

**O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligi**

**Buxoro davlat universiteti**

*Organik va fizkolloid kimyo kafedrası*

**Z.K.Qodirova,**

## **BIOORGANIK KIMYO**

**(5140500- kimyo ta'lim yo'nalishi uchun)**

**Metodik qo'llanma**

**BUXORO – 2020**

**Bakalavriatning 5140500 – kimyo ta’lim yo‘nalishi talabalari uchun Bioorganik kimyo fanidan mustaqil ishlarni tayyorlash bo‘yicha metodik qo‘llanma. Tuzuvchi: Z.K.Qodirova, - BuxDU, 2020. 60 b.**

Mazkur metodik qo‘llanma kimyo bakalavriat yo‘nalishida ta’lim oluvchi talabalar tomonidan bioorganik kimyo fanidan mustaqil ishlarini tayyorlash bo‘yicha uslubiy ko‘rsatma bo‘lib, u talabalarga fanni o‘zlashtirish jarayonida metodik jihatdan yordam beradi.

**Taqrizchilar:**

BuxDU kimyo kafedrası  
professori, k. f. n.

Ergashov M.Ya.

BuxTI biokimyo kafedrası  
mudiri

Amonova M.M.

## **KIRISH**

Biorganik kimyo fani tirik mavjudotlar organizmida uchraydigan va hayot uchun muhim bo'lgan biopolimerlar (oqsillar, peptidlar, fermentlar, nuklein kislotalar, uglevodlar, lipidlar, biologik membranalar) va kichik molekulali bioregulyatorlar (alkaloidlar, vitaminlar, flavonoidlar, gormonlar, antibiotiklar, prostaglandinlar, o'simliklarning o'sishini tartibga soluvchi moddalar, feromonlar, pestisidlar va boshqalar) ning kimyoviy tuzilishlari va biologik faolliklari o'rtasidagi boglanishni o'rganadigan fandır.

Ushbu fanni to'liq o'rganish uchun auditoriya soatlarida ajratilgan vaqt yetarli bo'lmaydi shuni hisobga olib, mustaqil ta'lim uchun ajratilgan soatlar hisobidan talabalar fanning qolgan qismini mustaqil o'zlashtirishlari lozim bo'ladi. Talabalar mustaqil ta'limni qay tartibda bajarishlari mumkinligi va ularga yordam sifatida ushbu metodik qo'llanma yaratildi.

5140500 – kimyo ta'lim yo'nalishi bakalavrlarining tayyorgarlik darajasi va zaruriy bilimlar mazmuniga qo'yiladigan talablarda universitetda mustaqil ta'lim har bir fanning xususiyatlaridan kelib chiqqan holda, referat, uy vazifasi, prezentatsiya, kurs ishi va shu kabi boshqa shakllarda amalga oshirilishi mumkin - deb yozib qo'yilgan. Kimyo ta'lim yo'nalishi 2017-yil o'quv rejasida 5 va 6-semestrda, 2018 yil o'quv rejasida esa faqat 5-semestrda Bioorganik kimyo fanidan mustaqil ishlarini bajarishlari belgilab qo'yilgan. Talabalar kimyo fanidan olgan nazariy bilim, ko'nikma va malakalari asosida Oliy ta'lim muassasasida mustaqil ish loyihasini bajarish tartibi haqida Nizomga ko'ra mustaqil ish loyihasini bajaradilar. Ushbu metodik ko'rsatma ushbu nizom talablari asosida ham tayyorlangan bo'lib, talabalarga mustaqil ish loyihasini maqsadli va qadamba-qadam bajarishga yordam beradi. Metodik ko'rsatmada mustaqil ish mavzularini tanlash, adabiyotlar bilan tanishish, mustaqil ish yozish, ularni rasmiylashtirish, jarayonlari batafsil bayon etilgan.

# **OLIV TA'LIM MUASSASALARIDA MUSTAQIL TA'LIMNI TASHKIL ETISH VA BAHOLASH TARTIBI TO'G'RISIDA**

## **YO'RIQNOMA**

Zamonaviy ta'lim jarayoni bu talabalarga faqat bilim berish, ularda fikrlash qobiliyatini rivojlantirish, olingan bilimlardan foydalanish bo'yicha o'quv ko'nikmalarini shakllantirishdan iborat bo'lmay, ularga mustaqil bilimlarni qidirib topish, o'zlashtirish shakllari, usullari, vositalarini o'rgatishdan iborat. Talabalarda mustaqil bilimlarni to'ldirib borish, ma'lumotlar oqimi ichidan kerakligini ajratib olish va ma'lumotlarni qayta ishlash, tahlil qilish qobiliyatlarini shakllantirish, sifatli kadrlar tayyorlash jarayonining asosiy yo'nalishlaridan biri hisoblanadi.

### **I. Umumiy qoidalar**

1.1. Ushbu yo'riqnoma O'zbekiston Respublikasining «Ta'lim to'g'risida»gi, «Kadrlar tayyorlash Milliy dasturi to'g'risida»gi Qonunlari, DTS talablari va O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligining 2005 yil 30 sentyabrdagi № 217-sonli buyrug'i bilan tasdiqlangan «Oliy ta'lim muassasalarida talabalar bilimni baholashning reyting tizimi to'g'risida muvaqqat Nizom» hamda Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligining 21.02.2005 yildagi № 34 sonli talabalar mustaqil ishlarini tashkil qilish to'g'risidagi buyrug'i asosida ishlab chiqildi. Undan universitetda me'yoriy hujjat sifatida foydalaniladi.

1.2. Talabaning mustaqil ishi o'quv rejada muayyan fanni o'zlashtirish uchun belgilangan o'quv soatining ajralmas qismi bo'lib u uslubiy axborot resurslari bilan ta'minlanadi.

1.3. Talabaning mustaqil ishi reyting tizimi talablari asosida nazorat qilinadi.

1.4. Talabalarning haftalik mustaqil ishlarining umumiy hajmi bakalavriat yo'nalishida-26 soatni, magistratura mutaxassisliklarida 18-soatni tashkil etadi.

### **II. Talaba mustaqil ishining tashkiliy shakllari**

2.1. Universitetda mustaqil ta'lim har bir fanning xususiyatlaridan kelib chiqqan holda, referat, uy vazifasi, prezentatsiya, kurs ishi va shu kabi boshqa shakllarda amalga oshirilishi mumkin.

Mustaqil ta'limni turlariga quyidagilar kiradi:

- ayrim mavzularni o'quv adabiyotlari yordamida mustaqil o'zlashtirish;
- berilgan mavzu bo'yicha referat tayyorlash;
- amaliy mashg'ulotlar va seminarlarga tayyorgarlik ko'rish;
- laboratoriya ishlarini bajarishga tayyorgarlik ko'rish;
- kurs ishlarini bajarish;
- nazariy bilimlarni amaliyotda qo'llash;
- mavzu yoki ma'lum bir bob bo'yicha tahliliy ma'lumotlar asosida xulosalar qilish va ilmiy maqola tayyorlash;
- anjumanlarda ma'ruzalar bilan qatnashish;
- bitiruv malakaviy ishini tayyorlash;
- magistrlik dissertatsiyasini tayyorlash;
- fanlar bo'yicha uyga berilgan topshiriqlarni bajarish;
- mavzular bo'yicha slaydlar, prezentatsiyalar tayyorlash.

O'qitilayotgan fanning xususiyatlaridan kelib chiqqan holda talabalar mustaqil ishini tashkil etishda boshqa shakllardan ham foydalanish mumkin.

2.2. O'qitiladigan fanlar bo'yicha ishchi o'quv dasturlarida talabalar mustaqil ishining mazmuni, mohiyati, shakli va hajmi hamda manbalari ko'rsatiladi.

2.3. Talaba mustaqil ishi uchun o'quv rejada ajratilgan vaqtga mos ravishda har bir fan bo'yicha tegishli kafedralarda mustaqil ishning tashkiliy shakllari, topshiriq variantlari ishlab chiqiladi va fakultet o'quv-uslubiy kengashida tasdiqlanadi.

2.4. Mustaqil ishni bajarish uchun har bir fan bo'yicha talabalarga ko'rsatma va tavsiyalar ishlab chiqiladi hamda tarqatma material sifatida fan bo'yicha birinchi mashg'ulotda talabalarga yetkaziladi.

### **III. Mustaqil ta'limning asosiy vazifalariga:**

- 3.1. Bilimlarni chuqurlashtirish va kengaytirish;
- 3.2. Ijodiy faoliyatga qiziqishni shakllantirish;
- 3.3. Ta'lim olish usullarini egallash;
- 3.4. Tushunish va fikrlash qobiliyatini rivojlantirish;
- 3.5. Mustaqil xulosalar chiqarish ko'nikmalarini shakllantirish kiradi.

### **IV. Talabalar mustaqil ta'limini samarali tashkil etish uchun:**

- 4.1. Talabalar mustaqil ishining barcha shakllarini tashkil qilishga tizimli yondashish;
- 4.2. Talabalar mustaqil ishining barcha bosqichlari(turlari)ni muvofiqlashtirish va uzviylashtirish;
- 4.3. Talabalar mustaqil ishining bajarilishi sifati ustidan qat'iy nazorat o'rnatish;
- 4.4. Talabalar mustaqil ishini tashkil etish va nazorat qilish mexanizmini yaratish va takomillashtirib borish maqsadga muvofiq.

### **V. Talaba mustaqil ishini nazorat qilish tartibi**

5.1. Talabalarning mustaqil ishini nazorat qilib borish har bir kafedrada tuziladigan va kafedra mudiri tomonidan tasdiqlanadigan maslahatlar jadvali asosida amalga oshiriladi.

5.2. Talabalarning mustaqil ishi bo'yicha maslahat soatlari mustaqil ta'lim uchun yo'lga qo'yilgan jurnallarda qayd etib boriladi.

5.3. Talabalar mustaqil ishini nazorat qilish bevosita fan bo'yicha o'quv mashg'ulotlarini olib boruvchi professor-o'qituvchi tomonidan amalga oshiriladi.

5.4. Talabalarning mustaqil ishi reyting ballari bilan (fanga ajratilgan mustaqil ta'lim soatiga nisbatan) baholanadi va natijasi fan bo'yicha talabaning umumiy reytingiga kiritiladi.

## **VI. Mustaqil ta'limni amalga oshirish bo'yicha fan o'qituvchisining vazifalari**

Mustaqil ish dasturiga muvofiq talabaga mustaqil ta'limga tegishli materiallarni to'plash jumladan:

6.1. Talaba tomonidan mustaqil ta'limni belgilangan reja asosida bajarilishi ustidan nazorat olib borish;

6.2. Darsliklar, o'quv qo'llanmalar, ilmiy risolalar, ilmiy maqolalar bilan tanishib chiqish bo'yicha topshiriqlar berish;

6.3. Asosiy adabiyotlar, ma'lumotlar va arxiv materiallarini hamda mavzu bo'yicha boshqa manbalarni tavsiya etish;

6.4. Mustaqil ishiga o'zi rahbarlik qilayotgan talabalar bilan jadval asosida maslahatlar o'tkazish;

6.5. Mustaqil ta'limning bajarilish jarayoni natijalari to'g'risida kafedra yig'ilishlarida muntazam axborot berib borish;

6.6. Mustaqil ish natijalarini baholash.

## **VII. Talaba mustaqil ishini baholash tartibi**

7.1. Talabalar mustaqil ishini baholash mezonlari tegishli kafedralar tomonidan ishlab chiqiladi va fakultet Ilmiy kengashida tasdiqlanadi.

7.2. Mustaqil ishlarni baholash mezonlari talabalarga o'quv yili semestri boshlanishidan oldin har bir fan professor-o'qituvchisi tomonidan talabalarga o'quv-uslubiy materiallar bilan birgalikda tarqatiladi.

7.3. Fanlar kesimida talabalarning mustaqil ishlari bo'yicha o'zlashtirish muntazam ravishda talabalar guruhlarida, kafedra yig'ilishlarida hamda har o'quv yilida kamida 2-marta fakultet Ilmiy Kengashida muhokama etib boriladi.

7.4. Talabalarning mustaqil ishi har bir kafedraning reyting oynasida yoritib boriladi.

7.4. Talabalarning mustaqil ishi har bir kafedrada fan o'qituvchisi tomonidan ro'yhatga olinadi va o'quv yili mobaynida saqlanadi.

7.5. Oliy ta'lim muassasasida yuqori darajada baholangan talabalarning mustaqil ishlari moddiy va ma'naviy jihatdan rag'batlantiriladi.

7.6. Yuqori darajada baholangan talabalarning mustaqil ishlari fakultetlarning **Web** sahifalarida e'lon qilinib boriladi.



## **I-semestr**

### **Bioorganik kimyo fanidan Mustaqil ish uchun mavzular**

- 1-mavzu.** Hujayra va genomlar
- 2-mavzu.** Aminokislotalar. Kimyoviy xossalari va stereokimyosi.
- 3-mavzu.** Oqsillar va peptidlarning biologik funksiyasi.
- 4-mavzu.** Peptidlarning biologik vazifalari
- 5-mavzu.** Oqsillarning birlamchi tuzilishini aniqlash usullari
- 6-mavzu.** Peptidlarning kimyoviy sintezi
- 7-mavzu.** DNK va RNKning tuzilishi va funksiyasi
- 8-mavzu.** Nuklein ikislotalarning tuzilishini aniqlash uslublari
- 9-mavzu.** DNK- va RNK ligazalar
- 10-mavzu.** Nuklein kislotalarning fazoviy tuzilishlari
- 11-mavzu.** Nuklein kislotalar biosintezi
- 12-mavzu.** Replikastiya, transkriptiya va translyastiya
- 13-mavzu.** Uglevodlarning nomenklaturasi. Monosaxaridlar.
- 14-mavzu.** Oligosaxaridlar
- 15-mavzu.** Polisaxaridlar, ta'rifi va nomenklaturasi
- 16-mavzu.** Polisaxaridlarning biologik xususiyatlari

### ***Laboratoriya mashg'ulotlari bo'yicha***

- 1-** Aminokislota va oqsillarga xos sifat reaksiyalari.
- 2-** Oqsillarni tabiiy manbalardan ajratib olish

- 3- Nuklein kislotalarga xos sifat reaksiyalari
- 4- Tabiiy manbalardan RNK va DNK ajratib olish.
- 5- Uglevodlar uchun sifat reaksiyalar o'tkazish
- 6- Uglevodlarni tabiiy manbalardan ajratib olish .

### **Amaliy (seminar) mashg'ulotlari bo'yicha**

- 1- Aminokislotalar stereokimyosi. Olinish usullari.
- 2- Peptidlar sintez uslublari.
- 3- Oqsillarning birlamchi tuzilishini aniqlash usullari.
- 4- Peptid bog'ining konfiguratsiyasi
- 5- Polinukleotidlarning birlamchi tuzilishini aniqlash usullari.
- 6- Polisaxaridlar ning sanoatda, xalq xo'jaligida va tibbiyotda qo'llanilishi.

Bioorganik kimyo fan dasturida mustaqil ta'lim uchun mavzular quyidagicha tavsiya etilgan.

#### **Mustaqil ta'lim uchun tavsiya etiladigan mavzular:**

1. Oqsil va peptidlarning kimyoviy tuzilishini aniqlashda zamonaviy sekvinatorlarning ishlash prinsplarini o'zlashtirish.
2. Proteomika fanining asoslari
3. Metabolomika fanining asoslari
4. Zamonaviy xromatografik uskunalarning turlari va ularning ishlash prinsplari

Mustaqil o'zlashtiradigan mavzular bo'yicha talabalar tomonidan referatlar tayyorlash va uni taqdimot qilish tavsiya etiladi.

*Izoh. Mustaqil ta'lim uchun tavsiya etilgan mavzularning soatlari laboratoriya va seminar mashg'ulotlariga tayyorgarlik ko'rish soatlaridan ortib qolgan soatlar hajmidan kelib chiqqan holda belgilanadi.*

### **Mustaqil ish uchun tavsiya etiladigan adabiyotlar**

1. Bruce Alberts, Alexander Johnson, Julian Lewis, Martin Raff, Keith Roberts, Peter Walter. Molecular biology of cell. 6<sup>th</sup> edition. Garland science. USA. 2012.
2. В.В.Племенков. Введение в химию природных соединений. Казань.2001.
3. Н.А. Тюкавкина, Ю.И.Бауков. Биоорганическая химия. 3-е издание. Москва. 2004.
4. В. Н. Леонтьев, О. С. Игнатовец Химия биологически активных веществ Электронный курс лекций для студентов специальности 1-48 02 01 «Биотехнология» Минск 2013.
5. Ю.А.Овчинников. Биоорганическая химия. М., 1987.
6. Т.К.Юнусов, С.А.Маулянов. Табиий бирикмаларнинг физикавий тадқиқот усуллари. Ўқув қўлланма. ЎзМУ, 2006.
7. А.Е.Степанков и др. Физиологически активные липиды. М., наука,1991.
8. Introduction to Bioorganic Chemistry and Chemikal Biology, David Van Vranken, Greory A. Weiss, 2012, 504 pages
9. Molekular Biology of the Cell (Fifth Edition), Bruce Alberts, Alexander Johnson, julian Lewis, Martin Raff, Keith Roberts, Peter Walter. 2008, 1726 pages
10. Molekular Biology, Robert F. Weaver,2012,915 pages
11. А.Ленинджер. «Биохимия». М. Мир. Т.1-3. 1985.
12. Д.Мецлер. Биохимия. М. Мир. 1980.
13. А.Уайт, Ф.Хендлер и др. Основы биохимии. М. Мир. 1981.
14. Л.Страйер. Биохимия. М. Мир. Т.1-3. 1985.

15. Ч.Кантор, П.Шиммей. Биоорганическая химия. М. Мир. Т.1-3. 1985
16. Э.Гросс, И.Майендофер. Пептиды. М.Мир. 1983
17. Филлипович и др. Практикум по общей биохимии. М., 1975, 239 с.
18. М.Диксон, Э.Уэбб. Ферменты. М., Мир. Т.1-3. 1982.
19. З.А.Шабарова, А.А.Богданов. Химия нуклеиновых кислот и их компонентов. М.Мир. Химия. 1978.
20. Н.К.Кочетков, А.Ф.Бочков и др. Химия углеводов. М. «Химия». 1967
21. Асланов Х.А., Ауелбеков С.А., Юнусов Т.К., Ауелбеков С.А. Методическое указание по курсу «Основы биоорганической химии. Часть 1. 1989
22. Асланов Х.А., Касимов Ш.К., Бегишева А.И., Ауелбеков С.А. . Методическое указание по курсу «Основы биоорганической химии. Часть 2. 1989

#### **Internet va Ziyonet saytlari**

23. Овчинников Ю.А. "Биоорганическая химия" Просвещение, 1987,  
<http://www.chemport.ru/?cid=42>
24. Тюкавкина Н.А., Бауков Ю.И. «Биоорганическая химия»  
<http://lib.mexmat.ru/books/8672/>
25. Осипова О.В., Шустов А.В. Биоорганическая химия: Конспект лекций. [content.mail.ru/arch/13081/1002506.htm](http://content.mail.ru/arch/13081/1002506.htm)
26. Кантор Ч., Шиммель П. "Биофизическая химия Том 1-3"  
<http://www.chemport.ru/?cid=42>
27. <http://www.chemport.ru/?cid=42>
28. <http://www.netsci.org/Science/Compchem/>
29. <http://bookzz.org/>
30. <http://lib.mexmat.ru/books/8672/>

**1-namuna**

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

**BUXORO DAVLAT UNIVERSITETI**

*Tabiiy Fanlar fakulteti*

« **Bioorganik kimyo** » fanidan

« **AMINOKISLOTALAR, KIMYOVIY XOSSALARI VA  
STEREOKIMYOSI** » mavzusi bo‘yicha

*Реферат*

**Bajardi:**

**Salimov F.**

**Qabul qildi:**

**Qodirova Z.K..**

**BUXORO - 2020**

# AMINOKISLOTALAR, KIMYOVIY XOSSALARI VA STEREOKIMYOSI

## Reja:

1. Aminokislotalar, ularning fizik-kimyoviy xossalari,
2. Aminokislotalarni olinish usullari, ularga xos bo'lgan kimyoviy reaksiyalar
3. Aminokislotalarning steriokimyosi.

Aminokislotalar molekulasida ham amino-, ham karboksil guruhleri bor geterofunksional birikmalardir.

## 1. Sinflanishi, nomlanishi va izomeriyasi

Aminokislotalarni quyidagicha klassifikatsiyalash mumkin:

- Organik birikmalarning sinflari bo'yicha - alifatik, aromatik va geterosiklik aminokislotalar;

-Aminokislotalar tarkibidagi ikkita funksional guruhning bir-biriga nisbatan joylashishiga qarab  $\alpha$ -,  $\beta$ -,  $\gamma$ -,  $\delta$ -,  $\epsilon$ - va hokazo aminokislotalarga,

-funksional guruhlarning soniga qarab esa monoaminokarbon, monoaminodikarbon, diaminomonokarbon va hokazo kislotalarga bo'linadi.

-fizikaviy xossalari bo'yicha - neytral, kislotali, asosli;

-Qo'shimcha funksional guruhleri bo'yicha, masalan, oltingugurt tutuvchi  $\alpha$ -aminokislotalar, oksiaminokislotalar, diaminokislotalar;

Biokimyoviy klassifikatsiyalash ham mavjud:

Endogen yoki almashinishi mumkin bo'lgan  $\alpha$ -aminokislotalar-bular inson va hayvonlar organizmida har xil organik birikmalardan hosil bo'luvchi  $\alpha$ -aminokislotalar

Ekzogen yoki almashinmaydigan, organizmga tashqaridan ovqat bilan kiradigan  $\alpha$ -aminokislotalar.Bular inson va hayvonlar organizmida hosil bo'lmaydi.

Aminokislotalar tabiiy (o'simlik va hayvon organizmlarida topilgan) va sintetik (laboratoriyalarda sintez qilingan, tabiiy analoglari yo'q) aminokislotalarga bo'linadi. Tabiiy aminokislotalar esa o'z navbatida proteinogen (oqsillar tarkibiga kiruvchi) va noproteinogen (oqsillar tarkibiga kirmaydigan) aminokislotalarga bo'linadi. Hayvon va odam organizmi sintez qila olmaydigan tabiiy aminokislotalar *almashinmaydigan (ekzogen)* aminokislotalar guruhiga ajratiladi. Lizin, treonin, triptofan, metionin, fenilalanin, leysin, valin va izoleysin odam organizmi uchun almashinmaydigan aminokislotalar bo'lib, ular ovqat bilan qabul qilinishi kerak. Hozirgi kunda tabiiy ob'yektlarda 150dan ortiq aminokislota topilgan bo'lib, ularning 26tasi oqsillar tarkibiga kiradi.

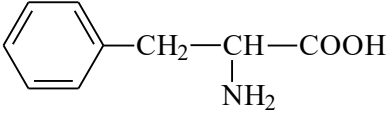
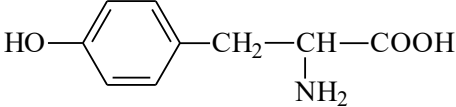
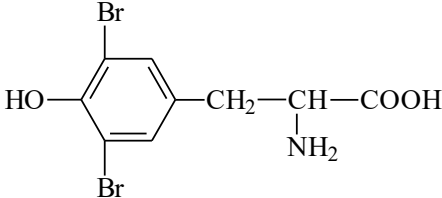
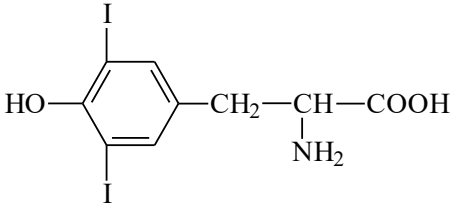
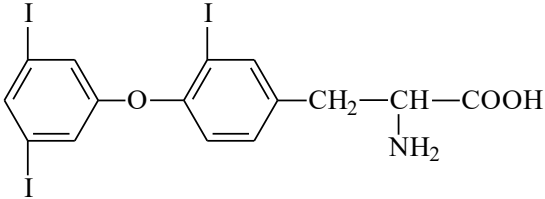
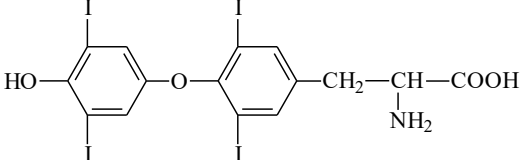
Gistidin, tirozin va arginin organizmda boshqa birikmalardan sekinlik bilan sintez bo'lishi mumkin. Lekin o'sish davrida yoki ba'zi bir kasallik davrida bu sintezlarning tezligi organizmni normal holatda tutish uchun yetishmay qoladi. Shuning uchun bu  $\alpha$ -aminokislotalar ham organizmga ovqat orqali yetkazib beriladi. Ularni ko'pincha yarim almashinuvchi  $\alpha$ -aminokislotalar deb ham ataladi. Hozirgi kunda 80 dan ortiq har xil birikmalar tarkibida yoki erkin holda uchraydigan  $\alpha$ -aminokislotalar ma'lum. Ulardan oqsillarning gidrolizatida 24 tasi borligi aniqlangan (1-va 2- jadvallar).

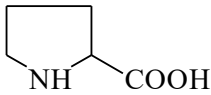
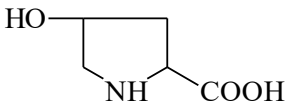
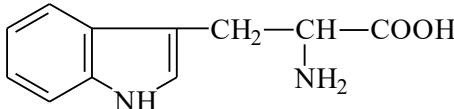
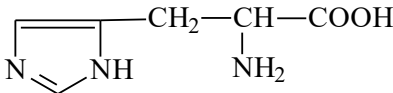
**Oqsillarda uchraydigan  $\alpha$ -aminokislotalarning organik birikmalar  
sinflari bo'yicha klassifikatsiyasi**

$\alpha$ -Aminokislota nomi	Formulasi	Qisqartirilgan belgisi
<b><u>Allifatik aminokislotalar</u></b>		
<b>1. Monoaminomonokarbon kislotalar</b>		
Glitsin	$\begin{array}{c} \text{H}-\text{CH}-\text{COOH} \\   \\ \text{NH}_2 \end{array}$	Gly
Аланин	$\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C}-\text{CH}-\text{COOH} \\   \\ \text{NH}_2 \end{array}$	Ala
Valin	$\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C}-\text{CH}-\text{CH}-\text{COOH} \\   \quad   \\ \text{CH}_3 \quad \text{NH}_2 \end{array}$	Val
Leysin	$\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C}-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{COOH} \\   \quad \quad   \\ \text{CH}_3 \quad \quad \text{NH}_2 \end{array}$	Leu
Izoleysin	$\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{CH}-\text{COOH} \\   \quad   \\ \text{H}_3\text{C} \quad \text{NH}_2 \end{array}$	Ile
Serin	$\begin{array}{c} \text{CH}_2-\text{CH}-\text{COOH} \\   \quad   \\ \text{OH} \quad \text{NH}_2 \end{array}$	Ser
Treonin	$\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C}-\text{CH}-\text{CH}-\text{COOH} \\   \quad   \\ \text{OH} \quad \text{NH}_2 \end{array}$	Thr
<b>2. Diaminomonokarbon kislotalar</b>		



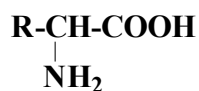
Lizin	$\text{H}_2\text{N}-(\text{CH}_2)_4-\underset{\text{NH}_2}{\text{CH}}-\text{COOH}$	Lys
Oksilizin	$\text{H}_2\text{N}-\text{CH}_2-\underset{\text{OH}}{\text{CH}}-(\text{CH}_2)_2-\underset{\text{NH}_2}{\text{CH}}-\text{COOH}$	Hyl
Arginin	$\text{H}_2\text{N}-\underset{\text{NH}}{\text{C}}-\text{NH}-(\text{CH}_2)_3-\underset{\text{NH}_2}{\text{CH}}-\text{COOH}$	Arg
<b>3. Monoaminodikarbon kislotalar</b>		
Asparagin kislotalasi	$\text{HOOC}-\text{CH}_2-\underset{\text{NH}_2}{\text{CH}}-\text{COOH}$	Asp
Asparagin	$\text{H}_2\text{N}-\text{CO}-\text{CH}_2-\underset{\text{NH}_2}{\text{CH}}-\text{COOH}$	Asn, Asp-NH <sub>2</sub>
Glutamin kislotalasi	$\text{HOOC}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\underset{\text{NH}_2}{\text{CH}}-\text{COOH}$	Glu
Glutamin	$\text{H}_2\text{N}-\text{CO}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\underset{\text{NH}_2}{\text{CH}}-\text{COOH}$	Gln, Glu -NH <sub>2</sub>
<b>4. Oltinugurt tutuvchi aminokislotalar</b>		
Sistein	$\text{HS}-\text{CH}_2-\underset{\text{NH}_2}{\text{CH}}-\text{COOH}$	Cys, Cy-SH
Sistin	$\begin{array}{c} \text{NH}_2 \\   \\ \text{S}-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{COOH} \\   \\ \text{S}-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{COOH} \\   \\ \text{NH}_2 \end{array}$	Cys-Cys, Cy-S-S-Cy

Metionin	$\text{H}_3\text{C}-\text{S}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\underset{\text{NH}_2}{\text{CH}}-\text{COOH}$	Met
<b><u>Aromatik aminokislotalar</u></b>		
Fenilalanin		Phe
Tirozin		Tyr
3,5-Dibromtirozin		
3,5-Diyodtirozin		
Triyodtreonin		
Tiroksin		
<b><u>Geterosiklik aminokislotalar</u></b>		

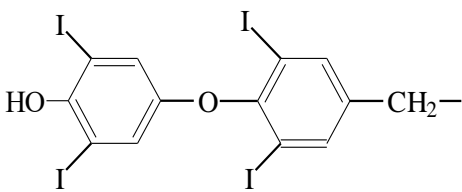
Prolin		Pro
Oksiprolin		Нур
Триптофан		Тру, Трр
Гистидин		Нис

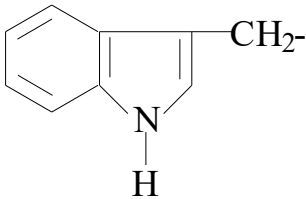
2-jadval

**Oqsillar gidrolizatida topilgan  $\alpha$ -aminokislotalarning fizikaviy xossalari bo'yicha klassifikatsiyasi**



№	Nomlanishi	R	Belgilanishi	
			русча о'збекча	ЛОТИНЧА
<b>I. Neytral <math>\alpha</math>-aminokislotalar</b>				
1	Glitsin	H	Гли.	Glu
2	Alanin	CH <sub>3</sub> -	Ала.	Ala
3	Valin*	(CH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> CH-	Вал.	Val
4	Leysin*	(CH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> CH-CH <sub>2</sub> -	Лей.	Leu

5	Izo-leysin	$\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH-} \\   \\ \text{CH}_3 \end{array}$	Иле.	Иле
6	Fenilalanin	$\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{-}$	Фен.	Phe
7	Serin	$\text{HOCH}_2\text{-}$	Сер.	Ser
8	Treonin*	$\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{-CH-} \\   \\ \text{OH} \end{array}$	Тре.	Thr
9	Asparagin	$\text{H}_2\text{N-CO-CH}_2\text{-}$	Асп- (NH <sub>2</sub> )	Асп- (NH <sub>2</sub> )
10	Glutamin	$\text{H}_2\text{NCO(CH}_2\text{)}_2\text{-}$	Глу- (NH <sub>2</sub> )	Glu- (NH <sub>2</sub> )
11	Sistin	$\begin{array}{c} \text{S-CH}_2\text{-} \\   \\ \text{S-CH}_2\text{-CH-COOH} \\   \\ \text{NH}_2 \end{array}$	Цис-S Цис-S	Cys-S Cys-S
12	Sistein	$\text{HS-CH}_2\text{-}$	Цис.	Cys
13	Metionin*	$\text{CH}_3\text{S(CH}_2\text{)}_2\text{-}$	Мет.	Met
14	Tirozin	$\text{HO-C}_6\text{H}_4\text{CH}_2\text{-}$	Тир.	Tyr
15	Tiroksin		Тиро.	Туро

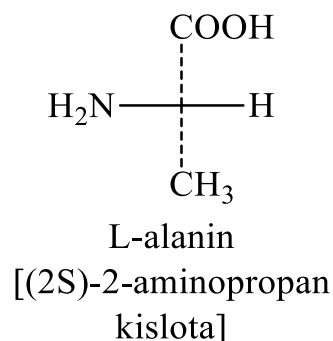
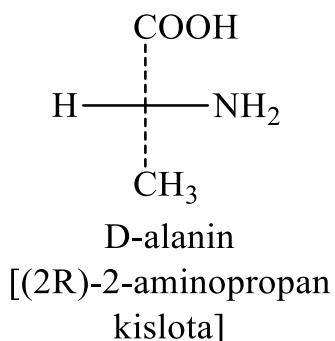
16	Prolin	$  \begin{array}{c}  \text{CH}_2-\text{CH}_2 \\    \quad   \\  \text{CH}_2 \quad \text{CH}-\text{COOH} \\  \diagdown \quad / \\  \text{NH}  \end{array}  $ <p>(to'liq formulasi)</p>	Про.	Pro
17	Oksiprolin	$  \begin{array}{c}  \text{HO}-\text{CH}-\text{CH}_2 \\    \quad   \\  \text{CH}_2 \quad \text{CH}-\text{COOH} \\  \diagdown \quad / \\  \text{NH}  \end{array}  $ <p>(to'liq formulasi)</p>	Опр.	Hypro
18	Triptofan		Трп.	Trp
<b>II. Kislotali <math>\alpha</math>-aminokislotalar</b>				
19	Asparagin kislota	HOOC-CH <sub>2</sub> -	Асп.	Asp
20	Glutamin kislota	HOOC-(CH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> -	Глу.	Gly
<b>III. Asosli <math>\alpha</math>-aminokislotalar</b>				
21	Lizin*	H <sub>2</sub> N-(CH <sub>2</sub> ) <sub>4</sub> -	Лиз.	Lys
22	Oksilizin	$  \begin{array}{c}  \text{H}_2\text{N}-\text{CH}_2-\text{CH}-(\text{CH}_2)_2- \\    \\  \text{OH}  \end{array}  $	Олиз.	Hylys
23	Arginin	$  \begin{array}{c}  \text{H}_2\text{N} \\  \diagdown \\  \text{C}=\text{NH}-(\text{CH}_2)_3- \\  \diagup \\  \text{HN}  \end{array}  $	Арг.	Arg

24	Gistidin	$  \begin{array}{c}  \text{CH}=\text{C}-\text{CH}_2- \\    \quad \quad \quad    \\  \text{N} \quad \quad \quad \text{NH} \\  \quad \quad \quad \quad   \\  \quad \quad \quad \quad \text{CH}  \end{array}  $	Гис.	His.
----	----------	--	------	------

*\*-Almashinmaydigan  $\alpha$ -aminokislotalar*

Aminokislotalarning izomeriyasi uglerod zanjirining tuzilishiga va aminoguruhning karboksilga nisbatan joylashishiga bog‘liq. Masalan,  $\text{C}_4\text{H}_9\text{O}_2\text{N}$  tarkibli aminokislotaning beshta izomeri (2-, 3- va 4-aminobutan kislotalar hamda 2-amino-2-metil- va 3-amino-2-metilpropan kislotalar) bor.

Glitsin(aminosirka kislota)dan boshqa barcha tabiiy aminokislotalar molekulasida bitta yoki bir nechta asimmetrik uglerod atomi bo‘ladi. Xuddi uglevodlardek ular optik faol enantiomerlar holida mavjud bo‘ladi. Masalan, alaninda bitta asimmetrik uglerod atomi borligi uchun, uning ikkita optik faol enantiomeri va bitta ratsemati mavjud:



D va L harflari aminokislotalarning D va L-qatorga mansubligini ko‘rsatsa, (+) va (–) ishoralari qutblangan nurning burilish yo‘nalishini bildiradi.

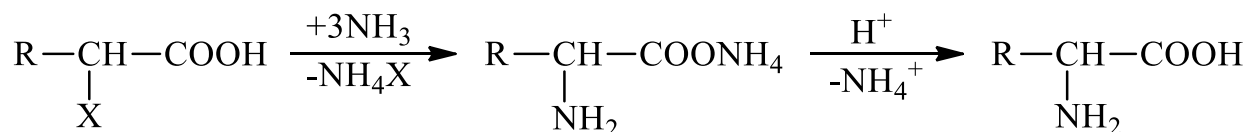
Barcha tabiiy  $\alpha$ -aminokislotalar L-qatorga (S-konfiguratsiya) mansub bo‘lib, quyidagi fazoviy tuzilishga ega. D-qator aminokislotalari (R-konfiguratsiya) tabiatda juda ham kam uchraydi.



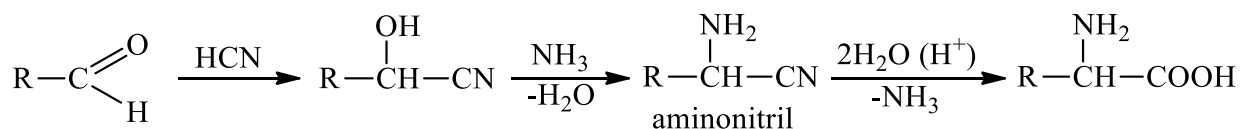
## 2. Olinish usullari

**1. Oqsillarning gidrolizi.** Oqsillarni ferment, kislota yoki ishqor ishtirokida gidroliz qilganda  $\alpha$ -aminokislotalarning murakkab aralashmasi hosil bo'ladi. Bu aralashmadan ayrim aminokislotalarni sof holda ajratib olish usullari ishlab chiqilgan.

**2.  $\alpha$ -Galogenkarbon kislotalarni aminlash (U.Perkin, 1858-yil).**  $\alpha$ -Galogenkarbon kislotalar mo'l olingan ammiak bilan reaksiyaga kirishganda  $\alpha$ -aminokislotalarning ammoniyli tuzi hosil bo'ladi:

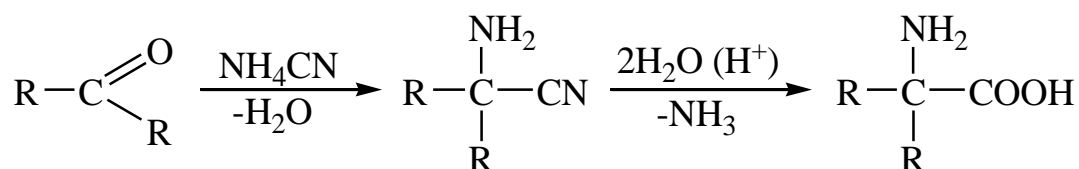


### 3. $\alpha$ -Gidroksinitrillarga ammiakni ta'sir ettirish (siangidrin usuli):

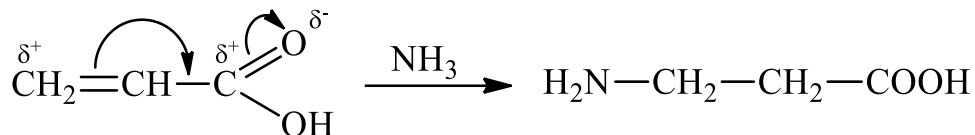


Shtrekker sintezi deb yuritiladigan bu reaksiya yordamida aldegid va ketonlardan aminokislotalarga o'tish mumkin.

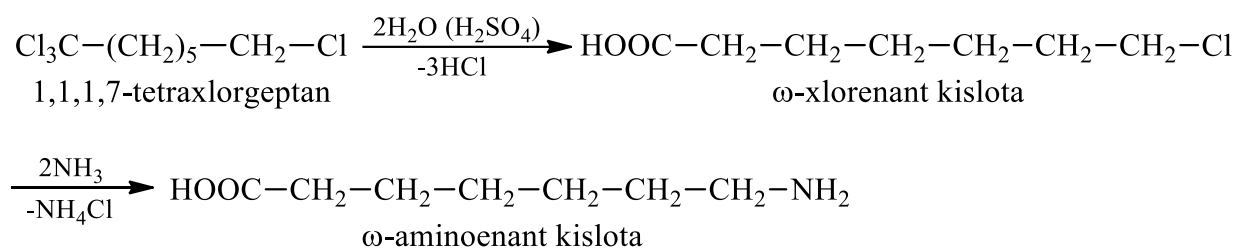
N.D.Zelinskiy usulida  $\alpha$ -aminokislotalarni olish uchun aldegid yoki ketonlarga kaliy sianid bilan ammoniy xloridning suvdagi eritmalarini aralastirganda hosil bo'ladigan ammoniy sianid ta'sir ettiriladi:



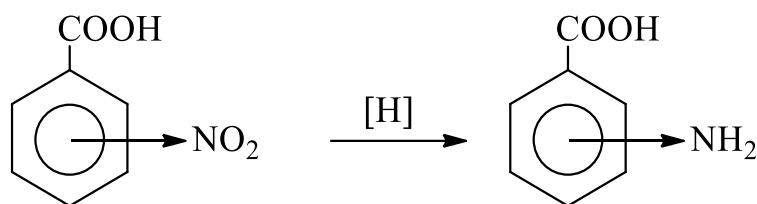
4.  $\alpha$ ,  $\beta$ -To'yinmagan karbon kislotalarga ammiak yoki aminlarning birikishidan  $\beta$ -aminokislotalar hosil bo'ladi. Ammiakning birikishi Markovnikov qoidasiga qarshi boradi:



5.  $\omega$ -Aminoenant,  $\omega$ -aminopelargon va  $\omega$ -aminoundekan kislotalari etilen va uglerod tetraxloridning telomerlanish mahsulotlaridan sintez qilinadi. Masalan, telomerlar aralashmasidan 1,1,1,7-tetraxlorgeptan ajratiladi va undan  $\omega$ -xlorenant kislota olinadi. Ammiak ta'sirida bu kislota  $\omega$ -aminoenant kislotaga aylantiriladi:



6. **Nitroarenkarbon kislotalarni qaytarish.** Bu usul bilan aminoarenkarbon kislotalari olinadi:



Ayrim aminokislotalar (D, L-metionin, D, L-triptofan, D, L-glutamin kislota, D, L-lizin va boshqalar) arzon va qulay maxsus usullar bilan sintez qilinadi.

### 3. Fizikaviy va kimyoviy xossalari

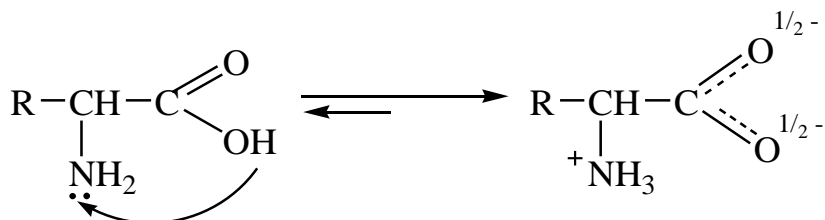
Aminokislotalar yuqori haroratlarda suyuqlanadigan(15-jadval), rangsiz, kristall moddalar bo'lib, suvda yaxshi, organik erituvchilarda esa yomon eriydi. Ko'p hollarda D-qator aminokislotalari shirin ta'mli, L-qator aminokislotalari esa



achchiq yoki ta'amsiz bo'ladi. Tirik organizmlar D- aminokislotalarni o'zlashtira olmaydi. Lekin ular fermentlar aktivligini susaytirib qo'yishi mumkin.

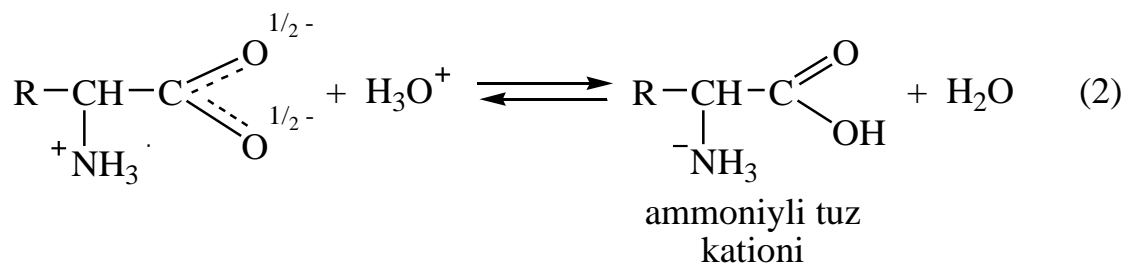
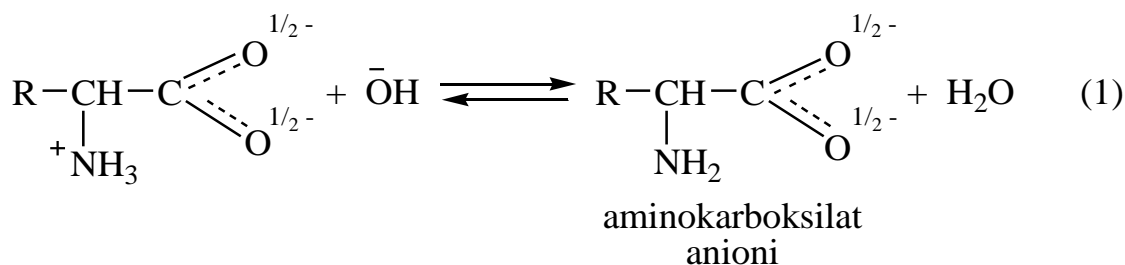
### Tuzilishi va kislota-asos xossalari

Aminokislotalar molekularida kimyoviy tabiati jihatidan bir-biriga qarama-qarshi ikkita funksional guruh (asos xossalariga ega aminoguruh va kislota xossalarini namoyon qiladigan karboksil guruh)ning borligi ichki tuzlarning hosil bo'lishi uchun imkoniyat yaratadi. Shuning uchun monoaminomonokarbon kislotalar kristall va suvdagi eritmalarida ichki tuzlar (biquibli yoki svitter-ionlar) holida mavjud bo'ladi. Bu ichki tuzlar aminokislota molekulasidagi karboksil protonining aminoguruhga o'tishi natijasida hosil bo'ladi:



Aminokislotalarning konsentratsiyasi biquibli ion-betainning konsentratsiyasiga qaraganda nihoyatda ( $10^5$ - $10^6$  marta) kichik.

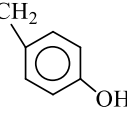
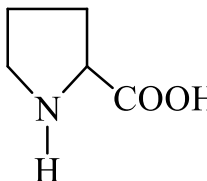
Biquibli ion ishqoriy muhitda aminokarboksilat anioniga (1-reaksiya), kislotali muhitda esa ammoniyli tuz kationiga (2-reaksiya) aylanadi:

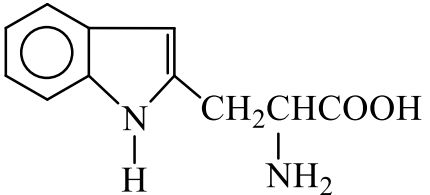
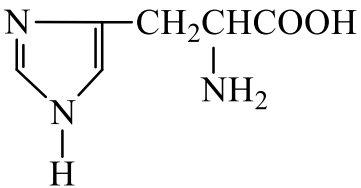


Muhim tabiiy  $\alpha$ -aminokislotalarning fizikaviy doimiyliklari

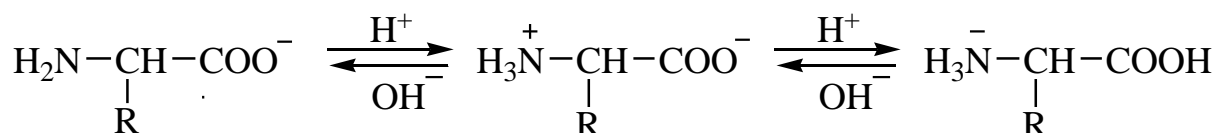
Nomi	Formulasi	Qisqartirilgan o'zbekcha va lotincha nomi	Suyuqlanish harorati, °C	L-qatorning solishtirma burishi $[\alpha]_D^{25}$ (H <sub>2</sub> O)
1	2	3	4	5
1. Monoaminomonokarbon kislotalar				
Glitsin, glikokol (aminosirka k-ta)	$\text{H}_2\text{NCH}_2\text{COOH}$	Gli; Gly	292	-
$\alpha$ -Alanin ( $\alpha$ -aminopropion kislota)	$\text{CH}_3-\underset{\text{NH}_2}{\text{CH}}-\text{COOH}$	Ala; Ala	297	1,8
Valin ( $\gamma$ -aminoizovalerian kislota)	$\text{CH}_3-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\underset{\text{NH}_2}{\text{CH}}-\text{COOH}$	Val; Val	315	5,6
Leysin ( $\alpha$ -amino- $\gamma$ -metilvalerian k-ta)	$\text{CH}_3-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{CH}_2-\underset{\text{NH}_2}{\text{CH}}-\text{COOH}$	Ley; Lel	337	-11

Izoleysin ( $\alpha$ -amino- $\beta$ -metilvalerian kislota)	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\underset{\text{NH}_2}{\text{CH}}-\text{COOH}$	Ile; Ile	284	12,4
Fenilalanin ( $\alpha$ -amino- $\beta$ -fenilpropion kislota)	$\text{C}_6\text{H}_5-\text{CH}_2-\underset{\text{NH}_2}{\text{CH}}-\text{COOH}$	Fal; Phen	278	-34,5
II. Monoaminodikarbon kislotalar				
Asparagin kislota (aminoqahrabo kislota)	$\text{HOOC}-\underset{\text{NH}_2}{\text{CH}}-\text{CH}_2-\text{COOH}$	Asp; Asp	251	5,0
Glutamin kislota ( $\alpha$ -aminoglutar kislota)	$\text{HOOC}-\underset{\text{NH}_2}{\text{CH}}-(\text{CH}_2)_2-\text{COOH}$	Glu; Glu	248	12,6
III. Diaminomonokarbon kislotalar				
Lizin ( $\alpha, \epsilon$ -diamino-kapron kislota)	$\text{H}_2\text{N}-(\text{CH}_2)_4-\underset{\text{NH}_2}{\text{CH}}-\text{COOH}$	Liz; Lys	224	13,5
IV. Hidroksi- va tioloaminokislotalar				
Serin ( $\alpha$ -amino- $\beta$ -gidroksipropion kislota)	$\text{HO}-\text{CH}_2-\underset{\text{NH}_2}{\text{CH}}-\text{COOH}$	Ser; Ser	228	-7,5
Treonin ( $\alpha$ -amino- $\beta$ -gidroksimoy kislota)	$\text{CH}_3-\underset{\text{OH}}{\text{CH}}-\underset{\text{NH}_2}{\text{CH}}-\text{COOH}$	Tre; Thr	251	-28,5

Sistein ( $\alpha$ -amino- $\beta$ -tiopropion kislota)	$\text{HS}-\text{CH}_2-\underset{\text{NH}_2}{\text{CH}}-\text{COOH}$	Sis; Cys	178	-16,5
Metionin ( $\alpha$ -amino- $\gamma$ -metiltiomoy kislota)	$\text{CH}_3\text{S}-(\text{CH}_2)_2-\underset{\text{NH}_2}{\text{CH}}-\text{COOH}$	Met; Met	283	-9,8
Tirozin ( $\alpha$ -amino- $\beta$ -( <i>n</i> -gidroksifenil) propion kislota)	$\text{HOOC}-\underset{\text{NH}_2}{\text{CH}}-\text{CH}_2-\text{C}_6\text{H}_4-\text{OH}$ 	Tir; Tyr	290-295 (sekin qizdir.) 340 (tez qizdir.)	-10 (5M HCl)
V. Geterosiklik aminokislotalar				
Prolin ( $\alpha$ -pirroli-dinkarbon kislota)		Pro; Pro	205	-86,2

Triptofan ( $\alpha$ -amino- $\beta$ -indolilpropion kislota)		Tri; Try	382	-33,7
Gistidin ( $\alpha$ -amino- $\beta$ -5-imadazolilpropion kislota)		Gis; His	286	-38,5

Ammoniyli tuzlarning kationlari kuchli OH-kislota ( $pK_a=1-3$ ), biquvblionlar esa kuchsiz NH-kislotalar ( $pK_a=9-10$ )dir. Erkin  $NH_2$ -guruhi bor anion va erkin  $-COOH$  guruhini tutgan kation biquvblion bilan muvozanatda bo'ladi:



Shuning uchun aminokislotalar aminlar va karbon kislotalarga xos reaksiyalarni namoyon qiladi.

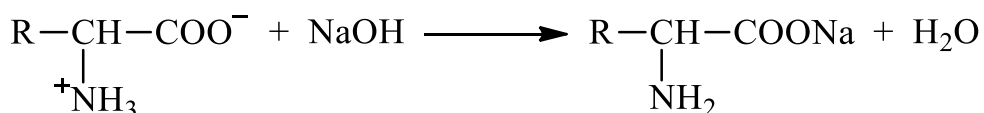
$\beta$ -,  $\gamma$ -,  $\delta$ -,  $\epsilon$ - va  $\omega$ - aminokislotalar, shuningdek, diaminomonokarbon va monoaminodikarbon kislotalar ham ichki tuzlarni hosil qiladi. Lekin diaminomonokarbon va monoaminodikarbon kislotalarning ichki tuzlari ikkinchi amino- yoki karboksil guruhi hisobiga tegishli ravishda asos yoki kislota xossalarini namoyon qiladi. Shuning uchun diaminomonokarbon kislotalar ammiak tengi asoslar, monoaminodikarbon kislotalar esa sirka kislotadan kuchliroq kislotalardir.

Muvozanatdagi biqutbli ionning konsentratsiyasi ammoniyli tuz kationi va karboksilat anioni konsentratsiyasiga nisbatan eng maksimal bo‘lgan pH qiymati aminokislotaning *izoelektrik nuqtasi* deyiladi va u  $pH_i$  bilan belgilanadi.  $\alpha$ -Aminokislotalar uchun  $pH_i = 6,1$ . Izoelektrik nuqtada  $\alpha$ -aminokislotaning suvda eruvchanligi eng minimal bo‘ladi.  $pH_i$  kattaliklari aminokislota eritmasining elektr o‘tkazuvchanligini turli pH qiymatlarida o‘lchash bilan aniqlanadi. Izoelektrik nuqtada elektroneytral biqutbli ion elektr maydonida katodga ham, anodga ham intilmaydi, ya’ni u elektr toki ta’siriga indifferentdir. Shuning uchun aminokislota eritmasida biqutbli ionning konsentratsiyasi qanchalik katta bo‘lsa, uning elektr o‘tkazuvchanligi shunchalik kichik bo‘ladi.  $pH > pH_i$  bo‘lsa aminokislota ammoniyli tuz kationi xolida katodga,  $pH < pH_i$  bo‘lganda esa aminokarboksilat anioni shaklida anodga qarab intiladi. Izoelektrik nuqtada aminokislotalar eritmalaridagi anion va kationlarning konsentratsiyalari teng bo‘ladi.

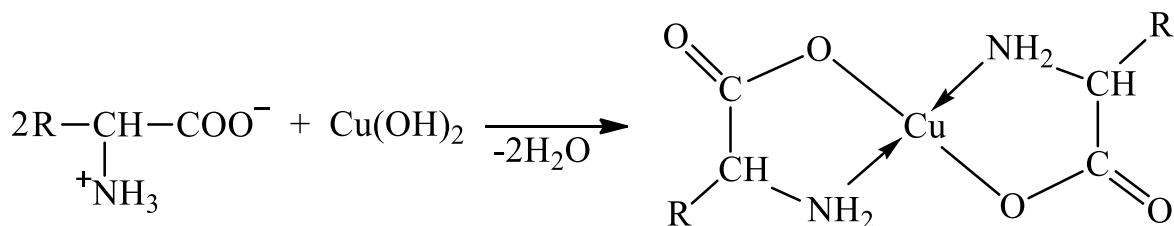
Xulosa qilib aytganda, aminokislotalar alifatik aminlardan kuchsiz asoslar, karbon kislotalardan esa kuchsiz kislotalardir. Masalan, aminosirka kislotaning kislotalik konstantasi  $K_a=1,6 \cdot 10^{-10}$ , asoslik konstantasi  $K_b=2,5 \cdot 10^{-12}$ ga teng bo‘lgani holda, ko‘pchilik karbon kislotalar va alifatik aminlar uchun bu konstantalar tegishli ravishda  $10^{-5}$  va  $10^{-4}$ ga teng. Aminokislotalar amfoter birikmalar bo‘lib, kislotali eritmalarda asoslardek, ishqoriy eritmalarda esa kislotalardek reaksiyaga kirishadi.

### **Karboksil guruhining reaksiyalari**

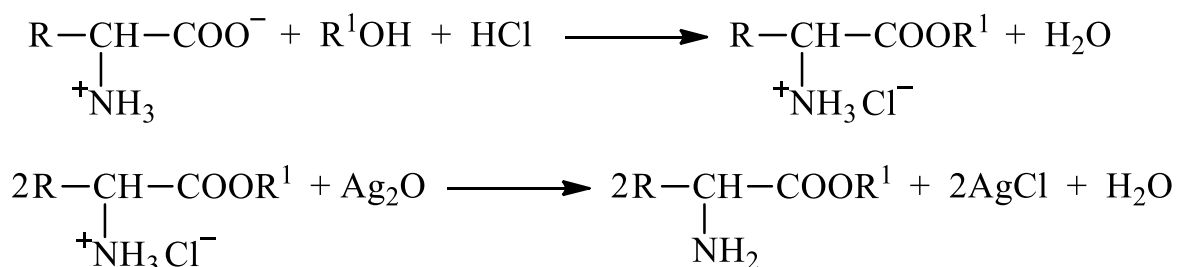
1. **Tuzlarning hosil bo‘lishi.** Aminokislotalar asoslar bilan odatdagi tuzlarni, og‘ir metallar, masalan, mis(II) ionlari bilan esa kompleks birikmalarni hosil qiladi. Bu kompleks tuzlarda mis(II) ionlari va azot atomlari semipolyar bog‘ bilan bog‘langan. Komplekslar ochiq ko‘k rangli xelat birikmalar bo‘lib, ishqoriy muhitda barqarordir:



Bu reaksiya orqali tibbiyotda ishlatiladigan ko'plab bufer eritmalar tayyorlanadi.

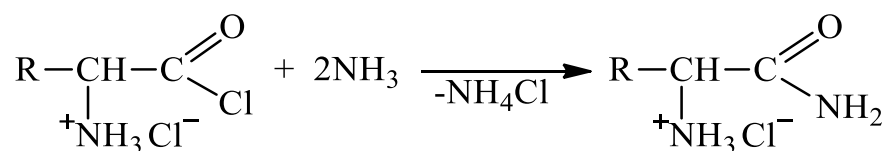


2. **Eterifikatsiya.** Ma'dan kislotalar ishtirokida  $\alpha$ -aminokislotalar va spirtlardan murakkab efirlarning tuzlari hosil bo'ladi, so'ngra bu tuzlardan erkin efirlar olinadi:

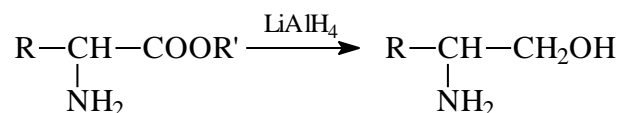


Aminokislotalarning metil va etil efirlari vakuumda oson haydaladigan suyuqliklardir. Shuning uchun bu reaksiya aminokislotalar aralashmasini ajratish uchun ishlatiladi.

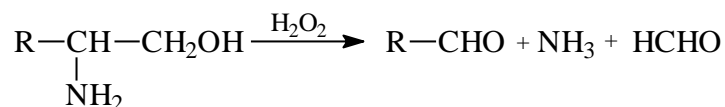
$\alpha$ -Aminoatsilxloridlarning tuziga ammiak ta'sir ettirganda aminokislota amidining tuzi hosil bo'ladi:



4. **Karboksil guruhini qaytarish.**  $\alpha$ -Aminokislotalarni  $\text{LiAlH}_4$  yoki  $\text{LiBH}_4$  bilan qaytarilganda ularga mos keluvchi aminospirtlar hosil bo'ladi. Bu reaksiyada  $\alpha$ -aminokislotalarning efirlari erkin holdagi aminokislotalarga nisbatan ancha oson qaytariladi:

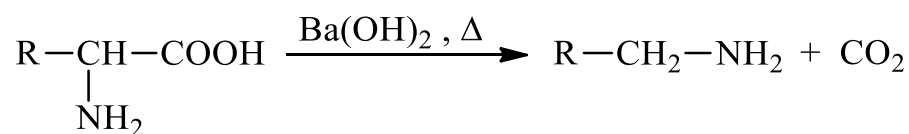


Hosil bo'lgan  $\alpha$ -aminospirtlar oksidlansa, o'ziga mos kelgan aldegidlar, ammiak va formaldegid hosil bo'ladi:



Bu reaksiya aminokislotalarni miqdoriy aniqlash hamda qo'shimcha identifikatsiya qilish uchun ishlatiladi.

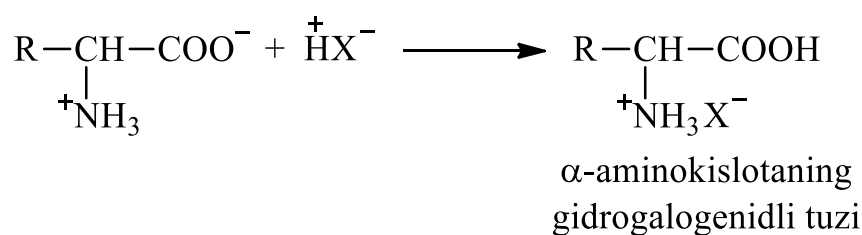
**3. Dekarboksillanish.** Kristall holdagi aminokislotalar yuqori haroratda qaynaydigan erituvchilar yoki bariyli suv bilan qizdirilganda dekarboksillanib tegishli birlamchi aminlarni hosil qiladi:



Bu reaksiyani fermentativ yo'l bilan ham amalga oshirish mumkin. Bunday jarayon oqsillarning oshqozon-ichak yo'lidan o'tish vaqtida u yerda fermentlar ta'sirida, ya'ni ovqat hazm qilishda ham sodir bo'ladi.

## Aminoguruhning reaksiyalari

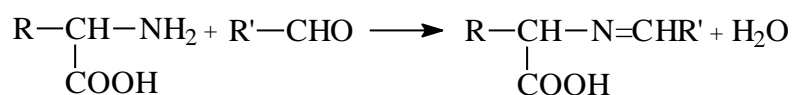
### 1. Tuzlarning hosil bo'lishi:



$\alpha$ -Aminokislotalarning mineral kislotalar (HCl, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) bilan bergan tuzlari erkin holdagi  $\alpha$ -aminokislotalarga nisbatan suvda yaxshi eruvchanlikka ega. Ularni



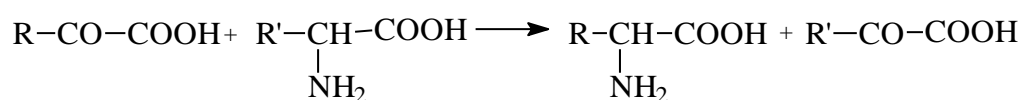




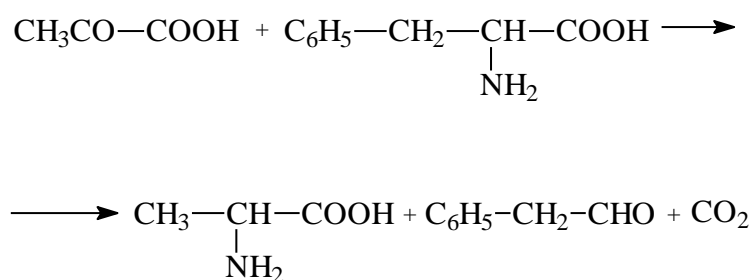
Bu reaktsiya asosida ba'zi bir  $\alpha$ -aminokislotalarni identifikatsiya qilish usuli ishlab chiqilgan. Reaktsiya muzli sirka kislotasida olib boriladi va hosil bo'lgan moddani UB-spektrda yutilish sohasi o'rganiladi. Masalan, furfurool aksariyat  $\alpha$ -aminokislotalar bilan 360-380 nm maksimum yutilish hosil qilib ta'sirlashadi.

### 7) Aminoguruhni ko'chirish (pereaminlash).

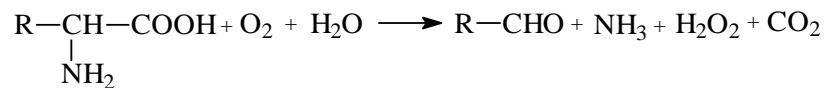
$\alpha$ -Aminokislotalarning suvli eritmalarini  $\alpha$ -ketokislotalar bilan qo'shib qaynatilganda  $\alpha$ -aminokislota  $\alpha$ -aminoguruxining  $\alpha$ -ketokislotaga o'tishi sodir bo'ladi.



Aminni ko'chirishda ko'pincha dekarboksillanish ham sodir bo'ladi. Masalan, pirovinograd kislotasini fenilalanin bilan ta'sirlashuvi natijasida alanin, fenilsirka aldegidi va karbonat angidridi olingan.



Bu reaktsiya mis ioni ( $\text{Cu}^{2+}$ ) va uchlamchi yoki ikkilamchi asoslar ishtirokida borsu aminni ko'chirish 37 °C dayoq ketishi mumkin. Azotli muhitda aminni ko'chirish kuchli dekarboksillanish bilan boradi, kislorod ishtirokida esa oksidlanuvchi dezaminlanish va dekarboksillanish sodir bo'ladi.

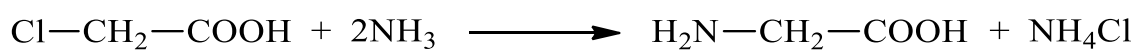


Organizmada boruvchi aminni ko'chirish aminotransferaza fermentlari ishtirokida katalizlanadi. Bu tabiatda yangi  $\alpha$ -aminokislotaning hosil bo'lish jarayoni hisoblanadi.

### Muhim vakillari

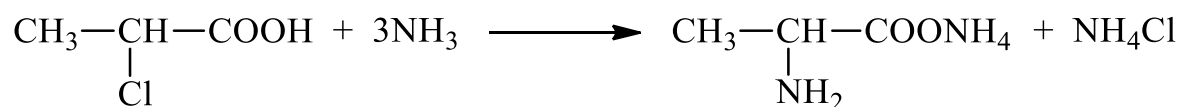
**Glitsin** – (yunoncha glykos – shirin, kolla – yelim yoki glikokol) rangsiz kristall modda bo'lib, oqsillar tarkibida boshqa aminokislotalarga nisbatan eng ko'p uchraydi. Masalan, ipak oqsili (fibroin) gidrolizlanganda juda ko'p miqdorda (dastlabki modda massasining 36% gacha) glitsin olinadi.

U xlorpirka kislota va ammiakning suvdagi konsentrlangan eritmasidan sintez qilinadi:



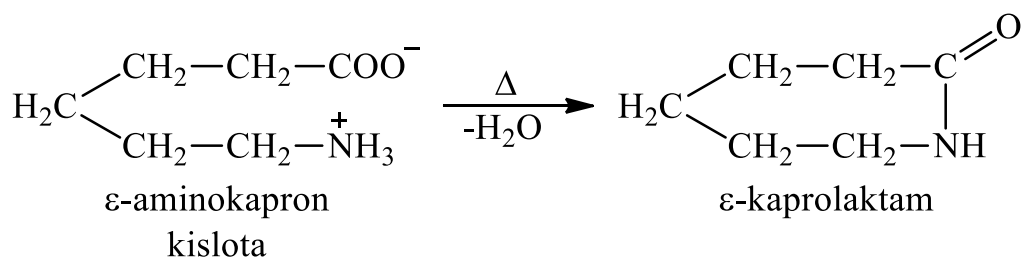
Glitsin peptidlarning sintezida va boshqa maqsadlarda ishlatiladi.

**$\alpha$ -Alanin** – barcha organizmlarda erkin holda va oqsillar tarkibida uchraydigan, suvda eriydigan, kristall modda bo'lib,  $\alpha$ -xlorpropion kislotani ammonoliz qilib olinadi:

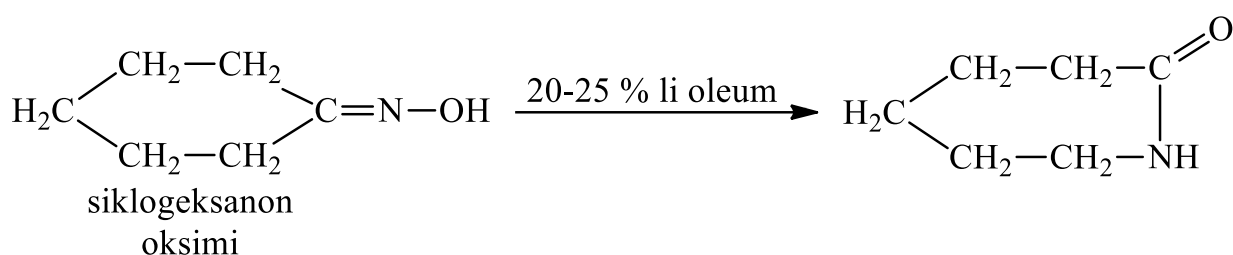


**L-Alanin** peptidlar sintezida, uning boshqa aminokislotalar bilan aralashmasi esa tibbiyotda kasallarning ovqatiga qo'shish uchun ishlatiladi.

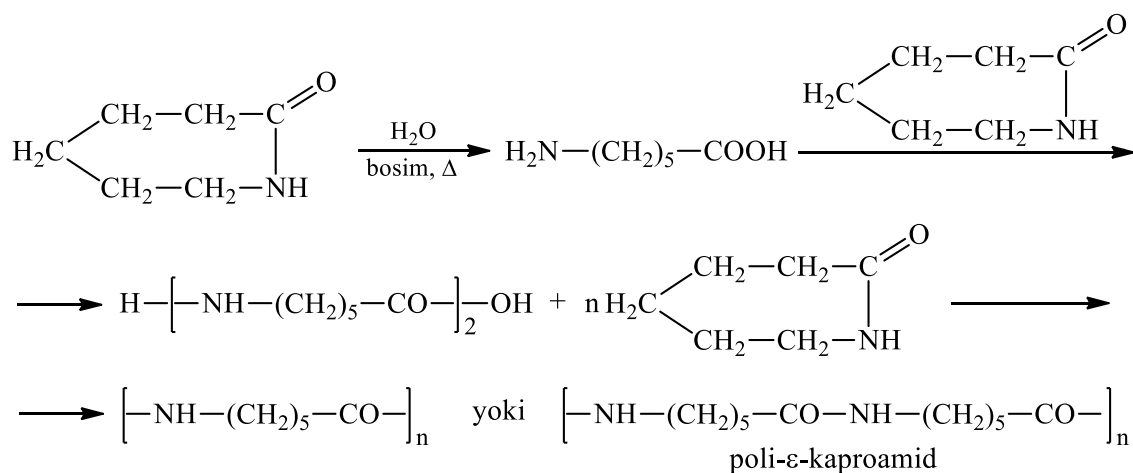
**$\epsilon$ -Aminokapron kislota** – suvda yaxshi eriydigan, rangsiz gigroskopik kristall modda bo'lib, kapron sintetik tolasini olishda muhim xomashyodir. Uning degidratlanishidan  $\epsilon$ -kaprolaktam hosil bo'ladi:



$\varepsilon$ -Kaprolaktam 68°Cda suyuqlanadigan, suvda eriydigan, rangsiz kristall modda bo‘lib, ko‘p miqdorda ishlab chiqariladi. U 20-25%li oleum ishtirokida siklogeksanon oksimining Bekman qayta guruhlanishi bilan olinadi:

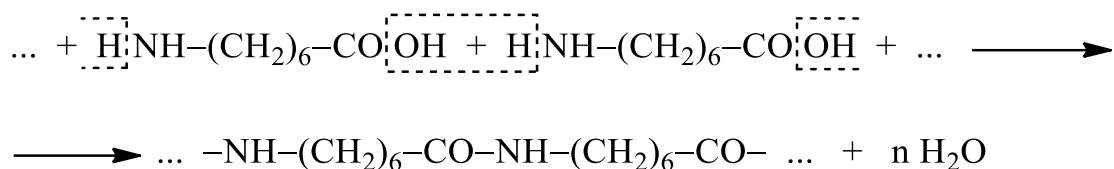


$\varepsilon$ -Kaprolaktamning 240–270°Cda suv initsiatorligida polimerlanishi yoki  $\varepsilon$ -aminokapron kislolaning polikondensatlanishi natijasida poli- $\varepsilon$ -kaproamid hosil bo‘ladi:



Poli- $\varepsilon$ -kaproamiddan kapron sintetik tolasi ishlab chiqariladi.

$\omega$ -Aminoenant kislolaning polikondensatlanish reaksiyasi natijasida hosil bo‘ladigan polimerdan enant tolasi olinadi:



Kapron, enant va boshqa poliamidlar kimyoviy barqarorligi, yuqori chidamliligi tufayli to‘qimalar, lentalar, to‘rlar va hokazolarni tayyorlashda keng qo‘llaniladi.

*o*-Aminobenzoy (antranil) kislota bo‘yoqlar va dorilar (masalan, anestezin va novokain) sintezida, oziq-ovqat sanoatida ishlatiladi.

Sintetik va mikrobiologik usullar bilan olinadigan ayrim aminokislotalar turli sintezlarda, analitik kimyoda, ba’zilar (masalan, lizin va glutamin kislotaning mononatriyli tuzi) oziq-ovqat mahsulotlarining to‘yimliligini oshiruvchi, hid va maza beruvchi qo‘shimchalar sifatida hamda boshqa maqsadlarda ishlatiladi.

### **Aminokislotalar stereokimyosi**

Tabiiy manbalardan olinadigan qariyb barcha  $\alpha$  - aminokislotalar optik faolikka ega, chunki ular molekulasidagi  $\alpha$ -uglerod atomi assimetrik uglerod atomidir (xirallik markazi). Faqat glitsin  $\text{H}_2\text{N}-\text{CH}_2-\text{COOH}$  bundan mustasno bo‘lib, uning molekulasida xirallik markazi yo‘q.

Xirallikka ega birikma tuzilishi bo‘yicha bir-birini ko‘zgidagi aksini ifodalaydigan qo‘sh izomerlar shaklida bo‘ladi. Ular bir-biridan  $\alpha$  - atomlarga birikkan guruhlarining fazodagi yo‘nalishlari bilan farqlanadilar. Buning natijasida paydo bo‘ladigan ikki konfiguratsiya D- va L- stereo-izomerlar deb yuritiladi.

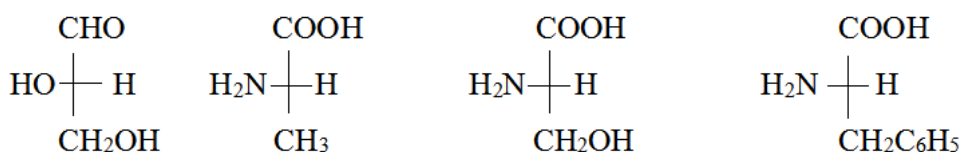
Bu izomerlarning biri ikkinchisining ustiga qo‘yilsa, ular o‘ng va chap kaft kabi bir-birini qoplamaydi. Ular enantiomerlar deb ataladi. Xiral birikmalar bir xil kimyoviy va fizik xususiyatga ega bo‘lib, faqatgina qutblangan nur tekisligini chapga yoki o‘ngga burish belgisi bilan farqlanadilar. Ularning burish burchaklari ham bir-biriga teng. Bu xil qobiliyatni “+” yoki “-” belgisi bilan ko‘rsatiladi, lekin nur sathini burish belgisi molekulaning D- yoki L- konfiguratsiyasiga muvofiq

kelishi shart emas. L (Leve, chap) va D (dexter, o'ng) belgilar enantiomerlarning tuzilishi jihatidan qaysi qatorga kirishini ko'rsatadi.

1951 yilda Kan R.S., Ingold K va Prelog V lar asimmetrik atomdagi atomlar yoki atomlar guruhining katta-kichikligiga va joylanishiga qarab, assimetrik markazning o'ngga yoki chapga burishini ifodalovchi sistema yaratdilar.

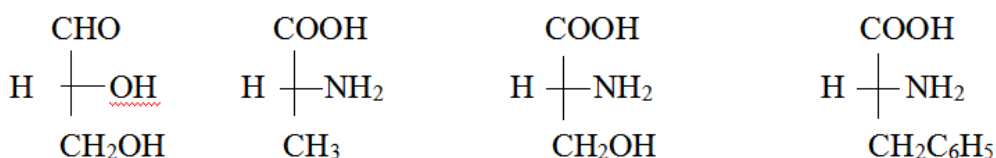
Bunga asosan,  $\alpha$  - aminokislotalarning nisbiy konfiguratsiyasi, xuddi gidroksikislotalardagi kabi, konfiguratsion etalon - glitserin aldegid bo'yicha aniqlanadi.

Agar CHO- guruh fazoda yuqorida va tasvir orqasida,  $-\text{CH}_2\text{OH}$  pastda va tasvir orqasida ko'rsatilsa, L - shaklda  $-\text{OH}$  chapda bo'lgan, D - shaklda o'ngda bo'lgan holatga muvofiq keladi. Buni Fisherning preksion formulalarida quyidagicha ifodalash mumkin:



L-glitserin    L-alanin    L-serin    L-fenilalanin  
aldegid

D - aminokislotalar bunga teskari konfiguratsiyaga ega.

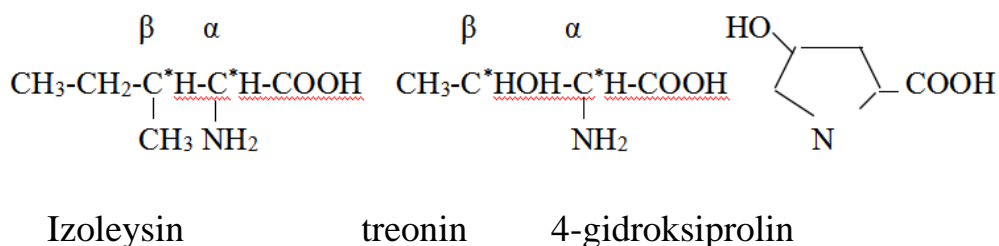


D-glitserin    D-alanin    D-serin    D-fenilalanin  
aldegid

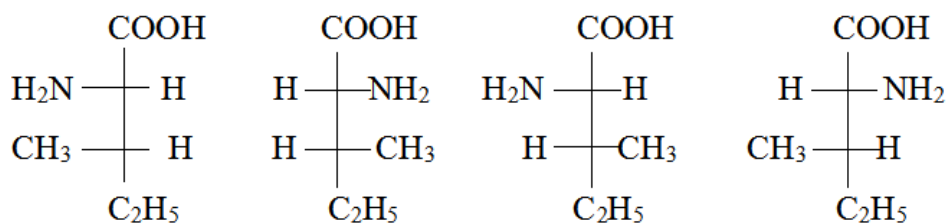
Oqsillar tarkibiga faqat L-aminokislotalar kiradi. Lekin ko'pgina tabiiy peptidlar, antibiotiklar tarkibida D-aminokislotalar qoldig'i ham uchraydi.

Masalan, gramitsidin S tarkibida D-fenilalanin, gramitsidin a tarkibida D-valin, D-leysin, D-triptofan, aktinomitsin D da D-izoleysin uchraydi.

Ba'zi aminokislotalar (izoleysin, treonin, 4-gidroksiprolin) ikkita simmetrik markazga ega.



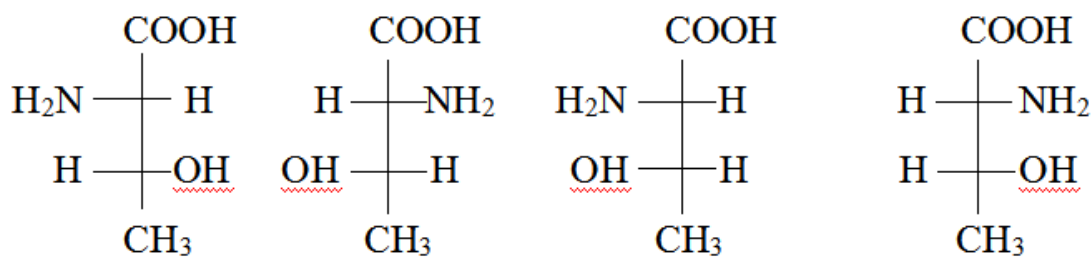
Bu aminokislotalar ( $N=2^2=4$ ) to'rtta stereoizomerlar holida uchrashi mumkin.



L-izoleysin D-izoleysin L-alloizoleysin D-alloizoleysin

Oqsil tarkibidagi L-izoleysinning ikkala asimmetrik uglerod atomi ham (C- $\alpha$  va C- $\beta$ ) S-konfiguratsiyaga ega. Oqsil strukturasi hosil qilishda ishtirok etmaydigan aminokislotalar nomining oldiga allo- qo'shimchasi qo'llaniladi (yunoncha - allo-boshqa).

Oqsillar tarkibida uchraydigan L-treonindagi C- $\alpha$  atom S-konfiguratsiyaga, C- $\beta$  esa R-konfiguratsiyaga ega bo'ladi.



L-treonin      D-treonin      L-allo-treonin      D-allo-treonin

### Tayanch atamalar

**Endogen** yoki almashinishi mumkin bo'lgan  $\alpha$ -aminokislotalar-bular inson va hayvonlar organizmida har xil organik birikmalardan hosil bo'luvchi  $\alpha$ -aminokislotalar

**Ekzogen** yoki almashinmaydigan, organizmga tashqaridan ovqat bilan kiradigan  $\alpha$ -aminokislotalar.

### FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Bruce Alberts, Alexander Johnson, Julian Lewis, Martin Raff, Keith Roberts, Peter Walter. Molecular biology of cell. 6<sup>th</sup> edition. Garland science. USA. 2012.
2. В.В.Племенков. Введение в химию природных соединений. Казань.2001.
3. Н.А. Тюкавкина, Ю.И.Бауков. Биоорганическая химия. 3-е издание. Москва. 2004.
4. В. Н. Леонтьев, О. С. Игнатовец Химия биологически активных веществ Электронный курс лекций для студентов специальности 1-48 02 01 «Биотехнология» Минск 2013.
5. Ю.А.Овчинников. Биоорганическая химия. М., 1987.



6. Т.К.Юнусов, С.А.Маулянов. Табиий бирикмаларнинг физикавий тадқиқот усуллари. Ўқув қўлланма. ЎзМУ, 2006.
7. А.Е.Степанков и др. Физиологически активные липиды. М., наука,1991.
- 8.Introduction to Bioorganic Chemistry and Chemikal Biology, David Van Vranken, Greory A. Weiss, 2012, 504 pages
- 9.Molekular Biology of the Cell (Fifth Edition), Bruce Alberts, Alexander Johnson, julian Lewis, Martin Raff, Keith Roberts, Peter Walter. 2008, 1726 pages
10. Molekular Biology, Robert F. Weaver,2012,915 pages
11. А.Ленинджер. «Биохимия». М. Мир. Т.1-3. 1985.
12. Д.Мецлер. Биохимия. М. Мир. 1980.
13. А.Уайт, Ф.Хендлер и др. Основы биохимии. М. Мир. 1981.
14. Л.Страйер. Биохимия. М. Мир. Т.1-3. 1985.
15. Ч.Кантор, П.Шиммей. Биоорганическая химия. М. Мир. Т.1-3. 1985
16. Э.Гросс, И.Майендофер. Пептиды. М.Мир. 1983

## Slaydlar tayyorlash

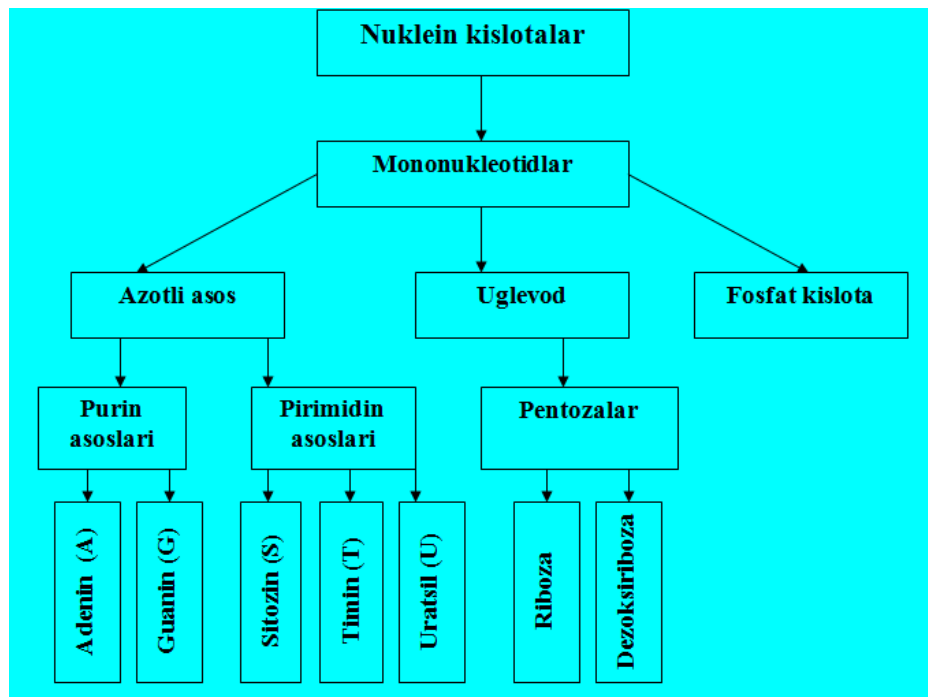


### Mavzu: Nuklein kislotalar

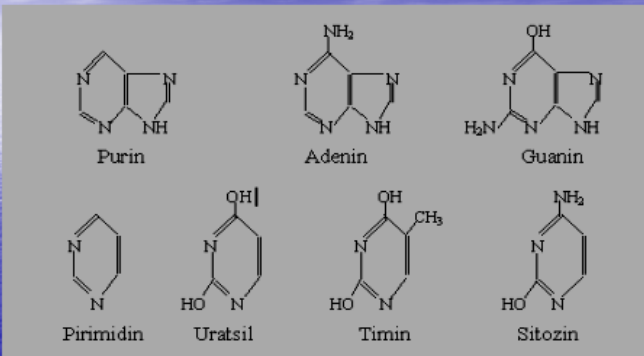
#### Reja

- 1. Nuklein kislotalar. Ochilish tarixi, ahamiyati**
- 2. Nuklein kislotalarning tarkibi va tuzilishi**
- 3. Nukleozidlar**
- 4. Nukleotidlar**
- 5. DNK va RNK. Ularning tarkibi, bir-biridan farqi va ahamiyati**
- 6. Nuklein kislotalarning tuzilishi va strukturasi**

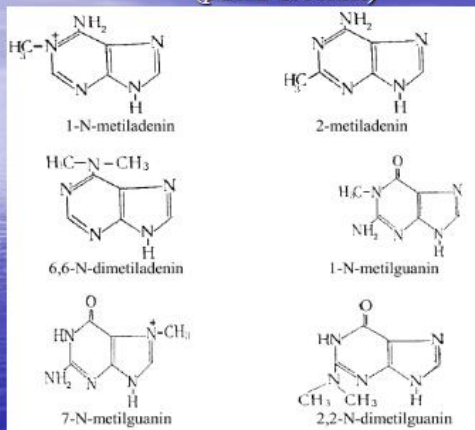
- Nuklein kislotalar juda yuksak taraqqiy etgan tirik organizmlardan tortib, hatto viruslarda ham keng tarqalgan yuqori molekulyar biopolimerlardir. Nuklein kislotalar organizmga muhim biologik funksiyalarni bajaradi. Ular irsiy belgilarni saqlash, avloddan-avlodga o'tkazish va oqsil sintezini boshqarish orqali hayotning doimiyligini ta'minlashdan iboratdir. Ularning fuksiyasi turli-tuman bo'lsa ham, ammo biologik roli chambarchas bog'liqdir.
-



Nuklein kislotalar tarkibida azotli asoslarni saqlaydi va bu azotli asoslar ikki guruhga bo'linadi. Purin asoslarga adenin va guanin kiradi, pirimidin asoslariga uratsil, timin va sitozin kiradi. RNK tarkibiga adenin, guanin, sitozin va uratsil kirsa, DNK tarkibiga adenin, guanin, sitozin va timin kiradi.

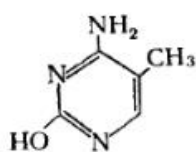


### Minorli yoki ekzotik asoslar (purin asoslari)

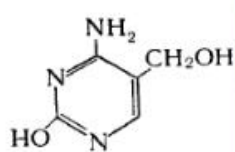


## Minorli yoki ekzotik asoslar (pirimidin asoslari)

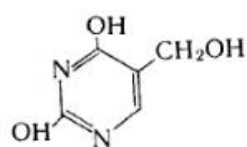
Pirimidin halqasini saqlagan (bir muncha keng tarqalgan) minorli asoslar quyidagilar:



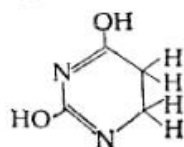
5-metilsitozin



5-gidroksimetilsitozin



5-gidroksimetiluratsil



digidrouratsil

Oxirgi yillarda bularning ro'yxati yanada oshmoqda.

## Nuklein kislotalarning tarkibi

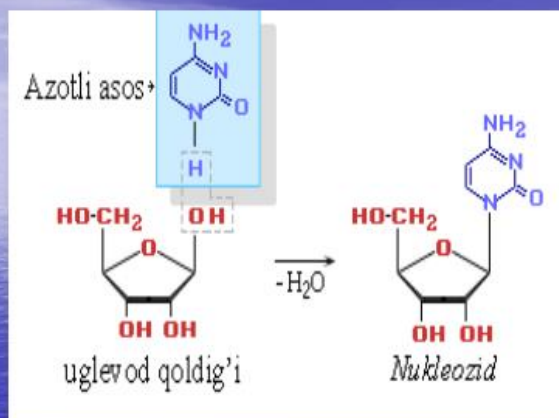
Kimyoviy birikma	Nuklein kislota tiplari	
	DNK	RNK
Purin asoslari	Adenin Guanin	Adenin Guanin
Pirimidin asoslari	Sitozin Timin	Sitozin Uratsil
Uglevod	Dezoksiriboza	Riboza
Anorganik modda	Fosfat kislota	Fosfat kislota

## Nuklein kislotalar tarkibi (davomi)

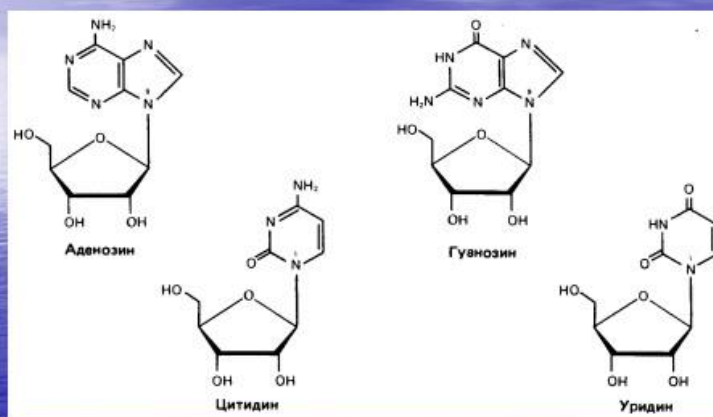
	DNK	RNK
Minorli asoslar Purin hosilalari	N <sub>5</sub> -metiladenin 1-metilguanin 3-metilguanin 7-metilguanin N <sub>2</sub> -metilguanin N <sub>2</sub> -dimetilguanin	N <sub>5</sub> -metiladenin N <sub>5</sub> -dimetiladenin 1-metiladenin 2-metiladenin N <sub>2</sub> -metilguanin N <sub>2</sub> -dime tilguanin 7-metilguanin 1-metilguanin
Pirimidin hosilalari	5-metilsitozin 5-oksimetilsitozin Oksimetiluratsil Uratsil	5-metilsitozin 5-oksimetilsitozin N <sub>4</sub> -metilsitozin 3-metilsitozin Digidrouratsil



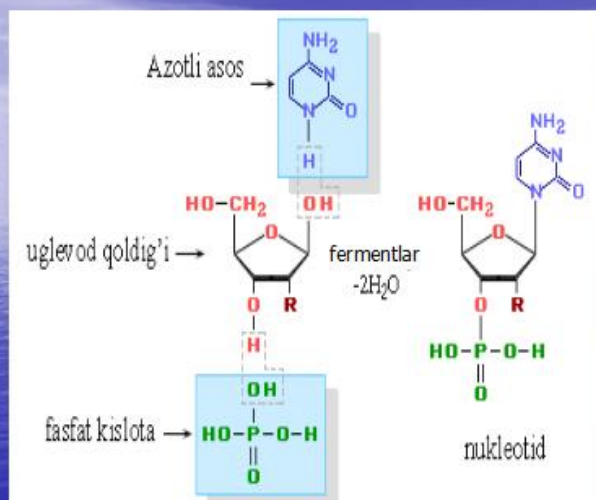
## Nukleozidlar



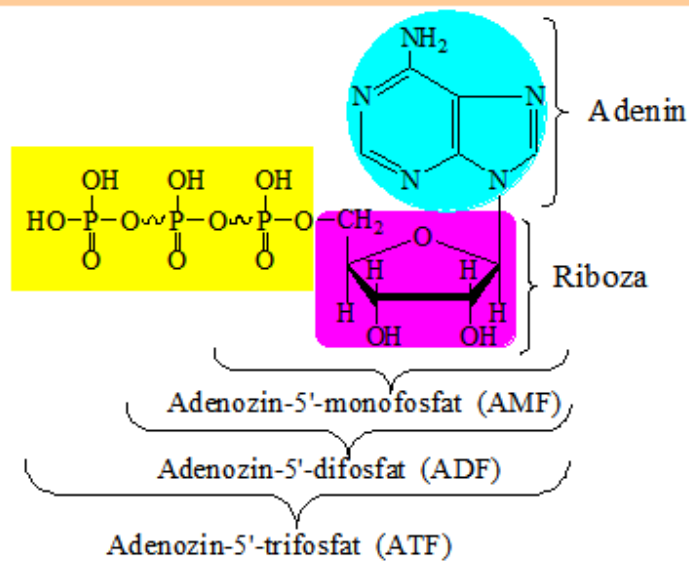
## Ribonukleozidlar tuzilishi



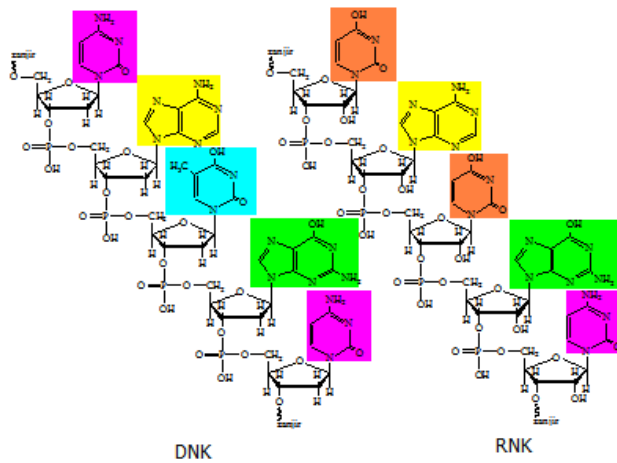
## Nukleotidlar



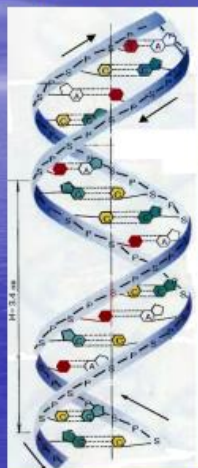
## ATF ning tuzilishi



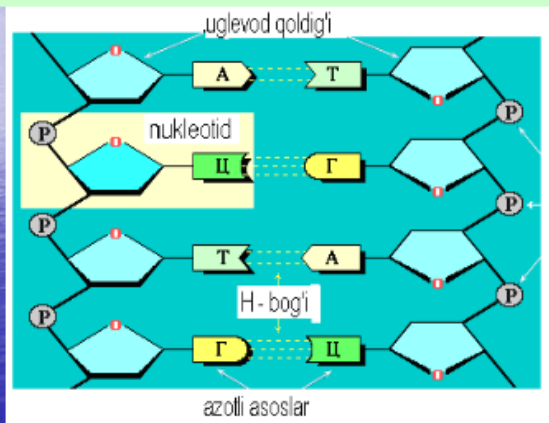
## DNK va RNK fragmentining tuzilishi



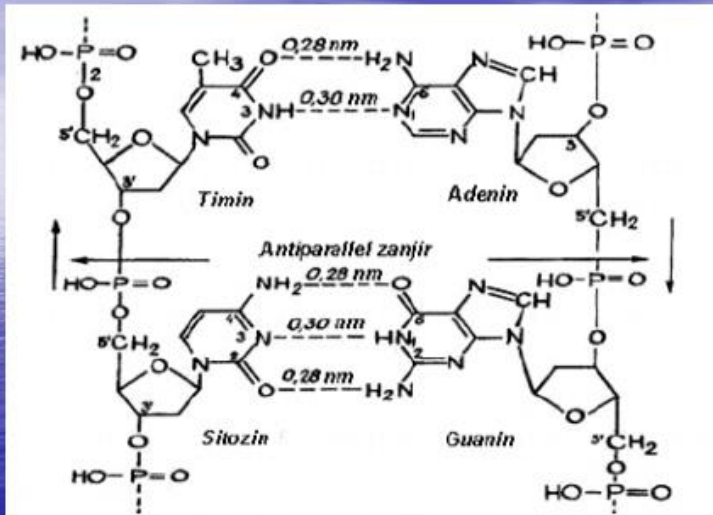
## DNK ning qo'sh spiral sxemasi



DNK qo'sh spirali da bir zanjirdagi azotli asos komplementar holda qo'shni zanjirdagi asos bilan bog'lanadi. Bunda doimo adeninga-timin(A-T) va sitozinga-guanin (S-G) muvofiq keladi. Bu komplementarlik azotli asoslar orasida vodorod bog'lanish hosil bo'ladi.

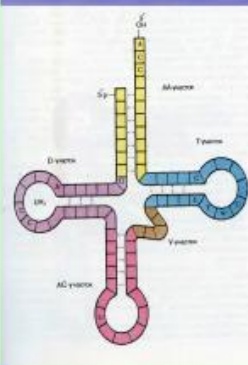


## DNK ning komplementar asoslari



**Transport RNK (tRNK)** eng kichik RNK bo'lib, barcha tirik hujayralarda mavjud va oqsil sintezi uchun zarur komponentdir. Har bir hujayrada ma'lum bir aminokislota uchun kamida bitta spesifik tRNK mavjuddir. Ular sitoplazmada uchraydi va butun RNK ning 10-18% ni tashkil qiladi va molekulyar massasi 23000-30000 ga teg bo'lib, tarkibi 70-90 nukleotiddan iborat. Uning birlamchi tuzilishidagi nukleotidlar qo'sh asoslar hosil qilib "beda bargini" eslatadigan ikkilamchi tuzilishni hosil qiladi. Uning bu tuzilishida molekula uchta halqa va qo'sh asosdan iborat zanjirni eslatadi. Bunday holatda molekula uch qismdan iborat bo'ladi. Uning birinchi uchi faollashgan aminokislotalarni biriktira oladigan aminosil uchi deyiladi. Uning II halqasimon uchida antikodon deb ataladigan tripletlar joylashgan. Transport RNK sining antikodoni bilan iRNK matrisidagi aminokislotalar kodoni mos kelganda aminoatsil uchidagi faollashgan aminokislotalarni polipeptid zanjiriga bog'laydi. Bugunga kelib 50 dan ortiq tRNK larning tarkibi aniqlangan. Birinchi shunday tRNK 1965 yilda U.Xolli tomonidan aniqlangan.

Hujayra yadrosida turli xil yuqori molekulyar RNK lar uchraydi. Viruslar RNK si alohida guruhlarni tashkil qiladi va hujayra RNK laridan farq qiladi. Ularning molekulyar massalari ancha yuqori bo'lgani uchun ular genetik RNK lar ham deb ataladi.



# TAYANCH IBORALAR VA TUSHUNCHALARNING IZOHLI LUG'ATI

## GLOSSARIY (TAYANCH SO'Z VA IBORALAR)

**Biokimyo fani** - barcha tirik organizmlarda kechadigan kimyoviy jarayonlarni o'rganuvchi fandır.

**Biokimyoviy statika** – organizmlarning kimyoviy tarkibi va tuzilishini hamda hujayraning kimyoviy tarkibini va biologik obyektida uchraydigan moddalarni sifat va miqdor tahlilini o'rganadi.

**Biokimyoviy dinamika** – organizmda modda va energiya almashinuvini o'rganadi. Biokimyo biologiya va kimyo fanlari oralig'idagi soha bo'lgani uchun bu ikki fan malumotlari va g'oyalariga asoslanadi.

**Funksional biokimyo** – hujayra, to'qimalar va organlarda kechadigan biokimyoviy jarayonlarni o'rganadi.

**Sport biokimyosi** – jismoniy mashqlar davomida organizmda kechadigan biokimyoviy jarayonlarni o'rganadi.

**Moddalar va energiya almashinuvi** – tirik organizmlarda kechadigan metabolitik jarayonlardir.

**Makroelementlar** - tirik organizmning tarkibida 10%dan 0,01%gacha bo'lgan miqdorda uchrovchi elementlar.

**Mikroelementlar** - tirik organizmning tarkibida 0,001-10<sup>-5</sup> %gacha bo'lgan miqdorda uchrovchi elementlar.

**Ultramikroelementlar** - tirik organizmning tarkibida 10<sup>-6</sup> -10<sup>-12</sup>%gacha bo'lgan miqdorda uchrovchi elementlar.

**Biopolimerlar**- hamma tirik organizmlar tuzilishining asosi bo'lgan va hayotiy jarayonlarda ma'lum vazifani bajaradigan yuqori molekulyar birikmalardir.



**Bioregulyatorlar-** modda almashinuvini kimyoviy boshqaradigan birikmalardir.

**In vitro-** organizmdan tashqarida boradigan kimyoviy jarayonlarni anglatadi.

**In vivo-** organizmda boradigan kimyoviy jarayonlarni bildiradi.

**Metabolizm-** tirik hujayralarda boradigan va organizmni modda hamda energiya bilan ta'minlaydigan kimyoviy reaksiyalar majmuidir.

**Katabolizm** –degradasiya, dissimilyasiya jarayoni.

**Anabolizm** –sintez, assimilyasiya jarayoni.

**Almashinmaydigan aminokislotalar-** odam organizmi sintez qilib bilmaydigan 8 ta  $\alpha$ - aminokislota.

**Aminokislota** – o‘rinbosar sifatida aminoguruh tutgan karbon yoki sulfon kislota.

**Biqutbli ion** - aminokislota molekulasidagi karboksil protonining aminoguruhga o‘tishi natijasida hosil bo‘ladigan ichki tuz.

**Oqsil (protein)-**  $\alpha$ - aminokislota fragmentlari amid (peptid) bog‘lari bilan bog‘langan polimer.

**Oligopeptid-** molekulasida 3-10 ta  $\alpha$ - aminokislota fragmenti peptid bog‘lar bilan birikkan oligomer.

**Peptid bog‘-** ikkita aminokislota fragmentini bog‘laydigan amid bog‘.

**Peptid** – ikkitadan o‘ttiztagacha  $\alpha$ -aminokislotalarning birikishidan hosil bo‘lgan moddalar.

**Polipeptid-** 10 tadan ko‘p  $\alpha$ - aminokislota fragmenti peptid bog‘lari bilan birikkan polimer.

**$\alpha$ -Spiral-peptidning** polipeptid zanjiri spiral hosil qiladigan konformatsiyasi.

**Dipeptid-** ikkita aminokislota fragmenti peptid bog‘ bilan birikkan birikma.

**C-uchidagi aminokislota** - polipeptid zanjirining uchida erkin karboksil guruhi bor va peptid qoldig‘i bilan o‘zining aminoguruhi orqali bog‘langan aminokislota.

**N-uchidagi aminokislota-** polipeptid zanjirining uchida erkin aminoguruhi bor va peptid qoldig‘i bilan o‘zining karboksil guruhi orqali bog‘langan aminokislota.

**Oqsillar denaturatsiyasi** – oqsillarning turli fizik-kimyoviy agentlar ta’sirida o‘z fazoviy konformatsiyasiga bog‘liq bo‘lgan tabiiy xususiyatlarini yo‘qotishi.

**Oqsillar renaturatsiya** – oqsillarning qaytadan nativ holatga kelishi.

**Oddiy oqsillar** (proteinlar) – molekulasi faqat  $\alpha$ -aminokislotalar qoldiqlaridan tuzilgan.

**Murakkab oqsillar** (proteidlar) – molekulasida esa oddiy oqsildan tashqari oqsil bo‘lmagan qism – prostetik guruh (uglevod, nuklein kislota, yog‘, bo‘yoq modda, fosfat kislota va hokazo) bo‘ladi.

**Albuminlar** – suvda yaxshi eriydigan, molekulyar massasi uncha katta bo‘lmagan oqsillardir. Albuminlar tuxumning oqida (tuxum albumini), qon zardobida (zardob albumini), sutda (sut albumini) bo‘ladi.

**Leykozin-** tuxum albumin.

**Globulinlar** – suvda erimaydigan, osh tuzining 10% li issiq eritmasida esa eriydigan, eng keng tarqalgan oqsillardir. Ular sutda, qon zardobida, tuxumda, mushak to‘qimalarida, o‘simliklar (kanop, no‘xat) urug‘larida uchraydi.

**Miozin** –go'sht globulini.

**Prolaminlar** – suvda kam, etil spirtining suvdagi 60-80% li eritmasida esa yaxshi eriydigan oqsillar. Ular gidrolizlanganda prolin aminokislota hosil bo'ladi. Prolaminlar g'alladoshlar donida ko'p uchraydi.

**Protenoidlar** – ipak, soch, tirnoq, shox tarkibiga kiruvchi, oltingugurt tutgan oqsillar bo'lib, suvda, tuzlarda, kislota va ishqor eritmalarida erimaydi.

**Protaminlar** – tarkibida oltingugurt tutmagan, kuchli asos xossalariga ega oqsillar bo'lib, faqat baliqlar sutida topilgan.

**Glyutelinlar** – bug'doy, makkajo'xori va guruch donlarida uchraydigan, ishqorning 0,2% li eritmasida eriydigan oqsillardir.

**Xromoproteidlar** – oddiy oqsil va rangli moddaga gidrolizlanadigan murakkab oqsillar bo'lib, ular kislorod tashishda, biologik oksidlanishda, yorug'likka ta'sirchanlikda ishtirok qiladi.

**Gemoglobin** - organizmda kislorod tashuvchi oqsil sifatida muhim rol o'ynaydi. U globin oqsili va bo'yoq modda – gemdan iborat.

**Nukleoproteidlar** – hujayra yadrolari tarkibiga kirib, oddiy oqsillar (odatda protamin yoki giston) va nuklein kislotalarga gidrolizlanadigan birikmalardir.

**Glikoproteidlar** – suvda erimaydigan, ishqorlarning suyultirilgan eritmalarida esa eriydigan proteidlar bo'lib, oddiy oqsillar va uglevodlarga gidrolizlanadigan murakkab oqsillardir.

**Lipoproteidlar** - prostetik guruh sifatida lipidlarni saqlaydigan murakkab tuzilishli oqsillardir.

**Fosfoproteidlar** - aminokislota dan tashqari fosfat kislota ni ham saqlaydi.

**Gomopolipeptidlar** – bir xil  $\alpha$ -aminokislota qoldiqlaridan tuzilgan polipeptidlar.

**Geteropolipeptidlar** - ikki va undan ortiq har xil  $\alpha$ -aminokislota qoldiqlaridan tuzilgan polipeptidlar

**Depsipeptidlar** - tarkibiga  $\alpha$ -aminokislotalar bilan bir qatorda  $\alpha$ -oksikislotalar ham kirgan peptidlardir.

**Antibiotik peptidlar** - tarkibida D-aminokislotalarning qoldiqlarini tutgan oqsillar.

**Kininlar** - geteropolipeptid zanjirini tutuvchi birikmalar.

**Ionoforlar** - siklik geteropolipeptid zanjirli birikmalardir.

**Globulyar oqsillar** - shar ko'rinishdagi oqsil.

**Fibrillyar oqsillar** - cho'ziq, ipsimon oqsil.

**Miozin iplarining tuzilishi** - bu iplar miozin oqsillaridan tashkil topgan. Barcha sklet oqsillarning dayarli yarmi miozin oqsillaridan iborat. Miozin molekulasida ikkita bir-biriga o'xshash yuqori molekulyar polipeptid zanjir va to'rtta nisbatan quyi molekulyar polipeptid zanjirlaridan iborat bo'ladi.

**Aktin iplarining tuzilishi** - bu iplar tarkibiga aktin, tiropomiozin, tiroponin oqsillari kiradi. Iplar asosan aktin molekulasidan tashkil topgan bo'lib, uning molekulyar massasi 43000, diametri 5 nm keladigan sharsimon globulyar oqsildir.

**Fermentlar** - katalitik xossaga ega bo'lgan oqsillar.

**Bir komponentli fermentlar** – oddiy oqsillardan, ya'ni faqat  $\alpha$ -aminokislotalardan tashkil topgan fermentlar.

**Ikki komponentli fermentlar** – murakkab oqsillardan tashkil topgan fermentlar, ya'ni ularning tarkibida aminokislotalardan tashqari boshqa birikmalar uchraydi.

**Apoferment** - Ikki komponentli fermentlarning oqsil qismi.

**Koferment** - Ikki komponentli fermentlarning oqsil bo'lmagan qismi.

**Liazarlar** - organik birikma tarkibidagi C-C, C-N, C-O bog'larini gidrolitik bo'lmagan uzush reaksiyalarini katalizlaydigan fermentlar.

**Liazarlar** - Qo'shbog' saqlovchi molekulalarni nogidrolitik yo'l bilan parchalaydigan fermentlar.

**Ligazalar (sintetazalar)** - ATF energiyasi yoki boshqa makroergik moddalar ishtirokida monomerlardan yuqori molekulyar polimerlarni (oqsillar, lipidlar, polisaxaridlar, nukleotidlar) sintez qilish reaksiyalarini katalizlaydigan fermentlar.

**Oksidoreduktazalar** - Oksidlanish-qaytarilish jarayonini tezlatadigan fermentlar.

**Transferazalar** - Bir substratdan ikkinchisiga muayyan funksional guruhlarni: amin, atsetil, metil, atsil va hokazo o'tkazish reaksiyasini tezlatadigan fermentlar.

**Gidrolazalar** - Muayyan kimyoviy bog'larni suv ishtirokida parchalaydigan fermentlar. Me'da – ichakdagi hazm jarayonida qatnashadi.

**Izomerazalar** - Izomerlanish reaksiyalarini katalizlaydigan fermentlar. Aldozalarni ketozalarga, "cis-" konfiguratsiyani "trans-" shaklga o'tishi va aksincha reaksiyalarda ishtirok etadi.

**Ingibitorlar** – biokimyoviy jarayonlarni kechishini to'xtatib qo'yuvchi moddalar.

**Aktivatorlar**-biokimyoviy jarayonlarning kechishini faollovchi moddalar.

**Biologik membranalar** - lipidlar va oqsillardan tuzilgan devor.

**Nuklein kislotalar** – irsiy belgilarni saqlash, avlodan-avlodga o'tkazish va oqsil sintezini boshqarash orqali hayotning doimiyligini ta'minlaydigan

nukleotidlarning qoldiqlari fosfat – efir bog‘lari bilan bog‘langan polimer birikmalar.

**Nukleozid** – monosaxaridli komponenti riboza (yoki dezoksiriboza), aglikoni esa pirimidin yoki purin hosilasi bo‘lgan N – glikozid.

**Nukleozid** – azotli asos va riboza yoki dezoksiribozadan tashkil topgan makromolekula.

**Nukleotid** – nukleozid monofosfati

**Nukleotid** – azotli asos, riboza yoki dezoksiriboza va fosfat kislota qoldig‘idan tashkil topgan makromolekula.

**Mononukleotidlar** - purin yoki pirimidin asoslari - D-riboza yoki D-dezoksiriboza va fosfat kislotasi qoldig‘idan iborat birikma.

**Dezoksiribonuklein kislota (DNK)** – qand sifatida 2-dezoksiriboza tutgan nuklein kislota. DNK tirik organizmning genetik kodini saqlaydi.

**Ribonuklein kislota (RNK)** – qand sifatida riboza tutgan nuklein kislota.

**Ribonukleoprotein** – ribonuklein kislotasi va oqsildan hosil bo‘lgan makromolekula.

**Dezoksiribonukleoprotein** – dezoksiribonuklein kislotasi va oqsildan hosil bo‘lgan makromolekula.

**Replikasiya** – DNK qo‘sh zanjirining bir-biridan ajralishi.

**Transkripsiya** – DNK negizida m-RNKning hosil bo‘lishi.

**Translyasiya** – ribosomalarda t-RNK va m-RNK ishtirokida amalga oshiriladigan oqsil biosintezi.

**Ugevodlar** - tarkibida uglerod, vodorod va kislorod saqlagan katta gruppadagi moddalar bo‘lib, ularning ko‘pchiligi  $C_nH_{2n}O_n$  formulaga to‘g‘ri keladi. Ba‘zi murakkab uglevodlar tarkibida kam miqdorda azot va oltingugurt

saqlaydi. Uglevod degani uglerod va suv degan ma'noni anglatadi. Uglevodlar aralash funktsional guruhli moddalar bo'lib, ularning tarkibida OH-spirit, -COH aldegid va O=C- keton guruhlar mavjuddir.

**Monosaxaridlar** - gidrolizga uchramaydigan oddiy uglevodlar.

**Aldozalar** – aldegid guruhi saqlaydigan monosaxaridlar.

**Ketozalar** – keton guruhi saqlaydigan monosaxaridlar.

**Geksozalar** – monosaxaridlarning uglerod zanjirida 6 ta uglerod atomi saqlagan birikmalar.

**Disaxaridlar** - ikkita monosaxarid fragmentidan tuzilgan uglevodlar.

**Oligosaxaridlar**- 2-10 ta monosaxarid fragmentidan tuzilgan uglevodlar.

**Polisaxaridlar**- o'ntadan ortiq monosaxarid fragmentidan tuzilgan uglevodlar.

**2-dezoksiriboza** – D-ribozaning ikkinchi uglerod atomida gidroksil guruhi yo'q hosilasidir.

**Saxaroza**- molekulasida  $\alpha$ -D-glyukopiranoza va  $\beta$ -fruktofuranoza qoldiqlari glikozid bog' orqali bog'langan disaxarid.

**Amiloza**- makromolekulasi 1→4 holatda glikozid bog' bilan bog'langan  $\alpha$ -D-glyukopiranoza qoldiq (zveno)laridan tuzilgan polisaxarid.

**Amilopektin**- makromolekulalari 600–6000 ta  $\alpha$ -D-glyukopiranoza qoldiqlaridan iborat (molyar massasi 100000-1000000 g/mol ga teng) tarmoqlangan tuzilishli polisaxariddir.

**Dekstrinlar** – molekulyar massasi kraxmalga nisbatan kichik ( $x < n$ ) bo'lgan polisaxaridlardir.

**Glikogen-** yoki hayvon kraxmali  $(C_6H_{10}O_5)_n$  – asosan aminopektin molekulasidan iborat bo'lgan hayvon organizmining barcha hujayralarida uchraydigan zaxira polisaxarid bo'lib hisoblanadi.

**Sellyuloza-** chiziqsimon makromolekulasi o'zaro  $\beta$ -1,4-bog'lar bilan bog'langan  $\beta$ -D-glyukopiranoza qoldiqlaridan tuzilgan polisaxarid.

**Anomer uglerod atomi-** uglevodning halqali shaklidagi yarimatsetal (yoki yarim ketal) uglerod atomi.

**Anomerlar-**uglevodning gidroksi va aldegid (yoki okso-) guruhlari orasidagi ichki molekulyar reaksiya natijasida hosil bo'ladigan diastereomerlar.

**Fisher formulasi-** monosaxarid ochiq shaklining formulasi.

**Mutorotatsiya-**qand eritmasi optik faolligining vaqt o'tishi bilan o'zgarishi.

**Tollens formulasi-** monosaxarid halqali (yarimatsetal) shaklining formulasi.

**Aldon kislota** – aldozani bromli suv bilan oksidlaganda hosil bo'ladigan monokarbon kislota. Glyukozani oksidlaganda glyukon kislota hosil bo'ladi.

**Mutorotatsiya** – qand eritmasi optik faolligining vaqt o'tishi bilan o'zgarishi.

**Tautomeriya yoki dinamik izomeriya** – ikki va undan ortiq izomer bir-biriga osonlik bilan o'tadigan qaytar izomeriya hodisasi.

**Lipidlar** - yog' kislotalari va glitserinning murakkab efirlari, fosfatidlaridir.

**Yog'lar** - Tabiiy hayvon yog'lari va o'simlik moylari glitserid(atsilglitserin)larning, ya'ni glitserin bilan tarkibida asosan 10-18 ta juft sonli uglerod atomi bor karbon kislotalarning murakkab efirlari aralashmasidir.

**Moy** – glitserin va to'yinmagan karbon kislotalarning murakkab triefiri. Moylar xona haroratidan past haroratda suyuqlanadi. Triatsilglitserinda  $C=C$  qo'sh bog'lar qanchalik ko'p bo'lsa, uning suyuqlanish harorati shunchalik past bo'ladi.



**Karbon kislotaning murakkab efiri** – murakkab efir guruhi C(O)OR' tutgan birikma.

**Keto-shakl** – karbonil guruhiga nisbatan  $\alpha$ -holatda C–H bog' tutgan birikma. Keto- shakl yengilning tautomer shaklidir.

**Eterifikatsiya** – karbon kislota va spirdan murakkab efirning olinish reaksiyasi.

**Pereeterifikatsiya** – katalizator (kislota yoki asos) ishtirokida, tegishli spirt ta'sirida bir murakkab efirning boshqasiga aylanishi.

**Sovun** – yuqori karbon kislota va ishqoriy metalning tuzi; natriy stearat – qattiq sovun, kaliy stearat – suyuq sovun.

**Sovunlanish** – karbon kislota murakkab efirining ishqoriy gidrolizi.

**Yog'larning yod soni** – 100 g yog' biriktirib oladigan yod miqdori.

**Yog'larning kislota soni** – 1 g yog'dagi erkin yog' kislotalarini neytrallash uchun sarf bo'ladigan kaliy gidroksidning *mg* miqdori.

**Yog'larning sovunlanish soni** - 1 g yog' tarkibidagi erkin va bog'langan (efir shaklidagi) yog' kislotalarini neytrallash uchun sarflanadigan o'yuvchi kaliyning *mg* miqdori.

**Yog'larning efir soni** – 1 g yog'(moy) tarkibidagi murakkab efirlarni sovunlash uchun sarflangan kaliy gidroksidning *mg* miqdori. Efir soni (E.s) sovunlanish soni (S.s) bilan kislota soni (K.s) ning ayirmasiga teng.

**Liposoma** - lipid ko'piklar.

**Tautomeriya yoki dinamik izomeriya** – ikki va undan ortiq izomer bir-biriga osonlik bilan o'tadigan qaytar izomeriya hodisasi.

**Energetik funksiya** - Iste'mol qilingan ovqatning bir qismi biologik oksidlanishidan energiya hosil bo'lishi. Bu energiya organizm to'qima va

organlarining normal ishlashi, tana hatorati doimiyligini taminlash, harakatlanish va ish bajarish uchun sarf bo'ladi.

**Plastik funksiya** - Ovqat tarkibidagi moddalar, ayniqsa oqsillar hujayraning eskirgan qismlarini yangilash va hujayra ko'payishida zapas plastik moddalar vazifasini o'tashi.

**Vitaminlar** - organizmdagi modda almashuvining asosiy regulyatorlari

**Vitaminlar** - organizmda oz miqdorda uchrovchi, oziqa ahamiyatiga ega bo'lmagan moddalar almashinuvida ishtirok etuvchi biofaol moddalar.

**Avitaminoz** – qandaydir vitaminning organizmda yo'qligidan kelib chiqadigan kasalliklar.

**Gipovitaminoz** - vitaminning organizmda yetishmasligidan vujudga keladigan kasalliklar.

**Gipervitaminoz** - vitaminning organizmda ortiqchaligi tufayli paydo bo'ladigan kasalliklar.

**Antivitaminlar** - odam va hayvonlar organizmlarida faoliyat ko'rsatadigan yog'da va suvda eriydigan vitaminlarning ta'siriga qarama-qarshi ta'sir etuvchi biofaol moddalardir.

**Gormonlar** - modda va energiya almashinuvida muhim ahamiyatga ega bo'lgan biofaol moddalar.

**Alkaloidlar** - ishqoriy xossaga azot tutuvchi geterotsiklik birikmalar.

**Steroid gormonlar** – organizmning rivojlanishini ta'minlovchi moddalar.

**Antibiotiklar** - mikroorganizmlar tomonidan ishlab chiqariladigan kimyoviy moddalar.

## Tavsiya etilgan adabiyotlar

1. Bruce Alberts, Alexander Johnson, Julian Lewis, Martin Raff, Keith Roberts, Peter Walter. Molecular biology of cell. 6<sup>th</sup> edition. Garland science. USA. 2012.
2. В.В.Племенков. Введение в химию природных соединений. Казань.2001.
3. Н.А. Тюкавкина, Ю.И.Бауков. Биоорганическая химия. 3-е издание. Москва. 2004.
4. В. Н. Леонтьев, О. С. Игнатовец Химия биологически активных веществ Электронный курс лекций для студентов специальности 1-48 02 01 «Биотехнология» Минск 2013.
5. Ю.А.Овчинников. Биоорганическая химия. М., 1987.
6. Т.К.Юнусов, С.А.Маулянов. Табиий бирикмаларнинг физикавий тадқиқот усуллари. Ўқув қўлланма. ЎзМУ, 2006.
7. А.Е.Степанков и др. Физиологически активные липиды. М., наука,1991.
8. Introduction to Bioorganic Chemistry and Chemikal Biology, David Van Vranken, Greory A. Weiss, 2012, 504 pages
9. Molekular Biology of the Cell (Fifth Edition), Bruce Alberts, Alexander Johnson, julian Lewis, Martin Raff, Keith Roberts, Peter Walter. 2008, 1726 pages
10. Molekular Biology, Robert F. Weaver,2012,915 pages
11. А.Ленинджер. «Биохимия». М. Мир. Т.1-3. 1985.
12. Д.Мецлер. Биохимия. М. Мир. 1980.
13. А.Уайт, Ф.Хендлер и др. Основы биохимии. М. Мир. 1981.
14. Л.Страйер. Биохимия. М. Мир. Т.1-3. 1985.
15. Ч.Кантор, П.Шиммей. Биоорганическая химия. М. Мир. Т.1-3. 1985
16. Э.Гросс, И.Майендофер. Пептиды. М.Мир. 1983

## Mundarija

1. Kirish.....	3
2. Yo'riqnoma.....	4
3. Mustaqil ta'lim mavzulari.....	8
4. 1-namuna.....	12
5. 2- namuna.....	41
6. Tayanch iboralar.....	47
7. Tavsiya etilgan adabiyotlar.....	58

Бухоро давлат университети  
Ўқув-методик кенгаш 2-сонли  
ингилишнинг байномасидан  
КЎЧИРМАСИ

6.10.2020

Бухоро шаҳри

**КУН ТАРТИБИ:**

**4. Турли масалалар.**

Кимё кафедраси катта ўқитувчиси З.Қодирова томонидан тайёрланган “Биоорганик кимё” деб номланган методик қўлланмасини нашрга тавсия этиш.

**ЭШИТИЛДИ:**

Г.Тоирова (кенгаш котибаси) - Кимё кафедраси катта ўқитувчиси З.Қодирова томонидан тайёрланган “Биоорганик кимё” деб номланган методик қўлланмасини нашрга тайёрлаганлигини маълум қилди. Ушбу қўлланмага: БДТИ Биокимё кафедраси мудири, PhD М.Амонова ва к.ф.н., доцент М.Я.Эргашевлар томонидан ижобий баҳо берилганлигини таъкидлади. Методик қўлланма муҳокамаси ҳақидаги Табиий фанлар факультети (2020 йил 15 сентябрь) ва Кимё кафедрасининг (2020 йил 25 сентябрь) йиғилиш қарори билан таништирди.

Юқоридагиларни инобатга олиб ўқув-методик кенгаш

**ҚАРОР ҚИЛАДИ:**

1. Кимё кафедраси катта ўқитувчиси З.Қодирова томонидан тайёрланган “Биоорганик кимё” деб номланган методик қўлланмаси нашрга тавсия этилсин.

Ўқув-методик кенгаш раиси  
Ўқув-методик кенгаш котибаси

Кўчирма аслига тўғри

Ўқув-методик кенгаш котибаси

Даминов М.И.  
Тоирова Г.И.

Тоирова Г.И.

