

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA
O'RTA MAXSUS TALIM VAZIRLIGI
Alisher Navoiy nomidagi Samarqand Davlat
Universiteti

Fakulteti: Tabiiy fanlar

Kafedra: «Fiziologiya genetika va biokimyo»

Fan: **Molekulyar biologiya**

REFERAT

Mavzu: Aminokislotalarning tuzilishi va xossalari

Bajardi: Shodiyeva F

Tekshirdi: Haydarov S.S

Samarqand-2015

Aminokislotalarning tuzilishi va xossalari

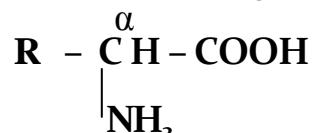
Oqsillarni tuzilish darajalari

Reja

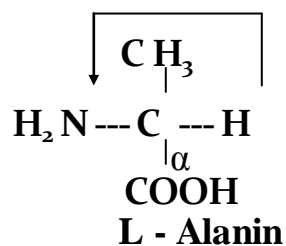
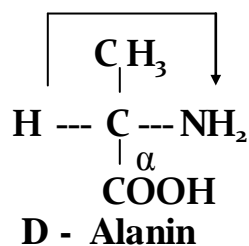
1. Aminokislotalar - oqsillarning struktur monomerleri
2. Aminokislotalarning klassifikatsiyasi
3. Aminokislotalarning umumiy xossalari
4. Oqsil molekulasida aminokislotalarning bog'lanishi
5. Oqsillarning tuzilish darajalari va xossalari

Aminokislotalar - oqsillarning struktur monomerlari

Aminokislotalar – organik kislotalar bo'lib, ulardagi α – uglerod atomidagi vodorod amino guruh /NH₂ / ga almashgan, bular aminokislotalardir. Barcha aminokislotalarning tarkibida karboksil guruh /-COOH/ bilan bir qatorda amino guruh /- NH₂/ lar mavjuddir. Aminokislotalarning umumiy formulasi quyidagicha:



Agar ulardagi α –uglerod atomidagi barcha valentlik turli guruhlar bilan o'rin almasha, bunday uglerod atomi **asimmetrik** markaz deyiladi (R mavjud guruhlarni takrorlamaydi) aminokislotalari esa, optik faol deb ataladi, ya'ni u qutblangan nur sathini burish qobiliyatiga ega. L, D stereoizomerlari bor. Barcha aminokislotalar glitsindan tashqari optik faollikga ega. Masalan, alaninning ikki stereoizomeri keltirilgan, ular α –uglerod atomida aminoguruhning joylashishi bilan farqlanadi.



Teng miqdorda D va L stereoizomerlari mavjud moddalar ratsematlar hisoblanib, barcha tabiiy aminokislotalar L – qatorga kiradi.

Aminokislotalarning optik izomerlari

Eng oddiy aminokislota hisoblangan glitsindan boshqa hamma aminokislotalar molekulasida asimmetrik uglerod atomlari (C*) borligi uchun, ularning suvli eritmasi qutblangan nur satxini o'nga yoki chapga buradi. Lekin ularning hammasi tabiiy manbalarda asosan a–konfiguratsiyada uchraydi.

D– konfiguratsiyada aminokislotalar tabiiy oqsillar tarkibida uchramaydi. Lekin ular tabiatda keng tarqalganlar. Masalan glutamat kislotasi, alanin, valin, fenilalanin, leytsin va boshqalar D–izomeriga ega. Bakteriyalar hujayra devorlarida topilgan, ba'zi bir antibiotiklar tarkibida, jumladan aktinomitsinlarda, gramitsidin A, S va boshqalarda aminokislotalarning D- konfiguratsiyalari mavjud.

Oqsillarning elementar tarkibi

Oqsillarning elementar tarkibi quyidagicha: uglerod 54 – 60% ni tashkil qiladi. Kislorod 22 – 24 %. Oqsil molekulasida azot miqdori doimiy bo'ladi va o'rtacha 16% ni tashkil etadi. Bu elementlardan tashqari oz miqdorda fosfor, temir, mis, marganes, magniy va yo'd uchraydi. Shu miqdordan foydalanib plazmadagi oqsil miqdori aniqlanadi. Oqsillar kislota, asos va ferment yordamida gidrolizlanganda aminokislotalar hosil bo'ladi.

Oqsillar gidroliz qilinganda qo'shimcha moddalar saqlamaydigan 20ta aminokislotalarga ajraladi. Ularni gidrolizi kislotali, fermentativ yo'l bilan amalga oshiriladi. Gidrolizda kislota bilan qaynatish va ularni parchalovchi fermentlar aralashmasidan (karboksi-peptidaza, tripsin x.z.) foydalaniladi.

Xlorid va sulfat kislota eritmalarida oqsil preparatlari yoki to'qima namunalari 100° C da qizdirish bilan amalga oshiriladi. Gidrolizatdagi aminokislota tarkibi xromatogramma usuli va avtomatik aminokislota analizatorida aniqlanadi.

Aminokislotalarning joylashishiga ko'ra $\alpha - \beta - \gamma$ — *aminokislotalar* mavjud. Tirik organizmlar tarkibida 200 ga yaqin aminokislotalar aniqlangan. Odam organizmida 60 ga yaqin aminokislota mavjud, lekin ularning hammasi ham oqsil tabiatiga kirmaydi.

Barcha ma'lum aminokislotalarni ikki guruhga ajratish mumkin:

1–guruh. Proteinogenli /oqsil tarkibiga kiradigan/aminokislotalar;

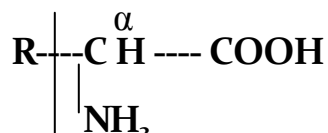
2–guruh. Proteinogen bo'lmagan /oqsil tarkibiga kirmaydigan/aminokislotalar;

Eng asosiy proteinogen aminokislotalar 20 ta ular oqsil tabiatli, bevosita oqsil sintezida qatnashadi va oqsil tarkibiga kiradi. Qolgan aminokislotalar oqsil tuzilishida ishtirok etmaydi, ular hujayralarda erkin holatda modda almashinuvining metaboliti va oqsil bo'lmagan moddalar tarkibiga kiradi.

Aminokislotalarning klassifikatsiyasi

Barcha aminokislotalar yon radikalining o'zgarishiga qarab nomlanadi. Aminokislotalarning umumiy formulasi quyidagicha bo'lib, 2 qismdan iborat:

1- qism radikal; 2 – qism asosiy;



Shuningdek barcha aminokislotalar yon radikalining qurilishiga, hamda bu radikallarning fizik – kimyoviy xossalariga ko'ra guruhlarga bo'linadi.

Aminokislotalarning uchta klassifikatsiyasi qabul qilingan:

1. Strukturasi bo'yicha - yon radikaliga ko'ra a) alifatik b) aromatik v) siklik, geterotsiklik, atsiklik;

2. Elektrokimyoviy - aminokislotalarning kislota – ishqoriy xossalariga ko'ra;

3. Biologik yoki fiziologik - organizm uchun almashinuvi mumkin bo'lmagan darajasiga qarab;

Strukturasi bo'yicha barcha aminokislotalar yon radikali ning qurilishiga ko'ra alifatik, aromatik, siklik, geterotsiklik, atsiklik ko'rinishi aminokislotalarning klassifikatsiyasidagi sxemada keltirilgan

Elektrokimyoviy /yoki kislota – ishqoriy/ xossalarga asoslanib, amino kislotalar yon radikalining fizik-kimyoviy xossalari asosan uchta guruhga bo'linadi: **kislotali, ishqorli va neytral**.

Kislotali aminokislota – yon radikalida ortiqcha / COOH / karboksil guruhi bo'lib, kislotali xossani namoyon qiladi. Ularni monoaminodikarbon kislotalar deyiladi. Kislotali aminokislotalarga 3 ta aminokislota kiradi. **Aspartat kislota, glutamat kislota, aminolimon kislota**. Aminolimon kislota kamdan kam uchraydi. Bir qancha ilmiy tekshirish natijalariga ko'ra tirozin va sisteinning gidroksil va sulfhidril guruhi yon radikalda kislotali xossani namoyon qiladi.

Asosli aminokislota- yon radikalida ortiqcha / NH₂ / amino guruhi bo'lib, asosli xossani namoyon qiladi. Asosli aminokislotalarni monokarbondiamino kislotalar deyiladi. Ularga 3 ta aminokislota kiradi. **Lizin, arginin, gistidin**.

Neytral aminokislota- bu qolgan aminokislotalar yon radikal kislota va asos xossani bermaydi, ya'ni 1ta amino va 1ta karboksil guruh mavjud. Ularni monokarbonmonoamino kislotalar deyiladi.

Biologik yoki fiziologik. Aminokislotalar organizm uchun almashtirish mumkin bo'lgan darajasiga qarab uch guruhga bo'linadi. **Almashadigan, almashmaydigan, yarim almashadigan**.

Almashadigan aminokislotalar – organizmda almashmaydigan aminokislotalardan yoki boshqa birikmalardan yetarli miqdorda sintezlanadi. Organizm ularsiz uzoq vaqt bo'lishi mumkin. Qachonki oziqa modda bilan tushgan moddalardan bu aminokislotalar sintezlansagina. Bu guruhga qolgan barcha aminokislotalar kiradi. Almashadigan aminokislotalar tashqi muhitdan organizmga yetarli, uzoq vaqt tushmasa u holda organizmda sezilarli potologik o'zgarish yuzaga keladi.

Almashmaydigan aminokislotalar – Ular organizmda sintezlanmaydi. Shuning uchun ular albatta tashqi muhitdan oziqa tarkibida organizmga kirishi shart. Odam organizmi uchun bunday aminokislotalar sakkizta: **valin, leytsin, izoleytsin, treonin, lizin, metionin, fenilalanin, triptofan**.

Yarimalmashadigan aminokislotalar – organizmda sintezlanadilar, lekin yetarli miqdorda emas. Shuning uchun oziqa tarkibida organizmga kirib turishi shart. Odam organizmi uchun bunday aminokislotalar uchta: **arginin, tirozin, gistidin**.

Aminokislotalarning klassifikatsiyasi.

Strukturasi	Nomi	belgilanishi
Atsiklik Aminokislotalar Alifatik almashmaydigan aminokislotalar /monoaminmonokarbon kislotalar/		

$\begin{array}{c} \text{H} - \text{CH} - \text{COOH} \\ \\ \text{NH}_2 \end{array}$ $\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{CH} - \text{COOH} \\ \\ \text{NH}_2 \end{array}$ $\begin{array}{c} (\text{CH}_3)_2 - \text{CH} - \text{CH} - \text{COOH} \\ \\ \text{NH}_2 \end{array}$ $\begin{array}{c} (\text{CH}_3)_2 - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{COOH} \\ \\ \text{NH}_2 \end{array}$ $\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{COOH} \\ / \quad \\ \text{CH}_3 - \text{CH}_2 \quad \text{NH}_2 \end{array}$	<p>Glitsin /glikokol/ - a amino sirka kislota</p> <p>Alanin - a - aminopropion kislota</p> <p>Valin- a- aminoizovalerian kislota</p> <p>Leytsin - a- aminoizokapron kislota</p> <p>Izoleytsin- a- amino β metil – γ - etilpropion kislota</p>	<p>Gli</p> <p>Ala</p> <p>Val</p> <p>Ley</p> <p>Ile</p>
<p>Alifatik almashadigan amonokislotalar</p> <p>a. Hidroksiaminokislotalar.</p>		
$\begin{array}{c} \text{OH} - \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{COOH} \\ \\ \text{NH}_2 \end{array}$ $\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH} - \text{COOH} \\ \quad \\ \text{OH} \quad \text{NH}_2 \end{array}$	<p>Serin –a - amino - β - gidroksipropion kislota</p> <p>Treonin - a - amino - β - gidroksimoy kislota</p>	<p>Ser</p> <p>Tre</p>
<p>b. Tiaminokislotalar</p>		
$\begin{array}{c} \text{HS} - \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{COOH} \\ \\ \text{NH}_2 \end{array}$ $\begin{array}{c} \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{COOH} \\ \quad \\ \text{S} \quad \text{NH}_2 \\ \\ \text{S} \\ \\ \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{COOH} \\ \\ \text{NH}_2 \end{array}$	<p>Sistein -a - amino - β - tiopropion kislota</p> <p>Sistin – di - a- amino - β - tiopropion kislota</p>	<p>Sis</p> <p>----</p>
$\begin{array}{c} \text{H}_3 \text{C} - \text{S} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{COOH} \\ \\ \text{NH}_2 \end{array}$	<p>Metionin - a - amino – β - metiltiomoy kislota</p>	<p>Met</p>

v. Karboksiaminokislotalar /monoaminodikarbon kislotalar/		
$\text{HOOC} - \text{CH}_2 - \underset{\substack{ \\ \text{NH}_2}}{\text{CH}} - \text{COOH}$	Aspartat - aminoyantar kislota	Asp
$\text{HOOC} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \underset{\substack{ \\ \text{NH}_2}}{\text{CH}} - \text{COOH}$	Glutamat - a - amino-glutarat kislota	Glu
$\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{H}_2\text{N} - \text{C} - \text{CH}_2 - \underset{\substack{ \\ \text{NH}_2}}{\text{CH}} - \text{COOH} \end{array}$	Asparagin- γ - amid - a - aminoyantar kislota.	Asn
$\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{H}_2\text{N} - \text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \underset{\substack{ \\ \text{NH}_2}}{\text{CH}} - \text{COOH} \end{array}$	Glutamin - δ - amid - a - amino-glutarat kislota	Gln
g. Diaminokislotalar /diaminomonokarbon kislotalar/		
$\text{H}_2\text{N} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \underset{\substack{ \\ \text{NH}_2}}{\text{CH}_2} - \text{CH} - \text{COOH}$	Lizin - a, ϵ - diaminokapron kislota	Liz
d. Guanidinoaminokislotalar		
$\begin{array}{c} \text{N} \\ \\ \text{NH} - \text{C} - \text{NH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \underset{\substack{ \\ \text{NH}_2}}{\text{CH}} - \text{COOH} \end{array}$	Arginin- a-amino - ϵ - guanidin valerianat kislota	Arg
Siklik aminokislotalar.		
I. Aromatik /yopiq-zanjirli aminokislotalar/ aminokislotalar.		
$\text{C}_6\text{H}_5 - \underset{\substack{ \\ \text{NH}_2}}{\text{CH}} - \text{CH}_2 - \text{COOH}$	Fenilalanin- a-amino- β -fenil-propion kislota.	Fen
$\text{HO} - \text{C}_6\text{H}_4 - \underset{\substack{ \\ \text{NH}_2}}{\text{CH}} - \text{CH}_2 - \text{COOH}$	Tirozin- a- amino - β -gidrosifenilpropion kislota	Tir
Geterotsiklik aminokislotalar		
$\text{Indol} - \underset{\substack{ \\ \text{NH}_2}}{\text{CH}} - \text{CH}_2 - \text{COOH}$	Triptofan - a-amino- β -indolilpropion kislota	Tri
$\text{Imidazol} - \text{CH}_2 - \underset{\substack{ \\ \text{NH}_2}}{\text{CH}} - \text{COOH}$	Gistidin- a- amino- β -imidazolilpropion kislota	Gis

Aminokislotalarning yon radikalarning qutbligiga asoslanib klassifikatsiyalanishi

Bu klassifikatsiya asosida aminokislotalar 4 sinfga bo'linadi.

Qutbsiz radikalli aminokislota. Bu sinfga quyidagi sakkista aminokislotalar kiradi: alanin, leytsin, valin, izoleytsin, fenalalanin, triptofan, metionin va prolin.

Zaryadlanmagan qutbli radikalli aminokislota. Bu sinfga ettita aminokislotalar kiradi: glitsin, serin, treonin, asparagin, glutamin, sistein, sistin.

Manfiy zarayadlangan qutbli radikalli aminokislota. Bu sinfga kislotali aminokislotalar kiradi, aspartat va glutamat kislotalar

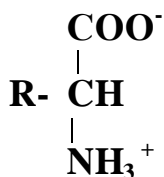
Musbat zaryadlangan qutbli radikalli aminokislota. Bu sinfga uchta ishqoriy aminokislota kiradi – lizin , arginin, gistidin

Aminokislotalarning umumiy xossalari

Aminokislotalar xossasidan shuni takidlab o'tish kerakki, ular amfoter elektrolitlar hisoblanadi va karboksil hamda aminoguruhlarining dissotsiatsiyasi hisobiga eritmada ionlashgan holatda bo'ladi. Aminokislotalarning alfa holatidagi funksional guruhlari dissotsiatsialanadi.

Tabiiy oqsillar tarkibidan ajratib olingan aminokislotalar asosan oq kristall moddalar bo'lib, odatdagi haroratda quruq holatda turg'indir. Ularning suvli eritmaları qisqa muddatda 100–200°C qizdirilganda buzilmaydi.

Teng miqdorda karboksil va aminoguruhi bo'lgan aminokislotalar elektroneytral bo'ladi, biroq kislotali muhitda /karboksil guruhini dissotsiatsiyasi bartaraf qilinganda/ kationlar, ishqoriy muhitda esa anionlar bo'lib qoladi. Aminokislotalar suvdagi eritmalarida bir vaqtning o'zida ham musbat, ham manfiy ionlangan bo'lishi mumkin. Ularning bunday holati «*svitter-ion*» deb ataladi. Aminokislotalar ma'lum dipol holatiga ega.



Aminokislotalarning eng muhim xossalaridan yana biri kristall holatida molekulari o'rtasida vodorod bog'lar mavjud bo'lishidir. Bu xodisa oqsillar strukturasi tashkil topishida muhim ahamiyatga ega. Tabiiy oqsillar tarkibida uchraydigan aminokislotalarning eng muhim xususiyati ularning amino guruhi /NH₂/ doim *a*- holatida bo'lishidir. Agarda ikkita amino guruh bo'lsa, odatda ikkinchi aminoguruh har doim uglerod zanjirining oxirida keladi, bunga lizin, ornitin misol bo'ladi.

Oqsil tarkibiga kiradigan aminokislotalar L–qator aminokislotalar hisoblanadi.

L-Glitsin asimmetrik C-atomi bo'lmagani uchun optik faol emas. Glitsin muhim birikmalar: nuklein kislotalar, glutation, jift o't kislotalarining sintezida, shuningdek benzoat kislotani zararsizlantirishda ishtirok etadi.

L-Alanin dezaminlanishidan pirouzum kislotasi hosil bo'ladi. Organizmda - α - alanindan tashqari, β - alanin ham uchraydi, u muskulning ekstraktiv moddalarini, koenzim A ni, vitaminlardan pantotenat kislotaning tarkibiga kiradi.

L-Serin sut oqsili - kazeinda ko'p miqdorda uchraydi. Moddalar almashinuvi jarayonlarida serinning fosforli efiri - fosfoserin ishtirok etadi.

L-Treonin almashmaydigan aminokislotalarga kiradi.

L-Sistein oltingugurt tutuvchilardir. Molekulasida sulfhidril -SH guruhining bo'lishi unga oson oksidlanish va nurdan zararlanishda, mishyak, fosfor va boshqa zararli moddalardan zaharlanganda paydo bo'ladigan yuqori oksidlanish qobiliyatiga ega bo'lgan moddalardan organizmni himoya qilish qobiliyati mavjud. Oqsillarning uchlamchi qurilishida uchraydigan disulfid bog'ining -S-S- bo'lishidir.

L-Metionin oson harakatchan metil guruhining bo'lishi bilan karakterlanadi. Ushbu guruhlar jigarning lipidli infiltratsiyasining oldini oluvchi lipotrop faktor - xolin, muskullarning ekstraktiv moddalari - kreatin, DNK ning tarkibiy qismi - timin, gormon - adrenalinning sintezida ishlatiladi.

L-Valin odam organizmida sintezlanmaydi, shuning uchun ovqat bilan kiritilib turilishi zarur.

L-Leysin oqsilning biosintezi uchun ishlatiladi.

L-Glutamat va L-Aspartatlarning ahamiyati katta. Ular oqsilning biosintez jarayonlarida, ammiakni zararsizlantirishda, shu bilan bir qatorda miyada, boshqa aminokislotalarning hosil bo'lishida ishtirok etadi. Hosilalari - α - ketoglutarat va oksaloasetat esa energiya almashinuvidagi muhim substratlar hisoblanadi. Glutamatning hosilasi - γ -amino moykislotasi nerv sistemasidagi tormozlanish jarayonida ishtirok etadi. Glutamatning natriyli tuzi oziq ovqat sanoatida ovqat mahsulotlarining tamini yaxshilash uchun keng qo'llaniladi. Bu ikki aminokislotasi qon zardobidagi transaminazalarning faolligini (substrat sifatida) aniqlash uchun qo'llaniladi.

L-Lizin odam organizmida sintezlanmaydi, shuning uchun ovqat bilan doimo kiritilib turilishi zarur. Lizinning yetishmasligi oqsil biosintez jarayonini buzilishiga, o'sishning to'xtashiga olib keladi.

L-Arginin oqsil sintezida ishtirok etadi. Organizmda ammiakni zararsizlantiradigan asosiy yo'l mochevinaning biosintez jarayonidagi komponentlaridan biri bo'lib hisoblanadi.

L-Fenilalanin odam organizmida sintezlanmaydi, shuning uchun ovqat bilan kiritilib turilishi zarur. Oqsilning biosintezida ishtirok etadi.

L-Tirozin oqsillar biosintezda, bir qator gormonlar: qalqonsimon bez gormoni- tiroksinni, buyrak usti bezlari miya qavati gormonlari - adrenalin va noradrenalin va boshqalarning old moddalaridir.

L-Triptofan odam organizmida sintezlanmaydi, shuning uchun ovqat bilan kiritilib turilishi zarur. Oqsillar biosintezida, vitamin PP, nerv impulsini

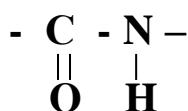
o'tkazishni yengillashtiruvchi biogen amin – serotonin, tomirlarni toraytiradigan modda – triptamin va boshqalarning hosil bo'lishida ishtirok etadi.

L-Gistidin oqsil biosintezi va tomirlarni kengaytiruvchi hamda oshqozonda HCl sekretsiasini oshiruvchi biogen amin – gistaminning hosil bo'lishi uchun ishlatiladi.

Oqsil molekulasida aminokislotalarning bog'lanishi

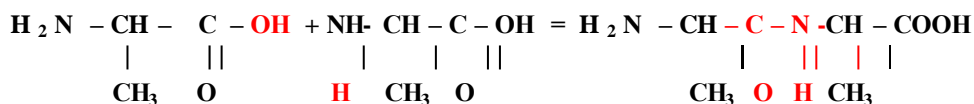
Oqsillar aminokislotalardan hosil bo'lganligi aniqlangandan so'ng, o'tgan asrning oxiri XX asrning boshlarida aminokislotalarning oqsil tarkibida o'zaro bog'lanish tarkibini o'rganishda ko'p olimlar ish olib bordilar. Oqsillarni struktura tuzilishlarini va ularning xususiyatlarini aniqlash muhim va murakkab masaladir. Oqsil tuzilishini o'rganishga birinchi bo'lib, katta hissa qo'shganlaridan rus olimi professor A.Y. Danilevskiy edi. U 1888 yilda biuret reaksiyasini o'rganish natijasida hamma oqsilli moddalarida ikki molekula siydikchilning yuqori haroratda qizdirilganda hosil bo'ladigan biuret:

$\text{NH}_2\text{-CO-NH-CO-NH}_2$ birikmasiga o'xshash bir xil guruh atomlar mavjudligini taxmin qilgan. A.Ya.Danmylevskiy va nemis bioximigi E.Fisherlar oqsillar tarkibiga kiruvchi aminokislotalar bir-biri bilan peptid bog'i yordamida bog'lanadi deb taxmin qildi. Peptid bog' quyidagichadir



Biuret reaksiyasi ana shunday bog'lar uchun sifatli reaksiya hisoblanadi. 1902 yil E.Fisherning ilmiy ishi natijasida oqsil molekularida aminokislotalar bir aminokislotalaning karboksil guruhi va ikkinchisining amino guruhi orqali peptid bog' -CO-NH- hosil qilib birikgan degan fikr tasdiqlanadi. Oqsil, molekularida bu bog'lanishdan tashqari, disulfid -S-S- bog'lar, vodorod bog'lar va ionli tuz shaklli bog'lar bo'lsa ham aminokislotalar orasidagi yuzlab va minglab peptid bog'lar molekulaning mustahkam o'zagini hosil qiladi.

Shunday qilib, bir aminokislotalaning -COOH va ikkinchi aminokislotalaning -NH_2 guruhlari orasida bir molekula suv ajralishidan hosil bo'lgan peptid bog'i oqsil molekulasi tuzilishdagi asosiy bog'dir.



Ikkita aminokislotalaning reaksiyaga kirishishi natijasida hosil bo'lgan birikma dipeptid deb ataladi. Reaksiya tenglamasiga e'tibor berilsa, yana reaksiyaga kiritish mumkin bo'lgan erkin -NH_2 va -COOH mavjud. Bular o'z navbatida yana ikkita aminokislota bilan birikishi mumkin. Reaksiya bosqich bilan borsa avval tripeptid so'ngra tetrapeptid hosil bo'ladi, reaksiyani davom ettirish mumkin, unda penta, geksa va xokazo polepeptidlar shakillanadi. Peptid zanjirining ikki tomoni yani birinchi aminokislotalaning NH_2 – guruhi erkin **N- uchi**

deyilsa, ikkinchi yoki oxirgi aminokislotaning COOH guruhi erkin **C-uchi** deb belgilanadi. Shu tarzda N- tomon, C-tomonlar qabul qilingan.

Aminokislotalardan tashkil topgan peptid zanjirida 10 ta gacha aminokislota qoldigidan iborat bo'lsa peptid deyiladi, aminokislotalarning soni 40 tagacha bo'lsa polepeptid va undan ortiq bo'lsa oqsillar deb ataladi.

Peptidlarni nomlanishi quyidagicha tuziladi: avval peptid zanjiridan erkin -NH₂ – amino guruh tutuvchi aminokislota, undan keyin barcha qolgan aminokislotalar joylashadi, bunda peptid bog'i hosil qilishda aminokislotalarning karboksil guruhi ham ishtirok etganidan ularga atsil radikal sifatida qaralib nomlari oxiriga «IN» yoki «EN» o'rniga «IL» qo'shiladi. Faqat peptid zanjirining C-uchidagi aminokislotalar erkin karboksil guruh qolganidan uning nomi o'zgarmaydi.

Peptidlarning muhim xususiyatlaridan biri ulardan juda ko'p izomerlar hosil bo'lishidir, masalan, peptid yuqorida ko'rsatilgandek, dipeptiddan iborat bo'lsa u ikki xil izomer, hosil qilishi mumkin. Agar peptid 3 ta turli aminokislotalardan iborat bo'lsa 6 xil izomer, 4 ta bo'lsa 24 ta, 5 ta bo'lsa 120 ta, izomer hosil qilish mumkin.

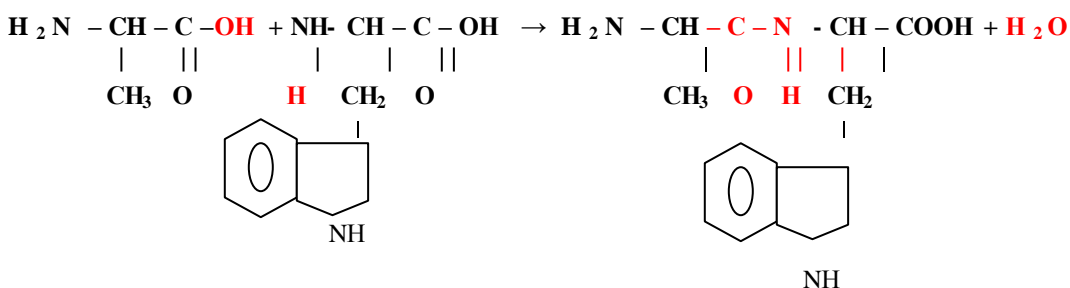
Oqsillarning tuzilish darajalari va xossalari

Oqsillar to'rt xil qurilish darajasiga ega. Birlamchi, ikkilamchi, uchlamchi va to'rtlamchi. Ko'rib chiqilishi lozim bo'lgan to'rt xil qurilishning har biri o'ziga xos xususiyatga ega. Oqsillarning qurilish darajalarini o'rganishning asosiy yo'nalishlari quyidagilardir:

1. Yakka oqsillarning fazoviy qurilishini o'rganish;
2. Turli oqsillarning biologik funksiyalarini o'rganish;
3. Yakka oqsillarning funksiyalarning ado etib borish mexanizmlarini o'rganish /oqsil molekulasining ayrim atomlar va atom guruhlari darajasida/.

Oqsillarni birlamchi qurilish darajasi

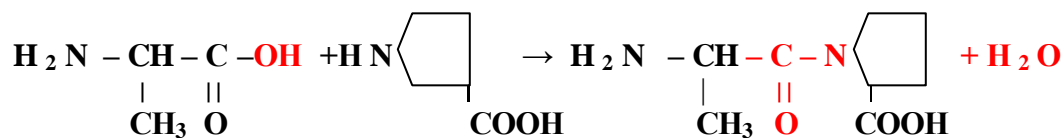
Polipeptid zanjiridagi oqsil molekulasidagi aminokislotalarning tartib bilan ketma – ket peptid bog'i orqali joylashishiga oqsilning **birlamchi qurilishi** deb ataladi. Har bir oqsil uchun spetsefik va birdan bir noyob bo'lgan aminokislotalarning tartibi oqsilning birlamchi qurilishi deb belgilanadi.



Oqsillarning qurilish darajasining birlamchi qurilishi oddiy tuzilish hisoblanib, yuqori turg'unlikni birinchi aminokislotaning **α – karboksil guruhi** va

boshqa ikkinchi aminokislotaning α –**amino guruhlari** orasidagi kovalent peptid bog'lar ta'minlaydi.

Agar peptid bog' hosil bo'lishida prolini yoki gidroksiprolinni imino guruhi ishtirok etsa u o'zgacha ko'rinishda bo'ladi:



Peptid bog'i hosil bo'lishi uchun hujayralarda avval bitta aminokislotaning karboksil guruhi faollanadi, so'ng boshqa aminokislotaning amino guruhi bilan bog'lanadi. Polipeptidlarni laborator sintezi ham shu tariqa amalga oshadi. Peptid bog'i polipeptid zanjirining takrorlanuvchi fragmenti hisoblanib, u oqsillarning faqat birlamchi qurilishiga ta'sir etmasdan, balki polipeptidning zanjirini yuqori tuzilish darajasiga ham ta'sir etadi.

Peptid bog'lari o'ziga xos 4 ta quyidagi xususiyatlarga ega:

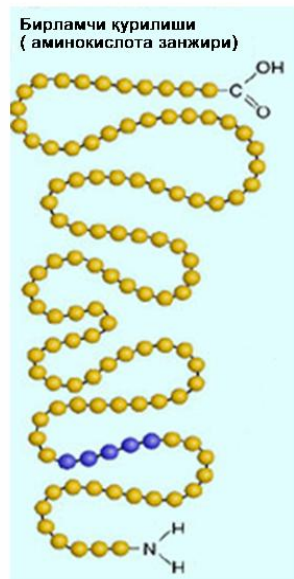
1. Koplanarligi – peptid guruhi tarkibiga kiruvchi barcha atomlar bir tekislikda joylashgan.
2. Peptid bog'larida tautomer o'zgarishlarini keltirib chiqarish mumkin keto- va enol- shaklida bo'lishi mumkin.
3. Polipeptid zanjirining o'zagi turli xil gidrofil va gidrofob radikallar bilan o'ralib turadi.
4. - C-N- bog'larga nisbatdan o'rinbosarlarini cis-; trans-; holatida bo'lish.
5. Vodorod bog'i hosil qilish xususiyatiga ega ekanligi. Har bir peptid guruh ikkita vodorod bog'ini boshqa guruhlar bilan hosil qilishi mumkin.

Bundan prolin va gidroksiprolin mustasno. Har bir peptid turkumi boshqa turkumlar bilan bitta vodorod bog'i/prolin, oksiprolin/ hosil qilishi mumkin. Polipeptid zanjirining prolin saqlovchi qismi oson bukiladi, chunki vodorod bog'i bitta bo'lgani uchun yaxshi ushlanmaydi, turg'un emas.

Peptid va polipeptidlarning nomenklaturasi



OQSILNING BIRLAMCHI QURILISHI



- Barcha oqsil uchun xos, uning shakli, xossasi va funksiyasini belgilaydi. Peptid bog' bilan bog'langan lineyka formaga ega.

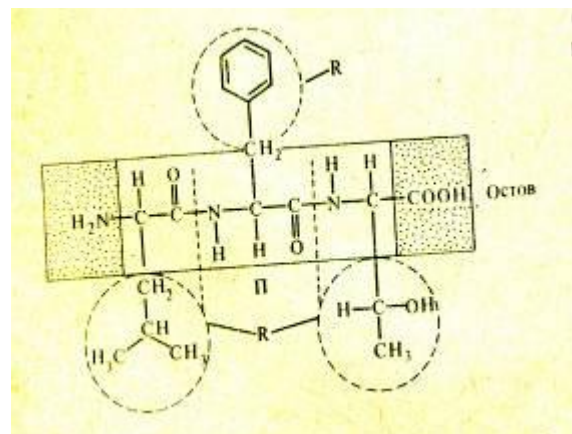
Peptidlarning nomlanishida ularning tarkibiga kirayotgan aminokislotalarning soni inobatga olinadi.

Ikkita aminokislota – dipeptidni, uchta aminokislota – tripeptidni, to'rtta – tetrapeptidni hosil qiladi.

Har bir peptid yoki turli uzunlikdagi polipeptid N-oxiri aminokislota erkin amino guruhini saqlab, C- oxiri aminokislota erkin karboksil guruhini saqlaydi. Masalan tripeptidni nomlanishi:

Leytsilfenilalaniltreonin

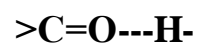
Tripeptidlar tuzilish sxemasi.



Oqsillarning ikkilamchi qurilishi

Oqsil molekularining ikkilamchi qurilishi deyilganda – polipeptid zanjirining spiralsimon joylanishi yoki peptid turkumlari orasida vodorod bog'larini hosil bo'lishidir ya'ni boshqa birorta konformatsiyaga o'tishi tushiniladi, unda C=O va NH guruhlar o'zaro vodorod bog' hosil qilishi mumkin:

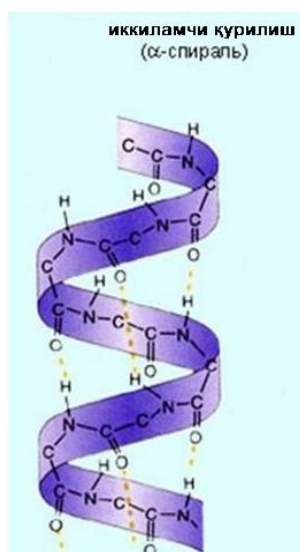
N<



Oqsil molekulasida polipeptid zanjir buralgan holatda, α -spiral ko'rinishida bo'ladi. Polipeptid zanjirining spirallasuvi spiralning qarama-qarshi aylanmalarida joylashgan karboksil va amino guruhlarining qoldiqlari orasida paydo bo'ladigan vodorod bog'lari hisobiga ta'minlanadi. Vodorod bog'i ikkita kuchli manfiy atomlar orasida joylashgan vodorodning qo'shilishi hisobiga hosil bo'ladi. Rasimdagi punktir chiziq vodorod bog'ini bildiradi.



IKKILAMCHI QURILISH



- *spiral ko'rinishga ega*
- *vodorod bog'lari bilan bog'langan*

Ikkilamchi qurilishni mustahkamlovchi bog' vodorod bog'idir. Qurilishda energiya minimumi, peptid va undagi hamma shu guruhlar vodorod bog' bilan hammadan ko'p bo'ladigan, konformatsiyani olishga intiladi. Shu holatda vodorod bog'ining ko'p bo'lishi, hosil bo'lgan spiral prujinadek mustahkam saqlanishiga imkon beradi. Ikkinchi tomondan, peptid zanjirining fazoda joylanishi imkoniyatlari shu bilan birga cheklanadigan, peptid bog'i qismi tabiatdan qo'sh-qavat bo'ladi va shu sababdan uning atrofida aylanish xodisasi bo'lishi mumkin emas. Peptid guruhining kislorod va vodorod atomlari trans holatini egallaydi. CH-guruhning ikkala bog'i atrofida, aksincha aylanish xodisasi bema'lol bo'lishi mumkin.

Demak, polipeptid zanjirining ikkilamchi qurilishiining uchta asosiy xili ma'lum: α – spiral, β - struktura /buramali qavat, qat-qat/ va betartib ko'ptokcha. Polipeptid zanjiri α - spiral va β - struktura ko'rinishida bo'linishini Poling va Korilar rentgenstruktura analiz yordamida aniqlaganlar.

Oqsillarning ikkilamchi qurilishining xususiyatlari:

1. Polipeptid zanjirining spirali konfiguratsiyasi simmetriyaga ega ekanligi.
2. Har qaysi birinchi va to'rtinchi peptid guruhi orasida vodorod bog'ini hosil bo'lishi.
3. Spiral o'ramalarini muntazamligi.

4. α - spiraldagi hamma aminokislotalar qoldiqlarining yon radikallarining tuzilishidan qat'iy nazar teng qiymatligi.

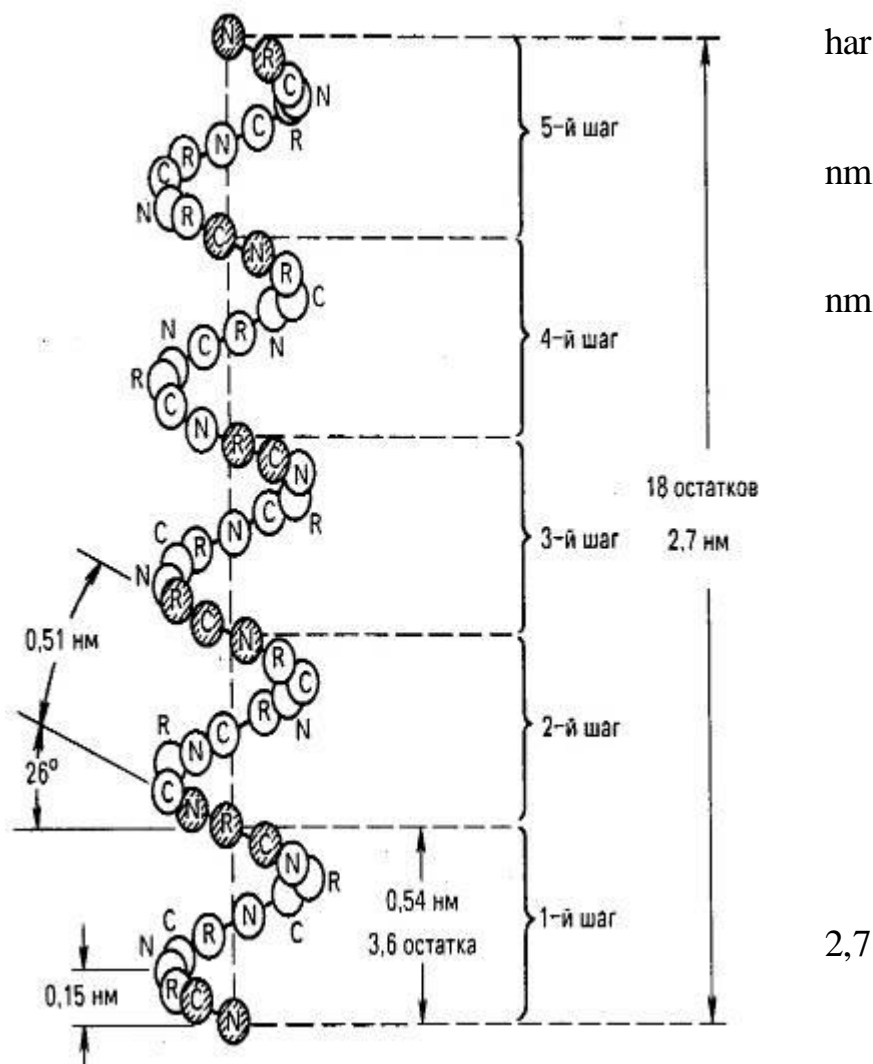
5. Aminokislotalarning yon radikallari α -spiral hosil bo'lishida qatnashmasligi.

α -spiralling tashqi ko'rinishi qisman cho'zilgan elektr plitkasining spiraliga o'xshaydi. Eng keng tarqalgan α -spiraldagi mazkur aminokislota

qoldig'ining – NH guruhi o'ngdan hisoblanganda polepeptid zanjirining to'rtinchi qoldiqning –CO guruhi bilan o'zaro ta'sir qiladi.

Polepeptid zanjirining **α -spirallanishida** har bir qadamiga /aylanishiga/ 3,6 ta aminokislota qoldig'i tog'ri keladi. Spiraldagi bir aminokislota qoldig'iga to'g'ri keladigan masofa 0,15 ga teng. Bitta shoxning uzunligi yoki alfa – spiralling qadami 0,54 ga teng.

Vodorod bog'lari spiral o'qi bo'ylab yo'nalib uning o'ramalarini birlashtirib turadi. Spiral qismining to'liq takrorlanishi 5 ta shox, 18 ta aminokislota qoldig'idan keyin ro'y beradi. Beshta shoxning uzunligi yoki alfa – spiralling beshta qadamlarining balandligi jami $(5 \cdot 0,54)$ nm ga teng.



Oqsillarning ikkilamchi qurilishining tasviri.

Alfa spiral modeli Poling – Kori bo'yicha

β -struktura bu ham polipeptidlarning ikkilamchi qurilishining bir turi bo'lib, polipeptid zanjiri kuchsiz bukilgan konfiguratsiyaga ega. Asosan polipeptidlar o'zaro vodorod bog'i orqali shakllanadi.

Bitta polipeptid zanjiridan hosil bo'lgan kross β shakli (qisqa β struktura) deyiladi. Kross β stuktura shaklida vodorod bog'lari polipeptid zanjiri halqalardagi polipeptid guruhlarida hosil bo'ladi. Buramali qavat- β - struktura oqsil

molekularidan odatda, polipeptid zanjiri yonma-yon kelganda hosil bo'ladi. β -struktura ikki xil: parallel va antiparallel bo'ladi. Bunda vodorod bog'lar parallel yoki antiparallel holda polipeptid zanjirining peptid bog'lari o'rtasida hosil bo'ladi, ya'ni qavatdagi qo'sh zanjirlar. -N- uchlari bilan qarama qarshi tomonga yoki bir tomonga qarab turadi.

Aminokislotalar α -spirallar yoki β -struktura hosil bo'lishida qatnasha olish xususiyati jihatidan bir-biridan farq qiladi.

β struktura - harakat to'qimalarining oqsillari: keratin (soch oqsili, jun), kollagen (teri, tog'ay oqsili), fibrioin (tabiiy ipak oqsili)lar kirib, ular suvda erimaydi.

α -spirallarga qon zardobi, sut oqsillari misol bo'lib ular suvda eriydi.

Oqsillarning uchlamchi qurilishi

Oqsillarning uchlamchi qurilishi deb polipeptid zanjirining to'la yoki qisman spiralsimon fazoda joylanishiga aytiladi.

Polipeptid zanjirlarining fazoviy joylanishiga qarab, oqsil molekulari turli shaklda bo'lishi mumkin. Agar polipeptid zanjirlar tugun shaklida joylashgan bo'lsa, bunday oqsillar **globulyar (lotincha globulus - sharcha)** deyiladi. Boshqa oqsillarda polipeptid zanjirlar ipsimon ko'rinishda joylashib ularni **fibrilyar (lotincha fibrilla - ip)** deyiladi.



OQSILLARNING UCHLAMCHI QURILISHI



■ Polipeptid zanjirining fazoda uch marotaba spiral joylanishi

■ Bog'lar: ion, gidrofob, disulfid, vodorod

Ularning strukturasi farqi, oqsillarni xossalari o'rganishga olib keladi. **Globulyar oqsillar** - suvda yaxshi eriydi. Ularga tuxum oqsili, sut kazeini, qon zardobi oqsillari kiradi.

Fibrilyar oqsillar - suvda yomon eriydi, yoki umuman erimaydi. Ularga muskul tayanch oqsillari - miozin, suyak oqsili - ossein, qondagi fibrin kiradi. Fibrilyar oqsillar ipsimon juda nozik bo'lib suv va tuzli eritmalarda erimaydi. Ular

yopishqoqlik xossasiga ega. Oqsillarni mustahkamlovchi bog'lari: kuchli kovalent va kuchsiz kovalent bo'lmagan bog', ion, disulfid, efir, vander-vals bog'i, izopeptid va vodorod bog'lari hisoblanadi.

Oqsillarning uchlamchi qurilishining xususiyatlari: Ular oson denaturatsiyaga uchraydi, chunki oqsillar fazoda joylanishida qutibsiz radikalli guruhlar suvdan qochib oqsilning uchlamchi qurilishining ichki qismini tashkil qiladi. U yerda polipeptid zanjirining gidrofob qismi joylashadi. Shunday qilib oqsil markazida suv molekulari bo'lmaydi. Qutibli, gidrofilli guruhlar gidrofob yadrosining tashqarisida joylashgan, suv molekulari bilan o'ralgan bo'ladi. Oqsilning denaturatsiyasida bog'lar uziladi va polipeptid zanjirlari yoyiladi.

Oqsillarning to'rtlamchi qurilishi

Oqsillarning to'rtlamchi qurilishi deb ikki va undan ortiq polipeptid zanjirining protomerlarining yig'indisi yagona molekulani tashkil qilishiga aytiladi.

Shunday oqsillarga gemoglobin kiradi, uning molekulasini to'rtta polipeptid zanjiridan tashkil topgan va bironta ham disulfid ko'prigiga ega emas. Uning molekulyar massasi 64.000 ga teng bo'lib, 2 ta α -zanjir, 2 ta β -zanjirdan tuzilgan.

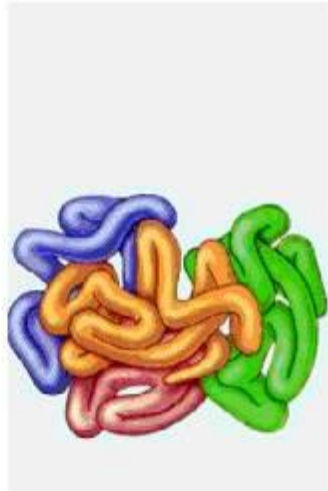
Demak, molekulyar massasi 50.000 dan yuqori bo'lgan moddalarga oligomer oqsillar deyiladi. Barcha oligomer oqsillar to'rtlamchi qurilishga ega. Masalan: katalazaning molekulyar massasi -250000, ureazaniki-480000 va x.z shu bilan bir qatorda to'rtlamchi qurilishga ega bo'lgan gemoglobin 4ta subbirlikdan, piruvatdehidrogenazakompleksi 72ta subbirlikdan, RNK-polimeraza 5ta subbirlikdan, LDG 4ta subbirlikdan iborat bo'ladi.

Tabiatda uchraydigan ko'pchilik oqsillar kovalentmas bog'lar bilan bir-biriga birikkan ikkita va undan ortiq peptid zanjirlardan tuzilgan bo'lib, ular biologik faol struktura holida bo'ladi.

Gemoglobining to'rtlamchi qurilishida gemoglobin molekulasining modeli, har bir protomerida gem bor disk shaklida tasvirlanadi.

Undagi har bir polipeptid zanjir protomer yoki kichik birlik deb ataladi, molekulaning o'zi esa multimer deb ataladi. Oqsillarning to'rtlamchi qurilishi deyilganda ana shunday kichik birliklar yig'indisidan tashkil topgan oqsil molekularining fazoviy konfiguratsiyasi tushiniladi, ya'ni protomerlar fazoviy soni, ularning birikish usuli va fazoda bir-biriga nisbatdan joylashish tartibi oqsillarning to'rtlamchi qurilishi deyiladi. Shu sababli oqsillarning vazifalari ularning struktura tuzilishi darajasiga bog'liq bo'ladi.

OQSILLARNING TO'RTLAMCHI QURILISHI



■ Barcha oqsillar uchun harakterli emas

■ Bog'lar:barchasini o'z ichiga olgan

To'rtlamchi qurilishni mustahkamlovchi bog'lar, xuddi uchlamchi qurilishdagi bog'lar kabi bo'ladi. To'rtlamchi qurilishga ega bo'lgan oqsillar kichik birikmalarga parchalanmagan holda alohida makromolekula sifatida ajratib olingan. Ayrim kichik birikmalar o'zaro faqat tashqi aminokislotalarning qutbli turkumi hisobiga birikadilar, ma'lumki uchlamchi qurilish hosil bo'lishida qutbtsiz aminokislotalarning yon radikallari kichik birikmalarning ichki tomonidan bukiladi. Shuning uchun ularning qutbli guruhlari orasida har xil ionli /tuzli/ vodorodli, ba'zan disulfid bog'i hosil bo'ladi. Natijada kichik birikmalardan mustahkam kompleks tashkil topadi.

Demak, turli subbirliklarni o'zaro tutashib turishini aminokislotalar qoldiqlarini qutbli guruhlari ta'minlaydi. Qutbli guruhlari orasida yuqorida keltirilgan bog'lar hosil bo'lib, subbirliklar o'zaro mustahkam bog'lanadi.

Vodorod bog'ini uzuvchi moddalar ta'sirida, disulfid bog'larini qaytaruvchi moddalar ta'sirida protomerlar dezagregatsiyaga uchraydi va oqsilning to'rtlamchi qurilishi buziladi. Oqsil multimerlari (oligomerlari) ko'pincha juft sonli protomerlardan tuziladi. 2dan 4 gacha oz miqdorda, 6 dan 8 gacha, 10 dan 12gacha va hakoza. Hatijada massasi har xil bo'lgan molekulalar hosil bo'lib bir necha ming, hattoki 100 ming D ga teng bo'ladi. Oqsillarning qurilishi jumladan ikkilamchi, uchlamchi va to'rtlamchi qurilishlar birlashib makrostruktura yoki oqsillarning konformatsiyasi, oqsillarning fazoviy qurilishini tashkil etadi.