

OQSIL FUNKSIYALARI. OQSILLARNING KIMYOVIY TARKIBI, FUNKSIYASI, AMINOKISLOTALAR, ULARNING FIZIK-KIMYOVIY XOSSALARI

REJA:

1. Oqsillarning kimyoviy tarkibi, funksiyasi
2. Aminokislotalar klassifikatsiyasi, fizik va kimyoviy xossalari.
3. Aminokislotalarning optik xossalari
4. Aminokislotalarning izoelektrik xossasi
5. Aminokislotalarning kimyoviy xossalari



- Oqsillar - yuqori molekulyar, murakkab birikmalar bo'lib, aminokislotalardan tashkil topgan.

- *Tirik organizmalarning asosiy qismini oqsil egallab, nam vazniga nisbatan 25%, quruq og'irligining 45-50% ini tashkil qiladi. Oqsillar tarkibida 50-59% uglerod, 6,5-7,3% vodorod, 15-18 % azot, 21-24% kislorod va 2,5 % gacha oltingugurt tutadi. Ular tarkibida ba'zan fosfor ham uchraydi.*

Oqsillar tarkibida azot miqdori doimiy bo'lib, o'rta hisobda 16 % ni tashkil qiladi. Ayrim oqsillar tarkibida temir, mis, yod, marganets va boshqa elementlar ham uchraydi.



- 1. Katalitik funksiyasi. Oqsillar fermentativ xususiyatga ega. Moddalar almashinuvi jarayonida boradigan barcha biokimyoviy reaksiyalar afqat fermentlar ta'sirida katalizlanadi. Hozirgi vaqtda 3000 dan ortiq oqsil tabiatga ega bo'lgan fermentlar mavjud. Ularning eng kichik molekulyar massasi 10-15 kDa ga teng. O'rtacha molekulyar massaga ega bo'lgan oqsillar, masalan alkogoldehidrogenazaning molekulyar massasi 100-200 kDa ga teng, glutaminsintetaza yuqori molekulyar massaga ega bo'lgan fermentlar qatoriga mansub bo'lib, 12 ta monomerdan tuzilgan, molekulyar massasi 500 kDa;

- 2. *Strukturaviy funksiyasi. Oqsillar boshqa birikmalar bilan birgalikda biologik membranalarning tuzilishida ishtirok etadi. Strukturaviy oqsillar to'qima va hujayralarning shakllari va turg'unligini saqlashda ishtirok etadi. Shuningdek, strukturaviy oqsillarga gistonlar kirib, u DNKning ma'lum tartib bilan xromatinga joylashtirish funksiyasini bajaradi. Xromatinning strukturasi DNK molekulalarining oktomer komplekslariga o'ralgan nukleosomalardan tizilgan, yani dezoksiribonukleoproteinlardan iborat (DNP)*

- 3. *Energetik funksiyasi. 1g oqsilni oxirgi mahsulotlargacha parchalanishidan 4,1 kkal energiya ajralib chiqadi;*
- 4. *Qisqaruvchanlik funksiyasi. Aktin, miozin oqsillari ma'lum birikmalarda to'plangan kimyoviy energiyani mexanik energiyaga aylantiradi. Muskullarning qisqarishi aktin va miozinlarning o'zaro ta'siriga bog'liq. Miozin gekso merdan tashkil topgan bo'lib, uzunligi 150 nmga teng bo'lgan katta molekulali oqsildir. Ipsimon aktin (F-aktin) kichik molekulali globulyar aktinning (-- aktin) polimerlanishidan hosil boladi. Qisqarish jarayonini F-aktin bilan bog'langan tropomiozin va boshqa regulyator oqsillar boshqarqdi*

- 5. Transport funksiyasi. Organizmning hayot faoliyati uchun zarur bo'lgan barcha moddalar oqsil tabiatli birikmalar orqali tashiladi. Transport oqsillariga gemoglobin, zardob albumin, transferrin va boshqalar kiradi. Qon zardobi transport oqsillari spetsifik oqsillarni bog'lab, bir organdan boshqa organga tashiydi. Hujayralarni kislorod bilan ta'minlash va karbonat angidrid gazini chiqarib yuborish jarayoni murakkab oqsil – gemoglobin orqali amalga oshiriladi. Lipoproteinlar – qon zardobi oqsili bo'lib, lipidlarni jigardan boshqa organlarga tashishni ta'minlaydi. Hujayra membranasining transport oqsillari glyukoza, aminokislotalarni va boshqa oziq – ovqat moddalarni bog'laydi va mebranalar orqali hujayra ichiga tashish funksiyasini bajaradi

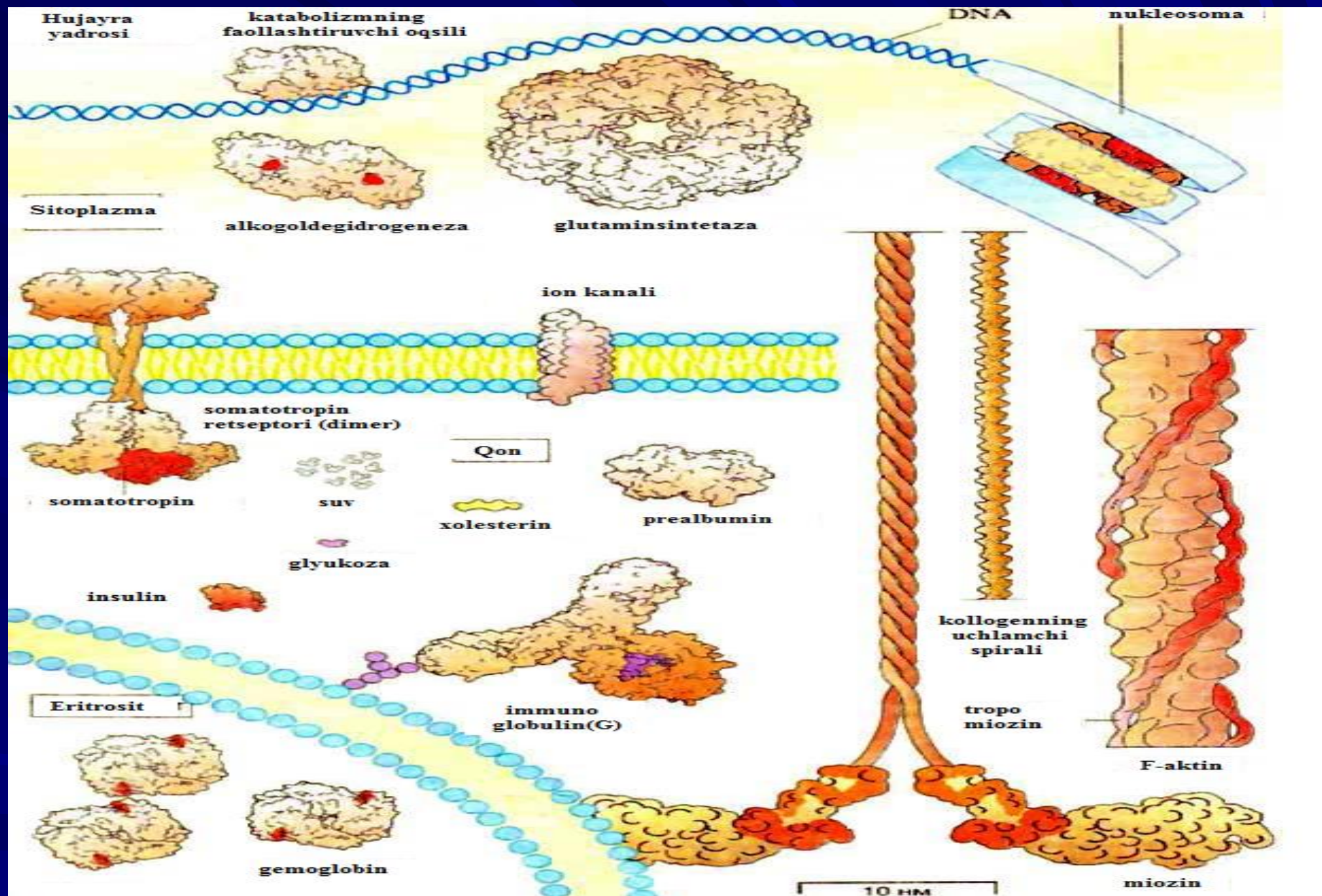
- 6. *Retseptorlik funksiyasi. Tashqi signallarni hujayra ichiga o'tkazishda ishtirok etadi;*
- 7. *Himoya funksiyasi. Tabiiy va sun'iy immunitetlarning antitellalarining asosini oqsillar tashkil etadi. Juda ko'p oqsillar organizmni jarohatlanishdan himoya qiladi. Immunoglobulin yoki antitana umurtqalilarda hosil bo'ladigan mahsus oqsillardan bo'lib, limfositlarda ishlab chiqariladi, ular organizmga kirgan bakteriyalarni, viruslar yoki turli xil begona oqsillarni tanib, ularni bog'lab neytrallaydi, cho'kmalar hosil qiladi. Fibrinogen va thrombin oqsillari qonning ivish jarayonida ishtirok etib, ular tomirlar jarohatlanganda organizmni qon yo'qotihidan saqlaydi*

- 8. *Regulyatorlik funksiyasi. Bu funksiyani bajarishda gormonlarning ahamiyati katta. Masalan: insulin, adrenalin va noradrenalin, tiroksin va boshqalar. Masalan, insulin, o'sish gormoni, tireotrop gormonlari, fermentlar va boshqa oqsillarning oqsil ingibitorlari va aktivatorlari*

Oqsillarning funksiyalari

- Transport
- himoyalovchi
- katalitik
- boshqaruvchi
- reseptor
- harakatlanuvchi
- energiya



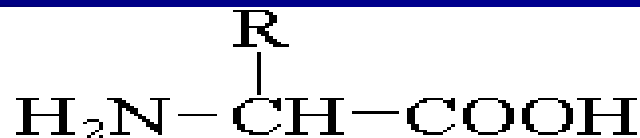


Oqsil funksiyalari.

Aminokislotalar

- *Aminokislotalar yog` kislotalarning hosilasi bo`lib, ular tarkibida karboksil guruh (-COOH) hamda (-NH₂) amino guruh bor.*

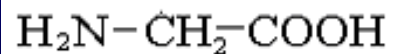
- Barcha standart aminokislotalar faqat glitsindan tashqari α -assimetrik uglerod atomimini saqlaydi, α -uglerod atomiga to'rt xil guruhlar bog'lanadi: karboksil guruh, amino guruh, R-guruh va vodorod atomi
- Amino guruh hamma vaqt α - uglerod atomidan (glitsindan tashqari) o'rin oladi, α -aminokislotalarning umumiy formulasi quyidagicha:



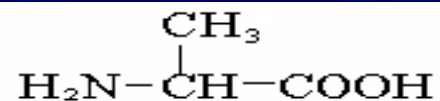
Aminokislotalar tarkibida har xil funksional guruhlar uchraydi.
Aminokislotalar shu funksional guruhlariga qarab bir-biridan farq qiladi.



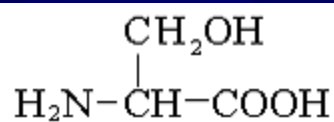
- *Alifatik aminokislotalar glitsin, alanin, serin, treonin, valin, leysin va izoleysinlar kiradi. Bu aminokislotalar yon zanjirlarida geteroatomlarni, siklik guruhlarni saqlamaydi. Alifatik aminokislotalar funksional guruhlarni saqlashiga ko'ra bir-biridan farq qiladi. Monoaminomonokarbon aminokislotalarga glitsin, alanin, serin, treonin, valin, leysin, izoleysin kiradi.*



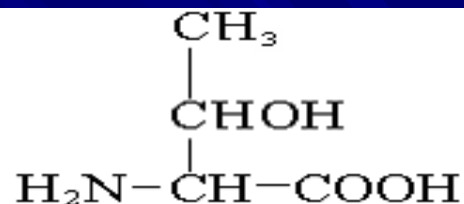
Glitsin



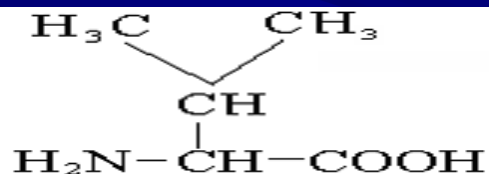
Alanin



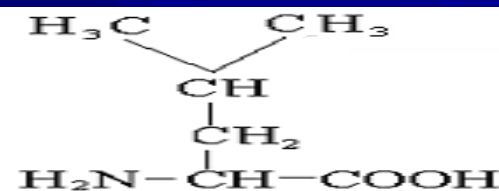
Serin



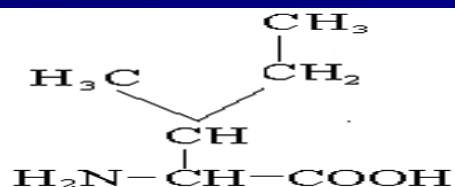
Treonin



Valin

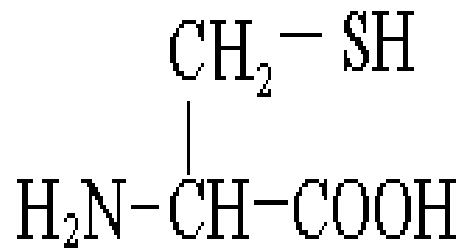


Leytsin

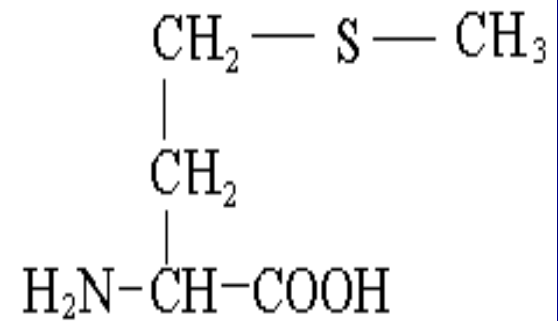


Izoleytsin

Oltingugurt tutuvchi aminokislotalarga metionin va sistein kiradi. Sistein oqsillarni fazoviy strukturasini turg'un holatda ushlab turuvchi disulfid ko'priklarni hosil qiladi

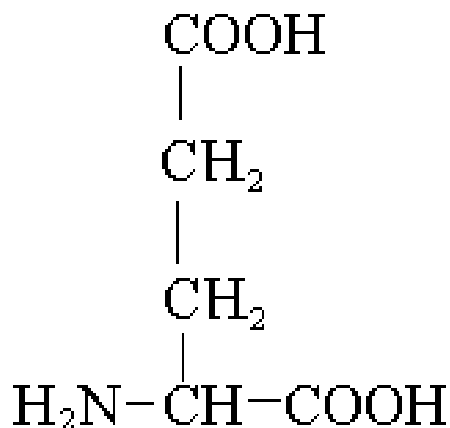


Sistein

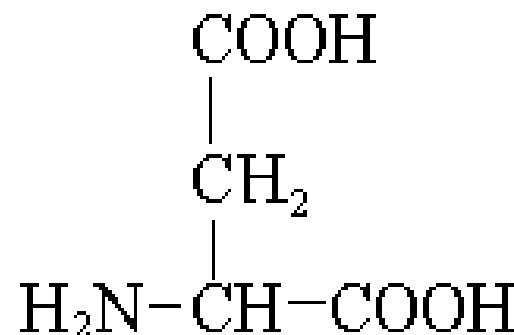


Metionin

Kislotali yoki dikarbon aminokislotalarga aspartat kislota, glutamate kislotalar kirib, tarkibida qo'shimcha karboksil guruh saqlaydi.

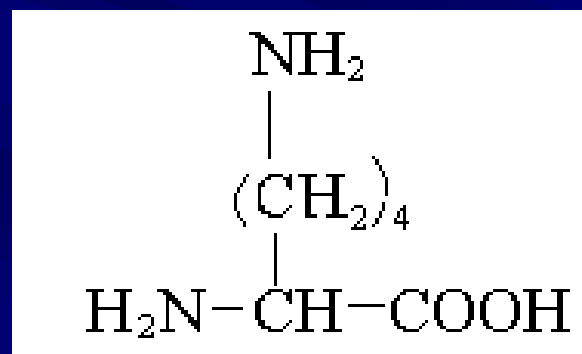


Glutamat kislota

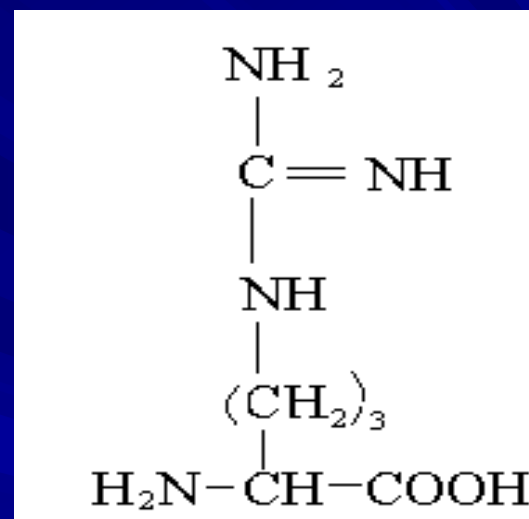


Aspartat kislota

Diaminimonokarbon yoki asosli aminokislotalarga lizin, arginin kirib, tarkibida qo'shimcha aminoguruhni saqlaydi.



Lizin

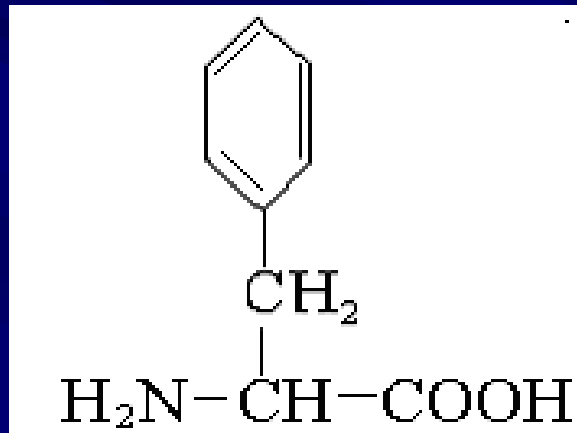


Arginin

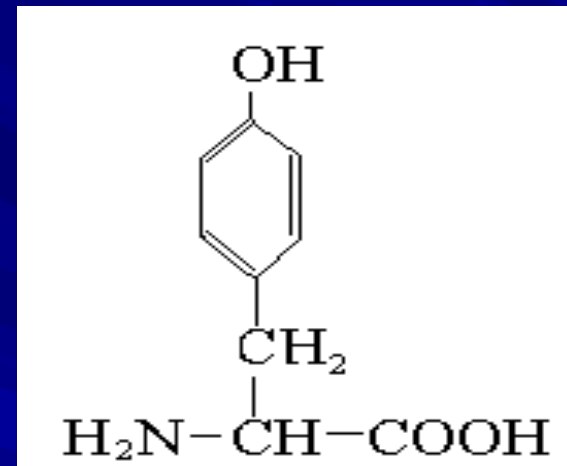
Siklik yoki halqali aminokislotalar

Siklik aminokislotalarga aromatik yoki gomosiklik aminokislotalar, geterosiklik aminokislotalar, iminokislotalar kiradi. Fenilalanin, tirozin, triptofan, gistidin, prolin va oksiprolinlar shular jumlasidandir

Aromatik aminokislotalar

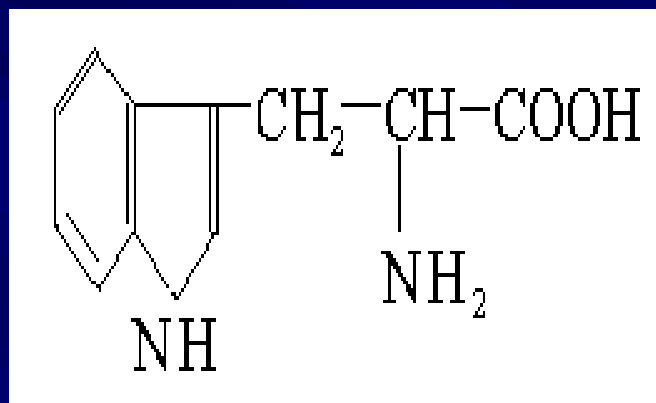


Fenilalanin

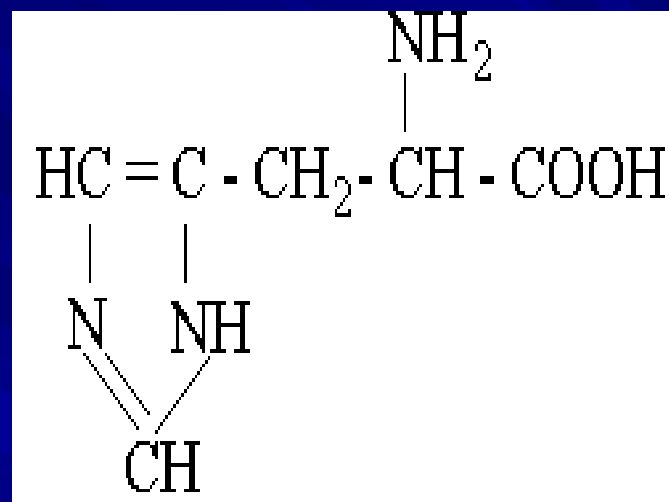


Tirozin

Geterosiklik aminokislotalar



Triptofan



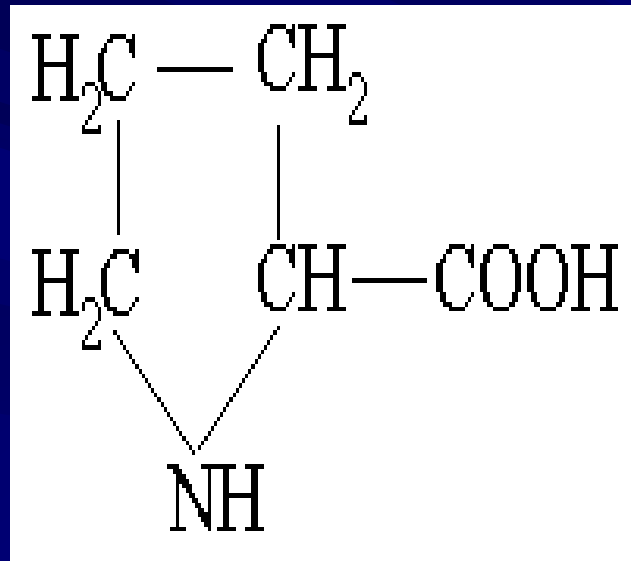
Gistidin

Iminokislotalar

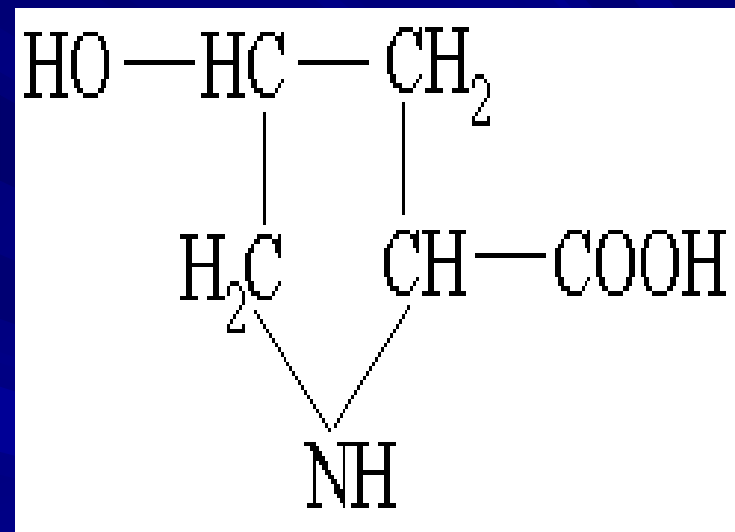
Bularga prolin va oksiprolin kiradi. Ular tarkibida NH₂ tutmay balki iminoguruh NH tutadi, α -uglerod atomini saqlaydi va aslini aytganda aminokislotalar bo'lmay, iminokislotalar hisoblanadi.

Iminokislotalar bilan aminokislotalar o'rtasidagi almashinuvida mustahkam bog'lanish borligi, iminokislotalarning aminokislotalarga aylana olishi mumkin

Iminokislotalar



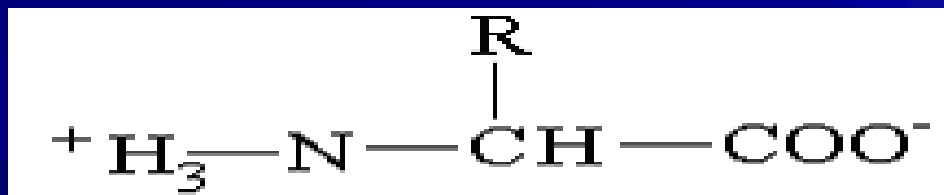
Prolin



Oksiprolin

Aminokislotalarning amfoterlik xossalari.

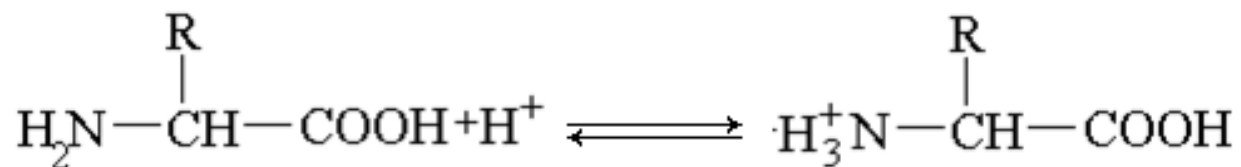
Aminokislotalar tarkibida kislota xususiyatiga ega bo'lgan karboksil guruh (-COOH) va ishqor xususiyatiga ega bo'lgan aminoguruh (-NH₂) bor. Aminokislotalarning suvli eritmalarida ,bipolyar ion shaklini hosil qiladi. Kislotali – protonlar donori va ishqoriy protonlar akseptor xususiyatlarini namoyon qiladi. Suvli eritmalarda aminokislotalarning har ikkala funksional guruhi dissotsilanadi.



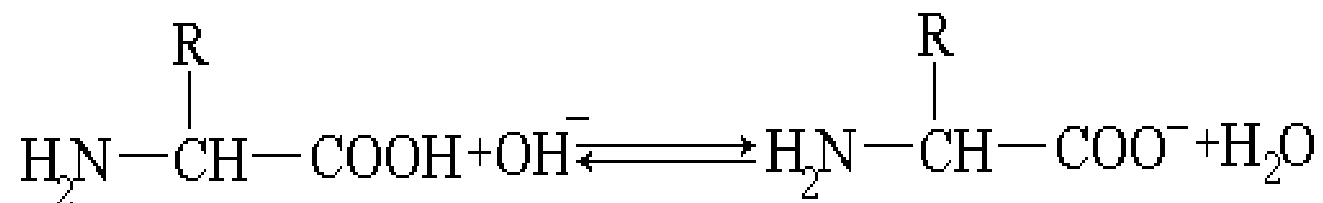
Bunday ko'rinishdagi aminokislotalar biopolyar ionlar deb ataladi.

Kislotali yoki ishqoriy sharoitda aminokislotalar elektr maydonida quyidagicha harakat qiladi.

Kislotali sharoitda kation sifatida



Ishqoriy sharoitda anion



Shu xususiyatlariga ko'ra aminokislotalar amfoter birikmalar hisoblanadi va hujayrada buferlik vazifasini bajaradi.

Aminokislotalar molekulasining shakli neytral bo'lgan vodorod ionlari konsentratsiyasi ularning izoelektrik nuqtasi (IEN) deb ataladi. Turli xil aminokislotalarning izoelektrik nuqtali (IEN) har xil bo'ladi.

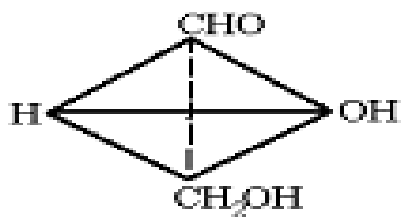
Masalan:

- alanin IEN pH - 6;
- lizin IEN pH - 9,74;
- sistein IEN pH - 5,07

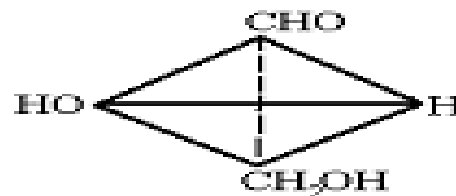
Aminokislotalarning optik xossalari.

Aminokislotalarning eng muhim xossalaridan biri ularning optik faollikka ega bo'lishidir. Aminokislotalar tarkibidagi α -uglerod atomi assimetrikdir. Glitsin bundan mustasno. Assimetrik uglerod atomli barcha birikmalar optik faollikka, yani qutblangan nur sathini o'ng yoki chap tomonga burish qobiliyatiga ega(yani o'ngga (+) yoki chapga(-) buruvchi) bo'ladi. Uning atrofida fazoda atomlar va radikallar ikki xil joylanishi mumkin bo'lganidan D va L qatorga tegihli stereoizomerlar kelib chiqadi

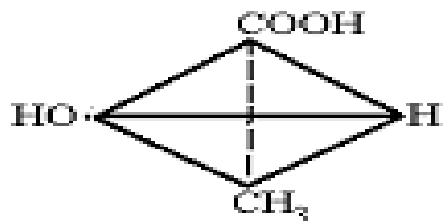
Uglevodlarning sterik konfiguratsiyasini belgilashda etalon sifatida qabul qilingan gliserat aldegidning strukturasi asoslangan. Gliserat aldegid tarkibida assimetrik uglerod atomi bo'lganidan uning ikkita optik izomeri bor. D (+) gliserat aldegid shartli ravishda quyidagi formula bilan ko'rsatiladi. Aminokislotalarning optik izomerlarini aniqlashda L-serin molekulasini tuzilishidan foydalaniladi. L(-)gliserat aldegid D-gliserat aldegidning ko'zgusidagi aksi shaklida tasvirlanadi: Aminokislotalar stereokimyosi uchun L-gliserat aldegidning konfiguratsiyasiga muvofiq keladigan L-serin strukturasi etalon hisoblanadi.



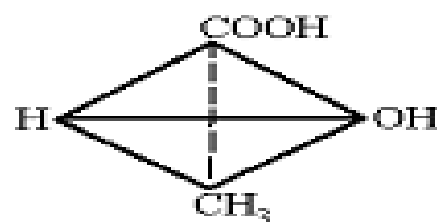
D-glitseraldegid



L-glitseraldegid



L-serin

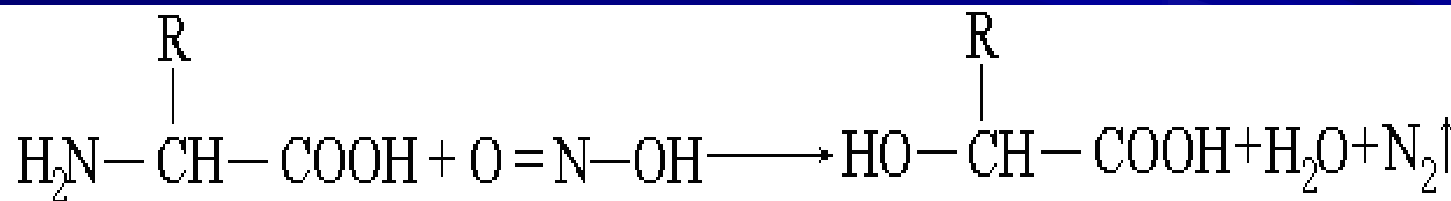


D-serin

Aminokislotalarning kimyoviy xossalari.

Aminokislotalarga xos bir qancha reaksiyalar mavjud bo'lib ular: aminokislotalarning sifat hamda miqdor jihatdan aniqlashda keng qo'llaniladi.

- Aminokislotalarning nitrit kislota bilan o'zaro ta'sirida tegishli oksikislota hosil qiladi va erkin azot ajralib chiqadi:



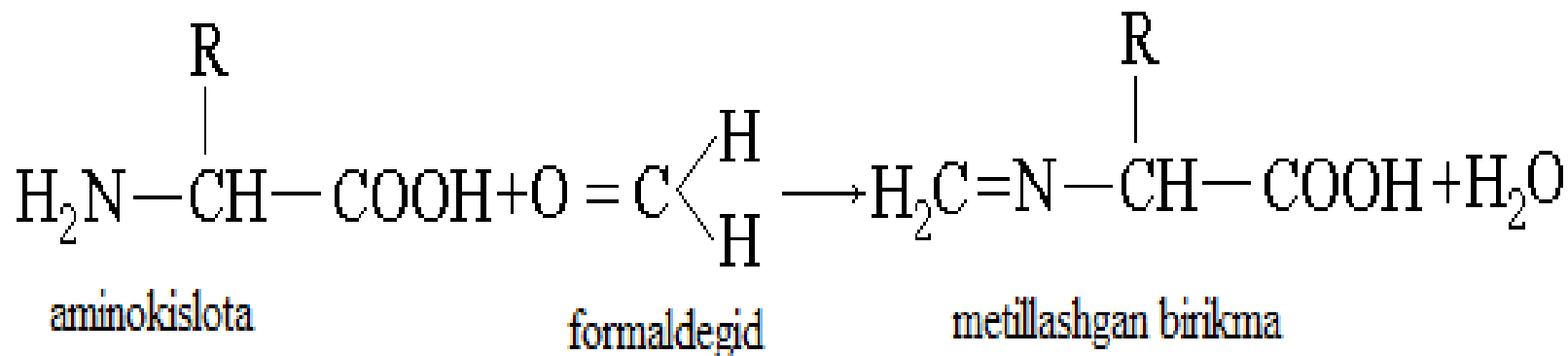
aminokislota

nitrit kislota

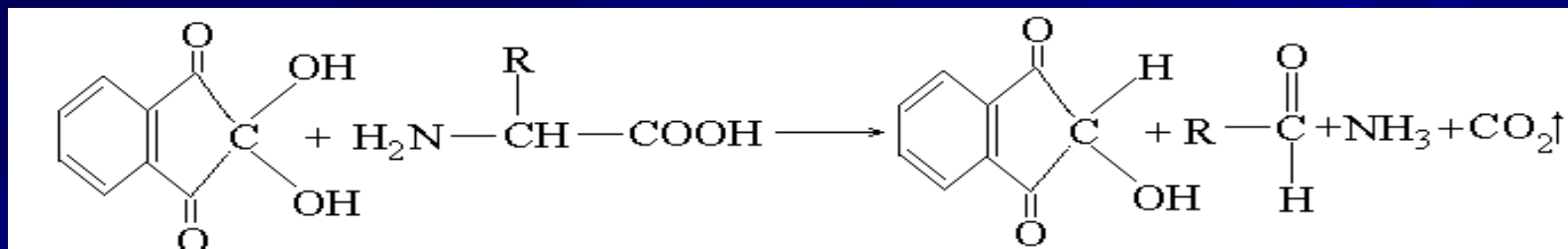
oksikislota

suv azot

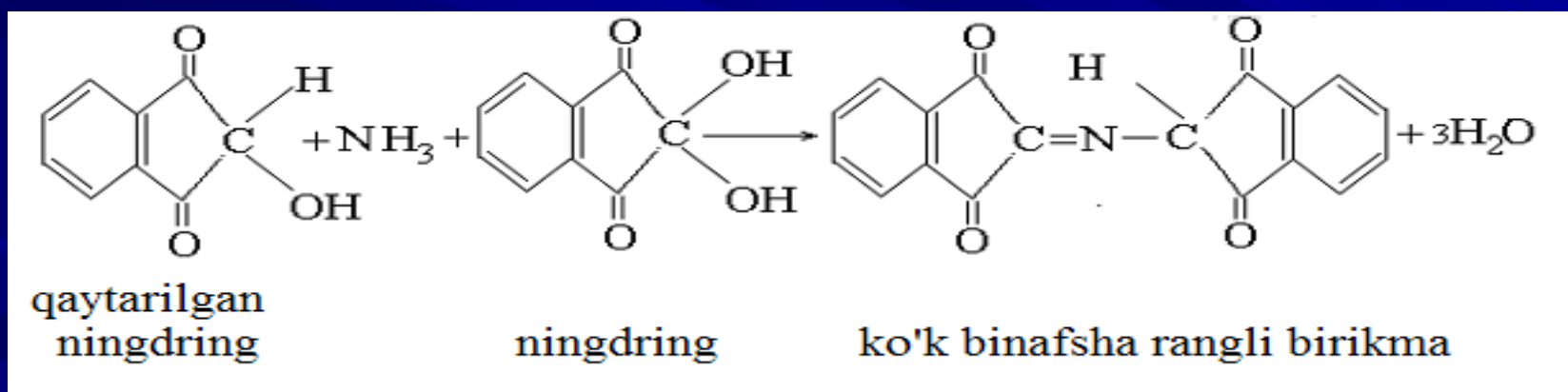
- *Oqsil eritmasini va polipeptidlarni ningidrin reaktivi bilan qizdirilganda ko'k-binafsha rang hosil qiladi. Ningidrin reaksiyasi aminokislotalarni α -holatdagi aminoguruhlarini hisobiga sodir bo'ladi. Reaksiyaning mohiyati shundan iboratki, α -aminokislotalar va peptidlar, ningidrin ta'sida dezaminlanish va dekarbiksillanish jarayonlari boradi. Reaksiya natijasida CO_2 , NH_3 , aldegid va qaytarilgan ningidrin hosil bo'ladi. Qaytarilgan ningidrin, ammiak va bir molekula ningidrin o'zaro reaksiyaga kirishib, ko'k-binafsha rangli birikma hosil qiladi*



α - aminokislotalar ningidrin bilan o'zaro reaksiyaga kirishib ko'k-binafsha rangli birikma hosil qiladi.



qaytarilgan ningidrin



Oqsillarning fizik-kimyoviy xossalari

Oqsillarning molekulyar massasi.

Oqsillar yuqori molekulali organik birikmalar bo'lib, oksillarning molekulyar massasi bir necha mingdan bir necha milliongacha etadi. Ularning molekulyar massasi eng muhim belgilaridan biri hisoblanadi. Chunki har qanday oqsilni strukturasi va funksiyasini o'zaro bog'liqligini o'rganishda molekulyar massasini bilish kerak Oqsillarning molekulyar massasini aniqlashda ultratsentrifugalash, diffuziya, rentgenostruktura analizi, oqsil eritmalarining osmotik bosimi va gelfiltratsiya, gelelektroforez metodlaridan foydalaniladi.

Oqsillarga sifat reaksiyalari

oqsil	qizdirish	Yonish reaksiyasi	«kuygan shox» hidi
	HNO_3 (kons.), $t, ^\circ\text{C}$	Ksantoprotein reaksiyasi (oqsil molekulasidagi benzol halqasining nitrolanishi kuzatiladi)	Qizdirilmasa eritma sariq rangga bo'yaladi Qizdirilganda va ammiak qo'shganda oqsil sariq rangga kiradi
	Yangi tayyorlan- gan $\text{Cu}(\text{OH})_2$	Biuret reaksiyasi (kompleks birikma hosil bo'ladi)	Eritma ko'kish-siyohrangga bo'yaladi



Oqsillarning rangli reaksiyasi

Ksantoprotein



Probirkaga tvorogdan
ozgina solib unga nitrat
kislota(kons) quyib uni
sekin-asta qizdirsak
u sariq rangga
bo'yaladi



Ba`zi oqsillarning molekulyar massasi va izoelektrik nuqtasi

<i>Oqsil</i>	<i>Molekulyar massa</i>	<i>Izoelektrik nuqtasi</i>
<i>Sitoxrom</i>	<i>13000</i>	<i>10,6</i>
<i>Sut albumini</i>	<i>17400</i>	<i>6,9</i>
<i>Tuxum albumini</i>	<i>40000</i>	<i>6,9</i>
<i>Odam gemoglobini</i>	<i>68000</i>	<i>6,4-7,2</i>
<i>Zardob γ-globulin</i>	<i>160000</i>	<i>5,6</i>
<i>Katalaza</i>	<i>250000</i>	<i>5,1</i>

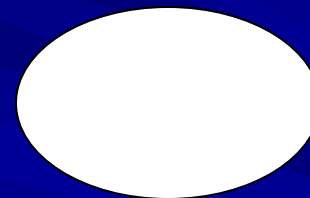
Oqsil molekulalarining shakli.

Oqsillarning fizik-kimyoviy va biologik xossalari ularning molekulalari shakliga ham bog`liq. Oqsil molekulalari ikki xil shaklda bo`ladi. Agar molekulalari tolasimon tuzilgan bo`lsa, fibrillyar oqsillar (fibrilla-tola) deyiladi, agar oqsil molekulalari yumaloq yoki ellips shaklda bo`lsa, globulyar oqsillar (globul-yumaloq) deyiladi

- **Fibrillyar** oqsillarga sochdagi keratin, ipakdagi fibroin, muskuldagi miozin kiradi. Bu xildagi oqsillarning ko'pi suvda erimaydi, balki bo'kadi. Fibrillyar oqsillar molekulasi butun polipeptid zanjir bo'ylab bir-biri bilan ko'ndalang vodorod bog'lar orqali birikadi.
- **Globulyar** oqsillar, odatda, suvda va tuzlarning kuchsiz eritmalarida yaxshi eriydi. Bu guruhga ko'pchilik fermentlar, qon zardobi, sut, tuxum albumini va globulinlari kiradi.



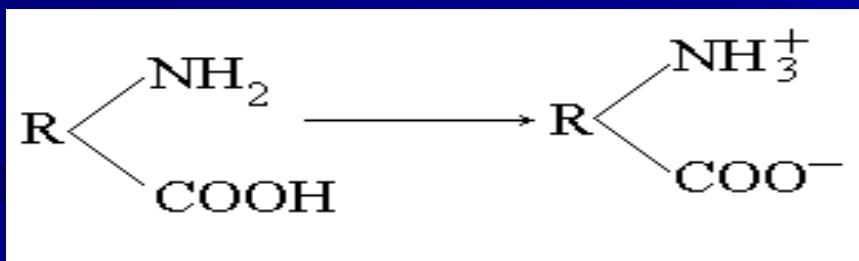
fibrinogen (400000)



β -lipoprotein (130000)

Oqsillarning amfoterlik xossalari.

Oqsil molekulalari tarkibida erkin karboksil va amin guruhlari bo'lganligi uchun amforterlik xossasiga ega bo'lib, ham asos, ham kislota sifatida dissotsiyalanadi. Suvli eritmalarda oqsil molekulalari bipolyar ionlar (amfionlar) shaklida bo'ladi.



Bipolyar ion

Muhit pH ini o'zgarishi bilan oqsil molekulasining qutbi ham o'zgaradi. Ma'lum pHda oqsil molekulasi tarkibidagi musbat va manfiy zaryadlar soni birbiriga teng bo'ladi. Mana shu muhit pHi oqsillarning izoelektrik nuqtasi deb ataladi. Natijada oqsil molekulasining umumiy zaryadi nolga teng bo'lib, uning molekulalari elektr maydonida anod tomonga ham, katodga ham harakat qilmaydi.

Demak, izoelektrik nuqtada oqsillar o'ta beqaror bo'ladi va ular osonlik bilan cho'kmaga tushadi.

Oqsillar denaturatsiyasi.

Oqsillar turli fizik va kimyoviy omillar ta'sirlar natijasida o'zining nativ (tabiiy) xususiyatlarini yo'qotadi. Bu hodisa oqsillar denaturatsiyasi deb ataladi. Denaturatsiya oqsillarning o'ziga xos xususiyatlaridan biri.

Oqsillar denaturatsiyasida - oqsil molekulasi konformatsiyasining o'zgarishi bilan uning shakli, eruvchanligi, solishtirma optik faolligi, elektroforetik harakatchanligi, boshqa fizik-kimyoviy va biologik xossalari ham o'zgaradi