



## **OQSILLARNING TUZILISHI VA ULARNING VAZIFALARI, OQSIL MOLEKULASINING STRUKTURA DARAJALARI**

Abdusalomova Gulfira Baxtiyorjon qizi

Beshariq Abu Ali ibn Sino nomidagi Jamoat salomatligi texnikumi o'qituvchisi

### **Annotatsiya:**

Oqsillar inson uchun eng muhim kimyoviy birikmadir. Oqsillar yuqori molekulyar N tutuvchi biologik polimirlar bo'lib, 20 xil aminokslotalardan tashkil topgan. Oqsillar xilma – xil vazifalarni bajaradi. Oqsil o'simliklar, hayvonlar to'qimasidan, mikroorganizmlardan maxsus metodlarda ajratib olinadi. Biologik material maydalanib (tegirmonda yoki gomogenizatorida), yuqori bosim ostida N berlib, ("N bombasi" usuli) tida bosim pasaytiriladi. Bunda hujayra oson parchalanib, oqsil eritmaga o'tadi.

**Kalit so'zlar:** protein, polimer, virus, bakteriya, taksin,  $\lambda$  - keratin, kollagen, sklerotin, fibroin, al'bumin, karin, tirozin.

### **Аннотатсия:**

Белки являются важнейшими химическими соединениями для человека. Белки представляют собой высокомолекулярные N-фиксирующие биологические полимеры, состоящие из 20 различных аминокислот. Белки выполняют различные функции. Белки извлекают из растений, животных тканей и микроорганизмов специальными методами. Биологический материал измельчают (в мельнице или гомогенизаторе), подают N под высоким давлением (метод «Новая бомба») и снижают давление. В этом случае клетка легко распадается и белок переходит в раствор.

**Ключевые слова:** белок, полимер, вирус, бактерии, таксин, L-кератин, коллаген, склеротин, фиброин, альбумин, карин, тирозин.



**Annotation:**

Proteins are the most important chemical compounds for humans. Proteins are high-molecular N-containing biological polymers, consisting of 20 different amino acids. Proteins perform a variety of functions. Proteins are extracted from plant, animal tissues, and microorganisms using special methods. Biological material is ground (in a mill or homogenizer), N is introduced under high pressure, and the pressure is then reduced (the "N bomb" method). In this case, the cell easily disintegrates, and the protein goes into solution.

**Key words:** protein, polymer, virus, bacteria, taxin, l - keratin, collagen, sclerotin, fibroin, albumin, carin, tyrosine

Tirik organizmlarning tashkil topishida ularda hayotiy protsesslar amalga oshishida oqsillarning roli katta.

Ularni nuklien kislotalar bilan hayotning turli – tumanligini ta'minlaydi.

Oqsillar yuqori molekulyar N tutuvchi biologik polimirlar bo'lib, 20 xil aminokislotalardan tashkil topgan. Oqsillar xilma – xil vazifalarni bajaradi.

1. Fermentativ aktivligi. Organizmlarda boradigan ximyaviy riaksiyalarni katalizlaydi.

2. Oziq manbai. Masalan: tuxum, sut oqsillari - aval'bumin, kazein; bug'doy oqsili - gliadin; organizmlarning rivoshlanishi uchun zarur oziq bo'ladi.

3. Traksport. M: gemoglobin, gemotsianin oqsillari O<sub>2</sub> va CO<sub>2</sub> ni tashiydi.

4. Kimyoviy vazifasi. M: tanaga kirgan bakteriyalar, toksin yoki viruslarga qarshi

5. Struktura. Teri, soch, suyak, tirnoq, tuyoqlar asosan λ - keratin va kollagen oqsillardan; hashoratlar strukturasi sklerotindan, pilla inagi fibroindan tashkil topgan.

6. Organizmlarda moddalar almashinuvining boshqarilishida - gormonlar muxim rol o'ynaydi. Ba'zi oqsil tabiatli moddalar ham mavjud: bakteriyalar zahari, ilonlar, arilar zahari, odamlar uchun xavfili. Misol. Bunga sababa nima deb o'ylaysiz?

J: Aminokislotalarning izchil joylashuvi, fazoviy tuzilishi, biologik aktivliklar va ta'sirlar sababdir.

Oqsil yuqori C, O<sub>2</sub>, N, dan iborat. S, P, Y, Fe, Zn, Mn, bo'lish mumkin. Shu elementlardan birontasi yetishmasa oqsillar mutlaqo sintezlanmaydi.



Uglerod - 50 - 55%

Kislorod - 21 - 24 %

Vodorod - 6,5 - 7,3 %

Azot - 15 - 18 % eng ko'p uchraydi.

Oltingugurt - 0 - 2,5 %

Kul – 0,0 – 0,5 %

Oqsil o'simliklar, hayvonlar to'qimasidan, mikroorganizmlardan maxsus metodlarda ajratib olinadi. Biologik material maydalanib (tegirmonda yoki gomogenizatorida), yuqori bosim ostida N berlib, ("N bombasi" usuli) tida bosim pasaytiriladi. Bunda hujayra oson parchalanib, oqsil eritmaga o'tadi.

Eritma sifatida tris - bufer (trioksimetil aminometan) va uning HCl bilan tuzli aralashmasi: glitserin; tuz - spirt; sirka kislota fenol - suv aralashmasi (sindj metodi) aralashmasini ishlatish mumkin.

Ekstraksiyadan so'ng fraksiyalanadi va bir - biridan ajraladi.

M: qon zardobi oqsillari etil spirt bilan fraksiyalanganda, konsentratsiyasi 8 % yetganda fibrinogen, 18 % da  $\lambda_1$  - globumen, 25 % da  $\beta$  va  $\lambda$  - globulin, 49 % da al'bumin va  $\lambda_2$  globulin pasga tushadi.

Hozirda oqsillarni fraksiyalashda ul'tratsentrifugalash elektroforez, xromotografiya va immunobiologiya fraksiyalash metodlari keng qo'llaniladi. Xromatografiya metodida har xil gellarni qo'llash avj olmoqda. Bu gel - xromotografiyasi deyiladi, gellardan dekstratsdan tayyorlangan turli markadagi sefadekslardir.

Dekstran - yuqori molekulali  $\lambda$  -glyukoza qoldiqlaridan tarkib topgan polimer modda.

Molekulalarning yirik maydaligiga qarab ajratish oqsillar uchun mos keladi. Oqsillar molekulasi ham o'lchami bilan farq qiladi. Xromatografiya kolonkasiga donodor gel to'ldirilib, unga yirik, mayda molekulalar aralashmasidan iborat eritma quyilsa, kichik molekulalar tirqishlar orqali gel zarrachasining ichiga kirib diffuziya konuni asosida tarqaladi.

Yirik molekulalar esa bu tirqishlardan o'taolmaydi, ular zarrachaning tashqarisida qoladi. Agar kolonka bufer eritma bilan yuvilsa, 1 chi yirik zarrachalar ajralib chiqadi. Geldagi bo'shliqlarning yirik – maydaligi, tirqishlarning kengligi polimer zanjirlar o'rtasidagi to'ring zichligi va o'lchamiga, bo'lish darajasiga, reaksiyaga



## International Conference on Economics, Finance, Banking and Management

Hosted online from Paris, France

Website: econfseries.com

24<sup>th</sup> April, 2025

kiritilgan moddalarning konsenratsiyasiga bog'liq. Yuqoridagi usullar bilan ajratib olingan oqsillar tarkibida doimo qo'shimchalar bo'ladi.

Tozalash uchun dializ, elektrodia mez, kristallantirish, qayta kristallash, gelfil'tratsiya va boshqa usullardan foydalaniladi. Oqsil yarim o'tkazgich xususiyatli membranadan tayyorlangan xaltachaga solinib, uzoq vaqt oqar suvda yuviladi. Yarim o'tkazgich membrana sifatida sellofan, kollodiy, hayvonlarning siydik pufagi va boshqalardan foydalanish mumkin. Yarim o'tkazgich membrana yonida elektr qutblarini joylashtirin mumkin. Natijada zaryadlangan ionlarning membranadan o'tishi tezlashadi. Hozirgi vaqtda maxsus elektrolizatorlardan foydalaniladi.

Shunday qilib, oqsillar dia mez natijasida kichik molekulali moddalardan tozalanadi.

Oqsil eritmasi past haroratda quritiladi. Bu liofilizatsiya usuli deb ataladi.

Oqsillarni molekulyar massasini asosan uch usulda: ul'tratsentrifugalash, gelfil'tratsiya va elektroforez usulida aniqlanadi.

Oqsillarning aminokislota tarkibini o'rganishning eng qulay, usuli gidroliz hisoblanadi. Oqsillar kislota yoki ishqor ishtirokida 100 – 1100 atrofida 1 sutka (24 soat) qaynatilsa, to'liq gidrolizga uchraydi. 20 % li HCl eritmasi ishlatiladi. G'g'g'g'g'g'g'g' oqsil gidrolizatining aminokislota tarkibi xromatografik metod asosida yoki maxsus avtomatik analizatorlarda aniqlanadi.

Hozirda tirik organizmlar tarkibida 150 dan ortiq aminakislota borligi aniqlangan.

Monokislotalarning umumiy formulasi - monokislotalar radikal tabiatiga qarab 2 guruppga bo'linishi mumkin:

I. Atsiklik aminokislotalar:

A) monoaleinomonokarbon kislotalar

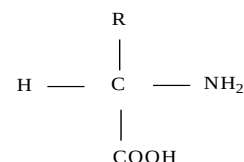
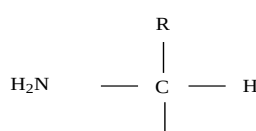
B) monoaleinodikarbon kislotalar

V) diaminomonokarbon kislotalar

II. Yopiq zanjirli, ya'ni siklik aminokislotalar.

I. a) misol:

Qutblangan nur satxini o'ngga yoki chapga buradi. D va  $\lambda$  izomerlari quyidagicha umumiy tarzda ifodalanadi:



$\lambda$  – qator

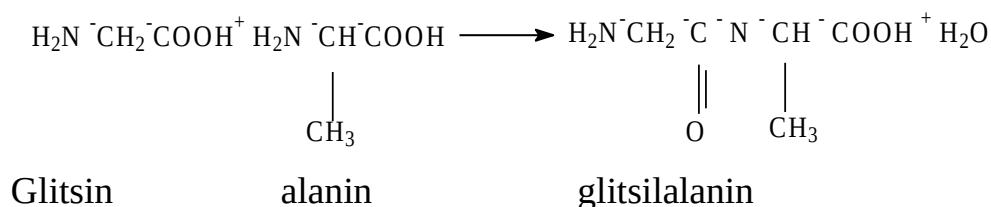
qator.

Ular ta'mi bilan ham farq qiladi.  $\lambda$  – qatorga mansub bo'lganlari achchiq yoki ta'msiz, D – qatoridagilari shirin bo'ladi.

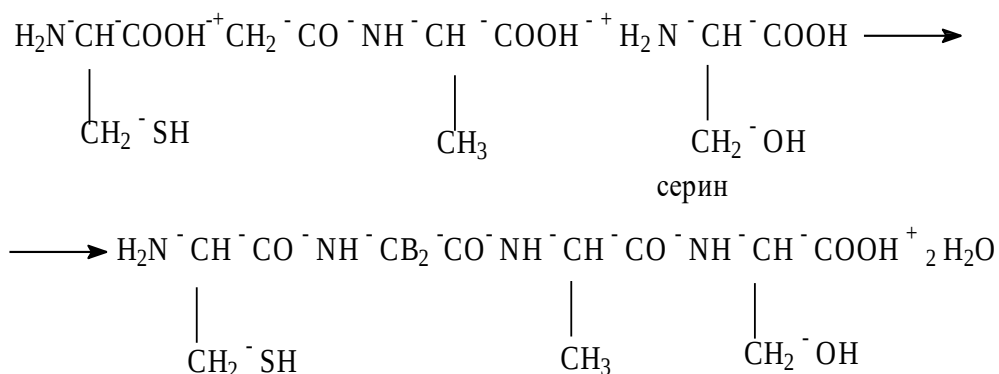
Aminokislotalar tarkibida  $\text{NH}_2$  va  $\text{COOH}$  tutganligi uchun amfoter xossaga ega. Amin gruppani soni karboksil gruppadan ko'p bo'lsa, asos xossasi kuchli, agar aksincha ko'p bo'lsa, asos xossasi kuchli bo'ladi.

## Peptidlar.

Aminokislotalarning eng muhim xossalaridan biri o'zaro polikondensatlanish reaksiyasiga kirishishdir. Birining amin gruppasi bilan ikkinchisining karboksil guruppasi reaksiyaga kirishishi natijasida peptid bog' ( $-\text{CO}-\text{NH}-$ ) hosil bo'lib, kislota qoldiqlari birikadi.



Hosil bo'lgan birikma dipeptid deyiladi. Yana erkin holdagi  $-\text{NH}_2$  va  $\text{COOH}$  mavjud. Ular yana 2 ta aminokislota bilan birikadi.





Siyatenglitsilalanil seren (tetrapentid)

Bu reaksiyani yana davom ettirish mumkin: penta, geksa va hakazo polipeptidlar hosil bo'ladi. Molekulyar massasi 5000 u b .gacha bo'ligani polipeptidlar yoki peptidlar, undan yuqorilari oqsillar deb ataladi. Tabiiy peptidlardan misollar:

Karnozin - bu dipeptid bo'lib, tarkibi  $\beta$  - alanin va  $\lambda$  - gistidin qoldig'idan iborat. Uning tuzilishi:

Karnozin hayvonlar muskulida uchraydi. U muskul shirasining bufer sig'imi o'zgarmasdan saqlanib turishida, uglevodlarning fosforlanib parchalanishi, ya'ni enirgiya manbai sifatida aksidlanishi muvofiqlashtiradi. Glutathion ( -  $\lambda$  glutaminiya - sistenil - gmitsin). Uning tarkibi glutamin, sistein va glitsin qoldig'idan iborat. Oksitotsin, vazopressinlar nonapeptidlar bo'lib, gormonal aktivlikka ega (nomi juda uzun).

Oqsil molekulalarining strukturasini.

Demak, oqsil molekulasini o'nlab, yuzlab aminokislota qoldiqlarining peptid bog' (-CO - NH - ) orqali birikishdan hosil bo'ladi. Bu 1 bo'lib laboratoriyada insulin sintezlanish orqali isbotlangan. Hozirda polipeptid zanjirining tuzilishi rentgen struktura analizi vositasida to'liq o'rganilgan. Undagi atomlar orasidagi masofa, valent burchaklari rentgen struktura analizi ma'lumotlari asosida aniqlangan. Polipeptid zanjirning amin gruppasi bo'lgan tomoni N - uchki, - COOH gruppasi bo'lgan tomoni C - uchki tomon deb ataladi.

Akademik Yu. A. Ovchinnikov va uning hodimlari tomonidan ishlab chiqilgan massa - spektral analizda ham polipeptid zanjir dastlab kuchli elektronlar oqimi yordamida peptidlarga parchalandi. So'ng peptidlar tarkibidagi aminokislotalar hosilalariga aylantirilib, ularning tabiati massalari asosida aniqlandi. Hozirda har xil metodlar asosida molekulyar massasi turlicha bo'lgan 600 dan ortiq oqsilning 1 gi strukturasini aniqlandi.

Masalan: Insulin - 2 ta polipeptid zanjirdan iborat.

A zanjirda 21 tadan iborat aminokislota - H<sub>2</sub>N-gli-ile-val-glu-gln-sis

B zanjirda 30 tadan qoldig'i bor. Siya-ala-ser-val-sis-ser-ley-tir-gli-ley-gul-asn-tir-sis-asn-soon.

H<sub>2</sub>N - fen-val-asn-gen-gis-ley-sis-gen-ser-gis-ley-val-glu-ala-ley-tir-ley-val-sis-gli-gul-arg-gil-fen-fen-tir-tre-pro-liz-ala-soon.



Poliipeptidlar zanjirlar o'zaro 2 ta disul'fid (- s - s - ) bog' orqali birikkan.

A - H<sub>2</sub>N - (N-uchki) - gli - ili-val-gul-gen- ....asn - soon - (s- uchki tomon)

Ular ribonukmaza, asparatmintoronsferaza molekulakulari tarkibini ham o'rganishgan.

Oqsillar birlamchi strukturasi ahamiyati.

1. Hayvonlar va o'simliklar oqsilining birinchi strukturasi ularning turiga xos bo'lib, doim aniq tartibda sintez qilinishi aniqlangan.

2. Oqsillar molekulasida bironta aminokislota almashinib qolishi organizm hayotida muhim rol o'ynashi ayrim hollarda og'ir oqibatlar olib kelishi ma'lum bo'ldi.

Anemiya bilan kasallangan odamlar qonining eritrotsiti yumaloq shaklda bo'lmay, o'roqsimon yoki yarim oy shaklda bo'lib, O<sub>2</sub> ni to'qimalarga zarur miqdorda yetkaza olmay qoladi. Gemoglobining birlamchi strukturasi aniqlanish bilan buning qat'iy sababi ochildi. Odam gemoglobining molekulasi 4 ta (2 λ va 2 β) polipeptid zanjirni isbot bo'lib, ular 574 ta (2 λ - 141 x 2 ; 2 β - 146 x 2 ) aminokislota qoldig'idan tashkil topgan. Shu kassallikka chalingan odam gemoglobini (geloglobin S ) sog'lom odam gemoglobini (geloglobin A ) dan faqat bitta aminokislota qoldig'i bilan farq qiladi:

1 2 3 4 5 6 7 8

Gemoglobin A - val - gis - ley - tre - pro - glu - glu - mez - ...

(λ - zanjir.)

1 2 3 4 5 6 7 8

Gemoglobin S - val - gis - lit - tre - pro - val - glu - liz - ...

(β - zanjir )

6 – o'rindagi ikki asosli aminokislota - gultmat qoldig'i neytral aminokislota valinga almashinib qolish yumaloq eritrasitlar o'roqsimon shaklga o'tib qolishiga sabab bo'ladi.

### Oqsillarning ikkilamchi strukturasi

Ikkilamchi sturukturasi deyilganda polipeptid zanjirning spiralsimon yoki bironta konformatsiyaga o'tish tushuniladi. Lekin polipeptid zanjirning hamma qismi birxilda spirallangan bo'lmay, ayrim qismi to'g'ri bo'lib, peptid zanjir 1 tekislikda yotishi mumkin. ikkilamchi sturukturani hosil bo'lishida karbonil ( - C = O ) va imid





(- NH - ) gruppasi o'rtasida N bog'lar hosil bo'ladi, ya'ni  $C=O \dots H-N < H$  bog'lar kovalent bog'ga nisbatan ancha kuchsiz bo'lsa ham, ular sonining ko'p bo'lishi hosil bo'ladi spiral prujinadek mustahkam saqlanishga imkon beradi.

Poliipeptid zanjir  $\lambda$  - spiral va  $\beta$  - struktura ko'rinishida bo'lishini Poling va Korilar rentgen struktura analizi yordamida aniqladilar. Eng keng tarqalgan  $\lambda$  - spiral o'ngga yoki chapga buralgan bo'lishi mumkin.  $\lambda$  - spiralanishida har bir aylanishiga 3,6 ta aminokislota qoldig'i to'g'ri keladi. Spiral qismining to'liq takrorlanish 18 ta aminokislota qoldig'idan keyin ro'y beradi. Oqsil molekulalaridan  $\alpha$  - struktura, poliipeptid zanjir yonma - yon kelganda hosil bo'ladi. N bog'lar parallel yoki antiparallel holda poliipeptid zanjirning peptid bog'lari o'rtasida hosil bo'ladi.

Natijada, poliipeptid zanjirlar takrorlanib, qat - qat bo'lib joylashadi. Masalan: fibrillar oqsillar; ipak fibronni, keratin.

### **Oqsillarning uchlamchi strukturalari.**

Poliipeptid zanjirning ixcham (yig'iq) fazoviy konformatsiyasi tushuniladi. Masalan: qon zardobi al'bmini molekulasida faqat  $\lambda$  - spiralni isbot bo'ladida, uning uzunligi doni, diametri 1,5 tashkil etadi. Poliipeptid zanjir spiral holda bo'lishi yana qandaydir tartibda tiklanib yoki o'ralib joylashar ekan. Ko'pchilik globuler oqsillarning molekulasida shunday tartibda o'ralib, uch o'lchamli to'pcha hosil qiladiki, bunda barcha gidrofob radikallar ichkariga qaragan bo'lib, yog' tomchisini tashkil etadi. Gidrofil radikallar esa tashqarida qolib, ayni muhitdagi erituvchilar bilan o'zaro munosabatda bo'ladi. Hozirda 100 dan ortiq oqsillarning uchlamchi strukturalari aniqlangan. Masalan: insulin, ribonukleaza, ximotripsinogen, mioglobin, pepsin, gemoglobin, subtilizin, bog'lovchi oqsil .... Oqsil molekulalarining uchlamchi strukturalari saqlab turishda kovalent (disulfidlar bog'lar) hal qiluvchi rol o'ynaydi. uchlamchi struktura dinamik holatda bo'ladi, muhitning ta'siriga qarab o'zgarib turishi mumkin. Ulardagi chuqur o'zgarishlar oqsil molekulasida aktivligining butunlay yo'qolishiga olib kelishi mumkin.





## **Oqsillarning to'rtlamchi sturukturasi**

Yirik molekulali oqsillar 2 ta va undan ortiq ayrim hollarda yuzlab polipeptid zanjir, past molekulyar birikmalar, metollar ionlaridan tashkil topgan biologik aktiv struktura holatida bo'ladi.

Har bir polipeptid zanjir protomer yoki kichik birlik deb ataladi. Molekulaning o'zi esa mul'timer yoki epimolekula deb ataladi. To'rtlamchi struktura ham ana shunday kichik birliklardan tashkil topgan oqsil molekulalarning fazoviy konfiguratsiyasi tushuniladi. Bular elektron mikroskopda kuzatilib o'rganiladi. Hozirda 100 dan ortiq oqsilning to'rtlamchi sturukturasi aniqlangan. Molekulyar massasi 50 – 60 mingdan katta bo'lgan oqsillar to'rtlamchi sturukturaga, molekulyar massasi undan kichik bo'lganlari asosan uchlamchi sturukturaga ega bo'ladi. to'rtlamchi sturukturaga misol: gemogloblin,

immunoglobulin, laktatdegidrogenaza, glutamatdegidroxnaza, kattalaza, tamaki moxaikasi, virusining oqsili va boshqalarini ko'rastish mumkin.

Oqsilning to'rtlamchi sturukturasi tashkil topishida, asosan, ion, N va gidrofob bog'lar ishtirok kam tarqalgan, ion bog'ida ko'proq metal ionlari (ayni qsa mikroelementlar) rol o'ynaydi.

Konfarmatsiyani saqlab turishda gidrofob radikal o'rtasidagi bog'ni asosiy vazifani bajaradi. Oqsillarning to'rtlamchi sturukturasida, ularning dinamik holatda bo'lishi eng xarakterli. Masalan: gemoglobli molekulasi  $O_2$  ni biriktirib olishda ma'lum darajada siqilib, uni berishda kengayadi.

Tamaki mozaikasi virusi oqsili molekulasining markazida spiral holatdagi nuklien kislota joylashgan bo'lib, uning atrofini oqsil kichik birliklar o'rab turadi. Spiralni har bir aylanishiga 16 tadan kichik birlik to'g'ri keladi.

## **Oqsillarning fizik - kimyoviy xossalari.**

Fizik xossalari: optik jihatni aktivligi qutb nur sathini ma'lum burchak ostida og'dira oladi. Oqsillar yorug'lik nurini sindirish, tarqatish, ul'trabinafsha nurlari yutish xususiyatiga ega, bu xossalari yordamida ularning miqdorini, molekulyar aniqlashda foydalaniladi. Ular suvda erishida molekula ma'lum zaryadga ega yutilishligi uchun suvning qutbli molekulalari qarama – qarshi zaryadlari orqali o'zaro munosabatda bo'ladi. Oqsil molekulasi suv pardasi bilan o'raladi. Suvda erigan oqsil



zarrachasining diametri 0,001 mkm dan yuqori bo'lishligi uchun kolloid eritma hosil b'ladi. Kolloidlar uchun xos bo'lgan xususiyat – yorug'lik nurlarini sochish. Oqsillar amfoter xossaga ega bo'ladi. Sabab, erkin karboksil gruppaga va qatlam reaksiya beruvchi funksional gruppalar hamda erkin aminogruppa va asosli xususiyat namoyon qiluvchi radikallar bo'lganligidir.

### **Oqsillar denaturatsiyasi**

Oqsillar turli fizik - ximiyaviy agentlar ta'sirida o'zaro fazoviy konfigurasiasiga bog'liq bo'lgan tabiiy xususiyatlari yo'qolishi oqsil denaturatsiyasi deyiladi. Bu hodisa faqat yuqori molekulyar oqsillar va nuklein kislota uchun xos bo'lib, past molekulyar birikmalar - monokislotalar, peptidlarda kuzatilmaydi. Oqsil denaturatsiyaga uchraganda ularning ikkilamchi, uchlamchi, to'rtlamchi strukturasi buziladi. Ma'lum fazoviy konfiguratsiyaga ega bo'lgan oqsil molekulasida boshqa istalgan tartibsiz shaklga kelib qoladi, ayniqsa fermentativ aktivligi yo'qolishga sabab bo'ladi. Denaturatsiya ta'sir kuchiga qarab qaytar va qaytmay bo'lishi mumkin. Oqsillarning qaytagan nativ holatga kelishi renaturatsiya deyiladi.

### **Oqsillarning nomlanish va klassifikatsiyasi**

Hozirda oqsillarning ximiyaviy tarkibi va strukturasi o'rganilgan. Shuning uchun ularning nomi ilmiy asoslanmagan. Masalan H avidin - qushning lotincha nomidan (avis), sutdan ajaratib olagan kazein oqsil lotincha-pishloq degan ma'noni bildiradi. Oqsillar tarkibiga qarab, oddiy va murakkab oqsillarga bo'linadi. Tarkibi faqat aminokislota qoldig'idan iborat bo'lgan oqsillar oddiy oqsillar, oqsil va qo'shimcha gruppadan tashkil topgan oqsillar murakkab oqsillar deyiladi.

Oddiy oqsillar gruppalar:

albumin va globulinlar

protalin va gistonlar.

proliminlar va gmyutelinlar.

Murakkab oqsillar kalassifikatsiyasi:

A) xromoproteinar

B) fosfoproteinar

V) glikoproteinar



G) lipoproteins

D) metalloproteins

S) nucleoproteins.

**Adabiyotlar:**

1. Biokimyo Muallif: M.N Valixonov Chop etilgan yili: 2010

2. Tibbiy kimyo Muallif: Alimxodjayev X.S Tadjieva Chop etilgan yili: 2019

3. Internet ma'lumotlari.