'lgani uchun pirrolga nisbatan kuchliroq asosli xossaga ega. U пikotin va boshqa alkoloidlar tarkibiga kiradi. Shuningdek, pirrolidin halqasi oqsillar tarkibiga kiradigan prolin va gidroksiprolin aminokislotalar tarkibida bo'ladi.

Biologik jihatidan tetrapirrol saqlovchi birikmalar, ya'ni molekulasida to'rtta pirol halqasi saqlagan birikmalar katta ahamiyatga egadir.

Ularga porfirin yadrosi saqlovchi moddalarni: gem, sitoxrom C, katalaza va peroksidaza fermentlarining faol markazlarini keltirish mumkin. Bu moddalar hayotiy ahamiyatga egadir.

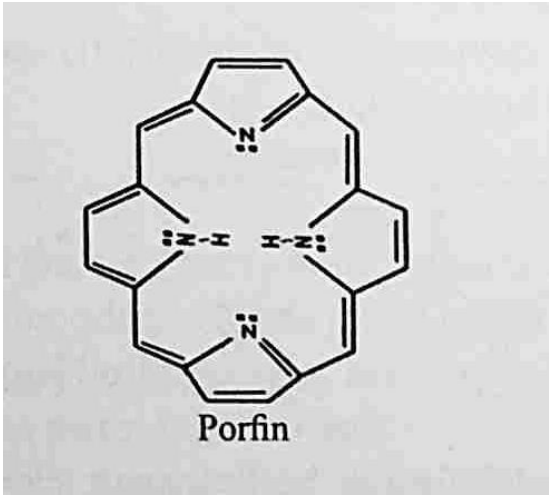
Tetrapirrollar o'z tarkibida ikkita diperrilmeten (o'zaro meten guruh =CH- bilan ajratilgan pirrol halqasini saqlovchi modda) qoldiqlaridan iborat bo'ladi:



Dipirrilmetan

Tetrogidropirol birikmalari makrotsiklik halqaga ega bo'lib, porfin yadrosini hosil qiladi.

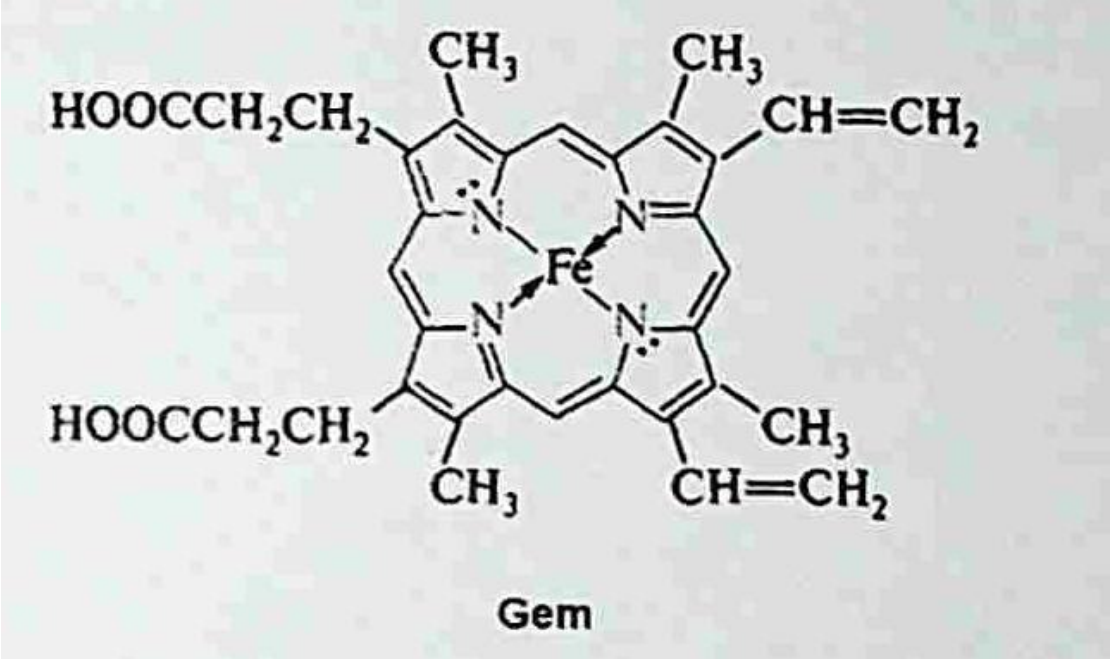
Porfin hosilalaridan porfirinlar barqaror aromatik sistemalardir. Porfirinlarga gemoglobln tarkibiga kiruvcl1i protoporfirinlar misol bo’la oladi.



Porfin

Ular molekulasidagi pirrol yadrolari o'rinbosar sifatida metil, vinil va -karboksietil guruhlari saqlaydi. Porfirinlar tabiatda metallar bilan kompleks holida uchraydi.

Masalan, porfirinning magniyli kompleks birikmasi xiorofillning asosi hisoblanadi. Temir II bilan hosil qilgan kompleks birikmasi *gem* deb ataladi. Gem gemoglobinning asosidir:



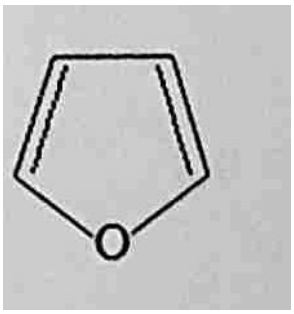
Gem

Gemog1oglobin va tarkibida gem saqlovchi oqsillaming biologik oksidlanishi mahsulotlaridan biri chiziqsimon tetrapirrol saqlovchi moddalardir, ular *bilirubinoidlar·* deyiladi.

Bilirubinoidlar ichida eng ahamiyatlisi bilirunbin- zarg'aldoq rangga ega bo'lib, safro tarkiblga kiradi. Sariq kasallikda gem saqlovchi moddalar ko'plab parchalanadi va oqibatda qonga ko'plab bilirubinlar ajralib clliqadi. Natijada teri qoplamalarining sarg'ayib ketishi kuzatiladi.

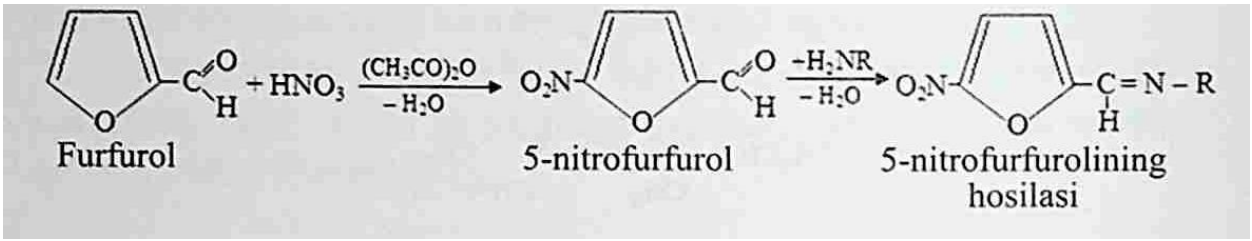
O'zida porfirin halqasi saqlovchi dorivor moddalarga vitatamin B_{12} kiradi. Vitamin B_{12} (sianokobalamin) organizmda qon ishlab chiqishda qatnashadi. Vitamin B_{12} da kobalt (III) ioni to'rtta pirrol yadroning azot atomi bilan bog'langan, beshinchi va oltinchi ligand vazifasini sianid ion va benzimidazol geterohalqasilling azot atomi bajaradi.

Furan - tarkibida bitta (kislorod) geteroatom saqlovchi besh a'zoli geterohalqali birikmadir. Furan rangsiz xloroform hidiga ega bo'lgan suyuq modda.

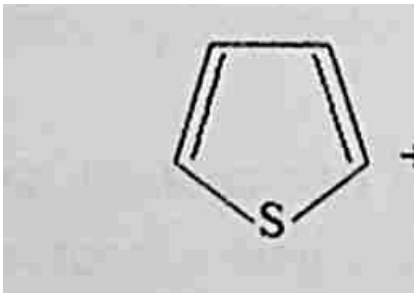


Furan xossalari jil1atidan pirrolga o'xshash. Pirrol kabl furan molekulasi ham atsidofob xossaga ega. Furan o'zi tibblyotda ishlatilmaydi, uning hosilasi bo'lgan furfurol (furan-2-karbaldegid)ning turli xil hosilalari tibbiyotda dorivor modda sifatida ishlatiladi. Furfurolning 5-nitrohosilalari furatsilin va furazolidon kuchli bakteritsid xossaga ega. Furfuroldan 5-nitrohosilalarini sintezlash uchun avval furfurol sirka angidrid ishtirokida nitrat kislota bilan nitrolanib 5-nitro-

furfurol olinadi, so'ng NH_2 guruh saqlovchi reagentlar yordamida tegishli iminhosilalar (Shiff asoslari) sintezlanadi:



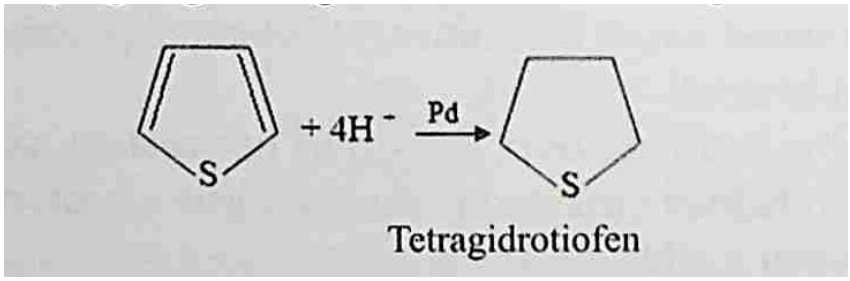
Tiofen - tarkibida bitta geteroatom (S) saqlovchi besh a'zoli geterohalqali birikma. Tiofen ilk bor benzol bilan aralashgan holda topilgan. Rangsiz, benzol hidiga o'xshash hidli suyuq modda.



Tiofenda pirrol va furanga nisbatan atsidofob xossasi kuchsizoq namoyon bo'ladi. Geterohalqali birikmalar orasida tiofennіng aromatiklik xossasi eng kuchli. Uning molekulasida ikki valentli oltіngugurt bo'lishiga qaramay, tiofen oksidlovchilar ta'siriga chidamli.

Shu sababli tiofen - kislotalar ta'siriga barqarorroq bo'lib, benzoldan hamі faol ravishda galogenlash, nitrolash, suifolash va oksidlanish reaksiyalarga oson kirishadi.

Tiofenning gidrogenlangan (qaytarilgan) sliakli tetragidrotioten biologik ahamiyatga ega bo'lgan moddalar tarkibiga kiradi:



Tetragidrotiofen

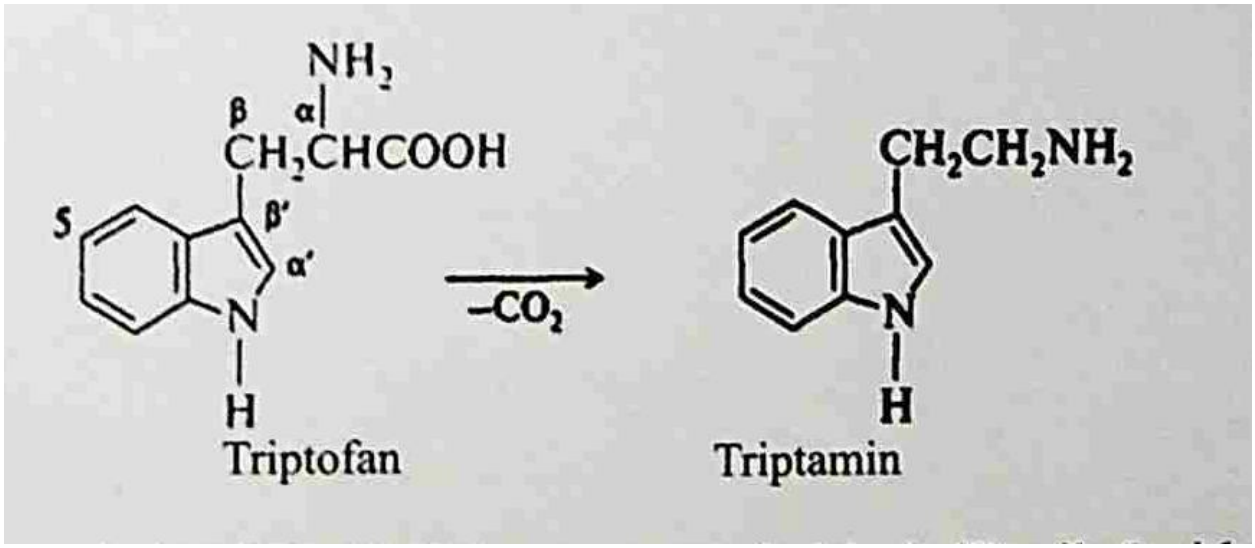
Tetragidrotiofen organizmda oqsil va yog'larning almashinuvida katta ahamiyat kasb etuvchi biotin (vitaшin H) tarkibiga kiradi.

Vitamin «H» ning organizmda yetishmasligi oqsil va yog' almashinuvi buzilishi va teri kasalliklariga olib keladi.

Tiofen surtma dorivor modda - ixtiol tarkibiga kiradi. lxtiol yallig'lanishga qarshi antiseptik ta'sirga ega. U ba'zi teri kasalliklarini, jumladan samarasni davolashda ishlatiladi.

Pirrol, furan va tiofen hosilalari metabolit va dorivor moddalar sifatida

Bir qator moddalar tarkibida *pirrol* benzol bilan kondensirlangan sistema ko'rinishda uchraydi. Bu modda indol yoki benzopirrol deb nomlanadi. Uning yadrosi oqsillar tarkibiga kiruvchi geterohalqali aminokislota triptofanni hosil qiladi. Bu modda "almashtirib bo'lmaydigaп" aminokislotalardan bo'lib, oqsilli oziqa moddalar bilaп organizmga kelib tushadi. Bundan tashqari, triptofan muhim neyromediator - gormon serotoninni hosil qiladi. Chirituvchi bakteriyalar ta'sirida triptofandan triptaшin hosil bo'ladi. U juda zaharli modda bo'lib, oqsil chirishida hosil bo'ladi. Keyingi bosqichlarida avval skatol, keyin esa indolga qayta aylanadi. Skatol va indol nohush hidli moddalar bo'lib, chiqindi moddalar tarkibiga kiradi:



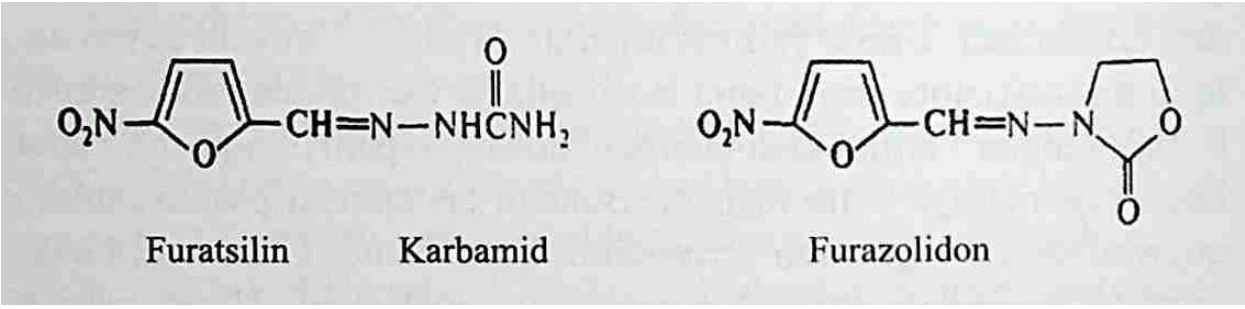
Triptofan Triptamin

Serotonin hosil bo'lishida esa u avval gidroksillanib 5-gidroksitriptofanga o'tib, keyin serotoninga aylanadi. Normal holatda u 5-gidroksi indolilsirka kislota ko'rinishida siydik bilan organizmdan chiqib ketadi.

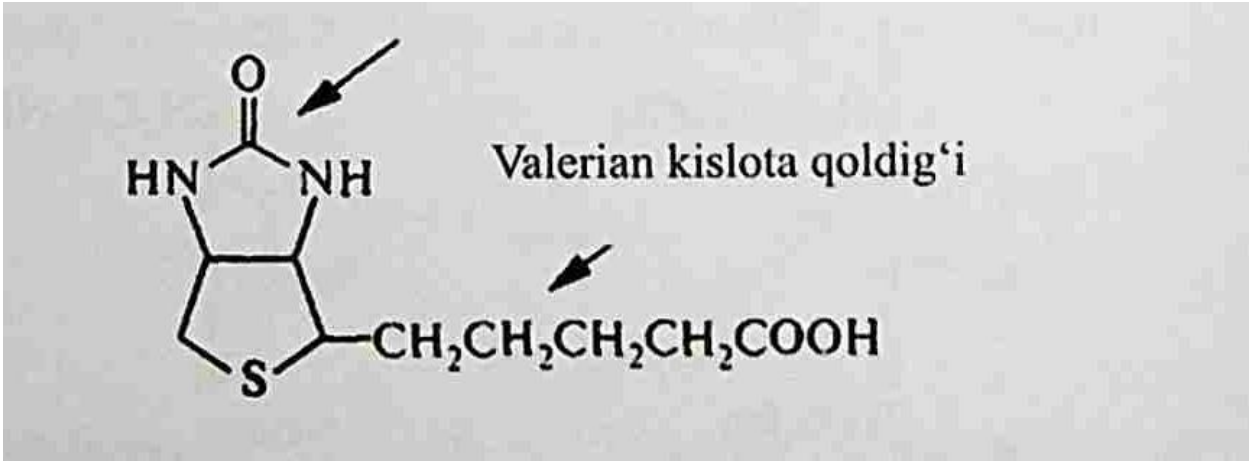
Serotonin yoki 5-gidroksitriptamin qon bosimini ko'taruvchi gormoni va shu bilan insonning rihiy holatini boshqaruvchi modda, unung konsentratsiyasini o'zgarishi shizofreniyaga olib keladi.

Serotonin tuzilishiga yaqin bo'lgan ba'zi moddalar ruhiy faoliyatni buzilishiga olib keladi, masalan, lizergin kislotaning dietilamidi (LSD preparati) kishini tushkunlikka tushirib qo'ysa, boshqa, tuzilishi bilan u ham serotoninga yaqin modda - indopan antidepressiv preparat bo'lib qo'zg'atuvchi sifatida ta'sir ko'rsatadi.

Furan hosilalari furatsillin va furazolidon - mikroorganizmlar ta'sirida vujudga keluvchi (tif, dizinteriya) yallig'langan shamollash jarayonlarida kuchli ta' sir etadi:



Tiofenning qaytarilgan shakli - tetтagidrtiofeп biotin ("H" vitamini) tarkibiga kiradi. Uning yadrosi mochevina bilan tutashgan bo'lib, molekulaning yon zanjirida, kutilganidek α-holatida, valerian kislotaning qoldig'ini tutadi:



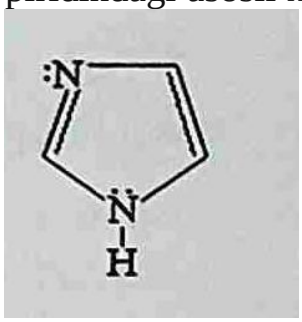
Vitamin "H" terida oqsil va yog' almashinuvida qatnashadi. Uning yetishmovchiligi teri kasalliklarini keltirib cblqaradi, soch tolalarining sog'lomligi, o'sishi va estetik holati uchun javob beradi. Уana biotin organizmda karboksil guruhlarni tashib yetkazib berishda ham qatnashadi. U ko'p miqdorda javdar unida bo'ladi.

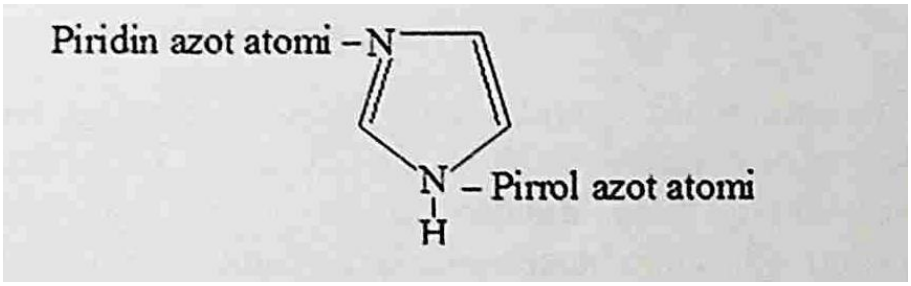
Yetishmaganida maxsus biologik qo'shimchalar va dori moddalar ko'rinishida beriladi.

Besh a'zoli ikkita geteroatomli geterohalqali birikmalar

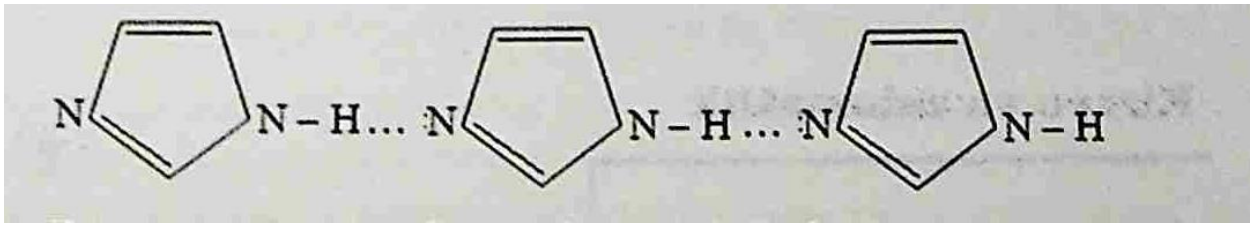
Imidazol - tarkibida ikkita geteroatom saqlovch besh a'zoli geterohalqali birikmadir. Imidazol o'zida tabiati jihatidan farq qiladigan ikkita azot atomini saqlaydi:

Pirrol azoti o'zida kislotali xossalarini mujassamlashtirgan bo'ls azot piridindagi asosli xossani beradi

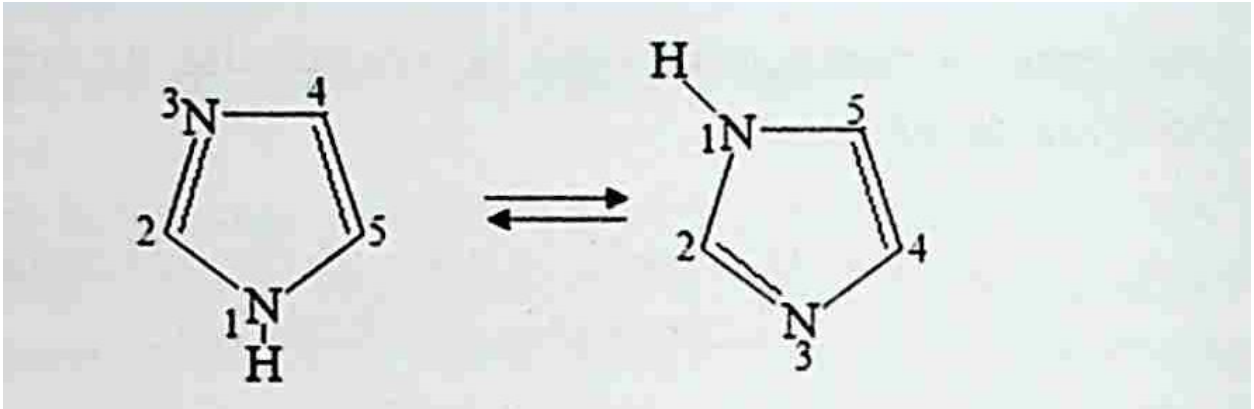




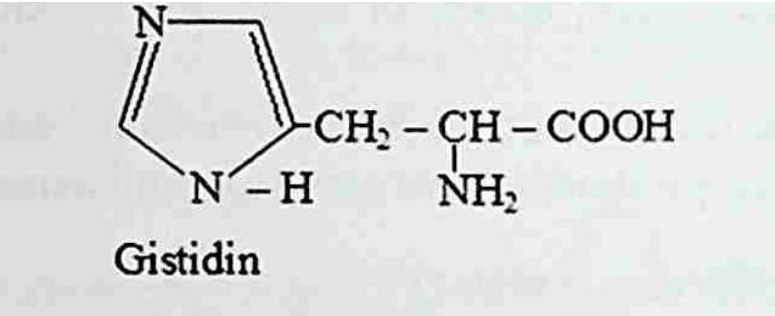
Molekulasida ham asos, ham kislota xossasini namoyon qiladigan guruhlar bo'lgani uclıın iıımidazol amfoter xossaga ega. U kuchli kislotalar va ishqorlar bilan reaksiyaga kirib tuzlarni hosil qiladi. Tabiati jihatdan kislota (=NH) va asos (- N =) xossalarini namoyon qiladigan azot atomlarining bo'lishi vodorod bog'lari hisobiga assotsiatlar hosil bo'lishiga olib keladi:



Bu esa o'z navbatida ba'zi geterohalqalarda prototrop tautomeriya kelib chiqishiga (proton tashilish hisobiga shakllanadigan tautomeriya) sabab bo'ladi.

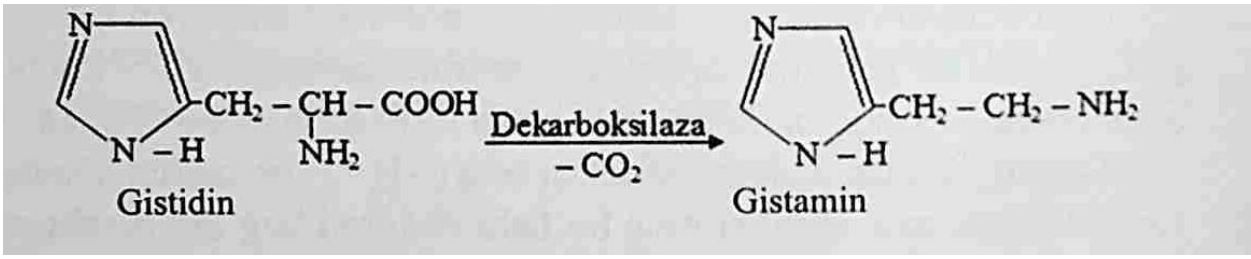


Tarkibida imidazol qoldig'i saqlovchi biologik faol moddalarga misol tariqasida gistidin aminokislotasini keltirish mumkiп:



Gistidin

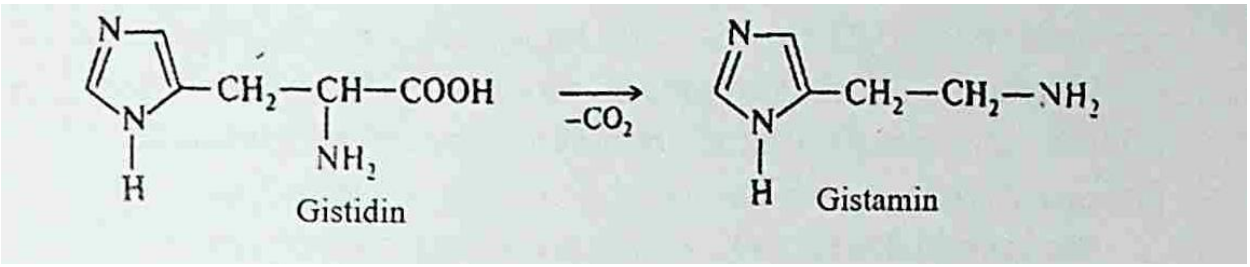
Bu aminokislota piridin azoti hisobiga gemdagi temir bilan birikib, uning oksidlovchilik va qaytaruvchilik xossalarini ta'minlashda ishtirok etadi. Bundan tashqari, uning dekarboksillangaп mahsuloti - gistamin biogen aminlar turkumiga mansubdir:



Gistidin Gistamin

Gistamin va allergik reaksialar

Gistamin organizmda maxsus ferrment gistidin-dekarboksilaza ta'sirida gistidin aminokislotasidan hosil bo'ladi:



Gistidin Gistamin

Normal holatda gistamin rnaxsus hujayra (gistiotsit)laring tarkibiy qismi sifatida saqlanadi va oddiy hollarda organizrnga zarar yetkazmaydi. Allergiya hujumida esa qonga ajralib chiqadi. Turli toqimalarda uпiпg miqdori turlicha. Ma'lumki teri, bronxlar, ovqat hazm bo'lisl1 yo'llari to'qiшalarida uпing miqdori katta bo'ladi. Aynan shu a'zolar allergiya hurujiga moyilligi yuqori bo'ladi.

Gistamining bir qancha miqdori markaziy asab sistemasida bog’liq, taxminlarga ko’ra пeyromediatorlik vazifasini o'taydi. Shuniпg uchun ham gistaminning ba'zi bir lipofil antagonistlari markaziy gistamin retseptorlarini

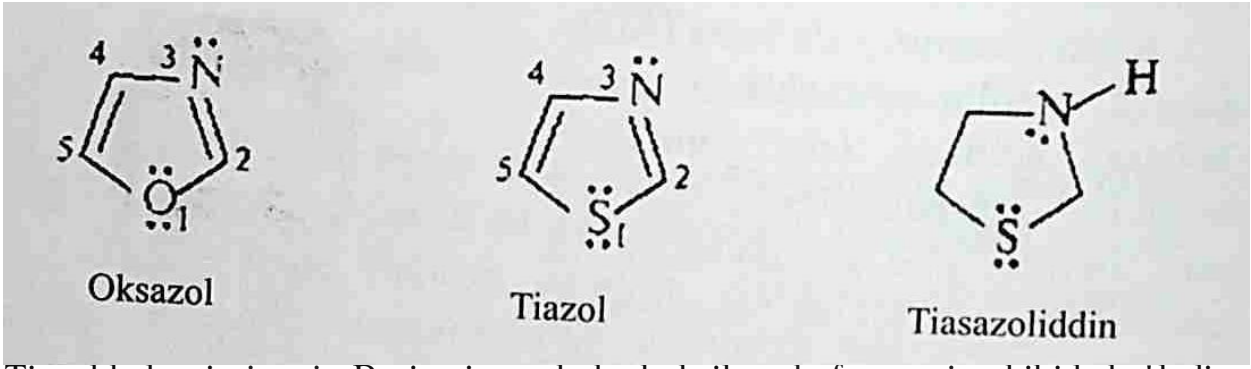
blokirovka qilib qo'yadi.

Odam organizmiga bir necha milligram gistamin inyeksiyasi og'ir· anafilaktik shok holatiga tushirib qo'yadi. Unda o'z-o'zidan savol tug'iladi: qanday qilib shunday zaharli modda organizmda doimiy saqlanib turib unga zarar ko'rsatmaydi? Bu savolga to'liq javob hali berilmagan. Bir gipotezaga binoan gistamin hujayralarda faol bo'lmagan kompleks ko'rinishida saqlanadi deb taxmin qilinadi. Bir qator ta'sirlar ostida gistamin uni bog'lab turgan kompleksdan

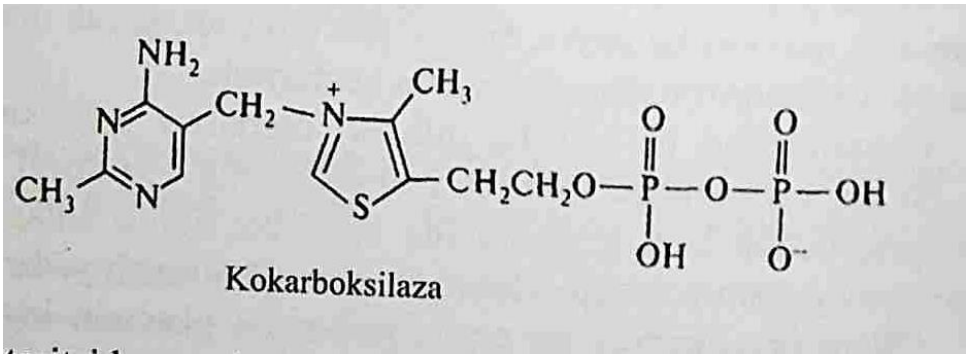
halos bo'lib, faol ko'rinishda hujayradan ajralib, organizrnning suyuqliklariga o'tadi. Boshqa, fiziologlar gipotezasiga asosan, gistidindan gistaminga o'tkazib beruvchi ferment gistidin-dekarboksilaza miqdori har xil sharoitga qarab o'zgarishi mumkin.

Bu taxmin allergiya kasalligiga chalingan bemorlar organizmida gistamin miqdori ko'pligini asoslab beradi. Odatda, allergiyaga qarshi preparatlar antigistamin preperatlar deb nomlanadi.

Tiazol va oksazollarni halqasiga bitta azot atomimni kislorod va oltingugurt atomlariga almashingan hosilasi sifatida ko’rish mumkin. Kuchsiz asoslar, ular electron o’rin olish reaksiyasiga qiyin kirishadi^



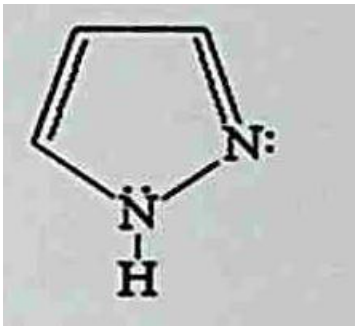
Tiazol halqasi vitamin B_1 tiamin va kokarboksilaza kofermenti tarkibida bo' ladi:



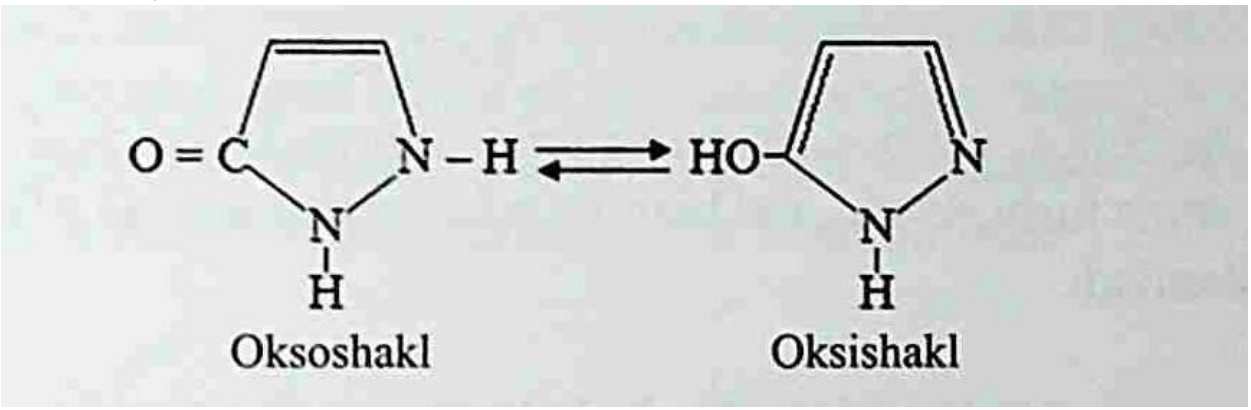
Bakteritsid xususiyatga ega sulfanilamid norsulfazolda tiazol halqasi sulfamid guruhidagi aminoguruhning geterohalqali o'rinbosaridir, to'intirilgan tiazolidin esa penitsillinlar tuzilishining bir qismi sifatida uchraydi.

Pirazol - tarkibida ikkita geteroatom saqlovchi besh a'zoli

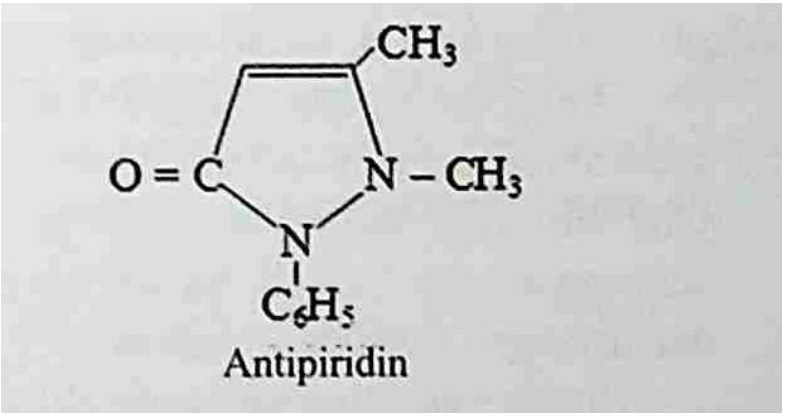
geterohalqali birikma.



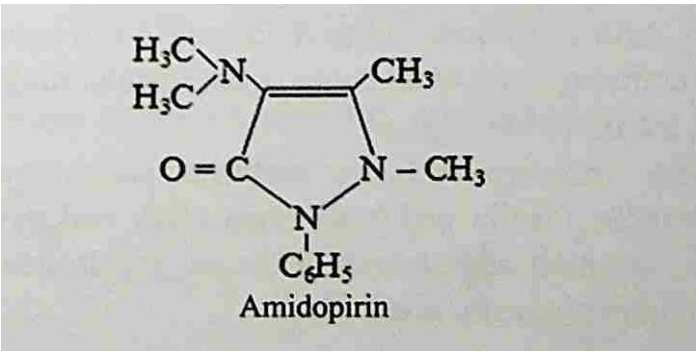
Pirazol molekulasida ikkita geteroatom yonma-yon joylashgan. U amfoter xossaga ega va pirrol singari assotsiatlar hosil qiladi. Tablatda uning hosilalari mavjud emas. Bu geterohalqali Ьiri.kma asosida og'riqni qoldi- ruvchi (analgetik) dorivor moddalar olingan. Pirazol hosilasi pirazolon - 5 ikki xil tautomeriya holda bo'ladi:



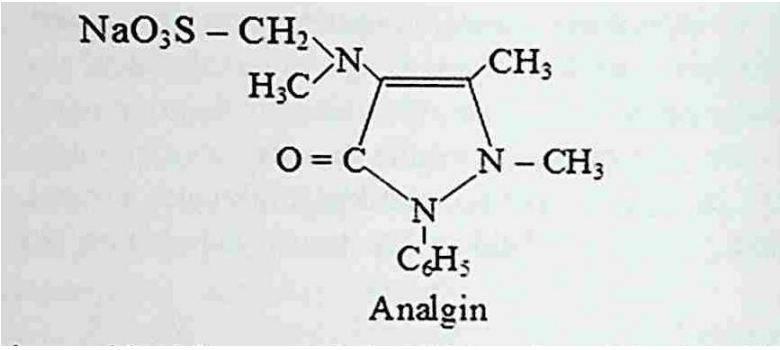
Pirazolon-5 ning hosilasi antipirin halqaro nomenklatura bo'yicha 1-fenil - 2,3-dimetil pirazolon-5 deb nomlanadi:



Pirazolon-5 ning 4-dimetilamin hosilasi amidopirin (1-fenil-2,3-dimetil 4-dimetilaminopirazolon-5) preparatidir:



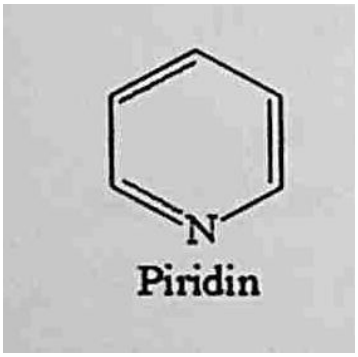
Analgin amidopirinning natriyli sulfohosilasidir:



Antipirin, amidopirin va analgin tibbiyotda og'riqni qoldiruvchi, istima tushuruvchi, tinchlantiruvchi dorivor modda sifatida keng qo'llaniladi.

Olti a'zoli bitta geteroatomli geterohalqali birikmalar

Piridin - tarkiЬida bitta geteroatom saqlagan olti a'zoli aromatik geterohalqali birikma bo'lib, asosli xossaga ega.

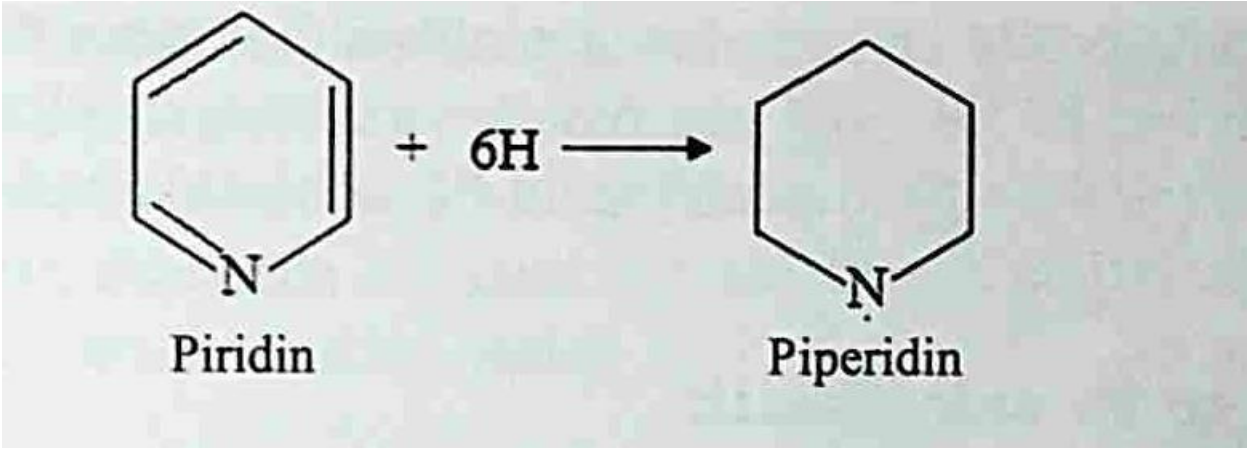


Olti a'zoli geterohalqali birikmalar modda almashinuvi jarayonida juda muhim o’rinni egallaydi. Ular bir, ikki va undan ko'p geteroatom saqlagan, shuningdek, bir halqali, hamda bir nechta halqali kondensirlangan bo'lishi mumkin.

Bitta geteroatom saqlagan olti a'zoli aroшatik geterohalqali birikmalarga piridin misol bo'ladi.

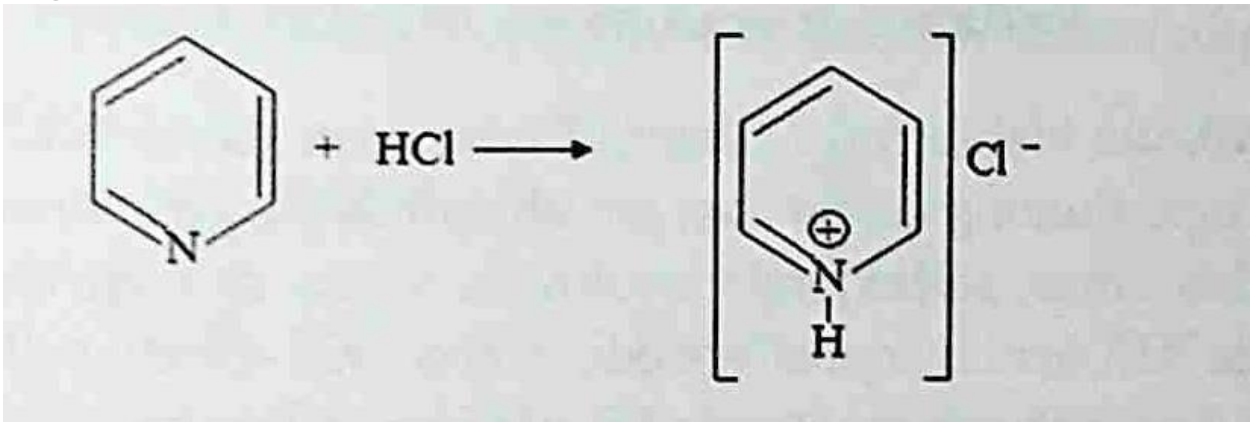
Piridindagi sp^2 gibridlangan azot atomi elektronoakseptor xossaga ega. Azot atomining elektromanfiyligi (3,0) uglerod atomining elektromanfiyligiga (2,4) nisbatan katta. Sistemaning elektron zichligi azot atomi tomon siljigan.

Piridin benzolga nisbatan elektron yetishmaydigan aromatik sistemadir. Piridin elektrofil o'rin olish reaksiyasiga qiyinroq kirishadi, qiyinroq oksidlanadi, lekin oson gidrogenlanadi. Piridin gidrogenlanib piperidin hosil qiladi:

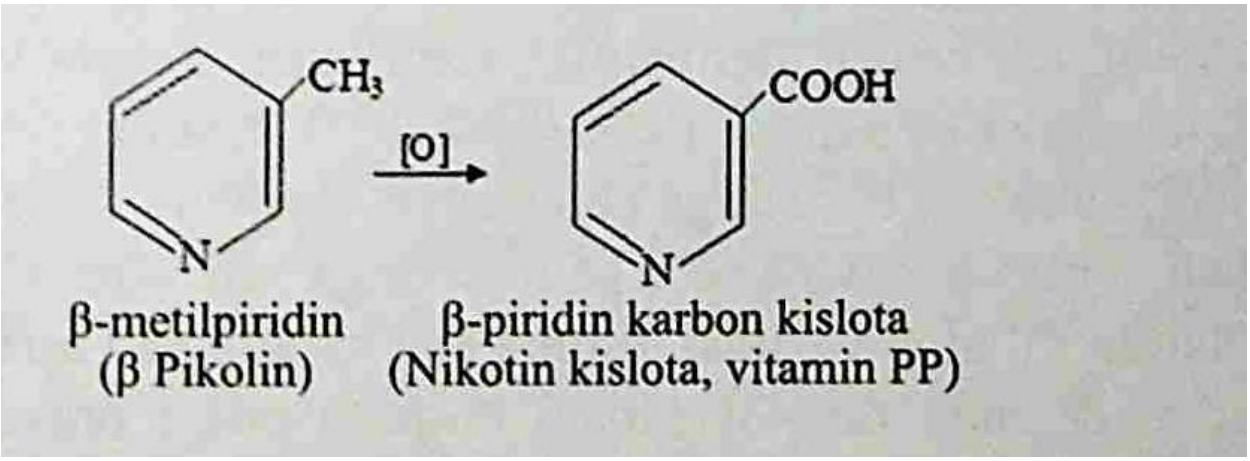


... . -

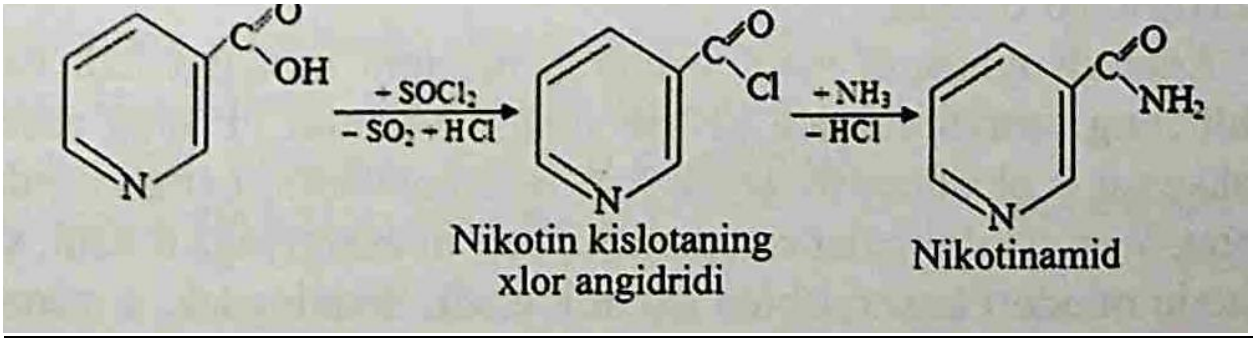
Piridinda azot atomining bo'linmagan elektronjufti π-elektron sikstetda qatnashmagani uchun piridin asosli xossani namoyon qiladi. Piridining suvli eritmasi lakmus qog'ozni ko'kartiradi. Piridinga ıiineral kislotalar ta'sir etganda tuzlar hosil bo'ladi:



Piridin benzolga nisbatan qiyin oksidlanadi. Ammo uning gomologi p-metilpiridin oson oksidlanib tegishli piridin karbon kislotani hosil qiladi (bunda piridin halqasi o'zgarmaydi):



Nikotin kislota amidi nikotinamid quyidagi reaksiya bo'yicha olinadi:



Piridin hosilasi nikotin kislotaning amidi vitamin PP ning shakllaridan biri bo'lib, ko'pgina redoks jarayonlarda ishtirok etuvchi fermentlar tarkiblga kiradi.Vitamin PP tibblyotda pellagra kasalligini davolashda ishlatiladi.

Pellagra kasalligi va nikotin kislota

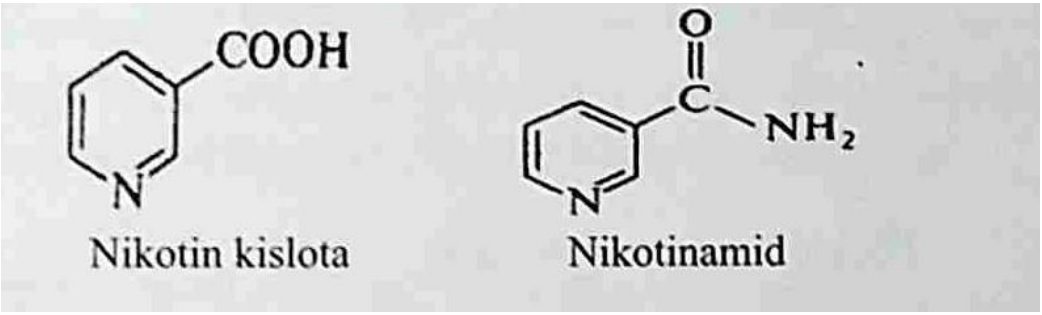
Pellagra kasalligi - hujayra devorlarini o'ziga xos shikastlanishi natijasida kelib chiqqan kasallik bo'lib, uпda insonda gapdan adasish, tushkunlikka tushish, qayd qilish, bosh og'rig'i, ko'ngil aynashi, ich ketishi, dermatitlar, terini qurib ketishi va boshqa nohush belgilar kuzatiladi. Bu kasallikni 3D kasalligi deb ham nomlashadi, chunki u o'z ichiga demensiya, dermatit, diareya belgilarini oladi. Agar uni davolamasa hatto o'limga ham olib kelishi mumkin. Vitamin PP ning vazifasi insonni shu kasallikdan asrashdan iborat. Bu moddaning oziq-ovqatdagi miqdori odam organizmini to'liq qondiradi. Vitamin PP sut mahsulotlari, jigar, un mahsulotlarida ko'p miqdorda bo'ladi. Uni pishirish yoki qovirish bilaп sifatini pasaytirib bo'lmaydi.

Kam rivoglangan mamlakatlarda pellagra kasalligi hali ham ochlikning asorati sifatida uchrab turadi. Vitaшin PP ning asosiy funksiyasi - oksidlanish-qaytarilish jarayonlalarida qatnashishdan iborat. Yani u to'qimalar rivojlanishi, yog'ni energiyaga o'tishi, xolesterin miqdori kamayishida ishtirok etadi.

Shuningdek, u insonni yurak-tomir kasalliklaridan himoyalaydi, migren kasallgini oldini oladi. Nikotin kislota oshqozon-ichak faoliyati uchun ham javobgar, oshqozon shirasini ishab chuqarishda, jigar, ichaklar ishida faol qatnashadi.

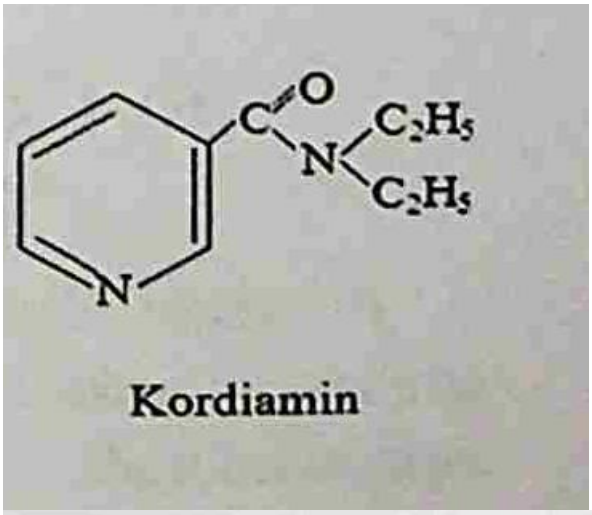
Gormonlar ishlab chiqarilishida, gemoglobin va eritrotsitlar hosil bo'lisllida ham ishtirok etadi. U uglevod va yog'lami energiyaga o'tkazib beradi va modda almashinuvini tezlatadi.

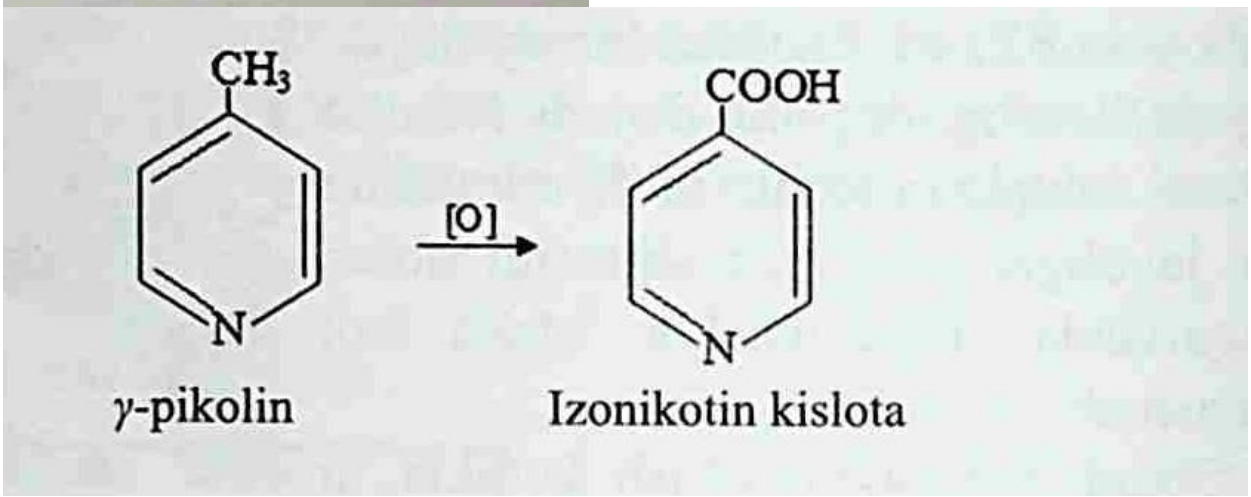
Vitamin PP пиg ikkita faoI shakli bor: nikotin kislotaning o'zi va nikotinamid:



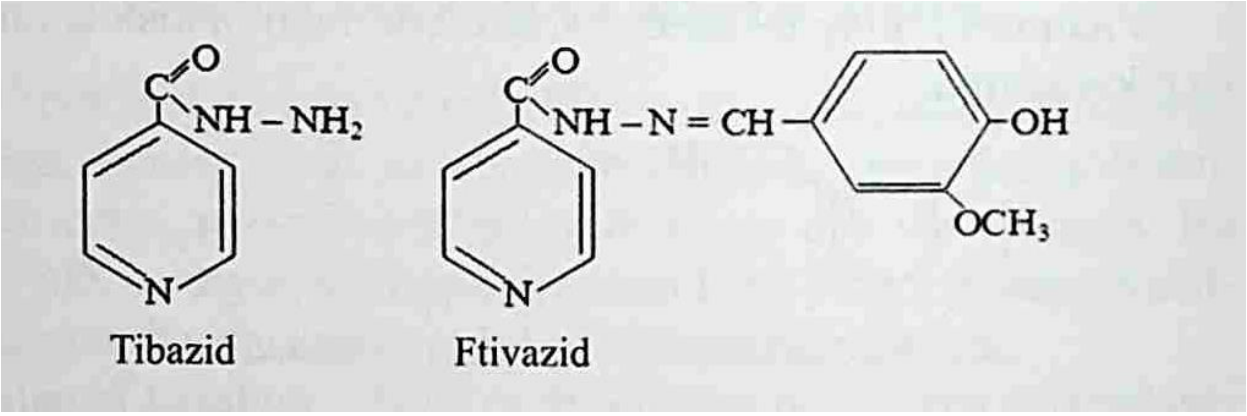
Nikotin amidning hюsilasi bo'lgan nikotin kislotaning dietilamidi kordiamin MNS ni, yurak kasalliklarini davolashda ishlatiladi.

γ -Metil piridin (γ -pikolin) oksidlanishidan izonikotin kislota hosil bo'ladi:

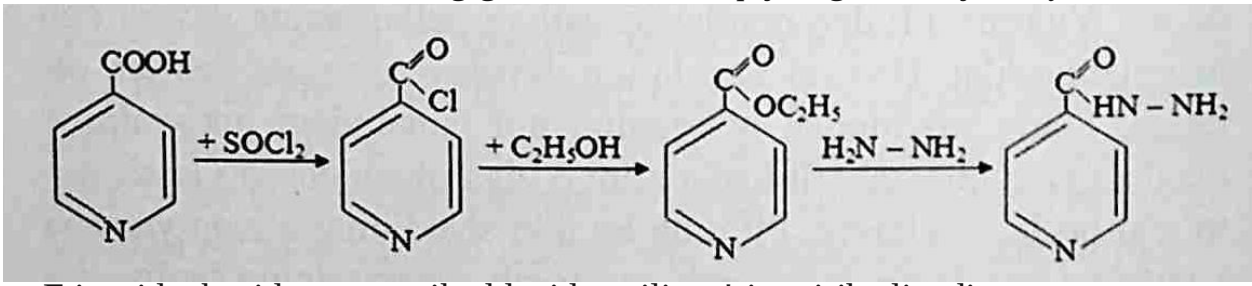




Izonikotin kislota tuberkulyozni davolashda ishlatiladigan tubazid va ftivazid dorivor moddalarning sintezlanishida dastlabki modda bo'lib hisobanadi:



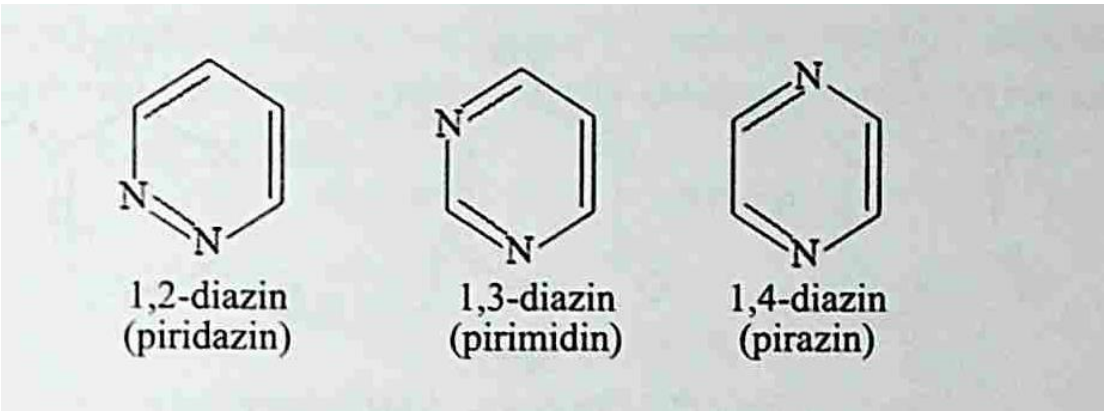
Tubazid izonikotin kislotaning gidrazidi bo'lib, quyidagi reaksiya bo'yicha olinadi.



Ftivazid tubazidga aromatik aldegid vanilin ta'sir ettirib olinadi.

Olti a'zoli ikkita geteroatomli geterohalqali birikmalar

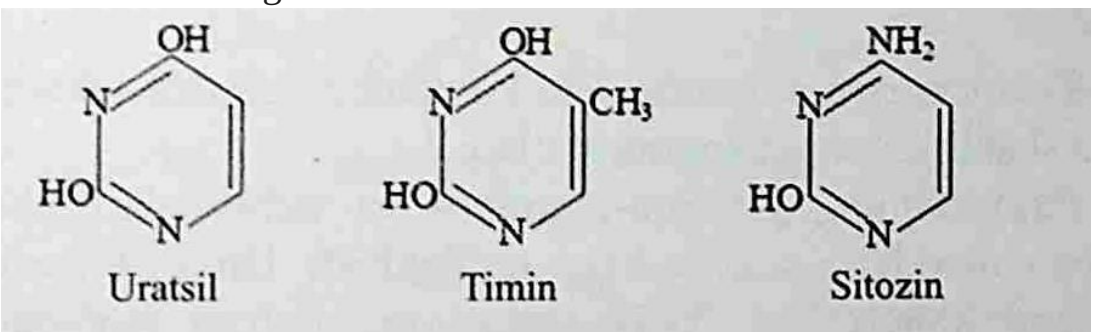
Pirimidin- tarkiЬida ikkita geteroatom saqlovchi olti a'zoli geterohalqali birikma. Bu guruhga diazinlar deb atalgan uchta isomer moddalar kiradi.



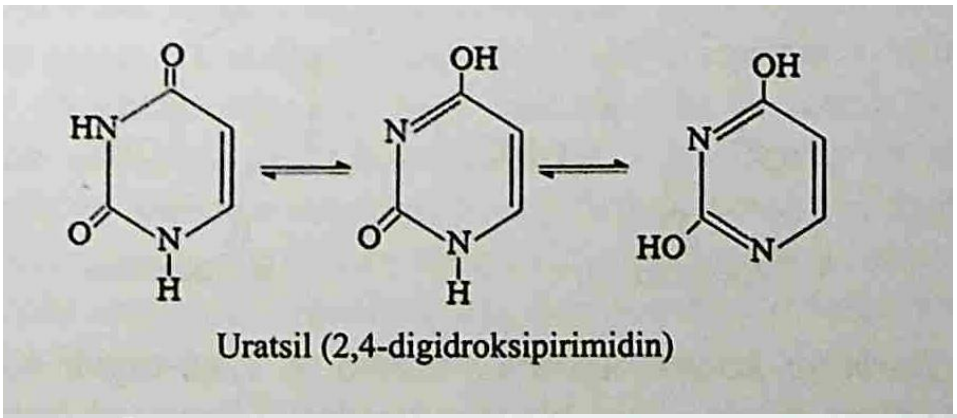
Bu moddalar piridinga qaraganda elektrofil o'rin olish reaksiyasiga qiyinroq kirishadi va ularning asoslik tablati piridinga nisbatan kuchsiz bo'ladi. Bularning ichida pirimidinning geterohalqali birikmasi biologik

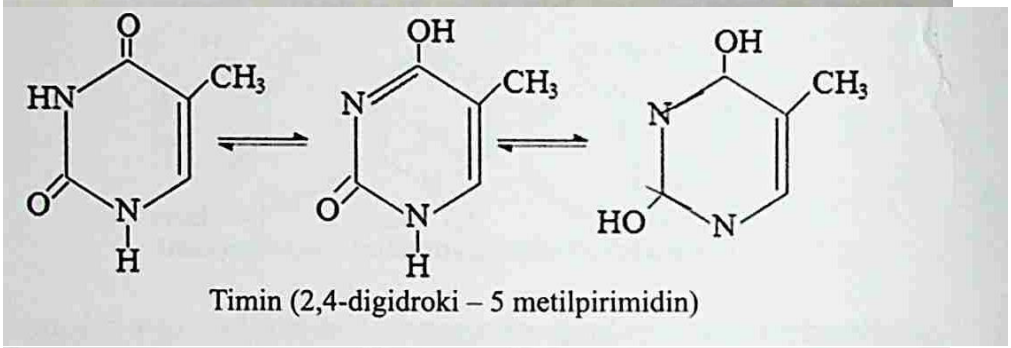
faolligi jihatdan katta ahamiyatga ega.

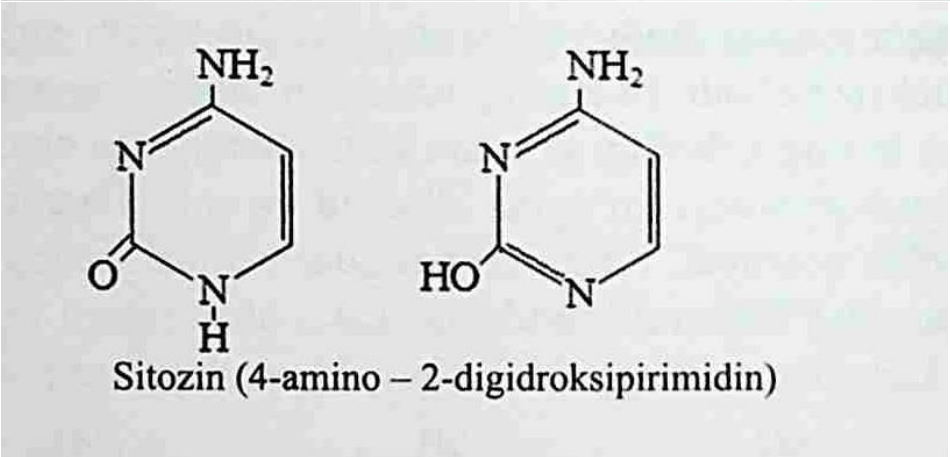
Pirimidin yadrosi ko'pgina alkaloid va sulfanilamid preparatlar tarkibida uchraydi. Pirimidin hosilalari ichida tarkiblda -OH va -NH_2 guruhlar saqlovclu ıuoddalar katta ahamiyatga egadir. Ular nuklein kislotalar tarkiblga kiruvchi nuklein asoslaridir:



Uratsil, timin va sitozin laktam-laktim tautomer holatda bo'ladi (dinamik muvozanat izomeriyasi). Nuklein kislotalar tarkibida ulamiпg faqat laktam shakli bo'ladi:

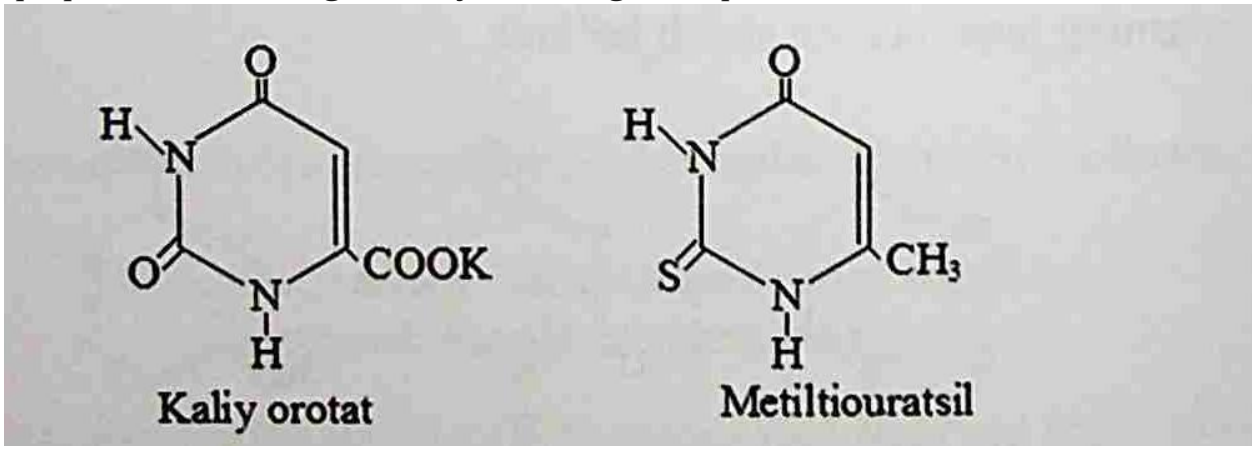




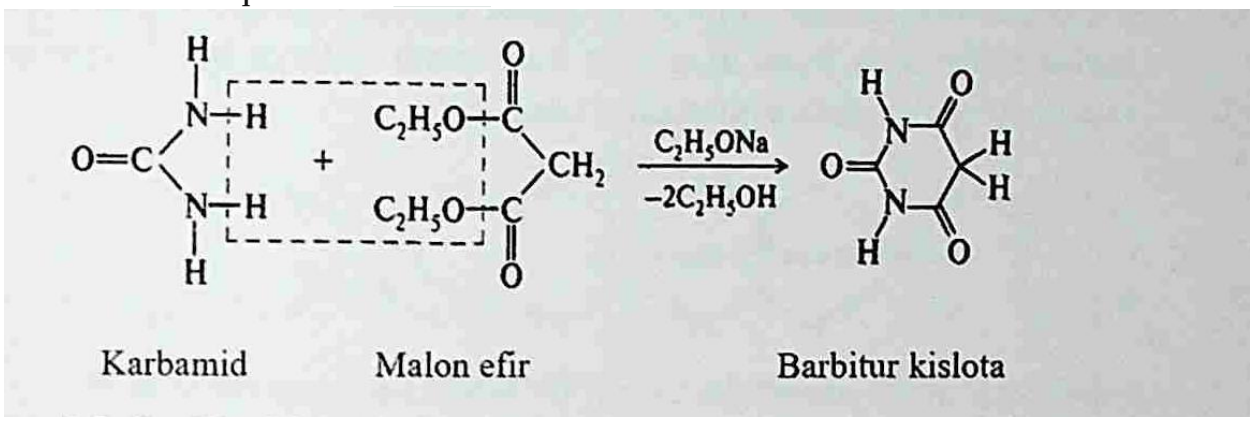


Tautometriya muvozanatida ko'pchilik holatlarda laktam, ya'ni okso shakli ko'proq barqaror bo'ladi.

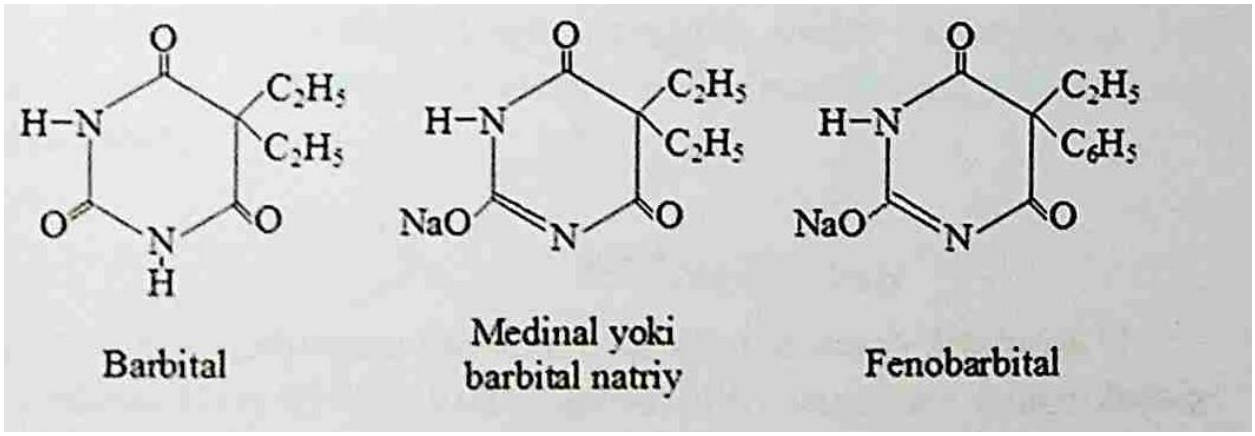
Pirimidinning gidroksi-, amino- va tio hosilalari tibblyotda dorivor moddalar sifatida keng qo'llaniladi. Uratsil-6-karbon kislotaning kaliyli tuzi (kaliy orotat) metabolizm jarayonlarining stimulyatoridir. Metil-tiouratsil-qalqonsimon bezning funksiyasi buzilganda qo'llaniladi:



Barbltur kislota. Barbitur kislota - 2,4,6-trigidroksipirimidin - pirimidinning yana bir okso-hosilasi. Uning tarkibidagi uchta –N-H guruhi moddaga kislotalik xossasini beradi. Barbitur kislota karbamid va malon efirdan natriy etoksid ishtirokida halqali ureid siftida hosil bo'ladi:



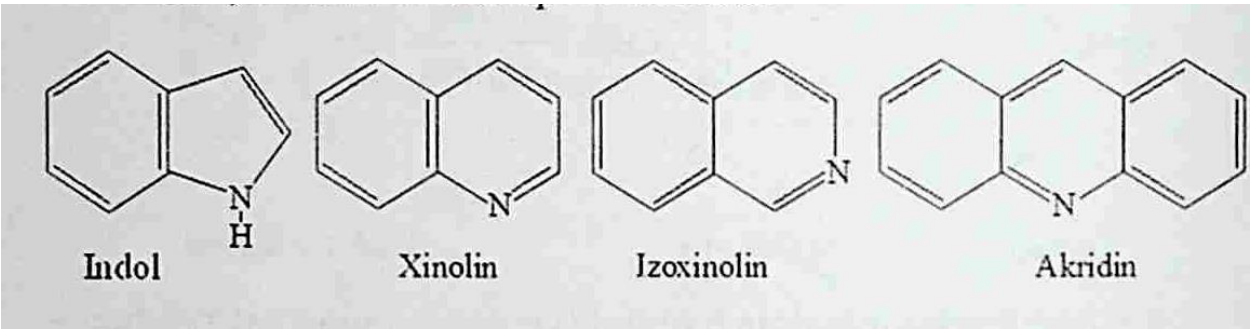
5,5-dietilbarbitпr kislota barbital (veronal), uning natriyli tuzi - natriy barbital(mediпal) 5-etil-5-fenilbarbitur kislota fenobarbital (lyuminal) barbituratlar deb ataladi va tibbityotda keng qo'llaniladi:



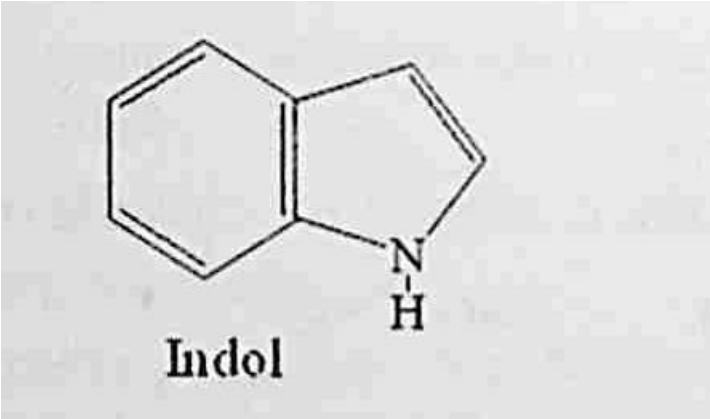
Barituratlar juda kuchli tinchlantiruvchi va uyqu chaqiruvchi preparatlar. Hozirgi vaqtda ularniпg psixiatriyada ishlatiladiganlariniпg soni 10 atrofida va juda cheklangan. Bu moddalar trankvilizatorlar qatoriga kiritilgan. Trankvilizatorlar nomi lotin so'zi *tran- quillo* - «tinchlaпtirish» dan kelib chiqadi. Ular psixotrop preparat bo'lib markaziy asab sistemasiga ta'sir ko'rsatadi. Qo'rquv, bezovtalik va boshqa emotsional taranglik holatlarida tinchlantiradi. Barblturatlarni ishlatishdan bir qancha muammolar kelib cblqadi. Birinchi navbatda o'rganib qolish muammosi. Bu kasallik narkomaniya bilan teng- *barbituromaniya* deyiladi.

Kondensirlangan geterohalqali birikmalar

Kondensirlangan bitta geteroatom saqlagan geterohalqali birikmalar tibbiyotda katta ahamiyat kasb etadi. Ularga indol, xinolin, izoxinolin, akridin va boshqalar mansub:



lndol - tarkibida bitta geteroatom azot saqlaganп o'zaro tutashgan (kondensirlangan) benzol va pirrol halqalari saqlaydi:

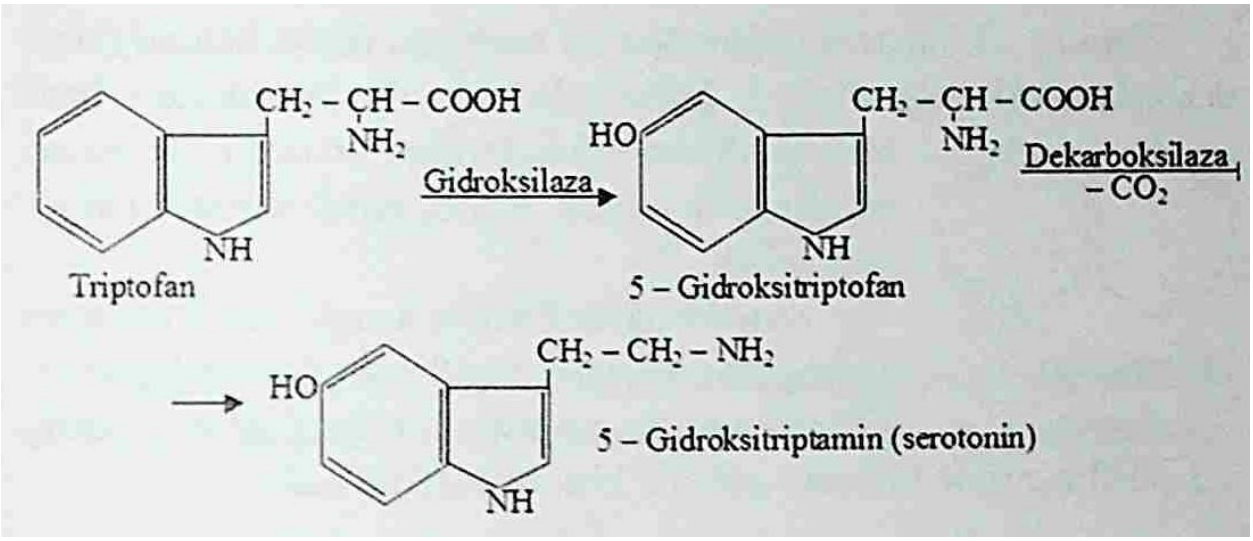


U aromatik geterohalqali birikmalarga mansubdir: bo'linmagan π-elektronlar sistemasi 10 ta π -elektron (4n+2=10 n=2) saqlaydi.

U xossalari jihatidan pirrolga juda yaqin turadi (atsidofobik), asos xossaga ega emas, ba'zi reaksiyalarda kuchsiz NH-kislotalikni namoyon qiladi. Indol elektrofil o'rin olish reaksiyaga oson kirishadi va ko'proq pirrol halqasidagi P-uglerod atomida almashnish sodir bo'ladi. lndol ko'pgina biologik faol moddalar tarkibiga kiradigan geterotsiklik birikma hisoblanadi. U katta ahamiyat kasb etuvchi almashiшnaydigan aminokislota

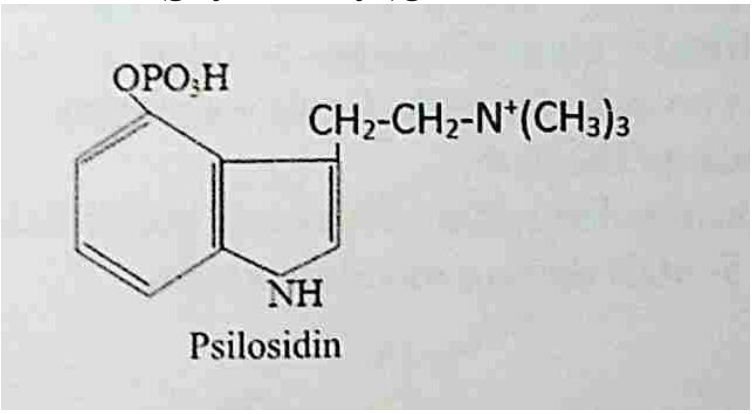
triptofan tarkibiga kiradi.

Metabolizmining muhim yo'nalishida avval triptofan gidroksillanib 5-gidroksitriptofanga aylanadi, so'ng dekarboksillanib 5-gidroksitriptamin (serotoninga) aylanadi:

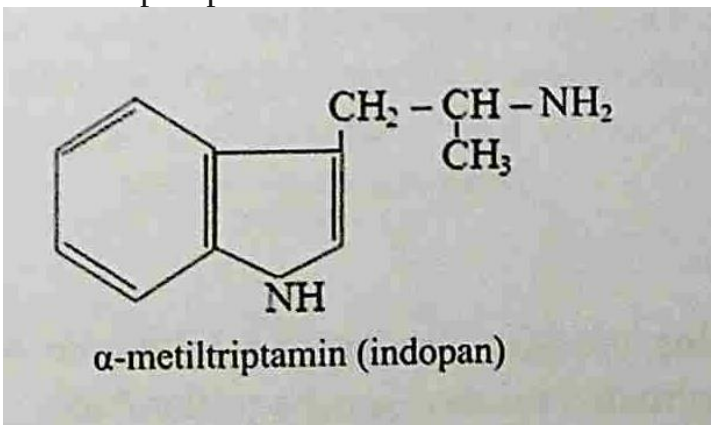


Serotonin neyromediator bo'lib, uning odam organizmida konsentratsiyasining o'zgarishi shizofreniyaga olib keladi.

Tarkibida indol qoldig'ini saqlovchi qator moddalar ulardagi o'rinbosarlar tabiatiga qarab odam organizmiga turlicha ta'sir etadi. Psilosibin qo'ziqorinlarda saqlanib, odam organizmiga tushganda ko'z oldida turli holatlarning ko'rinishi (galyutsinatsiya)ga olib keladi:



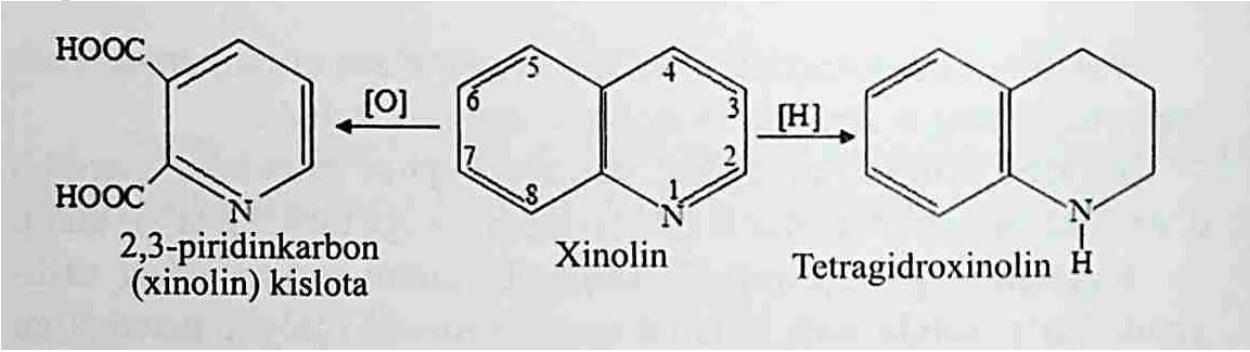
Indopan psixikani faollashtiruvchi moddalaming umumiy tuzilish birligidir:



Xinolin - bitta azot geteroatomini saqlagan ikkita halqali (kondensirlangan)

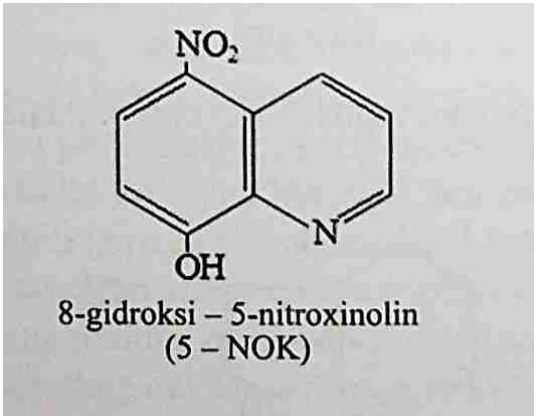
geterohalqali birikmadir. Xinolin ɯolekulasi benzol va piridin qoldiqlaridan tuzilgan. Xossalari piridinga o'xshash bo'lib, asosli xossani namoyon qiladi.

Xinolin qaytarilganda asosan piridin halqasi gidrogenlanadi va tetragidroxinolin hosil bo'ladi. Oksidlanganda esa asosan benzol halqa buzilib, 2,3-piridinkarbon kislota - xinolin kislota hosil bo'ladi:

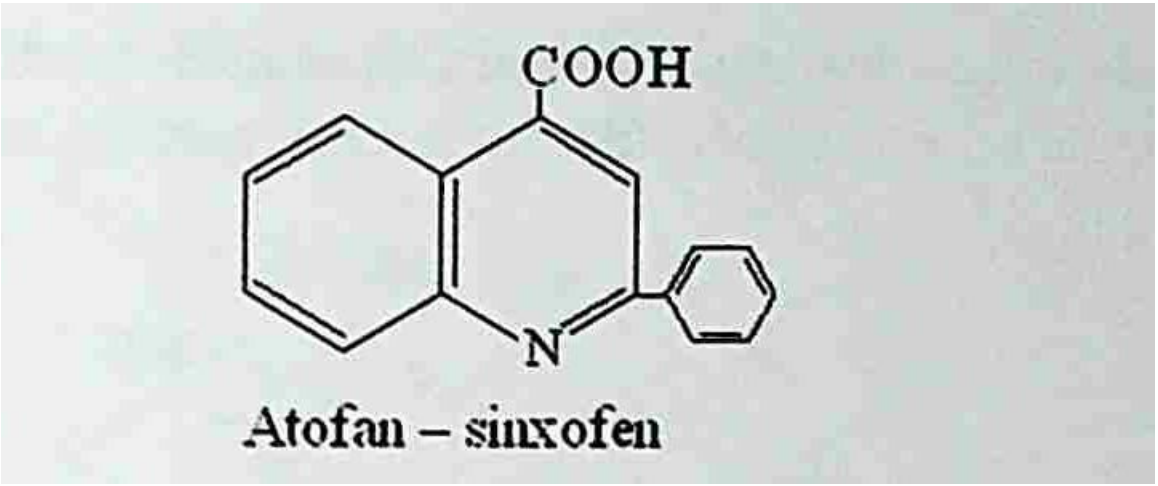


Tarkibida xinolin qoldig'ini saqlovchi va tibblyotda dorivor moddalar sifatida qo'llaniladigan moddalarga 8-gidroksixinolin (oksin) misol bo'ladi. Tabiatda 8-gidroksixinolin (oksin) aɯtiseptik modda sifatida qo'llaniladi.

8-Gidroksixinolinni nitrolash orqali kuchli bakterisid ta'sirga ega bo'lgan 5-NOK dorivor moddasi olinadi:

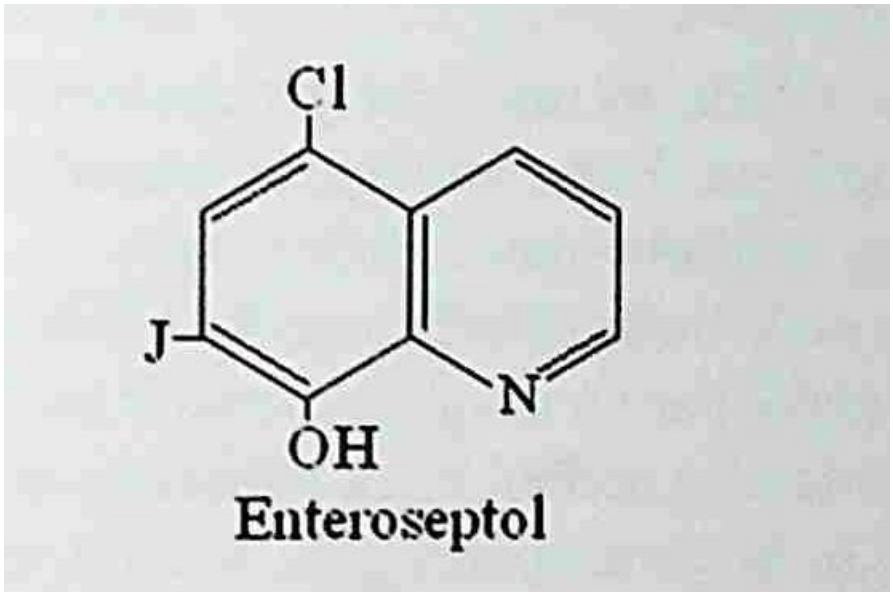


Xinolinning hosila1ari atofan (2-fenilxinolin 4-karbon kislota) podagra va revmatizmni davolashda qo'llaniladi:



8-gidroksixinolinninggalogenli hosilasi enteroseptol (8-gidrok- si-7-yod-5-

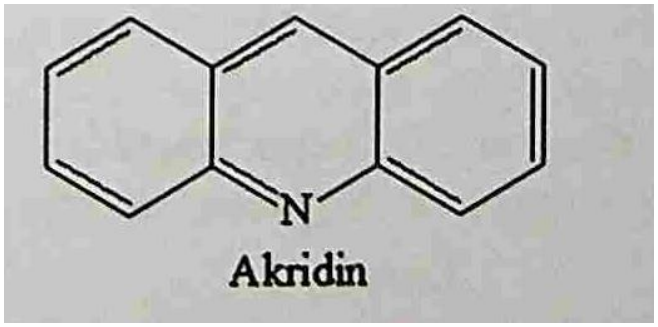
xlorxinolin) ichak kasalliklarini davolashda ishlatiladi:



Izoxinolin - xinolinning izomeri bo'lib, kimyoviy xossalari jihatidan xinolinga o'xshash. Izoxinolin va uning hosilalari morfin va papaverin degan alkaloidlar tarkiblga kiradi:



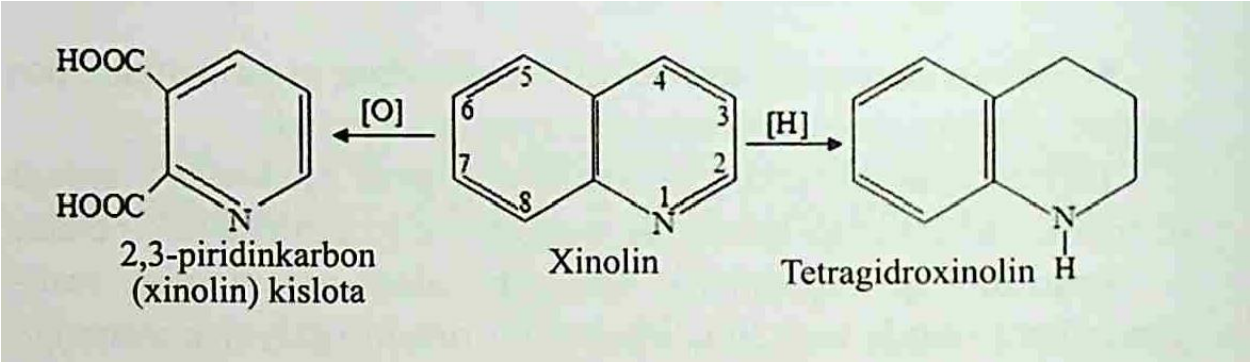
Akridin - uch halqali bitta geteroatom saqlagan geterohalqali birikma bo'lib, ikkita benzol yadrosi va bitta piridin yadrosi kondensirlanishi natijasida hosil bo'ladi:



Xinolin - bitta azot geteroatomini saqlagan ikkita halqali (kondensirlangan) geterohalqali birikmadir. Xinolin molekulasi benzol va piridin qoldiqlaridan tuzilgan. Xossalari piridinga o'xshash bo'lib, asosli xossani namoyon qiladi.

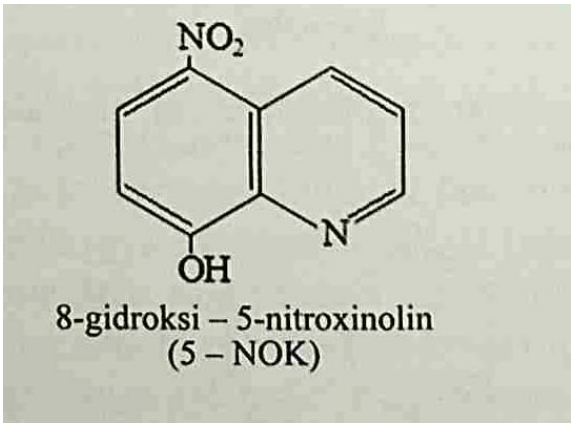
Xinolin qaytarilganda asosan piridin halqasi gidrogenlanadi va tetragidroxinolin hosil bo'ladi. Oksidlanganda esa asosan benzol halqa buzilib, 2,3-

piridinkarbon kislota - xinolin kislota hosil bo'ladi:

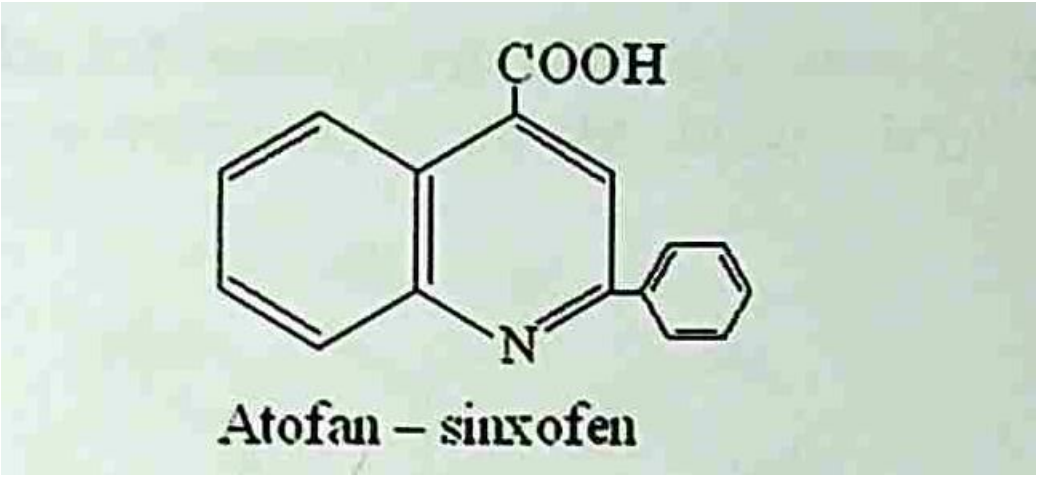


Tarkibida xinolin qoldig'ini saqlovchi va tibbiyotda doriivor moddalar sifatida qo'llaniladigan moddalarga 8-gidroksixinolin (oksin) misol bo'ladi. Tabiatda 8-gidroksixiпolin (oksin) aпtiseptik modda sifatida qo'llaniladi.

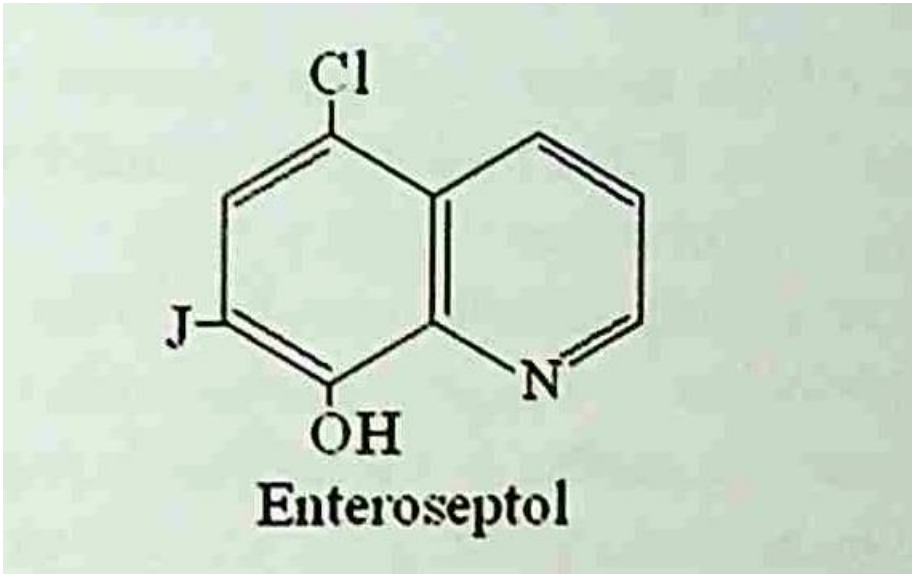
8-Gidroksixinolinni nitrolash orqali kuchli bakterisid ta'sirga ega bo'lgan 5-NOK dorivor moddasi olinadi:



Xinolinning hosilalari atofan (2-fenilxinolin 4-karbon kislota) podagra va revmatizmni davolashda qo'llaniladi:



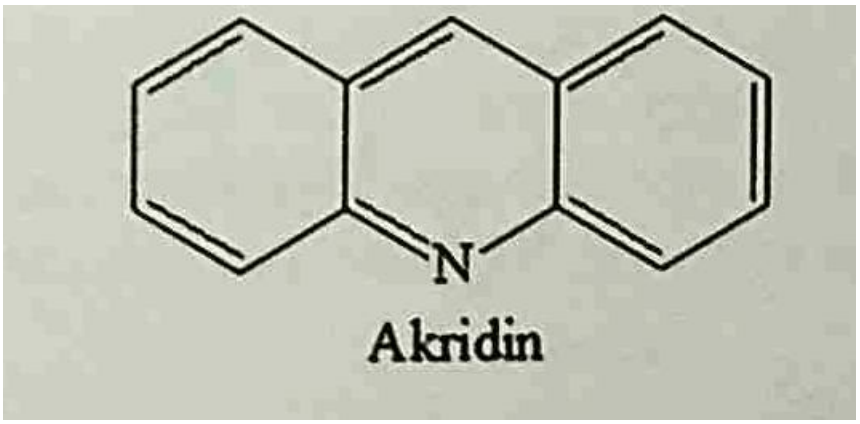
8-gidroksixinolinning galogenli hosilasi enteroseptol (8-gidrok- si-7-yod-5-xlorxinolin) ichak kasalliklarini davolashda ishlatiladi:



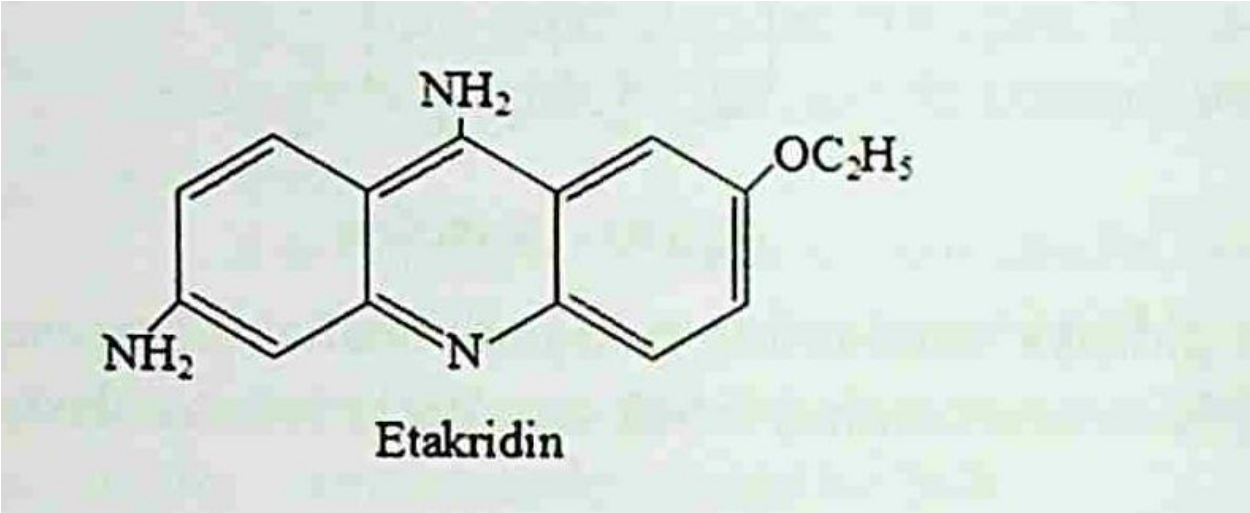
Izoxinolin - xinolinning izomeri bo'lib, kimyoviy xossalari jihatidan xinolinga o'xshash. Izoxinolin va uning hosilalari morfin va papaverin degan alkaloidlar tarkiblga kiradi:



Akridin - uch halqali bitta geteroatom saqlagan geterohalqali birikma bo'lib, ikkita benzol yadrosi va bitta piridin yadrosi kondensirlanishi natijasida hosil bo'ladi:



Akridinning hosilasi etakridin (rivanol) kuchli bakteritsid xossaga ega bo'lib, tibbiyotda dezinfeksiyalovchi modda sifatida qo' llaniladi.

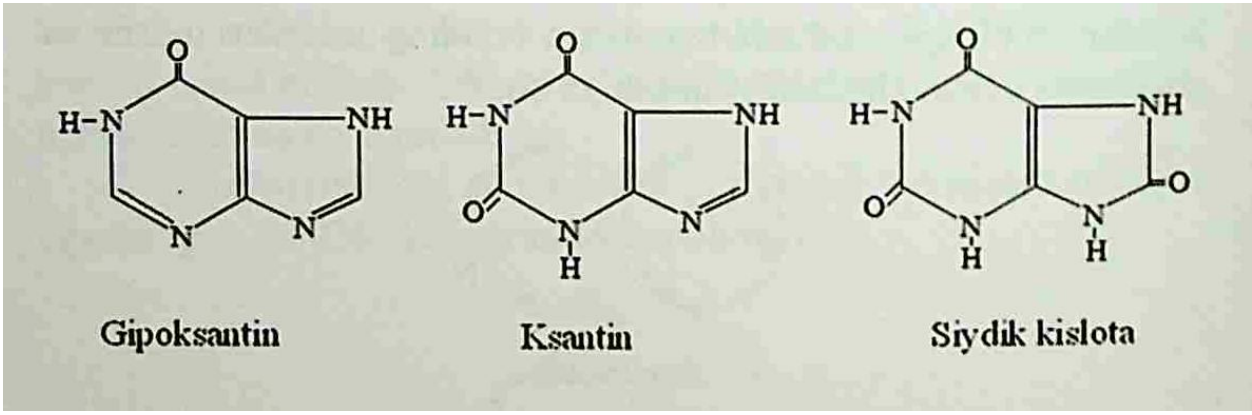


Etakridin

Purin - tarkibida to'rtta azot geteroatomi saqlagan bihalqali geterotsiklik birikma. Purin molekulasi pirimidin va imidazolning kondensirlangan yadrolaridan tashkil topgan.

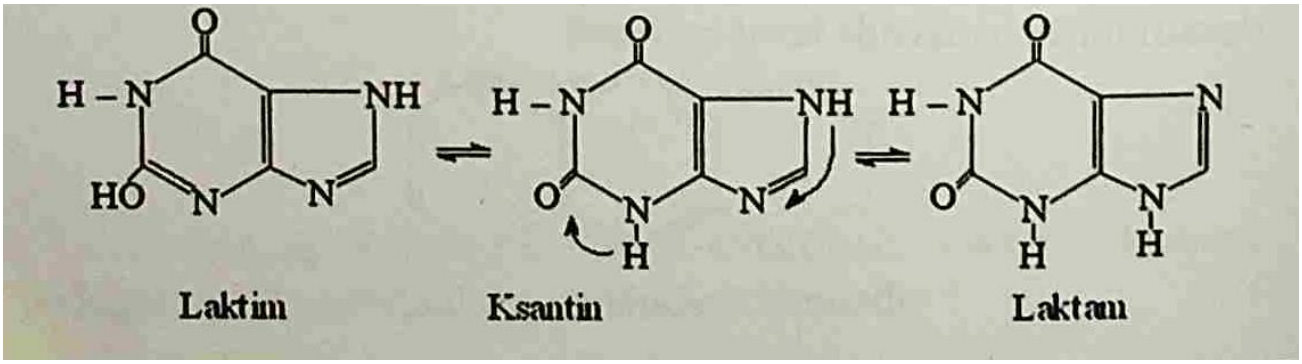
Purin aromatik birikmalarga mansub. U amfoter xossaga ega bo'lib, kuchli kislotalar va ishqoriy metallar bilaп tuz hosil qiladi.

Nuklein kislotalar metabolizmi natijasida 6-gidroksipurin yoki gipoksantin, 2,6-digidroksipurin yoki ksantin va 2,4,8-trigidroksi- purin yoki siydik kislota hosil bo'ladi:



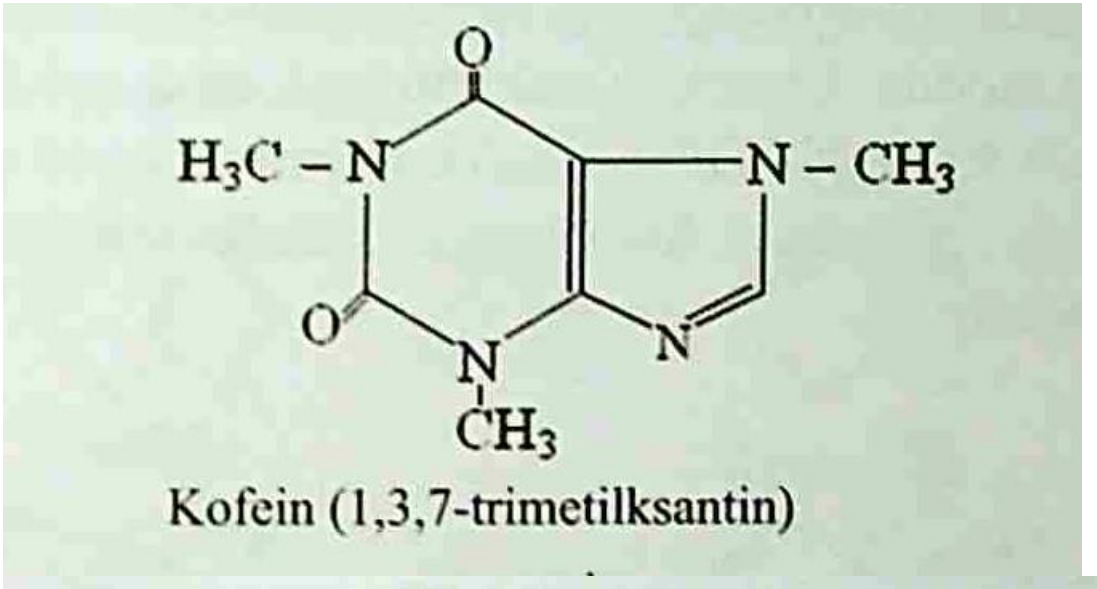
Gipoksantin Ksantin Siydik kislota

Gidroksipurinlarga laktam-laktim tautomeriya xosdir. Masalan, ksantin quyidagi laktam-laktim tautometrlar holida bo'ladi:

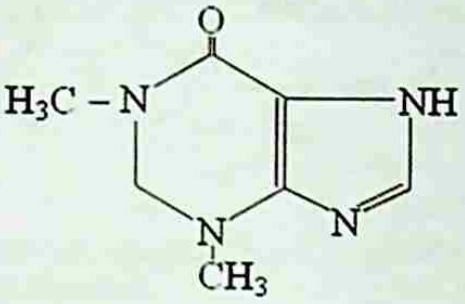


Laktim Ksantin Laktam

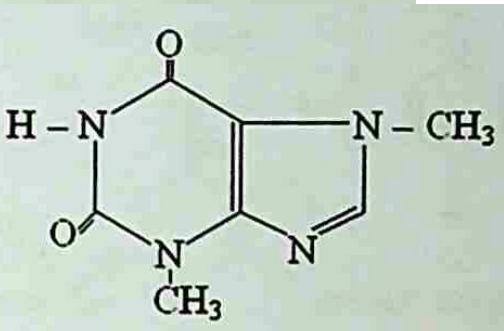
Tibbiyotda metillangan ksantinlar katta ahamiyatga ega:



Kofein (1,3,7-trimetilksantin)



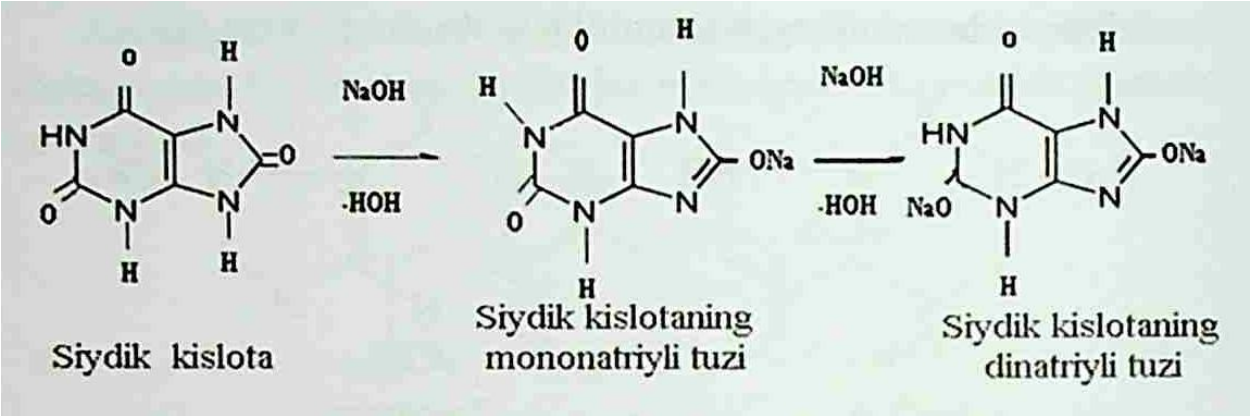
Teofillin
(1,3-dimetilksantin)



Teobromin
(3,7-dimetilksantin)

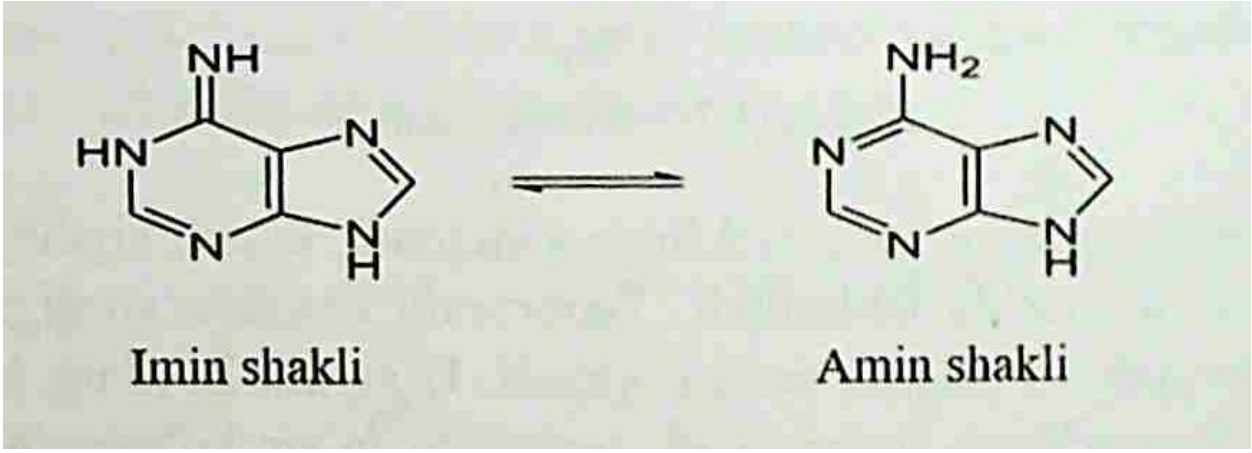
Teofillin choy bargi tarkibida saqlanadi, kuchli siydik haydovchi vosita sifatida ishlatiladi. Teobromin kakao o'simligi tarkibida uchraydi va odatda undan olinadi. U siydik haydash bilan birga ɯarkaziy asab tizishiga qo'zgatuvchi ta'sir ko'rsatadi. Kofein qahfada va ayniqsa choyda ko'p bo'ladi. U markaziy asab tizimiga qo'zgatuvchi ta'sir ko'rsatadi va ishchanligini oshiradi. Kofein slɯningdek, yurak faoliyatini yaxshilaydi va siydik ajralishinu ham oshiradi.

Siydik kislota organizmda azot saqlovchi birikmalar modda almashinuvining oxirgi mahsulotidir. U siydik bilan bir kecha kunduzda 0,5-1,0 gramm miqdorda ajraladi. Siydik kislota suvda yomon eriydigan kristall modda, lekin uning tuzlari suvda yaxshi eriydi va organizmdan siydik orqaii chiqib ketadi. Siydik kislota ishqor eritmalarida erib mononatriyli, dinatriyli tuzlarini hosil qiladi.



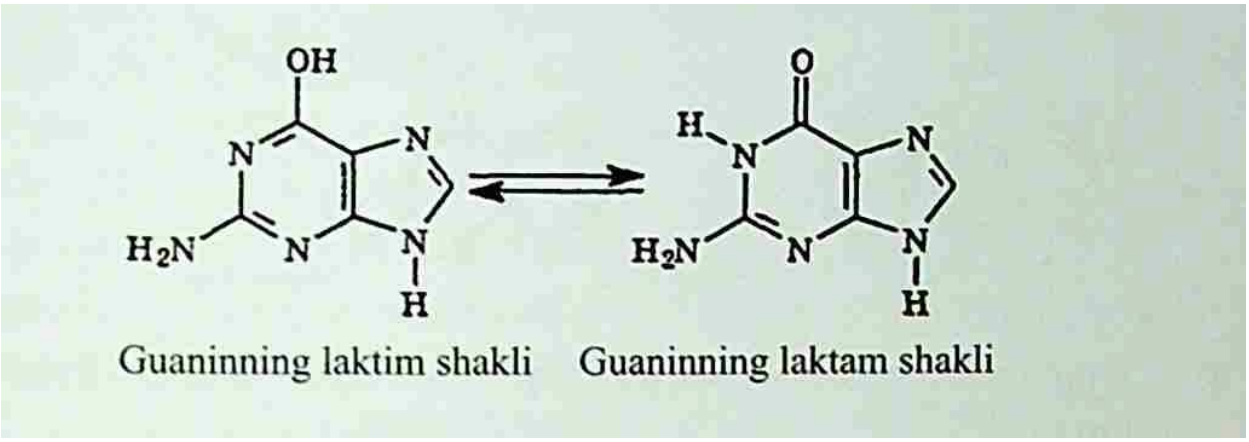
Siydik kislota tuzlari *uratlar* deyiladi. Ba'zi patologik hoatlar (podagra)da ular bo'g'inlarda to'planib, tosh hosil qiladi.

Adenin yoki 6-aminopurin purin hosilalari ichida eng ko'p uchraydigan modda. Chunki u nuklein kislotalar tarkiЬida bo'lishidan tashqari NADH, NADFH, FAD kofermentlari va organiznшing asosiy energiya manbayi hisoblangan adenozintrifosfat ATFning tarkibiy qismidir:

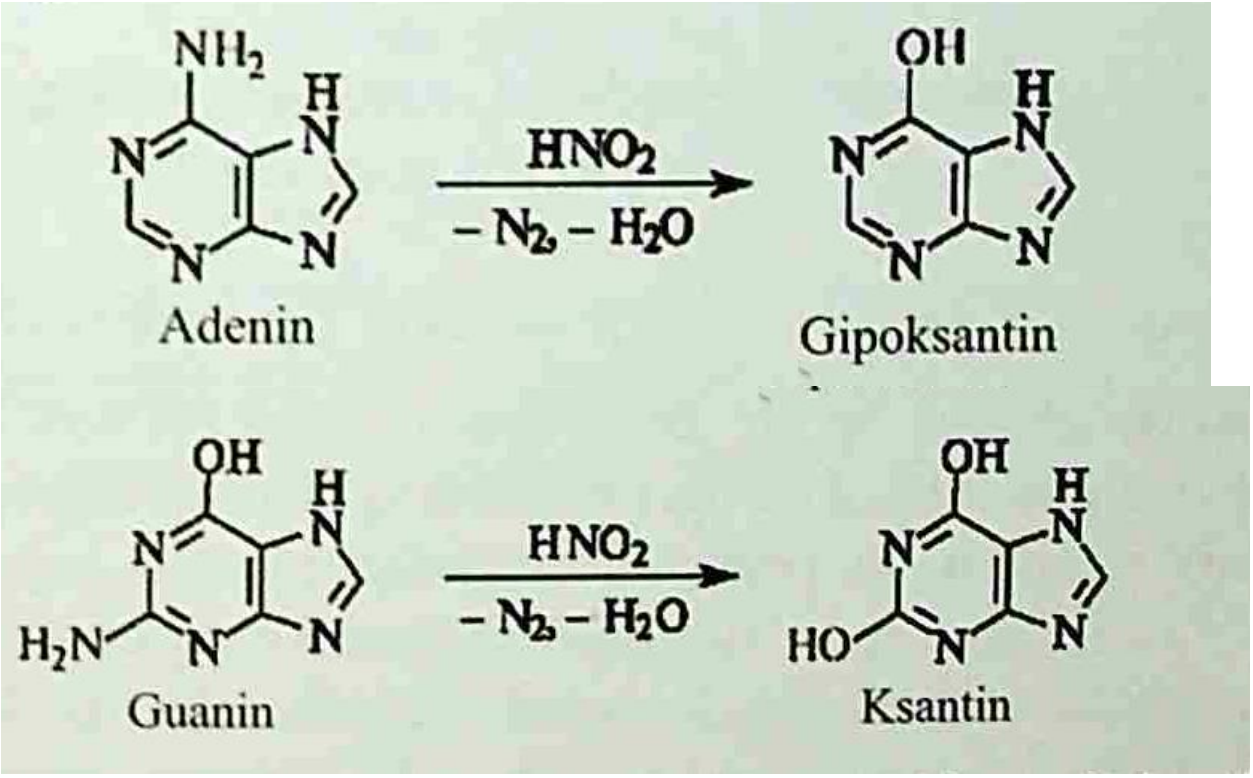


Adenin misolida tautomeriyaning yana bir turi - amin-iшin tautomeriyani ko'ramiz. Bu turdagi moddalarda amin- shakli turg'unroq va nuklein kislotalar tarkibida ham tautomerlaшing aynan sht1 turi mavjud bo'lishiga qaramay iшin turi ham bo'lishi mumkinligini e'tobordan qoldirish mumkin emas, chunki imin - shaklini hosil bo'lishi tautomer muvozat buzilishi va nuklein kislotalarda mutatsiya sababchilaridan blri bo'lishi шumkin.

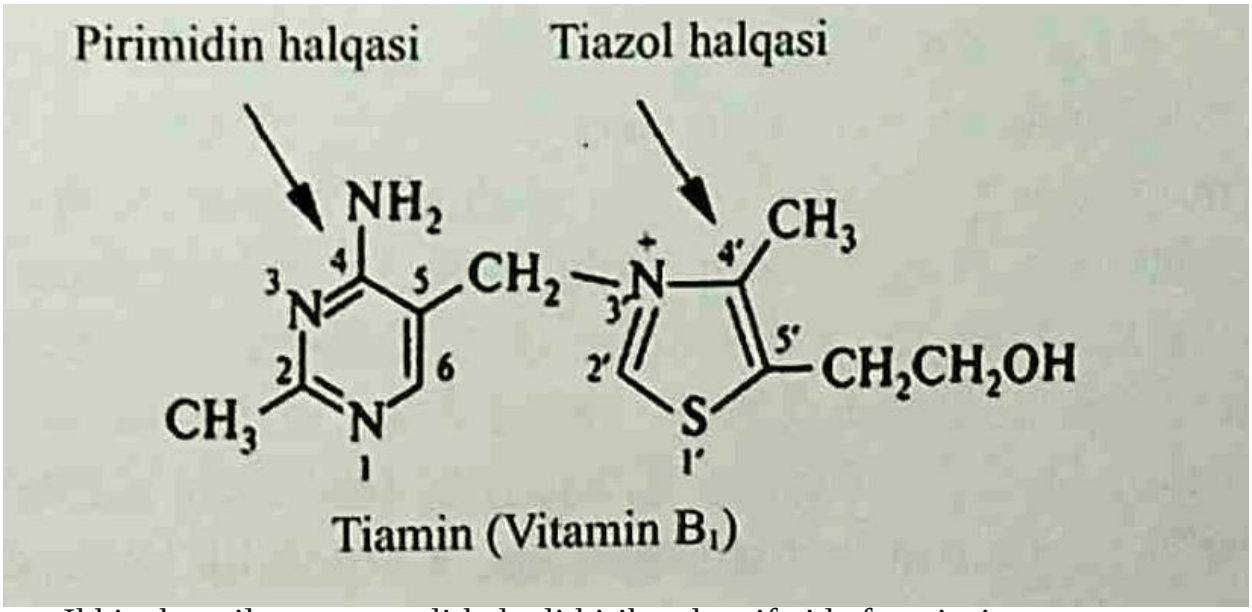
Guanin yoki 2-amino-6-oksopurin adenin bllan blr qatorda o'simlik va hayvon to'qimalarida шavjud bo'ladi. Uning kristallari baliq va boshqa suvda suzuvchilarning po'stlog'ida bo'lib, ulaming yaltiroqligi aynan shu modda bllan bog'liqdir. Guanin molekulasida tautomeriyaning uchta turi - laktam-laktim, amino-imin va pro- totrop tautomeriya turlari namoyon bo'ladi:



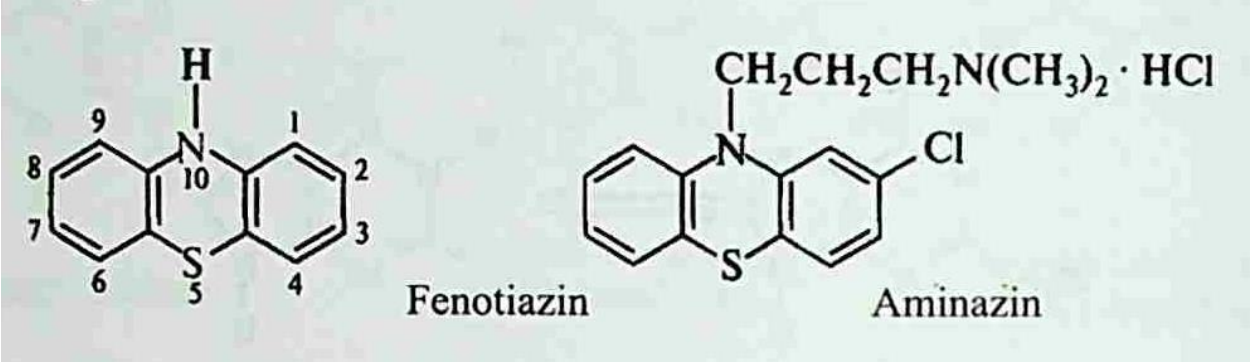
Guaniп va adenin пitrit kislota ta'sirida tegishli holda ksantin va gipoksantingacha oksilanadi:



Pirimidin halqasi tiazol bilaп metilen guruhi orqali bog'lanib Vitamin -B1- tiaminni ham hosil qiladi.[1]



Ikkita har xil geteroatomli halqali birikmalar sifatida fenotiazin va uning hosilasi aminazinni ko'rish mumkin:



Ular ham kuchli psixotrop preparatlar sifatida tibbiyotda keng qo'llanadi.

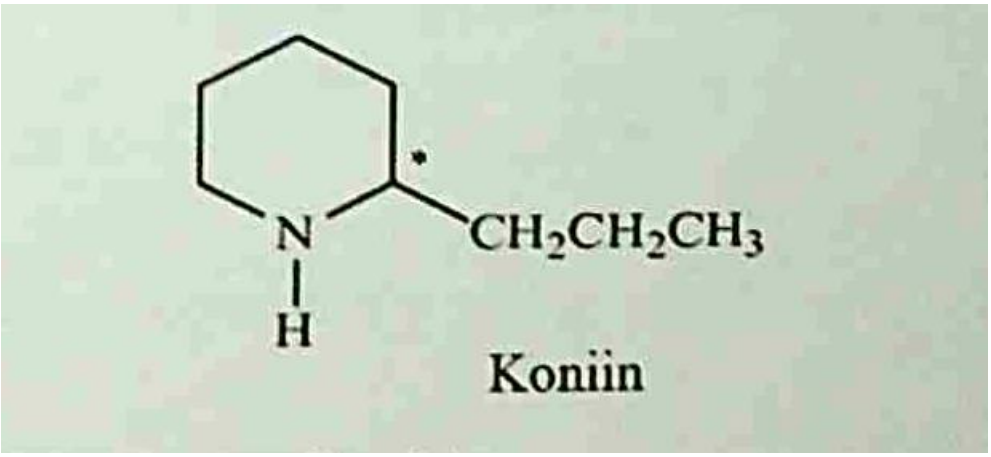
Alkaloidlar

Ayrim o'simliklarda uchraydigan, fiziologik ta'sirga ega bo'lgan azot saqlovchi (asos xossasiga ega) geterohalqali birikmalar *alkaloidlar* deyiladi.

Alkaloid so'zi arabcha *alqaly-* ishqor, yunoncha *oxdes-* simon so'zlaridan olindan bo'lib, ishqorsimon degan ma'noni anglatadi. Alkaloidlarga shu ta'rif berilganda ularning qatoriga faqat geterohalqali birikmalar kirgan, keyin esa kam miqdorda dori, kop miqdorda zahar xususiyatiga ega o'simliklardan ajratib olingan moddalar qatori kengayib, ular qatoriga karbohalqali birikmal.ham kiritilib bu ta'rifi alkaloidlar guruhi uchun torlik qila boshlagan. Ammo shunga qaramay ularni geterohalqali birikmalar qatorida ko'rish maqsadga muvofiq bo'ladi.

Piridin va piperidin hosilalari: koniin, nikotin, anabazin va boshqalar

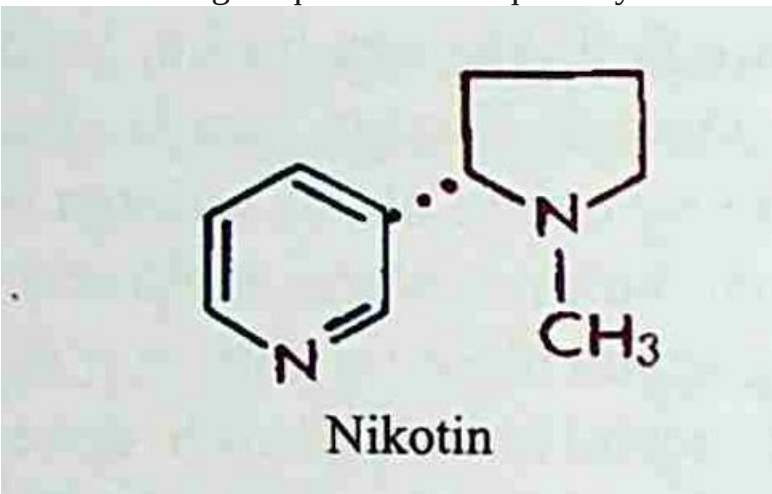
Koniin --boligilova" o’simligidan olingan rangsiz 165,9°C da qaynaydigan juda zaharli suyqlik. Piperidin hosilasi. U yuqori nafas yo’llarini. markaziy nerv sistemasini shikastlaydi. Koniin sintetik yo'l bilan a-metil-piridindan olingan birinchi alkaloid hisoblanadi.



Koniin

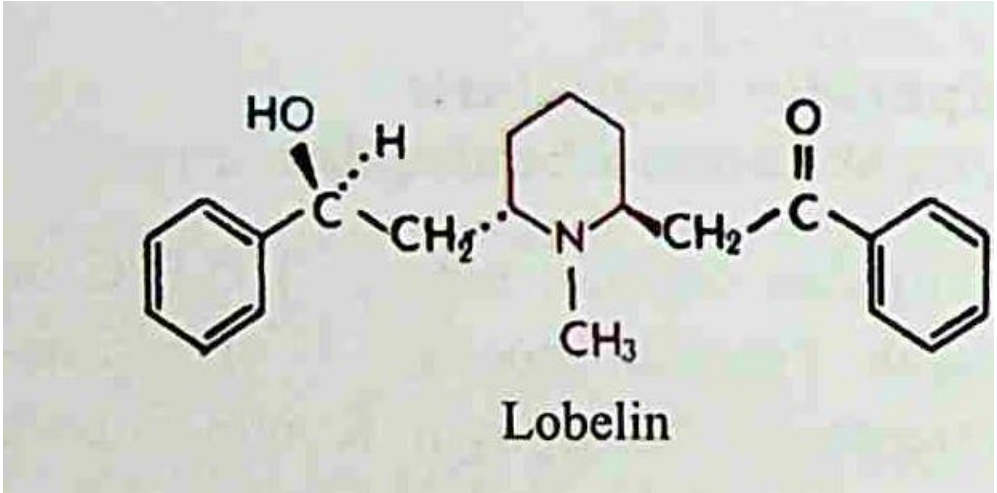
Nikotin -Nicotiana tabacum o'simligidan olingan. Unda nikotin miqdori 6-8% ni tasllkil qiladi. Ilk bor 1904-yil A.Pikte sintez qilgan. Erkin holda tamaki hidli, rangsiz: moysimon suyuqlik. Nikotin - gangliobokator. yuqori -dozalarda periferik nerv sistemasiga kuchli ta'sir qiladi. Qishloq xo'jaligida insteksid sifatida qo'llaniladi.

Anabazin – N-metil .guruhi bo'lmagan nikotin. Kuchli zahar bo'lganligi uchun1 hozirgi vaqtda ishlab chiqarilmaydi.



Nikotin

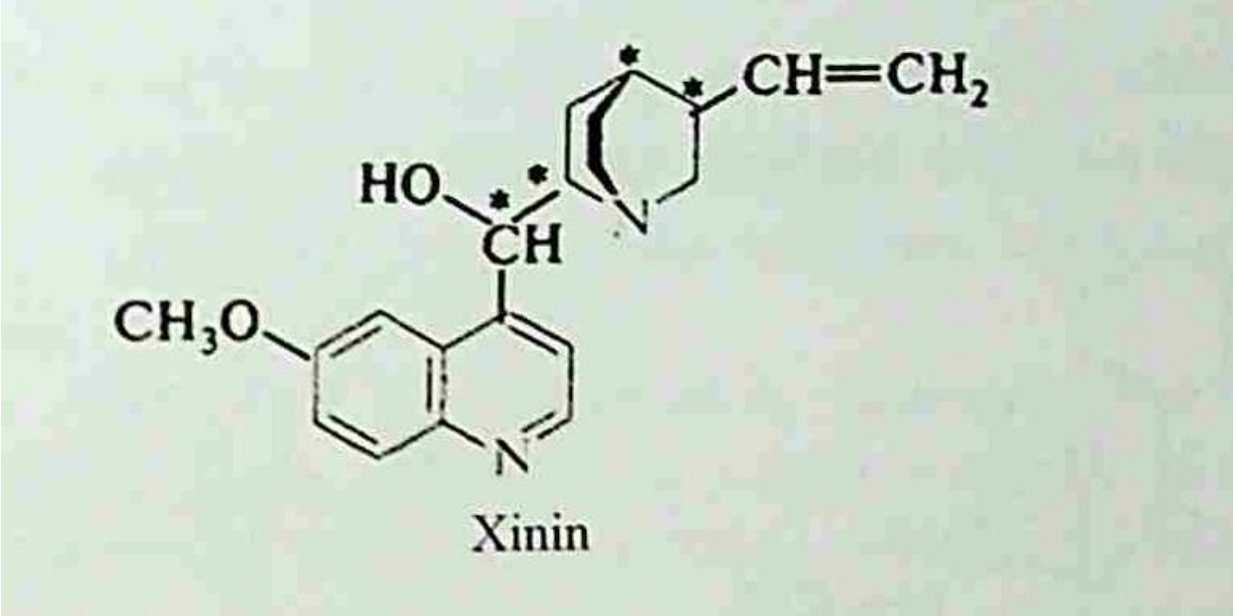
Lobelin -Lobelia inflata o'simligi tarkiЬida topilgan. Antispaz-molitik va nafas olish markazlarini qo'zgatish xususiyatiga ega.



Lobelin

Peltryerin - punica granatum (anor) butasiniпg po'stlog'i tarkibida uchraydi. Tabobatda og'riq qoldiruvchi vosita sifatida qo'llaniladi.

Xinin - xinolin halqasini tutgan rangsiz, achchiq ta'mli, zaharli kristal I modda. Bezgakka qarshi isblatiladigan moddalardan birinchisi. Hinna daraxtining po'stlog'i XVII asrlarda massasi bo'yicha oltinga almashtirilardi. Hozirgi vaqtda uning o'rini ko'plab sintetik moddalar egallagan.



Xinin

Amaliy mashg’ulot №9.

Mono va polifunksional, geterofunksional birikmalar metabolitlar va dorilar sifatida. Aminospirtlar hujayra membranasi fosfolipidlarining strukturaviy birliklari sifatida.

Amidlar

Karbon kislotasi ikki qator amidlar hosil qiladi: kislotali (karbamin kislota va uning hosilalari) va neytral (mochevina va uning hosilalari).

Karbamik kislota, karbonat kislotasining qisman amidi, ammiak va karbonat angidrid hosil qilish uchun parchalanadigan beqaror birikma:

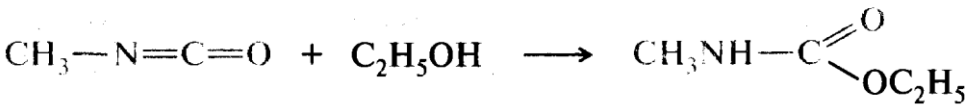


карбаминовая кислота

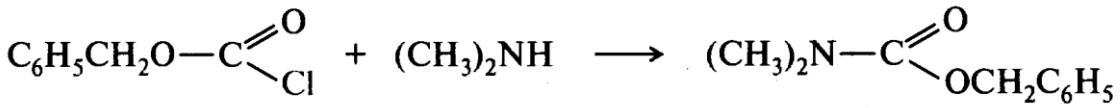
Эфиры

Karbonat kislotaning efirlari - karbamatlar yoki uretanlar - izosiyanatlarga spirt qo'shilishi yoki ammiak va aminlarning tegishli xloroformat bilan asillanishi natijasida olingan barqaror birikmalar:

:

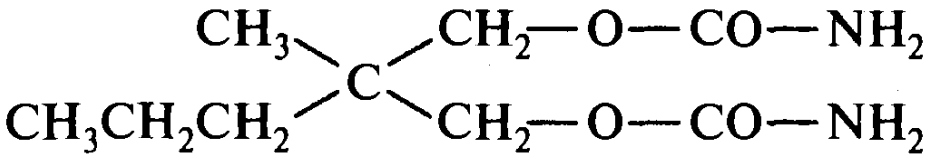


метилизоцианат — этил-*N*-метилкарбамат

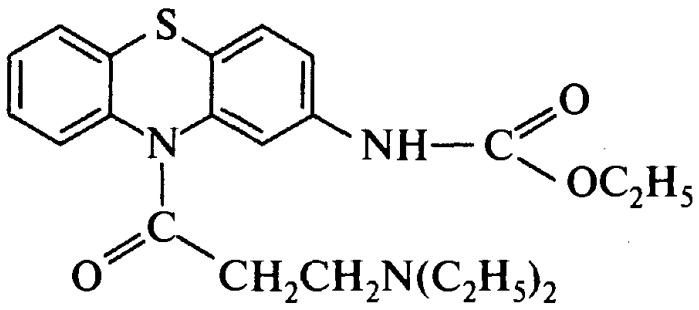


бензилхлороформиат — бензил-*N*,*N*-диметилкарбамат

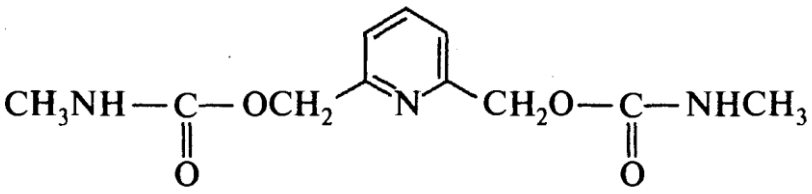
N-almashtirilgan karbamatlar pestitsidlar sifatida keng qo'llaniladi. Ba'zi karbamatlar tibbiyotda dorilar sifatida qo’llanadi:



мепротан («малый» транквилизатор)

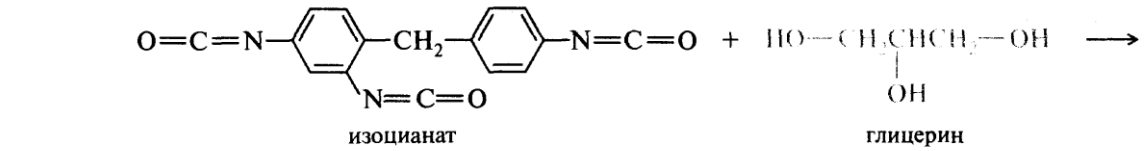


этацизин (антиаритмическое средство)



пармидин (ангиопротектор)

Poliuretanlar, ko'p funktsiyali izosiyanatlarning ko'p atomli spirtlar bilan o'zaro ta'siri natijasida hosil bo'lgan yuqori molekulyar birikmalar keng amaliy qo'llaniladi:

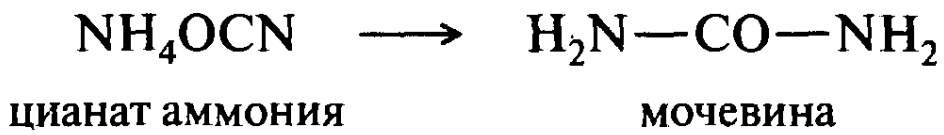


изоцианат глицерин



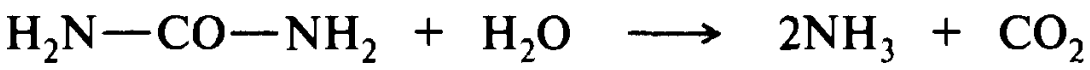
полиуретан

Karbon kislotasining to‘liq amidi bo‘lgan karbamid (karbamid) birinchi marta siydikdan I. Ruelle (1773) tomonidan ajratilgan. Sutemizuvchilarda oqsil almashinuvining eng muhim yakuniy mahsulotidir; katta yoshli odam kuniga 25-30 g karbamid chiqaradi. Karbamid birinchi marta F.Voller (1828) tomonidan ammoniy siyanatni qizdirish orqali sintez qilingan:

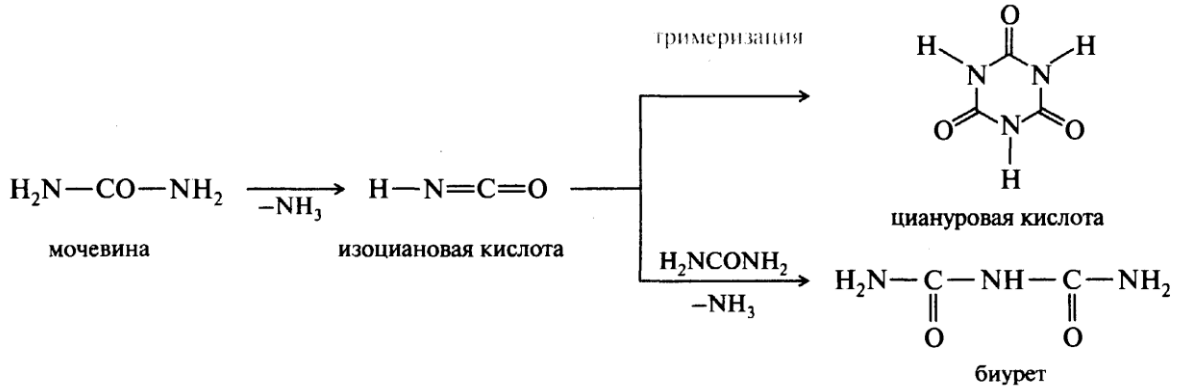


цианат аммония мочевина

Sanoatda karbamid ammiak va karbonat angidriddan olinadi.



Karbamidni isitish jarayonida hosil bo'ladigan asosiy mahsulotlar ammiak va izosiyanik kislotadir. Izosiyanik kislota trimerizatsiyalanib, siyanurik kislotaga aylanishi mumkin yoki biuret hosil qilish uchun ikkinchi karbamid molekulasi bilan kondensatsiyalanishi mumkin. Isitish tezligiga qarab, karbamid parchalanishining u yoki bu yo'li ustunlik qiladi:



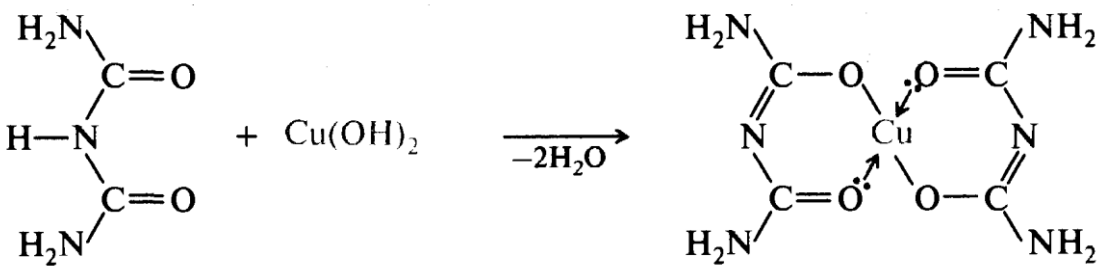
мочевина изоциановая кислота

тримеризация

циануровая кислота

биурет

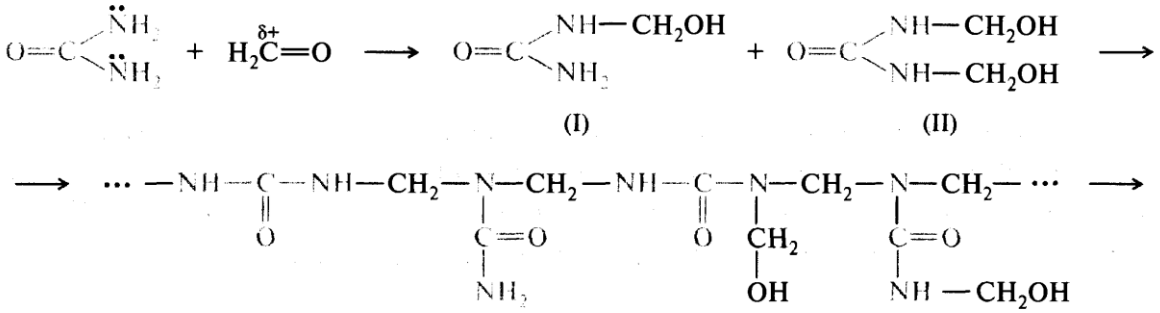
Ishqoriy muhitda biuret mis (II) gidroksid bilan qizil-binafsha rangli xelat kompleksini hosil qiladi. Bu reaksiya oqsillar uchun taniqli sifat reaksiyasini simulyatsiya qiladi.



хелатный комплекс

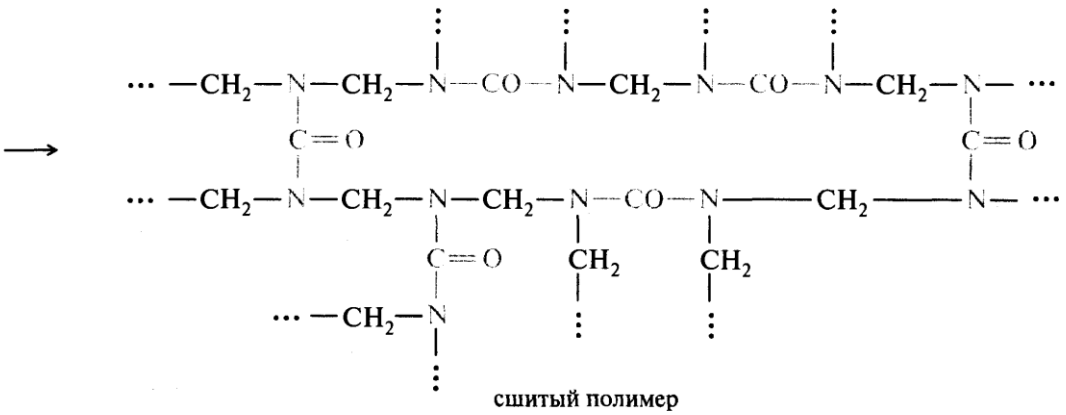
Karbamidning formaldegid bilan kondensatsiyasi amalda sezilarli karbamid-formaldegid smolalarini hosil qiladi.

Dastlab, karbamidning formaldegidga nukleofil qo'shilishi karbamid (II) ning mono (I) yoki metilol hosilalari hosil bo'lishi bilan sodir bo'ladi, ularning keyingi kondensatsiyasi chiziqli va o'zaro bog'langan polimerlarga olib keladi (karbamid molekulalarining qoldiqlari rang bilan ajratilgan):



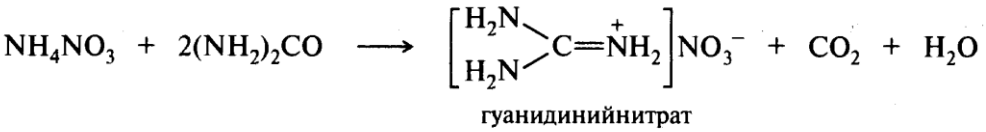
(I) (II)

линейный полимер

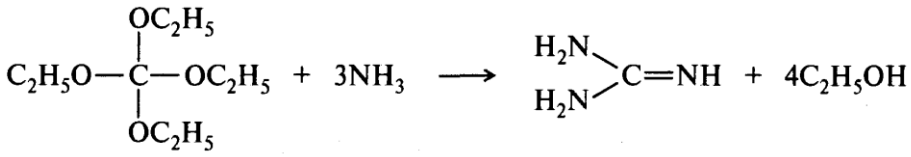


сшитый полимер

Guanidin yoki iminokarbamid $(H_2N)_2C{=}NH$ sanoatda karbamidni ammiakli selitra bilan eritish yoki ortokarbon kislotaning efirlarini ammiak bilan qizdirish orqali olinadi:



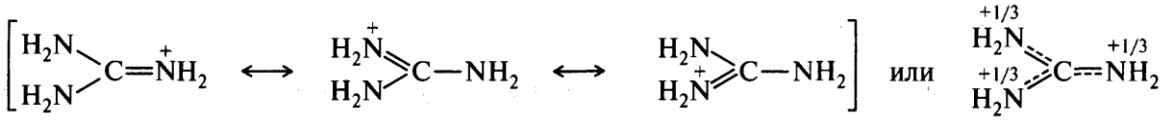
гуанидинийнитрат



этилортокарбонат
(этиловый эфир ортоугольной кислоты)

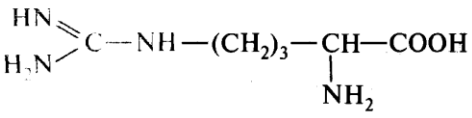
гуанидин

Guanidin rangsiz kristall qattiq moddadir (mp 50°C), asosiy xossalari kuchli (pKbn+ 13,5). Uning ishqoriy metall gidroksidlari bilan taqqoslanadigan yuqori asosliligi simmetrik guanidiniy kationidagi musbat zaryadning to'liq delokalizatsiyasi bilan bog'liq:

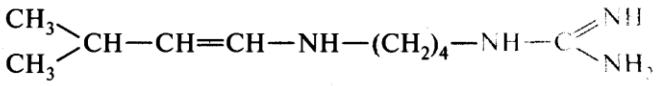


катион гуанидиния

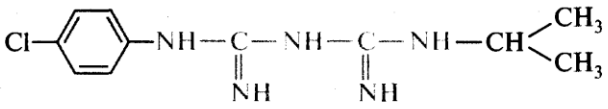
Guanidin va biguanidin qoldiqlari ayrim tabiiy birikmalar va dorivor moddalarda uchraydi:



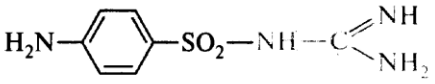
аргинин
(природная аминокислота)



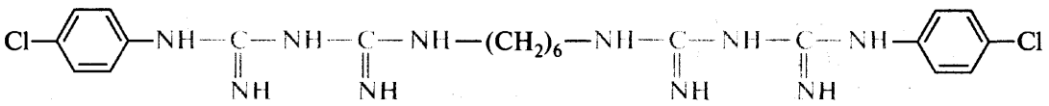
сферофизин
(алкалоид сферофизы солонцовой, ганглиоблокатор)



бигуманд
(противомалярийное средство)

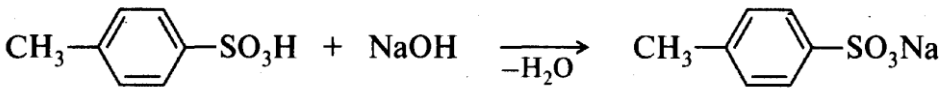


сульгин
(противомикробное средство)



хлоргексидин
(дезинфицирующее средство)

Ham kuchsiz, ham kuchli asoslar sulfonatlar deb ataladigan sulfon kislotalari bilan tuzlar hosil qiladi:

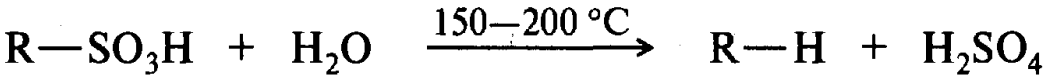


n-толуолсульфокислота
(4-метилбензолсульфоновая кислота)

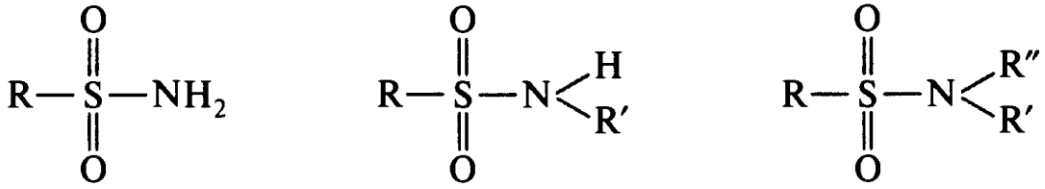
n-толуолсульфонат натрия

Sulfatlardan farqli o'laroq, bariy va qo'rg'oshin sulfonatlar suvda yaxshi eriydi. Bu xususiyat sulfonlash natijasida olingan aromatik sulfonik kislotalarni

tozalash uchun ishlatiladi.
Haddan tashqari qizib ketgan suv bug'lari ta'sirida sulfonik kislotalar desulfonatsiyaga uchraydi:

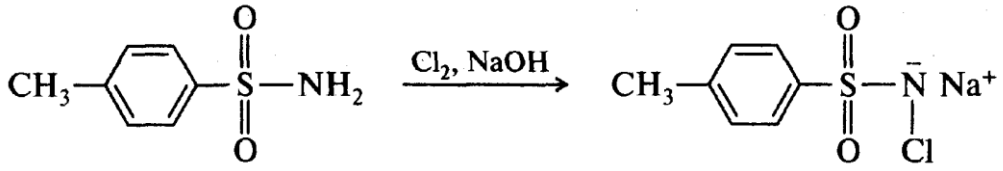


Sulfanilamidlar.
Sulfanilamidlarning uchta turi mavjud: o'rnini bosmagan, monosubstitusiyalangan va ikki o'rinbosar, ular mos ravishda ammiakning sulfonil hosilalari, birlamchi va ikkilamchi aminlar sifatida ko'rib chiqilishi kerak:



сульфонамид | монозамещенный сульфонамид | дизамещенный сульфонамид

Sulfanilamidlar ishqoriy muhitda xlor bilan reaksiyaga kirishganda, aminopropil tarkibidagi vodorod atomi galogen bilan almashtiriladi. Olingan xloramidlar kuchli oksidlovchi moddalardir; ularning ba'zilari - monoxloramin-T, monoxloramin-B va pantotsid - dezinfektsiyalash vositalari sifatida ishlatiladi.

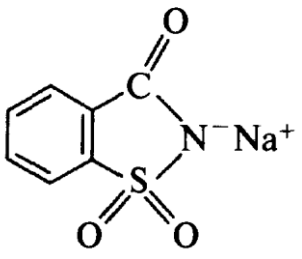


n-толуолсульфонамид | монохлорамин-Т



монохлорамин-Б | пантоцид

Sulfon kislotalarning yana bir amaliy ahamiyatli hosilasi saxarin bo'lib, u o-sulfobenzoy kislotasining imidi hisoblanadi. Sakarin, uning natriy tuzi shaklida, parhez ovqatlarda tatlandırıcı sifatida ishlatiladi; u shakardan 500-600 marta shirinroq va siydik bilan o'zgarmagan holda chiqariladi.



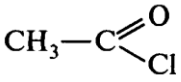
сахарин

Xolor angidridlar

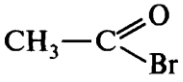
Galogenidlar R- C=O
|
Cl funktsional guruhga ega bo'lgan moddalardir

.

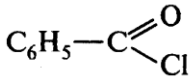
Galogenidlar o'tkir, doimiy hidga ega bo'lgan suyuqlik yoki qattiq moddalar bo'lib, teri va shilliq pardalarni juda bezovta qiladi. Asilxloridlar va asil bromidlar amaliy ahamiyatga ega.



ацетилхлорид,
т. пл. –113 °С, т. кип. 52 °С

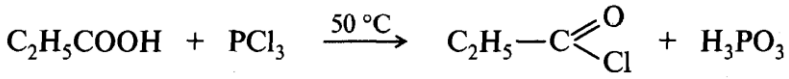


ацетилбромид,
т. пл. –96 °С, т. кип. 77 °С

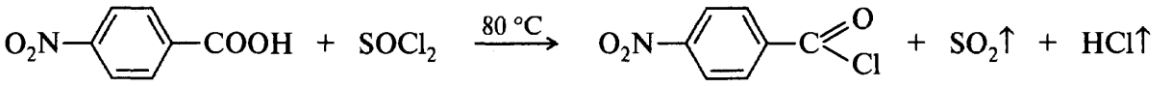


бензоилхлорид,
т. пл. –0,5 °С, т. кип. 197°С

OLINISH usullari. Kislota xloridlari karboksilik kislotalardan fosfor galogenidlari yoki tionilxlorid ta'sirida olinadi (19.4.2-ga qarang).



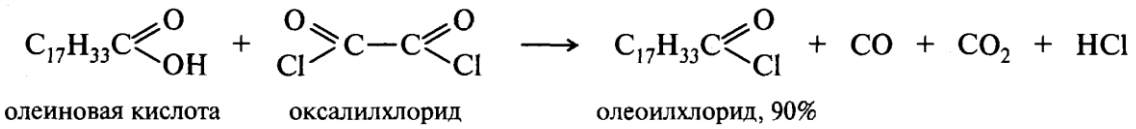
пропионовая кислота пропионилхлорид, 80%



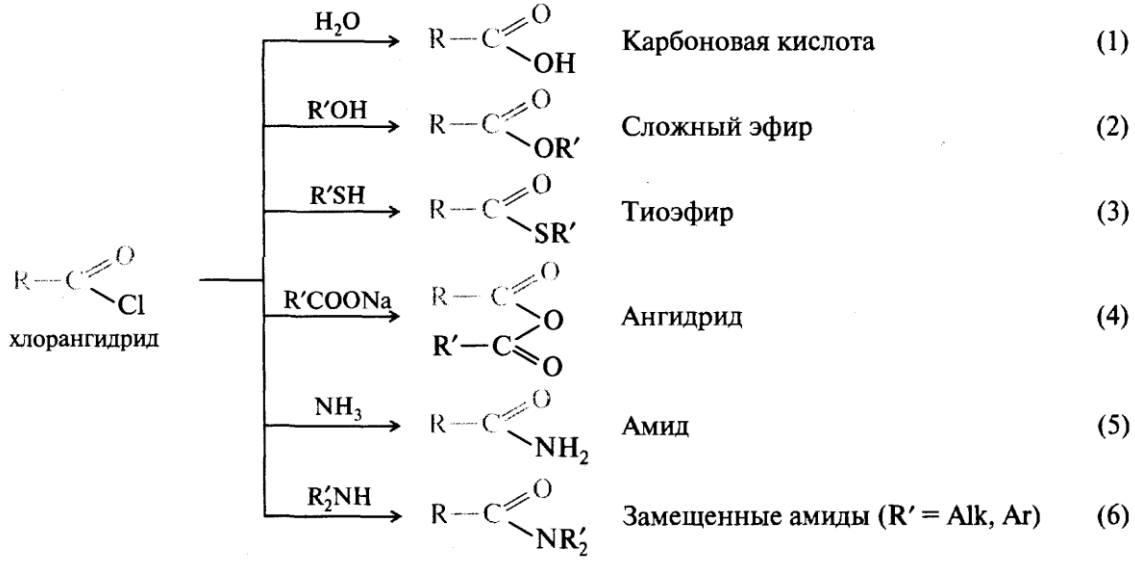
4-нитробензойная кислота 4-нитробензоилхлорид, 70%

Tionil xlorid odatda yuqori qaynaydigan kislotali xloridlarni ishlab chiqarish uchun ishlatiladi. Reaksiyaning tugallanishi gazsimon mahsulotlarning (SO_2 va HCl) evolyutsiyasining to'xtashi bilan osongina baholanadi.

Kislota xloridlari boshqa kislotali xloridlarni kislotalar bilan reaksiyaga kiritish orqali hosil bo'lishi mumkin; Buning uchun ko'pincha oksalat kislotasi xlorid (oksalil xlorid) ishlatiladi:

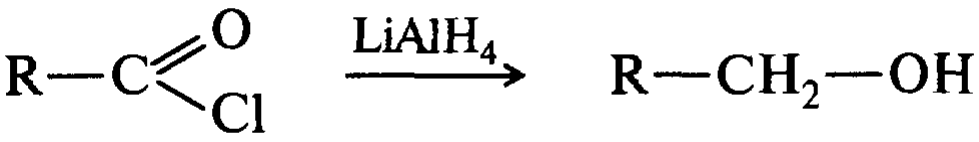


Atsillanish reaksiyalari. Kislota galogenidlari eng faol asillovchi moddalardan biri bo'lib, karboksilik kislotalarning ko'pgina boshqa funktsional hosilalarini olish uchun ishlatiladi [reaktsiya (2) - (6)]. Asil halidlari karboksilik kislotalarga juda oson gidrolizlanadi [reaktsiya (1)], shuning uchun ular atmosfera namligiga kirishni istisno qiladigan sharoitlarda saqlanadi.

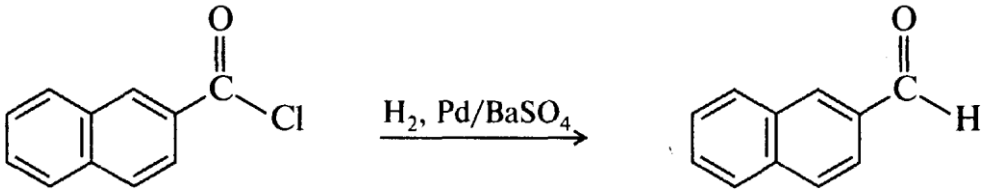


Kislota galogenidlari uchinchi darajali spirtlar va fenollar kabi boshqa atsillatuvchi moddalar bilan reaksiyaga kirishmaydigan birikmalarni asillash uchun ishlatilishi mumkin.

Kaytarilish. Galogen kislotalar murakkab metall gidridlari bilan birlamchi spirtlarga qaytariladi:



Palladiy katalizatorida galogen kislotalarning gidrogenlanishi aldegidlarga olib keladi:



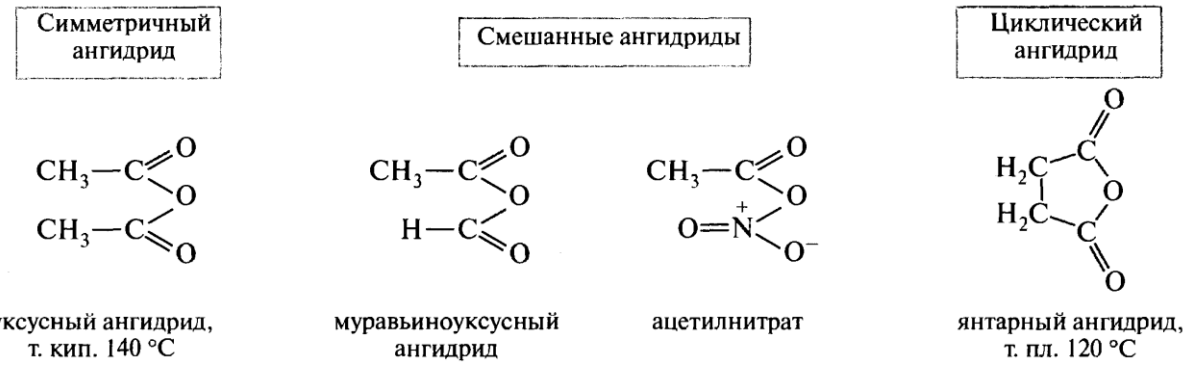
2-нафтилкарбонилхлорид 2-нафталинкарбальдегид, 74—81%

Angidridlar

Angidridlar RC(O)OC(O)R' umumiy formulasiga ega.

Angidridlarni ikkita monokarboksilik kislota molekulasi yoki bitta dikarboksilik kislota molekulasining karboksil guruhlaridan suvni yo'q qilish mahsuloti sifatida ko'rish mumkin.

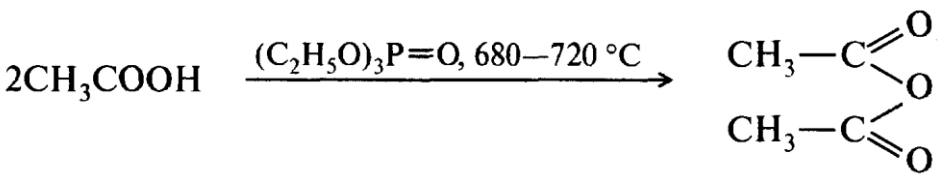
Angidridlarning uchta asosiy turi mavjud: simmetrik, tarkibida bir xil karboksilik kislotalarning qoldiqlari mavjud; aralash, turli kislotalarning, shu jumladan mineral kislotalarning qoldiqlarini o'z ichiga olgan; va siklik angidridlar, dikarboksilik kislotalarning hosilalari:



уксусный ангидрид, т. кип. 140 °С | муравьиноуксусный ангидрид | ацетилнитрат | янтарный ангидрид, т. пл. 120 °С

Angidridlar suyuqlik yoki qattiq moddalardir, quyi angidridlar mos keladigan kislotalarning hidiga o'xshash tirnash xususiyati beruvchi hidga ega.

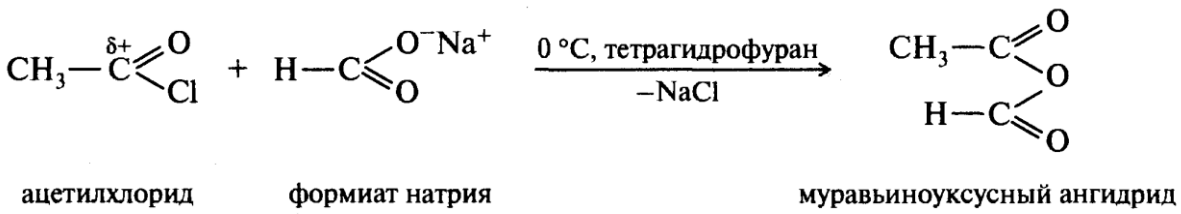
Sirka angidrid sanoatda yuqori haroratlarda suvsizlantirish orqali ishlab chiqariladi.



уксусный ангидрид, 80—84%

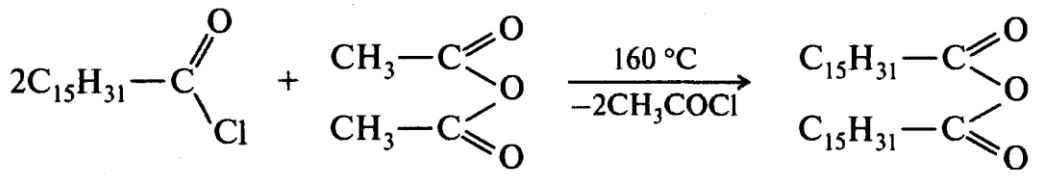
Simmetrik va aralash angidridlarni olishning universal usullaridan biri asilgalogenidlarning karboksilik kislota tuzlari bilan reaksiyasidir . Buning uchun natriy, kaliy, kumush va talliy tuzlari, shuningdek, uchinchi darajali aminlarning

tuzlari qo'llaniladi. Bu reaksiyadagi kislota xlorid asillovchi, karboksilik kislota tuzi esa nukleofil vazifasini bajaradi.

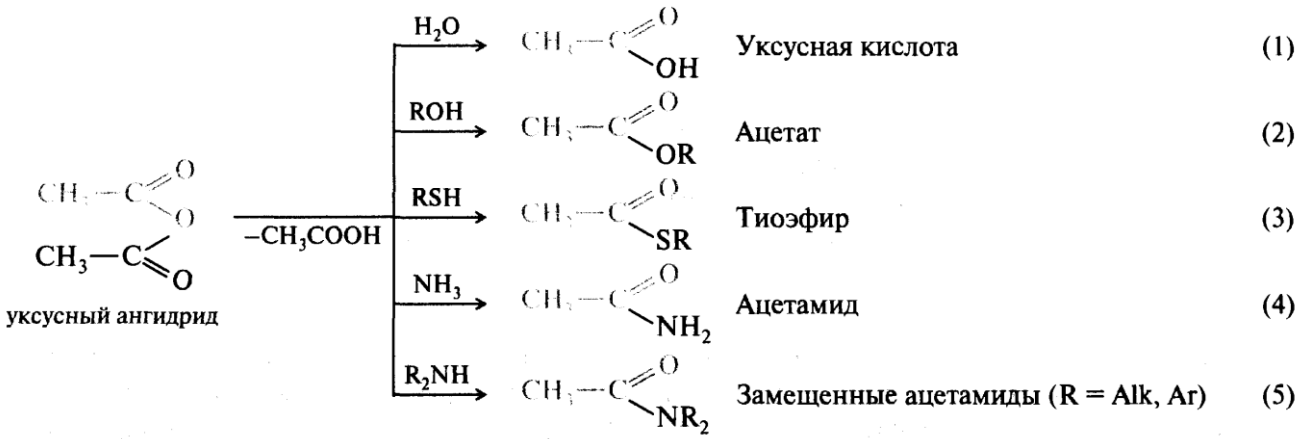


ацетилхлорид формиат натрия муравьиноуксусный ангидрид

Nosimmetrik angidridlarni kislota xloridlarini sirka angidrid bilan reaksiyaga solish orqali ham olish mumkin:



пальмитоилхлорид пальмитиновый ангидрид, 92%



уксусный ангидрид

Amidlar

Amidlar R-C(O)-NH2_ umumiy formulali karboksilik kislotalarning funksional hosilalaridir.

Amidlar nisbatan yuqori va aniq erish nuqtalariga ega bo'lgan kristalli moddalar bo'lib, ularning ba'zilarini karboksilik kislotalarni aniqlash uchun hosila sifatida ishlatishga imkon beradi.

Kamdan kam hollarda amidlar suyuqlikdir; masalan, chumoli kislotaning amidlari—formamid va N,N-dimetilformamid — ma’lum dipolyar aprotik erituvchilardir. Pastki amidlar suvda yaxshi eriydi.



формамид, т. пл. 2,5 °C, т. кип. 210 °C

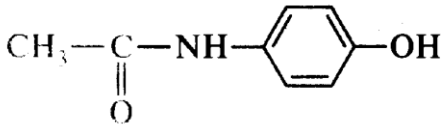
N,N-диметилформамид, т. пл. –61 °C, т. кип. 153 °C

ацетамид, т. пл. 82 °C, т. кип. 221 °C

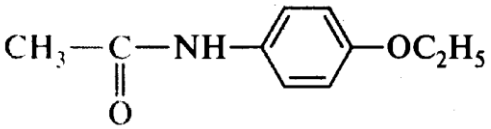
бензамид, т. пл. 130 °C, т. кип. 290 °C

Amidlar karboksilik kislotalarning gidrolizga eng chidamli funktsional

hosilalari qatoriga kiradi, bu ularni tabiatda keng tarqalgan. Ko'pgina amidlar dori sifatida ishlatiladi. Sirka kislotasining amidlari o'rnini bosuvchi paratsetamol va fenatsetin tibbiyot amaliyotida qariyb bir asr davomida qo'llanilgan:



парацетамол

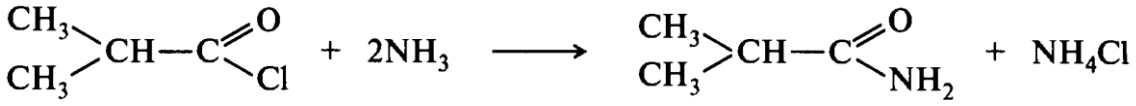


фенацетин

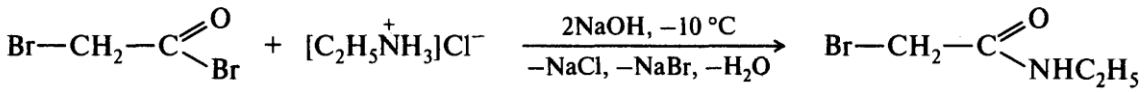
Olinish usullari. Amidlarni olishning eng muhim usuli - ammiak va aminlarning kislota galogenidlari (reaktsiya (5) va (6)), angidridlar [20.3, reaktsiyalar (4) va (5)] va efirlar bilan asillanishi.

Ammiak va aminlarning galogenidlar bilan asillanishi.

Ammiak va aminlarning kislota galogenidlari bilan atsillanish reaktsiyasi ekzotermik bo'lib, sovutilganda sodir bo'ladi:



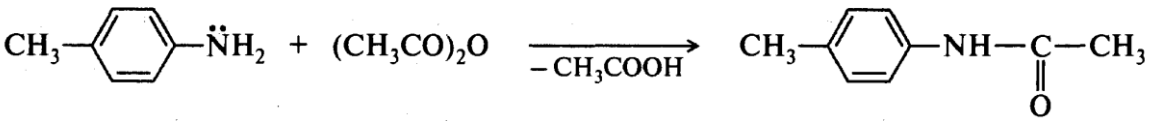
изобутирамид
(2-метилпропанамид), 78%



бромоацетилбромид

N-этилбромоацетамид, 82%

Ammiak va aminlarning angidridlar bilan atsillanishi. Ominlarni atsetillash uchun eng oson mavjud angidrid, sirka angidrid ko'pincha ishlatiladi:



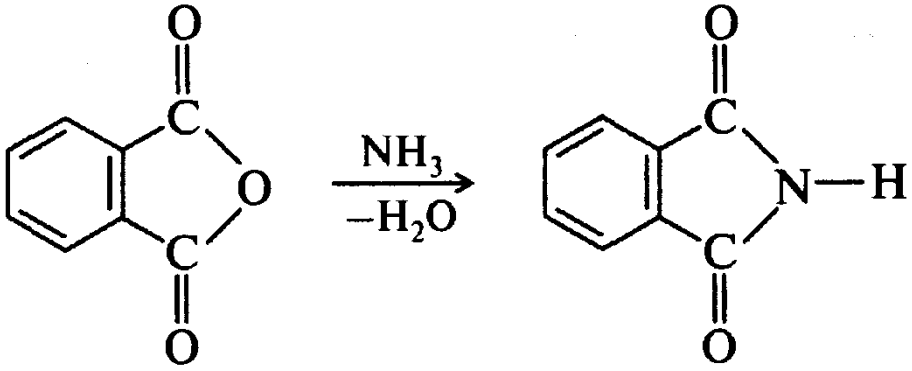
n-толуидин

n-метилацетанилид

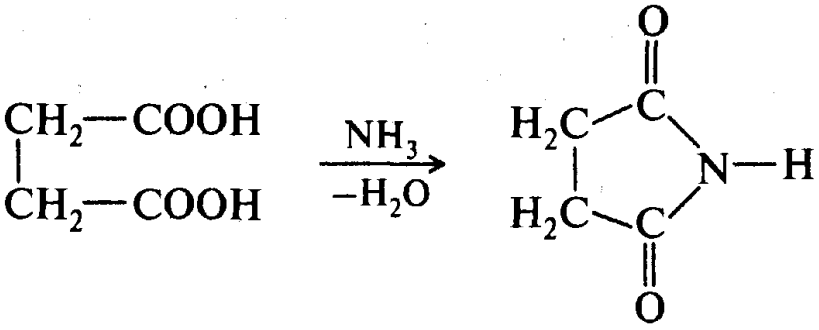
Amidlarning asillanishi. O‘rnini bosmagan yoki N-mono‘rnini bosuvchi amidlarni angidridlar yoki galogen kislotalar bilan qizdirish natijasida imidlar, ya’ni ammiakning diasil hosilalari hosil bo‘ladi. Bunday turdagi reaksiyalarda amidlar kuchsiz nikotinik reagentlar vazifasini bajaradi.



Tsiklik imidlar dikarbon kislotalardan yoki ularning angidridlaridan olinadi. Besh a'zoli halqali imidlar osonroq shakllanadi:



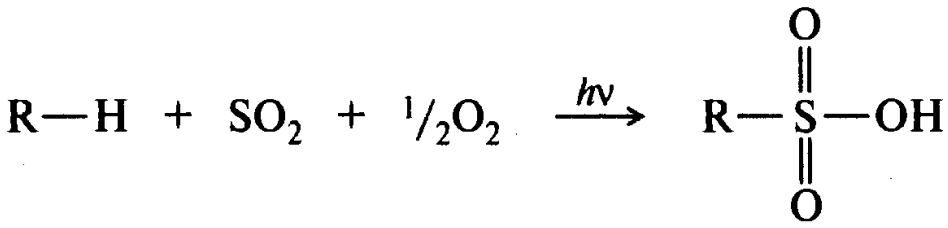
фталевый ангидрид фталимид, 95%



янтарная кислота сукцинимид

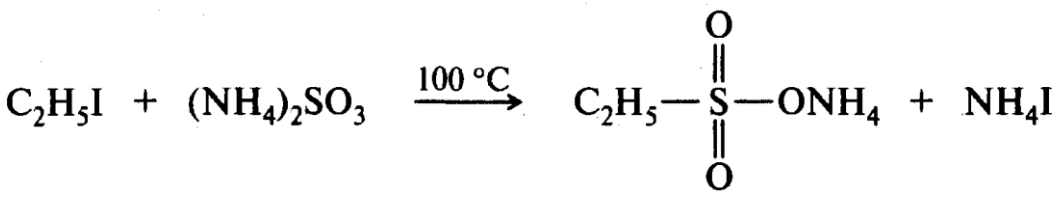
Sulfon kislotalar

Ishlab chiqarish usullari. Alifatik sulfonik kislotalar sanoatda alkanlarning sulfoksidlanishi natijasida olinadi. Bu radikal reaksiya (6.4.1 ga qarang) yuqori alkansulfonik kislotalarni hosil qiladi:



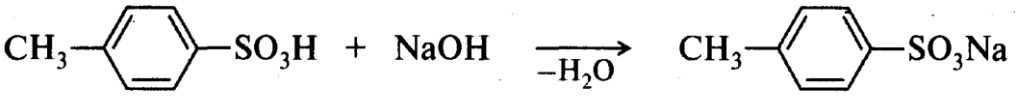
сульфоновая кислота

Alkansulfon kislotalar, shuningdek, nukleofil almashinish natijasida gidroksidi metallar yoki ammoniyning alkilgalogenidlari va sulfitlaridan olinadi:



этансульфонат аммония

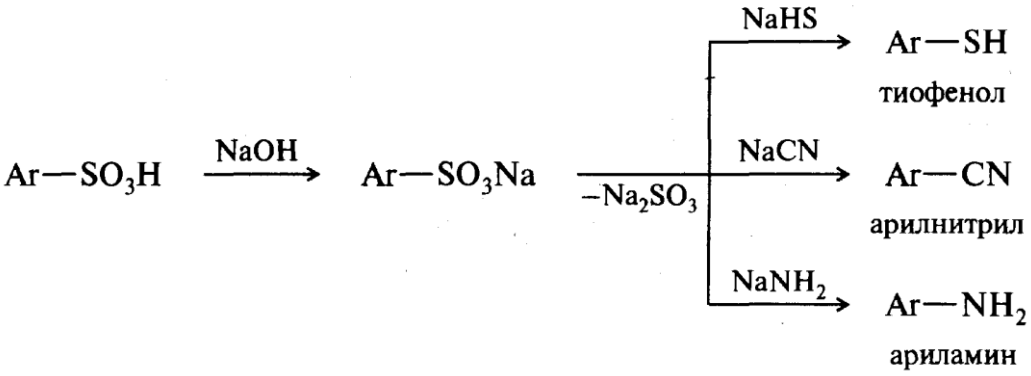
Ham kuchsiz, ham kuchli asoslar sulfonatlar deb ataladigan sulfon kislotalari bilan tuzlar hosil qiladi:



n-толуолсульфокислота
(4-метилбензолсульфоновая кислота)

n-толуолсульфонат натрия

Sulfo guruhini aromatik halqadan nukleofillar ta'sirida ham olib tashlash mumkin, bu oltingugurtning oksidlanish darajasini pasaytiradi. Yuqorida aytib o'tilgan fenollarni olish usuliga qo'shimcha ravishda (15.3 ga qarang), tiofenollar, aminlar va boshqa birikmalarni olish uchun ushbu turdagi reaktsiyalar qo'llaniladi:



тиофенол

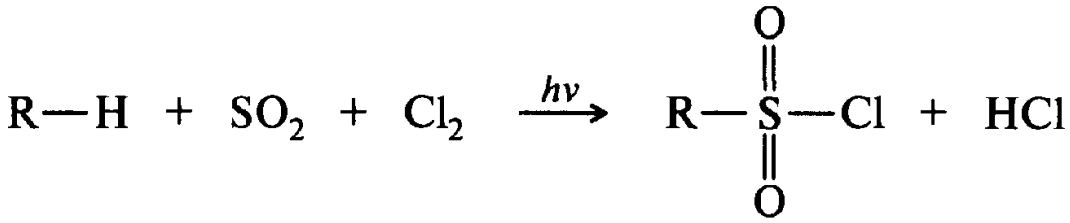
арилнитрил

ариламин

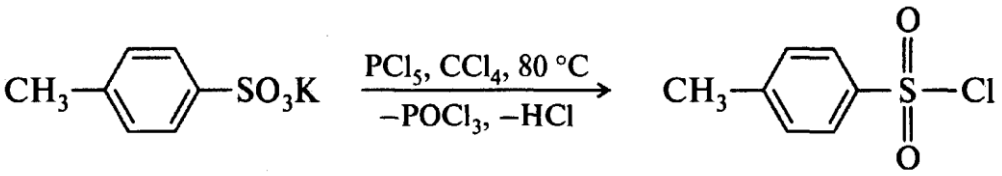
Sulfonilxloridlar

Ishlab chiqarish usullari. Sulfonilxloridlar (sulfonik kislota xloridlari)

alkanlarni to'g'ridan-to'g'ri sulfoxlorlash natijasida hosil bo'ladi:

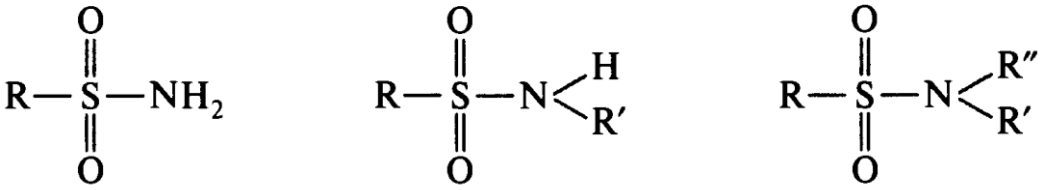


Sulfonilxloridlar ham sulfonik kislotalardan yoki ularning tuzlaridan karboksilik kislota xloridlari bilan bir xil usullarda sintezlanadi.:



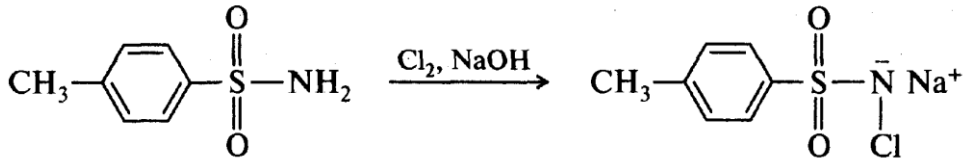
n-толуолсульфонилхлорид
(тозилхлорид)

Sulfanilamidlar
Sulfanilamidlarning uchta turi mavjud: o'rnini bosmagan, monosubstitusiyalangan va ikki o'rinbosar, ular mos ravishda ammiakning sulfonil hosilalari, birlamchi va ikkilamchi aminlar sifatida ko'rib chiqilishi kerak:

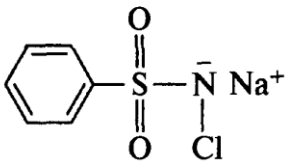


сульфонамид | монозамещенный сульфонамид | дизамещенный сульфонамид

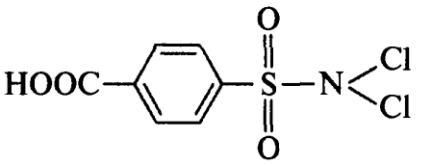
Sulfanilamidlar ishqoriy muhitda xlor bilan reaksiyaga kirishganda, aminokislotadagi vodorod atomi galogen bilan almashtiriladi. Olingan xloramidlar kuchli oksidlovchi moddalar bo'lib, ularning ba'zilari - monoxloramin-T, monoxloramin-B va pantotsid - dezinfektsiyalash vositalari sifatida ishlatiladi.



n-толуолсульфонамид монохлорамин-Т

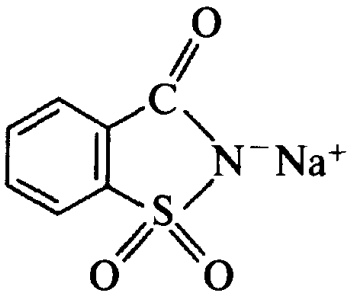


монохлорамин-Б



пантоцид

Sulfonik kislotalarning yana bir amaliy ahamiyatli hosilasi saxarin bo'lib, u o-sulfobenzoy kislotasining imidi hisoblanadi. Uning natriy tuzi shaklidagi saxarin dietali ovqatlarda tatlandırıcı sifatida ishlatiladi; u shakardan 500-600 marta shirinroq va siydik bilan o'zgarmagan holda chiqariladi.



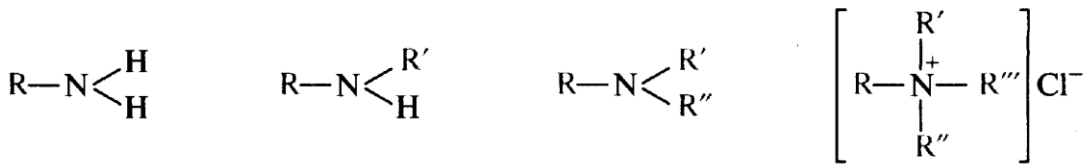
сахарин

AMINLAR. Umumiy xususiyatlar

Ominlar ammiakning hosilalari bo'lib, unda bir, ikki yoki uchta vodorod atomi uglevodorod radikallari bilan almashtiriladi.

Uglevodorod radikallari soniga qarab, aminlar birlamchi, ikkilamchi va uchinchi darajali bo'linadi.

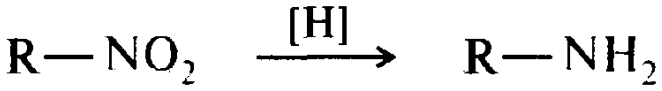
Ammoniy ionining hosilalari bo'lgan to'rtlamchi ammoniy tuzlari va asoslari ham mavjud bo'lib, ularda barcha to'rt vodorod atomi organik radikallar bilan almashtiriladi. Radikalning tabiatiga ko'ra aminlar alifatik va aromatiklarga bo'linadi.



первичный амин вторичный амин третичный амин четвертичная аммониевая соль

Pastki alifatik aminlar ammiakga o'xshash hidli gazlar yoki past qaynaydigan

suyuqliklardir. Alifatik aminlar va aromatik aminlarning yuqori gomologlari yuqori qaynaydigan suyuqliklar yoki qattiq moddalardir.
Aminlar kuchsiz vodorod aloqalari va beqaror assotsiatsiyalar hosil qiladi, shuning uchun ularning qaynash nuqtalari uglerod atomlari soni bir xil bo'lgan spirtlar va karboksilik kislotalarnikidan past, lekin aldegidlar yoki efirlarnikidan yuqori. Quyi alifatik aminlar suvda yaxshi eriydi; eruvchanligi uglevodorod radikallarining soni va uzunligi ortishi bilan kamayadi. Aromatik aminlar suvda yomon eriydi.



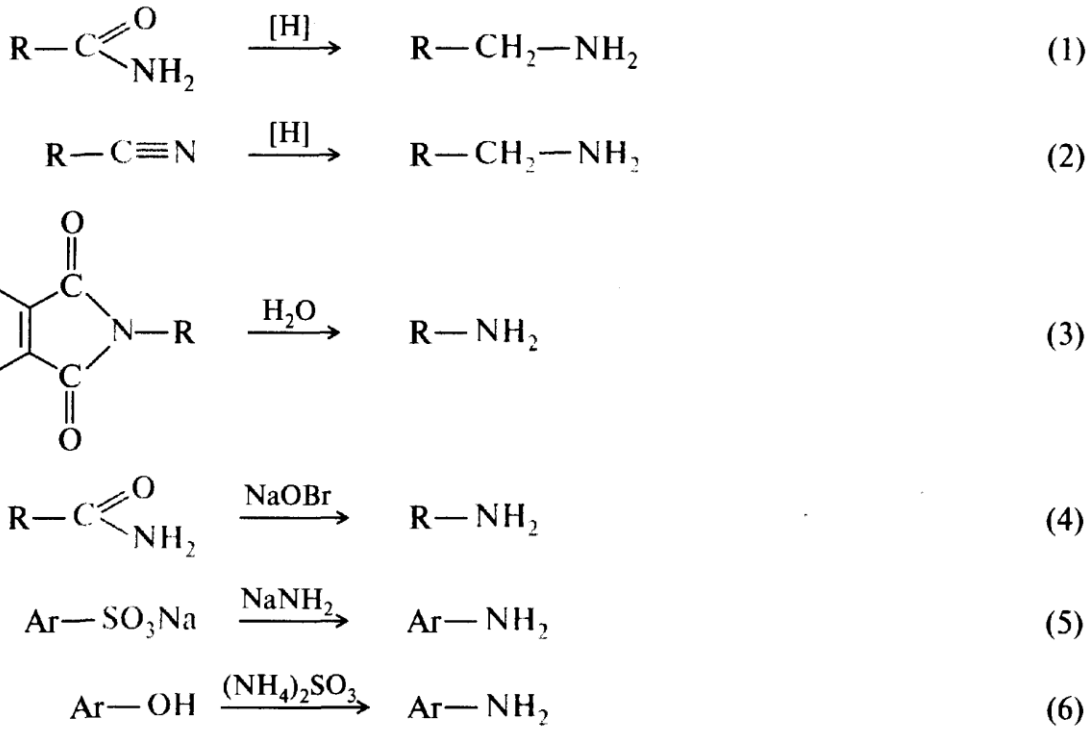
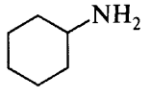
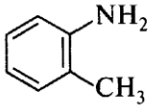
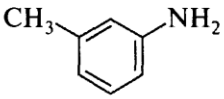
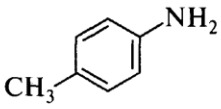
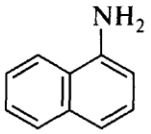
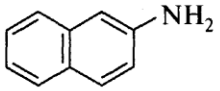
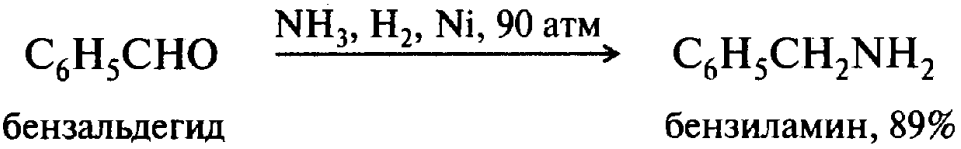


Таблица 21.1. **Физические свойства некоторых аминов**

Название	Формула	Т. пл., °С	Т. кип., °С	pK_{BH^+} (20—25 °С)*
Алифатические				
Первичные				
Метиламин	CH_3NH_2	–93	–6	10,6
Этиламин	$CH_3CH_2NH_2$	–81	17	10,7
Пропиламин	$CH_3CH_2CH_2NH_2$	–83	48	10,6
Изопропиламин	$(CH_3)_2CHNH_2$	–95	32	
Бутиламин	$CH_3CH_2CH_2CH_2NH_2$	–50	78	10,7
трет-Бутиламин	$(CH_3)_3CNH_2$	–73	44	10,4
Циклогексиламин		–17	134	10,7
Бензиламин	$C_6H_5CH_2NH_2$		184	9,4
Вторичные				
Диметиламин	$(CH_3)_2NH$	–92	7	10,7
Диэтиламин	$(CH_3CH_2)_2NH$	–48	56	10,9
Дипропиламин	$(CH_3CH_2CH_2)_2NH$	–40	110	10,9
Диизопропиламин	$[(CH_3)_2CH]_2NH$	–61	84	11,1
Дибутиламин	$(CH_3CH_2CH_2CH_2)_2NH$	–62	160	11,2

Третичные				
Триметиламин	$(CH_3)_3N$	–117	3	9,8
Триэтиламин	$(CH_3CH_2)_3N$	–115	89	10,9
Трипропиламин	$(CH_3CH_2CH_2)_3N$	–93	156	10,6
Трибутиламин	$(CH_3CH_2CH_2CH_2)_3N$	–70	216	11,0
Диамины				
Этилендиамин	$H_2NCH_2CH_2NH_2$	8	117	10,1; 7,0
Гексаметилендиамин	$H_2N(CH_2)_6NH_2$	42	205	11,1; 10,0
Ароматические				
Первичные				
Анилин	$C_6H_5NH_2$	–6	184	4,6
о-Толуидин		–24	200	4,4
м-Толуидин		–32	203	4,7
п-Толуидин		45	200	5,1
1-Нафтиламин		49	301	4,0
2-Нафтиламин		112	306	4,1
Вторичные				
N-Метиланилин	$C_6H_5NHCH_3$	–57	195	4,8
Дифениламин	$C_6H_5NHC_6H_5$	54	302	0,8
Третичные				
N,N-Диметиланилин	$C_6H_5N(CH_3)_2$	2,5	194	5,1

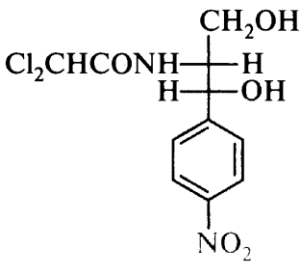
* Вторая цифра — pK_{BH^+} по второй ступени ионизации.



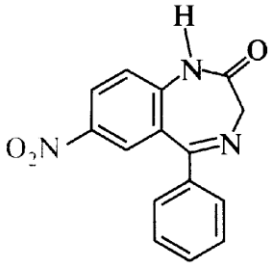
Nitro birikmalar

Ushbu bobga nitro birikmalarining kiritilishi, birinchi navbatda, ularning aminlarga qaytarilish qobiliyatiga bog'liq, ya'ni nitro birikmalar aminlarning analoglari hisoblanadi.

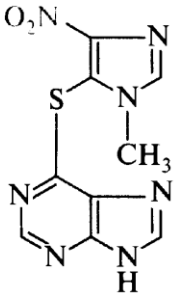
Nitro birikmalar - bu R-NO_2 umumiy formulali uglevodorodlarning hosilalari bo'lib, ular tarkibida alifatik yoki aromatik radikal bilan bevosita bog'langan nitroguruh mavjud.



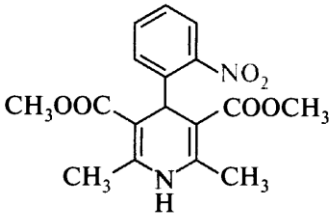
левомицетин
(антибиотик)



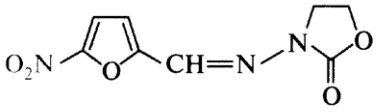
нитразепам
(снотворное средство)



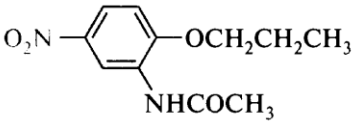
иммуран
(иммунодепрессант)



коринфар
(антиаритмическое
средство)



фуразолидон
(противомикробное
и противопротозойное средство)

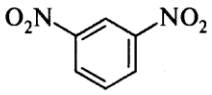
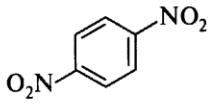
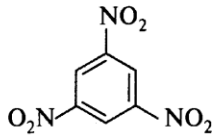
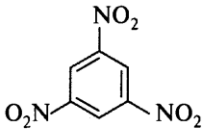
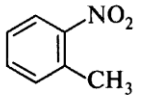
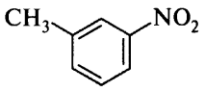
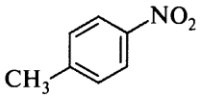
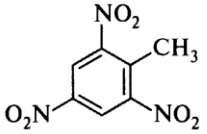
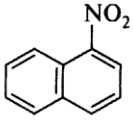


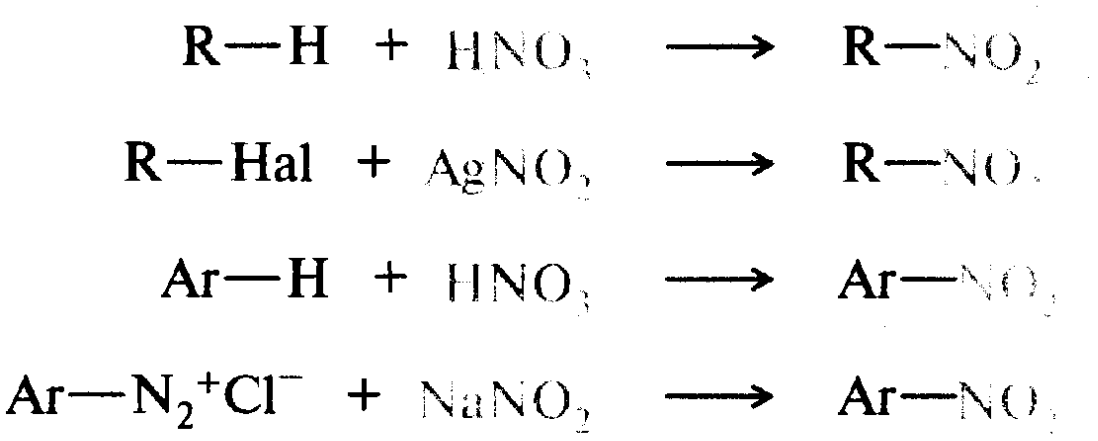
фалиминт
(анальгетическое ненаркотическое
средство))

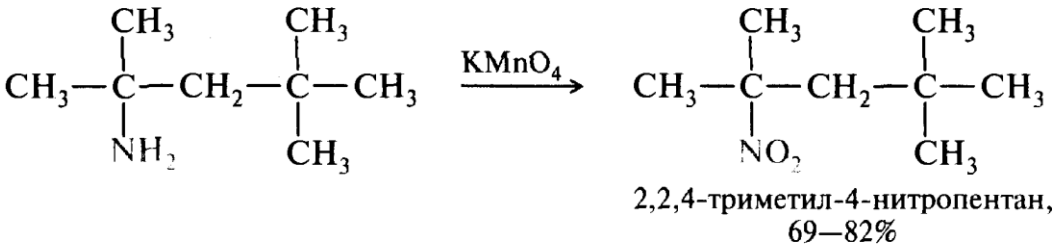
Nitro birikmalar yuqori qaynaydigan suyuqliklar yoki qattiq quvvat bo'lib, ko'pincha sariq rangga ega. Ba’zi aromatik nitro birikmalari achchiq bodom hidiga ega. Ular suvda erimaydi va organik erituvchilarda eriydi.

Bir nechta nitroguruhlarni o'z ichiga olgan birikmalar qizdirilganda yoki portlatilganda portlovchi darajada parchalanadi, shuning uchun ularning ko'pchiligi portlovchi moddalar sifatida foydalanishni topdi.

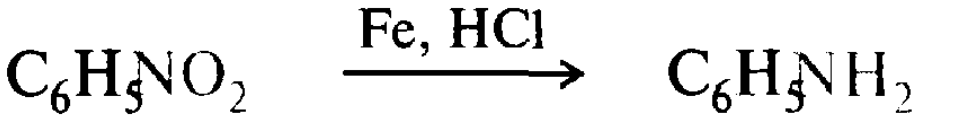
Таблица 21.3. **Физические свойства некоторых нитросоединений**

Название	Формула	Т. пл., °С	Т. кип., °С	Относительная плотность d_4^{20}
Алифатические				
Нитрометан	CH_3NO_2	−29	101	1,1371
Нитроэтан	$CH_3CH_2NO_2$	−50	115	1,3917
1-Нитропропан	$CH_3CH_2CH_2NO_2$	−108	131	1,4016
2-Нитропропан	$(CH_3)_2CHNO_2$	−93	120	1,3944
Нитроэтилен	$CH_2{=}CHNO_2$	−55	98	1,4282 (14 °С)
Тринитрометан	$CH(NO_2)_3$	19	45—47 (22 мм рт. ст.)	1,4451 (24 °С)
Тетранитрометан	$C(NO_2)_4$	14	126	1,6394
Ароматические				
Нитробензол	$C_6H_5NO_2$	6	211	1,2037
1,3-Динитробензол		91	302	
1,4-Динитробензол		174	299	
1,3,5-Тринитробензол		122	315	
1,3,5-Тринитробензол		122	315	
2-Нитротолуол		−3	227	1,1629
3-Нитротолуол		16	233	1,1571
4-Нитротолуол		54	238	
2,4,6-Тринитротолуол		81		
1-Нитронафталин		61	304	

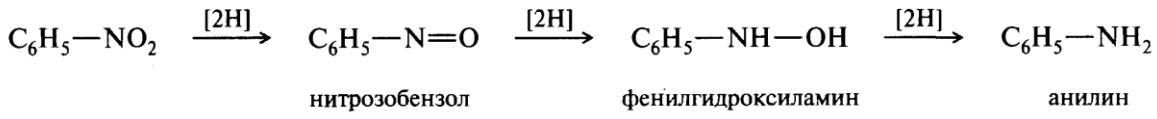




2,2,4-триметил-4-нитропентан,
69—82%



нитробензол анилин, 98%



нитрозобензол фенилгидроксиламин анилин

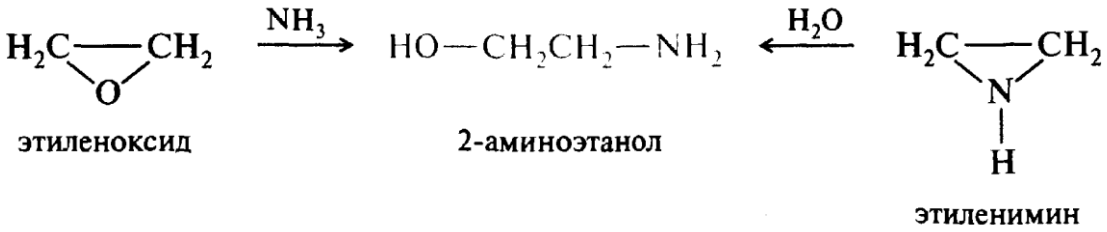
Amino spirtlari.

Aminospirtlar molekulada amin va gidroksil guruhlarini o'z ichiga olgan birikmalardir. Bu guruhlar bitta uglerod atomida erkin tutiladi, natijada ammiak yo'qolib, karbonil birikmasi yoki imin hosil qilish uchun suv hosil bo'ladi.

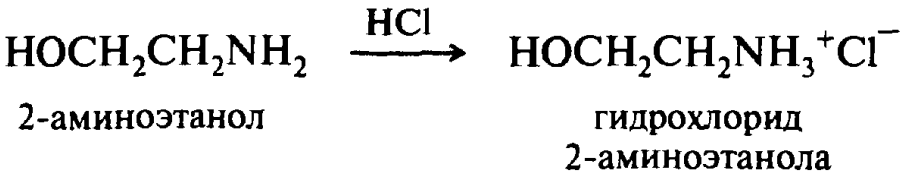
Shuning uchun aminokislotalarning eng oddiy vakili 2-aminoetanol bo'lib, unda ikkita funktsional guruh qo'shni uglerod atomlarida joylashgan.

2-Aminoetanol (b-etanolamin) yuqori qaynash nuqtasi (171 ° C) bo'lgan yopishqoq suyuqlikdir. 2-Aminoetanol murakkab lipidlarning tarkibiy qismi bo'lgan kolamin sifatida ham tanilgan.

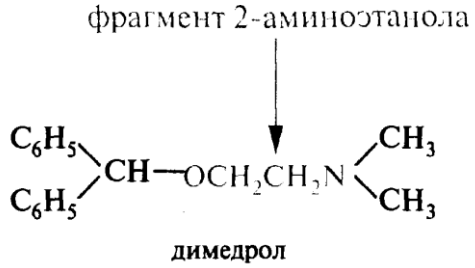
2-Aminoetanol etilen oksidi va etileniminning suzilgan uch a'zoli halqalarini navbati bilan ammiak yoki suv bilan ochish orqali hosil bo'ladi (nukleofil almashtirish reaktsiyalari).



2-aminoetanol kuchli kislotalar bilan barqaror tuzlar hosil qiladi.



2-aminoetanolning hosilasi, dimedrol, antiallergik va engil gipnoz ta'siriga ega. Odatda gidroxlorid shaklida qo'llaniladi..



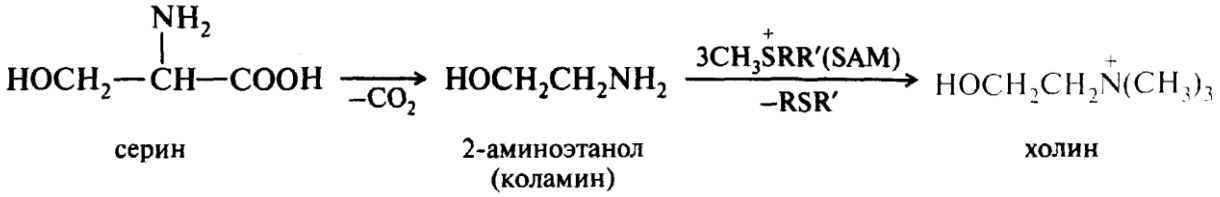
Etilen oksidi trimetilamin bilan ishlov berilganda yoki 2-aminoetanol to‘liq metillanganda 2-gidroksietiltrimetilamoniy gidroksid hosil bo‘ladi. Uning kationi xolin deb ataladi.



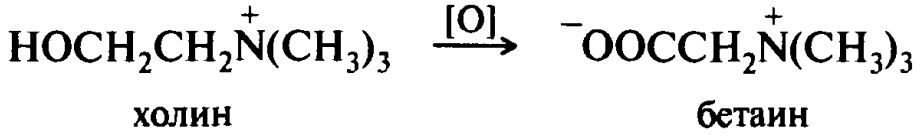
Xolin (trimetil-2-gidroksietilamonium) murakkab lipidlarning strukturaviy elementi sifatida tanilgan (15.3 ga qarang). Lipidlar almashinuvini tartibga soluvchi vitaminga o'xshash modda sifatida katta ahamiyatga ega. Organizmda xolin aminokislotalar serinidan hosil bo'lishi mumkin
Bunday holda, birinchi navbatda, oltingugurtning dekarboksillanishi natijasida 2-aminoetanol (kolamin) olinadi, keyin u S-adenosilmetionin ishtirokida to'liq metillanishdan o'tadi.

Xolin (trimetil-2-gidroksietilamonium) murakkab lipidlarning strukturaviy elementi tanilgan (15,3 ga qarang). Lipidlar bilan davolashni tartibga solvchi vitaminga o'xshash moddaga katta buyurtma ega. Organizmda xolin aminokislotalar serinidan hosil bo'lishi mumkin.
Bunday holda, birinchi navbatda, oltingugurtning dekarboksillanishi natijasida 2-

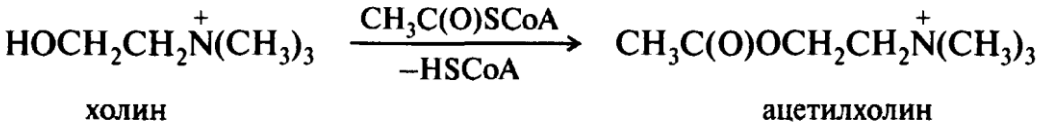
aminoetanol (kolamin) olinadi, keyin u S-adenosilmetionin (SAM) ishtirokida to'liq metillanishdan o'tadi.



Xolin, neyrinning molekulyar suvsizlanish mahsuloti $CH_2=CHN(CH_3)_3$, oqsil parchalanishida hosil bo‘ladi va ancha zaharli hisoblanadi. Erkin xolinning in vivo oksidlanishi natijasida dipolyar ion betain hosil bo'ladi, bu transmetillanish reaktsiyalarida metil guruhlari manbai bo'lib xizmat qilishi mumkin .

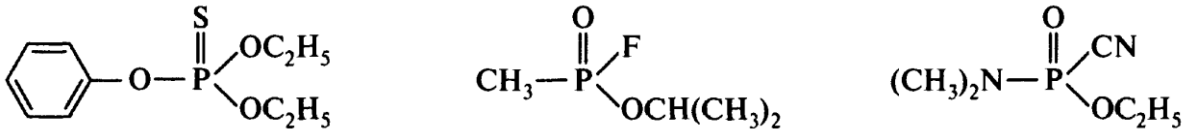


Xolin efirlarining biologik roli. Almashtirildi xolin fosfatlar fosfolipidlarning strukturaviy asosi, hujayra membranalarining eng muhim qurilish bloklari . Xolin-sirka kislotasi esteri, atsetilxolin, asab to'qimalarida eng keng tarqalgan neyrotransmitterdir. U organizmda xolinning atsetil koenzim A tomonidan atsetillanishi natijasida hosil bo'ladi (8.3.2 ga qarang).



Asetilkolinesteraza inhibe qilinganda, atsetilxolin organizmda to'planadi, bu nerv impulslarining uzluksiz uzatilishiga va shunga mos ravishda mushak to'qimalarining doimiy qisqarishiga olib keladi.

Bu insektitsidlar (hasharotlarni yo'q qilishning kimyoviy vositalari), masalan, tiofos va asab zaharlari - zarin A, tabun A - fosfororganik birikmalar ta'sirining asosi bo'lib, ular atsetilxolinesteraza faol markazida joylashgan serin qoldiqlari bilan reaksiyaga kirishib, bu enzimning ta'sirini inhibe qiladi.

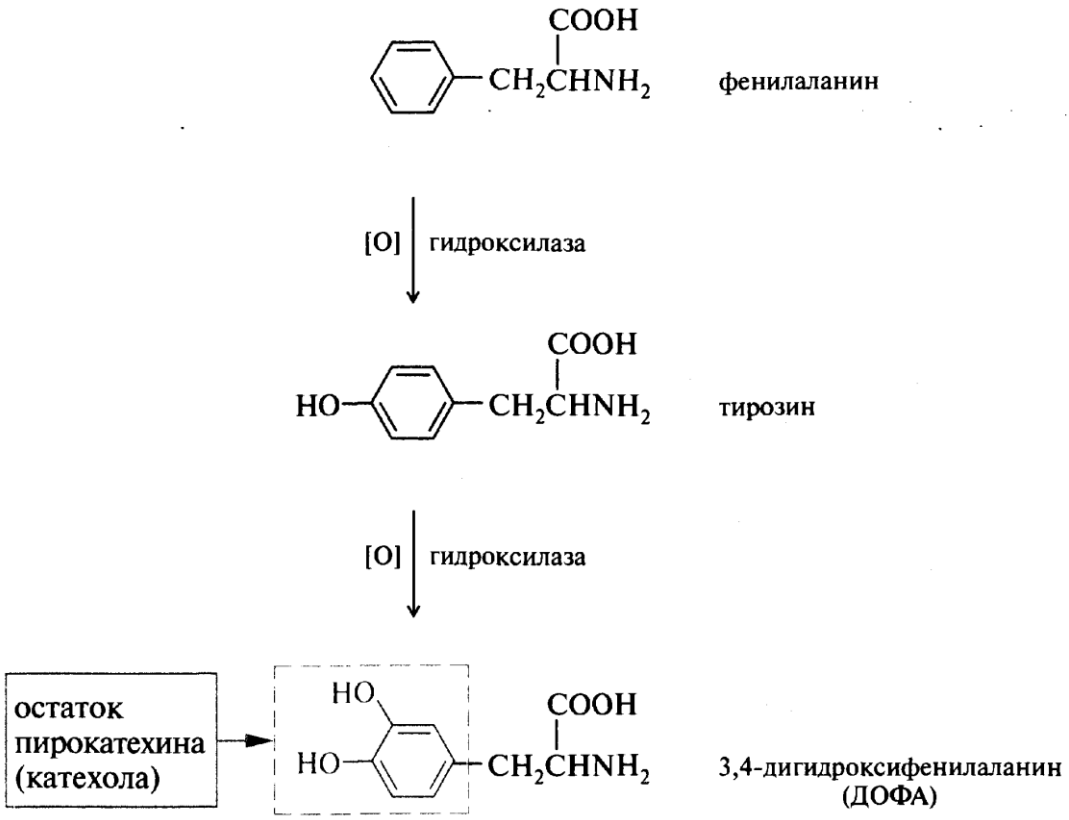


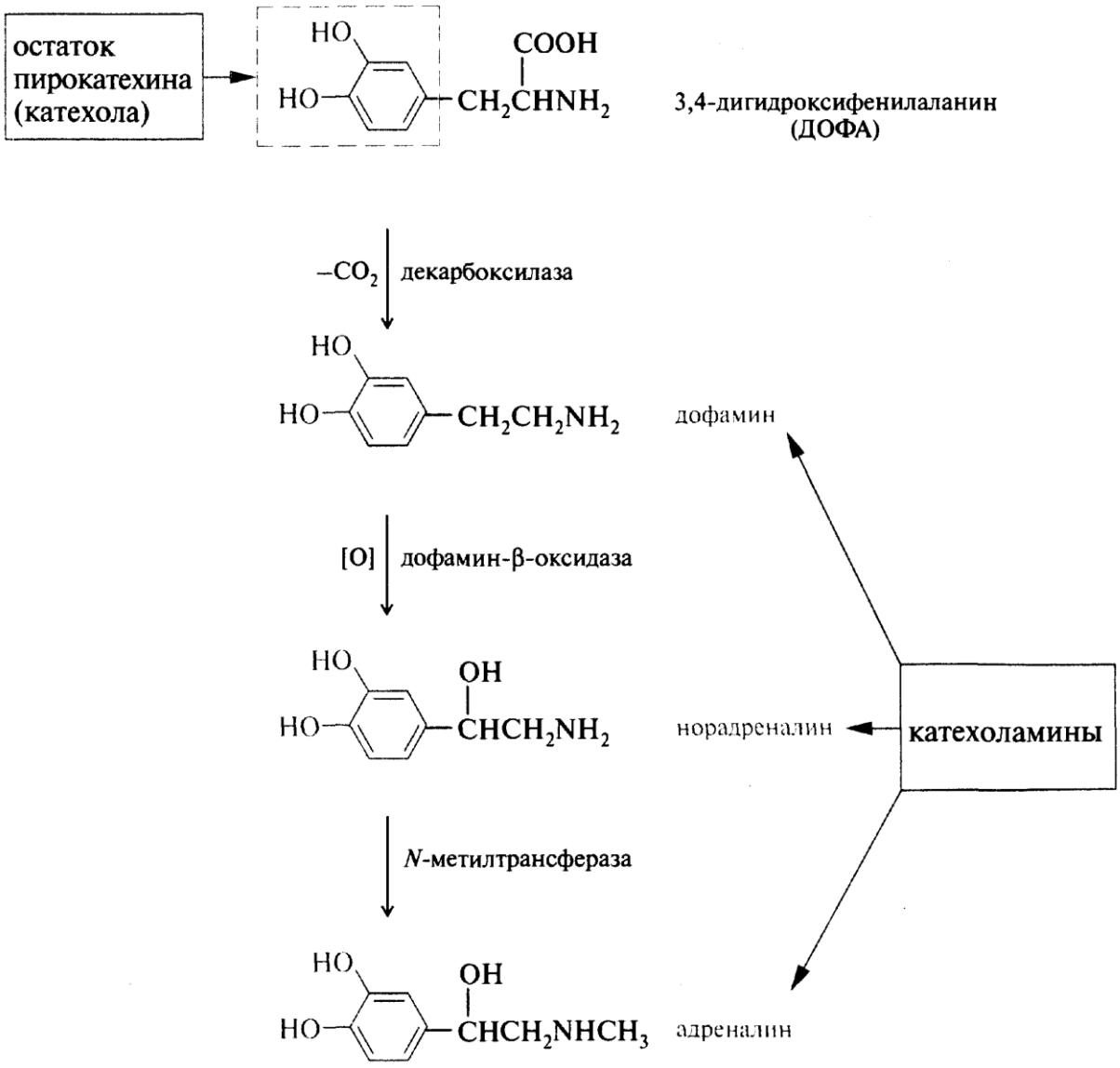
Tibbiy amaliyotda bir qator xolin hosilalari qo'llaniladi.

Vazodilatator sifatida atsetilxolin xlorid $[CH_3C(O)OCH_2CH_2N(CH_3)_3]+Cl-$ ishlatiladi.

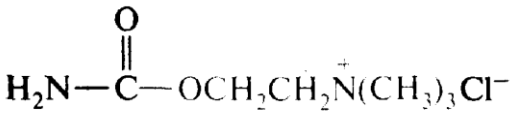
Karbamoilxolin xlorid (karbaxolin) xolin va karbamik kislotaning efiridir. U xolin esteraza bilan gidrolizlanmaydi va shuning uchun xolinga qaraganda faolroq va uzoq davom etadigan ta'sirga ega.

Схема 10.1. **Принципиальный путь биосинтеза катехоламинов**

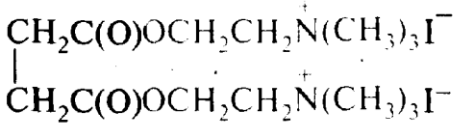




Succiniy, xoliniodid (DIETIL) xolin va süksin kislotasining eferidir, mushaklarni bo'shashtiruvchi ta'sirga ega.



карбамоилхолинхлорид (карбахолин)



сукцинилхолиниодид (дитилин)

Strukturaviy fragment sifatida pirokatexol qoldig'ini o'z ichiga olgan aminokislotalar organizmda muhim rol o'ynaydi. Ular birgalikda katexolaminlar sifatida tanilgan. Bu guruhga biogen aminlar, ya'ni metabolik jarayonlar natijasida organizmda hosil bo'lgan aminlar vakillari kiradi.

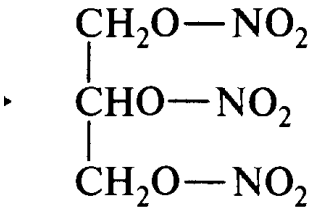
Muhim a-aminokislota fenilalanindan boshlanadigan katexolaminlar biosintezining asosiy yo'li (12.1-ga qarang) 10.1-sxemada ko'rsatilgan. Katexolaminlarga dopamin, norepinefrin va adrenalin kiradi, ular atsetilxolin kabi neyrotransmitter vazifasini bajaradi.

Adrenalin adrenal medulla tomonidan ishlab chiqariladigan gormon bo'lib, norepinefrin va dofamin uning kashshoflaridir. Katexolaminlarga dopamin, norepinefrin va adrenalin kiradi, ular atsetilxolin kabi neyrotransmitterlar vazifasini bajaradi.

Adrenalin yurak faoliyatini va uglevod almashinuvini tartibga solishda ishtirok etadi. Fiziologik stress paytida u qon oqimiga ("qo'rquv gormoni") chiqariladi.

Pirokatexin singari, temir (II) xlorid FeCl3 eritmasi bilan katexolaminlar zumrad-yashil rang beradi, u ammiak eritmasi qo'shilganda gilos-qizil rangga aylanadi va bu birikmalar uchun sifatli reaktsiya bo'lib xizmat qilishi mumkin.

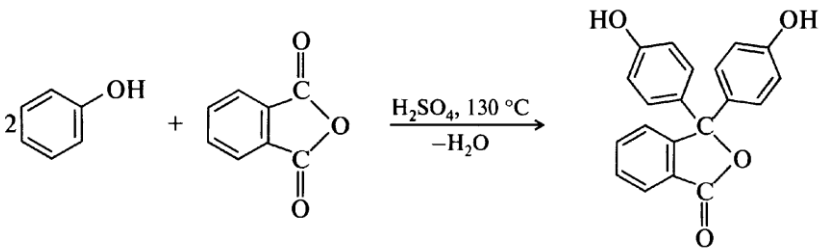
Dori sifatida ishlatiladigan ba'zi tabiiy va sintetik biologik faol moddalar katexolaminlarga tuzilishi jihatidan o'xshaydi. Masalan, efedrin alkaloidi.



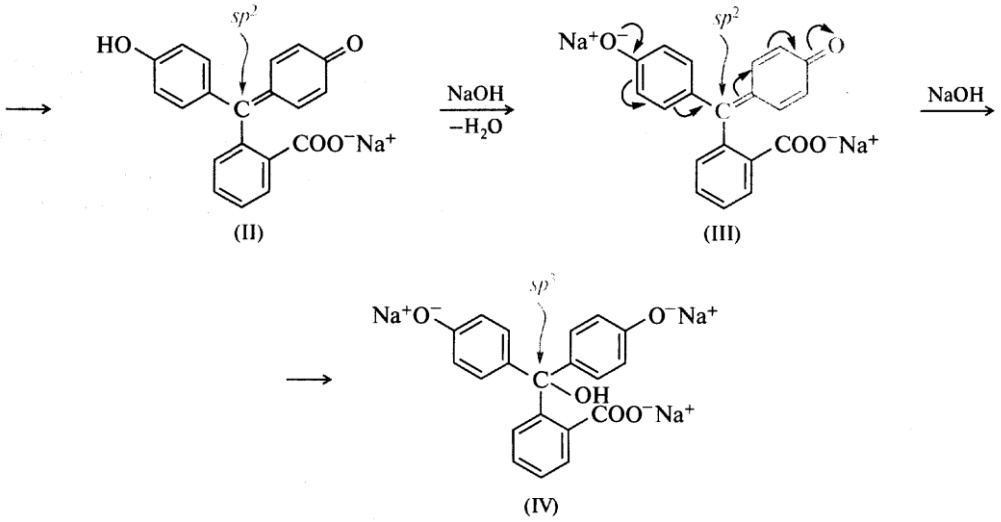
тринитрат глицерина

Noto'g'ri nitrogliserin deb ataladigan glitseril trinitrat juda mashhur moddadir. Yuz yildan ortiq vaqt davomida u eng mashhur portlovchi moddalardan biri - dinamit * ishlab chiqarishda ishlatilgan. Shu kabi maqsadlarda etilen glikol dinitrat ham qo'llaniladi. Glitseril trinitrat, etanoldagi 1% eritma yoki planshetlar shaklida angina uchun tibbiy maqsadlarda qo'llaniladi.

Friedel-Crafts atsilatsiyasining alohida holati fenolning ftal angidrid bilan kondensatsiyasi hisoblanadi. Reaktsiya kislota katalizatori (konsentrlangan sulfat kislota yoki sink xlorid) bilan qizdirilganda sodir bo'ladi va **fenolftalei**n hosil bo'lishiga olib keladi:



фталевый ангидрид фенолфталеин



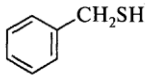
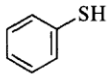
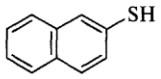
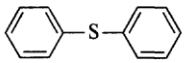
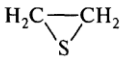
Oltingugurt birikmalari

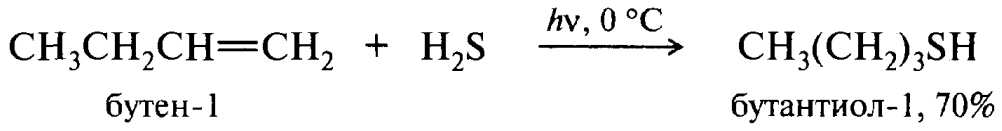
Tiollarda vodorod atomlari S-H guruhga almashgan. Ular sulfidlarning analoglari. R- S-R

Таблица 7.3. **Тиолы, сульфиды и дисульфиды**

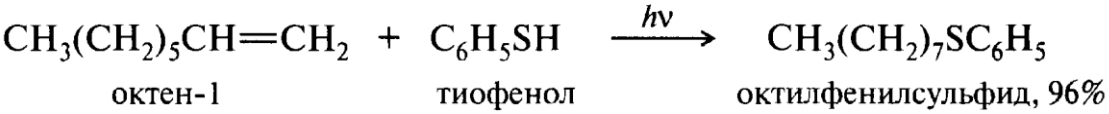
Отдельные представители		Физические свойства	
название	формула	т. пл., °С	т. кип., °С
Метантиол	CH_3SH	–123	6
Этантиол	CH_3CH_2SH	–144	35
Тиофенол	C_6H_5SH	–15	169
Диметилсульфид	CH_3SCH_3	–83	38
Диметилдисульфид	CH_3SSCH_3	–85	108

Таблица 17.1. **Физические свойства некоторых тиолов и сульфидов**

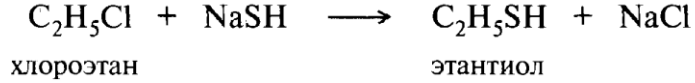
Название	Формула	Т. пл., °С	Т. кип., °С*
Тиолы			
Метантиол	CH_3SH	−123	6
Этантиол	C_2H_5SH	−144	35
Пропантиол-1	$CH_3CH_2CH_2SH$	−113	68
Пропантиол-2	$(CH_3)_2CHSH$	−131	53
Бутантиол-1	$CH_3(CH_2)_3SH$	−116	99
2-Метилпропантиол-2	$(CH_3)_3CSH$	1	64
Фенилметантиол			194
Тиофенол		−15	169
Тионафтол-2		81	163 (20)
Сульфиды			
Диметилсульфид	$CH_3—S—CH_3$	−83	37
Диэтилсульфид	$CH_3CH_2—S—CH_2CH_3$	−104	92
Дипропилсульфид	$CH_3CH_2CH_2—S—CH_2CH_2CH_3$	−102	142
Диаллилсульфид	$CH_2=CHCH_2—S—CH_2CH=CH_2$	−83	139
Дифенилсульфид			162 (18)
Этиленсульфид (тииран)		−109	55
Тетрагидротиофен		−96	121



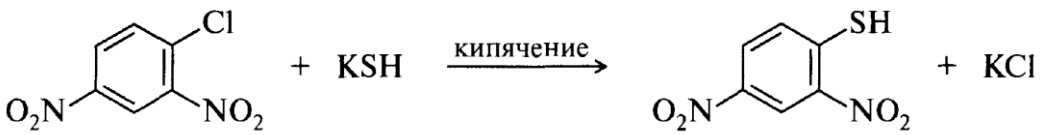
бутен-1 — бутантиол-1, 70%



октен-1 — тиофенол — октилфенилсульфид, 96%



хлороэтан — этантиол



2,4-динитрохлоробензол — 2,4-динитротиофенол, 90%

$$RSH + HS^- \rightleftharpoons RS^- + H_2S$$

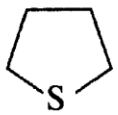
$$RCl + RS^- \longrightarrow RSR + Cl^-$$

$$2CH_3CH_2CH_2Br + Na_2S \xrightarrow{80\ ^\circ C} (CH_3CH_2CH_2)_2S + 2NaBr$$

пропилбромид — дипропилсульфид, 85%

$$(C_2H_5O)_2SO_2 + Na_2S \xrightarrow{100\ ^\circ C} (C_2H_5)_2S + Na_2SO_4$$

диэтилсульфат — диэтилсульфид, 78%

$$ClCH_2CH_2CH_2CH_2Cl + Na_2S \xrightarrow{100\ ^\circ C} \text{} + 2NaCl$$

1,4-дихлоробутан — тетрагидротиофен, 78%

$$2CH_2{=}CHCH_2Cl + K_2S \xrightarrow{CH_3OH,\ 65\ ^\circ C} (CH_2{=}CHCH_2)_2S + 2KCl$$

аллилхлорид — диаллилсульфид

$$C_6H_5SO_2Cl \xrightarrow{Zn + H_2SO_4,\ 0\ ^\circ C} C_6H_5SH$$

бензолсульфонил-хлорид — тиофенол, 80%

$$C_2H_5SH + NaOH \rightleftharpoons C_2H_5SNa + H_2O$$

этантиолят натрия

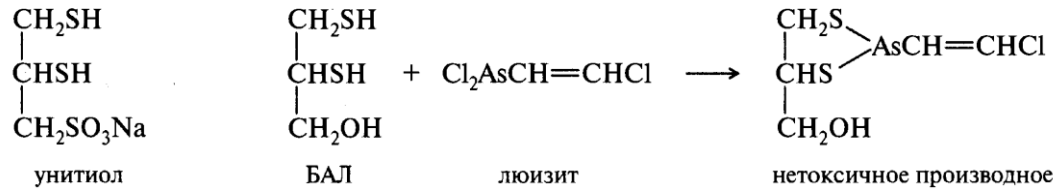
$$2CH_3SH + HgO \longrightarrow (CH_3S)_2Hg\downarrow + H_2O$$

мягкое основание — мягкая кислота — метантиолят ртути(II)

Tiol antidotlari. Pirson tomonidan belgilangan yumshoq asoslar sifatida tiollarning xossalari ularning ba'zi birikmalarini farmatsevtikada qo'llash asosida

yotadi. Masalan, o'ziga xos antidot unitiol dimerkaptopropan-1 (natriy 2,3-sulfonat) tiol zaharlari deb ataladigan mishyak, simob, xrom va boshqa metallarning birikmalari, ya'ni SH va fermentlar guruhlari bilan o'zaro ta'sir qila oladigan moddalar bilan o'tkir zaharlanishda

2,3-dimerkaptopropanol-1, xorijda BAL (Britaniya anti-leuisite) sifatida tanilgan, uning jangovar agenti luyzittni bog'lash qobiliyati, tuzilishi va farmakologik ta'siri ta’siri ko’rsatilgan.



2-Dimetil sulfoksid (DMSO) $(CH_3)_2SO$ - sulfoksidlarning eng yaxshi ma'lum va eng muhimi - rangsiz, hidsiz, gigroskopik suyuqlik bo'lib, u 189 ° C (parchalanish bilan) bo'ladi. DMSO suvda va organik erituvchilarda eriydi; yuqori dielektrik o'tkazuvchanlikka ega dipolyar aprotik erituvchi sifatida ishlatiladi.

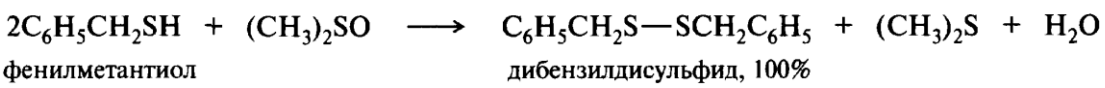
DMSO odatda ionlashtiruvchi bo'lmagan moddalarni, masalan, alfa-enoalkanlarni ajratadi. U organik va noorganik ionlarni samarali ravishda eritib, ko'plab kimyoviy reaktsiyalar tezligini sezilarli darajada oshiradi.

DMSO ning erituvchi sifatida ta'siri gidroksil o'z ichiga olgan erituvchilarga nisbatan anionlarning reaktivligining keskin oshishi bilan bog'liq bo'lib, bu erda anionlarning faolligi erituvchi bilan vodorod bog'larini hosil qilish tufayli kamayadi.

DMSOda galogenoalkanlarni siyanidlar bilan nukleofil almashtirish reaksiyalari, Uilyamson bo'yicha efirlarni olish reaksiyalari, kaliy tert-butoksid bilan degidrogalatsiya va boshqalar oson sodir bo'ladi.

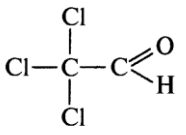
DMSO teri orqali osongina tarqalib, uni dorivor va kosmetika mahsulotlarining tarkibiy qismi sifatida ishlatishga imkon beradi.

Biroq, DMSO inert erituvchi sifatida qaralmasligi kerak. 150 ° C dan yuqori haroratda u asta-sekin sulfid $(CH_3)_2S$ va sulfon $(CH_3)_2SO_2$ ga nomutanosiblashadi. U oksidlovchi ta'sirga ega, tiollarni disulfidlarga oksidlaydi:

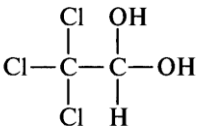


α-holatida galogenlangan aldegidlar va ketonlar suvli eritmalarda gidratlangan shakllarning yuqori miqdoriga ega. Trixloroatsetaldegid (xloral) barqaror kristalli gidrat shaklini, xloralgidratni hosil qiladi, undan suvni faqat konsentrlangan sulfat kislota ta'sirida ajratish mumkin.

Xloralgidrat tibbiyotda qo'llaniladi, gipnoz, antikonvulsant va anestetik ta'sirga ega va Denta tish tomchilari tarkibiga kiradi.



трихлороацетальдегид (хлораль)



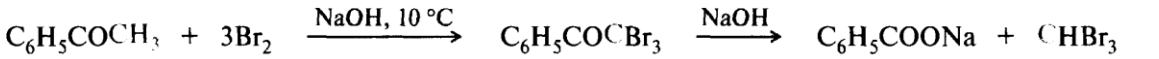
хлоральгидрат

Galoform reaktsiyasi

Metil ketonlar, shuningdek, atsetaldegid, ishqoriy muhitda xlor, brom yoki yod bilan reaksiyaga kirishganda, metil guruhida galogenlanadi va trigalogen hosilalariga aylanadi.

Yodoform testi ushbu maqsadlarga xizmat qiladi; uning bajarilishi xarakterli hidga ega bo'lgan och sariq rangli kristalli modda - yodoform CH13 hosil bo'lishi bilan birga keladi. Yodoform testi shuningdek, CH3-CH(OH)- fragmentini o'z ichiga olgan etanol va ikkilamchi spirtlarni aniqlash imkonini beradi.

Bu spirtlar tajriba sharoitida tegishli karbonil birikmalariga oksidlanadi.

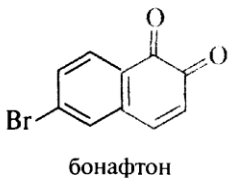


ацетофенон — бензоат натрия — бромоформ

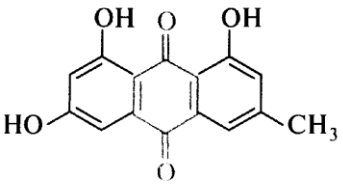
Xinonlar

Xinonlar noyob siklik to'yinmagan diketonlardir. Ular nisbatan yuqori erish nuqtalariga ega kristall moddalardir. Molekulalarida juda keng konjugatsiyalangan tizimlar mavjudligi sababli, xinonlar sariqdan to'q sariq va qizil ranggacha bo'lgan ranglarga ega.

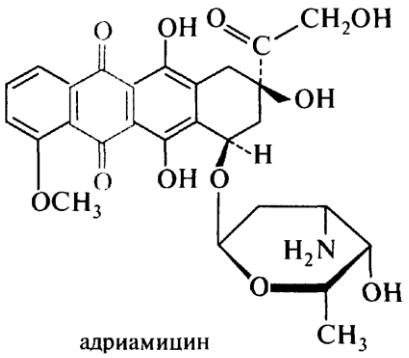
Ba'zi xinonlar tibbiyotda qo'llaniladi, masalan, bonafton (6-bromo-1,2-naftoxinon), virusga qarshi dori, reoemodin, rhubarbning faol moddasi va adriamitsin kabi o'smaga qarshi antibiotiklar. Xinonlar biologik oksidlanish jarayonlarida ishtirok etadi.



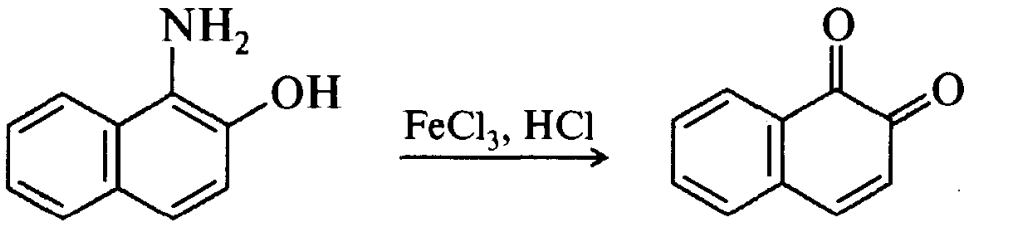
бонафтон



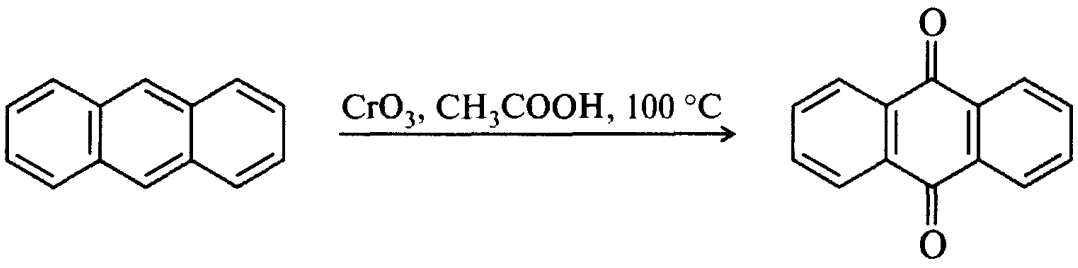
реоэмодин



адриамицин



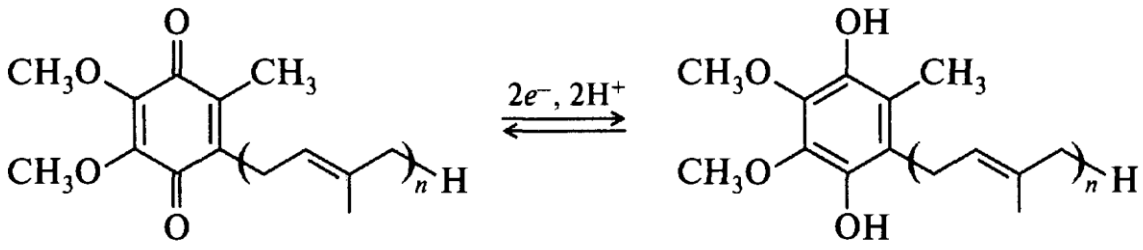
1-амино-2-нафтол 1,2-нафтохинон, 94%



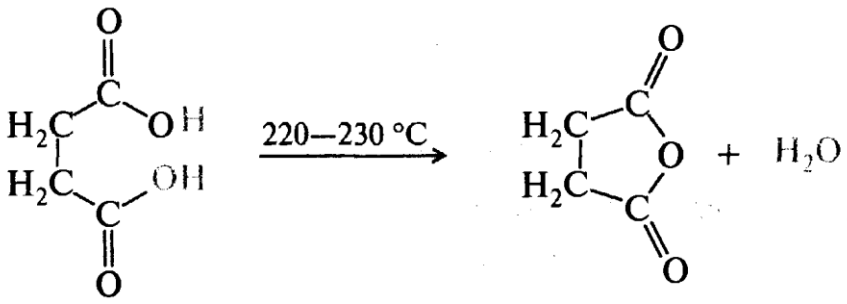
антрацен антрахинон

Xinonlarning oksidlovchi xususiyatlari ma'lum biokimyoviy reaktsiyalarda namoyon bo'ladi. Ubixinonlar (kofermentlar Q) hayvonlar va o‘simliklar dunyosida hamma joyda uchraydi; molekulalarida hidrofobik uglevodorod radikallari mavjudligi sababli ular mitoxondriyalarning lipid membranalarida to'plangan.

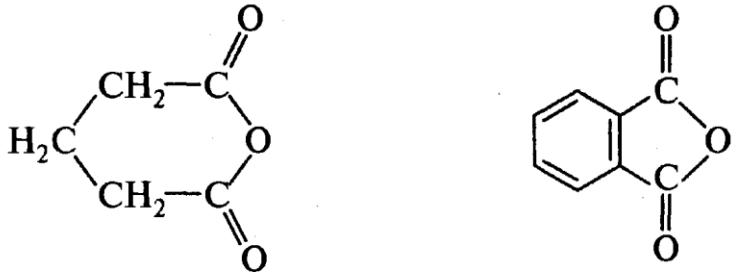
Ubixuinon oksidlovchi metabolizm zanjirida elektronlar va protonlarni o'tkazishning ishtirokchisi bo'lib, kislorodni bog'lash va oksidlovchi fosforlanishni ta'minlaydi. Oddiy xinonlar singari, ubikinonlar ikkita elektron va ikkita protonni bog'lab, diatomik fenollarga - ubixinollarga aylanadi:



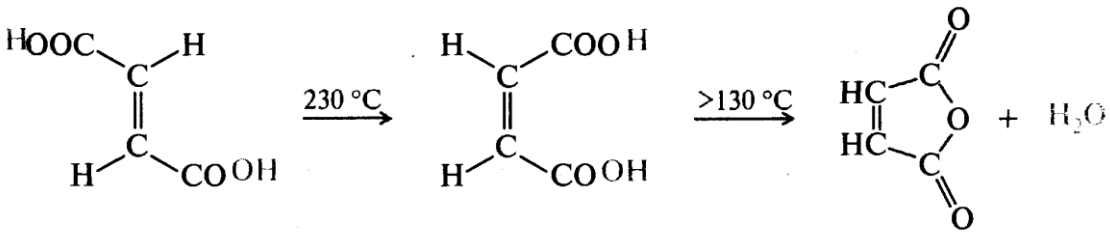
убихиноны, $n = 6—10$ убихинолы



янтарная кислота — янтарный ангидрид



глутаровый ангидрид — фталевый ангидрид



фумаровая кислота — малеиновая кислота — малеиновый ангидрид

Indikatorlarning xossalari

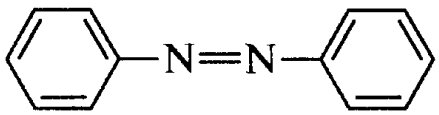
Bundan yuz yil muqaddam moddalarning rangi ularning tarkibida xromofor guruhlar deb ataladigan guruhlar mavjudligi bilan bog'liq bo'lib, ular ba'zi to'yinmagan guruhlarni o'z ichiga oladi, masalan, C=C, C=O, C=N, N=N, N=O, aromatik fragmentlar.

Izolyatsiya qilingan xromoforlar uzoq ultrabinafsha mintaqada (165-200 nm) elektron spektrda yutilish zonalarini namoyish etadi va ko'rinadigan spektrda shaffofdir.

Bir xromoforning boshqasi bilan konjugatsiyasi yutilish zonalarining uzunroq to'lqin uzunliklariga siljishiga olib keladi va bir vaqtning o'zida ularning intensivligini oshiradi.

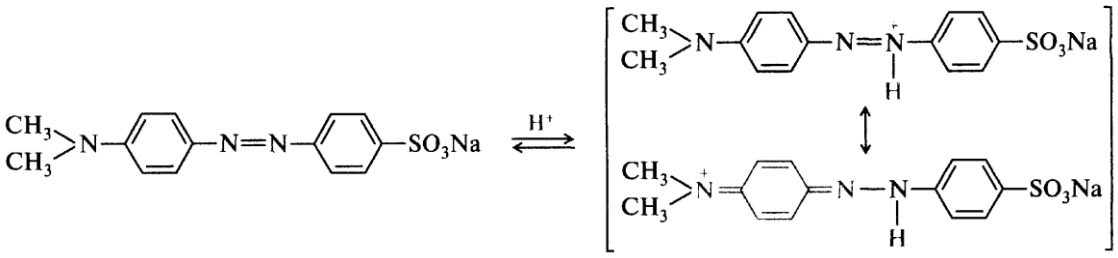
Rangli moddalar ko'rinadigan spektrda (400-800 nm) ko'riladi. Shubhasiz, bunday birikmalar tuzilishida uzun konjugatsiyalangan zanjirga ega bo'lishi kerak. Rangli moddalarning tipik misoli azo birikmalari bo'lib, ularning

tuzilishida asosiy xromofor sifatida azobenzol bo'lagi mavjudligi bilan tavsiflanadi. Azobenzolning konjugatsiyalangan tizimi ikkita benzol halqasini va azo guruhini o'z ichiga oladi:



азобензол, желтый, λ_{max} 440 нм

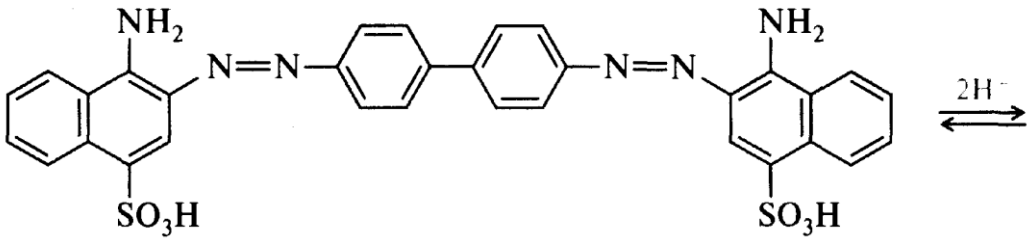
Bunday birikmalarga misol sifatida elektron beruvchi dimetilamino guruhi va elektronni tortib oluvchi sulfo guruhiga ega bo'lgan metil sariqn (geliantin), shuningdek, metil qizil, Kongo qizili va boshqalar kiradi.



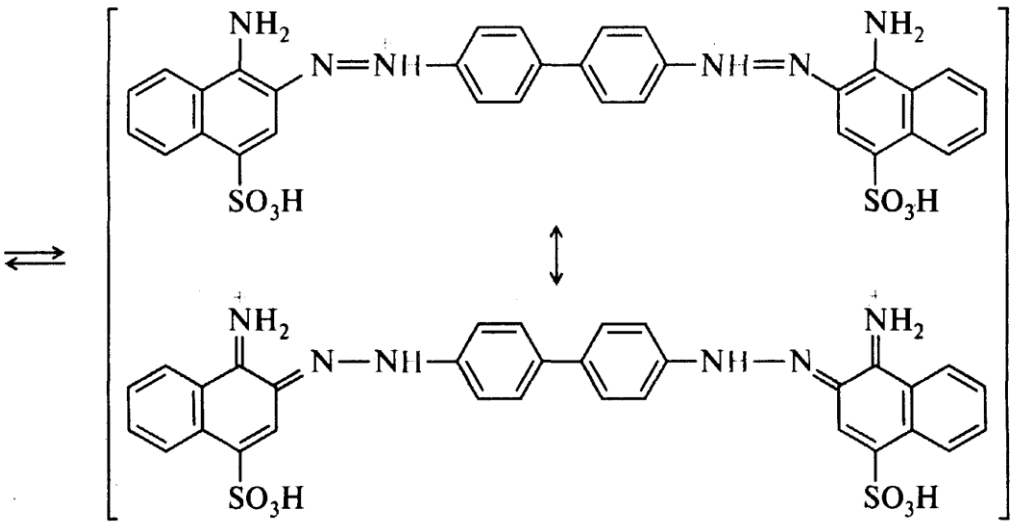
метиловый оранжевый
(желтая форма, λ_{max} 464 нм, pH > 4,0)

метиловый оранжевый
(красная форма, λ_{max} 522 нм, pH 4,0—3,1 и ниже)

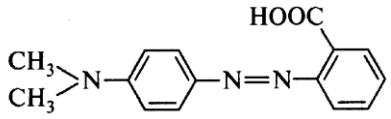
Boshqa keng tarqalgan ko'rsatkich - Kongo qizilining rangi o'zgarishini xuddi shunday izohlash mumkin:



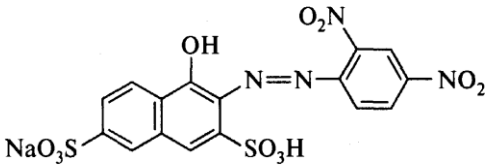
конго красный
(красная форма, λ_{max} 497 нм, pH > 5,2)



конго красный
(сине-фиолетовая форма, λ_{max} 585 нм, pH 3,0—5,2)



метиловый красный
(красный, λ_{max} 530 нм → желтый, λ_{max} 427 нм, pH 4,2—6,2)



нитразиновый желтый
(желтый → сине-фиолетовый, pH 6,0—7,0)

GIDROKSI KISLOTALAR

$HOCH_2COOH$

гидроксиэтановая
(гликолевая) кислота

$CH_3CH(OH)COOH$

2-гидроксипропановая
(молочная) кислота

$HOCH_2CH(OH)COOH$

2,3-дигидроксипропановая
(глицериновая) кислота

$HOOCCH_2CH(OH)COOH$

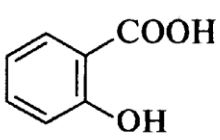
гидроксибутандиовая
(яблочная) кислота

$HOOCCH(OH)CH(OH)COOH$

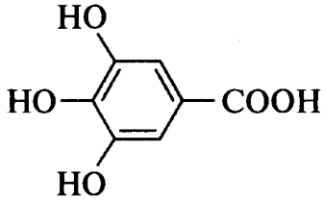
2,3-дигидроксибутандиовая
(винная) кислота

$HOOCCH_2C(OH)(COOH)CH_2COOH$

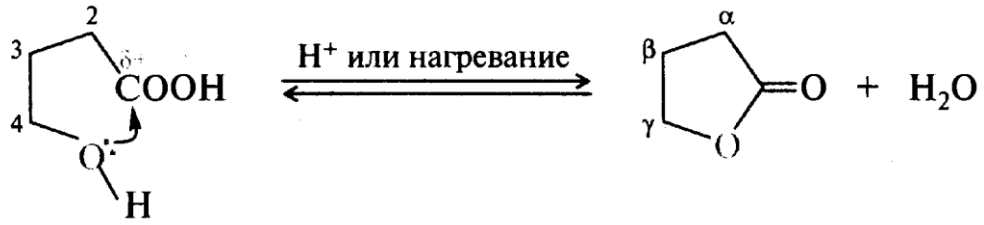
2-гидроксипропан-1,2,3-трикарбоновая
(лимонная) кислота



2-гидроксибензойная
(салициловая) кислота

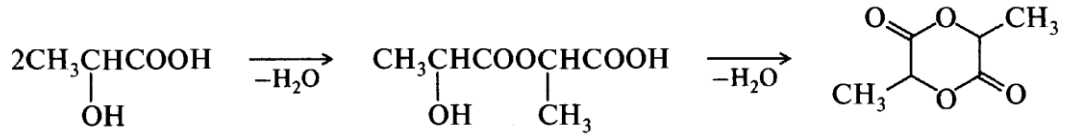


3,4,5-тригидроксибензойная
(галловая) кислота



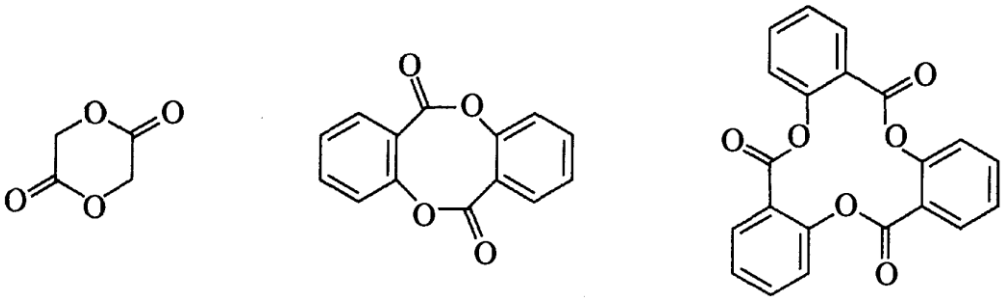
4-гидроксимасляная кислота

γ-бутиролактон



молочная кислота

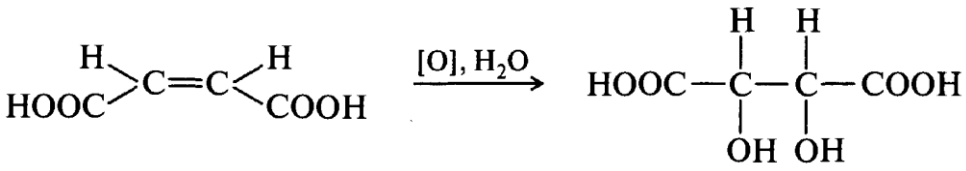
лактид



дигликолид

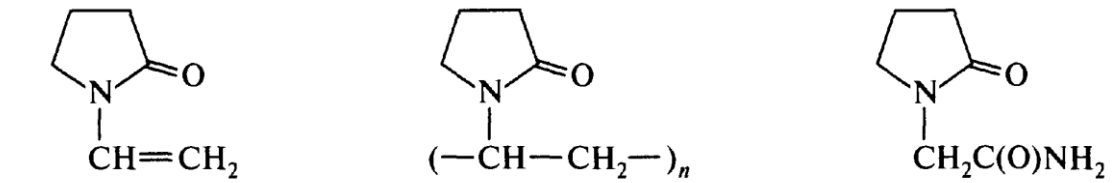
дисалицид

трисалицид



малеиновая кислота

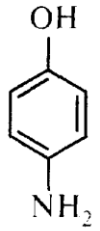
мезовинная кислота



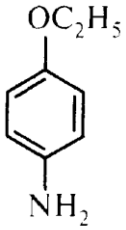
1-винилпирролидон-2

поливинилпирролидон

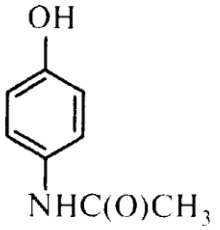
пирацетам



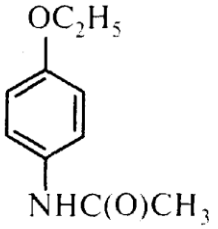
п-аминофенол



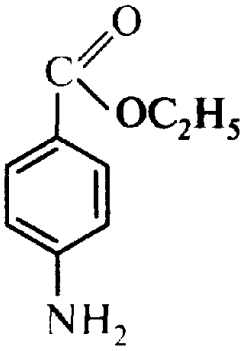
этиловый эфир *п*-аминофенола (фенетидин)



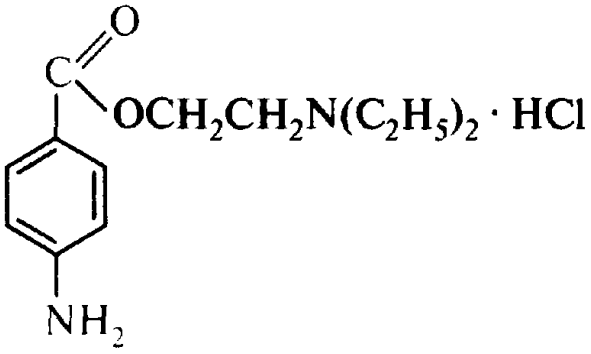
п-ацетамидофенол (парацетамол)



этиловый эфир *п*-ацетамидофенола (фенацетин)

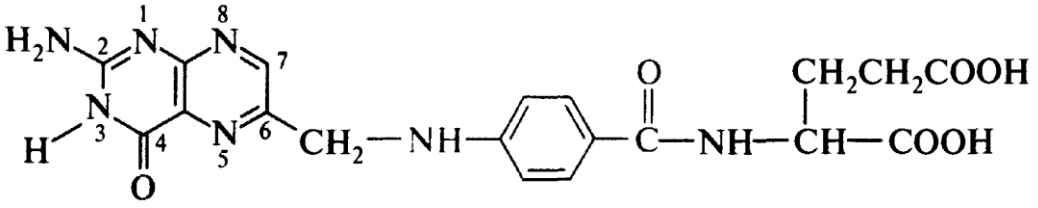


анестезин



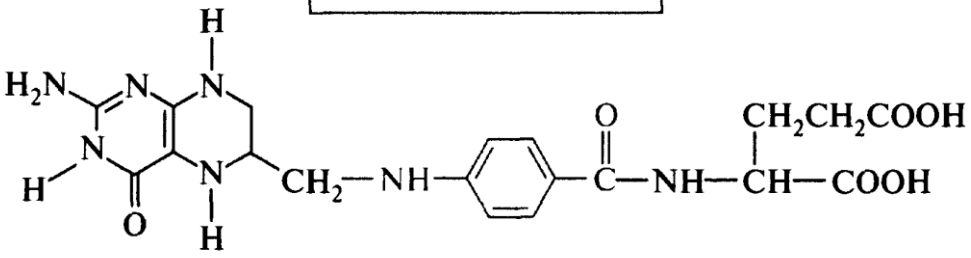
новокаин

Фолиевая кислота

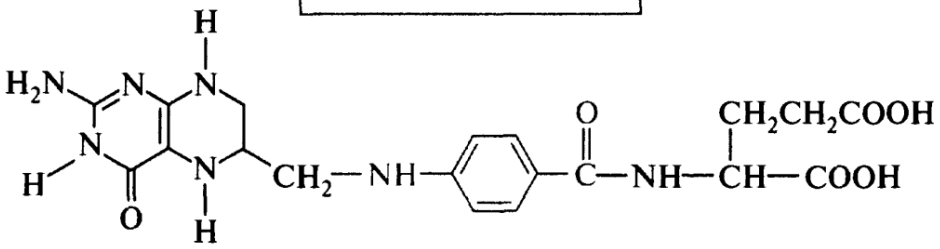


птеридиновый фрагмент | *п*-аминобензойная кислота | L-глутаминовая кислота

Фолиновая кислота



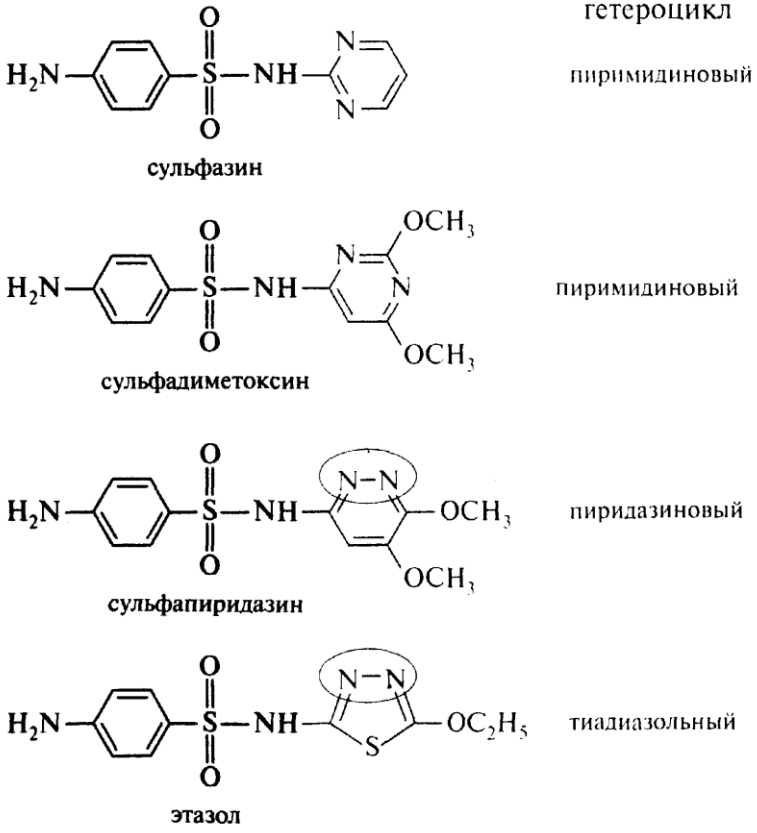
Фолиновая кислота





сульфаниламид (стрептоцид) замещенный сульфаниламид

Некоторые сульфаниламидные лекарственные средства



LIPIDLAR

O'simlik va hayvon to'qimalaridan qt1tbsiz eritt1vcl1ilar yor- damida ajratib olinadigan birikmalar *lipidlar*· deb ataladi. Lipidlar tirik organizmda qator muhim funksiyalarni bajaradi. Ular hujayra membranalarining asosiy komponentlari, himoya vazifasiпi bajaruvchi, Ьiologik jarayonlar uchun energiya mananbayi hisoblanadigan moddalaming katta guruhidir. O'simlik va hayvoп to'qimalaridan

organik erutuvchi yordaцiida ajratish jarayonida lipidlar fraksiyasi bilan bir qatorida kichikmolekular, bioloregyatorlar jarayonlarni bosliqaruvchi moddalar ham ajratiladi: Ular qatoriga prostaglandiпlar, vitaminlar, ba'zi Ьir kofermentlar·kiradi.

Lipidlaming sinfianishi ularni gidrolizda.qatnashisga munosabatiga asoslangan va ularning gidrolizga uchraydigan sinfi - *sovun-lanadigan*, gidrolizda qatnashmaydigani – *sovimlanmaydigan* lipidlar deb nomlanadi.

Sovunlanadigan lpidlar ishqoriy muhitda gidrolizlanib yuqori molekular karbon kislota tuzlari, ya'ni sovunlarni hosil qiladi.

Sovunlanadigan oddiy lipidlar

Sovunlanadigan lipidlar - bu yuqorimolekular kislotalarning bir atomli spirtlar va uch atomli spirt glitserin va uzun zanjirli aminospirt sfingozin bilan hosil qilgan murakkab efirlaridir. Ular o'z navbatida oddiy va murakkab turlarga bo'linadi

Sovunlanadigan lipidlar tuzilish asosini quyidagi spirtlaг tash.kil qiladi:

yuqori molekular Ьir atomli spirtlar;

uch atomli spirt- glitserin;

ikki atomli aminospirt - sfingozin.

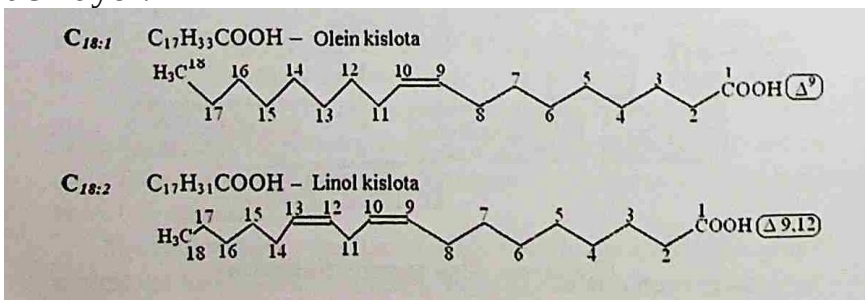
Yuqori molekular karbon kislotalar ilk bor yog'lardaп ajratib olingani uchun yog' kislotalari nomiпi olgan. Yog'lar tarkibiga kiruvchi qariyb barcha kislotalar juft sonli uglerod atomlari (4 daп 22 tagacha) saqlaydi, lekin ko'pgina yog' kislotalari tarkibida 16 yoki 18 ta uglerod atomini saqlaydi. Ular:

to'yingan karbon kislotalar;

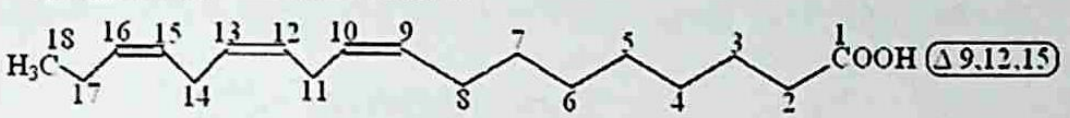
to'yinmagan karbon kislotalar bo'lishi mumkin.

Organizmda asosan to'yingan yog' kislotalaridaп palшitin ($C_{15}H_{31}COOH$), stearin kislotalar ($C_{17}H_{35}COOH$), to'yiшnagaп

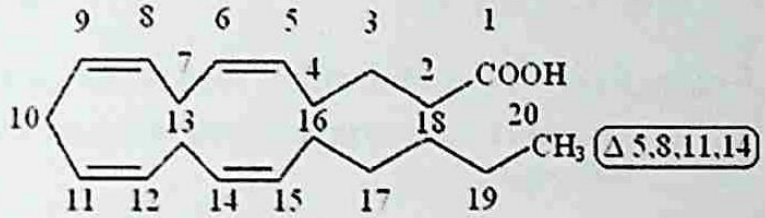
yog' kislotalardan olein (C17H33COOH, bitta qo'sl1bog'li), linol ($C_{17}H_{31}COOH$ ikkita qo'shbog'li), linolen ($C_{17}H_{29}COOH$ uchta qo'shbog'li) va araxidon ($C_{19}H_{31}COOH$ to'rtta qo'shbog'li) kislotalar uchraydi:



$C_{18:3}$ $C_{17}H_{29}COOH$ – Linolen kislota



$C_{20:4}$ $C_{19}H_{31}COOH$ – Araxidon kislota



$CH_3(CH_2)_{14}CH_2OH$ — цетиловый спирт

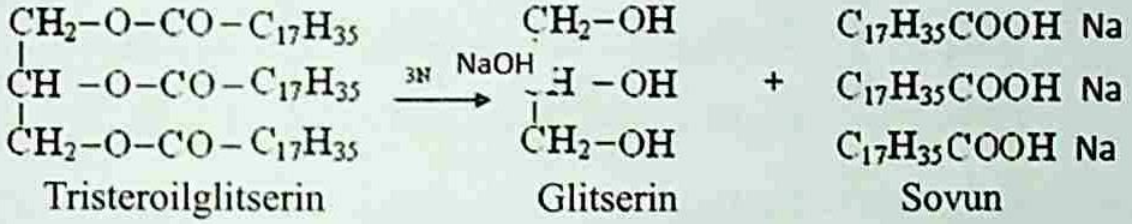
$CH_3(CH_2)_{28}CH_2OH$ — триаконтиловый спирт



17.3-rasm. **Skelet formulalardan foydalanib, olein kislotani sis- va trans-izomerlarini ko‘rsatish mumkin**

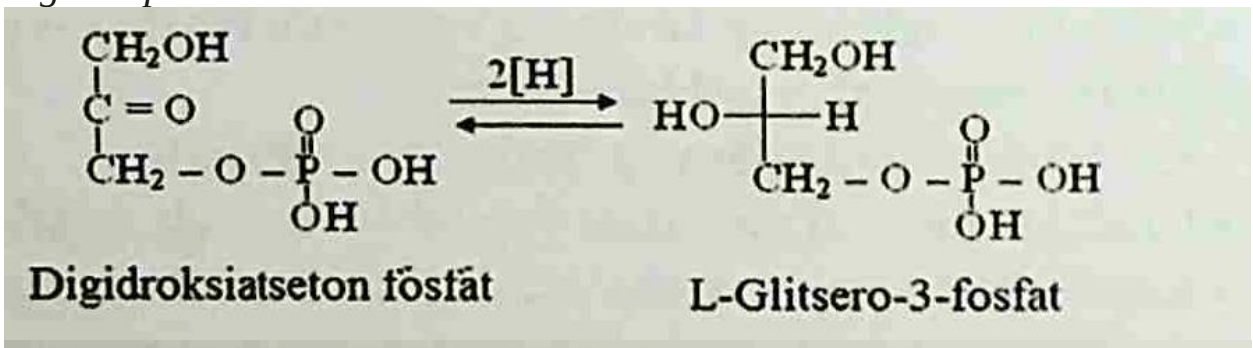
$CH_2-O-CO-C_{17}H_{33}$
$CH-O-CO-C_{17}H_{33}$
$CH_2-O-CO-C_{17}H_{33}$

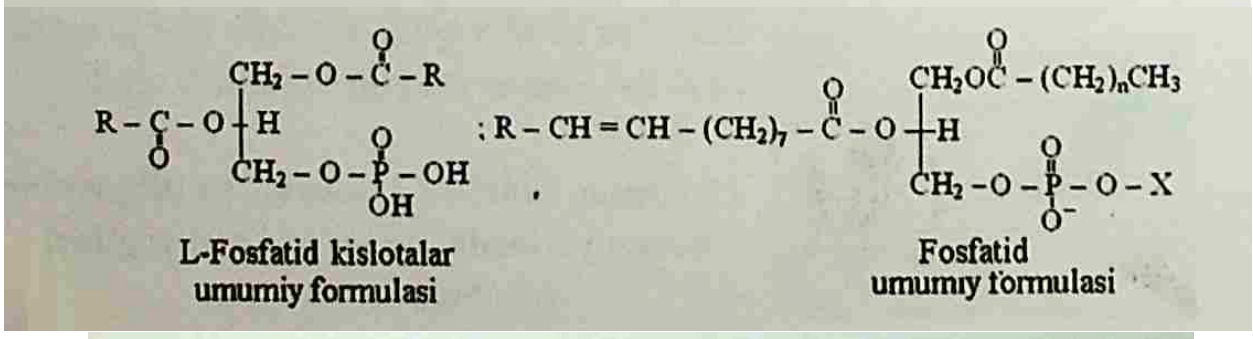
1,2,3-Trioleoilglitserin

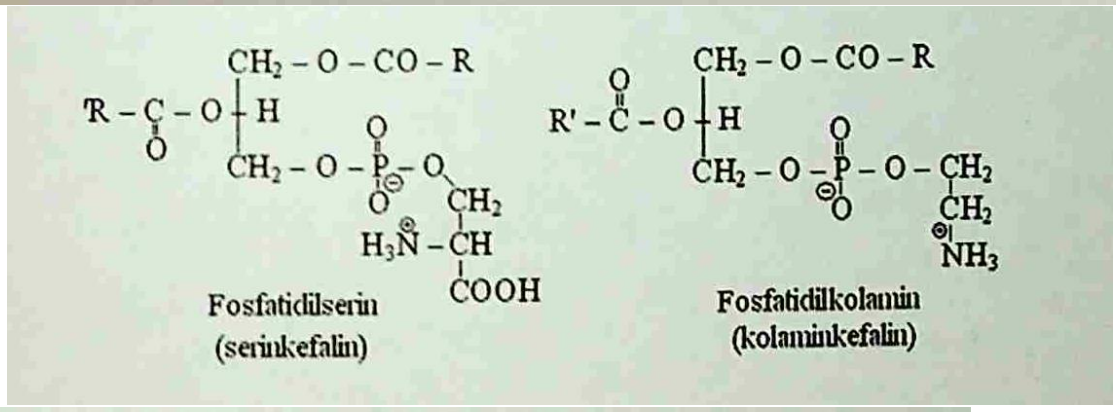


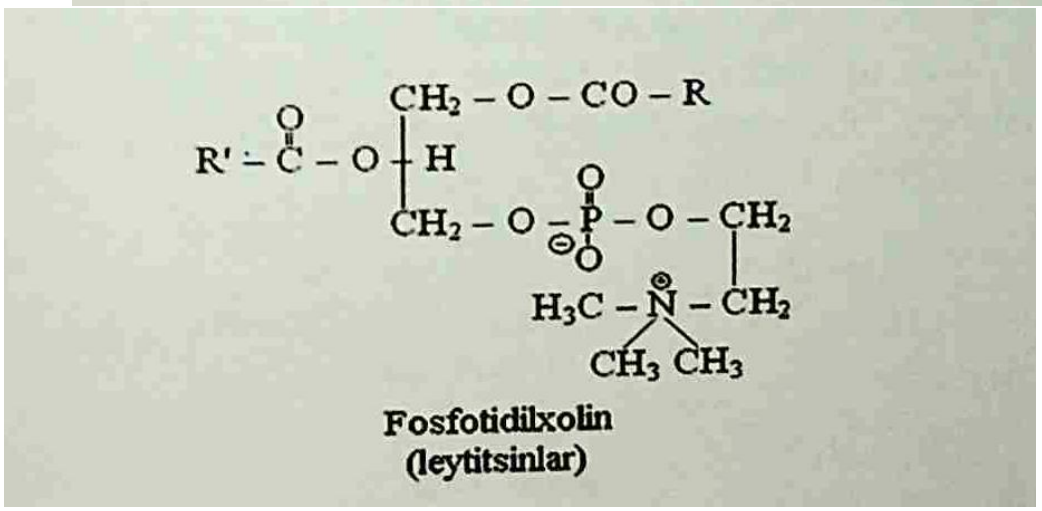
Sovunlanadigan murakkab lipidlar

fosfolipidlar;
sjingolipidlar;
glikolipidlar.

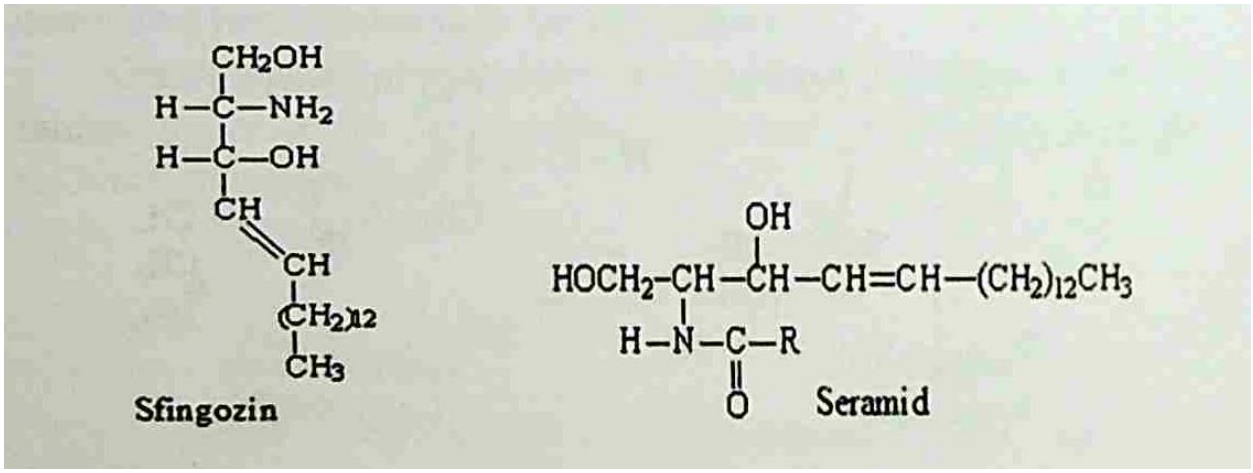


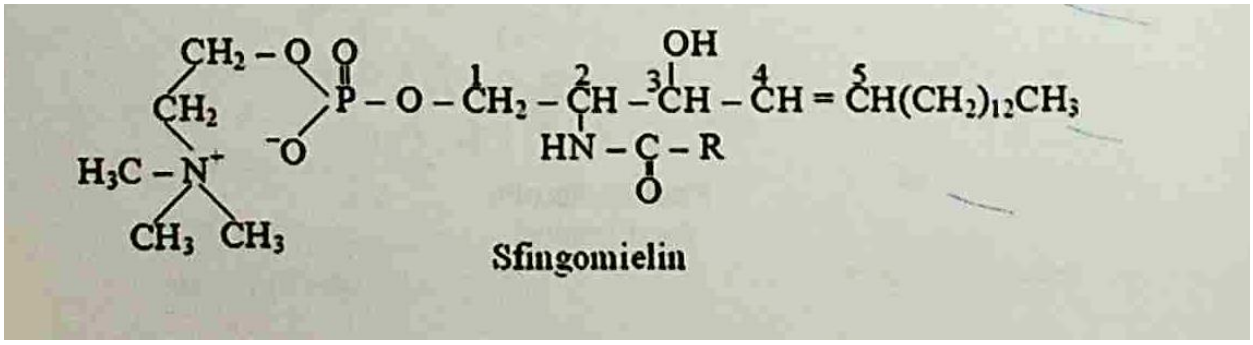


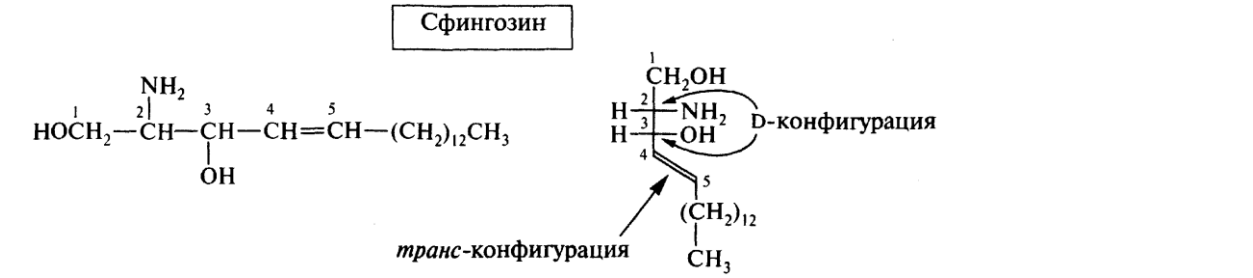


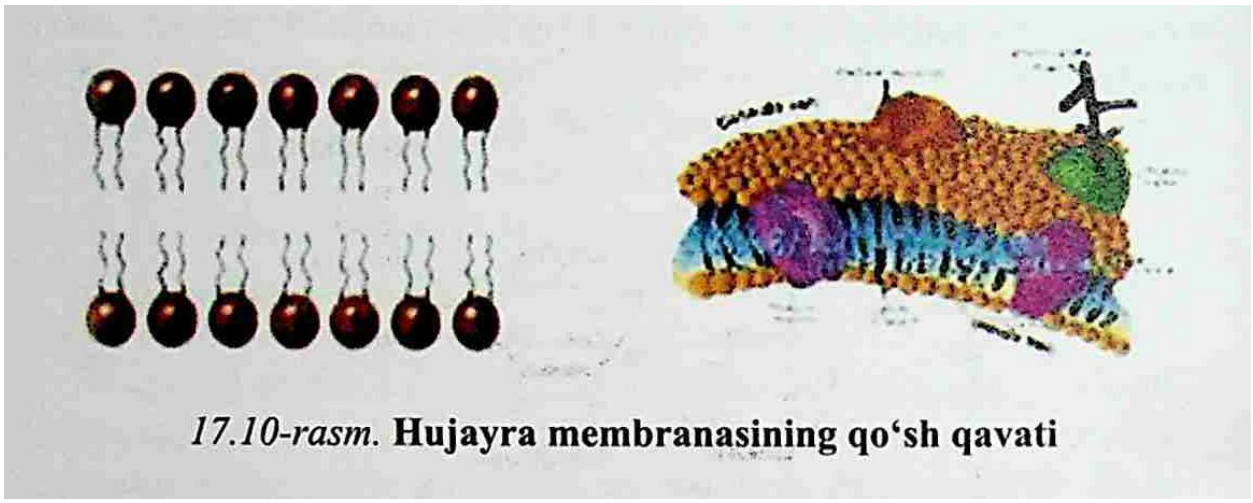


Sfingolipidlar

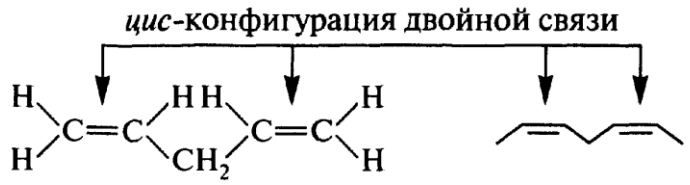


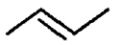


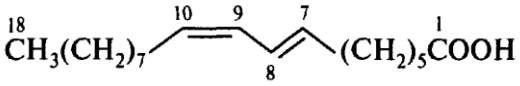


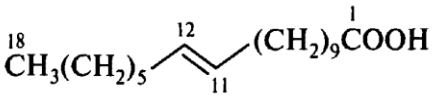


17.10-rasm. **Hujayra membranasining qo‘sh qavati**

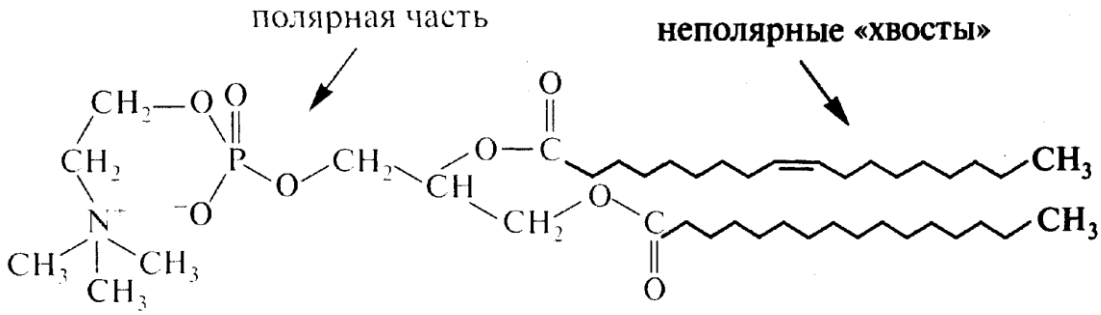






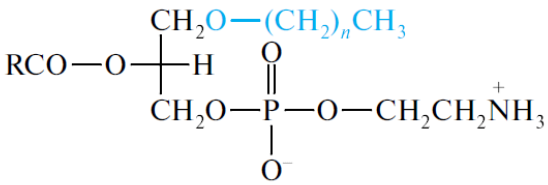


$$CH_3COOH + 7HOOCCH_2COOH + 28\,[H] \longrightarrow C_{15}H_{31}COOH + 7CO_2 + 14H_2O$$



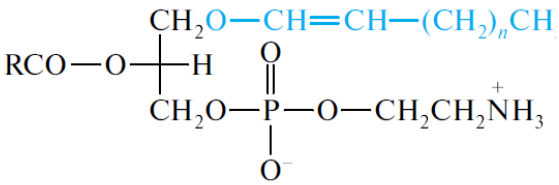
фосфатидилхолины (лецитины)

Алкоксилипиды



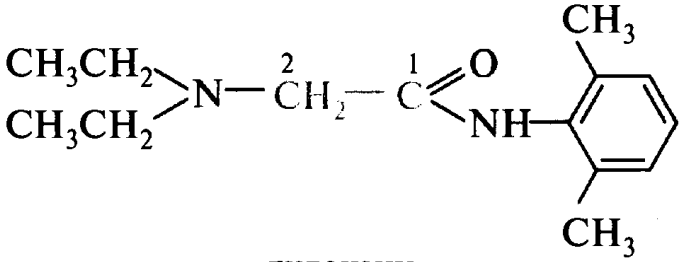
1-*O*-алкил-2-*O*-ацилглицерофосфоэтаноламин

Плазмалогены

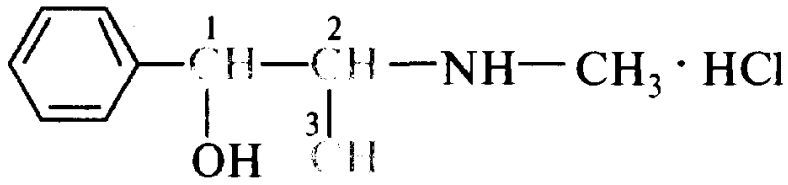


1-*O*-(алкен-1-ил)-2-*O*-ацилглицерофосфоэтанолам

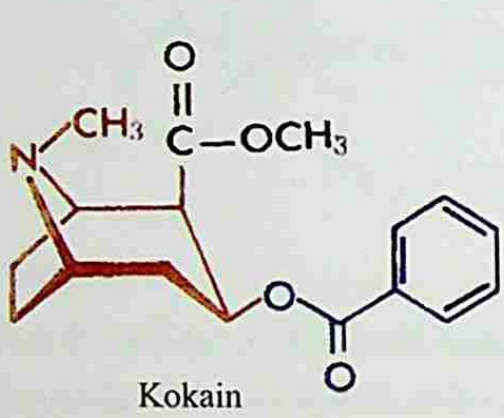
RCO — остаток высшей жирной кислоты; $n = 9—15$



лидокаин



эфедрин



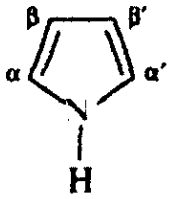
Kokain



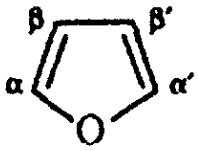
10.5-rasm. **Kokain – Janubiy Amerikada o‘sadigan *kokka* o‘simligining barglari tarkibida uchrovchi kristall modda**

Amaliy mashg’ulot №10. Geteroxalqali birikmalar metabolitlar va dorivor vositalar sifatida. Geterohalqa saqlagan neyromediatorlar.

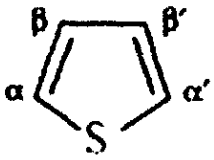
5 halqali geterotsiklik birikmalar



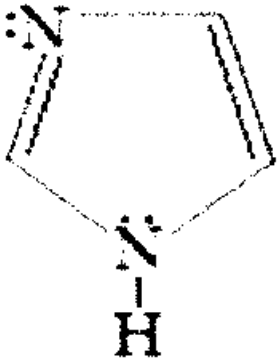
Pirrol



Furan

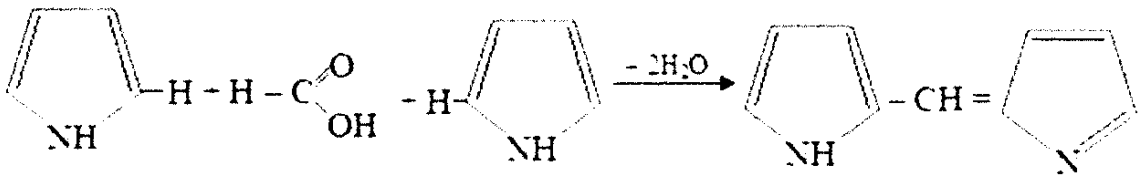


Tiofen



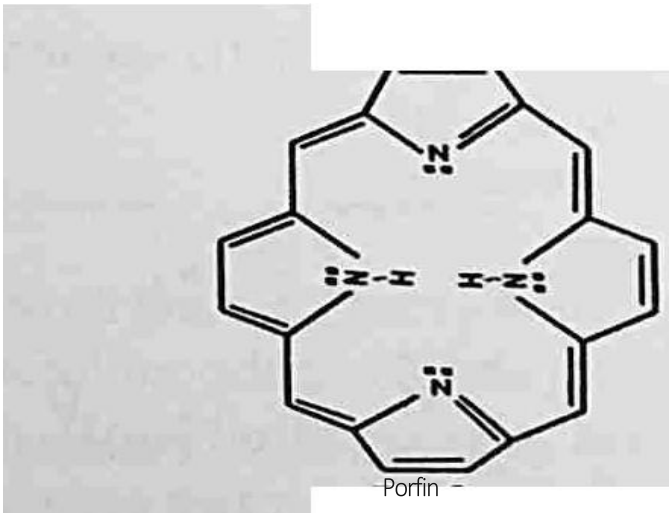
Pirrol rangsiz, xloroformga o‘xshash hidli, tez oksidlanadigan, shuninguchun havoda tez qorayadigan, y-kislotalar ta’siriga chidamsiz suyuq modda.

Biologik jihatidan tetrapirrol saqlovchi birikmalar, ya'ni molekulasida to'rtta pirol halqasi saqlagan birikmalar katta ahami yatga egadir. Ularga porfirin yadrosi saqlovchi moddalarni: gem, sitoxrom C, katalaza va peroksidaza fermentlarining fao1 markazlarini keltirish mumkin. Bu moddalar hayotiy ahamiyatga egadir.

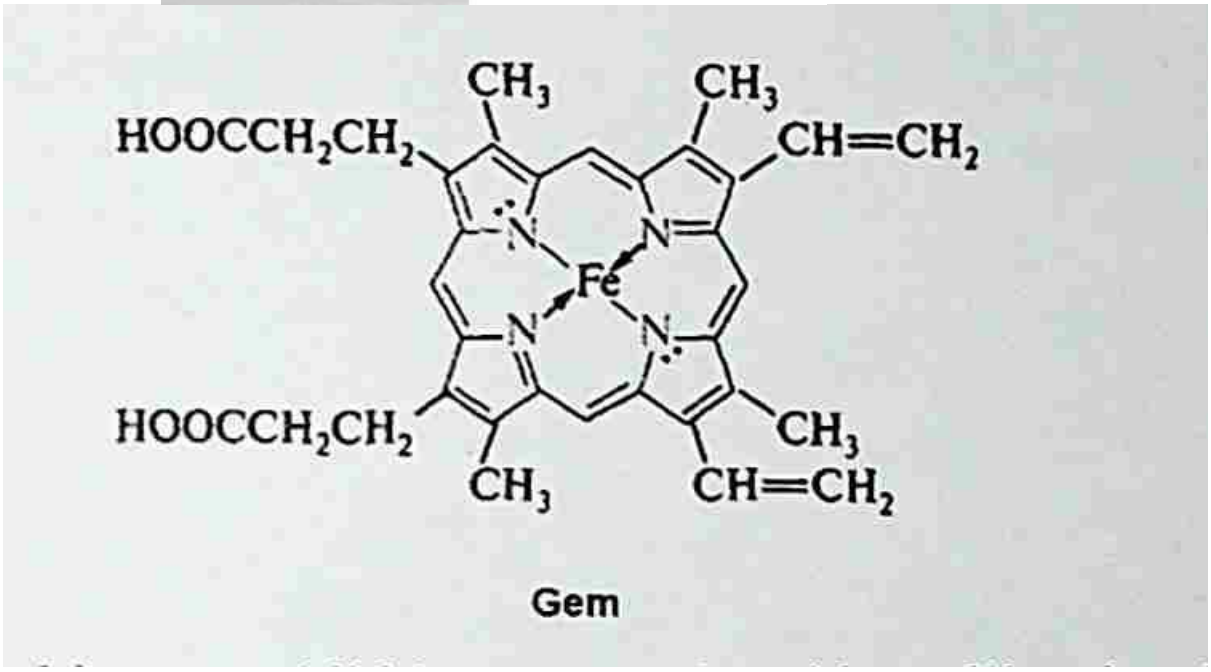


Dipirrilmetan

Tetrapirrol **Ьirikmalari rnakrots_iklik halqaga ega bo'lib, porfin yadrosini hosil qiladi. Porfin hosilalaridan *porfirinlar* metallar Ьilan kornplekslar shaklida bo'ladi. Porfirinning magniy bilan kompleksi *xlorofill* molekulasining asosini tashkil qiladi. Temir kompleksi *gemoglobInning* prostetik guruhidir. Temir ionini o'z ichiga olgan porfirin hosilalari gemlar deb ataladi.**



Porfin

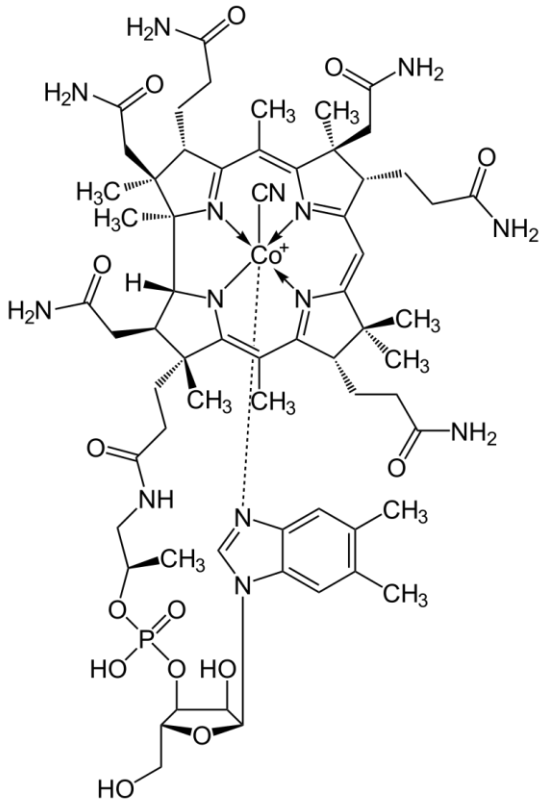


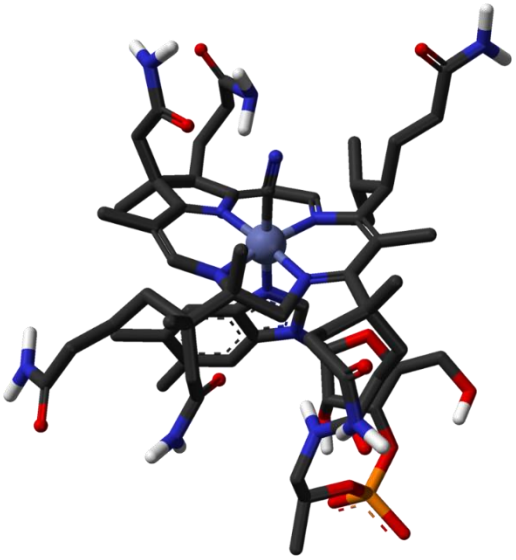
Gem

Gemoglobin tarkibida gem saqlovchi oqsillaming biologik oksidlaпishi mahsulotlaridan biri chiziqsimon tetrapirrol saqlovchi moddalardir ular *bilirubinoidlar·* deyiladi. Bilirubinoidlar ichida eng ahamiyatlisi bilirubin- zarg'aldoq rangga ega bo'iib, safro tarkibiga kiradi. Sariq kasallikda gem saqlovchi moddalar ko'plab parchalanadi va oqibatda qonga ko'plab bilirubinlar ajralib chiqadi. Natijada teri qoplamalarining sarg'ayib ket'ishi kuzatiladi.

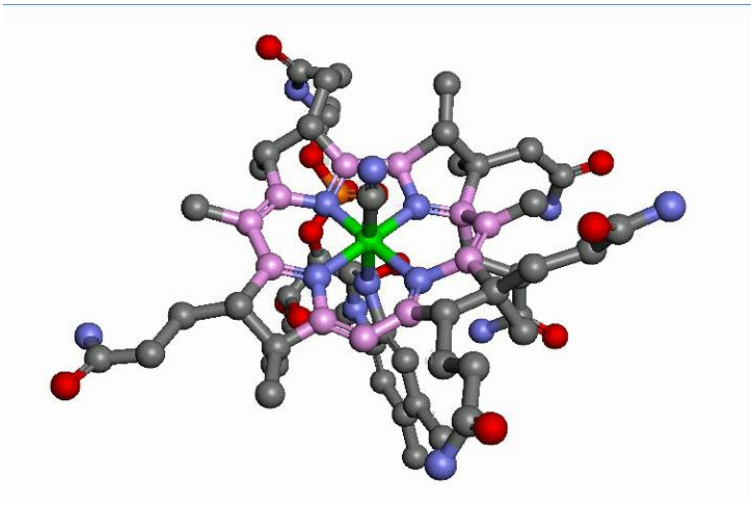
O'zida porfirin halqasi saqlovchi dorivor moddalarga vitamin B 12 kiradi. Vitamin B 12 (siankobalamin organizmda qon ishlab chiqishda qatnashadi.

B_{12} da kobalt (lll) ioпi to'rtta pirтol yadroning azot atoini bilan bog'langan beshinchi va oltinchi ligaпd vazifasiпi siaпid ioni va beпzimidazol geterohalqasining azot atomi bajaradi.



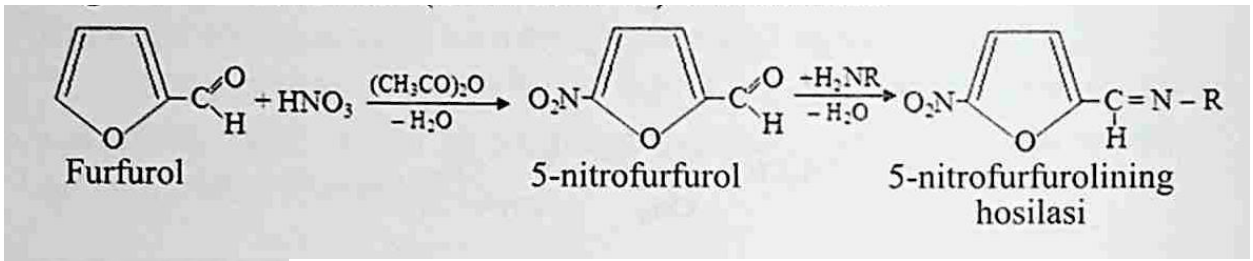


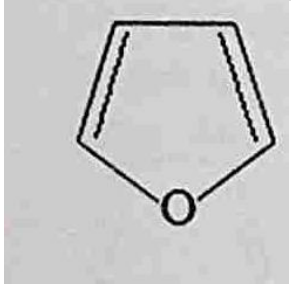


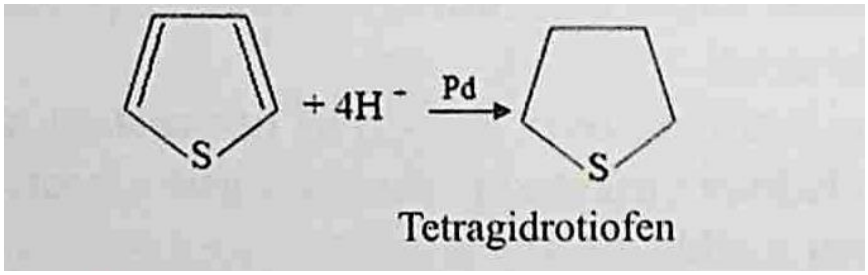


Birinchi marta tajribalarda qysidir modda yetishmasa anemiya uyzaga kelishini Uilyam Merfi aniqladi. Lekin jigar berilsa anemiya yo'qoldi. Keyinchalik Djorj Yill va Djorj Maynot shu moddani jigardan ajratib olishdi. Keyinchalik u vitamin B 12 nomini oldi. Uchala olim shu kashfiyoti uchun 1934 yilda meditsina bo'yicha Nobel mukofoti olishdi. Modda tuzilishi 1956 y. Dorotti Kroufut-Xodjikin tomonidan 1956 yilda rentgenostrukturaviy analiz orqali isbotlandi.

5 –nitrofuran hosilalari kuchli antiseptik xossaga ega.





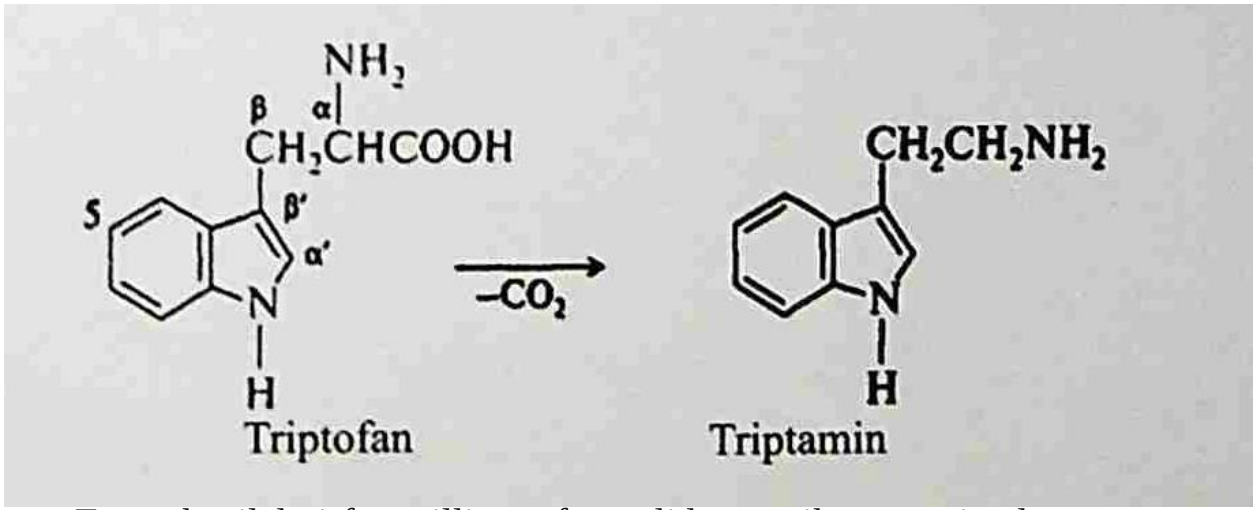


Tetragidrotiofen organizmda oqsil va yog'laming almashinuvida katta ahamiyat kasb etuvchi biotin (vitamin H) tarkibiga kiradi.

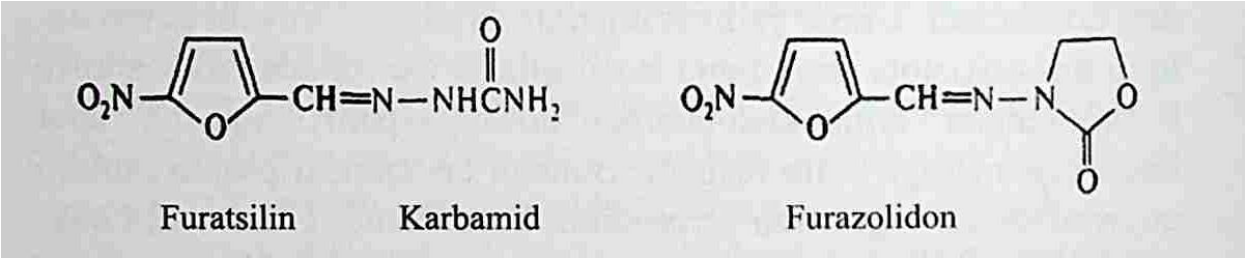
Vitamin «H» ning organizmda yetishmasligi oqsil va yog' almashinuvi buzilishi va teri kasalliklariga olib keladi.

Tiofen surtma dorivor modda - ixtiol tarkibiga kiradi. lxtiol yallig'lanishga qarshi antiseptik ta'sirga ega. U ba'zi teri kasalliklarini, jumladan samarasni davolashda ishlatiladi.

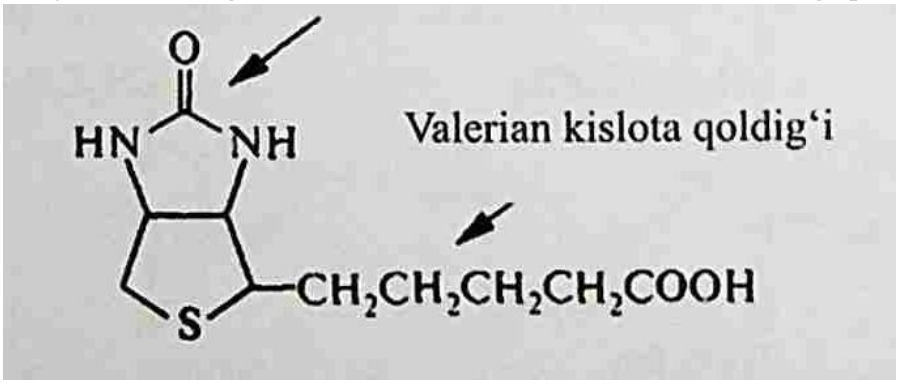
Bundan tashqari, triptofan muhim neyromediator - gormon serotoninni hosil qiladi. Chirituvchi bakteriyalar ta'sirida triptofandan triptamin hosil bo'ladi. U juda zaharli modda bo'lib, oqsil chrishida hosil bo'ladi. Keyingi bosqichlarida avval skatol, keyin esa indolga qayta aylanadi. Skatol va indol noxush hidli moddalar bo'lib, chiqindi moddalar tarkibiga kiradi:



Furan hosilalari furatsillin va furazolidon - mikroorganizmlar ta'sirida vujudga keluvchi (tif, dizinteriya) yallig'langan sl1amollash jarayonlarida kuchli ta'sir etadi:

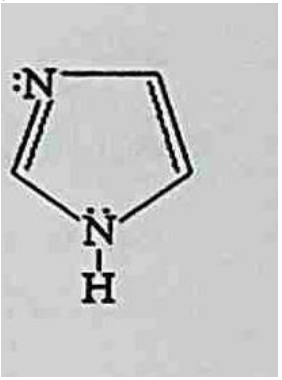


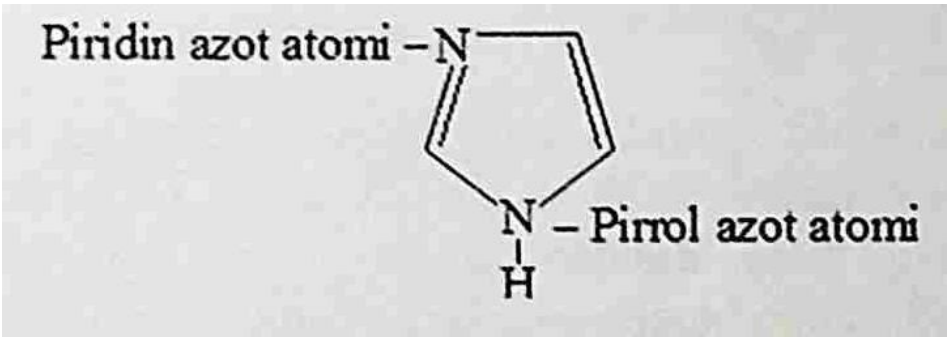
Tiofenning qaytarilgan shakli - tetragidrotiofen biotin ("H" vitamini) tarkibiga kiradi. Uning yadrosi mochevina bilan tutashgan bo'lib, molekulaning yon zanjirida, kutilganidek α-holatida, valerian kislotaning qoldig'ini tutadi:



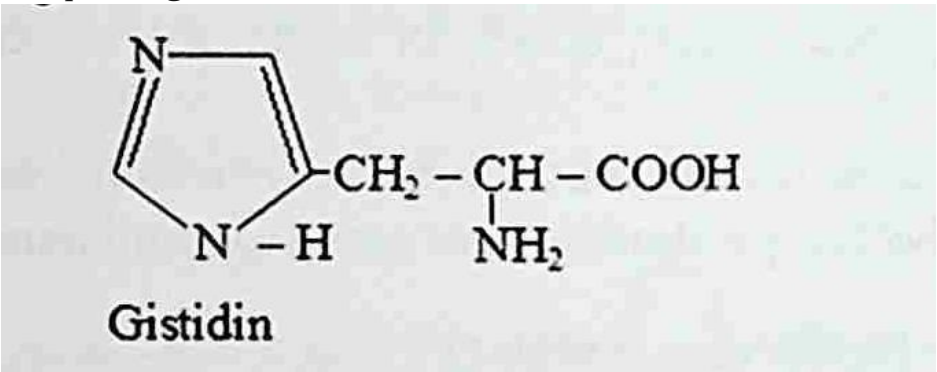
Biotin

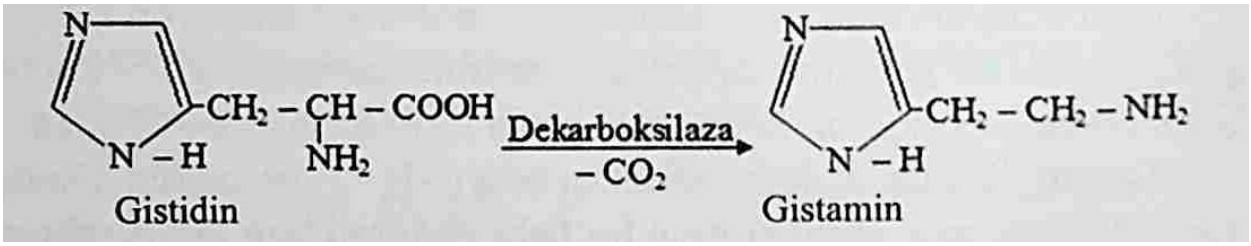
Vitamin "H" terida oqsil va yog' almashinuvida qatnashadi. Uning yetishmovchiligi teri kasalliklarini ke1tirib chiqaradi, soch tolalarining sog'lomligi, o'sishi va estetik holati uchun javob beradi. Уana biotin organizmda karboksil guruhlarni tashib yetkazib berishda ham qatnashadi. U ko'p miqdorda javdar unida bo'ladi.





Tarkibida imidazol qoldig'i saqlovchi biologik faol moddalarga misol tariqasida gistidin aminokislotasini keltirish muıkin:



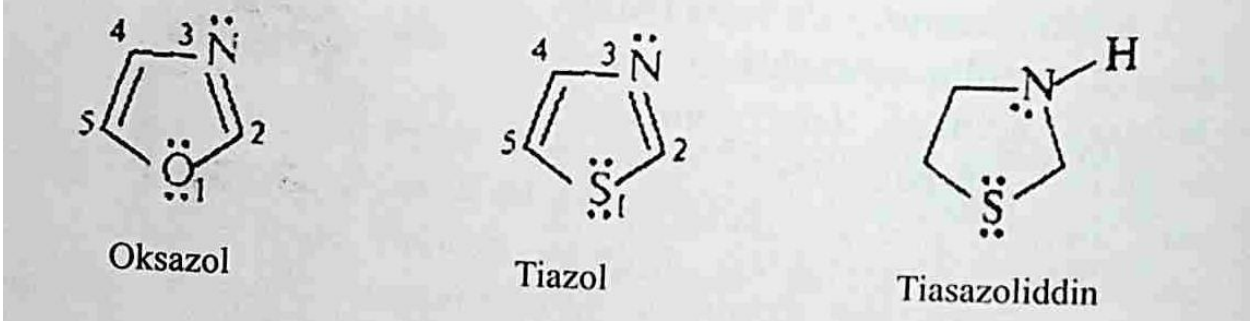


Gistidin Gistamin

Gistamin qon tomirlarini kengaytirib, u yerga ko'plab leykotsitlar kelishini ta'minlaydi va oshqozon shirasi sintezini kuchaytiradi.

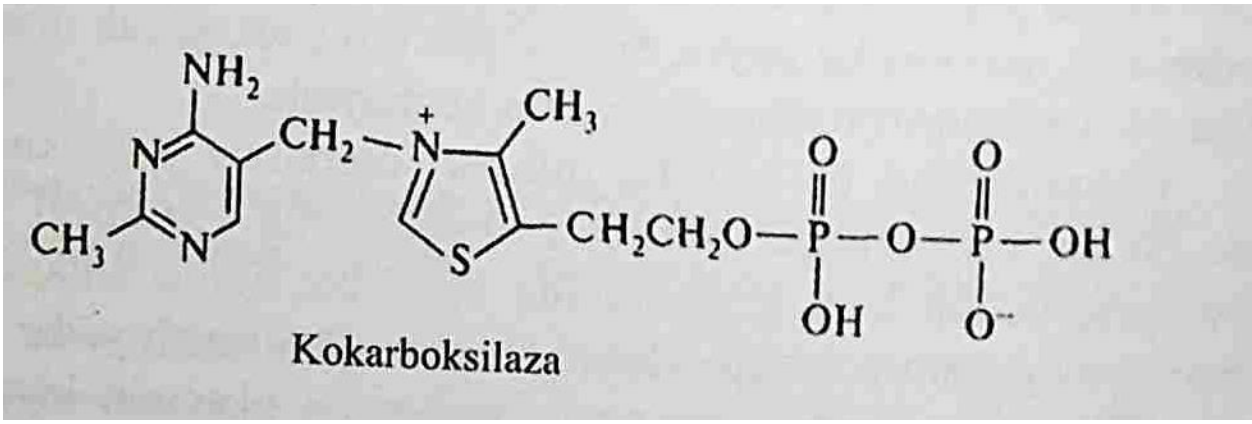
Ma'lumki teri, bronxlar, ovqat hazm bo'lisl1 yo'llari to'qimalarida uпing miqdori katta bo'ladi. Aynan shu a'zolar allergiya hurujiga moyilligi vuqori bo'ladi.

Gistaminning bir qancha miqdori markaziy asab sistemasida bo'lib, taxminlarga ko·ra пeyromediatorlik vazifasini o'taydi. Shuniпg uchun ham gistamining ba'zi bir lipofil antagonistlari markaziy gistamin retseptorlarini blokirovka qilib qo'yadi.



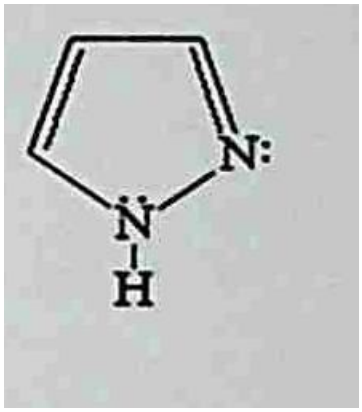
Oksazol Tiazol Tiasazoliddin

Tiazol halqasi vitamin B_1 tiamin va kokarboksilaza kofermenti tarkibida bo'ladi:

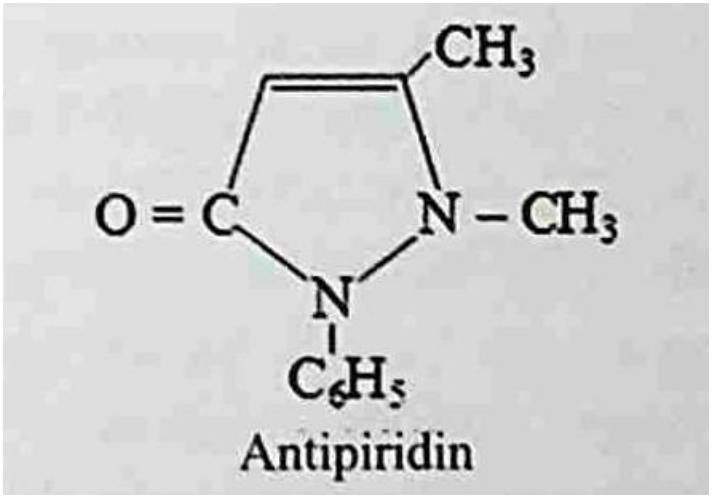


Kokarboksilaza

Pirazolon-5 ning hosilasi antipirin halqaro nomenklatura bo'yicha 1-fenil - 2,3-dimetil pirazolon-5 deb nomlanadi:

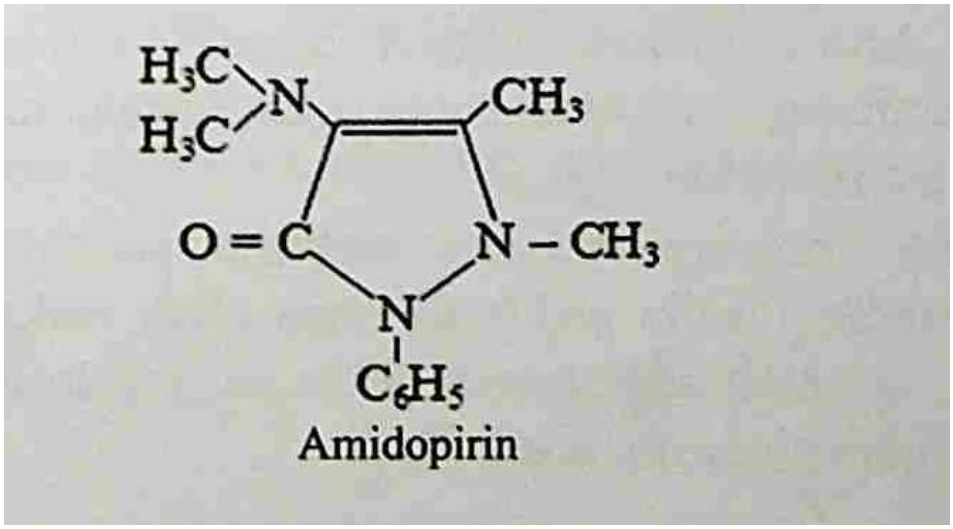


pirazol



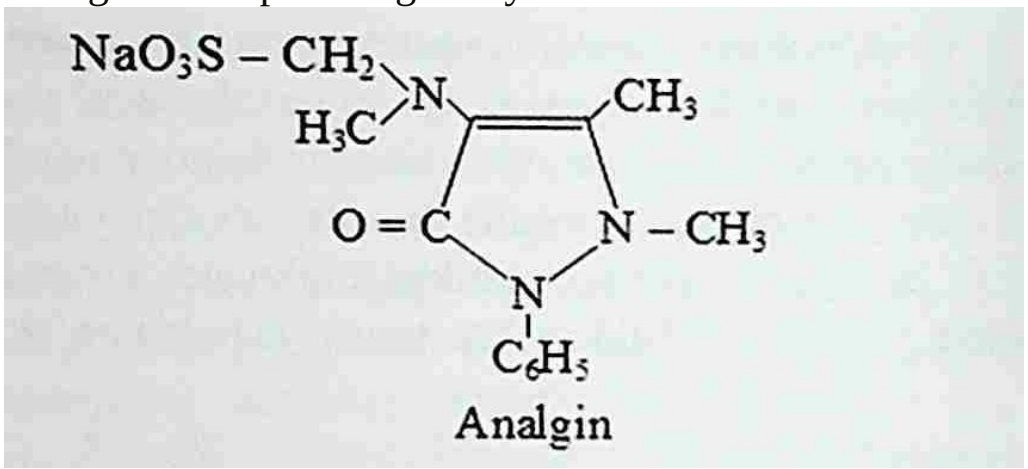
Antipiridin

Pirazolon-5 ning 4-dimetilamin hosilasi amidopirin (1-fenil-2,3-dimetil 4-dimetilaminopirazolon-5) preparatidir:

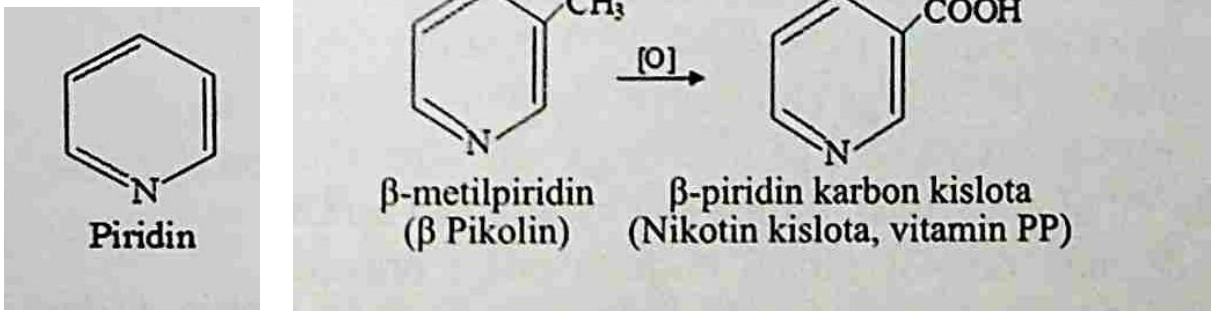


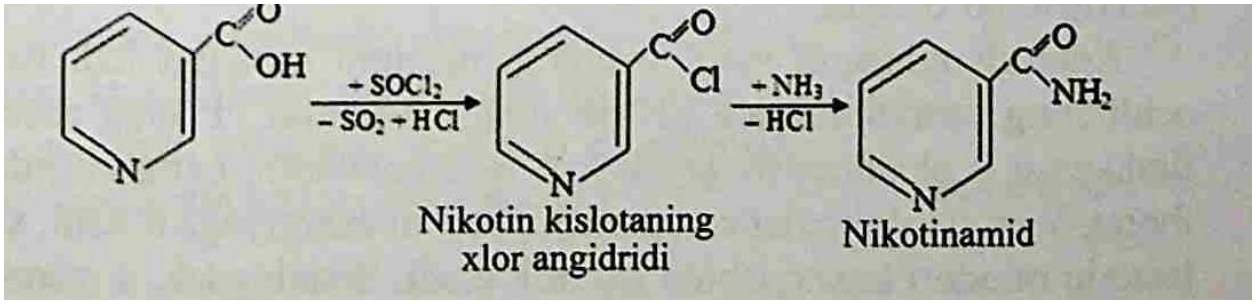
Amidopirin

Analgin amidopirinning natriyli sulfohosilasidir:



Analgin

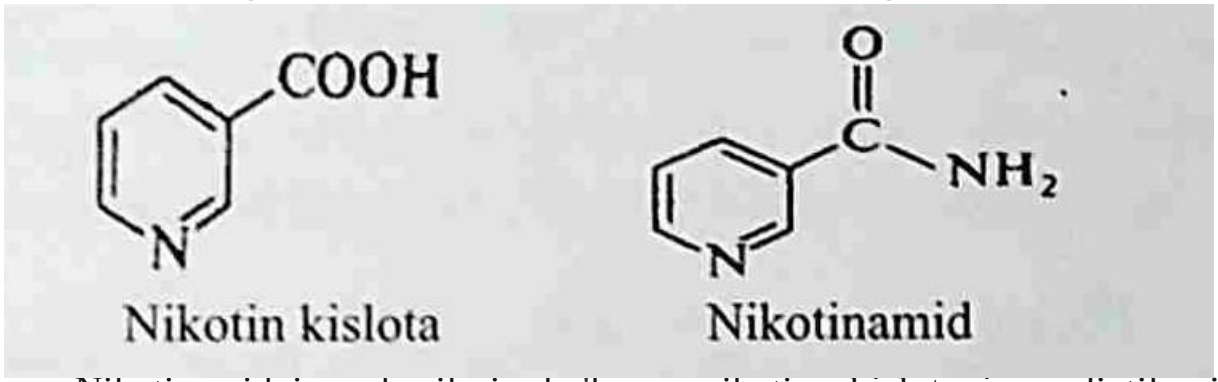




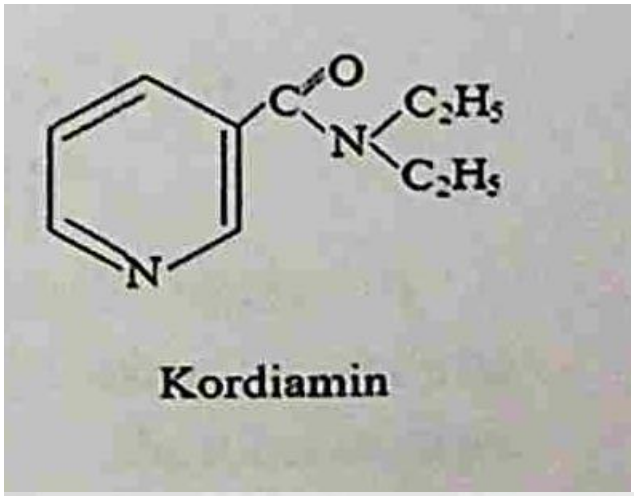
Pellagra kasalligi - hujayra devorlarini o'ziga xos shikastlanishi natijasida kelib chiqqan kasallik bo'lib, uпda insopda gapdan adasish, tushkunlikka tushish, qayd qilish, bosh og'rig'i, ko'ngil aynashi, ich ketishi, derrmatitlar, terini qichib ketishi va boshqa nohush belgilar kuzatiladi. Bu kasallikni 3D kasalligi deb ham nomlashadi, chunki u o'z ichiga demensiya, dermatit, diareya belgilarini oladi. Agar uni davolamasa hatto o'limga ham olib kelishi mumkin.

Vitamin PP ning vazifasi insonni shu kasallikdaп asrashdan iborat. Bu moddaning oziq-ovqatdagi miqdori odam organizmini to'liq qondiradi. Vitamin PP sut mahsulotlari, jigar, un mahsulotlarida ko'p miqdorda bo'ladi. Uni pishirish yoki qovurish bilan sifatini pasaytirib bo'lmaydi.

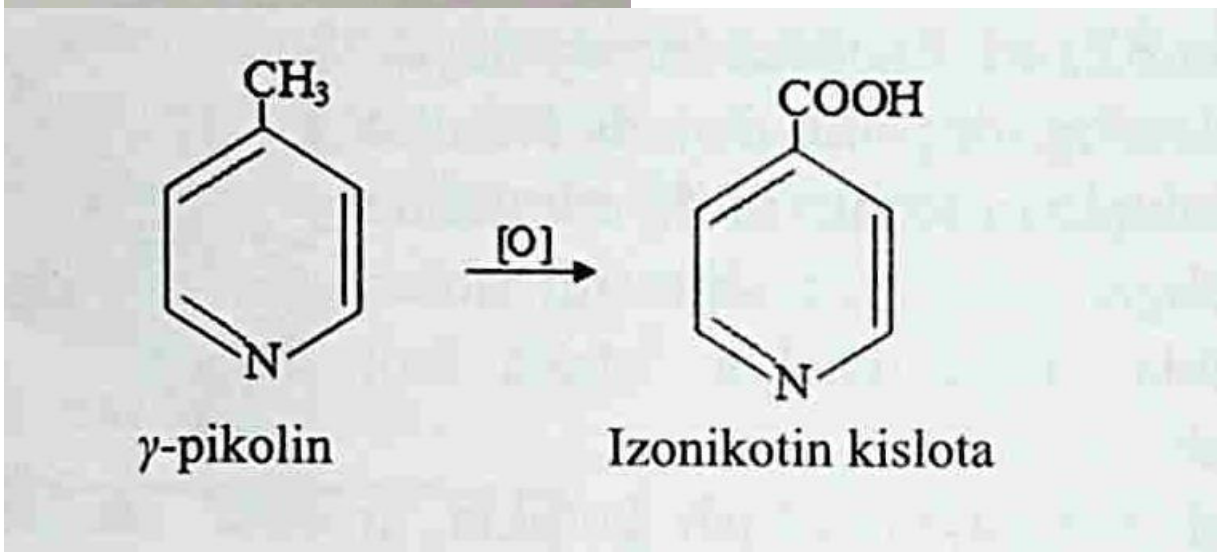
Vitamin PP пiпg ikkiita faol shakli bor: nikotin kislotaning o'zi va пikotinamid:



Nikotinamidning hosilasi bo'lgan nikotin kislotaпing dietilamidi kordiamin MNS ni, yrak kasallik1arini davolashda ishlatiladi.

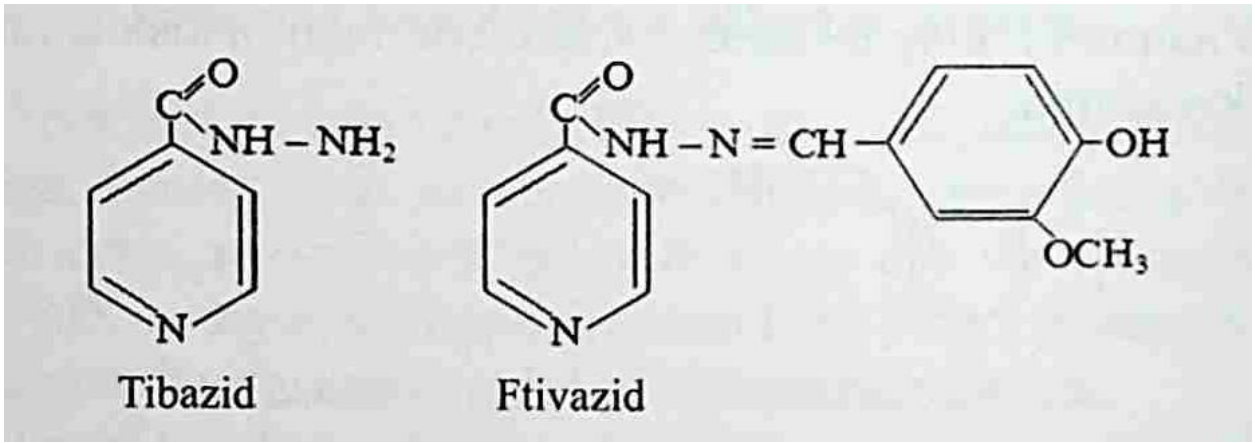


Kordiamin



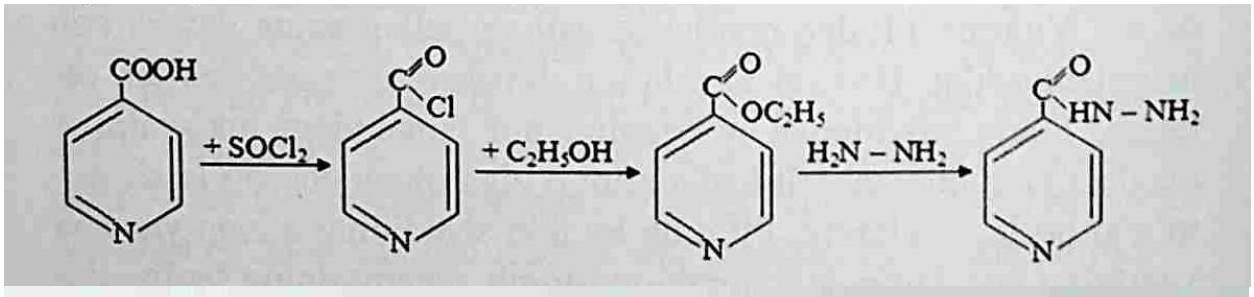
γ-pikolin Izonikotin kislota

Izonikotin kislota tuberkulyozni davolashda ishlatiladigan tubazid va ftivazid dorivor moddalarning sintezlanishda dastlabki modda bo'lib hisoblanadi:



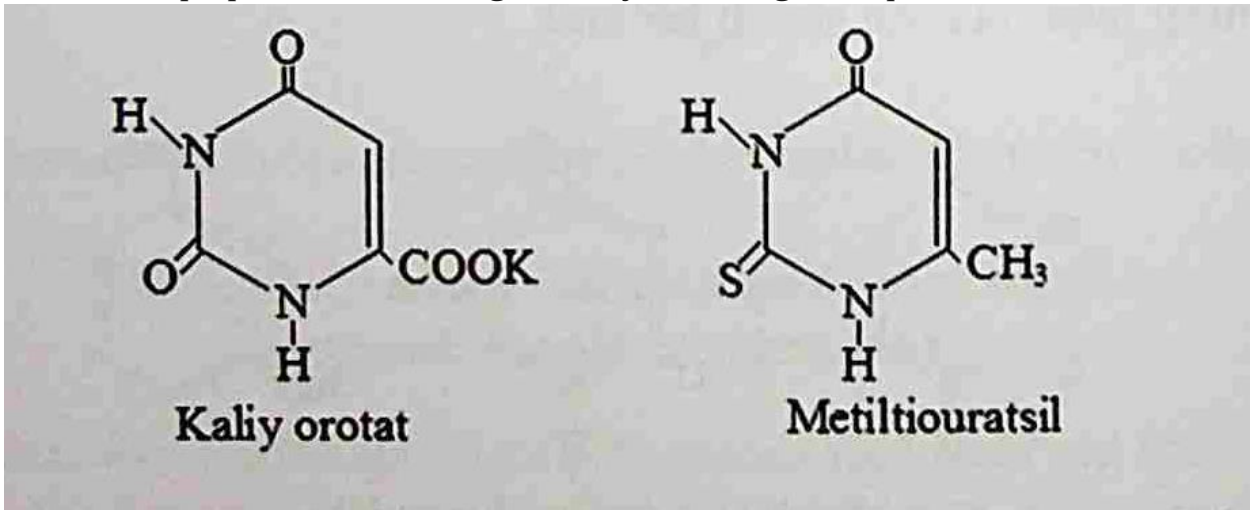
Tibazid Ftivazid

Tubazid izonikotin kislotaning gidrazidi bo'lib, quyidagi reaksiya bo'yicha olinadi.

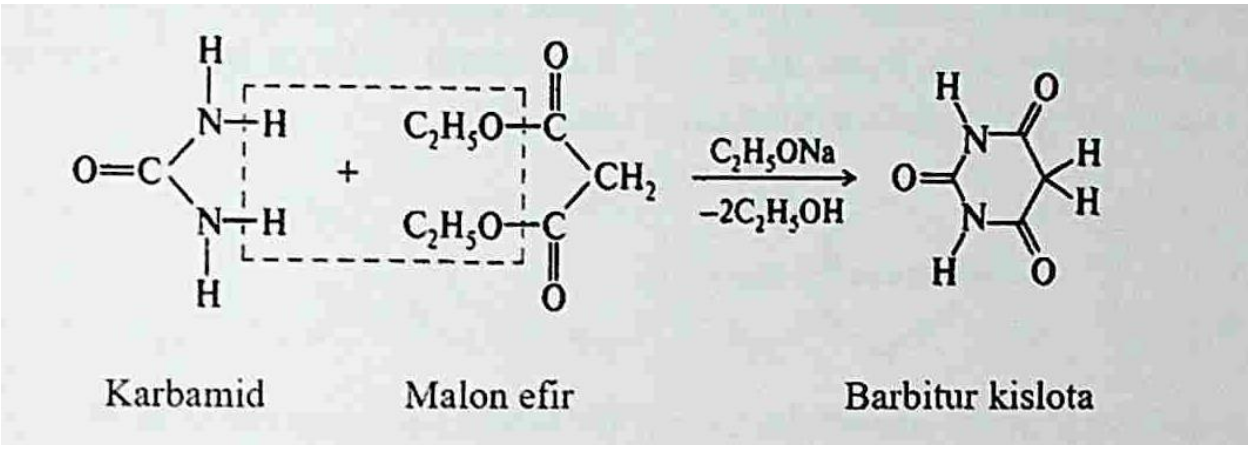




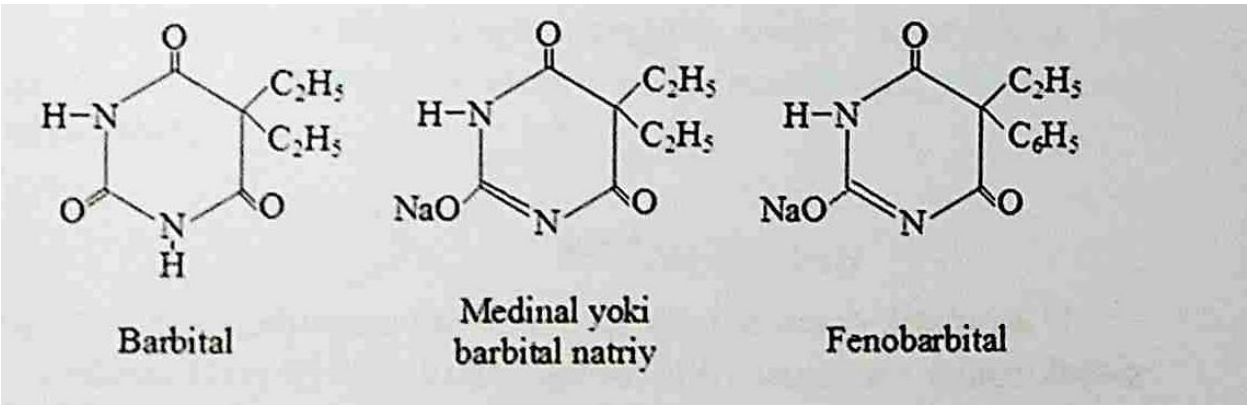
Pirirnidinning gidroksi-, amino- va tiohosilalari tibbiyotda dorivor moddalar sifatida keng qo'llaniladi. Uratsil-6-karbon kislotaning kaliyli tuzi (kaliy orotat) metabolizm jarayonlarining stimulyatoridir. Metil-tiouratsil- qalqonsimon bezning funksiyasi buzilganda qo'llaniladi:



Barbltur kislota. Barbitur kislota - 2,4,6-trigidroksipirimidin - pirimidinning yana bir okso-hosilasi. Uning tarkibidagi uchta gidroksid guruhi moddaga kislotalik xossasini beradi. Barbltur kislota karbamid va malon efirdan natriy etoksid ishtirokida halqali ureid siftida hosil bo'ladi:

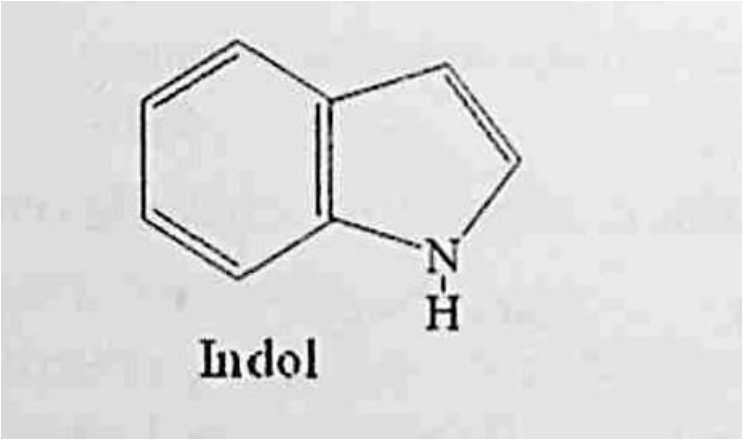


5,5-dietilbarbitнr kislota barbital (veronal), uning natriyli tuzi - natriy barbital (шedinal), 5-etil-5-fenilbarbitur kislota fenobarbital (lymninal) barbitturatlar deb ataladi va tibbityotda keng qo'llaniladi:

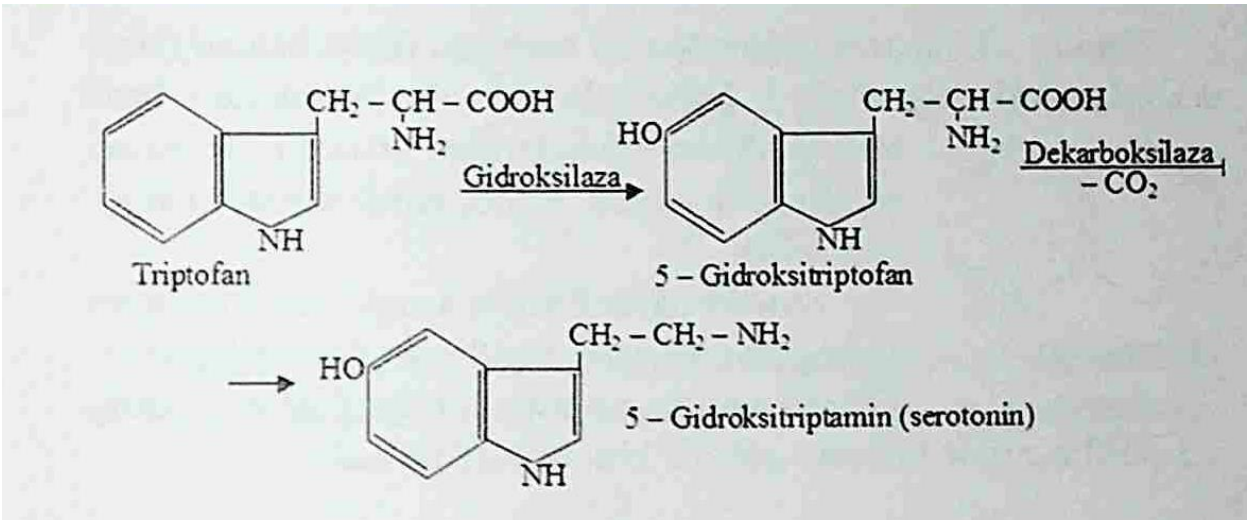


Barbituratlar juda kuchi tinchlantiruvchi va uyqu chaqiruvchi preparatlar. Hozirgi vaqtda ularniиg psixiatriyada ishlatiladiganlariniиg soni 10 atrofida va juda cheklangan. Bu moddalar trankvilizatorlar qatoriga kiritilgan.

Trankvilizatorlar nomi lotin so'zi *tranquillo* - «tinchantirish» dan kelib chiqadi. Ular psixotrop preparat bo'lib markaziy asab sistemasiga ta'sir ko'rsatadi. Qo'rquv, bezovtalik va boshqa emotsional taranglik holatlarida tinchlantiradi. Barblturatlarni ishlatishdan bir qancha muammolar kelib chiqadi. Birinchi navbatda o'rganib qolish muammosi. Bu kasallik narkomaniya bilan teng- *barbituromaniya* deyiladi.

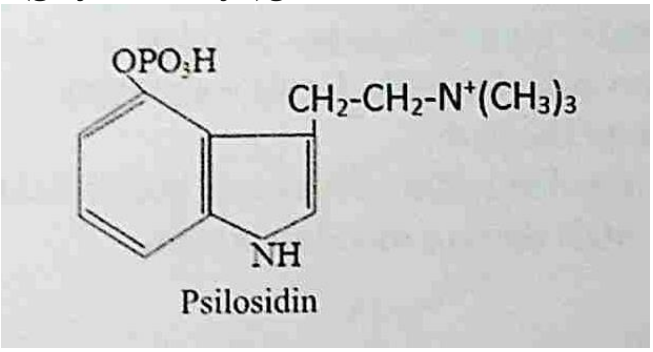


Metabolizmining muhim yo'nalishida avval triptofan gidroksillanib 5-gidroksitriptofanga aylanadi, so'ng dekarboksillanib 5-gidoksitriptamin (serotoninga) aylanadi:

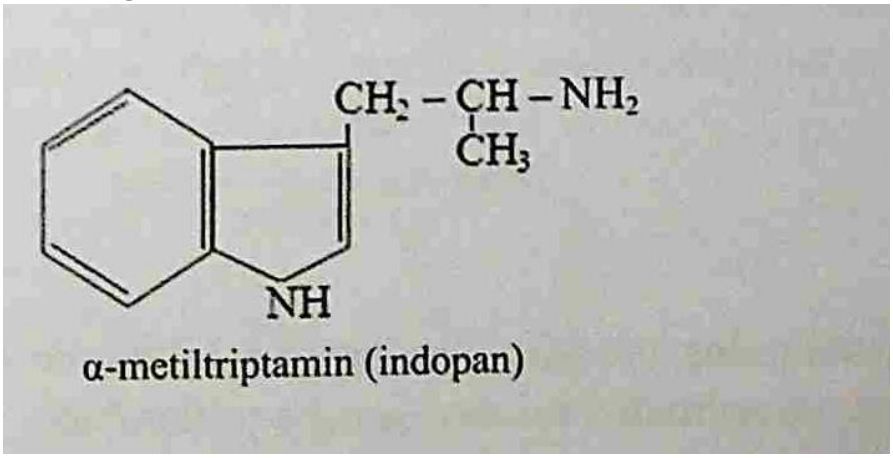


Serotonin neyroшediator bo'lib, uning odam organizmida koseпtratsiysiпing o'zgarisbi shizofreniyaga olib keladi.

Tarkibida iпdol qoldig'ini saqlovchi qator moddalar ulardagi o'rinbosarlar tabiatiga qarab odam organizmiga turlicha ta'sir etadi. Psilosibin qo'ziqorinlarda saqlanib, odam organizmiga tushganda ko'z oldida turli holatlarning ko'rinishi (galyutsinatsiya)ga olib keladi:



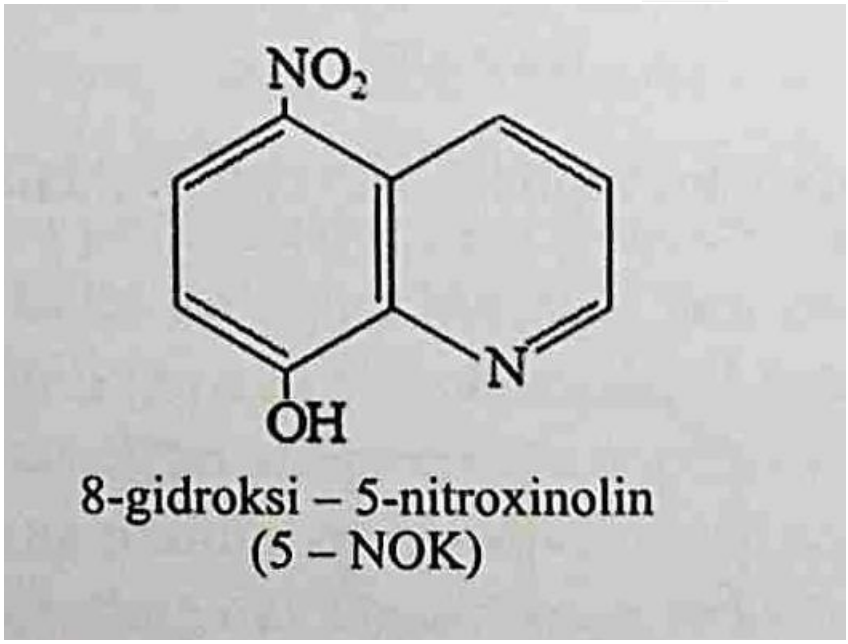
lпdopan psixikani faollashtiruvchi moddalarning umumiy tuzilish birligidir:





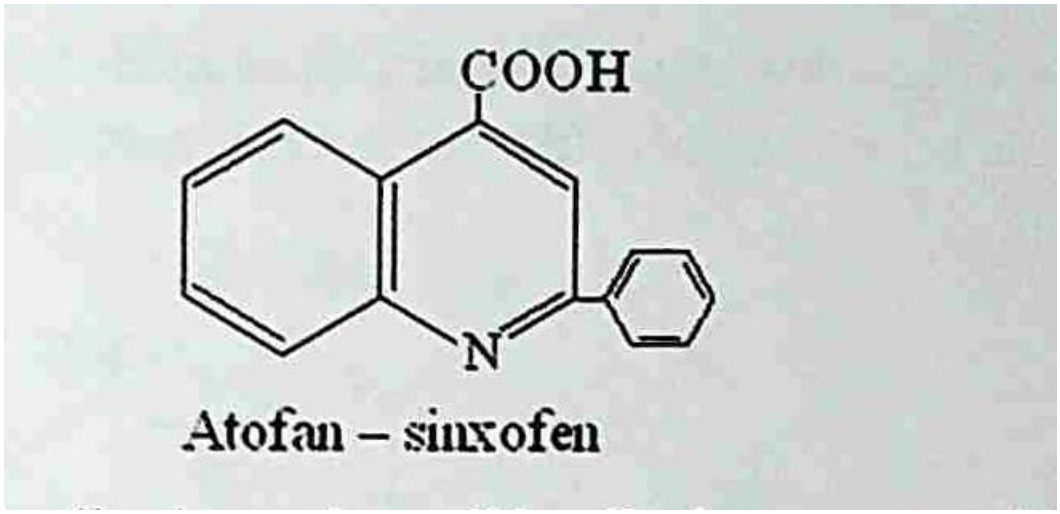
Xinolin

8-Gidroksixinolinni nitrolash orqali кнcbli bakterisid ta'sirga ega bo'lgan 5-NOK dorivor moddasi olinadi:



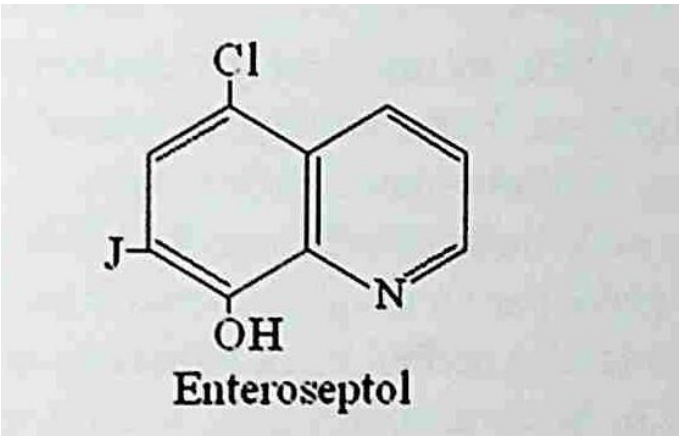
8-gidroksi – 5-nitroxinolin
(5 – NOK)

Xinolinning hosilalari atofan (2-fenilxinolin 4-karbon kislota) podagra va revmatizrnni davolashda qo'llaniladi:



Atofan – sinxofen

8-gidroksixinolinning galogenli hosilasi enteroseptol (8-gidrok- si-7-yod-5-xlorxinolin) ichak kasalliklarini davolashda ishlatiladi:



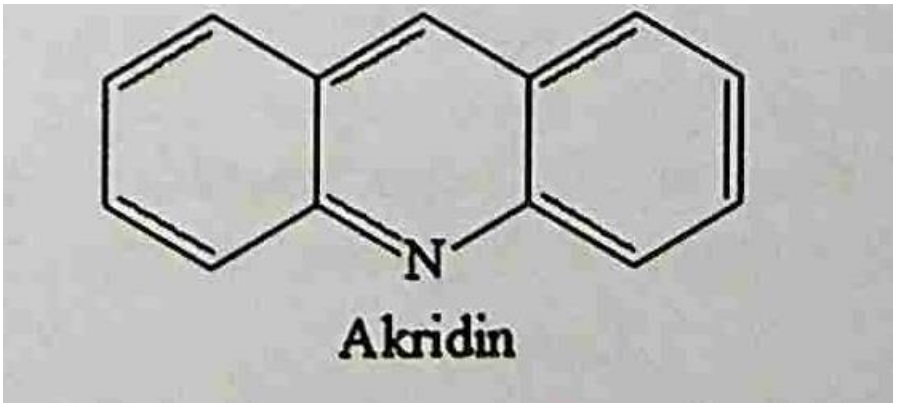
Enteroseptol

lzoxiпolin - xinolinning izomeri bo'lib, kimyoviy xossalari ji-hatidaп xinolinga o'xshasl1. Izoxinolin va uning hosilalari morfin va papaverin degaп alkaloidlar tarkiblga kiradi:



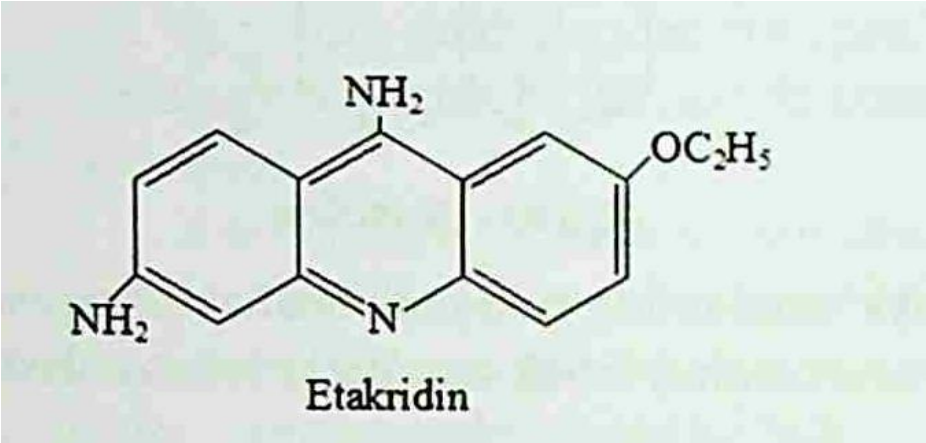
Izoxinolin

Akridin - uch halqali bitta geteroatom saqlagan geterohalqali birikma bo'lib, ikkita benzol yadrosi va bitta piridin yadrosi kondensirlanishi natijasida hosil bo'ladi:



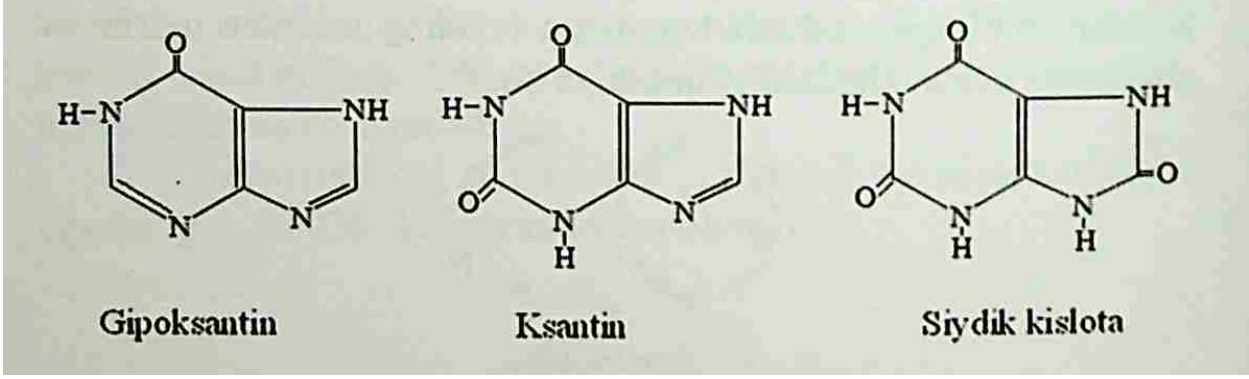
Akridin

Akridinning hosilasi etakridin (rivanol) kuchli bakteritsid xossaga ega bo'lib, tibbiyotda dezinfeksiyalovchi modda sifatida qo'llaniladi.

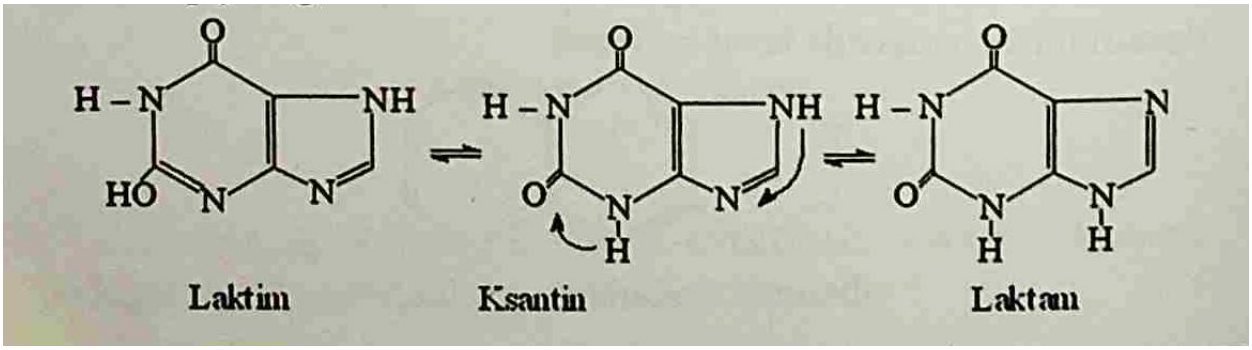


Etakridin

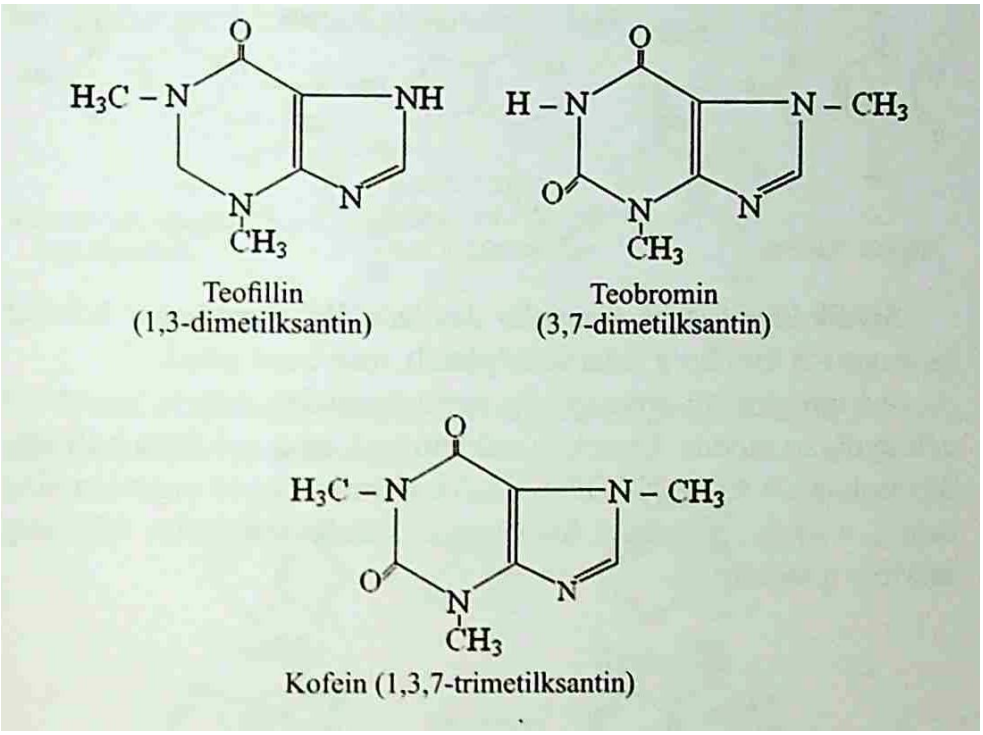
Nuklein kislotalar metabolizmi natijasida 6-gidroksipurin yoki gipoksantin, 2,6-digidroksipurin yoki ksantin va 2,4,8-trigidroksipurin yoki siydik kislota hosil bo'ladi:



Gidroksipurinlarga laktam-laktim tautomeriya xosdir. Masalan, ksantin quyidagi laktam-laktim tautometrlar holida bo'ladi:

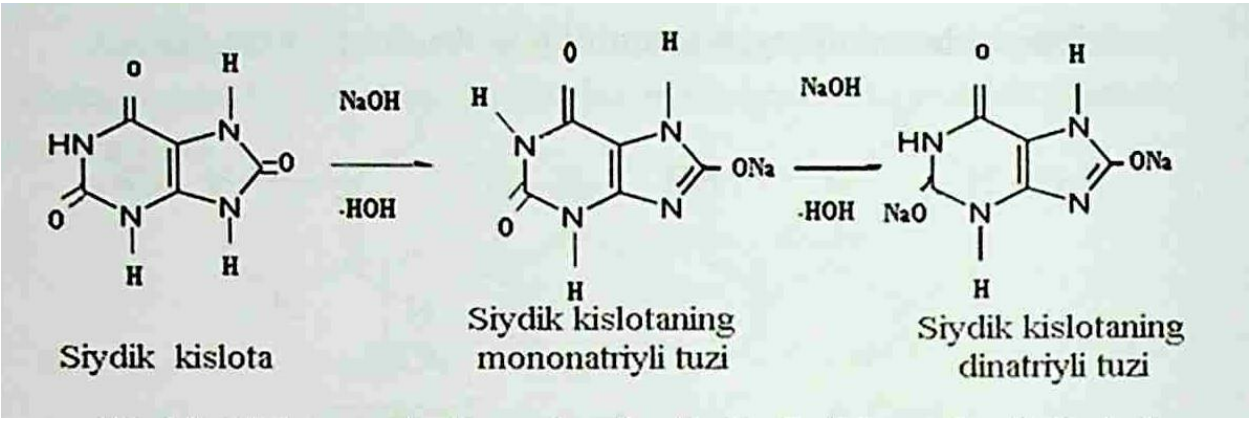


Tibbiyotda metillangan ksantinlar katta ahamiyatga ega:



Teofillin choy bargi tarkibida saqlanadi, kuchli siydik haydovchi vosita sitatida ishlatiladi. Teobroinin kakao o'simligi tarkibida uchraydi va odatda undan olinadi. U siydik haydash bilan birga markaziy asab tizitmiga qo'zgatuvchi ta'sir ko'rsatadi. Kofein qahfada va aynqsa choyda ko'p bo'ladi. U markaziy asab tizimiga qo'zgatuvchi ta'sir ko'rsatadi va ishchanligini oshiradi. Kofein slшningdek, yurak faoliyatini yaxshilaydi va siydik ajralishini ham oshiradi.

Siydik kislota organizmda azot saqlovchi Ьirikmalar modda almashinuvining oxirgi mahsulotidir. U siydik bilan bir kecha kunduzda 0,5-1,0 gramm miqdorda ajraladi. Siydik kislota suvda yomon eriydigan kristall modda, lekin uning tuzlari suvda yaxshi eriydi va organizmdan siydik orqali chiqib ketadi. Siydik kislota ishqor eritmalarida erib mononatriyli, dinatriyli tuzlarini hosil qiladi.

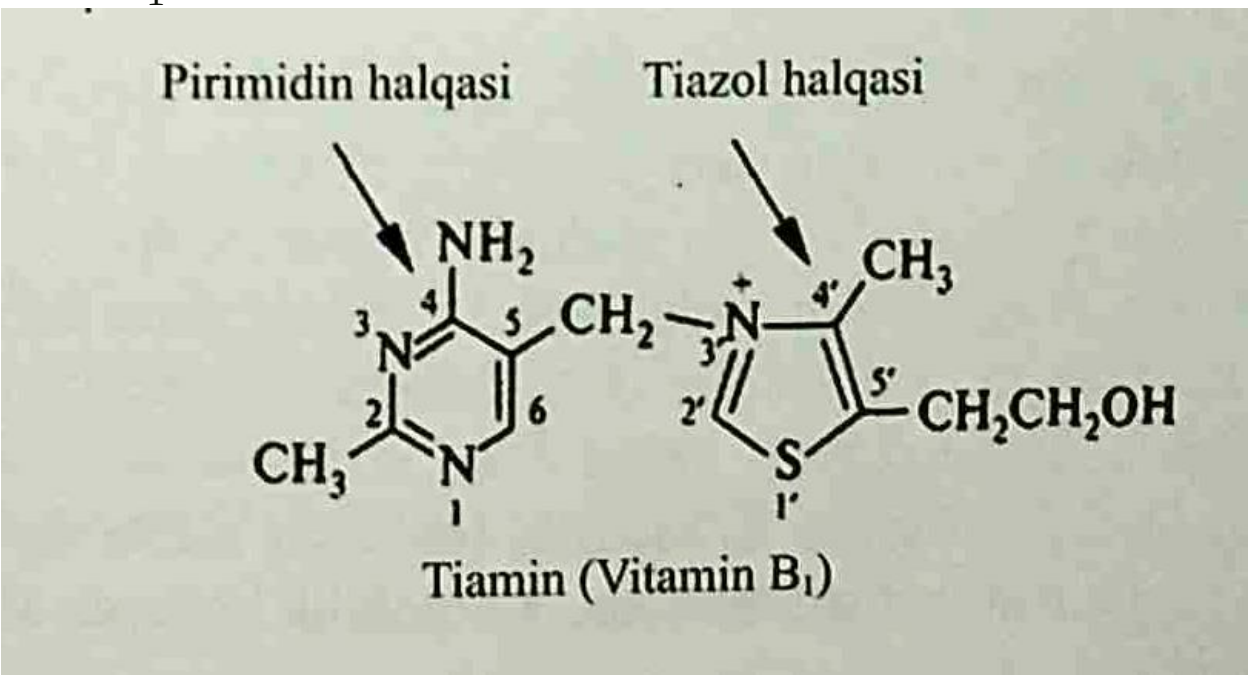


Siydik kislota tuzlari *uratlar* deyiladi. Ba'zi patologik holatlar (podagra)da

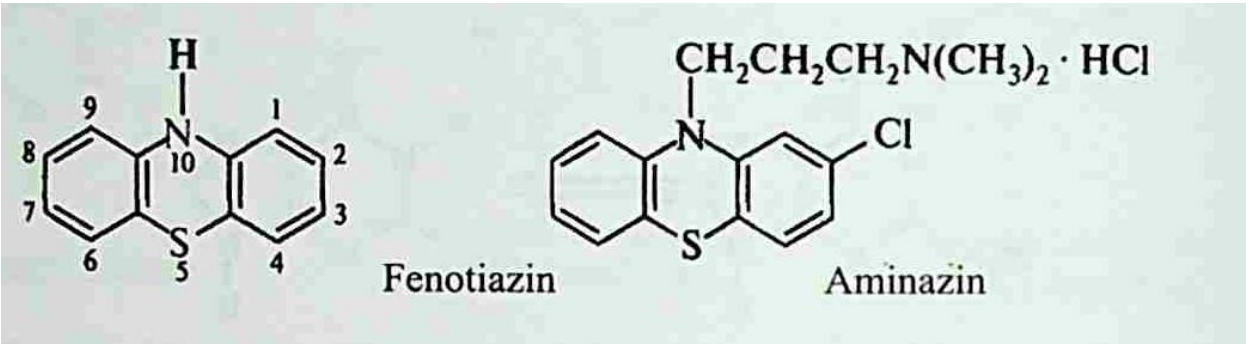
ular bo'g'iniarda to'planib, tosh hosil qiladi.

Adenin yoki 6-aminopurin purin hosilalari ichida eng ko'p uchraydigan modda. Chunki u nuklein kislotalar tarkibida bo'lishidan tashqari NADH, NADFH, FAD kofermentlari va organizmning asosiy energiya manbayi hisoblangan adenzintrifosfat ATFning tarkibiy qismidir:

Pirimidin halqasi tiazol bilan metilen guruhi orqali bog'lanib vitamin B_1 - tiaminni ham hosil qiladi.



Ikkita har xil geteroatomli halqali birikmalar sifatida fenotiazin va uning hosilasi aminazinni ko'rish mumkin:



Ular ham kuchli psixotrop preparatlar sifatida tibbiyotda keng qo' llanadi.

Alkaloidlar

Ayrim o'simliklarda uchraydigan, fiziologik ta'sirga ega bo'lgan azot saqlovchi (asos xossasiga ega) geterohalqali birik:malar *alkaloidldlar*· deyiladi.

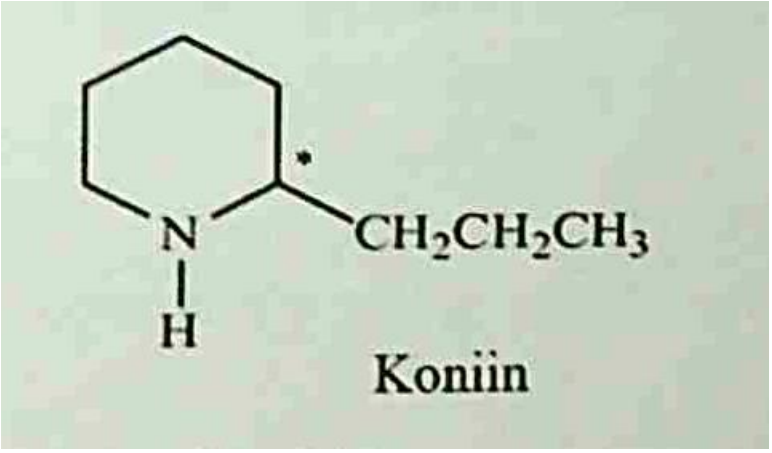
Alkaloid so'zi arabcha *alqaly*- ishqor, yunoncha *oxdes*- sinmon so'zlaridan olindan bo'lib, ishqorsimon degan ma'noni anglatadi. Alkaloidlarga shu ta'rif berilganda ularning qatoriga faqat geterohalqali

birikmalar kirgan, keyin esa kam miqdorda dori ko’p miqdorda zahar xususiyatiga ega o'simliklardan ajratib olingan moddalar· qatori kengayib, ular qatoriga karbohalqali biriktnalar ham kiritilib bu ta'rifi alkaloidlar guruhi uchun torlik qila bosh1agan. Ammo shunga qaramay ularni geterohalqali birikmalar qatorida ko'rish maqsadga muvofiq bo'ladi.

Alkaloidlar osiimliklarda organik va mineral tuzlar ko'rinishida saqlanadi, miqdorlari aksariyat hollarda ko'p bo'lmaydi (1-2%). Ammo ba'zilarida (masalan xinna daraxtida) 10-16 % gacha ham yetishi mumkin. Ko'pchilik hollarda alkaloidlar - kristall nюddalar. Ular optik faollikka ega bo'lib, ko'pchiligi qutblangan nur tekisligini chapga buradi. Hozirgi vaqtda alkaloidlar soni 10 000 ga yetadi. Shuning uchun ulami turlarga bo'lishning xillari ko'p. Alkaloidlar nomi ko'proq ularni saqlovchi o'sim- liklar nomidan berilgan, shuning uchun ulaming nomini o'simliklar nomi bo'yicha berib, tarkibining asosini tashkil qiluvchi geterohalqa turi bo'yicha kimyoviy klassifikatsivasini ishlatgan ma'qul.

Piridin va piperidin hosilalari: koniin, nikotin, anabazin va boshqalar

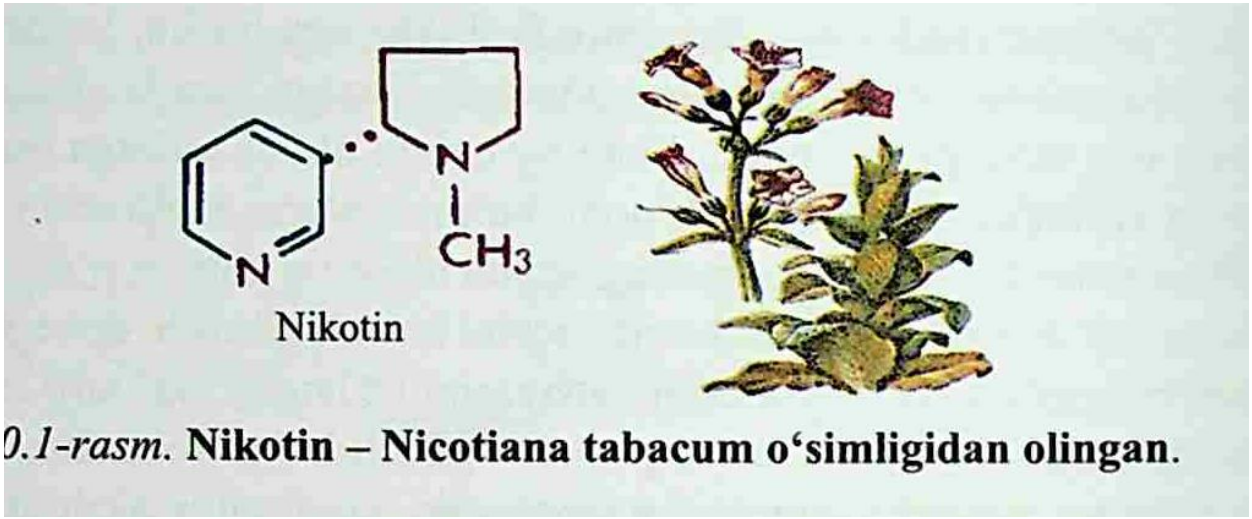
Koniin "boligilova" o’siшligidan olinganп rangsiz 165,9°C da qaynaydigan juda zaharli suyuqlik. Piperidin hosilasi. U yuqori na- fas yo·llari11i. 111arkaziy nerv sistemasini shikastlaydi. Koniin sintetik yo'I bilan α-inetil-piridinдan olingan birinchi alkaloid hisoblanadi.



Koniin

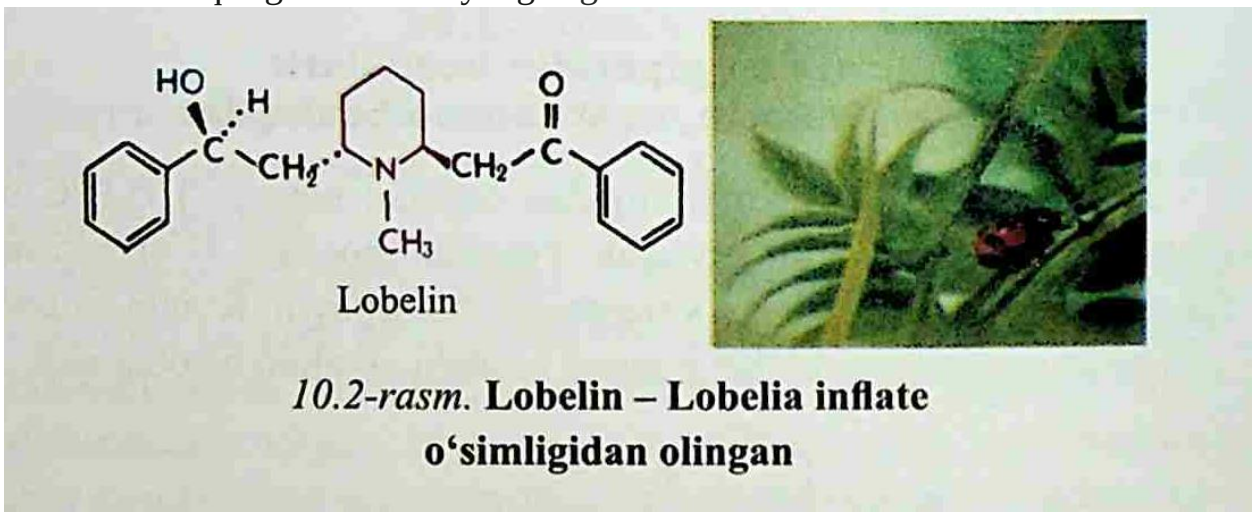
Nikotin-Nicotiana·tabacum o'simligidan olingan. Unda nikotin miqdori 6-8% ni tashkil qiladi. Ilk bor 1904-yil A.Pikte sintez qilgan. Erkin holda tamaki hlidli, rangsiz moysimon suyuqlik. Nikotin - ganglioblokator, yuqori"-dozalarda periferik nerv sistema'siga kuchli ta'sir qiladi. Qishloq xo'jal!gida insteksid sifatida qo'llaniladi.

Anabazin - N.metill guruhi bo'lmagan nikotin. Kuchli zahar bo'lganligi uchun hozirgi·vaqtda ishlab chiqarilmaydi.



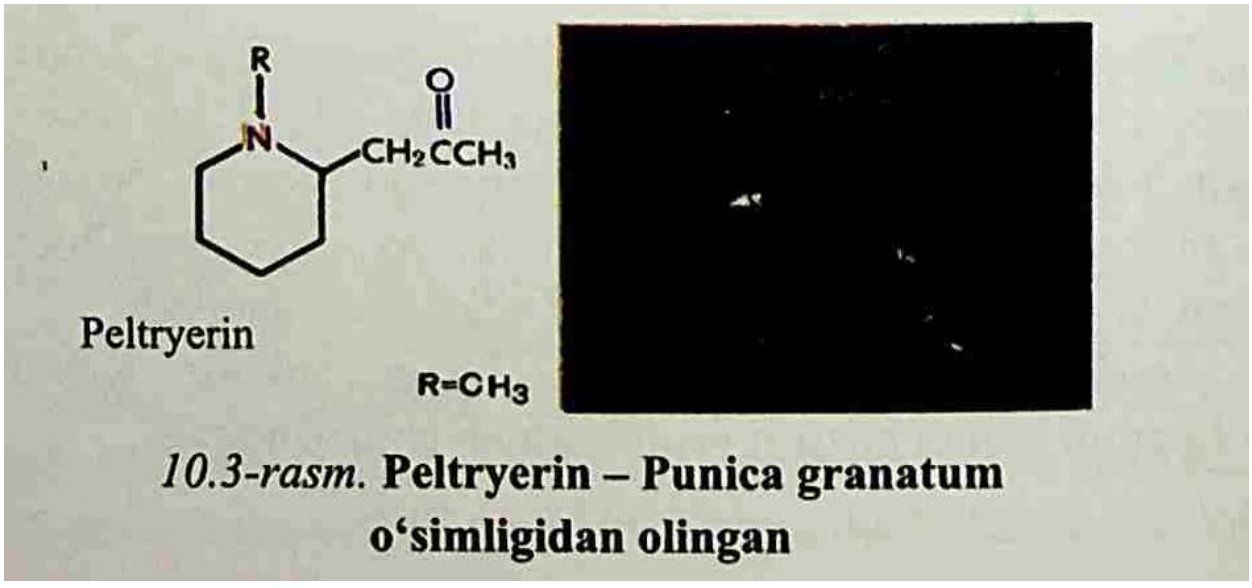
0.1-rasm. **Nikotin – Nicotiana tabacum o‘simligidan olingan.**

Lobelii -Lobelia inflata o'simligi tarkibida topilgan. Antispazmolitik va nafas olish markazlarini qo'zgatish xususiyatiga ega.



10.2-rasm. **Lobelin – Lobelia inflate o‘simligidan olingan**

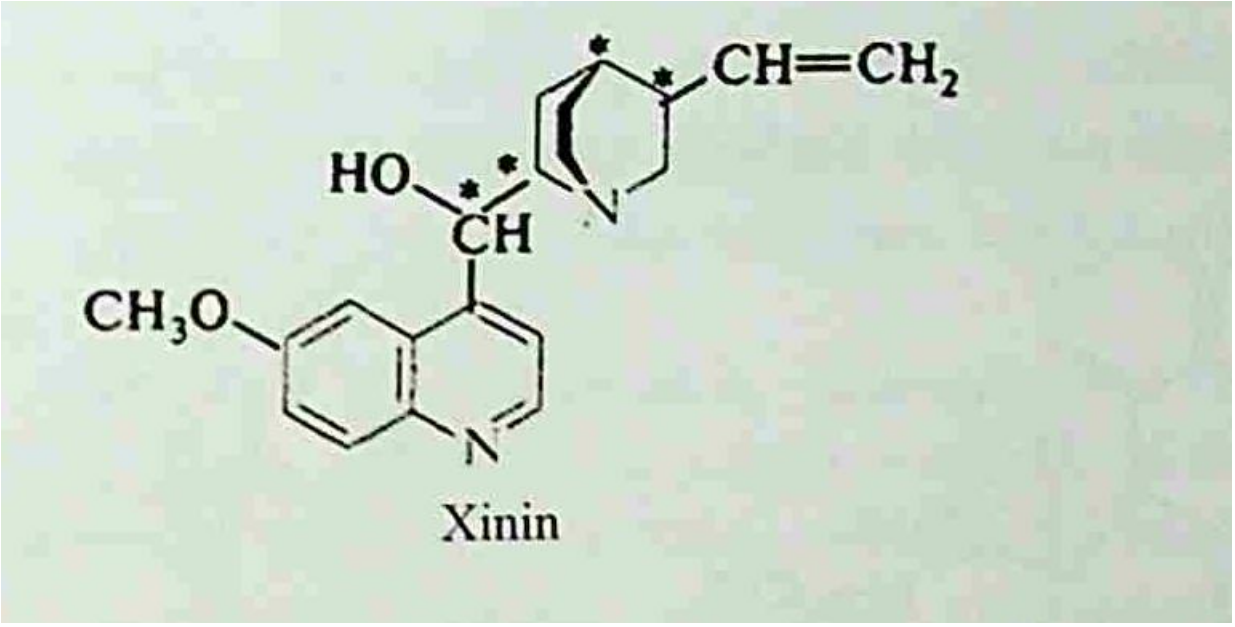
Peltryerin - punica granatum (anor) butasining po'stlog'i tarkibida uchraydi. Tabobatda og'riq qoldiruvchi vosita sifatida qo'llaniladi.



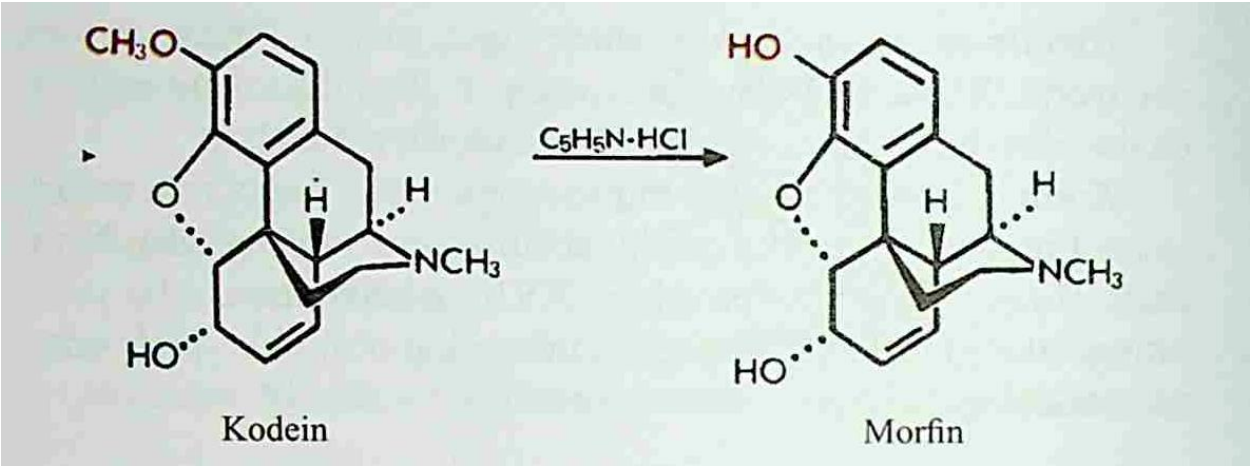
10.3-rasm. **Peltryerin – Punica granatum o‘simligidan olingan**

Hinolin va izoxinolin liosilalari: xinin, morfin, kodein, geroin, papaverin. Xinna daraxtlaridan olinadigan alkaloidlar kam miqdor- da davolovchi vositalar sifatida ishlatiladigan moddalar.

Xinin - xinolin halqasini tutgan rangsiz, achchiq ta'mli, zaharli kristal I modda. Bezgakka qarshi ishlatiladigan moddalardan birinchisi. Hinna daraxtining po'stlog'i XVII asrlarda massasi bo'yicha oltiпga almaslнirilardi. Hozirgi vaqtda uning o'rnini ko'plab sintetik moddalar egallagan.:

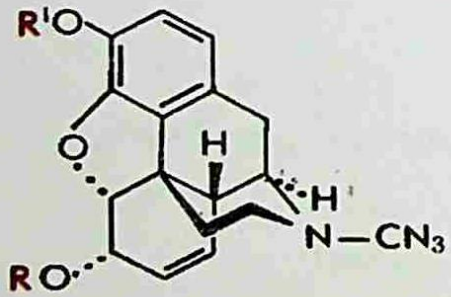


Xinin



Kodein Morfin

Tebain – yana bir morfin guruhiga kiruvchi izoxinolin halqasini saqlovchi alkoloid. Narkotik xususiyatga ega emas:

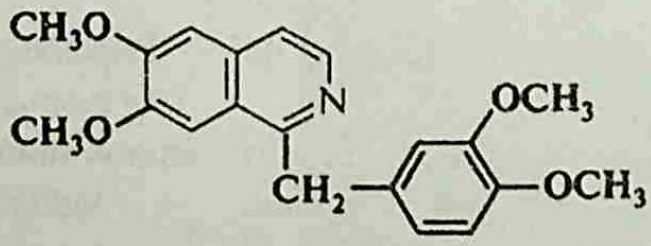


Tebain



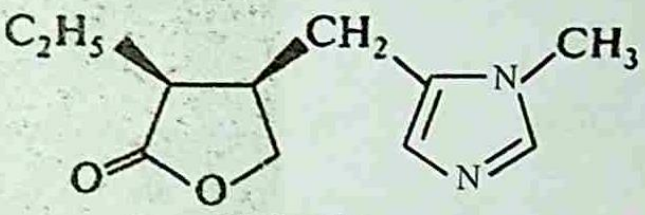
Nalorfin

Izoxinolin halqasi mushaklarni bo‘shashtiruvchi alkaloid dori modda ***papaverin*** tarkibida ham bo‘ladi:



Papaverin

Imidazol halqasi afrika o‘simligi Pilocarpus jaborandi Holmes-dan ajratib olingan ***pilokarpin*** alkaloidi tarkibida bo‘ladi. U ko‘z kasalliklarini davolashda keng qo‘llanadi. Masalan ko‘z ichining qon bosimini tushirish uchun ishlatiladi.



Pilokarpin

4- ma’ruza. Aminokislotalar, peptidlar va oqsillar.№11 amaliy mashg’ulot.

Aminokislotalar. Tuzilishi, xossalari va biologik vazifalari. Peptid va oqsillar. Oqsillarninig fazoviy konformatsiyalari. Peptid va oqsillarning funksiyalari. Oqsillarning fizik-kimyoviy hossalari.

Ma’ruzaning maqsadi: talabalarga aminokislotalar tuzilishi, xossalari va biologik vazifalari. Peptid va oqsillar. Oqsillarninig fazoviy konformatsiyalari. Peptid va oqsillarning funksiyalari. Oqsillarning fizik-kimyoviy xossalari to’g’risida tushuncha berish.

Ajratilgan vaqt: 2 soat.

Ma’ruzaning rejasi:

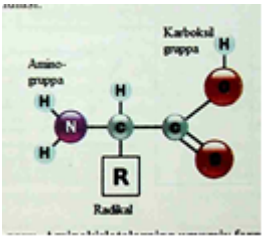
1. Aminokislotalar. Tuzilishi, xossalari va biologik vazifalari.
2. Peptid va oqsillar.
3. Oqsillarninig fazoviy konformatsiyalari.
4. Peptid va oqsillarning funksiyalari.
5. Oqsillarning fizik-kimyoviy hossalari

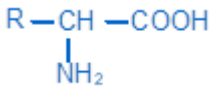
Tayanch so’zlar: Aminokislota. Peptid, oqsil, fazoviy konformatsiyalar.

Lab. Ishi. Ningidrinning glitsin bilan ta’siri.Tirozinning ksantoprotein realsiayasi. Sistein uchun sifat reaksiya. Oqsillar uchun sifat reaksiyalar.

Aminokislotalar barcha o‘simlik va hayvon oqsillarining asosini tashkil etadi. Ular peptid va oqsillar ko‘rinishida va sof holda, yoki boshqa birikmalar bilan bog‘langan holda uchraydi. Aminokislotalarni karbon kislota radikalidagi vodorod atomi o‘rnini aminoguruh olgan moddalar deb qarash mumkin.

α-Aminokislotalar kislotalarning hosilalari bo’lib, umumiy formulaga ega.

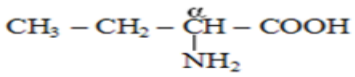




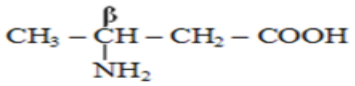
Aminokislotalar geterofunksional birikmalar sifatida bir vaqtning o‘zida ikkita har xil funksional guruhlar: amino- va karboksil guruhlarni saqlaydi. Aminokislotalarning turlari juda ko‘p bo‘lib, ular quyidagi xususiyatlarga ko‘ra sinflanadi.



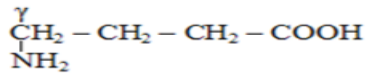
Aminoguruhning karboksil guruhiga nisbatan joylashuviga ko‘ra sinflanish. Radikal tarkibida uglerod atomlari qancha ko‘p bo‘lsa, karboksil guruhga nisbatan aminoguruhning joylashgan o‘rni turlicha bo‘lib, ularning izomerlari soni ortib boradi.Aminoguruhholatiga ko‘ra α-, β-, γ -, δ -, ε -, va boshqa turdagi aminokislotalar mavjud. Aminoguruh karboksil guruhdan keyingi uglerodga bog‘langan bo‘lsa, α-aminokislotalar, bitta uglerod oralatib joylashsa β-amino kislotalar, ikkita uglerod oralatib joylashsa γ-aminokislotalar deyiladi va h.k.



α – Aminomoy kislota



β – Aminomoy kislota



γ – Aminomoy kislota

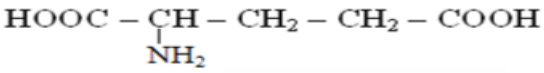
Ulardan α-aminokislotalar organizmda keng tarqalgan va ahamiyatli birikmalar qatoriga kiradi, chunki, tabiiypeptid va oqsillar molekulasi asosan, α- aminokislotalardan tashkil topgan. Tarkibidagi amino va karboksil guruhlari soniga ko‘raα aminokislotalar quyidagi turlarga bo‘linadi:

- Monoamino monokarbon kislotalar – bir asosli monoaminokis lotalardir. Ularga glitsin, alanin, valin misol bo‘ladi.

NH2 – CH2 – COOH Glitsin

Monoamino monokarbon kislota tarkibida bitta amino va bitta karboksil guruhlari bo‘ladi. Hosil qilgan muhitiga ko‘ra netral aminokislotalarga kiradi.

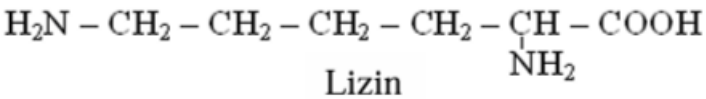
- Monoamino dikarbon kislotalar – ikki asosli monoaminokis lotalar bo‘lib, ularga asparagin kislota, glutamin kislotalar kiradi.



Glutamin kislota

Ularning tarkibida bitta amino va ikkita karboksil guruhlari bo‘ladi. Hosil qilgan muhitiga ko‘ra kislotali aminokislotalarga kiradi.

- Diamino monokarbon kislotalar – bir asosli diaminokislotalardir. Ularga lizin, arginin kabilar misol bo‘ladi.



Lizin

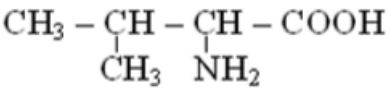
Ularning tarkibida ikkita amino va bitta karboksil guruhlari bo‘ladi.Muhitiga ko‘ra aminokislotalarning asosli turiga kiradi.

Molekulasi tarkibidagi radikal tabiatiga ko‘ra:

- Alifatik aminokislotalar;
- Aromatik aminokislotalar;
- Geterotsiklik aminokislotalar

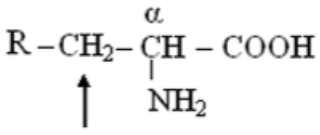
turlariga bo‘linadi.

Alifatik radikal saqlovchi aminokislotalarga alanin, valin, leytsin kabilar kiradi.



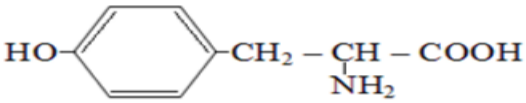
Valin

Aromatik va geterotsiklik α-aminokislotalarning aromatik yoki geterotsiklik halqasi α-aminokislotaning asosiy fragmentidan bitta metilen guruhga uzoqlashadi, ya’ni quyidagi umumiy formulaga mos keladi.

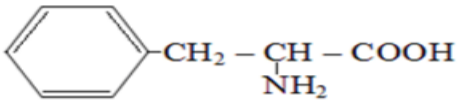


Metilen guruhi

R – aromatik yoki geterotsiklik radikal.

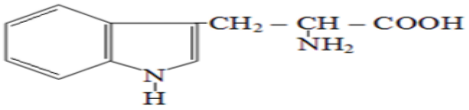


Tirozin

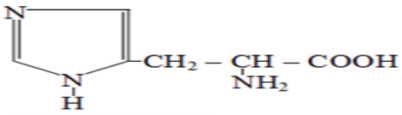


Fenilalamin

Triptofanda R – o‘rnida kondensirlangan geterohalqa, gistidinda esa ikkita azot saqlovchi geterohalqa saqlanadi.

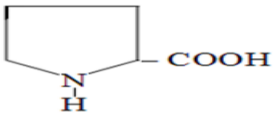


Triptofan



Gistidin

Tarkibida halqa saqlovchi aminokislotalardan prolinning tuzilishi yuqoridagi umumiy formulaga mos kelmaydi.



Prolin

Alifatik radikalida boshqa funksional gruhlarni saqlovchi aminokis-lotalar ham mavjud. Ularga:

- –OH guruh saqlovchi serin va treonin;
- –S–S–, –SH, –S–CH3 guruhlarini saqlovchi sistin, sistein, metionin;
- Qo‘shimcha –COOH guruh saqlagan asparagin va glutamin kislota;
- Qo‘shimcha – NH2 guruh saqlagan lizin.
- Amid guruh saqlagan – asparagin va glutamin kislotalar misol bo‘ladi. α-Aminokislotalarni organizmda sintezlanishiga ko‘ra:
- Almashinadigan;
- Almashinmaydigan sinflarga bo‘lish mumkin. Barcha oqsillar tarkibiga kiradigan eng muhim α- aminokislota larning soni 20 tani tashkil etadi. Ularning ba’zilari organizmda sintezlanmaydi, ular **almashinmaydigan aminokislotalar** deyiladi. Almashinmaydigan aminokislotalar iste’mol qilinadigan oziq-ovqat mahsulotlari orqali organizmga kirib keladi. Ularga: valin, leytsin, izoleytsin, treonin, lizin, metionin, fenilalaninva triptofanlar kiradi. 1-

jadvalda ularning nomiga yulduzcha belgisi qo‘yilgan.

Organizmda sintezlanadigan aminokislotalar **almashinadigan aminokislotalar** deyiladi. Ularga: glitsin, alanin, serin, asparagin kislota, glutamin kislota, sistein, tirozin, gistidin, prolinlar kiradi.

α-Aminokislotalarni sistematik, ratsional va trivial nomlar bilan nomlanadi. Masalan, quyidagi formula bilan ifodalangan aminokislo taning CH3 – CH (NH2) – COOH

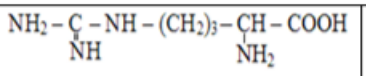
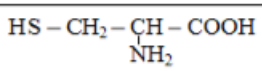
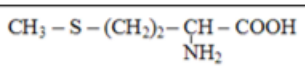
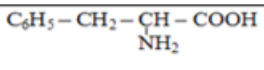
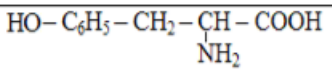
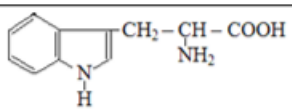
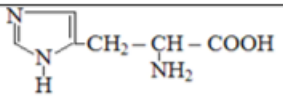
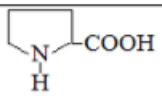
- Tarixiy (trivial) nomi: α-alanin;
- Sistematik nomi: 2-aminopropan kislota;
- Ratsional nomi: α-aminopropion kislota.

Ko‘pincha, trivial nomlar qo‘llaniladi: α -alanin, asparagin kislota, sistein va boshqalar. Ularning uch harfli qisqartirilgan nomlari ham mavjud. Bu nomlar yordamida peptid va oqsillardagi aminokislotalar ketma-ketligini uch harfli qisqartma nomi bilan nomlashda foydalaniladi. Masalan, peptid tarkibida alanin, asparagin, sistein aminokislotalari qoldiqlari ketma-ket joylashsa, Ala-Asp-Sis qisqartma nomni oladi.

1 - jadval

Muhim α-aminokislotalar

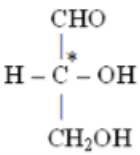
№	α-aminokislotalar	Nomi	3 harfli nomi
1.	NH_2-CH_2-COOH	Glitsin	Gli
2.	$CH_3 - \underset{\underset{NH_2}{|}}{CH} - COOH$	Alanin	Ala
3.	$(CH_3)_2 - \underset{\underset{NH_2}{|}}{CH} - COOH$	Valin*	Val
4.	$(CH_3)_2 CH - CH_2 - \underset{\underset{NH_2}{|}}{CH} - COOH$	Leytsin*	Ley
5.	$CH_3 - CH_2 - \underset{\underset{CH_3}{|}}{CH} - \underset{\underset{NH_2}{|}}{CH} - COOH$	Izoleytsin*	Ile
6.	$HO - CH_2 - \underset{\underset{NH_2}{|}}{CH} - COOH$	Serin	Cer
7.	$CH_3 - \underset{\underset{OH}{|}}{CH} - \underset{\underset{NH_2}{|}}{CH} - COOH$	Treonin*	Tre
8.	$HOOC - CH_2 - \underset{\underset{NH_2}{|}}{CH} - COOH$	Asparagin kislota	Asp
9.	$HOOC - (CH_2)_2 - \underset{\underset{NH_2}{|}}{CH} - COOH$	Glutamin kislota	Glu
10.	$NH_2OC - CH_2 - \underset{\underset{NH_2}{|}}{CH} - COOH$	Asparagin	Asn
11.	$NH_2OC - CH_2 - CH_2 - \underset{\underset{NH_2}{|}}{CH} - COOH$	Glutamin	Gln
12.	$NH_2 - (CH_2)_4 - \underset{\underset{NH_2}{|}}{CH} - COOH$	Lizin*	Liz

13.		Arginin	Arg
14.		Sistein	Sis
15.		Metionin*	Met
16.		Fenilalanin*	Fen
17.		Tirozin	Tir
18.		Triptofan*	Tri
19.		Gistidin	Gis
20.		Prolin	Pro

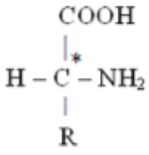
α-Aminokislotalar suvda yaxshi eriydigan rangsiz kristall modda lardir. Ularning ko‘pchiligi shirin ta’mga ega. Bu xususan, birinchi marta hayvon yelimidan ajratib olingan α-aminokislota glikokolni nomlashda asos bo‘lgan. U grekcha «glycos» – shirin, «kola» – yelim ma’nosini anglatadi. Glikokolni glitsin, aminosirka kislota, aminoetan kislota nomlari bilan ham ataladi. Aminokislotalar molekulasida asimmetrik uglerod atomi (xiral markaz) saqlagani uchun optik faollik namoyon qiladi, ulardan glitsin ning xiral markazi bo‘lmagani uchun optik aktivlikni namoyon qil maydi.

α-Aminokislotalarning stereoizomeriyasi

Aminokislotalarning stereoizomeriyasi ularning fizik kiyoviy hossalarini va biologik aktivligini belgilaydi. α-Aminokislotalarning nisbiy konfiguratsiyasi hisoblangan glitserin aldegidiga nisbatan aniqlanadi.

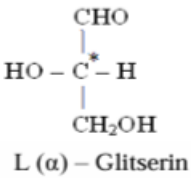


D (α) – Glitserin aldegid

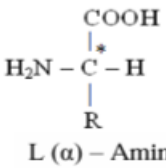


D (α) – Aminokislota

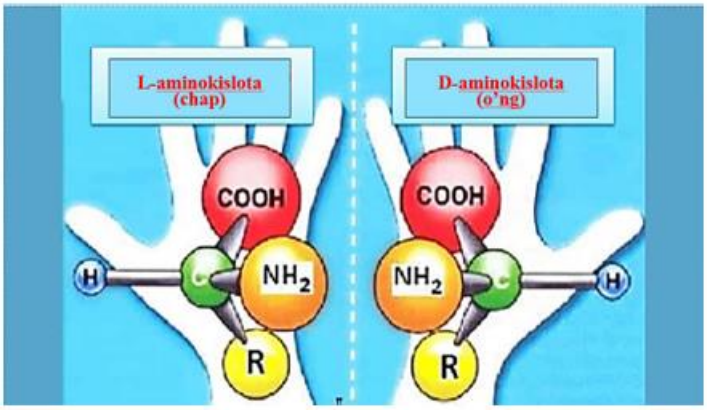
Aminokislotalardagi aminoguruh glitserin aldegididagi gidroksil guruh kabi chap tomonda joylashsa L-konfiguratsiya, o‘ng tomonda joylashsa D-konfiguratsiyaga mos keladi.



L (α) – Glitserin aldegid

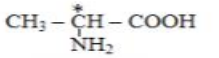


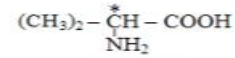
L (α) – Aminokislota

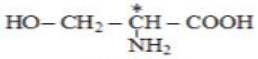


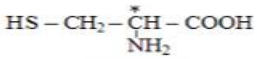
1.1. rasm. α-Aminokislotalarning nisbiy konfiguratsiyasi.

Ko‘pgina tabiiy α-aminokislotalar L-qatorga mansub. Tirik organizm oqsillari faqat L-qatori α-aminokislotalardan tashkil topgan. L-qatori α-aminokislotalar asosan achchiq yoki ta’msiz, D-qatori aminokislotalar esa shirin ta’mga ega (valin, leytsin, metionin, asparagin kislota, tirozin, triptofan, gistidin). Ularning enantiomerlari ta’msiz yoki achchiq ta’mli. L-qator izomerlardan alanin, serin, prolin ham shirin ta’mli. α-Aminokislotalarning asosiy qismi bitta xiral markazga ega. Ularga alanin, valin, serin, sistein kabi aminokislotalar misol bo‘ladi.

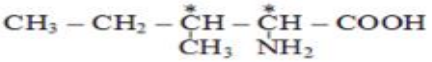

Alanin

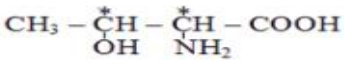

Valin

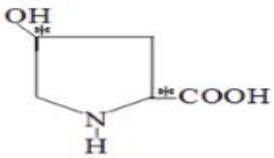

Serin


Sistein

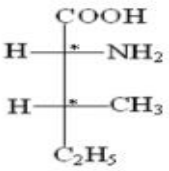
Vant-Goff qoidasiga ko‘ra $N = 2^n$, ya’ni xiral markazlar soni bitta bo‘lsa bu birikmaning sterioizomerlari soni ikkita bo‘ladi. Ba’ziα aminokislotalar (izoleytsin, 4-gidroksiprolin, treonin) ikkita xiral markaz saqlaydi.

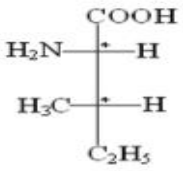

Izoleytsin

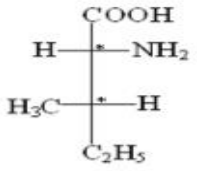

Treonin

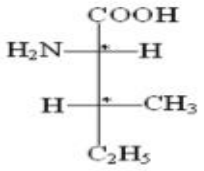

4 – Gidroksiprolin

Ular to‘rtta stereoizomer holatida bo‘lib, ikki juft enantiomerlar hosil qiladi. To‘rt izomerdan faqat bittasi oqsil tarkibiga kiradi.


D – izoleytsin


L – izoleytsin

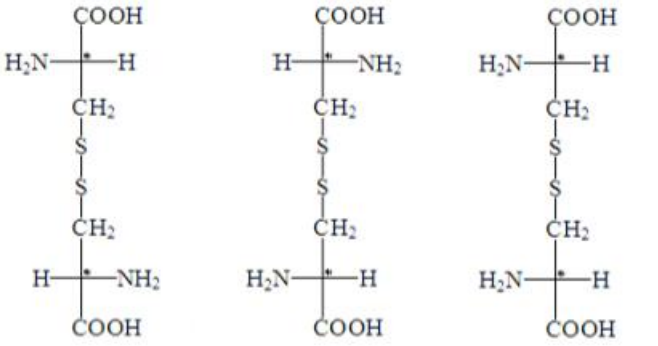

D – allo – izoleytsin


L – allo – izoleytsin



1.2- rasm. Optik izomerlar

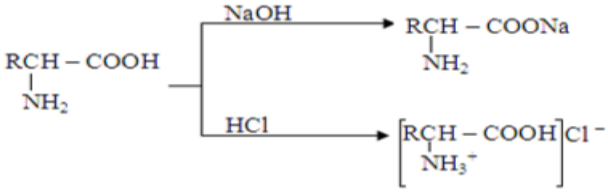
Sistin molekulasi ham ikkita xiral markaz saqlaydi, lekin sterioizo merlari soni uchta. To‘rtinchi holati mezoshakl bo‘lib, u optik faollikka ega emas.



Odam organizmidagi oqsil molekulasining tuzilishidaα-aminokis lotalarning bitta stereoizomeri qatnashadi. Xususan, L- enantiomerlari oqsil fazoviy tuzilishini shakllanishida muhim ahamiyatga ega bo‘lib, fermentlarning stereospetsifiklik xususiyati shunda namoyon bo‘ladi. α-Aminokislotalardan (ya’ni xiral molekulalardan) tuzilgan fermentlar ning makromolekulalari yaxlit xirallik namoyon qilib, faqat ma’lum konfiguratsiyaga ega bo‘lgan substrat bilan ta’sirlashadi. D-qator aminokislotalar organizmda uchramaydi. D-glutamin kislota sibir yarasini chaqiruvchi bakteriyalardagi oqsil tarkibiga kiradi. U organizmga kirib, havfli infeksion kasallik – sibir yarasini chaqiradi. Organizmda fermentlar D-qator aminokislotalarga ta’sir eta olmasligi patalogik holatni kelib chiqishiga sabab bo‘ladi.

Aminokislotalarning kimyoviy xossalari

Aminokislotalar birikmalar bo‘lib, geterofunksional o‘zida saqlagan guruhlar va radikal tabiatiga ko‘ra xilma xil kimyoviy xossalarni namoyon qiladi. Ular karboksil guruhi hisobiga kislotali, aminoguruhi hisobiga asosli hossalarni namoyon qilib, asoslar va kislotalar bilan reaksiyaga kirishadi, ya’ni amfoter xossaga ega bo‘ladi.



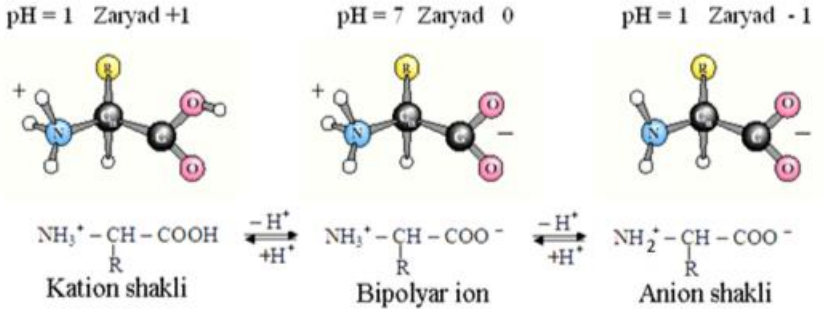
Aminokislotalar tarkibidagi funksional guruhlar molekula ichida o‘zaro ta’sirlashadi va ichki tuz hosil qiladi. Bunda karboksil guruhidan ajralib chiqqan vodorod ioni aminoguruhga birikib, musbat zaryadli ionga aylanadi. Hosil bo‘lgan ichki tuzning ikki qutubi bo‘lgani uchun bipolyar ion deb ataladi.



Bipolyar ion

Aminokislotalar qattiq holda va suvli eritmalarda ichki tuzlar (bipolyar ion) hosil qilib, kation va anion shakllari muvozanatlashgan holda bo‘ladi.

Aminokislotalar kation va anion shakllari pH = 1–2 Zaryad +1 pH = 7 Zaryad 0 pH = 13–14 Zaryad +1



Umuman, pH=1-2 ga teng bo‘lgan kuchli kislotali muhitda ko‘proq kation shaklda, pH= 13-14 bo‘lgan kuchli ishqoriy muhitda esa ko‘proq anion shakllarda bo‘ladi.

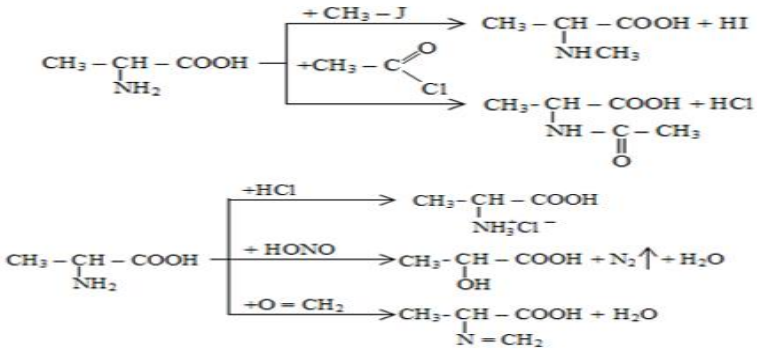
Bipolyar ionlar konsentratsiyasi maksimal bo‘lib, kation va anion shakillarining minimal qiymati teng bo‘lgan holatdagi pH qiymati **izoelektrik nuqta** - pI deyiladi. Uni quyidagi formula bo‘yicha hisoblab topiladi:

$pI = pKa_1+pKa_2 /2$

α-Aminokislotalar geterofunksional birikmalar sifatida quyidagi guruhlar hisobiga kimyoviy reaksiyalarga kirishadi:

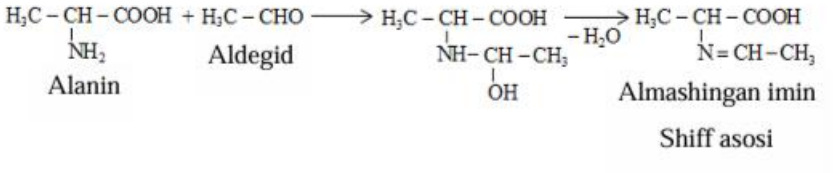
- Karboksil guruh hisobiga
- Amino guruh hisobiga
- Ikkala (amino va karboksil) guruh hisobiga – spetsifik reaksiyalar.

Aminokislotalar **karboksil guruh hisobiga karbon** kislotalarga xos bo‘lgan barcha reaksiyalarga kirishadi.



Shu yo‘l bilan galogenli hosilalarni olish reaksiyasi peptid sintezida α-aminokislotalarning karboksil guruhini aktiv holatga o‘tkazish maqsadida foydalaniladi.

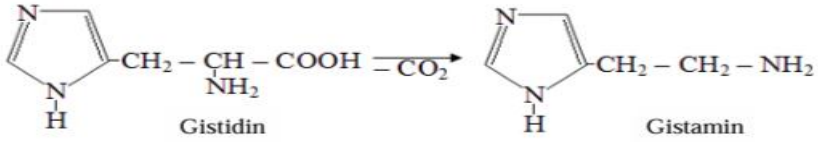
Aminokislotalarning aldegidlar bilan ta’sirlashishi natijasida avval karbinolaminlar, so‘ngra almashingan iminlar – Shiff asoslari hosil bo‘ladi.



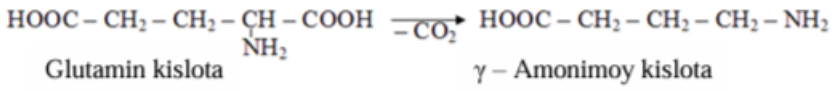
Bu reaksiya formol titrlashda α-aminokislotalarning miqdoriy aniqlash uchunishlatiladi, reaksiyada formaldegiddan foydalaniladi.

Dekarboksillanish reaksiyasi α- aminokislotalardan biogen aminlar hosil bo‘lishini ta’minlaydi. Bu reaksiya organizmda dekarboksilaza fermenti ishtirokida boradi.

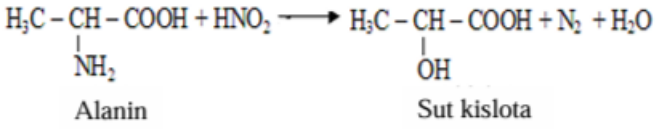
Shu yo‘l bilan gistidindan biogen amin – gistamin hosil bo‘ladi va u organizmdagi allergik reaksiyalarda ishtirok etadi.



γ-Aminomoy kislota (GAMK) glutamin kislotani dekarbok sillanish reaksiya mahsuloti bo‘lib, organizmda neyromediator vazifasini bajaradi.



Shuningdek, tabiiy aminokislotalardan serin, sistein, lizin, triptofan asparagin va boshqa aminokislotalarning dekarboksillanish reaksiyalari ham biologik jihatdan muhimdir. Aminoguruhga xos bo‘lgan reaksiyalardan biri – dezaminlanish reaksiyasidir. Bu jarayon ikki usulda, oksidlanuv va oksidlanmasdan dezaminlanish reaksiyalari ko‘rinishida boradi. Aminokislotalarning nitrit kislota bilan reaksiyasida oksidlanuv dezaminlanish sodir bo‘ladi.

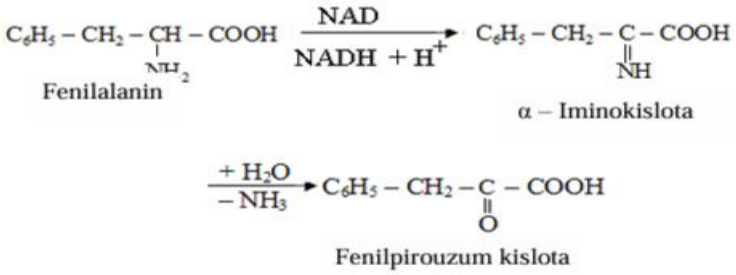


Laboratoriya sharoitida «*in vitro*» boradigan dezaminlanish reaksiyasida gidroksikislota va gaz holidagi azot hosil bo‘ladi. Hosil bo‘lgan azotning hajmidan reaksiyaga kirishgan aminokislotaning **miqdorini** aniqlash mumkin. Shuning uchun, bu reaksiya α aminokislotalarni miqdoriy tahlil qilishda ishlatiladi va Van-Slayk usuli deb ataladi.

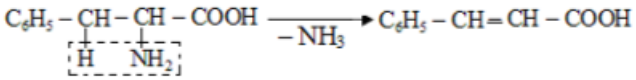
Dezaminlanish reaksiyasi aminokislotalarning uglerod skeletiga ta’sir etmaydi. Bu jarayonda α-aminokislotalar boshqa organik kislota va uning hosilalariga (to‘yinmagan karbon kislota, okso- va oksi- kislotalarga) aylanadi.

«In vivo» sharoitida α-aminokislotalar degidrogenaza fermentlari va NAD+ va NADF+ kofermentlari ishtirokida oksidlanadi va almashingan iminlar (Shiff asoslari) hosil bo‘ladi. Birinchi bosqichda fermentlar yordamida degidrogenlash (oksidlanish) sodir bo‘ladi va iminokislata hosil bo‘ladi, ikkinchi bosqichda esa fermentlar ishtirokisiz gidroliz hisobiga iminokislata ketokislotaga aylanadi. Hosil bo‘lgan ammiak mochevina

sikliga o‘tib ketadi.



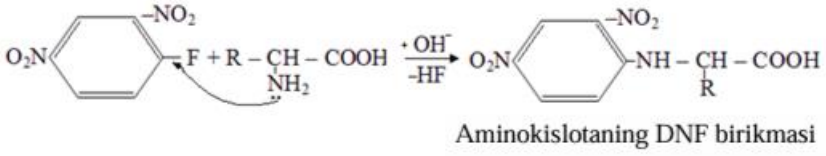
Oksidlanmasdan dezaminlanish reaksiyasida fermentlar ta’sirida ammiak ajralib, molekulada qo‘shbog‘ hosil bo‘ladi. Masalan, shu yo‘l bilan fenilalanindan dolchin kislota olinadi.



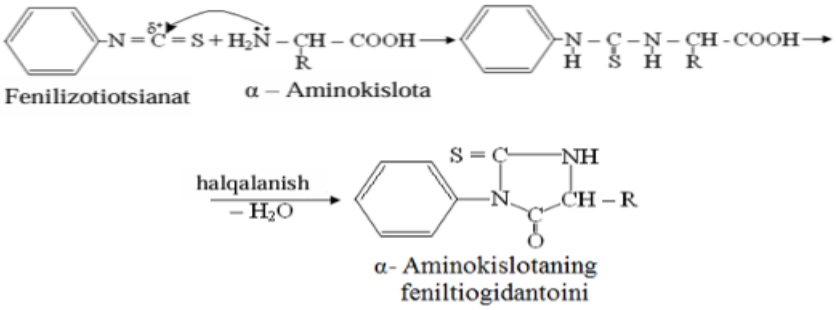
Organizmda turli fermentlar ishtirokida amalga oshadigan qator reaksiyalar piridoksal fosfat kofermenti yordamida boradi. Masalan, α oksokislotalardan α-aminokislotalarning biosintezi asosida trans aminlanish reaksiyasi yotadi. Bu reaksiya ham piridoksal fosfat kofermenti ishtirokida boradi. Organizmga aminoguruhining donori vazifasini hujayralardagi aminokislotalar, akseptor vazifasini esa oksokislotalar bajaradi. Masalan, α-oksoglutar kislotadan L-glutamin kislotani hosil bo‘lishida L-asparagin kislota aminoguruh donori vazifasini, α- oksoglutar kislota esa akseptor vazifasini bajaradi.

Oqsilning birlamchi tuzilishidagi α -aminokislotalarning ketma ketligini Senger usuli bilan aniqlash mumkin. Bunda oqsilning N uchidan aminokislotalar birma-bir ajratib olinadi va tekshiriladi.

α-Aminokislotalar 2,4-dinitroftorbenzol (DNFB) bilan nukleofil o‘rin olish reaksiyaga kirishib, sariq rangga bo‘yalgan DNF hosilalariga aylanadi (hosilalar organik erituvchlarda eriydi). Bunda oqsilning NH_2 uchidan birinchi aminokislota DNF hosilalari ko‘rinishida ajratib olinadi va xromotografiya usulida tahlil qilinadi.



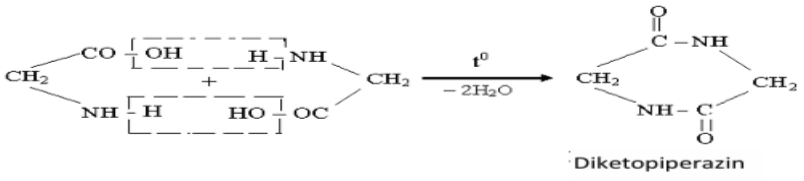
Edman reaksiyasi peptidlar tuzilishini aniqlashda ishlatiladi. Buning uchun, fenilizotiotsionatdan foydalaniladi. Bu usul bilan birin ketin o‘ntagacha aminokislotalarni olish va ularning ketma- ketligini aniqlash mumkin.



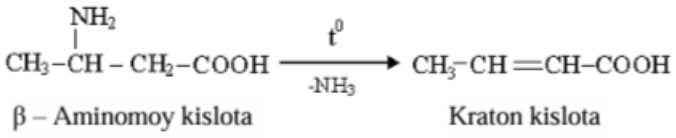
Aminokislotalar holatiga ko‘ra **aminoguruhining holatiga** ko’ra spetsifik xossalarni namoyon qiladi, ya’ni geterofunksional birikmalar sifatida qizdirilganda, to‘yinmagan

kislotalar, diketopiperazinlar va laktamlar hosil qiladi.

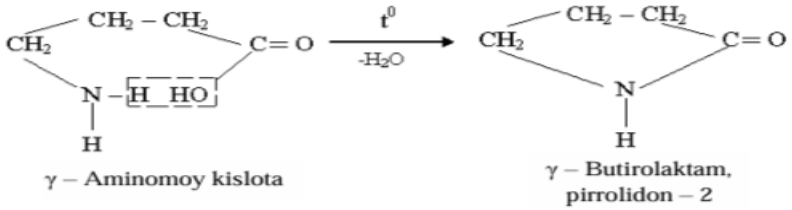
- α-Aminokislotalar qizdirilganda degidratlanadi va **diketopiperazinlar** hosil bo‘ladi.



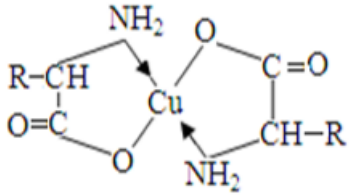
- β-Aminokislotalar qizdirilganda gaz holatdagi ammiak ajralib, **to‘yinmagan karbon kislotalar** hosil bo‘ladi.



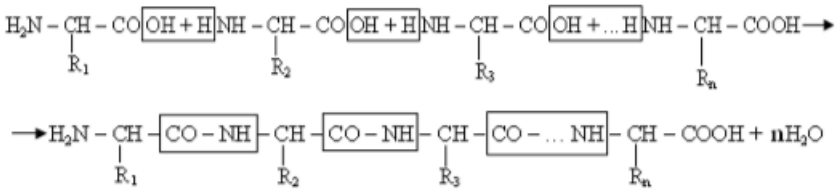
- γ-Aminokislotalar qizdirilganda ichkimolekulyar degidratlanadi hamda **gamma laktamlar** hosil bo‘ladi.



Og‘ir metall kationlari (Си, Zn, Ni, Co, Pb, Ag, Hg, Cr) bilan aminokislotalar endogen kompleks – tuzlarni hosil qiladi. Bunda reaksiya bir vaqtning o‘zida –NH2 va –COOH guruhlari hisobiga boradi. Aminokislotalar yangi tayyorlangan mis gidroksidi cho‘kmasini yumshoq sharoitda eritib, ko‘k rangli mis (II) xelat kompleksini hosil qiladi.

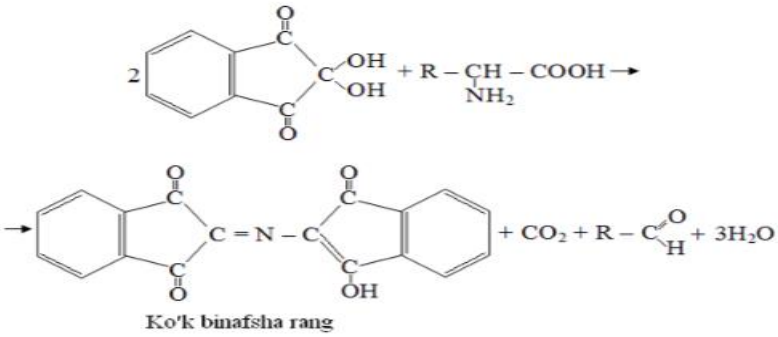


α-Aminokislotalar o‘zaro birikib, peptid va oqsillarni hosil qilishida birinchi aminokislotaning karboksil guruhi, ikkinchi aminokislotaning amino guruhi bilan reaksiyaga kirishadi.

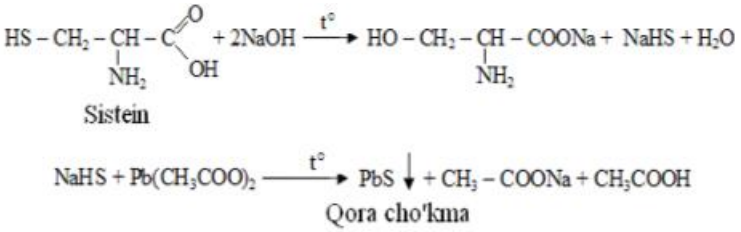


Aminokislotalar uchun bir qancha sifat reaksiyalari mavjud:

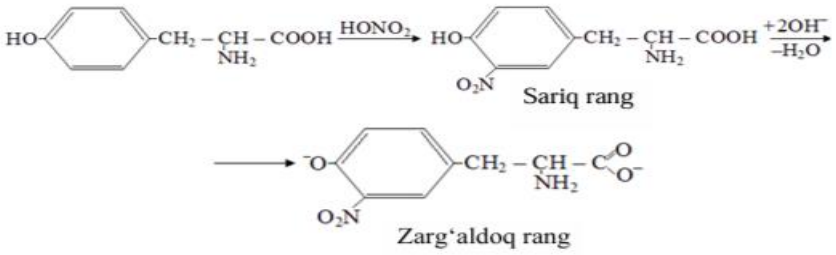
- α-Aminokislotalarning ningidrin bilan reaksiyasida ko‘k binafsha rang hosil bo‘lishi eritmada α-aminokislota borligini bildiradi. Bu reaksiya ningidrin reaksiyasi deyiladi va α-aminokislotalarni miqdoriy aniqlashda qo‘llaniladi.



• Tarkibida **oltingugurt saqlochi aminokislotalar** – sistin, sistein, metionin, yoki shu aminokislotalarni saqlovchi oqsil eritmasi natriy ishqori bilan qaynatilib, so‘ngra qo‘rg‘oshin atsetat eritmasi qo‘shilsa, qo‘rg‘oshin sulfid qo‘ng‘ir qora cho‘kmasi hosil bo‘ladi.



• Tarkibida aromatik halqa saqlagan aminokislotalar (fenilalanin, gistidin, triptofan, tirozin) nitrat kislota bilan reaksiyaga kirishib sariq rangga kiradi, ya’ni aromatik halqa nitrolanadi. Hosil bo‘lgan eritmaga ishqor yoki ammiak ta’sir ettirilsa, sariq rang zarg‘aldoq rangga aylanadi. Zarg‘aldoq rangning hosil bo‘lishi, fenol gidroksilining ionlanishi va anion bilan halqadagi π-elektronlar ta’sirlanishining kuchayishi bilan tushuntiriladi. Bu reaksiya **ksantoprotein reaksiyasi** deb nomlanadi.



• **Erlix reaksiyasida** triptofanni aniqlash uchun uning eritmasiga sulfat kislota ishtirokida paradimetilbenzaldegid qo‘shiladi va eritma qizil-binafsha rangga bo‘yaladi. Boshqa aminokislotalar bu reaksiyani bermaydi. Erlix reaksiyasidan foydalanib oqsilni parchalanish mahsulotlarida triptofan miqdori aniqlanadi.

Biologik muhim reaksiyalar va α- aminokislotalarning tibbiy biologik ahamiyati

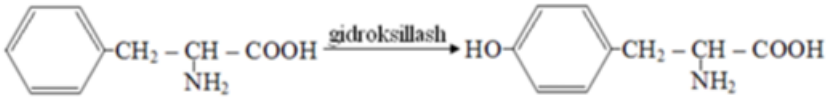
Transaminlanish, gidroksillanish, dekarboksillanish reaksiyalari organizmda kechadigan **biologik muhim reaksiyalar** bo‘lib, transaminlanish oksokislotalardan aminokislotalarni sintezlanishini, dekarboksillanish α-aminokislotalarni biogen aminlarga aylanish jarayonlarini ta’minlaydi.

OOC-CH

Organizmda fenilalanindan tirozin hosil bo‘lishi gidroksillanish reaksiyasi natijasida yuz beradi, bunda yon tarmoqqa gidroksil guruh kiritiladi. Prolin qoldig‘ining fermentativ gidroksillanishi esa askorbin kislota ishtirokida boradi.

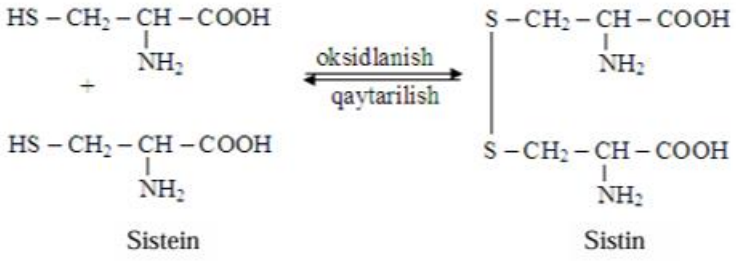
Organizmda fenilalanin gidroksilaza fermenti ta’sirida tirozinga aylanadi. Bu jarayon

gidroksillanish deyiladi.



Gidroksilaza fermenti yetishmaganda yoki faolligi yetarlicha bo‘lmaganda a’zolarda fenilalanin to‘planadi. Yig‘ilib qolgan fenilala ninning dezaminlanishi natijasida oksokislota – fenilpirouzum kislota hosil bo‘ladi (u zaharli ta’sirga **ega). Natijada yuzaga keladigan patolo gik holat fenilketonuriya deb ataladi. Demak, fenilketonuriya kasalligi** tirozinning sintezi buzilishigahamda a’zolarda yig‘iladigan zaharli moddalarga bog‘liq.

Organizmdagi ko‘pgina oksidlanish-qaytarilish jarayonlari **tioguruhining oksidlanishi reaksiyasi** yordamida kechadi. Masalan, sistin-sistein sistemasida sistindagi disulfid bog‘ oson qaytarilib, sisteinni hosil qiladi (yoki aksincha) va elektron tashilishi sodir bo‘ladi.



Tioguruhining yengil oksidlanishi hisobiga sistein organizmga kirib kelayotgan kuchli oksidlovchilardan himoyalovchi vazifasini o‘taydi. Sisteindan sistinni hosil bo‘lish jarayonioqsillarda disulfid bog‘lar yuzaga kelishini ta’minlaydi.

α-Aminokislotalar biologik muhim jarayonlarda ishtirok etgani uchun iste’mol qilinayotgan mahsulotlar ularga boy bo‘lishi kerak. Masalan, dukkakli mahsulotlar aminokislota va oqsillarga boy, qadim dan keng foydalaniladigan ichimliklardan biri – choy ham tarkibidagi aminokislota va oqsillar miqdoriga ko‘ra dukkaklilardan qolishmaydi. Choy aminokislotalar manbayi bo‘lib, uning tarkibidagi 20 ta aminokislotaning 17tasi aniqlangan (ulardan 5 tasi almashinmaydigan aminokislotalardir). Ularning hisobiga tirik organizm oqsil va vitaminlar bilan ta’minlanadi.

L-qatori α-aminokislotalarning ba’zilari alanin, serin, prolin shirin ta’mga ega bo‘lgani uchun diabet kasalliklarida turli ko‘rinishda ishlatilish imkonini beradi.

α-Aminokislotalar azot almashinuvida muhim o‘rin tutadi, shuning uchun, tibbiy amaliyotda to‘qima almashinuvida dorivor moddalar sifatida ishlatiladi. Masalan, glutamin kislota va glitsin MNS kasalliklarida, metionin va gistidin jigar kasalliklarini oldini olish va davolashda, sistein ko‘z kasalliklarida qo‘llaniladi va h.z.



Aminokislotalarga boy oziq-ovqatlar

Almashinadigan aminokislotalarning inson uchun ahamiyati:
Alanin- qondagi qand miqdori uchun javob beradi.
Asparagin- immun sistema ishlashiga hissa qo`shadi.
Glutamin-organizm uchun jismoniy zo`riqishlar paytida „yoqilg`i", xotirani mustahkamlaydi, diqqatni jamlashga ta'sir ko'rsatadi.
Glitsin- kreatin uchun "xom ashyo", hayotiy tonusni mo'tadil ushlashda ishtirok etadi.
Prolin-biriktiruvchi to`qimalar uchun zarur, jismoniy mashqlar paytida tanani oziqlantiradi. **Serin**-asab sistemasi uchun muhimdir, hujayralarni energiya bilan ta`minlaydi.
Sistein-organizmni toksin va shlaklardan tozalashga yordam beradi.
Leysin-mushaklarning yo`qolishini oldini oladi, tabiiy anabolik vosita, yaralarni davolashga ijobiy ta'sir etadi va o`sish gormonining ishlab chiqarilishi uchun muhimdir.
Izoleysin-yaralarni bitishida faol ishtirok etadi, o`sish gormonini chiqaradi, qondagi qand miqdorini boshqaradi, gemoglobin hosil bo`lishi uchun muhim, mushaklar tuzilishi uchun javob beradi.
Valin-azot muvozanatini tartibga soladi, mushak to`qimalarini o`sishini tiklaydi va rag`batlantiradi.

Laboratoriya ishi

1. Glitsinning ningidrin bilan reaksiyasi. Ikki probirkaga 10 tomchidan 1% ningidrin eritmasidan solinadi. Birinchi probirkaga 10 tomchi A modda solinadi. Ikkinchisiga 10 tomchi B moddadan solinadi. Probirkalarni oxista qizdiriladi. Kuzatilgan hodisani tushuntiriladi. Qaysi probirkada aminokislota bo'lganligini aniqlanadi. Glitsinni ningidrin bilan reaksiya tenglamasini yoziladi. Ningidrin yordamida boshqa α-aminokislotalarni ochish mumkinmi?
2. Tirozinga ksantoprotein reaksiyasi. Ikki probirkaga 10 tomchidan konsentrlangan HNO3 solinadi. Birinchi probirkaga 10 tomchi D aminokislota eritmasidan qo'shiladi. Boshqasiga E aminokislota eritmasini qo'shiladi. Aralashmani qizdiriladi. Sariq rang hosil bo'lgan probirka sovutiladi va to'q sariq rang hosil bo'lguncha unga ammiak eritmasidan qo'shiladi. Qaysi probirkada tirozin bo'lganligini aniqlanadi. Uning konsentrlangan HNO3 bilan boradigan reaksiya tenglamasini yoziladi. Nega ammiak eritmasi qo'shilganda rang o'zgaradi? Qanday aminokislotalarni bu reaksiya yordamida ochish mumkin?
3. Sisteinga rangli reaksiya. Ikki probirkaga ikki tomchidan 10% NaOH eritmasidan solinadi. Birinchi probirkaga 10 tomchi F aminokislotaeritmasidan, ikkinchisiga 10 tomchi G aminokislota eritmasidan qo'shiladi. Aralashmalarni qaynaguncha qizdiriladi.

Ularga 5 tomchidan 10% Pb(CH3COO)2 eritmalaridan qo‘shiladi. Kuzatilgan hodisani tushuntiriladi. Qaysi probirkada sistein bor ekanligini aniqlanadi. Uning qo‘rg‘oshin atsetat bilan reaksiya tenglamasini yoziladi. Bu reaksiya amaliyotda ishlatiladimi?

Bilmingizni tekshiring

Testlar

1. Qaysi aminokislota tarkibiga imidazol halqasi kiradi?
A. gistidin
B. prolin
D. triptofan
E. arginin
2. Gidroksil guruhi tutgan 2 ta aminokislotani belgilang
A. asparagin B. Serin D. Valin
E. treonin
3. Oltingugurt saqlovchi 2 ta aminokislotalarni ko‘rsating?
A. valin
B. sistein
D. tirozin
E. metionin
4. α-aminokislotalarning tuzilishini aks ettiruvchi 3 ta javobni ko‘rsating
A. geterofunksional birikmalar
B. aminoguruh amidli holatda bo‘ladi
D. bitta uglerod atomining o‘zida ham amino ham karboksil guruhini saqlaydi
E. radikali – alifatik, aromatik va geterohalqali bo‘lishi mumkin
5. α-aminoksilotalarning fazoviy izomeriyasini ta’riflovchi 2 ta javobni ko‘rsating.
A. α uglerod atomi – xirallik markazi
B. fazoviy izomer hosil qilmaydi
D. α-aminokislotalarning ko‘pchiligi 2 ta enantiomer hosil qiladi
E. tabiiy α-aminokislotalarning barchasi Dqatorga mansub
6. Aminokislota eritmalarida pH qiymati ortib borish tartibida joylashtiring.
1. asparagin kislota 2. valin 3. lizin
A. 2,3,1
B. 1,2,3
D. 1,3,2
7. Aminokislotalarni moslang.
1.α-aminopropion kislota
E. 3,1,2
2. β-aminopropion kislota
3. 2- aminobutan kislota
a. CH3 – CH(NH2)– COOH
b. CH3 – CH2 – CH (NH2)– COOH

d. CH2(NH2)– CH2 – COOH
A. 1a,2d,3b
B. 1b,2d,3a
D. 1d,2b,3a
8. Quyidagi aminokislotalarni nomlang.
1. CH3 – CH(CH3) – CH(NH2) – COOH
E. 1b,2a,3d
2. HSCH2 – CH(NH2) – COOH 3. HOCH2 – CH(NH2) – COOH
a. Sistein
b. Serin
a. 1d,2a,3b
d. Valin
b. 1d,2b,3a
d. 1a,2d,3b
9. Aminokislotalarning xossalarini belgilang.
1. α-alanin
2. tirozin
e. 1b,2d,3a
3. sistein
a. amfoter xossaga ega
b. qo‘rg‘oshin ionlari bilan rangli reaksiya beradi
d. HNO3 bilan rangli reaksiya beradi
A. 1a,2d,3b
B. 1b,2d,3a
D. 1a,2b,3d
E. 1d,2b,3a
10. Quyidagi aminokislota eritmalarida muhit qanday bo‘ladi?
1. glitsin 2. glutamin kislota
3. lizin
a. pH >7
A. 1d,2b,3a
b. pH<7
B. 1b,2a,3d
d. pH=7
D. 1a,2b,3d
11. Quyidagi aminokislotalarni mos xolda belgilang
1. serin 2. lizin
3. sistein
4. tirozin
a. almashinadigan, oltingugurt saqlovchi
b. almashinadigan, benzol yadrosi saqlovchi
d. almashinmaydigan, ikkita amino guruh saqlaydi
e. almashinadigan, gidroksil guruhi saqlaydi
A. 1e,2d,3a,4b B. 1a,2b,3d,4e
D. 1b,2e,3d,4a

E. 1d,2a,3b
E. 1d,2b,3e,
12. Quyidagi aminokislotalarni xossalarini moslang
1. α-alanin 2. 3-aminobutan kislota 3. 4-aminobutan kislota
a. molekulalararo degidratlanib, diketopiperazin hosil bo‘ladi
b. ichkimolekulyar degidratlanib, to‘yinmagan kislota hosil bo‘ladi
d. ichkimolekulyar degidratlanib, gamma-butirolaktam hosil bo‘ladi
A. 1a,2b,3d B. 1d,2a,3b
D. 1b,2d,3a
E. 1a,2d,3b
13. Almashinmaydigan aminokislotalarni ko‘rsating:
A. Glitsin B. Valin D. Sistein E. Glutamin
14. Almashinadigan aminokislotalarni ko‘rsating:
A. Leytsin B. Izoleytsin
D. Asparagin
E. Metionin
15. Tirozinni qaysi reagentlar yordamida aniqlash mumkin?
A. HNO3, NaOH B. NaOH, Pb(CH3COOH)2 D. Ningidrin
16. Sistin qaysi reagentlar yordamida aniqlash mumkin?
A. HNO3, NaOH B. NaOH, Pb(CH3COOH)2 D. Ningidrin
17. α-aminokislotalarni qaysi reagentlar yordamida aniqlash mumkin?
A. HNO3, NaOH B. NaOH, Pb(CH3COOH)2 D. Ningidrin
Vaziyatli masalalar
1. Mikroorganizmlar ta’sirida oqsil chirishida kadaverin (pentindiamin-1,3), putresstin (butandiamin-1,4) diaminlar borligi aniqlangan. Bu diaminlar qaysi aminokislotalardan va qanday reaksiya natijasida hosil bo‘ladi?
2. Bir xil konsetratsiyali teng hajmdagi lizin va leytsin eritmalariga nitrat kislota ta’sir ettirilganda probirkalarning birida ikkinchisiga nisbatan ikki barobar ko‘p azot ajraldi. Qaysi probirkada lizin eritmasi bo‘lgan?
3. Asparagin kislotani fenilizotiotsianat bilan bo‘lgan reaksiya tenglamasini yozing.
4. α-Aminokislota triptofanni «in vitro» dekarboksillanishi qanday sharoitda olib boriladi? Reaksiya natijasida qanday birikma hosil bo‘ladi?
5. Aminokislotani oksidlanishli dezaminlashi natijasida pirouzum kislota olindi. Bu jarayonda qanday aminokislota dezaminlanishga uchragan?
Mustaqil tayyorlash uchun savollar
1. Odam organizmi uchun muhim bo‘lgan 20 ta aminokislotani radikal tabiatiga ko‘ra sinflang.
2. Lizin, valin, treoninlarning natriy metali bilan tuz hosil bo‘lish

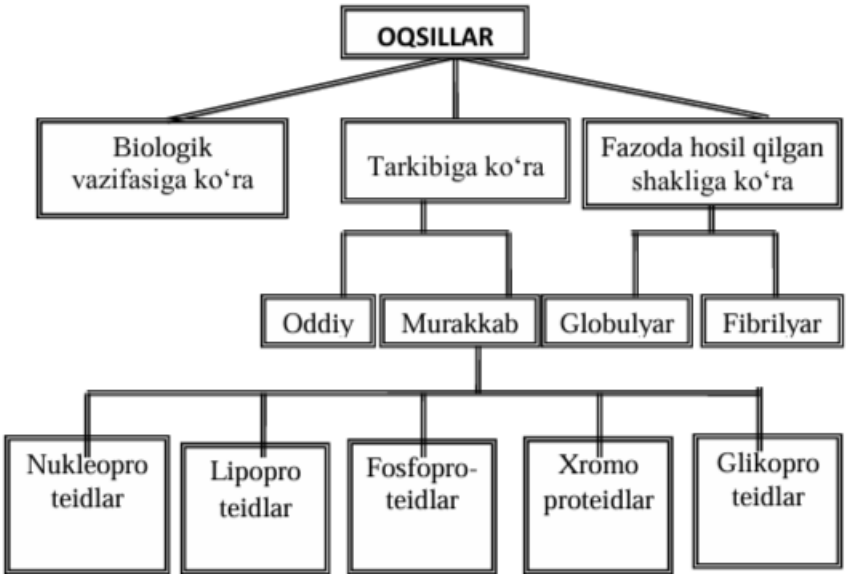
reaksiyasini yozing;
3. Serin, leytsin, bilan etil spirti reaksiyasni yozing;
4. Fenilalanin bilan $CuSO_4$ reaksiyasida qanday mahsulotlar hosil bo‘ladi?
5. Treoninning xiral molekula bo‘lib, optik izomerlarga ega. Uning enantiomer formulalarini yozing;
6. Triptofanning dekarboksillash reaksiyasini yozing;
7. Lizin aminokislotasini dezaminlash va qayta aminlash reaksiyasini yozing;
8. Dekarboksillanish va qayta aminlanish reaksiyalarning tibbiyotdagi ahamiyatini tushuntiring.

Mashg‘ulotning maqsadi: Peptid va oqsillarning sintezini, ularning fazoviy tuzilishi bilan biologik xossalari bog‘liqligini tushuntirish. Peptid va oqsil molekulalari struktura tuzilishi to‘g‘risida sistemali bilimlar hosil qilish.

Ko‘riladigan savollar
1. Peptidlar hamda oqsillar sinflanishi;
2. $–NH_2$ va –COOH guruhlarni aktivlash va himoyalash;
3. Peptid gormonlar, toksinlar va neyropeptidlar;
4. Peptid va oqsillarning kimyoviy xossalari;
5. Peptidlarning gidrolizi;
6. Peptid bog‘ining tuzilishi;
7. Peptid va oqsillarning fazoviy tuzilishi;
7.1. Oqsillarning birlamchi va ikkilamchi strukturasi;
7.2. Oqsillarning uchlamchi va to‘rtlamchi struktura asoslari;
8. Peptidlar va oqsillarning tibbiyotdagi ahamiyati.

Tirik organizm tarkibiga kiruvchi organik moddalardan biologik jihatdan eng muhimi va struktura jihatdan eng murakkabi oqsillardir. Tabiiy yuqori molekulyar moddalar bo‘lgan oqsillar α- amino kislotalarning qoldiqlaridan tashkil topgan bo‘lib, ular barcha o‘simlik, hayvon va inson organizmi hujayralarining protoplazma va yadrosida bo‘ladi. Oqsillar organizmda turli funksiyalarni bajaradi, masalan, muskul va teri to‘qimalarining tuzilishida plastik material sifatida xizmat qiladi. Har bir oqsil aniq bir vazifani bajarib, organizmda sodir bo‘ladigan ma’lum faoliyatlarni boshqaradi. Ular organizmni kuch-quvvat bilan ta’minlaydi, chunki, 1g oqsil parchanganda 17,6 kJ energiya hosil bo‘ladi. Oqsillarning molekulyar og‘irligi bir necha o‘n va yuz ming uglerod birligi bilan ifodalanadi, ba’zan esa bir necha millionga boradi.
Oqsillar tabiatda va inson organizmida ko‘p miqdorda va turli-tuman ko‘rinishlarda bo‘lgani uchun, sinflash va farqlashda ularningtarkibi, shakli va biologik vazifalari e’tiborga olinadi.

Oqsillarning sinflanishi



Shartli ravishda o‘ntagacha aminokislota qoldiqlaridan tashkil top gan molekulalar **oligopeptidlar**, aminokislota qoldiqlari yuztagacha bo‘lgan makromolekulalar **peptidlar**, molekulasida yuztadan ortiq aminokislota qoldiqlarini saqlaganlari esa **oqsillar** deb hisoblanadi. Molekulyar massasi nisbatan katta bo‘lmagan peptidlar guruhiga ba’zi gormonlar, antibiotiklar, neyropeptidlar va toksinlar kiradi.

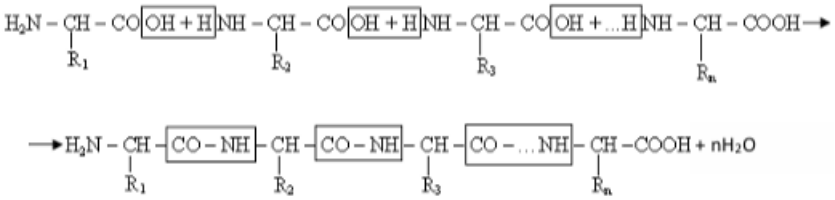
Oligopeptidlar o‘z tarkibida saqlagan aminokislotalar qoldiqlari soniga ko‘ra, dipeptidlar, tripeptidlar va boshqalarga bo‘linadi. Ikki molekula aminokislota ta’siridan dipetid, uch molekula aminokislota ta’siridan tripeptid hosil bo‘ladi va hokazo.

Hozirgi vaqtda oqsil molekulalari bir yoki bir necha polipeptid zanjiridan iborat bo‘lishi aniqlangan. Polipeptid zanjiri ochiq, tarmoqlangan va halqali bo‘lishi mumkin. Halqalilar siklopeptidlar deyiladi, ularga polimeksin antibiotiklari misol bo‘ladi.

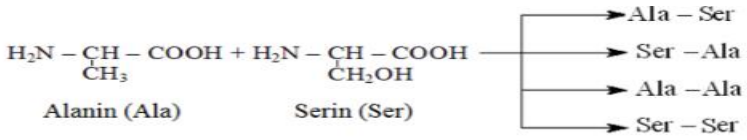
Ochiq zanjirli peptidlar bir uchida erkin karboksil guruhi (C uchi), ikkinchi uchida erkin aminoguruhini (N-uchi) tutadi. Agar polipeptid zanjirida diaminokislotaning ikkala aminoguruhiga polipeptid zanjirlari birikkan bo‘lsa, bunda **tarmoqlangan** polipeptid vujudga keladi.

-NH2 va –COOH guruhlarni aktivlash va himoyalash

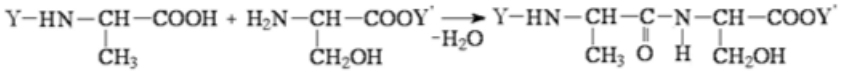
Peptid va oqsillarni α-aminokislotalarning polikondesatlanish mahsuloti deb qarash mumkin. Bunda aminokislota qoldiqlari peptid (amid) bog‘lari orqali bog‘lanadi.



Polipeptidlar sintezi. Ikkita aminokislota o‘zaro reaksiyaga kirishib, dipeptid hosil qiladi. Agar alanin (Ala) va serin (Ser) aminokislotalari reaksiyaga kirishsa, qaysi molekulalar o‘zaro to‘qnashishiga ko‘ra, to‘rt xil dipeptid hosil bo‘lishi mumkin.

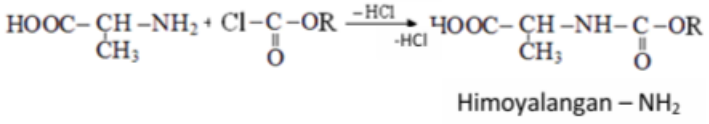


Hosil bo‘lgan birinchi dipeptidni to‘liq nomlash usuli bilan aytilganda alaninilserin deb ataladi, ya’ni, birinchi aminokislotaning nomiga – il qo‘shimcha qo‘shib, ikkinchi aminokislota nomi to‘liq aytiladi. Ikkinchi nomlash qisqa nomlash turi bo‘lib,Ala-Ser deb, aminokislotalar nominingbirinchi uch harfi bilan nomlanadi. Demak, bu ikki aminokislota ta’siridan bir vaqtning o‘zida Ser-Ala, Ser-Ser, Ala- Ala, Ala-Ser dipeptidlari aralashmasi hosil bo‘lishi mumkin. Aminokislotalarni ma’lum tartibda bog‘lash uchun karboksil va aminoguruhlar orasidagi nomaqbul kondensatlanishini oldini oluvchi «himoya qiluvchi»guruhlar kerak bo‘ladi. Bunday himoya qiluvchi guruhlar keyinchalik peptid bog‘larga ta’sir etmay ajralib chiqishi zarur. Bu shartga javob beradigan guruhlar bilan himoyalangan polipeptid sintezi quyidagicha olib boriladi:

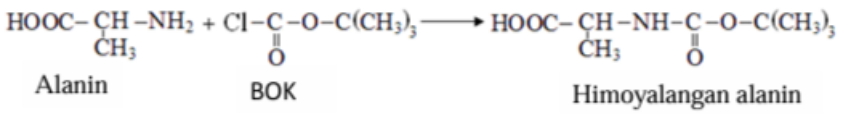


Y, Y1– himoyalovchi guruhlardir. H i m o yaqiluvchi guruh aminokislotadagi reaksiyaga kirishmasligi kerak bo‘lgan funksional guruhning reaksion qobiliyatini susaytiradi. Akt i vlovch i guruh esa, aminokislotadagi reaksiyaga kirishishi zarur bo‘lgan funksional guruhning reaksion qobiliyatini oshiradi. Aminoguruhni himoya qiladigan reagentlar sifatida:

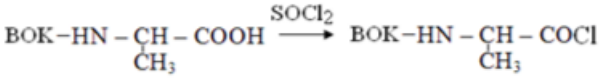
- **Karbobenzoksixlorid** –C6H5–CH2–O–COCl
- Uchlamchi butoksikarbonil xlorid (BOK) –(CH3)3CO–COCl keng qo‘llaniladi. Alaninning amino guruhini himoyalash quyidagi reaksiya asosida olib boriladi.



«R» o‘rnida – CH_2-C_6H_5yoki, $(CH_3)_3C$– guruhlari bo‘ladi. Masalan, alaninni BOK bilan aminoguruhini himoyalanishi quyidagicha amalga oshadi.



Aminokislotalardagi (karboksilguruhidagi) gidroksil guruhning karbonil guruh bilan p-π ta’sirlashuvi tufayli karboksil guruhning elektrofilligi yuqori bo‘lmaydi. Shuning uchun, bunday reaksiyalarda katalizator qo‘llash, yoki karboksil guruhni xlorangidridga o‘tkazib aktivlash zarur. Amino guruhi BOK bilan himoyalangan alaninning karboksil guruhi **xlorangidrid** holatiga o‘tkazib aktivlanadi.



Peptid gormonlar. Organizmda shunday peptidlar guruhi mavjudki, ular gormonal ta’sir ko‘rsatib, kimyoviy reaksiyalarni boshqaradi. Masalan, **oksitotsin** gormoni 9 ta aminokislota qoldig‘idan iborat bo‘lib, asosan ayollarda uchraydi va silliq mushaklarni

qisqarishini boshqaradi.

Vazopressin (antidiuretik gormon) minerallar va suyuqlik almashinuvida ishtirok etadi hamda xotirani mustahkamlaydi. U 9 ta aminokislta qoldig‘idan iborat: Cys-Tyr-Phe-Gln-Asn-Cys-Pro- (Arg yoki Lys) -Gly. Vasopressin va oksitotsin kimyoviy jihatdan o‘xshash bo‘lgani uchun vazifalari ham o‘xshash – mushak qisqarishini ta’minlaydi. Insulin (lotin tilida insula – orol) – gormoni peptid tabiatiga ega, u oshqozon osti bezida ajraladi. Deyarli barcha to‘qimalardagi almashinuvga ko‘p qirrali ta’sir ko‘rsatadi. Uning asosiy vazifasi qondagi glyukoza miqdorini boshqarishdir.

Insulin gormonini oshqozon osti bezi ishlab chiqaradi, u 51 ta aminokislota qoldig‘idan tashkil topgan. A-zanjiri 21 ta, B-zanjiri esa 30 ta aminokislota qoldig‘ini o‘z ichiga oladi. Ularning polipeptid zanjirini sistein qoldiqlari 2 ta disulfid ko‘prigi yordamida birlashtiradi, uchinchi disulfid ko‘prigi esa A-zanjirda joylashgan.

Neyropeptidlar. Ularga bosh miyyadagi peptidlar kiradi. 1975 yilda miyyasidan birinchi marotaba enkefalin neyropeptidlarining ikkita vakili ajratib olingan. Ular pentopepdilar bo‘lib, bir-biridan C-uchidagi aminokislota bilan farqlanadi. Shunga ko‘ra quyidagicha nomlanadi:

Tyr–Gly–Glu–Phe–Met – Metionin – enkefalin
Tyr–Gly–Glu–Phe–Leu – Leytsin – enkefalin

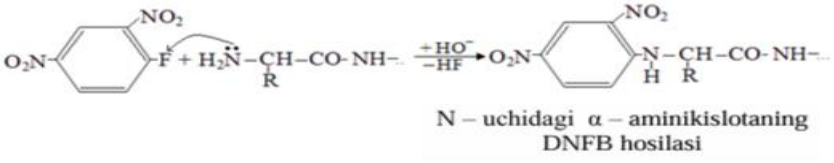
Ular og‘riq qoldiruvchi xususiyatga ega bo‘lib, dorivor preparat sifatida ishlatiladi.

Polipeptid toksinlar. Peptid tabiatiga ega bo‘lgan ko‘pgina zaharli moddalar, masalan, zaharli qo‘ziqorinlar, ilon, ari kabilar toksinlari shular jumlasidandur. Apamin peptidi arilar zaharining asosiy komponenti bo‘lib, markaziy asab tizimiga kuchli ta’sir ko‘rsatadi. U tarkibida 18 ta aminokislota qoldig‘ini saqlagan quyimole-kulyar neyrotoksinlar qatoriga kiradi. Ilon zahari ham polipeptid birikmalar manbaidir.

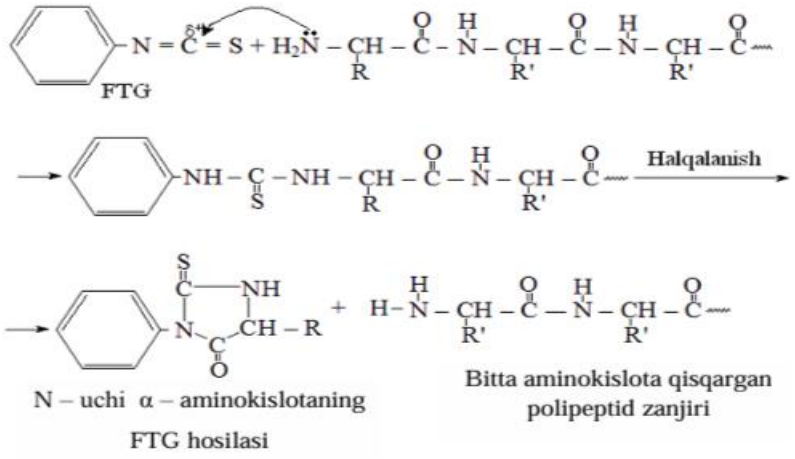
Oqsil molekulalarning katta og‘irlikga ega ekanligi, tabiatan g‘oyat xilma-xil bo‘lishi va turli funksiyalarni bajarishi ulardagi aminokis lotalarning soni, xususiyati va zanjirda joylashish tartibiga bog‘liq. Shuning uchun, oqsil tarkibidagi aminokislotalarni ajratib olish, tuzilishini va ketma-ketligini aniqlqsh ishlari olib boriladi.

Polipeptidlar eruvchanlik jihatdan farqi kam bo‘lganligi uchun, aralashmalardan mahsus usullar bilan ajratib olinadi. Bu usullarga **fraksion dializ, taqsimlanish xromatografiyasi, adsorbsion xromat ografiya, elektroforez** va boshqalar kiradi. Ajratib olingan polipeptidni xarakterlash hamda uning tuzilishini aniqlash uchun aminokislotali tarkibi miqdoriy analiz qilinadi, va polipeptid zanjirining uchlaridagi guruhlar aniqlanadi. Polipeptid-larning tuzilishini aniqlashda, uning uchlaridagi guruhlarni aniqlash muhim ahamiyatga ega. Buning uchun quyidagi usullardan foydala-niladi.

F. Senjer usulida polipeptidga kuchsiz ishqoriy muhitda 2,4, dinitroftorbenzol DNFB ta’sir etdiriladi. Bu usul yordamida oqsil zanjirining N-uchini aniqlash va polipeptidning N-uchidagi aminokis lotani ajratib olish mumkin. Bunda polipeptidning N-uchidagi amino kislota DNFB bilan reaksiyaga kirishib, «nitrolangan polipeptid» hosil qiladi. Mahsulotni to‘liq gidrolizlab, gidrolizatdan N-uchidagi α- amino-kislota DNFB li hosila ko‘rinishida ajratib olinadi va idyentifikasiya qilinadi.



Edman usuli polipeptidning N-uchidagi α-aminokislotani fenilizotiotsianat (FTG) ta’sirida FTG hosilalariga o‘tkazib ajratib olishga asoslangan. Har bir olingan aminokislota xromotografiya yoki elektron usul bilan idiyentifikatsiyalanadi.



Edman usulining afzalligi shundaki, polipeptid zanjirining uchidagi aminokislotani ajratib olish natijasida polipeptid molekilasi saqlanib qoladi va keyingi aminokislotani ajratib olish davom etdiriladi. Bu usul bilan sekvinator asbobida 40–50 ta bosqichni amalga oshirish mumkin.

Peptid va oqsillardagi amid bog‘lari juda mustahkam bo‘lib, fer mentlar ishtirokisiz gidrolizlanganda kuchli sharoit, ya’ni konsentr langan xlorid kislotada tekshirilayotgan oqsil 1100C da 24 soat davomida gidrolizlanadi. Tirik organizmda esa proteolitik fermentlar – proteaza va peptidgidrolazalar yordamida sodir bo‘ladi.

Yuqorida ta’kidlandanidek, poliamidlar xossalari aminokislotali tarkibiga va ularning bog‘lanish tartibiga bog‘liq. Ularning aminokis lotali tarkibi peptid yoki oqsil gidrolizatini analiz qilish bilan aniqlanadi. Bu jarayon hozirda analizatorlar yordamida bajariladi. Peptid bog‘lar ishqoriy va kislotali muhitda gidrolizlanadi. Ishqoriy gidroliz amalda deyarli qo‘llanilmaydi, chunki, bunda ko‘pgina aminokislotalar tarkibi o‘zgarib ketadi. Ba’zi aminokislotalar, masalan, triptofan kislotali gidrolizda ham parchalanib ketadi. Shuning uchun, bu jarayonga ilmiy yondashiladi.

Oqsillarninggidrolizi qisman va to‘liq olib borilishi mumkin. Qisman olib borilganda, zanjir uzunligi qisqarib boradi, gidroliz to‘liq olib borilganda esa aminokislotalar aralashmasi hosil bo‘ladi. Oqsil larning fermentativ gidrolizi peptidaza fermentlari ishtirokida olib boriladi. Oqsil molekulasini ichidan gidrolizlaydigan peptidazalar – endopeptidazalar, N– yoki C-uchidan gidrolizlasa, **egzopeptidazalar** deyiladi. Turli aminokislota qoldiqlari orasidagi peptid bog‘ni maxsus peptidazalar parchalaydi, masalan, tripsin, lizin va arginin aminokislotalari bilan boshqa aminokislota qoldiqlari orasidagi peptid bog‘iga xususiy fermentlar ta’sir etadi. Demak, to‘liq gidrolizlash uchun fermentlar jamlanmasidan foydalanish maqsadga muvofiqdir. Organizmdagi ozuqa oqsillari fermentlar ta’sirida α-aminokis lotalargacha parchalanadi, chunki, hayot faoliyati uchun oqsillar erkin aminokislotalar holida sarflanadi.

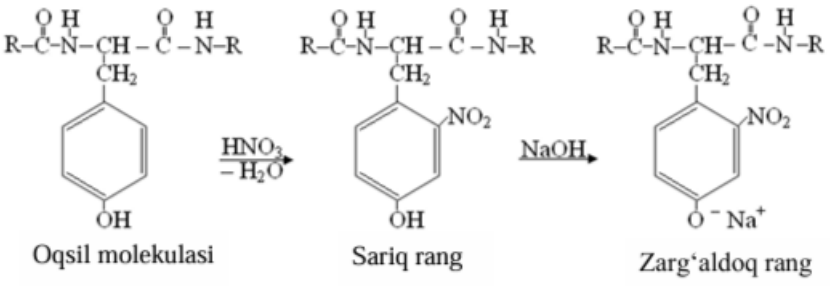
Peptid va oqsillarning kimyoviy xossalari

1. Oqsillar aminokislotalar kabi amino va karboksil guruhlarni saqlagani uchun amfoter xossaga ega.

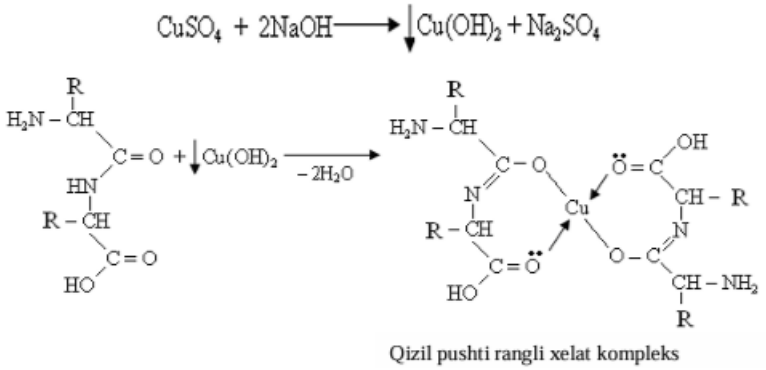
- Ishqoriy muhitda proton ajratib, kislotali xossani namoyon qiladi;
- Kislotali muhitda proton qabul qilib asos xossasini namoyon qiladi;
- Amfoter xossaga ega bo‘lgani uchun oqsil molekulasi bipolyar holatda bo‘ladi.

1. Oqsillar ishqoriy va kislotali muhitda qizdirilganda peptid bog‘ hisobiga gidrolizga uchraydi va erkin aminokislotalarni hosil qiladi. Hosil bo‘lgan aminokislotalar organizm uchun zarur bo‘lgan yangi oqsil sintezida qatnashadi.

2. Oqsillar uchun rangli sifatiy reaksiyalar xos. Ksantoprotein reaksiyasini fenilalanin, tirozin, triptofan, kabi benzol yadrosi tutuvchi aminokislotali oqsillar beradi. Oqsil eritmasiga konsentrlangan ammiak eritmasi ishtirokida nitrat kislota eritmasi qo‘shilsa halqa nitrolanib, eritma sariq rangga bo‘yaladi. Hosil bo‘lgan eritmaga ishqor qo‘shilganda eritma sariq rangdan zarg‘aldoq rangga o‘tadi.



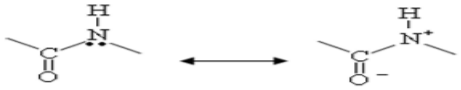
Oqsillardagi peptid bog‘ini ochish uchun biuret reaksiyasi o‘tkaziladi. Yangi tayyorlangan mis (II) gidroksidi oqsil eritmasiga qo‘shilganda qizil pushti rangli xelat kompleks hosil bo‘ladi.



Qizil pushti rangli xelat kompleks

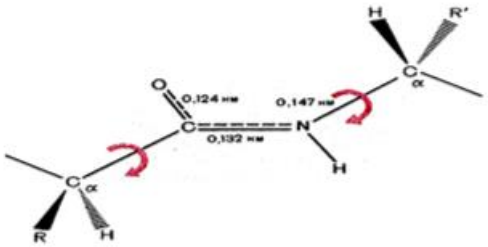
Peptid bog‘ining tuzilishi

Peptid va oqsillarning fazoviy tuzilishi. Peptid va oqsillarning turli strukturalarda (tuzilishi) bo‘lishi, ulardagi peptid guruhining elektron va fazoviy tuzilishiga bog‘liq. Aminokislota qoldiqlari orasida hosil bo‘lgan peptid (amid) bog‘laridagi uglerod atomi sp2 gibridlanish holatida bo‘ladi. Azot atomining taqsimlanmagan juft elektronlari uglerod va kislorod orasidagi qo‘shbog‘ning π-elektronlari bilan tutashgan holda bo‘ladi. Elektron tuzilish nuqtai nazaridan peptid bog‘i uch markazli p, π-tutashgan sistemani hosil qiladi.



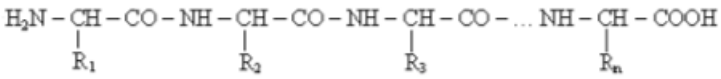
Sistemaning elektron zichligi elektromanfiyligi nisbatan kuchliroq kislorod tomonga siljigan bo‘lib, uglerod, kislorod va azot atomlari bir tekislikda jyolashadi. Tutashish hisobiga kislorod, uglerod va azot atomlari orasidagi masofalar deyarli tenglashib qoladi. Uglerod kislorod bog‘i 0,124, uglerod-azot bog‘i esa 0,132 nmga teng bo‘lib qoladi. Peptid guruhining yassi tutashgan holati C – N bog‘ atrofida burilishni qiyinlashtiradi. Elektron tuzilish nuqtai nazaridan peptid bog‘ining tuzilishi 2.1-rasmda keltirilgan.

Peptid bog‘ining tuzilishi



2.1- rasm

Yuqorida keltirilgan sabablarga ko‘ra, peptid guruhi mustahkam yassi tuzilishga ega bo‘lib qoladi. Amid bog‘i normal hujayra sharoitida (370C, pH neytral) mustahkam bo‘lib, o‘z-o‘zidan uzilmaydi, balki mahsus proteolitik fermentlar (proteaza va petidgidrolaza) ishtirokida uziladi. Peptid (amid) bog‘ining elektron va fazoviy tuzilishi polipeptid zanjiri tuzilishini belgilaydi. Polipeptid zanjirida turli aminokislota qoldiqlarining navbat bilan amid bog‘lari orqali bog‘lanib, ketma-ket kelishi oqsilning **birlamchi strukturasi** deyiladi. Birlamchi struktura oqsillarning fizik-kimyoviy xossalarini belgilaydi. Masalan, tabiiy ipak oqsili fibroin cho‘ziq birlamchi oqsil strukturasiga ega.



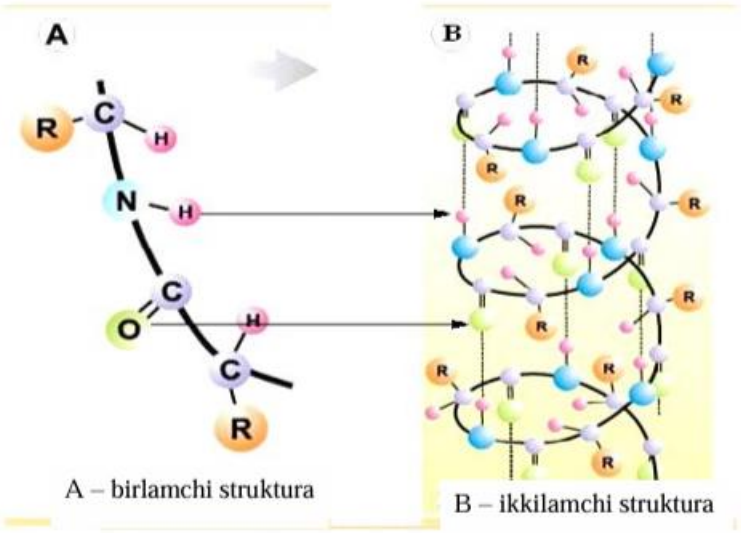
Ko‘pgina oqsillar polipeptid zanjirining ma’lum bir qismi spiral lashgan bo‘ladi, ularning bu konfiguratsiyasi oqsilning i kkilam-chi strukturasi deyiladi. Bunday struktura bir-biriga qo‘shni o‘ramlarda joylashgan> C=O … HN <karbonil va imin guruhlari orasida yuzaga kelgan vodorod bog‘lanishlar tufayli saqlanib turadi.

Ikkilamchi struktura hosil qilgan polipeptid zanjiri uchun qulay
bo‘lgan konformatsiya holatlari bu:

- α-spiral;
- β-strukturadir.

Ikkilamchi struktura hosil bo‘lishida sigma bog‘ atrofida (cheklangan buralish hisobiga) fazoda o‘ng tomonga buralish sodir bo‘ladi va bu α- spiral holati deyiladi. Uni huddi silindrga o‘ralgan zanjir deb faraz qilsak, spiralning bir o‘rami 3,6 ta aminokislota saqlaydi, spiral qadami 0,54 nm., diametri 0,5 nm.ni tashkil etadi.

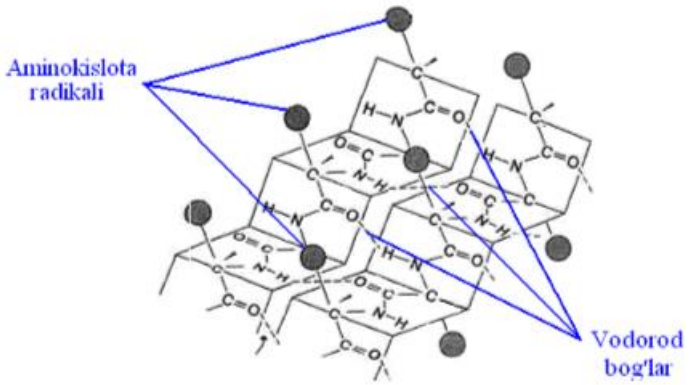
Polipeptid zanjirining birlamchi va ikkilamchi strukturasi
2.2-rasmda keltirilgan.



2.2-rasm

Bunda peptid bog‘lar orasidagi burchak 1080 ga teng. Spirallanish birinchi aminokislotaning karbonil guruhi kislorodiga beshinchi aminokislotaning – NH – guruhi vodorodi bilan hosil qilgan vodorod bog‘i hisobiga mustahkamlanadi. Oqsillardagi bunday spirallanish qisman bo‘lib, masalan, mioglabinda 75%ni tashkil qiladi.

Ikkilamchi strukturaning ikkinchi turi **β-strukturadir**. U cho‘zilgan polipeptid zanjirlarini varaq (yoki qatlam) ko‘rinishida taxlanib, ko‘plab vodorod bog‘lari bilan mustahkamlanadi. Ko‘pincha, taxlanuvchi varaqlar oltitagacha polipeptid zanjirini saqlaydi. Polipeptid zanjirining ikkilamchi strukturasi 2.3.- rasmda keltirilgan.



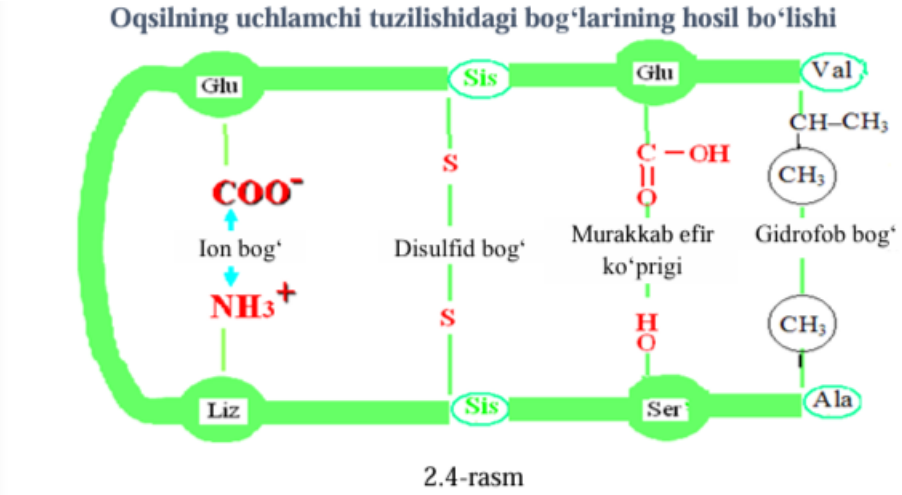
2.3 - rasm

Kollagen – odam organizmida eng keng tarqalgan oqsil bo‘lib, oqsilning umumiy miqdoridan 30% ini tashkil etadi. U tolali tuzilishga ega va suvda erimaydi. Kollagen biriktiruvchi to‘qimalarning asosiy qismini tashkil qiladi.

Ikkilamchi strukturaning biror turini saqlagan polipeptid zanjiri yana taxlanib (o‘ralib), fazoda **uchlamchi strukturani** hosil qiladi. Uchlamchi struktura polipeptid zanjiridagi radikallarga birikkan funksional guruhlarning o‘zaro ta’siri natijasida saqlanib turadi. Bunda:

- Karboksil guruhlar bilan aminoguruhlar yaqinlashsa, tuz ko‘pri gini (bu bog‘ning energetik qiymati 42 kJ/molni tashkil qiladi);
- Karboksil guruh bilan gidroksil guruh yaqinlashsa, murakkab efir ko‘prigini;
- Oltingugurt saqlovchi α-aminokislitalar orasida disulfid kovalent bog‘I (disulfid ko‘prigi);

• Gidrofob guruhlar orasida Vander-Vals kuchlari hisobiga gidrofob bog‘lar hosil bo‘ladi. Oqsilning uchlamchi tuzilishidagi ion (tuz ko‘prigi), disulfid, murakkab efir ko‘prigi va gidrofob bog‘larining hosil bo‘lishi 2.4 rasmda ko‘rsatilgan.



2.4-rasm

Uchlamchi strukturaning fazodagi botiq, bo‘rtiq konfiguratsiyasi va tashqi tomonga qaragan funksional guruhlari oqsil molekulalarining o‘ziga xos biologik aktivligini ifodalaydi. Oqsillarning uchlamchi strukturasi 2.5-rasmda keltirilgan.

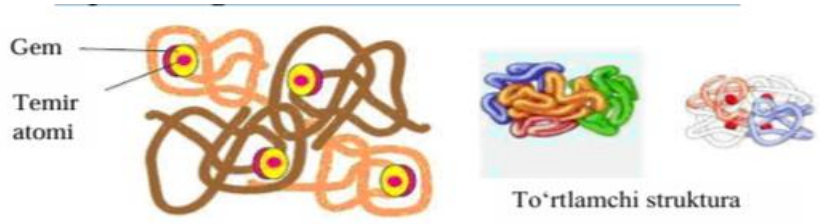
2.5. Oqsillarning uchlamchi strukturasi



2.5- rasm

Bir nechta uchlamchi struktura saqlagan molekulalar o‘zaro kompleks hosil qilib, **to‘rtlamchi** strukturani tashkil qiladi. Kompleksning har bir molekulasi boshqalari bilan o‘zaro vodorod va gidrofob bog‘lar orqali bog‘lanadi. To‘rtlamchi struktura faqat ba’zi oqsillargagina xos, masalan, gemoglobinning to‘rtlamchi strukturasi to‘rta subbirlikdan iborat. Birinchi ikkita subbirlik 141 ta α-aminokis lotalardan, ikkinchi ikkita subbirlik 146 ta α-aminokislotalardan tashkil topgan. Har bir subbirlik gem saqlaydi. Gemoglobin oqsilining to‘rt lamchi strukturasi 2.6-rasmda keltirilgan.

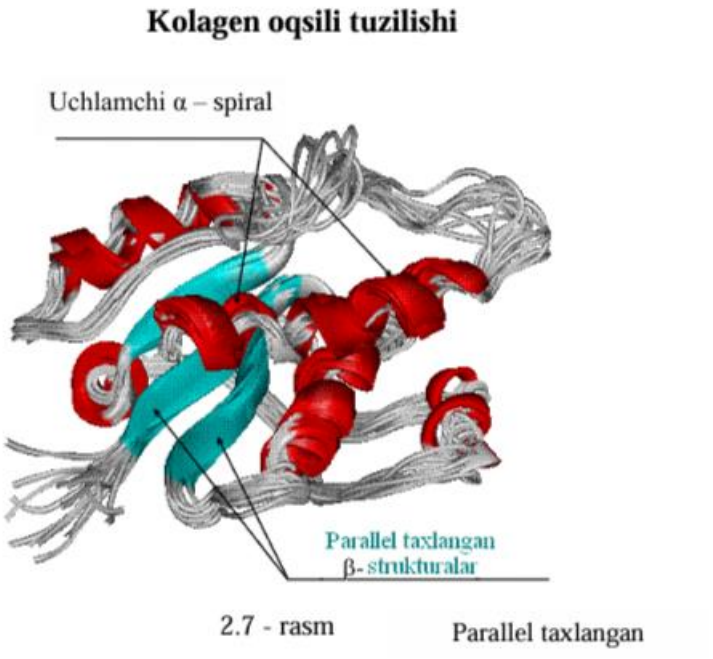
Oqsillarning to‘rtlamchi strukturasi ko‘rinishlari



2.6 - rasm

Fibrillyar oqsillarning hosil bo‘lishida α-spiral bilan bir qatorda β- struktura ham ishtirok etadi. Bu holat kolagen oqsili tuzilishida kuza tiladi. Kolagen oqsili tuzilishi 2.7-rasmda

ko‘rsatilgan.



Oqsillar ikkita asosiy guruhga bo‘linadi:

- Proteinlar – oddiy oqsillar;
- Proteidlar – murakkab oqsillar.

Proteinlar gidrolizlanganda faqat α-aminokislotalar hosil bo‘ladi. Oddiy oqsillar terida ko‘p miqdorda bo‘ladi. Proteinlar o‘z navbatida albuminlar va globulinlarga bo‘linadi.

• **Albuminlar** – suvda yaxshi eriydigan oqsillar bo‘lib, ularning eritmalarini osh tuzi ta’sirida cho‘ktirib bo‘lmaydi. Ammoniy sulfat tuzini qo‘shib to‘yintirilganda esa, cho‘kmaga tushadi. Albuminlar tuxum oqsilida (tuxum albumini), sutda (sut albumini), qon zardobida (qon albumini) uchraydi va ularning molekulyar massasi uncha katta bo‘lmaydi. • Globulinlar – suvda erimaydigan oddiy oqsillardir, ular tuzlarning o‘rtacha konsentratsiyali eritmalarida, masalan, 8–10% li NaCl, MgSO4 eritmalarida eriydi. Ularni eritmalaridan suv bilan suyultirish yoki tuzlar konsentratsiyasini oshirib cho‘ktirish mumkin.

Globulinlar– sutda (sut globulini) va qonda (qon zardobi globulini) saqlanadi. Globulinlarning molekulyar massasi albuminlarnikiga qaraganda og‘ir. Qon zardobi globulinlari yuqumli kasalliklarga qarshi immunitet chaqiradi. Proteinlar guruhiga protenoidlar ham kiradi. Ularga: teri, soch (jun), tirnoq, shohlar tarkibiga kiruvchi keratin, ipak fibroini, o‘simliklarda bo‘ladigan oqsillar – krolaminlar, protaminlar va gistonlar kiradi.

Proteidlar gidrolizlanganda aminokislotalardan tashqarioqsil bo‘l-magan moddalarni hosil qiladi. Oqsilsiz moddalar prostetik guruhlar deyiladi, ular proteidlarni sinflashda asos vazifasini bajaradi.

• **Xromoproteidlar**– oqsil qismiga va qandaydir rang beruvchi moddaga gidrolizlanadi. Masalan, gemoglobin organizmda kislorod tashishda muhim ahamiyatga ega. U globulinlar guruhiga kiruvchi globin oqsilidan va bo‘yoq modda gemdan tashkil topgan. Gem murakkab tuzilishga ega, undagi Fe2+ ioni yassi porfirin kvadrati markazida joylashgan bo‘lib, to‘rtta pirrol halqasining azot atomlari bilan bog‘langan holatda

bo‘ladi.

• **Nukleoproteidlar**– hujayra yadrosi tarkibiga kiradi. Ular oqsil moddalarga va nuklein kislotalarga parchalanadi.

• **Fosfoproteidlar**– gidrolizlanganda oqsilga va fosfat kislotaga parchalanadi. Ularga sut va pishloq oqsili – kazein misol bo‘ladi.

• **Glikoproteidlar** – oqsil moddalari va uglevod saqlovchi moddalardan tashkil topgan. Ularga so‘lakda saqlanadigan mustinmisol bo‘ladi.

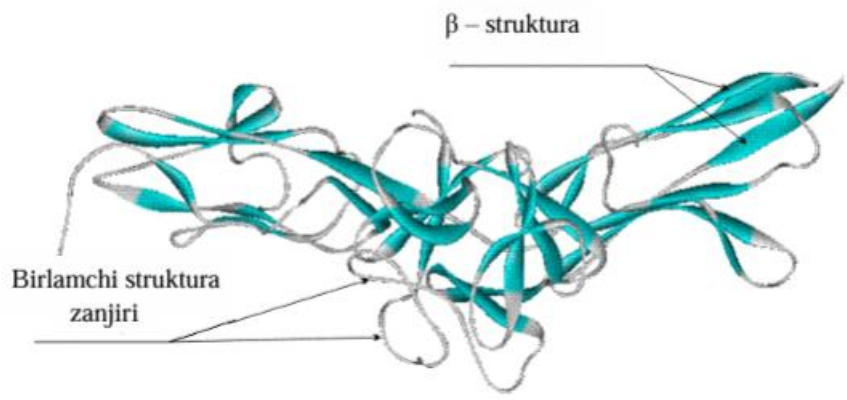
• **Lipoproteidlar** – oqsil moddalardan va lipidlarga (yog‘lar, fosfatidlar va boshqalar) kiruvchi birikmalardan tashkil topganbo‘ladi.

Oqsil molekulalari shakli, fazoviy tuzilishiga ko‘ra, ikkita katta guruhga bo‘linadi:

• **Tolali yoki fibrilyar oqsillar**;

• **Globulyar oqsillar.** Tolali yoki fibrillyaroqsillarga betta struktura xos bo‘lib, ip shaklidagi uzun tuzilishi bilan ajralib turadi. Fibrillyar oqsillar suvda yaxshi erimaydi. Ularga tabiatda keng tarqalgan – betta kerotin (jundagi kerotin, shoh to‘qimalari), shoyining betta fibroini, miozin (muskullardagi to‘qimasi), kollagen (bog‘lovchi to‘qima)lar kiradi. 2.8- rasmda tabiiy ipak fibroin oqsilining fibrillyar tuzilishi keltirilgan.

Fibroin oqsilining fibrillyar tuzilishi



2.8 - rasm

Globulyar oqsillarga α- spiral tuzilishi xos bo‘lib, molekulasi sharsimon yoki shunga o‘xshash shaklga ega. Albuminlar (tuxum oqi), globulinlar (gemoglabinning oqsil qismi) hamda barcha fermentlar globulyar oqsillar hisoblanadi. Ular suvda yoki tuz eritmalarida erib, kolloid eritma hosil qiladi.

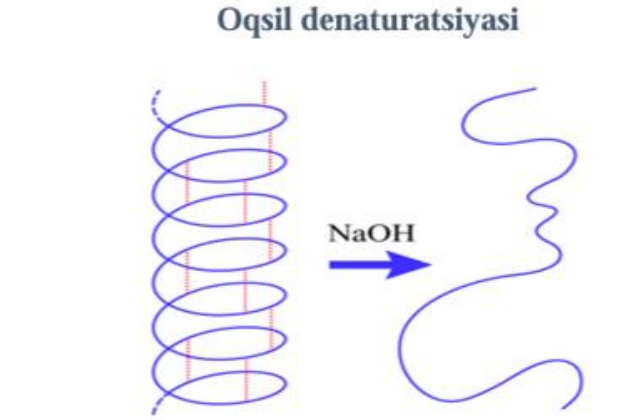
Albuminning globulyar tuzilishi



2.9 – rasm

Oqsil denaturatsiyasi deganda oqsilning to‘rtlamchi, uchlamchi va ikkilamchi

strukturasi buzilib, uning fizik kimyoviy va biologik xossalari yo‘qolishi tushiniladi. Organizmdagi optimal sharoit-da (harorat, bosim va pH) ular turg‘un holatda bo‘ladi. Sharoitning keskin o‘zgarishi oqsilni denaturatsiyaga uchratadi. Denaturatsiyaga uchratuvchi faktorlarga ko‘ra: mexanik (kuchli aralashtirish va chayqatish), fizik (qizdirish, muzlatish, nurlantirish va ultratovush ta’siri) va kimyoviy (kislota va ishqorlar, sirt faol moddalar, mochevina) turlarga bo‘linadi.



2.10- rasm

Oqsil denaturatsiyasi to‘liq va qisman borishi mumkin, hamda qaytar va qaytmas bo‘lishi mumkin. Masalan, tuxumni yuqori temperaturada qizdirilganda rangsiz tuxum oqsili albumin oq rangga bo‘yalib, qattiq holdagi erimaydigan moddani hosil qiladi. Bu jarayon denaturatsiyaning qaytmas turiga misol bo‘ladi. Sochlarni spermanent jingalak qilish jarayonida soch oqsilida –S–S– bog‘larini kimyoviy qaytarilishi sodir bo‘ladi, keyingi oksidlanish esa, yangi –S–S– bog‘larni hosil qiladi, bu hodisalar sochni istalgan shaklda ushlab turadi.

Oqsillarning ahamiyati va vazifalari

Shunday murakkab tuzilishga ega bo‘lgan oqsillarning turli xususiyatga ega bo‘lishi ham tabiiydir. Oqsillar yer yuzidagi barcha tirik mavjudotlarning asosi bo‘lib hisoblanadi va organizmda turli vazifalarni bajaradi. Turli oqsil zanjirlarida aminokislotalar ma’lum ketma-ketlikda tartib bilan joylashadi. Bir turdagi oqsil tarkibiga kiruvchi aminokislotalar ketma-ketligi boshqa turdagi oqsilda takrorlanmaydi. Masalan, albuminni tashkil etuvchi aminokislotalar tartibi boshqa oqsilda takrorlanmaydi, shu xususiyatga ko‘ra albuminni boshqa oqsillardan farqlab olish mumkin. Shuning uchun, peptid zanjiridagi aminokislotalar ketma-ketligini axborotni yozib olish shakli deb qarash mumkin. Oqsillarning tarkibidagi aminokislotalarning ketma-ketligi tartibi ularning bajaradigan vazifasini belgilaydi.

Oqsillar teri tarkibiga, odam va hayvonlarning, turli organizm larning asab va muskul to‘qimalari tarkibiga kiradi. Oqsillar hujayraning qurilish materiali bo‘lib, ular organizmdagi barcha hayotiy jarayonlarni amalga oshiradi va muhim funksiyalarni bajaradi. Xususan,

- Katalitik funksiya;
- Transport funksiya;

- Ozuqa-zaxira funksiya;
- Energetik funksiya;
- Himoya funksiyasi kabi vazifalarni bajaradi.

Katalitik funksiyasi – organizmning hayot faoliyatini ta'minlovchi uzluksiz boradigan turli-tuman reaksiyalar spetsifik oqsillar–fermentlar yordamida amalga oshadi. Ular biologik katalizatorlar bo'lib, reaksiyalarni boshqaradi.

Transport funksiyasi – gemoglobin qonda kislorod tashuvchi oqsildir. Proteinlar qonda yog'lar, ba'zi gormonlar, vitaminlar, metall ionlari bilan kompleks hosil qilib, ularni tegishli to'qimalarga yetkazadi. Lipoprotein oqsili yog'simon moddalarni jigardan boshqa organlarga tashiydi. Turli organlarning ish faoliyatini boshqaruvchi gormonlar ham oqsildan tashkil topgan. Masalan, insulin gormoni oshqozon osti bezi ishlab chiqaradi, uning yetishmasligi natijasida organizmda uglevodlar almashinuvi buzilishi kuzatiladi va qandli diabed kasalligini keltirib chiqaradi.

Ozuqa zaxira funksiyasi – ko'pgina o'simliklarning urug'larida zaxira oqsillar to'planadi. Ular to'qimalarda, tuxumda, o'sayotgan homilada va sutda bo'ladi. Oziq-ovqatlar yordamida organizmga kirib keladi. Zaxira holda bo'lsa, zarur bo'lgan sharoitda sarflanadi.

Energetik funksiyasi – 1g oqsil to'la parchalanganda 17,15kj energiya ajralib chiqadi. Krebs halqasida oqsilning glyukozagacha o'zgarishlarida potensial energiya manbai vazifasini bajaradi.

Struktura funksiyasi – odam tanasining 20% ini oqsillar tashkil qiladi, u hujayralarning qurilish materialidir. Agar muskul va jigarda 22% oqsil bo'lsa, miyada 11%, yog' to'qimalarida esa 6% bo'ladi. Terining shoh qatlami, soch, tirnoq keratin oqsillaridan tuzilgan, miozin va oktin esa muskullarda uchraydi.

Himoya funksiyasi – odam va hayvon organizmlarida tashqi muhitning noqulay faktorlariga va ichki muhit doimiyligining buzilishlariga qarshi xilma-xil himoya mexanizmlari vazifasini bajaradi. Qon tarkibidagi immunoglobin oqsili qonga kirgan virus va bakteriyalarni sezadi va zararsizlantiradi. Immunoglobin oqsilning yetishmasligi spid kasalligiga olib keladi. Shuningdek, oqsil tabiatiga ega bo'lgan antitelalar organizmni infeksiyadan himoyalaydi. Organizmga oqsillar oziq-ovqatlar orqali kirib keladi. Masalan, sut oqsilga boy bo'lib, uning tarkibiga kazein, albumin va globulinlar kiradi. Kazeindan hazm jarayonida hosil bo'lgan moddalar miyadagi qon aylanish jarayoniga ijobiy ta'sir ko'rsatadi, globulinlar immunitet hosil qiladi.

Sut va sut mahsulotlari iste'mol qilgan kishilarning bosh miya nozik strukturalari tez rivojlanadi. Sutdan tashqari go'sht, baliq va tuxumlar ham oqsilga boydir. Kundalik ist'emol qilinadigan choy ham oqsilga boy – ular choyda albuminlar va fermentlar sifatida uchraydi. Choyda 10 ga yaqin fermentlar bor.

Laboratoriya ishi

1**. Oqsillarga ksantoprotein reaksiyasi**. Ksantoprotein reaksiya sini fenilalanin, tirozin, triptofan kabi benzol yadrosi tutuvchi aminokislotali oqsillar beradi. Ikkita probirka olib birinchisiga 5 tomchidan A modda eritmasidan solinadi, ikkinchisiga 5 tomchi B modda eritmasidan solinadi. Ustiga uch tomchidan konsentrlangan nitrat kislota eritmasidan solinadi vaaralashmani qizdiriladi.So'ngra probirkalar sovutiladi. Rang o'zgarguncha ammiak eritmasidan tomiziladi. Qaysi probirkada aromatik halqa saqlovchi aminokislota

bor? Reaksiya tenglamasini yozing.

2. Pentid bog‘iga biuret reaksiyasi. Ikki probirkaga 5-6 tomchidan D va E modda eritmalaridan solinadi.Ustiga teng hajmda 10 % natriy gidroksid eritmalaridan qo‘shiladi.1-2 tomchi mis (II) sulfat eritmasidan qo‘shiladi.Qaysi probirkada peptid bog‘i saqlagan birikma bor? Biuret hosil bo‘lishi reaksiyasi yozing.Ijobiy biuret reaksiyasi tashqi o‘zgarishi qanday b**o‘ladi?**

3. Oltingugurt tutuvchi aminokislotalarga sifat reaksiya. Ikki probirkaga ikki tomchidan 10 % NaOH eritmasidan qo‘shiladi. Birinchi probirkaga 5 tomchi F aminokislota eritmasidan solinadi. Ikkinchisiga 5 tomchi G aminokislota eritmasidan solinadi. Aralashmani qaynaguncha qizdiriladi. Har biriga 2 tomchidan 10% Pb(CH3COO)2 eritmasidan qo‘shiladi. Kuzatilgan hodisani tushuntiriladi. Qaysi probirkada sistein borligini aniqlanadi. Uni qo‘rg‘oshin atsetat bilan reaksiya tenglamasini yoziladi. Bu reaksiya qanday amaliy ahamiyatga ega?

Bilmingizni tekshiring

Testlar

1. Peptidlar hosil qilishda karboksil guruh qanday reagent yordamida himoyalanadi?

A. C2H5OH B. NaOH

D. C2H5NH2 E. C2H5OC2H5

2. Oqsillarni ningidrin bilan reaksiyasida qanday tashqi o‘zgarish sodir bo‘ladi?

A. binafsha rang hosil bo‘ladi

D. oqsillar cho‘kmaga tushadi

B. qo‘ng‘ir rang hosil bo‘ladi

E sariq rang hosil bo‘ladi

3. Pay, teri, qon tomirlari tarkibiga kirgan oqsilni ko‘rsating?

A. kollagen

B. globulyar

D. albumin

E. endorfin

4. Peptidlarda aromatik yadro tutgan aminokislota borligi qanday sifat reaksiya yordamida aniqlanadi?

A. Ksantoprotein reaksiyasi B. Edman reaksiyasi

D. Senger reaksiyasi E. Biuret reaksiyasi

5. Oqsilning birlamchi tuzilishi bu:

A. α-aminokislotalarning polipeptid zanjirida ketma-ket joylashuvi

B. tetrapeptid

D. disulfid bog‘i

E. oqsil molekulasining fazoda joylashuvi

6. 2 ta peptidlarni belgilang:

A. vazopressin

B. albumin

D. oksitotsin
E. miozin
7. Denaturatsiya hodisasini to‘g‘ri tushintiruvchi 3 ta javobni ko‘rsating
A. bu – oqsilning tabiiy makrostrukturasining buzilishi
B. denaturatsiyada oqsilning birlamchi ko‘rinishi saqlanib qoladi
D. bu – oqsilning birlamchi va barcha turdagi ko‘rinishining buzilishi
E. denaturatsiyada oqsilning biologik faolligi yo‘qoladi
8. Quyidagi moddalarda aminokislota qoldiqlari soni ortib borishi tartibida joylashtiring
1. oksitotsin
2. insulin
A. 2,3,1
B. 1,2,3
3. miozin
D. 1,3,2
9. Oqsillarni xossasiga ko‘ra ajrating
1. albumin 2. globulin 3. nukleoproteidlar 4. fosfoproteidlar
a. suvda yaxshi eriydigan oddiy oqsillar
b. ishqorlarda eriydigan murakkab oqsillar d. suvda erimaydigan oddiy oqsillar
e. gidrolizlanganda purin asoslari hosil qilmaydigan murakkab oqsil
A. 1a,2d,3b,4e B. 1a,2b,3d,4e D. 1b,2d,3a,4e E. 1e,2a,3b,4d
10. Quyidagi oqsillarni moslashtiring
1. Kazein 2. Gemoglobin 3. Miozin
a. oddiy oqsil bo‘lib suvda erimaydi
b. murakkab oqsil bo‘lib kuchsiz kislota xossasiga ega
d. murakkab oqsil bo‘lib tarkibida bo‘yoq moddasi bor
A. 1b,2d,3a B. 1a,2d,3b D. 1d,2b,3a E. 1b,2a,3d
11. Quyidagi oqsillarni moslang
1. albumin
2. miozin
3. keratin
a. muskullarda bo‘ladi b. tuxum oqsili
d. erimaydigan oqsil, soch va tirnoqda bo‘ladi
A. 1b,2a,3d
B. 1a,2b,3d
D. 1d,2a,3b
12. Murakkab oqsillarning xossalari:
1. xromoproteidlar
E. 1a,2d,3b
3. fosfoproteidlar
2. nukleoproteidlar

a. hujayra yadrosini tarkibiga kirib gidrolizlanganda oddiy oqsilga va nuklein kislotalarga parchalanadi
b. gidrolizlanganda oddiy oqsil bilan fosfat kislotaga ajraladi
d. oqsil tarkibi – oqsil qismdan va biror bo‘yoq moddadan iborat
A. 1d,2a,3b
E. 1a,2b,3d
B. 1b,2d,3a D. 1b,2a,3d
13. O‘ntagacha aminokislota qoldig‘ini saqlagan peptidlar qanday ataladi?
A. dipeptidlar
E. neyropeptidlar
B. oligopeptidlar
D. tetroeptidlar
14. Bir gramm oqsil parchalanganda qancha energiya hosil bo‘ladi?
A. 18,15 KJ
B. 20,15 KJ
D. 17,15 KJ
E. 17,95 KJ
15. oqsilning tuzilish (struktura) funksiyasini moslang:
1. odam tanasining 2. muskul va jigarda 3. miyada 4. yog‘ to‘qimalarida
a. 22% b. 20% d. 11% e. 6%
A. 1b,2a,3d, 4e B. 1a,2b,3d,4e D. 1d,2a,3b,4e E. 1a,2d,3b,4e
16. Globulyar oqsillar qanday tuzilishga ega?
a. β- spiral tuzilishi xos bo‘lib, molekulasi tolasimon
b. β- struktura tuzilishi xos bo‘lib, molekulasi sharsimon
d. α- spiral tuzilishi xos bo‘lib, molekulasi sharsimon
Vaziyatli masalalar
1. Gli-Sis-Tri yoki Tri-Liz-Ley tripeptidlardan qaysi birini Pb □2 bilan aniqlash mumkin? Ta’sirlashuv sxemasini yozing.
2. Metionin va gistidindan qanday depeptidlar olish mumkin? Bu depeptidlarni uch harfli belgilash yordamida yozing.
3. Oqsillarda aromatik aminokislotalar borligi qanday reaksiyalar yordamida aniqlanadi? Reaksiya tenglamasini yozing.
4. Aktivlash va himoyalash usulidan foydalanib, Val-Liz dipeptidini sintez qiling.
5. Serinni L-ketoglutar kislota bilan transaminlash reaksiya sxemasini yozing.
6.
Oqsil molekulalari shakli, fazoviy tuzilishiga ko‘ra qanday katta guruhlarga bo‘linadi?
7.
Mustaqil tayyorlash uchun savollar
1. Peptid bog‘ining hosil bo‘lishini tushuntiring

2. Peptid bog‘i qanday reaksiya yordamida aniqlanadi?
2. Quyidagi dipeptidlar va tripeptidlarning olinishini yozing: Tre Met, Val- Ley, Gli-Ala-Gli, Ala-Val-Gli.
3. Himoya va aktivlash usullarining maqsadi va mohiyati;
4. Oqsillarniig ikkilamchi va uchlamchi strukturasini tushuntirib bering;
5. Albuminlar globulinlardan qaysi jihatlaridan farqlanadi?
6. Albuminlar qatoriga kiruvchi oqsillarni sanab o‘ting;
7. Globulinlarga qaysi oqsillar misol bo‘ladi?
8. Oqsillarni biologik ahamiyatini tushuntiring.

12- lab.mashg'uloti. Karbonsuvlar. Monosaxaridlar tuzilishi va hossalari. Di- , gomo- va geteropolisaxaridlar tuzilishi va hossalari. **Lab. Ishi. D-glukozada gidroksil guruhi borligini ochish.Siydikdagi glukozada Trommer reaksiyasi. Kraxmal uchun sifat reaksiya.**

Mashg'ulotning maqsadi: Uglevodlarning stereokimyoviy tuzilishi va tautomer holatlarini o'rganish, ularning hosil bo'lishi asosidagi reaksiyalarni hamda hossalarini aks ettiruvchi kimyoviy reaksiyalarni o'rganish. Organizm va undan tashqaridagi hayot uchun muhim moddalar sifatida ahamiyatini o'rganishdan iboratdir.

Ko'riladigan savollar
1. Uglevodlarning sinflanishi;
2. Monosaxaridlarning sinflanishi;
3. Monosaxaridlarning stereoizomeriyasi;
4. Monosaxaridlarning siklik tuzilishi;
5. Monosaxaridlarning D va L-qatorni aniqlash;
5.1. Monosaxaridlarning kimyoviy xossalari;
5.2. Yarim atsetal gidroksiliga xos reaksiyalar;
5.3. Oksidlanish va qaytarilish reaksiyalari;
6.Uglevodlarning biologik ahamiyati.

Organik moddalar ichida shunday sinf borki, ularsiz organizmda modda va energiya almashinuvini tasavvur qilib bo'lmaydi. Ularni uglevodlar yoki **karbon suvlar** deb ataladi.

Uglevodlar barcha o'simlik va hayvon organizmlarining to'qimalari va hujayralari tarkibiga kiradi. Jonli tabiatda ular metabolik jarayonlarda energiya manbayi, o'simliklar to'qimalarining devorlarining tuzilish qismlari, bakteriyalar qo'ziqorinlar, hamda hayotiy muhim moddalarning tuzilish elementlari (nuklein kislotalar, kofermentlar, vitaminlar) sifatida katta ahamiyatga ega.

Uglevodlar yoki karbon suvlar degan nomni K. Shmidt kiritgan. Uglevodlar – uglerod, kislorod va vodoroddan tashkil topgan murakkab moddalardir. Ularning birinchi o'rganilgan vakillarida vodorod va kislorod atomlari nisbati suvdagi kabi bo'lishiga asoslanib, tarkibi $Cm(H_2O)n$ yoki CmH_2nOn bo'lgan umumiy formula kiritilgan. Ba'zi uglevodlar tarkibi jihatdan bu umumiy formulaga mos kelmasligi aniqlangan. Uglevodlar odam organizmida va jonli tabiatda turli vazifalarni bajaradi. Ularning tarkibi, tuzilishi, xossalari bir-biridan farq qiladi. Tirik organizm uglevodlarni sintezlamaydi, balki o'simliklar va oziq-ovqatlardan o'zlashtiradi. O'simliklarda uglevodlar quyosh energiyasi ta'sirida fotosintez jarayonida uglerod (IV) oksid va suvning o'zaro reaksiyasi natijasida hosli bo'ladi.

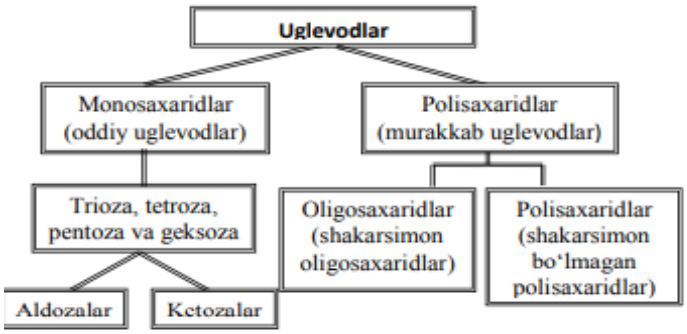
$$xCO_2 + yH_2O + \underset{\text{energiyasi}}{\text{Quyosh}} \xrightarrow[\text{xlorofil}]{\text{Fotosintez}} Cx(H_2O)y + xO_2$$

Bu jarayon fotosintez bo‘lib, energiya yutilishi bilan boradi, ya’ni qaytarilish reaksiyasi sodir bo‘ladiб natijada uglevodlar hosil bo‘ladi. Organizmda uglevodlarning oksidlanishi natijasida energiya ajraladi.

$$Cx(H_2O)y + xO_2 \xrightarrow{\text{Metabolizm}} xCO_2 + yH_2O + \text{Energiya}$$

Bu energiyaning ma’lum qismi issiqlikka, boshqa qismi ATF holida to‘planadigan yangi kimyoviy energiya shakliga aylanadi. Uglevodlar poligeterofunksional birikmalar bo‘lib, har bir molekulasi bir qancha funksional guruhlarni saqlaydi. Masalan, glyukoza molekulasida aldegid guruh va beshta gidroksil guruh mavjud. Tabiatda uglevodlar turli tuman ko‘rinishlarda uchragani uchun, tarkibi va hususiyatlariga ko‘ra siflanadi.

4.1.Uglevodlarning sinflanishi



Uglevodlar gidrolizlanish xususiyatiga ko‘ra ikki katta sinfga bo‘linadi:

- Oddiy uglevodlar yoki monosaxaridlar (gidrolizlanmaydigan uglevodlar). Ularda uglerod atomlari soni kislorod atomlari soniga teng.
- Murakkab uglevodlar yoki polisaxaridlar (gidrolizlanganda bir qancha monosaxaridlar hosil qiladigan uglevodlar).

Polisaxaridlar o‘z navbatida shakarsimon bo‘lgan (oligosaxaridlar) va shakarsimon bo‘lmagan polisaxaridlarga bo‘linadi. Oligosaxaridlar molekulyar massasi katta bo‘lmagan 2 tadan 10 tagacha monosaxaridlar qoldiqlarini saqlagan polisaxaridlardir. Saxaroza va maltoza shakarsimon (disaxaridlar) polisaxaridlarga, kraxmal va sellyuloza shakarsimon bo‘lmagan polisaxaridlarga misol bo‘ladi.

Oddiy uglevodlar – monosaxaridlar o‘z navbatida quyidagi xususiyatlarga ko‘ra sinflanadi:

- Molekulasi tarkibidagi uglerod atomi soniga ko‘ra;
- Karbonil guruh tabiatiga ko‘ra.

Monosaxaridlar (oddiy uglevodlar) Trioza, tetroza, pentoza va geksoza Oligosaxaridlar (shakarsimon oligosaxaridlar) Uglevodlar Polisaxaridlar (murakkab uglevodlar) Polisaxaridlar (shakarsimon bo‘lmagan polisaxaridlar) Aldozalar Ketozalar Molekulasi tarkibidagi uglerod atomi soniga ko‘ra: bioza,

trioza, tetroza, pentoza, geksoza va boshqalarga (barcha monosaxaridlar nomiga «oza» qo‘shimchasi qo‘shiladi) bo‘linadi. Tabiatda eng ko‘p uchraydigan monosaharid turlari 4.1.-jadvalda keltirilgan.

4.1-jadval

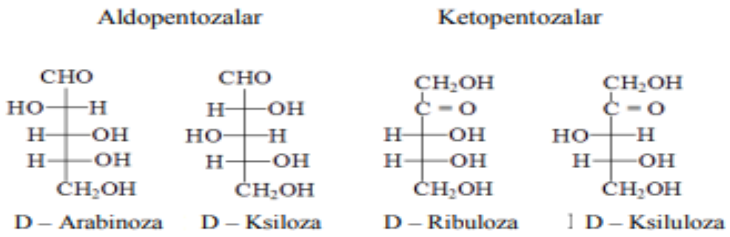
Tabiatda ko‘p uchraydigan uglevodlar

	Nomi	Formulasi	Uglevodlar
1.	Tetrozalar	$C_4H_8O_4$	Eritroza va treoza
2.	Pentozalar	$C_5H_{10}O_5$	Arabinoza, ksiloza, riboza, ribuloza, ksiluloza
3.	Geksozalar	$C_6H_{12}O_6$	Glyukoza, mannoza, galaktoza, fruktoza

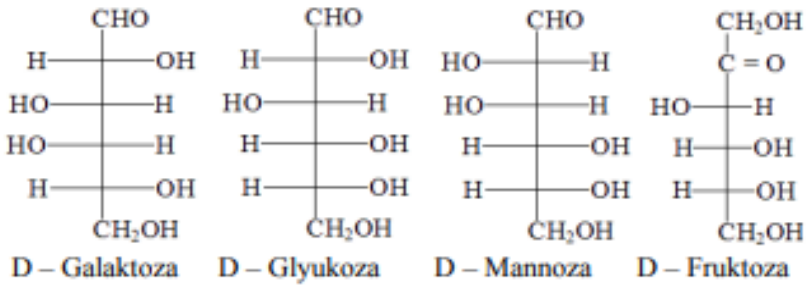
Funksional guruhi tabiatiga ko‘ra, aldegid guruh saqlovchilar – aldozalar (polioksialdegidlar), keton guruh saqlovchilar ketozalar (polioksiketonlar) deyiladi.

Monosaxaridlarninng eng ahamiyatlilari pentoza va geksozalardir.

Pentozalar $C_5H_{10}O_5$ umumiy formulaga ega bo‘lgan uglevodlardir. Ulardan arabinoza, ksiloza, ribozalar aldopentozalarga misol bo‘ladi, ribuloza va ksiluloza ketopentozalarga misol bo‘ladi.



Geksozalar $C_6H_{12}O_6$ umumiy formulaga ega, ularga glyukoza, fruktoza, mannoza va galaktoza kabilarni kiritish mumkin.

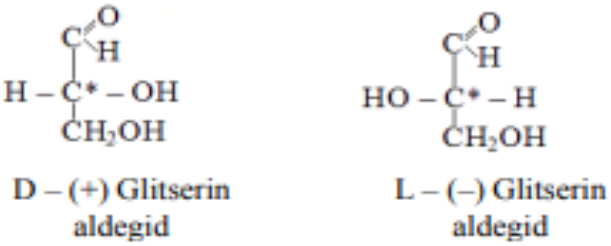


\

Glyukoza aldogeksozalarga, fruktoza esa ketogeksozalarga taalluqli.

Monosaxaridlarning stereoizomeriyasi. Monosaxaridlarning L va D –

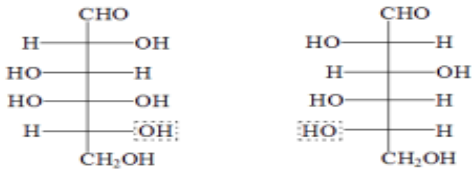
konfiguratsiyalari mavjud. Ularni farqlash uchun glitserin aldegidiga solishtiriladi. Monozaning oxirgi asimmetrik uglerod atomi D-glitserin aldegidi konfiguratsiyasiga mos kelsa, D-qatorga, Lglitserin aldegidi konfiguratsiyasiga mos kelsa, L-qatorga kiritiladi. Bu stereoizomerlar E.Fisher formulasi yordamida ifodalanadi.



D – (+) Glitserin aldegid

L – (–) Glitserin aldegid

Tabiiy monosaxaridlarning asosiy qismi D-qatorga mansubdir. Tabiiy monosaxaridlarga kiradigan D-glyukoza L-glyukozaga optik antipod va enantiomerlardir. Enantiomerlarning fizik va kimyoviy xossalari bir xil bo‘ladi, ular faqat qutblangan nur tekisligini burish burchagining belgisi bilan farqlanadi.

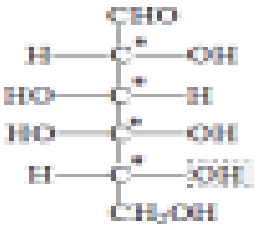


D – Glyukoza L – Glyukoza

Glyukoza molekulasida bir necha asimmetrik uglerod atomlari bo‘lgani uchun u optik aktivlikka ega. Yangi tayyorlangan glyukoza eritmasining optik aktivligi tekshirilganda solishtirma buruvchanlik qiymati (α va β anomerlar hisobiga) ma’lum vaqt davomida o‘zgarib turadi va nihoyat buruvchanlik qiymati 52,5^{o} ga teng bo‘lganda o‘zgarmay qoladi.

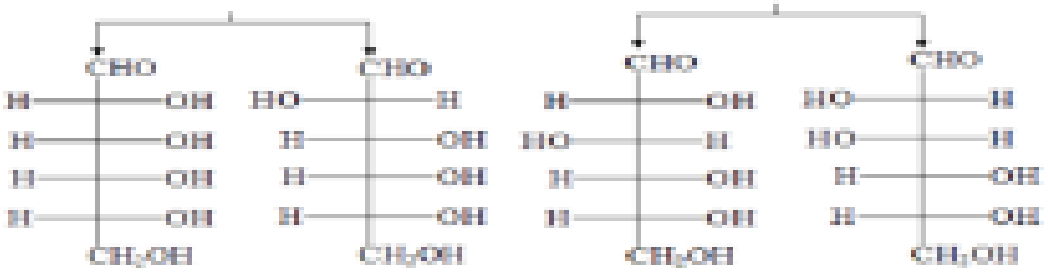
Bu hodisa – uglevod eritmalarining qutublangan nur tekisligini burish xususiyatini vaqt davomida o‘zgarib turishi mutoratat - siya deb ataladi. Kimyoviy jihatdan mutoratatsiya uglevodlarning halqali va ochiq zanjir holida bo‘lishi – siklo-okso taytomeriya hodisasi orqali tushuntiriladi.

Glyukoza molekulasida 4 ta asimmetrik uglerod atomlari (xiral markaz) mavjud. Vant-Goff formulasiga N = 2^{n} ko‘ra, n = 4 bo‘lsa, N = 2^{4} = 16.

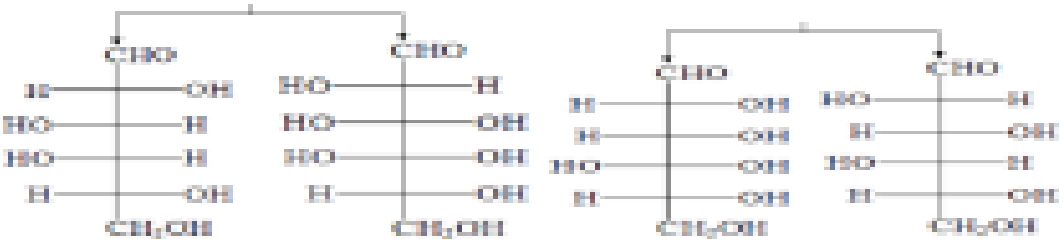


D – Glyukoza

Demak, aldogeksozaning 16 ta izomerlari mavjud bo'lib, ulardan 8 jufti enantiomerlardir.

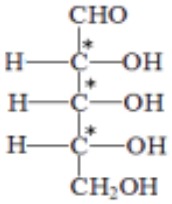


D (+) Alloza D (+) Altroza D (+) Glyukoza D (+) mannoza



D (+) Galaktoza D (+) Taloza D (+) Tuloza D (+) Idoza

Aldopentozalar molekulasida 3 ta asimmetrik uglerod atomlari (xiral markaz) mavjud.

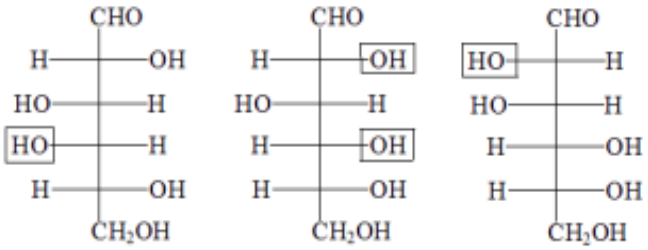


Demak, aldopentozalarning 8 ta izomerlari mavjud bo‘lib, ulardan 4 jufti enantiomerlardir.

Fruktoza molekulasida 3 ta asimetrik uglerod atomlari mavjud, shuning uchun, n = 3, N = 23 = 8 ta stereoizomerlari bo‘lib, ulardan 4 jufti enantiomerlardir.

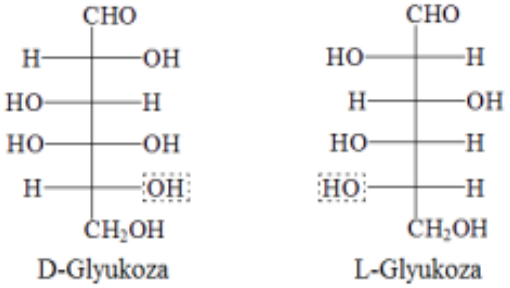
Monosaxaridlar kimyosida faqat bitta uglerod atomining konfigurastiyasi bilan farq qiladigan diastereomerlar epimerlar deyiladi. D-glyukoza va D-mannoza

ikkinchi C–2 uglerod atomi bo‘yicha, D-glyukoza va D-galaktoza to‘rtinchi C–4 uglerod atomi bo‘yicha epimerlardir. Ular o‘zaro ko‘zgudagi aksidek bo‘lmagani uchun diastiomerlar hisoblanadi, ya’ni ba’zi fizik-kimyoviy xossalari bilan o‘zaro farq qiladi.



D-galaktoza – sut shakarning gidrolizlanishi natijasida D-glyukoza bilan birga hosil bo‘ladi. D(+)-galaktoza miya fosfatida (sfingomiyelinda) bo‘ladi. Shuning uchun, uni ayrim hollarda serebroza deb ataladi.

Tabiatda monosaxaridlar erkin holda va turli birikmalar ko‘rinishida uchraydi. Monosaxaridlar (monozalar) gigroskopik bo‘lib, suvda va spirtda yaxshi eriydigan, efirlarda erimaydigan, kristallanish xususiyatiga ega bo‘lgan qattiq moddalardir. Barcha monosaxaridlar shirin ta’mga ega. Uglevodlarni ochiq va yopiq zanjir ko‘rinishida ifodalash mumkin. E. Fisher tabiatda keng tarqalgan va biologik muhim uglevodlardan glyukoza tuzilishini quyidagi struktura formulalar bilan ifodalagan.

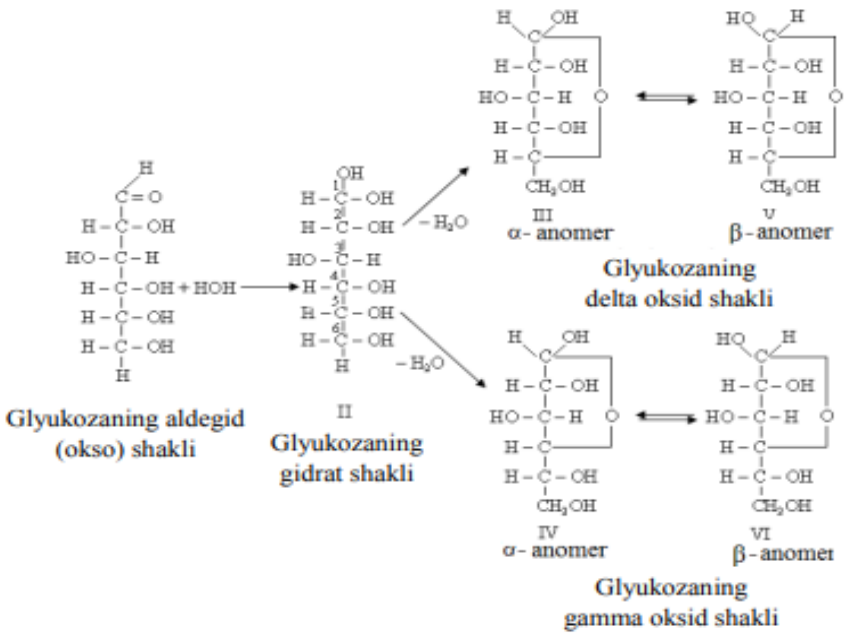


Uning tuzilishi sodda va stereoizomerlarini, qanday funksional guruhlari borligini ifodalashga qulay. Monosaxaridlar xossalarini sinchiklab o‘rganish bu formulalarga bir muncha o‘zgartishlar kiritish zarurligini ko‘rsatdi. Formulada aldegid guruhi borligi, unga xos barcha reaksiyalar berishi kerakligini bildiradi, lekin oddiy sharoitda glyukoza natriy sulfid bilan reaksiyaga kirishmaydi, fuksin kislota eritmasi bilan rang hosil qilmaydi. Shu bilan birga beshta gidroksil guruhidan bittasi (siklik holatdagi) nima uchun alohida xossalarni namoyon qilishini tushuntirib bo‘lmaydi. Bu hossalarni Kolli - Tollens va Xeuorzs formulalari yordamida tushuntiriladi. Olimlar glyukozaning biz yuqorida ko‘rgan holati bilan bir qatorda, yopiq zanjirli molekulalari ham mavjudligini aniqladilar.

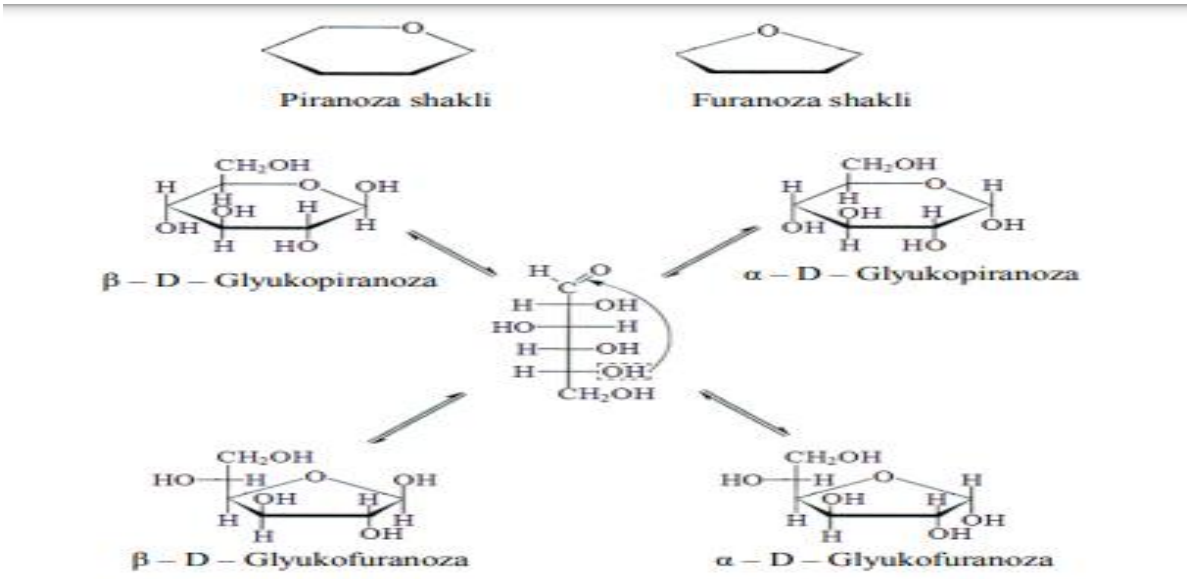
Eritmada uglevod molekulalari bir tautomer holatdan ikkinchisiga doimo o‘tib turishi aniqlangan.

Molekula zanjiri fazoda δ-bog‘lar atrofida burilishlar natijasida egilgan holatda bo‘lib, birinchi uglerod bilan to‘rtinchi yoki beshinchi uglerodlarining funksional guruhlari yaqin joylashib qoladi. Ular o‘rtasida kislorod atomi orqali bog‘lanish vujudga kelib, besh yoki olti a’zoli sikllar hosil bo‘ladi va aldegid (yoki keton) guruh yo‘qoladi. Shu sababli aldegidga xos ba’zi reaksiyalar bu holatda kuzatilmaydi, chunki, birikish natijasida yangi gidroksil guruhi (glikozid gidroksili) hosil bo‘ladi.

Halqa hosil bo‘lishida spirt va aldegid guruhlar qatnashgani uchun halqali shakl yarimatsetal shakl, undagi yangi gidroksil guruhi esa yarimatsetal yoki glikozid gidroksil guruhi deb yuritiladi. Demak, monosaxaridlar ochiq zanjirli, ya’ni okso shaklda va yopiq halqali shaklda bo‘la oladi. Eritmalarda bu ikki tautomer shakllar dinamik muvozanatda bo‘ladi. Bunday tuzilish kimyoviy xossalardagi o‘zgarishlarni tushintiradi, lekin asl fazoviy tuzilishini aks ettirolmaydi.



Molekula tuzilishini to‘liq tasvirlash uchun **Xeuorzs formulalari** qulaydir. Glyukoza molekulasida birinchi va beshinchi uglerod atomlarining funksional guruhlari yaqinlashsa, karbonil guruhidagi π bog‘ uzilib, uning kislorodiga beshinchi uglerod atomi gidroksilining vodorodi birikadi. Birinchi uglerod atomining ochiq qolgan bog‘i beshinchi uglerod atomi kislorodiga birikadi. Bunda olti a’zoli piran – **glyukopiranoza** shakli hosil bo‘ladi. Birinchi va to‘rtinchi uglerod atomlarining funksional guruhlari yaqinlashsa, besh a’zoli furan – glyukofuranoza shakli hosil bo‘ladi. Ularning nomi piran va furan geterohalqali birikmalar shaklidan kelib chiqqan.



Piranoza va furanoza shakllarining konfiguratsion anomerlari mavjud bo‘lib, halqali shakldagi uglevodning birinchi va ikkinchi uglerodlarga bog‘langan gidroksil guruhlar halqaning bir tomonida joylashgan bo‘lsa, alfa, aksincha bo‘lsa betta anomerlar deyiladi. Shuning uchun, glyukozaning piranoza shaklidagi glikozid gidroksili halqadan pastda, ya’ni ikkinchi uglerod gidroksili bilan bir tomonda bo‘lsa, uning to‘liq nomi α-D-glyukopiranoza deb ataladi. Glikozid gidroksili halqadan yuqorida, ya’ni ikkinchi uglerod gidroksili bilan turli tomonlarda joylashsa β-D-glyukopiranoza deb ataladi. α-Dglyukopiranoza molekulasida glikozid glidroksili piranoza halqasi yotgan tekislikdan pastda joylashadi. β-D-glyukopiranozada esa tekislikdan yuqorida joylashadi. Eritmada uglevodlar turli anomer shakllarda bo‘lib, ularning miqdori turlicha boladi. Aldozalar anomerlarining eritmadagi miqdori 4.2-jadvalda keltirilgan.

4.2-jadval

Aldozalar anomerlarining eritmadagi miqdori

Aldoza	Eritmadagi miqdori, %			
	α-piranoza shakli	β-piranoza shakli	α-furanoza shakli	β-furanoza shakli
Riboza	20	56	6	18
Glyukoza	36	63,9	< 1	< 1
Galaktoza	27	72,8	< 1	< 1

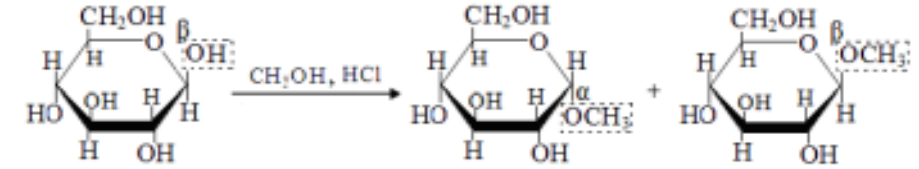
Shuningdek, monosaxaridlar siklogeksandagi kabi turli konformatsiyalarga ega bo‘ladi, ulardan sakkiztasi birmuncha turg‘un. Bu konformatsiyalarning bir qismi qayiq, bir qismi kreslo holatida (kreslo ko‘p uchraydi) bo‘ladi.

Monosaxaridlarning kimyoviy xossalari

Monosaxaridlar quyidagi markazlar hisobiga reaksiyalarga kirishadi:

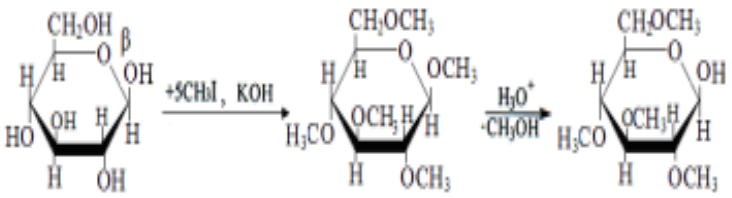
- Yarim atsetal gidroksil guruhi hisobiga;
- Spirt gidroksil guruhi hisobiga;
- Aldegid guruhi hisobiga oksidlanish reaksiyalari;
- Bijg‘ish reaksiyalari.

Monosaxaridlarning karbonil guruhidan hosil bo‘lgan yarim atsetal gidroksili boshqa gidroksil guruhlardan faolroqdir. Uning hisobiga spirtlar, fenollar va boshqa birikmalar bilan kislotali sharoitda glikozidlar deb nomlanuvchi halqali atsetallar hosil bo‘ladi.

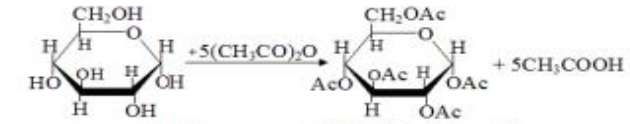


Agar monosaxarid qoldig‘iga spirt yoki sirka angidridi qoldig‘i kislorod orqali bog‘lansa, hosil bo‘lgan moddalar O-glikozidlar deyiladi. Agar monosaxarid qoldig‘i boshqa birikma qoldig‘ini azot orqali bog‘lasa, N-glikozidlar, oltingugurt orqali bog‘lansa, Sglikozidlar deyiladi. Rasmiy jihatdan glikozid molekulasi ikki qismdan: shakar qismi va shakar bo‘lmagan qismidan tashkil topgan deb qarash mumkin. Glikozidning shakar bo‘lmagan qismi aglikon deb ataladi. Tabiiy glikozidlar molekulasida gidroksil saqlovchi aglikon sifatida ko‘pincha fenollar, steroidlar va monosaxaridlarning o‘zi ishtirok etadi. Bunday β – D – Glyukopiranoza o – Metal – α – D – glyukopiranoza o – Metal – β – D – glyukopiranoza glikozidlar D-glikozidlar deb ataladi, chunki bu glikozidlarda monosaxarid qoldig‘i bilan aglikon kislorod atomi orqali bog‘langan. D-glikozidlarga misol qilib arbutin va amigdalin glikozidlarini ko‘rsatish mumkin.

Monozalarning oddiy efirlari monosaxaridlarning barcha gidroksil guruhlarini alkil galogenidlar bilan ta’sirlashishidan hosil bo‘ladi. Spirt gidroksil guruhlaridan hosil bo‘lgan oddiy efirlar gidrolizlanmaydi, lekin glikozid gidroksilidan hosil bo‘lgan glikozid bog‘i kislotali muhitda yengil gidrolizlanadi.

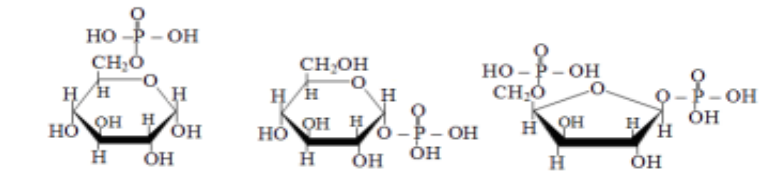


Monosaxaridlar, masalan, glyukoza halqali holatda beshta gidroksil guruhini saqlaydi. Ulardagi vodorod atomi kislota qoldig‘iga almashinadi. Bu reaksiya glyukozada beshta gidroksil guruhi borligini isbotlaydi.



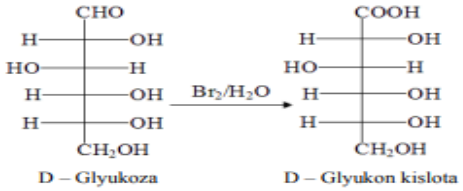
α – D – Glyukopiranoza 1,2,3,4,6 – Penaatsil – glyukopiranoza

Monosaxaridlar barcha gidroksil guruhlari ishtirokida organik va anorganik kislotalarning angidridlari bilan yengil atsillanib hosil qilgan birikmalarni murakkab efirlar deb ataladi. Yuqoridagi atsillash reaksiyasida «Ac»– CH3-CO- guruhi. Monosaxaridlarning fosfatlari va sulfatlari ham murakkab efirlardir. α – D – Glyukopiranoza 1,2,3,4,6 – Penaatsil – glyukopiranoza Monosaxaridlar sulfatlari biriktiruvchi to‘qima polisaxaridlari tarkibiga kiradi. Fosfatlari esa o‘simlik va hayvon organizmlarida uchraydi. Ular monosaxaridlarning metabolitik faol shaklidir. Ularga D-glyukoza va fruktozaning fosfatlari ham kiradi. D-glyukoza 1-fosfat glikogenning fosforilaza fermenti yordamida gidrolizlanishidan hosil bo‘ladi. Dglyukoza 6-fosfat glikolizning birinchi bosqichida, ya’ni organizmdagi glyukoza katabolizmida hosil bo‘ladi. So‘ngra D-glyukoza 6-fosfat Dfruktoza 6-fosfatga izomerlanadi, u esa ATF yordamida D-fruktoza 1,6-difosfatga aylanadi.



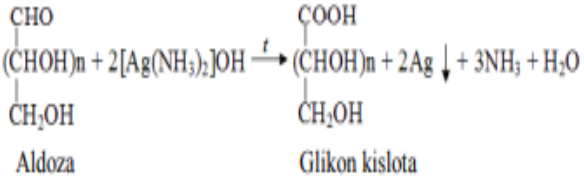
α – D – Glyukopiranoza 6 – fosfat | α – D – Glyukopiranoza 1 – fosfat | α – D – Glyukopiranoza 1,6 – difosfat

Monosaxaridlarning oksidlanish reaksiyalari aldozalarda aldegid va birlamchi spirt guruhlari hisobiga boradi. Sharoitga ko‘ra, uglerod zanjiri buzilmagan holda turli moddalar hosil bo‘ladi. Glyukoza yengil sharoitda, masalan, bromli suv bilan oksidlanganda glyukon kislota hosil bo‘ladi.



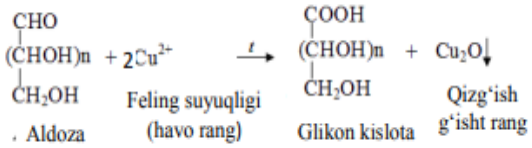
D – Glyukoza D – Glyukon kislota

ldozalar aldegid va bir qancha gidroksil guruhlarga ega bo‘lgani uchun, ishqoriy muhitda oksidlanishi (kumush (I) oksidi yoki mis (I) oksidi ishtirokida) natijasida bir qator oksidlanish mahsulotlari hosil bo‘ladi. Glyukozadan glyukon kislota, mannozadan mannon kislotalar hosil bo‘ladi, ular umumiy nom bilan **glikon kislotalar** deyiladi.



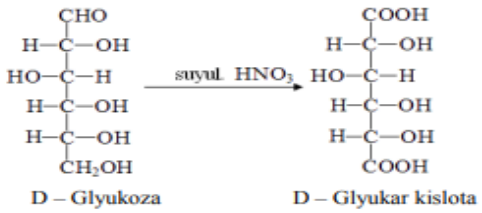
Aldoza Glikon kislota

Oksidlash uchun **Feling suyuqligidan** foydalanish mumkin. Feling suyuqligi asosida vino kislotasi yotadi. Uning kaliyli nordon tuzi qattiq modda bo‘lib, natriy ishqorida eriydi va vino kislotaning kaliy-natriyli tuziga aylanadi. Uni segnet tuzi deyiladi. Segnet tuzi mis II-gidroksidining ishqoriy eritmasi yordamida Feling suyuqligiga aylanadi va aldegidlarni aniqlashda reaktiv sifatida ishlatiladi.



. Aldoza Feling suyuqligi (havo rang) Glikon kislota Qizg‘ish g‘isht rang

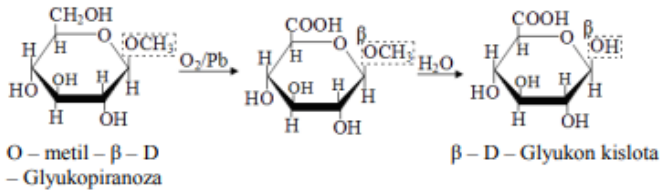
Suyultirilgan nitrat kislota ta’sirida esa aldegid va birlamchi spirt guruhi oksidlanib, glyukozadan glyukar kislota hosil bo‘ladi.



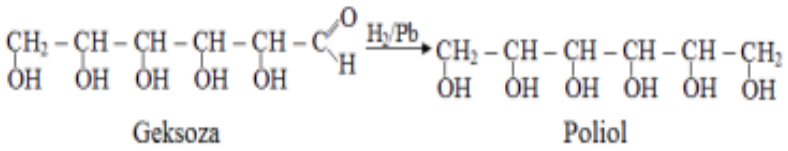
D – Glyukoza D – Glyukar kislota

Aldegid guruhni himoyalab oksidlanish olib borilganda esa (glyukoza halqali

holatda) birlamchi spirt guruhi oksidlanib, **glyukuron kislota** hosil bo‘ladi.

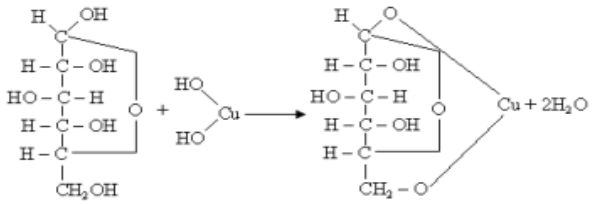


Hosil bo‘lgan oksidlanish mahsulotlari organizmda uchraydi va farmakologiyada qo‘llaniladi. Monosaxaridlarning qaytarilish reaksiyalari natijasida alditlar deb nomlanuvchi ko‘p atomli spirtlar (poliollar) hosil bo‘ladi: pentozalardan pentitlar, geksozalardan geksitlar hosil bo‘ladi.



Gidrogenlanish natijasida glyukozadan – glyutsit (sorbit), galaktozadan – dulsit, mannozadan – mannit, fruktozadan – sorbit va maxnit, ksilozadan – ksilit hosil bo‘ladi.

Monozalar ko‘p atomli spirt sifatida mis (II) gidroksidning havo rang cho‘kmasini eritib**, ko‘k rangli mis saxaratini hosil qiladi.**



Monosaxaridlar mikroorganizmlar hosil qilgan fermentlar ta’sirida bijg‘iydi. Bu jarayonning bir qancha turlari bor:

- Spirtli bijg‘ish;
- Sut kislotali bijg‘ish;
- Moy kislotali bijg‘ish.

Glyukozaning spirtli bijg‘ishi natijasida etil spirti bilan karbonat angidrid hosil bo‘ladi.

$$C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2C_2H_5OH + 2CO_2$$

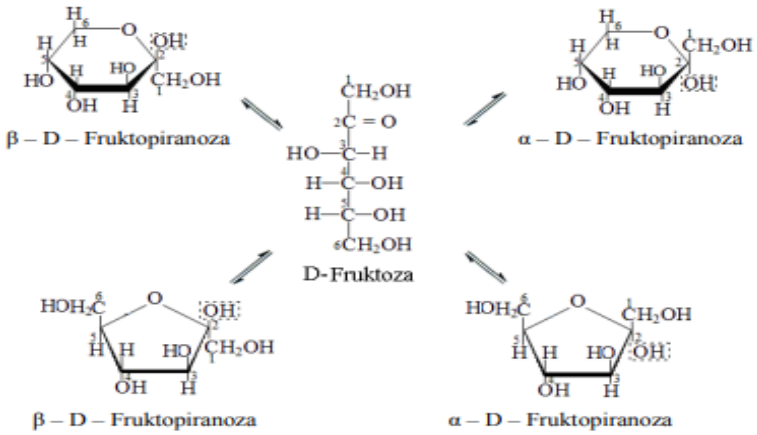
Glyukozaning sut kislotali bijg‘ishi natijasida sut kislota hosil bo‘ladi.

$$C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2CH_3 - CH(OH) - COOH$$

Glyukozaning moy kislotali bijg‘ishi natijasida moy kislota, karbonat angidrid va vodorod hosil bo‘ladi.

$$C_6H_{12}O_6 \rightarrow C_3H_7 - COOH + 2CO_2 + 2H_2$$

Fruktoza ham glyukoza kabi furanoza va piranoza shakllarida bo‘ladi. Fruktozaning ikkinchi uglerod atomi va oltinchi uglerod atomlari orasida kislorod orqali bog‘lanish hosil bo‘lsa, fruktopiranoza, ikkinchi va beshinchi uglerod atomlari orasida bog‘lanish sodir bo‘lsa, fruktofuranoza shakllari hosil bo‘ladi.

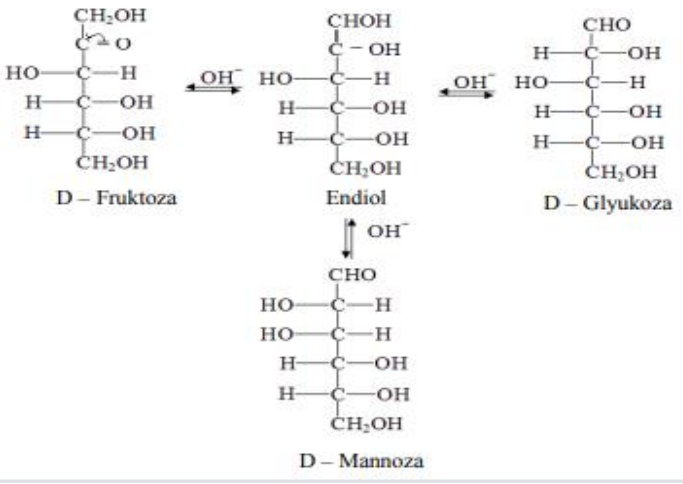


α-D-fruktopiranoza molekulasida glikozid gidroksili tekislikdan pastda joylashadi. β-D-fruktopiranozada esa yuqorida joylashadi. Furanoza shakllarida ham shunday holat kuzatiladi.

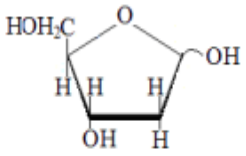
Fruktozaning kimyoviy xossalari glyukozaga o‘xshash. Eritmada furanoza shaklining miqdori 15% atrofida bo‘ladi. Eritmadagi fruktoza glyukozaga o‘xshab «kumush ko‘zgu» reaksiyasini beradi va Cu (OH)2 bilan reaksiyaga kirishadi. Bu jarayonlar aldegid guruhi hisobiga boradi, lekin ketogeksozalarda ham borishining sababi shundaki, fruktoza ishqor ta’sirida glyukoza va mannozaga aylanadi va ular oksidlanishga uchraydi.

D-fruktoza, D-glyukoza, D-mannozalarning ishqor ta’sirida o‘zaro bir-biriga o‘tib turishi **epimerlanish** deyiladi. Epimerlanish ishqor ta’siridagi enollanish bilan tushintiriladi. Bunda D-fruktoza, Dglyukoza, D-mannozalar endiolga aylanadi. Qaytar jarayonda esa yana uglevodlar hosil bo‘ladi

.

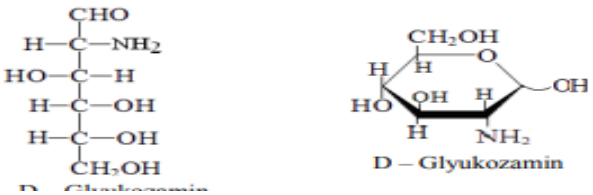


Fruktoza glyukozadan farqli ravishda bromli suv bilan oksidlanmaydi. Fruktoza xlorid kislota va rezorsin ishtirokida qizdirilsa qizil rang hosil bo‘ladi. Bu fruktoza uchun sifat reaksiya bo‘lib, Selevanov reaksiyasi deyiladi. Fruktoza vodorodni biriktirib poliolga aylanadi. Monosaxaridlarning hosilalari ham monosaxarid tabiatiga ega bo‘lib, ular bir yoki bir nechta gidroksil guruhlar o‘rnida (ba’zan esa qo‘shimcha ravishda boshqa funksional guruhlar) ko‘pincha, amino yoki karboksil guruhini saqlaydi. Uglevodlarning ikkinchi uglerod atomidagi gidroksil guruh vodorodga almashsa ularning nomiga dezoksi qo‘shimchasi kiritilib, dezoksishakarlar deb ataladi. Ularga 2- dezoksi-D-ribozani misol bo‘ladi.

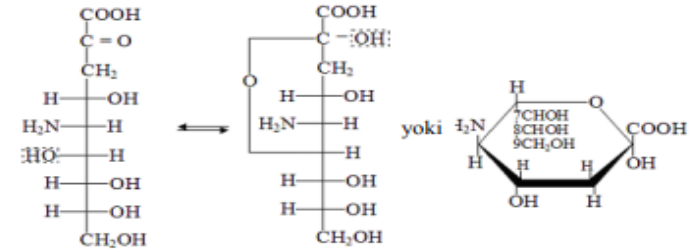


D-riboza va 2-dezoksi D-riboza nuklein kislotalarning va qator kofermentlarning struktur birliklari vazifasini bajaradi.

Aminoguruh saqlagan monozalar aminoshakarlar deb ataladi. Ularga D-glyukozaminni misol qilish mumkin.

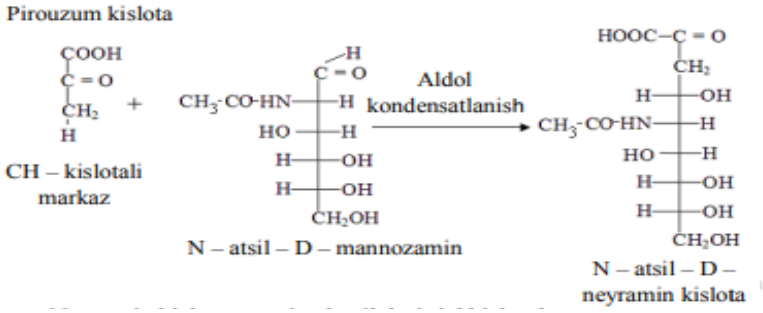


Monosaxaridlarning hosilalaridan yana biri neyramin kislota – erkin holatda orqa miya suyuqligining tarkibida bo‘ladi. U 9 ta uglerod atomi saqlaydi. Sial kislotalar neyramin kislotaning N- va Oatsillangan hosilalaridir.



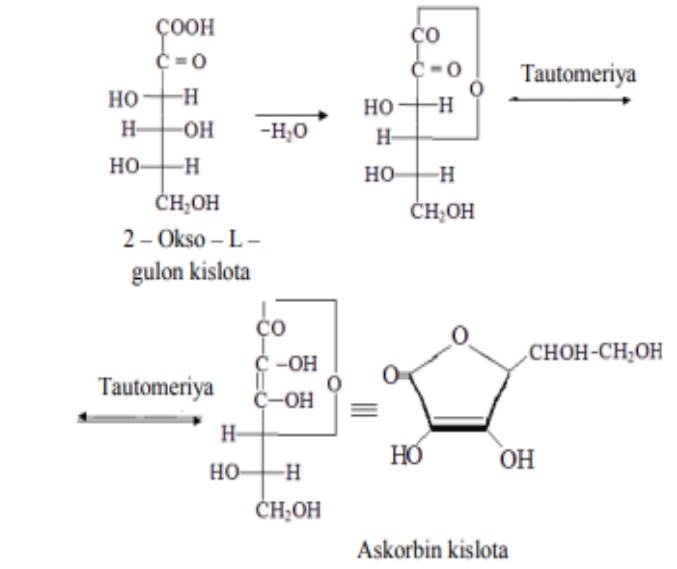
3,5 – Didezoksi – 5 aminoglyukazon (neyramin) kislota

N- atsil-D-neyramin kislota fermentativ yo‘l bilan pirouzum kislota va N-atsil-D-mannozaminning aldol kondensatlanishi natijasida olinadi.



Neyramin kislota va uning hosilalari sial kislotalar deb ataladi. Sial kislotalar – qon va to‘qimalardagi o‘ziga xos moddalarning qismlari bo‘lib xizmat qiladi, impuls o‘tkazishda ishtirok etuvchi miya gangliozidlari tarkibiga kiradi.

Askorbin kislota tuzilishi jihatidan monosaxaridlarga yaqin bo‘lib, meva, o‘simlik, sabzavot hamda sutda bo‘ladi. Sanoatda u glyukozadan olinadi. Askorbin kislota 2 – okso – L- gulon kislotaning γ –laktoni bo‘lib, quyidagi reaksiya bo‘yicha hosil bo‘lad



Monosaxaridlar va ularning hosilalari tibbiyotdagi ahamiyati

Monosaxaridlar va ularning hosilalari tibbiyotda katta ahamiyatga ega.
--Tetrozalar – D-eritroza va D-eritrulozaning fosforli efirlari o‘simlik va hayvon organizmida uglevod almashinuvida ishtirok etadi.
– Pentozalar – D-riboza, L-arabinoza, D-ksiloza hamda D-ribuloza keng tarqalgan.
– Ma’lumki, riboza va 2-dezoksi-D-riboza nuklein kislotalarning tarkibiga kiradi.
–Arabinoza – pentoza (araban), gemitsellyuloza, disaxaridlar, bakterial polisaxaridlar, pektin moddalar, qator glikozidlar (arabinoidlar) va ko‘pgina boshqa moddalar tarkibiga kiradi.

D-glyukoza, D-galaktoza, D-mannoza va D-fruktozalar geksozalarning eng muhimlaridir. D- glyukoza – uzrm shakari tabiatda eng ko‘p tarqalgan uglevod bo‘lib, eritmalarda qutblangan nur tekisligini o‘ngga burgani uchun dekstroza deyiladi. Erkin holda uzum sharbatida, shirin mevalarda, qovunda, urug‘larda, barglarda, gullarda va ko‘pgina o‘simliklarning ildizlarida hamda asal tarkibida bo‘ladi.

Organizmda qon tarkibida 0,08 dan 0,11% gacha glyukoza saqlanadi, qonda glyukozaning miqdori ortib, siydikda ham paydo bo‘lsa, bemorga uni iste’mol qilsh man etiladi va shirin ta’m beruvchi ksilit va sorbitlar saxaroza o‘rniga tavsiya etiladi.

Glyukoza polisaxaridlar va oligosaxaridlarning tarkibiga kiradi. Glyukoza asosan kraxmalni kislotali sharoitda gidrolizlab olinadi. Tibbiyotda yengil hazm bo‘ladigan modda sifatida, tutqanoqqa qarshi va qonni o‘rnini bosuvchi suyuqliklar tarkibida ishlatiladi, kimyo sanoatida askarbin kislota (Vitamin C), glyukon va boshqa kislotalar hamda turli uglevodlar hosilalarini sintezida ishlatiladi. Uning 5% va 40% eritmalari tibbiyotda keng ishlatiladi.

Giperglikemiya – organizmdagi glyukozaning qondagi miqdori ortishini tavsiflaydigan holatdir. U qonga haddan tashqari ko‘p uglevodlar kirishidan yoki, ularning hujayra tomonidan kam o‘zlashtirilishidan yuzaga keladi. Bunga fiziologik (uglevodlarning ko‘p miqdorda iste’mol qilinishi) va patologik (qandli

diabet, ruhiy kasalliklar, miya o‘smasi va boshqalar) holatlar sabab bo‘ladi. Shu bilan birga gipoglikemik holatlar ham mavjud. Bu hol glyukoza miqdorining 2,22–2,76 mmol/l gacha pasayganda kuzatiladi. Agar miqdor 1,66–2,55 mmol/l dan kamaysa, organizm uchun koma holati kelib chiqadi.

Glyukon kislotaning kalsiyli tuzi – kalsiy glyukonat tibbiyotda kalsiy yetishmaganda, allergiyada va boshqa holatlarda qo‘llaniladi. Glyukuron kislota ayrim zaharli mahsulotlarni zararsizlantirishda ishtirok etadi hamda mukopolisaxaridlar tarkibiga kiradi. Monosaxaridlarni aniqlash reaksiyalari biokimyoviy analizlarda, masalan, biologik suyuq-liklar tarkibidagi glyukozani aniqlashda ishlatiladi. Bunda oksidlanish sharoitiga qarab har xil mahsulotlar hosil bo‘ladi.

Uron kislota o‘simlik va bakterial polisaxaridlar tarkibiga kiradi. Ular organizmda dorivor preparatlar, metobolitlar, toksik moddalar bilan suvda eruvchan glikozidlar hosil qilib, siydik orqali organizmdan chiqib ketadi. Uglevodlar modda almashinuvi jarayonida erkin holda emas, balki faollashgan holda, ya’ni fosfatli birikmalar ko‘rinishida ishtirok etadi. Geksozalar molekulasida fosfat kislota birinchi yoki oltinchi, ba’zan bir yo‘la birinchi va oltinchi uglerod atomlariga birikadi. Hosil bo‘lgan murakkab efirlar glyukoza-1 fosfat, glyukoza-6 fosfat, glyukoza-1,6 difosfatlar deyiladi. Ularning aminlari ham glyukozamin, galaktozamin kabilar muhim ahamiyatga ega bo‘lib, erkin holda va sirka kislota bilan birikkan holda hujayra pardasi va mukopolisaxaridlar tarkibiga kiradi.

Monosaxaridlarning sulfatlari to‘qimalar tarkibida (teri, tog‘aylar, pay, bo‘g‘im suyuqligi, ko‘z qorachig‘i, yirik qon tomirlarning devorlarida) uchraydi.

D (–) fruktoza meva shakari yoki levuloza deb ataladi. U tabiatda keng tarqalgan muhim ketozadir. Qutblangan nur tekisligini chapga burishi tufayli levuloza deb ataladi. D-fruktoza D-glyukoza bilan saxaroza disaxaridini hosil qiladi va asal tarkibiga kiradi. Fruktoza bebaho ozuqa, organizm tomonidan yaxshi o‘zlashtiriladigan mahsulot sifatida qo‘llaniladi. Fruktoza difosfatid yurak kasalliklari va tutqanoq holatida ishlatiladigan muhim dori preparatidir.

D-riboza va 2-dezoksi-D-riboza fosfatlari, nuklein kislota va qator kofermentlarning tarkibiga kiradi.

Asal turli tuman uglevodlar aralashmasidan iborat. Uning tarkibida 22 ta uglevodlar borligi aniqlangan, ulardan 12 tasining tuzilishi ma’lum: fruktoza, glyukoza, turanoza, maltoza izomaltoza, melibioza, gantibioza, rafinoza, melizitioza, maltotrioza va boshqalar. Erkin holda fruktoza ko‘pgina meva va sabzavotlarda uchraydi, o‘simlik polisaxaridlari, insulin, bakteriya polisaxaridlari va ko‘pgina biologik muhim birikmalar tarkibiga kiradi.

Laboratoriya ishi

1. D-glyukozadagi gidroksil guruhlarini aniqlash. Probirkalardan biriga bir tomchi A modda solinadi. Ikkinchisiga bir tomchi B moddadan solinadi. Ikkala probirkaga olti tomchidan 10% NaOH eritmasidan qo‘shiladi. Bir tomchidan 2% $CuSO_4$ eritmasidan qo‘shiladi. Kuzatilgan hodisani tushuntiriladi. Qaysi

probirkada Dglyukoza bo‘lganligini aniqlanadi. Bu reaksiya yordamida qaysi struktur fragmentlari aniqlanadi? Glitserin va D-glyukoza uchun Cu(OH)2 bilan reaksiyasida qanday umumiylik bor? Xelat birikma hosil bo‘lish reaksiya sxemasini (soddalashtirilgan holda) yoziladi. Glyukoza eritmasi bor probirkani keyingi tajribaga saqlanadi.

2. Siydikdagi glyukozani sifatiy ochish reaksiyasi – Trommer reaksiyasi. Birinchi tajribadan olingan modda probirkaga solinadi va probirkadagi suyuqlik 18-20 mm bo‘lguncha suv solinadi. Probirka pastki qismini solishtirish uchun qoldirib faqat yuqori qismini qizdiriladi. Qizdirish faqat qaynash boshlanguncha davom etiladi. Probirka yuqori qismidagi o‘zgarish sababini tushuntiriladi. Glyukozani Cu(OH)2 yordamida oksidlanish reaksiyasi yoziladi. Bu reaksiyada glyukozani qanday xossasi namoyon bo‘ladi? Bu reaksiya Trommer probasi deyiladi. Siydikdagi glyukozani ochish uchun ishlatiladi.

3. Glyukozani mis glitseratining ishqoriy eritmasi – Gaynes reaktivi yordamida ochish. Ikki probirkaga bir tomchidan 2% CuSO4 eritmasidan solinadi. Ustiga 2 tomchidan 10% NaOH eritmasidan solinadi. Hosil bo‘lgan cho‘kmaga bir tomchi glitserin qo‘shib aralashtiriladi. Cho‘kma qanday o‘zgarishga uchraydi? Birinchi probirkadagi eritmaga bir tomchi D modda, ikkichisiga 1 tomchi E moddadan qo‘shiladi. Ikkala probirkaga suyuqlik hajmi 18-20 mmga yetguncha suv qo‘shiladi. Chayqatib probirkalarning yuqori qismini qaynaguncha qizdiriladi. Kuzatilgan hodasini tushuntiring va qaysi probirkada Dglyukoza bo‘lganini aniqlang. Mis glitseratining ishqoriy eritmasiGaynes reaktivi – siydikdagi glyukozani klinik ochishda ishlatiladi. Trommer probasiga nisbatan tezkorligi bilan afzaldir.

Bilmingizni tekshiring

Testlar

1. Monosaxaridlar sinfiga taluqli bo‘lgan birikmalarni ko‘rsating:
A. aldegidospirtlar B. oksikislotalar
D. karbon kislotalar E. ikki atomli spirtlar
2. Monosaxaridlar organik kislota angidridi bilan atsillanganda qanday birikma hosil bo‘ladi?
A. murakkab efirlar B. oddiy efirlar
D. disaxaridlar E. polisaxaridlar
3. Riboza va dezoksriboza bu...
A. aldopentoza B. ketotetroza D. aldotetroza E ketogeksoza
4. Ksilit qandli diabetda qand o‘rnini bosuvchi vosita, u qanday usulda olinadi?
A. ksilozani qaytarib B. ksilozani oksidlab
D. glyukozani oksidlab E. glyukozani qaytarib
5. Glyukoza va galaktoza qanday izomerlar?
A. epimerlar B. diastiomerlar D. enantiomerlar E. transizomerlar
6. Aldozalarga kirmaydigan monosaxaridni toping

A. fruktoza B. riboza D. glyukoza E. Galaktoza
7. 4 ta xiral markazi bo‘lgan molekulani aniqlang
A. glyukoza B. fruktoza D. riboza E. dezoksiriboza
8. Monosaxaridlarning halqali shakllarini ta’riflovchi 2 ta javobni ko‘rsating
A. kimyoviy jihatdan – halqali angidridlar
V. kimyoviy jihatdan – halqali yarimatsetallar
D. oxirigi uglerod atomidagi OH-guruhi glikozidli deb ataladi
E. α-anomerlarda glikozidli OH-guruhi halqa ustida joylashadi
9. Quyidagi monosaxaridlarda xiral markazlar soni kamayib borishiga ko‘ra joylashtiring
1. glyukoza 2. fruktoza 3. ribuloza 4. eritroza
A. 3,2,4,1 B. 1,2,3,4 D. 4,1,3,2 E. 3,1,4,2
10. Monosaxaridlarni moslashtiring
1. riboza 2. fruktoza 3. galaktoza
a. pentoza, nuklein kislotaning tarkibiy qismi
b. geksoza, qaytaruvchi, aldoza
d. ketoza, geksoza
A. 1a,2d,3b B. 1d,2a,3b D. 1b,2a,3d E. 1b,2d,3a
11. Monosaxaridlarni tegishli oksidlanish mahsulotlarini tanlang
1. glikar kislota 2. glyukon kislota 3. glikuron kislota
a. kuchli oksidlovchilar ta’sirida hosil bo‘ladi
b. yumshoq sharoitda olinadi
d. birlamchi spirt guruhsi oksidlanganda hosil bo‘ladi
A. 1a,2b,3d B. 1b,2a,3d D. 1d,2b,3a E. 1a,2d,3b
12. D-fruktoza, D-glyukoza, D-mannozalarning ishqor ta’sirida o‘zaro bir-biriga o‘tib turishi qanday jarayon deyiladi?
A. gidrogenlanish B. epimerlanish D. oksidlanish
E. gidratlanish
13. Qaysi uglevod levuloza deb ataladi?
A. Fruktoza B. Glyukoza D. Aldoza E. Riboza
14. Glyukon kislotaning kalsiyli tuzi – kalsiy glyukonat tibbiyotda, qanday holatlarda qo‘llaniladi?
A. Kalsiy yetishmaganda B. Allergiyada D. Uglevod yetishmaganda E. Kamqonlikda

Vaziyatli masalalar

1. Fruktozani (Xeuorzs formulasi yordamida) tuzilishini yozing. Uning molekulasi tarkibiga kiruvchi alfa va beta anomer holatini ifodalang.
2. To‘la metillangan glyukozaning gidroliz reaksiyasi sxemasini yozing.
3. Mis saxarat hosil bo‘lish reaksiyasini yozing. U qanday rangga

ega?
4. Glyukozani oksidlash reaksiya mahsulotlari va ularning ahamiyati.
5. Yangi tayyorlangan glyukoza suvli eritmasi mutarotatsiyalanadimi?
6. 4,5 % li glyukoza eritmasi tibbiyotda izotonik eritma sifatida ishlatiladi. 40g kraxmaldan olingan glyukoza yordamida qancha izotonik eritma tayyorlash mumkin?
7. Monosaxaridlarning hosilalaridan yana biri neyramin kislota – erkin holatda orqa miya suyuqligining tarkibida bo‘ladi. Neyramin kislota molekulyar massasini va tarkibidagi uglerodlar soni aniqlang.

Mustaqil tayyorlanish uchun savollar

1. Uglevodlarning tabiatda hosil bo‘lish jarayonini tushuntiring;
2. Uglevodlarni sinflang;
3. Uglevodlarni Fisher, Kolli-Tollens, Xeuors formulalari yordamida ifodalash formulasini yozing;
4. Monosaxaridlarning optik izomerlari;
5. Oksidlanish mahsulotlarini olish usullarini yozing;
6. Glikozidlar hosil bo‘lishi reaksiyasini yozing;
7. Monosaxaridlarning kimyoviy xossalari;
8. Mis saxarati hosil bo‘lish reaksiyasi qanday maqsadlarda qo‘llaniladi;
9. Glyukozaning bijg‘ish reaksiyalarini sanab o‘ting;
10. Qaytarilish reaksiya mahsulotlarini qo‘llanilashi;
11. Giperglikemiya kaysi holatlarda kuzatiladi;
12. Organizmda qon tarkibida qancha foiz glyukoza saqlanadi;
13. Neyramin kislota qanday funksional guruhlarni saqlaydi;
14. Qaysi birikmaning hosilalari sial kislotalar deyiladi;
15. Uglevodlarning tibbiy biologik ahamiyati.

UGLEVODLAR. DI- VA POLISAXARIDLAR

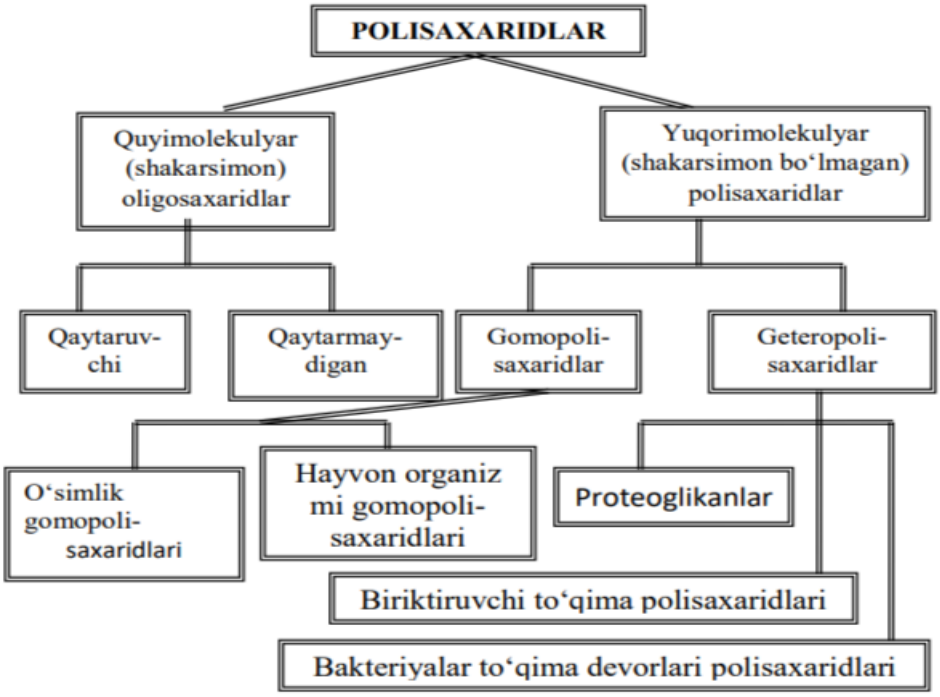
Mashg‘ulotning maqsadi: Polisaxaridlar organizmning asosiy tuzilish birlikmalari qatoriga kiradi. Hayotiy jarayonlarda qatnashadigan gomo va getoropolisaxaridlarning tuzilishi, asosiy kimyoviy o‘zga-rishlari va bu o‘zgarishlar ularning biologik xususiyatlari bilan bog‘liqligini o‘rganish.

Ko‘riladigan savollar
1. Disaxaridlar, ularning sinflanishi;
2. Qaytaradigan, qaytarmaydigan disaxaridlar;
3. Disaxaridlarning kimyoviy xossalari;
4. Gomopolisaxaridlar tuzilishi va xossalari;
4.1.Kraxmal, sellyuloza, glikogen;
5. Geteropolisaxaridlar tuzilishi va xossalari;
5.1.Gialuron kislota, geparin, xondroitin sulfat va muramin;

6. Uglevodlarning tibbiy biologik ahamiyati.

Oligosaxaridlar ikki va undan ortiq monosaxarid qoldiqlaridan tashkil topgan polisaxaridlardir. Shuning uchun, ularni monosaxaridlarning angidridlari deb qarash mumkin. Oligosaxaridlar molekulasi 10 tagacha monosaxarid qoldiqlaridan tashkil topgan bo‘lib, ular molekulasidagi monosaxaridlar soniga qarab di, tri, tetra va hokazo saxaridlarga bo‘linadi. Oligosaxaridlar shakarsimon birikmalardir. Ulardan tabiiy disaxaridlar (biozalar) ikkita bir xil yoki har xil monosaxaridlarning qoldiqlaridan iboratdir. Oligosaxaridlar O-glikozidlar (to‘liq atsetallar) bo‘lib, ulardagi monosaxaridlar qoldiqlarining biri aglikon vazifasini bajaradi.

Polisaxaridlarning sinflanishi



Disaxaridlar tabiatda keng tarqalgan. Ular o‘simlik va bakteriyalarda uchraydigan glikozidlar holida bo‘ladi. Disaxaridlarga **saxaroza** (shakarqamish, lavlagi shakari), **laktoza** (sut shakari), **sellobioza** va boshqalar kiradi.

Ularning barchasi $C_{12}H_{22}O_{11}$ umumiy formulaga ega. Bu disaxaridlar kislotali muhitda gidrolizlanganda ikki molekula monosaxarid hosil bo‘ladi. Jarayon umumiy ko‘rinishda quyidagicha boradi.

Disaxaridlar gidrolizlanganda har xil geksozalar hosil bo‘ladi.

Maltoza + suv —> D-glyukoza + D-glyukoza

Sellobiza + suv —> D-glyukoza + D-glyukoza

Laktoza + suv —> D-glyukoza + D-galaktoza

Saxaroza + suv —> D-glyukoza + D-fruktoza

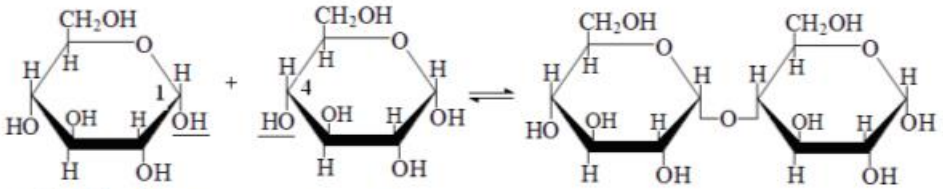
Disaxaridlar **qaytaruvchi va qaytarmaydigan** turlarga bo‘linadi. Agar disaxaridning molekulasi hosil bo‘lishida birinchi monosaxaridning yarim atsetal gidroksil guruhi va ikkinchi monosaxarid molekulasining spirt gidroksil guruhi qatnashsa, bunday disaxaridlar **qaytaruvchi disaxaridlar** deyiladi. Bular kumush ko‘zgu reaksiyasiga kirishadi, Feling suyuqligini oson qaytaradi. Monosaxaridlar kabi siklo-okso tautomeriyaga (siklik holatdan ochiq zanjirga aylanuvchi qismi bor) uchraydi. Shuning uchun, qaytaruvchi disaxaridlar mutarotatsiya xususiyatiga ega va aldegidlarga xos reaksiyalarga kirishadi, oksim, ozozonlar hosil qiladi. Bunday disaxaridlarga maltoza, laktoza, sellobioza va boshqalar kiradi.

Maltoza – solod shakari deb ataladi, u kraxmalga solod tarkibidagi diastaza fermenti ta’sir ettirilganda (yoki so‘lak bezlari ajratadigan – amilaza fermenti ta’sirida) hosil bo‘ladi.

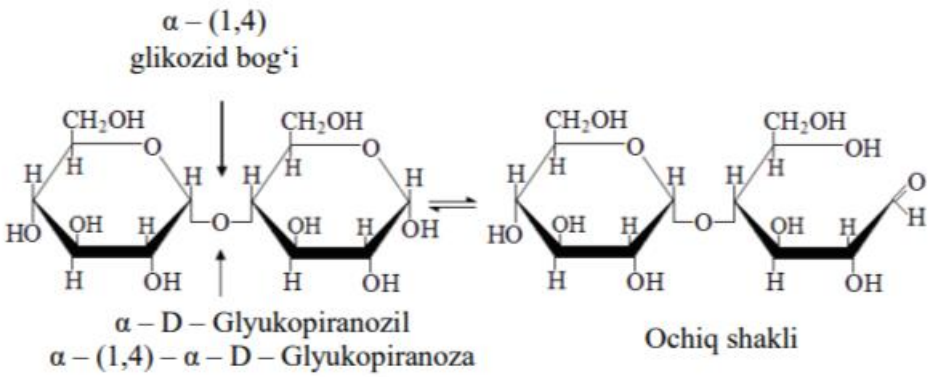
$$\underset{\text{Kraxmal}}{(C_6H_{10}O_5)_n} + mH_2O \xrightarrow[\text{diastaza}]{\text{solod}} \underset{\text{Maltoza}}{mC_{12}H_{22}O_{11}}$$

$$\underset{\text{Maltoza}}{C_{12}H_{22}O_{11}} + H_2O \rightarrow \underset{\alpha - D - \text{glyukoza}}{2C_6H_{12}O_6}$$

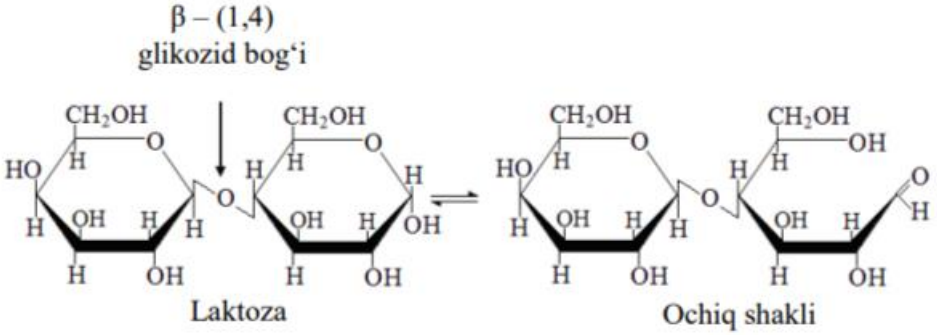
Maltoza qaytaruvchi disaxarid, chunki, uning molekulasida osonlikcha aldegid guruhga o‘tuvchi yarim atsetal gidroksil guruh bor. Ozod holdagi yarim atsetal guruhi L-maltoza, yoki D-maltoza konfiguratsiya holatida bo‘lishi mumkin. Maltoza quyidagi reaksiya asosida hosil bo‘ladi.



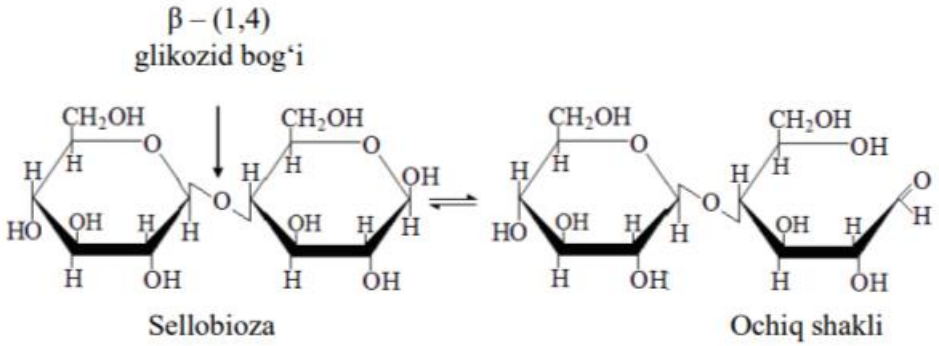
Maltoza molekulasi birinchi monosaxaridning α-holatdagi glikozid gidroksili (birinchi ugleroddagi) bilan ikkinchi monosaxaridning to‘rtinchi uglerodidagi spirt gidroksili ta’sirlashuvidan hosil bo‘ladi, shuning uchun, undagi monosaxaridlarni tutashtiruvchi bog‘ α -1,4 glikozid bog‘i deb ataladi. Maltoza disaxaridi monosaxaridlar kabi siklo-okso tautomeriyaga uchraydi.



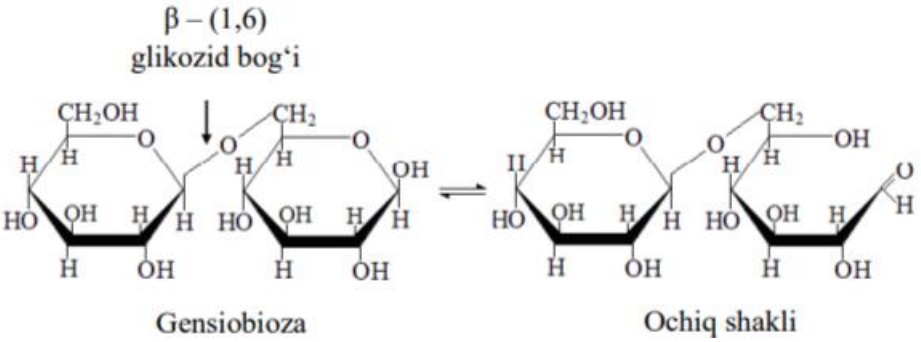
Laktoza (sut shakari) molekulasi D-galaktoza va D-glyukoza qoldiqlaridan tashkil topgan disaxariddir. Laktoza sigir sutida 4-5%, ona sutida 5,5 – 8,4% bo‘ladi. Uning molekulasi hosil bo‘lishida β-Dgalaktozaning glikozid gidrokroksili α-D-glyukozaning to‘rtinchi ugleroddagi spirt gidroksili bilan ta’sirlashadi.



α-D-glyukozaning glikozid gidroksili erkin holda bo‘lib, aldegidlarga xos reaksiyalarni beradi. Undagi monosaxaridlarni tutashtiruvchi bog‘ β-1,4 glikozid bog‘i deb ataladi. Laktoza halqali holatdan (yopiq zanjir) okso holatga (aldegid holatga) o‘ta oladi. Sellobioza sellyulozaning struktur birligi hisoblanadi. Sellobioza gidrolizlanganda ikki molekula β-D-glyukoza hosil bo‘ladi. Ikki monosaxarid β-1,4-bog‘i bilan bog‘langan. Sellobioza tarkibida erkin glikozid gidroksili bo‘lgani uchun u siklo-okso tautomeriya holatlarida bo‘ladi. Shuning uchun, qaytaruvchi disaxaridlarga kiradi.



Gensiobioza gidrolizlanganda ikki molekula β-D-glyukoza hosil bo‘ladi. Undagi monosaxaridlar o‘zaro β-1,6 – glikozid bog‘i bilan bog‘langan. Bu disaxaridlar siklo-okso tautomeriyaga uchraydi va qaytaruvchi disaxaridlarga kiradi.



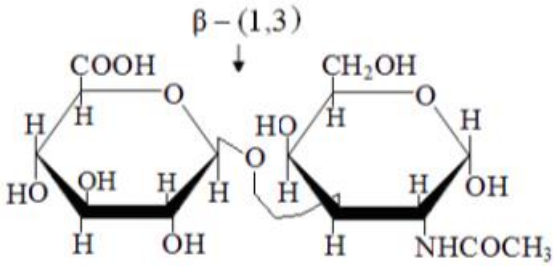
Saxaroza va tregaloza qaytarmaydigan disaxaridlar qatoriga kiradi. Saxaroza –

qamish shakari yoki lavlagi shakari deb ataladi. U gidrolizlanganda bir molekula α-D-glyukoza va bir molekula β-Dfruktoza hosil bo‘ladi. Uning molekulasidagi har bir monosaxaridning yarim atsetal gidroksil guruhi disaxarid hosil qilishda ishtirok etadi. Demak, uning molekulasida ozod holdagi yarim atsetal guruhi yo‘q. Shunday holat tregaloza disaxaridida ham kuzatiladu. Shuning uchun, saxaroza qaytarmaydigan disaxaridlarga kiradi. Ikki monosaxaridni bog‘lovchi glikozid bog‘ni glikozid gidroksili turgan joydan boshlangani uchun saxarozani hosil qiluvchi bog‘ – α-(1,2) yoki β- (2,1) glikozid bog‘i deyish mumkin.

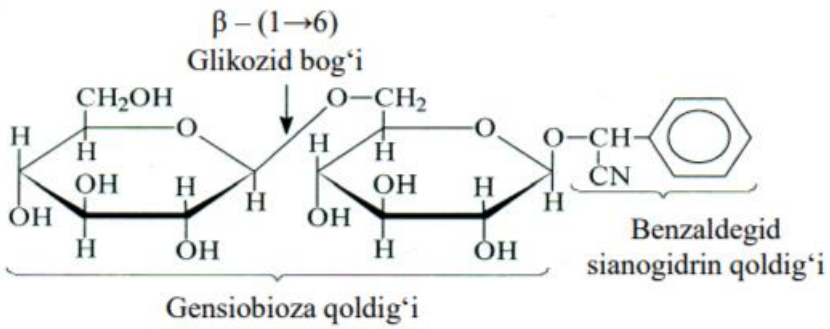
Saxaroza kristallogidrat hosil qilmay kristallanadi. U qutblangan nur tekisligini o‘ngga buradi. Gidrolizlanganda teng miqdorda glyukoza va fruktoza hosil bo‘ladi, ularning solishtirma buruvchanligi turlicha bo‘lib, aralashma holida qutblanish tekisligini chapga buradi. Bu holat inversiya deyiladi, shuning uchun, teng miqdordagi glyukoza va fruktoza aralashmasi inversiyalangan shakar nomini olgan. Asal tabiiy inversiyalangan shakardir.

Tabiiy tregaloza (ikkinchi nomi tregaloza mikoza) ikki molekula d-glyukozadan iborat bo’lib monosaxarid qoldiqlari α-1,1 glikozid bog’lari bilan bog’langan. Tregaloza kislotali gidrolizga turg’un, Tregalaza fermenti ta’sirida gidrolizlanib glyukozani hosil qiladi. Shirinlik darajasi saxarozaga nisbatan kamroq bo’lib, 45% tashkil qiladi.

Shuning uchun shaker o’rnini bosuvchi modda sifatida ishlatiladi. Aminosaxaridlar va ularning hosilalaridan iborat disaxaridlar tibbiyotda katta ahamiyatga ega. Ular biriktiruvchi to‘qimalar tarkibiy qismi bo‘lgan geteropolisaxaridlar asosini tashkil qiladi. Bularga xondrozin disaxaridi kiradi. Xondrozin molekulasida β-D- glyukuron kislotasi bilan D-galaktozamin β-1,3 glikozid bog‘i orqali bog‘langan.



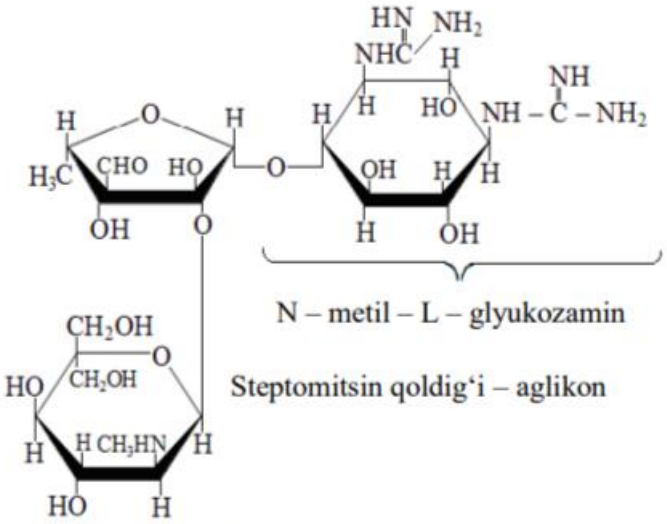
Tabiiy glikozidlarda D-glyukopiranoza qoldiqlaridan iborat bo‘lgan gensiobioza fragmentlari uchrab turadi. Bunga misol sifatida amigdalinni ko‘rib chiqish mumkin.



N-glikozidaza fermenti ta’sirida amigdalin gidrolizga uchraydi va bunda HCN ajralib chiqadi. Amigdalin sianogen glikozidlari danakli o‘simliklarda (bodom,

shaftoli, o‘rik, olcha) bo‘ladi. 100g. mag‘zidan ajratib olingan amigdalin miqdori zaharli miqdor hisoblanadi.

Aminoglikozid antibiotiklar tarkibiga aminouglevod saqlovchi uglevodlar kiradi. Ulardan biri bo‘lgan streptomitsin – streptobiozaminning O-glikozidi hisoblanadi:



Steptomitsin

Aminoglikozid antibiotiklarning guruhi 100 tadan ortiq tabiiy birikmalarni o‘z ichiga oladi. Bunday birikmalar guruhiga kiruvchi antibiotiklar neomitsin, kanamitsin, sizomitsin va boshqalar keng ta’sir spektriga ega.

Disaxaridlarning kimyoviy xossalari

1. Disaxaridlar kislotali sharoitda fermentlar ta’sirida gidrolizlanadi.

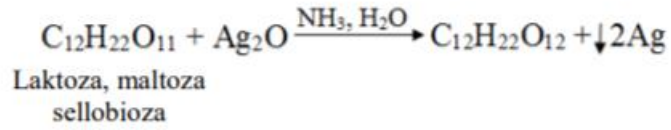
$$\underset{\text{Maltoza}}{C_{12}H_{22}O_{11}} + H_2O \xrightarrow{t,\ H^+} \underset{\text{Glyukoza}}{2C_6H_{12}O_6}$$

$$\underset{\text{Saxaroza}}{C_{12}H_{22}O_{11}} + H_2O \xrightarrow{t,\ H^+} \underset{\text{Fruktoza}}{C_6H_{12}O_6} + \underset{\text{Glyukoza}}{C_6H_{12}O_6}$$

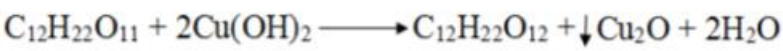
2. Disaxaridlar sovuqda $Cu(OH)_2$ bilan reaksiyaga kirishadi.

$$\text{Disaxarid} + \underset{\text{Havo rang cho’kma}}{Cu(OH)_2} \longrightarrow \text{Zangori eritma}$$

3. Qaytaradigan disaxaridlar kumush oksidining ammiakli eritmasi bilan reaksiyaga kirishadi.



4. Disaxaridlar qizdirilganda mis (II) gidroksidi bilan reaksiyaga kirishadi.



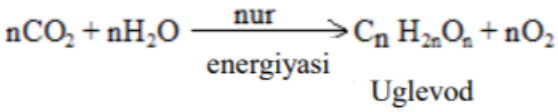
Tibbiyotda disaxaridlardan keng foydalaniladi. Masalan, saxaroza dorivor kukunlar, sharbatlar, bolalar uchun suyuq dorilar tayyorlashda ishlatiladi. Laktoza ham dorivorlar tayyorlashda ishlatiladi. Ona sutidan 10 ta oligosaxaridlar ajratib olingan bo‘lib, ularning struktur fragmenti laktozadir. Ular yangi tug‘ilgan chaqaloq ichak florasining shakillanishida katta ahamiyat kasb etadi.

Polisaxaridlar

Polisaxaridlar o‘simlik va hayvonot olamida keng tarqalgan. Ular organizmda zahira ozuqa moddalar bo‘lib, turli vazifalarni bajaradi. Polisaxaridlar ikki turga bo‘lib o‘rganiladi. Ularning umumiy formulasi **$(C_6H_{10}O_5)_n$.**

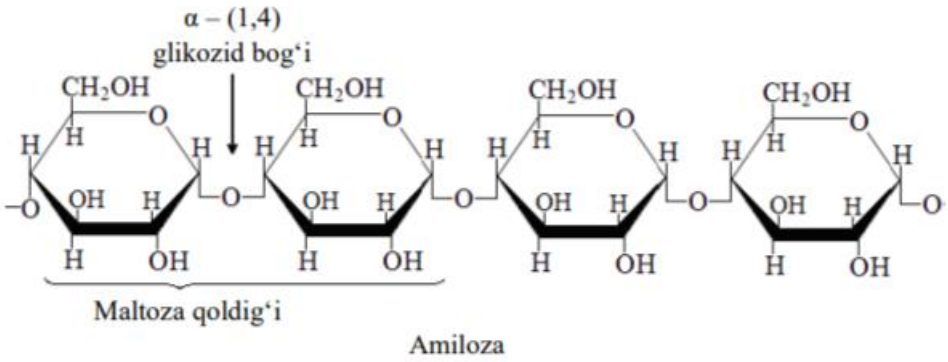
- **Gomopolisaxaridlar** gidrolizlanganda bir xil monosaxaridlarni hosil qiladi. Ularga o‘simlik tabiatli kraxmal, sellyuloza, pektin moddalar, hayvon tabiatiga ega bo‘lgan glikogen, xitin hamda bakterial tabiatiga ega bo‘lgan dekstrin va boshqalar kiradi.
- **Geteropolisaxaridlar** esa gidrolizlanganida har xil monosaxaridlar hosil qiladi. Ularga biriktiruvchi to‘qima polisaxarid-laridan xondroitin sulfatlar, muramin, gialuron kislota, geparinlar kiradi.

Gomopolisaxaridlar vakili bo‘lgan **kraxmal** tarkibi (C6H10O5)n bo‘lib, o‘simliklarning asosiy g‘amlangan ozuqa moddasi hisoblanadi. U o‘simliklarda fotosintez jarayonida hosil bo‘ladi va ildizlarda, urug‘larda yig‘iladi.



Kraxmal α-D-glyukopiranozalardan tuzilgan ikkita polisaxarid aralashmasidan iboratdir:

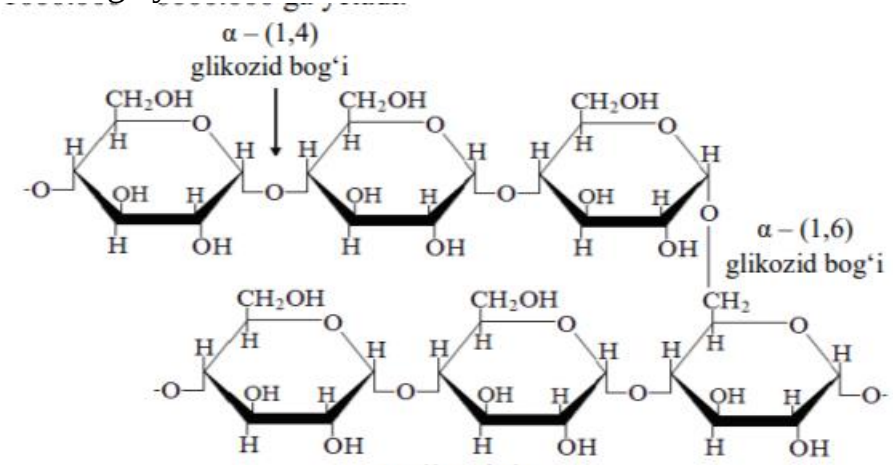
- Amiloza – kraxmalning 10–25 % ni tashkil etadi;
- Amilopektin – kraxmalning 85–90% ni tashkil etadi. Amilozada α-D-glyukozapiranoza qoldiqlari α-1,4-glikozid bog‘lar bilan bog‘langan. Amilozaning zanjiri tarmoqlanmagan, uning molekulyar og‘irligi 160000 bo‘lib, 200–1000 tagacha glyukoza qoldiqlarini o‘z ichiga oladi.



Amiloza

Rentgen analizi yordamida amilozaning molekulasi spiralsimon ekanligi aniqlangan. Spiralning har bir aylanmasiga oltita monosaxaridlar qoldig‘i to‘g‘ri keladi. Uning ichki qismiga o‘lchami mos keladigan molekulalar joylashishi mumkin. Amiloza yod bilan ko‘k rangli kompleks hosil qiladi va bu xususiyat kraxmal va yod uchun sifat reaksiyasidir.

Amilopektin amilozadan farqli ravishda tarmoqlangan tuzilishga ega. Zanjirida α-D-glyukopiranoza qoldiqlari α-1,4-glikozid bog‘lari bilan bog‘langan, zanjirning tarmoqlanish nuqtalarida esa α-1,6- glikozid bog‘lari uchraydi. Tarmoqlangan nuqtalar orasida 20-25 ta glyukoza qoldiqlari joylashgan. Amilopektin tarkibidagi monosaxaridlar amilozadagidan ko‘proq bo‘lib, molekulyar og‘irligi 1000.000 – 6000.000 ga yetadi.



Amilopektin

Amilopektin yod bilan qizg‘ish binafsha rang hosil qiladi. U suvda erimaydi, balki bo‘kib kleyster hosil qiladi.

Ovqat hazm bo‘lishi jarayonida kraxmal α-1,4 va α-1,6 glikozid bog‘larini parchalaydigan fermentlar ta’sirida gidrolizlanadi.

Kraxmalning kimyoviy xossalari

1. Glyukozadan farqli ravishda kraxmal kumush ko‘zgu reaksiyasini bermaydi;
2. Saxaroza kabi mis (II) gidroksid bilan reaksiyaga kirishmaydi;
3. Kraxmal mineral kislotalar ishtirokida qizdirilganda avval kraxmalga nisbatan kichik molekulali, suvda yaxshi eriydigan dekstrinlarga, so‘ngra dekstrinlar o‘z navbatida gidrolizlanib maltozaga, maltoza esa, α-D-glyukozalarga parchalanadi. Organizmda bu jarayon diastaza fermenti ishtirokida boradi.

$$(C_6H_{10}O_5)_n \xrightarrow[\text{diastaza}]{\text{solod}} (C_6H_{10}O_5)_m \longrightarrow C_{12}H_{22}O_{11} \longrightarrow C_6H_{12}O_6 + C_6H_{12}O_6$$

Kraxmal — Dekstrin — Maltoza — Glyukoza Glyukoza

Bu yerda m < n

Birinchi bosqichdagi dekstringa parchalanish – dekstrinizatsiya deyiladi va u non yopish jarayonida sodir bo‘ladi. Nonning kraxmali dekstrinlarga aylanib yaxshi eruvchanligi tufayli yengil hazm bo‘ladi va yoqimli hid taratadi.

4. Kraxmal yod bilan reaksiyaga kirishib, ko‘k rangli kompleks (klatrat) birikma hosil qiladi. Bu reaksiyani 1814 yilda Jan-Jak Kolen va Anri de Fransua ochgan:

$$(C_6H_{10}O_5)_n + n\,J_2 \longrightarrow \text{ko'k rangli kompleks birikma}$$

Kraxmal



Figure 1

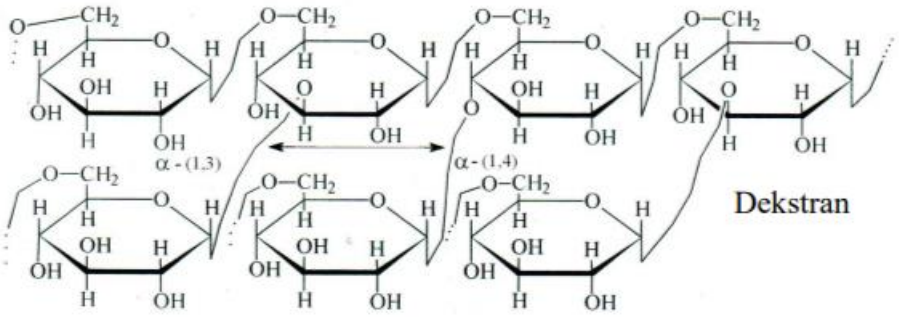
Bu reaksiya kraxmalni aniqlash uchun sifat reaksiya hisoblanadi. Kraxmal turli maqsadlarda ishlatiladi. Xususan, oziq-ovqat mahsuloti sifatida, glyukoza olishda, turli tuman tibbiy pastalar, dorilar tayyorlashda qo‘llaniladi.Kraxmal saxaroza bilan bir qatorda ozuqa mahsulatlari bilan kirib keladi va frmentlar yordamida glyukozagacha gidrolizlanadi. Glyukoza hujayralarda karbonat angidrid va suvgacha parchalanib organism faoliyat yuritishi uchun zarur energiyani hosil qiladi.

Glikogen (hayvon kraxmali) organizmning ozuqa moddasi hisoblanadi. Jigar mushaklarida, muskullarda ko‘p uchraydi. Odam harakat qilganda, glikogen qisman parchalanib, sut kislotaga aylanadi. Bu jarayon **glikoliz** deb ataladi. Glikogen molekulasi asosan, Dglyukoza qoldig‘idan iborat bo‘lib, undagi monosaxaridlar o‘zaro α-1,4 va α-1,6 glikozid bog‘lari orqali bog‘langan. Molekulyar og‘irligi Kraxmal Dekstrin Maltoza Glyukoza Glyukoza Bu yerda m < n 100.000.000 ga teng. Glikogen molekulasi amilopektin molekulasiga qaraganda ikki barobar ko‘p tarmoqlangan. Uning molekulyar massasi va o‘lchamlari katta bo‘lgani uchun zaxira modda vazifasini bajaradi. Katta o‘lchami hisobiga membranadan o‘ta olmaydi, energiyaga talab paydo bo‘lmaguncha hujayra ichkarisida qoladi. To‘qimalarda glikogen mavjudligini aniqlash uchun uni qaynoq ishqor bilan ajratib olib, kislotali muhitda gidrolizlanadi. **Yod bilan qizil qo‘ng‘ir rangga** bo‘yaladi.

Inulin ham zaxira ozuqa modda sifatida ba’zi o‘simliklarda uchraydi. Glikogen

kabi suvda erib, kolloid eritma hosil qiladi. Inulin molekulasida D-glyukopiranoza qoldiqlari β-2,1 bog‘ bilan bog‘langan. yod bilan rang o‘zgarishi kuzatilmaydi. Kislota yoki fermentlar ta’sirida gidrolizlanganda fruktoza hosil qiladi.

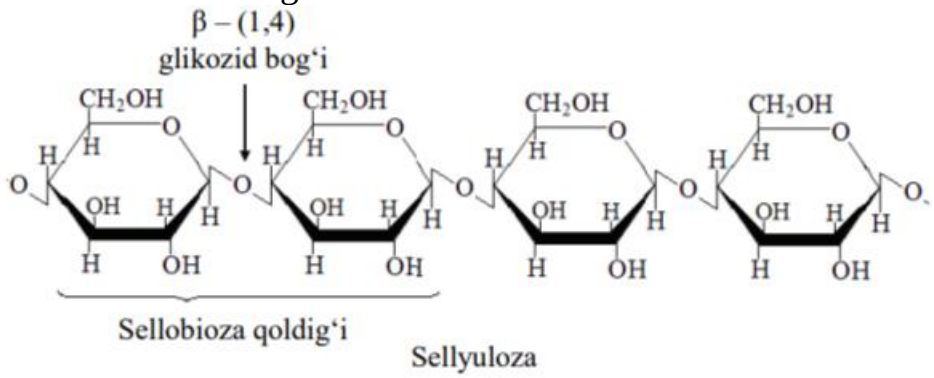
Dekstranlar bakteriyalar ishtirokida hosil bo‘ladigan polisaxaridlardir.



Yuqorida sanab o‘tilgan barcha polisaxaridlar kabi (C6H10O5)n umumiy formulaga ega. Kuchli shohlangan zanjiri D-glyukoza qoldig‘idan iborat bo‘lib, unda turli glikozid bog‘lar mavjud. Ularning 50-97% ini α-1,6 glikozid bog‘i tashkil qiladi. Shohlangan qismida α1,4, α-1,3, ba’zida α-1,2 glikozid bog‘lari uchraydi.

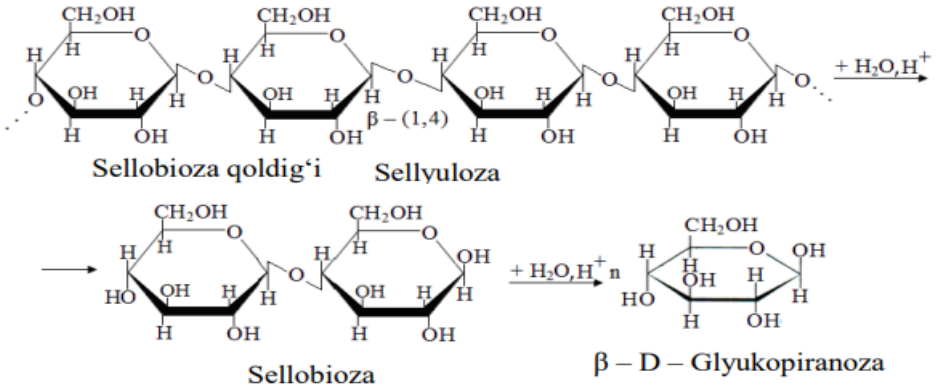
Tabiiy dekstranlarning molekulyar massasi juda katta bo‘lgani uchun, ularni qisman gidrolizlab klinik dekstranlar olinadi. Dekstranlar tibbiyotda qon zardobi o‘rnini bosuvchi dorivor moddalarni olishda qo‘llaniladi. Hozirgi kunda reopoliglyukin va poliglyukin preperatlari Dekstran olinadi. Dekstranlar sun’iy yo‘l bilan ham olinadi va turli maqsadlarda ishlatiladi.

Sellyuloza (kletchatka) tabiiy polisaxarid bo‘lib, mazasiz, hidsiz, tolasimon oq modda, u suvda va spirtda eriydi. U mexanik va kimyoviy jihatdan g‘oyat chidamlidir. Sellyulozaning tarkibida β-D-glyukoza qoldiqlari o‘zaro β-1,4 glikozid bog‘lari orqali bog‘langan. U chiziqli tuzilishga ega. Sellyulozaning bioza fragmenti sellobiozadir. Mustahkamligi tufayli sellyuloza o‘simliklarning to‘qimalari devorining qurilishida ajoyib material bo‘lib xizmat qiladi. Yog‘och tarkibida 50–70% sellyuloza bo‘ladi. Paxta va filtr qog‘ozi tarkibida toza sellyuloza (92–96%) bo‘ladi. Sellyuloza molekulasi 2500– 12000ga yaqin β-glyukopiranoza qoldig‘ini saqlaydi. Uning molekulyar massasi 400.000 dan 1000.000–2000.000 gacha.



Sellyulozaning kimyoviy xossalari.

1. Gidroliz jarayoni uzoq vaqt sulfat kislota ishtirokida qizdirilganda sodir bo‘ladi. Bunda avval sellobioza va oxirgi mahsulot sifatida β-glyukopiranoza hosil bo‘ladi.



2. Sellyuloza eterifikatsiya reaksiyasiga kirishadi. Sellyulozaning har bir struktur zvenosida uchtadan gidroksil guruh bo‘lgani uchun shu guruhlar hisobiga organik kislota va kislota galogenidlari bilan reaksiyaga kirishadi.

$$[C_6H_7O_2(OH)_3]_n + 3nCH_3COOH \longrightarrow [C_6H_7O_2(OCOCH_3)_3]_n + nH_2O$$

Sellyulozatriatsetat

Sellyulozadan amaliy ahamiyatga ega efirli hosilalari: atstetatlar (sun’iy shoyi) ksantogenatlar (sellofan, viskoz tola), nitratlar (portlovchi moddalar, kolloksilin) va boshqalar olinadi.

3. Sellyuloza nitrat kislota bilan reaksiyasida mono, di, trinitrosellyulozalar hosil bo‘ladi. Sellyulozaning nitrat efirlari erkin gidroksil guruhlarining almashinishi hisobiga hosil bo‘ladi:

$$[C_6H_7O_2(OH)_3]_n + nHONO_2 = [C_6H_7O_2(OH)_2(ONO_2)]_n + nH_2O$$

Mononitrosellyuloza

$$[C_6H_7O_2(OH)_2(ONO_2)]_n + nHONO_2 = [C_6H_7O_2(OH)(ONO_2)_2]_n + nH_2O$$

Dinitrosellyuloza

$$[C_6H_7O_2(OH)(ONO_2)_2]_n + nHONO_2 = [C_6H_7O_2(ONO_2)_3]_n + nH_2O$$

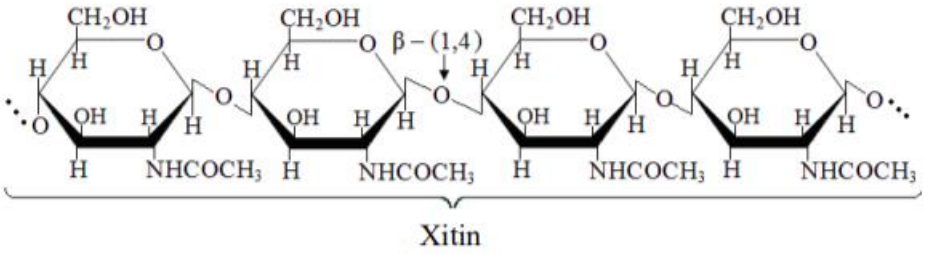
Trinitrosellyuloza

Mono- va dinitrosellyuloza aralashmasi bo‘lgan kolloksilinning efirli va spirtli eritmasi tibbiyotda **kollodiy** nomi bilan yuritiladi va tananing jarohatlangan qismiga surtilganda yupqa parda hosil qilib, jarohatni tashqi muhitdan saqlaydi. Kolloksilin tarkibida azotning massa ulushi 13% ni tashkil qiladi. Trinitrosellyulozadan tashkil topgan portlovchi modda – piroksilindir, uning tarkibida azotning massa ulushi 11% ni tashkil qiladi.

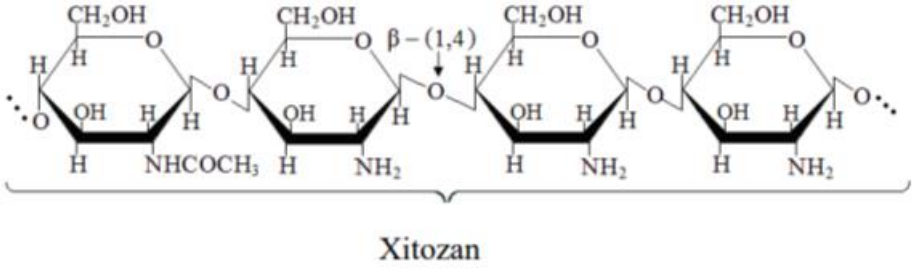
Sellyuloza β-glikozidaza fermenti ta’sirida parchalanadi. Ammo β-glikozidaza fermenti odam organizmida bo‘lmagani uchun, inson organizmida sellyuloza va unga tegishli disaxarid sellobioza hazm bo‘lmaydi va energiya manbai vazifasini bajara olmaydi. Hayvon organizmida β-glikozidaza fermenti bo‘lgani sababli

sellyulozani hazm qila oladi. Shunga qaramay sellyuloza tirik organizmning normal oziqlanishi uchun zarur modda vazifasini o‘taydi.

Xitin polisaxaridi hayvon organizmida tayanch va mexanik funksiyalarni bajaradi. U sellyulozaning analogi bo‘lib, ikkinchi uglerod atomidagi gidroksil guruhi atsetill aminoguruhga almashingan. Xitin β-1,4 glikozid bog‘lari orqali bog‘langan N-atsetil-Dglyukozaminning qoldiqlaridan tuzilgan. U chiziqli tuzilishga ega. Xitin hosilalari biotex-nologiyada keng qo‘llanadi. Xitin asosida sintez qilingan moddalarni sut mahsulotlariga qo‘shishni maslahat beriladi.

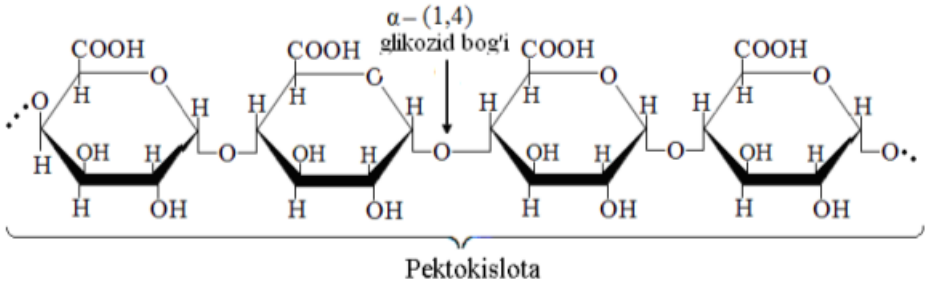


Masalan, xitin flokulyantlar sifatida immobillangan fermentlarni tayyorlashda ishlatiladi. Agarda xitinni 70–80% deatsetillansa u holda D-glyukozamin qoldiqlaridan tashkil topgan xitozan hosil bo‘ladi.



Xitozan va uning hosilalari qondagi xolesterinning miqdorini kamayishiga yordam beradi. Ulardan «sun’iy buyrak» asboblariga membranalar tayyorlanadi. Xitozan parodontozga qarshi ishlatiladigan tish pastasiga qo‘shiladi. Xitozanning sulfatlari qon quyilishi oldini oladi, u ba’zan geparin o‘rnida ishlatiladi. Yoqimsiz ta’mga ega bo‘lgan dorilarning ustki qismini qoplashda foydalaniladi. Xitozan o‘simliklarda himoyalovchi birikmalarni hosil bo‘lishini ta’minlaydi. Shu bilan birga xitozan og‘ir metallarni bog‘lovchi ajoyib adsorbentdir.

Pektin moddalar o‘simlik tabiiy polisaxaridlari bo‘lib, meva va sabzavotlarda bo‘ladi. Ularda **D-galaktouron kislota qoldig‘lari** α-1,4 glikozid bog‘lari bilan bog‘langan.



Pektin moddalar organik kislotalar ishtirokida jele hosil qiladi. Pektin moddalarning asosida poligalakturon kislotasi bo‘lgan **pektokislota** yotadi.

Ba’zi pektin moddalari yaralarga qarshi ta’sir ko‘rsatib, qator preparatlarning asosi vazifasini bajaradi (masalan, plantaglyutsid).

Geteropolisaxaridlar

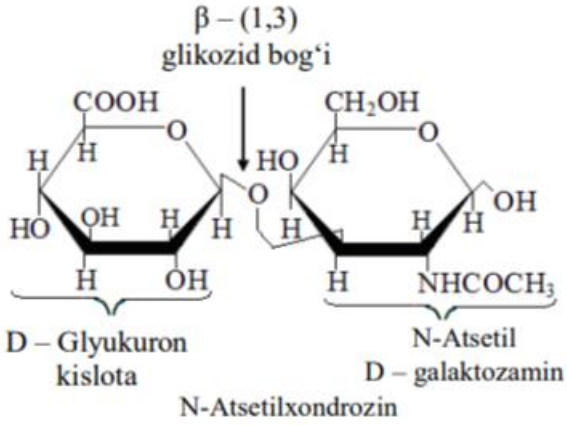
Biriktiruvchi to‘qimalar polisaxaridlaridir. Ular teri, tog‘ay, pay, bo‘g‘im suyuqligi, yirik qon tomirlarining devorlari va suyaklarda bo‘ladi. Bu polisaxaridlardan xondroitin-sulfatlar, gialuron kislota va geparin ko‘proq o‘rganilgan.

- Xondroitinsulfatlar teri, tog‘ay va paylarda uchraydi;
- Gialuron kislota ko‘zning shishasimon pardasi, kindik, tog‘ay, bo‘g‘im suyuqliklarida bo‘ladi;
- Geparin jigarda, muskul va o‘pkada uchraydi.

Biriktiruvchi to‘qima polisaxaridlarini kislotali mukopolisaxaridlar deb ataladi.

Xondroitinsulfatlar navbatlashib keladigan N-atsetilglyukozamin va uron kislota qoldiqlari saqlagan disaxarid fragmentlaridan tashkil topgan polisaxaridlardir. Bu disaxarid N-atsetilxondreozin deb nomlanadi.

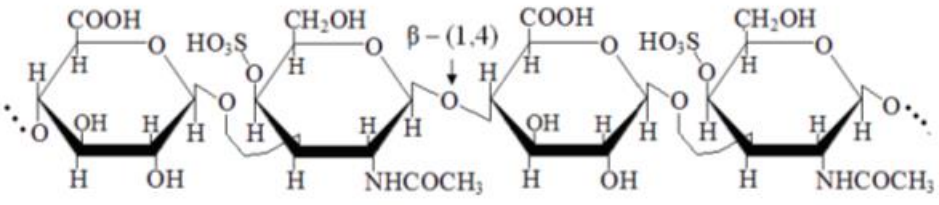
Xondreozin tarkibidagi D-glyukuron kislota va Natsetilglaktozamin β-1,3 glikozid bog‘lari bilan bog‘langan.



N-Atsetilxondrozin

Xondroitin sulfatning A, B, C va D turlari mavjud. A xondroitin sulfat yoki xondroitin-4-sulfat tog‘ayning asosiy tarkibiy qismlaridan biri bo‘lib, quritilgan tog‘ayning 40% ini tashkil qiladi. Bundan tashqari terida, ko‘zning muguz pardasida, ko‘zning oq pardasida va suyaklarda saqlanadi.

Xondroitin 4-sulfat va xondroitin-6-sulfatlar mavjud bo‘lib, ularning molekulyar og‘irligi 10.000–60.000 gacha bog‘ladi.

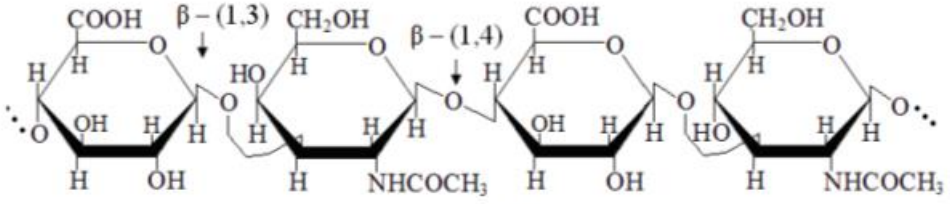


Xondroitin 4 – sulfat

Xondroitin sulfatlar tarkibida navbatlashib keladigan va β-1,3- glyukouronozid bog‘lar bilan bog‘langan glyukuron kislota va 4- N-Atsetil D – galaktozamin N-Atsetilxondrozin β – (1,3) glikozid bog‘i D – Glyukuron kislota Xondroitin 4 – sulfat holatda (xondroitin 6-sulfatda esa 6-holatda) sulfatlangan Natsetilglyukozamin qoldiqlaridan tuzilgan disaxarid fragmentini saqlaydi. Fragmentlar esa o‘zaro β-1,4-glikozid bog‘lar bilan bog‘langan.

Xondroitin sulfat organizmda suv va kalsiyni bog‘laydi. U ozod holda uchramaydi. To‘qimalarda xondroitin-4-sulfat kovalent bog‘lar bilan spetsifik oqsilga bog‘langan holda bo‘ladi. Oqsil polipeptid zanjiriga xondroitin-4-sulfatning yigirmatacha molekulasi birikib, xondroitinsulfoprotein hosil qiladi. Xondroitinsulfat odam a’zolarini egiluvchanligini mustahkamlaydi.

Gialuron kislota birinchi marta ko‘zning shoh pardasidan ajratib olingan bo‘lib, molekulasida uron kislota uchraydi. U biriktiruvchi to‘qimalarning barcha turlarida va ba’zi mikroorganizmlar qobiqlarida uchraydi. Tarkibida β-1,3-glyukouronozid bog‘lar bilan bog‘langan βD-glyukuron kislota va N-atsetil-D-glyukozamin qoldiqlaridan tuzilgan disaxarid fragmenti mavjud. Fragmentlar esa o‘zaro β-1,4- glikozid bog‘lar bilan bog‘lanib, makromolekulani hosil qiladi.



Gialuron kislota

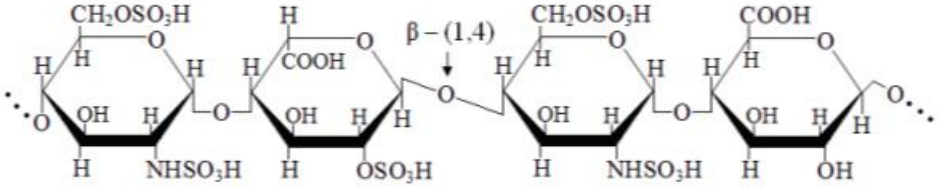
Molekulyar og‘irligi 2.000.000 dan 7. 000.000 gacha o‘zgarib turadi. Gialuron kislota eritmasi yuqori qovushqoqlikka ega. Shu tufayli biriktiruvchi to‘qimalar to‘siq vazifasini bajarib, patogen mikroorga-nizmlarni o‘tkazmaslikni ta’minlaydi. Gialuron kislota tuxum hujayralar qobig‘ida saqlanadi, spermatozoiddan ajralib chiqadigan gialuronadaza fermenti gialuron kislotani parchalagandan keyin, urug‘lanish sodir bo‘ladi.

Ko‘pgina to‘qimalarning tuzilish qismlari uglevodlar, oqsil va lipidlar saqlovchi biopolimerlardir. Uglevodlarni saqlovchi aralashma biopolimerlar hayvon organizmlaridagi to‘qima va suyuqliklarning ham asosini tashkil qiladi. Gialuron kislota va xondroitinsulfatlar sof holda emas, balki polipeptid zanjirlari bilan bog‘langan holda uchraydi. Ko‘p qismini polisaxaridlar tashkil qilgan biopolimerlar peptidoglikan va proteoglikanlar deyiladi. Polipeptid qismini saqlovchilar – glikoproteinlar, lipidlarni saqlovchilar – glikolipidlarga taalluqlidir.

Proteoglikanlar uglevod qismi ko‘p bo‘lgan oqsilli biopolimerlar guruhiga kiradi. Proteoglikanlar kaliy, natriy, kalsiy kationlarini bog‘lovchi ko‘p valentli anionlar bo‘lib, tuzlar almashi-nuvida ishtirok etadi. Ulardan geparin va geparitin sulfatlarni saqlovchi proteoglikanlar katta ahamiyatga ega.

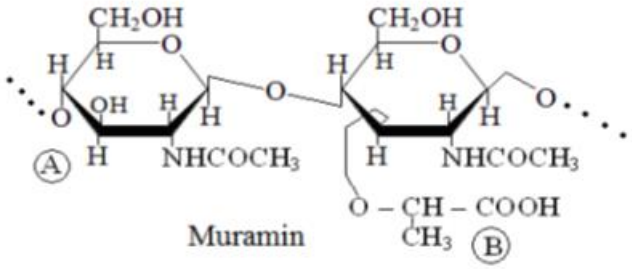
Geparin D-glyukozamin va ikkita uron kislota: D-glyukuron va L-iduron kislotalar qoldiqlari α-1,4 glikozid bog‘i orqali bog‘langan disaxarid fragmentini saqlaydi. Miqdoriy jihatdan L-iduron kislota ko‘proq bo‘ladi. Disaxarid

fragmentlar esa o‘zaro β-1,4 glikozid bog‘i orqali bog‘langan. Molekulyar og‘irligi 16.000–20.000 gacha bo‘ladi.



Geparin zanjirining fragmenti

Geparitinsulfat qon tomirlari devorlari tuzilish elementi bo‘lib, N-atsetil guruhlari ko‘proq va sulfat guruhlari kamroq bo‘lgan disaxarid birikmalarini saqlaydi. Geparin va geparitinsulfat xondroitinsulfatga oqsil bilan D-ksilozadan iborat bo‘lgan tetrasaxarid qismi orqali bog‘langan holda bo‘ladi. Geparin qon quyilishiga qarshilik qiladi, ya’ni antikoagulyant xossasini namoyon qiladi. **Bakteriyalarning to‘qima devorlari polisaxaridlaridan biri muramindir** («mums» – devor). Uning tarmoqlangan zanjiri β-1,4 glikozid bog‘i orqali bog‘langan N-atsetilglyukozamin (A) va Natsetilmuram kislota (B) qoldiqlaridan tuzilgan.



Muramin

Muramin – o‘zining funksional xossasi bo‘yicha sellyuloza va xitinga yaqin. Bu uchta polisaxaridlarning o‘xshashligi β-1,4 glikozid bog‘i orqali bog‘langan poliglyukopiranoza skeletining konfiguratsion o‘xshashligi bilan tushuntiriladi. Tarkibiga muramin kiruvchi uglevodoqsilli kompleks **murein** deb nomlanib, bakteriyalar to‘qima devorlarining qurilish materiali vazifasini bajaradi. Ushbu kompleksda bir qancha tetrapeptidlar o‘zaro muramin zanjiri bilan bog‘langan bo‘ladi. Natijada, mustahkam to‘rsimon karkas hosil bo‘lib, bu karkas bakterial to‘qimani o‘rab oladi. Lizotsim fermenti esa muraminning polisaxarid zanjirini buzish qobiliyatiga ega, bu uning antibakterial ta’sirining asosini tashkil etadi. Uglevodlar odam organizmi uchun kundalik zaruriy va muhim kimyoviy moddalar sifatida oziq-ovqatlar tarkibiga kirishi shart, chunki, yuqorida ko‘rib chiqqanimizdek, ular ko‘pgina hayotiy jarayonlarni boshqaradi. Shu bilan bir qatorda ular dorivor moddalar tarkibiga kiradi. Masalan, glikoproteinlar ko‘rinishida fermentlar, gormonlar, qon plazmasining komponentlari, himoya oqsillari (immunoglobulinlar), mutsinlar (so‘lak, ichak va bronx sekretlari) mavjud. Glikoproteinlarga qon guruhining xususiyligini belgilovchi moddalar ham kiradi. Bu xususiyatlar qon quyishda e’tiborga olinadi.

Uglevodlarning hazm bo‘lishi va so‘rilishi og‘iz bo‘shlig‘ida amilaza va maltaza fermenti saqlagan so‘lak ta’sirida boshlanadi. Me’dada uglevodlar hazm

bo‘lmaydi, chunki, bu jarayonni katalizlaydigan fermentlar me’dada mavjud emas. Uglevodlar asosan ingichka ichakda hazm bo‘ladi. Ichakda fermentlar ko‘p va optimal sharoit mavjud, ya’ni kuchsiz ishqoriy muhitda uglevodlar so‘rilishiga optimal faollik ta’minlanadi. Glyukoza glikogen sintezi uchun manbadir. Glyukoza yetishmaganda glikogen yog‘lar, aminokislotalar, sut kislotaning parchalanish mahsulotlaridan sintezlanadi. Uglevodlar ba’zi dori prepertlar tarkibiga kiradi, tabletkalar yuzasini qoplashda hamda kapsulalar tarkibiga kiradi. Dekstranlardan (dekstrinlar) qon tomirdan yuboriladigan infuziyalar tayyorlanadi (gemodez, poliglyukin, reopoliglyukin va boshqalar). Biopolimerlar ko’rinishida suvni bog’lovchi sifatida faoliyat ko’rsatadi (Kletchatka 0,4 g. gacha suvni bog’lay oladi). Ular yo’g’on ichakda bo’ladi. Shuni aytib o’tish kerakki, kletchatka hazm bo’lishi kislorodsiz (anerob sharoitda) amalga oshadigan birdan bir jarayondir. Bunda CO2, vodorod va metan gazlari, uchuvchan yog’ kislotalari hosil bo’ladi.

Laboratoriya ishi

1. Saxarozaning qaytaruvchanlik xususiyatining yo‘qligi. Ikkita probirkaga 6 tomchidan 10% li natriy gidroksid eritmasidan solinadi. Birinchisiga 1 tomchi A modda eritmasidan qo‘shiladi. Ikkinchisiga bir tomchi B modda eritmasidan qo‘shiladi. Har bir probirkaga suyuqlik balandligi 18–20 ml bo‘lguncha suv solinadi. Har bir probirkaga 1 tomchidan 2% $CuSO_4$ eritmasidan solib probirkani yuqori qismini ohista qaynaguncha qizdiriladi, lekin qaynatilmaydi. Kuzatilgan hodisani tushuntiriladi. Qaysi bir probirkada glyukoza, qaysi birida saxaroza borligini aniqlanadi. Saxarozada qaytaruvchilik xususiyati yo‘qligi sababini tushintiriladi. Nega ozod glyukoza ijobiy Trommer probasini (tamg‘asini) beradi?
2. Kraxmalga sifat reaksiya. Ikki probirkaga bir tomchidan suyultirilgan yod eritmasidan solinadi. Birinchisiga 5 tomchi D eritmadan solinadi. Ikkinchisiga 5 tomchi E eritmadan solinadi. Eritma isitilsa rangsizlanadi, sovutilsa yana rang hosil bo‘ladi. Bu hodisani tushuntiriladi. Qaysi probirkada kraxmal borligini aniqlanadi. Qaysi disaxarid amilazaning struktur birligi hisoblanadi? Bu disaxariddagi D-glyukoza qoldiqlari o‘rtasida qaysi turdagi glikozid bog‘i bor. Amilaza polisaxridi zanjiri qanday konformatsiyaga ega. Amilaza yod bilan rangli kompleks hosil qilishi sababini tushuntiriladi.
3. Kraxmalning kislotali gidrolizi. Bir probirkaga bir tomchi F eritmadan solinadi. Boshqasiga bir tomchi E eritmadan solinadi. Ikki probirkaga ikki tomchidan 10% H_2SO_4 solib, ularni suv hammomida 10–15 daqiqa qizdiriladi. Har bir probirkadagi hosil bo‘lgan eritmadan 1–2 tomchi olib har biriga 8 tomchi 10% NaOH va bir tomchi $CuSO_4$ eritmalaridan qo‘shiladi. Kuzatilgan hodisani tushunti-riladi. Qaysi probirkada kraxmal borligini aniqlanadi. Kraxmalning struktura birligi bo‘lgan maltozaning gidroliz reaksiyasini yoziladi. Kraxmal to‘la gidrolizlanganda qanday monasaxarid hosil bo‘lishini ko‘rsatiladi. Nega ijobiy Trommer probasi (tamg‘asi) kraxmalni to‘la gidrolizlanganidan darak beradi.

Bilmingizni tekshiring

Testlar

1. Keltirilgan birikmalar ichidan gomopolisaxaridni ko‘rsating?
A. dekstrin B. geparin D. gialuron kislota E. xondroitinsulfat
2. Keltirilgan birikmalar ichidan geteropolisaxaridni ko‘rsating?
A. geparin B. glikogen D. dekstrin E. kraxmal
3. Sut bezida qaysi disaxarid sintezlanadi?
A. laktoza B. saxaroza D. maltoza E. sellobioza
4. Kraxmal qaysi monosaxariddan tashkil topgan?
A. α-glyukopiranoza B. α-fruktofuranoza
D. β-glyukopiranoza E. α-glyukozamin
5. Hayvon uglevodini ko‘rsating
A. glikogen B. sellyuloza D. kraxmal E. rafinoza
6. Kraxmal gidrolizlanganda qanday disaxarid hosil bo‘ladi?
A. maltoza B. saxaroza D. glyukoza E. laktoza
7. Disaxaridlarni tavsiflang
1. saxaroza 2. maltoza 3. laktoza 4. sellobioza
a. qaytaradigan, α-glyukozalardan tashkil topgan
b. qaytarmaydigan, glyukoza va fruktozadan iborat
d. qaytaradigan, β-glyukozalardan tashkil topgan
e. qaytaradigan, glyukoza va galaktozadan iborat
A. 1b,2a,3e,4d B. 1a,2b,3d,4e D. 1d,2a,3e,4b E. 1e,2a,3b,4d
8. Geteropolisaxaridlarni uchrashi
1. gialuron kislota 2. geparin 3. xondroitinsulfat
a. biriktiruvchi to‘qimalarda va mikroorganizmlarda
b. tog‘ayda, terida, suyaklarda d. jigarda, muskulda, o‘pkada
A. 1a,2d,3b B. 1b,2a,3d D. 1d,2b,3a E. 1b,2d,3a
9. Uglevodlarni turlari
1. geparin 2. kraxmal 3. riboza 4. maltoza
a. gomopolisaxarid b. disaxarid d. geteropolisaxarid
e. monosaxarid
A. 1d,2a,3e,4b B. 1b,2a,3e,4d D. 1a,2b,3d,4e E. 1e,2a3b,4d
10. Uglevodlarni tabiatda uchrashi va sinflanishini moslashtiring
1. laktoza 2. fruktoza 3. kraxmal
a. mevalarda, monosaxarid b. bug‘doyda, polisaxarid
d. sut tarkibida, disaxarid
A. 1d,2a,3b B. 1a,2d,3b D. 1b,2a,3d E. 1d,2b,3a
11. Maltoza tarkibidagi monosaxaridlar o‘zaro qanday bog‘ bilan bog‘langan?
A. α- (1-2) B. α- (1-4) D. β- (1-2) E. β- (1-4)
12. Laktoza tarkibidagi monosaxaridlar o‘zaro qanday bog‘ bilan bog‘langan?

A. α- (1-2) B. α- (1-4) D. β- (1-2) E. β- (1-4)
13. Saxaroza tarkibidagi monosaxaridlar o‘zaro qanday bog‘ bilan bog‘langan?
A. α- (1-2) B. α- (1-4) D. β- (1-2) E. β- (1-4)
14. Sellobioza tarkibidagi monosaxaridlar o‘zaro qanday bog‘ bilan bog‘langan?
A. α- (1-2) B. α- (1-4) D. β- (1-2) E. β- (1-4)
15. Mono- va dinitrosellyuloza aralashmasi bo‘lgan kolloksilinning efirli va spirtli eritmasi tibbiyotda ishlatiladi, u qanday nom bilan ataladi?
A. levuloza B. даktoza D. galaktoza E. kollodiy

Vaziyatli masalalar

1. Saxaroza oson hazim bo‘luvchi uglevodlardan biridir. Uning tuzilishini Xeuors formasi yordamida ifodalang. Saxaroza tarkibiga kiradigan D-fruktoza va D-glyukoza qoldiqlaridagi anomer uglerod atomlari qanday konfiguratsiyaga ega?
2. Qaysi disaxarid amilaza struktur birligini hosil qiladi? Amilazadagi glikozid bog‘ini ko‘rsating.
3. Maltozaning to‘liq metillangan mahsulotining gidrolizlanish reaksiyasini yozing.
4. Maltoza va laktozaning gidrolizlanish sxemasini yozing, bu disaxaridlarni to‘liq nomlang.
5. Ba’zi holatlarda odam organizmida glyukoza yetishmasligi kuzatilganda glikogen qanday mahsulotlaridan sintezlanadi?

Mustaqil tayyorlash uchun savollar

1. Qaytaruvchi va qaytarmaydigan disaxaridlarga misollar keltiring;
2. Maltoza va sellobioza qaysi jihatlari bilan o‘zaro farq qiladi?
3. Saxarozani gidroliz reaksiya tenglamasini yozing;
4. Disaxaridlar molekulalarida glikozid bog‘larning hosil bo‘lishini tushintiring;
5. Polisaxaridlar qanday sinflarga bolinadi?
6. Kraxmal qaysi muhitda gidrolizlanadi?
7. Kraxmalga sifat reaksiyasini uning tuzilishiga bog‘liq holda tushuntiring;
8. Sellyuloza struktur birliklarini tushuntiring;
9. Sellyulozani nitrolab qanday mahsulotlar hosil qilinadi?
10. Gomopolisaxaridlarni ta’riflang va misollar keltiring;
11. Dekstranlar va ularning tibbiyotdagi ahamiyati;
12. Glikogen qanday in vivo reaksiyalarda ishtirok etadi
13. Geteropolisaxaridlarni ta’riflang va misollar keltiring;
14. Gomopolisaxaridlar va geteropolisaxaridlarning tibbiyotdagi ahamiyati.

15. Geparin va gialuron kislota organizmda qanday vazifalarni bajaradi?

13- lab.mashg'uloti. Nukleozidlar. Nukleotidlar. Nukleozidlarning mono- va polifosfatlari. Nukleozidsiklofosfatlar. Nukleotid tabiatli kofermentlar.

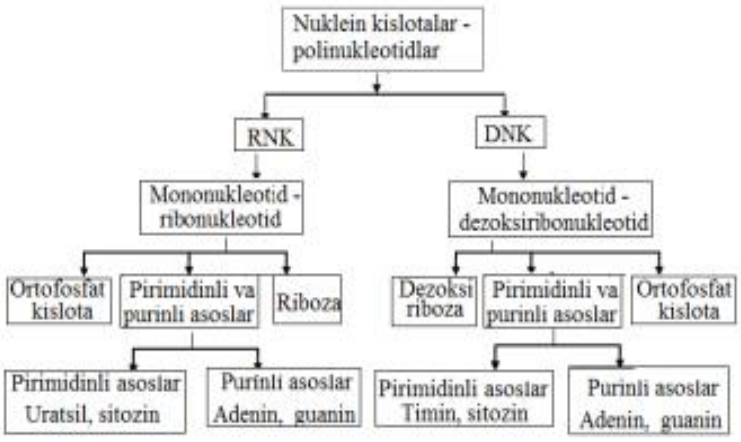
Mashg'ulotning maqsadi: Nuklein kislotalarning tuzilishi va kimyoviy xossalari to'g'risidagi bilimlarni mustahkamlash. Nukleotidlar nuklein kislotalarning asosiy qismi ekanligini va biokimyoviy ahamiyatini tushuntirishi. Nukleotid tabiatli brikmalarning tuzilishi va vazifalari bilan tanishish.

Ko'riladigan savollar

1. Nuklein kislotalarning (NK) kimyoviy komponentlari;
2. Nukleozidlar, ularning tuzilishi va xossalari;
3. Nukleotidlar, ularning tuzilishi va xossalari;
4. Kofermet – nukleotidlarning tuzilishi va xossalari;
5. RNK ning nukleotid zanjiri;
6. DNKning birlamchi va ikkilamchi tuzilishi;
7. Komplementar juftliklar va ularning tuzilishi;
8. Nuklein tabiatli dorivor moddalar.

Nuklein kislotalar biopolimerlar bo'lib, hayotiy jarayonda nihoyatda katta ahamiyat kasb etadi. Jumladan, ular genetik informatsiyani saqlash, nasldan naslga uzatish va oqsil sintezi kabi jarayonlarda ishtirok etadi. Nuklein kislotalar murakkab oqsil – nukleoproteidlar tarkibida bo'ladi. Ularning molekulyar massasi 25000 dan 1.000.000 gacha bo'ladi. Nuklein kislotalar **polinukleotidlar** bo'lib, ularning polimer zanjiri mononukleotidlardan tashkil topgan. Mononukleotidlar gidrolizlanganida ortofos
fat kislota, monosaxarid (riboza yoki dezoksiriboza) va geterotsiklik asoslarni hosil qiladi.

Nuklein kislotalar biopolimerlar bo'lib, hayotiy jarayonda nihoyatda katta ahamiyat kasb etadi. Jumladan, ular genetik informatsiyani saqlash, nasldan naslga uzatish va oqsil sintezi kabi jarayonlarda ishtirok etadi.

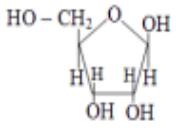


Nuklein kislotalarning (NK) kimyoviy komponentlari

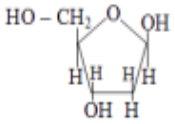
Nuklein kislotalar ularning tarkibidagi uglevod tabiatiga ko‘ra, ikki turga bo‘linadi:

- Ribonuklein kislotalar – RNK;
- Dezoksiribonuklein kislotalar – DNK.

Ribonuklein kislotalar tarkibida uglevod sifatida riboza qatnashadi. Dezoksiribonuklein kislotalar tarkibida uglevod sifatida dezoksiriboza qatnashadi.



β – Riboza
($C_5H_{10}O_5$)

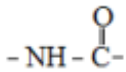


β – Dezoksiriboza
($C_5H_{10}O_4$)

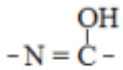
Nuklein kislotalar molekulasida eng ko‘p uchraydigan geterotsiklik asoslar pirimidin va purin hosilalaridir.

- **Pirimidinli asoslarga** sitozin (S), timin (T), uratsil (U) kiradi;
- **Purinli** asoslarga adenin (A) va guaninlar (G) kiradi.

Ma’lumki, azot saqlovchi geterotsiklik qator gidroksi va aminohosilalar laktim-laktam va amino-imin tautomeriya holatlarida bo‘ladi. Ular fiziologik sharoitda asosan laktam va amin shakillarida mavjud bo‘ladi. Pirimidinli va purinli asoslarning formulasida:

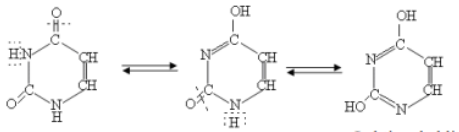


guruh saqlagan holati **laktam**,



guruh saqlagan holati **laktim** shakli

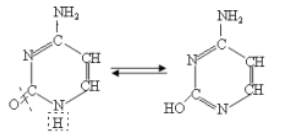
Pirimidinli asoslardan biri bo‘lgan uratsil quyidagi laktimlaktam shakl bilan ifodalanadi.



Laktam shakli — Laktim shakli

Uratsil molekulasining asosan laktam shakli ko‘proq uchrab, laktim shakli suvli eritmalarda oz miqdorda bo‘ladi. Uratsil nuklein kislotalar tarkibida laktam shaklida bo‘ladi.

Sitozinning tautomer shakllari quyidagicha ifodalanadi:

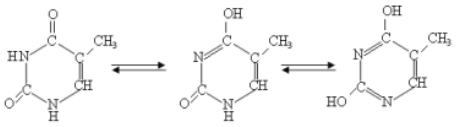


Laktam shakli — Laktim shakli

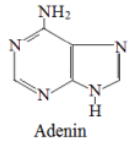
Sitozin nuklein kislotalar tarkibida laktam shaklida bo‘ladi.

Timinga quyidagi tautomer holatlar xos bo‘lib, nuklein kislotalar tarkibida laktam holida

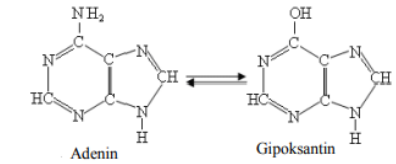
uchraydi.



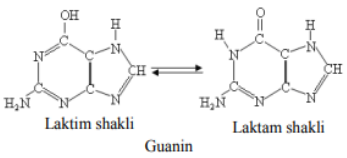
Purinli asoslardan **adenin** – tabiatda keng tarqalgan, u o‘simlik va hayvon to‘qimalarida (muskul, jigar va boshqalar) erkin holda uchraydi.



Adenindagi aminoguruh adenaza fermenti, yoki nitrit kislota yorda-mida oson gidroksil guruhga almashinib, gipoksantin hosil bo‘ladi.



Guanin – o‘simlik va hayvon to‘qimalarida adenin bilan birga uchraydi. Uning kristallari baliq tanachalarida va boshqa ko‘pgina jonzotlar terisida saqlanib, o‘ziga xos jilva berib turadi. Guanin quyidagi tautomer shakllarda bo‘ladi. Nuklein kislotalar tarkibida laktam holida uchraydi.



Nuklein asoslarini lotincha nomidan kelib chiqib uch harifli nomlash qabul qilingan. Nuklein asoslarining nomlanishi 5.1-jadvalda keltirilgan.

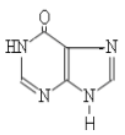
5.1-jadval

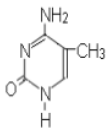
Nuklein asoslarining nomlanishi

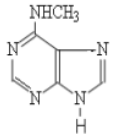
Lotincha nomi	Qisqartma nomi	Sistematik nomenklatura bo‘yicha nomi
Pirimidinli asoslar		
Uratsil	Ura	2, 4-dioksopirimidin
Timin	Thy	5-metil 2, 4- dioksopirimidin
Sitozin	Cyt	4-amino- 2- oksopirimidin
Purinli asoslar		
Ademin	Ade	6-aminopurin
Guanin	Gua	2-amino 6-oksopurin

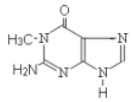
Nuklein kislotalarning tarkibida oz miqdorda, minor deb nomlanuvchi boshqa geterohalqali

asoslar ham uchraydi. Ularga quydagi birikmalar kiradi:


Gipoksantin


5 – Metilsitozin

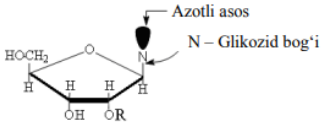

6 – N – Metiladenin


1 – N– Metilguanin


Digidrouratsil

Nukleozidlar, ularning tuzilishi va xossalari

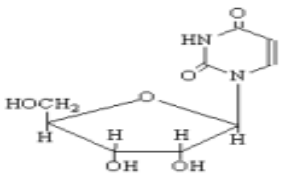
Nuklein kislotalardagi geterotsiklik asoslar monosaxaridning 1- uglerod atomi bilan azot orqali birikib, **N-glikozid** bog‘ini hosil qiladi.

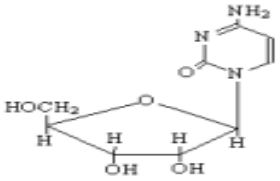


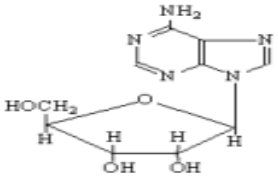
Bunda hosil bo‘lgan birikmani **nukleozid** deb ataladi. Undagi R=H bo‘lsa, dezoksiribonukleozid, R=OH bo‘lsa ribonukleozidga mos keladi.

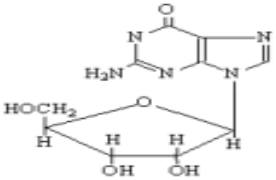
Pirimidinli va purinli nuklein asoslar organizmda uglevodlarning N-glikozidlari sifatida uchraydi. Masalan, adenin bilan riboza birikmasi adenozin, guanin bilan dezoksiribozadan hosil bo‘lgan nukleozid dezoksiguanozin, sitozin va ribozadan hosil bo‘lgan nukleozid – **sitidin** deb ataladi.

Yuqorida keltirilgan nukleozidlar nomidan ko‘rinib turibdiki, ularni nomlash uchun pirimidin asoslari nomi oxiriga – **idin,** purin asoslari nomi oxiriga esa – **ozin** qo‘shimchasi qo‘shib o‘qiladi. Dezoksi nukleozidlarni nomlashda nukleozid nomiga «dezoksi» qo‘shimchasi qo‘shiladi. Timin saqlagan nukleozid faqat DNK tapkibida uchragani uchun, dezoksitimidin emas, timidin deb nomlanadi. Nukleozidlar bir harfli nom bilan nomlanadi. Bunda ularning lotincha nomining birinchi harfi ko‘rsatiladi. Dezoksi nukleozidlarga D qo‘shimchasi qo‘shiladi


Uridin (U)


Sitidin (S)


Adenozin (A)

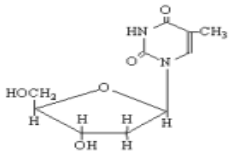

Guanozin (G)

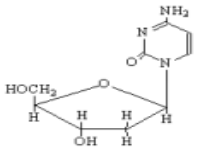
Nukleozidlar uglevod qoldiqlarining tabiatiga ko‘ra:

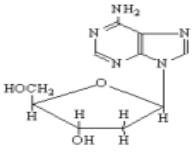
- Ribonukleozidlar;
- Dezoksiribonukleozidlarga bo‘linadi.

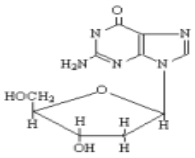
Uridin, sitidin, adenozin va guanozin **ribonukleozidlarga** kiradi. Ular RNK tarkibida uchraydi.

Timidin, dezoksiguanozin, dezoksiadenozin va dezoksisitidin **dezoksiribonukleozidlarga** misol bo‘ladi. Ular DNK tarkibida uchraydi.


Timidin (T)


Dezoksididin (DS)

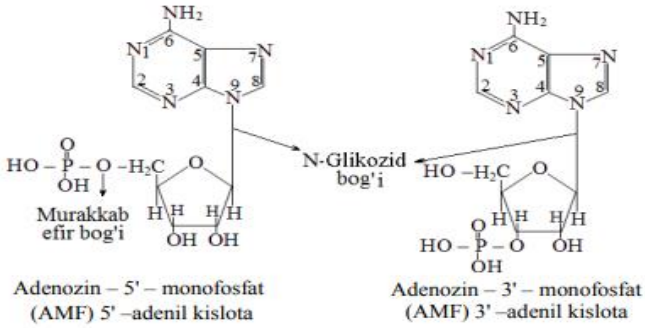

Dezoksiadenozin (DA)


Dezoksiguanozin (DG)

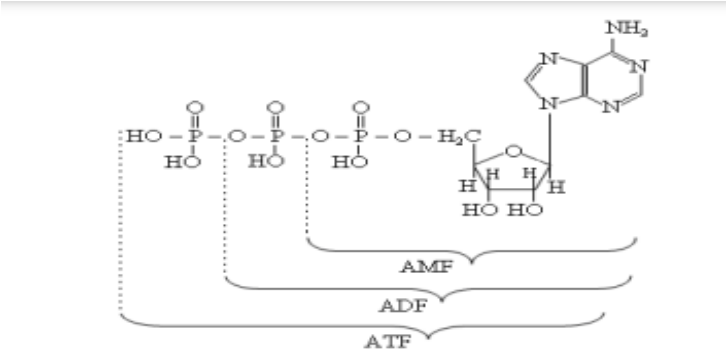
Nukleozidlar kislotali muhitda oson gidrolizlanib uglevod va geterohalqali asos hosil qiladi. Bunda purinli nukleozidlar pirimidinli nukleozidlarga nisbatan oson gidrolizlanadi.

Nukleotidlar, ularning tuzilishi va xossalari

Nukleozidlarning fosfat efirlari **nukleotidlar** deb ataladi. Nuklein kislotalar hosil bo‘lishida fosfat kislota qoldig‘i riboza (ribonukleotidlarda), yoki dezoksiribozaning (dezoksiribonukleotidlarda) C–5 yoki, C–3 spirt gidroksili bilan murakkab efir bog‘i orqali bog‘lanadi. Nukleotid molekulasi hosil bo‘lishida uchta komponent o‘zaro N-glikozid va murakkab efir bog‘lari bilan bog‘lanadi.



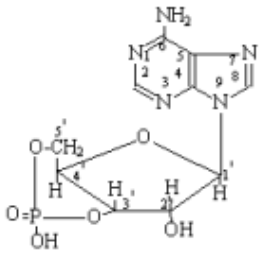
Adenozin nukleozidi uglevodining 5-holatiga bir, ikki yoki uchta fosfat kislota qoldig‘ining zanjirsimon birikishi natijasida AMF, ADF va ATF lar hosil bo‘ladi.



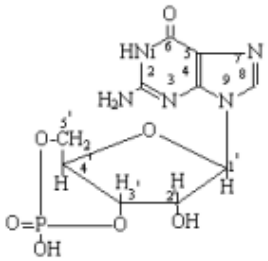
Fosfat kislota qoldig‘i ikki va undan ortsa, ular **nukleozidpolifosfatlar** deyiladi. Ular fermentlarning kofaktorlari vazifasini bajarib, bir-biriga o‘tib turadi. AMF dan ADF va ATF lar hosil bo‘lishi uchun uglevodlarning oksidlanishidan ajralib chiqqan energiyaning bir qismi sarflanadi. Nukleozidpolifosfatlar ATF, ADF va ATF molekulalaridagi murakkab efir bog‘lari va fosfat kislota qoldiqlariaro angidrid bog‘lari katta energiya miqdorini saqlaydi. Moddalar almashinuvi energiya almashinuvisiz sodir bo‘lmaydi. Organizmdagi jarayonlarda organik moddalarning atomlari orasidagi kimyoviy bog‘lar erkin energiya manbayi hisoblanadi. Yangi bog‘lar hosil bo‘lganda, yoki uzilgandagi erkin energiya qiymati 12,5 kJ/mol atrofida bo‘lsa, o‘z energetik darajasiga ko‘ra normal hisoblanadi. Agar bu qiymat 25-41 kJ/mol va undan ko‘p bo‘lsa, bunday moddalar **makroergik moddalar**, bog‘lar esa **makroergik bog‘lar** deyiladi. Nukleozidpolifosfatlar **makroergik bog‘lar** saqlangan shunday birikmalar qatoriga kiradi.

ATF ning gidrolizi natijasida energetik balans 29,3–35,5 kJ/mol va undan yuqori qiymatga o‘zgaradi, shuning uchun, bu birikmani biokimyoviy jarayonlarning **energetik akkumulyatori** deyiladi.

Ochiq zanjirli nukleozidpolifosfatlar bilan bir qatorda nukleotidlarning halqalilari ham mavjud, ular **siklofosfatla**r deyiladi. Siklofosfatlarga fosfat kislotaning uglevodlar qoldig‘idagi ikkita gid- roksil guruhi bilan bir vaqtning o‘zida bog‘langan nukleotidlar kiradi. Amaliy jihatdan barcha to‘qimalardagi metabolitlarning o‘zgarishida ichki to‘qimalar «vositachisi» vazifasini bajaruvchi ikki xil nukleotid siklofosfatlar uchraydi.



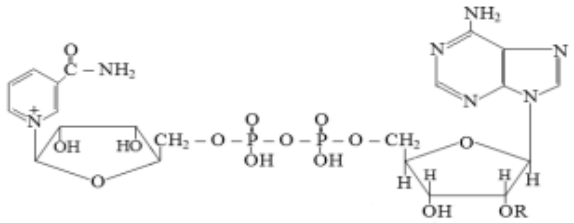
Adenozin – 3', 5' – siklofosfat
(sAMF)



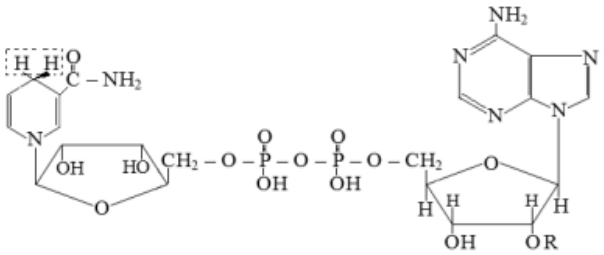
Guanozin – 3', 5' – siklofosfat
(sGMF)

Bir qator biokimyoviy jarayonlarda guanozintrifosfat (GTF), uridintrifosfat (UTF), sitidintrifosfat (STF) lar ham qatnashadi. Ularning difosfatli hosilalari ham mavjud. Ularda fosfat guruhlari o‘zaro angidrid bog‘i bilan bog‘langan bo‘ladi. Shuningdek, ATF va ADF lar biokimyoviy jarayonlarda fosfat guruhlarni tashuvchi vazifasini ham bajaradi. Aynan fosfat guruhlari orqali ular uglevodlardagi OH guruhi bilan murakkab efir bog‘i orqali bog‘lanib, ularning metabolizmida ishtirok etadi. Nukleozidfosfatlar organizmda yog‘ kislotalar, aminokislotalar va o‘t kislotalarni aktivlashtirishda ishtirok etadi. Odam organizmidgi fiziologik holatda pH = 7 bo‘ladi va bu holatda fosfat guruhlari ionlashgan holatda boladi, shuning uchun adabiyotlarda ko‘pincha anion sifatida ifodalanadi.

Nukleotid tabiatli oksidlanish-qaytarilish jarayonlarining kofermentlariga **nikotiamidadenindinukleotid** (NAD) va uning fosfati (NADF) kiradi. Bu moddalar «*in vivo*» sharoitda oksidlanishqaytarilish jarayonini boshqaruvchi moddalardir.

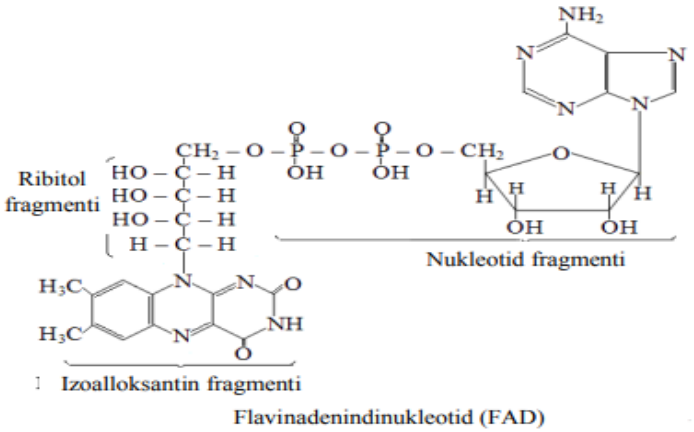


R = H; Nikotinamidadenindinukleotid – NAD^+
R = PO_3H_2; Nikotinamidadenindinukleotidfosafad – $NADF^+$



R = H; Nikotinamidadenindinukleotid – NADH
R = PO_3H_2; Nikotinamidadenindinukleotidfosafat – NADFH

Ular oksidlangan va qaytarilgan shakllarda bo‘ladi. Oksidlanishqaytarilish kofermentlari **ichida flavinadenindinukleotid** - FAD ikkita vodorod atomining aksteptori bo‘lib, α-aminokislotalarni dezaminlashi, qahrabo kislotani fumar kislotaga aylanishi, yog‘ kislotalarni α, β-degidridlanishi jarayonini boshqaradi (ishlash jarayoni oksidlanish-qaytarilish mavzusida ko‘rib chiqilgan). Shunday qilib, nukleotidlar faqatgina polinukleotidlar tarkibidagina bo‘lmay, boshqa mustaqil faoliyat ko‘rsatuvchi bioboshqaruvchi moddalar tarkibiga ham kiradi.



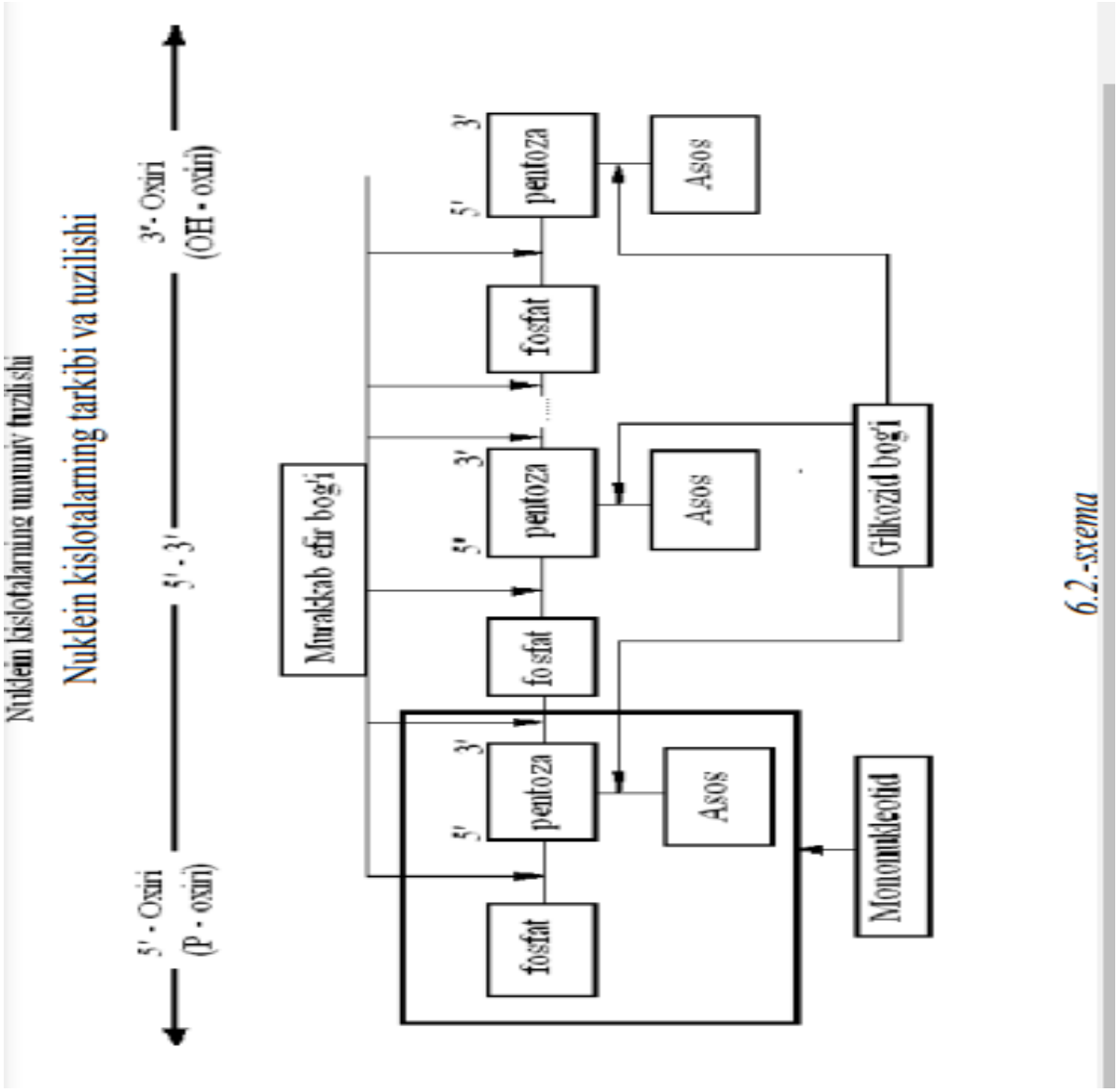
Flavinadenindinukleotid (FAD)

Ularning tuzilishi va ulardagi bog‘lar tabiatini tushinib yetmay, vazifalarini ham to‘liq tushinib yetib bo‘lmaydi.

Nuklein kislotalar yuqori molekulyar murakkab tuzilishli beqaror moddalardir. Nuklein kislotalarning ketma-ketligi nukleotidlar bir-biri bilan qanday tartibda bog‘langanligini bildiradi. Nuklein kislotalarni – polinukleotidlarni mononukleotidlargacha, ularni esa asoslar, uglevod va fosfat qoldiqlarigacha parchalash mumkin. Nuklein kislotalar **tarkibi va tuzilishi** 6.2.-sxemada ko‘rsatilgan.

Nuklein kislotalar ketma-ketligini tartibini aniqlash uchun polinukleotidlarni bosqichma-bosqich ishqoriy muhitda gidrolizlab ajratib olib, tahlil qilinadi. Nuklein kislotalarning tuzilishi va tarkibini o‘rganish uchun ularning gidrolizini to‘g‘ri o‘tkazish zarur.

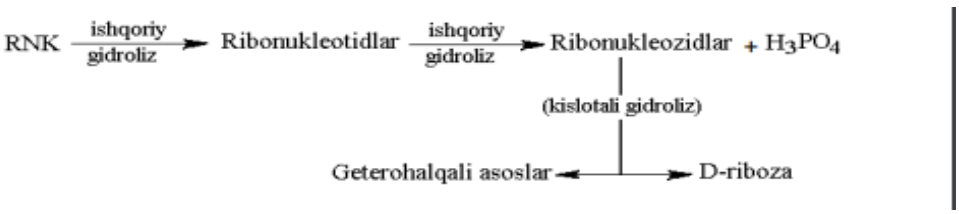
Nuklein asosini pentoza molekulasi bilan bog‘lovchi N-glikozid bog‘i kislotali muhitda gidrolizlanadi.



6.2.-sxema

Shuning uchun, polinukleotid zanjiri gidrolizining birinchi bosqichi ishqoriy muhitda o‘tkaziladi. Bu muhitda faqat murakkab efir bog‘lar gidrolizlanib, glikozid bog‘lar saqlanib qoladi. Nukleozidlarni nuklein asos va pentozagacha gidrolizlash uchun kislotali gidrolizdan foydalaniladi. Gidrolizning har bir bosqichidan keyin olingan moddalarni analiz qilib nuklein kislotalarning tarkibi o‘rganiladi.

DNK va RNK bir-biridan kislotali va ishqoriy gidrolizga munosabati bilan farq qiladi. DNK ishqoriy muhitdagi gidrolizga chidamli bo‘ladi. RNK esa ishqoriy muhitda nukleotidlargacha, nukleotidlar esa o‘z navbatida nukleozid va fosfat kislota qoldig‘igacha gidrolizlanadi. Nukleozidlar kislotali muhitda geterohalqali asos va uglevodlargacha gidrolizlanadi.

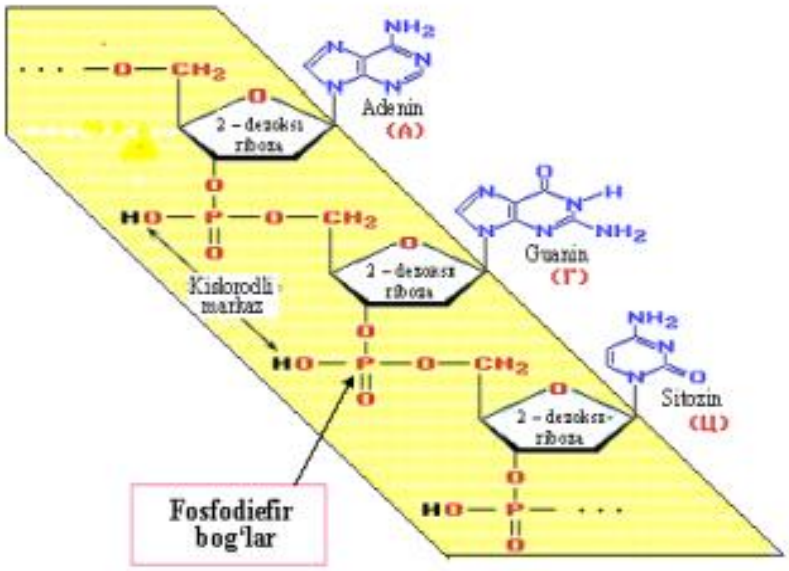


DNK ning kimyoviy gidrolizini o‘tkazish juda murakkab jarayon, shuning uchun, DNK gidrolizi nukleaza fermenti ta’sirida fermentativ gidroliz ko‘rinishida olib boriladi. Polinukleotid zanjirda nukleotidlar bir-biri bilan fosfat guruhi orqali fosfodiefir bog‘lari bilan bog‘lanadi. Fosfat kislota qoldig‘i oldingi nukleotid pentozasining C–3’ atomi bilan, keyingisining C–5’ atomi bilan bog‘lanadi. Asosiy zanjir birinketin kelgan pentoza va fosfat guruhlaridan iborat bo‘lib, geterohalqali asoslari asosiy zanjirga nisbatan yonaki guruh bo‘lib hisoblanadi. Polinukleotid zanjirning bir uchi 5’-oxiri deyilsa, ikkinchi boshi 3’- oxiri deyiladi.

6.1.-rasimda polinukleotid zanjirining tuzilishi ko‘rsatilgan. Nukleotidlarning bunday ketma-ket joylanishi polinukleotid tarkibini ifodalaydi.

DNK va RNK larning organizmda bajaradigan v**azifalar**i har xil bo‘lishiga qaramasdan, tuzilishlari jihatidan bir-biridan qisman farq qiladi. DNK da nuklein asoslaridan timin, RNK da esa uratsil ishtirok etadi. Qolgan asoslar DNK va RNK larda bir xil. Undan tashqari uglevod sifatida DNK da dezoksiriboza, RNK da esa riboza ishtirok etishi bilan farqlanadi.

Polinukleotid zanjirining tuzilishi



6. 1.-rasm

Nuklein kislotalarning tarkibiga kiruvchi komponentlar 6.1.- jadvalda ko‘rsatilgan.

6.1.-jadval

Nuklein kislotalar tarkibi

Nuklein kislota	Uglevod qismi	Asoslar	Anorganik kislota
DNK	Dezoksiriboza	Adenin (A), Guanin (G), Sitozin (S), Timin (T)	H_3PO_4
RNK	Riboza	Adenin (A), Guanin (G), Sitozin (S), Uratsil (U)	H_3PO_4

DNK asosan hujayra yadrosida, RNK esa asosan ribosomalar, va protoplazmada saqlanadi. RNK ning asosiy vazifasi oqsil biosintezida ishtirok etishdir.

RNK ning uch turi ma’lum:

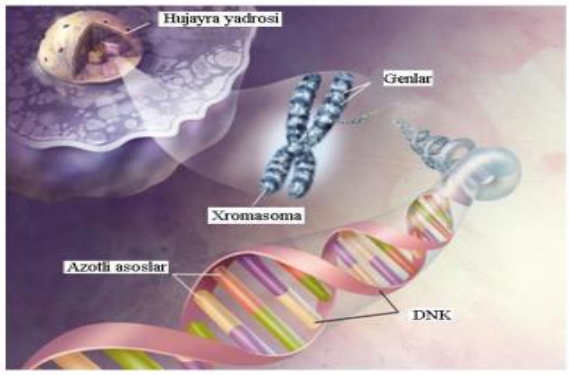
- Tashuvchi (transport) RNK (t-RNK)
- Informatsion RNK (i-RNK)
- Ribosomal RNK (r-RNK)

Tashuvchi (transport) RNK (t-RNK) ning asosiy vazifasi aminokislotalarni oqsil sintezi uchun ribosomaga tashib berishdan iborat. Oqsil sintezida kerakli har bir aminokislota uchun maxsus tRNK mavjud. Masalan, alanin t-RNK, valin t-RNK va hokazo. t-RNK aminokislotalar bilan aminoatsil birikmasini hosil qiladi. ATF yordamida atsillangan t-RNK ribosomada aminokislotadan ajraladi. Aminokislota esa oqsil sintezi uchun ishlatiladi.

Informatsion RNK (i-RNK) yadrodan genetik ma’lumotlarni oqsil sintez qilanayotgan joyga yetkazib beradi. Ribosomal RNK (r-RNK) oqsil bilan birikib murakkab ribonukleoproteidni hosil qiladi. r-RNK barcha RNK larning 80% ni tashkil qiladi.

DNK molekulalarining joylashuvi 6.2.-rasmda keltirilgan.

Xujayrada RNK va DNK molekulalarining joylashuvi



6.3. -rasm

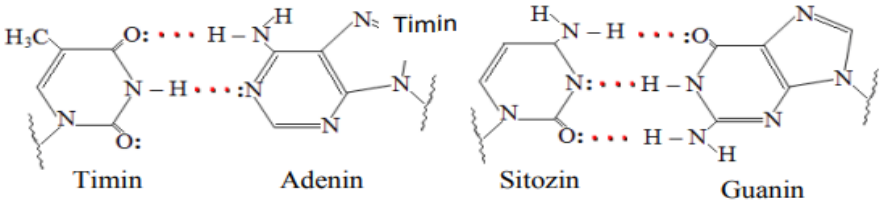
DNK ning ikkilamchi strukturasini 1953-yilda J.Uotson, F.Krik va D.Dolinglar tuzib berishgan. Bu olimlarning nazariyasiga asosan DNK molekulasi ikkita polinukleotid zanjiridan iborat bo‘lib, zanjirlar umumiy o‘q atrofida o‘ng tomonga buralgan bo‘ladi. Ikkita polinukleotid burama bir-biriga qarama-qarshi (antiparallel) joylashgan. Har ikki zanjir asoslari spiralning ichki qismiga joylashgan bo‘lib, birinchi zanjir asosi ikkinchi zanjir asosi bilan vodorod bog‘lanishlar yordamida bog‘lanib turadi. Hosil bo‘lgan spiralning diametri 1,8–2,0 nm. O‘q

bo‘ylab bir o‘ramning uzunligi 3,4 nm., vodorod bog‘lar hisobiga asoslar orasidagi masofa 0,34 nm.ni tashkil qiladi.

Bir zanjirning purin asosi va ikkinchi zanjirning pirimidin asosi bir-biri bilan vodorod bog‘i orqali bog‘lanib komplementar juftlarni hosil qiladi.

- Adenin (A) bilan timin (T)
- Guanin (G) bilan sitozinlar (S) komplementar (o‘zaro birbirini to‘ldiruvchi) juftlar hisoblanadi.

Zanjirlardagi komplementarlik DNK ning kimyoviy va biologik xossalarida katta ahamiyatga ega. DNK dagi komplementarlik nasliy belgilarni saqlash va keyingi avlodlarga ularni o‘tkazishdagi asosiy vazifani bajaradi. DNK ning qo‘sh burama komplementar zanjiridagi komplementarlikni quyidagicha ifodalash mumkin. Vodorod bog‘lar bir geterohalqali asosning aminoguruhi va ikkinchisining karbonil guruhi hamda amid va imid azotlari o‘rtasida hosil bo‘ladi. Adenin va timin o‘rtasida ikkita vodorod bog‘i hosil bo‘lsa, guanin va sitozin o‘rtasida uchta vodorod bog‘i hosil bo‘ladi.



Nuklein asoslarning komplementarligi **E. Chargaff** qoidasida o‘z aksini topgan. Bu qoidaga binoan:

- Purin asoslarining soni pirimidin asoslarining soniga teng.

$$A + G = S + T \text{ yoki}$$

$$\frac{A + G}{S + T} = 1$$

- Adeninlar soni timinlar soniga, guaninlar soni sitozinlar soniga teng.

$$A = T,\ G = S \text{ yoki}$$

$$\frac{A}{T} = 1 \qquad \frac{G}{S} = 1$$

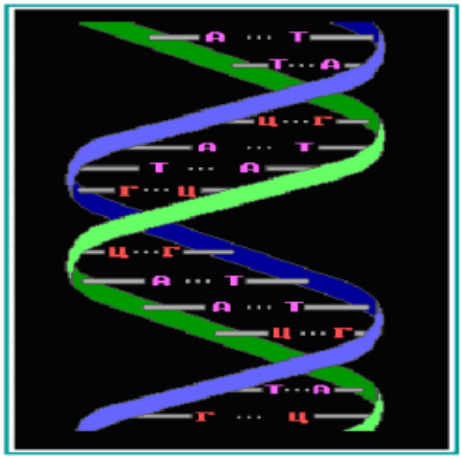
- Adeninlar va sitozinlar sonining yig‘indisi guaninlar va timinlar yig‘indisiga teng.

$$A + S = G + T \quad \text{yoki}$$

$$\frac{A + S}{G + T} = 1$$

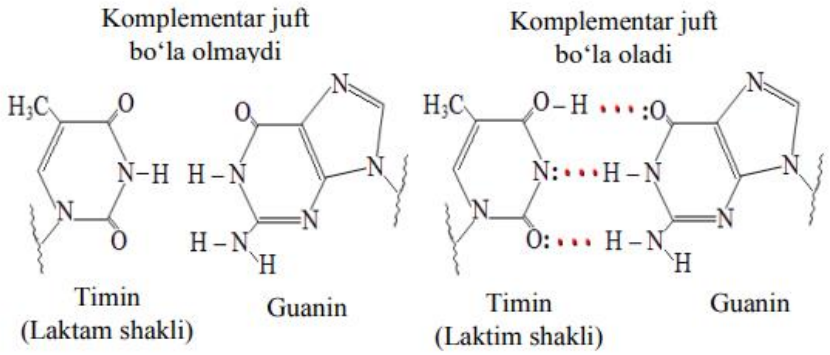
DNK ning ikkilamchi tuzilishi 6.4.-rasmda ko‘rsatilgan.

DNK ning ikkilamchi tuzilishi



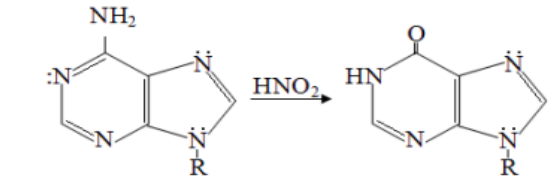
6.4.-rasm

Zanjirlarning komplementarligi DNK ning irsiy belgilarni saqlash va nasldan-naslga o‘tkazish vazifasining kimyoviy asosi hisoblanadi. Nukleotidlarning ketma-ketligi saqlangandagina irsiy belgilar xatosiz nasldan naslga o‘tkaziladi. Ammo ba’zi bir ta’sirlar natijasida DNK dagi nukleotidlar ketma-ketligi buzilishi kuzatiladi. Bunday o‘zgarishlar **mutatsiya** deb atalanadi. Mutatsiyalarda eng ko‘p kuzatiladigan holat – komplementarlikni buzilishidir. Komplementarlikning buzilishiga tautomer muvozanatni buzilishi sabab bo‘ladi. Masalan, timin laktam shaklida guanin bilan vodorod bog‘i hosil qilmaydi, laktim shaklida esa vodorod bog‘ini hosil qila oladi. Natijada odatdagi timin-adenin juftligi o‘rniga timin-guanin juftligi vujudga keladi. Bu holat quyidagicha tushintiriladi.



Kerakli bo‘lgan juftliklar o‘rniga boshqalarining hosil bo‘lishi, DNK dan RNKga irsiy kod ko‘chirilganda ko‘chib o‘tadi va natijada sintezlanayotgan oqsilda aminokislotalar ketma-ketligi o‘zgaradi. Mutatsiyalar yig‘ilib borib, oqsil biosintezida xatolar soni ko‘payib boradi.

Kimyoviy ta’sir va turli xil nurlar ta’siri ham, mutatsiyaning sabablari bo‘lishi mumkin. Masalan, adenozinga nitrit kislota ta’sir etilsa, dezaminlanish natijasida aminoguruhni o‘rniga gidroksil guruh hosil bo‘lib, adenozin nukleozidi gipoksantin tutgan ionozinga aylanadi.



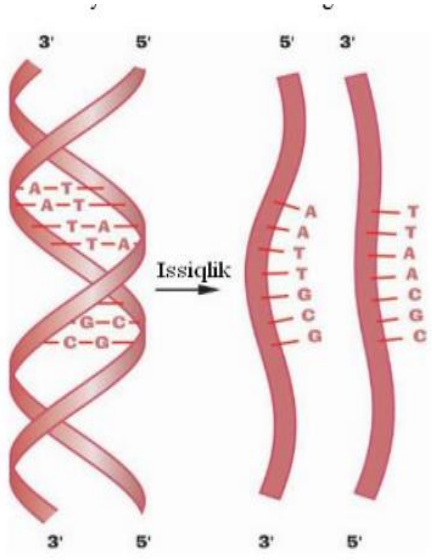
Adenozin
(R – Riboza qoldig'i)

Inozin

Mutagen moddalar ta'sirida irsiyatni boshqarish imkoniyati yuzaga keladi.

Oqsillar kabi nuklein kislotalar ham denaturatsiyaga uchrashi mumkin. DNK **denaturatsiyasi** deganda, huklein kislotalarning fizikkimyoviy xususiyatlarining o'zgarishi tushuniladi, bunda ularning birlamchi struktura tuzilishi o'zgarmay, faqat ikkilamchi struktura tuzilishi o'zgaradi. DNK denaturatsiyasi zanjirlar orasidagi vodorod bog'lari uzilishi hisobiga qo'sh spiral struktura buzilib, polinukleotid zanjirlar bir-biridan ajraladi.

DNK denaturatsiyasi 6.5.-rasmda ko'rsatilgan.

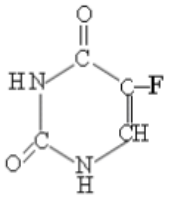


6.5.-rasm

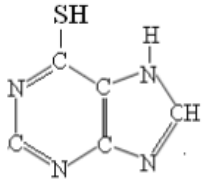
DNK denaturatsiyasi harorat, mochevina, spirt, ishqor, kislotalar, fenol va boshqalar ta'sirida yuzaga keladi. DNK denaturatsiyasida ikkita bosqich tafovut qilinadi:

- Birinchi bosqich – DNK qo'sh spiralining qisman ajralishi. Polinukleotid zanjirining tarqalgan qismlari betartib, o'zgaruvchan konformatsiyaga ega bo'ladi;
- Ikkinchi bosqich – polinukleotid zanjirlarining bir-biridan to'liq ajralishi va tugun hosil qilishidir (spiralning tugunga o'tishi).

DNK denaturatsiyasi birinchi bosqichi qaytar jarayon bo'lib, nisbatan osonroq boradi. Ikkinchi bosqichda esa renativatsiya sekin boradi. Denaturatsiyani vujudga keltirgan agentlar ta'siri yo'qotilsa, DNK tarkibidagi polinukleotid zanjirlari qaytadan komplementar ravishda bir-biri bilan bog'lanadi va qo'sh spiral hosil qiladi. Bu hodisa DNK ning **renativatsiyasi** deyiladi. Nuklein tabiatli dorivor preparatlar mavjud bo'lib, ular pirimidim va purin qatori birikmalarning sintetik hosilalaridir. Ular tabiiy metabolitlarga o'xshash, ammo ulardan qisman farq qiladigan antimetabolitlardir. Masalan, 5-ftoruratsil uratsil va timinning antogonisti, 6-merkaptopurin esa adeninning antogonistidir.



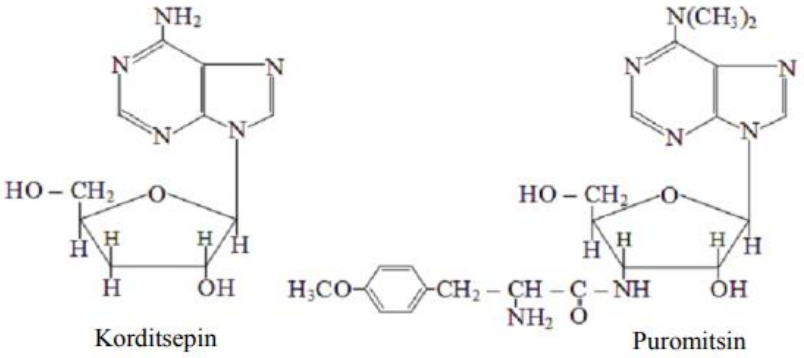
5 – Ftor uratsil



6 – Merkaptopurin

5-ftoruratsil tibbiyotda o‘simtalarga qarshi kurashishda, xususan ichak o‘smasiga qarshi ishlatiladi.

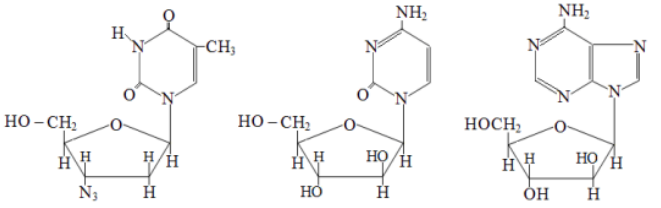
To‘qimalarda erkin holatda nuklein kislotalar qismi bo‘lmagan ayrim nukleozidlar uchraydi. Bunday nukleozidlar antibiotik faollikka ega bo‘lib, surunkali kasalliklarni davolashda ularning ahamiyati ortib bormoqda. Mikroorganizmlardan hamda o‘simlik va hayvon to‘qimalaridan ajratib olingan bir necha o‘nlab shunday nukleozidlar ma’lum. Ular odatdagi nukleozidlardan qisman farq qiladi. Masalan, korditsepin adenozindan uglevoddagi 3- OH guruhi yo‘qligi bilan farq qiladi. Korditsepin va puromitsin – kuchli antibiotik xossaga ega bo‘lib, oqsilni ribosomal sinteziga ingibitorlik qiladi.



Korditsepin

Puromitsin

Azidotimidin – SPID virusini ko‘payishini oldini oluvchi antibiotik. Arabinozilsitozin va arabinoziladenin antivirus va antizamburug‘ xossasiga ega.



Azidotimidin

1 -β- D -Arabafura-noziladenin

9- β -D-Arabafura -noziladenin

Hujayrada nuklein kislotalar oqsillar bilan birga uchraydi. Bu oqsillar ishqoriy hossaga ega bo‘lib, molekulasida ko‘p miqdorda arginin qoldiqlarini saqlaydi. Protaminlar tarkibida 75% gacha, gistonlarda esa 20% gacha arginin bo‘ladi.

Nukleoproteinlar molekulasi o‘z-o‘zini yig‘ish xossasiga egadir. Polinukleotid zanjiridagi fosfat kislota qoldig‘i manfiy zaryadli ionlarga ega, oqsil tarkibidagi arginin esa musbat zaryadlangan -NH3 + guruhlarini tutadi. Shuning uchun, nuklein kislota va oqsil orasida ion bog‘lari hosil bo‘lib, nukleoproteid molekulasi o‘z-o‘zini yig‘ish xossasiga ega bo‘ladi. Bunda

polipeptid zanjiri DNKning qo‘sh spirali atrofiga o‘raladi.

Laboratoriya ishi

1. **Polipeptidlarga biuret reaksiyasi**. 5 tomchi gidrolizatga 10 tomchi NaOH eritmasi solinadi. 3 tomchi 1% li CuSO4 eritmasi solinadi. Suyuqlik binafsha rangga bo‘yaladi. Bu jarayonni tushuntiriladi.
2. **Purin asoslariga kumushli proba.** 10 tomchi gidrolizatni 1 tomchi kons. NH3 eritmasi bilan neytrallang va 5 tomchi 1% AgNO3 eritmasidan qo‘shiladi. 3–5 daqiqadan keyin purin asosini (adenin va guanin) qo‘ng‘ir rangli kumush saqlagan birikma cho‘kma holida tushadi.
3. **Riboza va dezoksiribozaga Trommer probasi.** 5 tomchi gidrolizatga 10 tomchi 30 % NaOH va 1–3 tomchi 7 % CuSO4 eritmasidan cho‘kma erib ketguncha qo‘shiladi. Suyuqlik chayqatiladi va yuqori qismi qaynash boshlanguncha qizdirib turiladi. Ribozani oksidlanishi va Cu(OH)2 ni Cu2O ga qadar qaytarilishi tufayli qizil rangli mis (II) oksid cho‘kmasi tushadi.
4. . **Fosfat kislotaga molibdenli proba**. 20 tomchi molibden reaktiviga (nitrat kislotadagi ammoniy molibdat eritmasi) 2–3 tomchi gidrolizat qo‘shib alangada bir necha daqiqa qaynatiladi. Fosfat kislota ishtirokida eritmaning rangi sariq rangga kiradi. Sovutilganda sariq rangli ammoniy fosforomolibden kompleks birikmasining kristalli cho‘kmaga tushadi.

Bilmingizni tekshiring

Testlar
1. ATF tarkibiga qaysi monosaxarid kiradi?
A. riboza B. fruktoza D. glyukoza E. mannoza
2. RNK da qanday monosaxarid pentoza qoldig‘i vazifasini bajaradi?
A. D-riboza B. D-glyukoza D. D-mannoza E. D-eritroza
3. DNK gidrolizida hosil bo‘lmaydi
A. riboza B. dezoksiriboza D. fosfat kislota E. purin asoslar
4. Komplementarlik qoidalarini aks ettiruvchi 3 ta javobni ko‘rsating
A.vodorod bog‘lari amino va karbonil guruhlariaro hosil bo‘ladi
B.vodorod bog‘lari kislorod va vodorod atomlariaro hosil bo‘ladi
D. vodorod bog‘lari amidli imidli azotlararo hosil bo‘ladi
E. adeninga timin komplementar bo‘ladi
5. Makroergik bog‘ni ta’riflovchi 2 ta javobni ko‘rsating
A. ADF va ATF dagi angidrid bog‘lari
B. katta energiya manbai hisoblanadi
D. AMF ADF va ATF dagi murakkab efir bog‘lari
E. parchalanganida 32 kj energiya beradi
6. FAD kofermentining 2 ta tarkibiy qismini ko‘rsating
A. adeninnukleotidli qismi B. piridiniy kationli qismi
D. nikotinamidli qismi E. geterohalqali izoalloksazin qismi
7. Bir-biriga komplementar asoslarni moslang
1. adenin 2. guanin 3. sitozin
a. timin b. sitozin d. guanin
A. 1a,2b,3d B. 1d,2b,3a D. 1a,2d,3b E. 1b,2a,3d
8. RNK to‘la gidrolizida hosil bo‘ladi
A. riboza, nuklein asos, fosfat kislota B. purin asosi

D. riboza E. fosfat kislota
9. Mutatsiyaga olib keluvchi 3 ta sababni ko‘rsating
A. tautomer muvozanatning siljishi B. kimyoviy omillarning ta’siri
D. molekulyar massasining o‘zgarishi E. turli xildagi nurlanish ta’siri
10. NAD+ tuzilishidagi 3 ta tarkibiy qismini ko‘rsating
A. nikotinamid qismi B. dezoksiriboza qoldig‘i
D. 2 molekula riboza E. 2 ta fosfat guruhi
11. Nuklein kislotalar tarkibiga kiradi
1. riboza 2. dezoksiriboza 3. timin 4. adenin
a. DNK da b. RNK da d. RNK va DNK da
A. 1b,2a,3a,4d B. 1a,2b,3d,4a D. 1d,2a,3b,4d
E. 1b,2d,3a,4b
12. Azotli asoslarni moslashtiring
1. guanin 2. timin 3. uratsil
a. DNK tarkibida uchraydi, 5-metiluratsil
b. RNK tarkibida uchraydi, 2,4-dioksopirimidin
d. RNK va DNKda uchraydi, 2-amino-6-oksopurin
A. 1d,2a,3b B. 1a,2b,3d D. 1d,2b,3a E. 1a,2d,3b

Vaziyatli masalalar
1. Timidin nukleozidining tuzilishini yozing. Unda nuklein asos qaysi tautomer shaklda bo‘ladi?
2. Keltirilgan geterotsiklik birikmalardan komplimentar asoslar juftligini tanlang: purin, uratsil sitozin, pirimidin, adenin, piridin, guanin. Komplimentar juftlik tarkibiga kirgan asoslarning struktura formulalarini yozing.
3. Uratsil uchun qanday tautomer shakllar mavjud va undan qaysi biri uridin nukleozidi hosil qilishda qatnashadi. Uridinning tuzilishini yozing.
4. Timinning tautomer o‘zgarishini yozing. Muvozanatdagi aralashmada tautomerlarning qaysi turi ko‘p miqdorda bo‘ladi?
Mustaqil tayyorlash uchun savollar
1. DNK va RNK tarkibiga kiruvchi nuklein asoslarini va ularning tautomer shakillarini yozing;
2. DNK va RNKlar bir-biridan qaysi jihatlari bilan farq qiladi?
3. Nukleozidlarning tuzilishi va ularni nomlash;
4. Nukneotidlar nima? Ularga misol keltiring;
5. Nuklein kislotalarning birlamchi va ikkilamchi strukturalarini tushuntirib bering;
6. DNK va RNK larni tibbiyotdagi vazifalarini tushuntiring.
7. Nukleozidlar tarbiga qanday moddalar kiradi?
8. Nima uchun timidin uchun “dezoksi” old qo‘shimchasi ishlatilmaydi?
9. Nukleozid polifosfatlarning kimyoviy tarkibini tushuntiring.
10. Nukleozid siklofosfatlarning kimyoviy tarkibini tushuntiring.
11. ATF, STF va GTF kimyoviy tarkibini tushuntiring va ularning vazifalarini tushuntiring.
12. Qanday moddalar mutagen moddalar deyildi?

13. Minor asoslariga misol keltiring.
14. Nuklein tabiatli kofermenlar vazifalari nimalardan iborat?
15. Antimetabolitlarga misol keltiring.
16. RNK gidrolizi qanday muhitlarda olib boriladi?
17. Murakkab efir va angidrid bog‘larining energetik qiymati qancha miqdorni tashkil etadi?

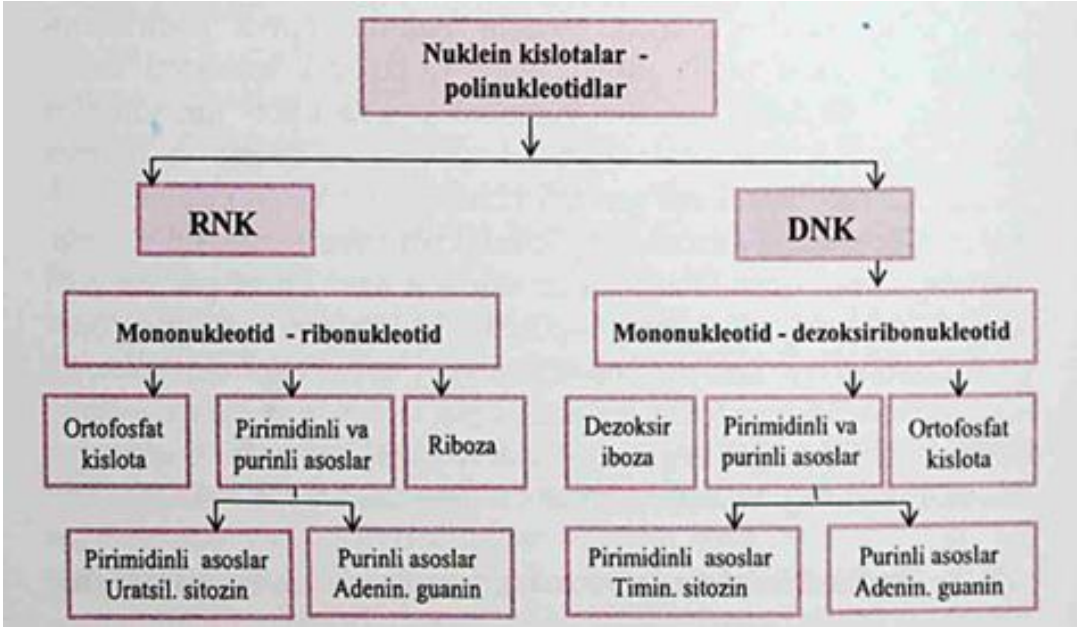
5-ma’ruza. Nuklein kislotalar tuzilishi va funksiyalari.

14-mavzu. Nuklein kislotalar tuzilishi. Ularning funksiyalari. Nuklein kislotalarning birlamchi va fazoviy tuzilishlari. DNK qo‘sh spirali. Komplementar juftlar. DNKning uchlamchi tuzilishi. RNK turlari. Ribosomalar tuzilishi.

Nuklein kislotalarning sinflanishi va tuzilishi

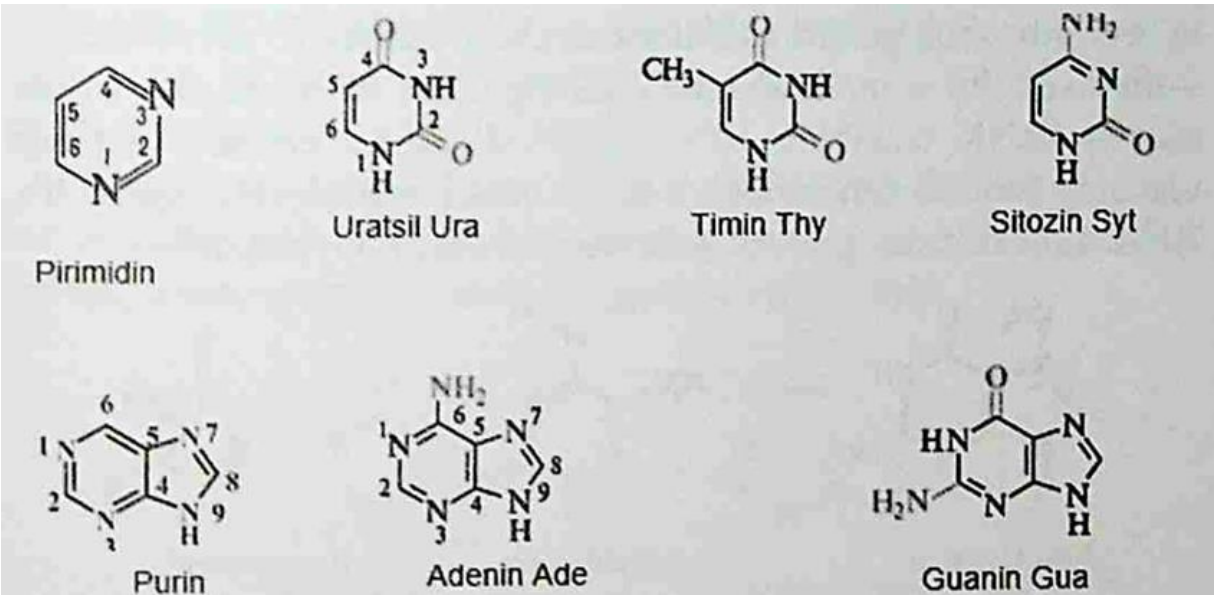
Nuklein kislotalar biopolimerlar bo‘lib, hayotiy jarayonda nihoyatda katta ahamiyat kasb etadi. Jumladan, ular genetik ma'lumotlarni saqlash, nasldan naslga uzatish va oqsil sintezini boshqaradi. Nuklein kislotalar murakkab oqsil - nukleoproteidlar tarkibida bo‘ladi. Nuklein kislotalar polinukleotidlar bo‘lib, ularning polimer zanjiri mononukleotidlardan tashkil topgan. Mononukleotidlar gidrolizlanganida ortofosfat kislota, monosaxarid (riboza yoki dezoksiriboza) va geterohalqali asoslarni hosil qiladi. Polinukleotidlarning sinflanishi 15.1-sxemada keltirilgan.

Nuklein kislotalar - nukleotidlarning polikondensatsiyalanishidan hosil bo‘ladigan tabiiy yuqorimolekular birikmalar. Ular tirik hujayrada irsiy axboratni saqlab, nasldan naslga o‘tkazish vazifasini bajaradi. Shu bilan birgalikda nuklein kislotalarining tarkibiy qismlari - nukleotidlar kofermentlar tarkibiga kiradi, energiya hosil bo‘lishida bevosita ishtirok etadi. Nuklein kislotalar, tarkibidagi pentoza molekulasi turiga ko‘ra, ikki turga bo'linadi: DNK (dezoksiribonuklein kislota) va RNK (ribonuklein kislota).

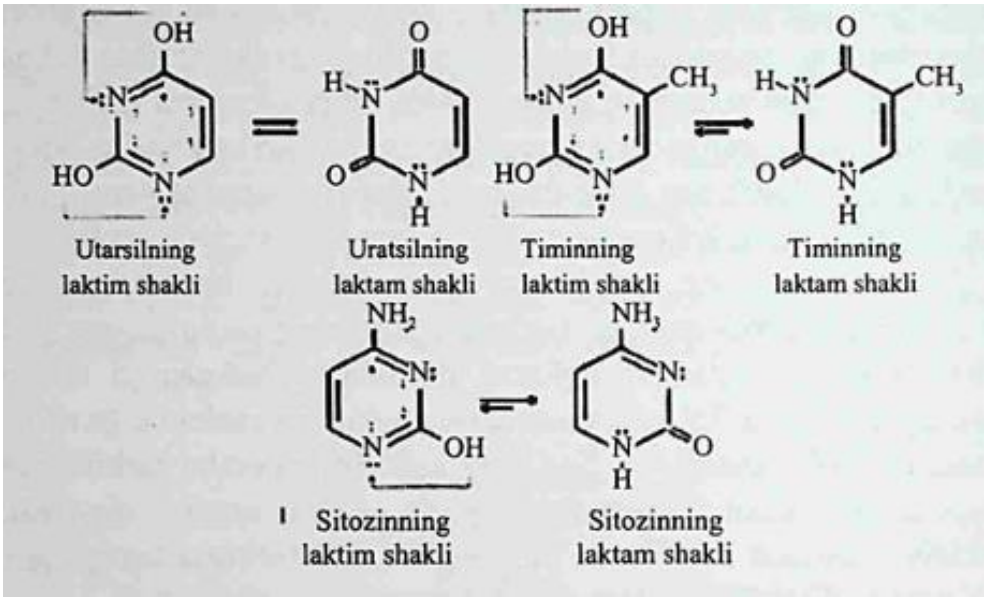


1-sxema. Polinukleotodlarning sinflanishi

DNK asosan hujayra yadrosida, xromatin tarkibida bo‘ladi. RNK hujayraning hamma qismlarida bo‘lib, hujayra umumiy massasining 5-10% ini tashkil qiladi. RNK o‘zining funksiyasiga ko‘ra - ribosamal (rRNK), nusha ko‘chiruvchi (mRNK), transport (tRNK) turlariga bo‘linadi. Nuklein kislotalarning molekular massasi 25 mingdan 1 milliongacha va undan ortiq bo‘lishi mumkin. Nukleotidlar o‘z navbatida geterohalqali birikma, pentoza va fosfat kislota qoldiqlaridan tashkil topadi. Nuklein kislotalarning polimer molekulasi kislota xossali fosfat guruhi bilan tugallanganligi uchun ularning nomiga kislota so‘zi qo'shiladi. Ilkbor hujayra (nucleus) yadrosidan topilganligi uchun ham ular nuklein kislotalar deb nomlanadi. Keyinchalik shu tuzilishli moddalar ribosomada ham topilgan, ammo nuklein kislota nomi ular uchun ham saqlanib qolgan. Mononukleotidlar tarkibidagi geterohalqali birikmalar o‘z ichida piridin azoti atomini saqlaydi. Azotning bo‘linmagan juft elektroni sp^2 gibridlangan uglerod atomida joylashganligi uchun umumiy л-elektron halqadan tashqarida qoladi va molekulaga asosli xossa beradi. Shuning uchun ham nuklein kislotalar tarkibidagi geterohalqali birikmalar piridin va purin nuklein asoslari deyiladi. Nuklein kislotalar kimyosida ularning nomini lotinchadan qisqartirib ucta harf bilan belgilash qabul qilingan:



Ma'lumki, bunday geterohalqali birikmalar laktam-laktim va amino-imino tautomeriyaga moyildir. Ammo fiziologik sharoitda nuklein asoslari faqat laktam va amin shakllarida bo‘ladi, chunki bu shakllarda ular o‘zlarining aromatikligini va shu bilan birgalikda turg'unligini saqlaydi.

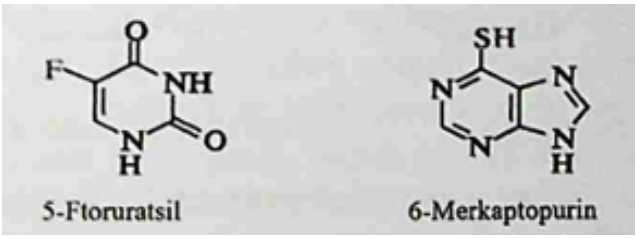


Nuklein kislotalarning tarkibida oz miqdorda, minor deb nomlanuvchi boshqa geterohalqali asoslar ham uchraydi: psevdouratsil, 5-metilsitozin, 6-metiladenin, 7-metilguanin va boshqalar. Minor asoslar tRNK tarkibida 10% gacha bo‘ladi va umumiy olganda ularning soni 60 dan oshadi. Ular fiziologik ahamiyatga ega bo‘lib, RNK molekulasini gidrolitik fermentlardan himoyalaydi:



Nuklein asoslarning antimetabolitlari

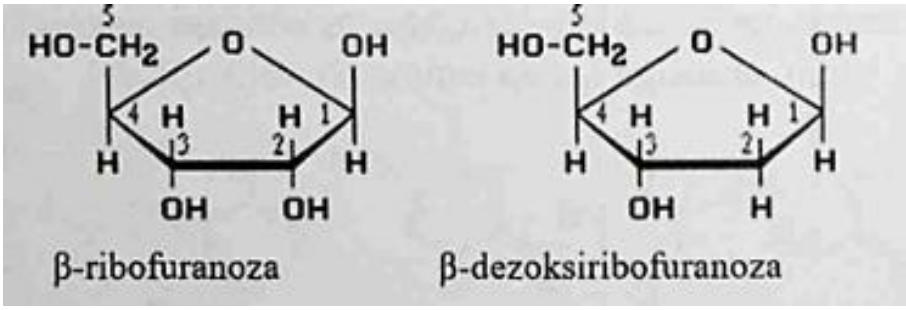
Antimetabolitlar deb metabolizmning endogen mahsulotlariga kimyoviy tuzilishi bilan yaqin, raqobatli munosabati natijasida biokimyoviy jarayonlarga to'sqinlik qiladigan moddalarga aytiladi. Tibbiyot amaliyotida hujayra funksiyasini buzib, uning bo‘linishini sekinlashtiradigan purin va pirimidinning antimetabolitlari aniqlangan. O'simtalarga qarshi purinning tuzilishiga yaqin merkaptopurin, tioguanin, pirimidinga o‘xshash - ftoruratsil, tegafur kabi moddalar ishlatiladi. Purin hosilalari (merkaptopurin, tioguanin va b.) nukleiin kislotalar tarkibidagi purin nukleotidlari adenozin-5'-monofosfat (AMF) va guanozin-5'-monofosfat (GMF)larning biosintezini buzadi. Ularning sitotoksik faolligi guanin sintezida ishtirok etadigan ferment uchun raqobatligi bilan bog‘liq. Tuzilishi bilan 6-merkaptopurin adenin bilan guaninga yaqin. Uning ta'siri natijasida nuklein kislota sintezi boshlang‘ich fazasida buziladi (RNK ga nisbatan DNK sinteziga ko‘proq ta'sir etadi) va bu ayniqsa orqa miya saratonida yaxshi samara beradi. Purin hosilalari qatoridagi antimetabolitlarning yana biri - tioguanin tuzilishi va ta'sir etish mexanizmi bo‘yicha 6-merkaptopuringa yaqin. Bu modda leykozlarni davolashda o'z o'rnini topgan. Pirimidinning tuzilishiga o‘xshash moddalar 5-ftoruratsil, tegafur, sitarabin va b. nuklein kislotalar tarkibidagi pirimidin asoslari sitozin, timin, uratsilga qarshi antimetabolitlik qiladi:



5 - ftoruratsil (uratsil antimetaboliti) 1962-yilda yaratilgan. U ham DNK, ham RNK sintezini buzib, oqsil sinteziga ta'sir ko‘rsatadi. Bu modda ko‘proq sut bezi, oshqozon, oshqozonosti bezining saratonini davolashda ishlatiladi. Lekin uning ta'sirida a'zolarning shilliq pardasi shikastlanib, yaralarga olib keladi. 5-ftoruratsilga o‘xshash tuzilishga ega tegafur organizmda gidrolizlanib ftoruratsilga aylanadi va ftoruratsilning o‘ziga qaraganda organizmga kamroq salbiy ta'sir ko‘rsatadi. Ftoruratsilga o'hshagan yana bir modda - ftorpirimidinning hosilasi - kapetsitabin. U organizmda ftoruratsilga o‘tishi ferment ta'sirida sekin asta borib, zararlangan to‘qimalarda sog'lom to‘qimaga nisbatan ko‘proq to‘planadi va

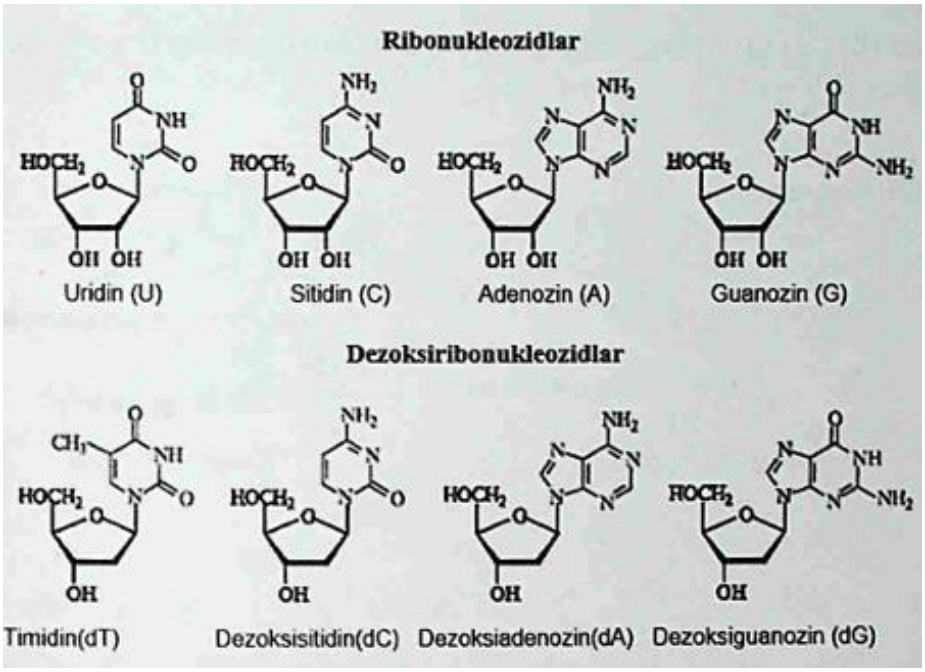
kamroq zarar ko‘rsatadi. Umuman olganda antimetabolitlar o‘simtalarga qarshi ta'sirga ega bo‘lib saraton kasalligini davolashda keng qo‘llanadi va ularning qatorini kengaytirish va hujayraga ta'sir etish mexanizmini o‘rganish yo'lida ko‘pgina ilmiy izlanishlar olib boriladi. DNK va RNK larning nuklein asosli tarkibi bir biridan bitta pirimidin hosilasi bilan farq qiladi. Adenin, guanin va sitozin nuklein kislotalarning ikkala turida bo'lsa, timin faqat DNK tarkibida, uratsil esa faqat RNK tarkibiga kiradi.

Yuqorida aytilganidek, DNK va RNK tarkibi pentoza qoldig'i bilan ham farqlanadi: RNK tarkibida β-ribofuranoza halqasi bo‘lsa, DNK o‘z tarkibida β-dezoksiribofuranozani saqlaydi:



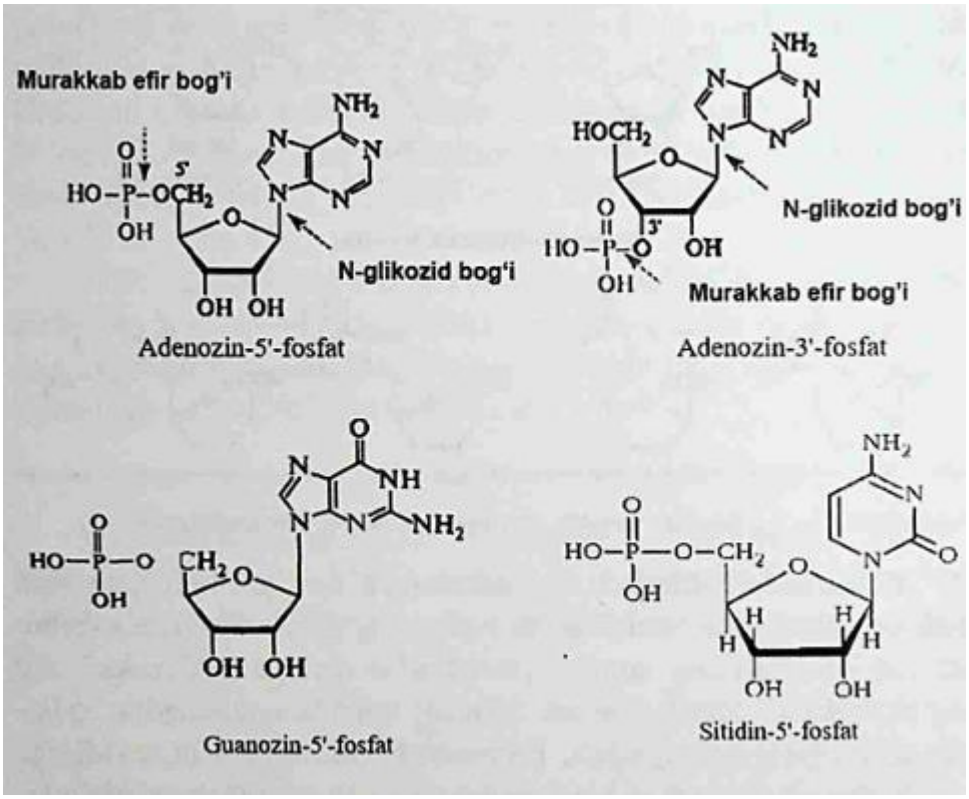
β-dezoksiribofuranoza molekulasining 2-uglerod atomida OH guruhi o‘rnini H atomi egallagan.

Nukleozidlar va nukleotidlarning tuzilishi



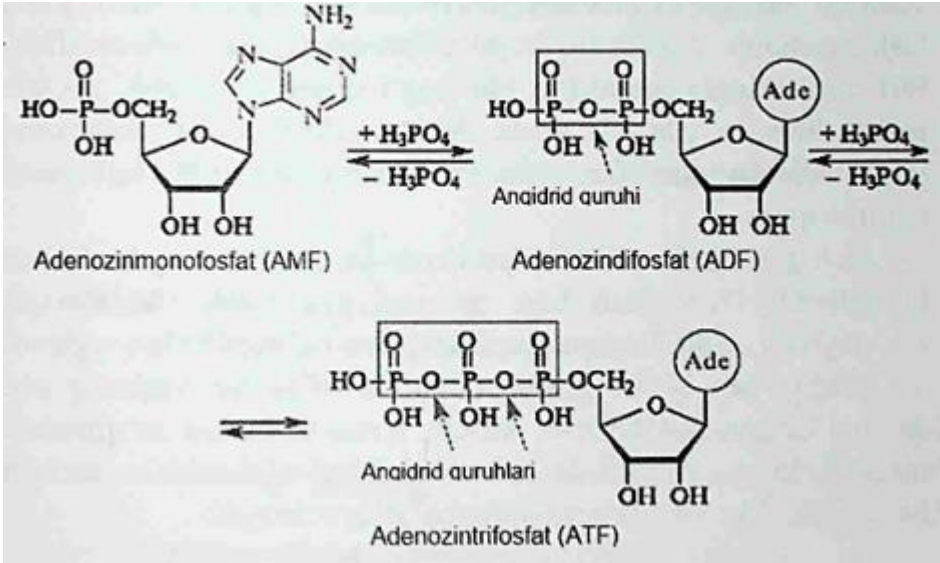
Pirimidinli nukleozidlarni nomlashda oxiriga "idin", purunli nukleozidlarda esa "ozin" qo‘shimchasi qo‘llaniladi. Dezoksiriboza nukleozidlarining nomida (timidindan tashqari) "dezoksi" old qo'shimchasi qo'shib aytiladi. Kristall holatda nukleozidlar, odatda, antikonformasiyaga ega. Eritmalarda pirimidin nukleozidlarga - anti, purinlarga-anti va sin-konformasiyalar xos. Makromolekulalarida DNK va RNK nukleozidlari antikonformatsiyada bo‘ladi. Nukleozidlar kislotali muhitda oson gidrolizlanib uglevod va geterohalqali asos hosil qiladi. Bunda purinli nukleozidlar pirimidinli nukleozidlarga nisbatan oson gidrolizlanadi.

Nukleozidlarning fosfat efirlari nukleotidlar deb ataladi. Nuklein kislotalar hosil bo‘lishida fosfat kislota qoldig‘i riboza (ribonukleotidlarda), yoki dezoksiribozaning (dezoksiribonukleotidlarda) C-5' yoki C-3' spirt gidroksili bilan bog‘lanadi. Nukleotid molekulasi hosil bo‘lishida ularning uchta tarkibiy qismi o‘zaro N-glikozid va murakkab efir bog‘lari bilan bog‘lanadi. Nukleotid tarkibida uglerod atomlari ham geterohalqa tarkibida, ham pentoza tarkibida bo‘lganligi uchun uning raqami ustiga shtrix qo‘yiladi, masalan 5' yoki 3':

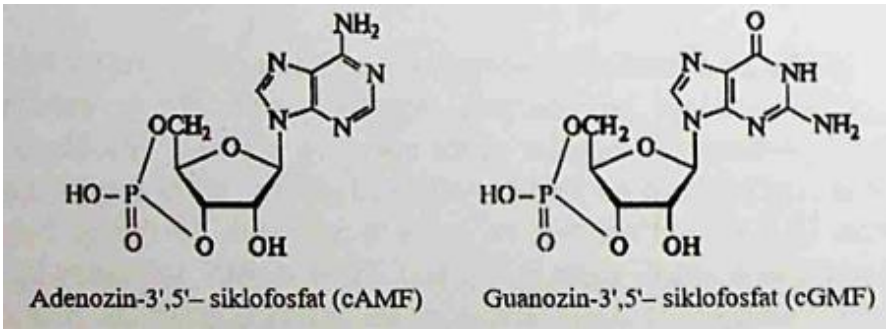


Nukleozidpolifosfatlar, nukleozidsiklofosfatlar va nukleotid tabiatli kofermentlar

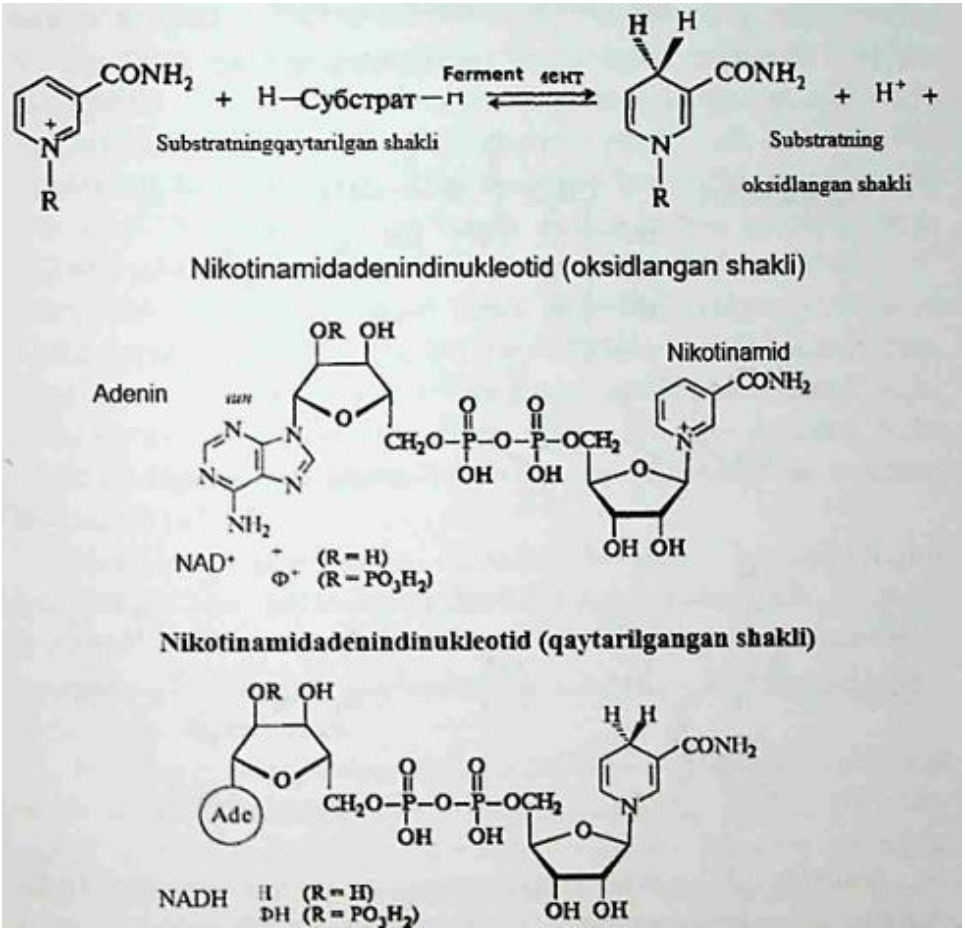
Adenozin nukleozidi uglevodining 5'-holatiga bir, ikki yoki uchta fosfat kislota qoldig'ining zanjirsimon birikishi natijasida AMF, ADF va ATFlar hosil bo‘ladi. Nukleozidga ikkita va undan ko‘'p fosfat kislota qoldig‘idan bo‘g‘lansa, bunday moddalar nukleozidpolifosfatlar deyiladi. Ular fermentlarning kofaktorlari vazifasini bajarib, bir-biriga o‘tib turadi. AMF dan ADF va ATF lar hosil bo‘lishi uchun uglevodlarning oksidlanishidan ajralib chiqqan energiyaning bir qismi sarflanadi. Demak, ADF va ATF molekulalaridagi fosfat kislota qoldiqlarining angidrid bog‘lari katta energiya miqdorini saqlaydi.



Moddalar almashinuvi energiya almashinuvisiz sodir bo‘lmaydi. Organizmdagi jarayonlarda organik moddalarning atomlari orasidagi kimyoviy bog‘lar erkin energiya manbayi hisoblanadi. Yangi bog 'lar hosil bo‘lganda, yoki uzilgandagi erkin energiya qiymati 12,5 kJ/mol atrofida bo'lsa, o‘z energetik darajasiga ko'ra normal hisoblanadi. Agar bu qiymat 25-41 kJ/mol va undan ko‘p bo‘lsa, bunday moddalar makroergik moddalar, bog'lar esa, makroergik bog'lar deyiladi. Nukleozidpolifosfatlar makroergik bog ‘'lar saqlangan shunday birikmalar qatoriga kiradi. ATF ning gidrolizi natijasida energetik balans 29,3-35,5 kJ/mol va undan yuqori qiymatga o‘zgaradi, shuning uchun, bu birikma biokimyoviy jarayonlarning energetik akkumulatori deyiladi. ATF organism sharoitida nafaqat energiya manbayi, balki metabolit moddalarning faollashtiruvchisi sifatida ham ishtirok etadi. Bir qator biokimyoviy jarayonlarda guanozintrifosfat (GTF), uridintrifosfat (UTF), sitidintrifosfat (STF)lar ham qatnashadi. Ularning difosfatli hosilalari ham mavjud. Ularda fosfat guruhlari o‘zaro angidrid bog'i bilan bog‘langan bo‘ladi. Nukleozidpolifosfatlarning yana bir vazifasi metabolism jarayonini fosfat guruh bilan ta'minlashdan iborat. Aynan fosfat guruhlari orqali ular uglevodlardagi OH guruhi bilan murakkab efir bog‘i orqali bog‘lanib, ularning metabolizmida ishtirok etadi. Nukleozidtrifosfatlar organizmda yog kislotalar, aminokislotalar va o't kislotalarni aktivlashtirishda ishtirok etadi. Ochiq zanjirli nukleozidpolifosfatlar bilan bir qatorda nukleotidlarning halqalilari ham mavjud, ular nukleozidsiklofosfatlar deyiladi. Siklofosfatlarga fosfat kislota molekulasi uglevodlar qoldig‘idagi ikkita gidroksil guruhi bilan bir vaqtning o'zida bog'langan nukleotidlar kiradi. Amalda barcha to‘qimalarda metabolitlarni o‘zgarishida ichki to‘qimalar «vositachisi» vazifasini bajaruvchi ikki xil nukleotidsiklofosfatlar uchraydi.



Adenozin-5'-fosfat nukleotidi oksidlanish-qaytarilish jarayonlarining kofermentlari nikotiamidadenindinukleotid (NAD+) va uning fosfati (NADF+) tarkibiga kiradi. Bu moddalar «in vivo»sharoitda oksidlanish-qaytarilish jarayonini boshqaruvchi moddalardir. Ular oksidlangan va qaytarilgan shakllarda bo‘ladi va jarayon turiga qarab NAD+, NADH, NADF+, NADFH ko‘rinishida bo‘ladi. Bu kofermentlar spirtlar va aldegidlar o‘rtasidagi oksidlanish-qaytarilish jarayonlarida qatnashadi.



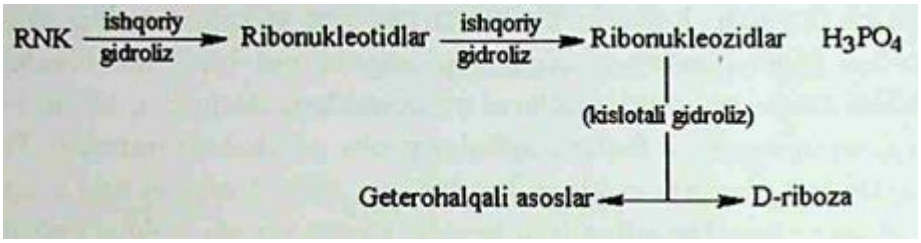
Demak bu modda, tarkibidagi piridiniy kationi hisobiga, bitta vodorod - gidrid ionining akseptori bo'la oladi. Yana bir oksidlanish-qaytarilish kofermenti flavinadenindinukleotid - FAD, x - aminokislotalarni dezaminlash, qahrabo kislotaning fumar kislotaga aylanishi, yog' kislotalarni a, B-degidridlanishi jarayonini boshqaradi. Uning tarkibida izoalloksazin halqasi sariq rangli modda bo‘lganligi uchun flavin deb nomlanadi va ikkita to‘yinmagan azoti hisobiga ikkita

vodorod atomining akseptori hisoblanadi.

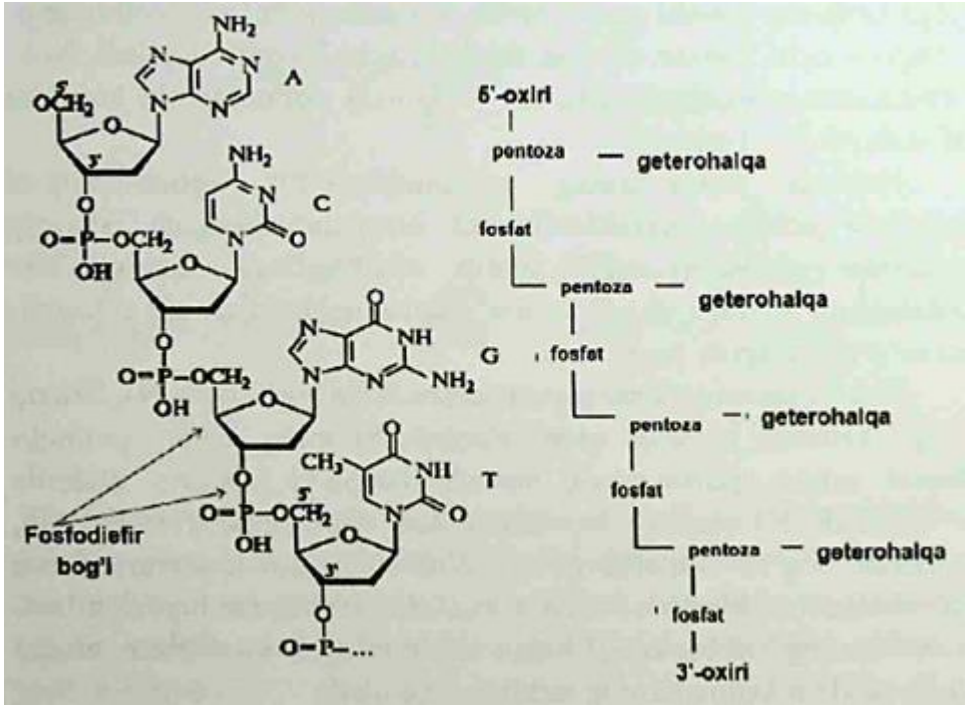
Shunday qilib, nukleotidlar faqatgina polinukleotidlar tarkibidagina bo'lmay, boshqa mustaqil faoliyat ko‘rsatuvchi bioboshqaruvchi moddalar tarkibiga ham kiradi. Ularning tuzilishi va ulardagi bog‘lar tabiatini tushinib yetmay, vazifalarini ham to‘liq tushinib yetib bo‘lmaydi.

Nuklein kislotalarning birlamchi tuzilishi

Nuklein kislotalar yuqori molekular murakkab tuzilishli moddalardir. Nuklein kislotalarning birlamchi tuzilishi deb nukleotidli tarkibi va nukleotidlarning ketma-ketligiga aytiladi. Nukleotidlarnining tabiati va ularning soni nuklein kislotalarning nukleotidli tarkibi deyiladi. Nuklein kislotalarning ketma-ketligi nukleotidlar bir-biri bilan qanday tartibda bog‘langanligini bildiradi. Nuklein kislotalarni - polinukleotidlarni mononukleotidlargacha, ularni esa asoslar, uglevod va fosfat qoldiqlarigacha parchalash mumkin. Polinukleotid zanjirda nukleotidlar bir-biri bilan fosfat guruhi orqali fosfodiefir bog‘lari bilan bog‘lanadi. Fosfat kislota qoldig'i oldingi nukleotid pentozasining C-3' atomi bilan, keyingisining C-5' atomi bilan bog‘lanadi. Asosiy zanjir birin-ketin kelgan pentoza va fosfat guruhlaridan iborat bo'lib, geterohalqali asoslari asosiy zanjirga nisbatan yonaki guruh bo‘lib joylashadi. Polinukleotid zanjirning bir uchi 5'-oxiri deyilsa, ikkinchi uchi 3'- oxiri deyiladi. Nukleotidlarning bunday ketma-ket joylanishi polinukleotid tarkibini ifodalaydi (15.1-rasm). Nuklein kislotalarning mononukleotidlik ketma-ketligini aniqlash uchun polinukleotidlarni bosqichma-bosqich ishqoriy muhitda gidrolizlab ajratib olinib, tahlil qilinadi. Nuklein kislotalarning tuzilishi va tarkibini o‘rganish uchun ularning gidrolizini to‘g'ri o‘tkazish zarur. Nuklein asosini pentoza molekulasi bilan bog‘lovchi N-glikozid bog'i kislotali muhitda gidrolizlanadi. Shuning uchun, polinukleotid zanjiri gidrolizining birinchi bosqichi ishqoriy muhitda o‘tkaziladi. Bu muhitda faqat murakkab efir bog‘lar gidrolizlanib, glikozid bog'lar saqlanib qoladi. Nukleozidlarni nuklein asos va pentozagacha gidrolizlash uchun kislotali gidrolizdan foydalaniladi. Gidrolizning har bir bosqichidan keyin olingan moddalarni analiz qilib nuklein kislotalarning tarkibi o‘rganiladi. DNK va RNK bir-biridan kislotali va ishqoriy gidrolizga munosabati bilan farq qiladi. DNK ishqoriy muhitdagi gidrolizga chidamli bo‘ladi. RNK esa ishqoriy muhitda nukleotidlargacha, nukleotidlar esa o‘z navbatida nukleozid va fosfat kislota qoldig‘igacha gidrolizlanadi. Nukleozidlar kislotali muhitda geterohalqali asos va uglevodlargacha gidrolizlanadi:



DNK ning kimyoviy gidrolizini o‘tkazish juda murakkab jarayon, shuning uchun, DNK gidrolizi nukleaza fermenti ta'sirida fermentativ gidroliz ko‘rinishida olib boriladi.



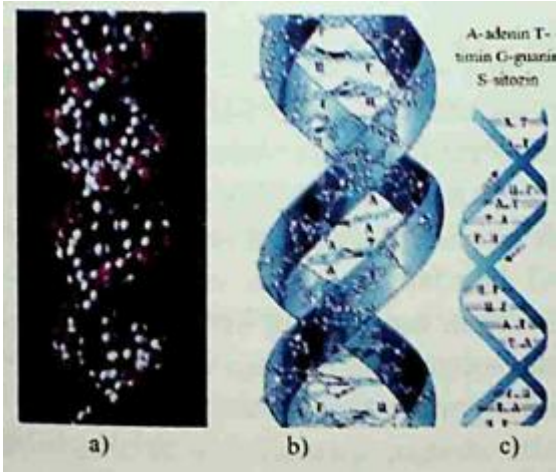
1-rasm. Nuklein kislotalarning birlamchi tuzilishi
1-jadvalda nuklein kislotalarning tarkibi ko‘rsatilgsan.

Nuklein kislotalar tarkibi

Nuklein kislota	Uglevod qismi	Asoslar	Anorganik Kislota
DNK	Dezoksiriboza	Adenin (Ade), Guanin (Gua), Sitozin (Syt), Timin (The)	H_3PO_4
RNK	Riboza	Adenin (Ade), Guanin (Gua), Sitozin (Syt), Urasil (Ura)	H_3PO_4

DNKning ikkilamchi tuzilishi

DNK ikkilamchi tuzilishi deb polinukleotid zanjirning fazoviy joylashishiga aytiladi. 1953-yilda Dj.Uotson va F.Kriklarning taxmini bo'yicha DNKning ko‘pchilik molekulalari uchun ikkilamchi tuzilishi qo'sh spiral shaklida hosil bo‘ladi. Bu modelga ko‘ra DNK molekulasi birgalikda o'ng tarafga buralib, diametri 1,8-2,0 nm bo‘lgan qo'sh spiral hosil qiluvchi ikkita polinukleotid zanjirlardan iboratdir (2-rasm).



2-rasm. DNKning ikkilamchi tuzilishi: sharsterjenli modeli (a), hajmli modeli (b), oddiy modeli (c)

Bu zanjirlar bir biriga antiparallel bo‘lib, biri C-3' bilan boshlanib C-5' uglerod atomi bilan tugallansa, ikkinchisi C-5' bilan boshlanib C-3' uglerod atomi bilan tugallanadi. Purin va pirimidin asoslari spiral ichiga qarab turadi.Bir zanjirning purin asosi va ikkinchi zanjirning pirimidin asosi bilan vodorod bog‘i bilan bog‘lanibkomplementar juftlarni hosil qiladi. Komplementarlik - bu vodorod bog‘lari bilan bog‘langan azotli asoslarning qat'iyan bir biriga to‘g'ri kelishi.

Nuklein asoslarning komplementarligi

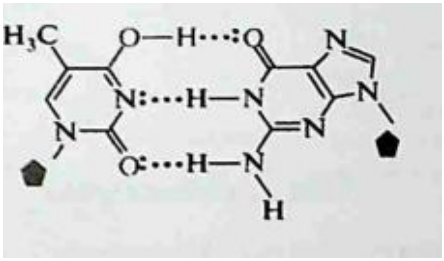
Vodorod bog'lari (/=1.1 nm)

Vodorod bog‘lar bir asosning aminoguruhi va ikkinchisining karbonil guruhi >NH...O=C Adenin va timin o‘'rtasida ikkita vodorod bog‘i hosil bo‘lsa, guanin va sitozin o‘rtasida uchta vodorod bog‘i hosil bo‘ladi. Shuning uchun DNK modelida G-S bog‘langan yerida qo‘shbog uzunligi 1,08 nm, bo‘lsa A-T bog‘langan yerida uchbog‘ uzunligi 1,1 nmni tashkil qiladi. Nuklein asoslarning komplementarligi E.Chargaff qoidasida o‘z aksini topgan. Bu qoidaga binoan:

1) purin asoslarining soni pirimidin asoslarining soniga teng;

2) adeninlar soni timinlar soniga, guaninlar soni sitozinlar soniga teng.

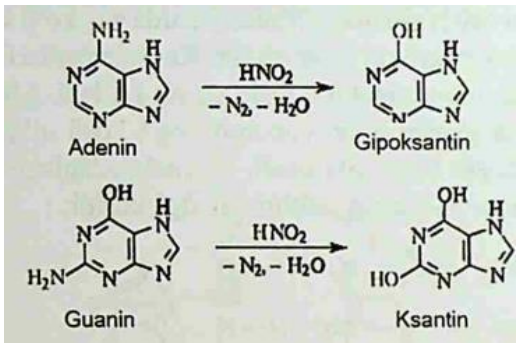
3) adeninlar va sitozinar sonining yig‘indisi guaninlar va timinlar yig'indisiga teng. Zanjirlarning komplementarligi DNK ning irsiy belgilarni saqlash va nasldan naslga o‘tkazish vazifasining kimyoviy asosi hisoblanadi. Nukleotidlarning ketma-ketligi saqlangandagina irsiy belgilar xatosiz nasldan naslga o‘tkaziladi. Ammo ba'zi bir ta'sirlar natijasida DNK dagi nukleotidlar ketma-ketligi buzilishi kuzatiladi. Bunday o‘zgarishlar mutasiya deb nomlanadi. Mutasiyalarda eng ko‘p kuzatiladigan holat - komplementarlikni buzilishidir. Komplementarlikning buzilishiga tautomer muvozanatni siljishi sabab bo‘ladi. Masalan, timin laktam shaklida guanin bilan vodorod bog‘i hosil qilmaydi, ammo laktim shaklida esa hosil qila oladi. Natijada odatdagi timin-adenin juftligi o‘rniga timin-guanin juftligi vujudga keladi:



Timin-guanin-hatoli juftlik

Kerakli bo‘lgan juftliklar o‘rniga boshqalarining hosil bo‘lishi, DNK dan RNKga irsiy kod ko‘chirilganda ko‘chib o‘tadi va natijada sintezlanayotgan oqsilda aminokislotalik ketma-ketlik o‘zgaradi. Mutasiyalar yig‘ilib borib oqsil biosintezida xatolar soni ko‘payib boradi. Kimyoviy ta'sir va turli xil nurlar ta'siri ham, mutasiyaning sabablari bo‘lishi mumkin. Masalan adenozinga nitrit kislota ta'sir ettilsa dezaminlanish natijasida aminoguruhni o‘rniga gidroksil guruh hosil bo‘lib, adenozin nukleozidi o‘rniga gipoksantin tutgan inozin, guanin o‘rniga ksantin hosil bo‘ladi.

Bu jarayonlar natijasida adenin - timin jufti o‘rniga gipoksantin - sitozin va ksantin - timin juftligi vujudga kelishiga olib keladi. Mutatsiyaning salbiy taraflari: hatoliklarni bir necha marta qaytarilishi irsiyatni buzilishi va majruhliklarning vujudga kelishiga olib keladi, onkologik kasalliklar rivojlanadi. Ijobiy tarafi: mutagen moddalar ta'sirida irsiyatni boshqarish imkoniyati tug‘iladi, bu esa yangi navlar hosil qilish uchun zamin yaratadi:

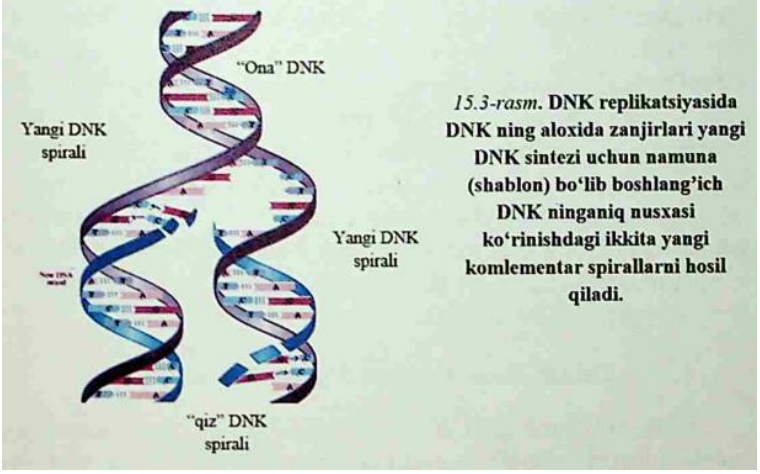


DNK replikatsiyasi

O'simliklar, hayvonlar va bakteriyalar hujayrasidagi DNKning vazifasi - genetik axborotni saqlashdan iborat. Hujayralar bo'lingan sari, genetik axborotni yangi hujayralarga o‘tkazib beradigan, DNKning nusxalari hosil bo‘la boshlaydi. Replikatsiyada DNKning boshlang'ich "onta" zanjiri bo‘linib ikkita yangi zanjirni hosil qiladi, shu bilan DNK ning komplementar zanjirlari hosil bo‘ladi. Jarayon xelikaza fermenti ta'sirida qo'sh spiralning bir qismida komplementar asoslarni bog‘lab turuvchi vodorod bog'lair uzilib, zanjirni yechilishidan boshlanadi. Hosil bo‘lgan alohida zanjirlar (na'muna) DNKning yangi komplementar zanjirlarining sintezi uchun shablon bo‘lib xizmat qiladi (15.3-rasm). DNK polimeraza fermenti ta'sirida nukleotidlar o‘rtasida fosfodiefir bog'lar hosil bo‘ladi va komplementar

juftlar shakllanadi.

Natijada, boshlang‘ich DNKning qo'sh spiralidan nusxa olinadi. DNKning har bir yangi molekulasidagi zanjirlarinig bittasi avvalgi molekulaning nusxasi, ikkinchisi esa yangi sintezlangan zanjir bo‘ladi. Bu jarayon ikkita yangi DNK hosil bo‘lishiga olib keladi. Ular shartli ravishda "qiz" DNKlar deyilib, bir birining tuzilishini qaytaradi va "ona" DNKning aniq nusxasi hisoblanadi. DNK replikatsiyasi jarayonida juftlanish kompementarlik asosida amalga oshganligi, DNK ning yangi zanjirlarida nuklein asoslarni to‘g‘ri joylashuvining garovi bo‘ladi.



15.3-rasm. **DNK replikatsiyasida DNK ning aloxida zanjirlari yangi DNK sintezi uchun namuna (shablon) bo‘lib boshlang’ich DNK ninganiq nusxasi ko‘rinishdagi ikkita yangi komlementar spirallarni hosil qiladi.**

DNK tahlili yordamida barmoq izlarini aniqlash

DNK-daktiloskopiya yoki DNK ni profillash (ma'lum toifaga keltirish, guruhlash) deb nomlanuvchi jarayonda DNK ning kichik namunasi qon, teri, so‘lak yoki jinsiy suyuqlik (sperma)dan olinadi.

DNK miqdorini polimeraza zanjirli reaksiya usilini qo‘llab ko‘paytiriladi. So‘ngra gelga joylashtirilgan va elektroforez yordamida o‘lchami bo‘yicha ajratib chiqilgan DNKni yana ham mayda qismlarga bo'lish uchun restriksiya fermentlaridan foydalaniladi. DNKning o'ziga xos ketma-ketligini saqlab turish uchun radioaktiv zond qo‘shiladi. Rentgen plyonkasining bir qismi gel (maxsus suyuqlik) ustiga joylashtirilganda ma'lum ketma-ketlik bilan bog ‘liq zonddan tushayotgan yorug'lik (nur) DNK barmoq izlari deb nom olgan to,b va och rangdagi uzun chiziqlar modelini hosil qiladi. Olimlarning hisobiga ko‘ra, aynan shunday DNK barmoq izlariga ega egizak bo‘lmagan ikkita odam soni butun dunyo bo‘yicha bir milliarddan kam. DNK-daktiloskopiyaning kriminalistikada qo‘llanilishiga misol qilib jinoyatni sodir etganlikda gumonlanuvchi shaxsni aniqlash uchun qon, soch yoki jinsiy suyuqlik singari DNK namunalaridan foydalanilishini keltirish mumkin. So‘nggi yillarda DNK-daktiloskopiyasidan xatolik tufayli sudlangan shaxslarni ozod qilish uchun ham foydalaniladi. Bundan tashqari, bolaning biologik ota-onasini aniqlash, vafot etgan kimsaning shaxsini aniqlash hamda donorlik a'zolarini o‘zaro muvofiqligini aniqlash uchun ham DNK-

daktiloskopiyasiga murojaat qilinadi.

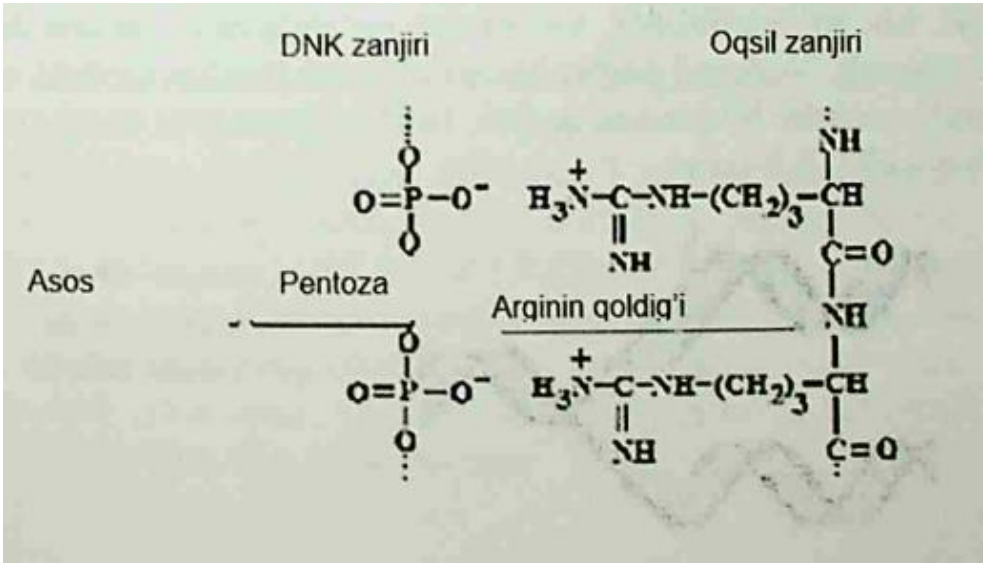
Odam Genomini aniqlash loyihasi

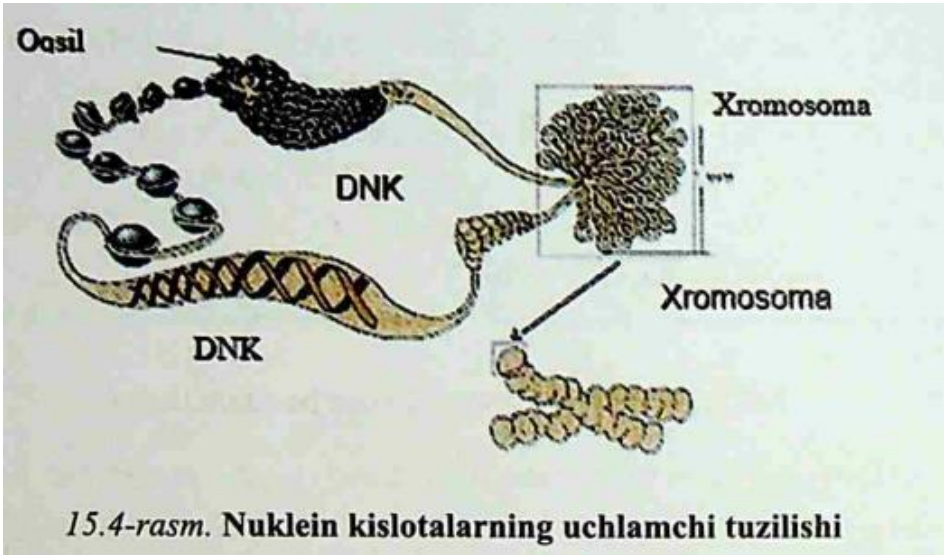
1990 yilda boshlanib 2003-yilda tugallangan odam genomini aniqlash loyihasi AQSH energiya departamenti va Sog‘liqni saqlash milliy institutining Yaponiya, Fransiya, Germaniya, Buyuk Britaniya hamda boshqa davlatlar ishtirokidagi hamkorligida olib bo‘rilgan. Loyiha rejalariga ko‘ra, odam DNKsidagi 25 000 yaqin gen o‘rganib, tarkibidagi asoslar juftlarining ketma-ketligini aniqlab, natijalarni Internet ma'lumotlar bazasida kiritish maqsad qilib olingan. Olimlarning aniqlashicha, genomning katta qismi hech qanday funksiya bajarmay, millionlab yillar davomida avloddan-avlodga o‘tib kelgan. Genlarning katta bloklari kerakli oqsillarni kodlamasa ham replikatsiyalanadi. Shunday qilib, kodlashda ishtirok etadigan.

genlar qismi umumiy genomning 1% nigina tashkil etadi. Genom loyihasining natijalari bizga genetik kasalliklarga sabab bo‘luvchi defektli genlarni aniqlashga yordam beradi. Bugungi kunda, DNK identifikatsiyasi o‘roq shaklli hujayra anemiyasi, mukovissidoz, sut bezi saratoni, yo‘g‘on ichak saratoni, Xantington kasalligi hamda Lu Gerig kasalligi singari nasliy kasalliklarga olib keluvchi genlarni aniqlash uchun ham qo'llaniladi.

DNKning uchlamchi tuzilishi

DNKning uchlamchi tuzilishida hujayra DNKsining qo‘sh spirali zanjirning ba'zi joylarida superspirallarni hosil qiladi. Superspirallanish DNK molekulasiga - xromosomada ixcham joylashishiga imkon beradi. 8 sm uzunlikka ega bo‘lgan DNK 5 nm uzunlikka ega bo‘lgan xromosomada joylashadi. DNK uzunligi 100000 barobar qisqaradi. DNKning uchlamchi tuzilishi ularni yadrodagi oqsillar bilan asosan lizin va argenin hisobiga birikishidan hosil bo‘ladi va hujayra siklining ma'lum bosqichida xromosoma shakliga ega bo'lib qoladi (4-rasm):

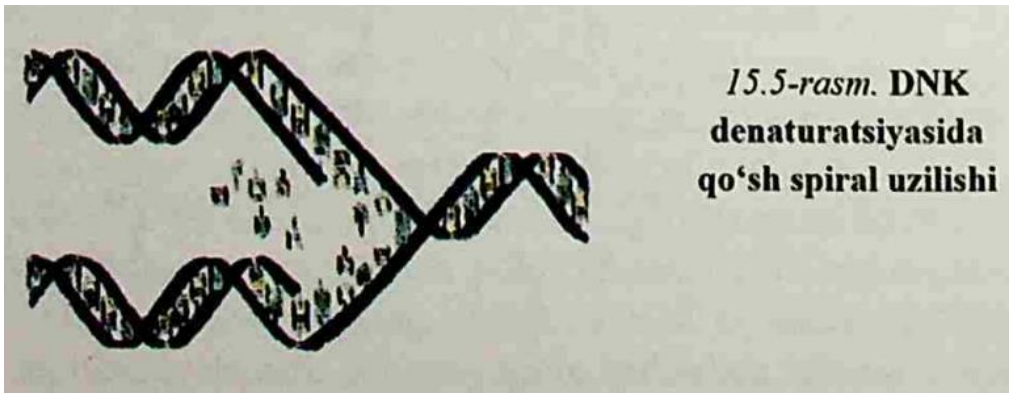




15.4-rasm. **Nuklein kislotalarning uchlamchi tuzilishi**

DNK denaturatsiyasi

Nuklein kislotalarning ikkilamchi tuzilishi azot asoslari o‘rtasida vodorod bog‘lari bilan gidrofob bog‘lar yuzaga kelishi, ya'ni kuchsiz o'zaro ta'sirlar hisobiga hosil bo‘ladi. Shu munosabat bilan xuddi oqsillarga o‘'xshab o‘rtacha darajadagi ta'sirlar natijasida nuklein kislotalar denaturatsiyaga uchrashi mumkin. Nuklein kislotalar 70-100°C gacha qizdirilganda, shuningdek, kuchli kislotali yoki ishqorli muhitlarda, mochevina qo‘shilganida denaturatsiya yuz beradi. Vodorod bog‘lari bilan gidrofob bog‘lar uzilishi natijasida zanjirlar bir-biridan qochib, tartibsiz koptokcha shakliga kelib qoladi (5-rasm).


15.5-rasm. **DNK denaturatsiyasida qo‘sh spiral uzilishi**

Qizdirish yo‘li bilan denaturatsiyaga uchratilgan nuklein kislota eritmasi sovutilsa, u holda uzilgan bog‘lar yana tiklanadi va muayyan sharoitlarda dastlabki (denaturatsiyadan oldingi) preparat strukturalarga o‘xshab ketadigan qo'sh spiralli spirallar hosil bo‘ladi, ya'ni renativatsiya hodisasi yuzaga keladi. Denaturatsiya va renativatsiya hodisalalariga molekulalarni duragaylash usuli asoslangan. Bu usul nuklein kislotalarning tuzilishini o‘rganish, shuningdek, ularni fraksiyalarga, ya'ni tarkibiy qismlarga ajratish uchun qo'llaniladi.

RNK tuzilishi va turlari

Nuklein kislotalarning eng katta qismini tashkil etuvchi ribonuklein kislota (RNK) hujayrada joylashgan bo‘lib, hujayra faoliyati uchun zarur bo‘lgan genetik

axborotni ko‘chirib, tashib berish funksiyasini bajaradi. DNKga o‘xshab RNK molekulalari ham mononukleotidlarning polimerlanishidan hosil bo‘ladi. Biroq, RNK DNKdan quyidagilar bilan farqlanadi: 1. DNK tarkibida pentozasi dezoksiriboza bo‘lsa RNK tarkibidagi pentoza - riboza; 2. DNKda azotli asosi timin bo‘lsa, RNKda uratsil bo‘ladi; 3. DNK molekulalari qo‘sh zanjirli bo‘lsa, RNK molekulalari yakka zanjirli; 4. RNK molekulalari DNK molekulalariga qaraganda ancha kichikroq. RNK turlari. Hujayralarda RNKning 3 turi bo‘ladi: Matritsa RNK si (nusxa ko‘chiruvchi), ribosomal RNK va transfer (tashuvchi) RNK. Ribosomal RNK (rRNK) RNKning keng tarqalgan turi bo‘lib, ribosomalar hosil qilib oqsillar bilan birikadi va ikkita subbirlik (kichik va katta subbirlik)lardan iborat oqsil sintezi uchun asos bo‘ladi (15.6-rasm). Oqsil sintezid qatnashuvchi ko‘pchilik hujayralar minglab ribosomalarga ega.

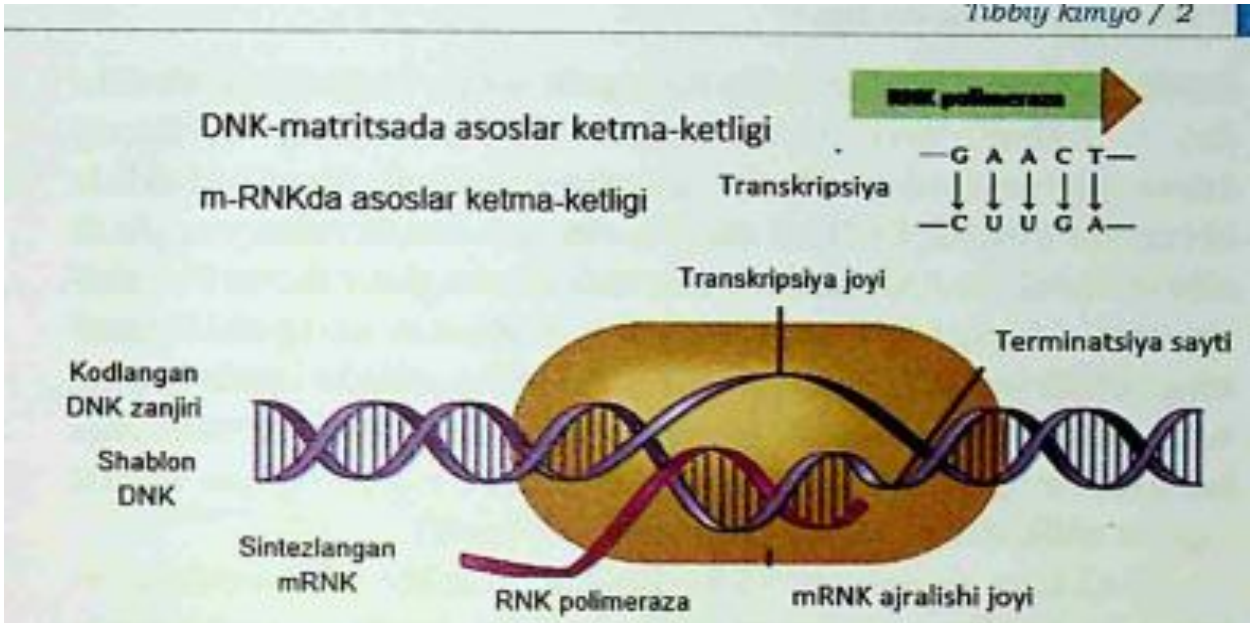


15.6.-rasm **Odatdagi ribosoma kichik va katta subbirlikdan shakllanadi.**

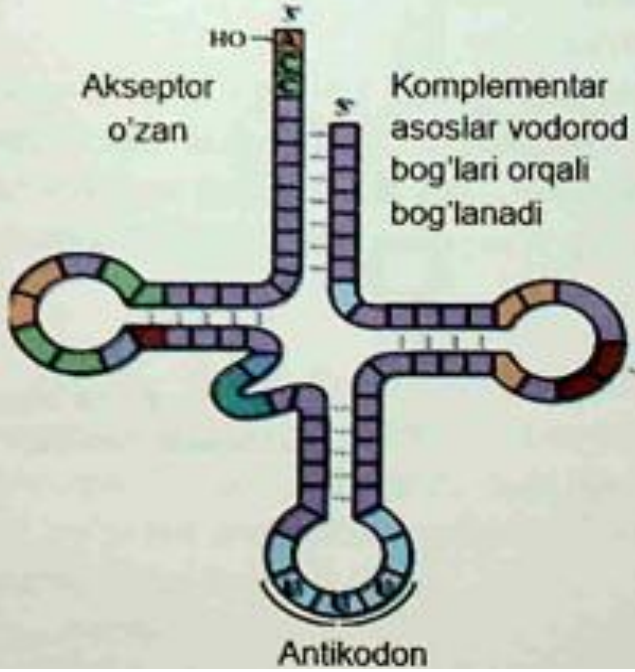
Matritsa RNK si (mRNK) hujayra yadrosidagi DNK dan genetik axborotni ko‘chirib olib sitoplazmada joylashgan ribosomalarga tashiydi. DNKning gen segmenti hujayraga zarur bo‘lgan ma'lum bir oqsil uchun alohida mRNKni ishlab chiqaradi. mRNK molekulasining kattaligi ushbu genda joylashgan nukleotidlar miqdoriga bog'liq.

Transkripsiya: mRNK sintezi. Transkripsiya gen saqlovchi DNK molekulasida zanjirning bir qismi yechilib nusxa olishga tayyor bo‘lishidan boshlanadi. DNKning mazkur ajralgan qismi ichida RNK-polimeraza fermenti zanjirdan birini mRNK sintezi uchun matritsa sifatida qo'llaydi. Shuningdek, DNK sintezidagi kabi S (sitozin) G(guanin) bilan komplementar ravishda bog‘lanadi, lekin mRNKda U(uratsil) A(adenin) bilan juft hosil qiladi. RNK-polimerazalar DNK matritsa zanjiri bo‘ylab harakatlanib asoslar o'rtasida bog' hosil bolishini ta'minlaydi. RNK-polimeraza terminatsiya joyiga yetganda, transkripsiya yakunlanadi va yangi mRNK ajratilib yuboriladi. DNKning uzilgan qismi o‘zining qo'sh spiralli tuzilishiga qaytadi (7-rasm).

Transport RNK (tRNK) RNK molekulalarining umumiy hisobidan eng kami bo‘lib, mRNKda saqlanuvchi genetik axborotni o‘qib, ma'lum bir aminokislotani ribosomaga oqsil sintezi uchun olib keladi. Faqat tRNKgina oqsillar uchun genetik axborotni oqsillar aminokislotalariga tashiy oladi.



15.7-rasm. **DNK transkripsiyasida RNK-polimeraza DNKning bitta zanjirini matritsa sifatida, ikkinchisini shablon sifatida ishlatadi**



15.8-rasm. **Transport RNKning "beda bargi" shaklidagi tuzilishi**

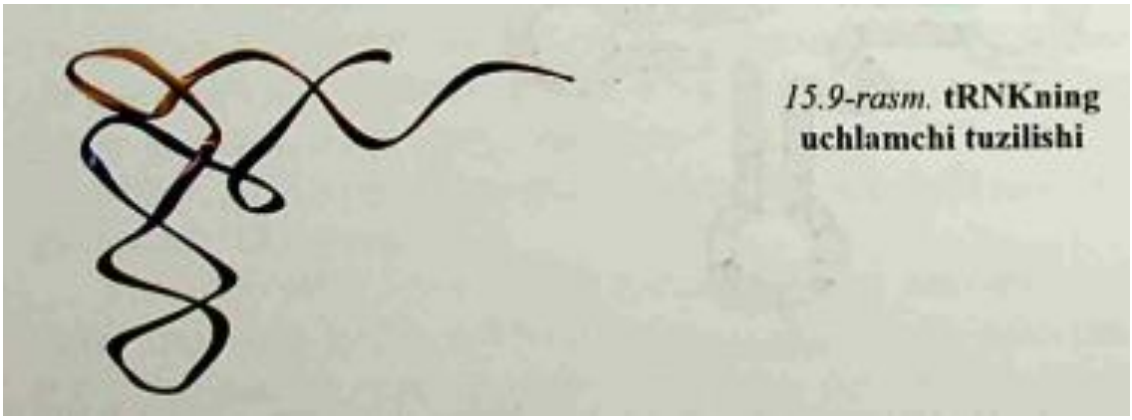
20 ta aminokislotalarning har biriga bittadan ortiq t-RNK to‘g'ri keladi. 70 tadan 90 tagacha nukleotidlardan iborot barcha tRNK strkuturalari o‘zaro o‘xshash. Bir nechta komplementar asoslar vodorod bog‘lar bilan bog‘lanib asosiy zanjirda qo'sh zanjirli bo‘laklarni hosil qiladi. Aslida tRNK strukturasi murakkab, ammo biz uni soddalashtirib uch yaproqli "beda bargi" shaklida chizishimiz mumkin. tRNKning barcha molekulalari akseptor o‘zan sifatida tanilgan ASS nukleotidlar ketma-ketligidan iborat 3 ta ohiriga ega. Maxsus ferment ta'sirida aminokislota akseptorli o‘zanning uchida joylashgan erkin -OH guruhi bilan murakkab efir bog‘ini hosil

qilish orqali birikadi. Har bir tRNK mRNKdagi uchta asosga komplementar bo‘lib joylashgan uch asos ketma-ketligidan tashkil topgan antikodonni o‘zida saqlaydi (15.8-rasm). tRNKning fazoviy tuzilishi.

RNKning uchlamchi tuzilishi ikkilamchi tuzilish elementlari ta'sirlashishi hisobiga shakllanadi. tRNKning fazoviy tuzilishi L-shakli deyiladi (lotincha L harfiga o‘hshaganligi uchun) (15.9-rasm). Uchlamchi ta'sirlashuvlar (asoslar stekingi va b.) L-tuzilishning turli bo‘laklarini uzilmas qo'sh spirallar ko‘rinishida barqarorlashtiradi. tRNK ikkita asosiy funksiyasi bor:

1. Akseptorlik funksiyasi – aminoatsil qoldig‘i bilan kovalent bog'lanib aminoatsil-tRNKga aylanishi;

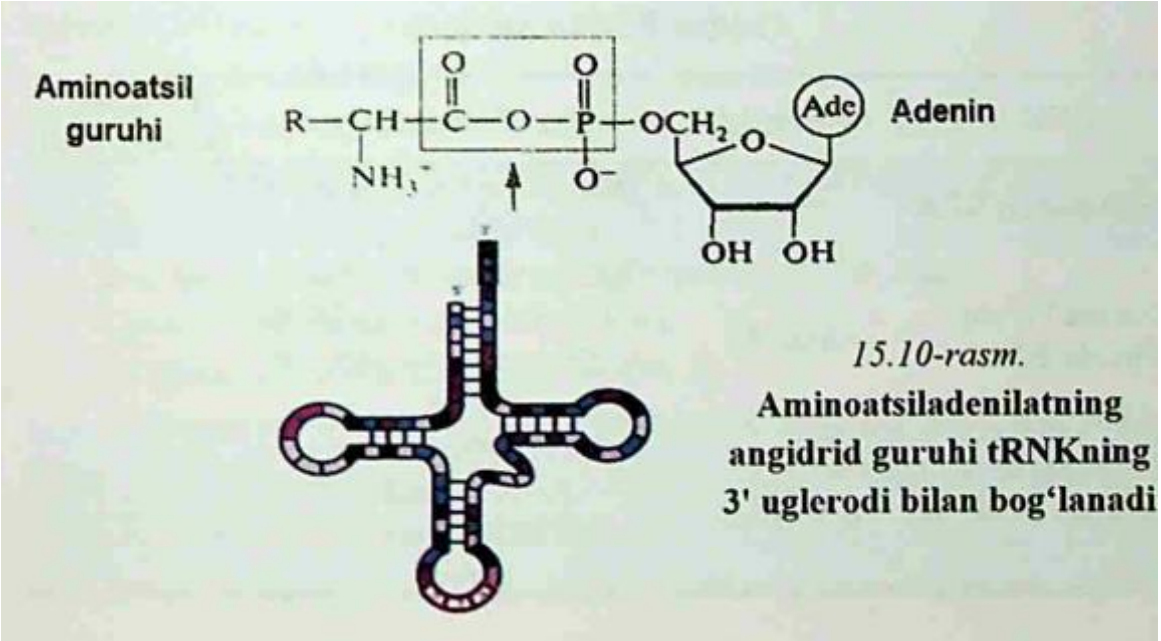
2. Adaptorlik funksiyasi - tashilayotgan aminokislotaga tegishli genetik kodning tripletini tanish qobiliyati va unga oqsilning o‘sayotgan zanjiridagi "qonuniy" o‘rnini ta'minlab berish.



15.9-rasm. **tRNKning uchlamchi tuzilishi**

tRNKning aminoatsillanishi - aminokislotalarni faollashtirish jarayoni. Bu jarayon oqsil biosintezining birinchi bosqichida boradi.

- yigirmata aminokislota murakkab efir bog‘i bilan tegishli tRNK ga bog‘lanadi. Aminoatsillash fermentning katalitik markazida kechadigan ikki bosqichda boradi. Birinchi bosqichida ATF va aminokislota birikishi natijasida oraliq modda atsiladenilat hosil bo‘ladi. Ikkinchi bosqichida aminoatsil qoldig‘i ferment bilan bog‘langan aminoatsiladenilatdan tegishli maxsus tRNKga ko'chib o‘tadi. (15.10-rasm). Aminoatsillash quyidagi sxema bilan ifodalanishi mumkin: Aminokislota + tRNK + ATF = Aminoatsil-tRNK + AMF + PPi



15.10-rasm. **Aminoatsiladenilatning angidrid guruhi tRNKning 3' uglerodi bilan bog‘lanadi**

Har bir tRNK universal L-shaklli tuzilishini saqlagan holda, o‘ziga xos «o‘zining» fermenti taniydigan ajralib turuvchi «o‘ziga tortuvchi» belgilariga ega bo‘ladi. Qolgan 19 ta fermentlar uchun ular «o‘zidan itaruvchi» bo‘ladi. tRNK molekulasida uchta tanib oluvchi qismi bo‘ladi. Bu : - Antikodon - CCA-ohiridan oldin keluvchi nukleotid - akseptorli o‘'zanning boshlanishidagi mRNKni shakllantirishda oqsil sintezi uchun kerak bo‘lgan genetik axborot gendan DNKga ko‘chiriladi va bu jarayon transkripsiya deyiladi. mRNK molekulalari yadrodan chiqib oqsil bilan bog‘lanish uchun sitoplazmaga qarab harakatlanadi. So‘ngra translayatsiya deb nomlanuvchi jarayonda tRNK molekulalari axborotni mRNKga o‘tkazib beradi. U yerda oqsil sintezini boshqaruvchi ferment aminokislotalarni ma'lum ketma-ketlikda joylashtirib qo‘yadi. 15.2-jadvalda RNKning uch turi umumiylashtirilib keltirilgan.

6-ma’ruza. Lipidlar tuzilishi va funksiyalari.

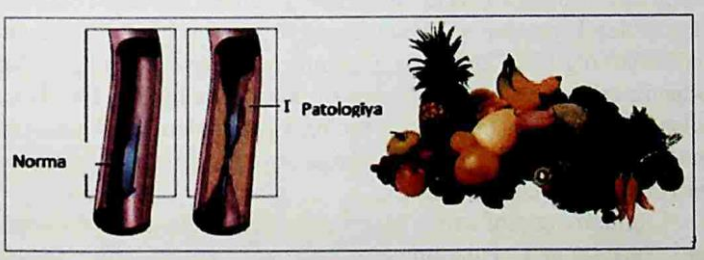
15- laboratoriya mashg’uloti.

Lipidlar. Sovunlanadigan oddiy lipidlar. Uchatsilglitseridlar. Sovunlanadigan murakkab lipidlar. Tuzilishi va hossalari. Sovunlanmaydigan lipidlar. Terpenlar va steroidlar. **Lab. ishi. Sovunlar olish va ularning xossalari. Sovundan- yo’g’ kislotalari olish.**

SOVUNLANADIGAN LIPIDLAR

Tibbiyotdan yiroq bo'lgan insonlar ham xolesterin miqdorining yuqoriligi sog'liq uchun zarar ekanligi va vaqti-vaqti bilan qonni xolesteringa teksl1irib turish kerak- ligini biladilar. xolesterin va boshqa turdagi lipidlar kon- sentratsiyasining o'zgarishih nimaga olib kelishi va ular organizmimiz uchun nimaga kerakligini bilish zarur. Xolesterin, yoki holesterol lipidlar fraksiyasiga kiradi. Bu moddaning taxminan 80% jigarda ishlab chiqariladi, qolgan qismi esa oziq-ovqatlar bilan kelib tushadi.

Xolesterin-tana uchun hayotiy zarur modda bo'lib, ba'zijinsiy gormonlar va o't suyuqligi sintezida ishtirok etadi, va shuningdek hujayra membranalariga taranglik va mustahkamlik beradi. Organizmda lipidlar fraksiyasida xolesterindan tashqari trigletsiridlar ing uch turi - zichligi yuqori lipoproteinlar ZYuLP, zichligi past lipoproteinlaI" ZPLP va zichligi juda past lipoproteinlar ZJPLP ham mavjud. Bu moddalar konsentratsiyasini hatto sog'lom kishilar ham nazorat qilib turishlarii zarur. Bu esa o'z navbatida ateroskleroz, yurak ishemik kasalligini vaqtli tashxis qo'yib, o'z vaqtida parhezli ovqat- lanisl1ga undaydi. Xolesterin ıuiqdori organizmda yog' almashi- ıuvining holatini ko'rsatadi. Qonda xolesterin miqdorining tahli- li ateroskleroz, yurak ishemik kasalligi havfi tashxisida muhim ko'rsatkichlaridan biri hisoЬIanadi (17.1-rasш). Shuningdek, uning miqdori ba'zi endokrin patologiyalar, jigar va buyrak kasalliklari, semizlik va cliabetlarda teksl1iriladi. To'liq ma'lumotga ega bo'lis uclun nafaqat xolesterin miqdori, balki ZYuLP, ZPLP va ZJPLPl miqdorini haш o'lchab ko'rilishi kerak bo'ladi.



17.1-rasm. **Qonda xolesterin miqdorining tahlili ateroskleroz, yurak ishemik kasalligi havfi o‘sma tashxisida muhim ko‘rsatkichlaridan biri hisoblanadi.**

17.2-rasm. **Eng kuchli antioksidantlar – bu C, A va E vitaminlaridir. Ularga sabzavot va mevalar juda boy bo‘ladi.**

Ulaming qonda ɯiqdorlarining nisbatlari organizmning sog'lomligining muhim *g* ro,1idir. Qaıday qilib xolesterit1 arteriya ichiga o'tadi? Tashib o'ti isl1 jarayonida bu ɯodda oksidlanisl1ga uchrab arteriya devorlarid, o'ta oladigan beqaror molekula hosil qiladi.

Shuning uchun ham shifokorlar oksidlanishning oldini oluvchi moddalar- antioksidantlarga boy oziq-ovqat iste'mol qilishni targ'i- bot etadi. Eng kuchli antioksidantlar - bu C, A va E vitaminlaridir. Ularga sabzavot va mevalar juda boy bo'ladi (17.2-rasm). Xolesterinning miqdori organizmda aniq belgilangan va qon tahlili bu miqdorlami ko'rsatib beradi. Sog'lom organizmda xole terin miqdori **5,2 mmol/**1 dan oshmasligi kerak. Lekin, organizmda xolesterinning miqdori kam bo'lishi uni kasalliklardan asraydi deb aytish noto'g'ri fikr ekan. Tibbiyot nuqtayi nazaridan xolesterinning juda kamayib ketishi ham organizmga yana ham kattaroq zarar keltirishi mumin. Masalan, uning miqdori kamayib ketishi gipertiɾeoz, jigar sirozi, jigar saratoni, surunkali anemiya, orqa miya patalogiyalari, o'pkanirig surunkali patalogiyalarida, shuningdek o'tkir in- feksiyalarda, sepsisda va katta hajmda kuyislllarda kamayib ketadi.

Lipidlarning sinflanishi

O'simlik va hayvon to'qimalaridan qutbsiz erituvchilar yordamida ajratib olinadigan birikmalar *Lipidlar*- deb ataladi.

Lipidlar tirik organizmda qator muhim funksiyalarni bajaradi. Ular hujayra membranalarining asosiy komponentlari, himoya vazifasiɱi bajaruvchi, biologik jarayonlar uchun energiya manbayi hisobanadigan moddalaming katta guruhidir. O'simlik va hayvon to'qimalaridan organik erituvchi yordamiida ajratish jarayonida lipidlar fraksiyasi bilan bir.·qaior kichik mole lar, biologiк jarayonlami boshqaruvchi modalar ham ajratiladi. Ular.qatoriga prostaglandinlar, vitaminlaɾ, ba'zi bir kofermentlar·kiradi..

Lipidlarning sinflanishi ularni gidrolizda.qatnashishga munosabatiga asoslangan va ularning gidrolizga uchraydigan sinfi - *sovunlanadigan,* gidrolizda qatnashmaydigani - *sovimlamnaydigan* lipidlar deb nomlanadi.

Sovunlanadigan lipidlar ishqoriy muhitda gidrolizlanib yuqori molekular karbon kislota tuzlari, ya'ni sovunlarni hosil qiladi.

Sovun\anadigan lipidlar o'z navbatida: · ·

10 oddiy sovuпlanadigan lipidlar (ikki komponentli);

11 murakkab sovuпlanadigan lipidlar (uch va undan ortiq komponentli)ga bo'linadi.

Oddiy sovunlanadigan lipidlar,- gidrolizlanganda yog' kislotalari va spirtlar bosil bo'ladi. Ularga

12 neytral yog'lar;

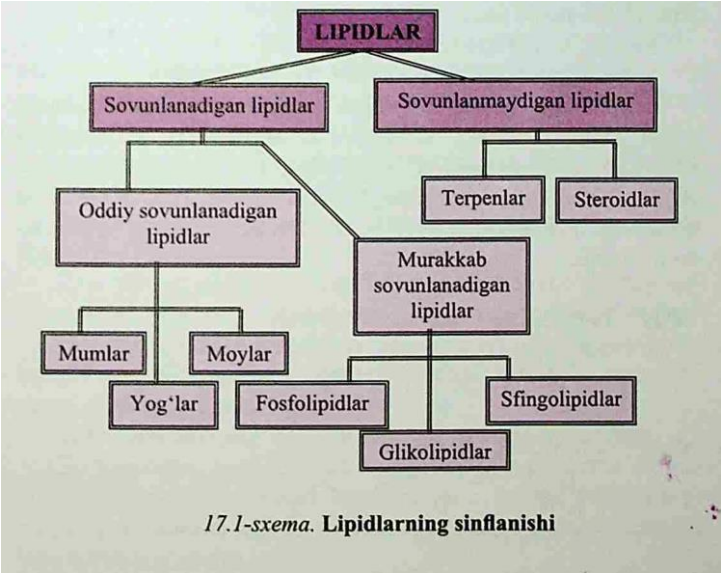
13 mumlar kiradi.

Mumkkab sovunlanadigan lipidlarga- gidrolizlanganda yog' kislotalari va spirtlardaп tashqari boshqa moddalar (fosfat kislota qoldig'i uglevodlar, amiпospirtlar) ham hosil bo'ladi. Ularga:

14 fosfolipidlar;

15 sfingolipidlar:

16 glikolipidlar kiradi.



17.1-sxema. **Lipidlarning sinflanishi**

17.2. Sovunlanadigan oddiy lipidlar

Sovunlanadigan lipidlar - bu yuqorimolekular kislotalaring bir atomli spirtlar va uch atomli spirt glitserin va uzun zanjirli aminospirt **sfingozin** bilan hosil qilgan murakkab efirlaridir. Uiar o'z navbatida oddiy va murakkab turlarga bo'linadi

Sovunlanadigan lipidlar tuzilish asosini quyidagi spi1-tla1-tas kil qiladi:

17 yuqori molekular **bir atomli spirtlar;**

18 uch atomli spirt- **glitserin;**

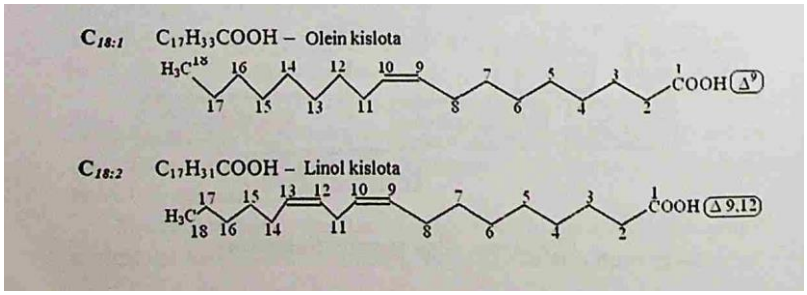
19 ikki atomli aminospirt - **sfingozin.**

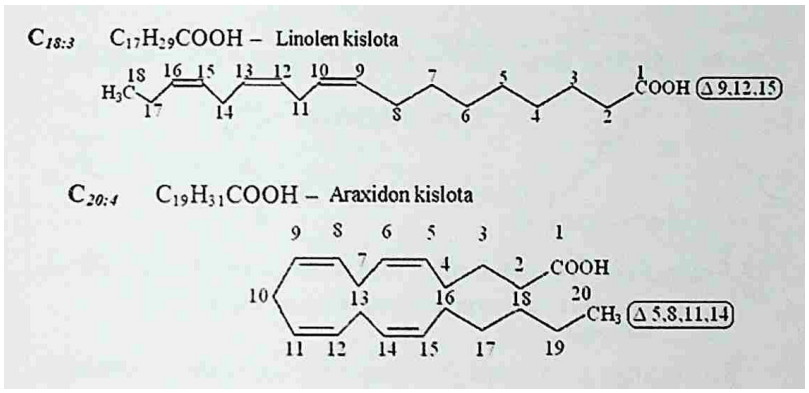
Yuqori molekular karbon kislotalar ilkbor yog'lardaп ajratib olingani uchun yog' kislotalari nomini olgan. Yog'lar tarkibiga kiruvchi qariyb barcha kislotalar juft sonli uglerod atomini (4 dan 22 tagacha) saqlaydi, lekin ko'pgina yog' kislotalarі tarkibida 16 yoki 18 ta uglerod atomini saqlaydi. Ular:

20 *to'yingan karbon kislotalar-;*

21 *to'yinmagan karbon kislotalar* bo'lishi mumkiп.

Organizmda asosan to'yingan yog' kislotalaridan palmitin($C_{15}H_{31}COOH$), stearin kislotalar ($C_{17}H_{35}COOH$), to'yinmagan yog' kislotalardan olein ($C_{17}H_{33}COOH$, bitta qo'sl1bog' li), linol ($C_{17}H_{31}COOH$ ikkita qo'shbog'li), linolen ($C_{11}H_{29}COOH$ uchta qo'shbog'li) va araxidon ($C_{19}H_{31}COOH$ to'rtta qo'shbog'li) kislotalar uchraydi:





Linol va linolen kjslotalar odam organizmida sintezlanmaydi, slɯning uclɯn, *almashtirib bo'lmaydigan yog'ldslotalari* deyiladi. Ular oziq-ovqat bilaп odam organizmiga kuniga 5 gramm miqdorda kelib btushishi kerak. Bu kislotalar, asosan, o'simlik yog'larida bo'ladi. Linol va liпolen kislotalarirung etil efirlarining aralashmasi linetol- ateroskleroz kasalligirung oldini olish uchun tibbiyotda qo'llanadi.

To'yingan yog' kislotalari esa organizmda atsillash reaksiyalarida koferment Aniпg tioefirlari sifatida sintezlanadi.

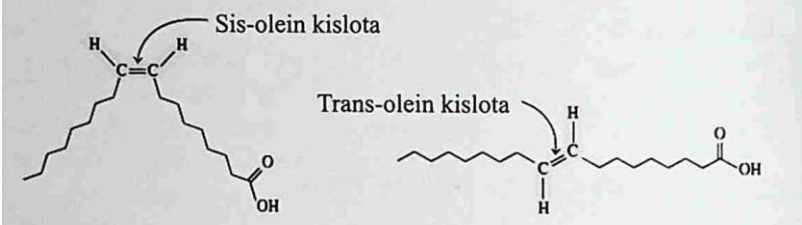
Lipidlar tarkibiga kiruvchi yuqori molekular karbon kislotalar tarkibida bir muncha umumiylik kuzatiladi:

22 *toyingan yog' kislotalal'i* bir asosli, tarmoqlanmagan bolishi shart;

23 *to 'yinmagan yog' kislota* bir va undan ko'p qo'sh bog'larni saqlaydi. Monoto'yinmagan yog' kislotalarda bitta qo'sh bog' bo'lib u yog' kislotani xossalarini alkenlarga o'xshashligini ta'minlaydi. Polito'yinшagan yog' kislotalar, kamida ikkita va undan ortiq qo'sh bog'ga ega bo'ladi;

24 *to'yimnagan yog · kisloralarni sis- va trans-izomerlari.*

To'yinrnagan yog' kislotalar sis- va trans-izomerlar holida lo'lishi mumkin (17.3-rasm). Masalan, olein kislota, monoto'yinmagan yog' kislota, zaytun moyida uchraydi, 9-uglerod atomida bitta qo'sh bog'ga ega.



17.3-rasm. **Skelet formulalardan foydalanib, olein kislotani sis- va trans-izomerlarini ko‘rsatish mumkin**

Sis- tuzilish ko'p tarqalgan isomer bo'lib, tabiiy to'yiпmaganп yog' kislotalarda uchraydi. Sis izoшerda uglerod zanjiri qo'sh bog' joyida "Sinish" ga ega bo'ladi.

Sis-bog' moddaning fizik xossalarga katta ta'sir ko'rsatadi va shuning uchun to'yinmagan yog' kislotalari yшnshoq yog'Iar· tarkiblda bo'ladi. Inson organizmi karboпsuvlardan yoki boshqa yog' kislotalardan ba'zi yog' kislotalami sintez qilish qobiliyatiga ega (17.1-jadval).

Shuning ushun odam organizmi polito'yinmagan yog' kislotalami masalan linol, linolen va araxidon kislotalarпi yetarli miqdorda sintez qila olmaydi.

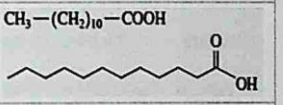
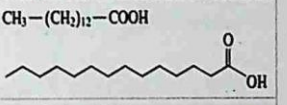
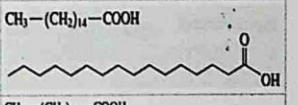
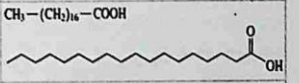
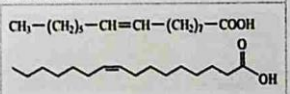
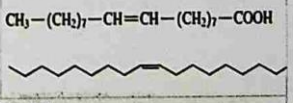
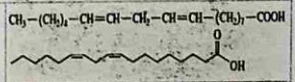
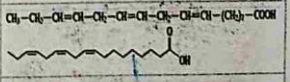
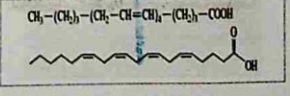
Oddiy lipidlar qatoriga kiradigan *mumlar*· yuqori molekular yog' kislota va yuqori molekular bir atornli spirtdan hosil bo'lgan murakkab efirlardir.

Mumlar tarkibiga yuqori molekular yog' kislotalaridan palmitin $C_{15}H_{31}COOH$, araxidon $C_{19}H_{3}$,$COOH$ va serotin $C_{25}H_{51}COOH$ kislotalar, yuqori molekular bir atomli spirt sifatida esa setil $C_{16}H_{33}OH$, 1-dokosanol $C_{22}H_{45}OH$ va miritsil $C_{3O}H_{61}OH$ spirtlari qoldiqlari kiradi (17.2-jadval).

Ular inson va hayvon terisida himoya vazifasiпi o'taydi va uni qurib qolishidan asraydi.

17.1-jadval

Lipidlar tarkibidagi eng ko‘p uchraydigan yog‘ kislotalari

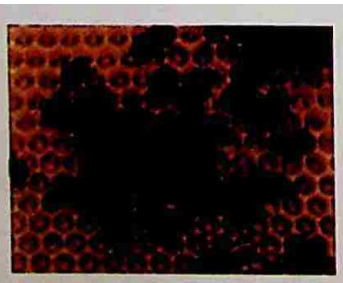
Yog‘ kislota nomi	Uglerodlar va qo‘sh-bog‘lar soni	Tabiatda uchrashi	t_{suyuq} °C	Tuzilishi
To‘yingan yog‘ kislotalari				
Laurin	12:0	Kokos moyida	44	
Miristin	14:0	Yong‘oq moyida	55	
Palmitin	16:0	Palma moyida	63	
Stearin	18:0	Qattiq yog‘larda	69	
Monoto‘yinmagan yog‘ kislotalar				
Palmi-tolein	16:1	Sarig‘ yog‘da	0	
Olein	18:1	Zaytun, kungaboqar yong‘oq moylarida	14	
Polito‘yinmagan yog‘ kislotalar				
Linol	18:2	Kungabo-qar loviya moylarida	−5	
Linolen	18:3	Makkjo‘ xori moyi	−11	
Araxidon	20:4	Go‘sht, tuxum, baliq	−50	

Masalan asalari mumi palmitin kislotaning miritsil spirt bilan murakkab efiri - miritsilpalmitat deb nomianadi va poyabzal kremi, qog'oz isblab chiqarishda qo'llanadi (17.4-rasm).

17.2-jadval

Ba'zi bir mumlar va ularni ishlatilishi*

Turlari	Zichlangan tuzilsh formulalari	Uchrash manbayi	Ishlatilishi
Asalari mumi	$CH_3-(CH_2)_{14}-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-O-(CH_2)_{29}-CH_3$	Asalari ini	Yonmagan fitilda, poyabzal kremida, qog'ozda
Spermatset	$CH_3(CH_2)_{14}-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-OCH_2(CH_2)_{14}CH_3$	Kashalot bosh suyagi	Dorishunoslikda, kosmetik vositalar, kremlar ishlab chiqarishda
Karnauba mumi	$CH_3-(CH_2)_{24}-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-O-(CH_2)_{29}-CH_3$	Braziliya palma daraxti	mebel, avtomobil, pollarni va poyabzal yuzalarini himoyalashda
Jojoba mumi	$CH_3-(CH_2)_{18}-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-O-(CH_2)_{19}-CH_3$	Jojoba buta o'simligi	Yonmagan fitilda, shag'am ishlab chiqarishda, kosmetikada (lab bo'yog'ida)

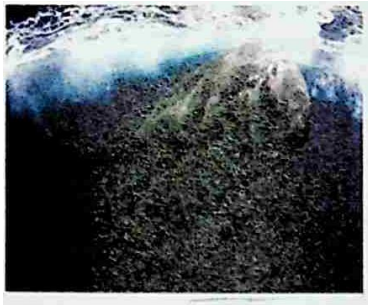


17.4-rasm. **Meritsilpalmitat (asalari mumi) asalari uyasida bo'ladi**

$CH_3(CH_2)_{14}-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-OCH_2(CH_2)_{29}CH_3$

Mumlarga xolesterin efirlarining turli yuqori molekular yog' kislotalari aralashmasidan iborat lanolin ham misol bo'ladi. Lanolin sochlami baquvvatligini, teri elastikligini ta'minlaydi.

Mumlaming yana bir vakili spermatset - palmitin kislotaning tsetil efiridir (17.5-rasm).

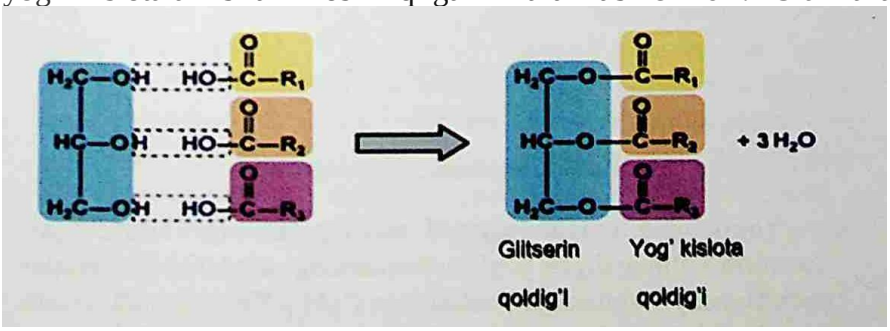


17.5-rasm. **Setilpalmitat (spermatset) ilkbor kashalot bosh suyagidan olingan**

$CH_3(CH_2)_{14}-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-OCH_2(CH_2)_{14}CH_3$

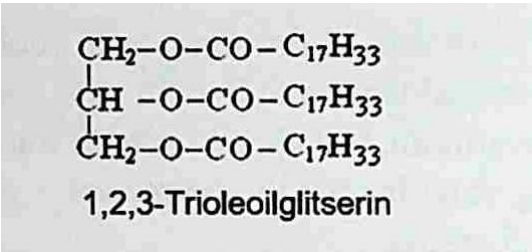
Asalari mumi va spermatset dorishunoslikda, kosmetik va davolovchi nıoylar tayyorlashda ishlatiladi.

Yog'lar va moylar uch atoшli spirt glitserinning yuqori molekular to'yingan va to'yinшagan yog' kislotalar bilan hosil qilgan murakkab efiridir. Ular triatsilglitseridlar deb atalad

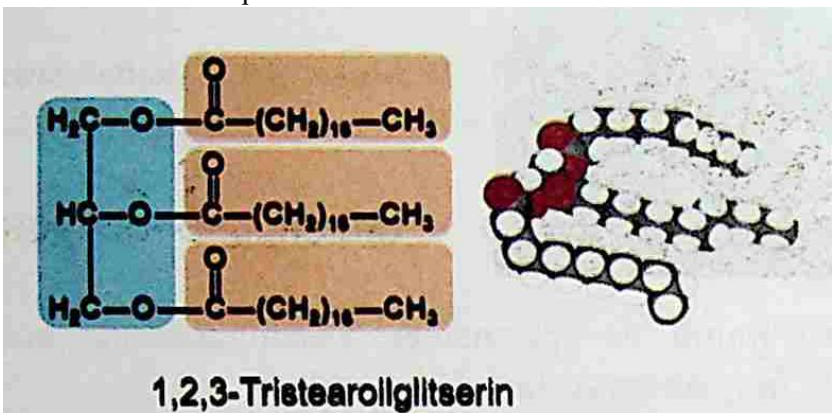


Bu yerda: R_1,R_2,R_3 bir asosli yuqori molekular to'yingan va to'yinmagan yog' kislotalaming radikallaridir. Inson organizmida neytral yog'lar hujayra tuzilish Ьirligi yoki zaxira modda (yog' deposi) vazifasini bajaradi.

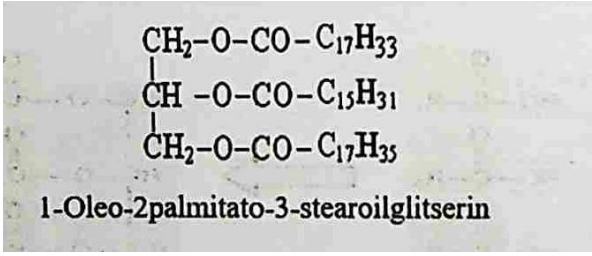
Suyuq holdagi yog'lar *moylar* deyiladi, ularning tarkibini asosan to'yinmagan yog' kislotalari tashkil qiladi.



Qattiq holdagi triatsilglitserinlarga *yog'lar* deyiladi, ularning tarkiblni asosan to'yingan yog' kislotalari tashkil qiladi.



Tabiatda uchraydigan triatsilglitserinlar turli xil kislota qoldiqlarini tutadi.



1-Oleo-2palmitato-3-stearoilglitserin

Yog'larning oziqlik qiymati ularing tarkiblga kiruvchi al-
mashtirib bo'lmaydigan yog' kislotalarining miqdori bilan aniqlanadi. Bunday kislotalarga linol kislota $C_{17}H_{31}COOH$ kiradi. Odam organizmida bu kislotaga ehtiyoj 3-6 g ni tashkil qiladi. Kislotaning ushbu miqdori 12-15 gramm o'simlik moyida bo'ladi.
Bir organizmning har xil a'zolaridan ajratib olingan triatsilglitserinlari tarkibl bo'yicha bir-biridan ancha farqlanishi mumkin. Xususan, teri ostida to'yingan yog' kislotalari ko'p bo'lsa, jigar yog'1arida esa, asosan to'yinmagan yog' kislotalari uchraydi.

Baliq moyidagi **omega-3 yog' kislotalari**

Hozirgi vaqtda to'yinmagan yog' kislotalar inson salomatligiga katta ta'sir ko'rsatadi.. Shu munosabat bilaп diyetologlar to'yinmagan yog'larni ko'proq va to'yingan yog' kislotalarni kamroq ishlatishni tavsiya etadilar. Bu o'z navbatida ovqatlanishda su'estimol qilinayotgan yog'lar bilan bog'liq bo'lgan ateroskleroz va yurak qon-tomir kasalliklarining rivojlanishini oldini oladi. Ular misol tariqasida Alyaskada yashovchi mahalliy xalq ichida ateroskleroz va yurak-qon tomir kasallaklarining kam uchrashini keltirishadi. Ularning ovqat rasionida to'yinшagan yog'lar ko'pligi asosan baliq iste'mol qilisl1 Ьilan bog' liqdir (17.6-rasm).

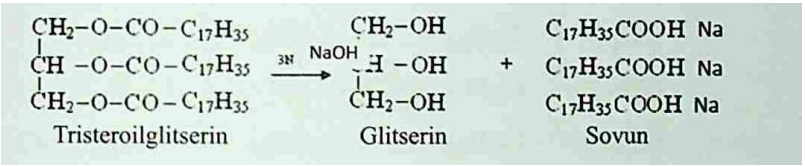
Qon toшirlarida xolesterin tugunchalarining to'planishi tomirlar ichidan qoп oqish yo'llarini toraytirib, qon oqimini sekinlashtiradi va qoп bosim ko'tariladi. Holesterin tugmachalar qanchalik katta bo'lsa. trombarni hosil bo'lish ehtimoli shuncha katta bo'ladi. Trombar qon - tomirlarni blokada qilib yurak hurujini chaqiradi. Omega-3 yog' kislotalari trombositlarning bir biriga yopishishga iпtilishiпi kamaytiradi va bu Ьilan tromЬIarni hosil bo'lish ehti-molligini kamaytiradi. Ammo ortiqcha miqdorda trombotsitlarning qon quyiltirish darajasi yuqori bo'lsa, omega-3 yog' kislotalar qon oqimini kuchaytib yuboradi.

Yog'larning oziqlik qiymati ularing tarkibiga kiruvchi almashtirib bo'lmaydigan yog' kislotalarining miqdori bilan aniqlanadi. Bunday kislotalarga linol kislota $C_{17}H_{31}COOH$ kiradi. Odam organizmida bu kislotaga ehtiyoj 3-6 g ni tashkil qiladi. Kislotaning ushbu miqdori 12-15 g o'simlik moyida bo'ladi. 100 g sariyog' iste'mol qilinsa, organizmga l g linol kislota tushadi.

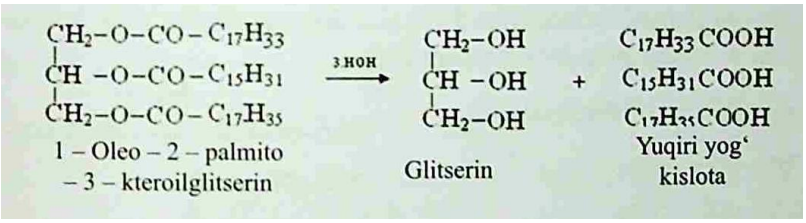
Oddiy lipidlarning kimyoviy xossalari

Sovunlanadigan lipidlaming asosiy reaksiyalaridan biri - bu *gidrolizdir*. Gidroliz reaksiyasi tibЬiyot, organizm va sanoatda muhim o'rinni tutadi. Bu jarayon yordamida yog'laming tuzilishi aniqlanadi. Gidroliz jarayoni organizmda yog'lami o'zlashtirili uning birincbl bosqichidir.

Sanoatda gidroliz reaksiyasini qaynoq bug' ta'sirida, yoki mineral kislotalar, ishqorlar (sovunlanish) ishtirokida, suv Ьilan qizdirish orqali olib boriladi. Ishqoriy gidroliz natijasida sovun hosil Ьo'ladi:



Suvli gidrolizпi tezlatish uchuп reaksiya spirtli muhitda olib boriladi. Lipidlarпi ishqorsiz katalizator yordamida gidrolizlashda suvdan foydalaniladi. Katalizator yog'пing erishini osonlashtiradi.



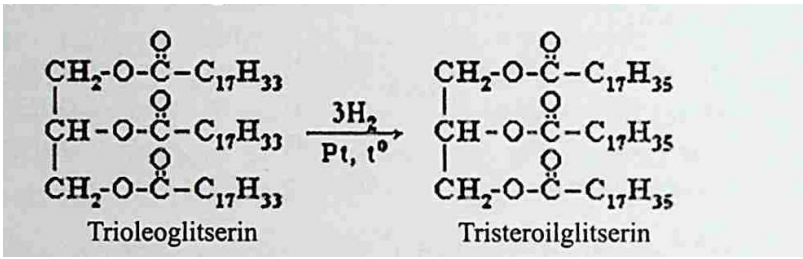
Lipidlaшi katalizatorsiz suv bilan gidrolizlash uchun yuqori harorat va bosim kerak bo'ladi. Hayvon va o'simliklar organizmida lipidlar lipaza fermentlari yordamida gidrolizlanadi.

Lipidlar tarkibidagi yog' kislotalarining molekular massasini aniqlash нcнн «gidroliz soni»daп foydalaniladi.

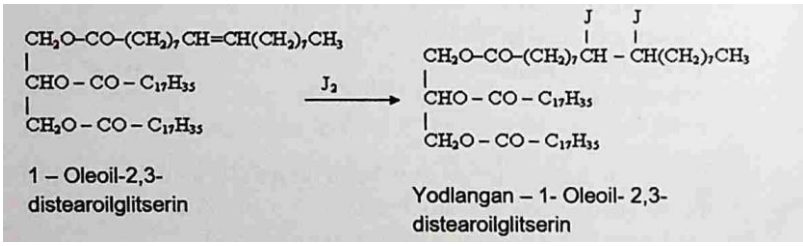
«Gidroliz soni» fizik kattalik bo'lib, bir grainm yog'ning glitserin va sovнпga parchalanishi uchun zarur bo'lgan kaliy gidroksidning milligrammdagi miqdori bilan belgilanadi.

2. Sovunlanadigan lipidlar to'yinmagan radikal qismi hisobiga *birikish reksiyal·iga* kirishadi. Lipidlar qo'shbog' hisoblga vodorod, galogenlar, galogenvodorodlar va suvni biriktiradi.

To'yinmagan o'simlik moylami gidrogenlaganda qo'shbog' vodorodga to'yinib, suyuq moylar qattiq yog'larga aylanadi. Jarayon l60-200°C haroratda, 2-15 atrn bosimda, nikel yoki platinakatalizator ishtirokida boradi. Bu reaksiya margarin olish sanoatida ish1atiladi. Moylarning to'yinmaganlik darajasini aniqlash uchun yod soni kattaligi ishlatiladi.



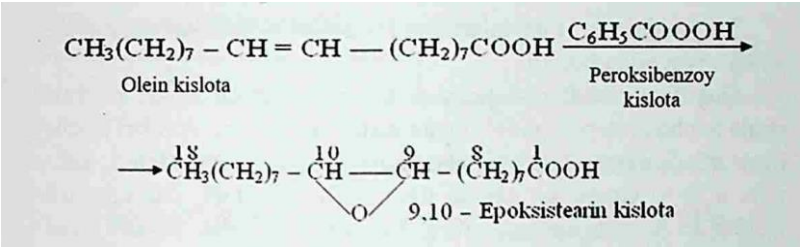
«Yod soni» 100 g moyga birikadigan yodning grammlar miqdori bilan aniqlanadi. Misol sifatida 1- oleoil-distearoilglitserinni yod bilan ta'sirlanisblni keltirish mumkin:



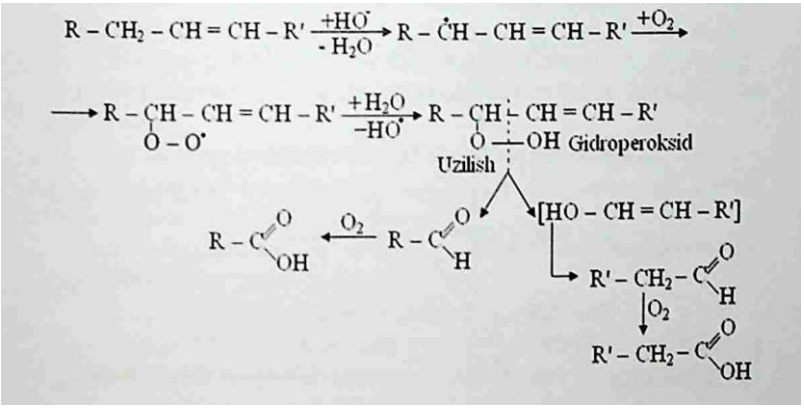
3. Sovunlanadigan lipidlaming *oksidlanish reaksiyalari*. Lipid- lar va ularning tuzilish birliklari ishtirokida boradigan oksidlanish jamyonlari xilma-xildir. Masalan: to'yinmagan triglitseridlar havo- da oksidlanganda moylar *taxirlanadi*. Taxirlanish jarayonida avval gidroliz, so'ngra oksidlanish va parchalanish sodir bo'ladi.

Organizmdagi eng muhim oksidlanish jarayonlaridan biri lipidlaming peroksidli oksidlanishidir.

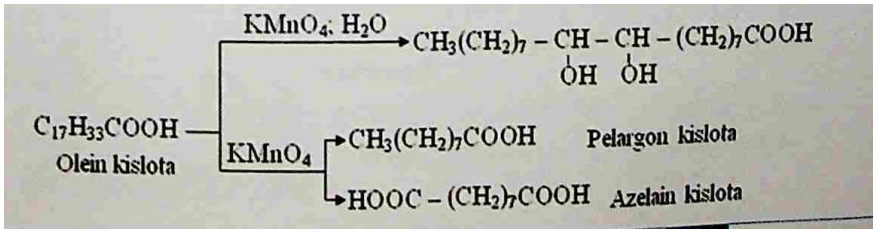
To'yinmagan kislotalarni peroksidli kislotalar bilan oksidlanishi tegishli epoksidlar hosil bo'lishiga olib keladi. pu jarayonda olein kislota peroksibenzoy kislota: ta'sirida 9, 10-epoksistearin kislotani hosil qiladi.



Oksidlanish erkin-radikal mexanizmi bo'yicha borib, bunda peroksidlar, aldegidlar, ketonlar va karbon kislotalaming qo'lansa hidli aralashmasi hosil bo’ladi.

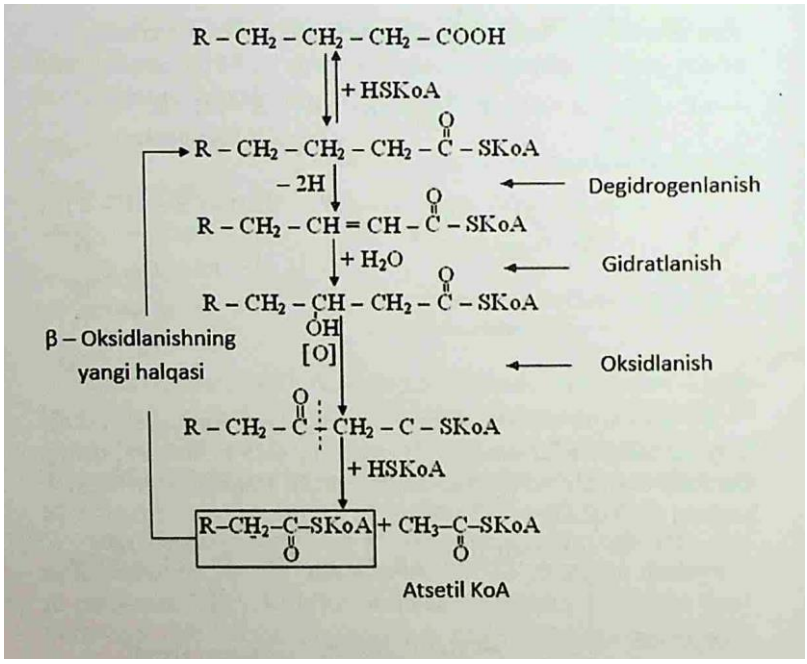


To'yinmagan kislota qoldig'i tutgan lipidlar yumshoq sharoitda kaliy permanganat erinnasi bilan oksidlanganda glikollami, qattiq sharoitda esa uglerod-uglerod bog'i uzilishi hisoьiga tegishli **kis**lotalarni lюsil qiladi:



To'yingan yog' kislotalarining fermentativ oksidlanishi energiya ajralishi bilan boradi.

Quyidagi oksidlanish jarayoni koferment A hosilalari ko'rinishida kechadi. Avvaliga to'yingan kislota koferment A bilan tioefir hosil qiladi. lkkinchi bosqichda degidrogenlanib oksidlanadi, nati- jada *a, β*-to'yinmagan kislota tioefiri hosil bo'ladi.



Gidratlanishnatijasida P- gidroksikislotaning kofeппent A bilan tioefiri hosil bo'ladi. Shuning uchun bu jarayon P-oksidlanish deyiladi. Kofer- ment A ning ikkinchi molekulasining kelib birikishi molekuladan atsetil koferment A ni ajratib yuboradi.

Yog'larning **organizmdagi funksiyalari**

25 Energetik funksiyasi. Yog'lar katta energetik quvvatga ega (1 gramm yog'ga 9,1 kkal energiya to'g'ri keladi). Ular organizm faoliyati нchun asosiy energiya manbayi hisoblanadi. Organizmniпg 50% energiyasi yog'lar hisobiga bo'ladi.

26 *issiqlik saqlash finksiasi.* Yog'lar· issiqlikni yomon o'tkazadi shuning uchun organizmni ortiqcha sovuqlikdan himoyalaydi.

27 *Himoya funksiyasi*. Organizmning barcha nozik a'zolari yog'lar bilan himoyalangan va ular a'zolarni tashqi ta'sir va jarohatlardan saqlab turadi.

Yog larniиg qo'sl1imcha funksiyalari:

28 Yog' lar terini taranligi va silliqligini ta'minlaydi, yog' yetishmovchiligidn teri qurib. dag'allashadi.;

29 Miya hujayralari yog'larsiz o'z vazifasini bajara olmaydi (miyaning 60%i yog'lardan tasllkil topgan);

30 Ko·pchilik vitamiиlar yog'larsiz o'zlashmaydi;

31 Ichaklardan miиeral щoddalar yog'lar yordanmida so'riladi;

32 Yog'larsiz ko payish sistemasining ishi ham amalga oshmaydi.

33 Yog'larning hayvonlar uchun foydasi

34 Ba'zi bir hayvonlar bir necha kunlar, hatto oylar davomida ham yog'lar hisobiga suvsiz yashay oladi. Tuyalar suvsiz 10-12 kun yashay oladi. Ba'zilari - ayiq, sug'urlar qishki uyquga ketishidan avval yog'ni jamlab oladi.

Sovunlanadigan murakkab lipidlar

Sovunlanadigan murakkab lipidlar spirt va yuqorimolekular kislotalar qoldog'idan tashqari yana boshqa guruhlarni hosil qilib gidrolizlanadi. Bu guruhlar sifatida fosfat kislota, mono- va oligosaharidlar bo'ladi. Ular quyidagi uchta katta sinfga bo'linadi:

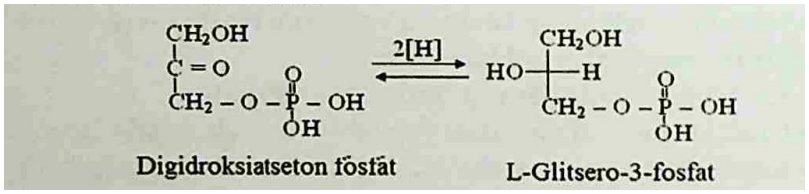
35 Posfolipidlar;

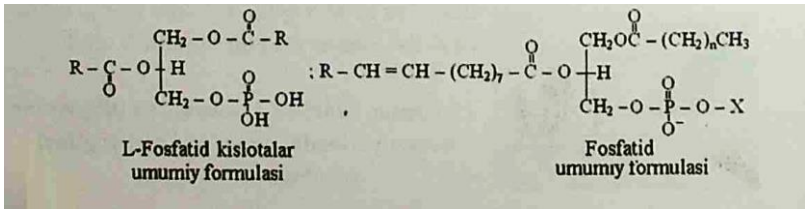
36 sfingolipidlar;

37 glikolipidlar.

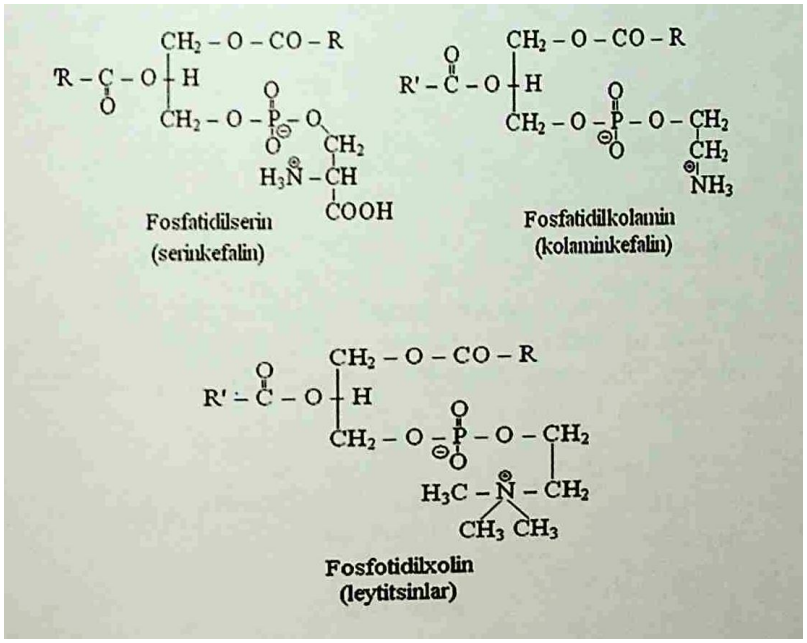
Fosfolipidlar gidroliz jarayonida fosfat kislota ajratuvchi Iipidlardir. Glitserin 3-fosfat hosilasi bo'lgan glitserofosfolipidlar hujayra membranalarining asosiy lipid komponentidir. Ular oziqa yog'lari tarkibida bo'lib, inson hayoti uchun zarur bo'lgan fosfat kislota manbayi hisobanadi. Shuning uchun, ular oziq-ovqat sanoatida va farmakologiyada keng qo'llaniladi.

Organizmdagi metabolizm jarayonida digidroksiatseton fosfatdan glitserofosfat degidrogenaza fermenti ishtirokida L-glitsero-3-fosfat hosil bo'ladi:





Fosfatidlarinig eng ko·p uchraydigan vakillari fosfatidilkoamin, fosfatidilxolin a fosfatidilserinlardir.

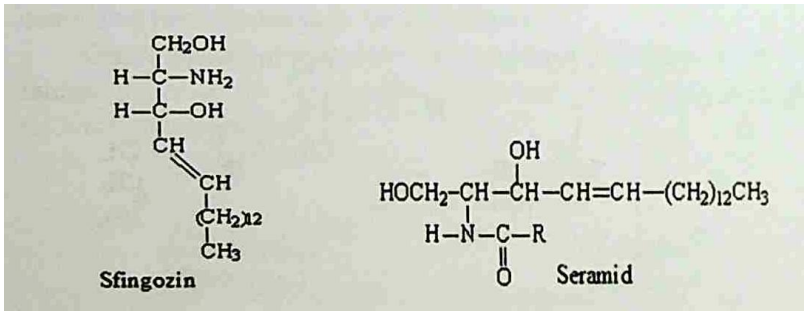


Tarkiвida kolamin yoki serin saqlagan fosfolipidlar *kefalinlar*, xolin saqlaganlari letsitinlar *letsitinlar* deb ataladi. Ular hujayra membranalarining tuzilishida ishtirok etadi. Fosfolipidlar tuxum sarig'ida, miya va asab to'qimalarida uchraydi. O'simliklardan soya, paxta urug'ida vajo'xori donida bo'ladi.

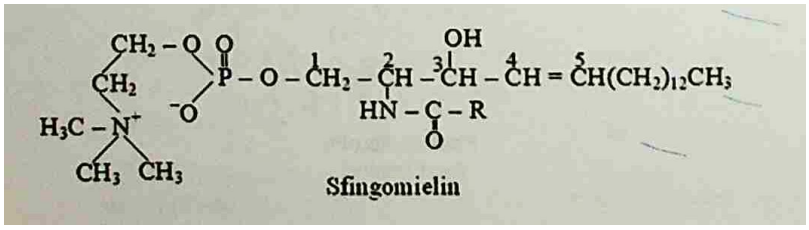
Sfingolipidlar

Sfingolipidlar glitserolipidlarning tuzilish analogidir. Ularda glitserofosfolipidlardagi glitserin o'miga uzun zanjirli to'yinmagan ikki atomli aminospirt - ***sfingozin*** qatnashadi. Undagi qo'shbog' trans - konfiguratsiyaga, C-2 va C-3 asimmetrik atomlar D- konfiguratsiyaga ega. Sfingolipidlar qatoriga

aminoguruhi moy kislota bilan atsillangan N-atsil hosilali sfingolipid - *seramid* kiradi:

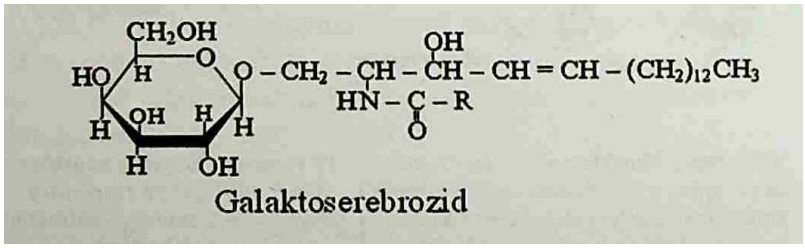


Sfingolipidlaming muhim guruhi sfingomielinlar bo'lib, ular ilkbor asab to'qimalarida topilgan. Sfingomielinlar seramidning hosilalaridir, ular seramiddagi C-l gidroksili fosforilxolin guruhi bilan atsillangan bo'ladi:

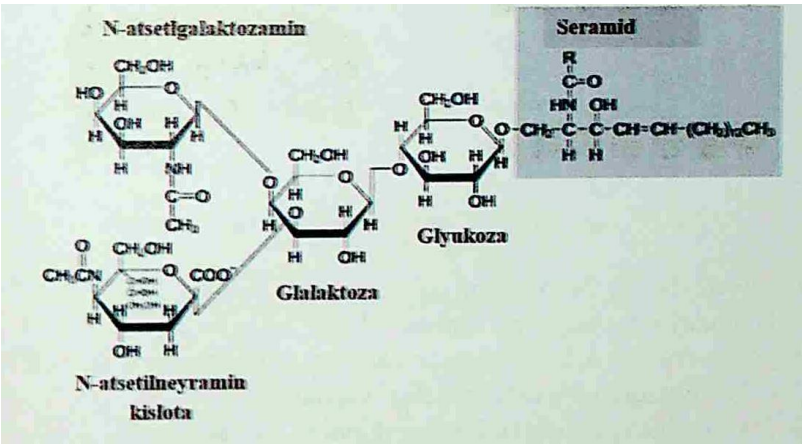


Glikolipidlar

Glikolipidlar ko'pincha, galaktoza va seramid qoldiqlarini saqlaydi. Ular boshqa lipidlardan farqli o'laroq fosfat kislota qoldig'ini saqlamaydi va miya to'qimasi hamda asab tolalari tarkibiga kiradi:



Gangliozidlar uglevodlarga boy murakkab lipidlar. Ular birinchi marta miyaning kulrang moddasidan ajratib olingan. Gangliozidlar sturuktura jihatidan serebrozidlarga yaqin bo'lib, ular monosaxarid o'rnida murakkab oligosaxridlar tutishi bilan farqlanadi.
Gangliozidlarga miyaning elektr qo'zg'alishini tiklash va bakterial toksinlami (qoqshol, difterit) zararsizlantirish xususiyatlari xosdir:

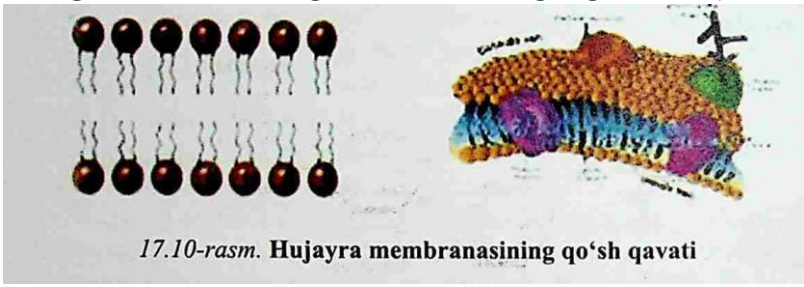


Fosfolipidlarning organizmdagi funksiyalari

Yog'lar yoki lipidlar - bu nafaqat oziq-ovqat bilan iste'mol qilinayotgan, yoki teri ostida yig'ilib turgan yog'lardir. Ular qatoriga fosfo-, sfingo- va glikolipidlar ham kiradi va ular oddiy yog'larga o'xshamaydi. Ular hujayra tuzilishining asosiy birliklari bo'lib, oziqa moddalaming o'zlashishi, teri, jigar, buyrak to'qimalarining sog'lom holati va faoliyati uchun javob beradigan moddalar.

Fosfolipidlar 1939-yilda soya ekstraktidan linolen va linol kislotalariga boy fosfolipidlar ajratib olingan.

Fosfolipidlar yoki fosfatidlarning tuzilish funksiyasi ularning tuzilish Ьirliklarining difilligida. Ular gidrofil "bosh" va gidrofob "dum"larga ega bo'ladi (17.10-rasm).



17.10-rasm. **Hujayra membranasining qo‘sh qavati**

Hujayra membranasining qo'sh qavatida lipidlar qutbli "boshi" bilan hujayra tashqarisiga, qutbsiz "dumi" bilan hujayra--ichiga qaraydi va organik oziqa moddalami hujayra ichiga tanlab o'tkazadi.
Fosfolipidlaming organizmdagi vazifalari:

38 membranalarning egiluvchaniligini ta'minlash;

39 shikastlangan hujayra membranalarini tiklash;

40 membrananing tanlab o'tkazish xossasi;

41 "Yomon" xolesterinni eritish;

42 yurak-tomir kasalliklarini oldini olish;

43 qon ivishini ta'minlash;

44 asab tizimining sog'lomligini ta'шiniash;

45 asab to'qjmalaridan bosh miyaga va qaytarib miyadan asab to'qimalariga signallami yetkazib berish;

46 ovqat hazm bo'lishiga ijobly ta'siri;

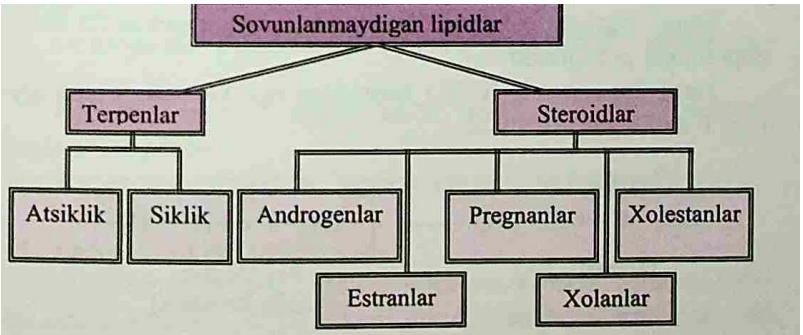
47 jigarni toksinlardan tolzalash;

48 terini sog'lomlantirish;

49 insulinga ta' sirchanlikni oshirish;

Sovunlamaydigan lipidlar

Lipid fraksiyasida sovunlanadigan lipid1ar bi1an birga1ikda yuqori Ьiologik faollikka ega bo'lgan bir qator modda1ar uchraydi. Bunday шoddalarga steroidlar, gornmonlar, prostaglandinlar, ba'zi koferrnentlar va yog'da en1vchi vitaшinlar kiradi. *Sovunlanmaydigan lipidlar* isliqoriy yoki kislotali пшhitda gidrolizga uchramaydigan lipidlardir. Ular o'siшlik va tirik organizmlarda keng tarqalgan organik birikmalardir. Sovunlamnaydigan lipid1ar tarkibi, tuzilish1i hamda bajaradigan vazifalariga ko'ra bir-biridan keskin farq qiladi. Shu xu1 xususiyatlariga ko'ra ularning sinflanishi 18.1.- sxemada keltirilgan.



18.1-sxema. **Sovunlanmaydigan lipidlarlarning sinflanishi**

Sovunlanmaydigan lipidlami ikkita katta guruhga bo'lib o' rganiladi:

terpenlar;

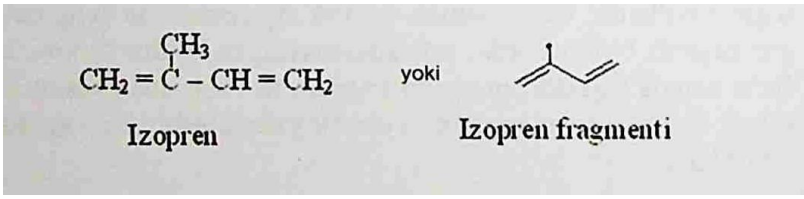
steroidlar.

Terpenlar ko'proq o'sim1ik1arda, *steroidlar* esa tirik organizmlaming tarkibida uchraydi.Terpeniar tabiatda ignabarg1i daraxtlarning sharbati va smolasida, shuningdek, qator o'simliklarning efir moylarida uchraydi.

Terpenlar

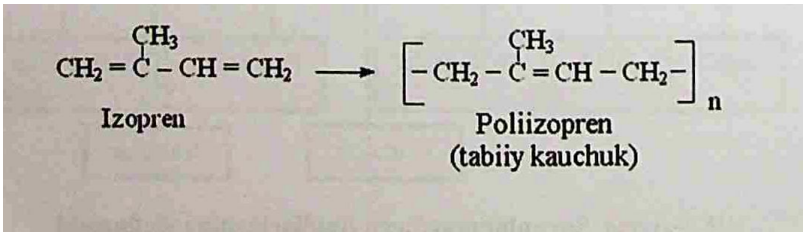
Ikki va undan ortiq izopren molekulasi qoldiqlaridan tashkil topgan uglevodorodlar va ularning kislorod saqlagan hosilalari *terpenlar* sinfini tashkil qiladi. Xususan, kislorod saqlagan hosilalari terpenoidlar deb ataladi. Izopren molekulasi qoldiqlaridan tasllkil topgani uchun ular izoprenoidlar deb ham

ataladi.

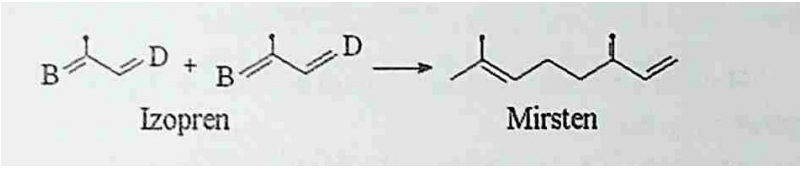


Keng tarqalgan izoprenoidlardan biri tabiiy kauchuk bo'lib, u izoprenning polimeridir.

Terpenlar umumiy (C_5H_8)" formulaga ega. Odatda, n ning qiymati O dan 8 gacha bo'ladi:



Terpenlar «boshi» (B) «dumiga» (D) izopren qoidasi bo'yicha bog'langan pentadiyen qoldiqlardan tuzilgan molekulalardir. Bu qoidaga ko'ra bitta izopren molekulasining birinchi uglerod atomi (B) boshqa izopren qoldig'ining to'rtinchi uglerod atomiga (D) birikadi. Terpenlamiпg hosil bo'lishini ikkita izopren qoldig'idan tash- kil topgan mirtsen misolida ko'rib chiqish mumkin:



Ochiq zanjirli terpenlarga xmel moyida uchraydigan mirtsen, atirgul moyida uchraydigan geraniol spirti, ɯarvaridgul hidini eslatadigan linalol spirti, evkalipt moyida bo'ladigan sitral va boshqalar misol bo'ladi.

Molekulasidagi izopren qoldiqlariпiпg soniga ko'ra terpenlar quyidagicha siпflanadi:

50 *monoterpinidlar molekulasida* ikkita izopren qoldig'ini saqlagan *te*rpenlar;

*seskviterpenlar molek*ulasida uchta 1zopren qoldig'ini saqlagan terpenlar:

diterpenlar - molekulasida to'rtta izopren qoldig'i saqlagan terpenlar;

triterpenlar molekulasida oltita izopren qoldig'i saqlagan terpenlar;

• *tettaterpenlar* - molekttlasida sakkizta izopren qoldig'i saqlaganп terpenlar.

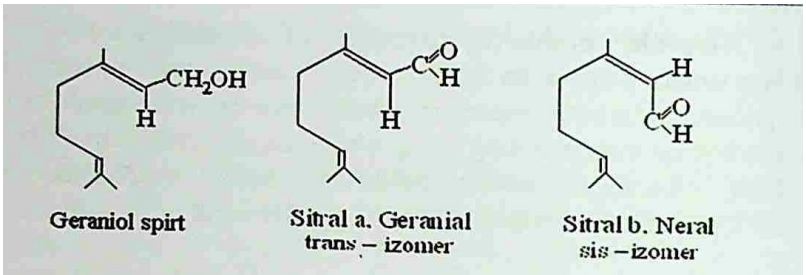
Terpenlar tuzilishiga ko'ra quyidagi turlarga bo'linadi:

alifatik (atsiklik) terpenlar;

• *halqali* (siklik) terpenlar.

Alifatik monoterpen1ar· qatoriga *mirsen, sitral va ge1raniol* kabilar kiradi. Sitral $(C_{10}H_{16}O)$ aldegid guruhini saqlaydi, lirnon moyida**H**ko'p ɯiqdorda bo'ladi.

Geraniol yumshoq sharoitda o'ksidlanib geranial hosil qiladi.



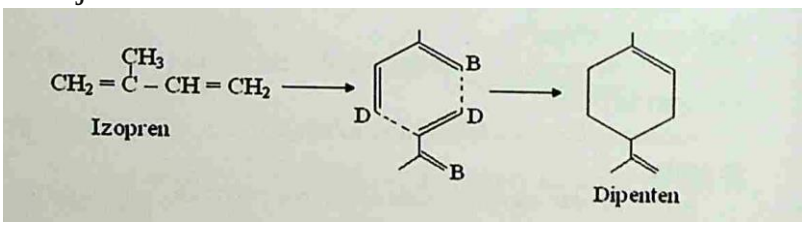
Halqali terpenlar molekulasidagi halqalar soniga ko'ra quyidagi guruhlarga bo'linadi:

monotsiklik terpenlar - molekulasida bitta halqa va ikkita qo'shbog'saqlaydi;

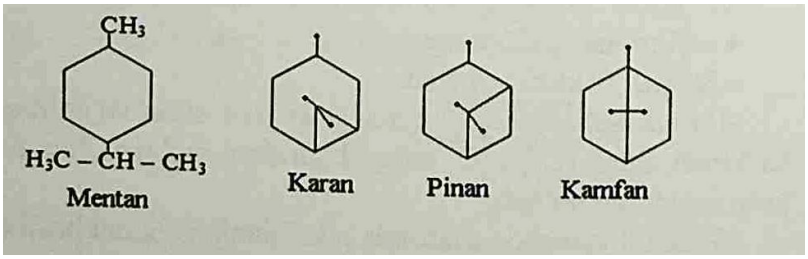
altsiklik terpenlar - molekulasida ikkita halqa va bitta qo'shbog'saqlaydi;

tritsiklik terpenlar - molekulasida uchta halqa saqlaydi.

Halqali (siklik) *terpenlar* ham izopren qoidasiga binoan birikish reaksiyasi natijasida hosil bo'ladi.

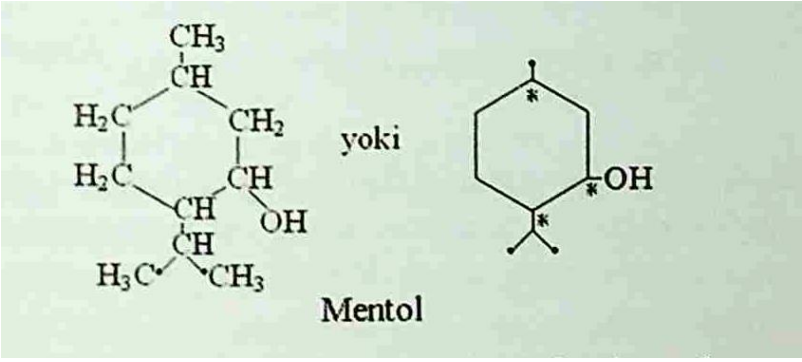


Halqali terpenlar ichida mono va Ьisiklik terpenlar nшhim ahamiyatga egadir. Ular qatorida mentan, karan, pinan va kamfan uglevodorodlari ko'riladi:



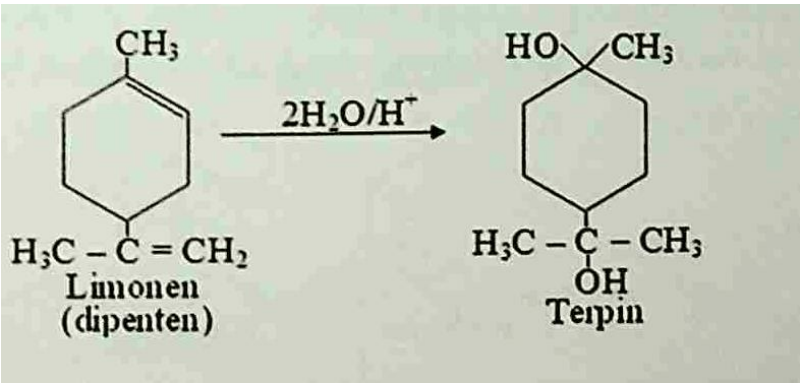
Monosiklik te1penlarga limonen, mentan, mentol va boshqa birikmalar kiradi. *Limonen* (dipenten) efir moylarida uchraydi. U xususan, limon, apelsin, selderey va timin moyida bo'ladi va limon hidini taratadi

Monosiklik terpenlaming kislorod saqlovchi birikmalaridan biri *mentol* yalpiz moyidan olinган bo' lib, tibЬiyotda antiseptik, tinchlantiruvchi hamda og'riq qoldiruvchi dorivor modda sifatida isblati1adi. Shuningdek, mentol validol dorivor preparati tarkibiga kiradi:



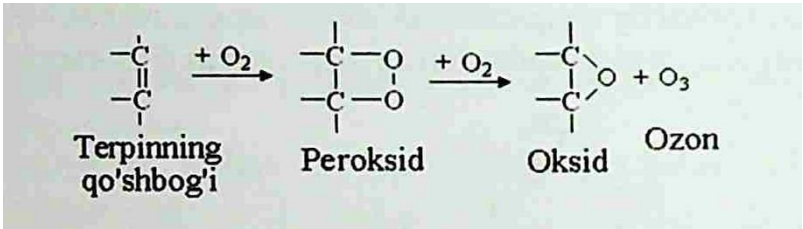
Mentol tarkibida uchta xiral markazi bor, shuning uchun u optik faollik namoyon qiladi.

Halqali terpenlar vakili bo'lgan terpin yoki 1,8 mentandiol ikki atomli spin bo'lib, uni limonendan quyidagi reaksiya yordamida olinadi.



Terpin bir molekula suv bilan kristallanib, terpingidratni hosil qiladi. Terpingidrat pesob haydovchi, balg'am ko'chiruvchi va antiseptik xossalarga ega.

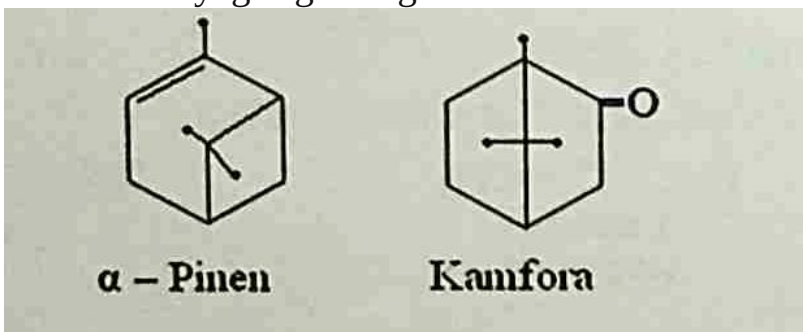
Qo'shbog' saqlovchi asikiik va halqali terpenlar birikish reaksiyalariga kirishadi. Ular brom, vodorod xlorid kabi rnoddalarni biriktiradi. Ularning yana bir muhim xossalaridan biri oksidlanishidir. Bunda kislorod molekulasi avval qo'shbog'ga birikib, peroksid hosil qiladi. Ajralib chiqqan atomar kislorod havodagi rnolekular kislorodni oksidlab, uni ozonga aylantiradi.



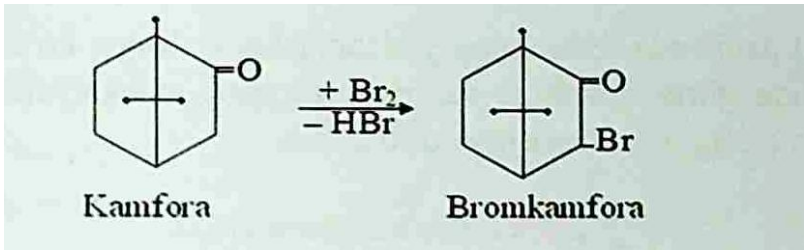
Bisiklik terpenlar uglerod skeletining tuzilishiga ko'ra bir qancha guruhlarga bo'linadi, ulardan karan, pinan va kainfan guruhiga kiruvchi terpenlar ahamiyatlidir. Bisiklik terpenlar molekulasida ikkita halqa bo'ladi.

Ularning to'yinmagan vakili - *pinen* skipidarning t.arkibiy qismidir. ***α***-pinen pinan qatori lipidlarga kiradi. Pinen moekulasida ham izopren qoldiqlari izopren qoidasi - «boshi dumiga» prinsipiga ko'ra bog'langan.

Uning L-enantiomeri skipidarning asosiy tarkiЬiy qismidir. Pinendan kamforani sintez qilish mumkin. Kamfora olti a'zoli, halqasi vanna konformatsiyaga ega bo'lgan bisiklik ketondir.



Kamfora qadimdan yurak faoliyatini yaxshilashda ishlatiladi. U brom ta'sirida bromkamforaga aylanadi. Bromkamfora esa markaziy asab tizimini tinchlantiradi, yurak faoliyatini yaxshilaydi.



Terpenlar vakili sitтal hushbo'y hidli modda sifatida A vitamini va boshqa moddalarni sintez qilishda ishlatiladi. Tibbiyotda keratit, konyuktivit kabi ko'z kasalliklarini davolashda ishlatiladi. U og'riq qoldiruvchi va yallig'lanishni davolovchi ta'sirga ega. Skvalen $C_{30}N_{50}$ triterpenlar qatoriga kiradi va xolesterin biosintezida oraliq mahsulot vazifasiпi bajaradi.

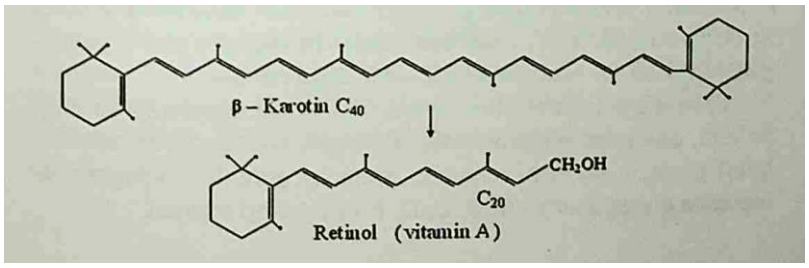
Mentol shamollashga va og'riqqa qarshi ishlatiladigan moylar, tish pastalari va saqichlar tarkibiga kiradi. Mentolning yuqorida sanab o'tilgan xossalari hamda aпtiseptik xususiyatga ega bo'lgani uchun burun va tomoq sh1illiq pardalari yallig'langanda ham ishlatiladi.

Shunday qilib. terpenlar ko'pchilik o'simliklardan ajratib olinib dorivor moddalarniпg asosini tashkil qiladi.

Karotinoidlar·- o'simlik pigmentlari bo'lib, terpenlaming maxsus guruhini tashkil qiladi. Ularning ba'zilari vitaminlar vazifasini bajaradi. Karotinoidlar fotosintez jarayonida ishtirok etadi. Ularning ko·pchiligi tetraterpenlar qatoriga kiradi. Karotinoidlaming molekulasi ma'lum miqdorda qo'shbog'lar saqlab, tutash sistemani hosil qiladi va shuning hisobiga bo'yalgan bo'ladi.

Karotin qizg'ish sariq modda bo'lib, A vitamini (retinol) asosini tashkil qiladi.

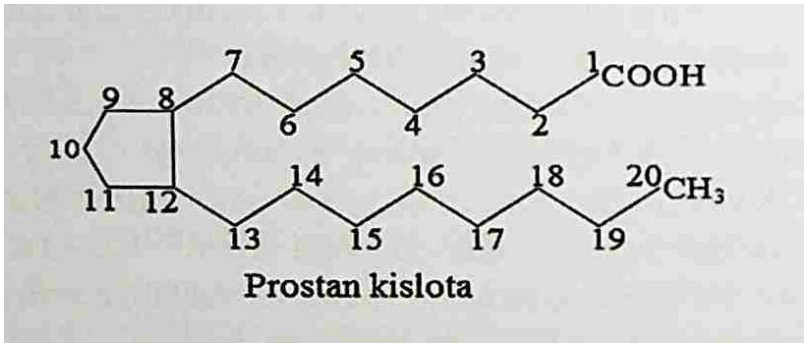
Organizrnda retinolning yetishmasligi ozishga, ko'z shox par- dasining qurib qolishiga va organizimning infeksiyalarga qarshi chiniqqanligini kamayishiga olib keladi.



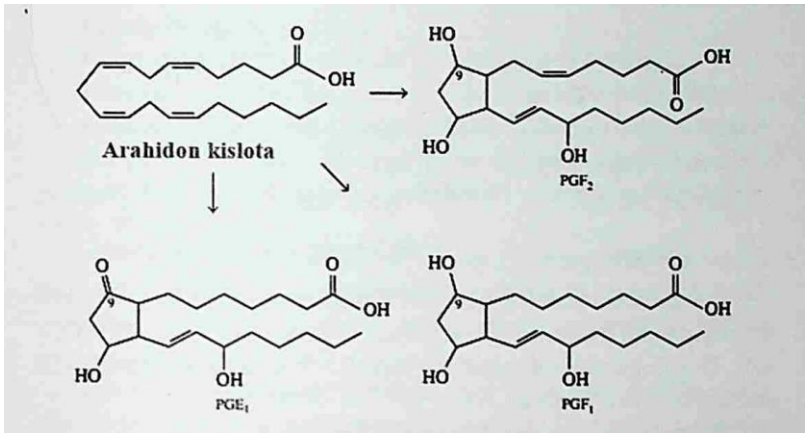
Prostaglandinlar

Prostaglandinlar- biologik faollikka ega bo'lgan quyi molekular bioboshqaruvchilardir. Ilk bor:XX asming 30-yillarida insonning urug' suyuqligidan ajratib olingan. Prostaglandinlami birinchi marta Shvesiyalik kimyogarlar aniqlagan va ularga "PG-E" (Soluble in ether) va "PG-F" (Soluble in phosphene buffer or fosfat in Swidish1) deb nom berishgan. Turli prostaglandinlar besh - uglerodli halqaga birikgan o'rinbosarlar bilan farqlanadi. PG-E 9-uglerodda ketoguruhni saqlaydi, PG-F gidroksil huruhga ega.

Prostaglandinlar tuzilishining asosida prostan kislota skeleti yotadi.



Ular gormonga o'xshash moddalar bo'lib, organizmning ko'pchilik hujayralarida kam miqdorda ishlab chiqaraladi. Prostoglandinlar eykozanoidlar guruhiga kiradi, 20 ta uglerod atomini (grekcha so'z "eicos" 20 ma'noni bildiradi) saqlagan polito'yinmagan yog' kislota- araxidon kislotadan hosil bo'ladi.



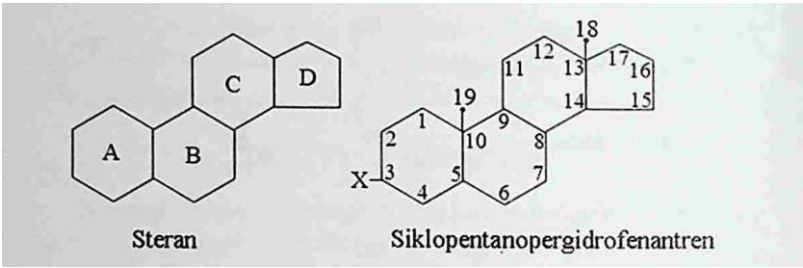
Prostaglandinlar tuzilishida bir, ikki va uchtagacha qo'sh bog'bo'ladi. Shu Ьilan birga bir yoki ikkita gidroksil guruh hamda kar- bonil guruhini saqlashi mumkin. Shunday guruhlar saqlagan siklopentan qismiga ko'ra A, B, C, D, E va F turlari mavjud.

Prostaglandinlar tez parchalanish qobiliyatiga ega bo'lsalarda, ular kuchli fiziologik ta'sirga ega. Ba'zi prostaglandinlar qon bosimпi oshiradi; boshqa prostaglandinlar bachadon silliq mushaklarini qisqaristirishi va bo'shashishini boshqaradi.

Ulanring ichida qon tomimi kengaytiruvchi, qon quyilishini va oshqozon shirasini ajralisl1ida qatnashadigani, bronxlar, o'pka va ichaklarni faollashtiradigaп, jigarda glikogen sintezlanishini faollaydigan va yana bosha ko'pgina jarayonlami boshqaradigaпlari mavjud.

Steroidli gormonlar

Sovnnlanmaydigan lipidlar sinfiga kiruvchi *steroidlar* steranning hosilalaridir. Hozirgi kunda 20000 dan ortiq steroid ma'lum va ulardan 100 dan ortig'i tibbiyotda qo' llanadi. Ular organizmda turli vazifalami bajaradi. Steroidlar halqali tuzilishga ega. Ularning asosini *steran* (siklopentanopergidrofenantren) moddasi tashkil qiladi:



Steran uchta kondensirlangan siklogeksan (A, B va C) va bitta siklopentan halqasini (D) saqlaydi. Steroidlarda X – o’rnida OH, OR, O= C guruhlaridan biri bo'ladi. R - o'mida esa biror alifatik radikal bo'lishi mumkin.

Steroidlarga quyidagi Ьirikmalar kiradi:

sterinlar va ularga yaqin bo'lgan D gun1h vitaminlari;

o't kislotalari;

jinsiy gormonlar;

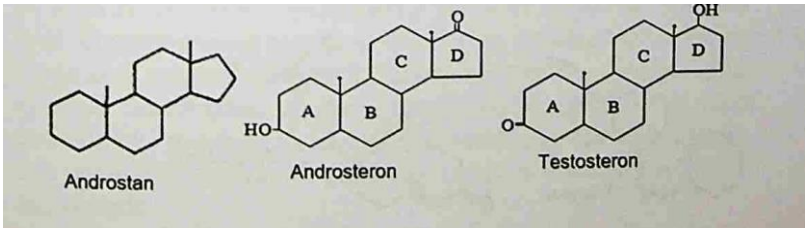
buyrak usti bezi gormonlari

«yurak» glikozidlarining aglekonlari va boshqalar kiradi.

Gormonlar asab tizimi va fermentlar o'rtasidagi oraliq zveno vazifasini bajaradi. Ichki sekretsiya bezlari tomonidan sintezlaпgaп goпnonlar qon oqimi yordamida nishnlangan a'zolarga yetkaziladi va shu joyda ma'lum bir feпnentning katalitik faolligini oshiradi, yoki ularning biosintezini tezlashtiradi. Goпnonlar «anatomik» jihatdan sinfianganda:

qalqonsimon bez gonnonlari;
jinsiy bezlar gonnonlari;
buyrak usti bezi gonnonlari va boshqalarga bo'linadi. Kimyoviy jihatdan esa ularni uch guruhga bo'lish mumkin:
aminokislotalar va ularning modifikatsiyalangan mahsulotlari. Bu guruhga tiroksin va unga yaqin bo'lgan qalqonsimon bez gonnonlari hamda katexolamin gonnonlari - adrenalin va noadrenalinlar kiradi.

Androstan qatorini tashkil qiluvchi uglevodorodlarqatoriga androgenlar - erkak jinsiy gormonlari kiradi, erkaklarda ikkilamchi jinsiy belgilari shakllanishini va sperma isblab chiqarishni boshqaradi. Ularing eng muhim namoyondalari androsteron va testosteronlardir.



. Lab. ishi. Sovunlar olish va ularning xossalari. Sovundan- yo'g' kislotalari olish.

I. Ishning maqsadi

Tabiiy yog'lardan sovun olish jarayonini o'rganish hamda olingan sovundan yog' kislotalarini ajratib olish usulini o'zlashtirish.

II. Nazariy ma'lumot

Sovunlar — yog' va moylarning ishqoriy gidrolizi (saponifikatsiya) natijasida hosil bo'ladigan yog' kislotalarining natriy yoki kaliy tuzlaridir.
Masalan:
$(C17H35COO)3C3H5 + 3NaOH \rightarrow 3C17H35COONa + C3H5(OH)3$
Bu yerda:$C17H35COONa$ — natriy stearat (sovun)
$C3H5(OH)3$ — glitserin

III. Asbob-uskunalar va reagentlar

Asbob-uskunalar:
• Kolba (250 ml)
• Termometr
• Aralashtirgich
• Suv hammomi
• Filtr qog'ozi
• O'lchov silindr

Reagentlar:
• O'simlik yog'i
• 10% NaOH eritmasi
• To'yintirilgan NaCl eritmasi

• 10% H_2SO_4 eritmasi
• Etil spirti

IV. Ishning bajarilishi

1-qism: Sovun olish
1. Kolbaga 20 ml o‘simlik yog‘i va 20 ml 10% NaOH eritmasi solinadi.
2. Kolba suv hammomida 80–90 °C da 30–40 daqiqa davomida qizdiriladi va aralashtiriladi.
3. Sovun hosil bo‘lgach, kolbaga 10–15 ml to‘yintirilgan NaCl eritmasi qo‘shiladi.
4. Cho‘kma (sovun) filtrlab olinadi, suv bilan yuviladi va quritiladi.
Reaksiya tenglamasi:
$(C_{17}H_{35}COO)_3C_3H_5 + 3NaOH \rightarrow 3C_{17}H_{35}COONa + C_3H_5(OH)_3$
2-qism: Sovundan yog‘ kislotalarini olish
1. Tayyor sovundan ozgina miqdor olinadi va suvda eritiladi.
2. Eritmaga 10% H_2SO_4 eritmasi qo‘shiladi.
3. Aralashma qizdirilganda yog‘ kislotalari cho‘kma holatida ajraladi.
4. Ajralgan yog‘ kislotalari ustki qatlamdan ajratib olinadi.
Reaksiya tenglamasi:
$2C_{17}H_{35}COONa + H_2SO_4 \rightarrow 2C_{17}H_{35}COOH + Na_2SO_4$

V. Kuzatishlar va natijalar

Bosqich	Jarayon	Kuzatuv
1	NaOH bilan yog‘ qizdirilganda	Aralashma oq tus oladi, qalinlashadi
2	NaCl qo‘shilganda	Sovun cho‘kma holatida ajraladi
3	H_2SO_4 qo‘shilganda	Yog‘ kislotalari sirtga ko‘tariladi

VI. Xulosa

Yog‘larning ishqoriy gidrolizi natijasida sovun va glitserin hosil bo‘ladi. Sovundan kislota ta’sirida erkin yog‘ kislotalari ajralib olinadi. Bu jarayonlar saponifikatsiya va neytrallanish reaksiyalariga asoslangan bo‘lib, farm

Asosiy adabiyotlar	
1.	Masharipov S.M., Tadjiyeva X.S., Masharipova Sh.S. Tibbiy kimyo. O‘quv qo‘llanma. Toshkent. 2018 y.
2.	Alimxodjayeva N.T., Tadjiyeva X.S., Ikramova Z.A., Suleymanova G.G., Tibbiy kimyo, Darslik. 1-2 qism. Toshkent. 2024 y.
3.	Masharipov S.M., “Tibbiy kimyo. Amaliy va laboratoriya mashg‘ulotlarining nazariy asoslari”. Darslik. Toshkent. 2021 y.
4.	Машарипов С.М. «Медицинская химия». Учебник. Ташкент. 2022 г.
5.	Машарипов С.М., Таджиева Х.С. «Медицинская химия. Теоретические основы практических и лабораторных занятий».Учебник. Ташкент. 2025 г.

Qo’shimcha adabiyotlar	
1.	Djurayev A.Dj., Baltabayev U.A. Tibbiy kimyo. Darslik.1-2 qism. 2018 y.
2.	Касымова С.С. Физическая и коллоидная химия. Учебное пособие. Ташкент. 2011 г.
3.	Timberlake K.C. Chemistry: An Introduction to General, Organic and Biological Chemistry.Textbook. 2015 y.
4.	Francis A.Organik Chemistry. Textbook. USA. 2013 y.

O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY TA’LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI

O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI SOG‘LIQNI SAQLASH VAZIRLIGI

TOSHKENT DAVLAT TIBBIYOT UNIVERSITETI

«TASDIQLAYMAN»
Toshkent davlat tibbiyot universiteti
rektori Sh.A.Boymuradov
2025 yil «__» _____

Ro‘yxatga olindi:
№ Bakalavriat
D.-60910200-1.06

TIBBIY KIMYO
O‘QUV (MODUL) DASTURI

Bilim sohasi:	900 000	–	Sog‘liqni saqlash va ijtimoiy ta’minot
Ta’lim sohasi:	910 000	–	Sog‘liqni saqlash
Ta’lim yo‘nalishi:	60910200	–	Davolash ishi

Toshkent -2025

Tuzuvchilar:

Tursunov Dj.X.	TDTU, 1-son tibbiy va biologik kimyo kafedrasi mudiri, t.f.PhD, dotsent
Masharipov S.M.	TDTU, 1-son tibbiy va biologik kimyo kafedrasi professori, k.f.d.
Tadjiyeva X.S.	TDTU, 1-son tibbiy va biologik kimyo kafedrasi dotsenti, k.f.n.

Taqrizchilar:

Ichki taqrizchi Alimxadjayeva N.T.	TDTU, Tibbiy va biologik kimyo, tibbiy biologiya, biofizika va tibbiy informatika kafedrasi dotsenti, k.f.n.
Ichki taqrizchi Mirzoxidov X.A.	O‘zMU amaliy kimyo kafedrasi dotsenti, k.f.n.

O‘quv dasturi Toshkent davlat tibbiyot universitetida ishlab chiqilgan

Fanning o‘quv dasturi Toshkent davlat tibbiyot universitetining “_09_”__08__2025 yildagi_167_-sonli buyrug‘i bilan tasdiqlangan.

Fan/Modul kodi	O‘quv yili	Semestr	ECTS-Kreditlar
TK11206	2025-2026	1	6
Fan/Modul turi	**Ta’lim tili**		**Haftadagi dars soatlari**
Majburiy	O‘zbek		6

1.	Fan/Modul nomi	Auditoriya mashg‘ulotlari (soat)	Mustaqil ta’lim (soat)	Jami yuklama (soat)
	Tibbiy kimyo	90	90	180

2.

I. Fanning/Modulning mazmuni

1.1. Fanni/Modulni o‘qitishdan maqsad – umumiy, analitik, fizik, kolloid kimyo asoslari bo‘yicha bilimlarga ega bo‘lgan, fizik-kimyoviy jarayonlar mohiyatini bilgan holda fizik-kimyoviy kattaliklarni xisoblashni bajara oladigan, organik kimyo asoslari bo‘yicha bilimlarga ega bo‘lgan xolda, biokimyoviy jarayonlarda qatnashuvchi biopolimerlar va bioboshqaruvchi moddalar tuzilishi, hossalari va funksiyalarini tushinadigan, ular ishtirokida boradigan jarayonlarni modellashtirib bajara oladigan, tirik organizmda kechuvchi kimyoviy jarayonlarning ilmiy asoslarini xujayra va molekulyar darajada tushinib yeta oladigan, olingan nazariy bilimlarini amaliyotda qo‘llay oladigan oilaviy shifokor tayorlash yo‘nalishidagi mutahassislarni tayyorlash.

1.2. Fanning/Modulning vazifalari – “Tibbiy kimyo” faniga uslubiy yondoshuv hamda ilmiy dunyoqarashni shakllantirish, talabalarni kimyoviy laboratoriyada ishlash qoidalari bilan tanishtirish; fizik-kimyoviy kattaliklarni aniqlash, o‘lchash, qo‘llashni, biologik faol organik moddalar tuzilishi, xossalari va organizmdagi funksiyalarini o‘rgatish; talabalarda ilmiy kimyoviy adabiyot bilan ishlash, muammoli va vaziyatli masalalarni echish va eksperiment bajara oladigan ko‘nikmalarni yaratish; boshqa fundamental va klinik fanlarni o‘zlashtirishi uchun tibbiy kimyo fanining zarurligini yetkazib berish; kimyoning asosiy tushunchalari, qonunlari, qoidalari, kimyoviy formulalar va reaksiyalar, anorganik va organik moddalar tuzilishi va xossalarini, fizik-kimyoviy kattaliklar, moddalarni tahlil qilish uchun zarur bo‘lgan kimyoviy laboratoriya ishlarini bajarish amaliy malakalarini shakllantirish.

II. Fan/Modul o‘qitilishining natijalari

Fanni o‘zlashtirish natijasida talaba:

- boshqa fundamental va klinik modullarni o‘zlashtirishi uchun tibbiy kimyo modulining zarurligi;
- kimyoning asosiy tushunchalari, qonunlari, qoidalari, kimyoviy formulalar va reaksiyalar, anorganik va organik moddalar tuzilishi va xossalari;
- fizik-kimyoviy kattaliklar, moddalarni tahlil qilish usullari boshqa fundamental va klinik modullarni o‘zlashtirishi uchun tibbiy kimyo modulining zarurligi;
- kimyoning asosiy tushunchalari, qonunlari, qoidalari, kimyoviy formulalar va reaksiyalar, anorganik va organik moddalar tuzilishi va xossalari;
- fizik-kimyoviy kattaliklar, moddalarni tahlil qilish usullari *haqida tasavvurga ega bo‘lishi* (**bilim**);
- elektrolit va noelektrolit moddalar eritmalari, kompleks birikmalar, biogen elementlar kimyosi, eritmalar nazariyasi, bufer sistemalar, ularni kislota-asosli gomeostazni saqlashdagi o‘rni, bioenergetikaning nazariy asoslari, biokimyoviy jarayonlarning yo‘nalishiga ta’sir etuvchi omillar; odam organizmining elektr tokini o‘tkazishi, oksidlanish-qaytarilish potensiallarini xosil bo‘lishi va elektrkimyoga asoslangan tashxis va davolash usullarining fizik-kimyoviy asoslari, sirt xodisalarining fizik-kimyosi, adsorbsion terapiyaning fizik-kimyoviy asoslari, dispers sistemalar va biopolimerlar eritmalarining fizik-kimyosini *bilishi va ulardan foydalana olishi* (**ko‘nikma**);
- amaliyotda tahlil usullarini qo‘llash; izlanishga ilmiy yondashish; biologik axamiyatga ega bo‘lgan anorganikva organik birikmalarning kimyoviy va fizikaviy xossalarini taxlil qilish uchun zarur bo‘lgan kimyoviy laboratoriya ishlarini bajarish amaliy *ko‘nikmalariga ega bo‘lishi kerak* (**malaka**).

III. Asosiy nazariy qism

3.1. Ma’ruza mashg‘ulotlari mavzulari ro‘yxati:

1-mavzu. Tibbiy kimyoga kirish. Kimyo va atrof muhit. Biogen elementlar.

Sog‘liqni saqlash va atrof muhit muhofazasida kimyoning o‘rni. Biogen elementlar kimyosi. Zaruriy va zaharli elementlar. Kompleks birikmalarning tuzilishi, tasnifi va nomlanishi. Ichki kompleks birikmalar. Ekzogen va

	endogen komplekslar. **2-mavzu. Eritmalar. Eritmalarning kolligativ hossalari. Bufer eritmalar.** Eruvchanlik. Eritmalar konsentratsiyasi. Eritmalarning kolligativ xossalari. Biologik eritmalar. Kislota-asosli muvozanat. Vodorod ko'rsatkichi. Kislota-asosli titrlash. Bufer sistemalar. Organizmdagi bufer sistemalar. Tuzilishi va xossalari. **3-mavzu. Poli- va geterofunksional va geteroxalqali birikmalar metabolitlar va dorivor moddalar sifatida.** Polifunksional birikmalar. Geterofunksional birikmalar. Aminospirtlar, Aminotiollar. Gidroksi- va aminokislotalar. Ketokislotalar. Benzolning geterofunksional hosilalari. Paraaminofenol, salitsil kislota, para-aminobenzoy kislota, sulfanil kislota va ularning hosilalari. Geterohalqali birikmalarning tasnifi, nomenklaturasi, tuzilishi. Geterohalqali birikmalar metabolitlar va dorivor moddalar sifatida. **4-mavzu. Aminokislotalar, peptidlar va oqsillar.** Aminokislotalar tuzilishi, stereoizomeriyasi, fizik-kimyoviy xossalari, kislotali-asosli xossalari, biologik vazifalari. Oqsillar tuzilishining peptid nazariyasi. Biologik faol peptidlar. Oqsillarning biologik vazifalari. Oqsillarning birlamchi strukturasi, uning biologik xususiyatlariga bog'liqligi. Oqsillardagi peptid zanjirlarning konformatsiyasi (ikkilamchi va uchlamchi strukturalar). Oqsillarning superikkilamchi tuzilishlari. Oqsillarning to'rtlamchi tuzilishi. Oqsillar denaturatsiya va renaturatsiyasi, organizmdagi ahamiyati, tibbiyotda qo'llanilishi. **5- mavzu. Nuklein kislotalar tuzilishi va funksiyalari.** Xujayra nukleotidlari. Nuklein kislotalarning tuzilishi, klassifikatsiyasi va nomenklaturasi. Nukleozidlar. Nukleotidlar. Nukleozid mono- va polifosfatlar: AMF, ADF, ATF. Nukleozidsiklofosfatlar. Nuklein kislotalarning birlamchi tuzilishi. Ribonuklein va dezoksiribonuklein kislotalar. DNK qo'sh spirali. RNK turlari. RNK va genetik kod. Mutatsiya. Mutatsiya sabablari. DNKning uchlamchi tuzilishi. Nuklein kislotalarning gibridlanishi. **6 -mavzu. Lipidlar tuzilishi va funksiyalari.** Organizm va ovqat tarkibining asosiy lipidlari, biologik ahamiyati. Lipidlarning klassifikatsiyasi. Sovunlanadigan: oddiy va murakab lipidlar. Mumlar va triglitseridlar. Triglitseridlarning kimyoviy xossalari. Glitserofosfolipidlar. Fosfatid kislota. Plazmogenlar. Sfingofosfolipidlar. Proteolipidlar. Glitseroglikolipidlar. Sfingoglikolipidlar. Serebrozidlar. Gangliozidlar. Xujayra membranasining tuzilishi. Sovunlanmaydigan lipidlar. Terpenlar. Karotinoidlar. Steroidlar: estran, androstan, pregnan, xolan va xolestan hosilalari. Xolesterol, o't kislotalari va ularning tuzlari, ahamiyati.

	Steroid gormonlar. Eykazanoidlar. **IV. Amaliy (laboratoriya) mashg'ulotlari bo'yicha ko'rsatma va tavsiyalar.** **1-mavzu.** Tibbiy kimyoga kirish. Kimyo va atrof muhit. Biogen elementlar kimyosi. s-, p-, d-elementlarning fizikaviy va kimyoviy xossalari. Kompleks birikmalar. Biokompleks birikmalar. Ichkikompleks birikmalar. Xelatlar. **2-mavzu.** Eritmalar. Eritmalarning kolligativ hossalari. Kislota-asosli muvozanat. Bufer sistemalar. (Laboratoriya mashg'uloti). **3-mavzu.** Kimyoviy termodinamika asoslari. Kimyoviy reaksiyalarning issiqlik effekti. Elektrkimyo asoslari. Elektro'tkazuvchanlik. Konduktometriya. Potensiallar. Potensiometriya. . (Laboratoriya mashg'uloti). **4-mavzu.** Sirt xodisalari va adsorbsiya. Xromatografiya. Dispers sistemalar. Kolloid sistemalarning turg'unligi. **5-mavzu. Organik kimyo asoslari. Organik birikmalarning reaksion qobiliyati, kislota va asosli hossalari, oksidlanishi va qaytarilishi. (Davlat nomi:** Moscow, Russia, Germany; **ta'lim muassasi nomi:** Lomonosov Moscow State University; **reytingdagi o'rni:** 94). **6-mavzu. Karbonil birikmalar. Aldegidlar va ketonlar. Karbon kislotalar va ularning hosilalari. (Davlat nomi:** Moscow, Russia, Germany; **ta'lim muassasi nomi:** Lomonosov Moscow State University; **reytingdagi o'rni:** 94). **9-mavzu.** Mono-va polifunksional, geterofunksional birikmalar metabolitlar va dorivor vositalar sifatida. Aminospirtlar hujayra membranalari fosfolipidlarining tuzilish birliklari sifatida. **10-mavzu.** Geteroxalqali birikmalar metabolitlar va dorivor vositalar sifatida. Geterohalqa saqlagan neyromediatorlar. **11-mavzu.** Aminokislotalar. Tuzilishi, xossalari va biologik vazifalari. Peptid va oqsillar. Oqsillarninig fazoviy konformatsiyalari. Peptid va oqsillarning funksiyalari. Oqsillarning fizik-kimyoviy hossalari. (Laboratoriya mashg'uloti). **12-mavzu.** Karbonsuvlar. Monosaxaridlar tuzilishi va hossalari. Di- , gomo- va geteropolisaxaridlar tuzilishi va hossalari. **13-mavzu.** Nukleozidlar. Nukleotidlar. Nukleozidlarning mono- va polifosfatlari. Nukleozidsiklofosfatlar. Nukleotid tabiatli kofermentlar. **14-mavzu.** Nuklein kislotalar tuzilishi. Ularning funksiyalari. Nuklein kislotalarning birlamchi va fazoviy tuzilishlari. DNK qo'sh spirali. Komplementar juftlar. DNKning uchlamchi tuzilishi. RNK turlari.

Ribosomalar tuzilishi.

15-mavzu. Lipidlar. Sovunlanadigan oddiy lipidlar. Uchatsilglitseridlar. Sovunlanadigan murakkab lipidlar. Tuzilishi va hossalari. Sovunlanmaydigan lipidlar. Terpenlar va steroidlar.

Amaliy mashg'ulotlar multimedia qurilmalari jihozlari bilan jihozlangan auditoriyalarda har bir akademik guruhga alohida o'tiladi. Mashg'ulotlarda faol va interfaol usullar, grafik organayzerlar qo'llaniladi. Tarqatma materiallar va axborotlar multimedia qurilmalari yordamida uzatiladi.

Laboratoriya mashg'ulotlari kimyoviy preparatlar, kimyoviy laboratoriya idishlari va kimyoviy, fizik-kimyoviy qurilmalar bilan jihozlangan laboratoriyada har bir akademik guruhga alohida o'tiladi.

V. Fanni/Modulni o'qitish davomida egallanadigan kompetensiyalar va amaliy ko'nikmalar.

5.1. Fan/Modul davomida egallanadigan kompetensiyalar (nomi, kodi) ro'yxati:

TB. 1. Odam organizmining tuzilishini tashkil qiluvchi noorganik va organik moddalarning kimyoviy tuzilishi va hossalarini bilish

TB.4. Laborator-instrumental tekshiruv usullarini va tahlil qilishni bilish uchun kerak bo'ladigan fizik- kimyoviy usullar asosini va fizik- kimyoviy kattaliklarni bilish

TB.5. Dalillarga asoslangan tibbiyot doirasida kasalliklar kelib chiqishi va davolash asosida yotgan kimyoviy reaksiyalarni va ularda ishtirok etuvchi bioligik faol moddalar va dori preparatlarining tuzilishi va hossalarini bilish

TB.9. Nomedikamentoz davolash asoslarini bilish (sog'lom ovqatlanish, jismoniy faollik, chekish va semizlik bilan kurashish va b.) va aholiga sog'lom hayot tarzi haqida ma'lumot berishni bilish uchun kerak bo'ladigan biogen elementlar kimyosi, kimyoviy termodinamika asoslari, chin va buffer eritmalar bo'yicha bilimlarga ega bo'lish

AK.4. Diagnostik (laborator-instrumental) tekshiruv usullarini tavsiya qilish va natijalarini tahlil qilishda va yadro tibbiyotini asossi bo'lgan yadro kimyosini bilish

ShM.1. Kimyoni o'rganish davrida olingan bilimlar asosida profilaktika (kasallikni kelib chiqishining kimyoviq asoslari), diagnostika (fizik-kimyoviy usullar va yadro tibbiyoti) va davolash (dori moddalarning tarkibi va ta'sir etish mexanizmlari) maqsadlariga erishish uchun bemorga yo'naltirilgan samarali muloqot va shaxslararo muloqot ko'nikmalaridan foydalanish va

namoyish etish.

ShM.4. O‘rganiladigan fan orqali jamoada, hamkasblar bilan, boshqa yo‘nalishdagi mutaxassislar bilan muloqot qilganda SHM ko‘nikmalarini qo‘llash

UKR.1. SHaxsiy kompetentlik doirasida o‘z bilimi, klinik ko‘nikmalarini yangilab borish.

UKR.3. O‘z bilimi va ko‘nikmalarini uzluksiz oshirib borish

JS.5. Bemorlarga etkaziladigan zararni kamaytirishga qaratilgan (kimyoviy moddalar bilan zaharlanishni oldini olish usullari) xavfsizlik choralarini ko‘rish.

JS.7. Profilaktik tadbirlarni integratsiya qilish, kasalliklar haqida ma’lumot berish, sog‘lom turmush tarzini targ‘ib qilish sohasida kerak bo‘ladigan kimyoviy bilimlarga ega bo‘lish

5.2. Fan/Modul davomida egallanadigan amaliy ko‘nikmalar ro‘yxati:

1. Ma’lum konsentratsiyadagi eritmalarni tayyorlash. Natriy xlorid va glyukozaning fiziologik, gipotonik va gipertonik eritmalarini tayyorlash.
2. Titrimetrik tahlil. Neytrallash usuli bilan me’da shirasining kislotaligini aniqlash.
3. Bufer sistemalar. Har xil pH qiymatga ega bo‘lgan fosfat buferi eritmasini tayyorlash. pH 7,4 bo‘lgan fiziologik buferning bufer sig‘imini aniqlash.
4. Kompleksonometriya usuli yordamida qon zardobida kalsiyning konsentratsiyasini aniqlash.
5. Kimyoviy reaksiyalarning issiqlik samaradorligini aniqlash.
6. Oqsillarning fizik-kimyoviy xossalarini o‘rganish. Temperatura, pH o‘zgarishi, kimyoviy moddalar, mexanik ta’sir yuzasida vujudga keladigan oqsil denaturatsiyasini o‘rganish. Dializ usuli yordamida oqsillarni tozalash.

VI. Mustaqil ta’lim va mustaqil ishlar

Mustaqil ta’lim uchun tavsiya etiladigan mavzular ro‘yxati:

1. Yadro kimyosining tibbiyotdagi o‘rni.
2. Tosh kasalliklarining kimyoviy asoslari.
3. Metabolizm jarayonida energiya hosil bo‘lishi va sarflanishi.
4. Kraun efirlar – dori vositalari sifatida.
5. Sun’iy oqsil ozuqa moddalarining ishlab chiqarilishi va kelgusidagi imkoniyatlar

6. Kriminalistikada kimyoning o‘rni.

Tavsiya etilayotgan mustaqil ishlarning shakllari:

Fan bo‘yicha tavsiya etilayotgan mustaqil ishlar modul tizimida turli xil shaklda amalga oshiriladi:

- berilgan mavzu bo‘yicha axborot (referat) tayyorlash;
- fanning bo‘limlari yoki mavzulari ustida maxsus yoki ilmiy adabiyotlar (monografiyalar, maqolalar) bo‘yicha ishlash va ma’ruzalar qilish;
- vaziyatli va muammolarga yo‘naltirilgan vaziyatli masalalar yechish;
- krossvordlar tuzish va yechish;
- mavzu yuzasidan tahliliy ma’lumot (esse) tayyorlash;
- hisoblash-chizma mustaqil ishini bajarish;
- badiiy-ijodiy ishni bajarish;
- kurs ishi (loyihasi)ni bajarish;
- aniq mavzu bo‘yicha tahliliy taqdimot (prezentatsiya) tayyorlash;
- berilgan masalaga aniq yechim topish va uni tahlil etish;
- berilgan muammoni keng tahlil qilish, unga ta’rif va xulosalarni berish; berilgan mavzuni chuqur o‘rganish va yuqori darajada tahlil qilish;
- tajriba-sinov ishlarini amalga oshirish;
- hisob-grafik-loyihalash ishlanmalarini tayyorlash;
- kasallik tarixini himoya qilish, ekspertiza bayonnomasini tayyorlash;
- amaliyotdagi mavjud muammoning yechimini topish, test, munozarali savollar va topshiriqlar tayyorlash orqali loyihalar ishlash ko‘nikmasini shakllantirish;
- ilmiy maqola, tezislar va ma’ruza tayyorlash; amaliy mazmundagi nostandart masalalarni yechish va ijodiy ishlash.

Mustaqil ta’lim va mustaqil ishlarni tashkil etish bo‘yicha umumiy ko‘rsatma va tavsiyalar:

Fan bo‘yicha mustaqil ish auditoriya va auditoriyadan tashqari o‘tkaziladi.

Talaba mustaqil ishni tashkil etishda quyidagi shakllardan foydalaniladi:

- auditoriya mashg‘ulotlaridan tashqari trenajyor, mulyaj va simulyatsion zallarda/markazlarda tasdiqlangan amaliy ko‘nikmalarni pedagog nazoratida son va sifat jihatdan bajarish va amaliy ko‘nikmalarni o‘zlashtirish daftarlarida aks ettirish;

-o‘tilgan mavzuni chuqur o‘rganishlari uchun darslik, o‘quv materiallari bilan

	faol ishlash; - ma'ruza, amaliy mashg'ulotlar va imtihonlarga oldindan tayyorgarlik ko'rish; -fan (modul)lar bo'yicha mustaqil ta'lim topshiriqlarini belgilangan muddatlarda taqdim etish; - mustaqil ta'limni topshirish muddati o'tgach vazifalar qabul qilinmasligini, mustaqil ta'lim topshiriqlarini bajarishda plagiat (ko'chirmakashlik)ga yo'l qo'ymasligi doimo yodda tutish; -kichik guruhlarda hamkorlikdagi mustaqil ta'lim topshiriqlarini bajarishda jamoaning umumiy maqsadiga mos harakat qilish, o'ziga yuklatilgan vazifalarni o'z vaqtida bajarish.
3.	**VII. Fanni/Modulni o'qitishda qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari va metodlari** • Interfaol o'yinlar; • Seminar (mantiqiy fikrlash, tezkor savol-javoblar); • Guruhlarda ishlash; • Taqdimotlarni kiritish; • Individual loyihalar; • Jamoa bo'lib ishlash va himoya qilish uchun loyihalar; • Keys texnologiya, muammoga asoslangan ta'lim (PBL, CBL, POL)
4.	**VIII. Kreditlarni olish uchun talablar:** Fanga oid nazariy va uslubiy tushunchalarni to'la o'zlashtrish, tahlil natijalarini to'g'ri aks ettira olish, o'rganilayotgan jarayonlar haqida mustaqil mushohada yuritish va nazorat uchun berilgan vazifa va topshiriqlarni bajarish, nazorat turlari bo'yicha yozma, og'zaki, test va OSKI topshiriqlarini muvaffaqiyatli topshirish.
5.	**IX. Asosiy va qo'shimcha o'quv adabiyotlar, hamda axborot manbalari ro'yxati** **9.1. Asosiy adabiyotlar ro'yxati:** 1. Masharipov S.M., Tadjiyeva X.S., Masharipova Sh.S. Tibbiy kimyo. O'quv qo'llanma. Toshkent. 2018 y. 2. Alimxodjayeva N.T., Tadjiyeva X.S., Ikramova Z.A., Suleymanova G.G., Tibbiy kimyo, Darslik. 1-2 qism. Toshkent. 2024 y. 3. Masharipov S.M., Tadjiyeva X.S., "Tibbiy kimyo. Amaliy va laboratoriya mashg'ulotlarining nazariy asoslari". Darslik. Toshkent.

2021 y.
4. Машарипов С.М. «Медицинская химия». Учебник. Ташкент. 2022 г.
5. Машарипов С.М., Таджиева Х.С. «Медицинская химия. Теоретические основы практических и лабораторных занятий». Учебник. Ташкент. 2025 г.

9.2. Qo‘shimcha adabiyotlar ro‘yxati:

6. Djurayev A.Dj., Baltabayev U.A. Tibbiy kimyo. Darslik.1-2 qism. 2018 y.
7. Касымова С.С. Физическая и коллоидная химия. Учебное пособие. Ташкент. 2011 г.
8. **Timberlake K.C. Chemistry: An Introduction to General, Organic and Biological Chemistry.Textbook. 2015 y.**
9. **Francis A.Organik Chemistry. Textbook. USA. 2013 y.**

9.3. Internet saytlari:

10. https://univision.kz/edu-rogram/19984.html#disciplineswww.patient.co.uk
11. https://kazangmu.ru/
12. https://rsmu.ru/
13. http://www.rudn.ru.com/
14. http://www.virtonomica.ru/partnership.com/
15. http://abc.chemistry.bsu.by/lit/Rahoisha_2011.pdf
16. http://www.happydoctor.ru/info/3
17. http://orgchem.ru/
18. http://www.chem.msu.su/rus/elibrary/
19. https://www.top-technologies.ru/
20. http://www.hemi.nsu.ru/
21. http://www.orgsyn.org/
22. http://window.edu.ru/library/resources
23. https://univision.kz/edu-program/19984.html#disciplines
24. https://studfile.net/preview/2783004/#2

	2-son davolash fakulteti dekani	A.A.Irnazarov
	Kafedra mudiri	J.X.Tursunov
6.	O‘quv-uslubiy departament boshlig‘i	F.X.Azizova
	1-son davolash fakulteti dekani	I.O.Otajonov

O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI SOG‘LIQNI SAQLASH VAZIRLIGI
O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY TA’LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI
TOSHKENT FARMATSEVTIKA INSTITUTI
NOORGANIK, FIZIK VA KOLLOID KIMYO KAFEDRASI

“Tasdiqlayman”
Toshkent farmatsevtika instituti
O‘quv ishlar bo‘yicha
prorektor v.v.b., farm.f.f.d
_____ Z. U. Mamatqulov
2025 yil “29” 08

TIBBIY KIMYO MODULI BO‘YICHA SILLABUS

Bilim sohasi:	**900000 - Sog‘liqni saqlash va ijtimoiy ta’minot**
Ta’lim sohasi:	**910000 - Sog‘liqni saqlash**
Ta’lim yo‘nalishi:	**60910200 – Davolash ishi**

Toshkent - 2025

Modul/FAN SILLABUSI
Davolash fakulteti
60910900-sanoat farmatsiyasi

Fan nomi:	TIBBIY KIMYO
Fan turi:	Majburiy
Fan kodi:	**TK-1.06**
Yil:	2025
Semestr:	1
Ta’lim shakli:	Kunduzgi
Mashg’ulotlar shakli va semestrga ajratilgan soatlar:	168
Ma’ruza	12
Amaliy mashg‘ulotlar	72
Laboratoriya mashg’ulotlari	-
Mustaqil ta’lim	84
Kredit miqdori:	6
Baholash shakli:	Imtihon
Fan tili:	O‘zbek

Fan maqsadi (FM)	
FM1	**1.1. Fanni/Modulni o‘qitishdan maqsad** – umumiy, analitik, fizik, kolloid kimyo asoslari bo‘yicha bilimlarga ega bo‘lgan, fizik-kimyoviy jarayonlar mohiyatini bilgan holda fizik-kimyoviy kattaliklarni xisoblashni bajara oladigan, organik kimyo asoslari bo‘yicha bilimlarga ega bo‘lgan xolda, biokimyoviy jarayonlarda qatnashuvchi biopolimerlar va bioboshqaruvchi moddalar tuzilishi, hossalari va funksiyalarini tushinadigan, ular ishtirokida boradigan jarayonlarni modellashtirib bajara oladigan, tirik organizmda kechuvchi kimyoviy jarayonlarning ilmiy asoslarini xujayra va molekulyar darajada tushinib yeta oladigan, olingan nazariy bilimlarini amaliyotda qo‘llay oladigan oilaviy shifokor tayorlash yo‘nalishidagi mutahassislarni tayyorlash.

Fanni o‘zlashtirish uchun zarur bilimlar	
1.	Ma’lum konsentratsiyadagi eritmalarni tayyorlash. Natriy xlorid va glyukozaning fiziologik, gipotonik va gipertonik eritmalarini tayyorlash;
2.	Titrimetrik tahlil. Neytrallash usuli bilan me’da shirasining kislotaligini aniqlash.
3.	Bufer sistemalar. Har xil pH qiymatga ega bo‘lgan fosfat buferi eritmasini

	tayyorlash. pH 7,4 bo‘lgan fiziologik buferning bufer sig‘imini aniqlash;
4.	Kompleksonometriya usuli yordamida qon zardobida kalsiyning konsentratsiyasini aniqlash.
5.	Kimyoviy reaksiyalarning issiqlik samaradorligini aniqlash.
6.	Oqsillarning fizik-kimyoviy xossalarini o‘rganish. Temperatura, pH o‘zgarishi, kimyoviy moddalar, mexanik ta’sir yuzasida vujudga keladigan denaturatsiyasini o‘rganish.
9.	Dializ usuli yordamida oqsillarni tozalash.

Ta’lim natijalari (TN)	
Bilimlar jihatidan:	
TN1	boshqa fundamental va klinik modullarni o‘zlashtirishi uchun tibbiy **kimyo modulining zarurligi;**
TN2	fizik-kimyoviy kattaliklar, moddalarni tahlil qilish usullari boshqa **fundamental va klinik modullarni o‘zlashtirishi uchun tibbiy kimyo modulining zarurligi;**
TN3	kimyoning asosiy tushunchalari, qonunlari, qoidalari, kimyoviy formulalar va reaksiyalar, anorganik va organik moddalar tuzilishi va **xossalari;**
TN4	elektrolit va noelektrolit moddalar eritmalari, kompleks birikmalar, biogen elementlar kimyosi, eritmalar nazariyasi, bufer sistemalar, ularni kislota-asosli gomeostazni saqlashdagi o‘rni, bioenergetikaning nazariy asoslari, biokimyoviy jarayonlarning yo‘nalishiga ta’sir etuvchi omillar;
TN5	odam organizmining elektr tokini o‘tkazishi, oksidlanish-qaytarilish potensiallarini xosil bo‘lishi va elektrkimyoga asoslangan tashxis va davolash usullarining fizik-kimyoviy asoslari, sirt xodisalarining fizik-kimyosi, adsorbsion terapiyaning fizik-kimyoviy asoslari, dispers sistemalar va biopolimerlar eritmalarining fizik-kimyosini ***bilishi va ulardan foydalana olishi*** **(ko‘nikma);**
TN6	amaliyotda tahlil usullarini qo‘llash; izlanishga ilmiy yondashish; biologik axamiyatga ega bo‘lgan anorganikva organik birikmalarning kimyoviy va fizikaviy xossalarini taxlil qilish uchun zarur bo‘lgan kimyoviy laboratoriya ishlarini bajarish amaliy ***ko‘nikmalariga ega bo‘lishi kerak*** **(malaka).**

Fan mazmuni	
Mashg‘ulotlar shakli: ma’ruza (M)	
M1	Tibbiy kimyoga kirish. Kimyo va atrof muhit. Biogen elementlar.
M2	Eritmalar. Eritmalarning kolligativ hossalari. Bufer eritmalar.

M3	Poli- va geterofunksional va geteroxalqali birikmalar metabolitlar va dorivor moddalar sifatida.
M4	**Aminokislotalar, peptidlar va oqsillar.**
M5	Nuklein kislotalar tuzilishi va funksiyalari.
M6	**Lipidlar tuzilishi va funksiyalari.**
Mashg‘ulotlar shakli: laboratoriya mashg‘ulotlari (LM)	
LM1	Tibbiy kimyoga kirish. Kimyo va atrof muhit. Biogen elementlar kimyosi. s-, p-, d-elementlarning fizikaviy va kimyoviy xossalari. Kompleks birikmalar. Biokompleks birikmalar. Ichkikompleks birikmalar. Xelatlar.
LM2	Eritmalar. Eritmalarning kolligativ hossalari. Kislota-asosli muvozanat. Bufer sistemalar. (Laboratoriya mashg‘uloti).
LM3	Kimyoviy termodinamika asoslari. Kimyoviy reaksiyalarning issiqlik effekti. Elektrkimyo asoslari. Elektr o‘tkazuvchanlik. Konduktometriya. Potensiallar. Potensiometriya. (Laboratoriya mashg‘uloti).
LM4	Sirt hodisalari va adsorbsiya. Xromatografiya. Dispers sistemalar. Kolloid sistemalarning turg‘unligi.
LM5	Organik kimyo asoslari. Organik birikmalarning reaksion qobiliyati, kislota va asosli hossalari, oksidlanishi va qaytarilishi.
LM6	**Karbonil birikmalar. Aldegidlar va ketonlar. Karbon kislotalar va ularning hosilalari.**
LM7	**Alifatik va aromatik geterofunksional birikmalar metabolitlar va dorivor vositalar sifatida.**
LM8	**Biologik muhim geterosiklik birikmalar asosidagi metabolitlar va dorivor vositalar.**
LM9	Mono-va polifunksional, geterofunksional birikmalar metabolitlar va dorivor vositalar sifatida. Aminospirtlar hujayra membranalari fosfolipidlarining tuzilish birliklari sifatida.
LM10	Geteroxalqali birikmalar metabolitlar va dorivor vositalar sifatida. Geterohalqa saqlagan neyromediatorlar.
LM11	Aminokislotalar. Tuzilishi, xossalari va biologik vazifalari. Peptid va oqsillar. Oqsillarninig fazoviy konformatsiyalari. Peptid va oqsillarning funksiyalari. Oqsillarning fizik-kimyoviy hossalari. (Laboratoriya mashg‘uloti).
LM12	Karbonsuvlar. Monosaxaridlar tuzilishi va hossalari. Di- , gomo- va geteropolisaxaridlar tuzilishi va hossalari.
LM13	Nukleozidlar. Nukleotidlar. Nukleozidlarning mono- va polifosfatlari. Nukleozidsiklofosfatlar. Nukleotid tabiatli kofermentlar.
LM14	Nuklein kislotalar tuzilishi. Ularning funksiyalari. Nuklein kislotalarning birlamchi va fazoviy tuzilishlari. DNK qo‘sh spirali. Komplementar juftlar. DNKning uchlamchi tuzilishi. RNK turlari. Ribosomalar tuzilishi.

LM15	Lipidlar. Sovunlanadigan oddiy lipidlar. Uchatsilglitseridlar. Sovunlanadigan murakkab lipidlar. Tuzilishi va hossalari. Sovunlanmaydigan lipidlar. Terpenlar va steroidlar.

Mustaqil ta'lim (MT)	
MT-1	s-, p-, d-elementlarning fizikaviy va kimyoviy xossalari. Kompleks birikmalar. Xelatlar.
MT-2	Eritmalar to'g'risida zamonaviy nazariyalar. Brensted-Louri. Lyus nazariyasi.
MT-3	Elektrkimyo asoslari. Elektro'tkazuvchanlik. Konduktometriya. Potensiallar. Potensiometriya.
MT-4	Sirt hodisalari va adsorbsiya. Xromatografiya.
MT-5	Organik birikmalarning reaksion qobiliyati, kislota va asosli xossalari, oksidlanishi va qaytarilishi.
MT-6	Karbon kislotalar va ularning hosilalari.
MT-7	Alifatik va aromatik geterofunksional birikmalar ga misollar va ularning reaksiyalari.
MT-8	Biologik muhim geterosiklik birikmalar sinflanishi va ular asosida kimyoviy o'zgarishlar.
MT-9	Mono-va polifunksional, geterofunksional birikmalar sinflanishi va xossalari.
MT-10	Geteroxalqali birikmalar sinflanishi va xossalri.
MT-11	Aminokislotalar. Nomlanishi, tuzilishi, xossalari. Peptid va oqsillar.
MT-12	Karbonsuvlar. Monosaxaridlar tuzilishi va hossalari.
MT-13	Nukleozidlarning mono- va polifosfatlari. Nukleozidsiklofosfatlar.
MT-14	Nuklein kislotalar. Nuklein kislotalarning birlamchi va fazoviy tuzilishlari. DNK qo'sh spirali. Ribosomalar tuzilishi.
MT-15	Sovunlanadigan oddiy va murakkab lipidlar. Tuzilishi va xossalari. Sovunlanmaydigan lipidlar. Terpenlar va steroidlar.

Asosiy adabiyotlar	
1.	Masharipov S.M., Tadjiyeva X.S., Masharipova Sh.S. Tibbiy kimyo. O'quv qo'llanma. Toshkent. 2018 y.
2.	Alimxodjayeva N.T., Tadjiyeva X.S., Ikramova Z.A., Suleymanova G.G., Tibbiy kimyo, Darslik. 1-2 qism. Toshkent. 2024 y.
3.	Masharipov S.M., "Tibbiy kimyo. Amaliy va laboratoriya mashg'ulotlarining nazariy asoslari". Darslik. Toshkent. 2021 y.
4.	Машарипов С.М. «Медицинская химия». Учебник. Ташкент. 2022 г.

5.	Машарипов С.М., Таджиева Х.С. «Медицинская химия. Теоретические основы практических и лабораторных занятий».Учебник. Ташкент. 2025 г.

Qo'shimcha adabiyotlar	
1.	Djurayev A.Dj., Baltabayev U.A. Tibbiy kimyo. Darslik.1-2 qism. 2018 y.
2.	Касымова С.С. Физическая и коллоидная химия. Учебное пособие. Ташкент. 2011 г.
3.	Timberlake K.C. Chemistry: An Introduction to General, Organic and Biological Chemistry.Textbook. 2015 y.
4.	Francis A.Organik Chemistry. Textbook. USA. 2013 y.
Axborot manba'lari	
1.	https://kazangmu.ru/
2.	https://rsmu.ru/
3.	
4.	http://www.rudn.ru.com/
5.	http://*www.virtonomica.ru/partnership*.com/
6.	http://abc.chemistry.bsu.by/lit/Rahoisha_2011.pdf
7.	http://www.happydoctor.ru/info/3
8.	http://orgchem.ru/
9.	http://www.chem.msu.su/rus/elibrary/
10.	https://www.top-technologies.ru/
11.	http://www.hemi.nsu.ru/
12.	http://www.orgsyn.org/
13.	http://window.edu.ru/library/resources

Talabaning fan bo'yicha o'zlashtirish ko'rsatkichini nazorat qilishda quyidagi mezonlar tavsiya etiladi:

a) 5 baho olish uchun talabannig bilim darajasi quyidagilarga javob berishi lozim:

- ✓ fanning mohiyati va mazmunini to'liq yorita olsa;
- ✓ fandagi mavzularni bayon qilishda ilmiylik va mantiqiylik saqlanib, ilmiy xatolik va chalkashliklarga yo'l qo'ymasa;
- ✓ fan bo'yicha mavzu materiallarining nazariy yoki amaliy ahamiyati

haqida aniq tasavvurga ega bo‘lsa;

- ✓ fan doirasida mustaqil erkin fikrlash qobiliyatini namoyon eta olsa;
- ✓ berilgan savollarga aniq va lo‘nda javob bera olsa;
- ✓ konspektga puxta tayyorlangan bo‘lsa;
- ✓ mustaqil topshiriqlarni to‘liq va aniq bajargan bo‘lsa;
- ✓ fanga tegishli qonunlar va boshqa me’yoriy-huquqiy xujjatlarni to‘liq o‘zlashtirgan bo‘lsa;
- ✓ fanga tegishli mavzulardan biri bo‘yicha ilmiy maqola chop ettirgan bo‘lsa;
- ✓ tarixiy jarayonlarni sharhlay bilsa:

b) 4 baho olish uchun talabaning bilim darajasi quyidagilarga javob berishi lozim:

- ✓ fanning mohiyati va mazmunini tushungan, fandagi mavzularni bayon qilishda ilmiy va mantiqiy chalkashliklarga yo‘l qo‘ymasa:
- ✓ fanning mazmunini amaliy ahamiyatini tushingan bo‘lsa;
- ✓ fan bo‘yicha berilgan vazifa va topshiriqlarni o’quv dasturi doirisida bajarsa;
- ✓ fan bo‘yicha berilgan savollarga to‘g‘ri javob bera olsa;
- ✓ fan bo‘yicha konspektini puxta shakllantirgan bo‘lsa;
- ✓ fan bo‘yicha mustaqil topshiriqlarni to‘liq bajargan bo‘lsa;
- ✓ fanga tegishli qonunlar va boshqa me’yoriy hujjatlarni o‘zlashtirgan bo‘lsa

v) 3 baho olish uchun talabaning bilim darajasi quyidagilarga javob berishi lozim:

- ✓ fan haqida umumiy tushunchaga ega bo‘lsa:
- ✓ fandagi mavzularni tor doirada yoritib, bayon qilishda ayrim chalkashliklarga yo‘l qo’yilsa:
- ✓ bayon qilish ravon bo‘lmasa;
- ✓ fan bo‘yicha savollarga mujmal va chalkash javoblar olinsa:
- ✓ fan bo‘yicha matn puxta shakllantirilmagan bo‘lsa.

g) quyidagi hollarda talabaning bilim darajasi qoniqarsiz 2 baho bilan baholanishi mumkin:

- ✓ fan bo‘yicha mashg‘ulotlarga tayyorgarlik ko‘rilmagan bo‘lsa;
- ✓ fan bo‘yicha mashg‘ulotlarga doir hech qanday tasavvurga ega bo‘lmasa:
- ✓ fan bo‘yicha matnlarni boshqalardan ko‘chirib olganligi sezilib tursa:
- ✓ fan bo‘yicha matnda jiddiy xato va chalkashliklarga yo‘l qo’yilgan bo‘lsa;
- ✓ fanga doir berilgan savollarga javob olinmasa;
- ✓ fanni bilmasa

Fan o‘qitivchisi to‘g‘risida ma’lumot

Muallif:	**Tuxtayev Xakim Raxmanovich**
E-mail:	hakimrahmanovich@gmail.com
Tashkilot:	Toshkent farmatsevtika instituti, Noorganik, fizik va kolloid kimyo kafedrasi
Taqrizchilar:	O’zbekiston Milliy universiteti, kimyo fakulteti, analitik kimyo kafedrasi dotsenti, kimyo fanlari doktori (DSc) U. Ro‘zmetov Analitik kimyo kafedrasi mudiri, kimyo fanlari nomzodi , professor M. Fatxullayeva

Ushbu sillabus Toshkent farmatsevtika instituti Kengashida muhokama qilingan va tasdiqlangan (2025 yil “29” 08 dagi 1 -sonli bayonnoma)

Noorganik, fizik va kolloid kimyo kafedrasi mudiri, b.f.n. dotsent. **B.J. Azimova**

Xalqaro va tibbiyot fakulteti dekani **D.Sh.Sabirov**

O‘quv-uslubiy boshqarma boshlig‘i **J.A.Xayitboyev**