

**N.T. ALIMXODJAYEVA Z.A. IKRAMOVA
A.M. AZIMOV**

BIOORGANIK KIMYO

Tibbiyot oliy o‘quv yurtlari uchun darslik

TOSHKENT – 2013

O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI SOG‘LIQNI SAQLASH VAZIRLIGI
TIBBIY TA’LIMNI RIVOJLANTIRISH MARKAZI
TOSHKENT PEDIATRIYA TIBBIYOT INSTITUTI

“TASDIQLAYMAN”

O‘zR SSV Fan va o‘quv
yurtlari bosh boshqarmasi
boshlig‘i U.S. Ismoilov

2013 y «__» _____

№ _____ bayonnoma

“KELISHILDI”

O‘zR SSVning Tibbiy ta’limni
rivojlantirish markazi
direktori M.X. Alimova

2013 y «__» _____

№ _____ bayonnoma

BIOORGANIK KIMYO

Tibbiyot oliy o‘quv yurtlari “Pediatriya”, “Tibbiy pedagogika” va “Davolash
ishi” fakultetlarlari 1 kurs talabalari uchun darslik

TOSHKENT – 2013

Tuzuvchilar:

1. N.T. Alimxodjayeva
2. Z.A. Ikramova
3. A.M. Azimov

Taqrizchilar:

1. A.D. Jo‘rayev TTA, Biologik va bioorganik kimyo kafedrası professori, k.f.d.
2. O‘.L. Sultonxodjayev ToshPTI, Biologik, bioanorganik va bioorganik kimyo kafedrası dotsenti, t.f.n.
3. K. Sh. Turdiyeva ToshPTI, O‘zbek, rus va lotin tillari kafedrası mudiri dotsenti, f.f.n.

**“Bioorganik kimyo” nomli darslik tibbiyot oliy o‘quv yurtlari “Pediatriya”,
“Tibbiy pedagogika” va “Davolash ishi” fakultetiari birinchi kurs talabalari
uchun mo‘ljallangan.**

**Darslik Toshkent Pediatriya tibbiyot instituti markaziy uslubiy kengashida
muhokama qilindi.**

2013 y «___»_____ № _____ bayonnoma.

Darslik Toshkent Pediatriya tibbiyot instituti Ilmiy kengashida tasdiqlandi.

2013 y «___»_____ № _____ bayonnoma.

Ilmiy kengash kotibi

Shomansurova E.A.

O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O‘RTA MAXSUS TA’LIM
VAZIRLIGI

N.T. Alimxodjayeva, Z.A. Ikramova, A.M. Azimov

Ta’lim yo‘malishi: Ijtimoiy ta’minot va sog‘liqni saqlash – 500000

Ta’lim sohasi: Sog‘liqni saqlash – 510000

Bioorganik kimyo

fanidan

BIOORGANIK KIMYO

Pediatruiya ishi – 5510200, Tibbiy pedagogika - 5140900 va

Davolash ishi – 5510100 yo‘nalishlari uchun

darslik

TOSHKENT – 2013

Аннотация

Республикамизда ишлаб чиқарилган Кадрлар тайёрлаш миллий дастури юқори малакали, ҳар томонлама етук тиббиёт ходимларини етказишни талаб қилади. Шу муносабат билан мутахассисларни тайёрлашда ёрдам берадиган янги ўқув адабиётлари яратиш муҳим бўлгани учун, тиббиёт олийгоҳлари талабаларига мўлжалланган “Биоорганик кимё” дарслиги ўзбек тили лотин графикасида ёзилди.

Ушбу китобда органик кимёнинг назарий асослари келтирилган ва организмда содир бўладиган реакцияларга катта аҳамият берилган. Органик кимё қонуниятлари, органик бирикмаларнинг синфланиши, кимёвий хоссалари, уларнинг биологик аҳамиятга эга бўлган хоссалари ва улар асосида олинган доривор препаратларга эътибор берилган. Китобда талабалар ўрганаётган мавзу чуқур эгаллашлари учун мавзу бўйича тестлар, вазиятли масалалар, мустақил ўзлаштириш учун саволлар келтирилган.

Аннотация

Национальная программа подготовки кадров Республики Узбекистан предусматривает подготовку высококвалифицированных специалистов - врачей. В связи с этим возникла необходимость создания новой учебной литературы, которые могут быть полезными при подготовке специалистов. Солгано изложенному подготовлен учебник “Биоорганическая химия”. В данном учебном пособии представлены теоретические основы органической химии, большое внимание уделено наиболее важным химическим реакциям, протекающим в организме. Описаны законы органической химии, классификация органических соединений, химические свойства, имеющие биологическое значение, а также полученные на их основе лекарственные препараты. В учебном пособии для закрепления каждой темы приведены тесты нового поколения и ситуационные задачи, вопросы для закрепления темы.

Abstract

State Educational Standards of the Republic of Uzbekistan include the preparation of highly qualified professionals - doctors. In this regard, the need for new textbooks, such as “Биоорганик кимё” that can be helpful in training of doctors.

This book presents the theoretical foundations of organic chemistry, much attention is paid to the most important chemical reactions occurring in the body. Described laws of Organic Chemistry, classification of organic compounds, chemical properties, biological properties having a value obtained as well as medicaments based thereon. In the manual for fixing each topic are given tests of the new generation and case studies, questions for self-study.

Taqrizchilar:

4. Abduqahhor Djalilovich Jo'rayev TTA, Biologik va bioorganik kimyo kafedrası professori, k.f.d.
5. O'tkur Lutfullaevich Sultonxodjayev ToshPTI, Biologik, bioanorganik va bioorganik kimyo kafedrası dotsenti, t.f.n.
6. Kavsar Sheraliyevna Turdiyeva ToshPTI, O'zbek, rus va lotin tillari kafedrası mudiri dotsenti, f.f.n.

MUNDARIJA

S o'z boshi.....	7
I-BOB. ORGANIK BIRIKMALARNING SINFLANISHI VA FAZOVIIY TUZILISHI	
1.1 Organik birikmalarning sinflanishi va nomlanishi	8
1.2 Organik birikmalarning fazoviiy tuzilishi.....	21
1.3 Tutash sistemalar. Aromatiklik. Molekulalardagi atomlarning o'zaro ta'siri.....	36
1.4 Organik birikmalarni kislota va asos xossalari.....	53
II-BOB. UGLEVODORODLARNING REAKSION QOBILIYATI. BIOLOGIK FAOL BIRIKMALAR	
2.1 Uglevodorodlarning reaksiyon qobiliyati. Radikal o'rin olish (S_R), elektrofil birikish (A_E) va elektrofil o'rin olish (S_E) reaksiyalari.....	73
2.2 Tetragonal uglerod atomida nukleofil o'rin olish (S_N) va ajralish (eliminlash) (E) reaksiyalari.....	93
2.3 Organik birikmalarning oksidlanish va qaytarilish reaksiyalari	105
2.4 Karbonil birikmalar. Aldegid va ketonlarning biologik ahamiyatga ega bo'lgan reaksiyalari.....	120
2.5 Biologik ahamiyatli karbon kislotalar va ularning funktsional hosilalari.....	137
III-ASOSIIY METABOLITLAR VA DORIVOR MODDALARNING MUHIM GURUHLARI	
3.1 Modda almashinuvida ishtirok etadigan alifatik geterofunksional birikmalar.....	152
3.2 Benzol qatoridagi biologik aktiv geterofunksional birikmalar.....	176
3.3 Biologik faol geterotsiklik birikmalar.....	189
III-BOB. HAYOTIIY MUHIM BIOPOLIMERLAR	
4.1 Aminokislotalar.....	216
4.2 Peptidlar va oqsillar.....	231
4.3 Uglevodlar. Monosaxaridlar.	247
4.4 Uglevodlar. Di- va polisaxaridlar.....	262
4.5 Nuklein kislotalar. DNK va RNK.....	279
4.6 Lipidlar.....	294
4.7 Alkaloidlar va vitaminlar.....	311

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	7
I-ГЛАВА. КЛАССИФИКАЦИЯ И ПРОСТРАНСТВЕННОЕ СТРОЕНИЕ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ	
1.1 Классификация и номенклатура органических соединений.....	8
1.2 Пространственное строение органических соединений.....	21
1.3 Сопряженные системы. Ароматичность.....	36
1.4 Кислотные и основные свойства органических соединений.....	53
II- ГЛАВА. РЕАКЦИОННАЯ СПОСОБНОСТЬ УГЛЕВОДОРОДОВ. БИОЛОГИЧЕСКИ ВАЖНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ	
2.1 Реакционная способность углеводородов. Реакции радикального замещения(S_R), электрофильного присоединения(A_E) и электрофильного замещения(S_E).....	73
2.2 Реакции нуклеофильного замещения у наыщенного атома углерода. Реакции отщепления.....	93
2.3 Карбонильные соединения. Альдегиды и кетоны.....	105
2.4 Биологически важные карбоновые кислоты и их функциональные производные.....	120
2.5 Реакции окисления и восстановления органических соединений.....	137
III-ВАЖНЫЕ МЕТОБОЛИТЫ И ОСНОВНЫЕ ГРУППЫ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ПРЕПАРАТОВ	
3.1 Гетерофункциональные соединения алифатического ряда, участвующие в процессах метаболизма.....	152
3.2 Гетерофункциональные соединения ароматического ряда, участвующие в процессах метаболизма.....	176
3.3 Физиологически активные гетероциклические соединения.....	189
IV- ГЛАВА. ЖИЗНЕННО ВАЖНЫЕ БИОПОЛИМЕРЫ	
4.1 Биологически важные α - аминокислоты.....	216
4.2 Пептиды и белки.....	231
4.3 Углеводы. Моносахариды.....	247
4.4 Углеводы. Ди- и полисахариды.....	262
4.5 Липиды.....	279
4.6 Нуклеиновые кислоты РНК и ДНК.....	294
4.7 Алкалоиды и витамины.....	311

CONTENTS

Introduction	7
I- CHAPTER. CLASSIFICATION AND SPATIAL STRUCTURE OF ORGANIC COMPOUNDS	
1.1 Classification and Nomenclature of Organic Compounds	9
1.2 The spatial structure of organic compounds	22
1.3 Coupled systems. aromaticity	37
1.4 Acidic and basic properties of organic compounds	54
II- CHAPTER. REACTIONARY ABILITY OF HYDROCARBONS. BIOLOGICALLY IMPORTANT CONNECTIONS	
2.1 Reactivity uglevodorodov. Reaktsii radical substitution (SR), electrophilic addition (AE) and electrophilic substitution (SE)	71
2.2 Nucleophilic substitution at nayschennogo carbon atoms. Cleavage reaction	92
2.3 Carbonyl compound. Aldehydes and ketones	106
2.4 Biologically important carboxylic acids and their functional derivatives	124
2.5 Oxidation and reduction of organic compounds	140
III- CHAPTER. IMPORTANT METABOLITES AND MAIN GROUPS OF MEDICINES	
3.1 Heterofunctional aliphatic compounds involved in metabolism	155
3.2 Heterofunctional aromatcheskkgogo number of connections involved in metabolism	180
3.3 Physiologically active heterocyclic compounds	194
IV- CHAPTER. VITAL BIOPOLYMERS	
4.1 Biologically important α - aminoacids.	216
4.2 Peptides and proteins	231
4.3 Carbohydrate . Monosaccharides	247
4.4 Di- and polysaccharides	262
4.5 Lipids.	279
4.6 Nucleic acids RNA and DNA	294
4.7 Alkaloids and vitamins	311

S o‘z b o s h i

Respublikamizda ishlab chiqarilgan Kadrlar Tayyorlash Milliy Dasturi yuqori malakali, har tomonlama etuk tibbiyot xodimlarni tayyorlash vazifasini rejalashtirgan. Shu sababli bioorganik kimyo fanini o‘rgatish tibbiyot fanlarini o‘rganishda fundamental asos hisoblanadi.

Tibbiyot institutlari talabalariga bioorganik kimyo fanini o‘qitish benixoya katta ahamiyat kasb etadi, chunki bo‘lajak shifokorlar organik birikmalarning xossalari o‘zlashtirib, bu bilimlarni tirik organizmda kechadigan jarayonlarning mohiyatini o‘rganishda qo‘llay olishi zarur. Bioorganik kimyo fanini o‘qitishda bo‘lajak shifokorlarga hayotiy jarayonlarning molekulyar asosini tushintirish, ularga dorivor vositalar vazifasini bajaruvchi ko‘p sonli organik birikmalar tasnifi, tuzilishi, xossalari, tibbiyotda qo‘llanilishini o‘rgatish lozim.

Bioorganik kimyo fanidan tibbiyot institutlari uchun tasdiqlangan yangi dasturda talabalarga nazariy bilimlarni yanada chuqurroq tushuntirib, bu bilimlarni organizmda kechadigan jarayonlar bilan bog‘lash zarurligi nazarda tutilgan. Shu boyis tibbiyot institutlari talabalariga uchun lotin alifbosida “Bioorganik kimyo” darsligi yozilib, bunda organik kimyoning nazariy asoslari, muhim reaksiyalari mexanizmlari, organik kimyo qonuniyatlari, organik birikmalarning sinflanishi, kimyoviy xossalari, ularning biologik ahamiyatga ega bo‘lgan xossalari va ular asosida olingan dorivor moddalarga katta ahamiyat berildi. Darslikda talabalar o‘rganilayotgan mavzularni chuqur o‘zlashtirishlari uchun, mavzu bo‘yicha yangi avlod testlari va vaziyatli masalalar tuzilgan. Talabalar mavzu bo‘yicha amaliy ko‘nikmalarni egallashlari uchun laboratoriya ishlari yo‘riqnomasi keltirilgan. O‘zlashtirish darajasini oshirish uchun mustaqil o‘zlashtirish uchun savollar kiritilgan.

Darslik o‘zbek tili lotin grafikasida chop etilganligi bois kamchiliklardan holi bo‘lmasligi mumkin. Shu sababli darslikda uchragan kamchiliklarni ko‘rsatib, o‘zlarining fakir muloxazalarini bildirgan mutaxaislarga, o‘rtoqlarga va talabalarga minnatdorchilik bildiramiz.

Mualliflar

I-BOB. ORGANIK BIRIKMALARNING SINFLANISHI VA FAZOVIIY TUZILISHI

ORGANIK BIRIKMALARNING SINFLANISHI VA NOMLANISHI

Mashg‘ulotning maqsadi: Biologik aktiv moddalarni sinflanishi va ularni kimyoviy nomlanishning usullari to‘g‘risida tushuncha berish.

Ko‘riladigan savollar

1. Organik birikmalarning sinflanishi.
2. Organik birikmalarning nomlanishi:
3. Ochiq zanjirli birikmalarni nomlanishi
4. Siklik birikmalarni nomlanishi
5. Aromatik birikmalarni nomlanishi
6. Organik birikmalarning tuzilishini o‘rganishning ahamiyati.

Mustaqil tayyorlanish uchun o‘quv adabiyotlar

1. A.G. Mahsumov, A.J..Jo‘raev «Bioorganik kimyo» Toshkent, «O‘zbekiston milliy ensiklopediyasi» 2007. (10-35 bet).
2. Н.А. Тюкавкина. Руководство к лабораторным занятиям по биоорганической химии. М., «Медицина» 1985 г. (24-36 стр).
3. Н.А. Тюкавкина, Ю.И.Бауков. «Биоорганическая химия» М., «Медицина» 1965 г. (16-28 стр).

Organik birikmalar ikki asosiy xususiyatiga qarab s i n f l a n a d i:

1. Molekulaning uglerod skeletini tuzilishi;
2. Molekuladagi funksional guruhning tabiati.

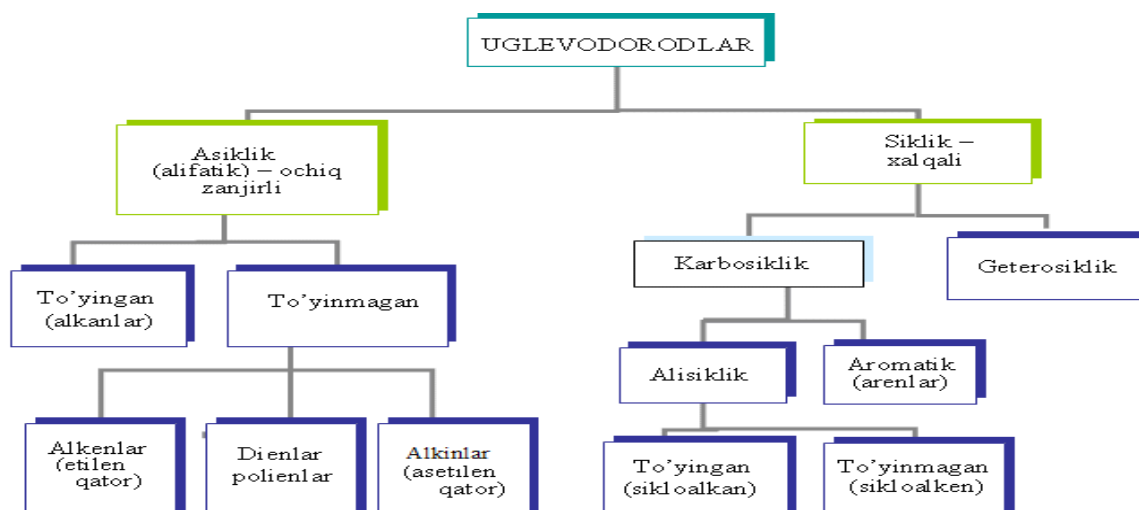
Uglevodorod skeletini tuzilishi bo‘yicha organik birikmalar quyidagi guruhlarga bo‘linadi:

1. Asiklik birikmalar;

2. Siklik birikmalar.

Uglevodorodlarning sinflanishi 1 - sxemada ko'rsatilgan.

Sxema 1



Asiklik uglevodorodlarga ochiq zanjirli birikmalar mansub. Ularning eng oddiy vakili alifatik uglevodorodlardir.

Alifatik uglevodorodlar to'yingan va to'ysinmagan uglevodorodlarga bo'linadi.

To'yingan uglevodorodlarga alkanlar - C_nH_{2n+2} , to'ysinmagan uglevodorodlarga alkenlar - C_nH_{2n} , alkinlar - C_nH_{2n-2} , alkadiyenlar - C_nH_{2n-2} kiradi.

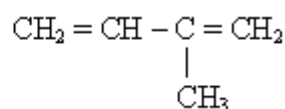
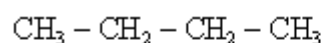
$CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_3$ butan

$CH_2 = CH - CH_2 - CH_3$ 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:

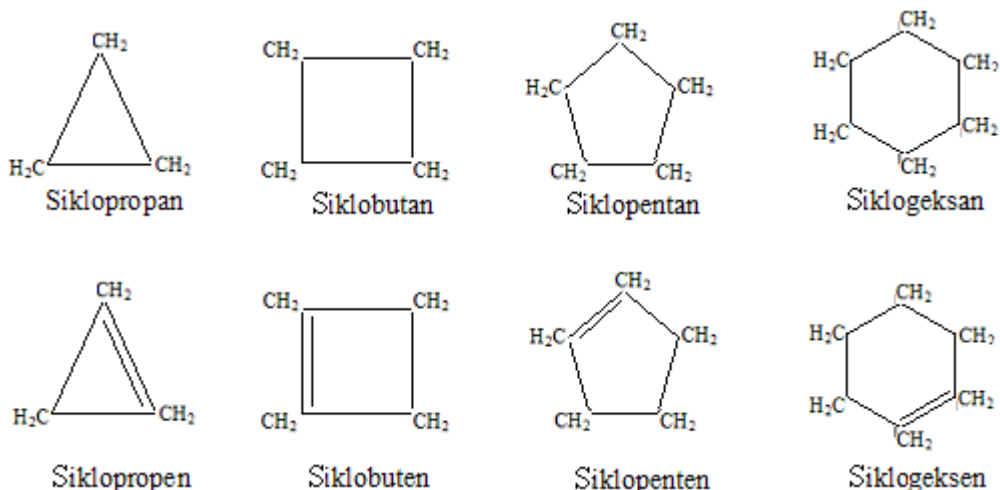


Siklik birikmalar o'z navbatida quyidagilarga bo'linadi:

1. Karbotsiklik;

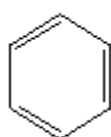
2. Geterotsiklik birikmalar.

K a r b o s i k l i k birikmalar uglerod atomlaridan tuzilgan halqaga ega 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'yingan (sikloalkenlarga) birikmalarga bo'linadi. Sikloalkanlar: siklopropan, siklobutan, siklopentan, siklogeksanlar, sikloalkenlarga siklopropen, siklobuten, siklopenten, siklogeksen va boshqalar kiradi.

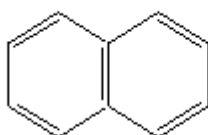


Halqadagi uglerod atomlari soni uch va undan ko'p bo'lishi mumkin. Katta halqali sikloalkanlarda uglerod atomlari soni 30 va undan ortiq bo'lishi mumkin (makrosiklik).

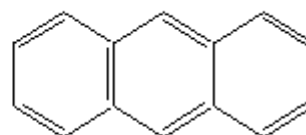
A r o m a t i k uglevodorodlar - arenlarga benzol va uning hosilalarini kiritish mumkin. Naftalin va fenantren kondensirlangan benzol halqasi saqlagani uchun politsiklik arenlar deyiladi.



Benzol



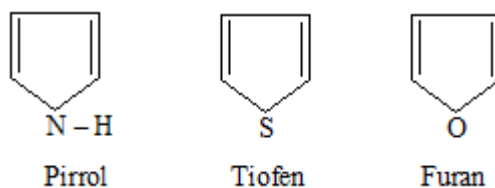
Naftalin



Antrasen

G e t e r o s i k l i k birikmalar ham halqali tuzilishga ega bo'lib, halqada uglerod atomlaridan tashqari bitta yoki bir nechta geteroatomlar (geteroatom -

ugleroddan boshqa har xil atomlar: kislorod, azot, oltingugurt) bo‘ladi.



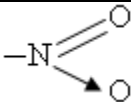
Organik birikmalar tarkibidagi funksional guruh tabiatiga ko‘ra ham sinflanadi.

F u n k s i o n a l guruh deb, organik birikmalarning kimyoviy xossalarini va ma’lum bir sinfga taalluqliligini belgilovchi atom yoki atomlar guruhiga aytiladi.

Organik birikmalardagi funksional guruhlar birikmalarning qaysi sinfga kirishini belgilaydi. Masalan: spirtlar (-OH guruh) aldegidlar (- CHO guruh) va boshqalar. Ayrim funksional guruhlar va tegishli organik birikmalarning sinflanishi 1-jadval keltirilgan.

Jadval 1

Ayrim funksional guruhlar va tegishli organik birikmalarning sinflanishi

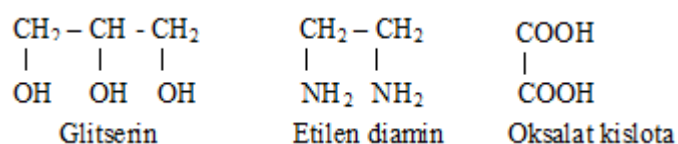
Funksional guruhlar formulasi	Nomi	Sinfning nomi	Sinflarning umumiy formulasi
		Uglevodorodlar	R – H
-F, -Cl, -Br, -I, (-Hal)	Galogenlar	Galogen hosilalar	R – Hal
-OH	Gidroksil	Spirtlar	R – OH
-O-R	Alkoksi	Oddiy efirlar	R – O– R
- SH	Merkapto	Tiollar	R – SH
- NH ₂	Amino	Aminlar (birlamchi)	R – NH ₂
	Nitro	Nitrobirikmalar	R – NO ₂

>C=O	Karbonil	Aldegidlar Ketonlar	$\begin{array}{l} \text{H} \\ \text{R} \end{array} \text{>C=O}$ $\begin{array}{l} \text{R} \\ \text{R} \end{array} \text{>C=O}$
$\begin{array}{l} \text{O} \\ \parallel \\ \text{—C} \\ \diagup \\ \text{OH} \end{array}$	Karboksil	Karbon kislotalar	$\begin{array}{l} \text{O} \\ \parallel \\ \text{R—C} \\ \diagup \\ \text{OH} \end{array}$
$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{—S—OH} \\ \parallel \\ \text{O} \end{array}$	Sulfo-	Sulfokislotalar	$\text{R—SO}_3\text{H}$

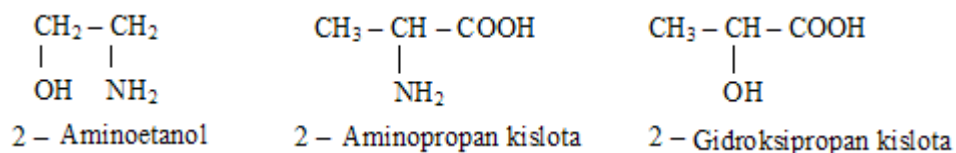
Molekulasida bitta funksional guruh saqlagan birikmalar **m o n o f u n k s i o n a l** birikmalar deyiladi. Masalan, etanol, sirka kislota.



Molekulasida bir nechta bir xil funksional guruh saqlagan birikmalar **p o l i f u n k s i o n a l** birikmalar deyiladi. Masalan, ko‘p atomli spirtlar, diaminlar, dikarbon kislotalar polifunksional birikmalarga mansub.



Molekulasida har xil funksional guruh saqlagan birikmalar **g e t e r o f u n k s i o n a l** birikmalar deyiladi. Masalan, aminospirtlar, aminokislotalar, gidroksikislotalar.



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

G o m o l o g i k qator deb, kimyoviy xossalari jihatdan o‘xshash, tarkibi bir-biridan CH_2 gruppaga farq qiladigan va yagona umumiy formulaga javob beradigan birikmalarga aytiladi. Nisbiy molekulyar massasi ortib borish tartibida joylashtirilgan gomologlar g o m o l o g i k qatorni hosil qiladi. CH_2 gruppa g o m o l o g i k f a r q deyiladi.

Gomologik qatorni organik birikmalarning barcha sinflari uchun tuzish mumkin. Masalan, to‘yingan uglevodorodlarning gomologik qatorini umumiy formulasi $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$ bo‘lib, bunda n - uglerod atomlarining soni. Gomologik qatorning 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 gomologlarning formulasi oldingi uglevodorod formulasidan CH_2 gruppaga farq qiladi. Gomologik qatorni bitta a’zosini xossalarini bilgan holda shu qatordagi boshqa a’zolarining xossalari haqida xulosa chiqarish mumkin.

Organik birikmalarning n o m e n k l a t u r a s i deganda, moddalarni nomlashda ularning tuzilishini va molekuladagi atomlarning fazoviy joylashuvini belgilaydigan kimyoviy til tushuniladi. Organik birikmalarni nomlashda quyidagi nomenklaturalardan foydalaniladi:

T r i v i a l (tarixiy nom) nomlash moddalarning qanday manbadan olinganligini yoki moddalarning xossalarini, ta’mini, rangini, 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, alkaloidlarni nomlashda keng qo‘llanadi.

R a t s i o n a l nomenklatura bo‘yicha har qanday uglevodorodlar

metanning hosilasi deb qaraladi. Masalan, etan, metanning hosilasi deb qaralib, metilmetan deb nomlanadi, propan – dimetil metan deb nomlanadi. Shuningdek, bu nomlanish ketonlarni, asetilen qatori birikmalarni nomlashda ham ishlatiladi. Masalan, tarixiy nom bilan aseton deb propanonni – $\text{CH}_3\text{-CO-CH}_3$ aytiladi, lekin ratsional nomlashda dimetil keton deb nomlanadi. Asetilen qatori birikmalardan propin – metil asetilen deb nomlanadi. Aminoetan kislotani – aminosirka kislota yoki funksional gruppalarining bir-biriga nisbatan joylashishiga ko‘ra, α , β , γ ... aminokislotalar yoki oksikislotalar tarixiy nomi asos qilib olinib nomlanadi. Biroq, murakkab tuzilishli molekulalarni nomlashda bu nomenklaturadan foydalanish qiyinchilik tug‘diradi.

Hamma nomenklaturalar ichida keng qamrovli nomenklatura s i s t e m a t i k, o‘r i n

b o s a r nomenklatura (nazariy va amaliy kimyoning xalqaro ittifoqi IYUPAK tomonidan tavsiya etilgan) dir. Bu nomenklatura bo‘yicha nomlaganda umumiy formulaga ega bo‘lgan organik birikmalarning sinflari quyidagicha nomlanadi:

- $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$ - alkanlar
- C_nH_{2n} - alkenlar
- $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$ - alkinlar
- $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$ - alkadiyenlar
- $\text{C}_n\text{H}_{2n-6}$ - arenlar

Tarmoqlangan uglevodorodlar va ularning hosilalarini nomlashda alkil radikallar $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}$ nomidan foydalaniladi. O‘rinbosar nomenklatura (IYUPAK) bo‘yicha nomlash uchun quyidagi terminlardan foydalaniladi:

1. O r g a n i k r a d i k a l – bitta yoki bir nechta vodorod atomini yo‘qotgan molekulaning bir qismidir: metil - CH_3 , etil - C_2H_5 , fenil - C_6H_5 , vinil - $\text{CH}_2=\text{CH}$.
2. A s o s i y u g l e r o d z a n j i r i – asiklik birikmalarda asosiy uglevodorod zanjiri, karbosiklik va geterosiklik birikmalarda – halqa.
3. X a r a k t e r i s t i k g u r u h – asosiy uglerod zanjiri bilan bog‘langan funksional guruhlar, masalan: aminoguruh - NH_2 , gidroksil guruh - OH , nitroguruh -

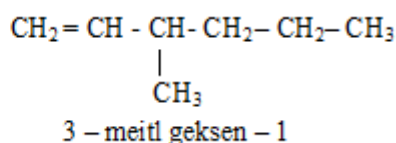
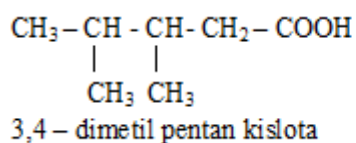
NO₂.

4. O‘rinbosar – boshlang‘ich moddalardagi vodorod atomlarini o‘rnini oluvchi atom yoki atom guruhi.

Organik moddalarni o‘rinbosar nomenklatyra bo‘yicha nomlashda quyidagi qoidalariga rioya qilinadi;

- Eng asosiy tarmoqlanmagan uzun uglerod zanjiri tanlanadi.
- Uglerod atomlari eng kuchli xarakteristik gruppadan boshlab nomerlanadi.
- Katta xarakteristik gruppasi aniqlanadi.
- Boshlang‘ich struktura va kuchli xarakteristik gruppasi nomlari aniqlanadi.
- O‘rinbosarlar yoki qo‘shbog‘, uchlamchi bog‘ turgan uglerod atomlari aniqlanadi.
- Birikma nomlanadi.

Masalan:



Alken va alkinlarni nomlashda –an qo‘shimcha -en yoki -inga almashtiriladi va nomerlaganda qo‘shbog‘ yoki uchlamchi bog‘ yaqin tomondan nomerlanadi.

Asosiy uglerod zanjiri eng ko‘p radikallar, funksional guruhlar hamda to‘yinmagan bog‘lar yoki asosiy uglerod zanjiri kuchli funksional guruh saqlashi kerak. Funksional guruh kuchini aniqlash uchun 2 jadvaldan foydalaniladi.

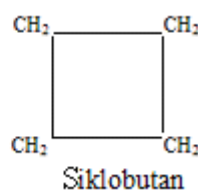
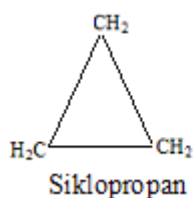
Jadval 2

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

		Xarakteristik guruh	
Birikmalar sinfi	Formula	Nomi	
		Old qo‘shimcha	So‘z yasovchi qo‘shimcha

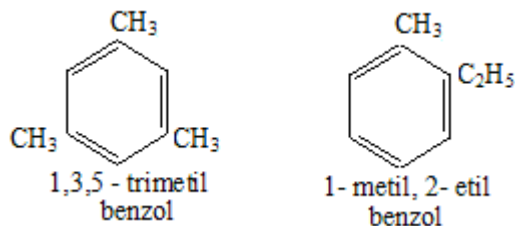
Karbon kislotalar	- COOH	karboksi -	- karbon kislota
Sulfon kislota	- CO ₃ H	sulfo -	- sulfokislota
Karbon kislotalar tuzi	- COOM	-	- karboksilat kation
Kislota anhidrid	- CO-O-	-	- anhidrid
Murakkab efirlar	- COOR	-	- oar**
	- COOR	R - oksikarbonil -	- karboksilat**
Kislota anhidridlari	- COCl	-	- oloxlorid
(xloranhidrid)	- 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	- CH	merkapt -	- tiol
Aminlar	- NH ₂	amino -	- amin
Iminlar	= NH	imino -	- imin

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



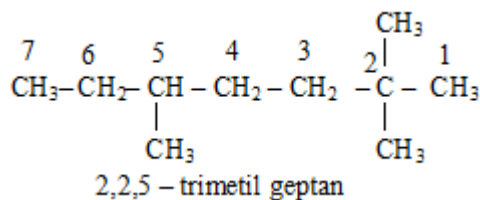
Aromatik uglevodorodlar va ularni gomologlarini nomlashda o'rinbosarlarning holati kichik raqamlar yoki *o-* (*orto*), - *m-* (*meta*) va *p-* (*para*)

holat bilan belgilanadi.



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

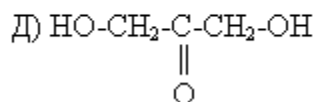
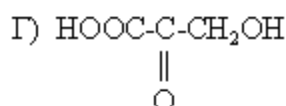
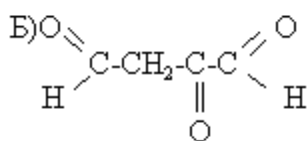
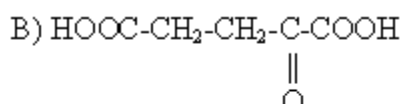
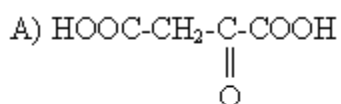
Organik birikmalarning formulalarida uglerod atomlari turlicha holatni egallaydi. Zanjirda faqat bitta uglerod atomi bilan bog‘langan uglerod atomi birlamchi, ikkita uglerod atomi bilan bog‘langani - ikkilamchi, uchta uglerod atomi bilan bog‘langani – uchlamchi, to‘rtta uglerod atomi bilan bog‘langani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



Organik birikmalar soni juda ko‘p bo‘lgani uchun ularning sinflanishi va nomlanishini bilish katta ahamiyatga ega. Molekula nomida birikmalar tuzilishini aks ettirish va aksincha, nomi bo‘yicha molekula tuzilishini ko‘rsata bilish, bu birikmalar qanday sinfga mansubligi, ularning fizikaviy, kimyoviy xossalari, va biologik ahamiyatini o‘rganishda muhim o‘rin tutadi.

Testlar

1. Organizmda modda almashinuvida oksalatsirka kislota hosil bo‘ladi. Bu birikma sistematik nomenklatura bo‘yicha 2-oksobutandikarbon kislota deyiladi. Uni ko‘rsating:



2. Propan molekulasini tuzilishini xarakterlaydigan 3 ta to'g'ri javobni toping

- A. hamma uglerod atomlari sp^3 gibridlangan holatda bo'ladi
- B. σ - bog' bilan bog'langan
- V. hamma uglerod atomlari sp^2 gibridlangan holatda bo'ladi
- G. uchta uglerod atomi saqlaydi

3. Butil radikali tuzilishini xarakterlang 3 ta to'g'ri javobni toping

- A. hamma uglerod atomlari sp^3 gibridlangan holatda bo'ladi
- B. aromatik uglevodorod radikali
- V. hamma uglerod atomlari σ - bog' bilan bog'langan
- G. to'rtta uglerod atomini saqlaydi

4. Alkenlarga tegishli bo'lmagan 3 ta moddalarni belgilang

- A. etin B. eten V. butin G. Etan

5. Funktsional guruhni ta'riflovchi 3 ta javobni ko'rsating

- A. geteroatom bo'lishi kerak B. geteroatomli guruh bo'lishi kerak
- V. organik birikma sinfini belgilaydi G. uglevodorod radikali bo'lishi kerak

6. Berilgan birikmani sistematik, ratsional va tarixiy nomlari ketma-ket berilgan qatorni aniqlang $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$

- 1. butadiyen – 1,3 2. divinil 3. eritren
- A. 2,3,1 B. 1,2,3 V. 1,3,2 G. 3,1, 2

7. Markaziy nerv sistemani davolashda glutamin kislota ishlatiladi. Uning sistematik nomenklatura bo'yicha nomi 2-aminodipentan kislota. Shu birikmani ko'rsating.

- $$\begin{array}{c} \text{NH}_2 \\ | \\ \text{HOOC}-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{COOH} \end{array}$$
 A) $\text{HOOC}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{NH}_2$
 B) $\text{HOOC}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{NH}_2$
 C)
$$\begin{array}{c} \text{NH}_2 \\ | \\ \text{HOOC}-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \end{array}$$

 D)
$$\begin{array}{c} \text{NH}_2 \\ | \\ \text{HOOC}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{COOH} \\ | \\ \text{NH}_2 \end{array}$$

 E)
$$\begin{array}{c} \text{NH}_2 \\ | \\ \text{HOOC}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{COOH} \end{array}$$

8. Polifunksional 2 ta birikmani ko'rsating

A) etanol B) etilenglikol V) glisenin G) aminosirka kislota

9. Radikallar soni ortib boruvchi qatorni ko'rsating?

- | | |
|---------------------------|------------------------------|
| 1. 2- metil butan | 2. 2,2- dimetil butan |
| 3. 2,2,3- trimetil butan, | 4. 2,2,3,3- tetrametil butan |
| A. 2,3,1,4 | B. 1,2,3,4 |
| V. 1,3,2,4 | G. 3,1, 2,4 |

10. Quyidagi radikallarni aniqlang

- | | | | |
|--------------------------------------|--|---------------------------------------|------------------------------------|
| 1. $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 \cdot$ | 2. $(\text{CH}_3)_2 - \text{CH} \cdot$ | 3. $(\text{CH}_3)_3 - \text{C} \cdot$ | 4. $\text{CH}_2 = \text{CH} \cdot$ |
| a. birlamchi | b. ikkilamchi | v. uchlamchi | |
| A.1a 2b 3v 4a | B.1a2a3v4b | V.1a2v3b4b | G.1b2a3v4a |

11. Uglevodorodlarni moslashtiring

- | | | |
|-------------|-----------|---------------|
| 1. etilen | 2. benzol | 3. siklopron |
| a. aromatik | b. alken | v. sikloalkan |

A. 1b2a3v B. 1a2v3b V. 1v2b3a G. 1v2a3b

12. Uglevodorodlarni moslashtiring

- | | | | |
|-----------------|--------------------|---------------------|-----------|
| 1. kumol | 2. izopren | 3. asetilen | |
| a. alkin | b. aromatik | v. alkadiyen | |
| A. 1b2v3a | B. 1a2v3b | V. 1v2b3a | G. 1v2a3b |

13. Quyidagi uglevodorodlarni moslashtiring

- | | | | |
|--------------------------|--------------------------------|---------------------------|-----------|
| 1. 2-metil propan | 2. 2-metilbutadiyen-1,3 | 3. 5-metilgeksin-1 | |
| a. alkin | b. alkan | v. alkadiyen | |
| A. 1b2v3a | B. 1v2a3b | V. 1v2b3a | G. 1a2v3b |

14. Spirtlarni xalqaro nomlarini ko'rsating

- | | | | |
|---------------------------|---------------------------------|----------------------------------|-----------|
| 1. izopropil spirt | 2. uchlamchi butil spirt | 3. ikkilamchi butil spirt | |
| a. proponol-2 | b. 2-metilproponol-2 | v. butanol-2 | |
| A. 1a2b3v | B. 1b2v3a | V. 1a2v3b | G. 1v2b3a |

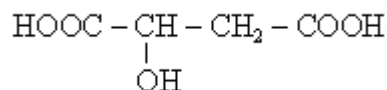
Vaziyatli masalalar

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

2. Qandli diabet bilan kasallangan bemorlar oziq mahsulotlariga shirin ta'm berish uchun IYUPAK nomenklaturasi bo'yicha pentanpentaol-1,2,3,4,5 deb ataluvchi ksilit qo'shiladi. Ksilitning struktura formulasini yozing va qaysi sinfga kirishini aniqlang.

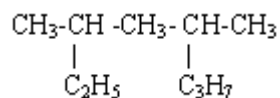
3. Pishib yetilmagan olmadan ajratib olingan ikki asosli gidroksikarbon kislota - olma kislotasi trivial nomi bilan ma'lumdir. Uni IYUPAK nomenklaturasi

bo'yicha nomlang va funksional guruhlarini ko'rsating:

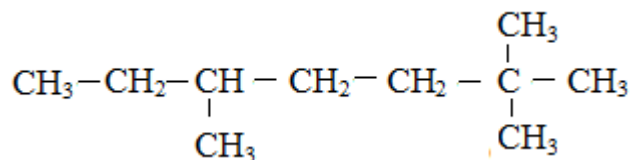


Mustaqil tayyorlash uchun savollar

1. Sistematik nomi keltirilgan quyidagi birikmalarning tuzilishini yozing: 2-xloretnan, 2-oksopentan dikarbon kislota, propandiol-1,3.
2. Quyidagi birikmani sistematik nomenklatura bo'yicha nomlang:



3. Olma kislotasi tarkibidagi funksional guruhlarini ko'rsating.
4. Polifunksional va geterofunksional birikmalarga misol keltiring.
5. Quyidagi birikmalarni o'rinbosar nomenklatura bo'yicha nomlang:



ORGANIK BIRIKMALARNING FAZOVIIY TUZILISHI

Mashg'ulotning maqsadi: Talabalarning organik birikmalar molekulasining tuzilishi, konfiguratsiya, konformatsiya va stereoizomeriya tushunchalar bilan tanishtirish. Organik molekular tuzilishi ularning biologik aktivligi bilan bog'liqligini tushuntirish.

Ko‘riladigan savolar

1. Organik birikmalarni fazoviy tuzilishi, konfiguratsiya va konformatsiya.
2. Konformatsiyani Nyumen proeksiyasi yordamida ifodalash.
3. Siklogeksan halqasi tutuvchi organik birikmalarni konfiguratsiya va konformatsiyasi.
4. Xiral molekulalar.
5. Bitta va undan ortiq xiral markaz saqlagan birikmalar. Stereoizomeriya tushunchasi.
6. Organik birikmalarning biologik faolligini fazoviy tuzilishiga bog‘liqligi.

Mustaqil tayyorlanish uchun o‘quv adabiyotlar

1. A.G. Mahsumov, A.J..Jo‘raev «Bioorganik kimyo» Toshkent, «O‘zbekiston milliy ensiklopediyasi» 2007. (50-68 bet).
2. Н.А. Тюкавкина. Руководство к лабораторным занятиям по биоорганической химии. М., «Медицина» 1985 г. (27-34 стр).
3. Н.А. Тюкавкина, Ю.И.Бауков. «Биоорганическая химия» М., «Медицина» 1965 г. (51-82 стр).

Organik birikmalarning biologik faolligi ko‘p jihatdan ularning 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 atomlarning fazoda joylashishi ularning biokimyoviy xossalarini belgilab beradi. Organik birikmalarning kimyoviy xossalari va reaksiya qobiliyati ham molekulada atomlar joylashishi bilan bog‘liqdir. Bu bog‘liqliklarni kimyoning sohalaridan biri - stereokimyo o‘rganadi. Bu sohada o‘rganiluvchi izomerlar stereoizomerlar deyiladi. Molekulada atomlar joylashishini ta’riflash uchun asosiy uchta tushuncha: k i m y o v i y t u z i l i s h, m o l e k u l a n i n g k o n f o r m a t s i y a s i va k o n f i g u r a t s i y a

kabilardan foydalaniladi.

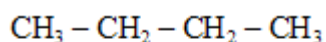
Kimyoviy tuzilish molekula tarkibida qanday atomlar va qanday tartibda bogʻlanganligini koʻrsatadi.

Molekula sifat va miqdor tarkibi bir xil, molekulyar massasi bir xil, lekin tuzilishi, yoki atomlar orasidagi bogʻlarning ketma-ketligi, ularning fazoda joylashishi har xil, fizik va kimyoviy xossalari ham har xil moddalar **izomerlar** deyiladi.

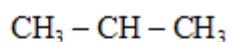
Izomerlar ikki asosiy guruhga boʻlinadi: struktur izomerlar va stereoizomerlar.

1. **Struktur izomerlar** yoki tuzilish izomerlar quyidagi guruhlariga boʻlinadi:

2. **Zanjir izomeriyasi**. Masalan, butan quyidagi molekulyar formulaga ega C_4H_{10} . Atomlar orasidagi bogʻlarning ketma-ketligiga qarab ikki xil izomer holatda boʻladi:



n - Butan



2 - Metil propan

3. **Karrali bogʻlar va funksional gruppalar izomeriyasi**. Molekula tarkibidagi karrali bogʻlar joylashuviga koʻra va funksional guruhlarning oʻrniga qarab,

- karrali bogʻlar holatiga koʻra, $CH_2=CH-CH_2-CH_3$ buten-1 va $CH_3-CH=CH-CH_3$ buten-2.
- funksional guruh holatiga koʻra $CH_3-CH_2-CH_2OH$ propanol-1 va $CH_3-CHOH-CH_3$ propanol-2.

4. **Sinf laro izomeriyasi**. guruhlar izomeriyasi. Masalan, C_2H_6O empirik formulaga ham spirt, ham oddiy efir mos keladi: CH_3-CH_2-OH etanol va CH_3-O-CH_3 dimetil efir.

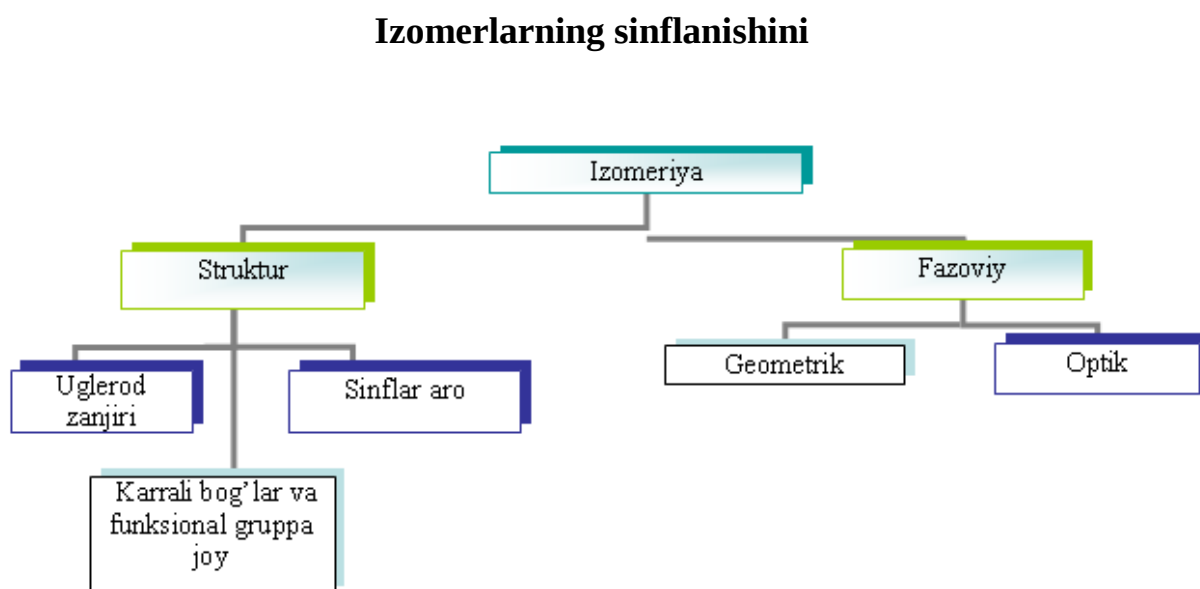
5. **Fazoviy izomerlar** molekuladagi atomlar yoki atom guruhining fazoviy joylanishi bilan farqlanadi. Molekuladagi atomlarning fazoviy tuzilishi

ikkita eng muhim tushunchalar:

- optik izomeriya.
- geometrik izomeriya.

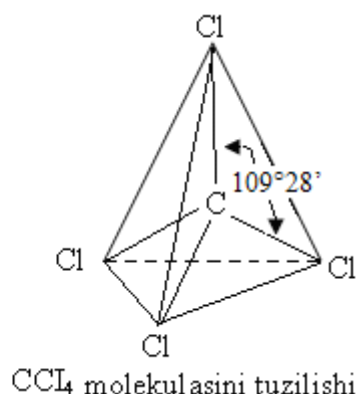
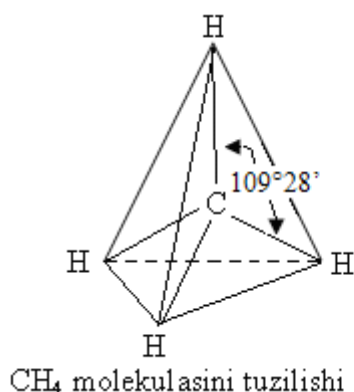
Izomerlarning sinflanishini umumiy ko‘rinishda 2 – sxema bo‘yicha ta’svirlash mumkin:

Sxema 2

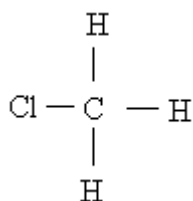


K o n f i g u r a t s i y a deb molekuladagi atom yoki atom guruhlarining fazoda ma’lum tartibda joylashishiga aytiladi. Bir xil tarkib va bir xil kimyoviy tuzilishga ega bo‘lgan organik birikmalar konfiguratsiya bilan farq qilsa **k o n f i g u r a t s i o n** izomerlar deyiladi.

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 $109^{\circ}28'$ burchak hosil qilib joylashgan. Bunday 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 CH₃Cl molekulasining tuzilishi quyidagicha:



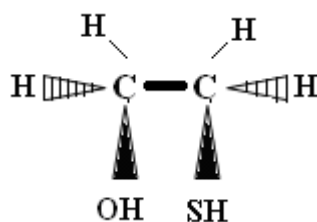
Metilxlorid molekulasida uglerod atomi sp³ gibridlangan holda bo‘ladi. Demak, uglerod atomi tetraedrik tuzilishga ega. Lekin H-C-H bog‘i orasidagi burchak 111° ga teng.

sp³- gibridlangan uglerod atomi tetraedrik konfiguratsiyaga ega bo‘lgani uchun, bunday uglerod atomi tetraedrik uglerod atomi deyiladi, va valent burchaklari 109°28’ga teng.

sp²- gibridlangan uglerod atomida uchta o‘rinbosar (bittasi bilan uglerod qo‘shbog‘ bilan bog‘langan) uglerod bilan bir tekislikda yotadi. Bunday molekula yassi konfiguratsiyaga ega bo‘lib, valent burchaklari 120° ga teng.

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

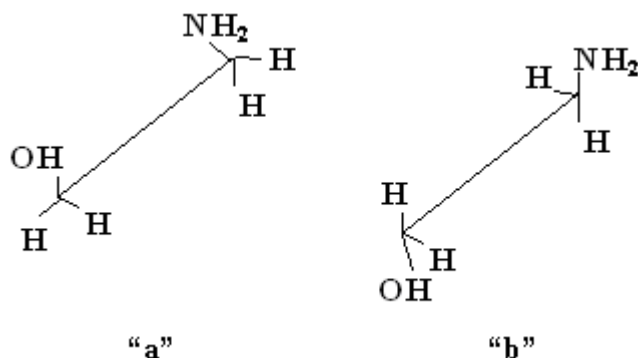
Molekula konfiguratsiyani grafik ravishda ifodalash uchun tekislikda yotgan bog‘larni to‘g‘ri chiziq bilan (—), kuzatuvchi tomon yo‘nalgan bog‘ni to‘liq bo‘yalgan uch burchak (▼) bilan, kuzatuvchidan uzoqlashayotgan bog‘ni esa shtrixlangan uchburchak (▽) bilan ko‘rsatiladi.



2-merkapttoetanol molekulasida C-H, C-C, C-OH, C-SH bog‘lar σ -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. σ -bog‘i atrofida aylanish natijasida o‘rinbosarlar fazoda o‘zining holatini o‘zgartiradi.

Atomlarning molekula ichida sigma C – C bog‘i atrofida fazoda ma‘lum burchak hosil qilib turlicha joylanishidan kelib chiqadigan molekulalarning turli holatiga

k o n f o r m a t s i y a deb ataladi. Masalan, kolamin molekulasida atomlar «a» yoki «b» holatda joylashishi mumkin.



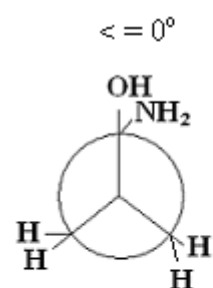
Konformatsiyalarning proeksion usulida ifodalanishi birinchi bo‘lib M.S.Nyumen tomonidan taklif qilingan. Shuning uchun, uning nomi bilan Nyumen proeksion formulalari deb ataladi. Molekulani konformatsiyasini yozish uchun molekuladagi ikkita uglerod atomi bitta tekislikda joylashtiriladi va molekulaga uning bir tomonidan qaraladi. Kuzatuvchiga yaqin joylashgan uglerod (aylanish shu uglerod atomi atrofida sodir bo‘ladi) nuqta bilan ifodalanadi. Bu nuqtadan

kuzatuvchi tomonga qarab yoʻnalgan, bir-biridan barobar burchak ostida joylashgan uchta chiziqli chiqariladi. Bu chiziqli bogʻlarni koʻrsatadi. Kuzatuvchidan uzoqroq joylashgan uglerod atomi aylana koʻrinishida yoziladi va undan ham chiziqli-bogʻlar chiqariladi.

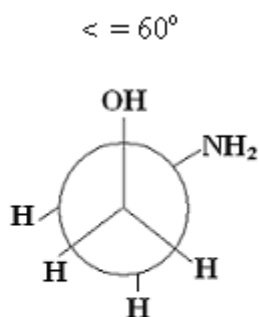
⋈ -kuzatuvchiga yaqin turgan uglerod atomi va uning bogʻlari.

⊙ - kuzatuvchidan uzoqda turgan uglerod atomi va uning bogʻlari.

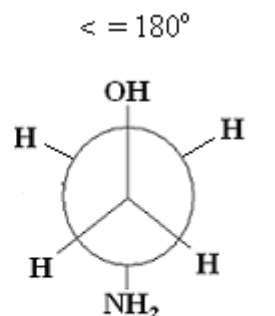
Yuqoridagi “a” va “b” konformatsiyalar Nyumen proeksion formulasi usulida quyidagicha yoziladi:



I
Toʻsilgan
konformatsiyasi



II
Gosh – (burilgan)
konformatsiyasi



III
Anti – (tormozlangan)
konformatsiyasi

Bu ikkala «a» va «b» holat oraligʻida oʻnlab holatlar boʻlishi mumkin. Bu holatlarning hammasi 2-aminoetanol molekulasi haqiqiy holatini ifodalaydi deyish mumkin.

Oʻrinbosarlar bir-biriga nisbatan joylashishi burilish burchagi φ bilan belgilanadi va u t o r s i o n burchak deyiladi. Torsion burchakning qiymatiga qarab turli xil konformatsiyalar vujudga keladi.

Toʻsilgan ($\varphi=0$)

Gosh (burilgan) ($\varphi=60^\circ$, 300°)

Tormozlangan ($\varphi=180^\circ$)

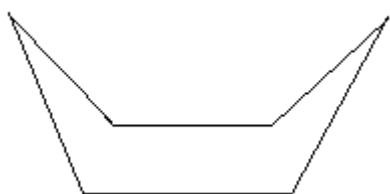
Fazoda oʻrinbosarlar bir-biriga nisbatan yaqin joylashgan va eng koʻp energiyaga ega boʻlgan konformatsiya t oʻ s i l g a n konformatsiya deyiladi. Bunday konformatsiyada molekula eng beqaror fazoviy holatda boʻladi. Boshqa

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

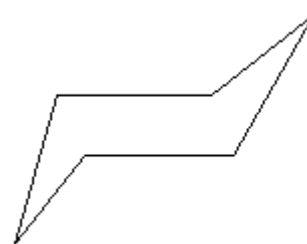
Fazoda o'rinbosarlar bir-biridan 60° uzoqlikda joylashgan konformatsiya g o s h- yoki b u r i l g a n konformatsiya deyiladi.

Fazoda o'rinbosarlar bir-biriga nisbatan eng uzoqda joylashgan va kam energiyaga ega konformatsiya a n t i- yoki t o r m o z l a n g a n konformatsiya deyiladi.

Siklik uglevodorodlarga mansub. Siklogeksan molekulasida asosan ikki xil "k r e s l o" va "v a n n a" konformatsiyalariga ega.



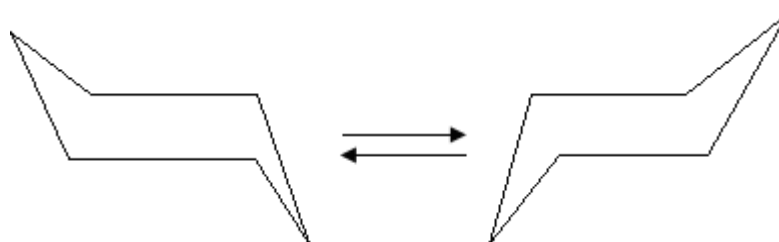
(Vanna) konformatsiya



(Kreslo)

konformatsiya

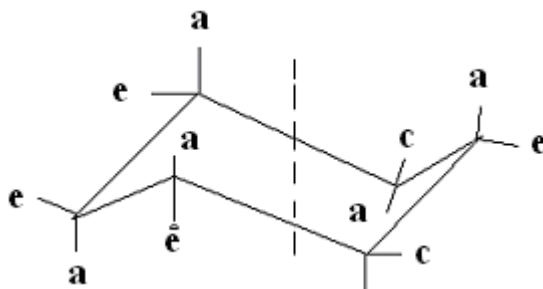
Siklogeksanning molekulasida 99,9% «kreslo» shaklida bo'ladi. Chunki bu holatda burchak va σ -bog'larning to'silgan holati hisobiga molekula eng kam energiyali barqaror holatda bo'ladi.



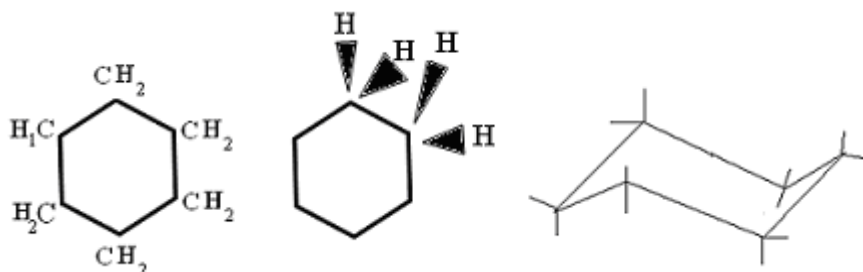
Siklogeksanning kreslo konformatsiyasida molekuladagi vodorod atomlarini ekvatorial holatdan aksial holatga (yoki aksincha) o'tib turishi natijasida ikki xil ko'rinishga ega.

Siklogeksanning "kreslo" shaklidagi oltita C-H bog'lari uning simmetriya o'qiga parallel joylashgan bo'lib, tepaga va pastga yo'nalgan bo'ladi. Bu bog'larni a k s i a l (a) bog'lar deyiladi. Qolgan oltita C-H bog'lari esa simmetriya

o'qiga $109^{\circ},5$ burchak hosil qilib joylashgan bo'lib, bu bog'lar ham tepaga va pastga yo'nalgan bo'ladi. Bu bog'larni *e k v a t o r i a l* (e) deyiladi.



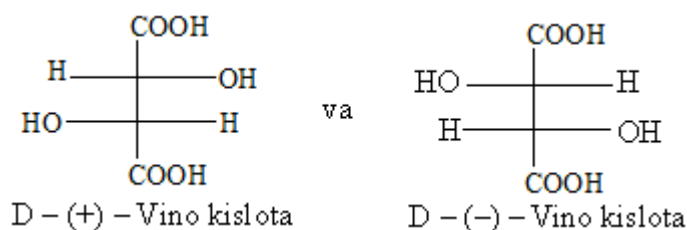
Ekvatorial konformatsiya termodinamik turg'un konformatsiya hisoblanadi. Xona temperaturasida siklogeksanni 95% ti ekvatorial, 5% aksial konformatsiyada bo'ladi. Siklogeksanni tuzilishi, konfiguratsiya va konformatsiyasini quyidagicha yoziladi:



S t e r e o i z o m e r l a r ikki xil turga bo'linadi: optik izomerlar va geometrik izomerlar. *O p t i k* izomerlar molekuladagi atomlar fazoda joylashishi, ya'ni konfiguratsiya bilan farqlanadi. Optik izomerlar o'z navbatida quyidagi turlarga bo'linadi: enantiomerlar va diastereomerlar.

E n a n t i o m e r l a r – bir-birini jism va uning aksi deb qarash mumkin bo'lgan, hamda fizikaviy va kimyoviy xossalari bir xil bo'lgan izomerlardir.

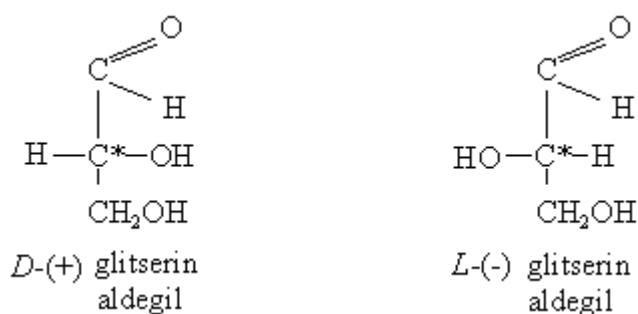
Enantiomerlar qutublangan yorug'lik no'rini burish xossasiga, ya'ni optik faollikka ega. Enantiomerlar qutublangan yorug'lik no'rini bir xil kattalikdagi va teskari yo'nalishdagi burchakka buradi. Shuning uchun ular *o p t i k a n t i p o d l a r* ham deyiladi. O'ngga buruvchi enantiomerlar (+) belgisi bilan, chapga buruvchi enantiomerlar (-) belgisi bilan belgilanadi. Masalan:



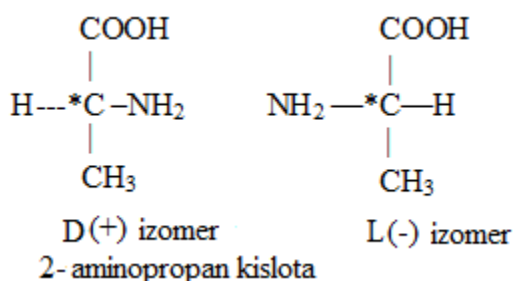
Ikkita enantiomerning teng miqdordagi aralashmasi *ratsemat* deyiladi. Masalan, agarda ratsemat teng miqdorda D-vino va L-vino kislotalarning aralashmasidan iborat bo'lsa, u holda bunday ratsemat uzum kislotasi deyiladi. Ratsemat optik faol emas, ya'ni qutblangan nur tekisligini aylantirmaydi.

Molekulalar simmetriya elementlari bor yoki yo'qligiga qarab xiral yoki axiral bo'ladi. Ko'zgusidagi aksi bilan to'g'ri kelmaydigan molekulalar *xiral* deb ataladi.

Molekulasida xirallik markazi bo'lgan birikmalar D- va L-stereokimyoviy qatarga bo'linadi. Molekulani nisbiy konfiguratsiyasini aniqlash uchun *konfiguratsion standart* (etalon) sifatida *glitserin aldegidini* konfiguratsiyasi qabul qilingan.



Agar molekulaning xiral uglerod atomidagi OH guruh vertikal chiziqning o'ng tomonida joylashsa, D- stereoizomer, chap tomonda joylashsa, L- stereoizomerlar qatoriga kiritiladi. Masalan,

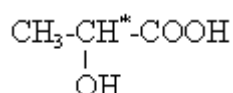


Diastereomerlar fazoviy izomerlar bo'lib, ularning fizik-kimyoviy xossalari har xil va bir-biriga nisbatan ko'zgudagi aksidek bo'lmaydi.

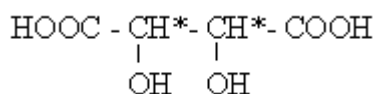
Diastereomerlar ikki turga bo'linadi: α - diastereomerlar va π - diastereomerlar.

α - d i a s t e r e o m e r l a r

molekulasida xiral atom saqlaydi. To'rtta har xil o'rinbosarlar bilan bog'langan, sp^3 gibridlangan uglerod atomi x i r a l atom deyiladi. Bunday uglerod atomida simmetriya elementlari yo'qligi uchun uni asimmetrik uglerod atomi ham deyiladi va C^* bilan belgilanadi. Masalan, sut kislotasidagi 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 moddalarga vino kislotasini misol qilish mumkin

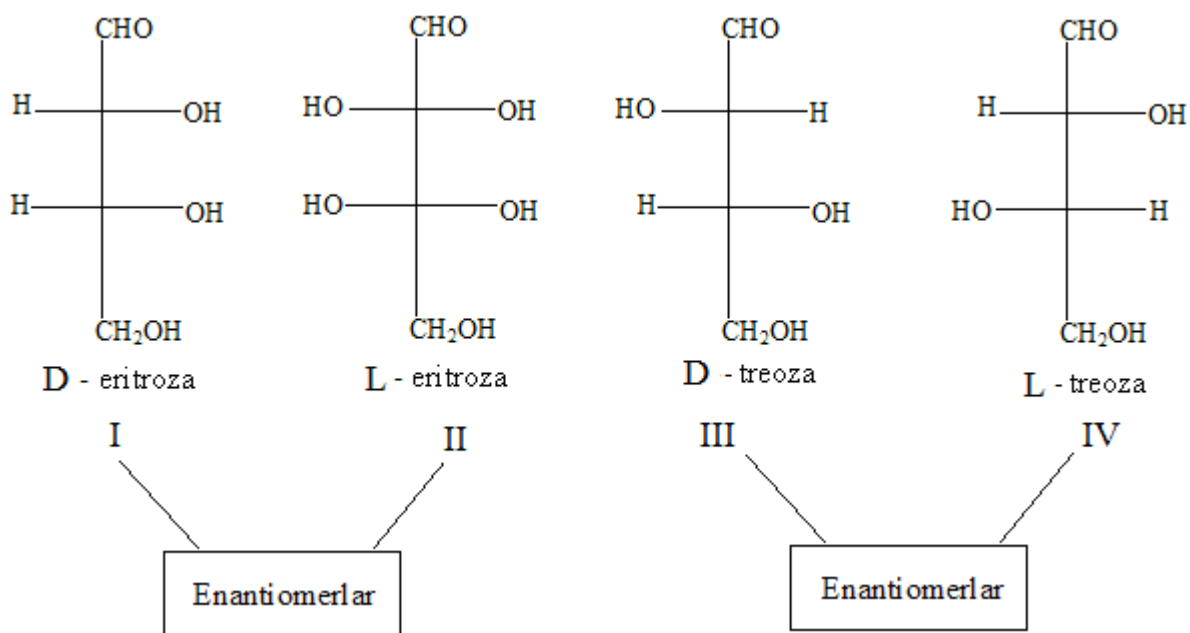


Xiral markaz soniga qarab stereoizomerlarni soni quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$N=2^n$$

Bunda N -stereoizomerlarning soni, n -molekuladagi xiral markazlar soni.

Bitta xiral markaz saqlagan molekula ikkita stereoizomerga, ikkita xiral markazga ega molekula esa to'rtta stereoizomerga ega bo'lib, ular ikkita enantiomerdan iborat. Har bir enantiomerlarni 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.



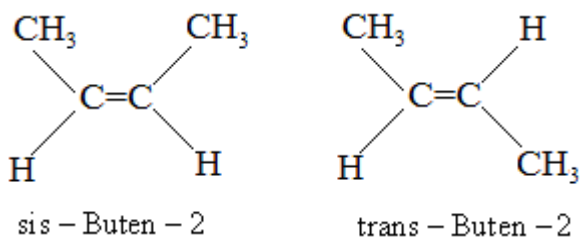
Bu diastereomerlar molekulasida o‘rinbosarlar xiral markaz bilan α - bog‘ bilan boglangani sababli α - d i a s t e r e o m e r l a r

 deyiladi. Xiral markazlar soni ortishi bilan α -diastereomerlar soni ham ortadi.

π - d i a s t e r e o m e r l a r

 - tarkibida π - bog‘ saqlagan konfiguratsion izomerlardir. Bu turdagi izomeriya asosan alkenlar uchun xos bo‘lib, g e o m e t r i k 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‘sh bog‘ga nisbatan fazoda turli xil tarafga yo‘nalishi mumkin. Agar qo‘sh bog‘ bilan bog‘langan guruhlar turli tabiatli bo‘lib, ikkalasi fazoda qo‘sh bog‘ga nisbatan bir tarafga yo‘nalsa s i s – i z o m e r, har xil tarafga yo‘nalsa t r a n s – i z o m e r hosil bo‘ladi.



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 faolligiga bog'liq. Masalan, organizmdagi oqsillar L- qatori aminokislotalardan tuzilgan. Ko'pchilik polisaxaridlar tarkibiga D- qatori uglevodlar qoldig'i kiradi.

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

Testlar

1. Konfiguratsiya nima?

- A. molekuladagi atomlarni fazoda ma'lum tartibda joylanishi
- B. atomlarni bir tekislikda joylanishi
- V. molekulani bir tekislikda joylanishi
- G. molekulyar strukturasini aniqlash

2. Konformatsion izomerlarni yassi tekislikda ifodalash uchun kimning proeksion formulasidan foydalaniladi

- A. Nyumen B. Fisher V. Rozanov G. Styuart

3. 2 ta xiral uglerod atomi saqlagan molekulani ko'rsating

- A) sirka kislota B) chumoli kislota
- V) vino kislota G) moy kislota

4. Siklogeksan uchun qaysi konformatsiya xarakterli?

- A) vanna B) vanna va kreslo
- V) kreslo G) gosh

5. Uglevodorodlardagi gibridlanish turlarini moslashtirig

1. asetilen 2. butadiyen-1,3 3. stirol

- a. barcha uglerod atomlari sp gibridlangan
 - b. barcha uglerod atomlari sp^2 gibridlangan
 - v. aromatik modda, barcha uglerod atomlari sp^2 gibridlangan
- A. 1v2b3a B. 1b2v3a V. 1a2v3b G. 1a2b3v

6. Alkan, alken va alkinlardagi gibridlanish ketma ketligini ko'rsating

- a) sp^2 , sp , sp^3 b) sp^3 , sp , sp^2 v) sp^3 , sp^2 , sp g) sp , sp^2 , sp^3

7. Ratsemat nima?

- a) Ikkita bir xil moddani aralashmasi
- b) Ikkita bir xil moddani bir xil miqdordagi aralashmasi
- v) Ekvivalent miqdordagi enantiomerlar
- g) Ekvivalent miqdordagi diasteomerlar
- d) Ekvivalent miqdordagi enantiomer va diasteomerlar

8. Stereoizomerlarning 2 to'rini ko'rsating

- A) konformatsion izomerlar
- B) enantiomerlar
- V) diastereomerlar
- G) konfiguratsion izomerlar

9. Quyidagi uglevodorodlarni moslang

- | | | |
|---|-----------|--------------------|
| 1. propan | 2. propin | 3. butadiyen – 1,3 |
| a. to'yingan uglevodorodlar sp^3 gibridlangan | | |
| b. to'yinmagan uglevodorodlar sp gibridlangan | | |
| v. to'yinmagan uglevodorodlar sp^2 gibridlangan | | |
- A. 1a2b3v B. 1b2a3v V. 1a2v3b G. 1v2b3a

10. Quyidagi uglevodorodlarni moslashtiring

- | | | |
|------------|-----------|-----------|
| 1. izopren | 2. toluol | 3. pentan |
|------------|-----------|-----------|

- | | | |
|-------------------------|--------------|--------------------------|
| a. aromatik uglevodorod | b. alkadiyen | v. to'yingan uglevodorod |
| A. 1b2a3v | B. 1a2v3b | V. 1v2b3a |
| | | G. 1v2a3b |

11. Quyidagi uglevodorodlarni moslashtiring

- | | | |
|---------------------|-------------------|-------------------------|
| 1. propen | 2. butin-1 | 3. butadiyen-1,2 |
| a. alkadiyen | b. alken | v. alkin |
| A. 1b2v3a | B. 1a2v3b | V. 1v2b3a |
| | | G. 1v2a3b |

Vaziyatli masalalar

- Polisaxaridlar tarkibiga kiruvchi glyukoza va fruktoza tarkibidagi xiral uglerod atomi va stereoizomerlar sonini ko'rsating.
- Riboza nuklein kislotalar tarkibiga kiradi. D- va L- ribozaning tuzilishini yozing, xiral atomlari sonini va stereo izomerlarini ko'rsating.
- Ochiq zanjirli uglevodorodlardagi eng turg'un konformatsiyani nomlang.
- Optik izomeriya kuzatiladigan bioogik faol birikmalarni nomlang.

Laboratoriya ishi

Organik birikmalarning konfiguratsion va konformatsion izomerlarini sharh va sterjenlar yordamida yasash

Sharh va sterjenlar yordamida etan, kolamin, etanol molekulasini konformatsiyasi yasaladi. Sharh va sterjenlar yordamida siklogeksanni "kreslo" va "vanna" konformatsiyasi yasaladi. Sharh va sterjenlar yordamida propan molekulasining konfiguratsiya va konformatsiyasi yasaladi.

Mustaqil tayyorlash uchun savollar

- Quyidagi birikmalarning tuzilishini yozing. 2-xlorethan, 2-oksopentan dikarbon

kislota, propandiol-1

2. Nyumen proeksion formulasi bo'yicha propanni, etanolni, to'silgan va anti (tormozlangan) konformatsiyasini yozing.
- 3 Siklogeksan, stiklogeksanol - 1, 2 va 2 - xlor stiklogeksanolni konfiguratsiya va konformatsiyasini yozing.
4. Konformatsiya turlarini nomlang.
5. Konfiguratsiya turlarini nomlang
6. Enantiomerlar qanday xossalari bilan bir biridan farq qiladi?
7. Ratsemat nima va u qanday ajratiladi?

TUTASH SISTEMALAR. AROMATIKLIK. MOLEKULALARDAGI ATOMLARNING O'ZARO TA'SIRI

Mashg'ulotning maqsadi: Biologik moddalarning xossalarini o'rganishda tutashgan qo'shbog'li sistemalarning qarorililigini tushuntirish. Elektronlar ta'siri (effekti) molekuladagi atomlarni o'zaro ta'sirining asosi ekanligi to'g'risidagi bilimlarni umumlashtirish. Tabiiy sistemalarning termodinamik turg'unligini organik molekulalar tuzilishi, ulardagi ta'sirlanish va aromatiklik hodisalari bilan bog'lashni o'rgatish. O'rinbosarlarni moddaning faolligiga ta'sirini o'rgatish uchun induktiv va mezomer effektrning molekuladagi elektron zichlik taqsimlanishidagi ahamiyatini ko'rsatish.

Ko'riladigan savollar

1. Dien uglevodorodlarning turlari.
2. Tutash sistemalar. Ochiq va yopiq zanjirli tutash sistemalar.
3. π , π -tutashish. ρ , π -tutashish.
4. Aromatiklik. Aromatiklik mezoni.

5. Molekuladagi atomlarning o‘zaro ta’siri va uning uzatish usullari.

5.1 Induktiv effekt.

5.2 Mezomer effekt.

6. O‘rinbosarlarning elektron effektini organik birikmalarning biologik faolligiga ta’siri.

Mustaqil tayyorlanish uchun o‘quv adabiyotlar

1. A.G. Mahsumov, A.J..Jo‘raev «Bioorganik kimyo» Toshkent, «O‘zbekiston milliy ensiklopediyasi» 2007. (36-45 bet).

2. Н.А. Тюкавкина. Руководство к лабораторным занятиям по биоорганической химии. М., «Медицина» 1985 г. (34-41 стр).

3. Н.А. Тюкавкина, Ю.И.Бауков. «Биоорганическая химия» М., «Медицина» 1965 г. (40-49 стр).

Ikkita qo‘shbog‘ tutgan to‘yinmagan uglevodorodlar dien uglevodorodlar deyiladi, ikkidan ortiq qo‘shbog‘ tutgan uglevodorodlar – p o l i e n l a r deyiladi. Molekuladagi qo‘shbog‘larning joylashishiga qarab dien uglevodorodlar uch turga bo‘linadi:

1. K u m u l l a n g a n – qo‘shbog‘ ketma-ket joylashgan dien uglevodorodlar:



2. K o n y u g i r l a n g a n – (t u t a s h g a n) qo‘sh bog‘ bilan oddiy bog‘ oralatib joylashgan dien uglevodorodlar:



3. A j r a t i l g a n – qo‘sh bog‘lar ikkita va undan ortiq oddiy bog‘lar orqali ajratilgan dien uglevodorodlar:



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

Tutashgan qo‘shbog‘li polien uglevodorodlar ochiq va yopiq zanjirli sistemalarga

bo‘linadi.

Tutashish ikki xil bo‘ladi:

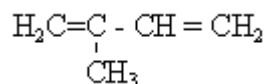
- π, π - tutashish
- p, π - tutashish

Ochiq zanjirli π, π - tutashgan

(ta'sirlashgan) sistemalarga butadiyen – 1,3

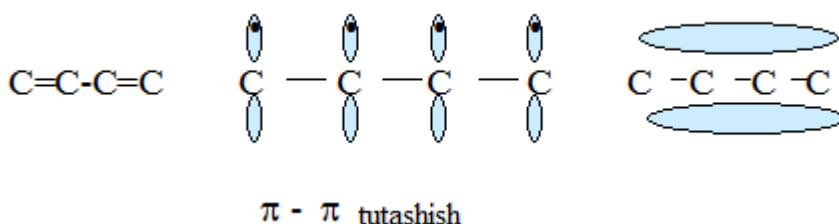
$H_2C=CH - CH = CH_2$, 2-metil butadiyen–1,3

(izopren)

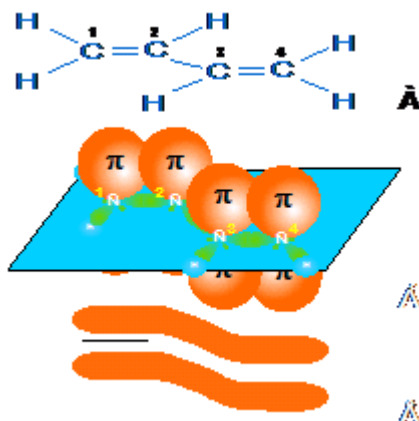


va ularning hosilalari misol bo‘ladi.

Butadiyen – 1,3 molekulasida hamma uglerod va vodorod atomlari yoki hamma sigma bog‘lar bir tekislikda joylashib, sigma skelet hosil qilgan. **Rasm 1.**



Hamma uglerod atomlari sp^2 - gibrirlangan holatda. Gibrirlanishda qatnashmagan har bir uglerod atomining p-orbitallari sigma skelet tekisligiga perpendikulyar joylashib, bir biriga parallel holatda tekislikning ikki tomonidan bir-birini qoplaydi. Bunda C-1 va C-2 atom orbitallari hamda C-3 va C-4 atom orbitallari 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. Oqibatda to‘rtta uglerod atomi p-orbitallarini o‘z ichiga oladigan yagona π -sistema yoki delokallangan kovalent bog‘ hosil bo‘ladi.

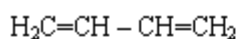


Bir nechta atomlarning p-orbitallari o‘zaro qoplanib, umumiy π –elektron sistema hosil qilish jarayoni **t u t a s h i s h** (ta’sirlanish) deyiladi. Tutashish – bu gibridlanmagan p-orbitallarning qoplanishi natijasida molekulada yagona delokallangan elektron bulutining hosil bo‘lishidir.

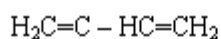
D e l o k a l l a n g a n kovalent bog‘ deb, kovalent bog‘ning molekulyar orbitallari ikki va undan ortiq atomlarni uz ichiga olishiga aytiladi. Delokallanish jarayonida boglar uzundigi tenglashadi. C – 1 va C – 2 boglar, hamda C – 3 va C – 4 boglar butadiyen – 1,3 da avvalgi qo‘shbog‘ ga nisbatan uzayadi, C– 2 va C – 3 boglar avvalgi oddiy bogga nisbatan kiskaradi. Tutashish – energetik kulay jaraen bo‘lib, bunda π -boglarning elektronlari delokallanishi natijasida energiya ajraladi. Shuning uchun tutashgan sistemalar **t e r m o d i n a m i k** turgun sistemalaridir.

π, π - **t u t a s h i s h** d a delokallangan molekular orbitallari ikkita yoki ko‘p π - bog‘larga taaluqli bo‘ladi. Bunday turdagi tutashish butadiyen 1,3, izopren, geksatrien-1,3,5, akrolein, vinilasetilen, akrilonitril, β - karotin, retinol, retinal va halqali uglevodorodlardan -benzol, piridin va boshqalarda kuzatiladi.

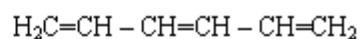
π, π – tutashgan sistemalar



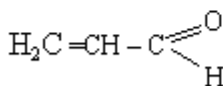
Butadiyen – 1,3



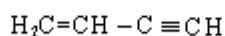
Izopren



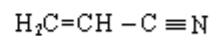
Geksatriyen – 1,3,5



Akrolein



Vinilasetilen



Akrilonitril

Bu moddalarida 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 bo‘lsa molekula shunchalik turg‘un bo‘ladi. Tabiiy sistemalar, masalan β - karotin o‘z tarkibida 11ta qo‘sh bog‘ni ta’sirlangan xolda tutadi, va shuning uchun ham turg‘unligi yuqori bo‘ladi.

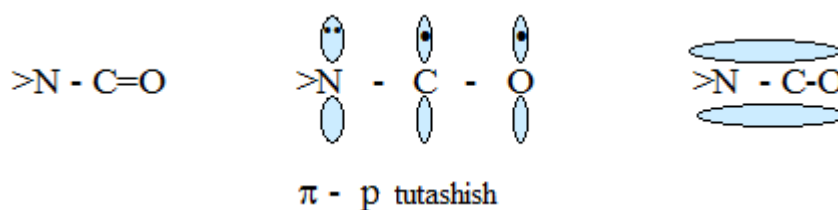
Agar ta’sirlanishda π -bog‘ hamda qo‘shni atomdagi geteroatomlar S, O, N va boshqalarning bo‘linmagan juft elektronli p-orbitallari ishtirok etsa $p-\pi$ t u t a s h i s h (ta’sirlanish) deyiladi. Bunday sistemalariga karbanionlar, karbkationlar, erkin radikallar misol bo‘ladi.

Allil anionda $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2^-$ sp^2 – gibridlangan uglerod atomi C-3 ta’sirlangan sistemaga ikkita elektron beradi, allin radikalda $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2\cdot$ bitta elektron beradi, allil kationda esa $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2^+$ umuman elektron bermaydi. Natijada uchta sp^2 gibridlangan uglerod atominig p – atom orbitali bir birini koplashi natijasida karbanionda turta,erkin radikalda –uchta va karbkationda ikkita elektron tutgan delokallangan bog hosil bo‘ladi. Bunday sistemalarda elektron zichlik delokallanib molekuladagi boglar uzunligi, zaryad tenglashadi va nisbiy turgunlik ortadi.

Vinilmetil efir molekulasida $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{O}-\text{CH}_3$ $p-\pi$ t a ‘ s i r l a n g a n sistemalariga mansub, chunki molekulada qo‘shbog‘ geteroatom kislorodning p-orbitali bilan tutashgan. Uglerodning ikkita sp^2 - gibridlangan p-atom orbitali va geteroatomning bo‘linmagan juft elektronli p-orbitallari bir birini koplashi natijasida delokallangan bog hosil bo‘ladi.

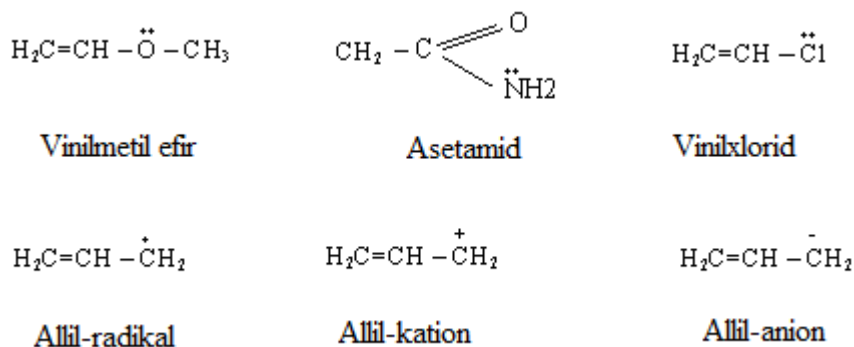
Molekulaning p- π tutashishi 3 rasmda ko'rsatilgan.

Rasm 3.



Ochiq zanjirli organik birikmalardan bunday ta'sirlanish vinilmetil efir, asetamid, vinilxlorid, allil radikal, allil kationi, allil anioni, asetonitril, astilguruxida kuzatiladi. Agar zanjirda geteroatom bo'lmasa π -r ta'sirlanish faqat kation, anion yoki radikal zarrachalarda kuzatiladi.

ρ , π – tutashgan sistemalar

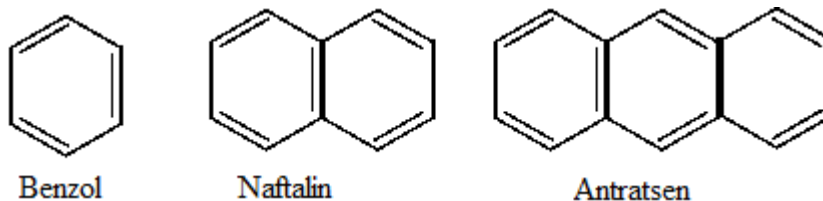


Tutashgan qo'shbog'li sistemalar termodinamik barqaror moddalar bo'lganligi uchun tabiatda ko'p uchraydi. Bunday birikmalarga karatinlar, vitaminlar, tabiiy bioregulyatorlar kiradi.

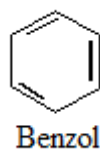
Yopiq zanjirli tutashgan qo'shbog'li sistemalar a r o m a t i k uglevodorodlar kiradi. Aromatik birikmalar molekulasida to'yinmagan birikmalarnikiga o'xshash qo'shbog'lar bo'lishiga qaramasdan, ular birikish reaksiyalariga osonlik bilan kirishmaydilar. Oksidlovchilar va haroratga ancha turg'un. Ular oddiy sharoitda barqaror birikmalar hisoblanadi. Aromatik birikmalar ochiq zanjirli tutashgan sistemalar qaranganda termodinamik

barqarordir.

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



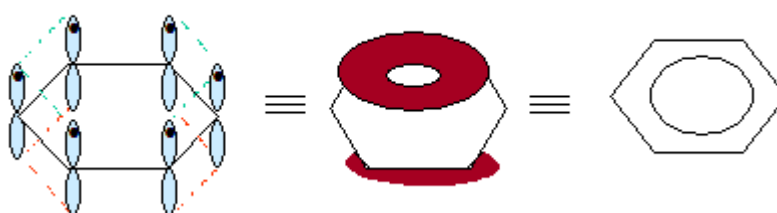
Aromatik birikmalarning o'ziga xos tuzilishga ega ekanligi benzol molekulasida yaqqol ko'rinadi. Benzol molekulasi karkasi 6ta sp^2 - gibrirlangan uglerod atomlaridan tashkil topgan.



Molekula yassi shaklga ega bo'lib hamma σ -bog'lar (C-C va C-H) bir tekislikda joylashgan. Oltita gibrirlanmagan atom orbitallar tekislikga perpendikulyar va bir biriga nisbatan parallel. Har bir p-atom orbital 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 xalqasidagi hamma uglerod atomlari orasidagi bog'larning uzunligi bir xil (0,139 nm). Undan tashqari Xyukkel qoidasiga rioya qilib molekula ma'lum miqdorda, ya'ni $4p+2$ ($p=1$) = $4 \cdot 1 + 2 = 6$ π -elektronga egadir.

Benzol molekulasida atom orbitallarning tutashishi 4 rasmda keltirilgan.

Rasm 4



Siklik tutashgan sistemalarni nazariy va eksperimental natijalarini o'rganish shuni ko'rsatdiki, yopiq zanjirli hamma sistemalar aromatik xususiyatga ega bo'lmaydi. Molekula aromatik xususiyatga ega bo'lishi uchun quyidagi mezonlarga javob berishi kerak:

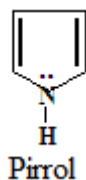
- yassi halqali σ - skeletiga ega bo'lishi.
- halqadagi barcha atomlarning qamrab oladigan yagona tutashgan π -elektron sistemaga ega bo'lishi.
- Xyukkel qoidasiga rioya qilishi, ya'ni $4p+2 \pi$ –elektronga ega ($n=1,2,3$, va h.k. halqalar soni) bo'lishi kerak.

Benzol molekulasida barcha aromatik mezonlarga javob bergani uchun benzol aromatik uglevodorod hisoblanadi.

G e t e r o t s i k l i k birikmalardan pirrol, tiofen, furan, piridin va boshqalar ham aromatiklik mezoniga javob beradi va Xyukell qoidasiga bo'ysinadi. Ularning molekulasida yassi, bir tekislikda yotadi, yagona π - tutashgan qo'shbog'li sistemaga ega hamda 6-ta π -elektroni bor.



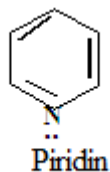
Pirrol molekulasida yassi shaklga ega, molekuladagi atomlar sp^2 -gibridlangan, sistemada oltita π -elektron bulutini hosil qilish uchun azot atomi o'zini gibridlanmagan juft elektronini beradi.



Azotning qolgan uchta sp^2 gibridlangan elektron buluti uchta σ -bog'ini hosil qilishda ishtirok etadi. (Ikkita uglerod va bitta vodorod atomi bilan). Oltita π -elektron buluti beshta atom markazi bo'yicha taqsimlanadi. Shuning uchun bunday sistemalar π -elektronlarga boy sistemalar deyiladi.

Piridin molekulasidagi atomlar sp^2 -gibridlangan bo'lgani uchun molekula

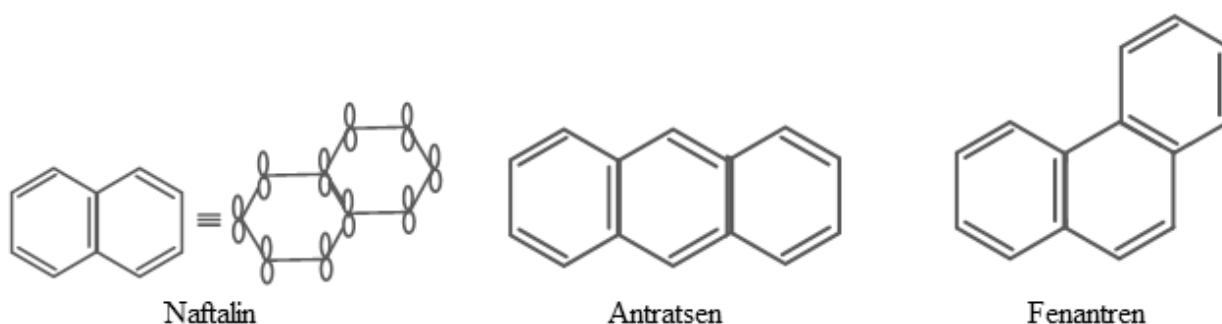
yassi shaklga ega.



Yagona π elektron buluti oltita π -elektrondan bittasini azot atomidan oladi. Bu aromatik birikmaga azot ozod holdagi 2 p orbitaldagi bitta p-elektronini beradi. Azotning qolgan to'rtta elektroni uchta gibridlangan orbital bo'yicha taqsimlanadi. (joylashadi). To'rtta elektronidan ikkitasi uglerod atomi bilan σ -bog'ini hosil qiladi. Qolgan ikkita bo'linmagan elektron hisobiga piridin asos xossasiga ega.

Piridin molekulasidagi azot atomi uglerod atomiga nisbatan elektromanfiy bo'lgani uchun, π -elektronlar buluti azot tomon siljiydi, natijada aromatik halqada elektronlar zichligi kamayadi va shuning uchun piridin elektronga taxchil aromatik sistema hisoblanadi.

K o n d e n s i r l a n g a n benzol halqalaridan tashkil topgan naftalin, antrasten, fenantren kabi birikmalar ham aromatiklikning barcha mezonlariga javob beradi.



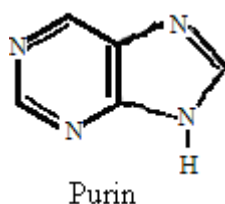
10 π – elektron, $\pi = 2$

14 π – elektron, $\pi =$

3

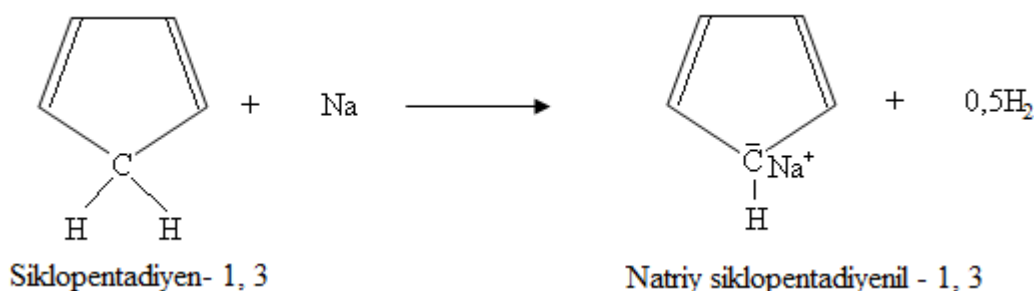
Bunday birikmalarda barcha uglerod atomlari sp^2 gidridlangan holatda bo'lib, ularning p – orbitallari bir – biri bilan qoplanishidan hosil bo'lgan π – elektron buluti halqadagi barcha uglerod atomlarini o'ziga qamrab oladi va π – elektronlar soni Xyukkel qoidasiga javob beradi.

Ikki va undan ortiq geterohalqa saqlagan kondensirlangan getotsiklik birikmalar ham aromatik xususiyatga ega. Pirimidin va imidazoldan tashkil topgan kondensirlangan geterotsiklik birikma po‘rin ham aromatik tabiatga ega.



Aromatik xususiyatga faqat benzol qatoridagi uglevodorodlar, geterotsiklik birikmalar ega bo‘lmasdan, balki ayrim anion va kationlar ham aromatik xossani namoyon qilishi mumkin.

Siklopentadien molekulasida uglerod atomlaridan biri sp^2 -gibridlangan xolatda bo‘lib, bo‘sh gibridlanmagan p-orbitalga ega emas. Lekin metilen guruxidagi vodorod atomlari xarakatchan bo‘lgani uchun stiklopentadienga tetragidrofuran ishtirokida natriy metali ta’sir etganda hosil bo‘lgan stiklopentalienil-ion aromatik xossaga ega, chunki C-H bog‘i uzulishi natijasida uglerod atomida ikkita elektron qoladi va u elektronlarini sistemaga beradi. Natijada hamma uglerod atomlari sp^2 -gibridlangan xolatga utadi. p-orbitallari bir-birini qoplab umumiy π -elektron bulutini hosil qiladi va π -elektronlar soni Xyukkel qoidasiga javob beradi. Shuning uchun stiklopentadienil anioni barqaror birikma bo‘lib, aromatik xususiyatga ega.



Ko‘pgina polihalqali aromatik uglevodorodlar kansterogen xossaga ega bo‘lgani uchun hozirgi vaqtda jadal o‘rganilmoqda. Ba’zi kanserogen aromatik birikmalar tamaki tutunida borligi aniqlangan.

Molekuladagi atomlarning o‘zaro ta’sirini induktiv va mezon (rezonas) 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.

Molekuladagi atomlarni elektronlarni o‘ziga tortish qobiliyati *e l e k t r o m a n f i y l i k* deyiladi.

Elektromanfiyligi bir xil bo‘lgan atomlardan tashkil topgan molekula ($H-H$, $N\equiv N$, $Cl-Cl$ va boshqalar) qutblanmaydi. Agar molekulada elektromanfiyligi yuqori bo‘lgan atom yoki guruhlar bo‘lsa, elektronlar zichligi shu atom yoki guruh tomonga siljiydi. Aksincha, agar molekulada elektromanfiyligi uglerodga nisbatan kichik bo‘lgan atom yoki guruhlar bo‘lsa, elektronlar zichligi atom yoki guruhdan uglerod tomon siljigan bo‘lishi ham mumkin.

Molekuladagi atomlarning o‘zaro ta’siri natijasida elektronlarning sigma bog‘ bo‘ylab elektromanfiy atom tomon qayta taqsimlanishi *i n d u k t i v* effekt deyiladi. Induktiv effekt elektronlar zichligi qaysi tomonga siljishiga qarab musbat (+J) va manfiy (-J) bo‘ladi.

Induktiv effekt deyarli qutbsiz $C-H$ bog‘ga nisbatan olinib, unda $J = 0$ tengdir. Atom yoki guruhlar vodorod atomiga nisbatan juft elektronlarni σ -bog‘lar bo‘yicha kuchliroq o‘ziga tortib, zanjirdagi elektron bulutini (zichligini) kamaytirsa, *m a n f i y i n d u k t i v* (-J) effekt.

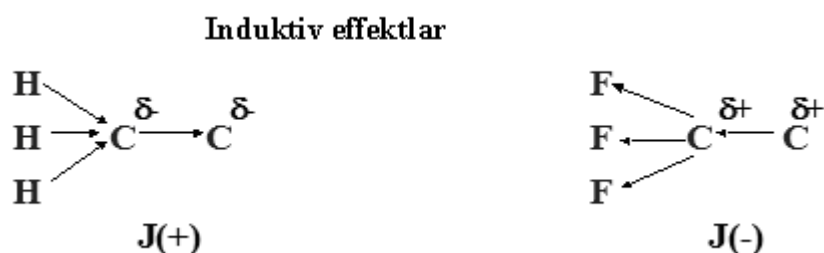
Manfiy induktiv effekt ko‘rsatadigan o‘rinbosarlar sistemani elektron zichligini kamaytirgani sababli elektronakseptor o‘rinbosarlar deyiladi. Ularga galogenlar -OH, $-NH_2$, $-COOH$, $-COH$, $-NO_2$ va boshqalar misol bo‘ladi.

Element D.I.Mendeleev davriy sistemasida qancha yuqori va o‘ngda joylashgan bo‘lsa, uning manfiy induktiv ta’sir kuchi shunchalik katta bo‘ladi.

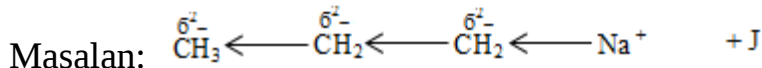
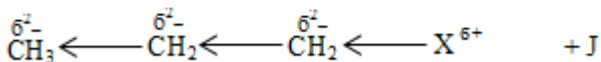
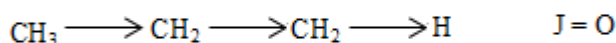
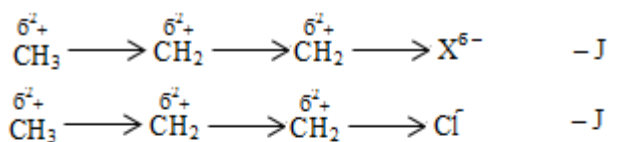
Aksincha, atom va guruhlar zanjirdagi elektron zichligini σ -bog‘lar bo‘yicha oshirsa, ya’ni elektron uzatsa, *m u s b a t i n d u k t i v* (+J) effekt deyiladi. Musbat induktiv effekt ko‘rsatadigan o‘rinbosarlar sistemani elektron zichligini oshirgani sababli elektrondonor o‘rinbosarlar deyiladi. Bularga elektromanfiyligi kichik bo‘lgan atomlar (Li, Mg, Na, Cu), alkil gruppalar ($-CH_3$, $-C_2H_5$) va ortiqcha elektron bulutga ega bo‘lgan manfiy zaryadlangan atom yoki guruhlar misol

bo'ladi.

Induktiv ta'sir σ – bog'ini kuchsiz kutiblanganligi sababli 3 – 4 bogdan keyin so'nadi.



Elektronlar siljishini to'g'ri strelka bilan belgilanadi. Strelka uchi elektromanfiy atom tomonga qaratilgan bo'ladi.



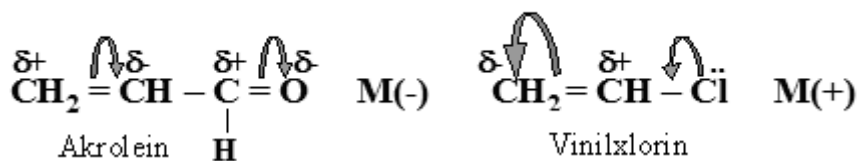
Organik birikmalarning xossalari, organik reaksiyalarning borish mexanizmi induktiv effekt bilan bog'liq.

M e z o m e r (rezonans) effekt odatda molekulada albatta tutashgan qo'sh bog' tutgan uglerod atomi (π , π -tutashgan sistemalar: butadiyen1,3, izopren, benzol) va qo'sh bog' tutgan uglerod bilan bog'langan atom o'zida umumlashmagan elektronlar jufti saqlagan (p, π -tutashgan sistemalar: akrolein, vinilxlorid) hollarda kuzatiladi. Bu birikmalarda atom va guruhlarining elektronlar ta'siri π -bog'i sistemasi bo'yicha uzatiladi.

Mezomer effekt

- (+M) musbat mezomer effekt
- (-M) manfiy mezomer effekt bo'ladi.

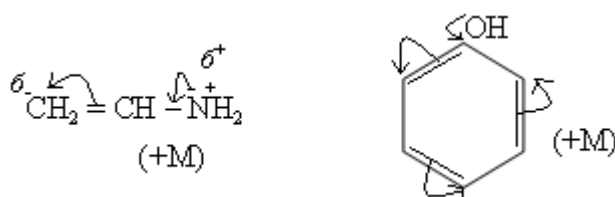
Mezomer effektlar



Masalan, vinilxlorid molekulasida qo'shbog'dagi uglerod atomlaridan biri o'zida umumlashmagan elektron jufti saqlagan xlor atomi bilan bog'langan. Xlor atomi o'zining umumlashmagan elektron juftini qo'sh bog' tomon siljitadi. Natijada molekulaning bir qismi «+», ikkinchi qismi «-» zaryadlanadi. Elektronlar juftini bergan xlor atomining kovalentligi ortadi. Bunday effekt **musbat mezomer effekt** deyiladi (+M).

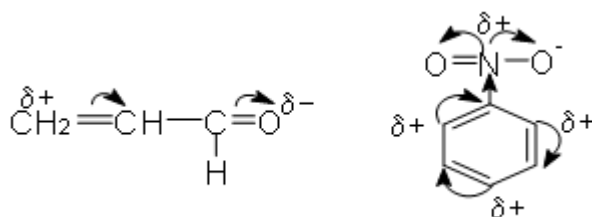
Mezomer effektda elektronlarni siljishi yoysimon strelka bilan ko'rsatiladi.

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



Quyidagi o'rinbosarlar -I, -Br, -Cl, -F, -OH, -NH₂, NHR, N₂R musbat mezomer ta'sir (+M) ko'rsatadi:

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



Quyidagi guruhlar manfiy mezomer effekt (-M) ko'rsatadi: -CHO, -COOH, -COOR,

-CH₃, -SO₂OH, -NO₂ va boshqalar.

Elektrondonor guruhlar musbat mezomer effekt, elektronakseptor guruhlar esa manfiy mezomer effekt (ta'sir) ko'rsatadi.

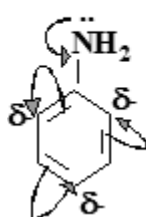
Ba'zi o'rinbosarlarning elektron effektlari 3 jadvalda keltirilgan.

Jadval 3

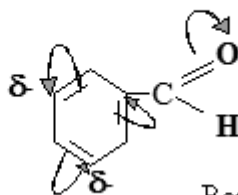
Ayrim o'rinbosarlarning elektron effektlari

O'rinbosarlar	Elektron effektlar		Ta'sirlangan (aromatik) sistemalarda o'rinbosarlarning umumiy elektron ta'siri
	Induktiv	Mezomer	
Alkil (CH ₃ -, C ₂ H ₅ -...)	+ I	-	Elektrondonor
- NH ₂ (- NHR, - NR ₂)	- I	+ M	+ M » - I
- OH (- OR)	- I	+ M	Elektrondonor + M > - I
Galogenlar	- I	+ M	Elektrondonor + M > - I
- NO ₂	- I	- M	Elektronoaktseptor
- COOH	- I	- M	Elektronoaktseptor
- SO ₃ H	- I	- M	Elektronoaktseptor
>C=O	- I	- M	Elektronoaktseptor

Mezomer effektlar



Anilin M(+)



Benzoy aldegid M(-)

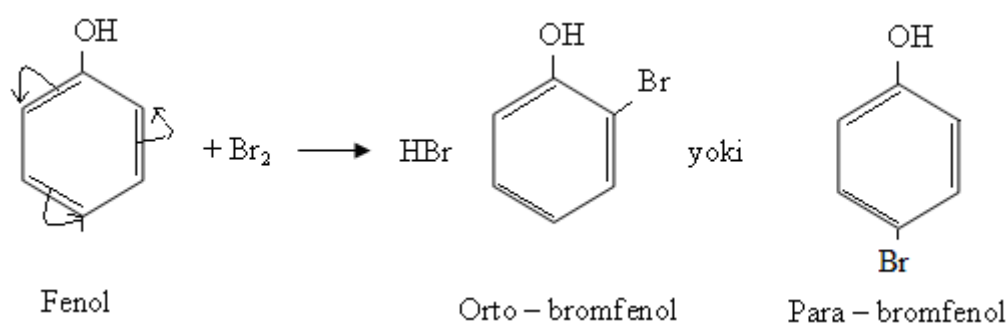
Benzol halqasidagi oltita uglerod atomi bir xil elektron zichligiga ega.

Monoalmashgan benzolni gomologlarida esa benzol halqasidagi elektronlarning

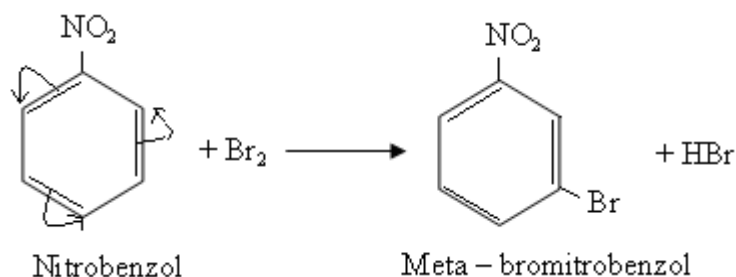
zichligi yadrodagi o‘rinbosarlarning xossasiga qarab hamma uglerod atomlarida bir xil taqsimlanmaydi. Shuning natijasida benzolning orto-(o)-, meta-(m) va para-(p)-izomerlari hosil bo‘ladi.

Musbat induktiv ta’sirga ega bo‘lgan radikallar va musbat mezomer ta’sirli elektrondonor guruhlar -OH, -OR, -NH₂, -NHR, -N₂R 1-nchi guruh o‘rinbosarlari

larga kiradi. Ular aromatik yadroni elektron zichligini o‘ziga tortadi. Bu guruhlar benzol xalqasiga yangi almashinayotgan boshqa o‘rinbosarlarning faqat orto- va para- holatlarga yo‘naltiradi.



Manfiy induktiv va mezomer ta’sirli o‘rinbosarlar, ya’ni elektronakseptor guruhlar -NO₂, -SO₃H, -OH, -CHO, -COOH (II guruh o‘rinbosarlar) benzol halqasiga almashinayotgan boshqa guruhlarini meta- (M) holatga yunaltiradi.



Molekulada elektron bulutning taqsimlanishinida o‘rinbosarlarning elektron effektini baholashda ularning induktiv va mezomer effektlarini jamini hisobga olish lozim.

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

Testlar

1. Organik ximiyada 2 ta aromatiklik mezonlarini ko'rsating

- A. $4n+2$ (Xyukkel) qoidasiga rioya qilishi kerak
B. getero halqasiga ega bo'lishi kerak
G. barcha uglerod atomlari sp^3 gibridlangan bo'lishi kerak.
V. yassi halqali bo'lishi kerak

2. Quyidagi moddalardan 2 ta aromatik xususiyatga ega bo'lganini tanlang

- A. naftalin B. pirrol V. siklopentadien G. dekalin

3. 3 ta birinchi tur o'rinbosarlarni ko'rsating:

- A. $-OH$ B. $-NO_2$ V. $-CH_3$ G. $-NH_2$

4. 3 ta ikkinchi tur o'rinbosarlarni ko'rsating:

- A. $-COOH$ B. $-OH$ V. $-NO_2$ G. $-SO_3H$

5. 2 ta musbat induktiv ta'sirga ega guruhlarni ko'rsating

- A. $-CH_3$ B. $-NH_2$ V. $-Cl$ G. $-C_2H_5$

6. 2 ta musbat mezomer ta'sirga ega guruhlardan ko'rsating

- A. $-OH$ B. $-NO_2$ V. $-SO_3H$ G. $-Br$

7. Quyidagi moddalardan π, π ta'sirlanish kuzatiladigan 2 tasini tanlang

- A. anilin B. benzol V. pirimidin G. butadiyen-1,3

8. Quyidagi moddalardan p, π ta'sirlanish kuzatiladigan 3 tasini ko'rsating

- A. po'rin B. butadiyen-1,3 V. vinil, metil efir G. Pirrol

9. Elektronoaktseptor o'rinbosar saqlovchi alkenlarga elektrofil birikish reaksiyalarining 2 ta o'ziga hosliklarini ko'rsating

- A. elektron zichlik qo'sh bog'da ortadi
- B. o'rinbosar qo'sh bog'da elektron zichlikni pasaytiradi
- V. qo'sh bog'ga birikish tezligi ortadi
- G. qo'sh bog'ga birikish tezligi pasayadi

10. Ta'sirlangan dien uglevodorodlarning tuzilishi va xossalriga mos bo'lgan 2 ta javobni ko'rsating

- A. qo'sh bog'lar bitta uglerod atomining o'zida joylashgan bo'ladi
- B. faqat xalqa zanjirli bo'ladi
- V. ochiq va halqa zanjirli bo'ladi

11. S_E reaksiyalarida qatnashadigan 3 ta elektroakseptor 2-tur o'rinbosarlarni ko'rsating

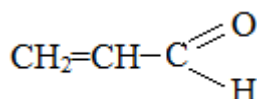
- A. -COH
- B. -NO₂
- V. -COOH
- G. -OH

12. Quyidagi moddalardan r,π ta'sirlanish kuzatiladigan 3 tasini ko'rsating

- A. purin
- B. butadiyen-1,3
- V. vinil, metil efir
- G. pirrol

Vaziyatli masalalar

1. Nega pirimidin aromatik birikma bo'lishini tushuntiring.
2. C₆H₅-CH=CH-COOH molekulasida karboksil guruhning elektron effekti to'rini va belgisini ko'rsating.
3. Pirrol aromatik birikmalarga kirishini tushuntiring.
4. Quyidagi molekulada qanday tutashishlik namoyon bo'lishini tushintiring.



5. Po'rin va unig hosilalari nuklein kislotalar tarkibiga kiradi. Po'rinning tuzilishini keltiring va uning aromatik modda ekanligini isbotlab bering.

Mustaqil tayyorlash uchun savollar

1. Elektrofil almashinish reaksiyasini (S_E) mexanizmini tushuntiring.
2. Anilin, toluolni bromlash reaksiyasini yozing va o‘ribosarlarni yo‘naltiruvchi ta‘sirini tushutiring.
3. Getreosiklik birikmalarda elektrofil almashinish reaksiyalarini pirrol va piridin misolida tushuntiring.
4. Tiofen, furanni sulfolash reaksiyasini yozing va reaksiya mexanizmini tushuntiring.
5. Izopren, pentadien-1,4 va geksatrien-1,3,5 lar tuzilishini solishtiring va ularning termodinamik turg‘unligidagi farqni tushintirib bering
6. Etil spirti va fenol molekulasidagi gidroksid guruxini qanday o‘rinbosar ekanligini tushintiring
7. Sulfanil kislota molekulasidagi mezomer samarani ko‘rsating.

ORGANIK BIRIKMALARNI KISLOTA VA ASOS XOSSALARI

Mashg‘ulotning maqsadi: Organik birikmalarning kislotali va asosli xossalari to‘g‘risida tushuncha berish, hamda ayrim organik birikmalarning reaksiya qobiliyatini oldindan ayta olishga o‘rgatish va bu nazariyani organizmda bo‘ladigan reaksiyalarga tadbiq qilish.

Ko‘riladigan savollar

1. Brensted-Louri bo‘yicha kislota va asoslar.
2. Kislota – asoslik xossaga ta‘sir etuvchi omillar.
3. Anionning turgunligi.
4. Anionning turgunligiga ta‘sir etuvchi omillar.
5. Spirtlar, tiollar, fenollar, karbon kislotalarni kislota-asosli xossalarini solishtirish.

6. Aminlar, efirlar, tiollar va spirtlarning asosli xossalarini solishtirish.
7. Tirik organizmdagi organik birikmalarning kislota-asosli xossalari.

Mustaqil tayyorlanish uchun o'quv adabiyotlar

1. A.G. Mahsumov, A.J..Jo'raev «Bioorganik kimyo» Toshkent, «O'zbekiston milliy ensiklopediyasi» 2007. (68-76 bet).
2. Н.А. Тюкавкина. Руководство к лабораторным занятиям по биоорганической химии. М., «Медицина» 1985 г. (42-54 стр).
3. Н.А. Тюкавкина, Ю.И.Бауков. «Биоорганическая химия» М., «Медицина» 1965 г. (100-112 стр).

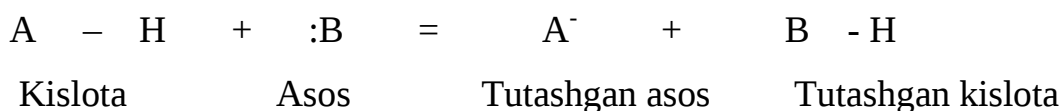
Organik birikmalarning kislotali va asosli xossalarini aniqlashda anorganik moddalar uchun ta'luqli bo'lgan Arreniusning elektrolitik dissostilanish nazariyasini qo'llab bo'lmaydi. Organik birikmalarning kislotali va asosliligi haqida fikr yuritganda Brensted Louri nazariyasi katta ahamiyat kasb etadi.

Brensted Louri ta'rifi bo'yicha k i s l o t a l a r asoslarga proton bera oladigan neytral molekula yoki ionlardir. Boshqacha qilib aytganda, kislotalar protonlar donoridir. A s o s l a r kislotalardan proton qabul qiluvchi neytral molekula yoki ionlardir. Bu nazariya protolitik nazariya nomi bilan yuritiladi, chunki kislota va asoslik proton berish yoki qabul qilish bilan bog'lik.

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

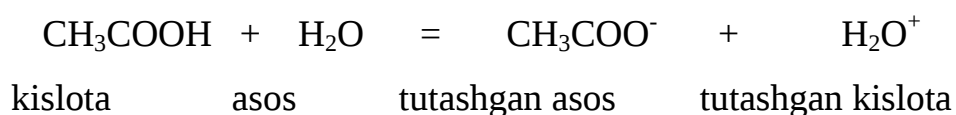
Kislota va asoslik bir-biriga bog'liq xossalar bo'lib, bir vaqtda sodir bo'ladi.

Kislota va asos orasidagi reaksiyaning umumiy ko'rinishi quyidagicha:



Kislota proton berib tutashgan asosga aylanadi, asos esa proton 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‘lik: kislota kancha kuchli bo‘lsa, tutashgan asos shunchalik kuchsiz va aksincha.

Odatda, kislotalik asos hisoblangan suvga nisbatan aniqlanadi. K i s l o t a l i k m i q d o r i y jihatdan protonning kislotadan asosga ko‘chish reaksiyasining muvozanat konstantasi (K_a) bilan baholanadi.



Bu reaksiyaning muvozanat konstantasi:

$$K = \frac{[\text{CH}_3\text{COO}^-][\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{CH}_3\text{COOH}][\text{H}_2\text{O}]}$$

Suvning konsentrasiyasi o‘zgarmas bo‘lib, $K \cdot (\text{H}_2\text{O})$ ko‘paytmasi esa kislotalik konstantasi deb ataladi va K_a bilan belgilanadi. Shunday qilib, kislotalik konstantasi K_a quyidagi tenglama bo‘yicha topiladi:

$$K_a = K \cdot [\text{H}_2\text{O}] = \frac{[\text{CH}_3\text{COO}^-][\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{CH}_3\text{COOH}]}$$

K_a ning qiymati qancha katta bo‘lsa, kislota shuncha kuchli bo‘ladi. Sirka kislota uchun $K_a = 1,75 \cdot 10^{-5}$. Amaliyotda bunday kichik qiymatlarni qo‘llash noqulay, shuning uchun amalda kislotalik konstantasining manfiy logarifmi $\text{p}K_a = -\lg K_a$ qo‘llaniladi. Masalan, sirka kislota uchun $\text{p}K_a = 4,75$. $\text{p}K_a$ ning qiymati qancha kichik bo‘lsa, kislota shuncha kuchli 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' bilan bog'langan. Proton bilan birikkan kislota markazida joylashgan element tabiatiga qarab, Brensted kislotalari quyidagi turlarga bo'linadi:

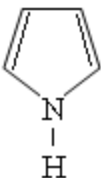
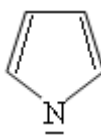
- O – H Kislotalar Karbon kislotalar, fenollar, spirtlar
:
- S – H Kislotalar Tiollar, tiospirtlar
:
- N – H Kislotalar Aminlar, iminlar, imidlar
:
- C – H Kislotalar Uglevodorodlar va ularning hosilalari
:

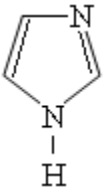
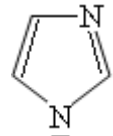
Element va u bilan bog'langan vodorod atomi kislota markazi deyiladi.
Ba'zi bir organik birikmalarning pK_a qiymatlari 4 jadvalda ko'rsatilgan.

Jadval 4

Ba'zi bir Brensted kislotalarining suvli eritmadagi taxminiy pK_a qiymatlari.

Kislota	Tutashgan asos	pK_a	Kislota	Tutashgan asos	pK_a
Anorganik kislotalar			Organik kislotalar		
<i>Kuchli kislotalar ($pK_a < 2$)</i>			<i>OH – kislotalar</i>		
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
				$CH_2=CHCOO^-$	4,2

<i>Kuchsiz kislotalar ($pK_a \geq 2$)</i>			<i>CH₂=CHOOH</i>		
HSO ₄ ⁻	CO ₄ ²⁻	2,0	HOOC ₂ COOH	HOOC ₂ COO ⁻	1,2
H ₃ PO ₄	H ₂ PO ₄ ⁻	2,1	HOOCCH ₂ COOH	HOOCCH ₂ COO ⁻	2,8
H ₂ PO ₄ ⁻	HPO ₄ ²⁻	7,2	CH ₂ CHOHCOOH	CH ₃ CHOHCOO ⁻	2,8
HPO ₄ ²⁻	PO ₄ ³⁻	12,4	C ₆ H ₅ COOH	C ₆ H ₅ COO ⁻	4,2
HF	F ⁻	3,4	ArCOOH	ArCOO ⁻	3,5-4,5
H ₂ S	HS ⁻	7,0	Asetilsalistil kislota (aspirin)		3,5
HS ⁻	S ²⁻	17,9	C ₆ H ₅ SO ₃ H	C ₆ H ₅ SO ₃ ⁻	0,7
H ₂ O	HO ⁻	15,7	Sulfanil kislota		3,2
H ₂ CO ₃	HCO ₃ ⁻	6,4	Limon kislota		3,1
HCO ₃ ⁻	CO ₃ ²⁻	10,3	Askorbin kislota		4,1
Organik kislotalar			<i>CH – kislotalar</i>		
<i>SH – kislotalar</i>					
C ₂ H ₅ SH	C ₂ H ₅ S ⁻	10,5			
RSH	RS ⁻	10-11			
C ₆ H ₅ SH	C ₆ H ₅ S ⁻	6,5	CH ₃ COCH ₃	CH ₃ COCH ₂ ⁻	20
C ₆ H ₅ SH	C ₆ H ₅ S ⁻	6,5	CH≡CH	CH≡C ⁻	25
<i>NH – kislotalar</i>			CH ₂ =CH ₂	CH ₂ =CH ⁻	36,5
CH ₃ C(O)NH ₂	CH ₃ C(O)NH ⁻	25	C ₆ H ₆	C ₆ H ₅ ⁻	37
		16,5	CH ₄	CH ₃ ⁻	48
			Barbitur kislota		4,0

		14,5	Siydik kislota		5,4
---	---	------	----------------	--	-----

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

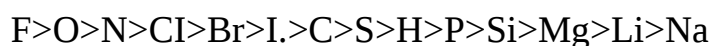
Organik kislotaning kislotali kuchi sifat jihatdan dissosiyalanganda hosil bo'lgan anionning turg'unligiga bog'liq. Anion qancha turg'un bo'lsa, kislota shuncha kuchli bo'ladi. Anionning turg'unligi esa bir necha omillarga bog'liq:

- kislota markazidagi atom tabiatiga
- tutashish hisobiga anionning turg'unlashishiga
- kislota markazi bilan bog'langan radikal tabiatiga
- erituvchining anionni solvatlash xususiyatiga bog'lik.

Kislota markazidagi atom tabiati. Manfiy zaryad delokallanishi uchun kislota markazidagi atomning elektromanfiyligi va qutblanuvchanligi katta ahamiyat kasb etadi.

Davriy sistemaning davrlarida chapdan o'ngga qarab elementning tartib raqami ortishi bilan uning elektromanfiyligi ortadi.

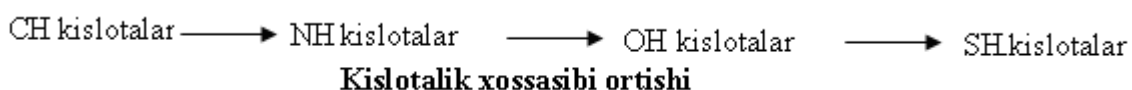
Elektromanfiylik molekuladagi atomlarining elektronlarini o'ziga tortish qobiliyatidir. Elementlarning elektromanfiyligi bo'yicha Poling shkalasi:



Kislota markazidagi elementning elektromanfiyligi qancha katta bo'lsa, hosil

bo'lgan anionning turg'unligi yuqori bo'ladi, kislota kuchi shuncha yuqori bo'ladi.

Shuning uchun, NH-kislotalar OH-kislotalarga nisbatan anchagina kuchsiz, chunki kislorod atomining elektromanfiyligi (3,5), azot atomini elektromanfiyligi (3,0) ga teng. Shunga o'xshash uglerod atomining elektromanfiyligi (2,5) kislorod va azot atomlarinikiga nisbatan kichik bo'lgani uchun -SH kislotalar barcha Brensted kislotalari ichida eng kuchsizidir.



Ba'zi Brensted kislotalari va ularning rK_a kiymatlari 5 jadvalda ko'rsatilgan.

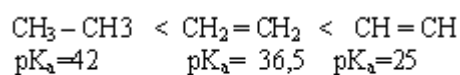
Brensted kislotalari va ularning pK_a kiymatlari.

Jadval 5

S– H Kislota	N–H Kislota	O– H Kislota	S– H Kislota	O– H Kislotalar	
$C_2H_5SH_2-N$ Propan	C_2H_5NH-H Etilamin	C_2H_5O-H Etanol	C_2H_5S-H Etantiol	C_6H_5O-H Fenol	CN_3COO-H Sirka kislota
$pK_a = 50$	$pK_a = 30$	$pK_a = 16$	$pK_a = 10,6$	$pK_a = 10$	$pK_a = 4,8$

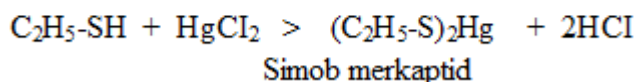
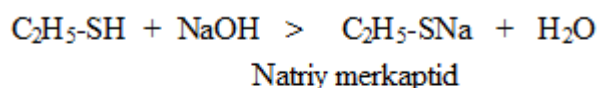
Elementning elektromanfiyligiga uglerod atomining gibridlanishi ham ta'sir etgani uchun, SN-kislotalar ichida alkanlardan alken va alkinlarga o'tganda kislotalik ortadi

Atomning q u t b l a n u v c h a n l i g i 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 bo'ladi.

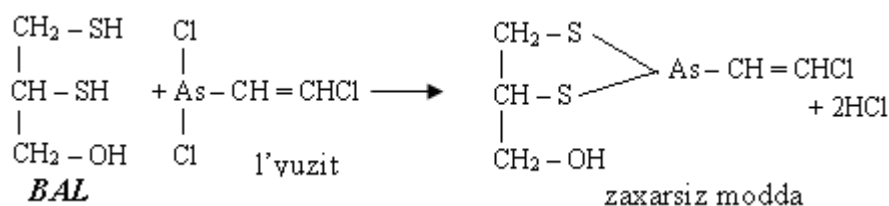


Anion turg'unligi va kislotali ortadi

Shuning uchun, spirtlar bilan (R-OH) tiollarni (R-SH) kislotaliligini taqqoslashganda ulardagi anionlarning turg'unligini taqqoslash kerak. Oltinugurtning elektromanfiyligi (2,5) kislorodnikiga nisbatan kam (3,5), lekin uning atomining o'lchami kislorodnikiga qaraganda ikki marta katta, demak, qutblanishi ham yuqori. Shuning uchun, -SH kislotalik -OH kislotalikga nisbatan yuqoridir. Demak, tiollarda spirtlarga qaraganda kislotali xossasi kuchli. Shuning uchun ham tiollar spirtlardan farqli nafaqat ishqoriy metallar bilan, balki ishqorlarning suvli eritmasi, oksidlar, og'ir metallarning tuzi(simob, qo'rg'oshin, margumush, xrom. vismut) bilan tiolyatlar yoki merkaptidlar hosil qiladi.



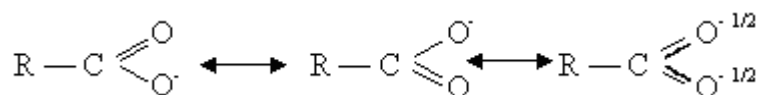
Tiollarning shu xossalardan foydalanib, margumush, simob, xrom, vismut va boshqa metallarni tutgan birikmalar bilan zaharlanganda unga qarshi 2,3-dimerkantopropanol (BAL-Britan antilyuzit) ishlatiladi. BAL zaharlovchi gaz – lyuizitga qarshi effektiv antidot bo'ladi.



Spirtlar tiollarga nisbatan anchagina kuchsiz kislota bo'lgani uchun ishqoriy metallarning o'zi bilan reaksiya kirib alkogolyatlar hosil qiladi, lekin ishqorlar bilan qaytar reaksiyaga kirishadi.

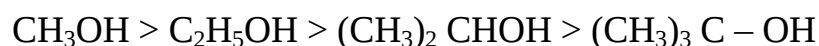
Bir xil radikal saqlagan organik birikmalarning kislotaligi quyidagi qatorda kamayadi: SH > OH > NH > CH

Tutashish hisobiga anionning turg'unlashishi. Bu omilning ta'sirini OH- kislotalardan karbon kislotalarning kislotaligi spirtlarga nisbatan yuqori ekanligida namoyon bo'ladi. Karbon kislotalar dissotsiastiyalanganda karboksilat anioni hosil bo'ladi. Anionning turg'unligi ρ, π -tutashish hisobiga vujudga keladi. ρ, π -tutashish hisobiga manfiy zaryad delokallashib, ikki kislorod atomi o'rtasida teng taqsimlanadi va uglerod- kislorod bog'ining uzunligi bir xil bo'lib qoladi.

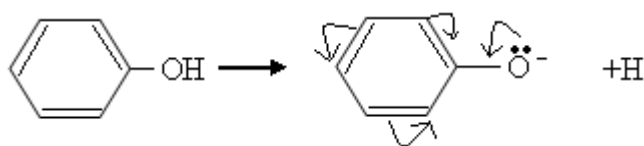


Kislota markazi bilan bog'langan radikal tabiatiga bog'liqligi.

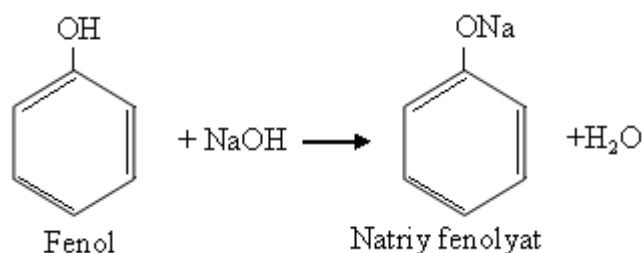
Kislotali markazdagi atom bir xil bo'lganda birikmalarning kislotali xossasiga shu markaz bilan bog'langan radikalning tuzilishi katta ta'sir ko'rsatadi. Masalan, ochiq zanjirli spirtlarda ularning birinchi gomologidan keyingi gomologlariga o'tganda uglevodorod radikali uzunligi hamda uning tarmoqlanganligi ortishi kislotali xossasining kamayishiga olib keladi:



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



Shuning uchun ham fenollarning kislotali xossasi alifatik spirtlarga qaraganda yuqoridir. Fenollar ishqorlar bilan tuz xosil qiladi.

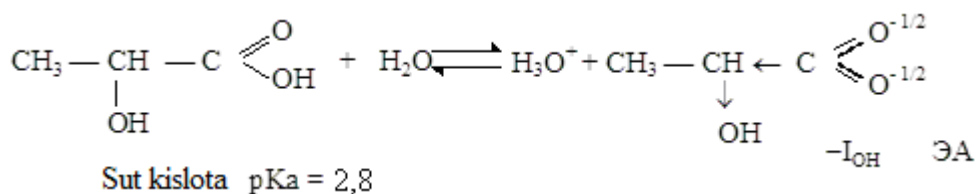


Sirka kislota, fenol, etanol qatorida kislotalik kuchi quyidagicha o'zgaradi:

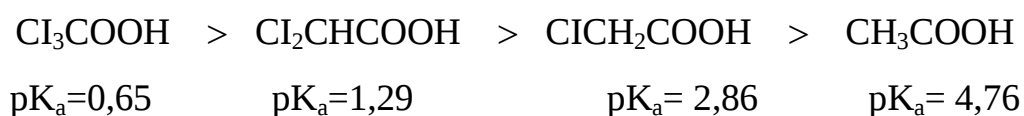


Molekulaga elektronakseptor o'rinbosar kiritilganda manfiy zaryad delokallashtirishi ortadi, anion turg'unligi ortadi va kislotalik ortadi.

Propan kislota molekulasi OH gruppasi kiritilganda kislotalik sezilarli ortadi ($\text{pK}_a = 4,9$).



Sirka kislota molekulasi manfiy induktiv ta'sir ko'rsatuvchi (-J) elektronoakseptor xlor atomi kiritilganda kislotalik keskin ortadi.

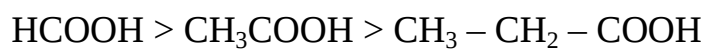


Galogen karboksil gruppaga nisbatan α - holatdan β - holatga o'tganda va undan ham uzoqlashganda kislotalik kamayib boradi, chunki induktiv ta'sir sekin asta susayadi.

Molekulaga elektrondonor o'rinbosar kiritilganda esa kislotalik kamayadi.

Alifatik kislotalarning gomologik qatorida chumoli kislotadan sirka, propion

kislotaga o'tganda kislotalik kamayadi, chunki alifatik radikallar elektrondonor xossaga ega.

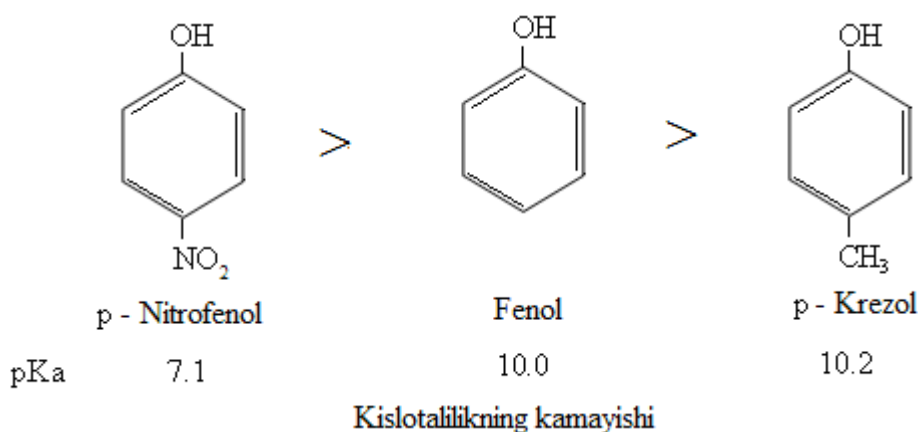


$$pK_a=3,7$$

$$pK_a=4,75$$

$$pK_a=4,9$$

Aromatik qator uglevodorodlarda ham elektrondonor o'rinbosarlar fenol va aromatik kislotalarning kislotaligini kamaytiradi. Elektronoktseptor o'rinbosarlar kislotalikni oshiradi. Ayniqsa bu ta'sir aromatik halqaning orto- va para- holatda joylashgan o'rinbosarlarida sezilarli bo'ladi. Masalan, para- nitrofenol kislotali xossasi fenolga nisbatan kuchliroq, fenol esa o'z navbatida krezolga nisbatan kuchliroq kislota.



Erituvchining ta'siri 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 delokallashgan 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 o'lchanadi, chunki eritmada erituvchi kislotalilikka ta'sir etadi.

Asoslar kislotalardan proton qabul qila oladigan neytral molekula yoki ionlardir. Proton bilan kovalent bog' hosil qilish uchun asos molekulasida yoki π -

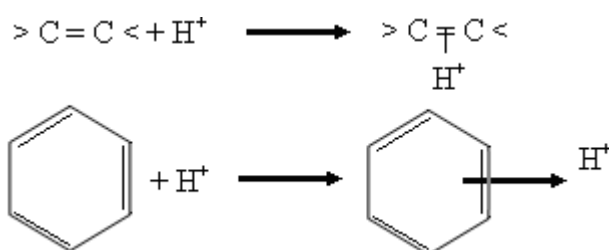
bog'ning elektronlari yoki geteroatom (O, N, S, P, galogen va boshqalar)ning erkin umumlashmagan elektronlar jufti bo'lishi kerak. Shunga ko'ra Brensted asoslari ikki turga bo'linadi:

- π -asoslar
- n-asoslar

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

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

π -komplekslar



n-asoslar oniy asoslar deb ataladi va proton birikadigan geteroatom tabiatiga ko'ra quyidagi turlarga bo'linadi:

- ammoniy asoslari
- oksoniy asoslari
- sulfoniy asoslari.

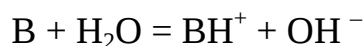
Ammoniy asoslarga - birlamchi, ikkilamchi, uchlamchi alifatik va aromatik aminlar ($R-NH_2$, R_2NH , R_3N), azometinlar, nitrillar, azot saqlovchi geterotsiklik birikmalar; piridin, pirrol va boshqa kiradi.

Oksoniy asoslarga spirtlar $R-OH$, oddiy efirlar $R-O-R$, aldegidlar $R-C(=O)H$, ketonlar $R_2C(=O)R$ misol bo'ladi.

Sulfoniy asoslarga tiospirtlar ($R-S-H$) tioefirlar ($R-S-R$) kiradi. Kislotalilikni miqdoriy xarakterlashda pK_a qiymatidan foydalanilganidek, asoslilikni miqdoriy xarakterlash uchun pK_{BH^+} qiymatdan foydalaniladi.

Odatda, asoslik kislota hisoblangan suvga nisbatan aniqlanadi. Asoslik miqdoriy jihatdan protonning kislotalardan asosga koʻchish reaksiyasining muvozanat konstantasi (K_B) bilan baholanadi.

V: asosning suv bilan reaksiyasi quyidagi cha ifodalanadi :



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

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

Undan asoslik konstantasi keltirib chiqariladi:

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

Organik kislota oʻzidan proton berib, asos esa proton biriktirgani uchun, kislota asosli xossalarni bitta kattalik – vodorod ioniga moyillik bilan xarakterlash mumkin. Shuning uchun kislotalarni ionlanish konstantasini kislotalarga ham, asoslarga ham qoʻllash mumkin:



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

Kislotalardagi singari $pK_B = -\lg K_B$ qiymat qoʻllanadi. pK_B qiymati maʼlum boʻlsa, pK_a ni aniqlash mumkin. pK_{BH^+} qancha katta boʻlsa, asos shunchalik kuchli boʻladi. Koʻpchilik Brensted asoslari – kuchsiz asoslardir.

Baʼzi asoslarning pK_{BH^+} qiymati:

Natriy gidroksid $pK_{BH^+} = 14$

Etilamin $pK_{BH^+} = 11$

Ammiak $pK_{BH^+} = 9$

Xinin $pK_{BH^+} = 8$

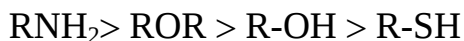
Anilin, piridin $pK_{BH^+} = 5$

p-Nitroanilin $pK_{BH^+} = 1$

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 asoslarning nisbiy kuchi shu elementlarning **e l e k t r o m a n f i y l i g i g a** bog'liq. Atomning elektromanfiyligi qancha katta bo'lsa, juft elektronni ushlab turishi ortadi va organik moddalarning 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 **q u t b l a n u v c h a n l i g i** belgilaydi. Shunga ko'ra, sulfoniy asoslari oksoniy asoslariga nisbatan kuchsiz.

Asoslikni ortishi

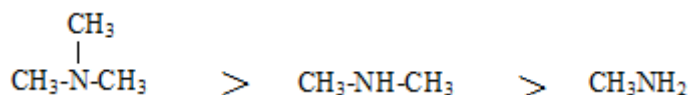


Asoslilik molekuladagi o'rinbosarlarning elektron ta'siriga ham bog'liq.

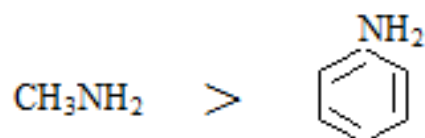
E l e k t r o n d o n o r (elektron beruvchi) o'rinbosarlar asoslilikni oshiradi, **e l e k t r o n a k**

s e p t o r (elektron qabul qiluvchi) o'rinbosarlar esa asoslilikni kamaytiradi.

Masalan, metilamin (CH_3-NH_2) molekulasida metil radikali musbat induktiv ta'sirga ega. Natijada azot atomining electron zichligi ortadi. Demak, asoslilik ortadi. Dimetilaminning asosliligi metilaminnikiga nisbatan yuqori, trimetilaminning asosliligi esa dimetilaminnikidan kuchliroq, chunki trimetilamin molekulasida uchta metil radikali bor:

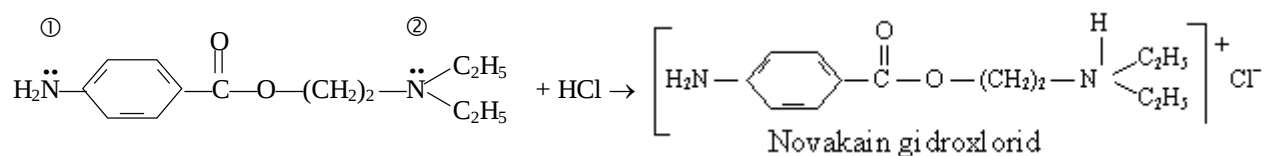


Aromatik aminlardan anilin va alifatik amin metilaminni asosligini solishtirsa, anilinni asoslilik xossasi metilaminnikiga nisbatan kuchsiz, chunki metil aminda metil radikali musbat induktiv ta'sir ko'rsatadi. Natijada azot atomidagi elektronlar zichligi ko'payadi, asosliliigi esa (proton qabul qilish) ortadi. Anilinda esa azotning bo'linmagan elektron jufti benzol halqaning π - elektronlari bilan p,π -tutashgan bo'ladi. Oqibatda anilinning asosli xossasi kamayadi.



Shuning uchun alifatik aminlarning asosliliigi aromatik aminlarnikiga nisbatan yuqoridir.

O'rinbosarlarni 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 gidroxlid yaxshi eriydi.



Novokainda ikkita asoslik markaz mavjud:

- 1) benzol yadrosi bilan bog'langan azota atomi
- 2) Alifatik radikal bilan bog'langan azot atomi.

Birinchi asosli markazda azot atomining bo'linmagan p-elektron jufti aromatik halqaning π -elektronlari bilan p,π -tutashgan xolda bo'ladi. Bu o'z navbatida asoslikni kamayishiga olib keladi. Alkil radikal, elektrondonor xossaga ega bo'lib, musbat induktiv ta'sir ko'rsatadi va asosli xossani oshiradi (azot atomining elektron zichligini oshiradi va asoslik xossasini 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 assostiastiyalanadi. Amfoter birikmalar ichki tuz xolida mavjud bo'ladi, masalan, aminokislotalar va aromatik aminosulfokislotalarda shunday hodisa kuzatiladi.

Lyuiss kislota va asoslari

Lyuissning kislota va asoslar nazariyasi atomlarning tashqi elektron qavatining tuzilishiga asoslanadi. Ularning kislotali yoki asosli xossalari elektron juftini berish yoki qabul qilishi bilan bog'liq bo'ladi.

Lyuiss kislotalari – bu elektron juftining akseptori bo'lgan har qanday zarrachalar bo'lsa, Lyuiss asoslari elektron juftining donori bo'lgan har qanday zarracha bo'laoladi. Bu nazariya bo'yicha FeCl_3 , AlCl_3 , BF_3 , C_2H_5^+ , H^+ Lyuiss kislotalari, NH_3 , RNH_2 , H_2O , ROH , RSH , OH^- , RO^- , I^- , H^- kabilar Lyuiss asoslari bo'ladi.

Yumshoq hamda qattiq kislotalar va asoslar

Bu nazariyaga ko'ra, Lyuissning kislota va asoslari o'z navbatida yumshoq va qattiq turlarga bo'linadi. Kichik elektrmanfiylikka ega bo'lgan, kam qutblanadigan, qiyin oksidlanadigan elektron donorlari qattiq asos hisoblanadi. Bunday zarrachalar o'z juft elektronini qattiq ushlab turadi. Bu NH_3 , RNH_2 , H_2O , ROH , OH^- , RO^- zarrachalaridir. RSH , RS^- , H^- , I^- zarrachalari yumshoq asos hisoblanadi. Chunki ular yuqori qutblangan, elektrmanfiyligi past, oson oksidlanadigan zarrachalardir.

Kattiq kislotalarda atomlar kichik o'lchamli, kam qutblanuvchi, va yuqori elektrmanfiylikka ega bo'ladi. Bu – N^+ , Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , Al^{3+} , AlCl_3 kabi zarrachalardir. Yumshoq kislotalar – bu zaryadi kichik bo'lib, o'lchami katta bo'lgan, elektrmanfiyligi kichik bo'lgan atomlarni tutgan zarrachalardir. Bu $-\text{Ag}^+$, Cu^+ , Hg^{2+} , I^+ , Br^+ zarrachalaridir. Qattiq kislotalar ko'proq qattiq asosli markazga ta'sir etsa, yumshoq kislotalar asosan yumshoq asosli markazni tanlab ta'sir etadi.

Testlar

1. Quyidagi qatorda kislotalik qanday o'zgaradi? C_2H_5OH CH_3COOH
 C_6H_5OH

A. avval ortadi so'ng kamayadi B. kamayadi V. o'zgarmaydi G. ortadi

2. Quyidagi spirtlarning kislotaligi qanday o'zgaradi?
 CH_3OH $(CH_3)_2CH-OH$ $(CH_3)_3COH$

A. kamayadi B. ortadi V. o'zgarmaydi G. avval ortadi so'ng kamayadi

3. Tiollarni oxirgi oksidlanish mahsulotini ko'rsating

A. sulfon kislota B. sulfin kislota V. sulfen kislota G. gidrosulfid

4. S_E reaksiyalarida katnashadigan 3 ta elektroakseptor 2-tur o'rinbosarlarni ko'rsating

A. $-COH$ B. NO_2 V. $-COOH$ G. $-OH$

5. Quyidagi moddalar qatorida kislotalik kamayib borish tartibini ko'rsating

1. glitserin 2. etilenglikol 3. etanol

A. 2,3,1 B. 1,2,3 V. 1,3,2 G. 3,1, 2

6. Kislotaliligi kamayish qatorini ko'rsating

1. etilmerkaptan 2. etil spirti 3. dietilefir

A. 2,3,1 B. 1,2,3 V. 1,3,2 G. 3,1, 2

7. Kislotalilik ortib boruvchi qatorni tanlang

1. CH 2. OH 3. NH 4. SH

A. 4,2,3,1 B. 1,2,3,4 V. 1,3,2,4 G. 3,1,2,4

8. Asoslik xossalarini ortib boruvchi qatorini ko'rsating?

1. NH_3 2. CH_3NH_2 3. $(\text{CH}_3)_2\text{NH}$ 4. $(\text{CH}_3)_3\text{N}$
A. 2,3,1,4 B. 1,2,3,4 V. 1,3,2,4 G. 3,4,1,2

9. Asoslik xossalarini kamayib borish qatorini tanlang?

1. $(\text{CH}_3)_3\text{N}$ 2. CH_3NH_2 3. $(\text{CH}_3)_2\text{NH}$ 4. NH_3
A. 2,3,1,4 B. 1,2,3,4 V. 1,3,2,4 G. 3,1,2,4

10. Kislotalik oshib boruvchi qatorni ko'rsating

1. etan 2. etin 3. propin 4. eten
A. 2,3,1,4 B. 1,4,3,2 V. 1,3,2,4 G. 3,1,2,4

11. Moddalarni Brensted nazariyasi bo'yicha guruhlang

1. CH_3COOH 2. CH_3SH 3. $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{NH}_2$ 4. $\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH}_2$
a. OH- kislotalar b. CH - kislotalar v. NH - kislotalar g. SH - kislotalar
A. 1a2g3v4b B. 1g2a3v4b V. 1b2v3a4g G. 1v2a3b4g

12. Moddalarni Brensted nazariyasi bo'yicha guruhlang

1. CH_3SH 2. $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{NH}_2$ 3. $\text{CH}_3 - \text{O} - \text{CH}_3$ 4. $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$
a. sulfoniy asoslari b. ammoniy asoslari v. oksoniy asoslari
A. 1a 2b 3v 4v B. 1b2b3a4v V. 1v2a3b4a G. 1a2a3b4v

13. Aldegidlar quyidagi moddalar bilan qanday reaksiyalarga kirishadi

1. Ag_2O 2. H_2O 3. $\text{NH}_2 - \text{NH}_2$ 4. CH_3CHO
a birikish reaksiyasi b oksidlanish reaksiyasi

v radikalragi α -vodorod atomlarining harakatchanligiga asoslangan reaksiyalar

g birikish - ajralishi

- A. 1b2a3g4v B. 1g2a3v4b V. 1v2g3a4b G. 1a2b3v4g

14. Kislotalarni xossalarini moslang

1. metan kislota

2. etan kislota

3. oksalat kislota

a. degidratlanganda sirka angidrid hosil bo'ladi

b. kumush ko'zgu reaksiyasiga kirishadi

v. nordon tuz hosil bo'ladi

bo'ladi

A. 1b2a3v

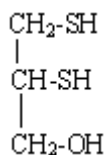
B. 1v2a3b

V. 1b2v3a

G. 1a2v3b

Vaziyatli masalalar

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



2. Kolamin $\text{H}_2\text{N-CH}_2\text{-CH}_2\text{-ON}$ -NH va -OH kislota markazlariga ega. Bu markazlarning kislotalik xossalarini solishtiring.

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

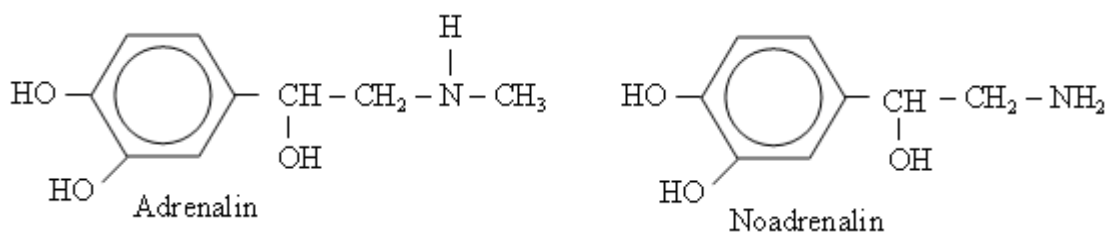
4. Nega etanol Cu_2Cl_2 ni ammiakli eritmasi bilan reaksiyaga kirishmaydi, lekin etantiol sariq rangli mis (I) merkaptidini hosil qiladi?

5. Nima uchun fenolning kislotali xossasi spirtnikidan yuqoriroq?

Mustaqil tayyorlash uchun savollar

1. Bir atomli, ikki atomli va uch atomli spirtlarning kislotalilik xossalarini solishtiring. Glitserinni (propan-triol-1,2,3) mis (11) gidroksidi bilan reaksiyasini yozing.

2. Asoslilik to'g'risida tushuncha bering. Tibbiyotda ishlatiladigan adrenalini va noradrenalin preparatlarining asosligini solishtiring.



3. Alifatik va aromatik uglevodorodlarning kislotaligini solishtiring.
4. Metilamin, dimetilamin, trimetilaminning asosli xossasini solishtiring.
5. Quyidagi birikmalarni kislotaligi kamayishi qatorini ko'rsating
 C_2H_5OH , C_2H_5SH , C_2H_5O C_2H_5
6. Quyidagi birikmalardan qaysi biri yuqori kislotalik va quyi asoslik namoyon qiladi?
 $C_2H_5-NH_2$, C_2H_5OH , C_2H_5SH , CH_2OH-CH_2OH

II-BOB. UGLEVODORODLARNING REAKSION QOBILIYATI VA REAKSIYA MEKANIZMLARI. BIOLOGIK FAOL BIRIKMALAR

UGLEVODORODLARNING REAKSION QOBILIYATI. RADIKAL O'RIN OLISH (S_R), ELEKTROFIL BIRIKISH (A_E) VA ELEKTROFIL O'RIN OLISH (S_E) REAKSIYALARI

Mashg'ulotning maqsadi: Uglerod atomining elektron tuzilishi va o'rinbosarlarining yoki geteroatomning elektron ta'sirini o'rgangan holda uglevodorodlarning reaksiyaga kirishish qobiliyatlarini oldindan ayta bilishni o'rganish. Odam organizmining faoliyatida to'yingan va to'yinmagan uglerod atomini tutgan birikmalar ishtirokida boradigan reaksiyalar ko'p uchraydi. To'yingan uglerod atomida radikal o'rin olish, to'yinmagan uglevodorodlarda elektrofil birikish, aromatik uglevodorodlarda elektrofil o'rin olish reaksiyalari borishini asoslab, shu reaksiyalar borish sharoitlari bilan tanishtirish.

Ko'riladigan savollar

1. Kovalent bog'ning uzilish turlari.
2. Organik reaksiya turlari.
3. Radikal o'rin olish reaksiyalari (S_R). Alkanlarning, sikloalkanlarning galogenlash reaksiyalari.
4. Alkenlar, sikloalkenlar, alkinlar, alkadienlar uchun xos elektrofil birikish reaksiya (A_E) mehanizmi.
5. Aromatik uglevodorodlarga xos (S_E) reaksiyalar. Aromatik uglevodorodlarni galogenlash, nitrolash, sulfotlash, alkillash va asillash reaksiyalari.
6. Geterostiklik va kondensirlangan birikmalar uchun xos S_E reaksiyalar.
7. Organizmda boradigan organik reaksiyalar.

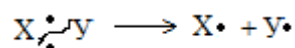
Mustaqil tayyorlanish uchun o'quv adabiyotlar

1. A.G. Mahsumov, A.J..Jo'raev «Bioorganik kimyo» Toshkent, «O'zbekiston milliy ensiklopediyasi» 2007. (77-115 bet).
2. Н.А. Тюкавкина. Руководство к лабораторным занятиям по биоорганической химии. М., «Медицина» 1985 г. (55-68 стр).
3. Н.А. Тюкавкина, Ю.И.Бауков. «Биоорганическая химия» М., «Медицина» 1965 г. (117-148 стр).

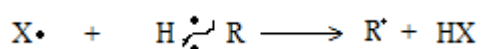
Moddalarning boshqa bir modda bilan ma'lum tezlikda ximiyaviy reaksiyaga kirish kobiliyati shu moddaning reaksion qobiliyati deyiladi. Bunda reaksiyaga kirishayotgan modda *s u b s t r a t*, kushilayotgan modda esa *r e a g e n t* deyiladi. Organik birikmalar orasida boradigan reaksiyalar reaksiyaga kirishayotgan molekulalardagi kovalent bogining uzilish holatiga qarab quyidagi mexanizmda boradi:

- G o m o l i t i k mexanizm.
- G e t e r o l i t i k mexanizm.

Gomolitik (radikal) mexanizm bilan boradigan reaksiyalarda reaksiyaga kirishayotgan molekulaning kovalent bog'i uzilib, o'zida juftlashmagan elektron tutgan atom yoki atomlar gruppasi , ya'ni erkin radikallar hosil bo'ladi:



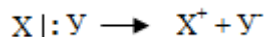
Hosil bo'lgan radikallar boshqa molekula bilan tuknashib, yangi moleakula va yangi radikal hosil qiladi.



Bunday turdagi reaksiyalar *r a d I k a l o' r I n o l I s h* reaksiyasi deyiladi

va (S_R) bilan belgilanadi.

Geterolitik (ionli) mexanizm bilan boradigan reaksiyalarda reaksiyaga kirishayotgan molekulaning kovalent bogi uzilganda elektron juft bitta atomda koladi.



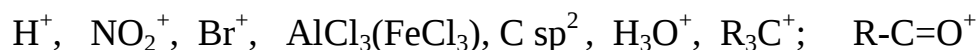
Bunday holatda reagent X^+ uzining elektron jufti yordamida uglerod atomi bilan birikadi, u esa o'z elektron juftidan ajralib chiqib anionga aylanadi.

Ionli mexanizm bilan boradigan reaksiyalar "reagent"ning xarakteriga qarab 2 xil tipga bulinadi. Agar reagent yangi bog hosil qilish uchun elektron juft bersa nukleofil reagent, bunday reagentlar ishtirokida boradigan reaksiyalar esa nukleofil reaksiyalar deyiladi. Nukleofil reagentlar manfiy zaryadlangan ionlardir:



Ko'pchilik o'rin olish reaksiyalar nukleofil mexanizmida boradi va nukleofilur in o'rin olish reaksiyalar S_N bilan belgilanadi, nukleofil birikish reaksiyalar esa (A_N) bilan belgilanadi.

Agar kimyoviy reaksiyalarda yangi bog hosil qilish uchun reagent juft elektron bermasa, bunday reagent elektrofil reagent, reaksiya esa elektrofil reaksiya deyiladi. Bunday reaksiyalarda substrat elektronodonor xossasini namoyon qiladi. Elektrofil reagentlar musbat zaryadli ionlardir:



Elektrofil o'rin olish reaksiyalar S_E bilan belgilanadi, elektrofil birikish reaksiyalar esa A_E bilan belgilanadi.

Ba'zi reaksiyalar quyosh nuri ta'sirida amalga oshib erkin radikallar(R) hosil bo'ladi. Radikalur in olish reaksiyalar S_R , radikal birikish reaksiyalar - A_R bilan belgilanadi.

Spirtlardan suv ajralishi, galogenalkillardan galogenvodorod ajralishi bilan boradigan reaksiyalar *eliminlash* yoki *ajralish* reaksiyasi (E) deyiladi. Organik reaksiyalar mexanizmlari 6 jadvalda keltirilgan.

Jadval 6

Organik reaksiyalar mexanizmlari umumye korinishi

Reaksiya	Radikal	Nukleofil	Elektrofil
O‘rin olish (S)	S_R	S_N	S_E
Birikish (A)	A_R	A_N	A_E
Ajralish(E)	E_R	E_N	E_E

Uglevodorodlar barcha biologik aktiv moddalarning asosini tashkil qiladi. Shuning uchun ham uglevodorodlarning reaksiyaga kirishish qobiliyatini o‘rganish katta ahamiyatga ega.

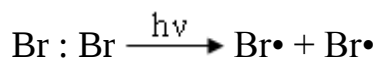
Uglevodorodlar molekulasidagi uglerod atomlarining elektron tuzilishi va kimyoviy bog‘larini turlariga qarab turli xil kimyoviy reaksiyalarga kirishadi. sp^3 – gibridlangan uglerod atomini saqlovchi uglevodorodlar (alkanlar, sikloalkanlar) - uchun radikal o‘rin olish S_R reaksiyasi, sp^2 -gibridlangan uglerod atomi (to‘yinmagan uglevodorodlar) uchun elektrofil birikish (A_E) reaksiyasi, aromatik uglevodorodlar uchun esa elektrofil o‘rin olish (S_E) reaksiyasi xarakterlidir.

To‘yingan uglevodorodlar molekulasida qutblanmagan C-C σ -bog‘i va C-H bog‘i mavjud. Bu bog‘lar mustahkam bo‘lib, elektrofil va nukleofil reagentlar ta‘sirida geterolitik uzilish reaksiyasiga uchramaydi. Shuning uchun ham ular oddiy sharoitda inert birikmalar hisoblanadi. Bu uglevodorodlar katalizator, issiqlik va ultrabinafsha nur ta‘sirida radikal o‘rin olish reaksiyasiga uchraydi. Bu reaksiya radikal zanjirli (S_R) mexanizm bo‘yicha borib uch bosqichda o‘tadi:

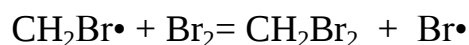
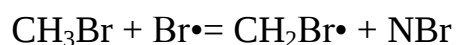
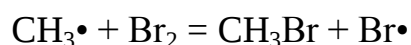
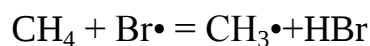
1. Aktivlash yoki inisirlash
2. Zanjir o‘sishi
3. Zanjir uzilishi.

Masalan, metanni galogenlash reaksiyasi radikal o‘rin olish S_R mexanizmda boradi. Bu reaksiya borishi uchun avvalo reagentlarni ultrabinafsha nur ta‘sirida aktivlash kerak.

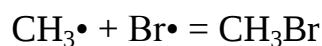
1. A k t i v l a s h yoki i n i t s i r l a s h. Brom molekulasini kvant nur ta‘sirida ikkita brom radikaliga aylanadi.



2. Z a n j i r o‘ s i s h i. Hosil bo‘lgan brom radikali uglevodorod molekulasidagi vodorod bilan HBr va metil radikalini hosil qiladi. Hosil bo‘lgan metil radikali brom molekulasini bilan reaksiyaga kirishib metil bromid va brom radikalini hosil qiladi va bu jarayon yana davom etadi. Bunday reaksiyalarni zanjirli reaksiyalar deyiladi.



3. Z a n j i r u z i l i s h i. Reaksiyaning bu pog‘onasida ozod holdagi radikallar o‘zaro birikib, molekula hosil qiladi.



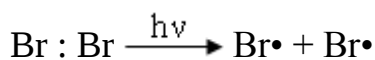
Radikal o‘rin olish reaksiyasiga birinchi galda uchlamchi uglerod atomi C-H bog‘i, so‘ngra ikkilamchi, keyin esa birlamchi uglerod atomidagi C-H bog‘i uchraydi. (regiotanlanish). Bunga sabab uglerod atomidagi C-H bog‘ining uzilish energiyasi turlicha ekanligi. Birlamchi uglerod atomidagi C-H bog‘ining uzilish energiyasi 406 kDj/mol, ikkilamchi 393,5 kDj/mol va uchlamchi uglerod atomidagi C-H bog‘ining uzilish energiyasi 381 kDj/mol ga teng.

Galogen radikalining reaksiya kobiliyati ham turlicha. Brom radikalining reaksiya kobiliyati xlor radikaliga nisbatan ancha past, shuning uchun alkanlarning bromlash reaksiyasi xlorlash reaksiyaga nisbatan qiyinroq sharoitda amalga oshadi.

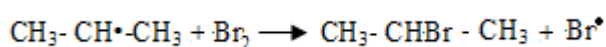
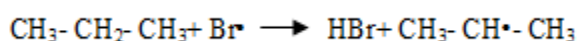
Propanni bromlash raekstiyasini uch bosqichda boradi:



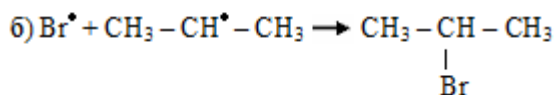
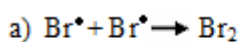
I. A k t i v l a s h.



2. Z a n j i r n i n g o' s i s h i

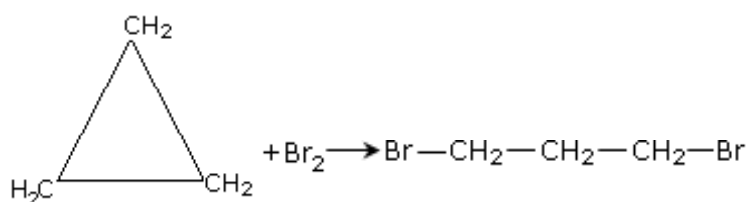


3. Z a n j i r n i n g u z i l i s h i.

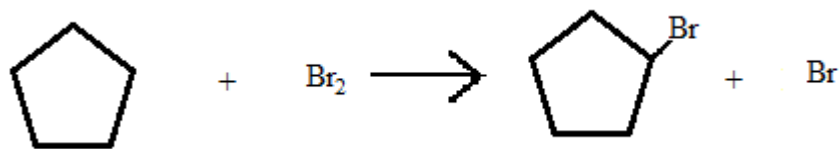


Sikloalkanlardagi uglerod atomlari sp^3 gibridlangan holda bo'ladi. Kichik halqali sikloalkanlar (3 va 4 xalqali) 5 va 6 halqalilardan reaksiya qobiliyati bilan farq qiladi.

Siklopropan, siklobutan bilan galogenlar, galogenvodorodlar orasidagi reaksiya halqa uzilishi hisobiga elektrofil birikish A_E mexanizm bo'yicha amalga oshadi, chunki kichik halqali sikloalkanlarda C-C bog'lar π -bog'iga yaqin bo'ladi.

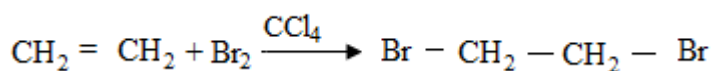


Siklopentan, siklogeksanlarni galogenlash reaksiyasi elektrofil o'rin olish (S_E) mexanizmda borib, natijasida trans-1,2-dibromsikloalkanlar hosil bo'ladi.



To'yinmagan uglevodorodlardagi (alkenlar) uglerod atomi sp^2 gibridlangan. Qo'shbog' tutgan uglerod atomlaridagi bog'lar σ va π bog'lardan iborat. Bu uglevodorodlar uchun π -bog'ining uzilishi hisobiga elektrofil birikish (A_E) reaksiyasi xarakterlidir.

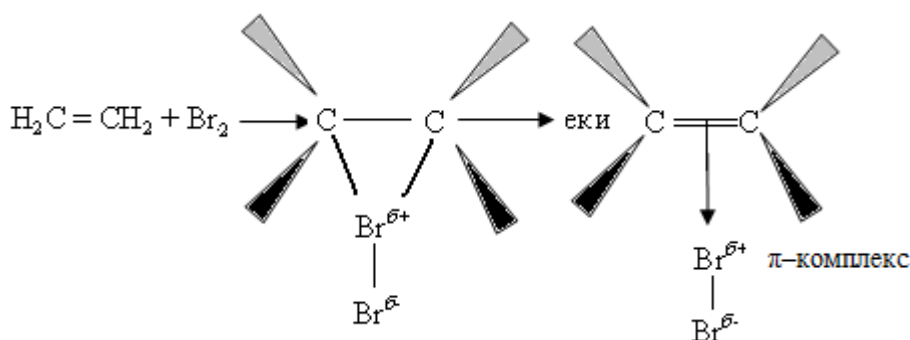
Elektrofil birikish (A_E) reaksiyani alkenlarga galogenlarning birikishi misolida ko'rish mumkin.



Bu reaksiya qo'shbog' uchun sifatli reaksiya hisoblanadi. Bunda qizg'ish rangli bromli suv rangsizlanadi. Reaksiya mexanizmi quyidagi bosqichlarni o'z ichiga oladi:

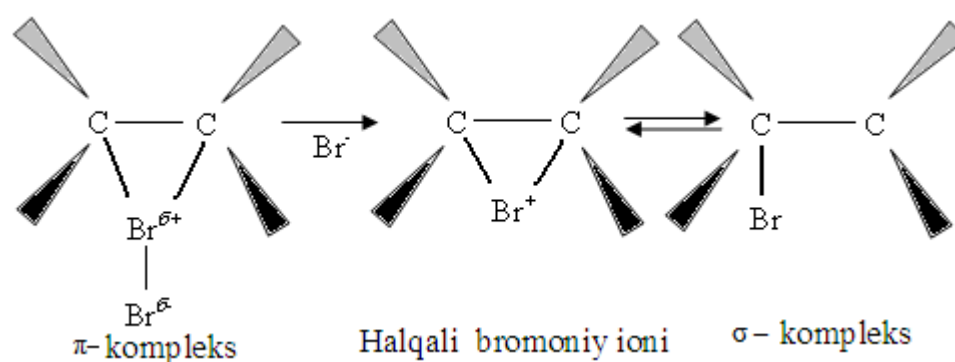
1. π -kompleksni hosil bo'lishi.

Qutblanmagan galogen molekulasini π -bog'iga yaqinlashganda qutblanib aktiv elektrofil zarrachaga aylanadi va qisman musbat zaryadga ega bo'lib π -bog'iga hujum qiladi. Natijada turg'un bo'lmagan π -kompleks hosil bo'ladi:



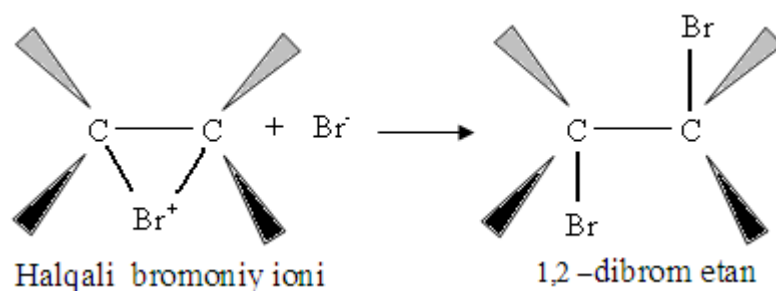
2. π -kompleksni σ -kompleksga aylanishi.

Galogen atomlari orasidagi bog' geterolitik uziladi va galogenoniy ioni hosil bo'ladi va u σ -kompleks deb ataladigan karbakation bilan muvozanatda bo'ladi:

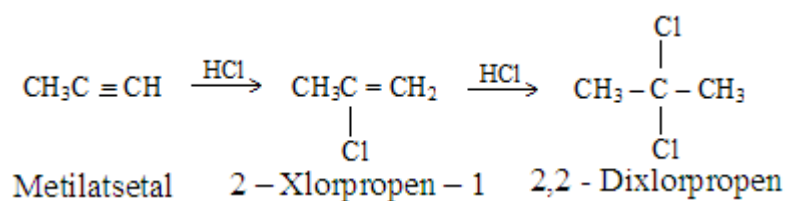


3. Galogenoniy ioniga nukleofil zarrachaning xujumi.

Ajralib chiqqan galogen anioni galogenoniy ioniga qarama qarshi tomondan hujum qiladi. Reaksiya natijasida trans birikmalar (izomer) hosil bo‘ladi.

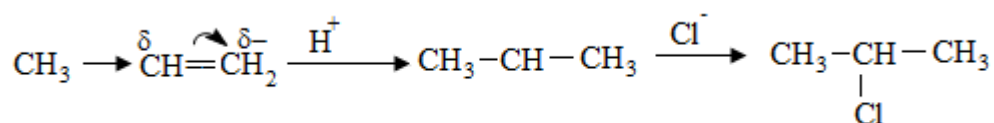


Alkinlarda birikish reaksiya ham yuqorida ko‘rsatilgan mexanizm bilan boradi.



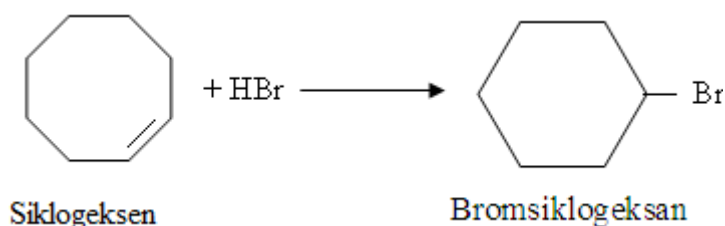
Sikloalkenlarga birikish reaksiya ham yuqorida ko‘rsatilgan mexanizm bilan boradi.

Markovnikov koidasini o‘rinbosarlarning elektron effekti nuqtai nazardan quyidagicha tushuntirish mumkin. Uglevodorod radikallari (metil, etil, propil va h.k.). Uglevodorod radikallarini +I ta’sirida musbat induktiv effektga (+I) ega. Alken molekulasidagi qo‘shbog‘ bilan boglangan uglerod atomlari orasida elektron zichlik ko‘payadi va π -bog‘ qutblanadi. Oqibatda metilen gruppasi $=CH_2$ uglerodida qisman manfiy, metil guruh $-CH_3$ uglerodida esa qisman musbat zaryad hosil bo‘lishiga olib keladi:

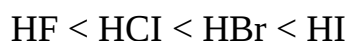


Alken molekulasida metilen gruppasi $=CH_2$ qisman manfiy zaryadlanishi elektrofil hujumning metilen guruhga yunalishini osonlashtiradi va reaksiya natijasida ikkilamchi karbkation hosil bo‘ladi. So‘ng elektrofil zarrachaga (galogen) birikishi natijasida reaksiya mahsuloti hosil bo‘ladi.

Sikloalkenlarni galogenvodorod bilan reaksiyasi natijasida siklik uglevodorodlarning galogenli hosilasi hosil bo‘ladi.



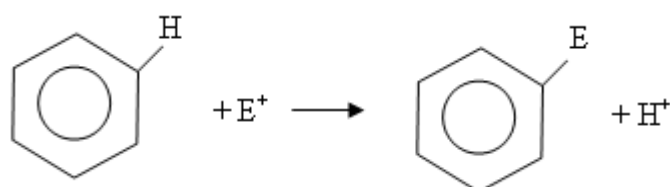
Reaksiya tezligi qo‘shilayotgan galogenvodorodning kuchiga bog‘liq. Galogenvodorodlarning reaksiya qobiliyati quyidagi qatorda ortadi:



Benzol qatoridagi aromatik uglevodorodlar va geterosiklik birikmalar uchun elektrofil o‘rin olish (S_E) reaksiya xarakterlidir. Elektrofil guruhlar musbat zaryadga ega. Bunday gruppalarga NO_2^+ , Br^+ , Cl^+ , I^+ , F^+ , SO_3^+ va boshqalar kiradi.

Aromatik uglevodorodlarning galogenlash reaksiyasida elektrofil zarracha sifatida galogenning Lyuis kislotasi bilan hosil kilgan kutblangan kompleksi yoki galogen molekulasini geterolitik ajralishi natijasida hosil bo'lgan galogen kationi qo'llaniladi.

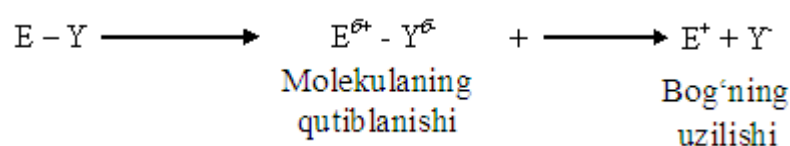
Aromatik xalqada π -bog'ni bo'lishi molekulani elektronlarga boy ekanligini ko'rsatadi (nukleofil markaz). Shuning uchun ham benzol xalqasi elektrofil o'rin olish reaksiyasiga moil. Umumiy tarzda elektrofil o'rin olish reaksiyani quyidagicha yozish mumkin.



Elektrofil o'rin olish reaksiyasiga aromatik uglevodorodlarning galogenlash, sulfotlash, nitrolash, asillash reaksiyalari misol bo'la oladi. Bu reaksiya quyidagi mexanizm bo'yicha boradi.

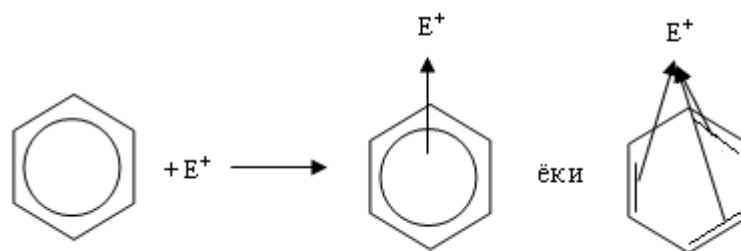
1. Elektrofil zarrachani hosil bo'lishi.

Katalizator yordamida reagent qutblanadi va elektrofil zarracha hosil bo'ladi:



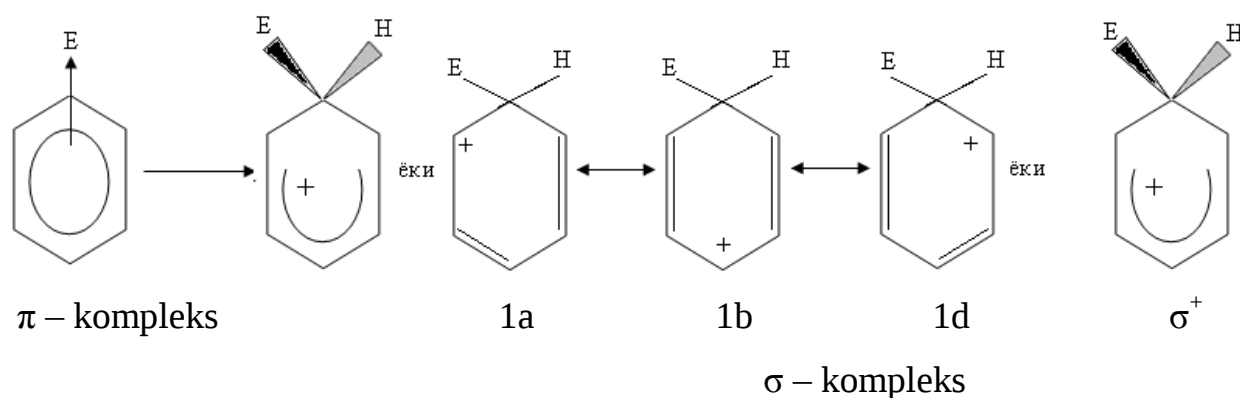
2. π -kompleks hosil bo'lishi.

Elektrofil zarracha benzol halqaga hujum qiladi va turg'un bo'lmagan π -kompleks hosil bo'ladi. π -kompleksda elektrofil zarracha bir vaqtning o'zida aromatik sistemani hamma π -elektronlari bilan bog'langan bo'ladi.



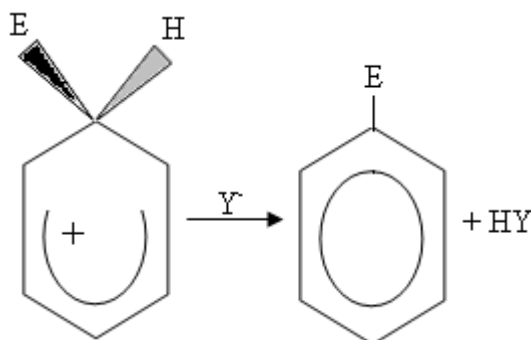
3. π -kompleksni σ -kompleksga aylanishi.

Elektrofil zarracha kovalent bogʻ hosil qilish uchun oltita elektronli aromatik sistemadan ikkita π -elektronini tortib oladi va benzol xalqasidagi uglerodning biri bilan σ -bogʻ hosil qiladi. Benzol halqasining aromatikligi yuqoladi va u beqaror σ -kompleksga aylanadi. σ -kompleksdagi π -elektron halqadagi oltita ugleroddan beshtasining beshta orbitaliga joylashadi, oltinchi uglerod atomi esa toʻyingan holatga oʻtadi (sp^2 gibridlangan holatdan sp^3 gibridlangan holatga oʻtadi).

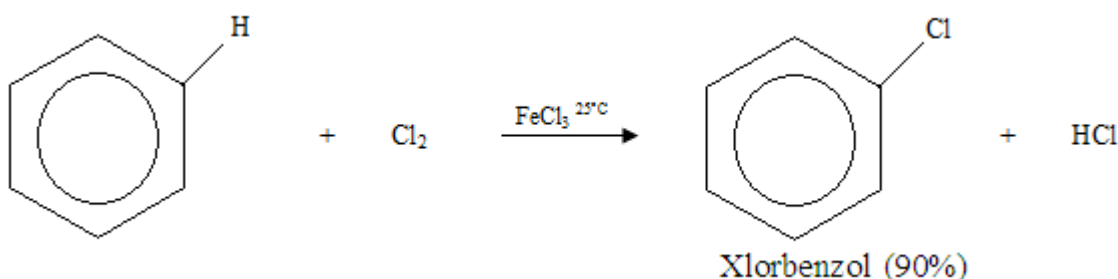


1. σ -kompleksdan protonning ajralishi.

Bu bosqichda σ -kompleks oʻzidan proton (H^+) ajratadi va barqaror brombenzol hosil boʻladi. Ajralib chiqqan proton nukleofil zarracha bilan bogʻlanadi.



Aromatik uglevodorodlarning galogenlash reaksiyasi oddiy sharoitda bormaydi. Benzol bromli suvni rangsizlantirmaydi. Katalizator sifatida Lyuis kislotalari ishlatilganda benzol galogenlar bilan reaksiyaga kirib galogenhosilalar hosil boʻladi.

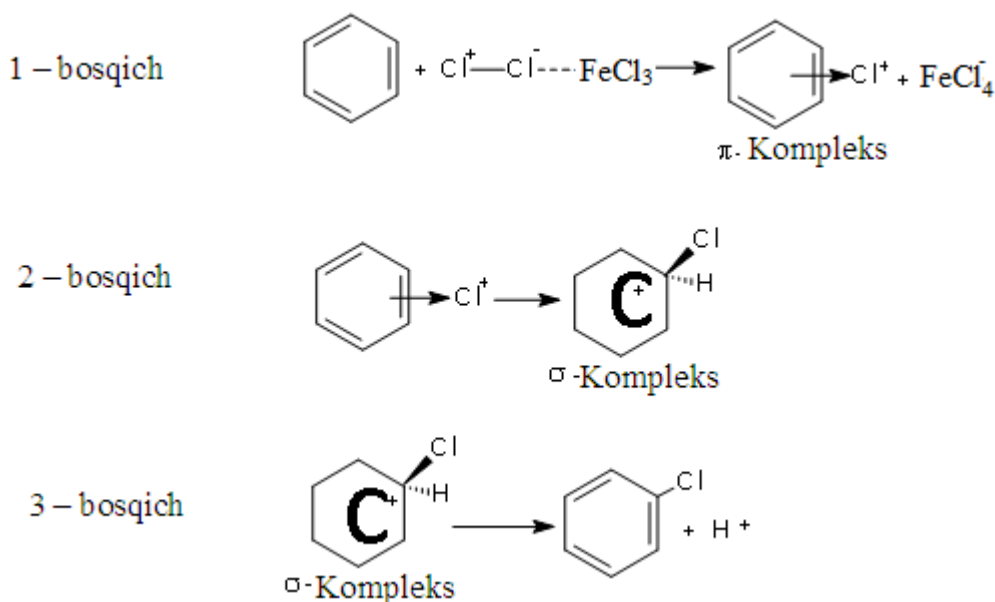


Bu reaksiya mexanizmi quyidagi jarayonlardan iborat:

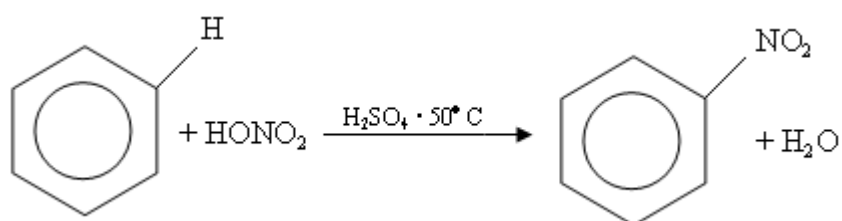
Katalizator – Lyuis kislotalari (FeCl_3 , AlCl_3) ishtirokida Cl_2 molekulasini qutblanadi va galogenning Lyuis kislota bilan kompleksi hosil boʻladi:



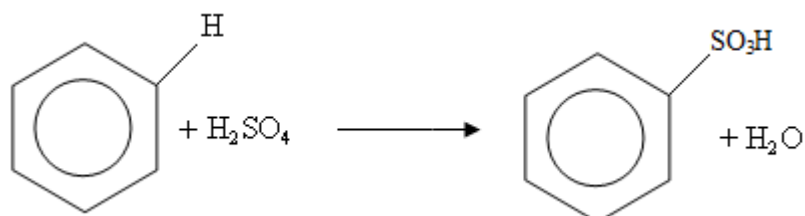
Hosil boʻlgan kompleks benzol molekulasiga hujum qilib avval π -kompleks, soʻng σ -kompleks va reaksiya mahsuloti hosil boʻladi.



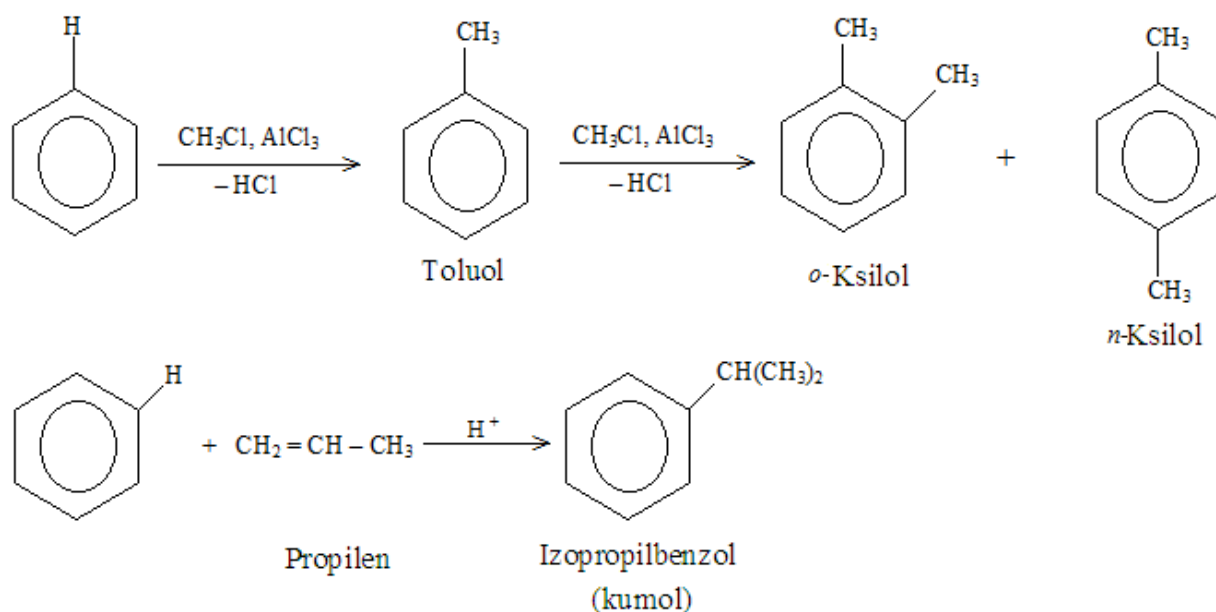
Aromatik uglevodorodlarning nitrolash reaksiyasi nitrolovchi aralashma (1 qism konsentrlangan nitrat kislota va 2 qism konsentrlangan sulfat kislota) ishtirokida boradi:



Aromatik uglevodorodlarning sulfoltash reaksiyasi massa ulishi 65% dan yuqori bo‘lgan sulfat kislota bilan amalga oshadi.

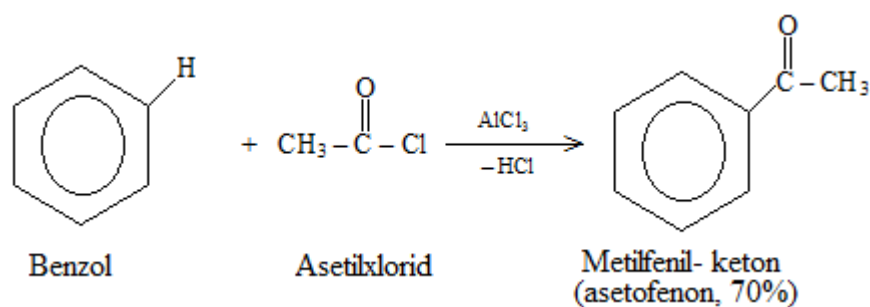


Aromatik uglevodorodlarning alkillash reaksiyasi Fridel-Krafts tomonidan ochilgan (1887yil). Lyuis kislotalari ishtirokida benzolga alkil galogenidlar, alkenlar, spirtlar ta’sir etganda boradi. Bunda benzol gomoglari hosil bo‘ladi.



Aromatik substratlarning alkillash reaksiyasi tirik organizmda ayrim koferment va yog‘da eriydigan vitaminlarning yon zanjiriga izoprenil gruppaga kiritilishida katta ahamiyat kasb etadi.

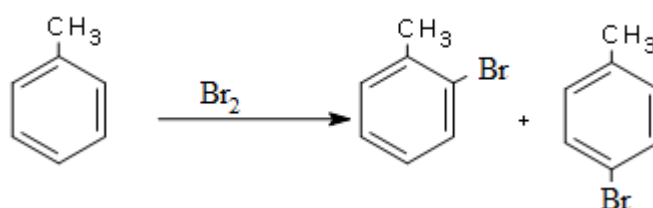
Aromatik uglevodorodlarning asillash reaksiyasi ham Lyuis kislotalari ishtirokida boradi va aromatik ketonlar hosil bo‘ladi.



Benzolning monoalmashingan hosilalarida elektron effektlar ta'sirida π -elektron bulutning simmetriyasi buziladi (uglerod atomlari orasidagi elektron zichlik bir tekisda taqsimlanmay qoladi). Benzolning monoalmashingan hosilalari elektrofil o'rin olish (S_E) reaksiyalariga kirishganda orto-, meta- va para-izomerlar hosil bo'ladi. Bu izomerlarning o'zaro nisbati, shuningdek, monoalmashingan hosilalarning benzolga nisbatan reaksiya qobiliyati halqadagi mavjud o'rinbosarning tabiatiga bog'liq.

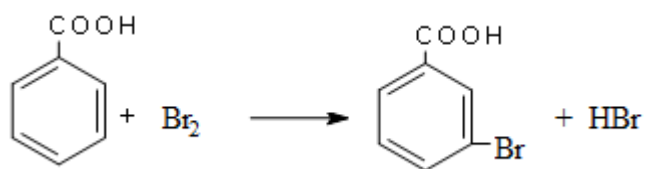
O'rinbosarlar tabiatiga ko'ra ikki turga bo'linadi.

I - t u r u r i n b o s a r l a r yoki yunaltiruvchilar - elektrondonor o'rinbosarlar $-alkillar, -CH_3, -OH, -OR, -NH_2, NR_2, Cl, Br, I, F, SH$ va boshqalar, $+I$ effekt kursatadi va elektrofil o'rin olish reaksiyaning borishini yengillashtiradi. Ular kelayotgan guruhni orto- va para- holatlarga yunaltiradi. Masalan, toluol (metilbenzol) bromlash reaksiyasiga kirganda orto- va para- izomerlar aralashmasi hosil bo'ladi.

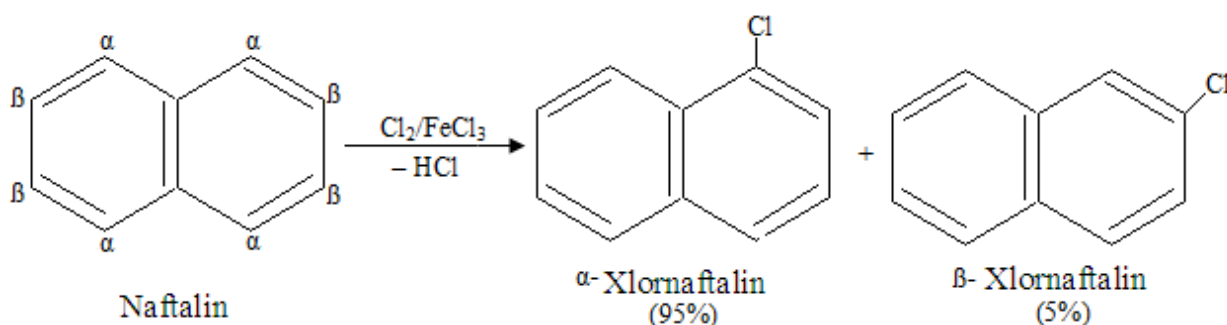


II - t u r u r i n b o s a r l a r yoki yunaltiruvchilar - elektronakseptor o'rinbosarlar –

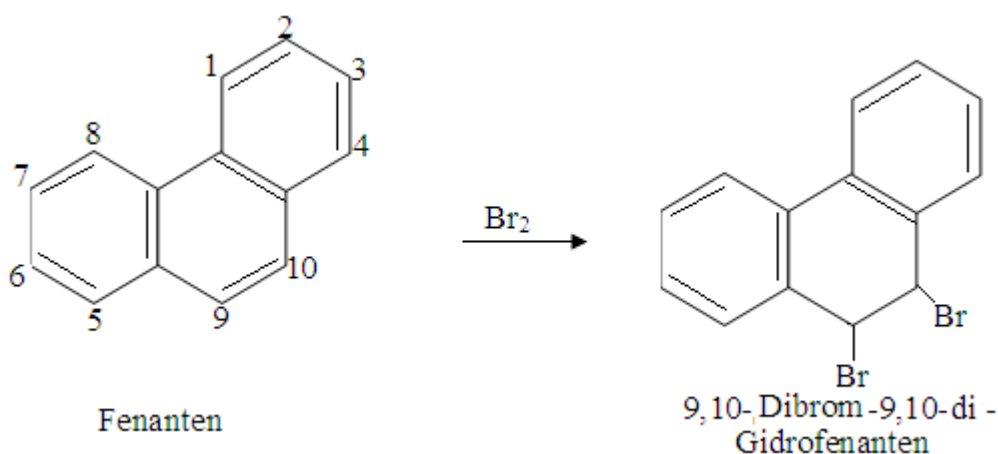
$-NO_2, -SO_3H, -COOH, -CHO, NO$ va boshqalar $-I$ effekt ko'rsatadi va elektrofil o'rin olish reaksiyaning kechishini qiyinlashtiradi. Ular kelayotgan guruhni meta-holatga yo'naltiradi. Masalan, benzoy kislotani bromlash reaksiyasida meta-brombenzoy kislota hosil bo'ladi.



Kondensirlangan arenlarda elektrofil o‘rin olish reaksiyasi nisbatan yumshoq sharoitda boradi. Naftalin molekulasida to‘rtta ekvivalent α - va β - holatlar mavjud. Naftalinni galogenlash reaksiya natijasida ko‘proq α - galogenhosilalar hosil bo‘ladi.

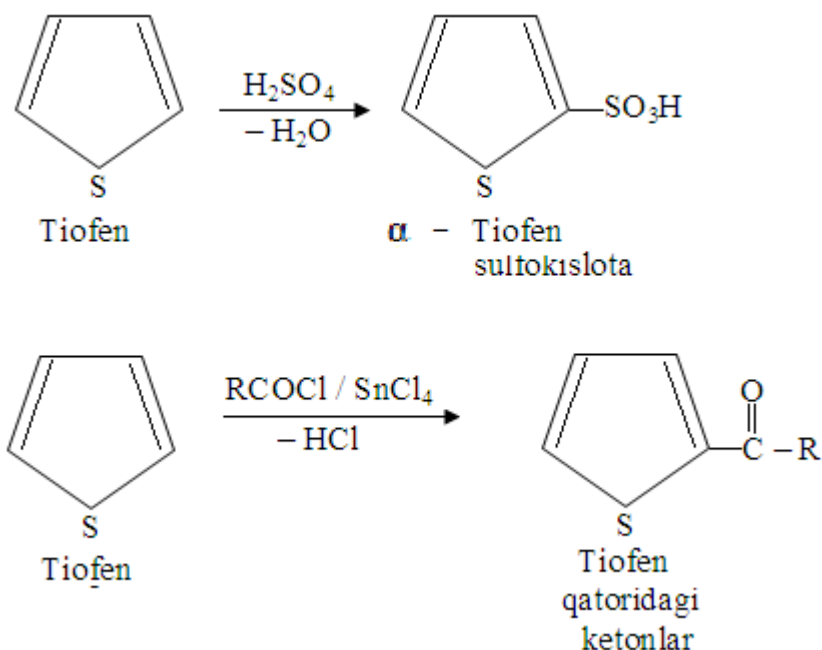


Fenantrenni galogenlash reaksiyasi C-9 va C-10 uglerodlar orasidagi qo‘shbog‘ uzilishi hisobiga sodir bo‘ladi.

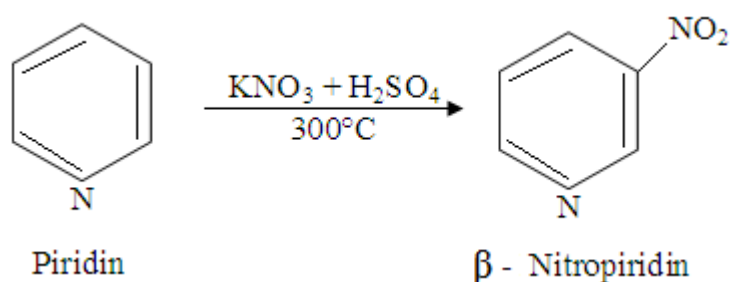


Geterotsiklik birikmalardan pirrol, tiofen, furan “elektronga boy” bo‘lgan sistemalarga mansub bo‘lgan i uchun, ularda elektrofil o‘rin olish reaksiyasi benzolga nisbatan oson boradi. Pirrol molekulasida α -ugderod atomida elektronlar zichligi ko‘p va pirrol benzolga nisbatan elektronlarga boy. Shu sababli o‘rin olish α -ugderod atomida amalga oshadi.

Besh a'zoli geterostiklik birikmalar oson sulfotlash, nitrolash, alkillash, asillash reaksiyasiga uchraydi. Masalan, tiofen sulfotlash reaksiyasiga kirishganda α -tiofensulfokislota, asillash reaksiyasiga kirishganda ketonlar hosil bo'ladi,



Piridin molekulasida elektronga taqchil bo'lgan i uchun nitrolash, sulfotlash reaksiyasi qiyin sharoitda boradi. Piridin molekulasida o'rin olish β - ugderod atomida amalga oshadi.



Aromatik substratlarning alkillash tirik organizmda ham kechishi mumkin. Masalan, ba'zi kofermentlar va moyda eruvchi vitaminlarning biosintezida yonaki izoprenil guruhini kiritish uchun elektrofilning manbai sifatida 3-metil-3-butenildifosfatdan foydalaniladi.

Testlar

1. Elektrofil o‘rin olish mexanizmi bo‘yicha boradigan 2 ta reaksiyani ko‘rsating

A. naftalinni sulfolash

B. toluolni yodlash

V. etilenni sulfolash

G. metanni xlorlash

2. Aromatik moddada 1-tur o‘rinbosarlar yunaltirishi mumkin bo‘lgan 3 ta holatni ko‘rsating

A. orto (C_2)

B. para (C_4)

V. orto (C_6)

G. meta (C_3)

3. S_E reaksiyalarida qatnashadigan 3 ta elektrondonor 1- tur o‘rinbosarlarni ko‘rsating

A. -OH

B. -OR

V. -NH₂

G. -COOH

4. S_E reaksiyalarida qatnashadigan 3 ta elektroakseptor 2-tur o‘rinbosarlarni ko‘rsating

A. -COH

B. NO₂

V. -COOH

G. -OH

5. Benzolni asillash reaksiyasidagi 3 ta ishtirokchi moddani ko‘rsating

A. asilovchi modda- angidrid

B. katalizator alyuminiy xlorid

V. asillovchi zarracha - asil kationi

G. katalizator - sulfat kislota

6. Benzolni alkillash reaksiyasidagi 3 ta ishtirokchi moddani ko‘rsating

A. alkillovchi modda alkilgalogenid

B. katalizator - alyuminiy xlorid

V. oralik modda - σ kompleks

G. katalizator - sulfat kislota

7. Qaysi qatordagi birikmalar gallogenvodorod bilan Markovnikov qoidasi bo‘yicha reaksiyaga kirishadi?

1. propilen

2. 2- metil propen

3. 2- metil buten -2

4.

buten -2

A. 3,1,4 B. 2,3,4 V. 1,2,4 G. 1,2,3

8. A_E mexanizmdagi ketma-ketlikni ko'rsating

1. geterolitik parchalanish 2. π - kompleks

3. σ - kompleks 4. mahsulot

A. 2,3,1,4 B. 1,2,3,4 V. 1,3,2,4 G. 3,1,2,4

9. Metanni galogenlash S_R mexanizm bosqichlaridagi mahsulotlarning hosil bo'lish ketma-ketligini ko'rsating?

1. xlor radikali

2. metil radikali va HCl

3. metil xlorid va xlor radikali

4. metilxlorid radikali HCl

A. 4,2,3,1 B. 1,2,3,4 V. 1,3,2,4 G. 4,3,1,2

10. S_E – mexanizm mahsulotlari keltirilgan to'g'ri ketma-ketlikni tanlang

1. σ - kompleks

2. π -kompleks

3. reagent

4. mahsulot

A. 2,3,1,4 B. 1,2,3,4 V. 1,3,2,4 G. 3,1,2,4

11. Quyidagi ketma-ketlikda S_R A_E S_E A_N reaksiyaga kirishuvchi moddalar qatorini toping?

1. etan

2. benzol

3. etilen

4. etanal

A. 2,3,1,4 B. 1,2,4,3 V. 1,3,2,4 G. 3,1,2,4

12. Uglevodorodlarning reaksiya qobiliyati

1. $CH_3 - CH_3$

2. $C_6H_5NH_2$

3. C_6H_6

4. $CH_2 = CH_2$

a S_R reaksiya mexanizmi

b $-A_E$ reaksiya mexanizmi

v- S_E reaksiya

mexanizmi

A.1a 2v 3v 4b B.1b2v3a4a V.1v2a3b4a G.1b2a3v4b

13. Quyidagi uglevodorodlarni moslashtiring

1. propen**a. alkadien**

A. 1b2v3a

2. butin-1**b. alken**

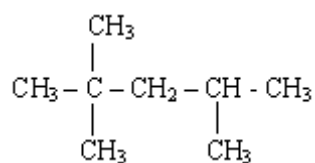
V. 1v2b3a

3. butadein-12**v. alkin**

G. 1v2a3b

Vaziyatli masalala

1. Geksanni bromlash reaksiyasi bosqichlarini yozing. Reaksiya mahsulotlarini nomlang.
2. Izooktanni bromlash natijasida qanday mahsulot hosil bo'ladi?



3. Akril (propen) kislota va vodorod xlorid birikishi reaksiyasini yozing. HCl ni Markovnikov qoidasiga teskari birikishini qanday omillar bilan tushuntirish mumkin?
4. Anilinni bromlash reaksiyasi farmastevtik analizda uni miqdoriy analizi sifatida qo'llaniladi. Nega bu reaksiya katalizatorsiz sodir bo'ladi? Reaksiya sxemasini yozing.
5. Furfurol (furan-2-aldegid) asosida bir qator bakteritsid vositalar sintez qilinadi. Sintez bosqichlaridan biri furfurolni nitrolashdir. Bu reaksiyani yozing, reagent va reaksiya mahsulotini nomlang.

Mustaqil tayyorlash uchun savollar:

1. Uglevodorodlarning to'yingan va to'yinmaganligini qaysi sifat reaksiyalar yordamida bilish mumkin?
2. Propan, izobutan, siklopentanni xlorlash reaksiya tenglamalarini yozing va reaksiya mexanizmini tushuntiring.
3. Alkinlarning elektron va fazoviy tuzilishini hisobga olib, ularni elektrophil birikishi (A_E) reaksiyasiga moyil ekanligini tushuntiring.

4. Propilen, buten-1, siklopentenlarning gidratastiya, gidrohalogenlash reaksiyalarini yozing va reaksiya mexanizmini tushuntiring.
5. Elektrofil birikish mexanizmi bo'yicha boradigan reaksiyalarga misollar keltiring
- 6 Pirrol va piridinni sulfotlash reaksiyalarini yozing. Reaksiya mexanizmini tushuntiring. Birinchi holda qanday maxsus reagentdan foydalanish kerak?
7. 5-NOK (5-nitro-8-gidroksixinolin) bakteristid dorivor moda 8-gidroksixinolinni nitrolab olinadi. Reaksiya sxemasini yozing.

TETRAGONAL UGLEROD ATOMIDA NUKLEOFIL O'RIN OLISH (S_N) VA AJRALISH (ELIMINLASH) (E) REAKSIYALARI

Mashg'ulotning maqsadi: Nukleofil o'rin olish reaksiyalarining mexanizmini o'rganish, spirtlar va galogen hosilalarning reaksiya qobiliyatini oldindan ayta bilishga o'rganish. Substrat tuzilishi va reagentning turiga qarab, spirtlar va uglevodorodlarning galogenli hosilalarining raqobatdosh bo'lgan nukleofil o'rin olish va eliminlash (ajralish) reaksiyalarining sharoitlarini tanlash va ulardan qaysi birida ishtirok etishini oldindan aniqlashni o'rgatish.

Darsda ko'riladigan savollar

1. Tetragonal uglerod atomida nukleofil o'rin olish reaksiya mexanizmi.
2. Biologik muhim bo'lgan R-X turidagi moddalar (spirtlar, galogenli hosilalar, aminlar, tiollar va b.) ning umumiy ta'rifi.
3. R-X turidagi moddalardagi reaksiya markazlarni aniqlash.
4. Reagent zarrachalarni turlarga ajratish.
5. R-X turidagi moddalarning bimolekulyar va monomolekulyar mexanizm bo'yicha boradigan reaksiyalari.

6. Ajralish (eliminlash) reaksiyalari.
7. R-X turidagi moddalarning sharoitga bog‘liq ravishda nukleofil o‘rin olish yoki ajralish reaksiyalarida tanlab ishtirok etishi.

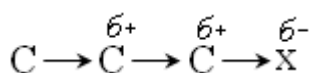
Mustaqil tayyorlanish uchun o‘quv adabiyotlar

1. A.G. Mahsumov, A.J..Jo‘raev «Bioorganik kimyo» Toshkent, «O‘zbekiston milliy ensiklopediyasi» 2007. (115-156 bet).
2. Н.А. Тюкавкина. Руководство к лабораторным занятиям по биоорганической химии. М., «Медицина» 1985 г. (68-81 стр).
3. Н.А. Тюкавкина, Ю.И.Бауков. «Биоорганическая химия» М., «Медицина» 1965 г. (149-180 стр).

Tarkibida vodorod atomi o‘rniga bir va undan ortiq galogen atomi, gidroqsil gruppasi, tiol, aminogruppa saqlagan organik birikmalar uglevodorodlarning galogenli hosilalari, spirtlar, tiollar, aminlar deyiladi. Bu guruhlarni tutgan to‘yingan uglevodorodlarda uglerod atomi sp^3 gibridlangan tetragonal bo‘lib, o‘rinbosarlar bilan σ -bog‘i orqali bog‘langan. Bunday birikmalarga xos bo‘lgan nukleofil o‘rin olish va ajralish reaksiyalarini o‘rganish organizmda kechadigan biokimyoviy jarayonlarni to‘liq tushinib etish uchun muhim ahamiyatga ega bo‘ladi.

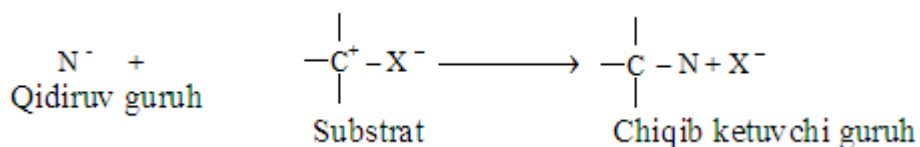
Uglevodorodlarning galogenli hosilalari, spirtlar, tiollar, aminlar organik radikal tabiatiga qarab alifatik, aromatik va geterosiklik bo‘lishi mumkin.

Alifatik galogen hosilalar, spirtlar, tiollar, aminlarda sp^3 gibridlangan tetragonal uglerod atomidagi geteroatomning elektromanfiyligi uglerodga nisbatan katta. Shuning uchun galogen, gidroksil, tiol va aminoguruhlarni saqlovchi birikmalarda elektronlar zichligi elektromanfiy atom tomon siljiydi. Natijada uglerod bilan geteroatom o‘rtasidagi σ -bog‘i qutblanadi va nukleofil zarracha tomonidan hujum qilinishga moyil bo‘lib qoladi.

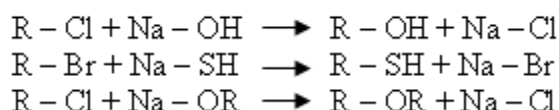


X-geteroatom.

Shuning uchun bunday birikmalar nukleofil o‘rin olish reaksiyalarda substrat vazifasini bajaradi.

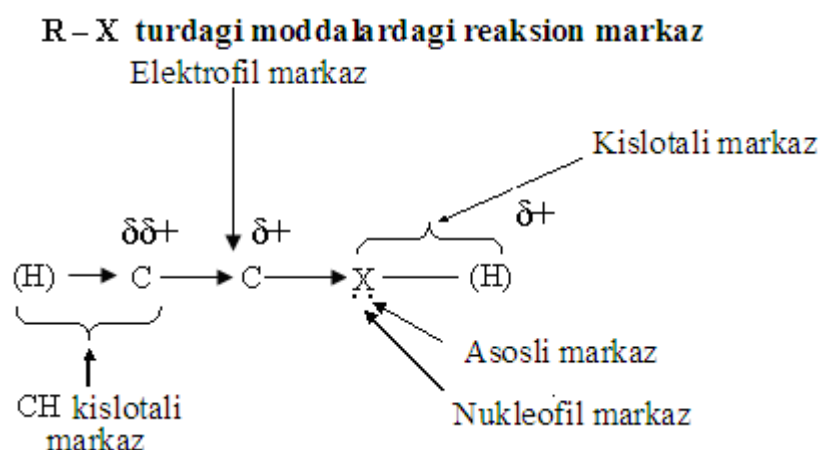


Masalan:



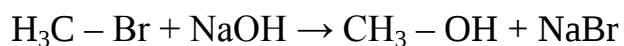
Molekulada elektron zichlikni geteroatom ta’sirida qayta taqsimlanishi elektron juft mavjud bo‘lgan geteroatomni ham asosli va ham nukleofil markaz bo‘lishiga olib keladi. Geteroatomni tutgan to‘yingan uglerod atomi elektrofil markaz bo‘lib, unda nukleofil zarrachalar bir birini o‘rnini egallashi mumkin. Geteroatom tutib turgan vodorod atomi (spirtlar, aminlar, tiollarda) kislotali xususiyatni beradi. α - uglerod atomidagi vodorod atomi kuchsiz kislotalik xossani namoyon muhim, kuchli asos ta’sirida bu markaz bo‘yicha ajralish reaksiyalari boradi.

Sxema 3



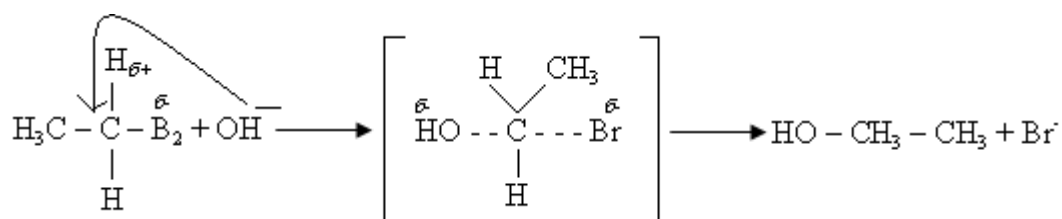
N u k l e o f i l o‘rin olish jarayonida nukleofil (kirib keluvchi guruh) substratga o‘z elektron juftini berib, nukleofug esa (chiqib ketuvchi guruh) o‘z elektron jufti bilan chiqib ketadi. Nukleofil va nukleofug neytral yoki manfiy zaryadlangan bo‘lishi mumkin. Nukleofil o‘rin olish reaksiyasi amalga oshishi uchun nukleofug nukleofildan barqarorroq bo‘lishi kerak. Shu munosabat bilan

chiqib ketuvchi guruhlar oson ketuvchi va qiyin ketuvchi guruhlarga bo'linadi. Oson ketuvchi guruhlarga galogen-ionlar kiradi. Nukleofil o'rin olish reaksiyalarida ularni boshqa guruhlarga o'rin olishi katalizatorsiz, xona haroratida amalga oshadi. Galogen ionlari barqaror bo'lib oson ajraladi. Shuning uchun ham galogen hosilalardan spirtlarni olish oson boradi.



Bu reaksiyaning mexanizmi quyidagicha:

σ -bog'ining qutblanishi natijasida hosil bo'lgan musbat zaryadli uglerod atomi nukleofil guruhni ($-\text{ON}$) qabul qiladi va galoid atomini asta-sekin siqib chiqaradi. Eski $\text{C}-\text{Br}$ bog'i uziladi. Manfiy zaryad ajraluvchi guruhlar o'rtasida taqsimlanadi.

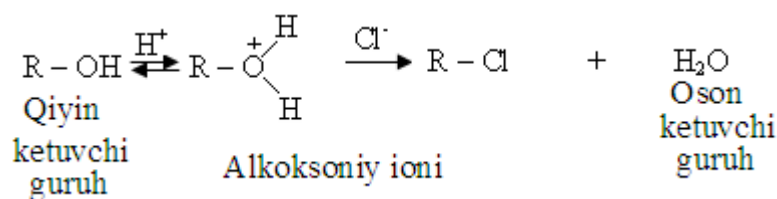


Bu reaksiya mexanizmi bo'yicha birlamchi va ikkilamchi galloid hosilalar o'rin olish reaksiyasiga oson, uchlamchi galogen hosilalari esa qiyin kirishadilar.

X o'rinbosarning ajralish qobiliyati $\text{C}-\text{X}$ bog'ining energiya qiymati va ketuvchi guruhning tabiati bilan aniqlanadi. Galogenning xajmiy kattaligi ortishi bilan uglerod-galogen bog'i bo'shroq bo'lib qoladi va uning oson uzilishi $\text{C} - \text{F} < \text{C} - \text{Cl} < \text{C} - \text{Br} < \text{C} - \text{I}$ qatorida ortadi.

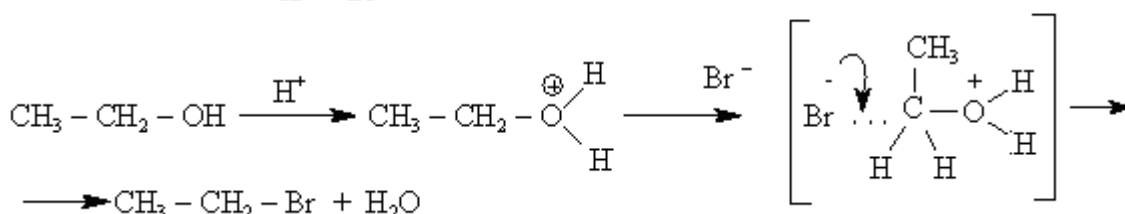
Gidroksid HO^- , alkoksid- RO^- , NH_2^- ionlar qiyin ketuvchi guruh hisoblanadi. Shuning uchun ular to'g'ridan-to'g'ri nukleofil o'rin olish reaksiyalariga kirishmaydi. Bu jarayonni amalga oshirish uchun qiyin ketuvchi guruhni oson ketuvchi guruhga aylantirish kerak. Buning uchun avvaliga nukleofugni oniy-ioniga, keyin esa neytral oson ketuvchi guruhga o'tkazish kerak.

Qiyin ketuvchi guruhning oson ketuvchi guruhga o'tkazish



Masalan, etanolni galogenvodorod bilan reaksiyasida HO^- qiyin ketuvchi guruh.

Bu jarayonni amalga oshirish uchun qiyin ketuvchi guruhni oson ketuvchi guruhga aylantirish kerak. Buning uchun avvaliga nukleofugni oniy-ioniga, keyin esa neytral oson ketuvchi guruhga o'tkazish kerak.

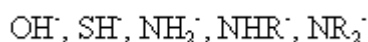


Nukleofil zarrachalar kuchi $\text{Hal}^- < \text{HO}^- < \text{NH}_2^-$ qatorida ortib boradi. Shu bilan birgalikda bu zarrachalarning asosligi ham ortadi. Bu ionlarning nukleofilligi ularga tegishli bo'lgan neytral zarrachaning nukleofilligidan doimo kuchliroq bo'ladi. Masalan, $\text{HO}^- > \text{H}_2\text{O}$; $\text{Hal}^- > \text{Hal}$; $\text{NH}_2^- > \text{NH}_2$. Aminoguruh boshqa guruhlarga nisbatan juda osonlik bilan boshqa guruhlar o'rnini bosadi. Organik aminlar boshqa organik birikmalar ichida eng kuchli asos, va shu bilan birgalikda eng kuchli nukleofil hisoblanadi.

Oson ketuvchi guruhlar



Qiyin ketuvchi guruhlar



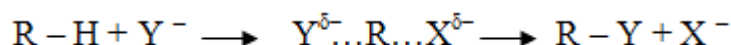
Nukleofil o'rin olish reaksiyalari 2 ta mexanizm bo'yicha boradi:

1) S_N^2 nukleofil bimolekulyar o'rin olish mexanizmi.

2) S_N^1 nukleofil monomolekulyar o'rin olish mexanizmi.

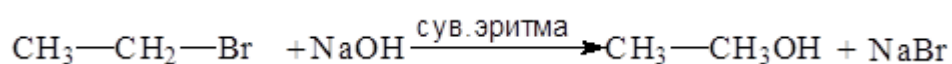
S_N^2 nukleofil bimolekulyar o'rin olish mexanizmi bir bosqichda kechadi.

Bu mexanizm birlamchi alkilgalogenidlar, spirtlar, tiollar, aminlarga xos. Bunda reaksiya turg'un bo'lmagan oraliq mahsulot yoki faol kompleksning hosil bo'lishi bilan boradi:

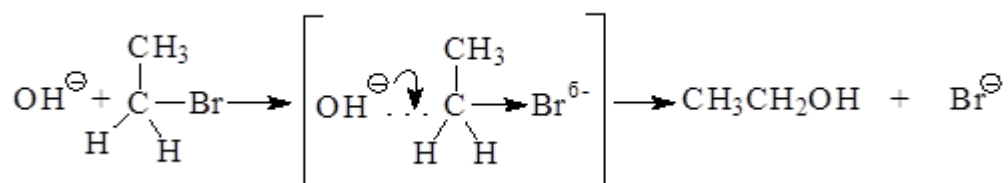


Bu bir bosqichli reaksiyaning tezligi ham substrat, ham reagent (Y^- va $R-X$) ning konsentratsiyasiga bog'liq. Reaksiya tezligini belgilovchi bosqichda ikkita zarracha (Y^- va $R-X$) reaksiyaga kirishganligi uchun «bimolekulyar» degan ibora ishlatiladi.

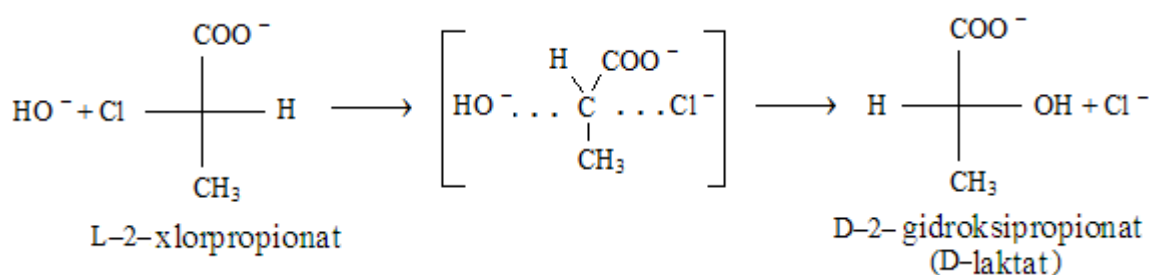
Natriy gidroksidning suvli eritmasi bilan alkilgalogenidlar o'zaro ta'sir ettirilganda spirtlar hosil bo'lishi S_N^2 mexanizm bo'yicha boradi.



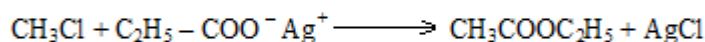
Hujum qiluvchi nukleofil zarracha –gidroksid ion OH^- asta sekin ketuvchi guruh – bromid ion Br^- ni siqib chiqaradi. Bu reaksiyaning tezligi substrat C_2H_5Br nig va reagent $NaOH$ ning konsentratsiyalariga bog'lik. Yangi C-O bog'inig hosil bo'lishi va eski C-Br bogining uzilishi bir vaqtda sodir bo'ladi. Jarayon sinxron hisoblanadi va utuvchi holatni o'z ichiga oladi, ya'ni manfiy zaryad hujum kiluvchi va ketuvchi guruhlar orasida taqsimladi. O'tuvchi holatda bog'larning joylashishi tetraedrik konfiguratsiyaga to'g'ri kelmaydi. Reaksiyada qatnashmaydigan uchta bog bir tekislikda yotadi, kiruvchi gidroksil guruh va ketuvchi brom guruhi esa shu tekislikga o'tkazilgan perpendikulyar bo'ylab joylashgan. Nukleofil hujum ichkaridan amalga oshiriladi.



Agar substratdagi reaksiya markaz assimetrik uglerod atomi bo'lsa, bunda konfiguratsiyaning uzgarishi kuzatiladi. Masalan, S_{N}^2 mexanizmiga asosan ketuvchi L-2-xlorpropionat bilan ishqorning suvli eritmasi orasidagi reaksiyada D-2 gidroksipropionat, ya'ni L-konfiguratsiyali galogen hosilasidan teskari D-konfiguratsiyali birikma olinadi.



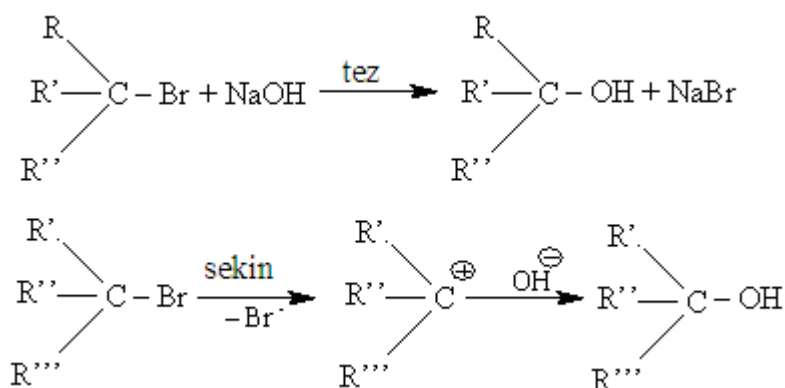
Birlamchi alkilgalogenidlar ishqorlar, fenoksidlar, karbon kislotalarning tuzlari, tiolyatlar, sulfidlar bilan S_{N}^2 mexanizm bo'yicha ta'sirlashadi va bu reaksiyalarda galogenid - ionlar boshqa nukleofillar ($-\text{OH}$, $-\text{SH}$) ga nisbatan oson ketuvchi guruh hisoblanadi.



S_{N}^1 monomolekulyar nukleofil o'rin olish reaksiyalari asosan uchlamchi alkilgalogenidlar, spirtlar, tiollarda sodir bo'ladi.

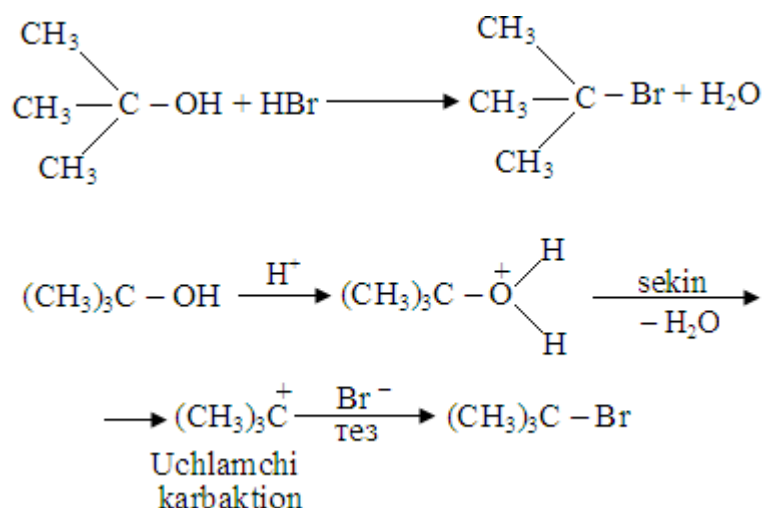
Bu mexanizm bo'yicha nukleofil o'rin olish reaksiya ikki bosqichda boradi. Birinchi, reaksiya tezligini belgilab beruvchi, bosqichda fakat substrat molekulasiga qatnashadi, ya'ni u muhit ta'sirida asta-sekin karbkation va ketuvchi guruhga dissosiasiyalanadi. Shuning uchun bu bosqichda nukleofilning konsentratsiyasi reaksiya tezligiga ta'sir etmaydi. Ikkinchi, yakunlovchi bosqichda hosil bo'lgan

karbkation tezlik bilan nukleofilga hujum qiladi va reaksiya mahsuloti hosil bo‘ladi. Bunda reaksiya quyidagi ko‘rinish bo‘yicha boradi:



Sekin boradigan birinchi bosqich o‘rin olish reaksiyasining tezligini belgilaydi. Reaksiya tezligini belgilovchi bosqichda faqat bitta molekula (erituvchining molekulari hisobga olinmaydi) qatnashganligi uchun u «monomolekulyar» reaksiya deyiladi.

Teskari reaksiya, ya’ni gidroksid guruhning galogenga o‘rin olish reaksiyasi ham S_N1 mexanizmida boradi. Lekin bu bosqichda ketuvchi guruh hisoblangan gidroksid guruh kislotada yordamida protonlanib oson ketuvchi guruhga aylantiriladi:



S_N1 mexanizm bilan boradigan reaksiyalarning borishiga hosil bo‘ladigan karbkationning turgunligi ta’sir kursatadi. Hosil bo‘lgan karbkation kancha turgun bulsa, reaksiya shunchalik oson boradi.

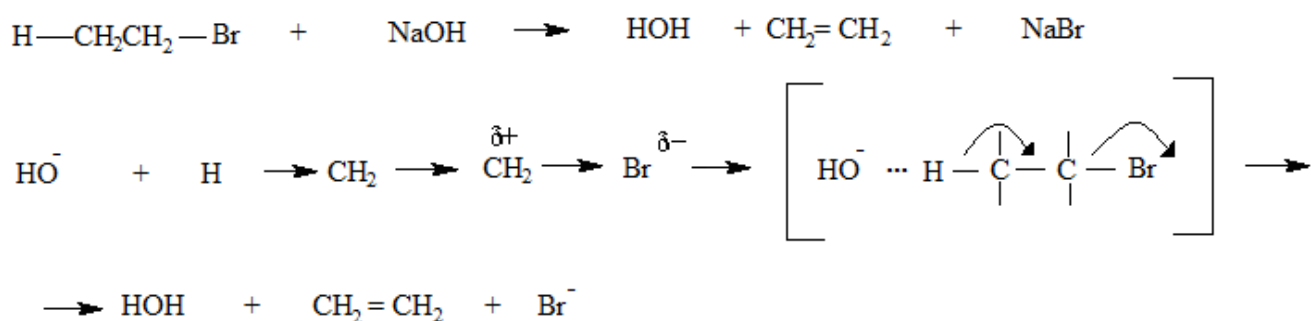
Ba'zan yukori xaroratda S_N1 va $E1$ reaksiyalari rakobatlashishi mumkin. Bunda substrat ionlanishi natijasida hosil bo'lgan karbkation nukleofilga hujum kilmay, tezlik bilan proton ajratib chiqarib, tuyinmagan birikmaga aylanadi.

E l i m i n l a s h (ajralish) reaksiyalariga degidrogalogenlash va degidratlash reaksiyalari misol bo'la oladi. Asosiy mahsulot sifatida to'yinmagan uglevodorod hosil bo'ladi. Bu reaksiyalar, nukleofil o'rin olish reaksiyalarga o'xshab, monomolekulyar $E1$ va bimolekulyar $E2$ mexanizmi bo'yicha borishi mumkin.

B i m o l e k u l y a r e l i m i n l a n i s h (ajralish) $E2$.

Bimolekulyar eliminlanish $E2$ bimolekulyar nukleofil o'rin olish S_N2 mexanizm bilan rakobatlashadi. Yukori temperatura va kuchli asoslik xossaga ega bo'lgan nukleofil ishlatilganda reaksiya $E2$ mexanizm bo'yicha boradi. Nukleofil zarracha nafakat substratdagi geteroatom bilan boglangan uglerod atomiga, xatto shu uglerodga qo'shni qisman musbat zaryadlangan (elektomanfiy geteroatom ta'sirida) uglerod atomiga ham hujum qilishi mumkin. Bunda α - holatdagi bromning chiqib ketishi va β -holatdagi protonning chiqib ketishi bir vaqtda (sinxron) sodir bo'ladi, ya'ni reaksiya bimolekulyar $E-2$ mexanizmi bo'yicha boradi.

$E2$ mexanizm bo'yicha boradigan reaksiyaga misol muhim yukori temperaturada $NaOH$ ning konsentrlangan eritmasi ta'sirida etilbromiddan etilenni hosil bo'lish reaksiyasini keltirish mumkin.

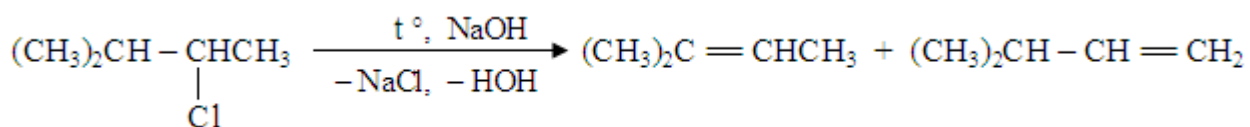


$E2$ mexanizm ko'proq uchlamchi va ikkilamchi alkilgalogenidlarning kuchli asosli xossani namoyon qiladigan nukleofillar bilan reaksiyasida kuzatiladi.

M o n o m o l e k u l y a r e l i m i n l a n i s h (ajralish) reaksiya $E1$.

Ko'pchilik S_N1 o'rin olish jarayonlari bilan birga E1 ajralish jarayoni sodir bo'ladi. E1 ajralish reaksiyalar ko'proq yuqori temperaturada boradi. S_N1 mexanizm va E1 mexanizmda boradigan jarayonlar umumiy bosqichga – karbkation hosil bo'lish bosqichga ega.

Alkilgalogenididan galogenvodorod ajralishi, spirtidan suvni ajralish reaksiyasida vodorod protoni kam gidrogenlangan uglerod atomidan ajraladi (Zaystev koidasi).



E1 mexanizm bo'yicha boradigan reaksiyalarda ham, E2 mexanizm bo'yicha boradigan reaksiyalarda ham proton ajralishi Zaytsev qoidasiga buysinadi.

Alifatik galogen hosilalari, spirtlar, tiollar va aminlar tibbiyotda keng qo'llanadi va organizmda boradigan fiziologik jarayonlarda ham uchraydi. Galogenli hosilalar ko'proq xushsizlantiruvchi modda sifatida qo'llansa, spirtlar dezinfeksiyalovchi modda sifatida ishlatiladi. Spirtlar organizmda karbon kislotalar sintezida substrat sifatida ishtirok etsa, tiol guruhlar koferment A, digidrolipoy kislota tarkibiga kiradi, aminoguruhlar esa aminokislotalar tarkibida bo'ladi.

Testlar

1. Nukleofil o'rin olish reaksiyalarining 2 to'rini kursating

- | | | | |
|-----------|----------|-----------|----------|
| 1. S_N1 | 2. A_N | 3. S_N2 | 4. S_E |
| A. 1,2 | B. 1,3 | V. 2,3 | G. 3,4 |

2. Eliminlash reaksiyalarning 2 to'rini ko'rsating

- | | | | |
|-----------|--------|-----------|--------|
| 1. S_N1 | 2. E1 | 3. S_N2 | 4. E2 |
| A. 1,2 | B. 1,3 | V. 2,4 | G. 3,4 |

3. Oson ketuvchi gruppalarni uchtasini ko'rsating

A. NH_2 B. OH^- V. $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ G. Cl

4. Qiyin ketuvchi gruppalarni ko'rsating

A. NH_2 B. OH^- V. $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ G. Cl

5. 3 ta bir atomli spirtlarni belgilang

A. etanol B. etilenglikol V. metanol G. Butanol

6. Bir atomli bo'lmagan 2 ta spirtlarni belgilang

A. etilenglikol B. etanol V. glitserin G. izopropil spirt

7. Eliminlash reaksiyasi mexanizmiga to'g'ri keladigan 2 ta sharoitni ko'rsating

A. yuqori molekulyar birikmalar hosil bo'lishi B. alkenlar hosil bo'lishi
C. yuqori to'yingan uglevodorodlar hosil bo'lishi
D. H-Hal, H_2O va boshqa moddalarni ajralib chiqishi

8. Qaysi 2 ta moddaning qaytarilishi natijasida spirtlar hosil bo'ladi ?

A. nitrillar B. ketonlar V. alkenlar G. aldegidlar

9. Spirtlarni xalqaro nomlarini ko'rsating

1. izopropil spirt 2. uchlamchi butil spirt 3. ikkilamchi butil spirt

a. propanol-2 b. 2-metilpropanol-2 v. butanol-2

A. 1a2b3v B. 1b2v3a V. 1a2v3b G. 1v2b3a

10. Quyidagi spirtlarni moslang

1. izobutil spirt 2. etilenglikol 3. glitserin

a. bir atomli spirt b. ikki atomli spirt v. uch atomli spirt

A. 1a2b3v B. 1b2v3a V. 1a2v3b G. 1v2b3a

11. Quyidagi spirtlarni nomlarini moslang

1. etilenglikol	2. izobutil spirt	3. gliserin
a. 2-metilpropanol-1	b. propan triol-1,2,3	v. etandiol 1,2
A. 1v2a3b	B. 1a2b3	Vv. 1b2v3a
		G. 1a2v3b

12. Quyidagi spirtlarni oksidlanish mahsulotini mos ravishda ko'rsating

1. CH₃OH	2. (CH₃)₂ – CH – OH	3. (CH₃)₃ – C – OH
a. uchlamchi spirt oksidlanishga uchramaydi		
b. ikkilamchi spirt oksidlanganda keton hosil bo'ladi		
v. birlamchi spirt oksidlanganda aldegid hosil bo'ladi		

Vaziyatli masalalar

1. Xlorsirka kislotadan 2-aminosirkakislota glisinni oling. Reaksiya mexanizmini tushuntiring.
2. α - alanin (α - aminopropion kislota) va β - alanin (β - aminopropion kislota) tabiiy aminokislotalar α - xlorpropion va β -xlorpropion kislotalarni aminlab olinadi. Reaksiyalar tenglamasini yozing va qaysi bir reaksiya osonroq borishini tushintirib bering.
3. Etil spirtini degidratlash reaksiyasini yozing. Mexanizmini tushuntirib bering.
4. Propilbromidga KOH ning konsentralangan spirtli eritmasini ta'sir etganda qanday mahsulot hosil bo'ladi? Reaksiya sxemasini yozing va mexanizmini tushuntiring.

Mustaqil tayyorlash uchun savollar

1. Etil bromidi, etil spirti molekulasidagi elektronlar zichligini taqsimlanishini ko'rsating.
2. Nukleofil o'rin olish va elimlash reaksiya mexanizmi 2-xlorpropan misolida tushuntiring.

3. Normal propil bromid bilan natriy gidroksidning suvli va spirtli eritmalari o'rtasidagi reaksiyani yozing.
4. Nukleofil o'rin olish va elimlash reaksiya mexanizmi o'xshash tomonligi va farqini tushuntiring.
5. Xlorsirka kislotadan aminosirka kislotani oling. Reaksiya mexnizmini tushuntiring.
6. Etil spirtini degidratlash reaksiyasini yozing. Bosqichlar bo'yicha reaksiya mexanizmini yozing. Spirtlardan suvning ajralishi qaysi sharoitda boradi?
7. Propilbromidga KOH ning konsentrlangan spirti eritmasi ta'sir ettirilganda qanday mahsulot hosil bo'ladi? Reaksiya sxemasini yozing hamda reaksiya mexnizmini tushuntiring.

ORGANIK BIRIKMALARNING OKSIDLANISH VA QAYTARILISH REAKSIYALARI

Mashg'ulot maqsadi: Talabalarni organik birikmalarning oksidlanish va qaytarilish jarayonlarining mexanizmi bilan tanishtirish. Tirik organizmda sodir bo'ladigan jarayonlar misolida organik birikmalarni oksidlovchi va qaytaruvchilik xossalari bilan tanishtirish.

Darsda ko'riladigan savollar

1. C-H bog'ning, C=C qo'shbog'ning, gidroksil va oksogruppalarni oksidlanishi
2. Gidroksil va oksogruppalarni oksidlanishi
3. Aromatik birikmalarni oksidlanishi
4. Azot va oltingugurt saqllovchi organik birikmalarning oksidlanishi
5. Qaytarilish reaksiyalari: sistin-sistein, xinon-gidroxinon sistemasi

6. Tirik organizmdagi kimyoviy o'zgarishlarda oksidlanish-qaytarilish reaksiyalarining ahamiyati.

Mustaqil tayyorlanish uchun o'quv adabiyotlar

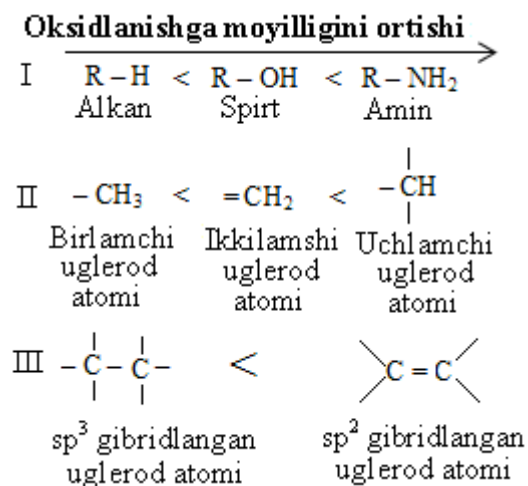
1. A.G. Mahsumov, A.J..Jo'raev «Bioorganik kimyo» Toshkent, «O'zbekiston milliy ensiklopediyasi» 2007. (99, 174 bet).
2. Н.А. Тюкавкина. Руководство к лабораторным занятиям по биоорганической химии. М., «Медицина» 1965 г. (128-137 стр).
3. Н.А. Тюкавкина, Ю.И.Бауков. «Биоорганическая химия» М., «Медицина» 1965 г. (213-227 стр).

Oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari organizmda kechadigan metabolitik jarayonlarda katta ahamiyat kasb etadi.

Organik kimyoda o k s i d l a n i s h reaksiyasi deganda, molekulada kislorod atomining ko'payishiga yoki oksidlovchilar yordamida uglevodorod va geteroatomlarga bog'langan vodorodni chiqarib, qo'shbog' hosil bo'lishi tushiniladi. Bunda vodorodga nisbatan elektromanfiyroq bo'lgan (kislorod, azot, oltingugurt va boshqalar) geteroatomlar bilan o'zaro birikish amalga oshadi.

O k s i d l o v c h i l a r elektronlarni 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.

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

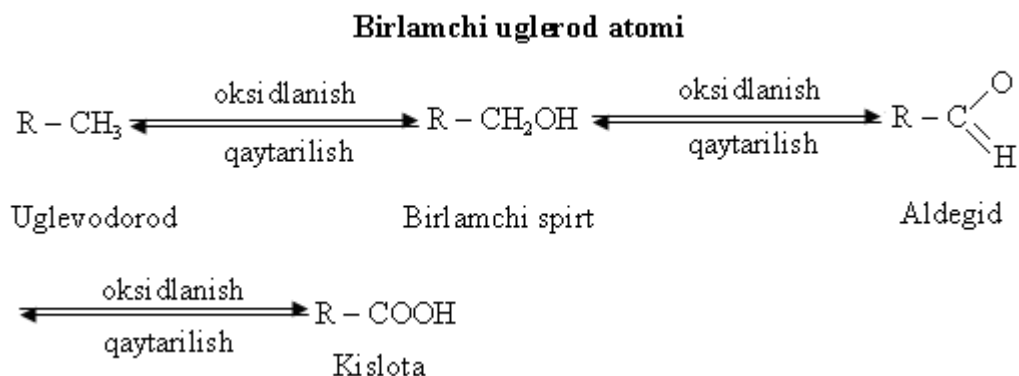


Oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari organizmdan tashqarida olib borilganda (*in vitro*), organizm ichida sodir bo'lsa (*in vivo*). Odatda *in vivo* va *in vitro* oksidlanish reaksiya mahsuloti bir xildir.

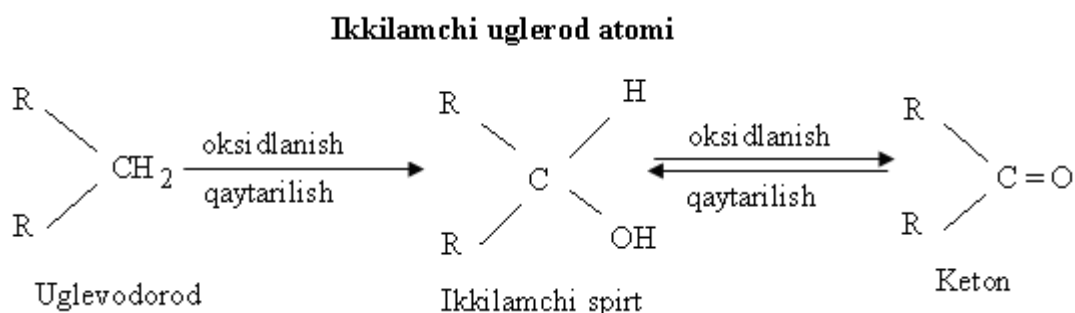
C-H bog'ining oksidlanishi.

Uglevodorodlarni 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.

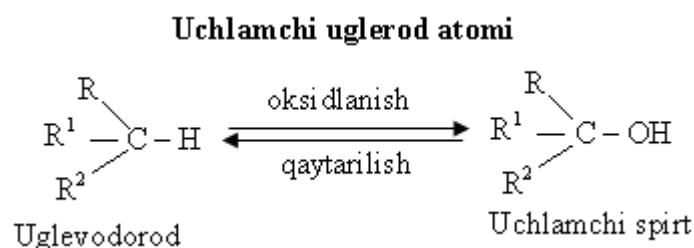
Organik birikmalar ichida to'yingan uglevodorodlar anchagina qiyin sharoitda oksidlanadi. Ular faqat kuchli oksidlovchi (qaynoq xrom aralashmasi) ta'sirida oksidlanadi. Birlamchi uglerod atomi oksidlanganda birlamchi spirtlar, aldegidlar so'ng karbon kislotalar hosil bo'ladi.



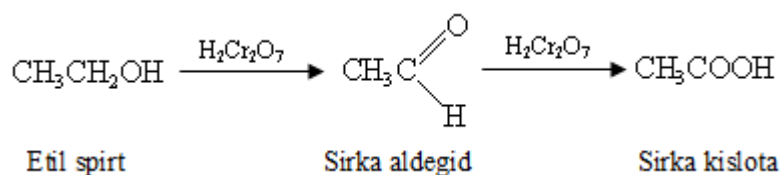
Ikkilamchi uglerod atomi oksidlanganda ikkilamchi spirtlar, so'ng ketonlar hosil bo'ladi.



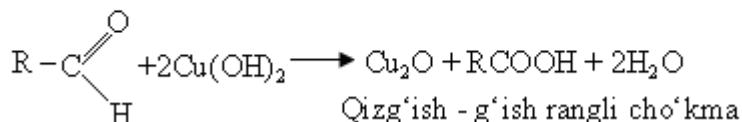
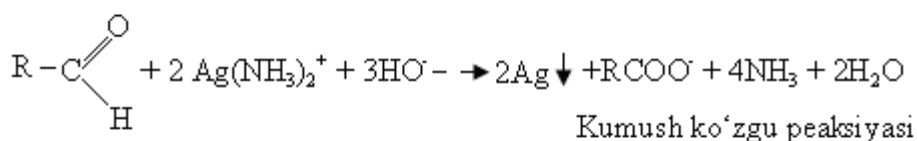
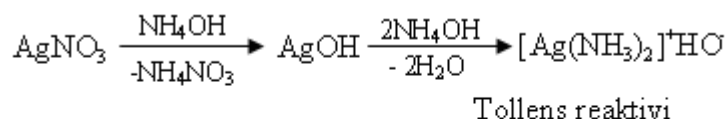
Uchlamchi uglerod atomi oksidlanganda uchlamchi spirtlar hosil bo‘ladi.



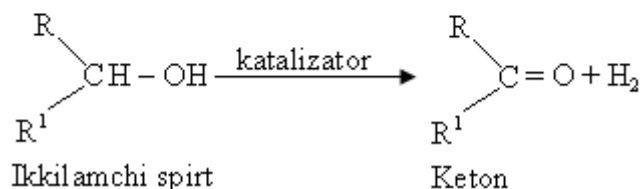
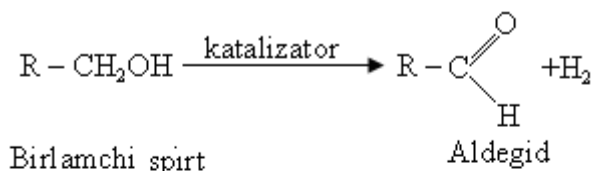
Oksidlanish jarayonining oraliq mahsulotlari birlamchi, ikkilamchi spirtlar, aldegidlar nisbatan yumshoq sharoitda oksidlanadi.



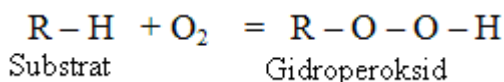
Aldegidlar – eng oson oksidlanadigan birikmalar sinfiga kiradi. Ular kuchsiz oksidlovchilar kumish oksidining ammiakdagi eritmasi (Tollens reaktivi), mis (II) gidroksidni tartrat kompleksi (Feling reaktivi), hatto havo kislorodi ta’sirida ham oksidlanib karbon kislotalarni hosil qiladi.



D e g i d r o g e n l a s h – oksidanishni o'ziga xos usuli bo'lib, bunda substrat ikkita vodorod atomini yo'qotadi. Spirtlar mis yoki mis oksidi ta'sirida yuqori temperaturada degidrogenlanganda aldegid va ketonlar hosil bo'ladi.

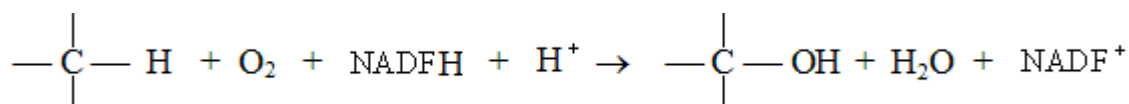


Organizmida C-H bog'lari oksidlanishining muhim oraliq mahsulotlari sifatida gidroperoksidlar hosil o'ladi:

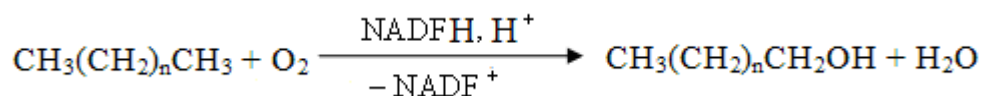


Ko'pchilik holatda substratning oksidlanishi C – H bog'i bo'yicha kislorod atomining kiritilishidan iboratdir. Bu jarayon fermentlar ta'sirida borib, f e r m e n t a t i v gidroksillanish deyiladi. Oksidlanishda molekulyar kislorod ishtirok etib, uning bitta atomi - hosil bo'layotgan gidroksil guruhi tarkibiga kirs, ikkinchisi qaytarilib suv molekulasida tarkibiga kiradi, ya'ni kislorodning oksidlanish darajasi ortib, unga vodorod qo'shiladi. Buning uchun reaksiyada qaytaruvchi vosita,

masalan koferment NADH yoki NADFH qatnashishi kerak.

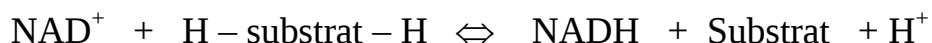


Alkanlarda metil gruppasining gidroksillanishini bu jarayonga misol qilish mumkin.

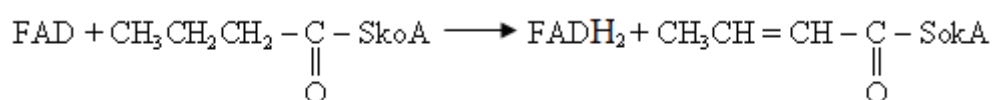


Gidroksillanish alkanlarning metil guruhi, yogʻ kislotalar uglevodorod radikalining CH_3 - guruhlari, ikkilamchi va uchlamchi aminlarning N- alkil oʻrinbosarlari, aromatik halqalarning uglerod atomini oksidlanishida kuzatiladi.

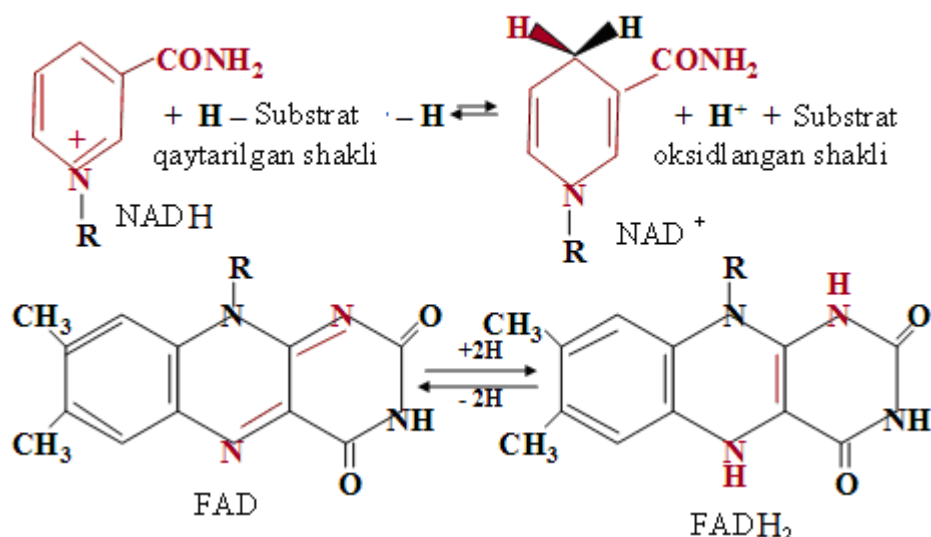
Organizmda spirtlarni oksidlanishida NAD^+ kofermenti qatnashib, u gidrid-ionining akseptori vazifasini bajaradi va oʻzi NADH kofermentiga aylanadi:



Degidridlanish jarayonlarining yana bir ishtirokchisi ikkita vodorod atomining akseptori - koferment FAD boʻlib, oksidlanish jarayonida qaytarilib FADH_2 shakliga oʻtadi. FAD ishtirokida boradigan reaksiya sifatida yuqori yogʻ kislotalarning (koferment A hosilasi sifatida) α , β - degidridlanishini koʻrish mumkin:



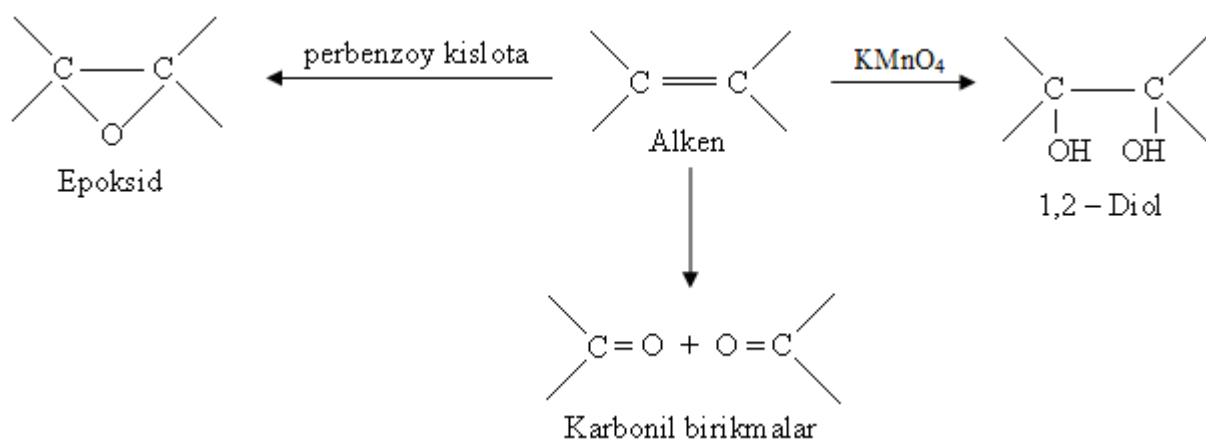
Oksidlanish – qaytarilish kofermenlari



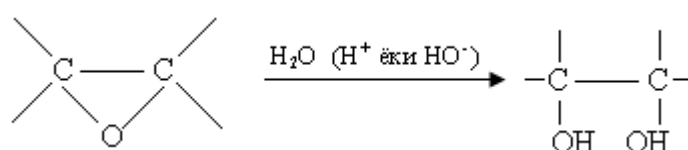
C=C qo'sh bog'ning oksidlanishi.

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

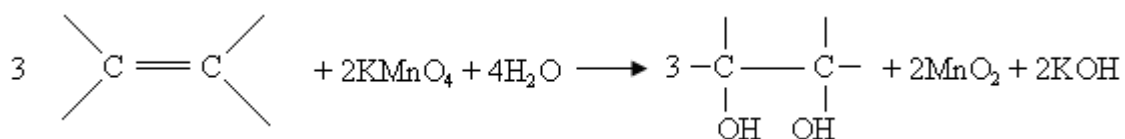
Alkenlar yumshoq sharoitda (perbenzoy kislota) yordamida oksidlanganda epoksidlar hosil bo'ladi. Kuchli oksidlovchi ta'sirida (KMnO₄) oksidlanganda diollar yoki karbonil birikmalar hosil bo'ladi.



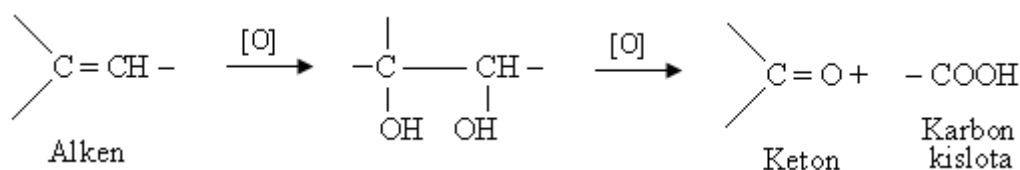
Epoksidlarning kislotali yoki ishqoriy gidrolizi natijasida 1,2 diollar hosil bo'ladi.



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

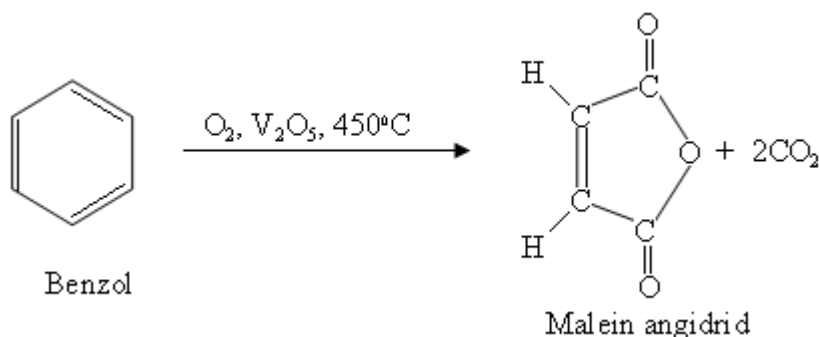


Alkenlar va 1,2 diollarni qattiq sharoitda oksidlaganda uglerod-uglerod bog' uziladi va karbonil birikmalar hosil bo'ladi.

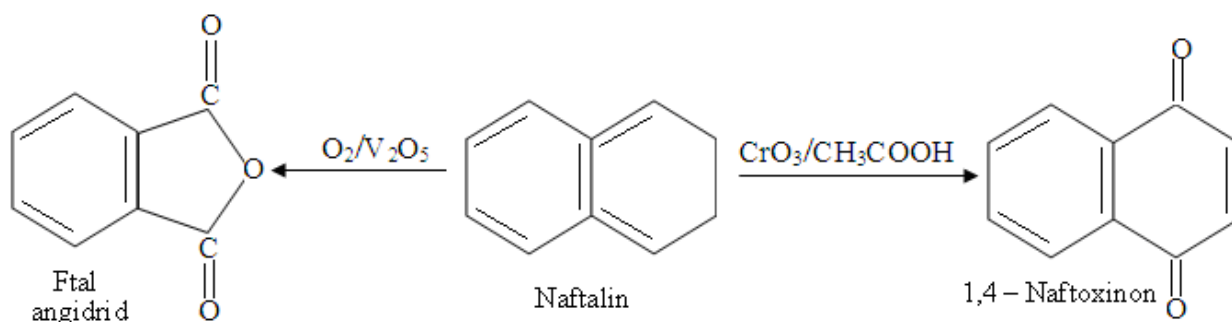


Aromatik birikmalarning oksidlanishi.

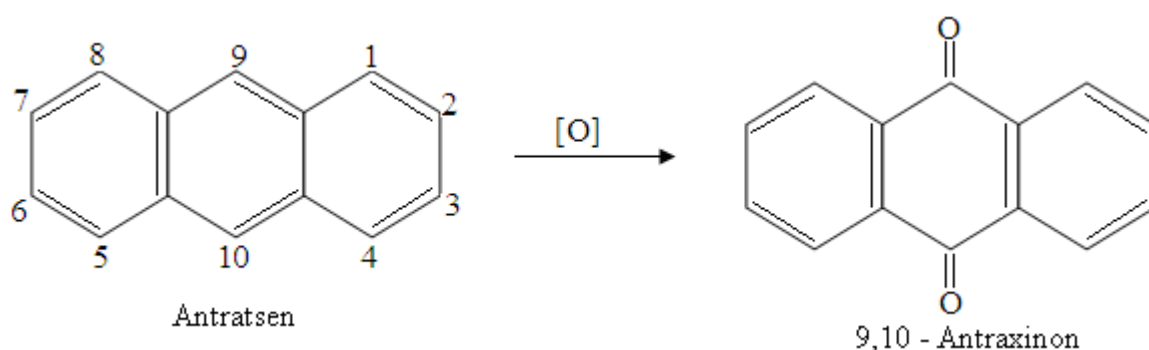
Aromatik birikmalarning oksidlanish qobiliyati benzoldan naftalin va antratsenga o'tganda sezilarli darajada ortadi. Benzol juda qattiq sharoitda (vanadiy (V) oksid va 450° temperatura) oksidlanib malein angidrid hosil qiladi.



Naftalin oksidlanganda sharoitga qarab ftal angidrid yoki 1,4-naftoxinon hosil bo'ladi.



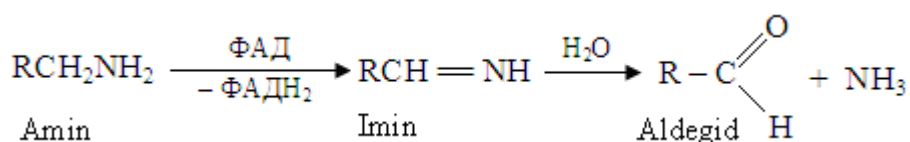
Antratsen nisbatan oson oksidlanadi va 9,10-antraxinon hosil bo‘ladi.



Azotli organik birikmalarning oksidlanishi.

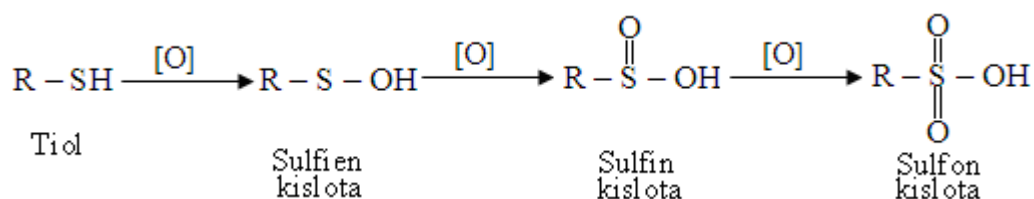
Molekulasida azot saqlagan organik birikmalarning oksidlanishi katta ahamiyat kasb etadi. Organizmda jarayon FAD kofermenti ishtirokida amalga oshadi va oksidlanuv

de z a m i n l a n i s h deyiladi. Bu jarayon yordamida organizmdan ortiqcha biogen aminlar chiqarib yuboriladi. Reaksiya davomida azot atomi bilan birga u bilan bog‘langan uglerod atomi ham oksidlanadi. Jarayonning birinchi bosqichida amin FAD kofermenti yordamida dehidrogenlanib imin hosil bo‘ladi. Ikkinchi bosqichda imin gidrolizlanib aldegid va ammiak hosil qiladi.



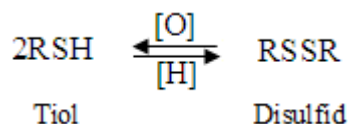
Oltingugurt saqlagan organik birikmalarning oksidlanishi.

Tiollar oksidlanishi bosqichma bosqich amalga oshib, sulfen, sulfin va sulfon kislotalar hosil bo‘ladi.



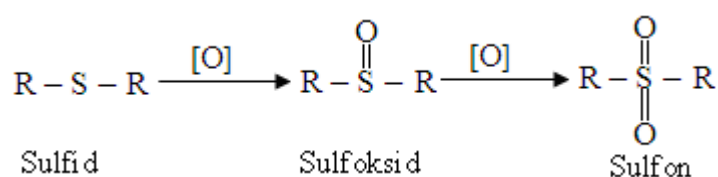
Tiollar kuchsiz oksidlovchilar ta’sirida (havo kislorodi, vodorod peroksid)

bilan oksidlaganda disulfid hosil bo‘ladi.

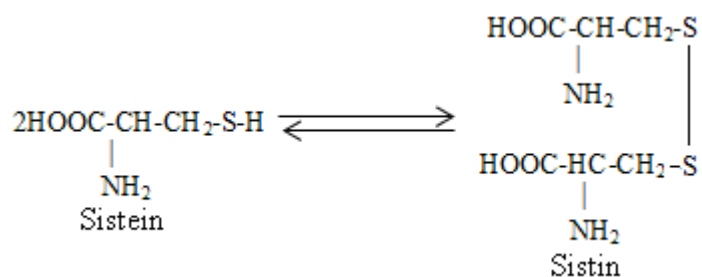


Yuqoridagi reaksiya va unga teskari bo‘lgan jarayon biologik sistemalarda katta ahamiyat kasb etadi.

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



Organizmida boradigan (*in vivo*) oksidlanish-qaytarilish reaksiyasiga sistin – sistein sistemasining oksidlanish-qaytarilishini misol qilish mumkin.

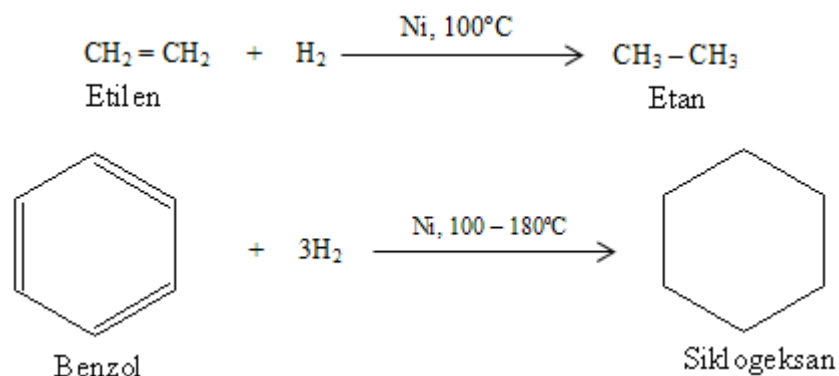


Sistein va sistinni bir-biriga oson o‘tib turishi organizmda modda almashinuv jarayonlarida katta ahamiyatga ega.

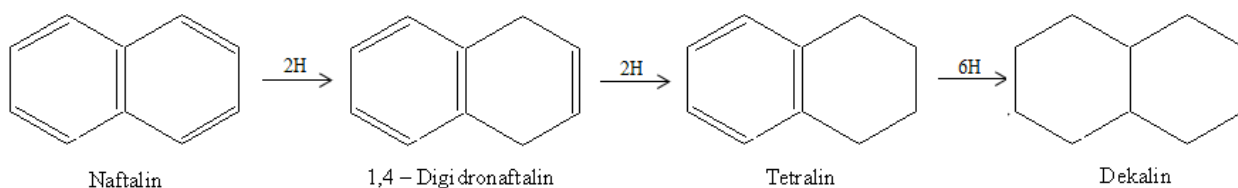
Q a y t a r i l i s h reaksiyalari oksidlanish reaksiyasining teskarisi bo‘lib, elektronlar oksidlovchilardan organik moddalar tomon o‘tadi. Qaytarilish reaksiyalarida ko‘p hollarda q a y t a r u v c h i sifatida vodoroddan foydalaniladi. Bunda katalizator geterogen bo‘lib metall gidridlar va aktiv metallar Na, Zn dan foydalaniladi.

Qaytarilish reaksiyalariga katalitik gidrogenlash reaksiyalari misol bo‘ladi.

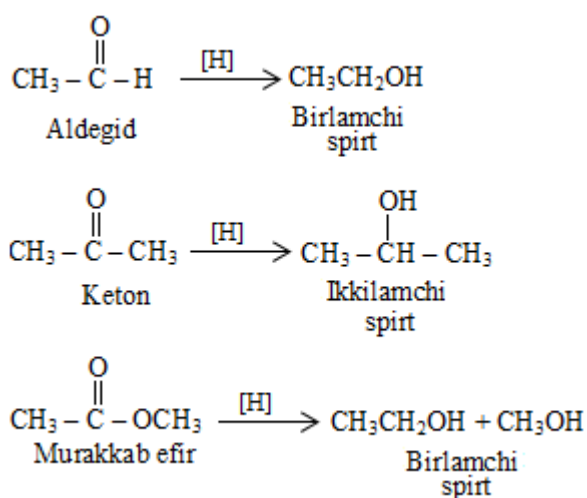
Alkenlar, alkinlar, aminlar va aromatik uglevodorodlar metall katalizator ishtirokida vodorodni birkiritib qaytariladi. Reaksiya mahsuloti substrat tabiatiga bog'liq.



Naftalin qaytarilishi bosqichli boradi. Bunda avval 1,4-digidronaftalin, so'ng 1,2,3,4-tetragidronaftalin (tetralin) hosil bo'ladi. Katalitik gidrogenlash davomida tetralin dekagidronaftalinga (dekalin) aylanadi.

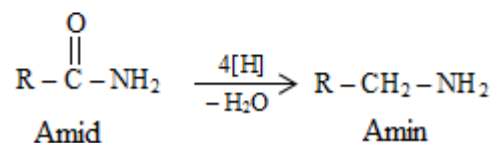
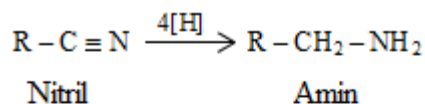


Karbonil birikmalar – aldegidlar, ketonlar, murakkab efirlar metall gidridlari yordamida qaytarilishi natijasida mos ravishda spirtlar hosil bo'ladi.

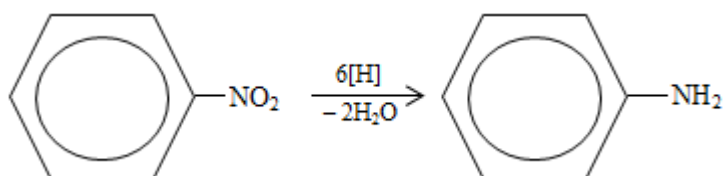


Azotli organik birikmalar - nitrillar va amidlar qaytarilishi natijasida

birlamchi aminlar hosil bo‘ladi.

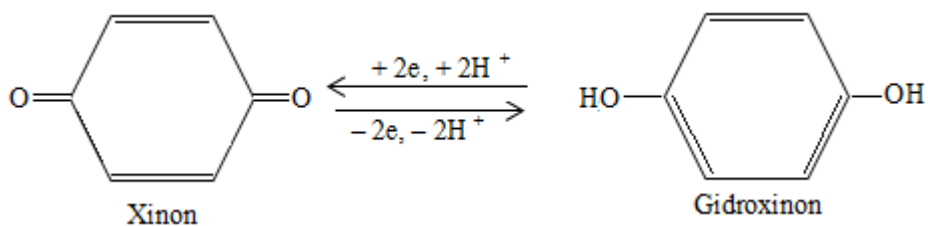


Aromatik nitrobirikmalar qaytarilganda anilin hosil bo‘ladi (Zinin reaksiyasi).



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

Xinon-gidroxinon sistemasining oksidlanish-qaytarilish xossasi ham organizmدا muhim ahamiyat kasb etadi. Xinon - kuchli oksidlovchi. Substratdan (*in vivo*) ikkita elektron va ikkita proton qabul qilib u gidroxinonga aylanadi.



Gidroxinon o‘z navbatida stitoxrom sistemasi orqali kislorodga elektron berib, yana xinongacha qaytariladi. Shunday qilib xinon – gidroxinon sistemasi organizmدا substratdan kislorodga elektron tashish jarayonida qatnashadi.

Oksidlanish – qaytarilish jarayonlari inson organizmidagi barcha jarayonlarni asosi bo‘lib, hujayralarni energiya bilan ta‘minlashda muhim rol o‘ynaydi. Bu energiya issiqlik holida tarqalib, u organizmning haroratini (36,6°S) ushlab turishi uchun sarf bo‘ladi va jamlangan ATF holida yig‘iladi.

Organizmدا kuchli oksidlovchilar ta‘sirida (kaliy permanganat, bertole tuzi,

kaliy stianid) gemogloblin oksidlanib metgemogloblin hosil bo‘ladi. U kislorod biriktirish qobiliyatiga ega emas, shuning uchun organizmda kuchli zaxarlanish belgilari paydo bo‘ladi. Oksidlanish-qaytarilish jarayonlari organizmdagi modda almashinish jarayonini o‘rganishda juda muhim ahamiyatga ega. Ozuqalar parchalanishi, nafas olish jarayoni va boshqalar barchasi oksidlanish-qaytarilish reaksiyalariga asoslangan.

Testlar

1. Tiollar oksidlanishida hosil bo‘ladigan 3ta birikmani ko‘rsating

A. disulfidlar B. sulfen kislota V. sulfonkislotalar 4. benzoxinon

2. Organik birikmalar oksidlanishida kuzatiladigan 2 ta jarayonni ko‘rsating

- A. vodorod ketishi natijasida qo‘sh bog‘ hosil bo‘lishi
- B. qaytaruvchi (substrat)dan oksidlovchi (reagent)ga elektronlar o‘tishi
- V. vodorod birikishi natijasida qo‘sh bog‘ uzilishi
- G. oksidlovchi (reagent)dan qaytaruvchi (substrat)ga elektronlar o‘tishi

3. C - H bog‘larining oksidlanishini aks ettiruvchi 3 ta javobni ko‘rsating

- A. ikkilamchi uglerod atomi kislotalagacha oksidlanadi
- B. birlamchi uglerod atomi kislotalagacha oksidlanadi
- V. ikkilamchi uglerod atomi ketongacha oksidlanadi
- G. to‘yingan uglerod atomi qiyin oksidlanadi

4. To‘yingan uglevodorodlar oksidlanishining 3 ta oraliq mahsulotini ko‘rsating

A. birlamchi spirtlar B. kislotalar V. ketonlar G. aldegidlar

5. Organizmda boradigan oksidlanish-qaytarilish jarayonlariga 3 ta misol keltiring

- A. NAD⁺ kofermenti ishtirokidagi spirtlarning degidridlanishi
B. gidroksinonni xinonga aylanishi V. sisteinni sistinga aylanishi
G. aldegidlarni Tollens reaktivi bilan oksidlanishi

6. Sharoitga bog‘liq ravishda C=C bog‘lari oksidlanishining 2 ta mahsulotini ko‘rsating

- A. dienlar B. alkinlar V. diollar G. epoksidlar

7. Naftalin qaytarilishining 2 ta mahsulotini ko‘rsating

- A. 1,10-digidronaftalin B. 1,4-digidronaftalin V. dekalin G. pentalin

8. Qaysi 2 ta moddaning qaytarilishi natijasida spirtlar hosil bo‘ladi ?

- A. nitrillar B. ketonlar V. alkenlar G. aldegidlar

9. Formaldegid disproporstiyalanishi reaksiyasining mexanizmi ko‘rsatilgan 3 ta javobni ko‘rsating

- A. bu jarayon Kannitsaro-Tishenko nomi bilan yuritiladi
B. aldegid molekulalaridan bittasi metanolgacha qaytariladi
V. faqat kislotali muhitda yuz beradi
G. aldegid molekulalaridan bittasi chumoli kislotagacha oksidlanadi

10. Aminlar oksidlanishida qanday 2 ta mahsulot hosil bo‘lishini ko‘rsating

- A. amidlar B. nitrobirikma V. nitrillar G. gidroksilamin

11. Quyidagi spirtlarni oksidlanish mahsulotini mos ravishda ko‘rsating

1. CH₃OH 2. (CH₃)₂ – CH – OH 3. (CH₃)₃ – C – OH

a. uchlamchi spirt oksidlanishga uchramaydi

b. ikkilamchi spirt oksidlanganda keton hosil bo‘ladi

v. birlamchi spirt oksidlanganda aldegid hosil bo‘ladi

- A. 1v2b3a B. 1a2b3v V. 1b2v3a G. 1a2v3b

12. Tiollarni oxirgi oksidlanish mahsulotini ko'rsating.

A. sulfen kislota B. sulfin kislota V. sulfon kislota G. gidrosulfid

13. Ko'rsatilgan birikmalarning qaysi biri oson oksidlanadi?

A. $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_3$; B. $\text{CH}_2=\text{CH}_2$; V. $\text{CH}=\text{CH}$; G. $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_3$

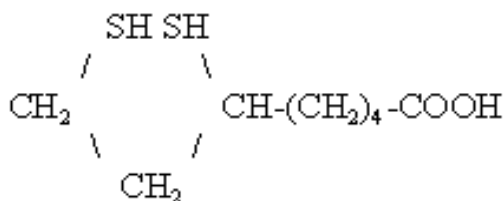
14. Birlamchi uglerod atomi oksidlanganda hosil bo'ladigan moddalar ketma-ketligini kursating:

a. Birlamchi spirt b. Aldegid v. Karbon kislota

A. b,v,a B. a,b,v V. v,b,a G. b,a,v

Vaziyatli masalalar

1. Spirtli bijig'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. Pirokatexin (1,2-digidroksibenzol) oksidlanish reaksiyasini yozing. Bu holda qanday reagentlarni ishlatish mumkin? Reaksiya mahsulotini nomlang.
3. Platina dioksid katalizatori ishtirokida dolchin kislotani $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}=\text{CH}-\text{COOH}$ digidrodolchinga (3-fenilpropan kislota) katalitik gidrogenlanib qaytarilishini yozing.
4. Lipoya va digidrolipoya kislotalarni bir-biriga o'tishi lipid va uglevod almashinuvini boshqarishda katta rol o'ynaydi. Digidrolipoya (6,8-dimerkaptooktan) kislotani oksidlanish sxemasini yozing.



Mustaqil tayyorlash uchun savollar

1. Xloretan (1,1,1-trixlor-2-metilpropanol-2) tinchlantiruvchi va engil narkotik xususiyatga ega. Bu dorivor vosita oksidlanishga uchrashi mumkinmi?
2. Vitamin K 1,4-naftaxinonning hosilasidir. 1,4-naftaxinonni qaytarilish reaksiyasini yozing va reaksiya mahsulotini nomlang.
3. Propanol-2 va 2-metilpropanol-2 ni oksidlanish reaksiyasini yozing.
4. n-nitrotoluol oksidlanishga va qaytarilishga uchratilsin. Reaksiya mahsulotlarini nomlang.
5. Benzol gomologini oksidlanish natijasida 1,4-fenilendikarbon (tereftal) kislota olindi. Boshlang'ich birikmada alkil gruppalar qanday xolatlarda joylashgan edi?

KARBONIL BIRIKMALAR. ALDEGID VA KETONLARNING BIOLOGIK AHAMIYATGA EGA BO'LGAN REAKSIYALARI

Mashg'ulotning maqsadi: Aldegid va ketonlar haqida tushuncha berish, ularning reaksiya qobiliyatini bilish uchun ulardagi mavjud markazlar bilan tanishtirish va kimyoviy xossalarni reaksiya mexanizmlari asosida o'rgatish, hamda ayrim muhim biologik reaksiyalarning borish mexanizmini o'rgatish.

Ko'riladigan savollar

1. Karbonil birikmalarning sinflanishi.
2. Karbonil gruppaning elektron tuzilishi va reaksiya qobiliyati.
3. Nukleofil birikish - A_N reaksiya mexanizmi.
4. Birikish - ajralish reaksiyalari.
5. Aldol kondensatlanish reaksiyalari.
6. Kannisaro reaksiyasi (Disproporsiyalanish).
7. Galoform reaksiyasi.

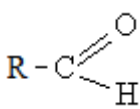
8. Aldegid va ketonlarning tibbiy - biologik ahamiyati.

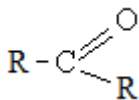
Mustaqil tayyorlanish uchun o'quv adabiyotlar

1. A.G. Mahsumov, A.J..Jo'raev «Bioorganik kimyo» Toshkent, «O'zbekiston milliy ensiklopediyasi» 2007. (159-175 bet).
2. Н.А. Тюкавкина. Руководство к лабораторным занятиям по биоорганической химии. М., «Медицина» 1985 г. (92-108 стр).
3. Н.А. Тюкавкина, Ю.И.Бауков. «Биоорганическая химия» М., «Медицина» 1965 г. (181-194 стр).

Molekulasida karbonil gruppasi $\text{C}=\text{O}$ saqlaydigan organik birikmalar **karbonil** birikmalar deyiladi. Karbonil guruhiga bog'langan o'rinbosarlar xususiyatiga ko'ra karbonil birikmalarga aldegidlar, ketonlar, karbon kislotalar va ularning funktsional hosilalari (murakkab efirlar, tioefirlar, amidlar, gidrazidlar va angidridlar) kiradi. Aldegid va ketonlar umumiy nom bilan **oksobirikmalar** deyiladi.

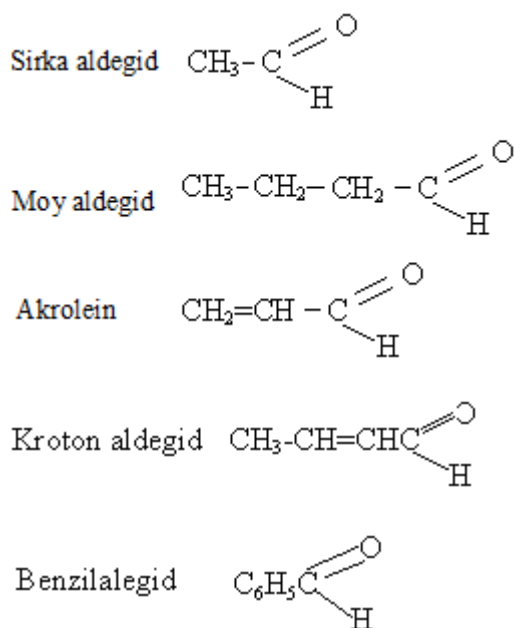
Aldegidlarda uglevodorod radikali bilan birga vodorodga bog'langan

karbonil gruppani  saqlaydi, uni **aldegid** gruppasi deb ataladi. Agar karbonil guruh ikkita uglevodorod radikali bilan bog'langan bo'lsa,



ketonlar deyiladi. Aldegid va ketonlar radikal tabiatiga ko'ra sinflanadi. Aldegidlar: to'yingan, to'yinmagan va aromatik turlarga bo'linadi.

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



Ketonlarda karbonil gruppaga ikkita radikal bilan boglangan bo‘ladi. Radikallar bir xil yoki har xil bo‘ladi. Ketonlar alifatik (to‘yingan, to‘yinmagan), yarim aromatik va sof aromatik turlarga bo‘linadi.

Aseton	(dimetilketon)	$\text{CH}_3-\text{CO}-\text{CH}_3$	alifatik
Butanon-2		$\text{CH}_3-\text{CO}-\text{C}_2\text{H}_5$	alifatik
(metiletilketon)			
Asetofenon		$\text{C}_6\text{H}_5-\text{CO}-\text{CH}_3$	yarim
(metilfenilketon)			aromatik
Difenilketon		$\text{C}_6\text{H}_5-\text{CO}-\text{C}_6\text{H}_5$	sof aromatik

To‘yingan aldegid va ketonlarning umumiy formulasi $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}$. Aldegid va ketonlar molekulasida karbonil gruppaga mavjudligi ularning fizik va kimyoviy xossalari aniqlaydi.

Aldegid va ketonlar qutblangan molekullar bo‘lib, suyuq fazada dipol – dipol ta’sirlashuv kuzatiladi. Shuning uchun ularni qaynash temperaturasi qutblanmagan birikmalarga nisbatan yuqoridir. Shu bilan birga spirt va karbon kislotalardan farqli ravishda, molekulasida kislorodga tortiluvchi harakatchan vodorod bo‘lmaganligi karbonil birikmalarning assosilanmasligini tushuntiriladi.

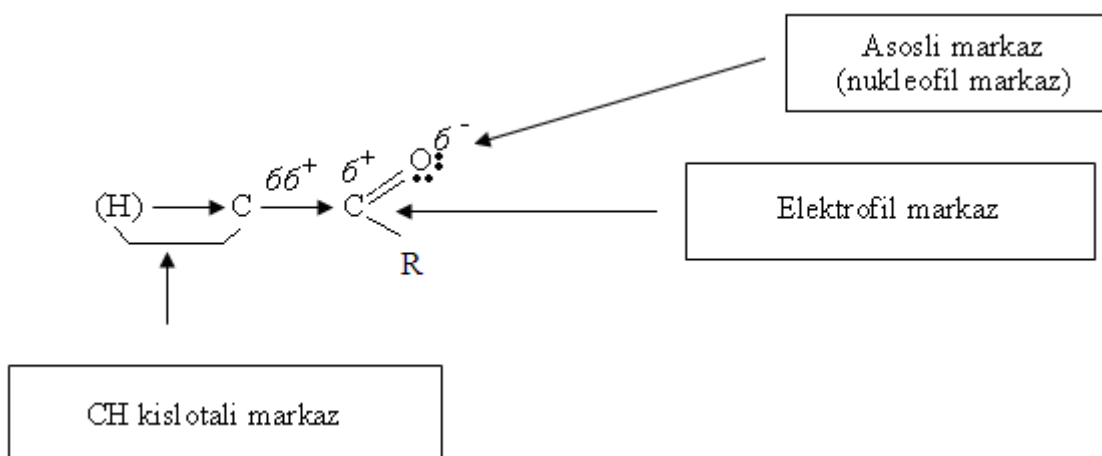
Vodorod bog'ining akseptori sifatida suv molekulasini bilan oson ta'sirlashib, yaxshi eriydi (xususan boshlang'ich vakillari).

Aldegid va ketonlar o'zida uchta markaz saqlaydi:

- kislorod – asosli markaz yoki (nukleofil markaz);
- uglerod – elektrofil markaz;
- alfa holatdagi vodorodlar harakatchanligi hisobiga CH- kislotali markazlar.

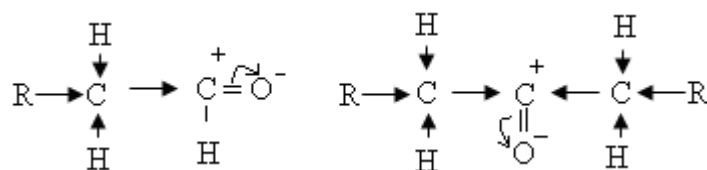
Aldegid va ketonlarning molekulasida elektron zichlikning taqsimlanishi 4 sxemada ko'rsatilgan.

Sxema 4



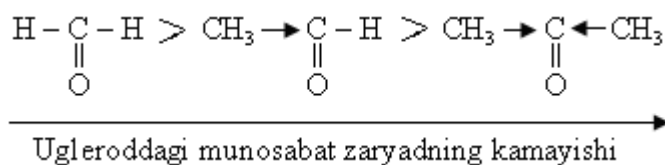
Oksobirikmalarda qutblangan π bog' mavjud bo'lib, asosiy kimyoviy reaksiyalar birikmaning shu qismida boradi. Birikmalarga hos bo'lgan reaksiyalarning borish jarayonini o'rganish uchun karbonil gruppining elektron tuzilishini ko'rib chiqamiz. Karbonil gruppining sp^2 gibridlangan trigonal uglerod atomi bir tekislikda yotuvchi uchta σ bog' saqlaydi va gibridlanmagan p-orbitallar hisobiga π bog' hosil qiladi. Elektromanfiylik farqi hisobiga π - bog'da kuchli qutblanish kuzatiladi. Kislorodning elektromanfiyligi katta bo'lganligi uchun elektron bulutni o'ziga tortib qisman manfiy zaryadga ega bo'ladi. Uglerod esa o'zidan elektronlar bulutini kislorod tomon uzatib, qisman musbat zaryadlanadi.

Uglerod atomida qisman elektron yetishmaslik kuzatilgani uchun nukleofil xujumga moyil hisoblanadi.



Aldegid va ketonlar molekulasidagi alkil radikallar π bog‘ qutblanishiga ta’sir etadi. Alkil radikallarining musbat induktiv effekti hisobiga elektrofil markazining zaryadi qisman neytrallanib qoladi. Buning natijasida ugleroddagi musbat zaryad kichrayadi. Ugleroddagi musbat zaryad qancha katta bo‘lsa, birikmaning reaksiya qobiliyati kuchli bo‘ladi.

Ketonlarda karbonil guruhning ikki tomonidagi radikal uglerodning musbat zaryadini neytrallab reaksiya qobiliyatini susaytirib yuboradi. Shunga ko‘ra, formaldegidda alkil radikali bo‘lmagani uchun π bog‘ning qutblanganlik darajasi eng katta qiymatga ega bo‘ladi.



Kislotali muhitda karbonil gruppaning aktivligi ortadi, chunki kislorod atomining protonlanishi hisobiga uglerod atomi butunlay musbat zaryadga ega bo‘ladi.

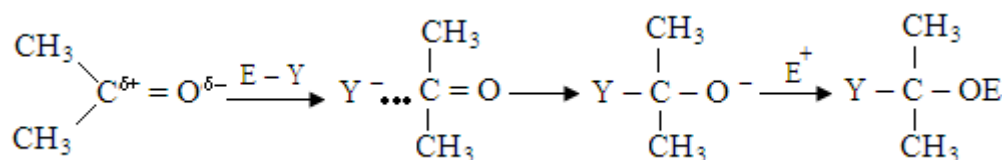
Aldegid va ketonlarda hamma kimyoviy reaksiyalar quyidagi bog‘larning uzilishi hisobiga sodir bo‘ladi:

- karbonil gruppaning π - bog‘ini uzilishi;
- aldegidlarda C-H grupaning, ketonlarda C_α -C bog‘ining uzilishi;
- C_α -H bog‘ining uzilishi.

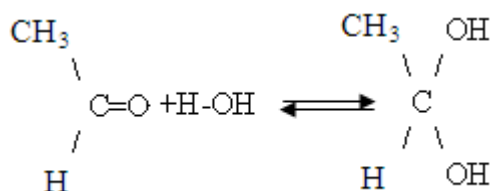
Aldegid va ketonlar nukleofil birikish reaksiyalariga (A_N) kiradi. Nukleofil birikish reaksiya karbonil gruppaning π - bog‘ini uzilishi hisobiga boradi.

Aldegidlar ketonlarga nisbatan nukleofil birikish reaksiyaga oson kirishadi.

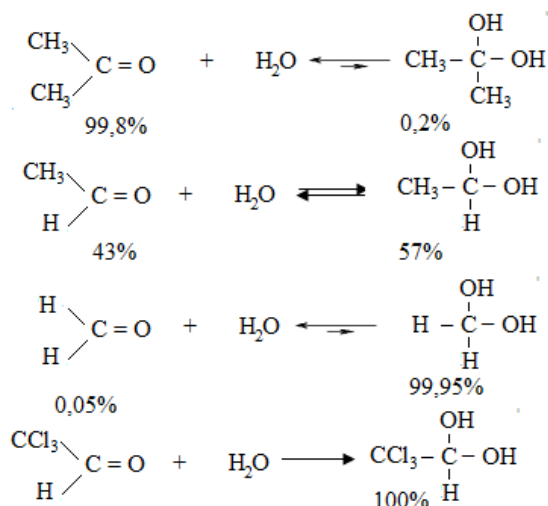
Nukleofil birikish reaksiyaning birinchi bosqichida nukleofil zarracha karbonil guruh uglerodiga xujum qilib unga birikadi va qo'shbog' uziladi. Reaksiyaning ikkinchi bosqichida elektrofil zarracha kisloroddagi manfiy zaryadni neytrallaydi va reaksiya mahsuloti hosil bo'ladi.



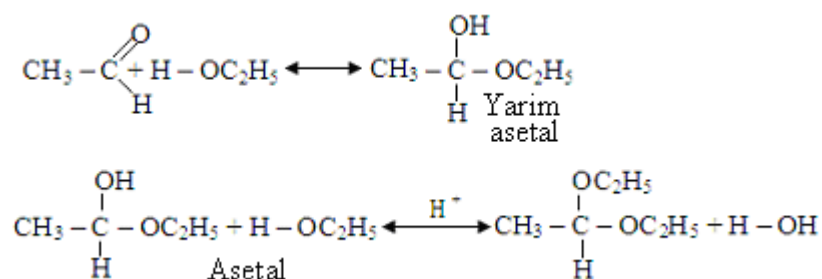
Aldegidlarga suv birikishi nukleofil birikish mexanizmda boradi. Karbonil guruhga suvni birikishi (gidratlanish) qaytar reaksiyadir



Suvli eritmada aldegid va ketonlarning gidratlanish darajasi substratning tuzilishiga bog'liq. Masalan, suvli eritmada formaldegid 99,9% gidratlangan bo'ladi, asetaldegid taxminan 57% gidratlangan bo'ladi. Ketonlar esa suv bilan reaksiyaga kirishmaydi 0,2%. Uchxlorsirka aldegid 100% gidratlanadi. Gidratlangan mahsulotlarni sof holda ajratib bo'lmaydi, chunki bitta ulerod atomida ikkita gidroksil guruhi joylashgan birikmalar beqaror bo'lib parchalanadi va qaytatdan aldegid va suv hosil bo'ladi.

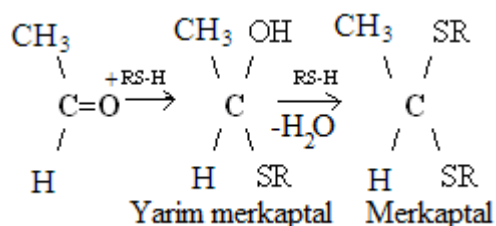


Suvga nisbatan nukleofilroq bo'lgan spirtlar aldegidlar bilan ta'sirlashganda yarim asetallarni hosil qiladi. Yarim asetallar mo'l miqdordagi spirtlar bilan kislotali sharoitda asetallarga aylanadi.

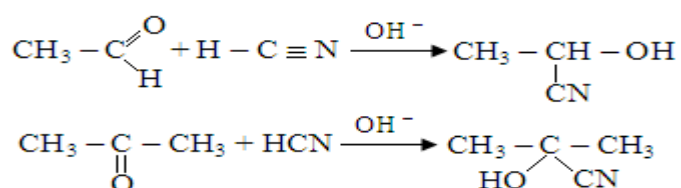


Ketonlar tugridan to'g'ri spirtlar bilan reaksiyaga kirmaydi, shuning uchun ketallar bilvosita yul bilan olinadi.

Asetallar hosil bo'lishi qaytar jarayon. Asetallar va yarimasetallar suyultirilgan mineral kislotalar ta'sirida gidrolizlanib dastlabki aldegid va spirt hosil qiladi. Ishqoriy muhitda asetallar va yarimasetallar gidrolizlanmaydi. Karbonil birikmalar tiollar bilan spirtlarga nisbatan aktivroq reaksiyaga kirishadi. Natijada yarim merkaptallar va merkaptallar hosil bo'ladi.

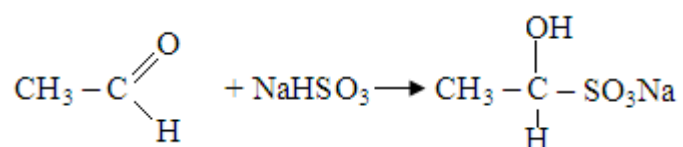


Aldegidlarga sianid kislota birikishi ham nukleofil birikish mexanizmda boradi. Sianid kislota HCN aldegid va ketonlarga birikib α -gidroksinitrillar (siangidrinlar) hosil qiladi.



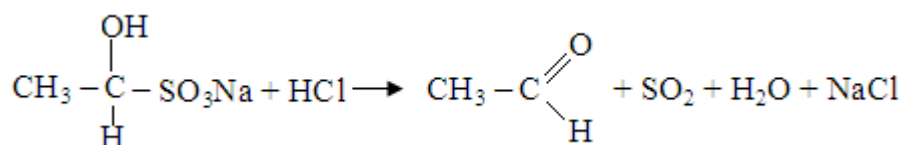
Bu reaksiya α -gidroksikislotalar va α -aminokislotalarni spesifik olish usuli asosida yotadi. Ba'zi o'simliklarni danagida (masalan achchiq bodom) siangidrinlar bo'ladi. Ular parchalanganda ajralgan sianid kislota zaharli ta'sir ko'rsatadi.

Aldegidlar va ketonlarga natriy gidrosulfit birikishi natijasida gidrosulfit hosilalar olinadi.



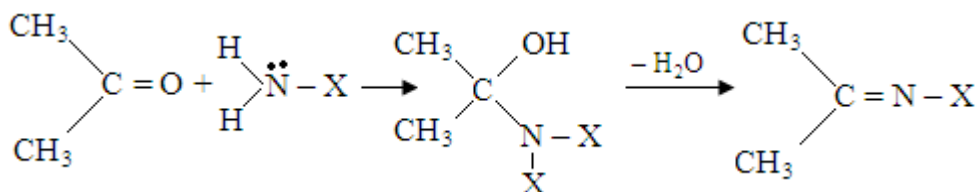
Ketonlardan faqat metilketonlar bu reaksiyaga kiradi.

Aldegid va ketonlarning gidrosulfitli birikmasi suyultirilgan kislotalar va ishqorlar ta'sirida oson parchalanib dastlabki aldegid yoki keton hosil qiladi.

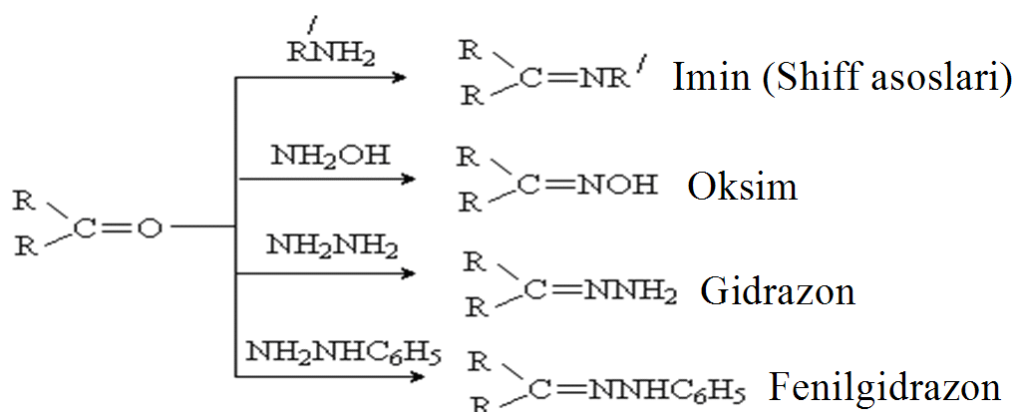


Bu reaksiya aldegid va ketonlarni tozalashda qo'llaniladi.

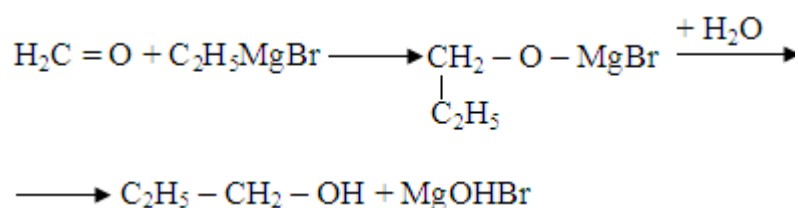
Aldegid va ketonlar aminlar va ularning hosilalari bilan ikki bosqichda reaksiyaga kiradi. Avval karbonil guruhining nisbatan musbat zaryadlangan uglerod atomiga azot atomi o'zining umumlashmagan erkin elektron jufti bilan birikadi, so'ng hosil bo'lgan mahsulotdan suv ajralib chikadi. Shuning uchun bu reaksiya b i r i k i sh – a j r a l i sh reaksiya deyiladi.



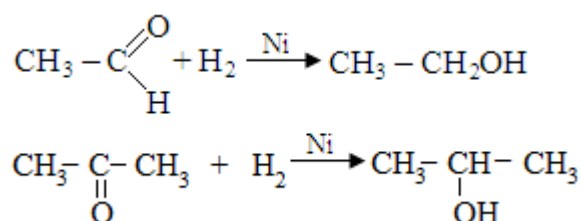
Ushbu sxema bo'yicha karbonil birikmalar bilan ammiak, birlamchi aminlar, almashingan gidrazinlar, gidroksilamin bilan reaksiyaga kiradi.



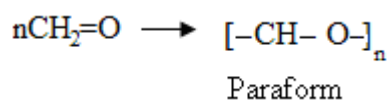
Chumoli aldegidga magniyorganik birikmalar (Grinyar reaktivi) birikkanda birlamchi spirt hosil bo'ladi, qolgan aldegidlarga birikkanda ikkilamchi spirt hosil bo'ladi. Ketonlarga magniyorganik birikmalar birikkanda uchlamchi spirt hosil bo'ladi.



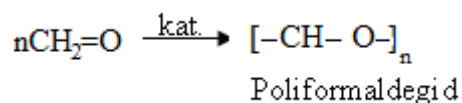
Aldegidlarning gidrogenlash reaksiyasi natijasida birlamchi spirtlar hosil bo'ladi. Ketonlar gidrogenlanganda ikkilamchi spirt hosil bo'ladi.



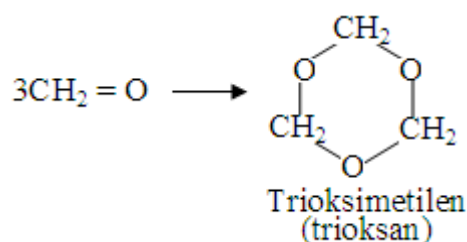
Formaldegid uzoq vaqt saqlanishi natijasida karbonil gruppaning π - bog'ini uzilishi hisobiga polimerlanadi va paraform hosil bo'ladi ($n=8-12$).



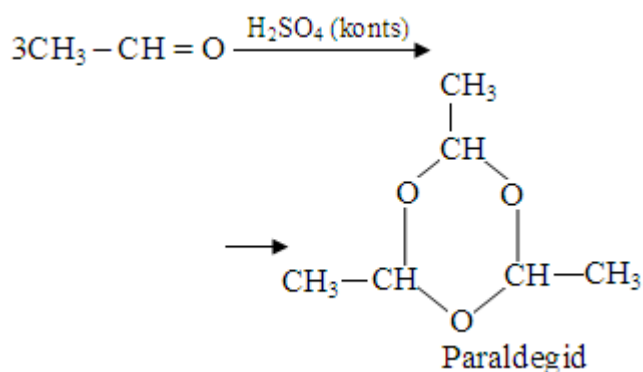
Formaldegid qutbli erituvchilarda katalizator ishtirokida polimerlanganda poliformaldegid hosil bo‘ladi ($p > 1000$).



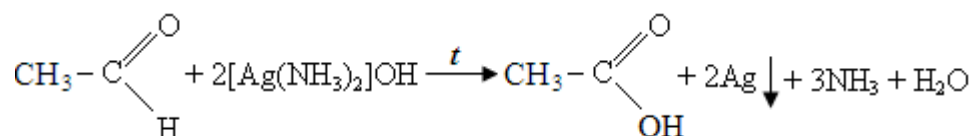
Formaldegidni 60%li suvli eritmasini suyultirilgan sulfat kislota bilan haydaganda trioksimetilen (trioksan) hosil bo‘ladi.



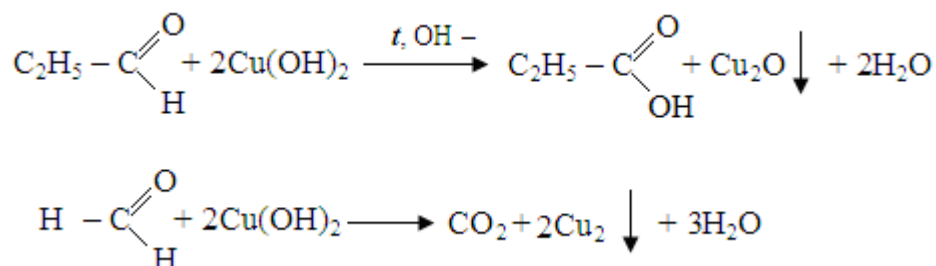
Sirka aldegidi bir tomchi konsentrlangan sulfat kislota ishtirokida trimerlanadi va paraldegid hosil bo‘ladi.



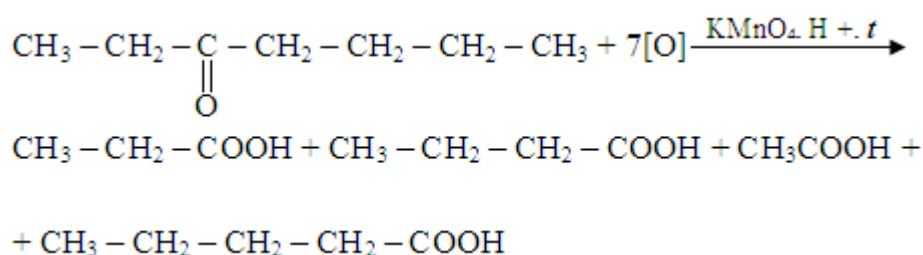
Aldegidlarning oksidlanish reaksiyasi C-H bog‘ining, ketonlarda $\text{C}_\alpha-\text{C}$ bog‘ining uzilishi hisobiga sodir bo‘ladi. Aldegid guruhidagi vodorod karbonil guruhiga bevosita bog‘langanligi uchun oson oksidlanadi. Aldegidlarning kumush oksidining ammiakdagi eritmasi bilan oksidlash jarayoni sifat reaksiya hisoblanadi va kumush ko‘zgu reaksiyai deyiladi.



Aldegidlarni mis(II) gidroksidning ishqoriy eritmasida qizdirganda oson oksidlanadi va mis (I) oksid qizil cho'kma hosil bo'ladi. Chumoli aldegid mis (II) gidroksidning metall holdagi misgacha qaytaradi.

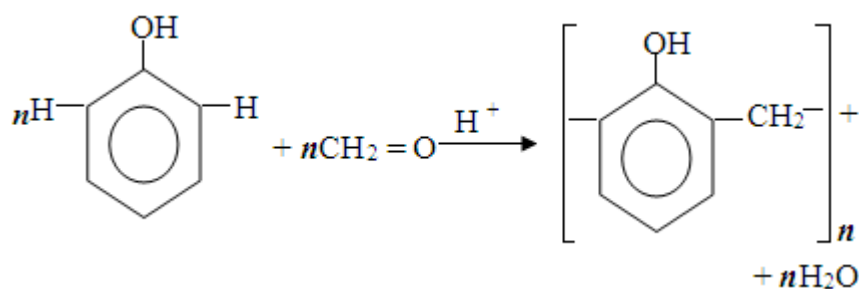


Ketonlar oddiy sharoitda oksidlanmaydi, ancha qattiq sharoitda oksidlanadi. Bunda karbonil gruppasi oldidagi va ketidagi uglerod zanjiri uziladi va karbon kislotalar aralashmasi hosil bo'ladi.



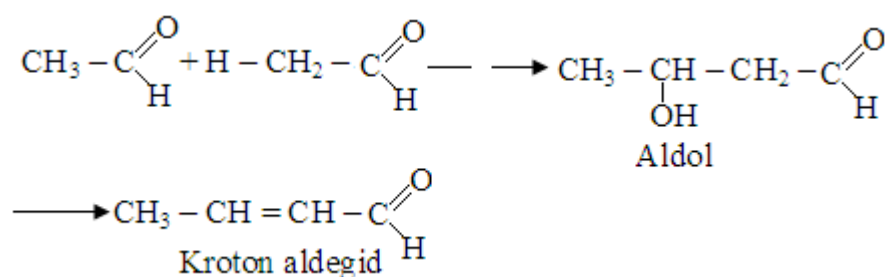
$\text{C}_a\text{-H}$ kislotalik tufayli aldegidlar aldol va kroton kondensatlanish reaksiyasiga kiradi.

K o n d e n s a t l a s h r e a k s i y a s i bu ikki va undan ko'p oddiy moddalardan yuqori molekulyar birikmalar hosil bo'lish jarayoni bo'lib, bunda qo'shimcha modda (suv, ammiak, vodorod galogenid va boshqalar) ajralib chiqadi. Formaldegid fenol bilan kondensatlanishi natijasida fenol-formaldegid smola hosil bo'ladi..



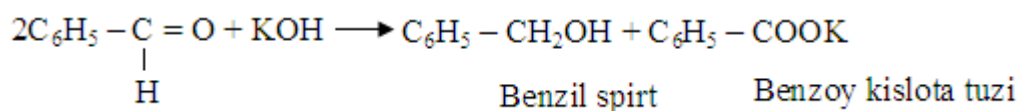
Kondensatlash reaksiya kislota va ishqorlarning katalitik ta'sirida boradi.

Sirka aldegid ishqorning suyultirilgan eritmasi ta'sirida kondensatlanadi. Reaksiyaning birinchi bosqichida molekulasida ham spirt, ham aldegid gruppalar saqlagan birikma - aldol hosil bo'ladi va bu bosqich aldol kondensatlanish deyiladi. So'ngra aldoldan to'yinmagan aldegid - kroton hosil bo'ladi va bu bosqich kroton kondensatlanish deyiladi.



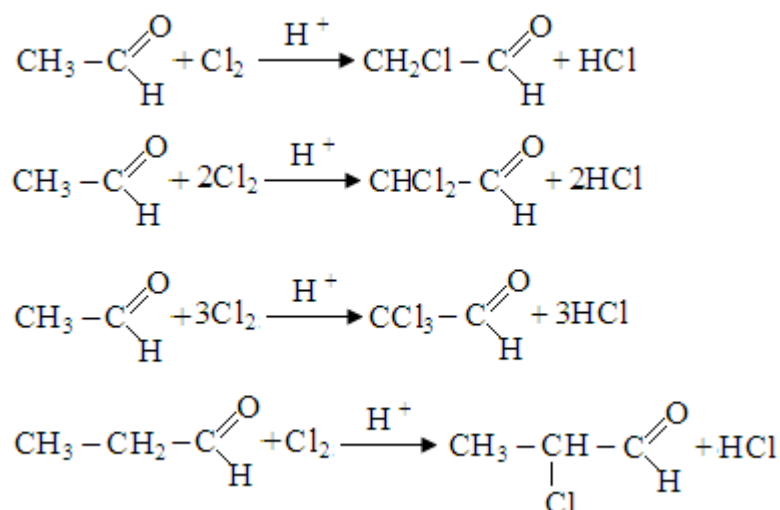
Organizmada aldol kondensatlanish reaksiyasi karbon kislota tioefirlari – koferment A hosilalari ishtirokida boradi. Masalan, limon kislota organizmda oksalatsirka kislota va asetilkoferment A ning kondensatlanishi natijasida hosil bo'ladi.

Kannistaro-Tishenko reaksiyasi oksidlanish va qaytarilish reaksiyasi turiga kirib, unda disproporsiyalanish jarayoni kuzatiladi. Benzaldegidga konsentrlangan ishqor eritmasi (60% KOH) qo'shilsa, reaksiya quyidagicha boradi.

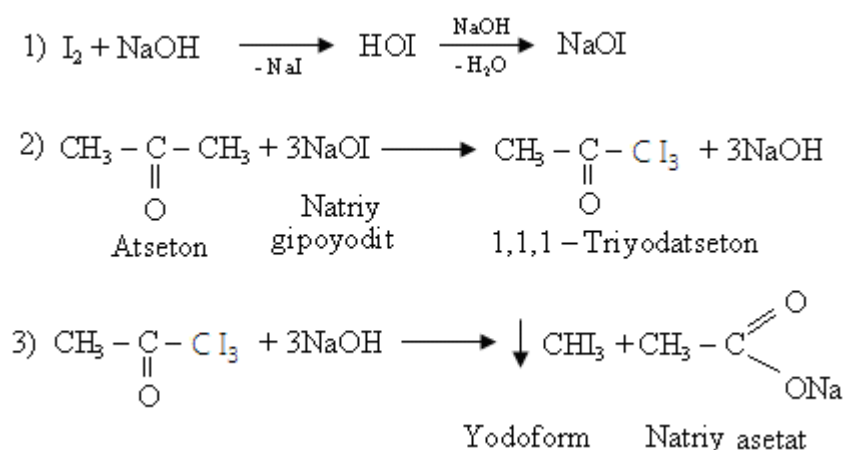


Aldegid va ketonlardagi karbonil guruhning qutblanganligi qo'shni uglerod-uglerod va C-H bog'larga ham ta'sir qiladi. Elektron bulutning qo'shni uglerod atomlaridan karbonil guruhiga siljishi natijasida α holatdagi uglerod-vodorod bog'lar zaiflashib, vodorodlar harakatchan bo'lib qoladi va uning hisobiga almashinish reaksiyalari boradi.

Aldegidlarni kislotali va ishqoriy katalizatorlar yordamida galogenlanlanishi C-H bog'idagi vodorod atomining harakatchanligi hisobiga amalga oshadi.

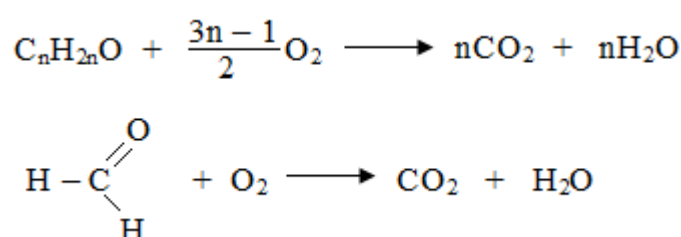


G a l a f o r m reaksiyasi aldegid va ketonlar radikalidagi C–H kislotalik hisobiga boradi. Reaksiya tibbiy tekshiruvlarda ahamiyatga egadir. Qandli diabet kasalligida bemor peshobidagi aseton miqdori ortib ketishi kuzatiladi, uning miqdorini esa galaform reaksiyasi yordamida aniqlash mumkin.



Hosil bo‘lgan yodoform antiseptik vosita sifatida tibbiyotda ishlatiladi.

Aldegidlar to‘liq oksidlanganda (yonganda) hamma bog‘ uziladi va karbonat angidrid bilan suv hosil bo‘ladi.



Oksobirikmalar tibbiyotda katta ahamiyat kasb etadi. Chumoli aldegidning 40% li eritmasi formalin deb ataladi. U oqsilni ivitish xususiyatiga ega, tibbiyotda dezinfeksiyalash maqsadida keng qo'llaniladi (uning eritmasi bilan xirurglar qo'li, xirurgik asboblari dezinfeksiyalanadi, anatomik preparatlarni saqlash maqsadida qo'llaniladi). Sirka aldegidini polimerlab paraldegid olinadi. U uyqu chaqiruvchi vosita sifatida ishlatiladi. Xloralgidrad $\text{CCl}_3\text{CH}(\text{OH})_2$ tibbiyotda tinchlantiruvchi, uxlatuvchi vosita sifatida qo'llaniladi. Bu xususiyati asosida aldegid gruppaning organizmga ta'siri yotadi. Asetonning 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. Ketonlarning vakili bo'lgan aseton ko'pchilik dorivor moddalar sintezida xomashyo sifatida qo'llanadi. Formaldegiddan geksametilentetramin – urotropin olinadi. Urotropin siydik yo'llari shamollashida dezinfeksiyalovchi vosita sifatida ishlatiladi.

Testlar

1. Quyidagi karbonil birikmalarni nomlarini moslang

- | | | |
|---------------------------------|---------------------------|-------------------------|
| 1. metanal | 2. etanal | 3. propanon |
| a. dimetil keton, aseton | b. chumoli aldegid | v. sirka aldegid |
| A. 1b2v3a | B. 1a2b3v | V. 1v2a3b |
| | | G. 1a2v3b |

2. Aldegidlarni nomlarini aniqlang

- | | | |
|---------------------------|-------------------------|-----------------------|
| 1. etanal | 2. butanal | 3. metanal |
| a. chumoli aldegid | b. sirka aldegid | v. moy aldegid |
| A. 1b2v3a | B. 1a2b3v | V. 1v2a3b |
| | | G. 1a2v3b |

3. Quyidagi moddalarni nomini aniqlang

- | | | | |
|--|---|--|--|
| 1. $\text{CH}_3 - \text{CO} - \text{CH}_3$ | 2. $\text{CH}_3 - \text{CO} - \text{C}_2\text{H}_5$ | 3. $\text{C}_6\text{H}_5 - \text{CO} - \text{C}_6\text{H}_5$ | 4. $\text{C}_2\text{H}_5 - \text{CO} - \text{C}_2\text{H}_5$ |
|--|---|--|--|

a dimetilketon b metil etilketon v difenilketon g dietilketon

A.1a2b3v4g B.1a2g3v4b V.1g2a3v4b G.1v2g3a4b

4. Ketonlarni quyidagi sinflanish bo'yicha moslashtiring

1. $\text{CH}_3 - \text{CO} - \text{C}_2\text{H}_5$ 2. $\text{C}_6\text{H}_5 - \text{CO} - \text{C}_2\text{H}_5$ 3. $\text{C}_6\text{H}_5 - \text{CO} - \text{C}_6\text{H}_5$

a. alifatik b. sof aromatik v. yarim aromatik

A. 1a2v3b B. 1b2a3v V. 1v2a3b G. 1a2b3v

5. Aldegidlarning quyidagi reagentlar bilan hosil qiladigan mahsulotlar ketma-ketlikni aniqlang: suv, spirt, aldegid, aminlar

1. gidratlar 2. asetal 3. aldol 4. Shiff asoslari

A. 3,2,4,1 B.4,2,1,3 V. 1,3,2,4 G. 1,2,3,4

6. Aldegidlarning turli reagentlar bilan hosil qiladigan mahsulotlar ketma-ketlikni aniqlang: spirtlar, suvning birikishi, aminlar, aldegid

1. asetal 2. gidratlar 3. Shiff asoslari 4. aldol

A. 2,3,1,4 B. 1,2,3,4 V. 4,1,3,2 G. 4,3,1,2

7. Ketonlarni alifatik, sof aromatik va yarimaromatik tartibida joylashtiring

1. metil izopropil keton 2. difenil keton 3. metil fenil keton

A. 2,3,1 B. 1,2,3 V. 1,3,2 G. 3,1, 2

8. Oksobirikmalarni quyidagi ketma-ketlikda joylashtiring to'yingan aldegidlar, to'yinmagan aldegidlar, aromatik aldegidlar

1. etanal 2. kroton aldegid 3. benzaldegid

A. 2,3,1 B. 1,2,3 V. 1,3,2 G. 3,1, 2

9. Karbonil birikmalarning reaksiya qobiliyatining 3 ta o'ziga xosliklarini ko'rsating

- A. aldegidlarga ko‘proq nukleofil birikish reaksiyalari xos
- B. ketonlarga ko‘proq nukleofil birikish reaksiyalari xos
- V. karbon kislotalarga ko‘proq nukleofil o‘rin olish reaksiyalari xos
- G. aldegidlarga ko‘proq nukleofil o‘rin olish reaksiyalari xos

10. Tibbiyotda formaldegidning qanday 2 ta xususiyatidan foydalaniladi?

- A. dezinfektsiyalovchi B. konservantlik
- V. og‘riq qoldiruvchi G. isitma tushiruvchi

11. Benzaldegiddagi elektrofil o‘rin olish reaksiyalarida karbonil- guruhning ta’sirlovchi xususiyatini ta’riflovchi 2 ta javobni ko‘rsating

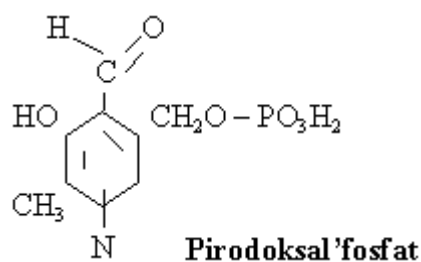
- A. elektronoakseptor o‘rinbosar B. kiruvchi guruhni meta- holatga yo‘naltiradi
- V. musbat mezomer samara namoyon qiladi
- G. kiruvchi guruhni orto- va para- holatlarga yunaltiradi

14. Tibbiyotda dezinfektsiyalovchi vosita sifatida va anatomik preparatlarni konservanti sifatida qaysi birikma ishlatiladi?

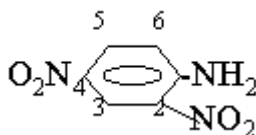
- A. urotropin 4% eritmasi
- B. xloral
- V. xloralgidratni 10% eritmasi
- G. formalin

Vaziyatli masalalar

1. Etil spirt va kroton aldegididan yarimasetal hosil bo‘lish reaksiyani yozing. Mexanizmni tushuntiring.
2. 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.



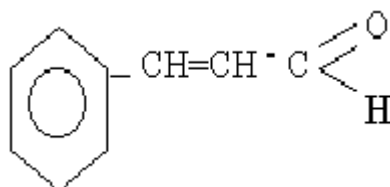
3. Formaldegid va aetaldegidlar hosil qilgan aldolda akrolein (propenal) hosil bo'lish sxemani yozing.
4. Etoksibutanol-1 olinish reaksiyasini yozing. Bu reaksiya qanday mexanizm bo'yicha sodir bo'ladi.
5. Laboratoriyada karbonil birikmalarni identifikatsiya qilish uchun 2,4 – dinitrofenilgidrozin ishlatiladi.



Propanal 2,4 – dinitrofenilgidrozin hosil bo'lish reaksiyasini yozing.

Mustaqil tayyorlash uchun savollar

1. Asetonni yodoformga aylanish reaksiyasini yozing. Bu tipdagi reaksiya qanday umumiy nomga ega va qayerda ishlatiladi.
2. Dolchin aldegid (3 - fenilpropenal) dolchin moyi tarkibiga kirib u parfyumeriyada ishlatiladi. Dolchin aldegidini o'ziga tegishli aldoldan olinish reaksiyasini yozing.
3. Formaldegid biologik preparatlarni saqlashda konservant sifatida ishlatiladi va vaqt o'tishi bilan kislotali xususiyatga ega bo'ladi. Qanday kimyoviy o'zgarish bunday xususiyatga sababchi.



BIOLOGIK AHAMIYATLI KARBON KISLOTALAR VA ULARNING FUNKSIONAL HOSILALARI

Mashg'ulot maqsadi: Karbon kislotalar va ularning funkstional hosilalarining kimyoviy xossalari va ularda boradigan jarayonlar qonuniyatlari to'g'risidagi bilimlarni mustahkamlash, bu birikmalar biologik jarayonlarning asosi ekanligini tushuntirish.

Darsda ko'riladigan savollar

1. Karboksilat ion $>C = O$, uni elektron tuzilishi;
2. Karbon kislotalarni kimyoviy xossalari;
3. Karbon kislotalar va ularni funkstional hosilalarida nukleofil o'rin olish S_N reaksiya mexanizmi;
4. Ikki asosli karbon kislotalarni kimyoviy xossalari;
5. Biologik muhim yuqori molekulyar yog' kislotalar;
6. Karbon kislotalar va ularning funkstional hosilalarini biologik ahamiyati;
7. Tibbiyotda karbon kislotalar va ularning funkstional hosilalarini qo'llanilishi.

Mustaqil tayyorlanish uchun o'quv adabiyotlar

1. A.G. Mahsumov, A.J..Jo'raev «Bioorganik kimyo» Toshkent, «O'zbekiston milliy ensiklopediyasi» 2007. (176-205 bet).
2. Н.А. Тюкавкина. Руководство к лабораторным занятиям по биоорганической химии. М., «Медицина» 1985 г. (108-118 стр).
3. Н.А. Тюкавкина, Ю.И.Бауков. «Биоорганическая химия» М., «Медицина» 1965 г. (195-213 стр).

Uglevodorodlardagi bir yoki bir necha vodorod atomlarining karboksil guruhga

COOH almashinishi natijasida hosil bo'lgan birikmalar karbon kislotalar deyiladi. Karboksil gruppaga degan nom karbonil va gidroksil gruppaga degan so'zlardan kelib chiqqan. $=C=O$ gruppaga karbonil gruppaga, $-O-H$ gruppaga gidroksil gruppaga deyiladi.

Molekuladagi karboksil gruppaga qarab karbon kislotalar quyidagicha sinflanadi:

Bir asosli kislotalar:

$HCOOH$ chumoli (metan) kislota

$H_3C - COOH$ sirka (etan) kislota

$H_3C - CH_2 - COOH$ propion (propan) kislota

Ikki asosli (dikarbon) kislotalar:

$HOOC - COOH$ oksalat (etandikarbon) kislota

$HOOC - CH_2 - COOH$ malon (propandikarbon) kislota

$HOOC - CH_2 - CH_2 - COOH$ kaxrabo (butandikarbon) kislota

Uch asosli (uchkarbon) kislota:

$HOOC - CH_2 - C(OH)(COOH) - CH_2 - COOH$ – limon kislota.

Radikal tabiatiga qarab karbon kislotalar alifatik to'yingan, to'ynmagan, aromatik va geterostiklik bo'ladi:

Alifatik to'yingan kislotalar:

$H_3C - CH_2 - CH_2 - COOH$ moy (butan) kislota

$H_3C - CH_2 - CH_2 - CH_2 - COOH$ valerian (pentan) kislota;

To'ynmagan kislotalar:

$H_2C = CH - COOH$ akril kislota

$CH_3 - CH = CH - COOH$ – kroton kislota;

To'yingan yuqorimolekulyar (yog') kislotalar:

$C_{15}H_{31}COOH$ – palmitin kislota

$C_{17}H_{35}COOH$ – stearin kislota

$C_{23}H_{47}COOH$ – lignostirin kislota

To'ynmagan yuqorimolekulyar kislotalar:

$C_{17}H_{33}COOH$ – olein kislota (bitta qo'sh bog')

$C_{17}H_{31}COOH$ – linol kislota (ikkita qo'sh bog')

$C_{17}H_{29}COOH$ – linolen kislota (uchta qo'sh bog')

$C_{23}H_{45}COOH$ – nervon kislota (bitta qo'sh bog') ;

Bir asosli va ikki asosli aromatik kislotalar:

C_6H_5COOH – benzoy kislota

$HOOC-C_6H_4COOH$ – ftal kislota;

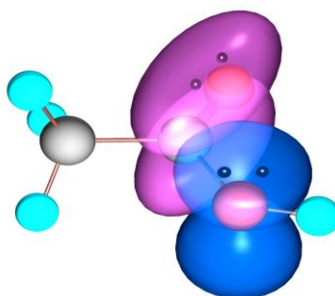
Geterostiklik kislota:

C_5H_4HCOOH – nikotinovaya kislota.

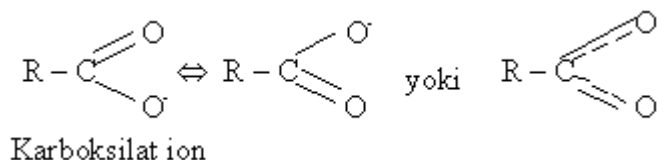
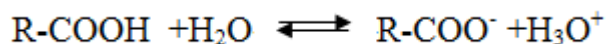
Karbon kislotalarning funksional hosilalari deb, karboksil guruhdagi gidroksil guruhi hisobiga hosil bo'ladigan birikmalarga aytiladi. Eng muhim karbon kislota hosilalariga tuzlar, murakkab efirlar va tioefirlar, amidlar, gidrozidlar, galogenangidridlar, angidridlar kiradi. Bu birikmalar barchasi gidrolizlanganda karbon kislotalarga aylanadi.

Karbon kislota molekulasida karboksil gruppaning uglerod atomi sp^2 -gibridlangan xolatda bo'lib, qo'shni atomlar bilan uchta σ - bog' bilan bog'langan. Karbonil kislorod atomi bilan uglerod π - bog' bilan bog'langan. Gidroksil gruppaning kislorod atomi bo'linmagan p-elektronga ega. Karbonil gruppaning kislorod atomining elektromanfiyligi yuqori bo'lganligi 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 gruppaning kislorod atomini p-elektronlari uglerod tomon siljishi hisobiga O–H gruppasi qisman qutblanadi. Vodorod harakatchanligi ortib uning proton sifatida ajralishi osonlashadi. Bu esa karbon kislotalarning umumiy xossalarini belgilaydi. 4 rasmda karboksil gruppaning tuzilishi keltirilgan.

Rasm 5



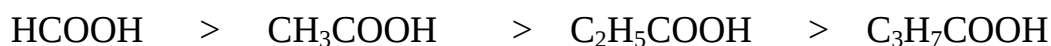
Karbon kislotalar kuchsiz elektrolitlar. pK_a qiymati 4,7 – 4,9 ga teng. Lekin spirt va fenollarga nisbatan kislotali xossasi yukoriroq. Karbonil guruhning –M effekti hisobiga gidroksil guruhidagi H atomi harakatchanligi ortadi. Karbon kislotalardan proton uzilganda karboksilat-ion hosil bo‘ladi.



Karboksilat-ionda bog‘lar uzunligi va zaryadlar tenglashadi. Bu ta’sirlar karbon kislotalarning kislotaligi spirtlarga nisbatan yuqori bo‘lishini belgilaydi.

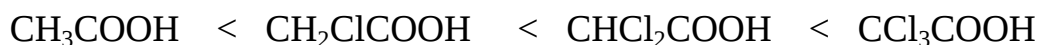
Karbon kislotalarning kislotaligi radikal tabiatiga bog‘lik.

Musbat induktiv ta’sir (+I) ko‘rsatuvchi o‘rinbosarlar kislotalikni kamaytiradi. Karbon kislotalarning gomologik qatorida uglevodorod radikali ortishi bilan kislotalik xossasi kamayadi. Shuning uchun chumoli kislota – eng kuchli kislota.



Kislotalik kamayadi

Manfiy induktiv ta’sir (-I) ko‘rsatuvchi o‘rinbosarlar kislotalikni oshiradi. Bunda o‘rinbosar karboksil guruqdan uzoklashgan sari uning ta’siri susayadi.



Kislotalik ortadi

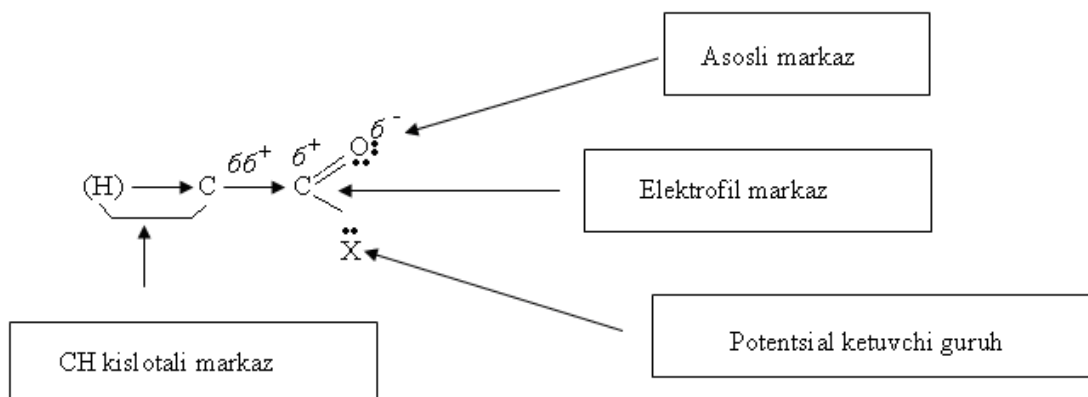
Karbon kislotalar molekulasida quyidagi reaksiya markazlar mavjud:

- elektrofil markaz;
- asosli markaz;
- S-H kislotali markaz;

- potentsial ketuvchi grupp - X.

Karbon kislotalar molekulasida reaksiyon markazlar 5 sxemada keltirilgan.

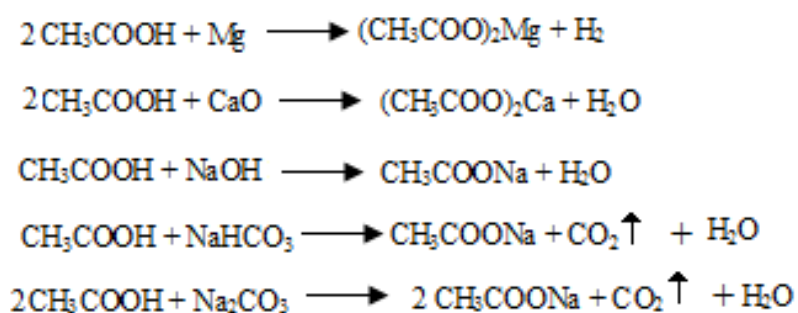
Sxema 5



Har bir markaz o'ziga hos reaksiyalar bergani uchun karbon kislotalarda boradigan reaksiyalar bir qancha turlarga bo'linadi:

- O – N gruppadagi vodorod harakatchanligiga asoslangan reaksiyalar;
- S – ON grupp hisobiga boradigan reaksiyalar;
- radikalda C-H grupp hisobiga boradigan reaksiyalar.

OH gruppadagi 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.

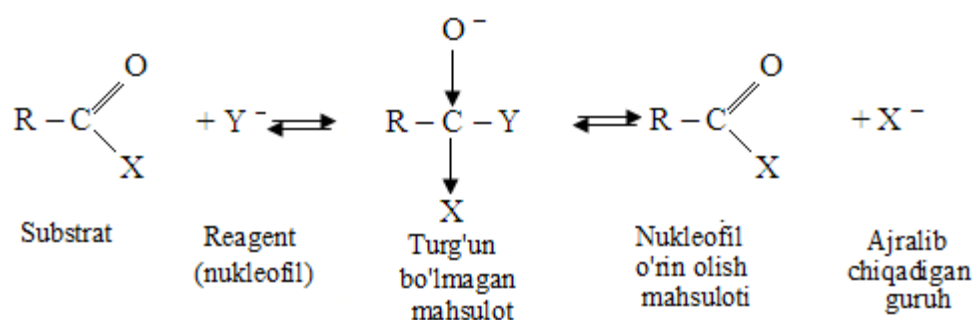
Karbon kislotalar molekulalari orasida spirtlardagi kabi molekulalarning

assotsilanishi sodir bo‘ladi. Har ikki molekula orasida ikkita vodorod bog‘i hosil bo‘ladi. Uchta qutblangan bog‘lar hisobiga molekula qutbli bo‘lib, shu bog‘lar hisobiga quyi molekulyar kislotalar ($C_1 - C_4$) suvda cheksiz eriydi. $-COOH$ guruh gidrofil, radikal esa gidrofob bo‘lib, radikal kattalashishi bilan birikmalarining suvda erishi qiyinlashadi. Yuqori molekulyar alifatik birikmalarning (C_{10} dan boshlab) gidrofoblighi ortib, suvda deyarli erimaydi.

- OH gruppasi 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 reaksiya xosdir.

Nukleofil o‘rin olish reaksiyalarning mexanizmi quyidagicha:

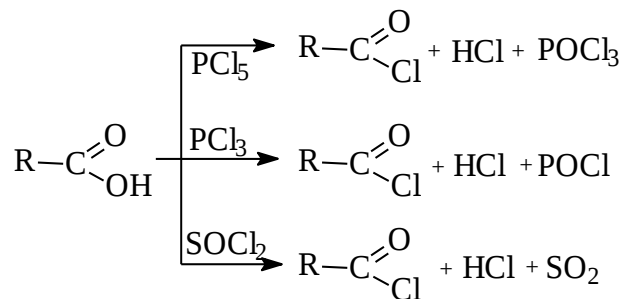


Reaksiya kuchli nukleofil va yaxshi ketuvchi gruppasi ishtirokida yoki kislotali katalizator ishtirokida boradi.

Karbonil guruhi kislorodining protonlanishi uglerod atomida to‘liq musbat zaryad paydo bo‘lishiga olib keladi, bu esa nukleofil xujumini osonlashtiradi.

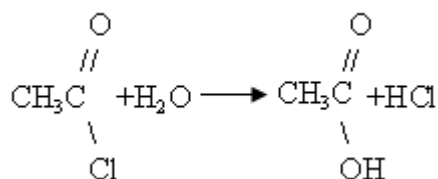
Karbon kislota angidridlari hosil bo‘lish reaksiyasi, murakkab efirlar, tiofirlar, amidlar hosil bo‘lish reaksiyalari nukleofil o‘rin olish S_N mexanizmda boradi.

Kislota karboksilidagi gidroksil guruhning gallogenga almashinishi uchun odatda karbon kislotalar yoki ular tuzlariga fosfor yoki oltingugurt galogenidlari PCl_5 , PCl_3 , va tionil xlorid $SOCl_2$ reagentlari ta’sir ettiriladi.



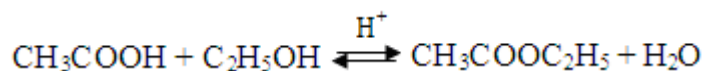
Hosil bo'lgan mahsulotlar galogenangidridlar deb ataladi.

Galogenangidridlar karbon kislota hosilalari ichida eng kuchli asilovchi reagentlardir. Masalan, asetilxlorid suv bilan oson gidrolizlanadi (suvni asetillaydi), bunda sirka kislota hosil bo'ladi.



Galogenangidridlar ishtirokida boradigan reaksiyalar deyarli qaytmasdir.

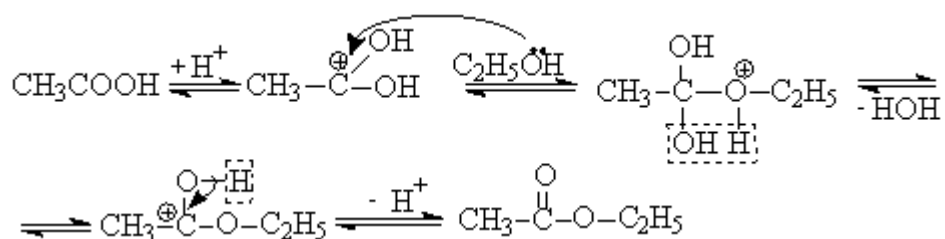
Galogenangidridlar juda aktiv moddalar bo'lib, organik sintezlarda keng qo'llanadi. Karbon kislotalar spirtlar bilan reaksiyaga kirib murakkab efir hosil qilish reaksiyasi ham nukleofil o'rin olish mexanizmi bilan boradi. Bu reaksiya etterifikatsiya reaksiyasi deyiladi. Karbon kislotalardagi karbonil guruhning aktivligi past bo'lgani uchun etterifikatsiya reaksiyasi katalizatorsiz sekin sodir bo'ladi. Lekin, mineral kislotalar (sulfat va xlorid kislota) ishtirokida reaksiya tezlashadi.



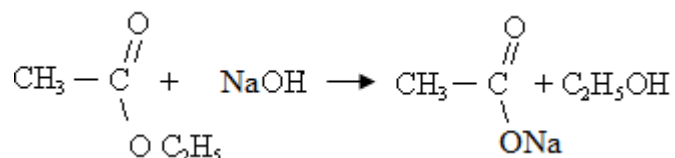
Katalizatorning vodorod ion H^+ karbonil uglerod kislorodining bo'linmagan elektron jufti bilan ta'sirlashadi. Protonlangan kislota spirt molekulasidagi gidroksil gruppasi kislorodining bo'linmagan elektron jufti bilan (nukleofil reagent) birikish reaksiyasiga kirishib, oksoniy ionini hosil qiladi. Oksoniy ionidan suv va vodorod ajraladi va murakkab efir hosil bo'ladi.

Shunday qilib, etterifikatsiya reaksiyasi natijasida karbon kislotaning karboksil gruppasidagi OH^- gidroksil ion oson ketadigan suv molekulasiga

oʻtkazilib qiyin ketadigan $C_2H_5O^-$ ionga almashadi.



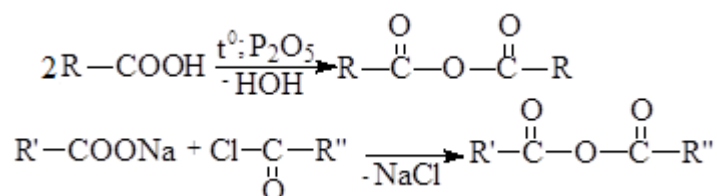
Murakkab efirlar gidrolizlanadi. Gidroliz ham kislotali, ham ishqoriy muhitda amalga oshiriladi. Kislotali gidroliz qaytardir. Ishqoriy muhitdagi gidroliz esa qaytmas boʻlib, evkimolekulyar miqdordagi ishqorni talab qiladi.



Karbon kislotalar uzaro reaksiyaga kirishganda kislota angidridlari hosil boʻladi (molekulalararo degidratlanish reaksiyasi).

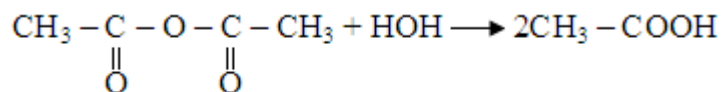
Karbon kislota angidridlari oddiy $R-CO-O-CO-R$ yoki aralash $R-CO-O-CO-R^*$ boʻlishi mumkin.

Oddiy angidridlar $R-CO-O-CO-R$ bir xil kislota qoldigʻidan tashkil topgan. Ularni olish uchun kislotalar oʻziga suv tortuvchi vositalar, masalan, P_2O_5 bilan qizdiriladi (molekulalararo degidratlash).

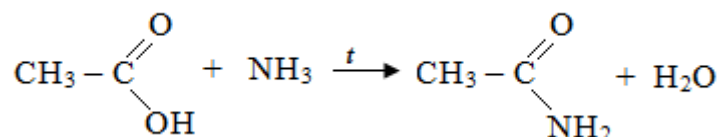


Aralash angidridlar $R-CO-O-CO-R^*$ moleklasida har xil kislota qoldigʻi boʻlib, bir kislotaning galogenadridiga ikkinchi kislotaning tuzi taʼsir etib olinadi.

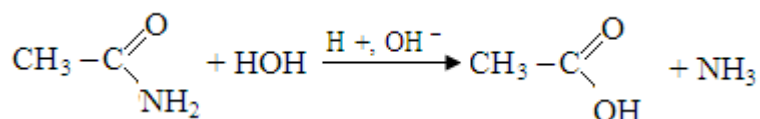
Karbon kislota angidridlari oson gidrolizlanib karbon kislota hosil qiladi.



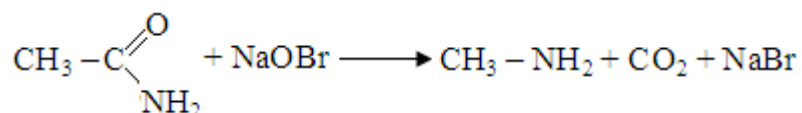
Karbon kislotalar ammiak va uning hosilalari bilan nukleofil o‘rin olish reaksiyaga kirib kislota amidlarini hosil qiladi. Bunda avval ammoniy tuzi hosil bo‘ladi. Kizdirganda suv ajralib kislota amidi hosil bo‘ladi.



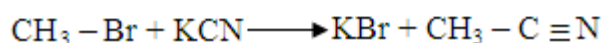
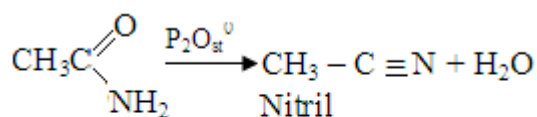
Kislota amidlari kislota yoki ishqorlar ishtirokida gidrolizlanadi va karbon kislota bilan ammiak hosil qiladi.



Kislota amidlari gipoxlorit va gipobromitlarning ishqordagi eritmasi ta’sirida parchalanib birlamchi aminlar hosil qiladi.



Amidlarni degidratlanishi yoki alkilgalogenidlarga ishqoriy metall stianidlari ta’sir ettirish orqali karbon kislotalar nitrillari olinadi.



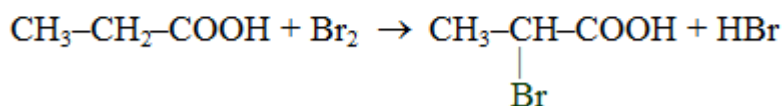
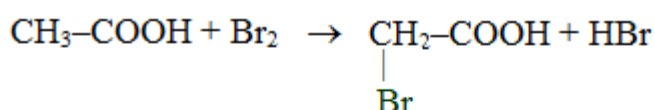
Nitrillar amidlarga nisbatan kuchsiz asosdir, deyarli asoslik xossalarni namoyon qilmaydi. Nitrildagi azot atomi sp-gibridlangan holda bo‘lganligi tufayli

boshqa azotli birikmaliklardagidan elektromanfiyroqdir. Shuning uchun undagi ozod elektron jufti mustahkamdir.

Ochik zanjirli karbon kislotalar organik radikalidagi C-H g r u p p a

h i s o b i g a reaksiyaga kiradi. Karbon kislota radikalidagi vodorod atomlari, ayniqsa, karboksil gruppaga 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 radikalidagi bir yoki

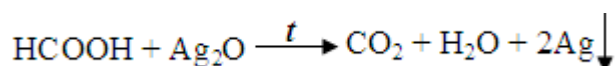
bir nechta vodorod atomi galogenga almashib g a l o g e n a l m a s h i l g a n kislota hosilalari hosil bo'ladi. Masalan, sirka kislota fosfor ishtirokida brom ta'sir etganda brom sirka kislota hosil bo'ladi, propion kislota fosfor ishtirokida brom ta'sir ettirilsa α -brom propion kislota hosil bo'ladi.

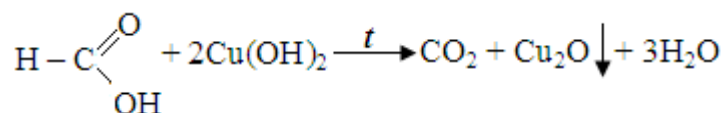


Galogen ortiqcha qo'shilsa qolgan vodorod atomlari ham galogenga almashadi.

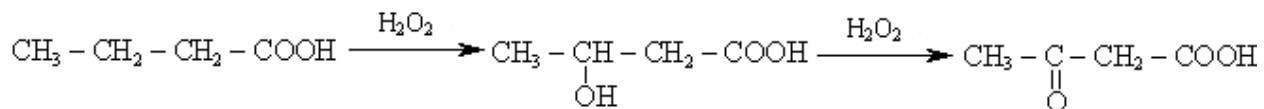
Galogen karbon kislotalar aminokislotalar, gidroksikislotalar sintezida xomashyo sifatida keng qo'llaniladi.

Ch u m o l i kislota HCOOH tuzilishi boshqa kislotalardan farq qiladi. Uning molekulasida ham aldegid grupp borligi sababli chumoli kislota aldegidlarga xos reaksiyalarga kiradi. U kumush oksidning ammiakdagi eritmasi, mis (II) gidroksid ta'sirida oksidlanadi.

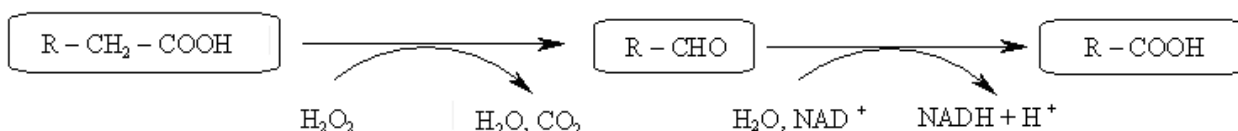




In vitro karbon kislotalarning betta - oksidlanishi 3% li vodorod peroksid ishtirokida amalga oshadi.

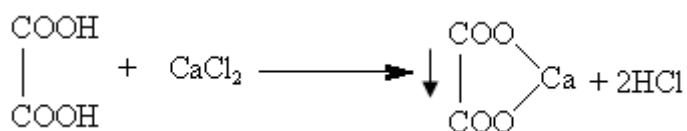


In vivo α - oksidlanish jarayoni peroksisomalarda amalga oshadi. Bu jarayon buzilishi oqibatida refsum sindromi rivojlanib, miyada fitan kislota yigʻiladi.

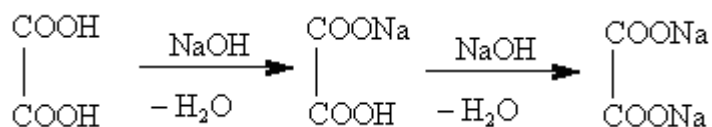


Molekulasida ikkita karboksil guruh COOH boʻlgan va faqat birlamchi bogʻ tutgan birikmalarga toʻyingan ikki asosli karbon (dikarbon) kislotalar deyiladi. Ularning eng oddiy vakili HOOC-COOH oksalat kislotadir.

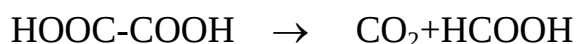
Oksalat kislotasi—eng oddiy ikki asosli kislotadir. Uning tuzlarini oksalatlar deyiladi. Ularning baʼzilari qiyin eriydi va buyrak va siydik qopida toshlar hosil qiladi (oksalat toshlari). Bunday tuzlarga kalsiy oksalat kiradi.



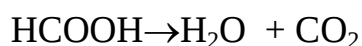
Toʻyingan ikki asosli karbon kislotalar bir asosli karbon kislotalarga nisbatan kuchliroq, ular oson dissostilanadi. Ular bir asosli kislotalarga xos barcha kimyoviy reaksiyalarga kirishadi.



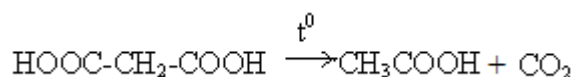
Bundan tashqari, faqat ikki asosli kislotalar uchun xos bo'lgan reaksiyalar ham mavjud. Ular bir asosli kislotalarga nisbatan turg'un emas. Qizdirilganda dekarboksillanish, yoki degidratlanish reaksiyalariga uchraydi. Masalan, oksalat kislota qizdirilsa birinchi bosqichda dekarboksillanib karbonat angidrid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



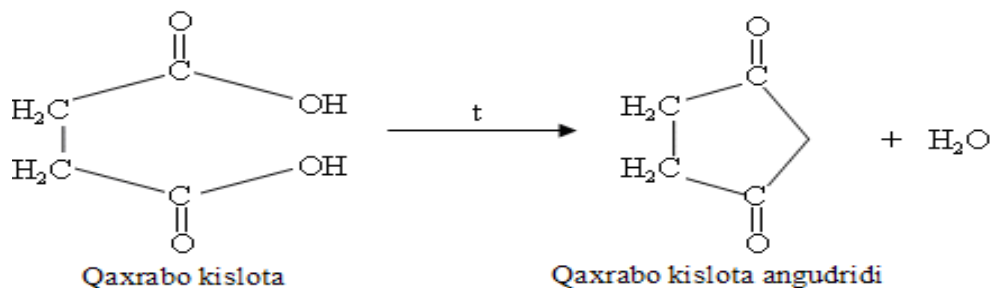
Ikkinchi bosqichda chumoli kislota suv va uglerod (II) oksidga ajraladi.



Malon kislota qizdirilganda dekarboksillash reaksiya sodir bo'lib, sirka kislota bilan karbonot angidrid hosil bo'ladi.



Dekarboksillash reaksiya *in vitro* qizdirganda amalga oshadi, *in vivo* dekarboksilaza fermenti ishtirokida amalga oshadi.



Yuqori molekulyar to'yingan karbon kislotalar $\text{C}_{15}\text{H}_{31}\text{COOH}$ – palmitin kislota, $\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COOH}$ – stearin kislotalar hamma karbon kislotalar xossalarini namoyon qiladi. Ular ko'p atomli spirt glitserin bilan reaksiyaga kirib yoglar hosil qiladi.

To'yinmagan yuqori molekulyar karbon kislotalar $\text{C}_{17}\text{H}_{33}\text{COOH}$ – olein kislota, $\text{C}_{17}\text{H}_{31}\text{COOH}$ – linol kislota, $\text{C}_{17}\text{H}_{29}\text{COOH}$ – linolen kislotalar hamma karbon kislotalar xossalarini namoyon qiladi. Glitserin bilan reaksiyaga kirishib moylar hosil qiladi.

Karbon kislotalar va ularning hosilalari tibbiyotda keng qo'llanadi. Sirka kislotaning kaliyli tuzi CH_3COOK kuchsiz siydik haydovchi xossaga ega. Qo'rg'oshin asetatning suyultirilgan eritmasi teri va shilliq pardalar yallig'langanda ishlatiladi. Izovalerian kislota $(\text{CH}_3)_2\text{CH}-\text{CH}_2-\text{COOH}$ valerian nastoykasi, validol va bromizoval kabi moddalar tarkibiga kiradi va tinchlantiruvchi xususiyatga ega. Natriy benzoat $\text{C}_6\text{H}_5\text{COONa}$ kuchsiz dezinfeksiyalovchi va balg'am ko'chiruvchi vosita.

Testlar.

1. Karbonil birikmalar qaytarilishining 2 ta yo'nalishini ko'rsating

- A. aldegidlar birlamchi spirtlarga B. ketonlar ikkilamchi spirtga
V. aldegidlar karbon kislotalarga G. ketonlar birlamchi spirtlarga

2. Karbon kislotalarning 2 ta funkstional hosilalarini ko'rsating

- A. oddiy efirlar B. angidridlar 3. murakkab efirlar 4. spirtlar

3. Karbon kislotalardagi 3 ta reaksiya markazni ko'rsating

- A. nukleofil markaz B. xiral markaz
V. elektrofil markaz G. O-H kislotali markaz

4. Eterifikasiya reaksiyasi mexanizmining 3 ta bosqichini ko'rsating

- A. karbonil guruhning protonlanishi B. suv molekulasining birikishi
V. nukleofil - spirt molekulasining xujumi G. suv molekulasining ajralishi

5. Organizmda sintezlanmaydigan 2 ta to'yinmagan yog' kislotalarini ko'rsating

- A. linolein B. stearin V. linolen G. palmitin

6. Quyidagi birikmalarda COOH guruhi soni ortib borish tartibida joylashtiring

1. sirka kislota 2. oksalat kislota 3. limon kislota

A. 1,2,3 B. 2,3,1 V. 1,3,2 G. 3,1,2

7. Yog' kislotalar tarkibida qo'sh bog'lar soni ortib borishida belgilang

1. olein 2. linol 3. linolen 4. araxidon

A. 2,3,1,4 B. 1,2,3,4 V. 1,3,2,4 G. 3,1,2,4

8. Yog' kislotalar tarkibida qo'sh bog'lar soni kamayib borishida belgilang

1. linolen 2. araxidon 3. linol 4. olein

A. 2,3,1,4 B. 1,2,3,4 V. 4,1,3,2 G. 2,1,3,4

9. Kislotalarni zanjir uzayib borish tartibida joylashtiring

1. izomoy kislota 2. kapron kislota 3. valerian kislota 4. palmitin kislota

A. 4,2,3,1 B. 1,2,3,4 V. 1,3,2,4 G. 3,1,4,2

10. Yog' kislotalari tartibidagi uglerod atomlari soni ortib borish tartibida joylashtiring

1. moy kislota 2. miristin 3. stearin 4. palmitin

A. 2,3,1,4 B. 1,4,2,3 V. 1,3,2,4 G. 3,1,2,4

11. Karbon kislota hosilalarini nomlang

1. R – COCl 2. (CH₃CO)₂O 3. R – CO – NH₂ 4. R – CO – OC₂H₅

A. murakkab efir b. kislota amidi v. gallogenangidrid g. angidrid

A.1v2g3b4a B.1g2a3b4v V.1a2b3v4g G.1b2a3g4v

12. Benzoy kislotaga quyidagi reagentlar ta'sir ettirilganda hosil bo'lgan moddalar nomini mos ravishda aniqlang?

1. gallogenlash 2. nitrolash 3. sulfolash

a. m-nitrobenzoy kislota b. m-xlorbenzoy kislota

v. m-sulfobenzoy kislota

A.1b2a3v

B.1a2b3v

V.1v2b3a

G.1a2v3b

13. Karbon kislotalarni nomlarini moslang

1. moy kislota

2. sirka kislota

3. valerian kislota

a. butan kislota

b. etan kislota

v. pentan kislota

A. 1a2b3v

B. 1v2a3b

V. 1b2v3a

G. 1a2v3b

14. Ikki asosli karbon kislotalarni moslashtiring

1. oksalat kislota

2. malon kislota

3. qaxrabo kislota

a. etandikarbon kislota b. propandikarbon kislota

v. butandikarbon kislota

A. 1a2b3v

B. 1v2a3b

V. 1b2v3a

G. 1a2v3b

Vaziyatli masalalar

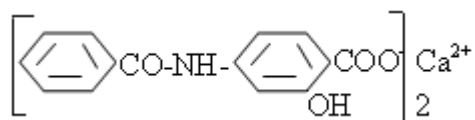
1. Metilsalisilat narkotik bo'lmagan analgetiklar guruhiga kiradi. Etterifikasiya reaksiyadan foydalanib metilsalisilatni hosil qiling. Reaksiya mexanizmini tushuntiring.
2. Vitamin PP (nikotinamid) pellagrani oldini oladi. Nikotin amidni nikotin kislota va uni xlorangidrididan oling.
3. Nikotin kislota amidi (Vitamin PP) ni NaOH ishtirokida qizdirilsa ammiakni xarakterli xidi hosil bo'ladi. Tenglamani yozing.
4. Asetilsalisil kislota (aspirin) narkotik bo'lmagan analgetik sifatida ishlatiladi. Etterifikasiya reaksiyadan foydalanib asetilsalisil kislota oling.

Mustaqil tayyorlash uchun savollar

1. Asetanilid $C_6H_5NHCOCH_3$ veterinariyada ishlatiladi. Anilin va sirka kislota

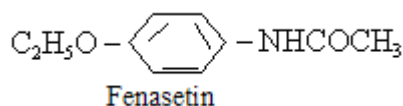
foydalanib uni olinish reaksiyasini yozing.

2. Tuberkulyozni davolashda ishlatiladigan tibbiyot preparati PASK tuzilishi bo'yicha parabenzoil-aminosalisilat kalsydir. Molekuladagi amid bog'ni ko'rsating va uni kislotali muhitda gidroliz reaksiyasini yozing.



3. Metilpropionat (propion kislota metil efiri) ni tegishli kislota va spirtidan olish reaksiyasi mexanizmi yozilsin.

4. Fenasetin isitmani qoldiruvchi vosita sifatida ishlatiladi. Fenasetinni sirka kislota xlorangidrididan olinish reaksiyani va uning molekulasida amid guruhni ko'rsating.



5. Benzil benzoat $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOCH}_2\text{C}_6\text{H}_5$ qo'tirga qarshi ishlatiladigan vosita. Kislotali kataliz sharoitda murakkab efirni gidrolitik parchalanish reaksiya tenglamasini yozing.

MODDA ALMASHINUVIDA ISHTIROK ETADIGAN ALIFATIK GETEROFUNKSIONAL BIRIKMALAR

Mashg'ulotning maqsadi: Organizmda boradigan modda almashinuvi o'zgarishlarini tushunish uchun alifatik geterofunksional birikmalarning o'ziga xos reaksiyalarini va hossalarni o'rganish. Talablarni davolash amaliyotida uchraydigan, metabolit, antimetabolit va dorivor modda sifatida qo'llanadigan alifatik geterofunksional birikmalarning tuzilishi, kimyoviy xossalari va biologik faolligini belgilovchi xususiyatlari bilan tanishtirish.

Darsda ko‘riladigan savollar

1. Poli- va geterofunksional birikmalar va ularning sinflanishi.
2. Aminospirtlar va ularning hosilasining kimyoviy hossalari.
3. Hidroksi- va aminokislotalarning o‘ziga hos reaksiyalari.
4. Oksokislotalarni kimyoviy hossalari.
5. Tautomeriya.
6. Geterofunksional birikmalarning biologik roli.

Mustaqil tayyorlanish uchun o‘quv adabiyotlar

1. A.G. Mahsumov, A.J..Jo‘raev «Bioorganik kimyo» Toshkent, «O‘zbekiston milliy ensiklopediyasi» 2007. (210-230 bet).
2. H.A. Тюкавкина. Руководство к лабораторным занятиям по биоорганической химии. М., «Медицина» 1965 г. (138-158 стр).
3. H.A. Тюкавкина, Ю.И.Бауков. «Биоорганическая химия» М., «Медицина» 1965 г. (242-267 стр).

Tirik hujayralarda boradigan, organizmni modda hamda energiya bilan ta’minlaydigan kimeviy reaksiyalar majmui **m e t a b o l i z m** deyiladi. Metabolizm jaraenida o‘simlik va xayvonlar hujayralari, tukimalari va organlarida hosil bo‘ladigan moddalar **m e t a b o l i t l a r** deyiladi. Tuzilishi jihatdan metabolitlarga yaqin bo‘lgan va biokimeviy jaraenlarda ular bilan rakobat kiladigan moddalar **a n t i m e t a b o l i t l a r** deyiladi.

Metabolik jarayonlarning ikki yulishi mavjud.

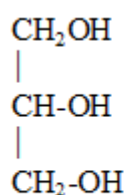
- **K a t a b o l i t i k** jarayonlar (katabolizm) natijasida yukori molekulyar moddalar oksidlanib kuyi molekulyar moddalarga aylanadi va natijada katta mikdorda energiya ajralib chikadi. Masalan, ozika mahsulotlarining organizm tomonidan uzlashtirilishi.

- **A n a b o l i t i k** jarayonlar (anabolizm) natijasida kuyi molekulali moddalardan yukori molekulyar moddalar sintezlanadi. Masalan, aminokislotalardan oksil molekulalarini sintezlanishi.

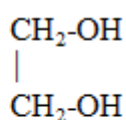
Shu jarayonlarda ishtirok etuvchi aksariyat moddalar poli- va geterofunksional tabiatiga ega bo'ladi. Moddalarni bunday tabiati ularni turli bioximiyaviy jarayonlarda ishtirokini uziga xosligini belgilaydigan asosiy mezon bo'lib hisoblanadi.

P o l i f u n k s i o n a l birikmalar deb tarkibida ikki va undan ortik bir xil funksional gruppalar saqlagan birikmalarga aytiladi. Bunday funksional guruhlarlar gidroksil, amino, karboksil, karbonil, sulfogidril va boshka guruhlar bulishi mumkin.

Polifunksional birikmalarga kup atomli spirtlar:

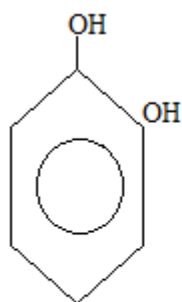


Propantriol 1,2,3

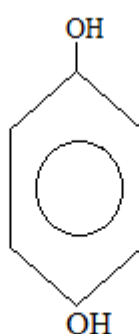


Etandiol 1,2

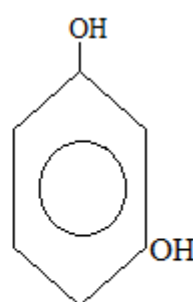
Ikki atomli fenollar:



Piokatexin

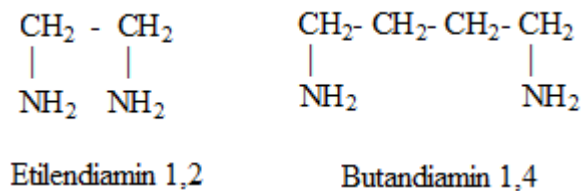


Rezorsin

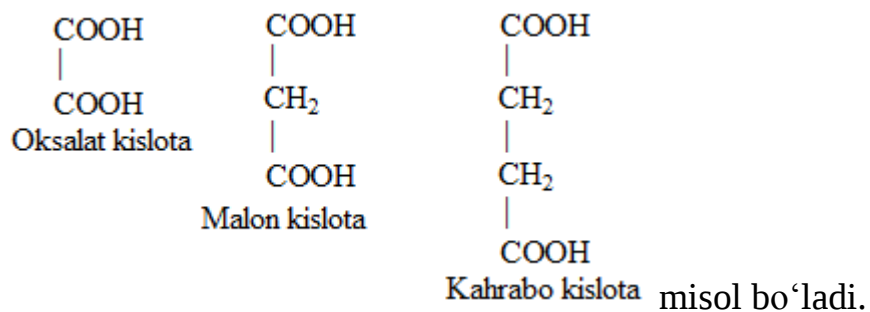


Gidroxinon

Diaminlar:

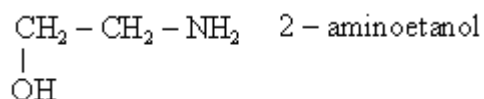


Dikarbon kislotalar:

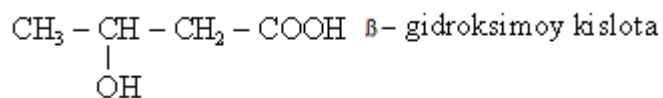


G e t e r o f u n k s i o n a l birikmalar deb tarkibida bir vakti uzida bir biridan tabiati bilan farklanadigan bir nechta funksional guruhlar saqlaydidigan birikmalarga aytiladi.

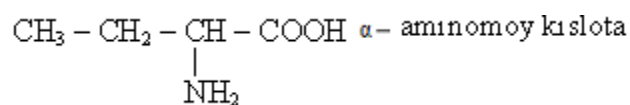
Geterofunksional birikmalarga aminospiirtlar ()



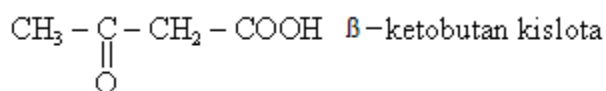
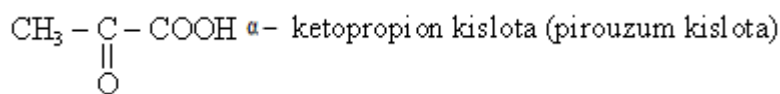
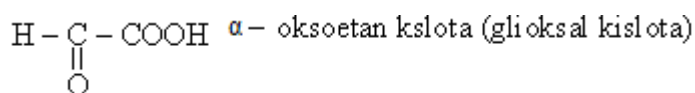
Gidroksikislotalar



Aminokislotalar

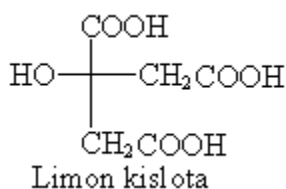
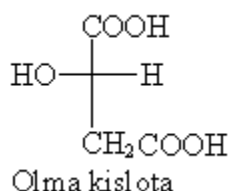


Oksokislotalar



misol bo'ladi.

Shuningdek ikkidan ortiq har xil funksional guruh tutgan birikmalar **p o l i g e t e r o f u n k s i o n a l** birikmalar deyiladi.



Ko'pchilik poli- va geterofunksional birikmalar metabolizm jarayonlarida qatnashadi. Bir molekula tarkibida saqlangan funksional guruhlar uzlarini dastlabki ximiyaviy xossalarini saqlab kolish imkoniyatiga egadirlar. Masalan, gidroksikislotalar spirtlar va karbon kislotalarning xossalarini saqlab koladi. Spirtlarning OH gruppasiga xos reaksiyalarga kirib gidroksikislotalar OH gruppani galogenga almashtiradi, oksidlanib karbonil birikmalar hosil kiladi, oddiy va murakkab efirlar hosil kiladi. Karbonil COOH- gruppaga hisobiga gidroksikislotalar kislotalik xossasini namoen kiladi, kislotalarga xos funksional hosilalar hosil kiladi, dekarboksillash reaksiyaga kiradi. Ammo molekulada bir vaktning uzida turli funksional gruppalarning bulishi va ularning uzaro ta'sirlanishi birikmalarda uziga xos kimyoviy xossalarning paydo bulishiga olib keladi.

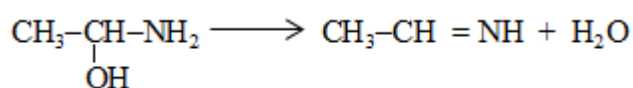
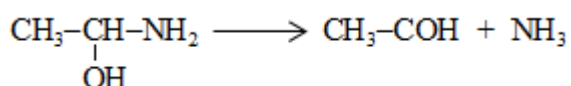
Molekulada kislotali guruhlarni yig'ilishi birikmalarni kislotalik xossalarini oshiradi. Masalan, etilenglikol $\text{HOCH}_2\text{-CH}_2\text{OH}$ etanolga $\text{-CH}_3\text{-CH}_2\text{OH}$ nisbatan kuchliroq kislotali xossaga ega. Shuningdek oksalat kislota HOOC-COOH sirka

kislotaga $\text{CH}_3\text{-COOH}$ nisbatan kuchlidir. Buni -OH va -COOH guguppalarni manfiy induktiv ta'siri orqali tushuntiriladi.

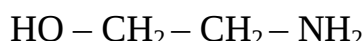
Molekulada asosli aminoguruh yig'ilishi birikmalarni asosligini oshiradi. Masalan, mochevina $\text{H}_2\text{NC(O)NH}_2$ metilaminga CH_3NH_2 nisbatan kuchlirok asosli xossa namoyon qiladi.

Bir vaqtni o'zida kislotali va asosli funksional guruh tutgan geterofunksional birikmalar, masalan aminokislotalar, amfoterlik xususiyaini namoyon qiladi.

A m i n o s p i r t l a r deb molekulasi tarkibida amino- va gidroksil guruhlar tutuvchi birikmalarga aytiladi. Bu guruhlar bir uglerod atomi bilan bog'lansa birikma beqaror bo'ladi, chunki ular ammiak va karbonil birikmaga yoki suv va iminga parchalanadi.

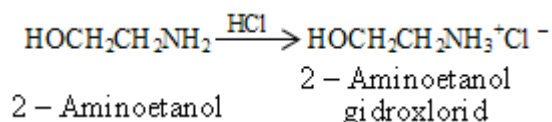


Aminospirtlarni eng oddiy vakili 2-aminoetanol (kolamin)dir.

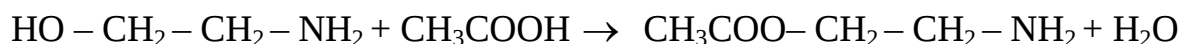


Kolamin molekulasida ham aminoguruh, ham gidroksil guruh bo'lgani uchun u ham spirtlarga, ham aminlarga xos reaksiyalarga kiradi.

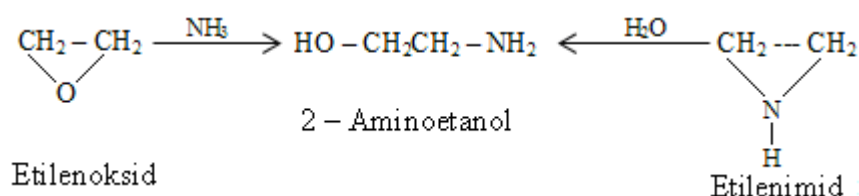
U aminlar singari kuchli kislotalar bilan tuzlar hosil qiladi.



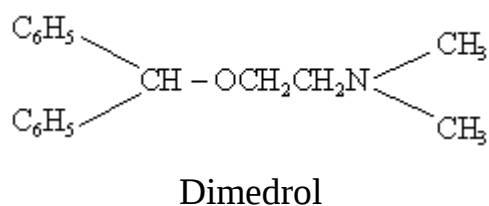
Spirtlar singari karbon kislotalar bilan reaksiyaga kirib murakkab efirlar hosil qiladi.



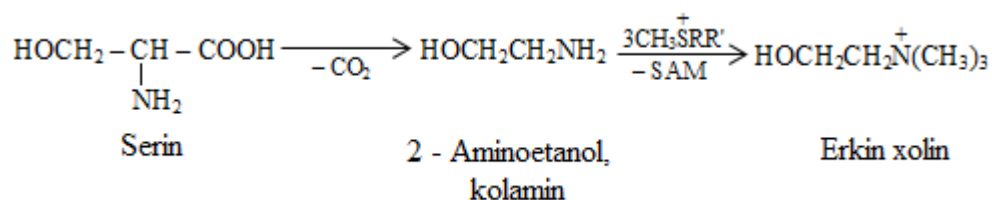
Kolamin laboratoriyada etilenoksid va etileniminlarni ammiak yoki suv ta'sirida uch a'zolik siklni uzilishidan hosil bo'ladi.



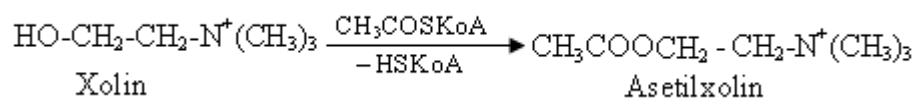
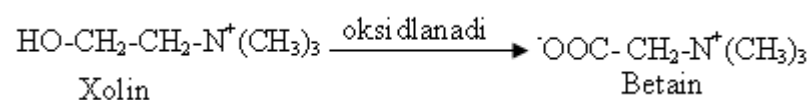
Kolamin fragmenti tibbiyotda allergiyaga qarshi va uyqu keltiruvchi dorivor modda dimedrol molekulasi tarkibiga kiradi.



Kolamin organizmda serin aminokislotasini dekarboksillanishi natijasida hosil bo'ladi. Bunda avval kolamin hosil bo'ladi. So'ngra kolamin S-adenozilmetionin ishtirokida metillanib yog' almashinuvini boshqaruvchi vitaminsimon birikma xolinga aylanadi.



Tirik organizmda xolin metabolitik jarayonlarda ishtirok etuvchi betain ioniga aylanadi, asetilkoferment A yordamida asetillanib nerv to'qimalarda nerv impulslarini o'tkazishda ishtirok etadigan (neyromediator) asetilxolinga aylanadi.

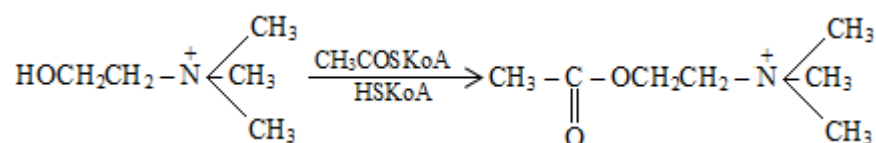


Xolin- murakkab lipidlarning tuzilish birligi, odamning xayot faoliyatida ahamiyatga ega bo‘lib, yog almashinuvini boshkaradi. Organizmdagi metillash jarayonida metil - guruhlarini beradi.

Xolinning bir qator hosilalari tibbiyotda keng kullaniladi.

Asetilxolin-kichik konsentrsiyalarda faol ta’sir etuvchi, asab tukimalarida asab kuzgolishini uzatuvchi keng tarkalgan mediator (vositachi)dir.

Odam organizmida asetilxolin xolinning asetilkoferment A yordamida astillanishi natijasida hosil bo‘ladi

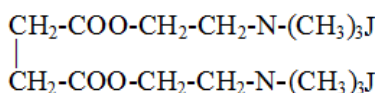


Tibbietda tarkibida xolin saklovchi quyidagi dorivor moddalar kullanadi.

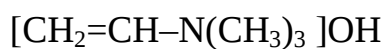
Asetilxolinxlorid $[\text{CH}_3\text{-COO-CH}_2\text{-CH}_2\text{N}^+(\text{CH}_3)_3]\text{CL}^-$ tibbiyotda qon tomirlarni kengaytiruvchi vosita sifatida keng qo‘llanadi.

Karbamoilxolin xlorid (karbaxolin) $[\text{H}_2\text{N-COO-CH}_2\text{-CH}_2\text{-N}^+(\text{CH}_3)_3]\text{CL}^-$ xolinning karbamin kislota bilan hosil kilgan murakkab efiri. Xolin-esteraza fermenti tomonidan gidrolizlanmaydi, shuning uchun xolindan kuchli bo‘lib, tomir kengaytiruvchi vosita sifatida kullaniladi.

Sukstinilxolinyodid (ditinil– xolinning kahrabo kislota bilan hosil qilgan murakkab efiri - mushaklar taranligini kamaytiruvchi xossasiga ega.

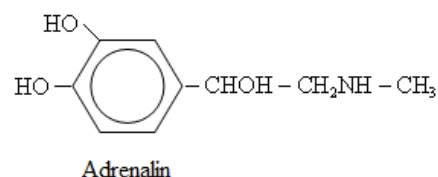
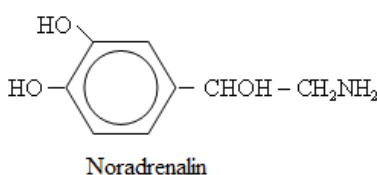
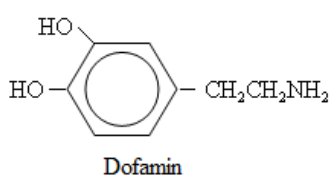


Xolinning molekula ichida degidratlanish mahsuloti neyrin (trimetilvinilammoniy) oqsillarni chirishi natijasida hosil bo‘ladi. U o‘ta zaxarli birikmadir. Neyrin - asab tukimalarida bo‘ladi, kuchli zaxar, murda zaxarlariga kiradi.



Organizmدا modda almashinuvi jarayonida hosil bo‘ladigan, tarkibida pirokatexin(1,2 –digidroksibenzol, katexol) saqlagan aminospirotlar organizmدا katta ahamiyat kasb etadi. Bular katexolaminlar deb atalib, organizmدا metabolism jarayoni natijasida hosil bo‘ladi va asetilxolinga o‘xshash neytromediatr hisoblanadilar.

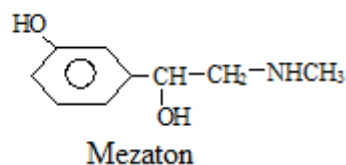
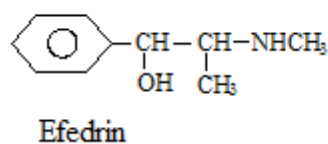
Katexolaminlarga dofamin, noradrenalin va adrenalinlar kiradi.



Adrenalin – yurak faoliyati va karbon suvlar (uglevodlar) almashinuvini boshkarishda ishtirok etadi. Fiziologik stress xolatlarida konga ajralib chikadi (kurkuv gormoni) va kon bosimini oshiradi.

Katexolinlar ishtirokida simpatik nervlarning uchlariga nerv impulslari utkaziladi. Bu moddalar kon bosimga ta’sir etishi bilan birga xayot faoliyatining boshka kup tomonlariga ta’sir etadi.

Qator tabiiy va sintetik biologik faol moddalar tabiati jixatdan katexolaminlarga yaqin turadi va shu sababli dorivor moddalar sifatida kullaniladi. Ularga efedrin, mezaton kiradi.

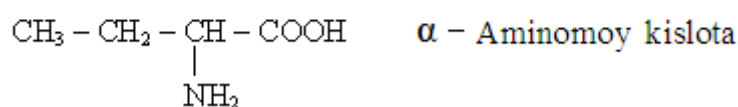
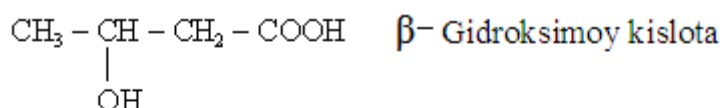


Efedrin (alkaloid) – tomirlarni kengaytiradi, mezaton – kon bosimni oshiradi.

G i d r o k s i k i s l o t a l a r tarkibida bir vaqtini o‘zida va karboksil guruh saqlaydi.

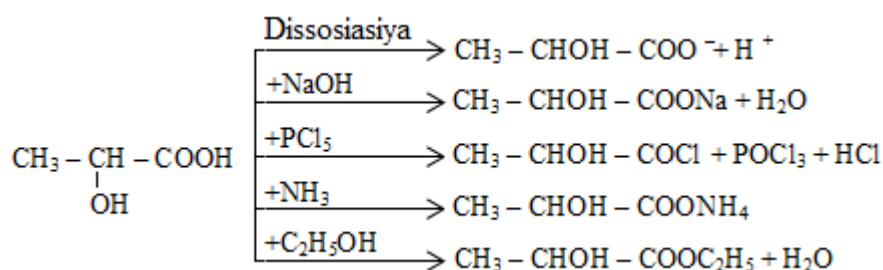
A m i n o k i s l o t a l a r molekulasida bir vaqtini o‘zida karboksil va aminoguruh saqlaydi.

Ular molekulasida karboksil guruhga nisbatan gidroksi yoki aminoguruhning joylanishiga qarab α -, β -, γ -, va boshqa oksi- va aminokislotalarga bo‘linadi.

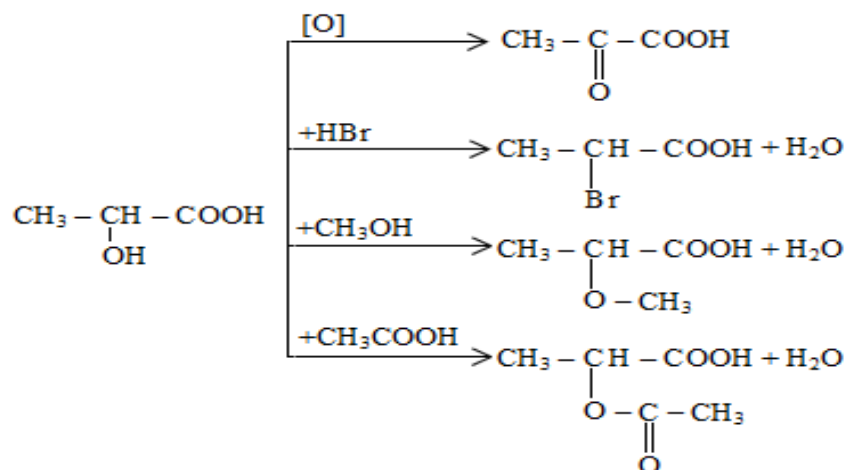


Gidroksi- va aminokislotalar tarkibida ham gidroksil, ham amino-, ham karboksil gruppalar saqlagani uchun ular ham spirtlarga, ham aminlarga, ham karbon kislotalarga xos reaksiyalarga kiradi.

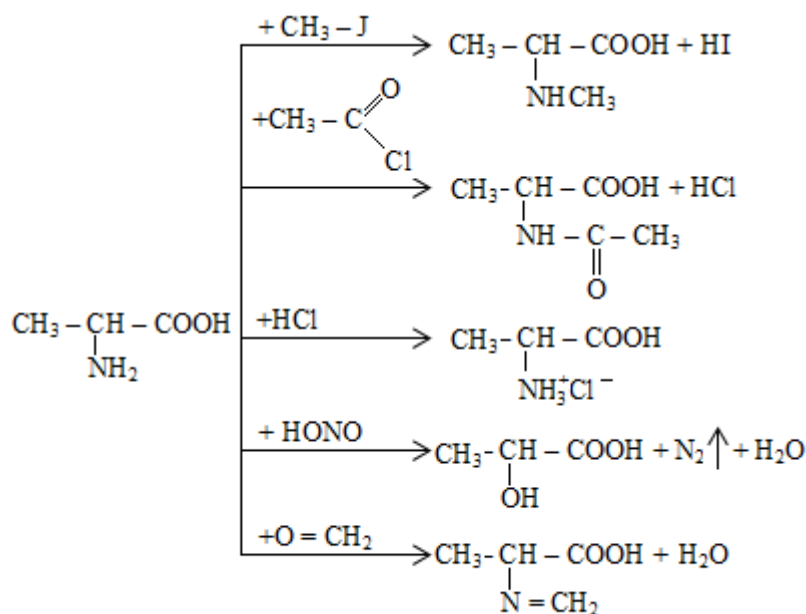
Karboksil gruppasi $-\text{COOH}$ hisobiga bu birikmalar kislotali tabiatni namoyon qiladi va tuzlar, galogenangidridlar, murakkab efirlar hosil qiladi.



Gidroksikislotalar gidroksil gruppasi hisobiga oksidlanadi, galogenhosilalar, oddiy va murakkab efirlar hosil qiladi.

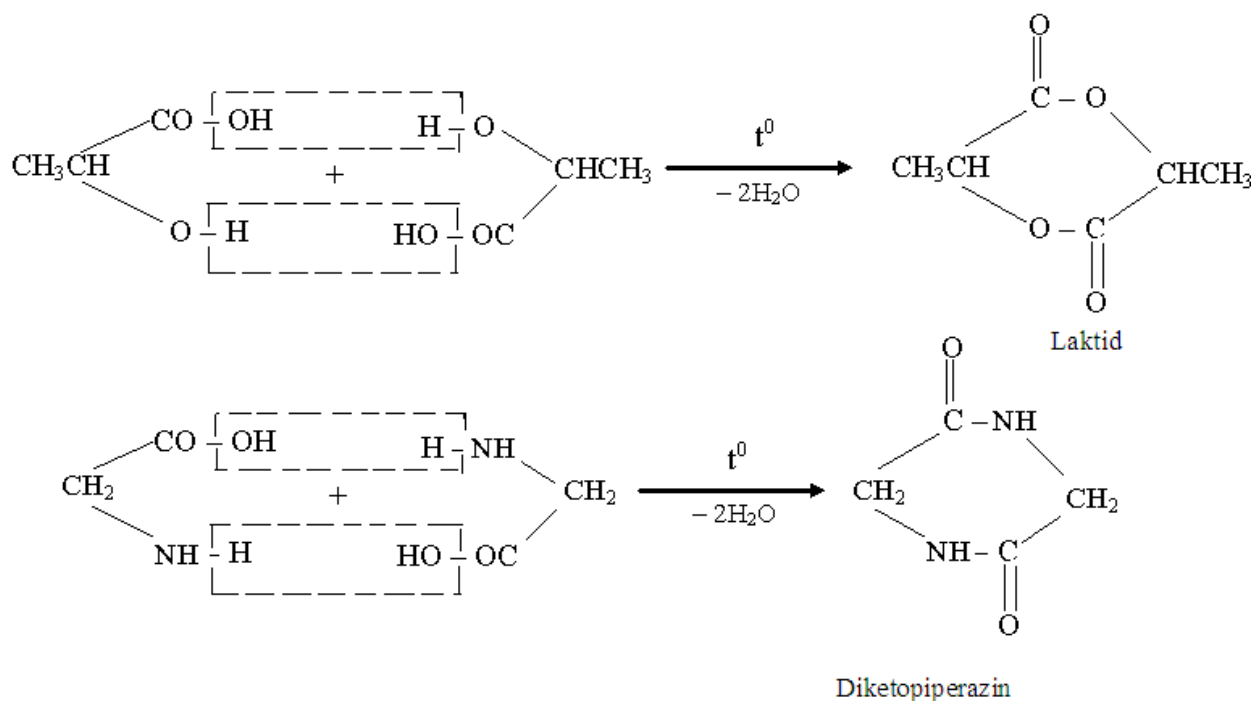


Aminokislotalar amino- gruppaga hisobiga alkillash, astillash, tuz hosil qilish, aminsizlanish reaksiyalariga kiradi.

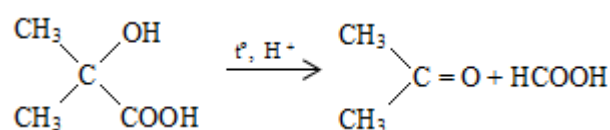


Bu geterofunksional birikmalarning umumiy oʻziga xos xossalardan biri ularni ichki molekulyar va molekulalararo degidrlanishidir.

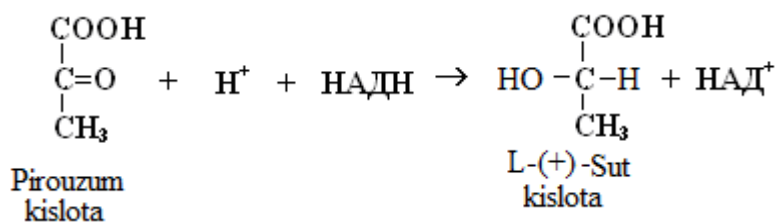
α -gidroksi kislotalar va α -aminokislotalarning ikki molekulasini qizdirilganda molekulalararo degidratlanadi va barkaror olti aʼzoli kislorod yoki azot saqlovchi geterostiklik birikmalar hosil boʻladi. Hosil boʻlgan birikmalarni laktidlar (kislorod saqlovchilar) va diketopiperazinlar (azot saqlovchilar) deb ataladi.



α -gidroksikislotalarning ahamiyatli reaksiyalaridan yana biri ular mineral kislota ishtirokida qizdirilsa karbonil birikmalar va chumoli kislotaga parchalanadi.



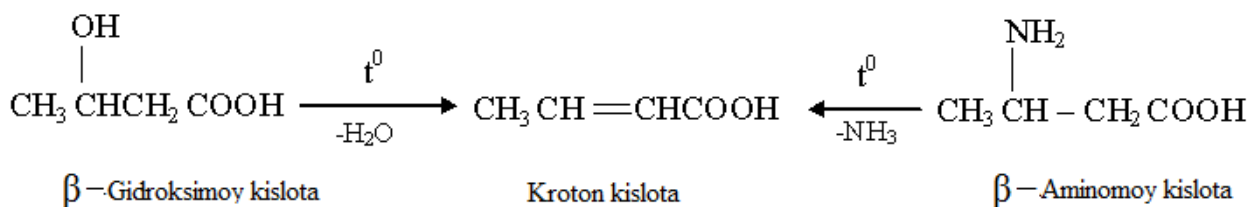
α -gidroksikislotalarga mansub glikol kislota $\text{CH}_2(\text{OH})\text{COOH}$, sut kislota $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{COOH}$ eng muhim gidroksikislotalardir. Sut kislota laktozaning sut kislotali bijgishi natijasida hosil bo'ladi. Unig tuzlari laktatlar deyiladi. Organizmda (muskulda) ogir mehnat natijasida sut kislota yig'iladi va og'riq tug'diradi. Sut kislota mushaklarda yig'ilishini sababi kislorodni etishmasligi bo'lib, pirouzum kislotani koferment NADH ishtirokida sut kislotaga aylanishidir.



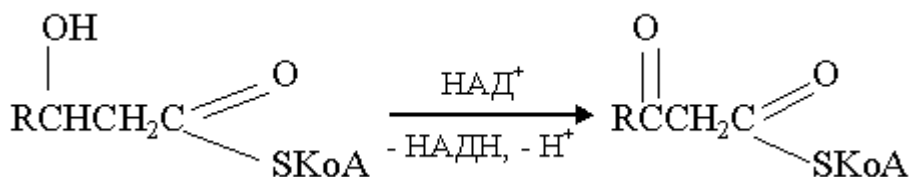
Xordik chikarish davomida kislorod zapasi tiklanib sut kislota kaytadan

pirouzum kislotaga aylanadi.

β -gidroksi va β -aminokislotalarning uziga xos xossalaridan biri ular qizdirilganda suv yoki ammiak ajralib chiqadi va α -, β -to'yinmagan karbon kislotalar hosil bo'ladi. Masalan β -gidroksimoy va β -aminomoy kislotalar kizdirilganda kroton kislota hosil bo'ladi.

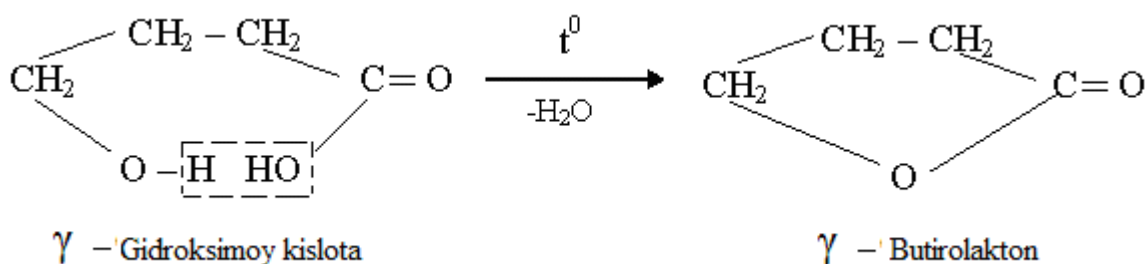


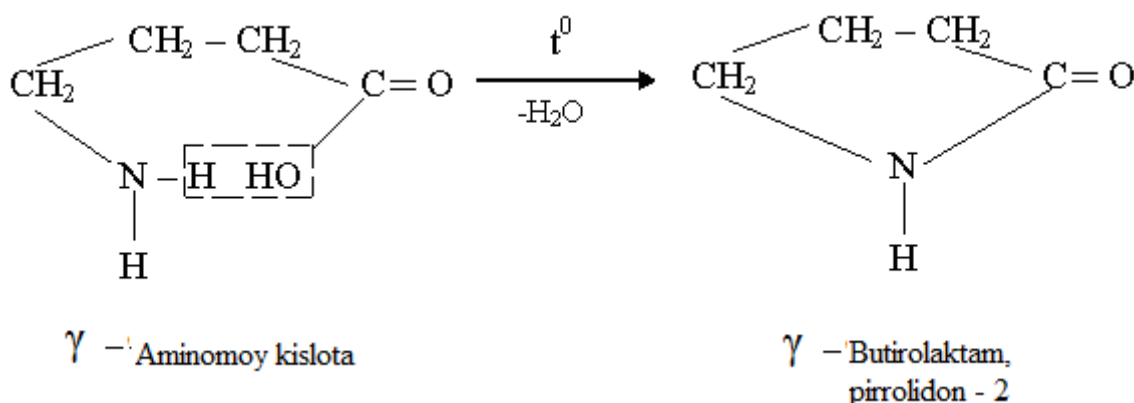
Yog' kislotalari metabolizmining muhim bosqichi β -gidroksikislotalarni koferment A hosilasi ko'rinishida NAD^+ koferment ishtirokida oksidlanishidir.



Natijada tegishli β -oksokislotalar hosil bo'ladi.

γ -gidroksi- va γ -aminokislotalarda funksional guruhlar bir biridan ancha uzok joylashgani sababli ular qizdirilganda molekula ichida degidratlanish reaksiyasiga uchraydi va geteroxalqali birikmalar hosil kiladi. Bunda gidroksikislotalardan murakkab stiklik birikmalar –laktonlar, aminokislotalardan halkali amidlar-laktamlar hosil bo'ladi.

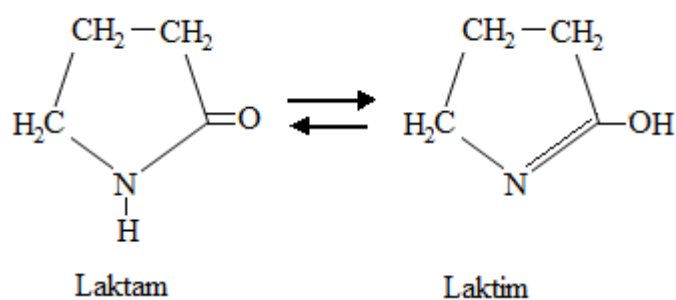




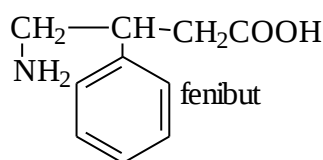
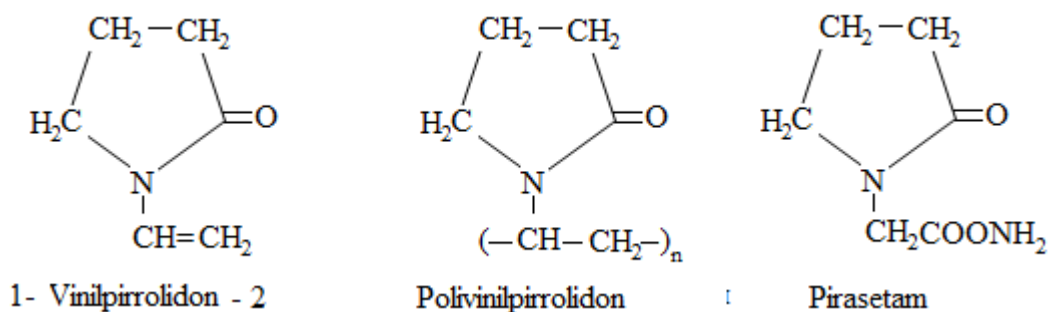
Qator γ -oksi- va γ -aminokislotalar in vivo sharoitda yukori biologik aktivlikga ega. Ular tibbiyda dorivor moddalar sifatida keng kullanadi. γ -aminokislotalardan γ -aminomoy kislota (GAMK) $\text{H}_2\text{NCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$ - markaziy asab sistemasi tarkibida bo'lib, bosh miyadagi sodir bo'ladigan almashinish jarayonida ishtirok etadi, markaziy asab sistemasini tormozlovchi mediator. Markaziy asab sistemasi sinapslarida kuzgatishni uzatishni tormozlaydi (susaytiradi). Miyani kon bilan ta'minlanishini yaxshilaydi, kislorodni kupayib, kamayib ketishiga chidamliligini oshiradi. Asab-ruxiy kasalliklarni davolashda ishlatiladi.

GAMK laktamlari tibbiyda katta ahamiyatga ega. 1vinilpirrolidon-2 ning polimeri – polivinilpirrolidon - kon plazmasini urnini bosadi. Sirka kislotaning (1-pirrolidon-2-il) amidi - pirasetam (nootropil) nootrop dorivor moddalarning vakili sifatida tibbiyda keng kullanadi.

T a u t o m e r i y a - molekula ichida biror bir xarakatchan guruhning bitta uglerod atomidan ikkinchisiga utish hodisasidir. Laktam va laktim shakllar orasida proton bitta uglerod atomidan ikkinchisiga o'tishi – **p r o t o t r o p t a u t o m e r i y a** deyiladi.



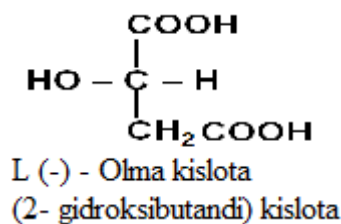
Tautomeriya nuklein kislotalar tarkibidagi azotli asoslarning biologik xossalarini belgilaydi.



γ -gidroksikislotalar ichida γ -gidroksimoy kislota (GOMK) $\text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$ katta ahamiyatga egadir.

GOMK- narkoz uchun ideal vosita, ogriqsizlantiruvchi, uxlatuvchi ta'sirga ega. γ -gidroksimoy kislota natriyli tuzi narkoz sifatida ishlatiladi.

Tarkibida gidroksi- va karbonil gruppaga saqlagan poligeterofunksional birikmalar – kup asosli gidroksikislotalar tibbiyotda katta ahamiyat kasb etadi. Bunday birikmalarga olma kislota mansub.



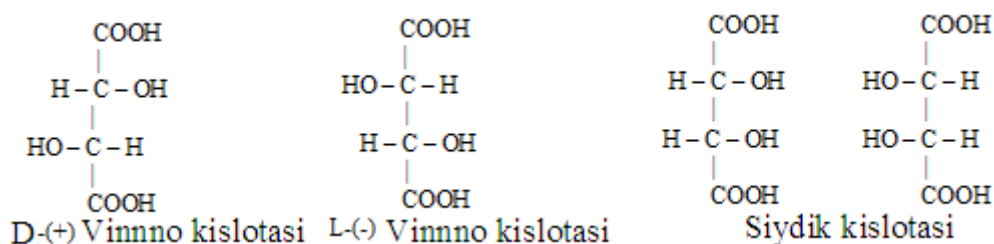
Olma kislota – (monogidroksikaxrabo kislota) dikarbon gidroksikislota bo'lib trikarbon kislotalar davrasida fumar kislota natriy gidratlanishidan hosil bo'ladi, sungra H^+ bilan oksidlanib, oksalat sirka kislota aylanadi.

Olma kislota olmada, go'za bargida, chetan mevasida, mevalarning sharbatida bo'ladi.

Ko'p asosli α -oksi kislotalarga limon kislotasi misol bo'ladi. Limon kislota uchkarbon gidroksikislotalarga mansub. Limon kislota kimyoviy xossalari jixatdan kup asosli kislotalar, α - va β -gidroksikislotalarning xossalarini namoen kiladi. Limon kislotani sulfat kislota ishtirokida qizdirilganida α -oksi kislotalarga xos parchalanadi. Bunda hosil bo'lgan chumoli kislota va asetondikarbon kislota yana uzgarishlarga uchrab oxirgi mahsulot suv, uglerod monooksid, uglerod dioksidi va aseton hosil bo'ladi.

Limon kislota tibbiyotda qonni uzoq vaqt saqlashda hamda ishqorlar bilan zaxarlanganda zaharni kesuvchi modda sifatida ishlatiladi. Limon kislota kon bosimni kamaytiradi.

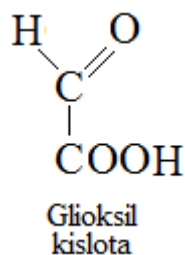
Kup asosli gidroksikislotalarga vino kislota ham mansub. Vino kislota uchta izomer xolda mavjud bo'ladi: optik antipodlar D-(+) va L-(-) vino kislotalari va ularning diastereomeri – optik nafaol mezovino kislotasi.



Vino kislota kimyoviy xossalari jixatdan ikki asosli kislotalar, kup atomli spirtlarning hamda oksikislotalarning xossalarini namoen kiladi. Vino kislotaning kaliy-natriyli tuzi – segnet tuzi deyiladi. Vino kislota tibbiyotda “vishillaydigan kukun” (vino kislotaning soda bilan aralashmasi) holida kuchsiz surgi dori sifatida, ishqorlar bilan zaxarlanganda zaharni kesuvchi modda sifatida ishlatiladi.

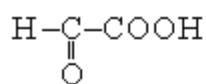
O k s o k i s l o t a l a r tarkibida bir vaqtning o'zida karboksil va karbonil guruhlarini saqlaydi. Oksokislotalar tarkibidagi funksional guruh tabiatiga qarab ikki turkumga bo'linadi: aldegidokislotalar va ketokislotalar.

A l d e g i d o k i s l o t a l a r tarkibida ham aldegid, ham karboksil guruhlarini saqlaydi. Aldegidokislotalarning eng oddiy vakili glioksil kislota

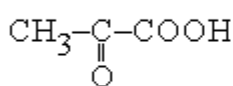


Glioksil kislota aksariyat xollarda gidrat xolda $\text{HOOC} - \text{CH}(\text{OH})_2$ bo'ladi. Glioksil kislota molekulasida elektronakseptor karboksil gruppasi $-\text{COOH}$ ta'siri ostida qo'shni uglerod atomini elektron zichligi kamayadi va ikkita gidroksil gruppasi mustaxkam boglangan bo'ladi.

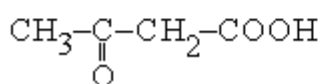
Ketokislotalar tarkibida ham keton, ham karboksil guruhlarini saqlaydi.



α – Okso etan kislota (glioksil kislota)

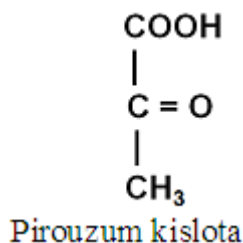


α – Ketopropion kislota (pirouzum kislota)

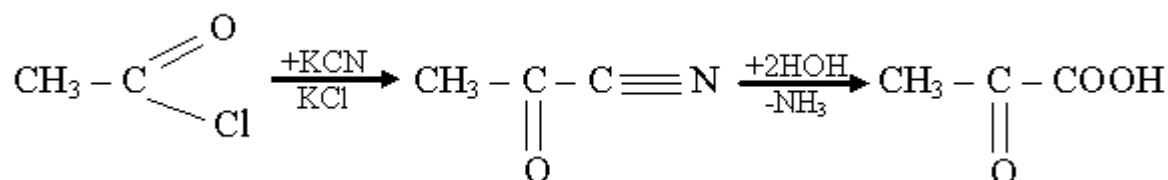


β – Ketomoy kislota (asetosirka kislota)

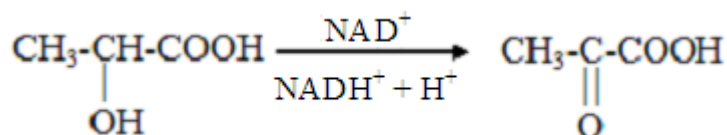
α – ketokislotalar in vivo jarayonlarda katta ahamiyatga ega bo'lgan moddalardir. Organizmda sodir bo'ladigan jarayonlarda ketokislotalardan pirouzum, asetosirka, oksalatsirka va α –ketoglutar kislotalar muhim rol o'ynaydi. Pirouzum kislota (2 – oksopropan kislota) karbon suvlar uzlashtirilishini oralik mahsuloti bo'lib, Krebs halqasida ishtirok etuvchi mahsulot bo'lib hisoblanadi. Tuzlari piruvatlar deyiladi.



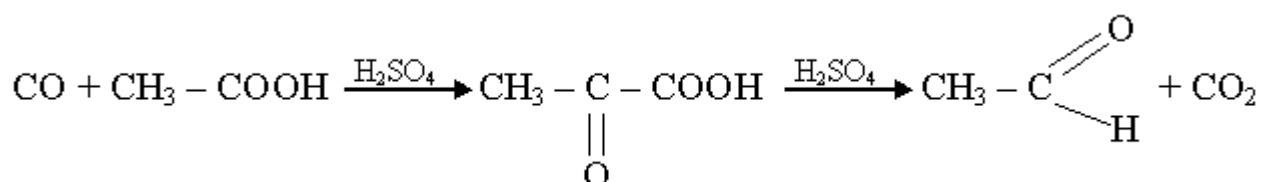
Pirouzum kislota azeilxloridga kaliy stianid ta'sir etib olingan ketononitrilni gidrolizlab olinadi.



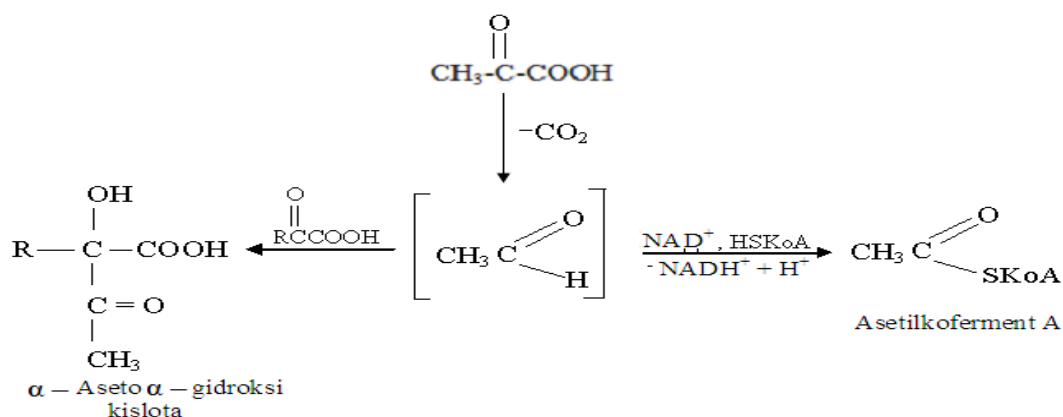
Odam organizmida pirouzum kislota sut kislotasini oksidlanishidan hosil bo‘ladi.



α – ketokislotalar singari konstantrlangan sulfat kislota ishtirokida dekarboksillanish reaksiyasiga kirishadi.

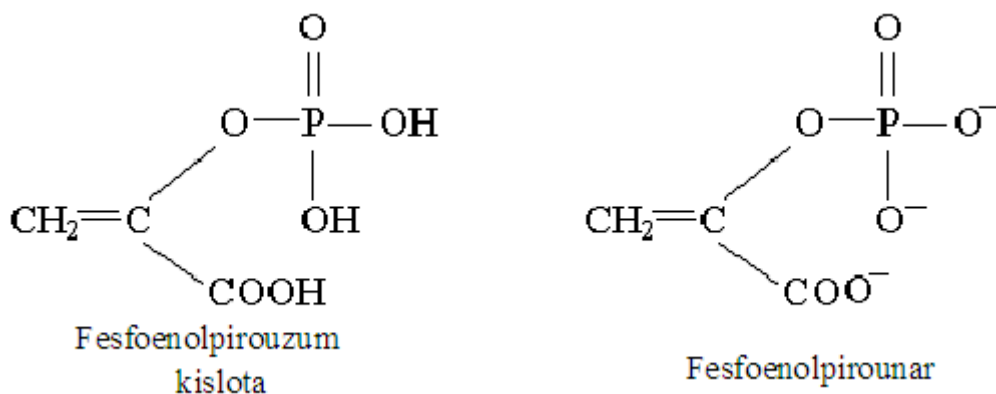


Pirouzum kislota in vivo sharoitida qator metabolitik uzgarishlarga uchraydi. Masalan, dekarboksilaza qator fermentlar ta’sirida sirka aldegidga aylanadi. Bu aldegid esa qator biologik ahamiyatli moddalarga aylanadi, ya’ni ketokislotalarga birikib α –aseto- α –gidroksikislota yoki koferment A ishtirokida oksidlanib asetilkofermentA hosil kiladi.

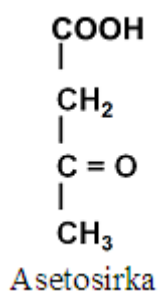


Pirouzum kislota sirka kislotaga nisbatan ancha kuchli kislota bo‘lib enollanish xossaga ega. Uning muhim hosilalaridan biri fosfoenolpirouzum kislota.

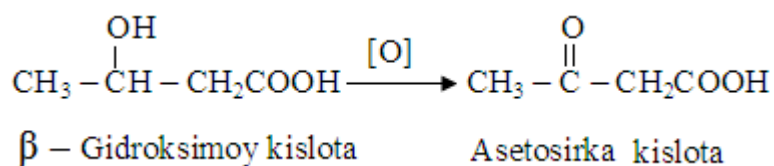
Organizmada bu kislotaning anioni - fosfoenolpiruvat- glikoliz jarayonida hosil boʻladi.



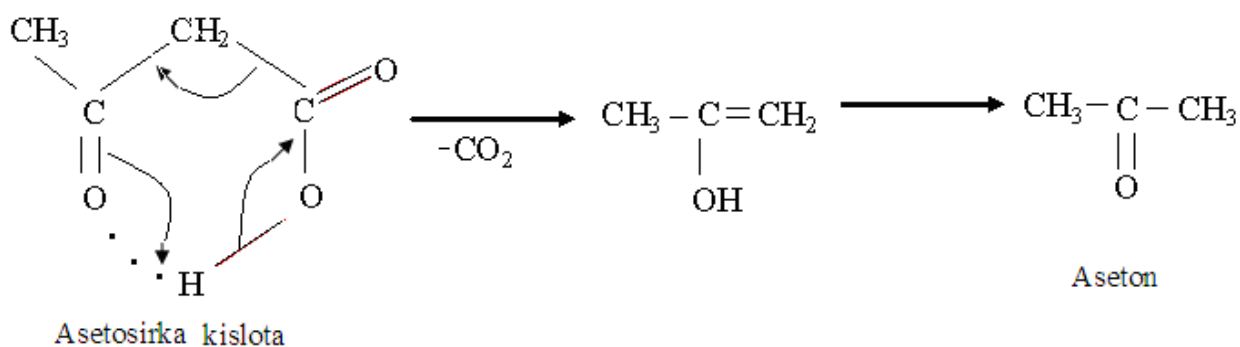
Asetosirka kislota (3 – oksobutan kislota) β – oksokislotalariga mansub boʻlib, katta ahamiyat kasb etadi.



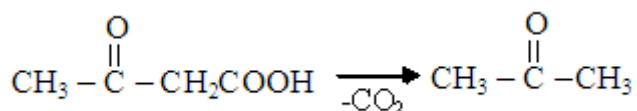
Asetosirka kislota organizmda yuqori molekulali kislotalar modda almashinuvi mahsulidir. Organizmada β -gidroksimoy kislotani oksidlanishi natijasida hosil boʻladi.



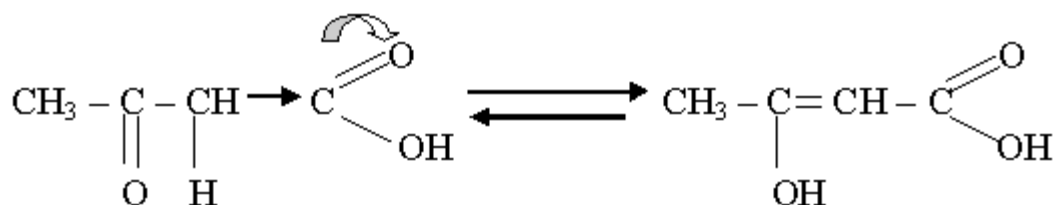
Xona temperaturasida asetosirka kislota dekarboksillanadi va aseton hosil boʻladi.



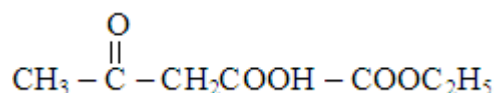
Asetosirka kislota organizmda «aseton» yoki «keton» tanachalari deb atalgan moddalar turkumiga tegishli bo‘lib, kandli diabet bilan ogriqan bemorlar organizmida kuplab yigiladi.



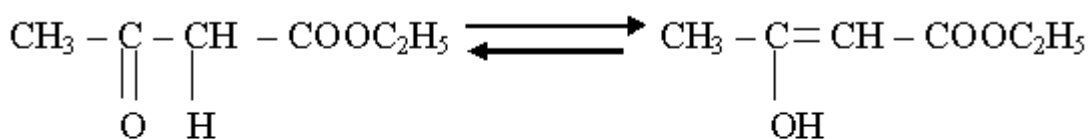
Asetosirka kislota molekulasidagi karbonil ($\text{C}=\text{O}$) va karboksil guruhlarining manfiy induktiv ta’siri natijasida α – uglerod atomidagi vodorod atomining harakatchanligi ortadi. Natijada α – uglerod atomidagi vodorod karbonil guruhdagi kislorod atomi tomon o‘tadi



Asetosirka kislota hosilalaridan uning etil spirt bilan hosil qilgan efiri katta ahamiyat kasb etadi.



Asetosirka kislota efiri eritmada ikki xil tuzilishga ega (keto-92,5% va enol 7,5% tuzilishlar). Okso kislotalarning keto- formasi enol formaga, enol formasi keto- formaga o‘tib turish hodisasiga keto-enol tautomeriya deyiladi.

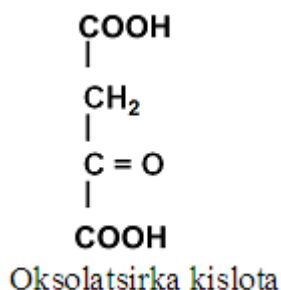


Asetosirka kislotaning
etil efiri (krtoshakil)

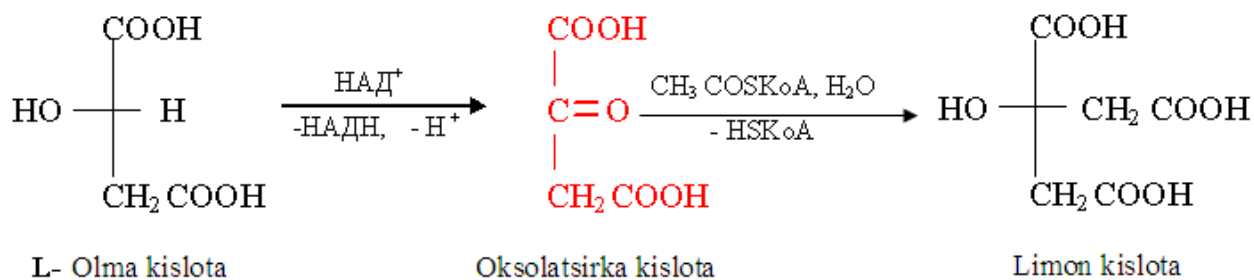
Asetosirka kislotaning
etil efiri (enolshakil)

Asetosirka kislota efiri karbon kislotalar, ketonlar, dorivor modda sifatida
kullaniladigan getesiklik birikmalar olishda asosiy xomashyo hisoblanadi.

Oksalatsirka kislota (2 – oksobutandikarbon kislota) tarkibida keton va
karboksil gruppalar saqlaydigan, p o l i g e t e r o f u n k s i o n a l birikmalarga
kiradi.

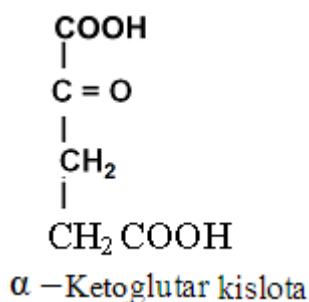


Oksalatsirka kislota ikki asosli gidroksokislotalariga mansub bo‘lib, bir
vaktning uzida α - va β - holatda keton grupp saqlaydi. Organizmda oksalatsirka
kislota olma kislota oksidlanishidan hosil bo‘ladi.

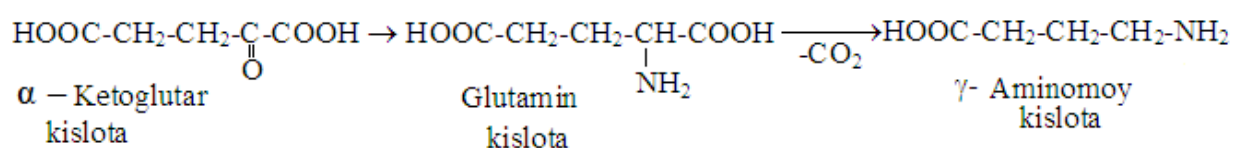


Hosil bo‘lgan oksalatsirka kislota asetilkoferment A bilan kondensatlanib
limon kislota hosil kiladi.

α -ketoglutar kislota ham dikarbon ketokislotalariga mansub.



U α - va - ketonkislotalarga tegishli. α -ketoglutar kislota Krebs xalqasida katnashadi. Uning metabolizmida organizmda avval glutamin kislota, sung γ -aminomoy kislota hosil bo‘ladi.



Geterofunksional birikmalar odam organizmida modda almashinuvida metabolit va antimetabolitlar va tashqaridan kelib tushadigan davolovchi vositalar sifatida keng qullaniladi.

Testlar

1. **Geterofunksional birikmalar guruhiga kiruvchi 3 ta birikmani ko‘rsating**

A. oksalat kislota B. sulfanil kislota V. sut kislota G. salisil kislota

2. **Gidroksi- va aminokislotalarning 3 ta o‘ziga xos (spesifik) xossalarni ko‘rsating**

A. alkillanish

B. α - amino(gidroksi)kislotalarning molekulalararo xalqa hosil qilish reaksiyalari

V. β - amino(gidroksi)kislotalarning ichki molekulyar suv ajratib to‘yinmagan kislotalar hosil qilishi

G. γ - amino(gidroksi)kislotalarning ichki molekulyar xalqalanishi

3. **Gidroksi- va aminokislotalarning ichki va molekulalararo xalqlanishining 3 ta hosilasini ko'rsating**

A. epoksid B. laktam V. laktid G. lakton

4. **Quyidagi moddalardan 2 ta gidroksikislotalarni ko'rsating**

A. vino kislota B. serin V. lizin G. sut kislota

5. **Oksokislotalarga kiruvchi 2 ta birikmani ko'rsating**

A. dimetilketon B. β - gidroksomoy kislota V. asetosirka kislota G. uzum kislota

6. **Oksobirikmalarni quyidagi ketma-ketlikda joylashtiring: to'yingan aldegidlar, to'yinmagan aldegidlar, aromatik aldegidlar**

1. etanal 2. kroton 3. benzaldegid

A. 2,3,1 B. 1,2,3 V. 1,3,2 G. 3,1, 2

7. **α -gidroksi betta-gidroksi gamma-gidroksi va alfa-aminokislotalar qizdirilganda qanday birikmalar hosil bo'lishini ketma-ket ko'rsating**

1. laktid 2. to'yinmagan karbon kislota 3. lakton 4. diketopiperazin

A. 2,3,1,4 B. 1,2,3,4 V. 4,1,3,2 G. 3,1,2,4

8. **Vino kislota tarkibida**

1. uglerod soni 2. – OH soni 3. karboksil guruhi soni 4. vodorod soni

a. 2ta b. 4ta v. 6ta

A. 1b2a3a4v B. 1a2b3v4a V. 1v2a3b4a G. 1b2v3a4b

9. **Quyidagi birikmalarni mos ravishda sinflang**

1. bir asosli bitta gidroksil gruppaga saqlagan kislota

2. ikki asosli 2ta OH saqlagan kislota

3. ikki asosli 1ta OH saqlagan kislota

4. uch asosli 1 ta OH saqlagan kislota

a. vino kislota b. sut kislota v. limon kislota g. olma kislota
 A.1b2a3g4v B.1a2b3v4g V.1b2g3v4a G.1v2b3g4a

10. Quyidagi moddalarning degidratlanishi mahsulotlarini toping

1. $\text{CH}_3\text{--CHOH--COOH}$ 2. $\text{HO--CH}_2\text{--CH}_2\text{--COOH}$
 3. $\text{HO--CH}_2\text{--CH}_2\text{--CH}_2\text{--COOH}$

a. qizdirilganda laktid hosil bo'ladi v. degidratlanganda lakton hosil bo'ladi
 b. degidratlanganda to'yinmagan kislota hosil bo'ladi

A. 1a2b3v B. 1v2b3a V. 1b2a3v G. 1a2v3b

11. Quyidagi geterofunksional birikmalarni sinflang

1. $\text{OH--CH}_2\text{--CH}_2\text{--NH}_2$ 2. $\text{OH--CH}_2\text{--CH}_2\text{--COOH}$
 3. $\text{NH}_2\text{--CH}_2\text{--CH}_2\text{--COOH}$ 4. $\text{CH}_3\text{--CO--COOH}$

a. oksokislotalar b. aminokislotalar v. oksikislotalar g. aminospirotlar

A. 1g2v3b4a B. 1a2b3v4g V. 1b2v3a4g G. 1v2b3a4g

12. Quyidagi oksi kislotalarni xossalari moslashtiring

1. sut kislota 2. 3-oksibutan kislota 3. 4- oksibutan
 kislota

a. qizdirilganda laktid hosil bo'ladi
 b. qizdirilganda to'yinmagan kislota hosil bo'ladi
 v. qizdirilganda butirolakton hosil bo'ladi

A. 1a2b3v B. 1v2a3b V. 1b2v3a G. 1a2v3b

Vaziyatli masalalar

1. 2-amino-3-gidroksibutan kislota (treonin) stereoizomerlaridan biri oqsil tarkibiga kiradi. Treonin uchun qanday konfiguratsion stereoizomerlar mavjud? Ular formulasi yozilsin.
2. 2-amino-3-metilpentan kislotalardan biri oqsil tarkibiga kiradi. Ushbu

birikmaning qanday konfigurasion stereoizomerlari mavjud bo'lishi mumkin?

Ularning proeksion formulalarini yozing.

3. Ba'zi α -aminokislotalar metabolizmida gomoserin (2-amino-4-gidroksibutan kislota) va uni laktoni qatnashadi. Gomoserindan lakton hosil bo'lish reaksiyasini yozing.

4. Oksalatsirka (2-oksobutan) kislota dekarboksillanish reaksiyasini yozing. Ikki karboksil guruhdan qaysi biri reaksiyada qatnashadi. Hosil bo'lgan birikmani nomlang.

Mustaqil tayyorlash uchun savollar

1. α – , β – , γ – oksimoy kislotalarini qizdirganda sodir bo'ladigan o'ziga xos reaksiyalarni yozing.

2. α – oksi kislotalar konsentirlangan sulfat kislota bilan qizdirilganida qanday mahsulotlar hosil bo'ladi?

3. Tautomeriya nima? Unga ta'rif bering.

4. α – aminopropion, α – aminosirka, γ – oksiloy kislotalarini quyidagi reaktivlar bilan reaksiyalarini yozing: a) NaOH b) C_2H_5OH v) CH_3COCl

5. Getorofunksional birikmalarning umumiy xossalari.

6. Geterofunksional birikmalarning spetsifik xossalari.

7. Aminospirtlar. Katexolaminlar sintezi.

8. Gidroksi-, amino-, oksokislotalar. Ularning hosilalari.

BENZOL QATORIDAGI BIOLOGIK AKTIV GETEROFUNKSIONAL BIRIKMALAR

Mashg'ulotning maqsadi: Benzol qatoridagi dorivor moddalarning tuzilishi va kimyoviy xossalari to'g'risidagi bilimlarni mustahkamlash. Organizmda

boradigan modda almashinuvi o'zgarishlarini tushinish uchun aromatik geterofunksional birikmalarning o'ziga xos reaksiyalarini va xossalarini o'rganish. Organizmda boradigan moddalar almashinuvi uzgarishlarini tushinish uchun alifatik va aromatik geterofunksional birikmalarning tuzilishi va xossalarini urgatish.

Ko'riladigan savollar ro'yxati

1. Aromatik poli- va geterofunksional birikmalar haqida tushuncha.
2. n-Aminofenol va uning hosilalari.
3. n-Aminobenzoy kislota va uning hosilalari.
4. Sulfanil kislota va unig hosilalari.
5. Salisil kislota va uning hosilalari.
6. Aromatik qator geterofunksional birikmalarning biologik roli.

Mustaqil tayyorlanish uchun o'quv adabiyotlar

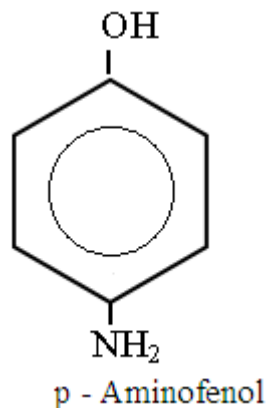
1. A.G. Mahsumov, A.J..Jo'raev «Bioorganik kimyo» Toshkent, «O'zbekiston milliy ensiklopediyasi» 2007. (233-241 bet).
2. Н.А. Тюкавкина. Руководство к лабораторным занятиям по биоорганической химии. М., «Медицина» 1985 г. (159-163 стр).
3. Н.А. Тюкавкина, Ю.И.Бауков. «Биоорганическая химия» М., «Медицина» 1965 г. (268-274 стр).

Ko'pchilik dorivor moddalarning asosini benzol xalqasi tashkil qiladi. Benzolning o'zi toksik modda. Lekin uning gerofunksional hossalari – aminofenol, Aminobenzoy, kislota, va ularning hosilalari dorivor moddalar sifatida keng qo'llaniladi.

Aromatik qator gerofunksional birikmalarga aminofenol, aminobenzoy kislota, salisil kislota, sulfanil kislota va boshkalar kiradi.

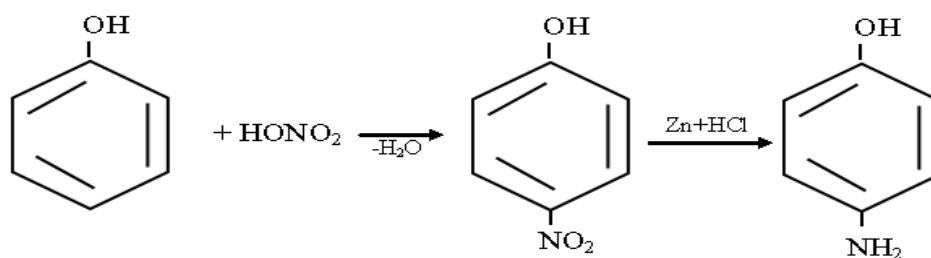
A m i n o f e n o l tarkibida amino- va karboksil gruppaga saqlaydi. Aminofenol

molekulasida gidroksil gruppaga nisbatan aminogruppaning joylashishiga karab orto-, meta- va para- izomerlari mavjud. Bularning ichida para- izomerlari katta ahamiyatga egadir, chunki uning amino- va gidroksil gruppalar bo'yicha hosilalari tibbiyotda dorivor modda sifatida qo'llaniladi.



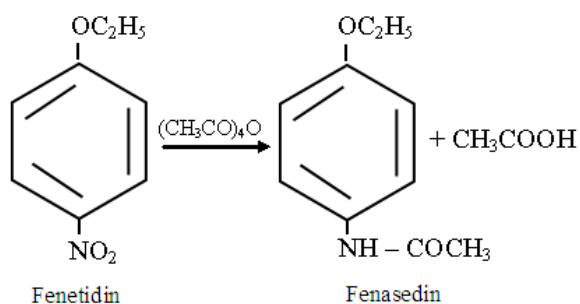
p-a m i n o f e n o l molekulasida gidroksil guruhining musbat mezomer(+M) ta'siri natijasida kuchsiz kislota xossasini namoyon qiladi. Aminoguruh esa asos xossaga ega. Shuning uchun ham p-aminofenol amfoter xossaga ega. p-aminofenol zaxarli modda.

p-aminofenol fenoldan quyidagi reaksiya bo'yicha olinadi.



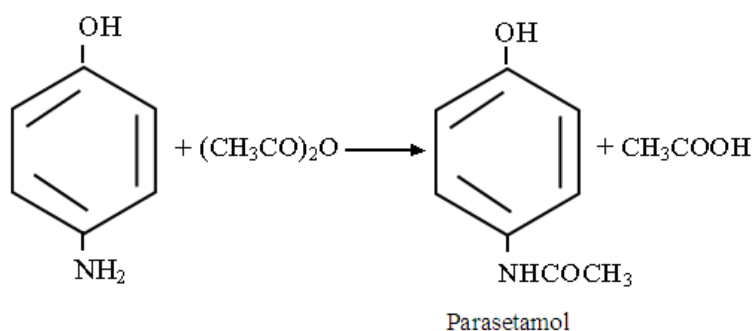
n-aminofenol hosilalari alohida funksional guruh hisobiga yoki ikkala funksional guruhlar hisobiga hosil bo'lishi mumkin.

p-aminofenolni etil spirt bilan hosil kilgan murakkab efiri fenetidindeyiladi. Fenetidinnig asetillab ogrik qoldiruvchi, isitma tushuruvchi modda fenastetin olinadi.



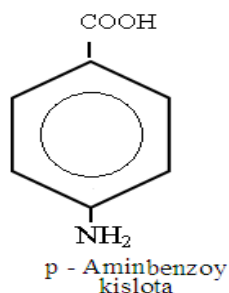
Fenasetin analgetik (ogʻriqni qoldiruvchi), issiqni tushiruvchi preparat sifatida ishlatiladi.

Parasetamol p-aminfenolning N-aseil hosilasi boʻlib p-aminofenolni asetillash reaksiyasi orqali olinadi.



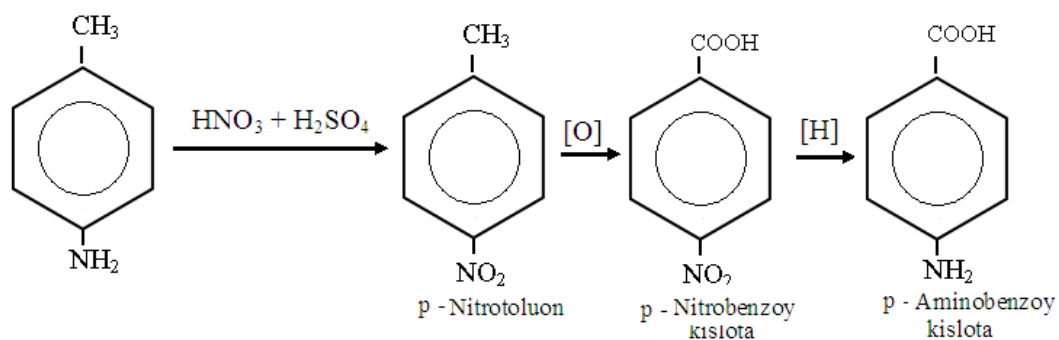
Parasetamol tibbiyotda ogʻrik koldiruvchi va isitma tushiruvchi modda sifatida keng qullaniladi.

Aminobenzoy kislota tarkibida amino- va karboksil guruh saqlaydi.. Molekuladagi amino - va karboksil guruhlarning joylanishiga qarab orto-, meta-, para- izomerlar hosil qiladi. Bulardan p-aminobenzoy kislota katta ahamiyat kasb etadi.



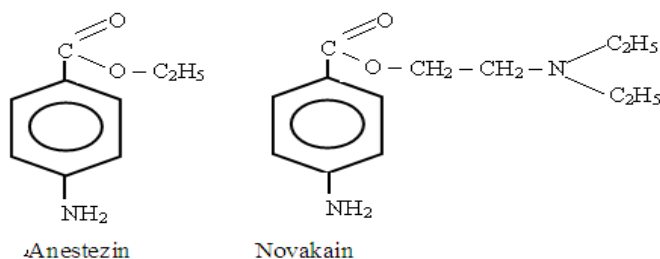
p-aminobenzoy kislota asosida olingan dorivor moddalar tibbiyotda keng qoʻllanadi.

p-aminobenzoy kislota toluoldan quyidagi reaksiya boʻyicha olinadi:



Yuqoridagi reaksiyada p-izomer bilan birga o-aminobenzoy kislota ham hosil bo‘ladi.

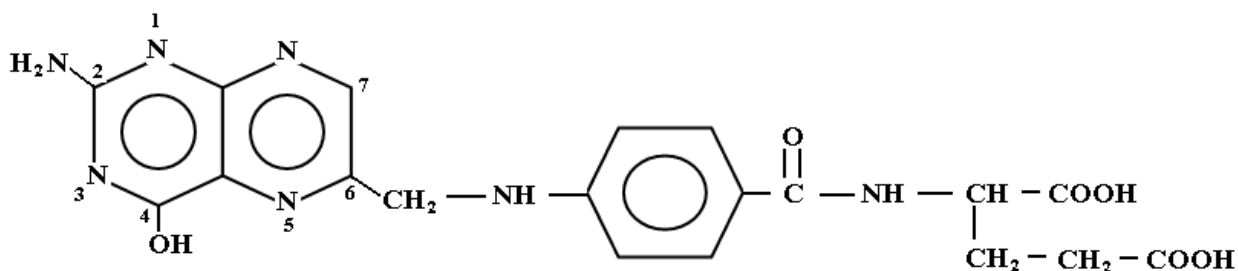
Efirlari joylardagi og‘riqni qoldirish xususiyatiga (anesteziya) ega. Tibbiyotda uning etil efiri va N-dietilaminoetil efirlari anestezin va novakain nomi bilan ishlatiladi.



Novakain suvda yomon eriydi. Shuning uchun tibbiyotda uning yaxshi eriydigan tuzlari (novakain gidrokslorid) ishlatiladi.

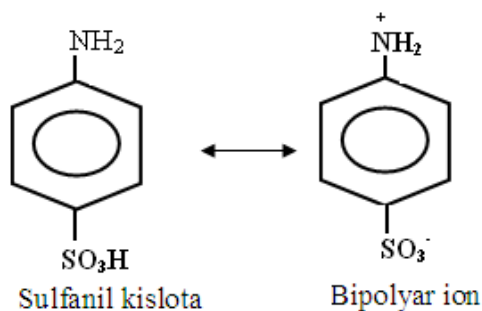
Anestezin bilan novokainning og‘rik qoldiruvchi ta’siri ilgari tibbiyot amaliyotida kullangan kokainning shunday ta’siridan kamroq, lekin hozirgi vaktida kokainning ishlatilishi cheklab kuyilgan, chunki surunkali kullaganda organizm unga urganib koladi(kokainizm).

p- aminobenzoy kislota mikroorganizmlar o‘shida ishtirok etadigan foli kislota tarkibiga kiradi. Bu kislota etishmovchiligi yoki yo‘qligida mikroorganizmlar xaloq bo‘ladi. Shuningdek foli kislota nuklein kislotalar va oqsil almashinuvida ham ishtirok etadi. Odam organizmida u sintezlanmaydi va organizmga tashqaridan sabzavotlar (salat, lov‘ya, pomidor, shpinat va b.) bilan kelib tushadi. Foli kislota xayvonlarning jigari va buyragida ham uchraydi.



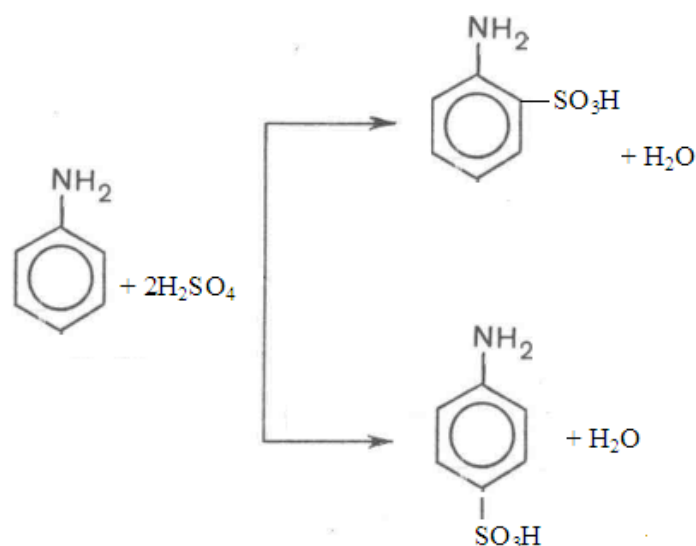
Foli kislota organizmni usishini boshkaradi, nuklein kislotalar va oksillar metabolizmida muhim rol o'ynaydi. Tibbiyotda foli kislota kamqonlikni, jigar xastaliklarini davolashda qullaniladi.

Sulfanil kislota yoki p-aminobenzolsulfokislota molekulasida asosli xossaga ega bo'lgan amino- grupp va kislotali xossaga ega bo'lgan sulfo- grupp saqlaydi. Shuning uchun u amfoter xossaga ega va bipolyar ion holida bo'ladi.



Sulfanil kislota anilinni sulfolab olinadi. Anilin sulfat kislota bilan tuz hosil qiladi. Hosil bo'lgan tuz yuqori temperaturada qizdirilganida p-aminosulfokislota aylanadi.

Sulfanil kislota ning amidi (sulfanilamid) streptostid deyiladi va antibakterial xususiyatga ega bo'lgan sulfanidamid preparatlarining boshlovchisi hisoblanadi. U avvaliga bo'yoq moddalar sintezlanganda oraliq modda sifatida ajratib olinib, 1935 yilda uning antibakterial xususiyati aniqlangan. Uning sanoatdagi sintezi asosida quyidagi reaksiyalar yotadi:



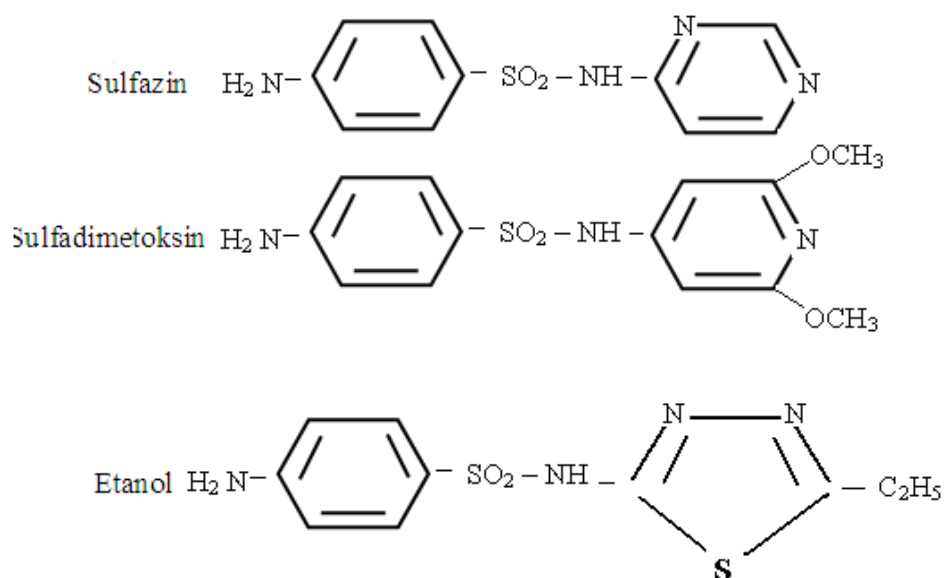
Sulfanil kislotaning amidi (sulfanilamid) sterotosid deyiladi va antibacterial xususiyatiga ega bo‘lgan sulfanilamid preparatlarning boshlovchisi hisoblanadi. U avval bo‘yoq moddalar sintezlaganda oraliq modda sifatida ajrtib olinadi, 1935 yilda uning antibacterial xususiyati aniqlandi.

Sulfanil kislota hosilalari sulfanilamidlar antibakterial aktivlikka ega. Hamma sulfanilamidlar sulfamid guruh —SO₂NH₂ tutadi. Bu guruhni boshqa guruhga almashtirish uning antibakterial aktivligini yo‘qotishga olib keladi.

Sulfanilamid preparatlari sulfanil kislotaning xar xil amidlaridir. Sulfanilamidlarni juda ko‘p hosilalari sintez qilingan. Shulardan ba’zilar amaliy ahamiyatga ega.

Sulfanilamidlar sinfiga mansub bo‘gan sulfazin, sulfadimetoksin, etazol, norsulfazol kabi dorivor moddalar olish uchun yuqoridagi reaksiya oraliq mahsuloti asetamidbenzolsulfoxloridga ammiak urniga tegishli amin R-NH₂ ta’sir etiladi. Odatda R geterostiklik tabiatga ega bo‘lgan hosilalari katta aktivlik namoyon qiladi. Kupchilik sulfanilamidlar pirimidin, piridazin xalqalarini saqlaydi.

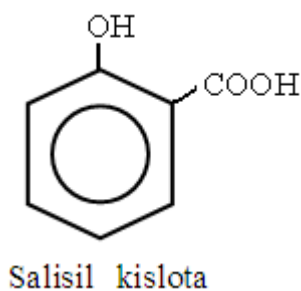
Bu preparatlarning aktivligi amid guruhi bilan bog‘langan radikalning tabiatiga va hossasiga bog‘liq.



Sulfanilamidlar p-aminobenzoy kislotaning antimetabolitlaridir. Buning sababi p -aminobenzoy kislota mikroorganizmlarda foli kislotaning biosintezida ishtirok etadi. Sulfanil kislota amidi tuzilishi jixatdan p-aminobenzoy kislotaga juda uxshash, shuning uchun sulfanilamid preparatlari kullanilganda sulfanilamid kismi n-aminobenzoy kislota urniga kirib, foli kislota biosintezini tuxtatib quyadi. Foli kislotasiz mikroorganizmlar yashay olmaydi va xalok bo‘ladi.

O k s i b e n z o y k i s l o t a (gidroksibenzoy kislota) ham benzoy qator geterofunksinal birikmalarga mansub bo‘lub, tarkibida gidroksil va karboksil grupp saqlaydi. Oksibenzoy kislota molekulasidagi gidroksil va karboksil guruhlarining joylanishiga qarab orto-, meta-, para- izomerlar hosil qiladi.

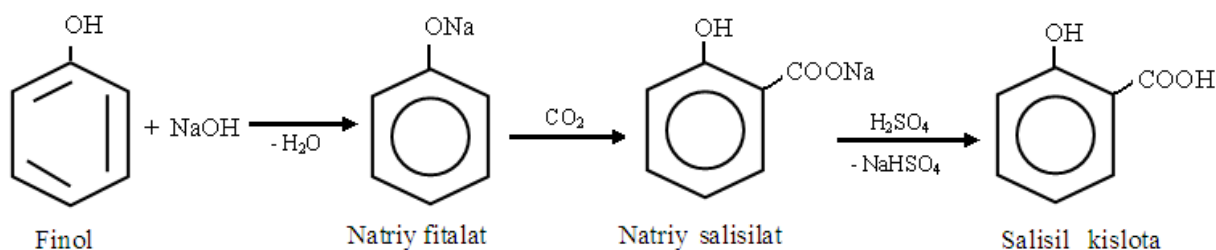
O r t o – o k s i b e n z o y k i s l o t a (1-karboksil,2-oksibenzol) s a l i s t i l k i s l o t a deb ataladi.



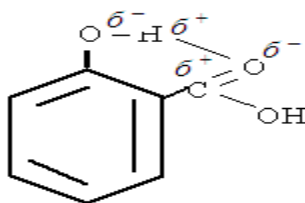
Bu kislota asosida olingan moddalar asosan karboksil yoki gidroksil

guruhlar hosil qilgan murakkab efirlardir.

Salisil kislota sanoatda natriy fenolyatga karbonat angidridni ta'sir ettirib olinadi.



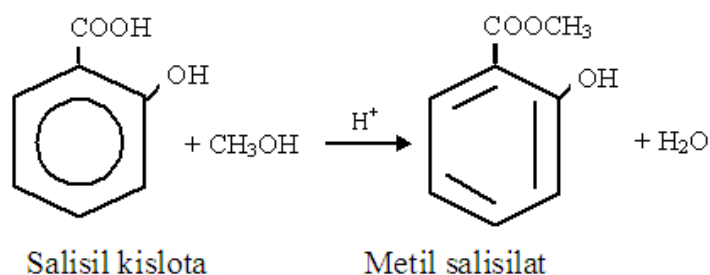
Salisil kislota molekulasida karboksil va gidroksil guruhlarini vodorod bog'i hosil qiladi.



Bu esa karboksilat ionining qarorliligini oshiradi. Shuning uchun ham salisil kislota benzoy kislotasiga nisbatan kuchsiz kislota.

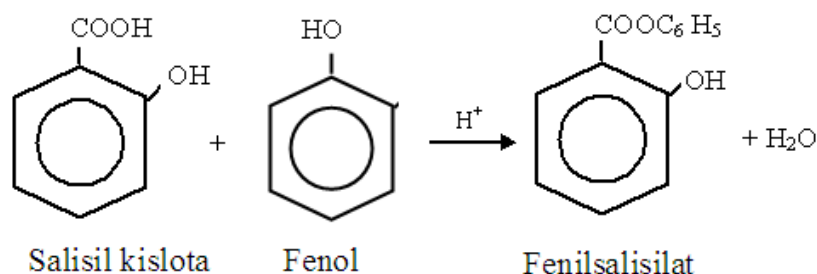
Salisil kislota fenolik kislotalar guruhiga kiradi. Shuning uchun u karbon kislotalar singari spirtlar, asoslar, asosli oksidlar, metallar bilan reaksiyaga kiradi. Gidroksil gruppasi hisobiga karbon kislotalar, shikrioniy metallar bilan reaksiyaga kiradi. Salisil kislota antiseptik xossaga ega, shuning uchun u mevalar, oziq-ovqat mahsulotlarini konservalashda ishlatiladi. U antirevmatik, issiq qoldiruvchi va zamburug'ga qarshi ta'sirga ega. Lekin salisil kislota kuchli kislotali xossasi, oshqozon-ichak sistemasiga ta'sir qiladi, shu sababli uning hosilalari ishlatiladi. Salisil kislota efirlari organizmning xaroratini pasaytirish, og'riqni qoldirish va shamollashga qarshi ishlatiladi.

Salisil kislota metil efiri (metilsalisilat) kislota metil spirtini ta'sir ettirib olinadi:



Metilsalisilat ba'zi usimliklar efir moylari tarkibida uchraydi. U shilliq pardalarga ta'sir etganligi uchun sof xolda va surtma mazlar tarkibida revmatizmni davolashda ishlatiladi.

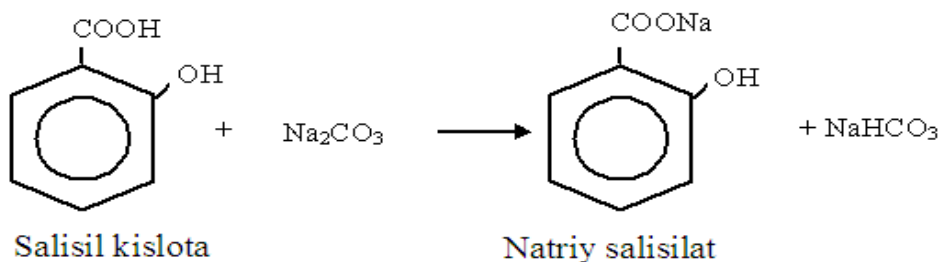
Salisil kislotaning fenil efiri (fenilsalisilat) kislotali muhitda salisil kislotasiga fenol ta'sir ettirib olinadi:



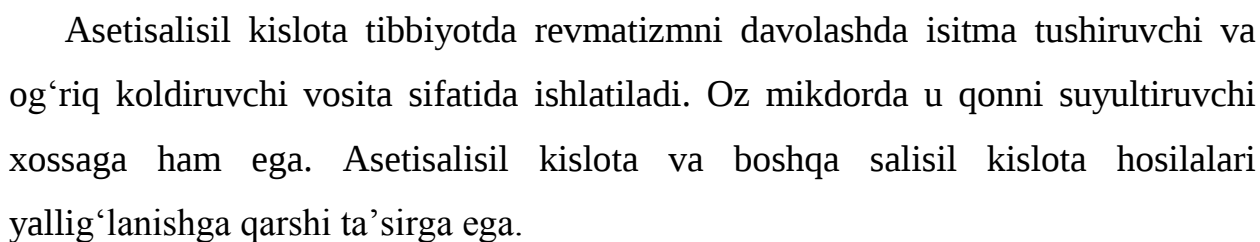
Fenilsalisilat molekulasida erkin xoldagi fenol gidroksil gruppaga bo'lgani uchun uning spirtli eritmasi temir (III) xlorid bilan binafsha rang beradi.

Fenilsalisilat (salol) ichak kasalliklarini davolashda dezinfekstiylovchi vosita sifatida ishlatiladi. Uning dezinfekstiylovchi ta'siri gidrolizlanishi natijasida hosil buladigan salisil kislota va fenol bilan bog'lik. Salol me'da shirasining kislotali suyukligi ta'sirida juda sekin gidrolizlanadi. Gidroliz asosan ichakda sodir buladi.

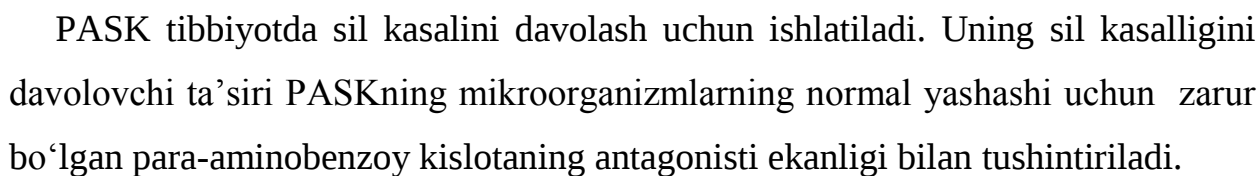
Salisil kislota natriy karbonat bilan reaksiyaga kirganda karboksil gruppaga bo'yicha hosilasi natriy salisilat hosil bo'ladi.



Salisil kislota sirka kislotaning anhidridi yoki galoid anhidridi bilan reaksiyaga kiradigan gidroksil gruppaga bo'yicha hosilasi astetisalisil kislota (saporin) hosil bo'ladi.



Salisil kislotaning hosilalaridan p-aminosalisil kislota (PASK) meta-aminofenolga uglerod dioksid ta'sir etib olinadi.



Testlar

1. 3 ta aromatik geterofunksional birikmalarni ko'rsating

- A. asetosirka kislota B. asetilsalisil kislota
V. salisil kislota G. para aminobenzoy kislota

2. Sulfanil kislota va sulfanilamidlarni 3ta ta'rifini ko'rsating

- A. sulfanil kislota anilinni sulfolash yo'li bilan olinadi
B. sulfanilamidlar antibakterial faolikka ega
V. hamma sulfanilamidlar SO_2NH_2 guruhini saqlaydi
G. sulfanil kislota antirevmatik xususiyatga ega

3. Sulfanil kislota hosilalari (sulfanilamidlar) guruhiga tegishli bo'lgan 3 ta birikmani ko'rsating

- A. sulfodimetoksin B. parasetamol V. norsulfazol G. etazol

4. p- Aminobenzoy kislota biologik xossalarini aks ettiruvchi 2 ta javobni ko'rsating

- A. mikroorganizmlar rivojlanishini to'xtatadi B. parasetamol tarkibiga kiradi
V. mikroorganizmlar o'sishini boshqarishda ishtirok etadi
G. etil efiri anestezin preparati sifatida qo'llanadi

5. Aromatik qator 3ta geterofunksional birikmalarni ko'rsating?

- A. benzoy kislota B. aminofenol V. salisil kislota G. aminobenzoy kislota

6. Salisil kislota hosilalari va ularning formulalari keltirilgan qatorni tanlang

- | | |
|--|--|
| 1 asetilsalisil kislota | 2 fenilsalisilat |
| 3 metilsalisilat | 4 natriysalisilat |
| a. $\text{HO} - \text{C}_6\text{H}_4 - \text{COONa}$ | b. $\text{HO} - \text{C}_6\text{H}_4 - \text{COOCH}_3$ |

v. $\text{HO} - \text{C}_6\text{H}_4 - \text{COOC}_6\text{H}_5$ g. $\text{CH}_3 - \text{CO} - \text{O} - \text{C}_6\text{H}_4 - \text{COOH}$
 A.1g2v3b4a B.1a2b3v4g V.1v2b3a4g G.1b2g3v4a

7. Quyidagi geterofunksional birikmalarni sinflang

1. $\text{HO} - \text{C}_6\text{H}_4 - \text{NH}_2$ 2. $\text{COOH} - \text{C}_6\text{H}_4 - \text{OH}$
 3. $\text{NH}_2 - \text{C}_6\text{H}_4 - \text{COOH}$ 4. $\text{SO}_3\text{H} - \text{C}_6\text{H}_4 - \text{NH}_2$
 a. sulfonilkislota b. oksikislotalar v. aminokislotalar g. aminospirtlar
 A. 1g2b3v4a B. 1g2v3b4a V. 1a2b3v4g G. 1b2v3a4g

8. Quyidagi dorivor preparatlar qaysi moddalarning hosilasidir

1. $\text{HO} - \text{C}_6\text{H}_4\text{NHCOCH}_3$ parasetamol 2. $\text{NH}_2 - \text{C}_6\text{H}_4 - \text{COOC}_2\text{H}_5$
 anestezin
 3. $\text{HOOC} - \text{C}_6\text{H}_4 \text{OCOCH}_3$ aspirin 4. $\text{NH}_2 - \text{C}_6\text{H}_4\text{-SO}_2\text{-NH}_2$
 streptostid
 a. aromatik aminospirtning hosilasi b. aromatik aminokislotaning hosilasi
 v. aromatik oksikislotaning hosilasi g. sulfanil kislotaning hosilasi
 A. 1a2b3v4g B. 1g2b3v4a V. 1g2v3b4a G. 1b2v3a4g

11. Sulfanilamid preparatlarining antibakterial faolligi qanday 3 omilga bog'liqligini ko'rsating

A. benzol xalqasida o'rinbosarlari bo'lsa antibakterial faolligi pasayadi
 B. faolligi para- holatdagi aminoguruhi bilan bog'lik
 V. faolligi sulfamid guruhi bilan bog'lik
 G. para- aminobenzoy kislotaning antimetaboliti bo'la oladi

12. Aromatik qator geterofunksional birikmalarni ko'rsating?

1. Benzoy kislota 2. Aminofenol 5. Anilin
 3. Fenol 4. Aminobenzoy kislota 6. Salisil kislota
 A. 2,3,4 B. 2,4,6 V. 1,2,3 G. 4,5,6

Vaziyatli masalalar

1. Tibbiyotda dorivor preparat sifatida ishlatiladigan aspirinning gidrolizlanish reaksiyasini yozing.
2. Anilindan p-aminosulfokislotaning olinish reaksiyasini yozing.
3. Geterofunksional birikmalar hosilasi bo'lgan fenilsalisilat (salol) ichak kasalliklarini davolashda ishlatilish sabablarini asoslang.
4. Natriy salisilat va metil salisilat olinishini yozing va bu reaksiya qaysi funksional guruhlarda borishini tushuntiring.
5. Sulfanil kislota amidi (streptosid)ni anilindan olish reaksiya tenglamasini yozing.

Mustaqil tayyorlash uchun savollar

1. Intduktiv va mezomer ta'sir yordamida 3,5 – dibrom salisil kislota hosil bo'lishi reaksiyasini tushuntiring.
2. Tribrofenol hosil bo'lish reaksiyasini yozing.
3. Fenilsalisilat olish reaksiya tenglamasini yozing.
4. Salisil kislotasi bilan etil spirtini rekstiyasini yozing.
5. p-aminobenzoy kislotaning etil efirini olish reaksiyasini yozing.
6. Fumar kislota tarkibidagi funksional guruhlarini sanab o'ting.

BIOLOGIK FAOL GETEROSIKLIK BIRIKMALAR

Mavzuning maqsadi. Talabalarni organizm faoliyatida metabolizm jarayonida qatnashuvchi moddalar va davolovchi dorivor moddalar sifatida qo'llanuvchi, o'z tarkibida geteroatom saqlovchi halqali birikmalar bilan tanishtirish. Ularni tuzilishi, kimyoviy va fizikaviy xossalariga asoslanib, organizmdagi jarayonlarda qatnashish sharoitlarini o'rganish.

Ko‘riladigan savollar

1. Fiziologik aktiv geterosiklik birikmalarni sinflanishi.
2. Besh a‘zoli geterosiklik birikmalar.
3. Pirrol, pirazol va imidazollarinng tuzilishi, xossasi.
4. Ikkita geteroatom saqllovchi besh a‘zoli geterosiklik birikmalar.
5. Olti a‘zoli geterosiklik birikmalar.
6. Piridin, pirimidin va barbitur kislotalarning tuzilishi va xossasi.
7. Bisiklik geterosiklik birikmalar – indol, xinolin, po‘rin.
8. Eng muhim aminopo‘rinlar – adenin, guanin.
9. Geterosiklik birikmalarni tibbiy-biologik roli.

Mustaqil tayyorlanish uchun o‘quv adabiyotlar

1. A.G. Mahsumov, A.J..Jo‘raev «Bioorganik kimyo» Toshkent, «O‘zbekiston milliy ensiklopediyasi» 2007. (242-275 bet).
2. Н.А. Тюкавкина. Руководство к лабораторным занятиям по биоорганической химии. М., «Медицина» 1985 г. (163-179 стр).
3. Н.А. Тюкавкина, Ю.И.Бауков. «Биоорганическая химия» М., «Медицина» 1990 г. (275-311 стр).

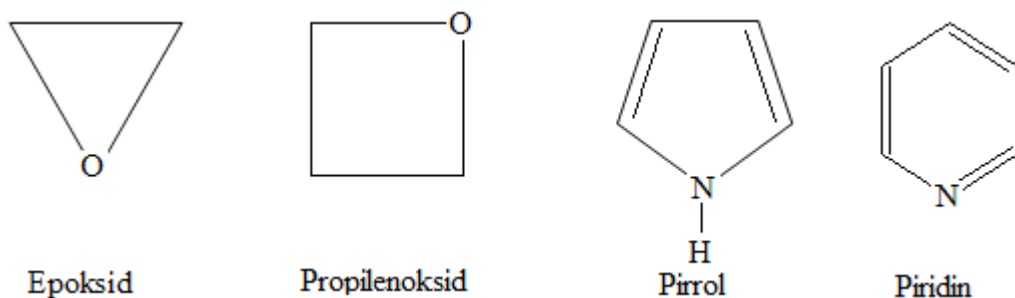
Molekulasida uglerod atomlaridan tashqari bir yoki bir necha geteroatom (boshqa element atomlari N, O, S, P, AS va boshqalar) tutgan halqali birikmalar g e t e r o s i k l i k birikmalar deyiladi.

Geterosiklik birikmalarning ko‘pchiligi dorivor moddalar sifatida va metabolizmida qatnashuvchi moddalar sifatida tibbiyotda muhim ahamiyatga ega. Ularni ichida tibbiyot, biologiya va farmasevtikada eng ko‘p tarqalgani – bu azot saqllovchi besh va olti a‘zoli geterohalqali va kondensirlangan birikmalar.

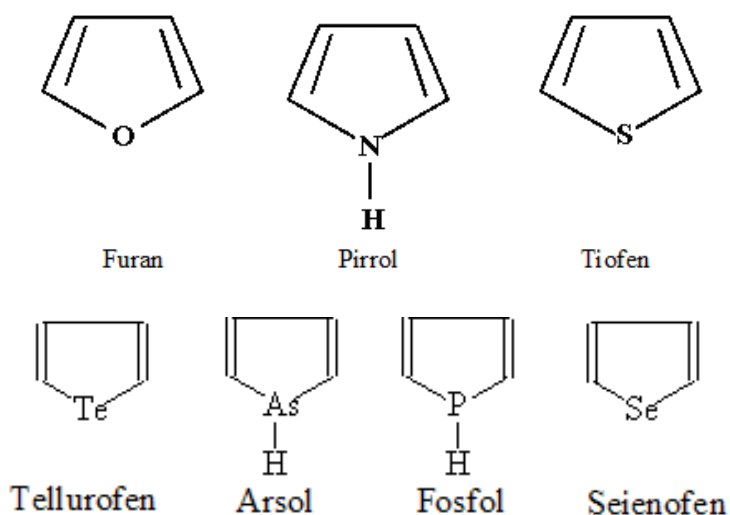
Geterosiklik birikmalar quyidagi xususiyatiga ko‘ra sinflanadi:

Halqadagi a‘zolarining soniga ko‘ra uch-, turt-, besh-, olti- a‘zoli birikmalar.

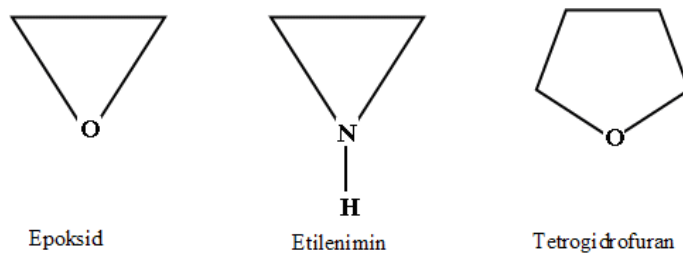
Ular ichida 5 va 6 a'zoli halqalardan tashkil topgan geterosiklik birikmalar keng tarqalgan va biologik ahamiyatga ega.



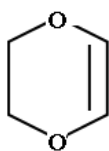
Geteroatomning tabiatiga ko'ra azot, oltingugurt, kislorod, tellur, selen, fosfor va boshqa element saqllovchi geterosiklik birikmalar.



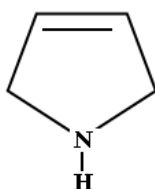
- To'yinganlik darajasi bo'yicha geterosiklik birikmalar to'yingan, to'yinmagan va aromatik turlariga bo'linadi. To'yingan geterosiklik birikmalarga etilenoksid, etilenimin, tetrogidrofuran kiradi.



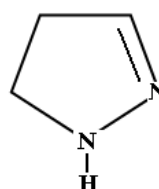
- To'yinmagan geterosiklik birikmalarga 1,4-dioksen, pirrolin, pirazolinlarni misol qilish mumkin.



1,4 – Dioksen

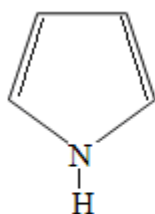


Pirrolin

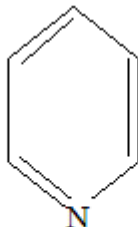


Pirazolin

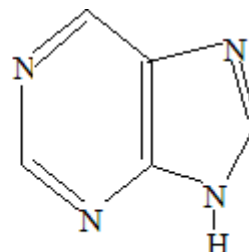
- Aromatik geterosiklik birikmalarga pirrol, piridin, po‘rinlar misol bo‘ladi.



Pirrol



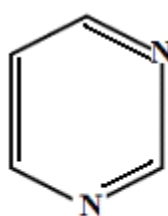
Piridin



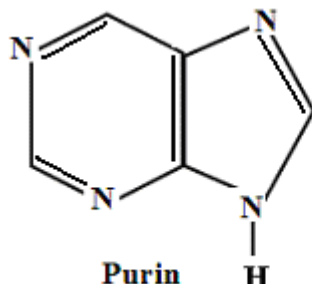
Purin

Aromatik geterosiklik birikmalar tabiatda keng tarqalgan bo‘lib alohida ahamiyatga egadir. Ular ko‘pchilik fiziologik aktiv moddalar va dorivor moddalar asosini tashkil qiladi.

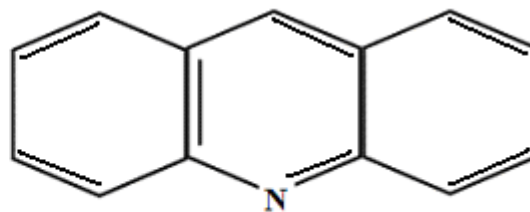
- Halqalar soniga ko‘ra geterosiklik birikmalar bir(pirimidin) , ikki(po‘rin) , uch(akridin) halqali - (kondensirlangan) va boshqa(ko‘p halqali) turlarga bo‘linadi.



Pirimidin

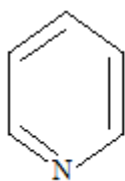


Purin

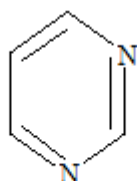


Akridin

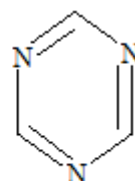
- Geteroatom soniga qarab bitta, ikkita, uchta geteroatom saqlagan va h.k. turlarga bo‘linadi.



Piridin

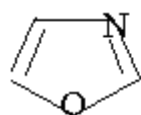


Pirimidin

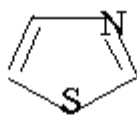


Triazin

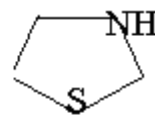
Ikkita har xil geteroatom saqlovchi geterosikllar ham mavjud. Ularga oksazol, tiozol, tiozolidin misol bo‘ladi.



Oksazol



Tiozol

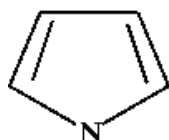


Tiozolidin

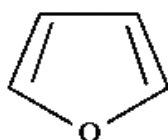
Geterosikllarning biologik faoliyati undagi atomlar tabiati, ularning oʻzaro taʼsirlashuvlarining oʻziga xosligi, oʻrinbosarlar tabiatlari bilan belgilanadi.

Besh va olti aʼzoli geterosiklik birikmalar termodinamik barqaror boʻlganligi uchun, ular tabiatda keng tarqalgan.

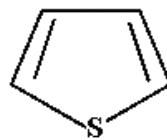
Besh aʼzoli bitta geteroatom saqlagan geterosiklik birikmalarga pirrol, furan, tiofenlarni misol qilish mumkin.



Pirrol



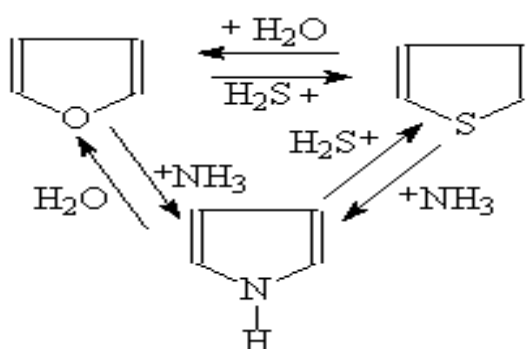
Furan



Tiofen

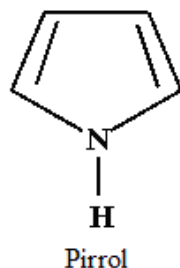
Bu moddalar molekulasida halqaning beshta aʼzoriga oltita elektron toʻgʻri kelgani uchun elektron ortiqcha boʻlgan aromatik birikmalarga mansub. Shuning uchun ular benzolga nisbatan osonroq elektrofil oʻrin olish va oksidlanish reaksiyalariga kirishishadi.

Furandan tiofenni, tiofendan pirrolni va aksincha bir-biridan olinadigan reaksiya Yu. K. Yurev reaksiyasi yordamida amalga oshiriladi.

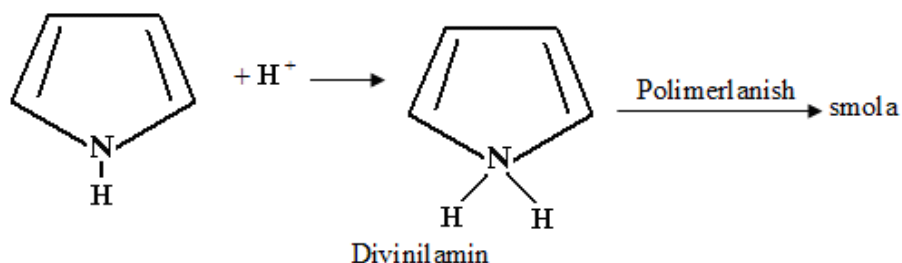


Besh aʼzoli bitta geteroatom (N) saqlovchi geterosiklik birikmar ichida eng

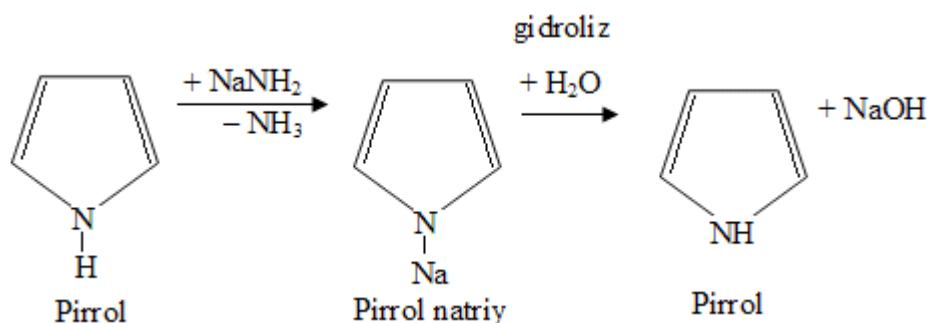
ahamiyatlisi pirrol.



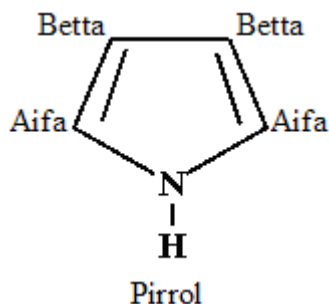
Pirrolning aromatikligi uning yassi olti elektronli π -sistema ekanligi bilan tushintiriladi: 4 ta π -elektron sp^2 gibridlangan 4 ta uglerod atomlaridan va 2ta π -elektron sp^2 gibridlangan pirrol azot atomidan tashkil topgan. Azot atomining bo‘linmagan elektron jufti aromatik sekstetning bir qismi bo‘lib, proton bog‘lashga myoil emas. Shu sababli pirrolda asoslik xossa juda kuchsiz namoyon bo‘lib, aksincha pirrol kuchsiz kislotali xossani namoyon qiladi. Pirrol asidofob xossaga ega, ya’ni kislotalar bilan reaksiyaga kirishmaydi. Agar pirrolga kislota qo‘shilsa, noturg‘un modda hosil qilib smolaga (mumga) 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.

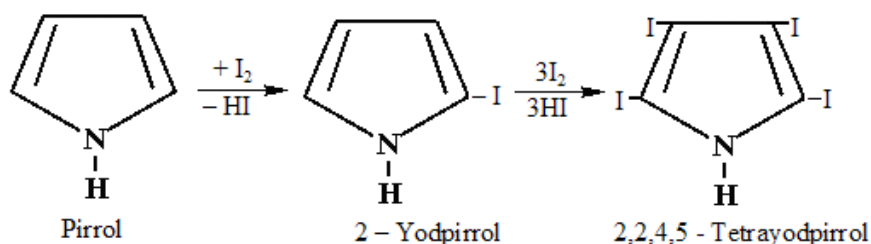


Pirrol va uning hosilalarida geteroatom bilan yonma-yon joylashgan uglerod atomi α –, uzoqroqda joylashgan uglerod atomi β – belgilanadi.



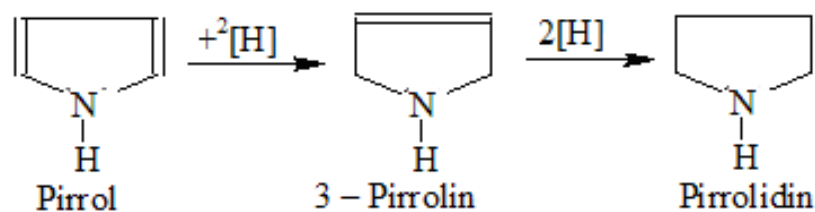
α -holatdagi uglerod atomida elektronlar zichligi ko‘proq bo‘lgani uchun reaksiya qobiliyati kuchli.

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.

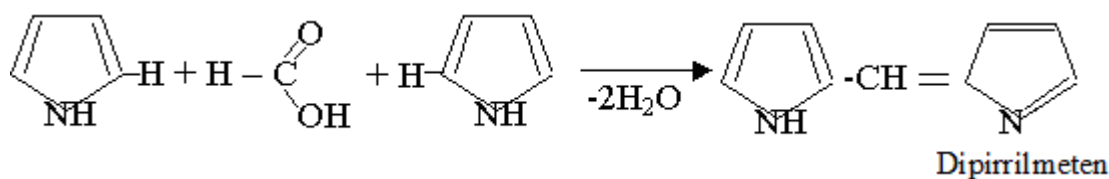
Pirrol kuchli waytaruvchi ta‘sirida (HI) qaytarilganida pirrolin va pirrolidinlarni hosil qiladi.



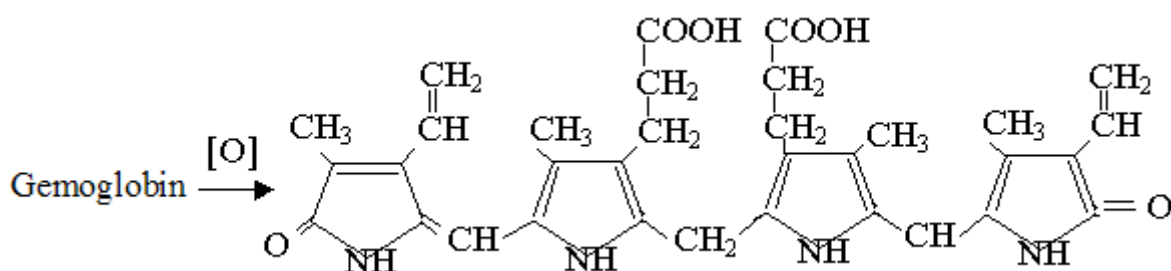
Pirrolidin molekulasida bo‘linmagan elektron jufti butunlay azotga tegishli bo‘lgani uchun pirrolga nisbatan kuchliroq asosli xossaga ega.

Biologik jihatidan katta ahamiyatga tetrapirrol saqlovchi birikmalar, ya'ni molekulasida to'rtta pirol halqasi saqlagan birikmalar egadirlar. Ularga porfirin yadrosi saqlovchi moddalarni: gem, sitoxrom C, katalaza va peroksidaza fermentlarini faol markazlarini keltirish mumkin. Bu moddalar hayotiy ahamiyatga egadirlar.

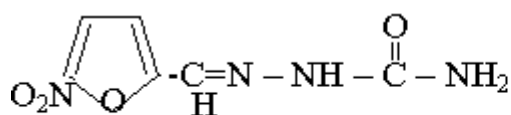
Tetrapirrollar o'z tarkibida ikkita diperrilmeten (o'zaro meten guruh =CH- bilan ajratilgan pirrol halqalari saqlovchi modda) qoldiqlaridan iborat bo'ladi.



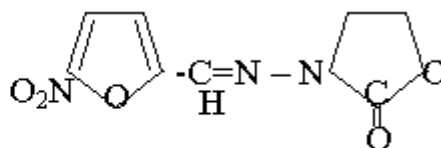
Tetrogidropirrol birikmalari makrosiklik halkaga ega bo'lib, porfin yadrosini hosil qiladi. Porfin hosilalaridan porfirinlar barqaror aromatik sistemadir. Porfirinlarga gemoglobin tarkibiga kiruvchi protoporfirinlar misol bo'la oladi. Ular molekulasidagi pirrol yadrolari o'rinbosar sifatida metil, vinil va β -karboksietil guruhlarni saqlaydi. Porfirinlar tabiatda metallar bilan kompleks holida uchraydi. Masalan, porfirinni magniyli kompleks birikmasi xlorofilni asosi hisoblanadi. Temir II bilan hosil qilgan kompleks birikmasi gem deb ataladi. Gem gemoglobinning asosidir.



Gemoglobin va tarkibida gem saqlovchi oqsillarning biologik oksidlanishi mahsulotlaridan biri chiziqsimon tetrapirrol saqlovchi moddalar bo'lib hisoblanadi va ular bilirubinoidlar deyiladi. Ularning eng ahamiyatlisi bilirubin- zarg'aldoq rangga ega bo'lib, safro tarkibiga kiradi. Sariq kasallikda gem saqlovchi moddalar

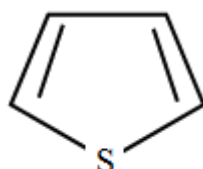


Furasilin



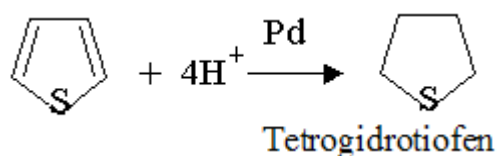
Furazolidon

T i o f e n – tarkibida bitta geteroatom (S) saqlovchi besh a’zoli geterosiklik birikma.

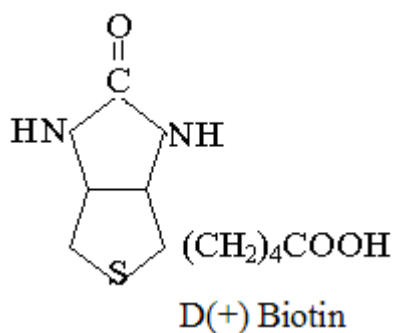


Xossalari jihatdan benzolga yaqin turadi. Tiofenda pirrol va furanga nisbatan asidofob xossasi kuchsizrok namoyon bo’ladi. Geterosiklik birikmalar orasida tiofenda arromatiklik xossasi eng kuchli namoyon bo’ladi. Uning molekulasida ikki valentli oltingugurt bo’lishiga qaramay, tiofen oksidlovchilar ta’siriga chidamli. Shu sababli tiofen – kislotalar ta’siriga barqaroroq bo’lib, pirrol va furandan farqli ravishda sulfolanish (H_2SO_4 bilan) nitrolanish, oksidlanish reaksiyalarga oson kirishadi.

Tiofenning gidridlangan (qaytarilgan) shakli tetragidrotiofen biologik ahamiyatga ega bo’lgan moddalar tarkibiga kiradi:



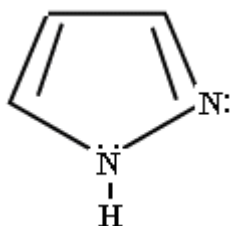
Tetragidrotiofen organizmda oqsil va yog’larning almashinuvida katta ahamiyat kasb etuvchi biotin (vitamin H) tarkibiga kiradi.



Vitamin “H” ning organizmda etishmasligi oqsil va yog‘ almashinuvi buzilishi va teri kasalliklariga olib keladi.

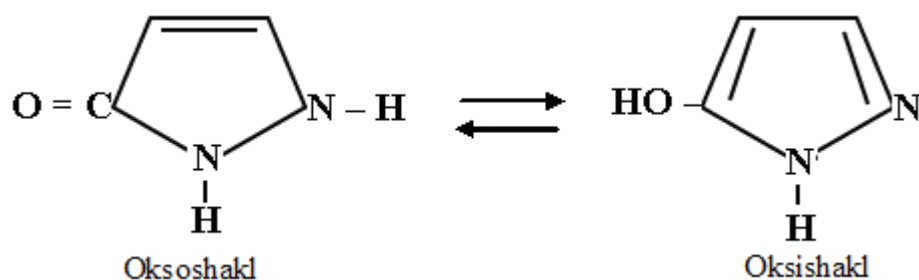
Tiofen dorivor modda – ixtiol tarkibiga kiradi. Ixtiol yaliglanishga qarshi antiseptik ta’sirga ega. U ba’zi teri kasalliklarini, jumladan samarasni davolashda ishlatiladi.

P i r a z o l tarkibida ikkita geteroatom saqlovchi besh a’zoli geterosiklik birikma.

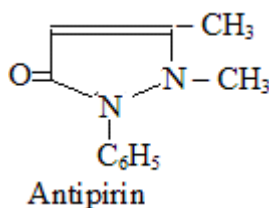


Pirazol molekulasida ikkita geteroatom yonma yon joylashgan. U amfoter xossaga ega va pirrol singari assosiatlar hosil qiladi. Tabiatda uning hosilalari mavjud emas.

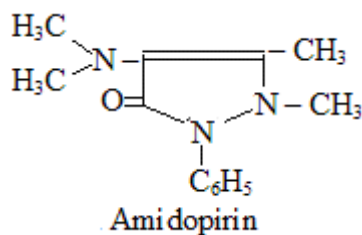
Bu geterosiklik birikma asosida og‘riqni qoldiruvchi (analgetik) dorivor moddalar olingan. Pirazol hosilasi pirazon-5 ikki xil tautomeriya holda bo‘ladi.



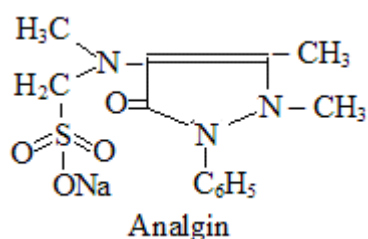
Pirazolon-5 ning hosilasi antipirin halqaro nomenklatura bo‘yicha 1-fenil - 2,3-dimetil pirazon-5 deb nomlanadi.



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

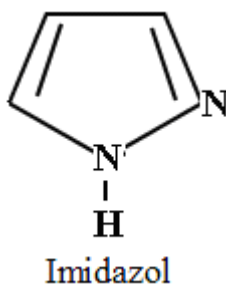


Analgin amidopirinni sulfohosilasidir.



Antipirin, amidopirin va analgin tibbiyotda ogʻriqni qoldiruvchi, tinchlantiruvchi dorivor modda sifatida keng qoʻllaniladi.

I m i d a z o l - tarkibida ikkita geteroatom saqllovchi besh aʼzoli geterosiklik birikma.

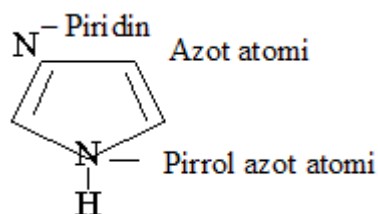


Bunday birikmalarda elektron zichligining taqsimlanishi bir tekisda boʻlmaydi. Shu sababga koʻra ular yuqoridagi moddalarga qaraganda bir muncha barqaror (reaksion qobiliyati kamroq) boʻladi.

Imidazol oʻzida tabiati jihatidan farq qiladigan ikkita azot atomlarini saqlaydi.

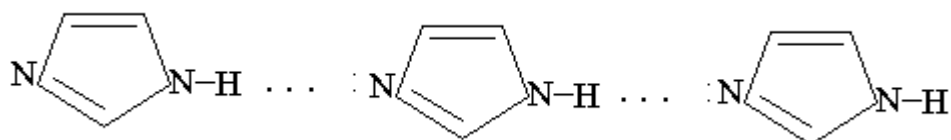
- Pirrol azot atomi xossalarini oʻzida mujassamlashtirgan azot atomi (kuchsiz kislota xossasiga ega).

- Piridindagi azot atomining xossalarini namoyon qiladigan azot atomi (asosli xossaga ega).



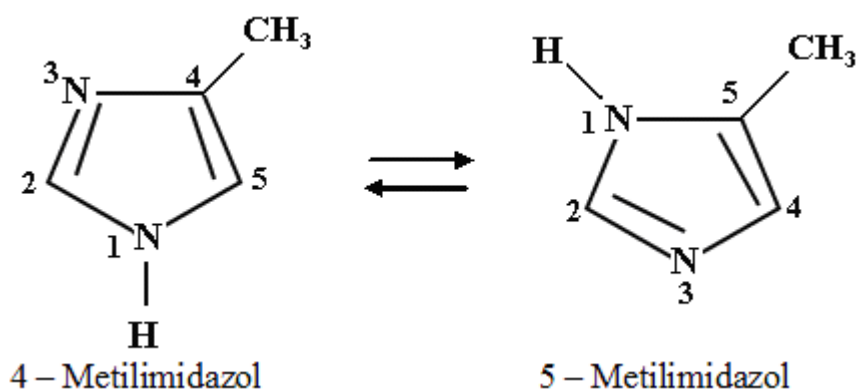
Molekulasida ham asos, ham kislota xossasini namoyon qiladigan guruhlar bo‘lgani uchun imidazol amfoter xossasiga ega. U kuchli kislotalar va ishqorlar bilan reaksiyaga kirib tuzlar hosil qiladi.

Tabiati jihatdan kislota va asos xossalarini namoyon qiladigan azot atomlarining bo‘lishi N-bog‘lari hisobiga assosiatlar hosil bo‘lishiga olib keladi.

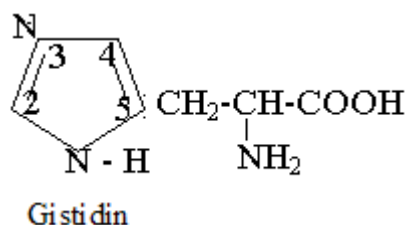


Bu esa o‘z navbatida ba’zi geterosikllarda prototrop tautomeriya kelib chiqishiga

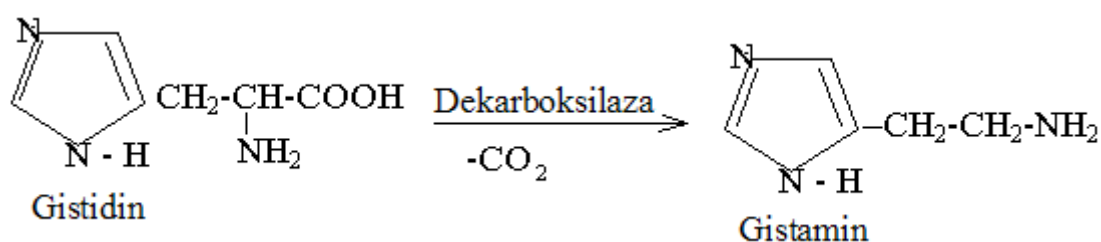
(proton tashilish hisobiga shakllanadigan tautometriya) sabab bo‘ladi.



Tarkibida imidazol qoldig‘i saqllovchi biologik moddalarga misol tariqasida gistidin aminokislotasini keltirish mumkin.

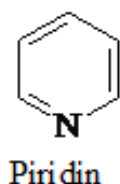


Bu aminokilota piridin azoti hisobiga gemdagi temir bilan birikib, uning oksidlovchi-qaytaruvchi xossalarini ta'minlashda ishtirok etadi. Bundan tashqari uning dekarboqsillangan mahsuloti - gistamin biogen aminlar turkumiga mansubdir.



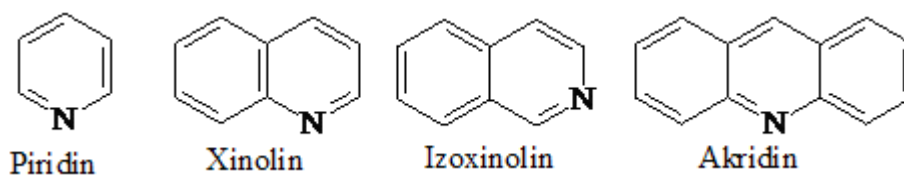
Gistamin – qon tomirlarini kengaytirib, u erga ko‘plab leykositlar kelishini ta'minlaydi va oshqozon shirasi sintezini kuchaytiradi.

P i r i d i n. Piridin tarkibida bitta geteroatom saqlagan olti a'zoli aromatik geterosiklik birikma bo'lib, asos xossaga ega.

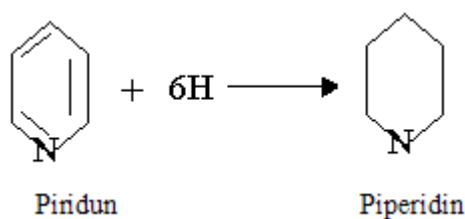


Olti a'zoli geterohalqali birikmalar modda almashinuvi jarayonida juda muhim o'rinni egallaydi. Ular bir, ikki va undan ko'p geteroatom, shuningdek bir halqali, hamda bir nechta kondensirlangan bo'lishi mumkin.

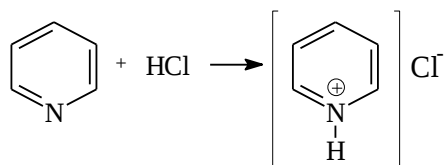
Bitta geteroatom saqlagan olti a'zoli aromatik geterosiklik birikmalarga piridin, xinolin, izoxinolin, akridin ham mansub.



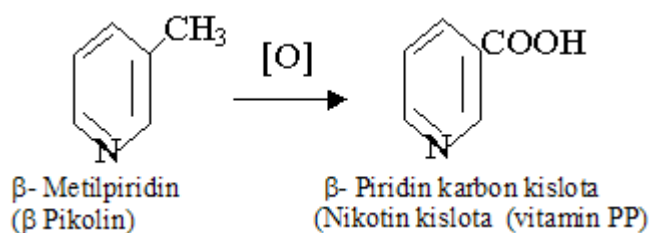
Piridindagi sp^2 gibridlangan azot atomi elektronakseptor harakterga ega. Azot atomining elektromanfiyligi (3,0) ugrerod atomining elektromanfiyligiga(2,4) nisbatan katta. Sistemaning elektron zichligi azot atomi tomon siljigan. Piridin benzolga nisbatan elektron etishmaydigan aromatik sistemadir. Piridin elektrofil o‘rin olish reaksiyasiga qiyinroq kiradi, qiyinroq oksidlanadi, lekin oson gidridlanadi. Piridin gidridlanib piperidin hosil qiladi.



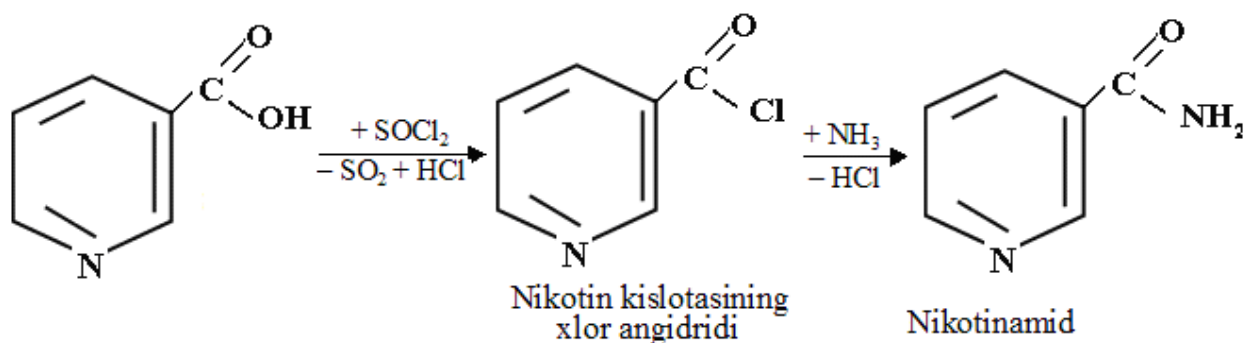
Piridinda azot atomining bo‘linmagan elektron jufti π - elektron sekstedda qatnashmagani uchun piridin asosli xossani namoyon qiladi. Piridinning suvli eritmasi lakmus qog‘ozni ko‘kartiradi, piridinga mineral kislotalar ta’sir etganda tuzlar hosil bo‘ladi.



Piridin benzolga nisbatan qiyin oksidlanadi. Ammo uning gomologi β -metilpiridin oson oksidlanib tegishli piridin karbon kislota hosil qiladi (bunda piridin halqasi o‘zgarmaydi).

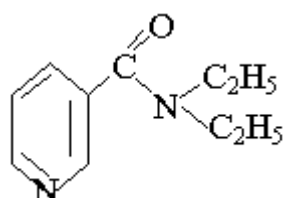


Nikotin kislota amidi nikotin amid quyidagi reaksiya bo'yicha olinadi.

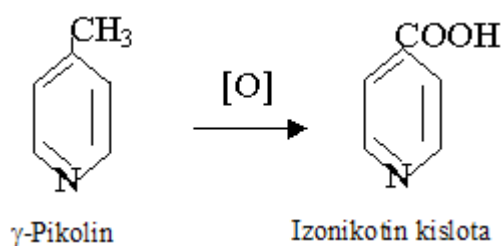


Piridin hosilasi nikotin kislota amidi vitamin PP ning shakllaridan biri bo'lib, ko'pgina redoks jarayonlarda ishtirok etuvchi fermentlar tarkibiga kiradi. Vitamin PP tibbiyotda pellagra kasalligini davolashda ishlatiladi.

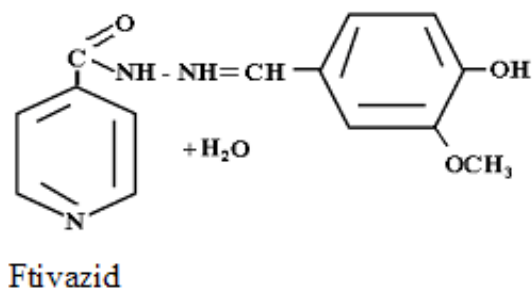
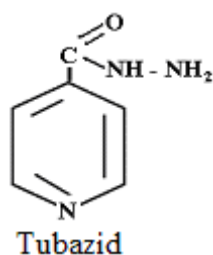
Nikotinamidning hosilasi bo'lgan nikotin kislota amidi dietilamidi kordiamin MNS ni, yurak kasalliklarini davolashda ishlatiladi.



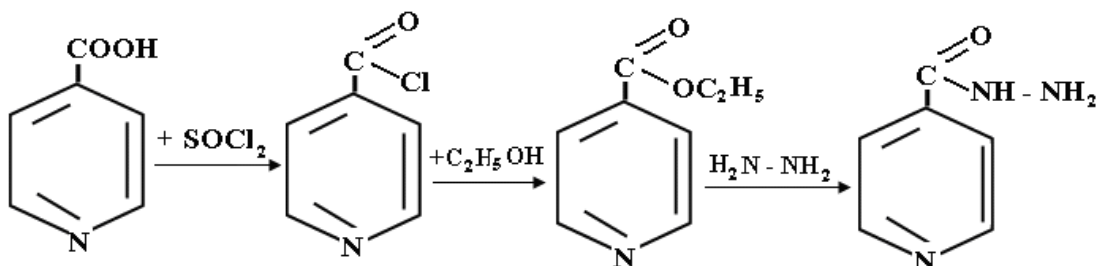
Kordiamin (nikotin kislota amidi dietil efir γ metil piridin (γ -pikolin) oksidlanishidan izonikotin kislota hosil bo'ladi.



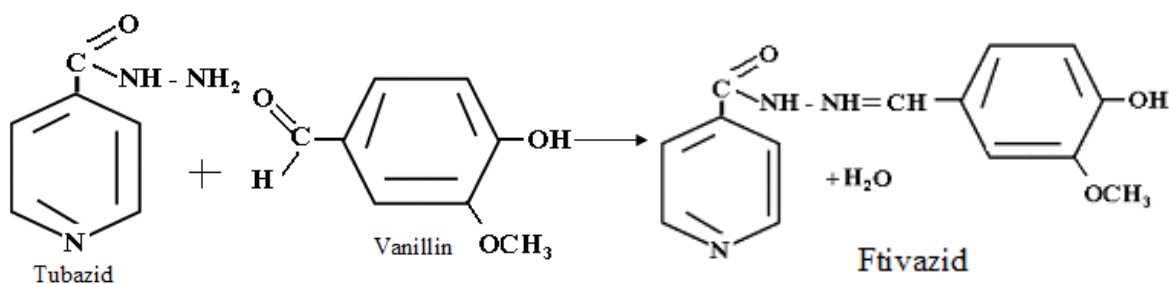
Izonikotin kislota tuberkulezni davolashda ishlatiladigan tubazid va ftivazid dorivor moddalarning sintezlanishida dastlabki modda bo'lib hisoblanadi.



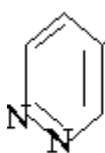
Tubazid izonikotin kislotasini gidrazidi bo‘lib, quyidagi reaksiya bo‘yicha olinadi.



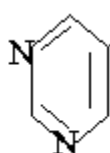
Ftivazid tubazidga aromatik aldegid vanilin ta’sir ettirib olinadi.



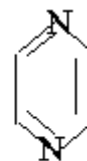
P i r i m i d i n tarkibida ikkita geteroatom saqlovchi olti a’zoli geterosiklik birikma. Bu guruhga diazinlar deb atalgan uchta izomer moddalar kiradi.



1,2 diazin (piridazin)



1,3 diazin (pirimidin)

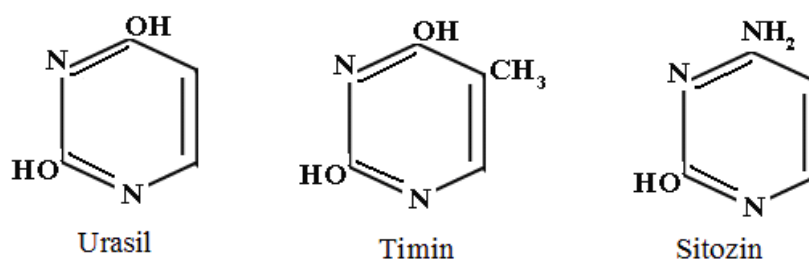


1,4 diazin (pirazin)

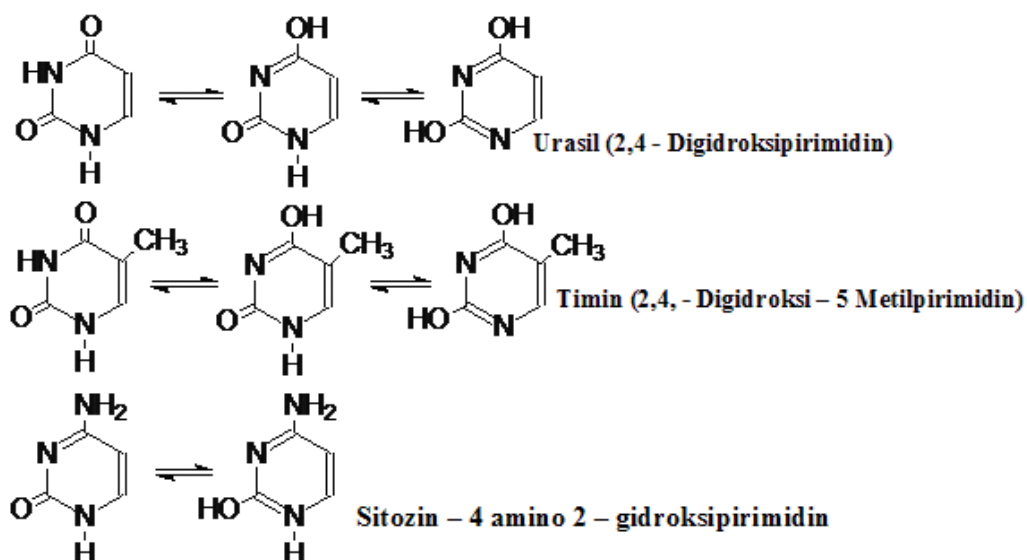
Bu moddalar piridinga qaraganda elektrofil o‘rin olish reaksiyaga qiyinroq kirishadi va ularning asoslik tabiati piridinga nisbatan kuchsiz bo‘ladi. Bularning ichida biologik faolligi jihatdan katta ahamiyatni pirimidin geterosiklik birikma tashkil etadi.

Pirimidin yadrosi ko‘p alkaloid va sulfanilamid preparatlar asosini tashkil qiladi. Pirimidin hosilalari ichida tarkibida OH- va NH₂- guruhlar saqlovchi

moddalar katta ahamiyatga egadir. Ular nuklein kislotalar tarkibiga kiruvchi nuklein asoslardir.

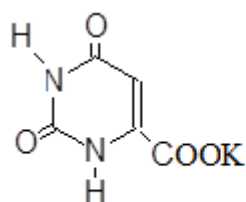


Urasil, timin va sitozin laktam-laktim tautomer holatda bo‘ladi (muvozanat izomeriya).

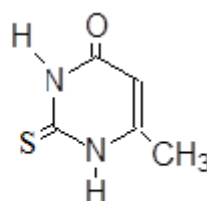


Tautometriya muvozanatida ko‘pchilik hollarda laktam, ya’ni okso shakli ko‘proq barqaror bo‘ladi.

Pirimidinning gidroksi-, amino- va tiohosilalari tibbiyotda dorivor moddalar sifatida keng qo‘llaniladi. Urasil -6-karbon kislotaning kaliyli tuzi (kaliy orotat) metabolism jarayonlarining stimulyatoridir. Metiltiourasil-kalkonsimon bezning funksiyasi buzilganda qo‘llaniladi.

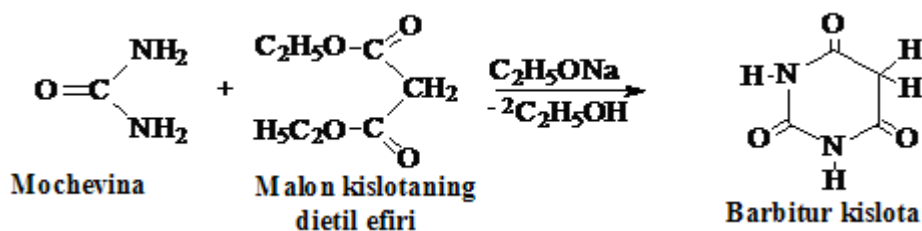


Kaliy orotat

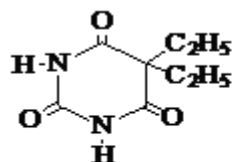


Metiltiouratsil

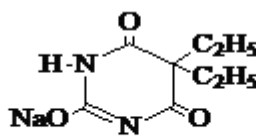
Pirimidin gidroksi- hosilalaridan 2,4,6-uchgidroksipirimidin-barbitur kislota va uning 5,5 dialmashigan hosilasi –barbituratlar kuchli uyqu chaqiruvchi vosita. Barbitur kislota malon kislotaning dietil efiriga natriy etoksid ishtirokida mochevina ta'sir etganda hosil bo'ladi.



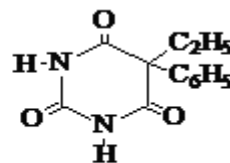
5,5-dietilbarbitur kislota barbital (veronal), uning natriyli tuzi –natriy barbital (medinal), 5-etil-5-fenilbarbitur kislota fenobarbital (lyuminal) barbituratlar deb ataladi va tibbiyotda keng qo'llaniladi.



Barbital

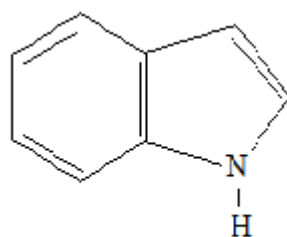


Medinal yoki
barbital natriy



Fenobarbital

I n d o l tarkibida bitta geteroatom (N) saqlagan o'zaro tutashgan (kondensirlangan) benzol va pirrol halqalari saqlaydi.



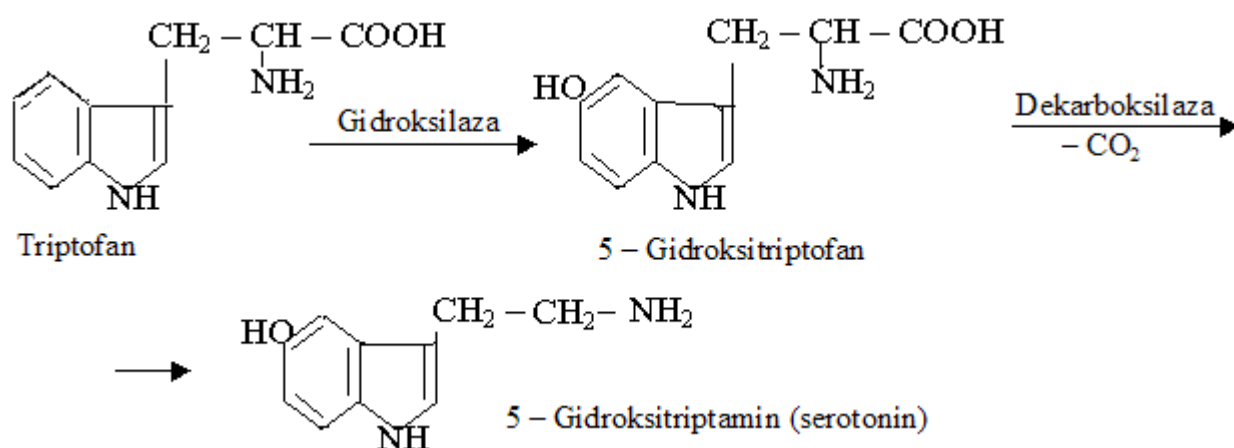
Indol

U aromatik geterosiklik birikmalarga mansubdir: umumlashgan π -elektronlar sistemasi 10 ta π -elektron ($4n+2=10$) $n=2$ saqlaydi. U xossalari

jihatidan pirrolga juda yaqin turadi (asidofoblik), asos xossaga ega emas, ba'zi reaksiyalarda kuchsiz NH – kislotalikni namoyon qiladi. Indol elektrofili o'rin olish reaksiyaga oson kiradi va ko'proq pirrol halqasidagi β – uglerod atomida almashinish sodir bo'ladi.

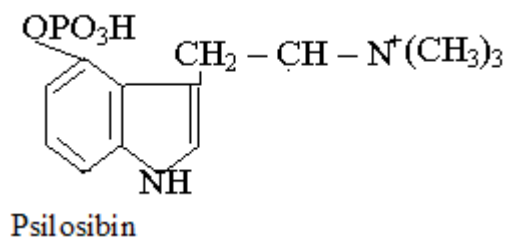
Indol ko'pgina biologik faol moddalar tarkibiga kiradigan geterosiklik birikma hisoblanadi. U katta ahamiyat kasb etuvchi almashinmaydigan aminokislota triptofan tarkibiga kiradi.

Triptofan metabolizmining muhim yo'nalishida avval triptofan gidroqsillanib 5-gidroksitriptofanga aylanadi, so'ng dekarboqsillanib 5-gidroksitriptamin (seratoninga) aylanadi.

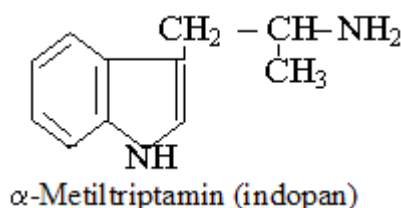


Serotonin neyromediator bo'lib, uning odam organizmida hosil bo'lishi shizofreniyaga olib keladi.

Tarkibida indol qoldig'i saqlovchi qator moddalar ulardagi o'rinbosarlar tabiatiga qarab odam organizmiga turlicha ta'sir etadi.

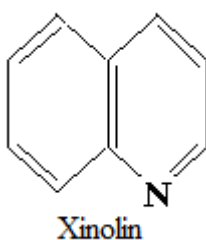


Psilostibin qo'ziqorinlarda saqlanib, odam organizmiga tushganda ko'z oldida turli holatlarning ko'rinishiga (gilyusinasiya) olib keladi.



Indopan psixikani faollashtiruvchi moddalarning umumiy struktur birligi.

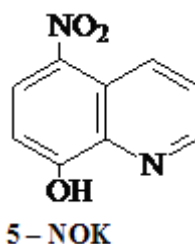
X i n o l i n bitta geteroatom saqlagan(N) ikkita halqali (kondensirlangan) geterosiklik birikmadir. Xinolin molekulasida benzol va piridin qoldiqlaridan tuzilgan. Xossalari piridinga uxshash bo'lib asosli xossani namoyon qiladi.



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

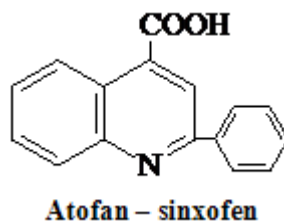
Tarkibida xinolin qoldig'i saqlovchi va tibbiyotda dorivor moddalar sifatida qo'llaniladigan moddalarga 8-gidroksixinolin (oksin) misol bo'ladi. Tabiatda 8-gidroksixinolin (oksin) antiseptik modda sifatida qo'llaniladi.

8-oksixinolinni nitrolash orqali kuchli ta'sirga ega bo'lgan 5-NOK dorivor modda olinadi.

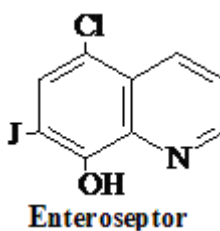


Xinolin hosilalari atofan (2-fenil 4-xinolin karbon kislota) padagra va

revmatizmni davolashda qoʻllaniladi.



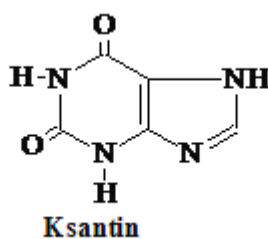
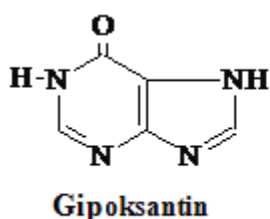
8-oksixinolini galogenli hosilasi interoseptol (8-gidroksi-7-yod-5-xlorxinolin) ichak kasalliklarini davolashda ishlatiladi.



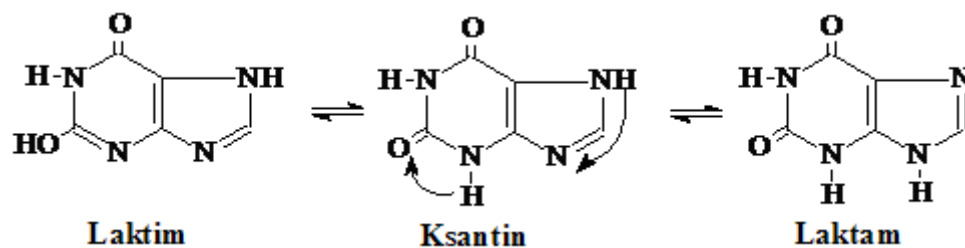
P u r i n – tarkibida toʻrtta azot geteroatomi saqlagan bisiklik geterosiklik birikma. Poʻrin molekulasi pirimidin va imidazolning kondensirlangan yadrolaridan tashkil topgan.

Poʻrin aromatik xossaga ega. U amfoter xossaga ega boʻlib, kuchli kislotalar va ishqoriy metallar bilan tuzlar hosil qiladi.

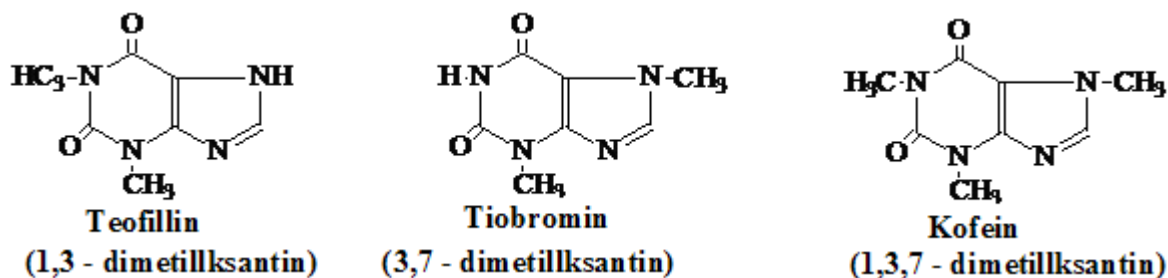
Nuklein kislotalar metabolizmi natijasida 6-gidroksipoʻrin yoki gipoksantin, 2,6-digidroksipoʻrin yoki ksantin va 2,4,8-uchgidroksipoʻrin yoki siydik kislota hosil boʻladi.



Gidroksipoʻrinlarga laktam-laktim tautomeriya xosdir. Masalan , ksantin quyidagi laktam – laktim tautometriya xolda boʻladi.



Tibbiyotda metillangan ksantinlar katta ahamiyatga ega:



Tiofillin-choy bargi tarkibida saqlanadi, kuchli siydik haydovchi vosita sifatida ishlatiladi.

Tiobromin-kakao o'simligi tarkibida uchraydi va odatda undan olinadi. U siydik haydash bilan birga markaziy asab sistemasiga qo'zgatuvchi ta'sir kursatadi.

Kofein-kofeda ayniksa choyda ko'p uchraydi.

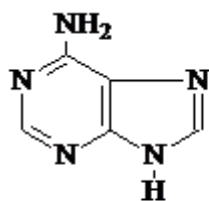
U markaziy asab sistemasiga kuzgatuvchi ta'sir ko'rsatadi va ishchanligini oshiradi. Kofein, shuningdek yurak faoliyatini va siydik ajralishini ham oshiradi.

S i y d i k kislota organizmda azot saqlovchi birikmalar modda almashinuvining oxirgi mahsulotidir. u siydik bilan bir kecha kunduzda 0,5-1g. miqdorda ajraladi.

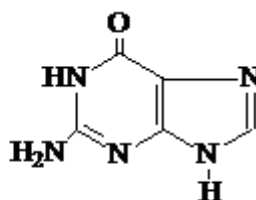
Siydik kislota suvda yomon eriydi, lekin uning tuzlari yaxshi eriydi va organizmdan siydik orqali chiqib ketadi. Siydik kislota tuzlari uratlar deyiladi.

Ba'zi patologik holatlarda (podagra) ular bo'g'inlarda to'planib tosh hosil qiladi.

A m i n o p u r i n l a r g a - adenin (6-aminopo'rin) va guanin (2-amino-6-gidroksipo'rin) lar kiradi. Ular nuklein kislotalarning asosiy tarkibiy qismidir.



Adenine



Guanin

Testlar

1. Pirrolning tuzilishi va xossalarini aks ettiruvchi 2 ta javobni ko'rsating

- A. elektrofil o'rin olish reaksiyalariga qiyin kirishadi
 B. elektrofil o'rin olish reaksiyalariga oson kirishadi
 V. π -ortiqcha bo'lgan aromatik sistema G. oson oksidlanadi

2. Indolning tuzilishi va xossalarini aks ettiruvchi 2 ta javobni ko'rsating

- A. benzol va pirroldan kondensirlangan sistema B. aromatik emas
 V. asosli xususiyatga ega G. aromatik xususiyatga ega

3. Pirazolning 3 ta hosilasini ko'rsating

- A. amidopirin B. furasilin V. antipirin G. analgin

4. Piridinining tuzilishi va xossalarini aks ettiruvchi 3 ta javobni ko'rsating

- A. aromatik geterohalqali birikma B. azot atomi sp^3 gibridlangan
 V. asosli xossaga ega G. kislotali xossaga ega

5. Quyidagi azotli asoslarda azot atomlari soni kamayib borish tartibida joylashtiring

1. urasil 2. sitozin 3. po'rin 4. adenin

- A. 2,3,1,4 B. 1,2,3,4 V. 1,3,2,4 G. 4,3,2,1

6. Geterosiklik birikmalarni nomlarini mos ravishda ko'rsating?

1. uch a'zoli 2. besh a'zoli

3. olti a'zoli bitta geteroatomli

a. epoksid

b. pirimidin

A.1a2vg3d4b

B.1d2a3v4b

4. olti a'zoli ikkita geteroatomli

v. furan

g. piridin

V.1b2a3gd4v

G.1g2d3b4av

7.Pirrolning ximiyaviy xossasini ifodalovchi reagent va mahsulotlar mosligini aniqlang

1. 2-yod pirrol

2. 2- nitro pirrol

3. kaliy pirrol

4. pirrolidin

a. $\text{CH}_3\text{COONO}_2$

b. I_2

v. KOH

g. N_2

A.1b2a3v4g

B.1g2b3v4a

V.1v2b3a4g

G.1b2v3a4g

8.Birikmalarni qaysi xossalari kuchli ifodalangan

1. pirrol

2. imidazol

3. pirimidin

a. kislotali

b. asosli

v. amfoter

A.1a2v3b

B.1a2b3v

V.1v2a3b

G.1b2a3v

9.Quyidagi birikmalar qaysi geterosiklik moddani hosilasi hisoblanadi?

1. nikatinamid

2. timin

3. fenobarbital

a. nikotin kislota

b. pirimidin

v. barbitur kislota

A.1a2b3v

B.1b2a3v

V.1v2a3b

G.1v2b3a

10.Quyidagi geterosiklik moddlarni sinflang

1. pirrol

2. pirazol

3. piridin

4. pirimidin

a. besh a'zoli 2 ta geteroatomli geterosiklik birikma

b. besh a'zoli bitta geteroatomli geterosiklik birikma

v. olti a'zoli 1 ta geteroatomli birikma

g. olti a'zoli 2 ta geteroatomli birikma

A. 1b2a3v4g

B. 1g2b3v4a

V. 1v2b3a4g

G. 1a2b3v4g

11.Qaysi reagentlar ishtirokida pirrol, tiofen, furan bir–biriga aylanadi:

1. furan $\rightarrow$ tiofen

2. tiofen $\rightarrow$ pirrol

3. pirrol $\rightarrow$ furan

4. tiofen $\rightarrow$ furan

a. H_2S

b. N_2O

v. NH_3

g. HCl

A. 1a2v3b4b

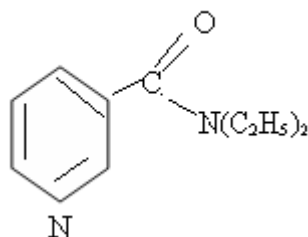
B. 1a2g3b4v

V. 1v2a3b4g

G. 1a2v3b4g

Vaziyatli masalalar

1. β -Pikolindan nikotin kislota amidini olish reaksiya sxemasini yozing.
2. Imidazolni metilyodid bilan metillash reaksiya sxemasini yozing.
3. Purin ham kuchsiz asos ham kuchsiz kislota hisoblanadi. Purinni natriy va H_2SO_4 bilan tuz hosil qilish reaksiya sxemasini yozing.
4. Sil kasaliga qarshi vosita izoniazid (tubazid) izonikatin kislota gidrazidi hisoblanadi. γ -Pikolindan izoniazid olish reaksiya sxemasini yozing.
5. Kordiamin markaziy nerv sistema stimulyatori nikotin kislota dietilamidi hisoblanadi. Piridindan kordiamin olish sxemasini yozing.



Mustaqil tayyorlash uchun savollar

1. Bitta geteroatomli olti a'zoli halqalarga misollar keltiring
2. Ikkita geteroatomli olti a'zoli halqalarga misollar keltiring
3. Pirimidinning hosilalarida tautomeriyaning qanday turlari kuzatiladi?
4. Po'rinning hosilalarida tautomeriyaning qanday turlari kuzatiladi?
5. Ksantinning qanday hosilalari alkaloidlar qatoriga kiradi?
6. Adenin va guaninning tuzilishidagi azot atomlarining har birining o'ziga xosligini tushintirib bering

III-BOB. YUQORI MOLEKULAR BIRIKMALAR, **BIOPOLIMERLAR**

AMINOKISLOTALAR

Mashg'ulotning maqsadi: Aminokislotalarni tuzilishi va stereoizomeriyasi, ularning organizmda sintezlanishi to'g'risida ma'lumot berish. α -aminokislotalarni tirik organizm kimyoviy o'zgarishlari, ularning modda almashinuvidagi ahamiyati haqida ma'lumot berish.

Ko'riladigan savollar

1. Aminokislotalar va ularni sinflanishi.
2. Aminokislotalarning nomlanishi va stereoizomeriyasi.
3. Aminokislotalarning kimyoviy xossalari.
4. Aminokislotalar uchun sifat reaksiyasi.
5. α – aminokislotalarning tibbiy-biologik ahamiyati.

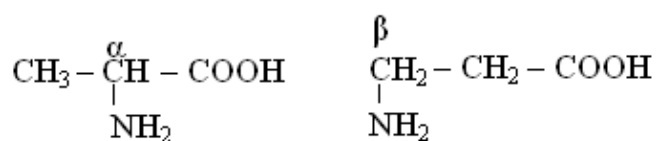
Mustaqil tayyorlanish uchun o'quv adabiyotlar

1. A.G. Mahsumov, A.J. Jo'raev «Bioorganik kimyo» Toshkent, «O'zbekiston milliy ensiklopediyasi» 2007. (281-287 bet).
2. Н А. Тюкавкина, Ю.И.Бауков. «Биоорганическая химия» М., «Медицина» 1991 г. (313-343 стр).
3. Н.А. Тюкавкина. Руководство к лабораторным занятиям по биоорганической химии. М., «Медицина» 1985 г. (180-201 стр).

Organizmda turli vazifalarni bajaruvchi peptidlar va oqsillar son-sanoqsiz aminokislotalardan tashkil topgandir. Ular nafaqat organizmda, balki, undan tashqarida sintetik va tabiiy moddalar tarkibida uchraydi, ularning umumiy soni

300 taga yetadi. Tabiatda keng tarqalgan 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 radikalda vodород atomi o'rini aminogruppa olgan karbon kislota deb qarash mumkin. Ularning umumiy formulasi $(\text{NH}_2)_n - \text{R} - (\text{COOH})_n$. Radikal tarkibida uglerod atomlari qancha ko'p bo'lsa, karboksil gruppaga nisbatan aminoguruhning turgan o'rni turlicha bo'lib, ularning izomerlari soni ortib boradi. Masalan, aminogruppa holatiga ko'ra, alfa va betta alaninlar mavjud.

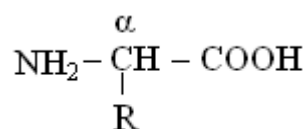


Tarkibidagi amino va karboksil guruhi soniga ko'ra – *monoamino monokarbon* - bir asosli monoaminokislotalar (glitsin, alanin, valin...), *monoamino dikarbon* - ikki asosli monoaminokislotalar (asparagin, glutamin kislotalar), *diamino monokarbon* kislotalar - bir asosli diaminokislotalarga (lizin, arginin) bo'lish mumkin.

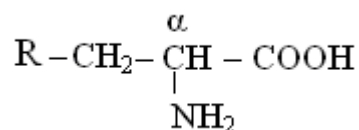
Bilamizki, amino guruh asosli, karboksil guruhi kislotali xossani beradi, demak, bu birikmalar amfoter xossaga ega. Aminokislotalar hosil qilgan muhitiga ko'ra, *neytral* - monoamino monokarbon, *asosli* - diamino monokarbon va *kislotali* - *monoamino dikarbon* aminokislotalarga sinflanadi.

Tabiiy peptid va oqsillar molekulasi asosan, α – aminokislotalardan tashkil topgan. Barcha oqsillar tarkibiga kiradigan eng muhim α - aminokislotalarning soni 20 tani tashkil etadi.

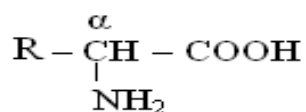
α – aminokislotalar geterofunksional birikmalar bo'lib, ularning zanjirida bir uglerodga bog'langan karboksil va amino gruppalari saqlanadi. Molekulasi tarkibidagi radikal tabiatiga ko'ra, *alifatik*, *aromatik* va *geterosiklik* turlarga bo'linadi. Alifatik α – aminokislotalar bog'lanish tartibi bo'yicha quyidagi sxemaga mos keladi, R – alifatik radikal.



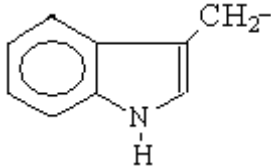
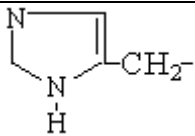
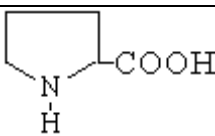
Aromatik va geterosiklik α – aminokislotalarni aromatik yoki geterosiklik halqasi tuzilishi α – aminokislotaning asosiy fragmentidan bitta metilen guruhga uzoqlashadi, R – aromatik radikal.



Ba'zi aminokislotalar organizmda sintezlanmaydi, lekin, juda muhim faoliyatlarda qatnashadi, ular **al m a s h i n m a y d i g a n** aminokislotalar deyiladi. Ular iste'mol qilinadigan oziq – ovqatlar orqali organizmga kirib keladi. Ularga: valin, leytsin, izoleytsin, treonin, lizin, metionin, fenilalanin, triptofanlar kiradi. Shunga ko'ra, aminokislotalarni almashinadigan va almashinmaydigan sinflarga bo'lish mumkin. α - aminokislotalarni sistematik, ratsional va trivial nomlar bilan nomlanadi. Tarixiy nomi α – alanin bo'lgan quyidagi moddani $\text{CH}_3 - \text{CH}(\text{NH}_2) - \text{COOH}$ sistematik nomlashda: 2-aminopropan kislota, ratsional nomlashda: α –aminopropion kislota deb ataladi. Ko'pincha, trivial nomlar qo'llaniladi: α – alanin, asparagin kislota, sistein va boshqalar. Bu nomlar yordamida peptid va oqsillardagi aminokislotalar ketma-ketligini uch harfli qisqartma nomi bilan nomlashdan foydalaniladi. Masalan, peptid tarkibida alanin, asparagin, sistein aminokislotalar qoldiqlari ketma-ket joylashsa, ala – asp – sis qisqartma nomni oladi. Muhim α – aminokislotalar va ularning uch harfli qisqartma nomi quyidagi 7 jadvalda keltirilgan.

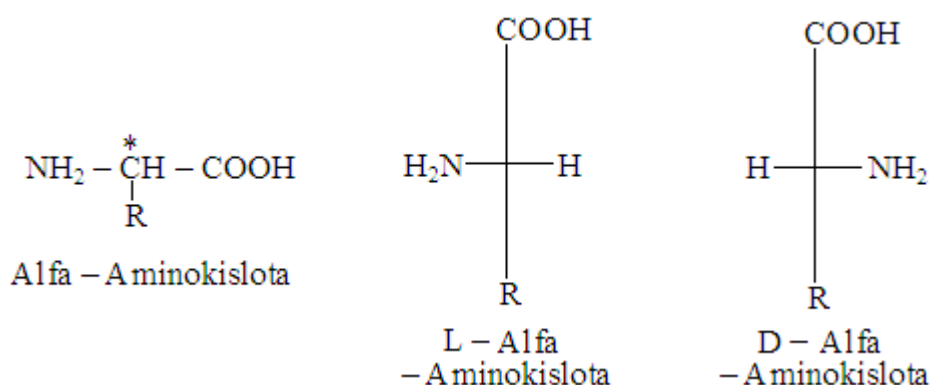


Jadval 7

№	R	Nomi	3 harfli nomi
1.	H -	Glitsin	Gli
2.	CH ₃ -	Alanin	Ala
3.	(CH ₃) ₂	Valin [*]	Val
4.	(CH ₃) ₂ CH- CH ₂	Leytsin [*]	Ley
5.	CH ₃ CH ₂ CH(CH ₃)	Izoleytsin [*]	Ile
6.	OH-CH ₂ -	Serin	Cer
7.	CH ₃ CH ₂ (OH) -	Treonin [*]	Tre
8.	HOOC- CH ₂ -	Asparagin kislota	Asp
9.	HOOC- CH ₂ - CH ₂ -	Glutamin kislota	Glu
10.	NH ₂ OC- CH ₂ -	Asparagin	Asn
11.	NH ₂ OC- CH ₂ - CH ₂ -	Glutamin	Gln
12.	NH ₂ - (CH ₂) ₃ - CH ₂ -	Lizin [*]	Liz
13.	$\text{NH}_2 - \underset{\text{NH}}{\underset{\parallel}{\text{C}}} - \text{NH} - (\text{CH}_2)_3 - \text{CH}_2 -$	Arginin	Arg
14.	HS - CH ₂ -	Sistein	Sis
15.	CH ₃ - S - CH ₂ - CH ₂ -	Metionin [*]	Met
16.	C ₆ H ₅ - CH ₂ -	Fenilalanin	Fen
17.	OH - C ₆ H ₅ - CH ₂ -	Tirozin	Tir
18.		Triptofan [*]	Tri
19.		Gistidin	Gis
20.		Prolin	Pro

α -Aminokislotalar suvda yaxshi eriydigan rangsiz kristall moddalardir. Ularning ko'pchiligi shirin ta'mga ega. Bu xususan, birinchi marta hayvon yelimidan ajratib olingan α -aminokislota glikokolni (glitsin, aminosirka kislota, aminoetan kislota) nomlashda asos bo'lgan, u grekcha "glycos" – shirin, "kola" – elim ma'nosini anglatadi.

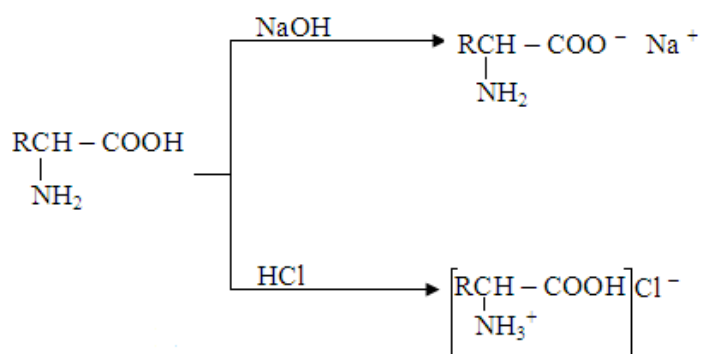
Tabiiy aminokislotalar asimmetrik uglerod saqlagani uchun optik aktivlikka ega, ulardan glitsin xiral markaz saqlamagani uchun optik aktivlikka ega emas. L-qatori α -aminokislotalar asosan achchiq yoki ta'msiz, D-qatori aminokislotalar esa, shirin ta'mga ega. α – aminokislotalarning nisbiy konfiguratsiyasi gidroksikislotalar kabi standart hisoblangan glitserin aldegidiga nisbatan aniqlanadi.



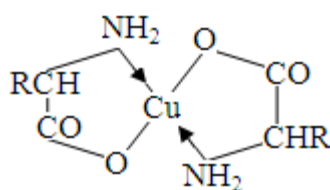
Oqsil tarkibidagi aminokislotalar α -holatdagi uglerodda turli funksional guruhlar saqlagani uchun xiralik namoyon qiladi. Izoleytsin, treonin, 4-gidroksiprolin molekulalari ikkitadan xiral markaz tutadi, ular to'rtta stereoizomer holatida bo'lib, ikki juft enantiomerlar hosil qiladi. To'rt izomerdan faqat bittasi oqsil tarkibiga kiradi. Sitsin molekulasida ham ikkita xiral markaz saqlaydi, lekin stereoizomerlari soni uchta. To'rtinchi holati mezoshakl bo'lib, u optik faollikka ega emas. Odam organizmidagi oqsil tuzilishida α – aminokislotalarning 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 fermentlarning makromolekulalari yaxlit xirallik namoyon qilib, faqat ma'lum konfiguratsiyaga ega bo'lgan substrat bilan ta'sirlashadi. L-qatori α -aminokislotalarning ba'zilar shirin ta'mga ega, masalan, alanin, serin, prolin. Bu xossa ularning diabet kasalliklarida turli ko'rinishda ishlatilish imkonini beradi.

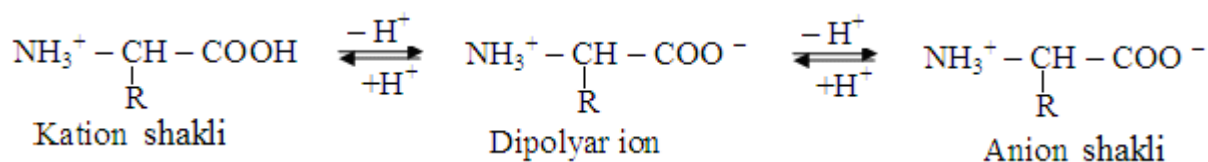
Aminokislotalar bifunksional birikmalar bo'lib, o'zida saqlagan guruhlar va radikal tabiatiga ko'ra xilma xil kimyoviy xossalarga ega. Ular karboksil guruhi hisobiga kislotali, aminoguruhi hisobiga asosli hossalarni berib, asoslar va kislotalar bilan reaksiyaga kirishadi.



Og'ir metall kationlari bilan aminokislotalar endogen kompleks tuzlarni hosil qiladi. Yangi tayyorlangan mis gidroksidi cho'kmasini yumshoq sharoitda eritib, ko'k rangli mis (II) xelat kompleksini hosil qiladi.



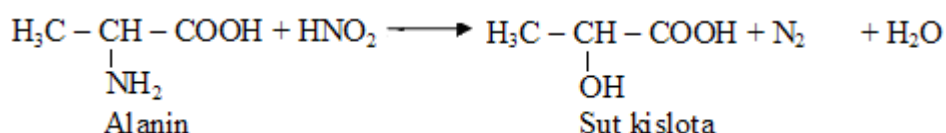
Suvli eritmalarida α - aminokislotalar bipolyar ion shaklida bo'lish bilan bir qatorda kation va anion shakllarda ham bo'ladi. Aminokislotalar tuzilishini odatdagi formulalar bilan yozilishi qulayligi uchun qo'llaniladi, aslida qattiq holda va suvli eritmalarida ichki tuzlar hosil qilib, kation va anion shakllari muvozanatlashgan holda bo'ladi.



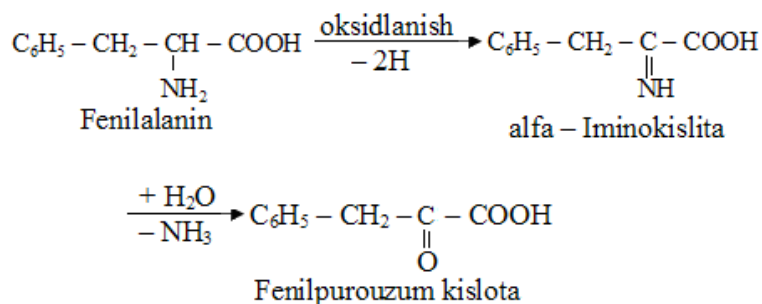
Umuman, pH=1-2 ga teng bo'lgan kuchli kislotali muhitda ko'proq kation shaklda, pH= 13-14 bo'lgan kuchli ishqoriy muhitda esa, ko'proq anion shakllarda bo'ladi.

Aminokislotalar aminoguruhining holatiga ko'ra, geterofunksional birikmalar sifatida qizdirilganda to'yinmagan kislotalar, dipeptidlar, diketopiperazinlar va laktamlar hosil qiladi (bu reaksiyalar geterofunksional birikmalar mavzusida ko'rib chiqilgan).

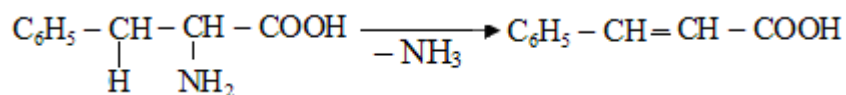
Aminoguruhga xos reaksiyalar. Aminoguruhga xos bo'lgan reaksiyalardan biri – dezaminlanish reaksiyasidir. Bu jarayon ikki usulda, oksidlanishli va oksidlanmaydigan dezaminlanish reaksiyalari ko'rinishida boradi. Aminokislotalarning nitrit kislota bilan reaksiyasida ham oksidlanuv dezaminlanish sodir bo'ladi.



Bu reaksiya α – aminokislotalarni miqdoriy tahlil qilishda ishlatiladi. Dezaminlanish reaksiyasi aminokislotalarning uglerod skeletiga ta'sir etmaydi, hamda, boshqa organik kislota va uning hosilalariga (to'yinmagan karbon kislota, okso va oksi kislotalarga) aylanadi. In vivo sharoitida α – aminokislotalar oksidaza fermentlari ta'sirida va FAD, FMN ishtirokida oksidlanadi.

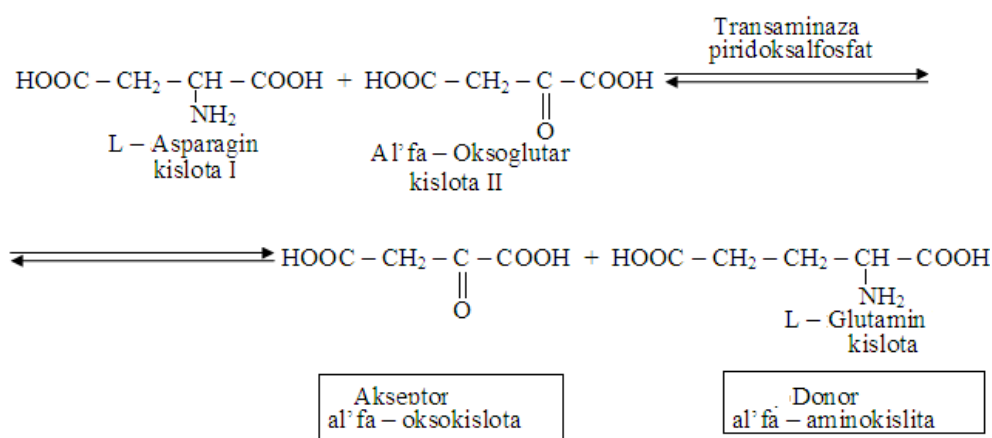


Oksidlanmasdan dezaminlanishda fermentlar ta'sirida ammiak ajralib, molekulada qo'shbog' hosil bo'ladi. Masalan, fenilalaninidan shu yo'l bilan dolchin kislota hosil bo'ladi

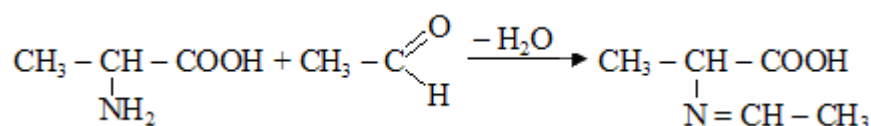


Organizmida turli fermentlar ishtirokida amalga oshadigan qator reaksiyalar piridoksal fosfat kofermenti yordamida boradi. α -oksokislotalardan aminokislotalarning biosintezi asosida

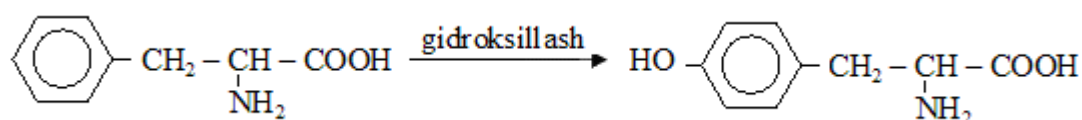
transaminasiya reaksiyasi yotadi. Aminoguruhining donori vazifasini hujayralardagi aminokislotalar, akseptor vazifasini esa, oksokislotalar bajaradi. Masalan, α - oksoglutar kislota dan L-glutamin kislota ni hosil bo'lishida L-asparagin kislota aminoguruh donori vazifasini bajarishi mumkin.



α - aminokislotalar aldegidlar bilan shiff asoslarini hosil qiladi.

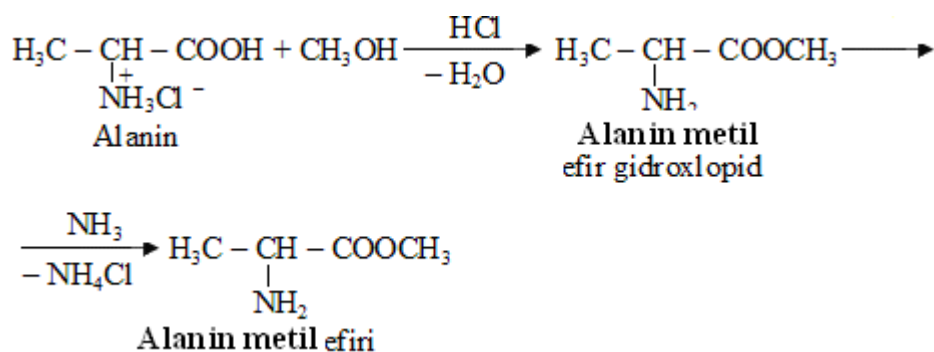


Organizmida fenilalanin gidroksilaza fermenti ta'sirida tirozinga aylanadi. Bu jarayon gidroksillanish deyiladi.

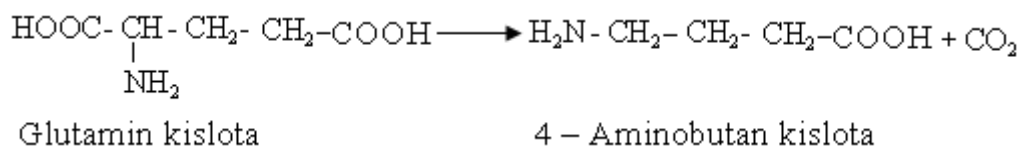


Fenilketonuriya kasalligi tirozinning fenilalaninidan sintezi buzilishiga hamda fenilalaninning dezaminlanishi natijasida a'zolarida yig'iladigan zaharli moddalarga bog'liq.

Karboksil guruhiga hos reaksiyalar. Aminokislotalar spirtlar bilan reaksiyaga kirishib, murakkab efirlar hosil qiladi. Bunda gazsimon HCl bilan aminoguruh himoyalaniadi va karboksil gruppasi hisobiga murakkab efir hosil qilinadi.



Dekarboksillanish reaksiyasi α – aminokislotalardan biogen aminlar hosil bo'lishini ta'minlaydi. Bu reaksiya organizmda dekarboksilaza fermenti ishtirokida boradi. Gistidindan biogen amin – gistamin hosil bo'ladi, va u organizmdagi allergik reaksiyalarda ishtirok etadi. Gamma aminomoy kislota (GAMK) glutamin kislotani dekarboksillanish reaksiya mahsuloti bo'lib, organizmda neyromediator vazifasini bajaradi.

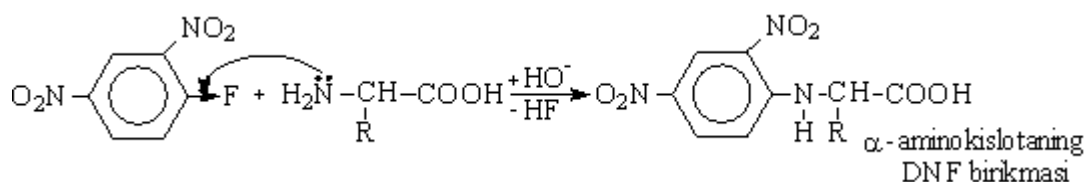


Shuningdek, ko'pgina tabiiy aminokislotalar – serin, sistein, lizin, triptofan asparagin va boshqa aminokislotalarning dekarboksillanish reaksiyalari ham

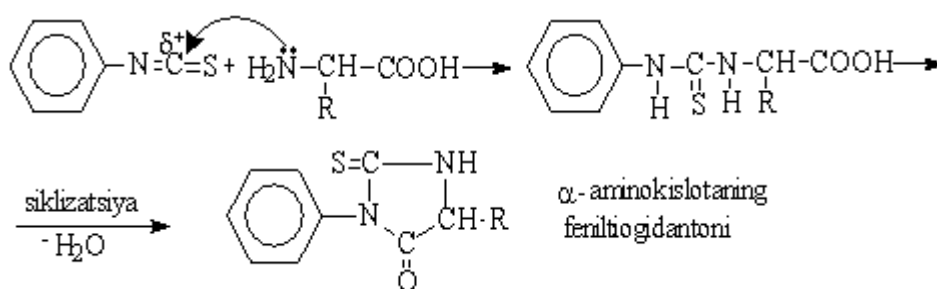
biologik jihatdan muhimdir. Dekarboksillanish reaksiyasi laboratoriya sharoitida bariy ishqori yordamida boradi, organizmda esa, dekarboksilaza fermenti ta'sirida boradi.

α -Aminokislotalar o'zaro birikib peptid va oqsillarni hosil qilishida birinchi aminokislotaning karboksil guruhi ikkinchi aminokislotaning amino guruhi bilan reaksiyaga kirishadi (reaksiyalari peptidlar mavzusida ko'rib chiqiladi).

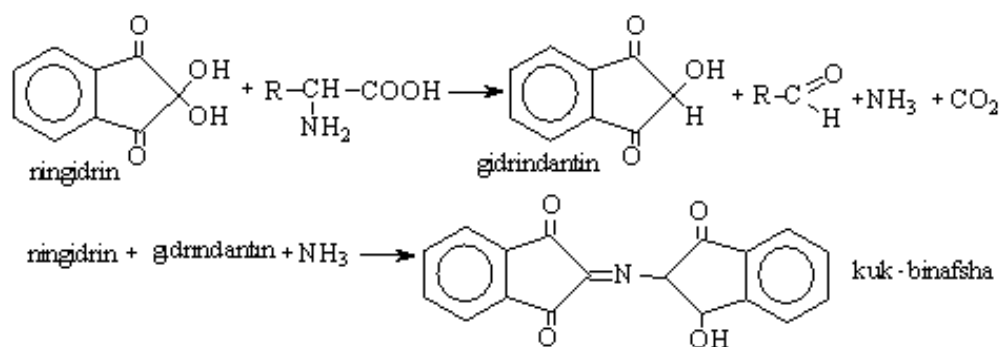
α -Aminokislotalar 2,4 –dinitroftorbenzol (DNFB) bilan reaksiyaga kirishib, sariq rangga bo'yalgan DNF hosilalariga aylanadi. Hosilalar organik erituvchlarda eriydi. Bu reaksiya xromotografiya usulida tahlil qilishda qo'llaniladi.



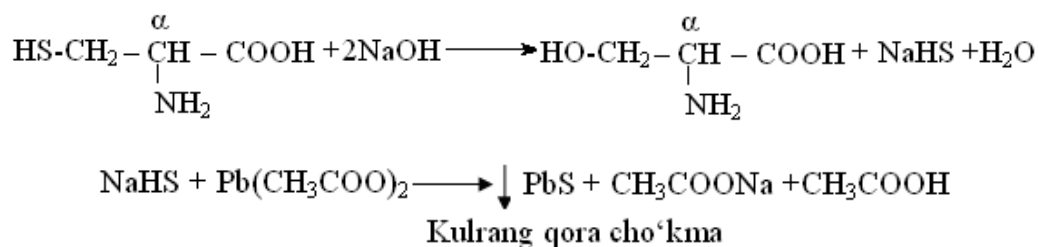
Edman reaksiyasi peptidlar tuzilishini aniqlashda ishlatiladi. Buning uchun fenilizotiotsionatdan foydalaniladi. Bu usul bilan birin-ketin o'ntagacha aminokislotalarni olish va ularning ketma-ketligini aniqlash mumkin.



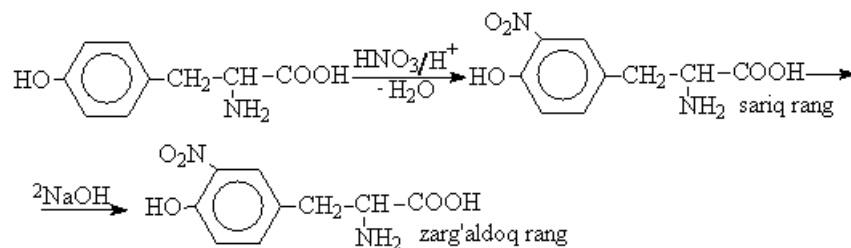
Aminokislotalar uchun bir qancha s i f a t r e a k s i y a l a r i mavjud: α – aminokislotalarning n i n g i d r i n bilan reaksiyasida ko'k binafsha rang hosil bo'lishi eritmada α – aminokislota borligini bildiradi. Bu reaksiya ningidrin reaksiyasi deyiladi va α – aminokislotalarni miqdoriy aniqlashda qo'llaniladi.



Tarkibida o l t i n g u g u r t s a q l o v c h i aminokislotalar – sistin, sistein, metionin va shu aminokislotalarni saqlovchi oqsil eritmasi natriy ishqori bilan qaynatilib, qo‘rg‘oshin asetat eritmasi qo‘shilsa, qo‘rg‘oshin sulfid qo‘ng‘ir qora cho‘kmasini hosil qiladi.



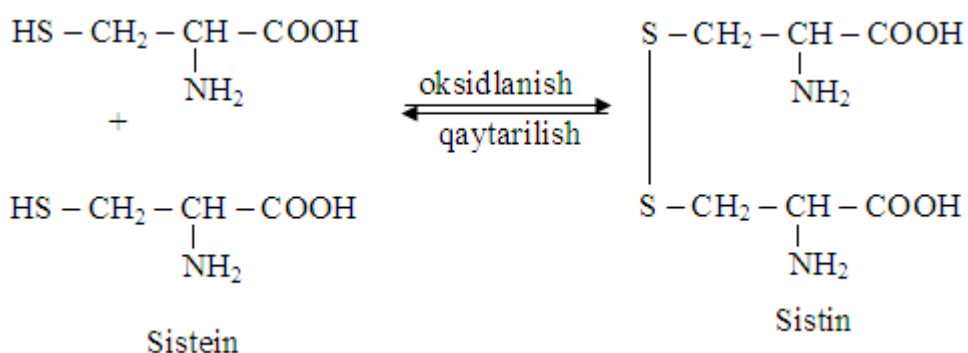
Tarkibida aromatik halqa saqlagan aminokislotalar (fenilalanin, gistidin, triptofan, tirozin) nitrat kislota bilan reaksiyaga kirishib sariq rangni hosil qiladi, ya’ni aromatik halqa nitrolanadi. Bu eritmaga ishqor yoki ammiak ta’sir etdirilsa, sariq rang zarg‘aldoq rangga aylanadi. Zarg‘aldoq rangning hosil bo‘lishi, fenol gidroksilining ionlanishi va anion bilan halqadagi π - elektronlar ta’sirlanishining kuchayishi bilan tushuntiriladi. Bu reaksiya *ksantoprotein* reaksiyasi deb nomlanadi.



Erlix reaksiyasi triptofanni aniqlash uchun uning eritmasiga sulfat kislota ishtirokida paradimetilbenzaaldegid 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. Organizmda fenilalaninidan tirozin hosil bo‘lishi gidroksillanish reaksiyasi natijasida yuz beradi, bunda yon tarmoqqa gidroksil gruppasi kiritiladi. Prolin qoldig‘ining fermentativ gidroksillanishi esa, askorbin kislota ishtirokida boradi. Tioguruhining oksidlanishi reaksiyasi sistin-sistein sistemasida kuzatilishini oksidlanish-qaytarilish mavzusida ko‘rib chiqilgan, organizmdagi ko‘pgina oksidlanish-qaytarilish jarayonlari shu reaksiya yordamida kechadi, natijada sistindagi disulfid bog‘ oson qaytarilib, sisteinni hosil qiladi.



Tioguruhining engil oksidlanishi hisobiga sistein organizmga kirib kelayotgan kuchli oksidlovchilardan himoyalovchi vazifasini o‘taydi. Sisteindan sistinni hosil bo‘lish jarayoni oqsillardagi disulfid bog‘lar yuzaga kelishini ta‘minlaydi. Transaminlanish, gidroksillanish, dekarboksillanish reaksiyalari organizmda kechadigan eng muhim reaksiyalar bo‘lib, transaminlanish oksokislotalardan aminokislotalarni sintezlanishini, dekarboksillanish α -aminokislotalarni biogen aminlarga aylanish jarayonlarini ta‘minlaydi.

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‘llanadi va h.z.

Testlar

1. Qaysi aminokislota tarkibiga imidazol halqasi kiradi?

A. gistidin B. prolin V. triptofan G. arginin

2. Hidroksil guruhi tutgan aminokislotalarni belgilang: 2 ta javobni

A. asparagin B. serin V. valin G. treonin

3. Oltingugurt saqlovchi 2 ta aminokislotalarni ko'rsating?

A. valin B. sistein V. tirozin G. metionin

4. α -aminokislotalarning tuzilishini aks ettiruvchi 3 ta javobni ko'rsating

A. geterofunksional birikmalar B. aminoguruh amidli holatda bo'ladi

V. bitta uglerod atomining o'zida ham amino- ham karboksil guruhini saqlaydi

G. radikali – alifatik, aromatik va geterohalqali bo'lishi mumkin

5. α -aminokislotalarning fazoviy izomeriyasini ta'riflovchi 2 ta javobni ko'rsating

A. α uglerod atomi - xirallik markazi B. fazoviy izomer hosil qilmaydi

V. α -aminokislotalarning ko'pchiligi 2 ta enantiomer hosil qiladi

G. tabiiy alfa-aminokislotalarning barchasi D-qatorga 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 V. 1,3,2 G. 3,1,2

7. Aminokislotalarni belgilang

1. α - aminopropion kislota 2. β - aminopropion kislota 3. 2- aminobutan kislota

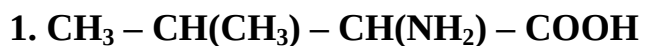
a. $\text{CH}_3 - \text{CH}(\text{NH}_2) - \text{COOH}$

b. $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}(\text{NH}_2) - \text{COOH}$

v. $\text{CH}_2(\text{NH}_2) - \text{CH}_2 - \text{COOH}$

A. 1a,2v,3b B. 1b,2v,3a V. 1v,2b,3a G. 1b,2a,3v

8. Quyidagi aminokislotalarni nomlang



a. sistein

b. serin

v. valin

a. 1v,2a,3b

b. 1v,2b,3a

v. 1a,2v,3b

g. 1b,2v,3a

9. Aminokislotalarni xossalari belgilang

1. α -alanin

2. tirozin

3. sistein

a. amfoter xossaga ega

b. qo'rg'oshin ionlari bilan rangli reaksiya beradi

v. HNO_3 bilan rangli reaksiya beradi

A. 1a,2v,3b

B. 1b,2v,3a

V. 1a,2b,3v

G. 1v,2b,3a

10. Aminokislota eritmalarida muhit qanday bo'ladi?

1. glitsin

2. glutamin kislota

3. lizin

a. $\text{pH} > 7$

b. $\text{pH} < 7$

v. $\text{pH} = 7$

A. 1v,2b,3a

B. 1b,2a,3v

V. 1a,2b,3v

G. 1v,2a,3b

11. Quyidagi aminokislotalarni mos xolda belgilang

1. serin

2. lizin

3. sistein

4. tirozin

a. almashinadigan, oltingugurt saqlovchi

b. almashinadigan, benzol yadrosi saqlovchi

v. almashinmaydigan, ikkita amino guruh saqlaydi

g. almashinadigan, gidroksil guruhi saqlaydi

A. 1g,2v,3a,4b

B. 1a,2b,3v,4g

V. 1b,2g,3v,4a

G. 1v,2b,3g,4a

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

v. ichkimolekulyar degidratlanib, gamma-butirolaktam

A. 1a,2b,3v

B. 1v,2a,3b

V. 1b,2v,3a

G. 1a,2v,3b

Vaziyatli masalalar.

1. Mikroorganizmlar ta'sirida oqsil chirishida (o'liklar to'qimalarida, hayvon organizmi yo'g'on ichagida) 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 konsentratsiyali 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 kislota 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. Aminokislota oksidlanishli dezaminlashi natijasida pirouzum kislota olindi. Bu jarayonda qanday aminokislota dezaminlanishga uchragan?

Mustaqil tayyorlash uchun savollar.

1. Lizin, valin, treoninlarning tuz hosil bo'lish reaksiyasini yozing.
2. Serin, leytsin, bilan etil spirti reaksiyasini yozing.
3. Fenilalanin bilan CuSO_4 reaksiyasini yozing.
4. Treoninning enantiomer formulalarini yozing.
5. Triptofanning dekarboksillash reaksiyasini yozing.
6. Lizin aminokislotasini dezaminlash va qayta aminlash reaksiyasini yozing. Bu reaksiyalarning tibbiyotdagi ahamiyatini tushuntiring.

PEPTIDLAR VA OQSILLAR

Mashg'ulotning maqsadi: Oqsillar molekulasida asosan α – aminokislotalar qoldig'idan iborat ekanligi, ularning fazoviy tuzilishi bilan biologik xossalari bog'liqligini tushuntirish. peptid va oqsil molekulari struktura tuzilishi to'g'risida sistemali bilimlar hosil qilish.

Ko'riladigan savollar.

1. Peptidlar hamda oqsillar sinflanishi.
2. Peptid bog'ining tuzilishi.
3. $-\text{NH}_2$ va $-\text{COOH}$ guruhlarini aktivlash va himoyalash.
4. Himoyani olib tashlash.
5. Oqsillar gidrolizi va sifat reaksiyalar.
6. Peptidlar va oqsillarni birlamchi strukturasida.
7. Oqsillarni ikkilamchi, uchlamchi va to'rtlamchi struktura asoslari.
8. Oqsillar va peptidlarning tibbiyotdagi ahamiyati.

Mustaqil tayyorlanish uchun o'quv adabiyotlar

1. A.G. Mahsumov, A.J. Jo'raev «Bioorganik kimyo» Toshkent, «O'zbekiston milliy ensiklopediyasi» 2007. (292-302 bet)
2. Н.А. Тюкавкина, Ю.И.Бауков. «Биоорганическая химия» М., «Медицина» 1991 г. (344-376 стр).
3. Н.А. Тюкавкина. Руководство к лабораторным занятиям по биоорганической химии. М., «Медицина» 1985 г. (180-201 стр).

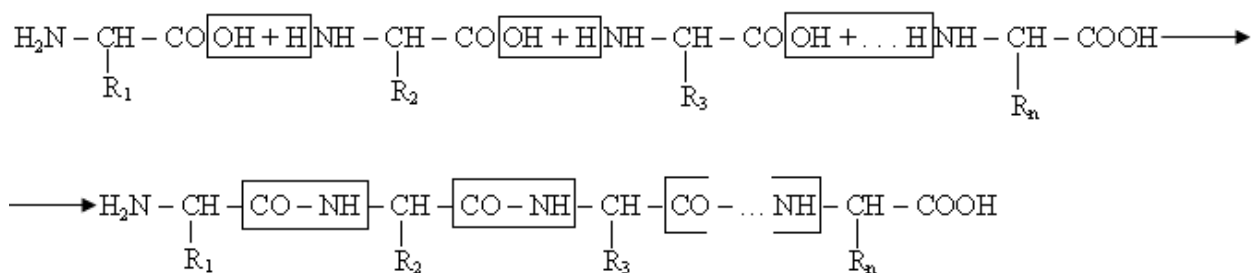
Tirik organizm tarkibiga kiruvchi organik moddalardan biologik jihatdan eng muhimi va struktura jihatdan eng murakkabi oqsillardir. Tabiiy yuqori molekulyar moddalar bo'lgan oqsillar aminokislotalarning qoldiqlaridan tashkil

topgan organizmning eng muhim tarkibiy qismini hisoblanadi. Ular barcha o'simlik, hayvon va inson organizmi hujayralarining protoplazma va yadrosida bo'ladi. Oqsillar organizmda turli funksiyalarni bajaradi, muskul va teri to'qimalarining tuzilishida plastik material sifatida xizmat qiladi. Oqsil tabiatli fermentlar va gormonlar kabi moddalar esa, tashish va himoya vazifalarini bajaradi. Har bir oqsil aniq bir vazifani bajarib, organizmda sodir bo'ladigan ma'lum reaksiyalarini boshqaradi. Ular organizmni kuch-quvvat bilan ta'minlaydilar, 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.

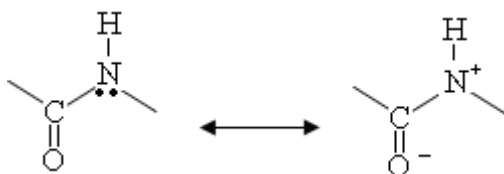
Peptidlar va oqsillarni sinflash va farqlashda shartli ravishda yuztagacha aminokislota qoldiqlaridan tashkil topgan makromolekulalar p e p t i d l a r, aminokislota qoldiqlari o'ntagacha bo'lsa, o l i g o p e p t i d l a r, molekulasida yuztadan ortiq aminokislota qoldiqlarini saqlaganlari esa o q s i l l a r deb hisoblanadi.

Peptidlar deb ataladigan, molekulyar massasi nisbatan katta bo'lmagan oqsillar guruhiga ba'zi gormonlar, antibiotiklar, neyropeptidlar va toksinlar kiradi. Peptidlar o'z tarkibida saqlagan aminokislotalar qoldiqlari soniga ko'ra, dipetidlar, tripeptidlar va boshqalarga bo'linadi.

Hozirgi vaqtda oqsil molekulalari bir yoki bir necha polipeptid zanjiridan iborat bo'lishi aniqlangan. Polipeptid zanjiri ochiq, tarmoqlangan va halqali bo'lishi mumkin. H a l q a l i l a r siklopeptidlar deyiladi, ularga polimeksin antibiotiklari misol bo'ladi. O c h i q zanjirli peptidlar bir uchida erkin karboksil guruhi (C-uchi), ikkinchi uchida erkin aminoguruhini (N-uchi) tutadi. Agar polipeptid zanjirida diaminokislotalarning ikkala aminoguruhiga polipeptid zanjirlari birikkan bo'lsa, bunda t a r m o q l a n g a n polipeptid vujudga keladi. Peptid yoki oqsillarni α – aminokislotalarning polikondesatlanish mahsuloti deb qarash mumkin. Bunda aminokislota qoldiqlari peptid (amid) bog'lari orqali bog'lanadi.

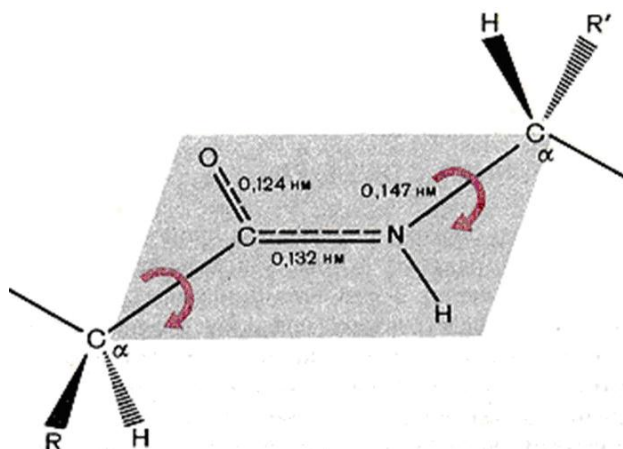


Hosil bo'lgan peptid (amid) bog'laridagi uglerod atomi Sp^2 gibridlanish holatida bo'ladi. Azot atomining bo'linmagan juft elektronlari uglerod va kislorod orasidagi qo'shbog'ning π –elektronlari bilan tutashgan holda bo'ladi. Elektron tuzilish nuqtai nazaridan peptid bog'i uch markazli p, π – tutashgan sistemani hosil qiladi.



Sistemaning elektron zichligi elektromanfiyligi nisbatan kuchliroq kislorod tomonga siljigan bo'lib, uglerod, kislorod va azot atomlari bir tekislikda joylashadi. Tutashish hisobiga kislorod, uglerod, va azot atomlari orasidagi masofalar nisbatan tenglashib qoladi. Uglerod- kislorod bog'i 0,124, uglerod-azot bog'i esa, 0,132 nmga teng bo'lib qoladi. Peptid guruhidagi yassi tutashgan holat C – N bog' atrofida buralishni qiyinladhtiradi. Elektron tuzilish nuqtai nazaridan peptid bog'ining tuzilishi 6- rasmda keltirilgan.

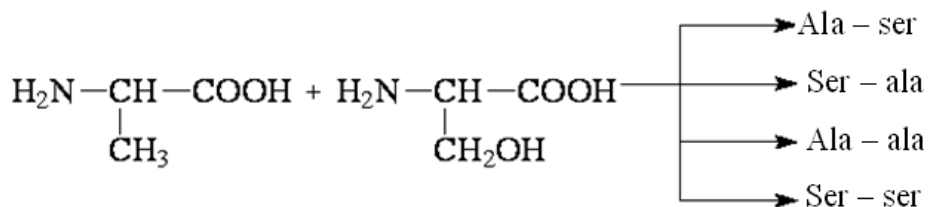
Rasm 6. Peptid bog'ining tuzilishi.



Shuning uchun, peptid guruhi mustahkam yassi tuzilishga ega bo'lib qoladi. Demak, peptid (amid) bog'ining elektron va fazoviy tuzilishi polipeptid zanjiri

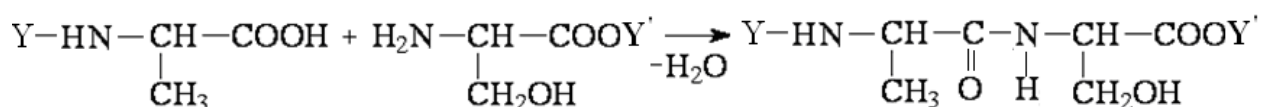
tuzilishini belgilaydi.

Polipeptidlar sintezi. Ikkita aminokislota o‘zaro reaksiyaga kirishib, dipeptid hosil qiladi. Agar alanin va serin aminokislotalari reaksiyaga kirishsa, qaysi molekulalar o‘zaro to‘qnashishiga ko‘ra, to‘rt xil dipeptid hosil bo‘lishi mumkin.

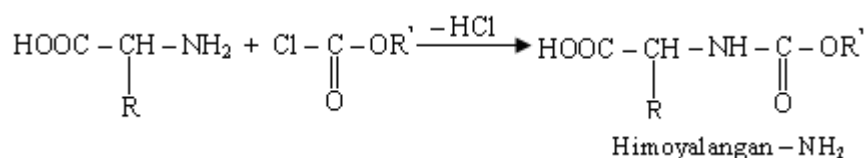


Hosil bo‘lgan birinchi dipeptidni to‘liq nomlash turi bilan alaninilserin deb ataladi, ya’ni, birinchi aminokislotaning nomiga - il qo‘shimcha qo‘shib, ikkinchi aminokislota nomi to‘liq aytiladi. Ikkinchi nomlash qisqa nomlash turi bo‘lib, - ala - sis deb, aminokislotalar nomining birinchi uch harfi bilan nomlanadi. Demak, bu ikki aminokislota ta’siridan bir vaqtning o‘zida sis-ala, sis-sis, ala-ala, ala-sis dipeptidlari hosil bo‘lishi mumkin.

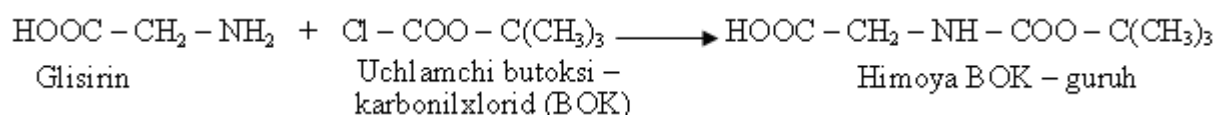
Aminokislotalarni ma’lum tartibda bog‘lash uchun karboksil va aminogruppalar orasidagi nomaqbul kondensatlanishini oldini oluvchi “himoya qiluvchi gruppalar”lar kerak bo‘ladi. Bunday himoya qiluvchi gruppalar keyinchalik peptid bog‘larga ta’sir etmay ajralib chiqishi zarur. Bu shartga javob beradigan guruhlar bilan himoyalangan polipeptid sintezi quydagicha olib boriladi:



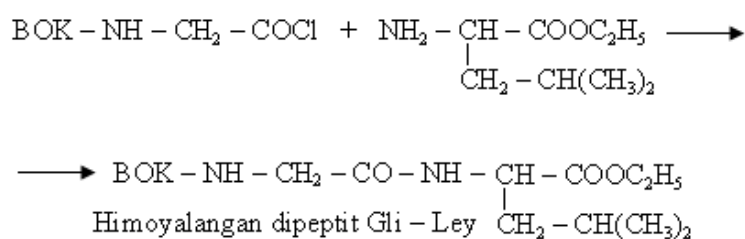
Y, Y¹- himoyalovchi guruhlardir. H i m o y a q i l u v c h i gruppalar aminokislotalardagi reaksiyaga kirishmasligi kerak bo‘lgan funksional gruppaning reaksiya qobiliyatini susaytiradi. Aktivlovchi gruppalar esa, aminokislotalardagi reaksiyaga kirishishi zarur bo‘lgan funksional gruppaning reaksiya qobiliyatini oshiradi. Aminogruppani himoya qiladigan reagentlar sifatida *karbobenzoksiklorid* C₆H₅-CH₂OCOCl va *uchlamchi butoksikarbonil xlorid* (CH₃)₃CO-COCl keng qo‘llaniladi.



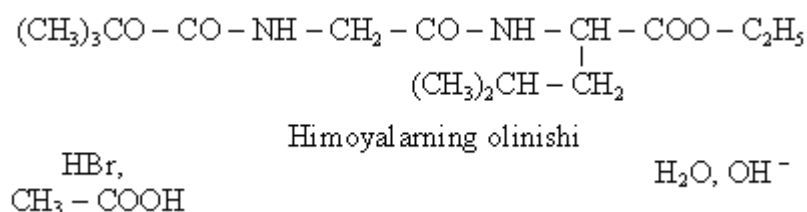
R' o'rnida -CH₂-C₆H₅ yoki, (CH₃)₃CO - guruhlari bo'ladi. Masalan, glitsinni BOK bilan amino guruhini himoyalansa:



Himoya qilish uchun kiritilgan *karbobenzoksixloridni* chiqarib yuborish uchun dipeptid molekulasida palladiy katalizatorligida vodorod bilan qaytariladi. *Uchlamchi butoksi karbonilxloridni* chiqarib yuborish uchun esa, vodorod bromid va sirka kislotalarning aralashmasi ta'sir ettiriladi. Bunday sharoitda peptid bog' o'zgarishsiz qoladi. Aminogruppasi BOK bilan himoyalangan glitsinning karboksil gruppasi xlorangidrid holatiga o'tkaziladi. Bunda karboksil guruh aktivlanadi va leytsinning aminogruppasi bilan reaksiyaga kirishadi. Leytsinning karboksil gruppasi eterifikatsiyalanib himoyalanaadi.



Karboksil gruppani himoya qilish uchun eterifikatsiya reaksiyasidan foydalaniladi. Dipeptidni ishqoriy muhitda gidrolizlab, himoya olib tashlanadi, va peptid bog'i ishqoriy muhitda qiyinchilik bilan parchalangani uchun, u deyarli o'zgarishsiz qoladi.



Karboksil gruppani a k t i v l a s h uchun aminogruppasi himoyalangan aminokislota *ditsiklogeksilkarbodiimid* (DSGK) ta'sir ettirilisi ham mumkin. Birinchi aminokislota ning karboksil gruppasi bilan ikkinchi aminokislota ning aminogruppasi orasida reaksiya borib, peptid bog' hosil bo'lishi nukleofil o'rin olish mexanizmi asosida boradi. Gidroksil gruppaning karboksil gruppasi bilan p- π ta'sirlashuvi tufayli karboksil gruppaning elektrofilligi yuqori bo'lmaydi. Shuning uchun, bunday reaksiyalarda katalizator qo'llash, yoki karboksil gruppani *xlorangidridga* o'tkazib aktivlash zarur. Shu kungacha 9 ta aminokislota qoldig'ini saqlagan gipofez gormonlari oksitotsin, vazopressin, 51 ta aminokislota qoldig'ini saqlagan insulin gormonlari va 10 ta aminokislota qoldig'ini saqlagan S – grammitsidin, jonzodlarda, o'simlik va bakteriyalarda uchraydigan glutation (glu-sis-gli) tripeptidi va boshqalarni olishga muvafaq bo'lingan.

Oqsil molekulalarning katta og'irlikka ega ekanligi, tabiatan g'oyat xilma-xill bo'lishi va turli funksiyalarni bajarishi ulardagi aminokislotalarning soni, xarakteri va zanjirda joylashish tartibiga bog'liq. Shuning uchun, ularni ajratib olish va tuzilishini aniqlash ishlari olib boriladi. Polipeptidlar eruvchanligidagi farqi kam bo'lganligi uchun, aralashmalardan mahsus usullar bilan ajratib olinadi. Bu usullarga fraksion dializ, taqsimlanish xromatografiyasi, adsorbsion xromatografiya, elektroforez va boshqalar kiradi. Ajratib olingan polipeptidni xarakterlash, hamda uning tuzilishini aniqlash uchun aminokislotali tarkibi miqdoriy analiz qilinadi, va polipeptid zanjirining uchlaridagi guruhlar aniqlanadi. Polipeptidlarning tuzilishini aniqlashda, uning uchlaridagi guruhlarini aniqlash muhim ahamiyatga ega.

Turli oqsil zanjirlarida aminokislotalar ma'lum ketma-ketlikda tartib bilan joylashadi. Bir turdagi oqsil tarkibiga kiruvchi aminokislotalar ketma-ketligi

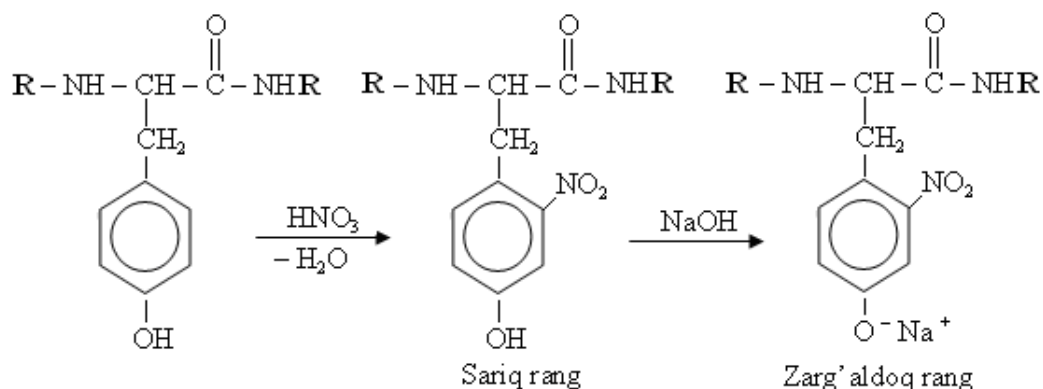
boshqa turdagi oqsilda takrorlanmaydi. Masalan, albuminni tashkil etuvchi aminokislotalar tartibi boshqa oqsilda takrorlanmaydi, shu xususiyatga ko'ra albuminni boshqa oqsillardan farqlab olish mumkin. Peptid zanjiridagi aminokislotalar ketma-ketligini axborotni yozib olish shakli deb qarash mumkin.

Peptid va oqsillardagi amid bog'lar juda mustahkam bo'lib, fermentlar ishtirokisiz gidrolizlanganda kuchli sharoit, ya'ni konsentrlangan xlorid kislotada tekshirilayotgan oqsil 110°C da 24 soat davomida gidrolizlanadi. Tirik organizmda esa, proteolitik fermentlar - proteaza va peptidgidrolazalar yordamida sodir bo'ladi. Yuqorida ta'kidlandanidek, poliamidlar xossalari aminokislotali tarkibga va ularning bog'lanish tartibiga bog'liq. Ularning aminokislotali tarkibi peptid yoki oqsil gidrolizatini analiz qilish bilan aniqlanadi. Bu jarayon xozirda 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 yondoshiladi.

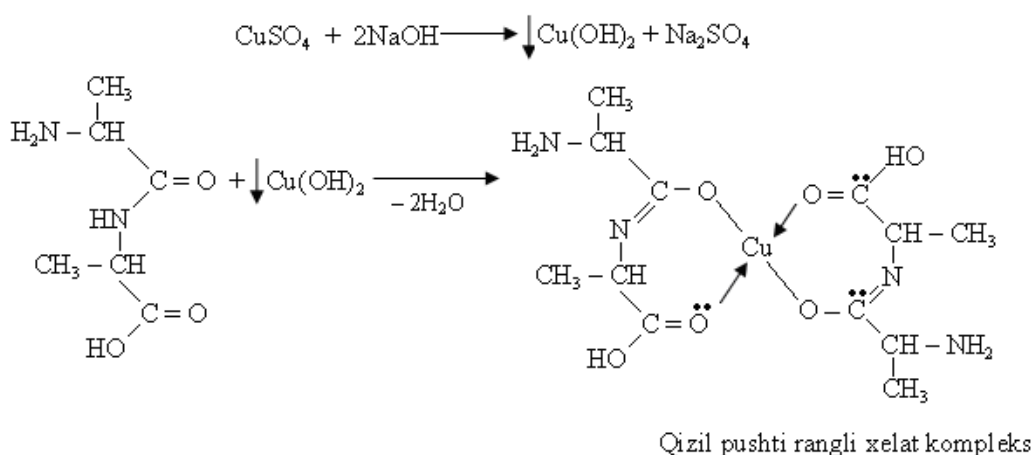
Gidroliz qisman va to'liq olib borilishi mumkin. Qisman olib borilganda, zanjir uzunligi qisqaradi, to'liq olib borilganda esa, aminokislotalar aralashmasi hosil bo'ladi. Oqsillarning fermentativ gidrolizi peptidazalar ishtirokida olib boriladi. Oqsil molekulasini ichidan gidrolizlaydigan peptidazalar - endopeptidazalar, N- yoki C-uchidan gidrolizlasa, egzopeptidazalar deyiladi. Turli aminokislota qoldiqlari o'rtasidagi 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 foydalaniladi. Organizmdagi ozuqa oqsillari fermentlar ta'sirida α - aminokislotalargacha parchalanadi, chunki, hayot faoliyati uchun ular erkin aminokislotalar holida sarflanadi.

O q s i l l a r g a s i f a t r e a k s i y a l a r. Ksantoprotein reaksiyasini fenilalanin, tirozin, triptofan, kabi benzol yadrosi tutuvchi aminokislotali oqsillar beradi. Oqsil eritmasiga konsentrlangan ammiak eritmasi ishtirokida nitrat kislota

eritmasidan qo‘shiladi.

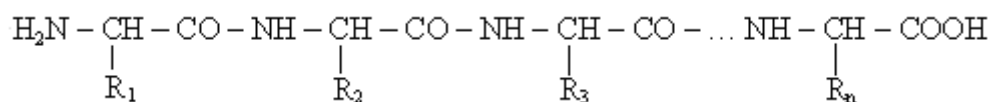


Oqsillardagi peptid bog‘ini ochish uchun biuret reaksiyasi o‘tkaziladi. Yangi tayyorlangan mis (11) gidroksidi oqsil eritmasiga qo‘shilganda xelat kompleks hosil bo‘ladi.



Tarkibida oltingugurt tutuvchi aminokislotalar saqlagan oqsillarni 10% $\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2$ eritmasi ishtirokida rangli reaksiyasini kuzatish mumkin. Bunda PbS qora – kulrang cho‘kma hosil bo‘ladi.

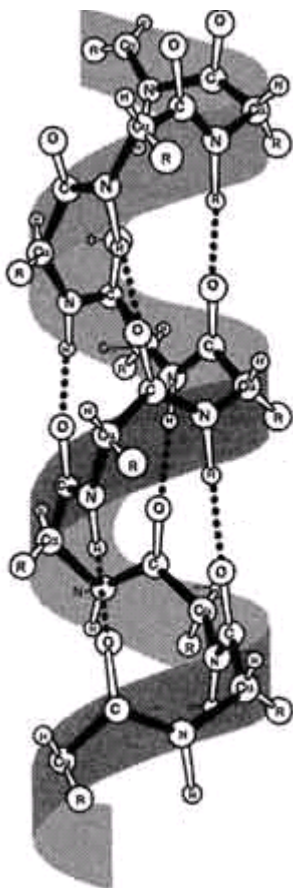
Peptid va oqsillarning fazoviy tuzilishi. Peptid va oqsillarning turli strukturalarda (tuzilishi) bo‘lishi, ulardagi peptid guruhining elektron va fazoviy tuzilishiga bog‘liq. Polipeptid zanjirida turli aminokislota zvenolarining navbat bilan amid bog‘lari orqali bog‘lanib, ketma-ket kelishi oqsilning birlamchi strukturasini deyiladi. Oqsillarning birlamchi strukturasi ularning fizik-kimyoviy xossalarini belgilaydi.



Masalan, tabiiy ipak oqsili fibroin cho‘ziq birlamchi oqsil strukturasi ega.

Ko‘pgina oqsillar polipeptid zanjirining ma’lum bir qismi spirallashtirilgan bo‘ladi, ularning bu konfiguratsiyasi oqsilning **ikkilamchi strukturasi** deyiladi. Bunday struktura bir-biriga qo‘shni o‘ramlarda joylashgan gruppalar orasida yuzaga kelgan $\text{>C=O} \cdots \text{HN<}$ vodorod bog‘lanishlar tufayli saqlanib turadi.

Ikkilamchi struktura hosil qilgan polipeptid zanjiri uchun qulay bo‘lgan konformatsiya holatlari bu alfa spiral va beta strukturadir. Sigma bog‘ atrofida (cheklangan buralish hisobiga) fazoda o‘ng tomonga buralish sodir bo‘ladi, va bu **α-spiral** holati deyiladi. Polipeptid zanjirining ikkilamchi strukturasi 7-rasmda keltirilgan.

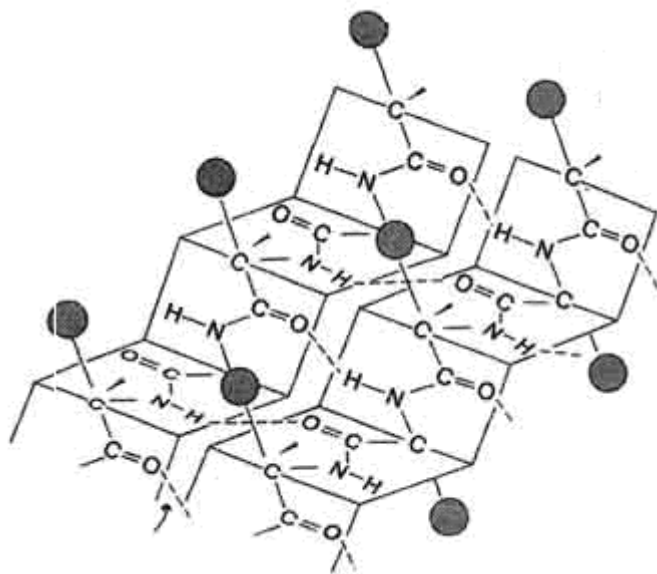


Rasm 7. Polipeptid zanjirining ikkilamchi strukturasi

Uni xuddi silindrga o‘ralgan zanjir deb faraz qilsak, spiralning bir o‘rami 3,6 ta aminokislotalarni saqlaydi, spiral qadami 0,54 nm, diametri 0,5 nm ni tashkil etadi. Bunda peptid bog‘lar orasidagi burchak 108° ni tashkil qiladi. Spirallanish birinchi aminokislotalarning karbonil gruppasi kislorodiga beshinchi aminokislota – NH - guruhi vodorodi bilan hosil qilgan vodorod bog‘i hisobiga mustahkamlanadi. Oqsillardagi bunday spirallanish qisman bo‘lib, masalan, mioglobinda 75% ni tashkil qiladi. Ikkilamchi strukturaning ikkinchi turi **β-struktura**dir (rasm 8), 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.

Rasm 8. Polipeptid zanjirining ikkilamchi (β - struktura) strukturasi



Agar zanjirlar N-uchidan C-uchiga yoʻnalgan boʻlsa, parallel taxlanuvchi qavatlarni, antiparallel yoʻnalgan boʻlsa, antiparallel taxlanuvchi qavatlarni hosil qiladi. Yonaki radikallar esa, taxlanuvchi qavatlarni yuqori yoki pastida joylashadi. Polipeptid zanjiri spiral holda oʻralganda aminokislota qoldiqlaridagi radikallar spiralning tashqari tomoniga yoʻnalgan boʻlib qoladi. Bu esa, uchlamchi struktura hosil boʻlishida muhim ahamiyatga ega. Oʻpgina oqsillarda α -spiral va β -struktura birgalikda keladi. Ikkilamchi strukturing biror toʻrini saqlagan polipeptid zanjiri yana taxlanib (oʻralib), fazoda u c h l a m c h i s t r u k t u r a n i hosil qiladi. Uchlamchi struktura polipeptid zanjiridagi radikallarga birikkan funksional gruppalarining oʻzaro taʼsiri natijasida saqlanib turadi. Bunda karboksil gruppalar bilan aminogruppalar yaqinlashsa, *tuz koʻprigini* (bu bogʻning energetik qiymati 42 kJ/molni tashkil qiladi), karboksil gruppalar bilan gidroksil gruppalar yaqinlashsa, *murakkab efir koʻprigini*, oltingugurt saqlovchilar orasida *disulfid kovalent bogʻ* (disulfid koʻprigi), gidrofob guruhlar orasida vander-vals kuchlari hisobiga *gidrofob bogʻlar* hosil boʻladi. Uchlamchi strukturaning fazodagi botiq, boʻrtiq konfiguratsiyasi va tashqi tomonga qaragan funksional gruppalar oqsil malekulalarining oʻziga xos biologik aktivligini ifodalaydi.

Bir nechta uchlamchi struktura saqlagan molekulalar oʻzaro kompleks hosil

qilib, to'rtlamchi strukturani tashkil qiladi. Kompleksning har bir molekulasini boshqalari bilan o'zaro vodorod va gidrofob bog'lar orqali bog'lanadi. Oqsillarni, ikkilamchi, uchlamchi, to'rtlamchi tuzilishi asoslarini belgilovchi kuchsiz bog'lar, issiqlik, ultrabinafsha nurlar va ba'zi organik erituvchilar ta'sirida, yoki pH ning keskin o'zgarishi bilan oson buziladi. Bunday hollarda odatda oqsil tabiiy shaklini o'zgartiradi. Bu hodisa denaturatsiya deyiladi. Masalan: tuxum oqsili - albumin qizdirilganda erimaydigan bo'lib qoladi va koagullanadi. 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.

Oqsillar ikkita asosiy guruhlariga bo'lib o'rganiladi: proteinlar - oddiy oqsillar va proteidlari - murakkab oqsillar. Oqsillarning muhim xususiyatlaridan biri ularning eruvchanligi va cho'kishi hisoblanadi. Turli oqsillar molekulyar xususiyatlari, bajaradigan vazifasi, tabiatda tarqalgan ob'ektiga bog'liq ravishda turli darajadagi eruvchanlikka ega bo'ladi.

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, ularni eritmalarda 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, $MgSO_4$ eritmalarida eriydi. Ularni eritmalaridan suv bilan suyultirish yoki tuzlar konsentratsiyasini oshirib cho'ktirish mumkin. Globulinlar- sutda (sut globulini) va qonda (qon zardobi globulini) saqlanadi. Globulinlar 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'simliklardan bo'lgan oqsillar - krolaminlar,

protaminlar va gistonlar kiradi.

P r o t e i d lar gidrolizlanganda aminokislotalardan tashqari oqsil bo'lmagan moddalarni hosil qiladi, oqsilsiz moddalar prostetik guruhlar deyiladi, va ular proteidlarni sinflashda asos vazifasini bajaradi.

X r o m o p r o t e i d l a r - 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 Fe^{2+} ioni yassi porfirin kvadrati markazida joylashgan bo'lib, to'rtta pirrol halqasining azot atomlari bilan bog'langan. *N u k l e o p r o t e i d* l a r - hujayra yadrolari tarkibiga kiradi. Ular oqsil moddalarga va nuklein kislotalarga parchalanadi.

F o s f o p r o t e i d l a r - gidrolizlanganda oqsilga va fosfat kislotaga parchalanadi. Ularga sut va pishloq oqsili – kazein misol bo'ladi. *G l i k o p r o t e i d* l a r - oqsil moddalari va uglevod saqllovchi moddalardan tashkil topgan. Ularga so'lakda saqlanadigan mustin misol bo'ladi.

L i p o p r o t e i d l a r - oqsil moddalardan va lipidlarga (yog'lar, fosfatidlar va boshqalar) kiruvchi birikmalardan tashkil topgan. Oqsil molekullari shakli, fazoviy tuzilishiga ko'ra, ikkita katta guruhga: tolali yoki *f i b r i l y a r* oqsillarga va *g l o b u l y a r* oqsillarga bo'linadi. Tolali yoki fibrillyar oqsillarga betta struktura xos bo'lib, ip shaklidagi uzun molekulali tuzilishi bilan ajralib turadi. Ular 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. Globulyar oqsillarga alfa spiral tuzilishi xos bo'lib, molekulasi sharsimon yoki shunga o'xshash shaklga ega. Albuminlar (tuxum oqi), globulinlar (gemoglobinning oqsil qismi), hamda barcha fermentlar globulyar oqsillar hisoblanadi. Ular suvda yoki tuz eritmalarida erib, kolloid sistema hosil qiladi. Shunday murakkab tuzilishga ega bo'lgan oqsillarning turli xususiyatga ega bo'lishi ham tabiiydir.

Ahamiyati va vazifalari. Oqsillar yer yuzidagi barcha tirik mavjudotlarning asosi bo'lib hisoblanadi va organizmda turli vazifalarni bajaradi. Oqsillar teri

tarkibiga, odam va hayvonlarning, turli organizmlarning asab va muskul to'qimalari tarkibiga kiradi. Oqsillar hujayraning qurilish materiali, ular organizmdagi barcha hayotiy jarayonlarni amalga oshiradi va muhim funksiyalarni bajaradi. Masalan, katalitik, transport, ozuqa-zahira, energetik, himoya kabi vazifalarni bajaradi. *Katalitik* funksiyasi- organizmning hayot faoliyatini ta'minlovchi doimiy boradigan turli tuman reaksiyalar spetsifik oqsillar – fermentlar bilan ta'minlanadi. 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 etkazadilar. Lipoprotein oqsili yog'simon moddalarni jigardan boshqa organlarga tashiydi. Turli organlarning ish faoliyatini boshqaruvchi gormonlar oqsildan tashkil topgan. Insulin gormonini oshqozon osti bezi ishlab chiqaradi va uning yetishmasligi natijasida organizmda uglevodlar almashinuvi buzilishi kuzatiladi, va qandli diabet kasalligini keltirib chiqaradi. *Ozuqa-zahira funksiyasi*- ko'pgina o'simliklarning urug'larida zahira oqsillar to'planadi. Ular to'qimalarda, tuxumda, o'sayotgan homilada, va sutda bo'lib, ular yordamida organizmga kirib keladi, va zahira holda bo'lsa, zarur bo'lgan sharoitda sarflanadi. *Energetik funksiyasi* – 1g oqsil to'la parchalanganda 17,15kj yoki 4,1kkal energiya ajralib chiqadi. *Struktura funksiyasi* – odam tanasining ko'pgina qismini – 20% ini oqsillar tashkil qiladi. 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 aktin 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 immunoglobulin oqsili qonga kirgan virus va bakteriyalarni sezadi va zararsizlantiradi. Bu 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.

Testlar

6. Peptidlar hosil qilishda karboksil gruppaga qanday reagent yordamida himoyalangani?

- A. C_2H_5OH B. $NaOH$ V. $C_2H_5NH_2$ G. $C_2H_5OC_2H_5$

7. Oqsillarni ningidrin bilan reaksiyasida qanday tashqi o'zgarish sodir bo'ladi?

- A. binafsha rang hosil bo'ladi B. qo'ng'ir rang hosil bo'ladi
V. oqsillar cho'kmaga tushadi G. sariq rang hosil bo'ladi

8. Pay, teri, qon tomirlari tarkibiga kirgan oqsilni ko'rsating?

- A. kollagen B. globulyar V. albumin G. endorfin

9. Peptidlarda aromatik yadro tutgan aminokislota borligi qanday sifat reaksiya yordamida aniqlanadi?

- A. ksantoprotein reaksiyasi B. Edman reaksiyasi
V. Senger reaksiyasi G. biuret reaksiyasi

10. Oqsilning birlamchi tuzilishi bu

- A. α -aminokislotalarning polipeptid zanjirida ketma-ket joylashuvi
B. tetrapeptid V. disulfid bog'i
G. oqsil molekulasining fazoda joylashuvi

11.2 ta peptidlarni belgilang:

A. vazopressin B. albumin V. oksitotsin G. 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
- V. bu - oqsilning birlamchi va barcha turdagi ko'rinishining buzilishi
- G. denaturatsiyada oqsilning biologik faolligi yo'qolad

8. Quyidagi moddalarda aminokislota qoldiqlari soni ortib borishi tartibida joylashtiring

1. oksitotsin 2. insulin 3. miozin

A. 2,3,1 B. 1,2,3 V. 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

v. suvda erimaydigan oddiy oqsillar

g. gidrolizlanganda po'rin asoslari hosil qilmaydigan murakkab oqsil

A. 1a,2v,3b,4g B. 1a,2b,3v,4g V. 1b,2v,3a,4g G. 1g,2a,3b,4v

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

v. murakkab oqsil bo'lib tarkibida bo'yoq moddasi bor

A. 1b,2v,3a B. 1a,2v,3b V. 1v,2b,3a G. 1b,2a,3v

11. Quyidagi oqsillarni moslang

1. albumin 2. miozin 3. keratin

a. muskullarda bo'ladi b. tuxum oqsili v. erimaydigan oqsil, soch va

tirnoqda bo‘ladi

A. 1b,2a,3v B. 1a,2b,3v V. 1v,2a,3b G. 1a,2v,3b

12. Murakkab oqsillarni xossalari:

1. xromoproteidlar 2. nukleoproteidlar 3. fosfoproteidlar

a. hujayra yadrosini tarkibiga kirib gidrolizlanganda oddiy oqsilga va nuklein kislotalarga parchalanadi

b. gidrolizlanganda oddiy oqsil bilan fosfat kislota ajraladi

v. oqsil tarkibi – oqsil qismidan va biror bo‘yoq moddadan iborat

A. 1v,2a,3b B. 1b,2v,3a V. 1b,2a,3v G. 1a,2b,3v

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 dipeptidi sintez qilinsin.
5. Serinni L-ketoglutar kislota bilan transaminlash reaksiya sxemasini yozing.

Mustaqil tayyorlash uchun savollar

1. Peptid bog‘i nima? Qaysi reaksiya yordamida ochiladi?
2. Quyidagi dipeptilar va tripeptidlarni oling: Tre-Met, Val-Ley, Gli-ala-gli, Ala-val-gli.
3. Himoya va aktivlash usullarining maqsadi va mohiyati.
4. Oqsillarni ikkilamchi va uchlamchi strukturasini tushuntirib bering.
5. Oqsillarni biologik ahamiyatini tushuntiring.

UGLEVODLAR. MONOSAXARIDLAR.

Mashg‘ulotning maqsadi: Uglevodlar (karbonsuvlar) tirik organizm, o‘simlik to‘qimalari va hujayralar tarkibiga kirib, massasi bo‘yicha yer yuzidagi organik birikmalarning asosiy qismini tashkil qiladi. Jonli tabiatda metabolizm jarayonida energiya manbai sifatida katta ahamiyatga ega. Organizm va undan tashqaridagi hayot uchun muhim moddalar va o‘simliklar hujayra devorlarining struktur birliklari tarkibiga kiradi. Shuning uchun, ularning hosil bo‘lishi asosidagi hamda, hossalarni aks ettiruvchi kimyoviy reaksiyalarni o‘rganish muhim ahamiyat kasb etadi.

Ko‘riladigan savollar

1. Monosaxaridlarning sinflanishi.
2. Fisher, Kolli-Tollens, Xeuvors formulalari.
3. Enantiomer, epimer, diastereomerlar haqida tushuncha.
4. Monosaxaridlarning D - va L- qatorni aniqlash.
5. Monosaxaridlarning kimyoviy xossalari.
6. Yarim asetal gidroksiliga xos reaksiyalar.
7. Spirt va aldegid guruh reaksiyalari.
8. N-glikozid hosilalari.
9. Oksidlanish va qaytarilish reaksiyalari.
10. Uglevodlarning biologik ahamiyati.

Mustaqil tayyorlanish uchun o‘quv adabiyotlar

1. A.G. Mahsumov, A.J. Jo‘raev «Bioorganik kimyo» Toshkent, «O‘zbekiston milliy ensiklopediyasi» 2007. (305-327 bet)

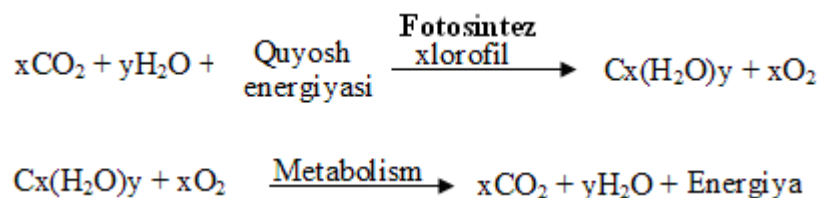
2. Н.А. Тюкавкина, Ю.И.Бауков. «Биоорганическая химия» М., «Медицина» 1991 г. (377- 407 стр).

3. Н.А. Тюкавкина. Руководство к лабораторным занятиям по биоорганической химии. М., «Медицина» 1985 г. (201-215 стр).

Organik moddalar ichida shunday sinf borki, ularsiz organizmda modda va energiya almashinuvini tasavvur qilib bo'lmaydi, ular uglevodlardir. Karbon suvlar barcha o'simlik va hayvon organizmlarining to'qimalari va hujayralari tarkibiga kiradi. Jonli tabiatda ular metabolik jarayonlarda energiya manbai, o'simliklarni to'qimalarning devorlarini tuzilish qismlari, bakteriyalarni, qo'ziqorinlarni, 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 asolanib, tarkibi $C_m(H_2O)_n$ yoki $C_mH_{2n}O_n$ bo'lgan umumiy formula kiritilgan. Ba'zi uglevodlar tarkibi bu umumiy formulaga mos kelmasligi aniqlangan.

Tirik organizm uglevodlarni sintezlamaydi, balki o'simliklar va oziq-ovqatlardan o'zlashtiradi, o'simliklarda esa quyidagi jarayon bo'yicha sintezlanadi.



Birinchi jarayon fotosintez bo'lib, energiya yutilishi bilan boradi – qaytarilish sodir bo'ladi va natijada uglevodlar hosil bo'ladi. Ikkinchi jarayon oksidlanish bo'lib, bunda ajralgan energiyaning ma'lum qismi issiqlikka, boshqa qismi ATF holida to'planadigan yangi kimyoviy energiya shakliga aylanadi.

Uglevodlar gidrolizlanish xususiyatiga ko'ra ikki katta sinfga bo'linadi:

1. Oddiy ulevodlar yoki m o n o s a x a r i d l a r (gidrolizlanmaydigan ulevodlar).

2. Murakkab ulevodlar yoki p o l i s a x a r i d l a r (gidrolizlanganda bir qancha monosaxaridlar hosil qiladigan ulevodlar).

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 monosaxaridlarni saqlagan polisaxaridlardir.

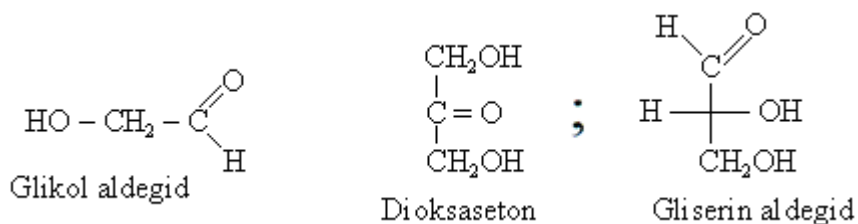
Monosaxaridlar. Ular o d d i y u l e v o d l a r yoki monozalar deyiladi. M o n o s a x a r i d l a r o'z navbatida molekulasida tarkibidagi uglerodlar soniga ko'ra: bioza, trioza, tetroza, pentoza va geksozalarga bo'linadi.

Tetrozalarga $C_4H_8O_4$ formulaga ega bo'lganlar, masalan, eritroza va treozalar;

Pentozalarga $C_5H_{10}O_5$ formulaga ega bo'lganlar, arabinoza, ksiloza, ribozalar;

Geksozalarga $C_6H_{12}O_6$ formulaga ega bo'lganlar, glyukoza, mannoza, galaktoza, fruktozalar misol bo'ladi.

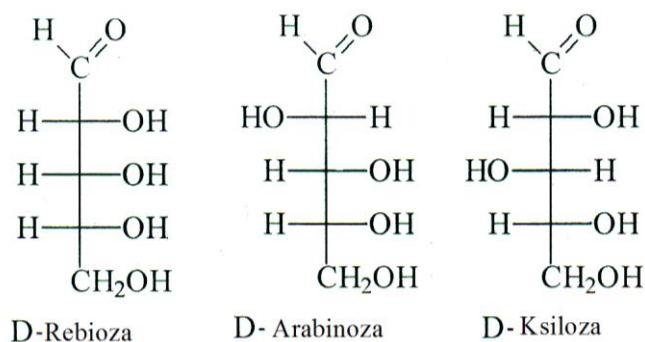
Funksional guruhiga ko'ra, aldegid gruppaga saqlovchilar – aldozalar (polioksialdegidlar), keton gruppaga saqlovchilar ketozalar (polioksiketonlar) deyiladi.



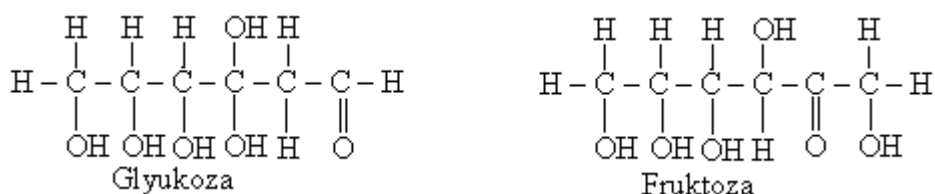
Glikol aldegid aldobiozalarga, dioksiaseton ketotriozalarga va glisterin aldegid esa aldotriozalarga misol bo'ladi. Monosaxaridlarning eng ahamiyatli lari pentozalar va geksozalardir.

Pentozalarga $C_5H_{10}O_5$ formulaga ega. Arabinoza, ksiloza, ribozalar

aldopentozalar qatoriga kiradi.

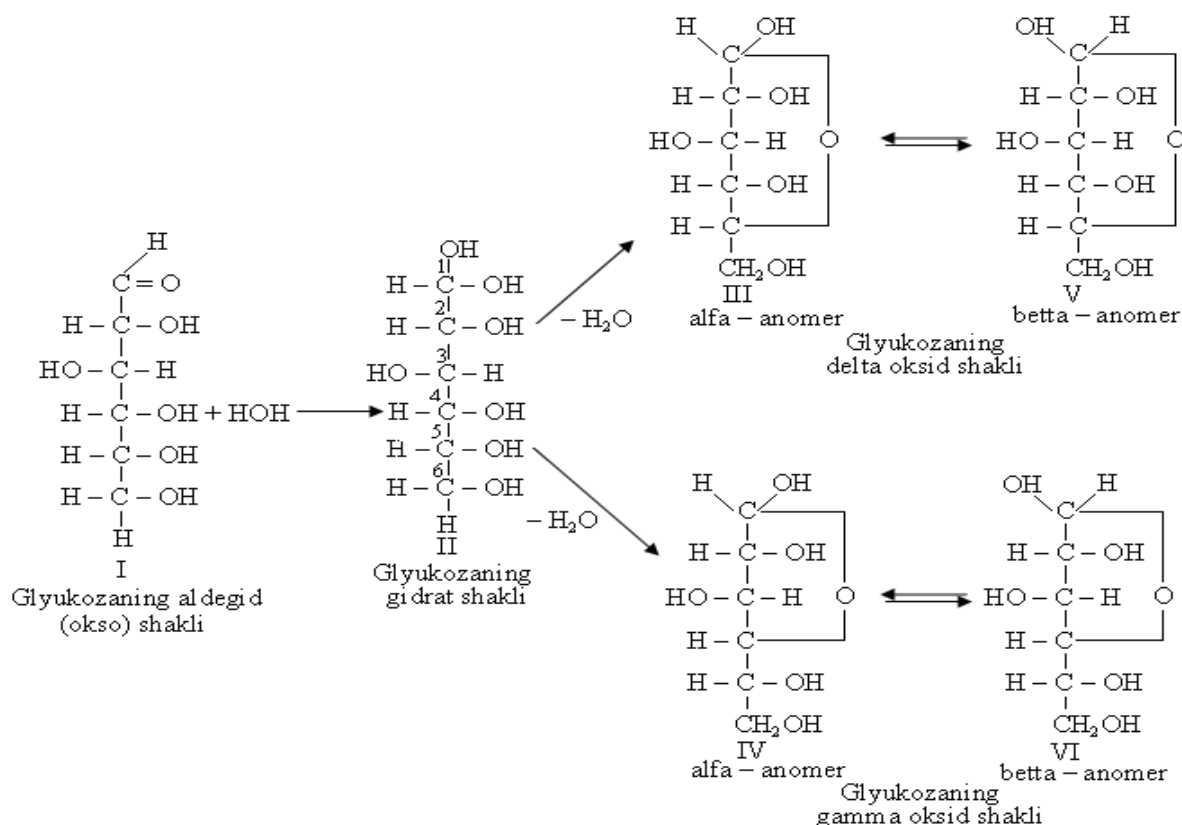


Monosaxaridlar (monozalar) gigroskopik bo'lib, suvda va spirtida yaxshi eriydigan, efirlarda erimaydigan, kristallanish xususiyatiga ega bo'lgan qattiq moddalardir. Barcha monosaxaridlar shirin ta'mga ega. Ulardan muhim va keng tarqalgan vakillari fruktoza va glyukozadir. Fruktoza ketogeksozalarga, glyukoza esa, aldogeksozalarga kiradi.

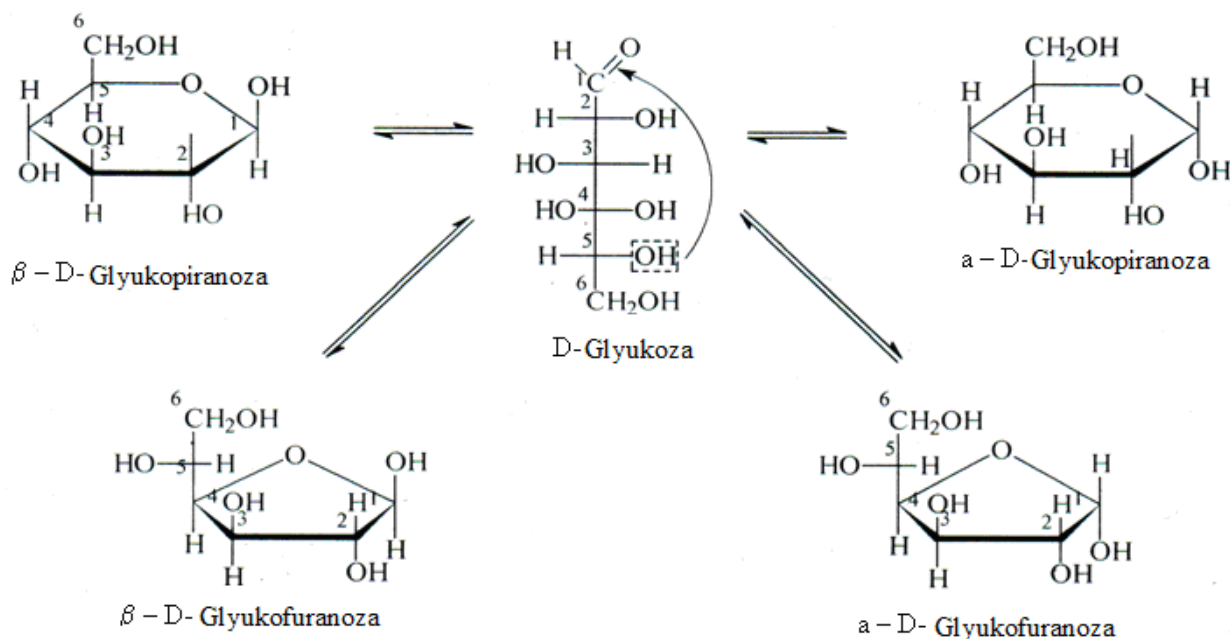


Monozalarning bunday ko'rinishda ifodalanishini **E. Fisher** taklif etgan. Uning ko'rinishi sodda va stereoizomerlarini, qanday funksional guruhlar borligini ifodalashga qulay. Monosaxaridlar xossalarni sinchiklab o'rganish bu formulalarga bir muncha o'zgartishlar kiritish zarurligini ko'rsatdi. Formulada aldegid guruhi borligi, unga xos barcha reaksiyalar berishi kerakligini bildiradi, lekin oddiy sharoitda 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 qilishi tushuntirib bo'lmaydi. Bu hodisalarni **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 turar ekan. Molekula zanjiri to'g'ri chiziqli bo'lmasdan, fazoda δ -bog'lar atrofida burilishlar

natijasida egilgan holatda bo'lib, birinchi uglerod bilan to'rtinchi yoki beshinchilarining funksional guruhlarini yaqin joylashib qoladi. Ular o'rtasida kislorod atomi orqali bog'lanish vujudga kelib, besh, olti a'zoli sikllar hosil bo'ladi va aldegid (yoki keton) gruppaga yo'qoladi. Demak, aldegidga xos ba'zi reaksiyalar bu holatda kuzatilmaydi, chunki, birikish natijasida yangi gidroksil guruhi (glikozid gidroksili) hosil bo'ladi.

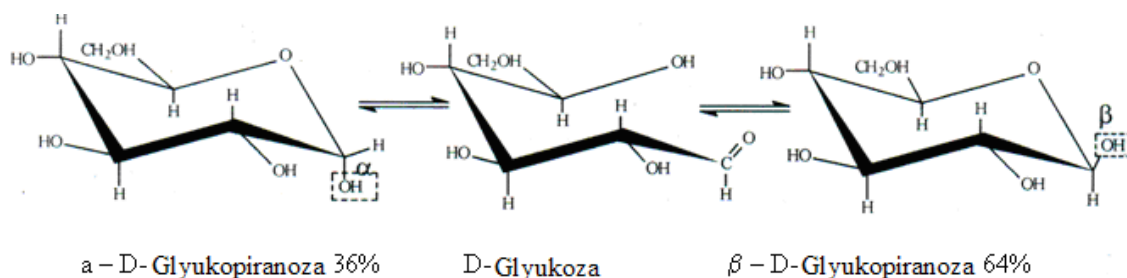


Bu ko'rinishdagi formulalarni rus olimi A.A.Kolli va nemis olimi Tollens taklif etgan. Shuning uchun, bu formulalar Kolli-Tollens formulalari deyiladi. Halqa hosil bo'lishida spirt va aldegid guruhlar qatnashgani uchun halqali shakl yarimasetal shakl va gidroksil guruhi esa, yarimasetal gidroksil guruhi deb yuritiladi. Demak, monosaxaridlar ochiq zanjirli, ya'ni okso shaklda va yopiq – halqali shaklda bo'la oladi. Eritmalarda bu ikki shakl dinamik muvozanatda bo'ladi. Bunday tuzilish kimyoviy xossalardagi o'zgarishlarni tushuntiradi, lekin asl fazoviy tuzilishini aks etdirolmaydi. To'liq tasvirlash uchun X e u o r z s formulalari qulaydir.

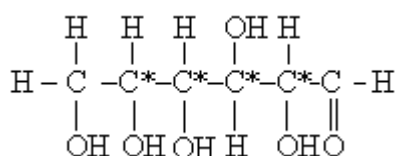


Birinchi va beshinchi uglerod atomlarining funksional guruhlarini yaqinlashsa, karbonil guruhidagi π -bog‘ uzilib, uning kislorodiga beshinchi uglerod atomi gidroksilining vodorodi birikadi. Birinchi uglerod atomining ochiq qolgan bog‘i beshinchi uglerod atomi kislorodiga birikadi. Bunda olti a‘zoli piran - gyukopiranoza shakli hosil bo‘ladi. Birinchi va to‘rtinchi uglerod atomlarining funksional guruhlarini yaqinlashsa, besh a‘zoli furan - gyukofuranoza shakli hosil bo‘ladi. Fruktozaning ikkinchi uglerod atomi va oltinchi uglerod atomlari orasida kislorod orqali bog‘lanish hosil bo‘lsa, fruktopiranoza, ikkinchi va beshinchi orasida bog‘lanish sodir bo‘lsa, fruktofuranoza shakllari va mos ravishda alfa, betta anomerlari hosil bo‘ladi. Xeorzs formulalari birikmalarni fazoviy tuzilishini to‘liq aks etdiradi.

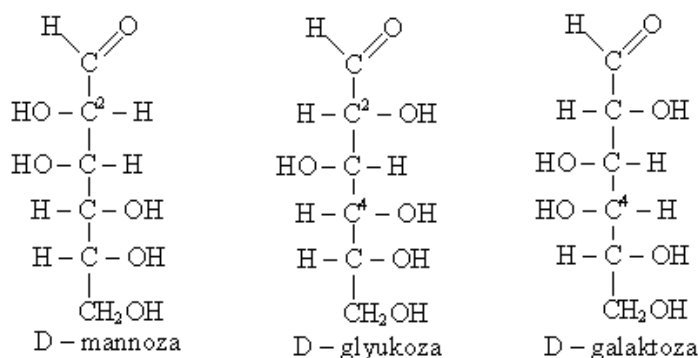
P i r a n o z a va f u r a n o z a shakllarining konfiguratsion anomerlari mavjud bo‘lib, halqali shakldagi uglevodning birinchi va ikkinchi uglerodlarga bog‘langan gidroksil gruppalar halqaning bir tomonida joylashgan bo‘lsa, a l f a, aksincha bo‘lsa b e t t a a n o m e r l a r deyiladi. Shuning uchun, glyukoza piranoza shaklidagi glikozid gidroksili halqadan pastda, ya‘ni ikkinch uglerod gidroksili bilan bir tomonda bo‘lsa, uning to‘liq nomi α -D- gyukopiranoza deb ataladi. Shuningdek, monosaxaridlar siklogeksandagi kabi turli konformasiyalarga ega bo‘ladi, ulardan sakkiztasi birmuncha turg‘un. Bu konformatsiyalarning bir qismi qayiq, bir qismi kreslo holatida (kreslo ko‘p uchraydi) bo‘ladi.



Demak, monosaxaridlarda turli izomeriya ko‘rinishlari kuzatiladi: aldegid va keton guruhi mavjudligiga ko‘ra, siklik zanjir tautomeriyasi, anomerlari, konformatsion, hamda asimmetrik atomlariga ko‘ra izomeriya. Quyidagi formuladan ko‘rinib turibdiki, glyukozada 4 ta asimmetrik uglerod atomlari mavjud.

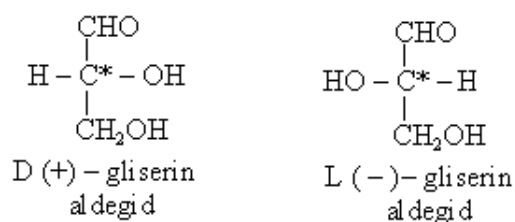


Vant-Goff formulasiga ko‘ra, $N = 2^n$ ya’ni, $2^4 = 16$ ta izomerlari bo‘ladi. Aldogeksozaning barcha 16 ta stereoizomeri ma’lum. Ulardan biri tabiiy D-glyukozadir. 16 ta stereoizomerlardan har birining bitta optik antipodi va 14 ta diastereomeri bor. Monosaxaridlar kimyosida faqat bitta uglerod atomining konfiguratsiyasi bilan farq qiladigan diastereomerlar epi m e r l a r deyiladi. D-glyukoza va D-mannoza, D-glyukoza va D-galaktozalar bir biriga diastimerlardir, ya’ni ba’zi fizik - kimyoviy xossalari bilan o‘zaro farq qiladi.



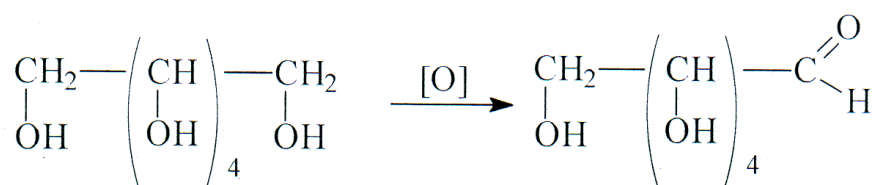
D-galaktoza- sut shakarining gidrolizlanishi natijasida D-glyukoza bilan

birga hosil bo'ladi. D(+)-galaktoza miya fosfatida (sfingomielinda) bo'ladi, shuning uchun, uni ayrim hollarda serebroza deb ataladi. Monosaxaridlarning L va D-konfiguratsiyalari mavjud. Ularni farqlash uchun glitserin aldegidga solishtiriladi. Monozaning oxirigi asimmetrik uglerod atomi o'ngga buruvchi - glitserin aldegid konfiguratsiyasiga ega bo'lsa, D- qatorga, chapga buruvchiga mos kelsa, L-qatorga kiritiladi. Bu stereoizomerlar E.Fisher formulasi yordamida ifodalanadi.



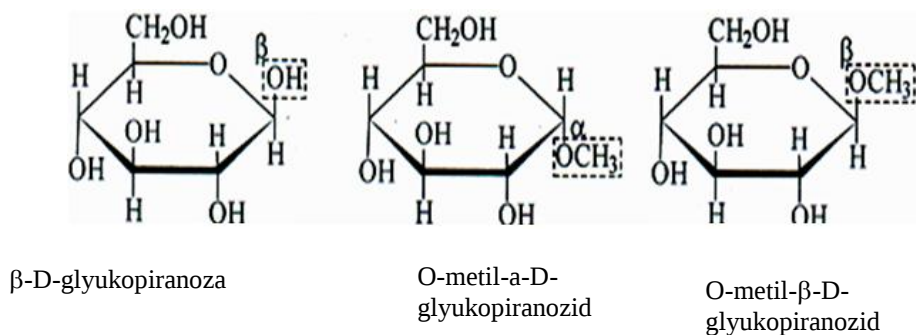
L va D-glyukozalar bir-biriga nisbatan optik antipodlar va enantiomerlardir. Enantiomerlarning fizik va kimyoviy xossalari bir xil bo'ladi, ular faqat qutblangan nur tekisligini burish burchagining belgisi bilan farqlanadi. Glyukoza molekulasida bir necha asimmetrik uglerod atomlari bo'lgani uchun u optik aktivlikka ega. Yangi tayyorlangan glyukoza eritmasining optik aktivligi tekshirilganda solishtirma buruvchanlik qiymati (α va β anomtrlar hisobiga) ma'lum vaqt davomida o'zgarib turadi va nihoyat buruvchanlik qiymati $52,5^\circ$ ga teng bo'lganda o'zgarmay qoladi. Bu hodisa mutoratatsiya deb ataladi.

Tabiatda monosaxaridlar erkin holda va turli birikmalar ko'rinishida uchraydi. Ularni polisaxaridlar gidrolizidan olish amaliy ahamiyatga egadir. Kimyoviy jihatdan poliollarni qisman oksidlab aldozalarni olish mumkin.

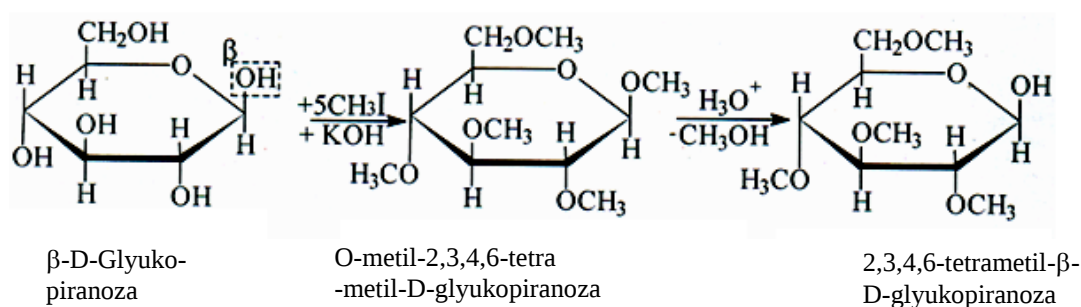


Monosaxaridlarning karbonil guruhidan hosil bo'lgan yarim asetal gidroksili boshqa gidroksil gruppalaridan faolroqdir, uning hisobiga spirtlar, fenollar va boshqalar bilan kislotali kataliz sharoitida birikish natijasida g l i k o z i d l a r deb

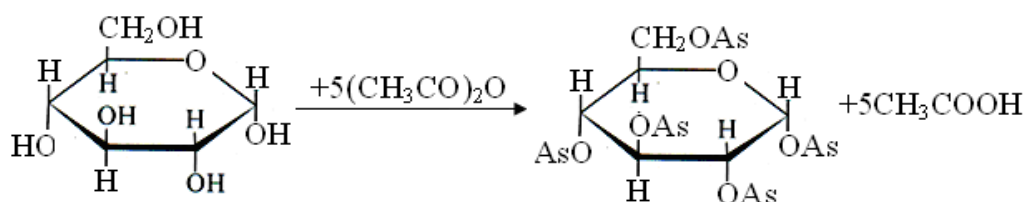
nomlanuvchi halqali asetallar hosil bo‘ladi.



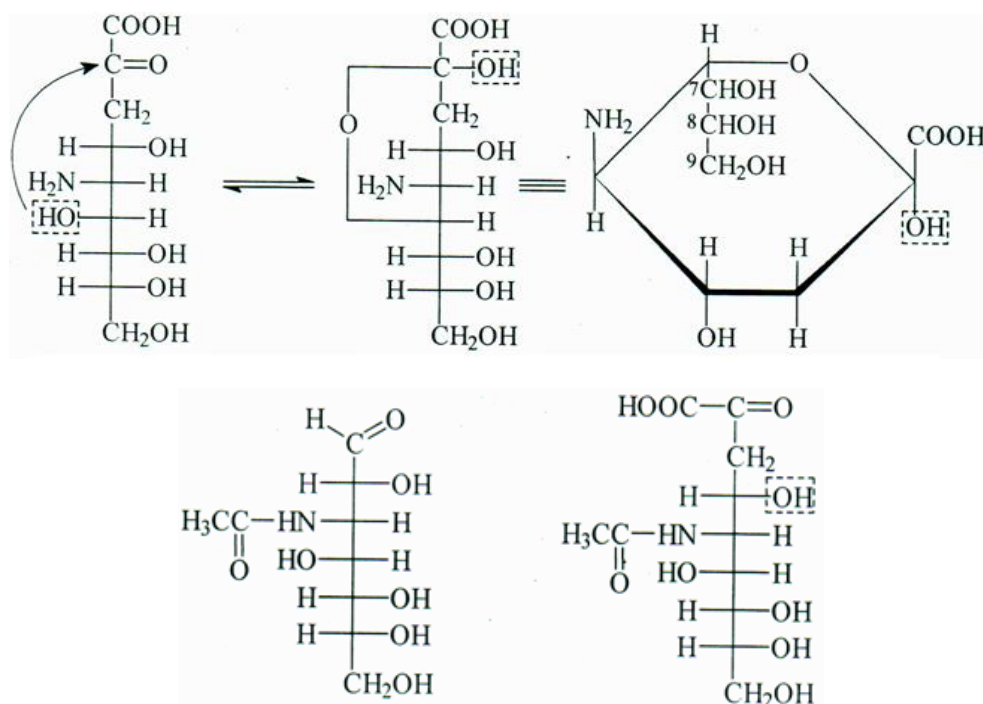
Agar monosaxarid qoldig‘i boshqa birikma qoldig‘ini kislorod orqali bog‘lasa, O – glikozidlar deyiladi. Ularga spirtlar, sirka angidridi bilan hosil qilgan birikmalari, monosaxaridlarning o‘zaro ta’sir mahsulotlari kabilar kiradi. Agar monosaxarid qoldig‘i boshqa birikma qoldig‘ini azot orqali bog‘lasa, N – glikozidlar, oltingugurt orqali bog‘lasa, S- glikozidlar deyiladi. Monosaxaridlarning 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 esa kislotali muhitda engil parchalanadi.



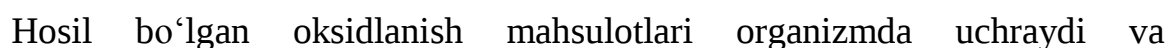
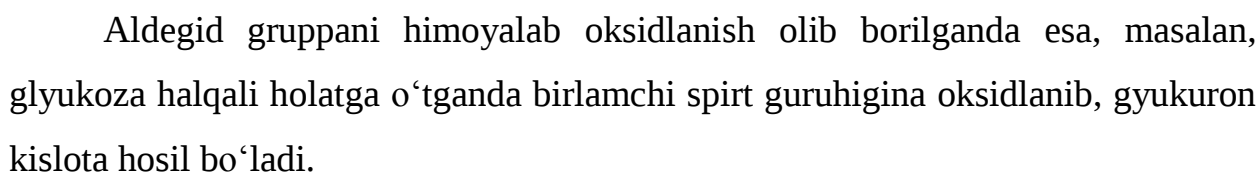
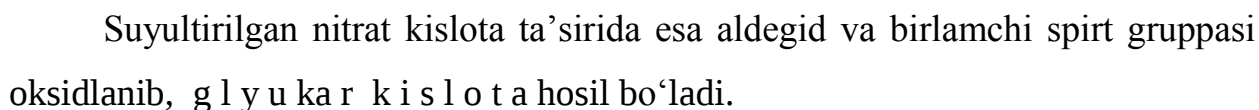
Monosaxaridlar, masalan, glyukoza halqali holatda beshta gidroksil gruppasini saqlaydi. Ulardagi vodorod atomi kislota qoldig‘iga almashinib, murakkab efir hosil qiladi. Bu reaksiya glyukozada beshta gidroksil borligini isbotlaydi. Monosaxaridlar barcha gidroksil guruhlar ishtirokida organik va anorganik kislotalarning angidridlari bilan engil asillanib murakkab efirlarni hosil qiladilar.



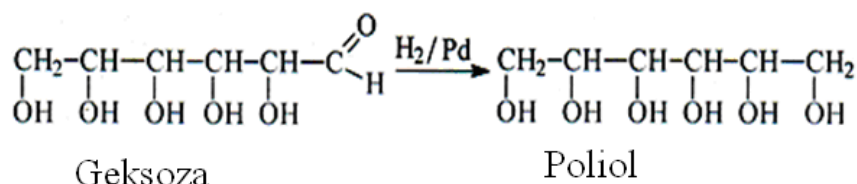
Monosaxaridlar mikroorganizmlar hosil qilgan fermentlar ta'sirida bijg'iydi. Bu jarayonning bir qancha turlari bor, spirtli bijg'ish, sut kislotali bijg'ish, limon kislotali bijg'ish, moy kislotali bijg'ish. Ular bijg'ish mahsulotlariga ko'ra, reaksiyalar shunday nomlarni olgan. Monosaxaridlarning hosilalari ham monosaxarid tabiatiga ega bo'lib, bir yoki bir nechta gidroksil guruhlar o'rnida, ba'zan esa, qo'shimcha ravishda boshqa funksional guruhlar, ko'pincha, amino yoki karboksil guruhini saqlaydi. Ularning nomiga dezoksi- qo'shimchasi kiritilib, dezoksishakarlar deb ataladi. Ularga 2-dezoksi-D –ribozani misol qilish mumkin. Aminoguruh saqlaganlar aminoshakarlar deb ataladi. Ularga D –glyukozaminni misol qilish mumkin. **Neyramin** kislota - erkin holatda orqa miya suyuqligining tarkibida bo'ladi, u 9 ta uglerod atomi saqlaydi. Sial kislotalar neyramin kislotaning N- va O-asillangan hosilalaridir.



N-astetil-D-neyramin kislota

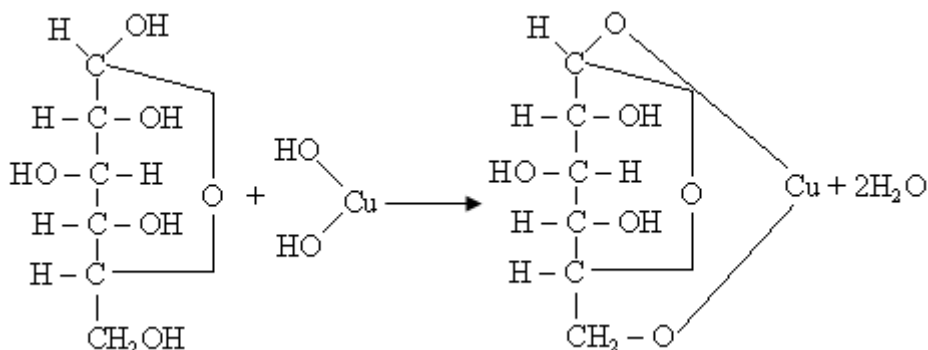
$$\begin{array}{ccc}
 \begin{array}{c} \text{CHO} \\ | \\ \text{H} - \text{C} - \text{OH} \\ | \\ \text{HO} - \text{C} - \text{H} \\ | \\ \text{H} - \text{C} - \text{OH} \\ | \\ \text{H} - \text{C} - \text{OH} \\ | \\ \text{CH}_2\text{OH} \end{array} & \xrightarrow{\text{Br}_2 / \text{H}_2\text{O}} & \begin{array}{c} \text{COOH} \\ | \\ \text{H} - \text{C} - \text{OH} \\ | \\ \text{HO} - \text{C} - \text{H} \\ | \\ \text{H} - \text{C} - \text{OH} \\ | \\ \text{H} - \text{C} - \text{OH} \\ | \\ \text{CH}_2\text{OH} \end{array} \\
 & & \text{glyukon kislota}
 \end{array}$$


farmakologiyada qo'llaniladi. Aldozalar aldegid va bir qancha gidroksil gruppalariga ega bo'lgani uchun, ishqoriy muhitda oksidlanish (kumush 1-oksidi yoki mis 2-oksidi ishtirokida) natijasida bir qator oksidlanish, parchalanish mahsulotlari hosil bo'ladi. Monosaxaridlarning qaytarilish reaksiyalari natijasida alditlar deb nomlanuvchi ko'p atomli spirtlar (poliollar) hosil bo'ladi: petozalardan 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 (11) gidroksidning havo rang cho'kmasini eritib, ko'k rangli mis saxaratlarini hosil qiladi.



Bu reaksiya qand miqdorini aniqlash analizida qo'llaniladi.

Monosaxaridlar va ularning hosilalarining tibbiyotdagi ahamiyati. *Tetrozalar*- D-eritroza va D-eritrulozaning fosforli efirlar 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, disaxaridlarni, bakterial polisaxaridlarni, 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*- uzum shakari tabiatda eng ko‘p tarkalgan 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.

Organizmida qon tarkibida 0,08 dan 0.11% gacha glyukoza saqlanadi, qonda glyukozaning miqdori ortib, siydikda ham paydo bo‘lsa, bemorga uni istemol qilish man etiladi, va shirin ta‘m beruvchi ksilit va sorbitlar saxaroza o‘rniga tavsiya etiladi. Glyukoza polisaxaridlar va oligosaxaridlarning tarkib kiradi. Glyukozani asosan kraxmalning kislotali gidrolizi orqali 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.

Glyukon kislotaning kalsiyli tuzi - kalsiy glyukonat tibbiyotda kalsiy etishmaganda, allergiyada va boshqa holatlarda qo‘llaniladi. Glyukuron kislota ayrim zaharli mahsulotlarni zararsizlantirishda ishtirok etadi, hamda mukopolisaxaridlar tarkibiga kiradi. Monosaxaridlarni aniqlashda biokimyoviy analizlarda, masalan, biologik suyuqliklarda glyukozani aniqlashda ishlatiladi. Bunda oksidlanish sharoitiga qarab har xil mahsulotlar hosil bo‘ladi. Uron kislotalar o‘simlik va bakterial polisaxaridlar tarkibiga kiradi. Ular organizmda dorivor preparatlar, metabolitlar, 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, 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.

D-riboza va 2-dezoksi - D-ribozalarning fosfat, nuklein kislata va qator kofermentlarning tarkibiga kiradi. Monosaxaridlarning sulfatlari to‘qimalar tarkibida (teri, tog‘aylar, pay, bo‘g‘im suyuqligi, ko‘z qorachigi, yirik qon tomirlarning devorlari) uchraydi.

D(-) fruktoza-(meva shakari, levuloza) tabiatda keng tarqalgan muhim ketozadir. Levuloza deb, qutblangan nur tekisligini chapga burishi tufayli ataladi. D-fruktoza glyukoza bilan saxaroza disaxaridini hosil qiladi, va asal tarkibiga kiradi. Asal 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. Fruktoza bebaho ozuqa, organizm tomonidan yaxshi o‘zlashtiriladigan mahsulot sifatida qo‘llaniladi. Fruktoza difosfatid yurak kasalliklari va tutqanoq holatida ishlatiladigan muhim dori preparatidir.

Testlar

1. Monosaxaridlar sinfiga taalluqli

A. aldegidospirtlar B. oksikislotalar
V. karbon kislotalar G. ikki atomli spirtlar

2. Monosaxaridlar organik kislota angidridi bilan atsillanganda nima hosil bo‘ladi?

A. murakkab efirlar B. oddiy efirlar V. disaxaridlar G. polisaxaridlar

3. Riboza va dezoksriboza bu...

A. aldopentoza B. ketotetroza V. aldotetroza G. ketogeksoza

4. Ksilit qandli diabetda qand o'rnini bosuvchi vosita, u qanday usulda olinadi?

- A. ksilozani qaytarib B. ksilozani oksidlab
V. glyukozani oksidlab G. glyukozani qaytarib

5. Glyukoza va galaktoza qanday izomerlar?

- A. epimerlar B. diastimerlar V. enantiomerlar G. transizomerlar

6. Aldozalarga kirmaydigan monosaxaridni toping

- A. fruktoza B. riboza V. glyukoza G. galaktoza

7. 4 ta xiral markazi bo'lgan molekulani aniqlang

- A. glyukoza B. fruktoza V. riboza G. dezoksiriboza

8. Monosaxaridlarning halqali shakllarini ta'riflovchi 2 ta javobni ko'rsating

- A. kimyoviy jihatdan - halqali anhidridlar
V. kimyoviy jihatdan - halqali yarimatsetallar
B. oxirigi uglerod atomidagi OH- guruhi glikozidli deb ataladi
G. α -anomerlarda glikozidli OH- guruhi halqa ustida joylashad

9. Quyidagi monosaxaridlarda xiral markazlar soni kamayib borishida joylashtiring

- | | | | |
|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| 1. glyukoza | 2. fruktoza | 3. ribuloza | 4. eritroza |
| A. 3,2,4,1 | B. 1,2,3,4 | V. 4,1,3,2 | G. 3,1,4,2 |

10. Monosaxaridlarni moslashtiring

- | | | |
|---|--------------------|----------------------------|
| 1. riboza | 2. fruktoza | 3. galaktoza |
| a. pentoza, nuklein kislotaning tarkibiy qismi b. geksoza, qaytaruvchi aldoza | | |
| v. ketoza, kumush ko'zgu reaksiyasiga kirmaydi | | |
| A. 1a,2v,3b | B. 1v,2a,3b | V. 1b,2a,3v G. 1b,2v,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 oksidlovchilar ta'sirida hosil bo'ladi

v. birlamchi spirt gruppasi oksidlanganda hosil bo'ladi

A. 1a,2b,3v B. 1b,2a,3v V. 1v,2b,3a G. 1a,2v,3b

Vaziyatli masalalar

1. Fruktozani (Xeuorsi formula yordamida) tuzilishini yozing. Uning molekulasi tarkibiga kiruvchi alfa va beta anomer holatini ifodalang?
2. To'la metillangan glyukozani gidrolizi 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?

Mustaqil tayyorlanish uchun savollar

1. Uglevodlarni Fisher, Kolli-Tollens, Xeuors formulalari yordamida ifodalash.
2. Monosaxaridlarning optik izomerlari.
3. Oksidlanish mahsulotlarini olish usullari.
4. Glikozidlar hosil bo'lishi va ahamiyati.
5. Monosaxaridlarning kimyoviy xossalari.
6. Qaytarilish reaksiya mahsulotlarini ko'llanilashi.
7. Uglevodlarning biologik ahamiyati.

UGLEVODLAR. DI- VA POLISAXARIDLAR

Mashg‘ulotning maqsadi: Polisaxaridlar organizmning asosiy tuzilish birliklaridan hisoblanadi Hayotiy jarayonlarda qatnashadigan gomo- va geteropolisaxaridlarniig tuzilishi, asosiy kimyoviy o‘zgarishlari va bu o‘zgarishlar ularning biologik xususiyatlari bilan bog‘liqligini o‘rganish.

Ko‘riladigan savollar ro‘yhati.

1. Disaxaridlar, ularning tuzilishi.
2. Maltoza, laktoza, saxaroza, sellyuloza.
3. Qaytariladigan, qaytarilmaydigan disaxaridlar.
4. Disaxaridlarning kimyoviy xossalari.
5. Gomopolisaxaridlar tuzilishi va xossalari.
6. Kraxmal, sellyuloza, glikogen.
7. Geteropolisaxaridlar tuzilishi va xossalari.
8. Gialuron kislota va geparin.
9. Xondriatin sulfat va muramin,
10. Uglevodlarning tibbiy biologik ahamiyati.

Mustaqil tayyorlanish uchun o‘quv adabiyotlar.

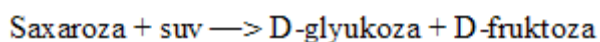
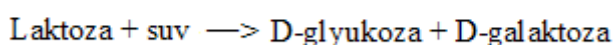
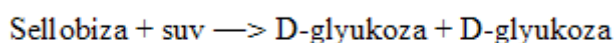
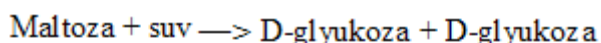
1. A.G. Mahsumov, A.J. Jo‘raev «Bioorganik kimyo» Toshkent, «O‘zbekiston milliy ensiklopediyasi» 2007. (328-341 bet)
2. Н А. Тюкавкина, Ю.И.Бауков. «Биоорганическая химия» М., «Медицина» 1991 г. (407-430 стр).
3. Н.А. Тюкавкина. Руководство к лабораторным занятиям по биоорганической химии. М., «Медицина» 1985 г. (215-222 стр).

Tabiatda ko‘p uchraydigan va organizm uchun muhim ahamiyat kasb etgan

uglevodlarning bu turlari gidrolizlanish xususiyatiga ega. Gidroliz natijasida hosil qilgan monosaxaridlar qoldiqlari soni va tabiatiga ko'ra ularni sinflash mumkin.

O l i g o s a x a r i d l a r ikki yoki undan ortiq monosaxarid molekulalaridan suv ajralib chiqish natijasida hosil bo'ladi. Ularni monosaxaridlarning angidridlari deb qarash mumkin. Oligosaxaridlar molekulasi 10 tagacha monosaxaridlar qoldig'idan tashkil topgan bo'lib, ular molekulasidagi monosaxaridlar soniga qarab di-, tri-, tetra- va hokazo saxaridlarga bo'linadi. Oligosaxaridlar shakarsimon birikmalardir. Tabiiy disaxaridlar (biozlar) ikkita bir xil yoki har xil monosaxaridlarning qoldiqlaridan iboratdir. Ular O-glikozidlar (to'liq asetallar) bo'lib, ulardagi monosaxaridlar qoldiqlarning biri aglikon vazifasini bajaradi.

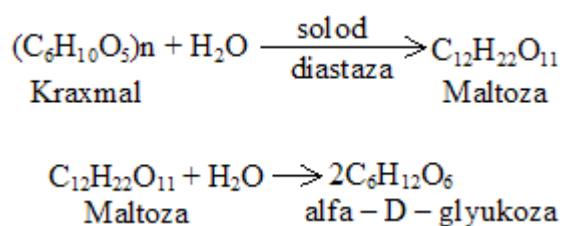
D i s a x a r i d l a r tabiatda keng tarqalgan. Ular o'simlik va bakteriyalarda uchraydigan glikozidlar holida bo'ladi. Disaxaridlarga saxaroza (shakar qamish, lavlagi shakari), laktoza (sut shakari), sellobioza va boshqalar kiradi. Ularning barchasi $C_{12}H_{22}O_{11}$ umumiy formulaga ega. Bu disaxaridlar gidrolizlanganda ikki molekula monosaxarid hosil bo'ladi. Disaxaridlarning kislotali muhitda gidrolizlanadi.



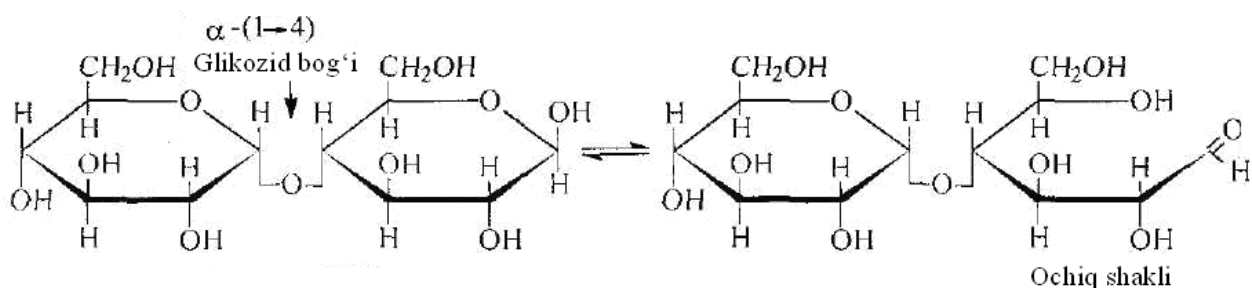
Disaxaridlar q a y t a r u v c h i va q a y t a r m a y d i g a n turlarga bo'linadi. Agar disaxaridning molekulasi hosil bo'lishida bitta monosaxaridning yarim asetal gidroksil guruhi, ikkinchi monosaxarid molekulasining spirt gidroksil guruhi qatnashsa, bunday disaxaridlar q a y t a r u v c h i d i s a x a r i d l a r deyiladi. Bular kumush ko'zgu reaksiyasiga kirishadi, feling suyuqligi oson qaytaradi, yani aldegid gruppaga o'ta oladigan erkin glikozid gidroksiliga ega bo'ladi (siklik holatdan ochiq zanjirga aylanuvchi qismi bo'ladi), demak, siklo-okso tautomeriyaga uchraydi. Shuning uchun, qaytaruvchi disaxaridlar mutarotatsiyaga

ega bo'lib, aldegidlarga xos reaksiyalar beradi, oksim, ozozonlar hosil qiladi. Bunday disaxaridlarga maltoza, laktoza, sellobiozalar va boshqalar kiradi.

M a l t o z a -solod shakari deb ataladi, u kraxmalga solod tarkibidagi diastaza fermenti ta'sir ettirilganda (yoki so'lak bezlari ajratadigan - amilaza fermenti ta'siridagi parchalanish mahsulotidir) hosil bo'ladi.

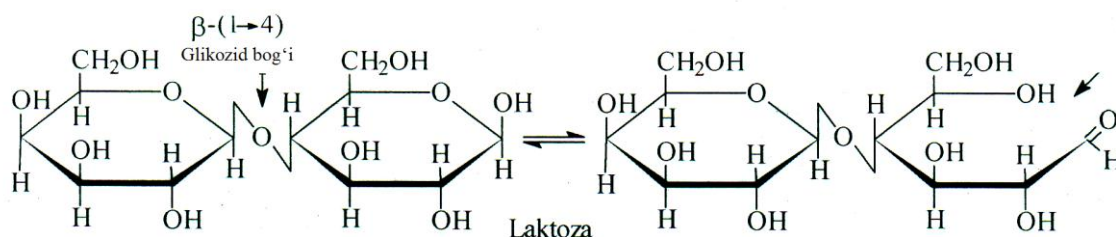


Maltoza qaytaruvchi disaxarid, chunki, uning molekulasida osonlikcha aldegid guruhga o'tuvchi yarim asetal gidroksil guruh bor. Ozod holdagi yarim asetal guruhi L- maltoza, yoki D- maltoza konfiguratsiya holatida bo'lishi mumkin. Maltozaning birinchi monosaxaridning α – holatdagi glikozid gidroksili bilan ikkinchi monosaxaridning to'rtinchi ugleroddagi spirt gidroksili ta'siridan hosil bo'ladi, shuning uchun, undagi monosaxaridlarni tutashtiruvchi bog' $\alpha - 1,4$ glikozid bog'i deyiladi.

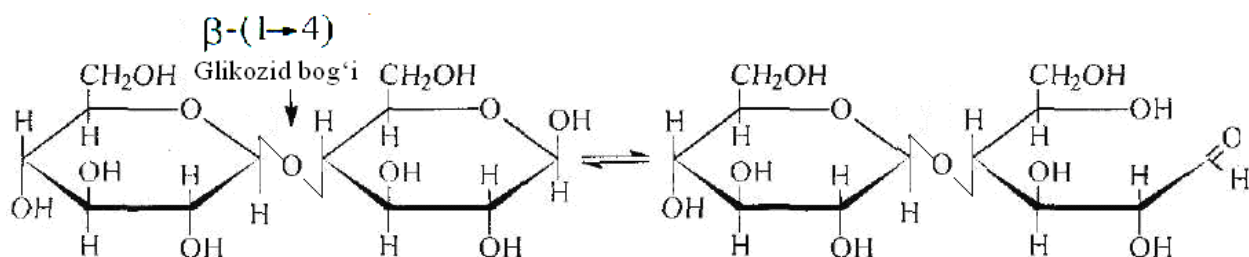


L a k t o z a (sut shakari) molekulasi D- galaktoza va D- glyukoza qoldiqlaridan tashkil topgan. Bu monosaxaridlar bir-biri bilan β -1,4 - bog'i orqali bog'langan. Laktoza sigir sutida 4-5% gacha, ona sutida 5,5-8,4% bo'ladi. Uning molekulasi hosil bo'lishida β -D-galaktozaning glikozid gidrokroksili α -D-glyukozaning to'rtinchi ugleroddagi spirt gidroksili bilan bog'langan. α -D-glyukozaning glikozid gidroksili erkin holda bo'lib, aldegidga xos reaksiyalarni

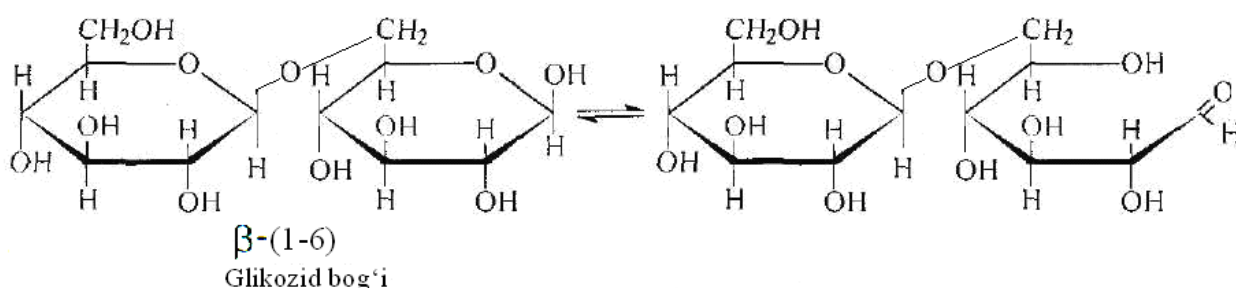
beradi.



S e l l o b i o z a sellyuloza gidrolizlanishidan hosil bo'lib, o'zi gidrolizlanganda esa, ikki molekula β - D-glyukoza hosil bo'ladi.

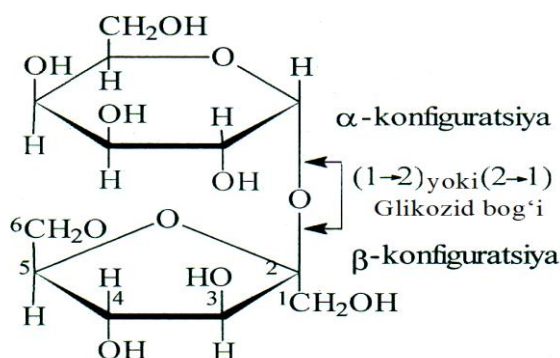


Ikki monosaxarid β -1,4 – bog'i bilan bog'langan. G e n s i o b i o z a ham gidrolizlanganda ikki molekula β - D-glyukoza hosil bo'ladi. Undagi monosaxaridlar o'zaro β -1,6 – bog'i bilan bog'langan. Bu disaxaridlar siklo-okso tautomeriyaga uchraydi va qaytaruvchi disaxaridlarga kiradi.



S a x a r o z a - qamish shakari yoki lavlagi shakari deb ataladi, u gidrolizlanganda bir molekula α - D-glyukoza va bir molekula β - D-fruktoza hosil bo'ladi. Uning molekulasidagi har bir monosaxaridning yarim asetal gidroksil guruh disaxarid hosil qilishda ishtirok etadi. Demak, uning molekulasida ozod holdagi yarim asetal guruhi yo'q. Shuning uchun, u qaytarilmaydigan

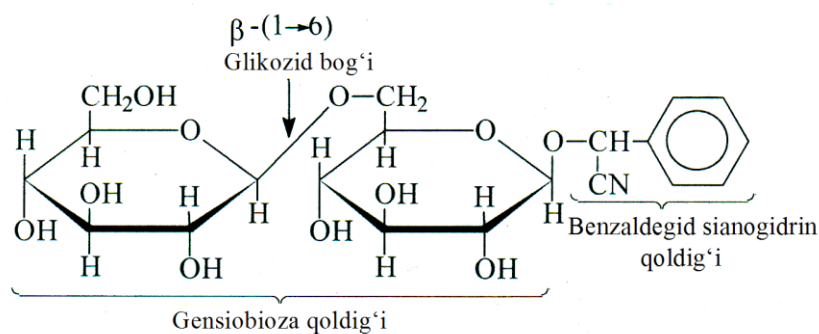
disaxaridlarga kiradi.



Saxaroza kristallogidrat hosil qilmay kristallanadi. U qutblangan nur tekisligini o'ngga buradi. Hidrolizlanganda 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.

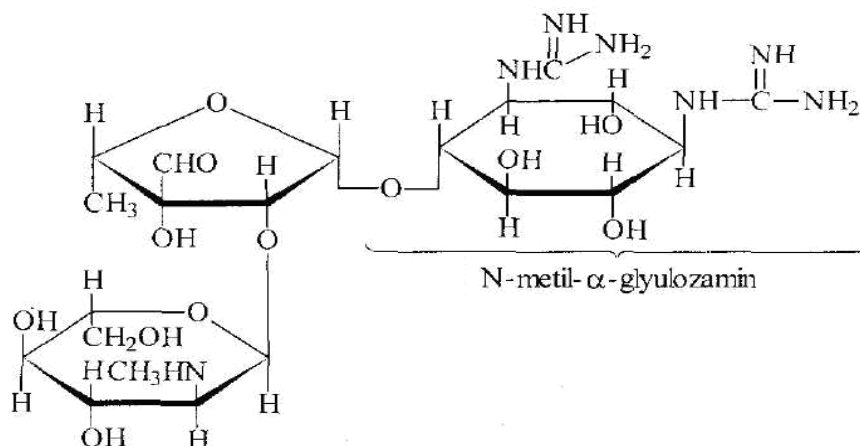
A m i n o s a x a r i d l a r va ularning hosilalaridan iborat disaxaridlar tibbiyotda katta ahamiyatga ega. Ular birlashtiruvchi to'qimalar tarkibiy qismi bo'lgan geteropolisaxaridlar asosini tashkil qiladi. Bularga xondrozin disaxaridi kiradi. X o n d r o z i n molekulasida β -D- glyukuron kislotasi bilan D-galaktozamin β -1,3 glikozid bog'i orqali bog'langan.

Tabiiy glikozidlarda D-glyukopiranoza qoldiqlaridan iborat bo'lgan g e n s i o b i o z a fragmentlari uchraydi. Bunga misol sifatida amigdalinni ko'rib chiqish mumkin. N-glikozidaza fermenti ta'sirida amigdalın gidrolizga uchraydi va bunda HCN ajralib chiqadi.



Amigdalın sianogen glikozidlari danakli o'simliklarda (bodom, shaftoli, o'rik, olcha) bo'ladi. 100g. mag'zidan ajratib olingan amigdalın miqdori zaharli miqdor hisoblanadi.

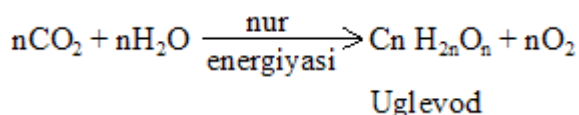
Aminoglikozid – antibiotiklar. Ularning tarkibiga aminouglevodlarni saqllovchi uglevod qismlari kiradi. Ulardan biri bo'lgan streptomitsin- streptobiozaminning O-glikozidi deb hisoblanadi:



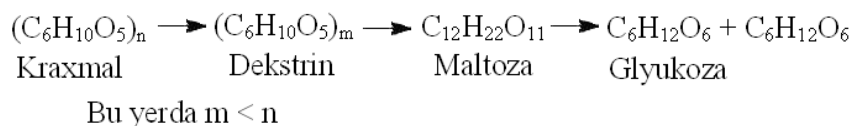
Aminoglikozid antibiotiklarning guruhi 100 tadan ortiq tabiiy birikmalarni o'z ichiga oladi. Bunday guruhlarga kiruvchi antibiotiklar neomitsin, kanamitsin, sizomitsin va boshqalar keng ta'sir spektriga ega.

Polisaxaridlalar o'simlik va hayvonot olamida keng tarqalgan. Ular organizmda g'amlangan ozuqa moddalar bo'lib, turli vazifalarni bajaradi. Polisaxaridlalar ikki turga bo'lib o'rganiladi. Gomopolisaxaridlalar – gidrolizlanganda bir xil monosaxaridlarni hosil qiladi. Ularga kraxmal, glikogen, sellyuloza va boshqalar kiradi. Geteropolisaxaridlalar esa gidrolizlanganida har xil monosaxaridlarni hosil qiladi. Ularga xondroitin sulfatlar, muramin, gialuron kislota, geparinlar kiradi.

Gomopolisaxaridlalar vakili bo'lgan kraxmal tarkibi (C₆H₁₀O₅) bo'lib, o'simliklarning asosiy g'amlangan ozuqa moddasi hisoblanadi. U o'simliklarda fotosintez jarayonida hosil bo'ladi va ildizlarda, urug'larda yig'ildi.

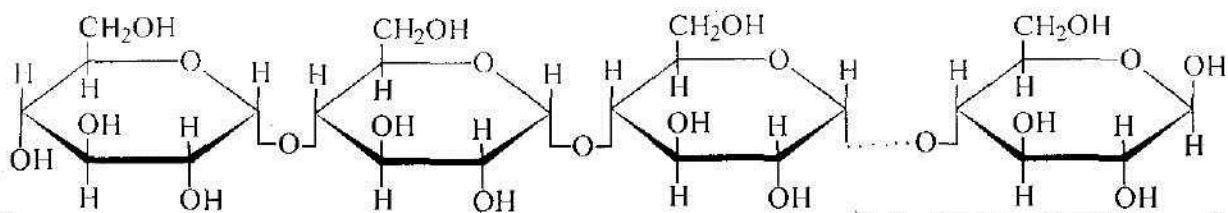


Kraxmal mineral kislotalar ishtirokida qizdirilgandan avval kichik molekulali suvda yaxshi eriydigan dekstrinlarga, so'ngra dekstrinlar o'z navbatida gidrolizlanib maltozaga, maltoza esa, D-glyukozaga parchalanadi.



Bunday dekstringa parchalanish - dekstrinizatsiya deyiladi, va u non yopish jarayonida sodir bo'ladi. Nonning kraxmali dekstrinlarga aylanib yaxshi eruvchanligi tufayli yengil hazm bo'ladi.

Kraxmal α -D-glyukopiranozalardan tuzilgan ikkita polisaxarid aralashmasidan iboratdir: **a m i l o z a** (10-20%) va **a m i l o p e k t i n** (80-90%). Amilozada α -D-glyukozapiranoza qoldiqlari α -1,4-glikozid bog'lar bilan bog'langan. Amilozaning zanjiri tarmoqlanmagan, molekulyar og'irligi 160000 bo'lib, 200-1000 tagacha glyukoza qoldiqlarini o'z ichiga oladi.



Rentgen analizi yordamida amilozani molekulasi spiralsimon ekanligi aniqlangan. Spiralning har bir aylanmasiga oltita monosaxaridlarning zvenosi to'g'ri keladi. Uning ichki qismiga o'lchami to'g'ri keladigan molekulalar kirishi mumkin. Masalan, amiloza iod bilan ko'k rangli kompleks hosil qiladi, va bu xususiyat kraxmal va yod uchun sifat reaksiyasidir. **A m i l o p e k t i n** amilozadan farqli ravishda tarmoqlangan tuzilishga ega. Zanjirda α -D-

The diagram illustrates the chemical structure of glycogen, a branched polysaccharide. It consists of multiple glucose units in their cyclic Haworth projection. The primary chain is formed by α -(1 $\rightarrow$ 4) glycosidic bonds, represented by horizontal lines connecting the units. Branches are formed by α -(1 $\rightarrow$ 6) glycosidic bonds, indicated by diagonal lines. A label with an arrow points to one of these branch points, stating: α -(1 $\rightarrow$ 6) glikozid bog'i tarmoqlangan. At the bottom right, a bracket indicates a repeating unit of n units, with a note below it: asosiy zanjirida $n=20-25$.

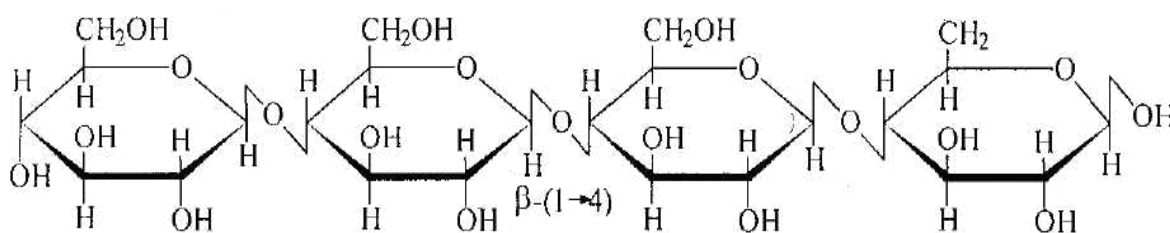
Glikogen (hayvon kraxmali) organizmning ozuqa moddasi hisoblanadi. Jigar mushaklarida, muskullarda ko'p uchraydi. Odam harakat qilganda, glikogen qisman parchalanib, sut kislotaga aylanadi. Bu jarayon glikoliz deb ataladi. Uning molekulasi asosan, *D*-glyukoza qoldig'idan iborat bo'lib, α -1,4 va α -1,6 glikozid bog'i orqali bog'langan. Molekulyar og'irligi 100 mln.ga teng. Glikogen molekulasi amilopektin molekulasiga qaraganda ikki barobar ko'p tarmoqlangan. Uning molekulyar massasi va o'lchamlari katta bo'lgani uchun zahira modda vazifasini bajaradi. Katta o'lchami hisobiga membranadan o'tolmaydi, 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.

273

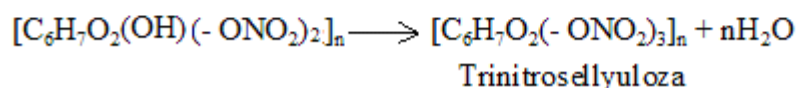
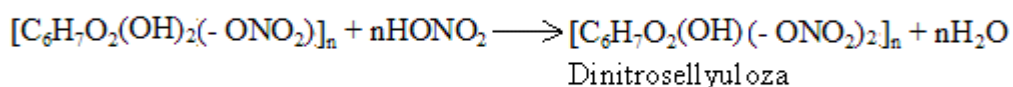
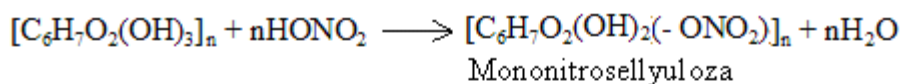
Glikogen kabi suvda yaxshi erib, kolloid eritma hosil qiladi. Yod bilan rang o'zgarishi bermaydi. Kislota yoki fermentlar ta'sirida gidrolizlanganda fruktoza hosil qiladi.

Dekstranlar bakteriyalar ishtirokida hosil bo'ladigan polisaxaridlardir. Yuqorida sanab o'tilgan barcha polisaxaridlar kabi $(C_6H_{10}O_5)_n$ 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. Tabiiy dekstranlar molekulyar massasi juda katta bo'lgani uchun, qisman gidrolizlab klinik dekstranlar olinadi. Ular poliglyukin deb ataladi. Dekstranlar sun'iy yo'l bilan ham olinadi va turli maqsadlarda ishlatiladi.

Sellyuloza yoki klechatka tabiiy polisaxarid bo'lib, mazasiz, hidsiz, tolasimon oq modda. U mexanik va kimyoviy jihatdan g'oyatda chidamlidir. Uning tarkibida β -*D*-glyukoza qoldiqlari o'zaro β -1,4 glikozid bog'lari orqali bog'langan.



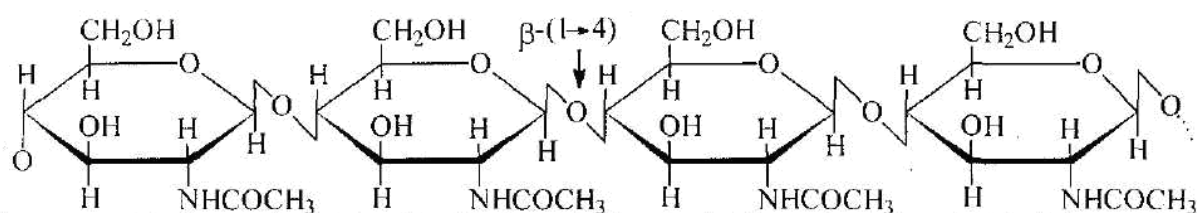
Mustahkamligi tufayli selluloza o'simliklarning to'qma devorlari qurilishida ajoyib material bo'lib xizmat qiladi. Sellyulozaning efirli hosilalari katta amaliy ahamiyatga ega: astetatlar (sun'iy shoyi) ksantogenatlar (sellofan, viksoz tola), nitratlar (portlovchi moddalar, kolloksilin) va boshqalar. Sellyulozaning nitrat efirlari:



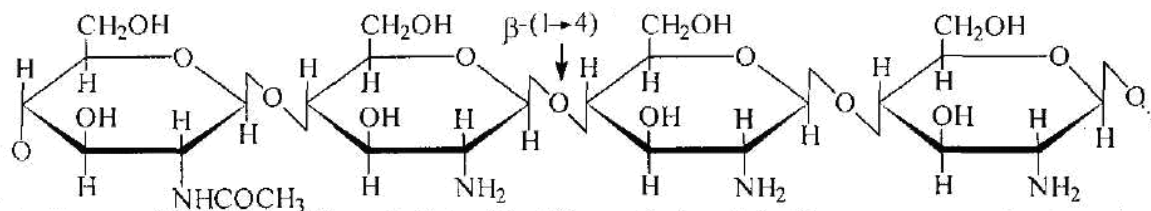
Mono- va dinitro- sellyuloza aralashmasi bo'lgan kolloksilinning efir va spirtli eritmasi tibbiyotda k o l l o d i y nomi bilan yuritiladi va tananing jarohatlangan qismiga surtilganda yupqa parda hosil qilib, jarohatni tashqi muhitdan saqlaydi.

Trinitro sellyuloza - portlovchi modda - piroksilindir. Nirosellyulozalar va sellyuloza asetatlari xo'jalikda, sanoatda va turli sohalarda ishlatiladi.

X i t i n hayvon organizmida tayanch va mexanik funksiyalarni bajaradi. Xitin β -1,4 glikozid bog'lari orqali bog'langan N-asetil - D-glikozaminning qoldiqlaridan tuzilgan.



Agarda xitinni 70-80% deasetillansa u holda D-gldikozamin qoldiqlaridan tashkil topgan xitozanhosil bo'ladi.



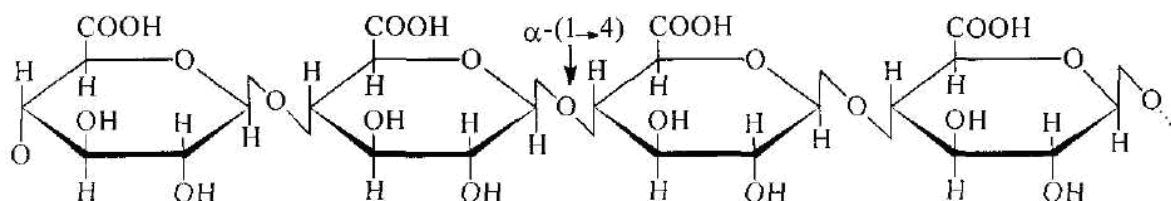
Xitozan

X i t o z a n va uning hosilalari qondagi xolisterinning miqdorini kamayishiga yordam beradi. Ulardan «sun'iy buyrak» asboblariga membranalar tayyorlanadi. Xitozanni parodontozga qarshi ishlatiladigan tish pastasiga qo'shiladi. Xitozanning sulfatlari qon quyilishi oldini oladi, uni geparin o'rniga ishlatiladi. Yoqimsiz ta'mga ega bo'lgan dorilarning ustki qismini qoplashda ishlatiladi.

Xitin hosilalari biotexnologiyada keng qo'llanadi, masalan, flokulyantlar sifatida immobillangan fermentlarni tayyorlashda ishlatiladi. Xitozan

o'simliklarda himoyalovchi birikmalarni hosil bo'lishini stimullashtiradi. Xitin asosida sintez qilingan moddalarni sut mahsulotlariga qo'shishni maslahat beriladi. Xitozan og'ir metallarni bog'lovchi ajoyib adsorbentdir.

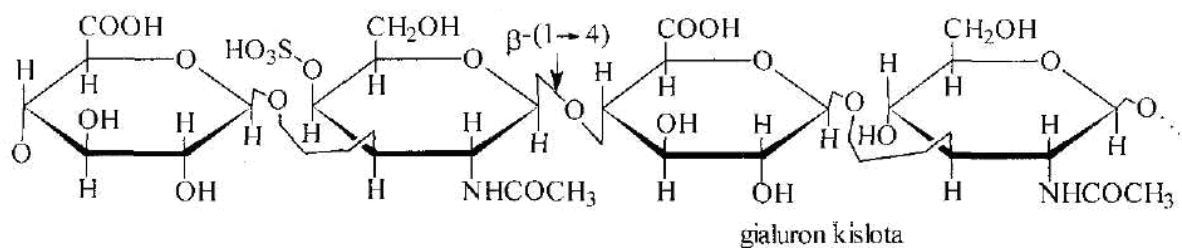
P e k t i n moddalar meva va sabzavotlarda bo'ladi. Ular organik kislotalar ishtirokida jele hosil qiladi. Pektin moddalarning asosida poligalakturon kislota bo'lgan p e k t o k i s l o t a s i y o t a d i.



Ba'zi pektin moddalari yaralarga qarshi ta'sir ko'rsatib, qator preparatlarning asosi bo'ladi (masalan, plantaglyutsid).

G e t e r o p o l i s a x a r i d l a r biriktiruvchi to'qimaning polisaxaridlaridir. Ular teri, tog'ay, pay, bo'g'im suyuqligi, yirik qon tomirlarining devorlari va suyaklarda bo'ladi. Bu polisaxaridlar ichida ko'proq o'rganilganlari bu xondroitinsulfatlar (teri, togay va paylarda bo'ladi), gialuron kislota (ko'zning shishasimon pardasi, kindik, tog'ay, bo'g'im suyuqliklarida bo'ladi) va geparin (jigarda, muskul va o'pkada bo'ladi). Biriktiruvchi to'qima polisaxaridlarini kislotali mukopolisaxaridlar deyiladi.

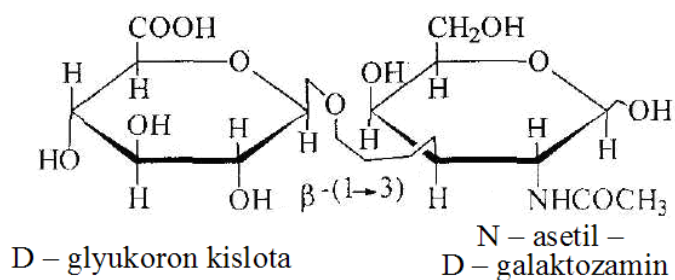
G i a l u r o n k i s l o t a birinchi marta ko'zning shoh pardasidan ajratib olingan bo'lib, molekulasida uron kislota saqlaydi. U biriktiruvchi to'qimalarning barcha turlarida va ba'zi mikroorganizmlar qobiqlarida saqlanadi. β -1,3-glyukouronozid bog'lar bilan bog'langan β -D-glyukuron kislota va N-asetilglyukozamin qoldiqlaridan tuzilgan disaxarid fragmentini saqlaydi. Fragmentlar esa o'zaro β -1,4- glikozid bog'lar bilan bog'lanib, makromolekulani hosil qiladi.



Molekulyar og'irligi 1600 dan 6400 gacha o'zgarib turadi. Gialuron kislotaning eritmali yuqori qovushqoqlikka ega. Shu tufayli biriktiruvchi to'qimalar to'siq xossaga ega bo'lib, patogen mikroorganizmlarni 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 asosini tashkil qiladi. Gialuron kislota va xondroitinsulfatlar ham sof holda emas, balki polipeptid zanjirlari bilan bog'langan holda bo'ladilar. Ko'p qismini polisaxaridlar tashkil qilgan biopolimerlar peptidoglikon va proteoglikonlar deyiladi. Polipeptid qismini saqlovchilar -glikoproteinlar, lipidlarni saqlovchilar - glikolipidlarga taaluqlidir.

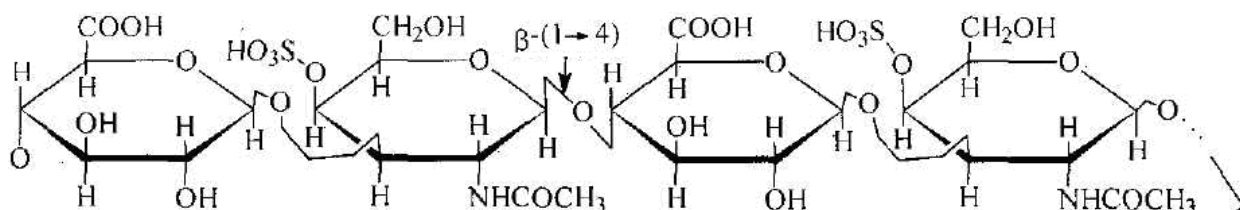
X o d r o i t i n s u l f a t l a r tarkibida navbatlashib keladigan N-asetilglyukozamin va uron kislota qoldiqlarini saqlaydi. Uning A, B, C va D turlari mavjud. A xondroitinsulfat yoki xondroitin -4 -sulfat tog'ayning asosiy tarkibiy qismlaridan biri bo'lib, quritilgan tog'ayning 40% ini tashkil qiladi. 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.

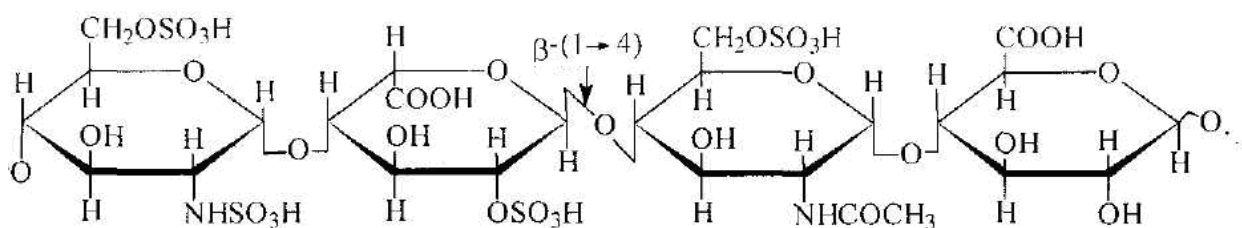
Tarkibida navbatlashib keladigan va β -1,3- glykouronozid bog‘lar bilan bog‘langan glyukuron kislota va 4- holatda (xondroitin-6-sulfatda esa 6- holatda) sulfatlangan N- asetilglyukozamin qoldiqlaridan tuzilgan disaxarid fragmentini saqlaydi. Fragmentlar esa o‘zaro β -1,4- glikozid bog‘lar bilan bog‘langan.

U organizmda suv va kalsiyni bog‘laydi. Xondroitin sulfat ozod holda uchramaydi. To‘qimalarda xondroitin -4 –sulfat kovalent bog‘lar bilan spetsifik oqsilga bog‘langan bo‘ladi. Oqsil polipeptid zanjiriga Xondroitin -4 –sulfatning yigirmatacha molekulasini birikib, xondroitinsulfaprotein hosil qiladi. Xondroitinsulfat odam a‘zolarini egiluvchanligini mustahkamlaydi.



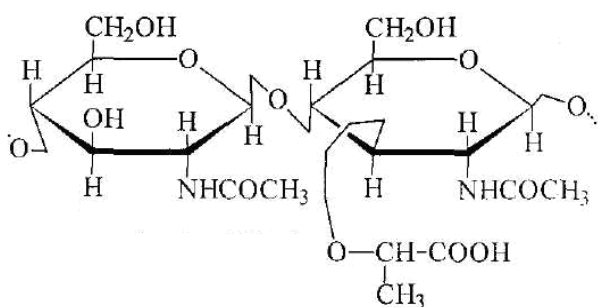
Proteoglikonlar uglevodlar qismi ko‘p bo‘lgan uglevod- oqsilli biopolimerlar guruhiga kiradi. Proteoglikonlar kaliy, natriy, kalsiy kationlarini bog‘lovchi ko‘p valentli anionlar bolib, tuzlar almashinishinuvda ishtirok etadi. Ulardan geparin va geparitin sulfatlarni saqlovchi proteoglikonlar katta ahamiyatga ega.

G e p a r i n D-glyukozamin va ikkita uron kislota, D-glyukuron yoki 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 bog‘ladi.



Geparin sulfat qon tomirlari devorlari tuzilish elementi bo'lib, N-asetil guruhlar ko'proq va sulfat guruhlar kamroq bo'lgan disaxarid birikmalarini saqlaydi. Geparin va geparitinsulfat xondroitinsulfatga oqsil bilan D-ksilozadan iborat bo'lgan tetrasaxarid qismi orqali bog'langan. Geparin qon quyilishiga qarshilik qiladi, ya'ni antikoagulyant hossaini namoyon qiladi.

Bakteriyalarning to'qima devorlari polisaxaridlari vakili muramin ("mums" -devor)ning tarmoqlangan zanjiri β -1,4 glikozid bog'i orqali bog'langan N-asetilglyukozamin (A) va N-asetilmuram kislota (B) qoldiqlaridan tuzilgan.



Muramin - o'zining funksional xossasi bo'yicha sellyuloza va xitinga yaqin. Bu uchta polisaxaridlarning o'xshashligi β -1,4 poliglyukopiranoza skeletining konfiguratsion o'xshashligi bilan tushuntiriladi. Tarkibiga muramin kiruvchi uglevod-oqsilli kompleks murin deb nomlanib, bakteriyalar to'qima devorlarining qurilish materiali vazifasini bajaradi. Ushbu kompleksda bir qancha tetrapeptidlar o'zaro muramin zanjiri bilan bog'langan. 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.

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 chaqaloqning ichak florasining shakillanishida katta ahamiyat kasb etadi. Aminoglikozid antibiotiklar guruhiga kiruvchi streptomitsin o-glikozid ko'rinishidagi disaxaridlar turiga kiradi va ko'pgina kasalliklarni davolashda ishlatiladi.

Uglevodlarning hazm bo'lishi va so'rilishi og'iz bo'shlig'ida amilaza va maltaza fermenti bo'lgan so'lak ta'sirida boshlanadi. Me'dada uglevodlar hazm bo'lmaydi, chunki, bu jarayonni katalizlaydigan fermentlar yo'q. Uglevodlar asosan, ingichka ichakda optimal sharoit mavjud bo'lgani uchun (fermentlar ko'p va kuchsiz ishqoriy muhitda optimal aktivlik ta'minlanadi) hazm boladi.

Glyukoza glikogen sintezi uchun manbadir, u etishmaganda, glikogn yog'lar, aminokislotalar, sut kislotaning parchalanish mahsulotlaridan sintezlanadi. Giperglikemiya – Glyukozaning organizmdagi glyukozaning qondagi miqdori ortishini xarakterlaydigan 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 diabed, 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, koma kelib chiqadi.

Testlar

1. Keltirilgan birikmalar ichidan gomopolisaxaridni ko'rsating?

A. dekstrin B. geparin V. gialuron kisloata G. xondroitinsulfat

2. Keltirilgan birikmalar ichidan geteropolisaxaridni ko'rsating?

A. geparin B. glikogen V. dekstrin G. kraxmal

3. Sut bezida qaysi disaxarid sintezlanadi?

A. laktoza B. saxaroza V. maltoza G. sellobioza

4. Kraxmal qaysi monosaxariddan tashkil topgan?

A. α -glyukopiranoza B. α -fruktofuranoza
V. β -glyukopiranoza G. α -glyukozamin

5. Hayvon uglevodini ko'rsating

A. glikogen B. sellyuloza V. kraxmal G. rafinoza

6. Kraxmal gidrolizlanganda qanday disaxarid hosil bo'ladi?

A. maltoza B. saxaroza V. glyukoza G. laktoza

7. Disaxaridlarni xarakterlang

1. saxaroza 2. maltoza 3. laktoza 4. sellobioza

a. qaytaradigan, alfa-glyukozalardan tashkil topgan

b. qaytarmaydigan, glyukoza va fruktozadan iborat

v. qaytaradigan, betta-glyukozalardan tashkil topgan

g. qaytaradigan, glyukoza va galaktozadan iborat

A. 1b,2a,3g,4v B. 1a,2b,3v,4g V. 1v,2a,3g,4b G. 1g,2a,3b,4v

8. Geteropolisaxaridlarni uchrashi

1. gialuron kislota 2. geparin 3. xondroitinsulfat

a. biriktiruvchi to'qimalarda va mikroorganizmlarda

b. tog'ayda, terida, suyaklarda v. jigarda, muskulda, o'pkada

A. 1a,2v,3b B. 1b,2a,3v V. 1v,2b,3a G. 1b,2v,3a

9. Uglevodlarni turlari

1. geparin 2. kraxmal 3. riboza 4. maltoza

a. gomopolisaxarid b. disaxarid v. geteropolisaxarid g. monosaxarid

A. 1v,2a,3g,4b

B. 1b,2a,3g,4v

V. 1a,2b,3v,4g

G. 1g,2a3b,4v

10.Uglevodlarni tabiatda uchrashi va sinflanishi

1. laktoza

2. fruktoza

3. kraxmal

**a. mevalarda, monosaxarid
disaxarid**

b. bug‘doyda, polisaxarid

v. sut tarkibida,

A. 1v,2a,3b

B. 1a,2v,3b

V. 1b,2a,3v

G. 1v,2b,3a

Vaziyatli masalalar

1. Saxarozaning tuzilishini yozing (Xeuors formasi yordamida). 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?

Mustaqil tayyorlash uchun savollar

1. Disaxaridlar geterofunksional birikmalar sifatida.
2. Qaytaruvchi va qaytarmaydigan disaxaridlar.
3. Saxarozani gidroliz reaksiya tenglamasini yozing.
4. Disaxaridlar molekulalarida glikozid bog‘larning farqi.
5. Gomopolisaxaridlarni ta’riflang va misollar keltiring.
6. Geteropolisaxaridlarni ta’riflang va misollar keltiring.

NUKLEIN KISLOTALAR

Mashg‘ulotning maqsadi: Nuklein kislotalarning tuzilishi va kimyoviy xossalari to‘g‘risidagi bilimlarni mustahkamlash, nukleotidlar nuklein kislotalarning asosiy qismi ekanligini va biokimyoviy ahamiyatini tushuntirish.

Ko‘riladigan savollar

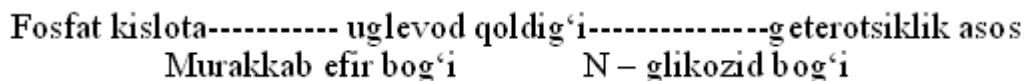
1. Nuklein kislotalarning (NK) kimyoviy komponentlari.
2. Nukleozidlar, ularning tuzilishi va xossalari.
3. Nukleotidlar, ularning tuzilishi va xossalari
4. Kofermet-nukleotidlar.
5. RNK va DNKning nukleotid zanjiri.
6. Komplementar juftliklar va ularning tuzilishi.
7. Nukleozidlar va nukleotidlar ahamiyati.

Mustaqil tayyorlanish uchun o‘quv adabiyotlar

1. A.G. Mahsumov, A.J. Jo‘raev «Bioorganik kimyo» Toshkent, «O‘zbekiston milliy ensiklopediyasi» 2007. (342-354 bet)
2. Н. А. Тюкавкина, Ю.И.Бауков. «Биоорганическая химия» М., «Медицина» 1991 г. (431-457 стр).
3. Н.А. Тюкавкина. Руководство к лабораторным занятиям по биоорганической химии. М., «Медицина» 1985 г. (222-234 стр).

Nuklein kislotalar oqsillar kabi biopolimer birikmalar bo‘lib, hayotiy jarayonda nihoyatda katta ahamiyat kasb etadi. Jumladan, ular genetik informatsiyani saqlash, nasldan naslga uzatish va oqsil sintezi kabi jarayonlarini boshqarib turadi. Nuklein kislotalar polinukleotidlar bo‘lib, ularning polimer

zanjiri mononukleotidlardan tashkil topgan. (molekulyar massasi 25 mingdan 1 mln.gacha) Mononukleotidlar gidrolizlanganida ortofosfat kislotasi, monosaxarid (riboza yoki dezoksiriboza) va geterotsiklik asoslarni hosil qiladi.

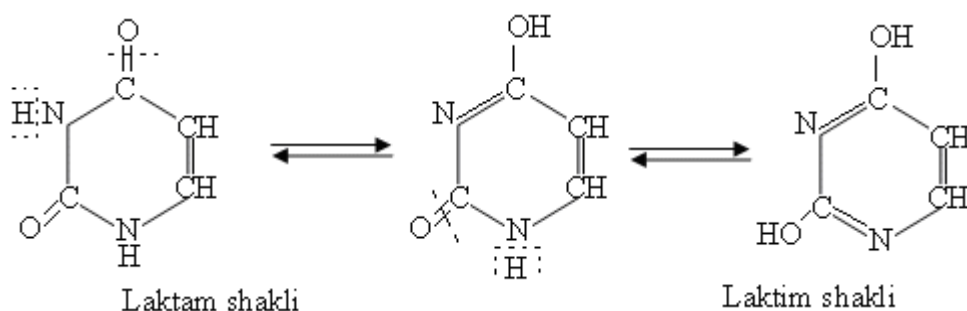


Nuklein kislotalar molekulasida eng ko'p uchraydigan geterotsiklik asoslar pirimidin va purin hosilalaridir.

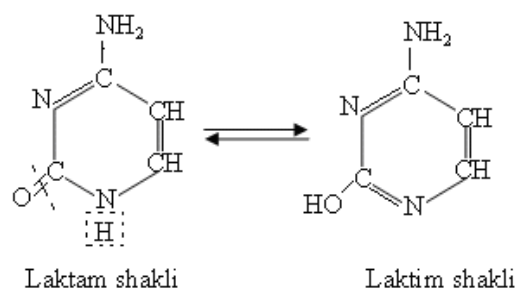
- Pirimidinli asoslarga sitozin (S), timin (T), uratsil (U) kiradi
- Purinli asoslarga adenin (A) va guaninlar (G) kiradi

Pirimidinli asoslardan biri bo'lgan uratsil sistematik nomlashda 2,6-dioksipirimidin deb nomlanadi. Uratsil laktim – laktam tautomer holatlarida uchraydi, pirimidinli asoslarning

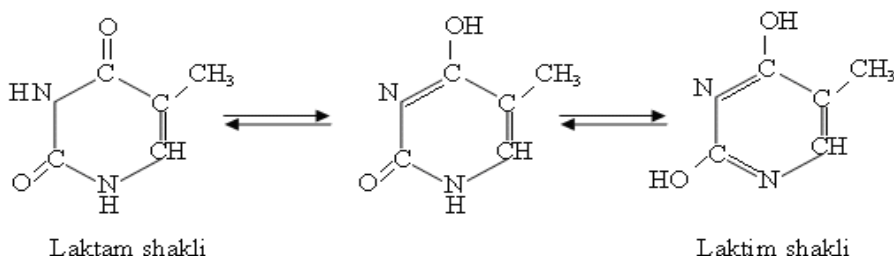
–NH–CO– gruppasi saqlagan holati laktam, –N = C–OH saqlagan holati laktim shakli deyiladi. Ularning asosan laktam shakli ko'proq uchraydi, laktim shakli suvli eritmalarda oz miqdorda bo'ladi. Nuklein kislotalar tarkibida laktam shaklida bo'ladi.



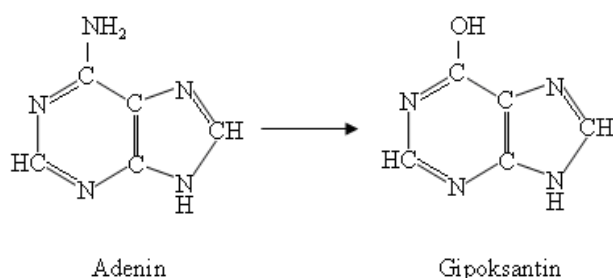
Sitozin 2-oksi 6-aminopirimidin quyidagi tautomer shakllarida uchraydi.



Sitozin nuklein kislotalar tarkibida laktam shaklida bo‘ladi. Timin 5-metil uratsildir, unda quyidagi tautomeriyalar bo‘lib, nuklein kislotalar tarkibida laktam holida uchraydi.

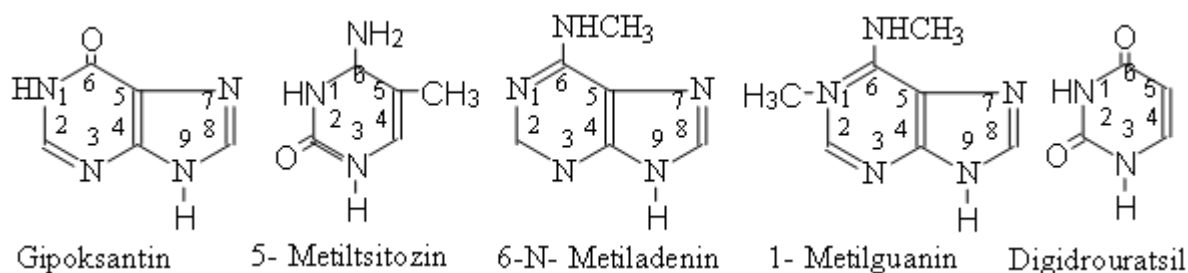


Po‘rinli asolardan adenin – 6-aminopo‘rin tabiatda keng tarqalgan bo‘lib, o‘simlik va hayvon to‘qimalarida erkin holida uchraydi. Undagi aminogruppa adenaza fermenti, yoki nitrit kislota yordamida oson gidroksil gruppaga almashinib, gipoksantin hosil bo‘ladi.



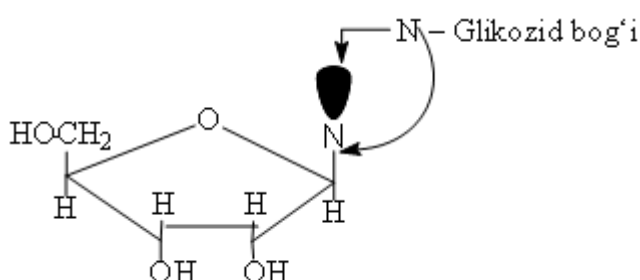
Guanin – 2-amino-6-oksipo‘rin o‘simlik va hayvon to‘qimalarida adenin bilan birga saqlanadi. Uning kristallari baliq tanachalarida va boshqa ko‘pgina jonzorlar terisida saqlanib, o‘ziga xos jilva berib turadi.

Nuklein kislotalarning tarkibida oz miqdorda, m i n o r deb nomlanuvchi boshqa geterohalqali asoslar ham uchraydi:

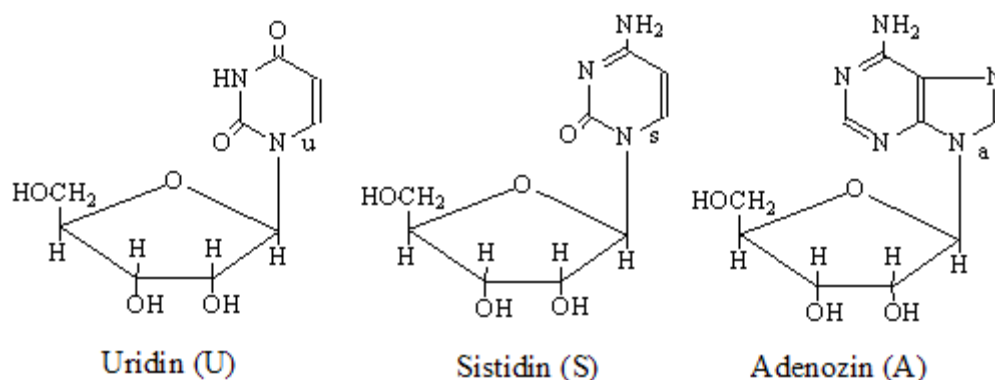


Nuklein kislotalardagi geterotsiklik asoslar monosaxariddagi 1-chi uglerod atomi bilan azot orqali birikib, *N*-glikozid bog‘ini hosil qiladi. Hosil bo‘lgan birikmani *n u k l e o z i d* deb ataladi.

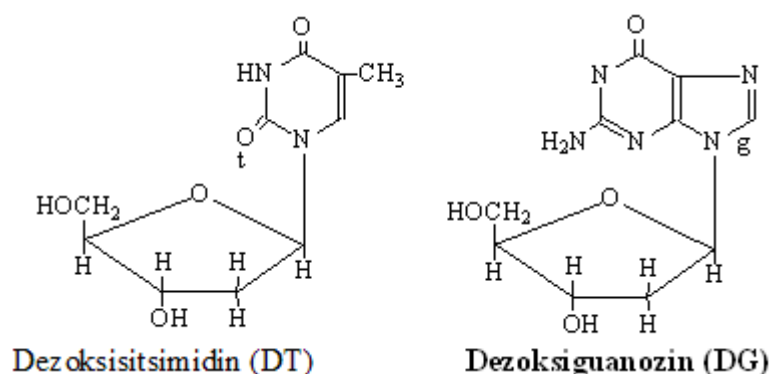
Pirimidinli va purinli - asoslar organizmda uglevodlarining *N* -glikozidlari sifatida uchraydi. Masalan, adenin bilan riboza birikmasi adenzin, guanin bilan dezoksiribozadan hosil bo‘lgan nukleozid-dezoksiguanozin, sitozin va ribozadan hosil bo‘lgan nukleozid - sitidin deb ataladi.



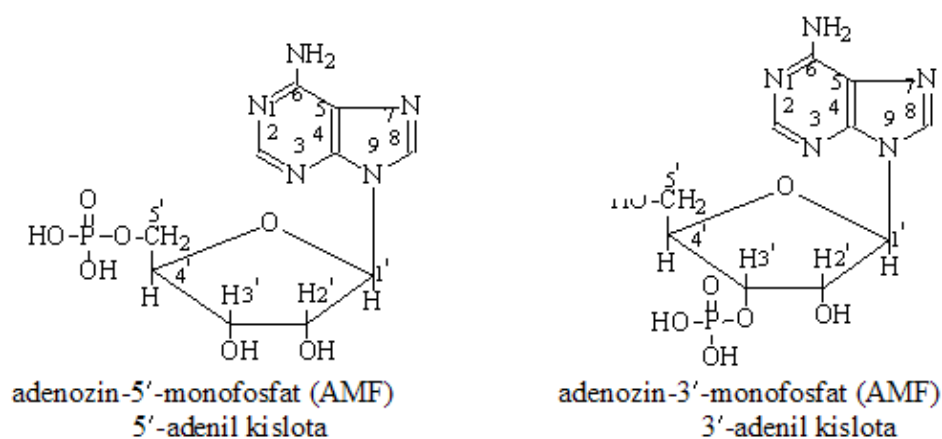
Yuqorida ko‘rsatilgan nukleozidlar nomidan ko‘rinib turibdiki, ularni nomlash uchun pirimidin asoslari nomi oxiriga – *i d i n*, po‘rin asoslari nomi oxiriga esa – *o z i n* qo‘shimchasi qo‘shib o‘qiladi. Ular uglevod qoldiqlarining tabiatiga ko‘ra ribonukleozidlar va dezoksiribonukleozidlar bo‘ladi. Uridin, sitidin, adenzin va guanozin ribonukleozidlarga kiradi.



Dezoksitimidin va boshqa dezoksiriboza saqllovchilar dezoksiribonukleozidlarga misol bo‘ladi.

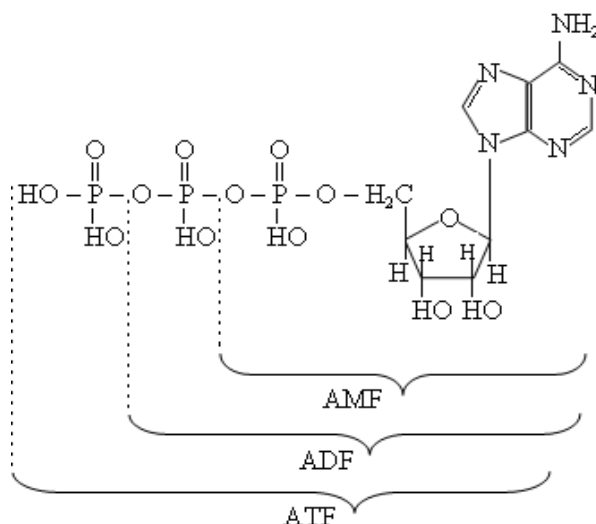


Nukleozidlarning fosfat efirlari *n u k l e o t i d l a r* deb ataladi. Fosfat kislota qoldig‘i riboza (ribonukleotidlar), yoki dezoksiribozaning (dezoksiribonukleotidlar) C-5 yoki, C-3 spirt gidroksili bilan bog‘lanadi.



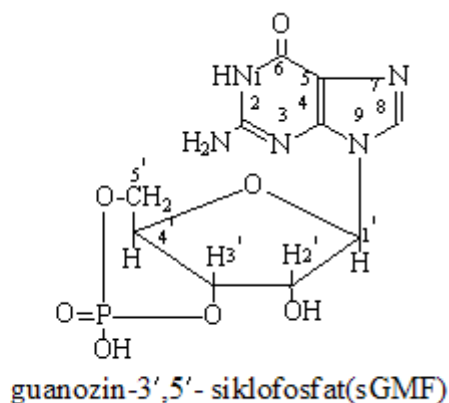
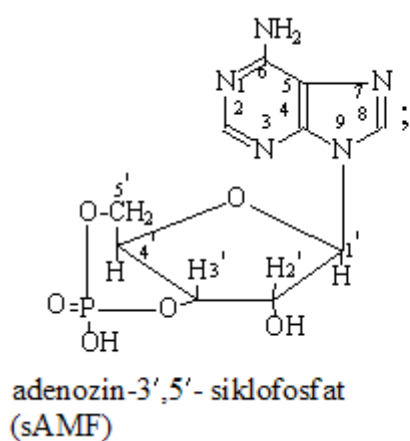
Adenozin nukleozidi uglevodining 5-holatiga bir, ikki yoki uchta fosfat kislota qoldig‘ining zanjrsimon birikishi natijasida *AMF*, *ADF* va *ATF* lar hosil bo‘ladi. Fosfat kislota qoldig‘i ikki va undan ortsa, ular *n u k l e o z i d p o l i f o s*

f a t l a r 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 anhidrid bog'lari katta energiya miqdorini saqlaydi.



Moddalar almashinuvi energiya almashinuvisiz sodir bo'lmaydi. Organizmdagi jarayonlarda organik moddalarning atomlari orasidagi kimyoviy bog'lar erkin energiya manbai 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 m a k r o e r g i k m o d d a l a r, bog'lar esa, makroergik bog'lar deyiladi. Nukleozidpolifosfatlar 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 nukleotidlaning halqalilari ham mavjud, ular s i k l o f o s f a t l a r deyiladi. Siklofosfatlarga fosfat kislotaning uglevodlar qolidig'idagi ikkita gidroksil guruhi bilan bir vaqtning o'zida bog'langan nukleotidlar kiradi. Amaliy jihatdan hamma to'qimalarda metabolitlarni o'zgarishida ichki to'qimalar "vositachisi" vazifasini bajaruvchi ikkita nukleotid siklofosfatlar bo'ladi.



Bir qator biokimyoviy jarayonlarda guanozintrifosfat (GTF), uridintrifosfat (UTF), sitidintrifosfat (STF) lar ham qatnashadi. Ularni difosfatli hosilalari ham bo'lishi mumkin. Ularda fosfat guruhleri o'zaro angidrid bog'i bilan bog'langan bo'ladi. Shuningdek, ATF va ADF lar biokimyoviy jarayonlarda fosfat guruhlarini tashuvchi vazifasini ham bajaradi. Aynan fosfat guruhleri orqali ular uglevodlardagi OH guruh murakkab efir bog'i orqali bog'lanib, ularni metabolizmida ishtirok etadi. Shuningdek, nukleozidfosfatlar organizmda yog' kislotalar, aminokislotalar va o't kislotalarni aktivlashtirishda ishtirok etadi.

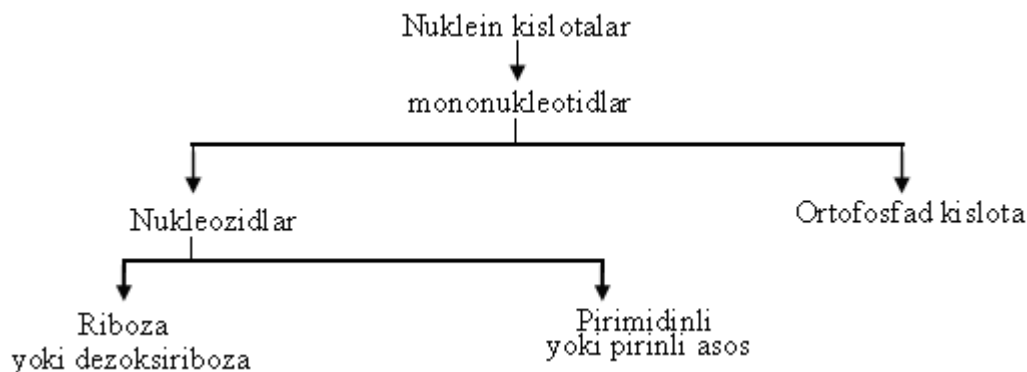
Nukleotid tabiatli oksidlanish-qaytarilish jarayonlarining kofermentlariga *nikotiamidadenindinukleotid* (NAD) va uning fosfati (NADF) kiradi. Bu moddalar oksidlanish-qaytarilish jarayonini boshqaruvchi moddalardir. Ular oksidlangan va qaytarilgan shakllarda bo'ladi. Oksidlanish-qaytarilish kofermentlari ichida *flavinadenindinukleotid* FAD ikkita vodorod atomining akseptori bo'lib, α -aminokislotalarni dezaminlash, 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. Ularning tuzilishi, ulardagi bog'lar tabiatini tushinib etmay, vazifalarini ham to'liq tushinib etib 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

mononukleotidlarga, ularni esa asoslar, uglevod va fosfat qoldiqlarigacha parchalash mumkin. Nuklein kislotalar tarkibi 6- sxemada ko'rsatilgan.

Sxema 6

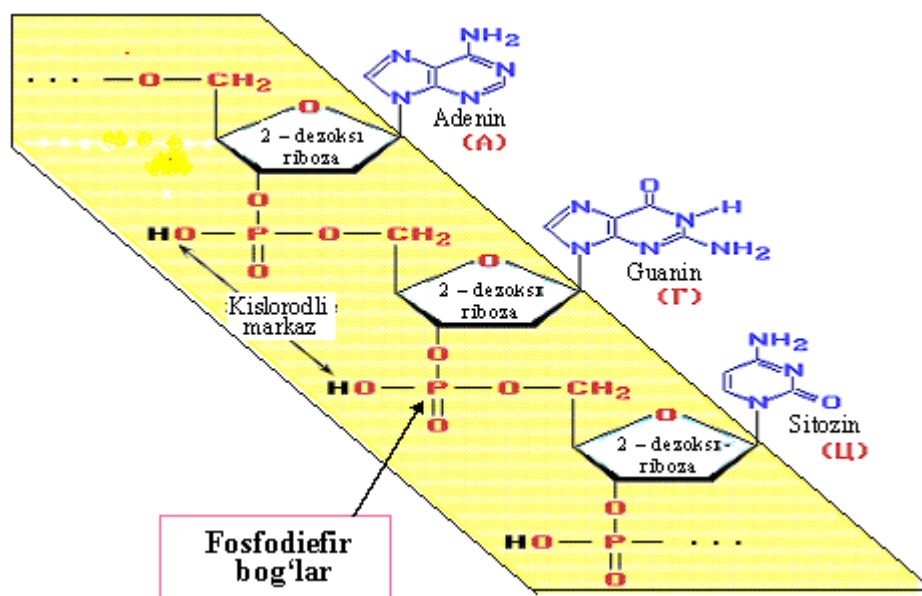


Ketma-ketlikni aniqlash uchun polinukleotidlar bosqichma-bosqich ishqoriy muhitda gidrolizlanib, ajratib olinib, tahlil qilinadi. Nuklein kislotalarni o'rganish uchun ularning gidrolizini to'g'ri o'tkazish zarur.

Nuklein asosni pentoza molekulasiga 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 efirli bog'lar gidrolizlanib, glikozidli bog'lar saqlanib qoladi. Nukleozidlarni nuklein asos va pentozagacha gidrolizlash uchun kislotali gidroliz ishlatiladi. 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 nukleotidlarga, nukleotidlar esa o'z navbatida nukleozid va fosfat kislota qoldig'igacha gidrolizlanadi. Nukleozidlar kislotali muhitda geterohalqali asos va uglevodlarga gidrolizlanadi. DNK ning kimyoviy gidrolizini o'tkazish qiyin, shuning uchun, DNK uchun nukleaza fermenti ta'sirida fermentativ gidroliz qo'llanadi. 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 hisoblanadi. Polinukleotid zanjirning bir boshi 5’-oxiri deyilsa, ikkinchi boshi 3’-oxiri deyiladi.

Rasm 6



Nukleotidlarning bunday ketma-ket joylanishi nuklein kislotalarning (DNK) birlamchi strukturasini (tuzilishini) ifodalaydi.

DNK va RNK larning organizmda bajaradigan vazifalari har xil bo‘lishiga qaramasdan, tuzilishlari jihatidan bir-biridan kam farq qiladi. DNK da nuklein asoslaridan timin, RNK da esa uratsil ishtirok etadi. Qolgan asoslar DNK va RNK larda bir xil. Undan tashqari DNK da dezoksi riboza, RNK da riboza ishtirok etadi. Nuklein kislotalarning tarkibiga kiruvchi komonenlar 8 jadvalda ko‘rsatilgan.

Jadval 8

Nuklein kislotalarning tarkibi

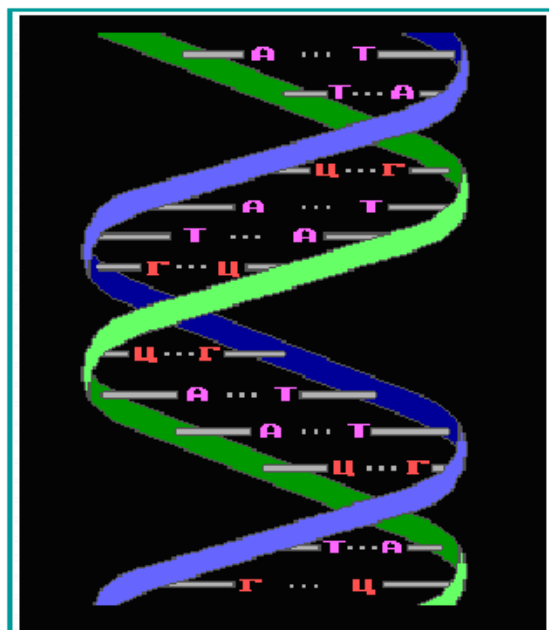
Nuklein kislota	Uglevod qismi	Asoslar	Anorganik kislota
DNK	Dezoksiriboza	Adenin (A), Guanin (G), Sitozin	H ₃ PO ₄

		(S), Timin (T)	
RNK	Riboza	Adenin (A), Guanin (G), Sitozin (S), Urasil (U)	H ₃ PO 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: Informatsion RNK, ribosomal RNK va tashuvchi (transport) RNK. T. RNK-ning asosiy vazifasi aminokislotalarni sitoplazmadan oqsil sintezi uchun ribosomaga tashib berishdan iborat. Oqsil sintezi uchun kerakli har bir aminokislota uchun mahsus t. RNK mavjud. Masalan; alanin t.RNK, valin t. RNK va hokazo. T. RNK aminokislotalar bilan birikma aminoasil hosil qiladi. Asillash reaksiyasida ATF ishtirok etadi. Hosil bo'lgan t. RNK ribosomada aminokislotalardan ajraladi. Aminokislota esa, oqsil sintezi uchun ishlatiladi. Informatsion RNK (i. RNK) sitoplazmada genetik ma'lumotlarni oqsil sintez qilamayotgan joyga yetkazib beradi. Ribosomal RNK oqsil bilan birikib murakkab ribonukleoprotoidni hosil qiladi. R. RNK barcha RNK larning 80% ni tashkil qiladi.

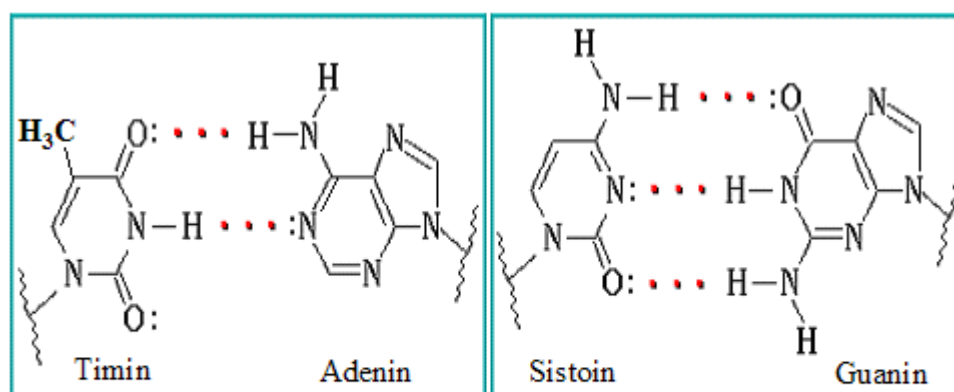
DNK- ning ikkilamchi strukturasi 1953 yilda J.Uotson va F.Krik, D.Dolinglar tuzib berishgan. Bu olimlarning nazariyasiga asosan DNK molekulasini ikkita polinukleotid zanjiridan iborat bo'lib, umumiy o'q atrofida o'ng tomonga buralgan bo'ladi. Hosil bo'lgan spiralning diametri 1,8 – 2,0 nm. Ikkita polinukleotid burama bir-biriga qarama-qarshi (antiparallel) joylashgan. Bu buramalarda po'rin va pirimidin asoslari ichkariga yo'nalgan bo'ladi.

Bir zanjirning po'rin asosi va ikkinchi zanjirning pirimidin asosi bir-biri bilan vodorod bog'i bilan bog'lanib komplementar juftlarni hosil qiladi. Adenin (A) bilan timin (T) va guanin (G) bilan sitozinlar (S) komplementar juftlar hisoblanadi.



DNKning ikkilamchi tuzilishi

Zanjirlardagi komplementarlik DNK-ning kimyoviy hossalari katta ahamiyatga ega. Masalan: DNK dagi komplementarlik nasliy belgilarni saqlash va keyingi avlodlarga ularni o'tkazishdagi asosiy vazifani bajaradi. DNK niig qo'sh burama komplementar zanjirini quyidagicha ifodalash mumkin.



Timin adenin bilan ikkita vodorod bog'ini hosil qiladi

Sitozin guanin bilan uchta vodorod bog'ini hosil qiladi

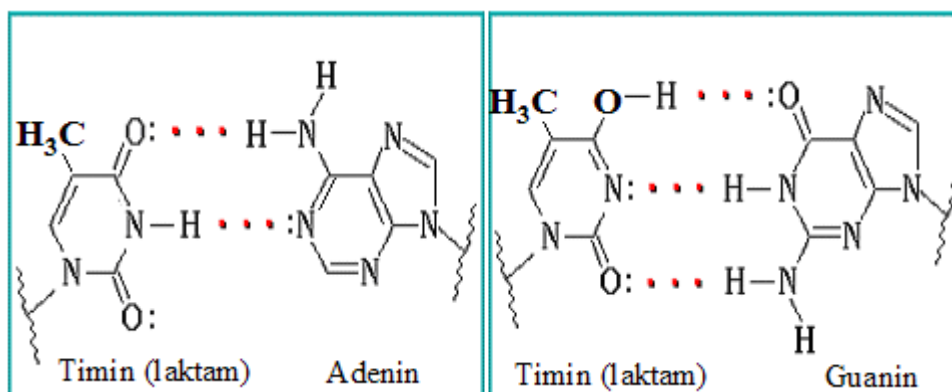
Vodorod bog'lar bir asosning aminoguruhi va ikkinchisining karbonil guruhi hamda amid va imid azotlari o'rtasida hosil bo'ladi Adenin va timin o'rtasida ikkita vodorod bog'i hosil bo'lsa, guanin va sitozin o'rtasida uchta vodorod bog'i

hosil bo‘ladi. Nuklein asoslarning komplementarligi E.Chargaff qoidasida o‘z aksini topgan. Bu qoidaga binoan:

- 1) po‘rin asoslarining soni pirimidin asoslarining soniga teng;
- 2) adeninlar soni timinlar soniga, guaninlar soni sitozinlar soniga teng;
- 3) adeninlar va sitozinlar soning yig‘indisi guaninlar va timinlar yig‘indisiga teng.

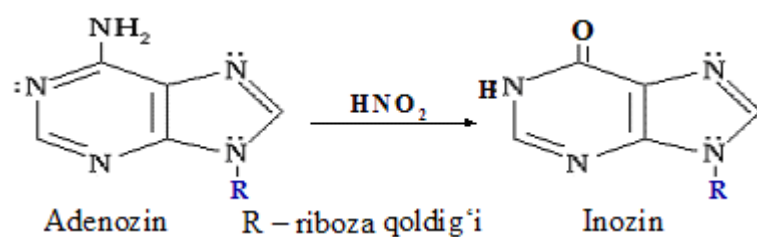
Zanjirlarning komplementarligi DNK ning irsiy belgilarni saqlash va nasldan naslga o‘tkazish vazifasining kimyoviy asosi hisoblanadi. Nukleotidlarning ketma-ketligi saqlangandagina irsiy belgilar xatosiz nasldan naslga o‘tkaziladi. Ammo ba’zi bir ta’sirlar natijasida DNK dagi nukleotidlar ketma-ketligi buzilishi kuzatiladi. Bunday o‘zgarishlar *mutatsiya* deb nomlanadi. Mutatsiyalarda eng ko‘p kuzatiladigan holat – komplementarlikni buzilishidir. Komplementarning buzilishiga tautomer muvozanatni buzilishi 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.

Rasm 9

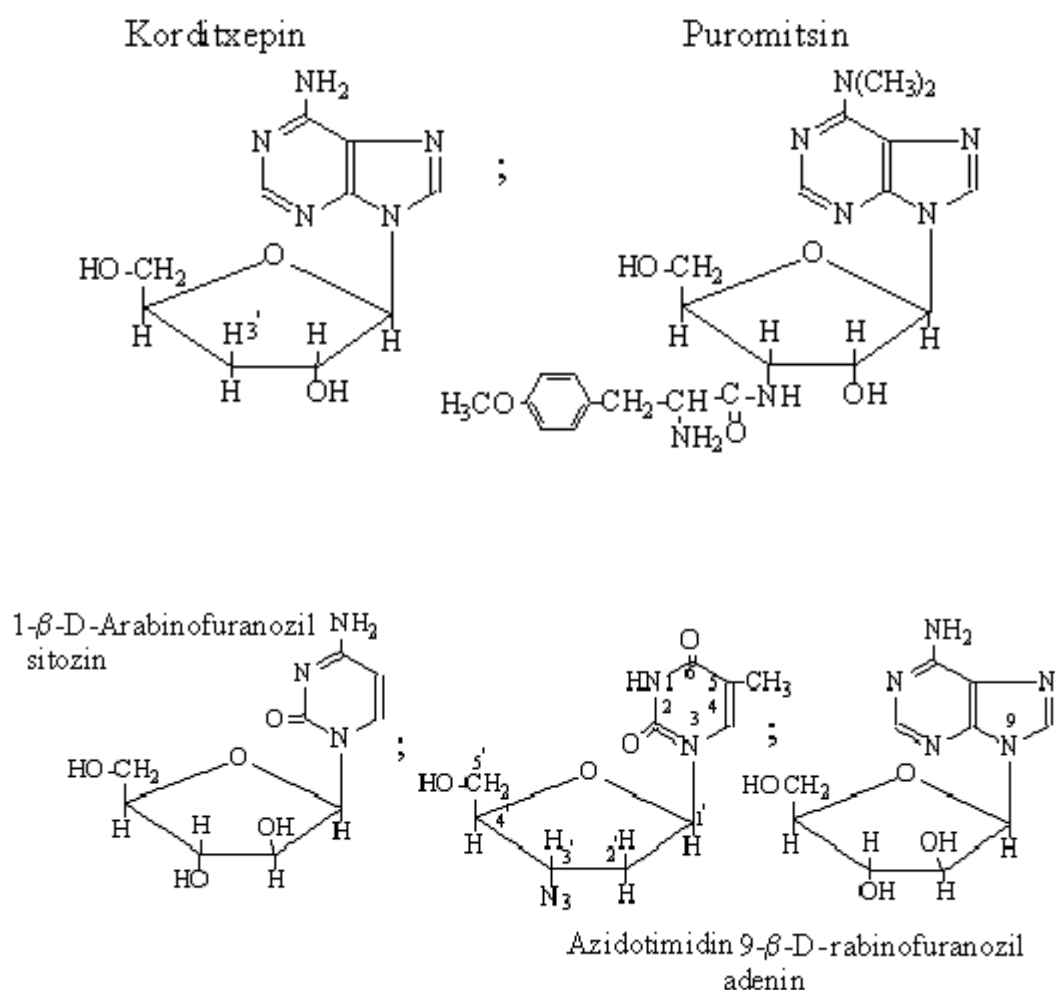


Kerakli bo‘lgan juftliklar o‘rniga boshqalarini hosil bo‘lishi, DNK dan RNKga irsiy kod ko‘chirilganda ko‘chib o‘tadi va natijada sintezlanayotgan oqsilda aminokislotalik ketma-ketlik o‘zgaradi. Mutatsiyalar yig‘ilib borib, oqsil biosintezida xatolar soni ko‘payib boradi.

Kimyoviy ta’sir va turli xil nurlar ta’siri ham, mutastianing sabablari bo‘lishi mumkin. Masalan, adenozinga nitrit kislota ta’sir etilsa dezaminlanish natijasida aminoguruhni o‘rniga gidroksil guruh hosil bo‘lib, adenozin nukleozidi o‘rniga gipoksantin tutgan inozin hosil bo‘ladi.



Mutagen moddalar ta'sirida irsiyatni boshqarish imkoniyati yuzaga keladi. To'qimalarda erkin holatda nuklein kislotalarning qismi bo'lmagan ayrim nukleozidalar bo'ladi. Bunday nukleozidlar antibiotik faollikka ega bo'lib, surunkali kasalliklarni davolashda ahamiyati ortib bormoqda. Mikroorganizmlardan, hamda o'simlik va hayvon to'qimalaridan ajratib olingan bir necha o'nlab bunday nukleozidlar ma'lum.



Korditsepin va puromitsin- kuchli antibiotik xossaga ega bo'lib, oqsilni ribosomal sinteziga ingibitorlik qiladi. Azidotimidin-SPID virusini ko'payishini

oldini oluvchi antibiotik. Arabinozilsitozin va arabinoziladenin antivirus va antizamburug' xossasiga ega.

Testlar

1. ATF tarkibiga qaysi monosaxarid kiradi

A. riboza B. fruktoza V. glyukoza G. mannoza

2. RNK da qanday monosaxarid pentoza qoldig'i rolini bajaradi?

A. D- riboza B. D- glyukoza V. D- mannoza G. D-eritroza

3. DNK gidrolizida hosil bo'lmaydi

A. riboza B. dezoksiriboza V. fosfat kislota G. po'rin asoslar

4. Komplementarlik qoidalarini aks ettiruvchi 3 ta javobni ko'rsating

A.vodorod bog'lari amino va karbonil guruhlararo hosil bo'ladi

B.vodorod bog'lari kislorod va vodorod atomlariaro hosil bo'ladi

V. vodorod bog'lari amidli i imidli azotlararo hosil bo'ladi

G. 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

V. AMF ADF va ATF dagi murakkab efir bog'lari

G. parchalanganida 32 kDj energiya beradi

6. FAD kofermentining 2 ta tarkibiy qismini ko'rsating

A. adeninnukleotidli qismi B. piridiniy kationli qismi

V. nikotinamidli qismi G. geterohalqali izoalloksazin qismi

7. Bir-biriga komplementar asoslarni moslang

1. adenin

2. guanin

3. sitozin

a. timin

b. sitozin

v. guanin

A. 1a,2b,3v

B. 1v,2b,3a

V. 1a,2v,3b

G. 1b,2a,3v

8. RNK to'la gidrolizida hosil bo'ladi

A. riboza, nuklein asos, fosfat kislota B. po'rin asosi V. riboza G. fosfat kislota

9. Mutatsiyaga olib keluvchi 3 ta sababni ko'rsating

A. tautomer muvozanatning siljishi B. kimyoviy omillarning ta'siri

V. molekulyar massasining o'zgarishi G. turli xildagi nurlanish ta'siri

10. NAD⁺ tuzilishidagi 3 ta tarkibiy qismini ko'rsating

A. nikotinamid qismi B. dezoksiriboza qoldig'i V. 2 molekula riboza

G. 2 ta fosfat guruhi

11. Nuklein kislotalar tarkibiga kiradi

1. riboza

2. dezoksiriboza

3. timin

4. adenin

a. DNK da

b. RNK da

v. RNK va DNK da

a. 1b,2a,3a,4v

b. 1a,2b,3v,4a

v. 1v,2a,3b,4v

g. 1b,2v,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

v. RNK va DNKda uchraydi, 2 amino-6-okso po'rin

A. 1v,2a,3b

B. 1a,2b,3v

V. 1v,2b,3a

G. 1a,2v,3b

Vaziyatli masalalar

1. Timidin nukleozidining tuzilishini yozing. Unda nuklein asos qaysi tautomer shaklda bo'ladi?

2. Keltirilgan geterotsiklik birikmalardan komplementar asoslar juftligini tanlang: po‘rin, uratsil sitozin, pirimidin, adenin, piridin, guanin. Komplementar juftlik tarkibiga kirgan asoslar struktur formulalarini yozing.
3. Uratsil uchun qanday tautomer shakllar mavjud va undan qaysi biri uridin nukleozidi hosil qilishda qatnashadi. Uridin tuzilishini yozing.
4. Timinning tautomer o‘zgarishini yozing. Muvozanatdagi aralashmada tautomerlarning qaysi turi ko‘p bo‘ladi?

Mustaqil tayyorlash uchun savollar

1. DNK va RNK tarkibiga kiruvchi nuklein asoslarini yozing. Bu asoslarni tautomer formulasini yozing.
 2. DNK va RNK- lar bir-biridan qanday 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.
- DNK va RNK larni tibbiyotdagi vazifalarini tushuntiring.

LIPIDLAR

Mashg‘ulot maqsadi. Biologik membranalar strukturasi va lipidlar almashinuvi jarayonlarini o‘rganish uchun sovunlanadigan hamda sovunlanmaydigan lipidlar va ular struktura komponentlarini tuzilishi va kimyoviy xossalari haqida bilimlarga ega bo‘lish. Sovunlanadigan va sovunlanmaydigan lipidlarni sinflanishi, ularning tuzilishi va xossalarining o‘ziga xosliliklari bilan tanishtirishdan iboratdir.

Ko‘riladigan savollar ro‘yhati

1. Lipidlar. Sovunlanadigan lipidlar
2. Oddiy lipidlar, ularning kimyoviy xossalari.
3. Murakkab lipidlar, fosfolipidlar, fosfotidlar, glikolipidlar.
4. Sovunlanmaydigan lipidlarning turlari, umumiy xossalari va vazifalari.
5. Terpenlar, ularning ta’rifi, tuzilishi va xossalari.
6. Lipid tabiatli kichikmolekulyar bioboshqaruvchilar.
7. Prostaglandinlar.
8. Lipidlarni biologik ahamiyati.

Mustaqil tayyorlanish uchun o‘quv adabiyotlar

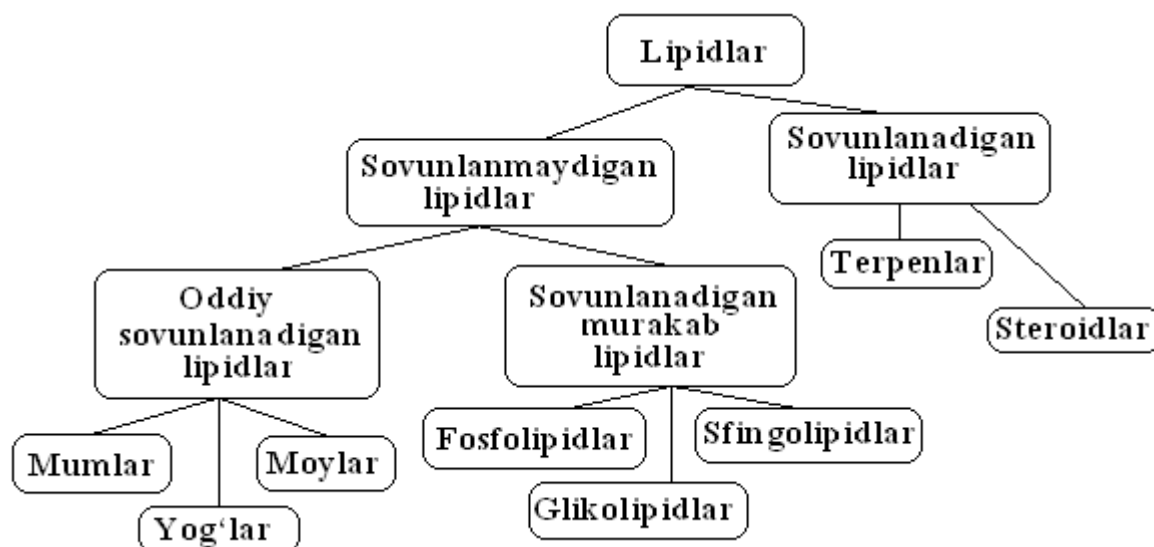
1. A.G. Mahsumov, A.J. Jo‘raev «Bioorganik kimyo» Toshkent, «O‘zbekiston milliy ensiklopediyasi» 2007. (356-387 bet)
2. Н А. Тюкавкина, Ю.И.Бауков. «Биоорганическая химия» М., «Медицина» 1991 г. (457-495 стр).
3. Н.А. Тюкавкина. Руководство к лабораторным занятиям по биоорганической химии. М., «Медицина» 1985 г. (235-252 стр).

O‘simlik va hayvon to‘qimalaridan qutiblanmagan erituvchilar yordamida ajratib olinadigan birikmalar lipidlar deb ataladi. Lipidlar tirik organizmda qator muhim funksiyalarni bajaradi. Ular hujayra membranalarining asosiy komponenti bo‘lib, himoya vazifasini (masalan, terida) bajaradi, biologik jarayonlar uchun energiya manbai hisoblanadi. Lipid fraksiyasida lipidlar bilan birgalikda yuqori biologik aktivlikga ega bo‘lgan bir qator moddalar uchraydi. Bunday modalarga steroidlar, gormonlar, prostoglandinlar va ba’zi kofermentlar, yog‘da eruvchi vitaminlar kiradi.

Lipidlar ishqoriy muhitda gidrolizlanib yuqori karbon kislata tuzlari ya’ni sovunlar hosil qilishi yoki qilmasligi qarab, sovunlanmaydigan yoki

sovunlanadigan moddalarga bo'linadi. Sovunlanadigan lipidlar o'z navbatida triatsilglitsirinlar, fosfolipidlar va sfingolipidlarga bo'linadi. Sovunlanmaydigan lipidlar terpenlarga va steroidlarga bo'linadi. Lipidlarning sinflanishi 7 – sxemada keltirilgan.

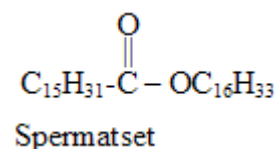
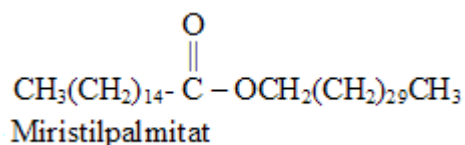
Sxema 7



S o v u n l a n a d i g a n lipidlar tuzilish asosini spirtlar - yuqori molekulyar bir atomli, uch atomli spirt- gilitsirin yoki ikki atomli aminospirt sfingazin tashkil qiladi. Sovunlanadigan lipidlarning sturuktur komponenti yuqori molekulyar yog' kislotalaridir. Yuqori molekulyar karbon kislotalar birinchi bor yog'lardan ajratib olinganligi uchun bu nomni olgan. Bu birikmalar tegishli gidroksil va amino guruppalarni asillagan holda ko'pgina lipidlar tarkibiga kiradi. Yog'lar tarkibiga kiruvchi qariyb barcha kislotalar juft sonli uglerod atomiga (4 dan 26 tagacha) ega bo'lib, uglerod atomlari zanjiri tarmoqlanmagan tuzilishga ega. Ular to'yingan va to'yinmagan bo'lishi mumkin.

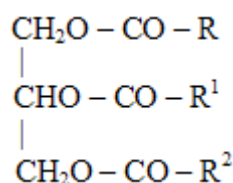
O d d i y s o v u n l a n a d i g a n lipidlarga mumlar, yog'lar va moylar kiradi. M u m l a r yuqori molekulyar yog' kislota va yuqori molekulyar bir atomli spirtidan hosil bo'lgan murakkab efirlardir. Mumlar tarkibiga yuqori molekulyar yog' kislotalaridan palmitin $C_{15}H_{31}COOH$ va serotin $C_{25}H_{51}COOH$ kislotalar, yuqori molekulyar bir atomli spirtidan esa, setil $C_{16}H_{33}OH$ va mirisil $C_{30}H_{61}OH$

spirtlari kiradi. Ular inson va hayvon terisida himoya vazifasini o‘taydi va uni qurib qolishidan asraydi. Asalari mumida uchraydigan palmitin kislota efiri – miristilpalmitatni misol qilib keltirish mumkin.



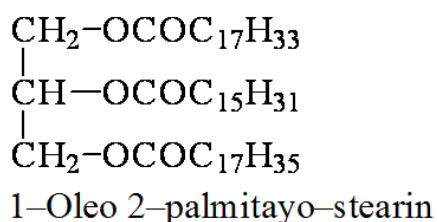
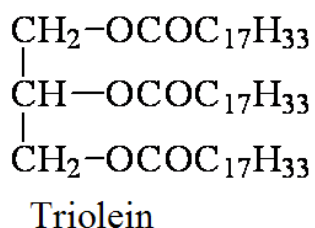
Mumlarga xolesterin efirlarining turli yuqori molekulyar yog‘ kislotalari aralashmasidan iborat lanolin misol bo‘ladi. Lanolin sochlarin baquvvatligini, teri elastikligini ta‘minlaydi. Yana bir vakili spermatset – palmetin kislotaaning setil efiridir. Mum va spermatset dorishunoslikda, kosmetik va davolovchi moylar tayyorlashda ishlatiladi.

Yog‘lar va moylar yuqori molekulyar yog‘ kislotalarni glitsirinli efiri bo‘lib, ularga glitsirolipidlar, triatsiglitsirinlar, neytral yog‘lar kiradi. Inson organizmida neytral yog‘lar hujayra struktur komponenti yoki zahira modda (yog‘ deposi) rolini bajaradi. Ularning energetik qiymat oqsil va uglevodlarga nisbatan ikki barobar ko‘p. Ular a‘zolar uchun zarur energiyaning 25-30% ini ta‘minlaydi. 1 g yog‘ to‘la parchalanishidan 38,9 kJ (9,3 kkal) energiya ajralib chiqadi. Qattiq holdagi triatsilglitserinlarni yog‘lar, suyuq holdagilarini moylar deyiladi. Lipidlar barcha a‘zolarida uchraydi. Miyaning yarim og‘irligini, jigarning esa 5% ini tashkil qiladi. Triatsilglitserinlarni umumiy formulasi (yog‘lar va moylar) quyidagicha ifodalanadi.



Oddiy trigatsilglitserinlar bir xil kislota qoldiqlarini tutadi. Tabiatda uchraydigan oddiy lipidlar turli xil kislota qoldiqlarini tutadi. Hayvon

triatsiglitseridlari asosan to‘yingan kislotalaridan tashkil topadi va odatda qattiq holda bo‘ladi.

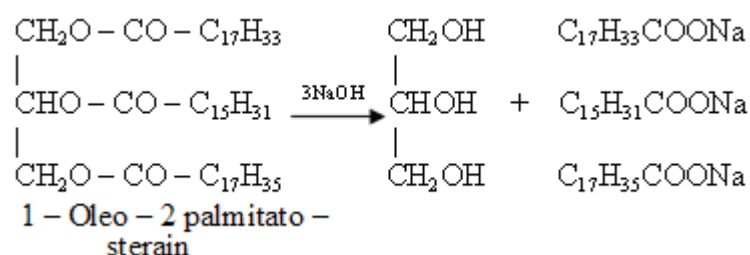


Odam organizmining lipidlarida to‘yinmagan kislotalardan palmitin va stearin, to‘yinmaganlaridan esa, olein, linol, linolen va araxidon kislotalar ko‘proq ahamiyatga egadir. Linol va linolen kislotalar odam organizmida sintezlanmaydi, shuning uchun, almashtirib bo‘lmaydigan kislotalar deyiladi. Ular oziq-ovqat bilan kuniga 5 gramm miqdorda kirib tushishi kerak. Bu kislotalar asosan o‘simlik yog‘larida bo‘ladi. Linol va linolen kislotalarining etil efirlarining aralashmasi linetol – ateroskleroz kasalligini oldini olish uchun tibbiyotda keng qo‘llanadi. To‘yingan kislotalar esa, organizmida asillash reaksiyalarida koferment-A ning tioefirlari sifatida sintezlanadi. Yog‘larning oziqlik qiymati ularning tarkibiga kiruvchi almashtirib bo‘lmaydigan yog‘ kislotalarining miqdori bilan aniqlanadi. Bunday kislotalarga linol kislota $\text{C}_{17}\text{H}_{31}\text{COOH}$ 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‘ ist‘mol qilinsa, organizmga 1g tushadi. Bir organizmning har xil organlaridan ajratib olingan triatsilglitserinlari tarkibi bo‘yicha bir-biridan ancha farqlanishi mumkin. Xususan, teri ostida to‘yingan yog‘ kislotalari ko‘p bo‘lsa, jigar yog‘larida esa, asosan to‘yinmagan yog‘ kislotalari ko‘p bo‘ladi.

Sovunlanadigan lipidlar gidroliz, birikish va oksidlanish reaksiyalariga kirishadi. Gidroliz reaksiyasi tibbiyotda, organizmida va sanoatda muhim rol o‘ynaydi. Gidroliz yordamida yog‘larning tuzilishi aniqlanadi. Gidroliz jarayoni organizmida yog‘larni o‘zlashtirilishining birinchi bosqichidir.

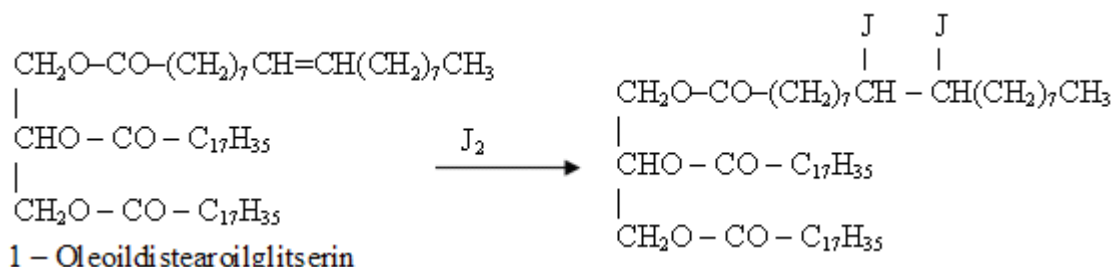
Sanoatda gidroliz reaksiyasini qaynoq bug‘ ta’sirida, yoki miniral kislotalar,

ishqorlar (sovunlanish) ishtirokida suv bilan qizdirish orqali olib boriladi:



To‘yinmagan kislota qoldig‘i tutgan lipidlar qo‘shbog‘ hisobiga vodorod, galogenlar, galogenvodarodlar va suvni kislotali muhitda biriktiradi.

Yog‘ kislotalarining molekulyar massasini aniqlash uchun “gidroliz soni”dan foydalaniladi. “Gidroliz soni” bir gramm yog‘ning glitserin va sovunga parchalanishi uchun zarur bo‘lgan kaliy gidroksidning milligrammdagi miqdoriga aytiladi. Moylar uchun “yod soni” – to‘yinmaganlik darajasini aniqlash uchun ishlatiladi. U 100g moyga birikadigan yodning grammlar miqdori bilan aniqlanadi. Misol sifatida 1- oleodistearatni yod bilan ta’sirlanishini keltirish mumkin:

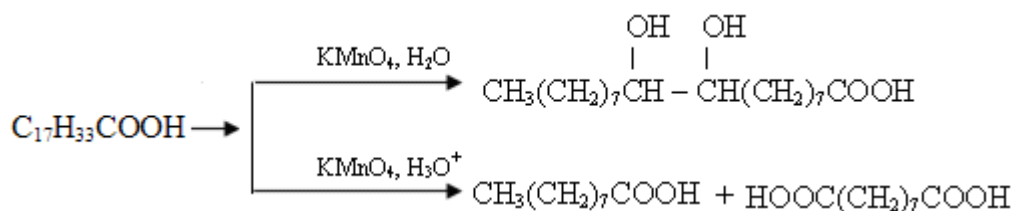


To‘yinmagan o‘simlik moylarini gidrogenlanganda qo‘shbog‘ vodorodga to‘yinib, suyuq moylar qattiq yog‘larga aylanadi. Jarayon 160-200°C temperaturada, 2-15 atm bosimda, nikel yoki platina katalizlari ishtirokida sodir bo‘ladi. Bu jarayon margarin olishda ishlatiladi.

Lipidlar va ularning struktur komponentlari ishtirokida boradigan oksidlanish jarayonlari xilma-xildir. Masalan: to‘yinmagan triglitseridlar havoda oksidlanganda moylar taxirlanadi. Taxirlanish jarayonida avval gidroliz, so‘ngra oksidlanish va parchalanish sodir bo‘ladi.

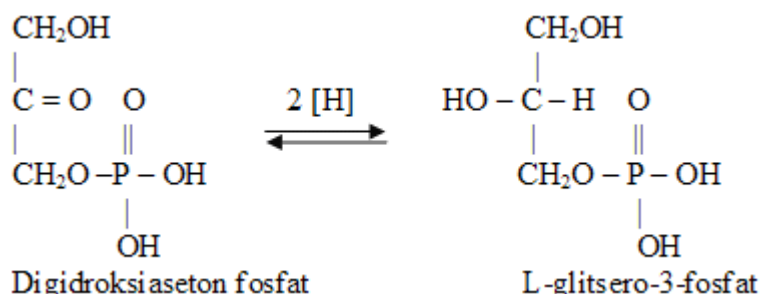
Organizmdagi eng muhim oksidlanish jarayonlaridan biri lipidlarni

peroksidli oksidlanishidir. Bu jarayon hujayra membranalari buzilishiga olib kelishi mumkin. Oksidlanish erkin-radikal mexanizmi bo'yicha borib, bunda peroksidlar, aldegidlar, ketonlar, karbon kislotalarning qo'lansa hidli aralashmasi hosil bo'ladi. To'yinmagan kislotalarni peroksikislotalar bilan oksidlanishi tegishli epoksidlar hosil bo'lishiga olib keladi. To'yinmagan kislotalar va to'yinmagan kislota qoldig'i tutgan lipidlar yumshoq sharoitda kaliy permanganat eritmasi bilan oksidlanganda glikollarni, qattiq sharoitda (uglerod-uglerod bog' uzilishi) tegishli kislotalarni hosil qiladi.



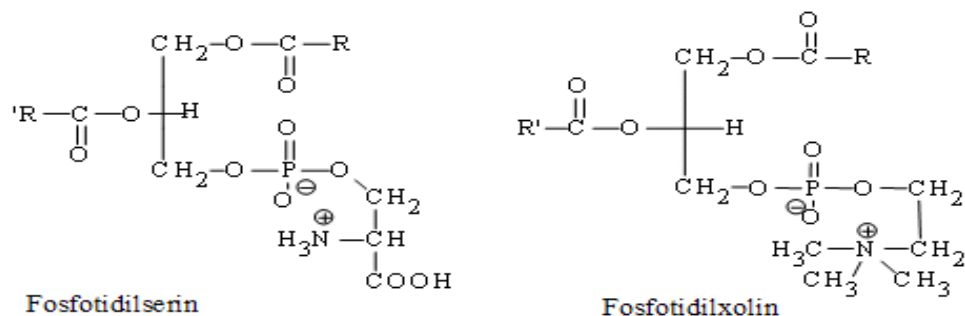
Sovunlanadigan m u r a k k a b lipidlar uchta katta sinfga bo'linadi: f o s f o lipidlar, s f i n g o l i p i d l a r va g l i k o l i p i d l a r.

F o s f o l i p i d l a r gidroliz jarayonida fosfat kislota ajratuvchi lipidlardir. Bularga glitserofosfolipidlar va ba'zi sfingolipidlar kiradi. Fosfolipidlar o'z tarkibida ko'p miqdorda to'yinmagan kislotalar tutadi. Glitserin -3- fosfat hosilasi bo'lgan glitserofosfalipidlar hujayra membranalarining asosiy lipid komponentidir. Ular ozuqa yog'lari tarkibida bo'lib, inson hayoti uchun zarur bo'lgan fosfat kislotalar manbayi hisoblanadi.



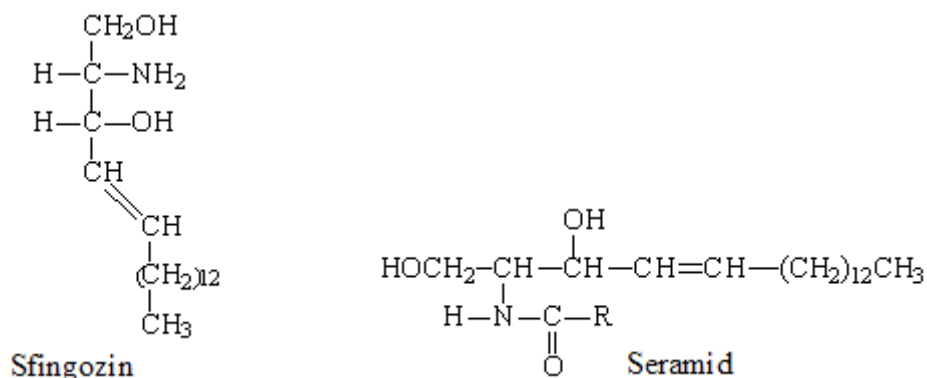
Fosfatid molekulasini difil molekula bo'lib, qutbli "boshni" va ikkita kutbsiz uglevodorodli "dum"ni o'z ichiga oladi. Fosfatid kislota tarkibiga bitta to'yingan va bitta to'yinmagan kislota qoldiqlari kiradi. Ko'pgina tabiiy

fosfolipidlar C-1 holatdagi spirt gidroksili to‘yingan, C-2 holatda to‘yinmagan yog‘ kislotalari bilan efirlangan bo‘ladi.

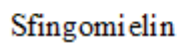


Organizmدا (pH = 7,4) bu kislotaning erkin gidroksillaridan biri ionlangan holda bo‘lishi aniqlangan. Fosfolipidlarda molekuladagi fosfat kislotasi qoldig‘i o‘z navbatida aminospirtlar bilan murakkab efir hosil qilib birikkan bo‘ladi. Tarkibida kolamin yoki serin saqlagan fosfolipidlar *k e f a l i n* lar, xolin saqlaganlari *l e t s i t i n* lar deb ataladi. Ular hujayra membranalarining tuzilishida ishtirok etadi. Fosfolipidlar tuxum sarig‘ida, miya va asab to‘qimalarida uchraydi. O‘simliklardan soya, paxta urug‘ida, jo‘xori donida bo‘ladi.

Sfingolipidlarni glitserofosfolipidlardagi glitserin o‘rnini uzun zanjirli to‘yinmagan ikki atomli aminospirt - sfingozin almashgan glitserolipidlarning struktur analogi deb qarash mumkin. Unda qo‘shbog‘ trans-konfiguratsiyaga, C-2 va C-3 assimetrik atomlar D-konfiguratsiyaga ega. Sfingolipidlarga aminoguruhi moy kislotasi bilan asillangan N-asil hosilali sfingolipid-seramidlar kiradi.



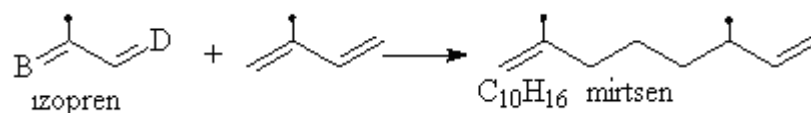
Sfingolipidlarning muhim gurupasi sfingomielinlar bo‘lib, ular birinchi bor asab to‘qimalarida topilgan.



Galaktoserebrosid

$\text{CH}_2=\overset{\text{CH}_3}{\underset{|}{\text{C}}}-\text{CH}=\text{CH}_2$ yoki  izopren fragmenti
 izopren C_5H_8 C_5H_8

306



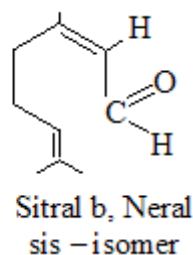
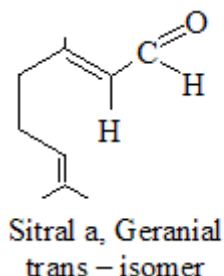
Ular umumiy $(\text{C}_5\text{H}_8)_{2+p}$ formulaga ega. Odatda n ning qiymati 0 dan 8 gacha bo'ladi. Terpenlar molekulasidagi izopren qoldiqlari o'zaro izopren qoidasiga binoan birikadi. Bu qoidaga ko'ra bir izopren molekulasining birinchi uglerod atomi boshqa izopren qoldig'ining to'rtinchi uglerod atomiga birikadi. Molekulasidagi izopren qoldiqlarining soniga ko'ra terpenlar quyidagicha siniflanadi: ikki izopren qoldig'i saqlagan terpenlar- *m o n o t e r p e n l a r*, uchta bo'lsa - *s e s k v i t e r p e n l a r* va *t e t r o t e r p e n l a r* tegishli to'rtta izopren qoldig'ini tutatdi. Terpenlarning hosilalari, xususan kislorod saqlagan hosilalari, terpenoidlar deb ataladi.

Tuzilishiga ko'ra, hamda molekulasidagi halqalar soniga ko'ra terpenlar quyidagi to'rt guruhga bo'linadi:

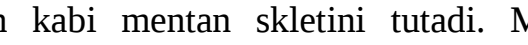
- 1) alifatik (asiklik) terpenlar - molekulasida bitta yoki uchta qo'shbog' bo'ladi;
- 2) monosiklik terpenlar - molekulasida bitta halqa va ikkita qo'sh bog' bo'ladi;
- 3) bisiklik terpenlar - molekulasida ikkita halqa va bitta qo'sh bog' bo'ladi;
- 4) trisiklik terpenlar - molekulasida uchta halqa bo'ladi.

Terpenlar tabiatda ignabargli daraxtlarning sharbati va smolasida, shuningdek, qator o'simliklarning efir moylarida uchraydi.

Asiklik monoterpenlar qatoriga mirsten va sitral kiradi. Sitral $\text{C}_{10}\text{H}_{16}\text{O}$ – aldegid guruhini saqlaydi, uning ikkita diastereomeri - *a* va *b* ma'lum. U limon moyida ko'p miqdorda bo'ladi.



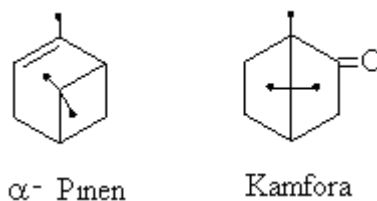
Limonen monosiklik terpen vakilidir. U ko'pgina efir moylarida, xususan, limon moyida bo'ladi, va limonning hidini taratadi. (+) limonen limon, apilsin,


$$\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C} \\ | \\ \text{H}_2\text{C} - \text{C} - \text{CH}_2 \\ | \quad | \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array} \quad \begin{array}{c} \text{H}_3\text{C} \\ | \\ \text{H}_2\text{C} - \text{C} - \text{CH}_2 \\ | \quad | \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$$

$$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ | \\ \text{C} \\ / \quad \backslash \\ \text{H} \quad \text{CH}_3 \end{array}$$

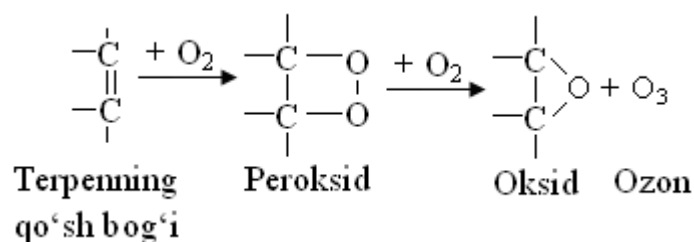
300

mumkin. Kamfora olti a'zoli halqasi vanna konformatsiyaga ega bisiklik keton.

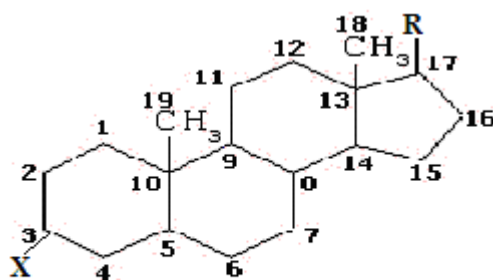


Kamfora qadim zamondan yurak faoliyatini yaxshilashda ishlatiladi. Brom ta'sirida bromkamforaga aylanadi. Bromkamfora esa markaziy nerv sistemasini tinchlantiradi, yurak faoliyatini yaxshilaydi.

Qo'shbog' saqllovchi asiklik va halqali terpenlar birikish reaksiyalariga kirishadi. Ular brom, vodorod xlorid kabi birikmalarni biriktiradi. Ularning muhim hossalardan biri oksidlanishidir. Bunda kislorod molekulasini avval qo'shbog'ga birikib, peroksid hosil qiladi. Ajralib chiqqan atomar kislorod havodagi molekulyar kislorodni oksidlab, uni ozonga aylantiradi.



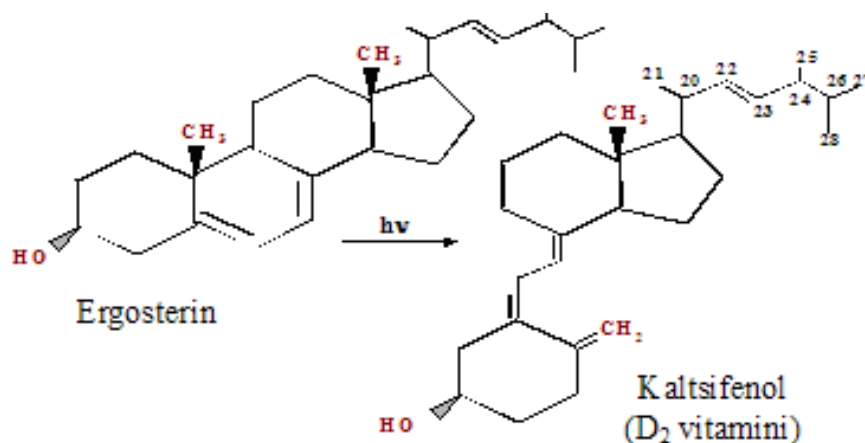
S t e r o i d l a r steranning hosilalardir. Ular tabiatda keng tarqalgan bo'lib, organizmda turli xil vazifalarni bajaradi. Xozirgi vaqtda 20000 ta steroid ma'lum va ulardan 100 dan ortig'i tibbiyotda qo'llanadi. Steroidlar halqali tuzilishga ega. Ularning asosini steran (siklopentanopergidro-fenantren) moddasi tashkil qiladi:



Siklopentanpergidrofenantren

Sterinlar – polisiklik kristall holdagi spirtlar bo‘lib, xolestan deb ataluvchi uglevodlarning hosilalari hisoblanadi. Xolesterin sterinlarning keng tarqalgan vakili. U zoosterinlarning eng ahamiyatlisidir. Organizmning hamma to‘qimalarida, ayniqsa nerv to‘qimalarida ko‘p miqdorda uchraydi. Jigarda xolesterin o‘t kislotalariga aylanadi. Steroid garmonlarga buyrak usti qobig‘ida hosil bo‘ladigan kortikosteroidlar kiradi. Ular uglevod va tuz almashinuvini boshqaradi. Prednizalon sintetik kortikosteroid bo‘lib, revmatizm, bronxial astma, teri shamollash holatlarini davolashda ishlatiladi.

Sterinlardan organizmda o‘t kislotalari va steroidli gormonlar sintezlanadi. Xolesterin sintezining buzilishi tomirlarning elastikligi yo‘qolishiga, ateroskleroz kasalligiga olib keladi. Bundan tashqari, xolesterin o‘t pufakdagi toshlar hosil bo‘lishining sababchisi bo‘ladi. Sterinlar qatoriga ergosterin ham kiradi. U quyosh nuri ta‘sirida B halqasini ochib, D-guruh vitaminlaridan kalsiferolga aylanadi:



U tibbiyotda keng qo‘llaniladi. Oziq – ovqatlardan sutda, saryog‘da, tuxum sarig‘ida va baliq moyida bo‘ladi. Molekulasida uchta orolatma qo‘shbog‘lari bo‘lgani uchun ultrabinafsha nurida xarakterli yutilish spektriga ega.

Sterinlardan tuzilishi bilan qisman farq qiladigan o‘t kislotalari turli-tuman bo‘lib, ulardan biri bo‘lgan xolat kislota ko‘p miqdorda uchraydi. O‘t kislotalari bir-biridan gidroksil gruppalari soni bilan farq qiladi. Ular boshqa moddalar, masalan, aminokislotalar bilan bog‘langan holda bo‘ladi. O‘t kislotalari muhim fiziologik ahamiyatga ega, ular yog‘lardan emulsiya hosil qilib, qonga so‘rilishini

yengillashtiradi.

Steroidlarga j i n s i y gormonlar bilan bir qatorda oz miqdorda yurak faoliyatini qo'zg'atuvchi tabitiga ega bo'lgan y u r a k g l i k o z i d l a r i ham kiradi. Ular o'ta zaharli moddalardir. Biroq, ularning kichik miqdorlari yurak kasalliklarini davolaydi. Tabiiy qimmatbaho vosita sifatida tegishli o'simliklar barglarining damlamasi qo'llaniladi. Yurak glikozidlarining kimyoviy tuzilishi juda murakkab.

Steranning hosilalari – steroidlar, C-3 uglerod atomidagi kislorod tutuvchi o'rinbosari, C-10 va C-13 uglerod atomlarida C-18 va C-19 uglerodli «angulyar» metil guruhlari, hamda C-17 uglerod atomidagi alifatik o'rinbosarlarining mavjudligi va turi bilan farq qiladi. Ular 17-chi uglerodidagi radikali (R)ning katta-kichikligi bilan farq qiluvchi 5-ta katta guruhga bo'linadi.

Androstanlar - 17-chi uglerodida R ning o'rnida vodorod atomini tutadi. Ular qatoriga erkak jinsiy gormonlari androgenlar kiradi. Estranlar – androstanlardan yana 19-chi uglerodi yo'qligi bilan farq qiladi. Ular qatorida ayol jinsiy gormonlaridan estragenlar ko'riladi. Pregnanlar qatoriga ayol jinsiy gormonlaridan gestagenlar va buyrak usti bezi qobig'ining gormonlari kiriladi. Pregnanlar qatoriga uglevodlar almashinuvi va tuz almashinuvini boshqaruvchi kortikosteroidlar (prednizalon, gidrokortizon, kortikosteron va b.) va ayol jinsiy gormonlaridan – homiladorlik jarayonini boshqaruvchi progesteron kiradi.

Xolanlar – 5 ta uglerod atomli izopentil radikalini tutadi. Xolanlar qatorini o't kislotalari tashkil qiladi. Xolestanlar – 8 ta uglerod atomli izooktan guruhini tutadi. Xolestanlar sterinlar guruhini asosi hisoblanadi. Androstan qatorini tashkil qiluvchi androgenlar erkak jinsiy gormonlari bo'lib, erkaklarda ikkilamchi jinsiy belgilari shakllanishini va sperma ishlab chiqarishni boshqaradi.

Ular qatoriga xolestanol, xolesterin va koprostanol kiradi. A'zolarida almashinmaydigan to'yinmagan yog' kislotalarining etishmasligi xolesterin almashinuvini buzadi. Natijada yurak-qon tomir kasalliklari (ateroskleroz) kelib chiqadi.

T i b b i y b i o l o g i k a h a m i y a t i. Lipidlar termoboshqaruv

jarayonida ishtirok etadi. Terini qurib qolishdan saqlab, a'zorni chayqalishidan himoya qiladi. Shu bilan birga endogen suvning potensial zahirasi bo'lib xizmat qiladi. Organizmda paydo bo'lgan araxidon kislotasi o'z naqbatida gormonal faollik modulyatori – prostoglandinlarni olish uchun mahsulot vazifasini bajaradi. Prostoglandinlar mushak qisqarishini kuchaytiradi, qon bosimini pasaytiradi, a'zolda gormonal faoliyatni tartibga solib turadi. O'sib kelayotgan yosh organizm uchun to'yinmagan yog' kislotalari etishmovchiligiga ta'sirchan bo'ladi.

Sitral xushbo'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. Xolesterin biosintezidagi oraliq mahsulot bo'lgan skvalen $C_{30}H_{50}$ triterpenlar qatoriga kiradi.

Mentol shamollashga va og'riqqa qarshi ishlatiladigan moylar, tish pastalari, saqichlar tarkibiga kiradi. Mentolning yuqorida sanab o'tilgan hossalari hamda antiseptik xususiyatga ega bo'lgani uchun burun va tomoq shilliq pardalari yallig'langanda ham ishlatiladi.

Shunday qilib, terpenlar ko'pchilik o'simliklardan ajratib olinib dorivor moddalarning asosini tashkil qilsa, steroidlar metabolism jarayonida ko'pgina biokimyoviy reaksiyalarda qatnashib bioboshqaruvchilik, ya'ni gormonlar vazifasini o'taydi.

Testlar

1. Triglitseridlar suyuq bo'ladi, agar ular tarkibida...

- | | |
|---------------------------------------|-------------------------|
| A. to'yinmagan kislotalar ko'p bo'lsa | B. efir bog'lari bo'lsa |
| V. to'yingan kislotalar ko'p bo'lsa | G. fosfolipidlar bo'lsa |

2. Murakkab lipidni ko'rsating

- | | | | |
|---------------|--------|---------|--------|
| A. fosfolipid | B. moy | V. yog' | G. mum |
|---------------|--------|---------|--------|

3. 3 ta sovunlanadigan lipidlarni ko'rsating

A. tripalmitoilglitserin B. trioleoilglitserin
V. progesteron G. setilpalmitat

4. Sfingolipidlarning 2 ta guruhini ko'rsating

A. sfingomielinlar B. fosfolipidlar V. seramidlar G. serebrozidlar

5. Fosfatidlarning 3 ta guruhini ko'rsating

A. lestitinlar B. glikoserebrozidlar V. serinkefalinlar G. kolaminkefalinlar

6. Organizmda sintezlanmaydigan 2 ta to'yinmagan yog' kislotasini ko'rsating

A. linolein B. stearin V. linolen G. palmitin

7. Quyidagi lipidlarni mum, yog', terpen va steroid tartibida belgilang

1. setilpalmitat 2. tristearin 3. kamfora 4. xoleserin

A. 3,2,4,1 B. 1,2,3,4 V. 1,3,4,2 G. 3,1,2,4

8. Oddiy lipidlarni tabiatda uchrashi

1. yog'lar 2. moylar 3. mumlar

a. o'simliklar magizida bo'lib to'yinmagan kislota qoldig'i tutadi

b. hayvonlarda uchraydi ular to'yingan yog' kislotasini murakkab efiridir

v. asalari uyasida bo'ladi bir atomli yuqori molekulali spirtlarni murakkab efiridir

A. 1b,2a,3v B. 1v,2a,3b V. 1a,2b,3v G. 1v,2b,3a

9. Terpenlarga qaysi birikma taalluqli emas

A. stearin B. skvalen V. kamfora G. pinen

10. Yurak faoliyatining stimulyatori - kamfora qaysi modda hosilasi?

A. terpen B. glikolipid V. fosfolipid G. sovunlanadigan lipid

11. 3 ta izoprenoidlarni aniqlang:

A. mentan B. mum V. mentol G. pinen

12. Steroid tabiatli 3 ta birikmani ko'rsating

A. prednizalon B. kalsiferol 3. xolesterin 4. retinol

Vaziyatli masalalar.

1. 1-oleoil distearoil glisterinni kaliy permanganatning suvli eritmasi yordamida oksidlaganda qanday mahsulot hosil bo'ladi? Reaksiya tenglamasini yozing.
2. Qanday ko'rsatkichlar yog' va moylarga miqdoriy xarakteristika hisoblanadi? Qanday reaksiya asosida u tekshiriladi? Reaksiyani yozing
3. Miritsilpalmitat asalari mumida uchraydi. Uning kislotali muhitdagi gidrolizi reaksiyasini yozing.
4. Qator dorivor o'simliklar efir moylarida uchraydigan mentol murakkab efir ko'rinishida ba'zi preparatlar tarkibiga kiradi. Mentol strukturasida izopren strukturasini ajratib ko'rsating.
5. Fosfatidilserin gidroliz reaksiyasini yozing. Qanday mahsulotlar hosil bo'ladi? Ularni nomlang.

Mustaqil tayyorlash uchun savollar

1. Sovunlanadigan lipidlarning umumiy ta'rifi va sinflanishi.
2. Lipidlar tarkibidagi karbon kislotalarning tuzilishida o'ziga xosliklari nimadan iborat?
3. Oddiy lipidlar deb nimaga aytiladi? Misol keltiring.
4. Murakkab lipidlar deb nimaga aytiladi? Misol keltiring.
5. Kefalinlar va lestitinlar deb nimaga aytiladi va ularning organizmdagi vazifalari.

6. Fosfolipidlarning o'tkazuvchilik va emulgatorlik vazifalari nima bilan bog'liq?
7. Lipidlar va ularning tarkibiy qismlarining kimyoviy reaksiyalari.
8. Sovunlanmaydigan lipidlarning umumiy ta'rif va sinflanishi.
9. Steroidlarning turlari va ahamiyati.

ALKALOIDLAR va VITAMINLAR

Mashg'ulot maqsadi. Dorivor moddalar ichida alohida bir guruhni tashkil qiluvchi alkaloidlar va hayot jarayonlarini boshqaruvchi vitaminlarning tuzilishi va kimyoviy xossalari bilan tanishtirish. Bu moddalarni kimyoviy tuzilishi bilan ularning biologik faolligini bog'lashni o'rgatish.

Ko'riladigan savollar ro'yhati

1. Alkaloidlarning haqida umumiy ma'lumot.
2. Piridin, piperidin va pirrolidin saqlovchi alkaloidlar.
3. Tropan hosilalari bo'lgan alkaloidlar.
4. Po'rin saqlovchi alkaloidlar.
5. Indol va imidazol saqlovchi alkaloidlar.
6. Xinolin va izoxinolin saqlovchi alkaloidlar.
7. Suvda eruvchi vitaminlar.
8. Yog'da eruvchi vitaminlar.

Mustaqil tayyorlanish uchun o'quv adabiyotlar

1. A.G. Mahsumov, A.J. Jo'raev «Bioorganik kimyo» Toshkent, «O'zbekiston milliy ensiklopediyasi» 2007. (275-279 bet)
2. Н А. Тюкавкина, Ю.И.Бауков. «Биоорганическая химия» М., «Медицина» 1991 г. (304-308 стр).

3. Н.А. Тюкавкина. Руководство к лабораторным занятиям по биоорганической химии. М., «Медицина» 1985 г. (249-253 стр).

Алкалоидлар о‘симliklardan olinadigan, asos xossasiga ega bo‘lgan, azot saqllovchi fiziologik va biologik aktiv moddalardir. Ular ayrim o‘simliklarda uchraydi. Bunday o‘simliklarni alkaloid saqllovchi o‘simliklar deyiladi. Bu o‘simliklarni tekshirish natijasida bir qancha dorivor moddalar olingan. Xinin daraxtining po‘stlog‘ida, koridalis, barbaris kabi o‘simliklarda alkaloidlarning miqdori 10-15% ga etadi, lekin, bunday o‘simliklar juda kam, shuning uchun, tarkibida 1-2% alkaloid saqlagan o‘simliklar ham alkaloidga boy hisoblanadi. Ko‘p miqdorda foydalanilsa, zaharli ta’sir ko‘rsatadi, kam miqdori esa shifobaxsh ta’sirga ega. Xozirgi kunda 5000 dan ortiq alkaloid ma’lum.

Abu Ali Ibn Sino XI asrda dorivor o‘simliklarni xalq tabobatida qo‘lladi va yaxshi natijalarga erishadi. U “Tabobat ilmining qonuni” kitobida 400 ta dorivor o‘simlik to‘g‘risida fikr yuritadi. Shulardan bir nechta hozirgi kunda ham dorivor moddalarni olish manbayi hisoblanadi. O‘rta Osiyo va Qozog‘istonda o‘sadigan alkaloid saqllovchi o‘simliklardan 415 tadan ko‘p alkaloidlar ajratib olingan bo‘lib, ulardan ko‘plari tibbiyotda dorivor moddalar sifatida ishlatiladi. A l k a l o i d l a r n i s i n f l a s h n i n g bir necha turi mavjud:

1. Kimyoviy (geterotsiklik fragment turiga ko‘ra)
2. Botanik (o‘simliklarining qaysi oilaga kirishiga ko‘ra)
3. Tibbiy biologik ta’siriga ko‘ra (og‘riq qoldiruvchi, qon tomirlarni kengaytiruvchi, shamollash prostesslariga qarshi va boshqalar.)

K i m y o v i y j i h a t dan quyidagicha sinflash mumkin:

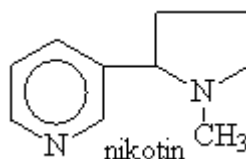
1. Kislorodli va kislorodsiz turlarga bo‘linadi – tiramin va efedrin kislorodsiz bo‘lsa, tropin va xinin – kislorod saqllovchilar turiga kiradi.
2. Karbohalqali va geterohalqali – tiraminni karbohalqalilar turiga kiritiladi, nikotin esa geterohalqali sinfga kiradi.
3. Geterohalqaning tabiati ko‘ra - piridin, piperidin va pirrolidin hosilalari, tropan hosilalari, po‘rin saqllovchi, indol va imidazol, hamda izoxinolin saqllovchi

alkaloidlarga bo‘linadi.

Alkaloidlar odatda achchiq ta’mlı, suvda erimaydigan, ammo, oraganik erituvchılarda eriydigan rangsiz kristall moddalardır. Ular o‘simliklarda organik kislotalarning limon, olma, oksalat, kahrabo va boshqa kislotalarning tuzlari sifatida bo‘ladi. Alkaloidlar mavjudligini aniqlash va ularni identifikatsiyalash uchun cho‘ktiruvchi va rang hosil qiluvchi reagentlardan foydalaniladi. Chunki, alkaloidlar intensiv bo‘yalgan tuzlar - komplekslar hosil qiladi (pikrin, fosforomolibden, fosforovolftram, kremnevolfram kislotalari alkaloidarni sifat jihatidan analitik yo‘l bilan aniqlashda ishlatiladi).

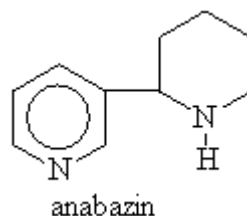
P i r i d i n va p i p e r i d i n g u r u h i alkaloidlari (nikotin, konin, anabazin, sitizin va lobelinlar kiradi).

N i k o t i n yoki 3-piridin tamaki moysimon suyuqlik bo‘lib, havoda tez oksidlanib qo‘ng‘ir tusga kiradi. Tamaki bargida 3% gacha, moxorkada 12% gacha bo‘ladi.

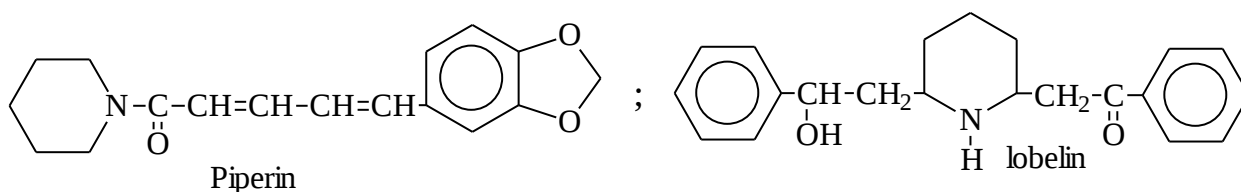


Nikotin juda zaharli u vegetativ asab sistemasiga ta’sir ko‘rsatadi, qon tomirlarni toraytirib, kuchli gangioblokatorlik ko‘rsatadi. U bilan kuchli zaharlanishda ko‘ngil aynish, qayd qilish, braxikardiya, taxikardiya, nafas bo‘g‘ilishi kuzatiladi. “Anabazin gidroxlorid” preparati surunkali nikotinizmga qarshi ishlatiladi (antinikotin tabletka va saqichlar).

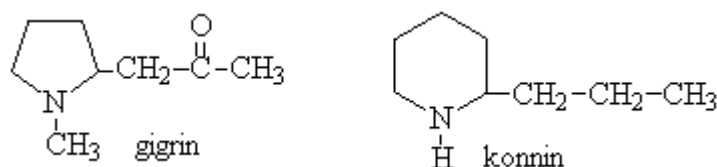
A n a b a z i n ham zaharli modda bo‘lib, 2- piperidin deb nomlanadi. Piridin yadrosini saqlovchi alkaloidlar Anabasis apkulla o‘simliklardan olinadi. Anabazin rangsiz moysimon suyuqlik, anabazin sulfat qishloq xo‘jaligida hasharotlarga qarshi ishlatiladi. Uning propargil bilan hosil qilgan efirlari o‘ziga nisbatan kam zaharli bo‘lib, biologik faollikka ega.



S i t i z i n ham nikotinga qarshi preparatlar tarkibiga kiritiladi. L o b e l i n qo'zg'atuvchi, nafas olish markazlariga harakatlantiruvchi ta'sir ko'rsatadi. Analeptik ijobiy ta'sir etuvchidir.



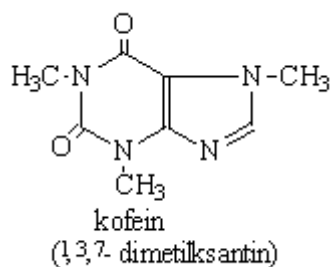
K o n i n yoki α - propilpiperidin o'tkir hidli, rangsiz suyuqlik. U kuchli asos va kuchli zahar tabiatiga ega, harakatlantiruvchi asab uchlariga ta'sir etib, shol holatiga olib keladi. Katta miqdorda ishlatilsa, o'limga olib keladi.



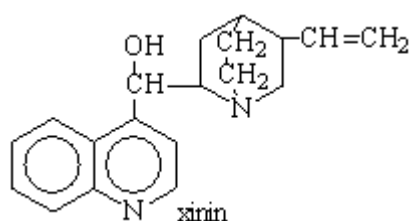
G i g r i n - umumiy stimullash ta'siriga ega, sezgi va harakat asab to'qimalarini shol qiladi. Yuqorida sanab o'tilgan moddalar piridin, piperidin va pirrolidin hosilalaridir va ular umumiy nom bilan nikotin guruhi deyiladi.

P u r i n a l k a l o i d lariga ksantin, kofein, teobromin, teofillinlar kiradi. Ular umumiy nom bilan kofein guruhi deyiladi.

K o f e i n ni choy barglaridan, kofe donalaridan, kakaodan ajratib olinadi. Metillash yo'li bilan teobromin, teofillinlardan olish mumkin. Kofein psixostimulyator, yurak faolyatiga va MNS ga ta'sir etadi, koronar tomirlarni kengaytiradi, harakat faolligini va diurezni kuchaytiradi. Siydik kislotasi kofeinni sintezlashda ishlatiladi.

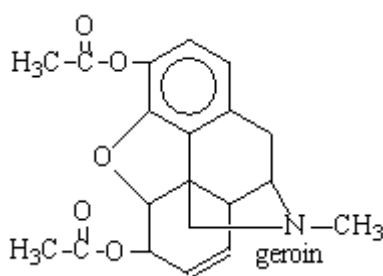


Kofein kofeda ayniqsa choyda ko‘p miqdorda uchraydi
X i n o l i n va i z o x i n o l i n alkaloidlariga morfin, heroin, kadein papaverin va stinxonidinlar kiradi. Bular ichida m o r f i n va k a d e i n lar kuchli og‘riqni bosuvchi narkotik moddalar hisoblanadi. Xinin bezgakka qarshi ishlatiladi.



Morfin boshqa alkaloidlar bilan birga 8-12% miqdorda opiy tarkibida uchraydi. Morfinning xlorli tuzlari og‘riq qoldiruvchi va uyqu chaqiruvchi sifatida ishlatiladi. Lekin, unga o‘rganib qolish havfi kuchli bo‘lib, morfizmni keltirib chiqaradi. Morfizmda og‘ir surunkali zaharlanish yuzaga keladi.

K a d e i n morfinning metil efiridir. Opiy tarkibida oz miqdorda uchraydi. Yo‘tal markazini sezuvchanligini kamaytiruvchi xossaga ega. G e r o i n morfinning diatsil hosilasidir. Narkotik sifatida mashhur.



P a p a v e r i n ham opiy tarkibida uchraydi. Tutqanoqqa qarshi effektiv

preparat sifatida ishlatiladi. Uning xlorli tuzlari turli xil sanchiqlar, gipertoniya, stenokardiyada spazmolitik modda sifatida qo'llaniladi. Xinolin va xinukledin alkaloidlarining 20 tasi ma'lum bo'lib, farmakologik jihatdan – antibiotiklardir. Ular yurak kasalliklarida va akusherlik ishida qo'llaniladi.

T r o p a n g u r u h i g a atropin, kokain, rezerpin valizergin kislotalar kiradi. Ularning eng ahamiyatlisi atropin va kokaindir. Tropan azot bo'yicha metillangan pirrolidin va piperidin yadrolarining kondensirlanishidan hosil bo'lgan birikmadir. **A t r o p i n** belladonna va bangidevona o'simliklarida uchraydi, kimyoviy jihatdan murakkab efir. U kuchli zaharlardir. Silliqlik muskullar spazmatik ravishda qisqarib turadigan turli kasalliklarda, ichak, jigar, buyrak sanchiqlarida va bronxial astmada ishlatiladi. **K o k a i n** mahalliy anesteziyalovchi va narkotik modda. Narkotik sifatida qo'llaniladi. Uning xlorid tuzlari ko'z, quloq, tomoq va burun bo'shlig'idagi shilliqlik qavatlar va siydik yo'llari kasalliklarida, hamda jarrohlikda og'riqlik qoldiruvchi sifatida qo'llaniladi. Tez – tez qabul qilinsa, organizm o'rganish hosil qiladi. **E f i d**

r i n g u r u h i (protoalkaloidlar)ga efedrin, noadrenalin, adrenalin, dofamin va kapsaitsinlar kiradi. Efedrin bronxial astmani va turli allergik kasalliklarni davolashda, tomirlarni toraytirish, yallig'lanishni kamaytirish, qon bosimini oshirish, shuningdek, uxlatuvchi va narkotik moddalar bilan zaharlanishda ishlatiladi. Kapsaitsin chalg'ituvchi, og'riqsizlantiruvchi sifatida va muzlab qolishga qarshi mazlar tarkibida kiritiladi. Mitoxondriyaga ta'siri tufayli zararli hujayralarni yo'qotadi. Shuningdek, efedrinning sintetik analoglari naftizin, klofelin, fenamin, metamfetaminlar MNSning qo'zg'atuvchilaridir.

T a b i i y f i z i o l o g i k a k t i v b i r i k m a larga ularning organizmdagi bajaradigan vazifalariga ko'ra, vitaminlar, gormonlar, dorivor moddalar kiradi. **V i t a m i n l a r** deb, odam va hayvon oziq-ovqatlarida oz miqdorda bo'lib, normal hayot faoliyati uchun shart bo'lgan moddalarga aytiladi. Vitaminlar - mustaqil holda va fermentlarning tarkibida biologik funksiyalarni bajaruvchi kichik molekulyar organik birikmadir.

Ular beqaror moddalar bo'lib, yuqori haroratda, tashqi ta'sirida, havo

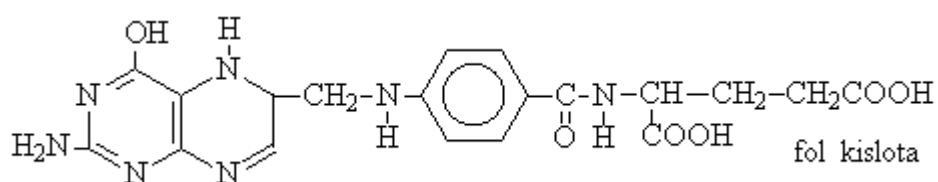
kislorodi bilan oson parchalanadilar. Organizmda qandaydir vitaminlarni to'liq bo'lmasligi organizm uchun og'ir kasallik bo'lgan avitaminoz kasalligiga olib keladi. Ko'pincha vitaminning qisman yetishmasligi natijasida boglik gipovitaminoz kasalligi kuzatiladi. Bu kasallik yengil holsizlik, tez charchashlik, ish faoliyatining pasayishi, organizmning infeksiyalarga bo'lgan qarshiligini kamayishi bilan belgilanadi. Fizik- kimyoviy xossalari bo'yicha vitaminlar ikki guruhga bo'linadi: yogda eriydigan vitaminlar (l i p o v i t a m i n l a r) va suvda eriydigan vitaminlar (g i d r o v i t m i n l a r).

Vitaminlarni katta lotincha harf (A, D, E, B va boshqalar) bilan belgilanadi, shuningdek, kasallikni davolashga qarab, «anti» so'zi k o'shib o'qiladi (antiraxitlik, antinevrit va hokazo) yoki kimyoviy nom bilan (retinol, kalsiferol, biotin va h.k.)

- S u v d a e r u v c h i v i t a m i n l a r g a vitamin B, nikotin kislota yoki vitamin PP, askorbin kislota (vitamin C), vitamin H (biotin) va boshqalar kiradi.

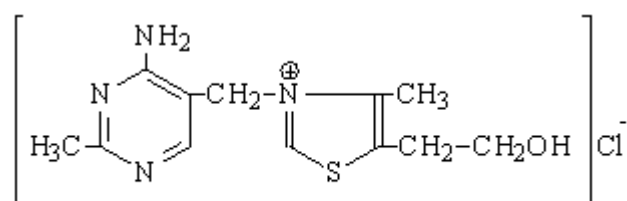
-Y o g ' l a r d a e r u v c h i v i t a m i n l a r g a esa – vitamin A (retinol), vitamin E, vitamin K, vitamin D va fol kislota, xolin, inozit va boshqalar kiradi.

B g u r u h v i t a m i n l a r i g a B₁, B₂, B₆, B₁₂ vitaminlari, nikotinamid, foli kislotalari kiradi. Bu guruh vitaminlar suvda eriydi. Vitamin B₁ (tiamin) fosfat holida α - ketokislotalarni dekarboksillashda ishtirok etadi. Bu reaksiya yog'lar, uglevodlarni biokimyoviy oksidlanishi va bir qancha tabiiy biobirikmalarning biosintezi uchun kerakli bo'lgan asetilkoferment A hosil bo'lishida katta ahamiyatga ega. Foli kislota avitaminozida kamqonlik rivojlanadi va qonning tarkibi keskin o'zgaradi, eritrotsitlar, leykotsitlar va trombotsitlarning hosil bo'lishi buziladi. Bular ayniqsa, fol kislota va vitamin B₁₂ kamayib ketishida kuzatiladi.



B₁ v i t a m i n i - tiamin muhim vitaminlardan biri bo'lib, ikkita

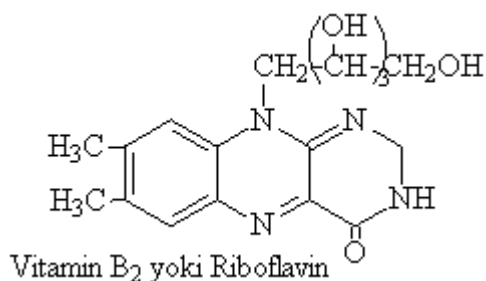
geterohalqali birikma: metilen guruhi bilan bogʻlangan pirimidin va tiazol halqalarini saqlaydi. Uning yetishmasligi beri-beri kasalligini keltirib chiqaradi. Avitaminozning asosiy belgisi polinevrit, shuning uchun, vitaminning nomi antinevrit deyiladi. Bunda yurak faolligi oʻzgaradi, shuningdek, ovqat hazm qilish sistemasining sekretor va motor funksiyalari ham oʻzgaradi. Bu esa toʻqimalarning qon bilan taʼminlanishini kamayishi natijasida moddalarning almashinishida yaqqol seziladigan oʻzgarishlarga olib keladi. B₁ vitaminiga bir kunlik talab -2 mg.



Vitamin B₁ning HCl li tuzi yoki Tiamin

B₂ v i t a m i n i- laktoflavin yoki riboflavin sut zardobi, tuxum oqsili, goʻsht, baliq, jigar va noʻxat tarkibida saqlanadi. Organizmda B₂ yetishmasa, u oʻsishdan toʻxtaydi va qator kasalliklarni paydo qiladi, tibbiyotda koʻz kasalliklarini davolashda ishlatiladi.

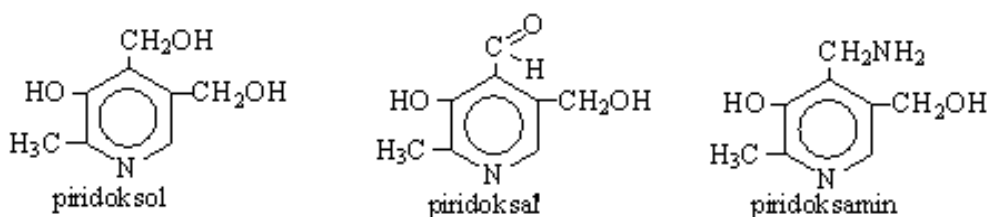
Ozuqa bilan vitamin B₂ni organizmga kam kirishi natijasida tegishli flavin fermentlari bilan bogʻliq toʻqimalarning biologik oksidlanishi bosqichlari buziladi. Bu esa avvalo energiya hosil boʻlishini kamaytiradi, va organizmni rivojlanishi va oʻsishini sustlashtiradi. Bir kunlik moyilligi 2-3 mg.



Vitamin B₂ yoki Riboflavin

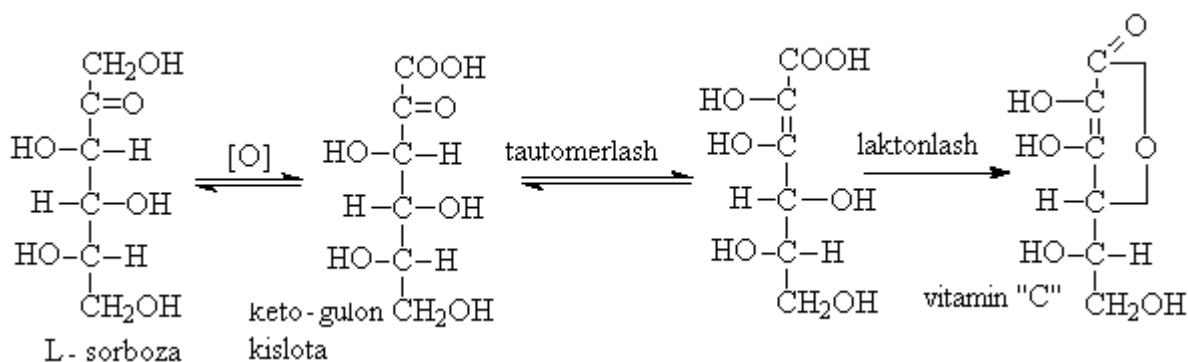
Piridinning muhim hosilalaridan biri boʻlib, B guruh vitaminlariga kiruvchi piridoksal va piridoksalfosfatlar (B₆ v i t a m i n i) aminlanish (transaminlanish)

jarayonlarida ishtirok etadi. Kofermentlarning struktur elementlari vazifasini bajaradi. Aminokislotalarni almashinishida ishtirok etadigan fermentlarning kofermentidir. Vitamin B₆ ning avitaminozida oqsillarning almashinuvi buziladi, dermatitni rivojlanishiga olib keladi, qonda eritrotsitlarning miqdori kamayadi, uning quyilishi ham kamayadi, oqsil zardobi nisbati o'zgaradi. Piridoksin nomi biologik faollikka ega bo'lgan piridin hosilalarining yigindisidir.



B₁₂ v i t a m i n i – sianokobalamin tuzilishiga ko'ra porfirin saqlovchi metall komplekslariga yaqindir. Qon ishlab chiqarishni boshqaradi. Unda kobalt (111) ioni to'rtta pirrol halqasi bilan bog'langan. B₁₂ qon almashinishi jarayonini nazorat qiluvchi omillardan biri bo'lgani uchun antianemik deyiladi. Vitamin B₁₂ porfin halqalardan tuzilgan sistema bo'lib, uning markazida kobalt atomi joylashgan. Kobalaminlarning ayrimlari kobalt bilan bog'langan kislota qoldig'i bilan farqlanadilar (masalan sian-, oksi-, nitrat-, xlorid- guruhlar).

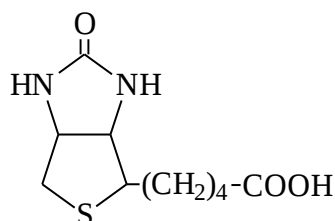
C v i t a m i n i – askorbin kislota, kuchli qaytaruvchi va kislotali hossaga ega. Tuzilishi bo'yicha monosaxaridlarga kiritiladi.



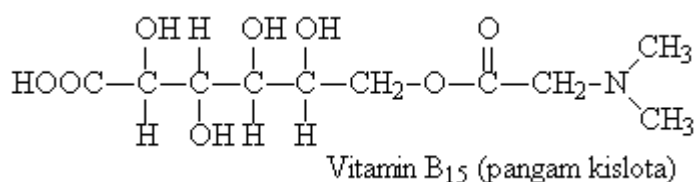
U mevalar, sabzavotlar va sutda uchraydi. Oziq-ovqatlarda etishmasligida avitaminoz, singa kasalliklari, immunitetni pasayishi, ishtaha yo'qolishi kabi

holatlar kuzatiladi. Bu vitamin jigarda, buyrakda va boshqa a'zolarida monosaxaridlardan sintezlanadi.

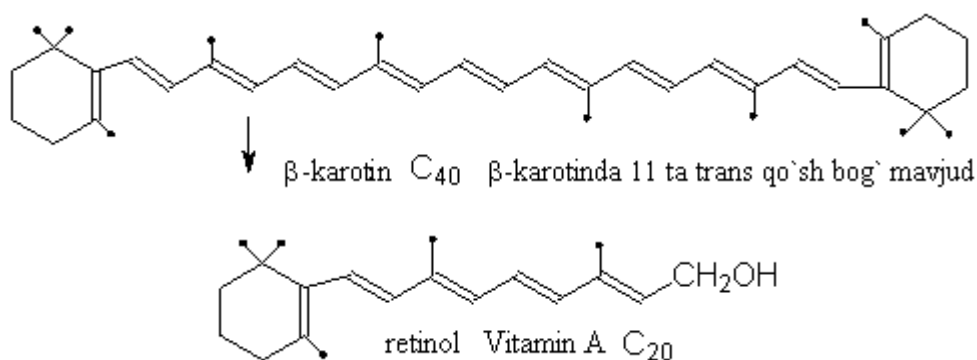
H v i t a m i n i – biotin tetrogidrotiofen hosilasi bo'lib, oziq-ovqatlarda yetishmasligi organizmda oqsil va yog'larni almashinuvining buzilishiga olib keladi va teri kasalliklarini keltirib chiqaradi. Uning molekulası bisiklik bo'lib, valerian kislota qoldig'ini saqlagan tetrogidrotiofen va mochevina halqalaridan tashkil topgan. Biotin karboksil guruhini tashishda, masalan, asetil KoAdan malonil KoAning hosil bo'lishida ishtirok etadi.



Odam organizmi uchun v i t a m i n B₁₅ ning manbai jigar, o'simliklarning urug'i va boshqalardir. Uning preparatlari tibbiyotda ayrim kasalliklarni davolashda ishlatiladi. Pangam kislota ning preparatlari jigar yogini qayta tiklanishida va kislorodning kamligida yaxshi ta'sir ko'rsatadi. Pangam kislota metil guruhlarining manba'i sifatida xolinni, metioninni va keratinni biosintezida ishtirok etadi.



Yo g' d a e r u v c h i v i t a m i n l a r q a t o r i g a k i r a d i g a n A g u r u h v i t a m i n l a r i n o r m a l o ' s i s h j a r a y o n l a r i n i t a ' m i n l a y d i . A v i t a m i n i n i n g e t i s h m a s l i g i o z i b k e t i s h g a , h a r x i l i n f e k s i y a l a r g a o r g a n i z m n i n g q a r s h i l i k k u c h i k a m a y i s h i g a o l i b k e l a d i . A₁ v i t a m i n i r e t i n o l o r g a n i z m d a β-karotindan hosil bo'ladi. Uning kamchiligi ko'z qorachig'ini quritadi va shabko'rlik kasalligiga chalinish ehtimoli paydo bo'ladi.



Bunday hollarda sabzi va boshqa A vitamini saqllovchi ozuqalarni iste'mol qilish kerak bo'ladi. Ko'rish jarayonidagi retinolning vazifasi chuqur o'rganilgan, bunda retinol oksidlanib retinalga aylanadi, va nur ta'siridagi jarayonlar sodir bo'ladi.

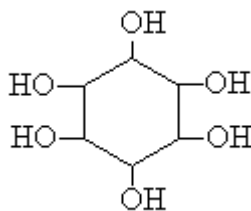
A guruh vitaminlaridan farqli E va K guruh vitaminlari aromatik halqa saqlaydi, A vitaminlari kabi terpenlarga kiradi. Yoglarda eruvchi vitaminlarga kiruvchi E guruh vitaminlari tokoferollar deb ataladi. Ularning vazifasi to'liq o'rganilmagan, to'yinmagan lipidlar antioksidanti vazifasini bajarishi taxmin qilingan. Oksidlanishga qarshi funksiyasi hosil bo'ldan erkin radikallarni bog'lab olish xususiyati bilan ifodalanadi.

K guruh vitaminlari qonning normal ivishini ta'minlaydi. U 1,4 naftoxinonning hosilasi bo'lib, izoprenoid yon zanjirini saqlaydi. Bu vitaminlar ikki guruhga bo'linadi. Filloxinonlar - K_1 vitaminlar (o'simliklarda uchraydi) va menaxinonlar - K_2 vitaminlar (hayvonlar va bakteriyalarda uchraydi). Davolash amaliyotida K vitaminlarning sintetik analogi vikasol qon ivishini kuchaytiruvchi vazifasini bajaradi. Tuzilish jihatidan E va K vitaminlariga yaqin bo'gan ubxinnonlar barcha hujayra membranalarining lipid fazasida bo'ladi. Ular oksidlanish-qaytarilish jarayonida elektron tashishda ishtirok etadi.

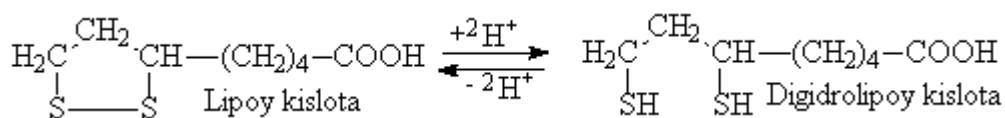
Ba'zi steranlarni UB nurlari bilan nurlanishida, masalan, ergosterin bakteriyalaridagi steranlari nur ta'sirida D guruh vitaminlarini hosil qiladi, ular raxit kasalligini oldini oladi. D vitaminlar tuxum sarig'ida, sutda, saryog'da va baliq yog'ida bo'ladi. Ulardan D_2 vitamini eng ahamiyatli (lipidlar mavzusida tarkibi va tuzilishi keltirilgan) va u tibbiyotda keng qo'llaniladi.

Inozit vitaminsifat moddalarga kiradi, tajribalardan ma'lumki, oziq-

ovqatda bunday vitaminning yetishmasligi o'sishning to'xtashiga, tukni kamayishiga va xolisterinni to'planishi bilan boradigan jigarning yog infiltratsiyasi kuzatiladi. Inozit- siklogeksanning 6 atomli siklik spirtidir:



Inozit miya lipidlarida aniqlangan. Uning biologik roli fosfoglitseridlarning almashinishi bilan bog'liq. Bu bilan uning lipotrop effekti tushuntiriladi, ya'ni odamlarda saraton kasalligini rivojlanishini sustlashtiradi. Lipoy kislota ham vitaminsifat moddalarga kiradi.



Formuladan lipoy kislotaning oksidlangan (-S-S-) va kaytarilgan (-SH) shakllarda bo'lishi ko'rinib turibdi. Buning yordamida uning kofermentlik funksiyalari amalga oshiriladi. Xususan, lipoy kislota ko'p komponentli ferment sistemalarning tarkibida asil guruhlarini oksidlanishi va tashib borilishi, almashtirib bo'lmaydigan vazifani bajaradi. Uning asosiy funksiyasi a-ketokislotalarning (a-ketoglutar va pirouzum kislotalari) oksidalanishi bilan boradigan dekarboksillanishida ishtirok etishidir.

Testlar

1. Alkaloidlarning sinflanishi:

- 1.kimyoviy tarkibiga ko'ra 2.botanik
- 3.tibbiy biologik 4. kimyoviy ta'siriga ko'ra
- A. 1,2,4, B. 1,3,4 V. 1,2,3

2. Nikotin guruhiga kiruvchi alkaloidlar

Piridin hosilalari 2. Piperidin hosilalari
3. Pirrolidin hosilalari 4. Purim hosilalari
A. 1,2,4, B. 1,3,4 V. 1,2,3

3. Suvda eruvchi vitaminlarga:

K vitaminlari 2. B vitaminlari 3. C vitaminlari 4. E vitaminlari
A. 1,3 B. 2,3 V. 1,4

4. Podagrani qaysi birikma yordamida davolanadi?

A. vitamin PP B. kordiamin V. ftivazid G. tubazid

5. Terpenlarga qaysi birikma taalluqli emas

A. stearin B. skvalen V. kamfora G. pinen

6. Terpenlarga oid bo'lmagan moddani belgilang

A. nikotin B. limonen V. pinan G. mentol

7. Alkaloidlar bu asosan

A. geterotsiklik birikma B. monofunksional birikma
V. geterofunksional birikma G. polifunksional birikma

8. Indolning tuzilishi va xossalarini aks ettiruvchi 2 ta javobni ko'rsating

A. benzol va pirroldan kondensirlangan sistema B. aromatik emas
V. asosli xususiyatga ega G. aromatik xususiyatga ega

9. Nikotin kislotani ta'riflovchi 2 ta javobni ko'rsating

A. pellagra kasalligini davolashda qo'llanadi B. gemoglobin tarkibiga kiradi
V. vitamin PP ning bir turi G. C vitamin tarkibiga kiradi

10. Gormonlarning 3 ta guruhini ko'rsating

- A. aminokislotalar va ularning hosilalari tabiatiga ega B. steroid hosilalari
V. peptid va oqsil tabiatiga ega G. po‘rin hosilalari

Vaziyatli masalalar.

1. Nikotin – tamaki tarkibidagi asosiy alkaloiddir. Uning tarkibidagi ikki azotda qaysi birining asos xossasi kuchliroq?
2. Uxlatuvchi ta'sirga ega bo'lgan Papaver somniferumning alkaloidlaridan biri bo'lgan morfin gidrokloridi analgetik sifatida ishlatiladi. Morfin gidrokloridining hosil bo'lish sxemasini yozing.
3. Mahalliy og'riqsizlantiruvchi kokain alkaloidi gidrolitik jihatdan beqaror guruhlarni saqlaydi. Uning kislotali gidrolizini yozing.
4. Xinin formulasini yozing va xiral markazlarini aniqlang.

Mustaqil tayyorlash uchun savollar

1. Alkaloidlarning sinflanishi.
2. Piridin, piperidin saqllovchilarga qaysi alkaloidlar kiradi?
3. Pirrolidin hosilalari saqllovchilarga qaysi alkaloidlar kiradi?
4. Po‘rin saqllovchi saqllovchilarga qaysi alkaloidlar kiradi?
5. Kadein, heroin, atropinlarning zaharli ta'siri.
6. Xinolin va izoxinolin saqllovchi alkaloidlar.
7. Suvda eruvchi vitaminlar ahamiyati.
8. Yog‘da eruvchi vitaminlar ahamiyati.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. A.G. Mahsumov, A.J..Jo‘raev «Bioorganik kimyo» Toshkent, «O‘zbekiston milliy ensiklopediyasi» 2007. – 398 bet
2. Н.А. Тюкавкина. Руководство к лабораторным занятиям по биоорганической химии. Москва, «Медицина» 1985. – 256 бет.
3. Н.А. Тюкавкина, Ю.И.Бауков. «Биоорганическая химия» «Медицина» 1991. - 526 бет.
4. Т. Н. Ливинова и др. «Химия в задачах для поступающих в ВУЗы» М., «Оникс» и «Мир и образование» 2009. – 451 с.
5. I.M. Pirmuxamedov «Organik ximiya » «Медицина» Toshkent, 1990. – 600 bet
6. S.S. Kasimova, S.M. Masharipov, Q.O. Najimov «Umumiy va bioorganik kimyodan amaliy mashg‘ulotlar » «Abu Ali ibn Sino» Toshkent, 2001. – 319 бет.
7. A.G. Mahsumov, I.M. Pirmuxamedov «Bioorganik kimyo» «Abu Ali ibn Sino» Toshkent, 1993. – 430 bet.