

# MAVZU:OQSILLARNING KLASSIFIKATSIYASI VA STRUKTURASI



# Reja:

---



- ❧ Oqsil tarkibidagi kimyoviy bog`lar bog`lar:
- ❧ a) peptid bog`lar
- ❧ b) vodorod bog`lar
- ❧ s) disulfid bog`lari
- ❧ Oqsil strukturalari.
- ❧ Oqsillarning biologik xususiyatlari
- ❧ Oqsillarning fizik-kimyoviy xossalari
- ❧ Oqsillarning denaturatsiyasi
- ❧ Oqsillarning klassifikatsiyasi



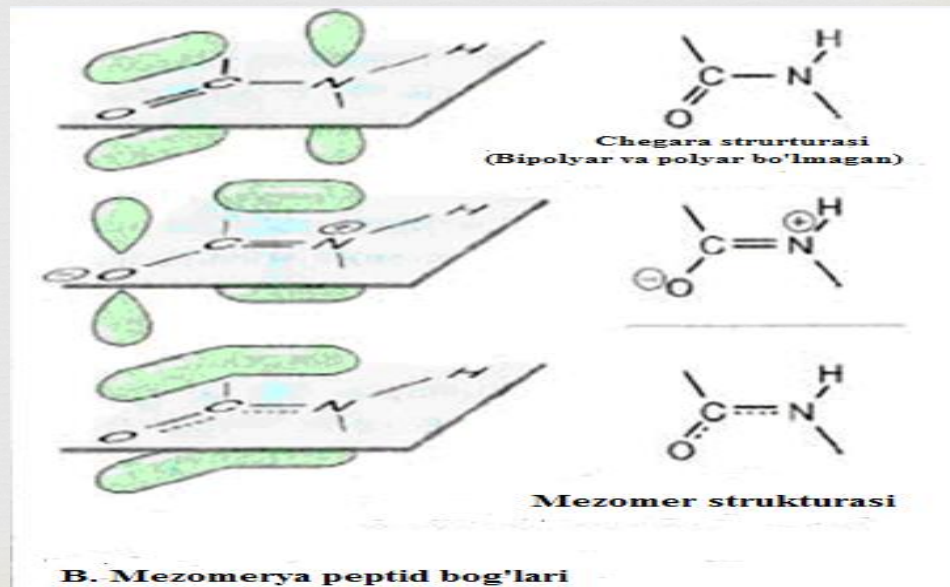
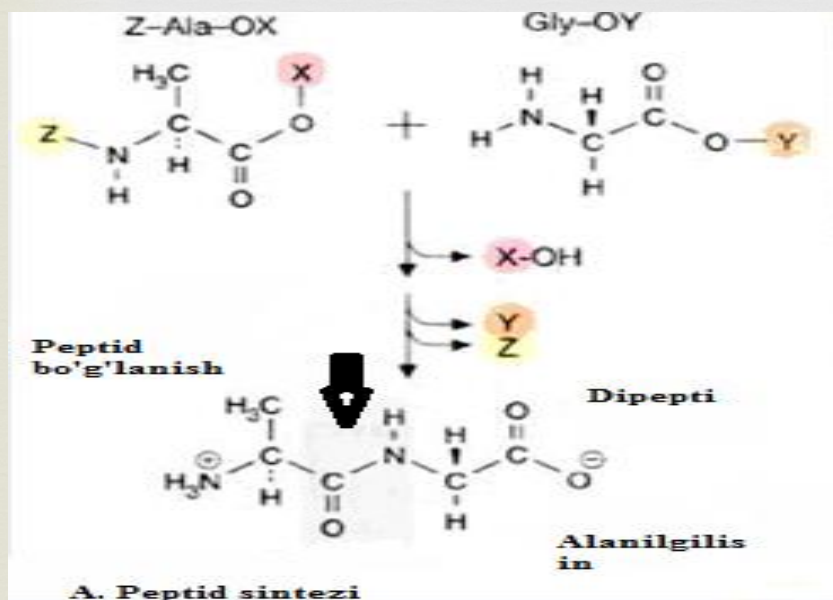
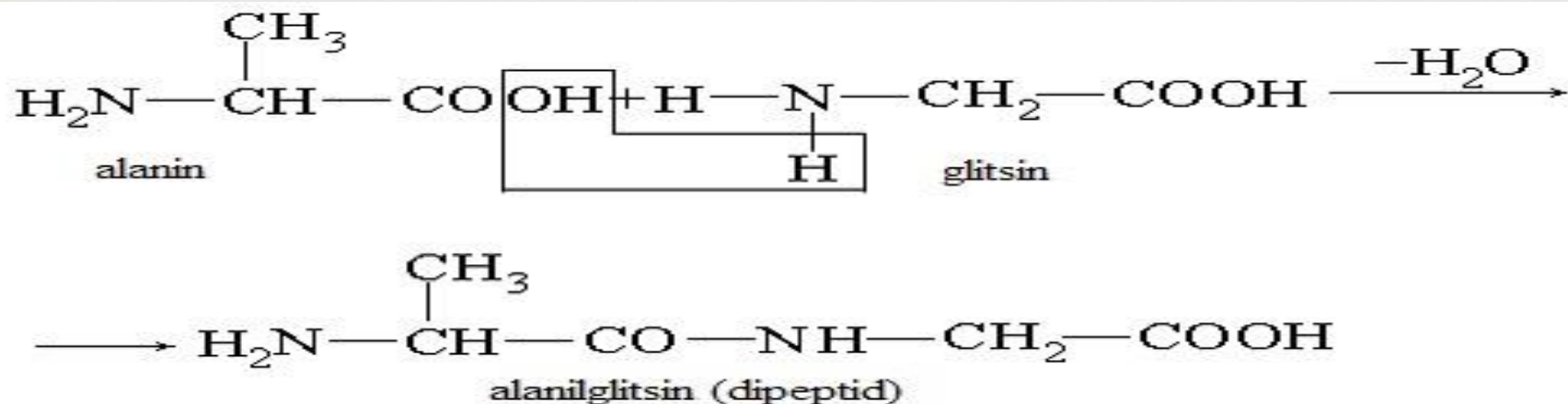
OQSIL  
MOLEKUL  
ASIDA  
UCHRAYDI  
GAN  
BOG'LAR

**Peptid bog'lar.** Oqsil molekulasida aminokislotalar bir-biri bilan (-CO-NH-) peptid bog'lari orqali bog'langan. Peptid bog'lar bir aminokislotaning karboksil guruhi ikkinchi aminokislotaning amino guruhi bilan o'zaro ryeaksiyaga kirishi natijasida hosil bo'ladi (1-slayd).

Oqsillar molekulasidagi **vodorod bog'lar** bir polipeptid zanjir ichidagi yoki polipeptid zanjirlar orasidagi -NH- va -CO- guruhlar o'rtasida hosil bo'ladi (2-slayd).

**Disulfid bog'lar.** Oqsil molekulasining reaksiyaga kirishish qobiliyati tarkibidagi erkin faol guruhlarining bo'lishiga bog'liq. Masalan, oqsil molekulasini tashkil qiladigan polipeptid zanjir tarkibidagi sistein aminokislotasi disulfid bog'lar tufayli polipeptid zanjirlarning ma'lum qismida yoki ular orasida disulfid ko'priklari hosil qilish xususiyatiga ega 3-slayd.

# Peptid bog'lar

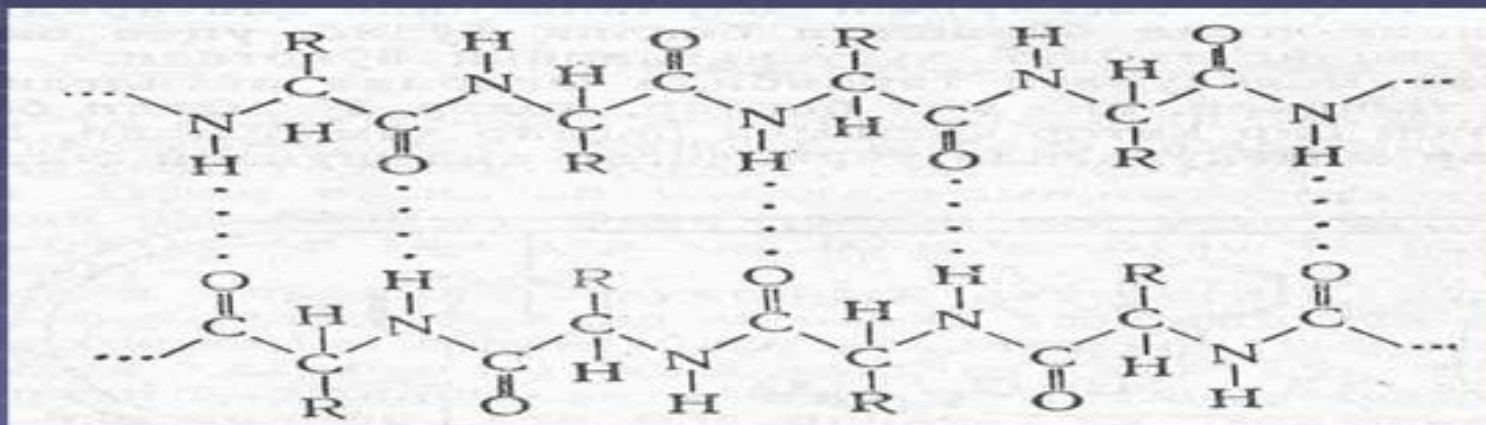


☞ **Peptidlar strukturasini N va C uchi haqida tushuncha.**

☞ Har qanday polipeptidning bir tomonida erkin -NH<sub>2</sub> guruh (N-uchli polipeptid) va ikkinchi tomonida erkin -COON guruh (S-uchli polipeptid) bo'ladi

# Vodorod bog` hosil bo`lishi

---

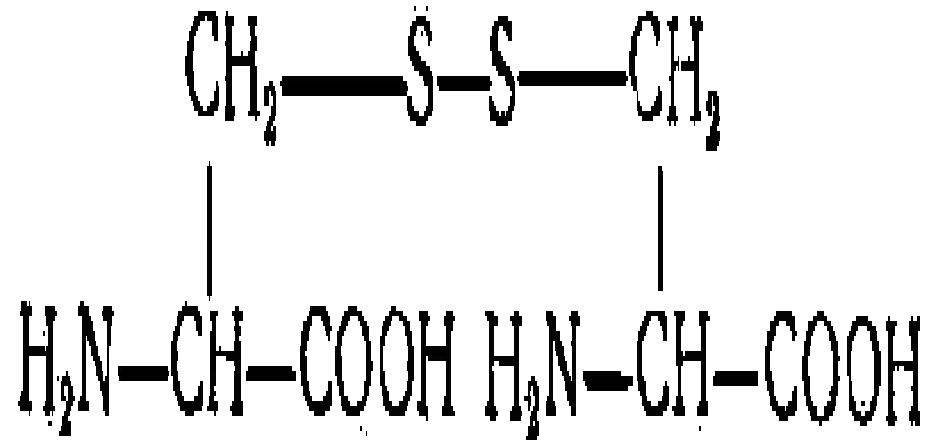


# Disulfid bog`lar



**Disulfid bog`lar.** Oqsil molekulasining reaksiyaga kirishish qobiliyati tarkibidagi erkin faol guruhlarning bo`lishiga bog`liq. Masalan, oqsil molekulasini tashkil qiladigan polipeptid zanjir tarkibidagi sistein aminokislotalari disulfid bog`lar tufayli polipeptid zanjirlarning ma`lum qismida yoki ular orasida disulfid ko`priklari hosil qilish xususiyatiga ega:

Disulfid bog` oqsillarning fazoviy konfiguratsiyasini hosil qilishda muhim rol o`ynaydi. Oqsillar molekulasida yuqorida keltirilgan asosiy bog`lardan tashqari ion bog`lar, poliar bo`lmagan bog`lar va bir qator qo`shimcha bog`lar ham bo`ladi.



# **Oqsil strukturalari**

```
graph TD; A[Oqsil strukturalari] --- B[Oqsillarning birlamchi strukturasi]; A --- C[Oqsillarning uchlamchi strukturasi]; A --- D[Oqsillarning bikkilamchi strukturasi]; A --- E[Oqsillarning to'rtlamchi strukturasi];
```

**Oqsillarning  
birlamchi  
strukturasi**

**Oqsillarning  
uchlamchi  
strukturasi**

**Oqsillarning  
bikkilamchi  
strukturasi**

**Oqsillarning  
to'rtlamchi  
strukturasi**

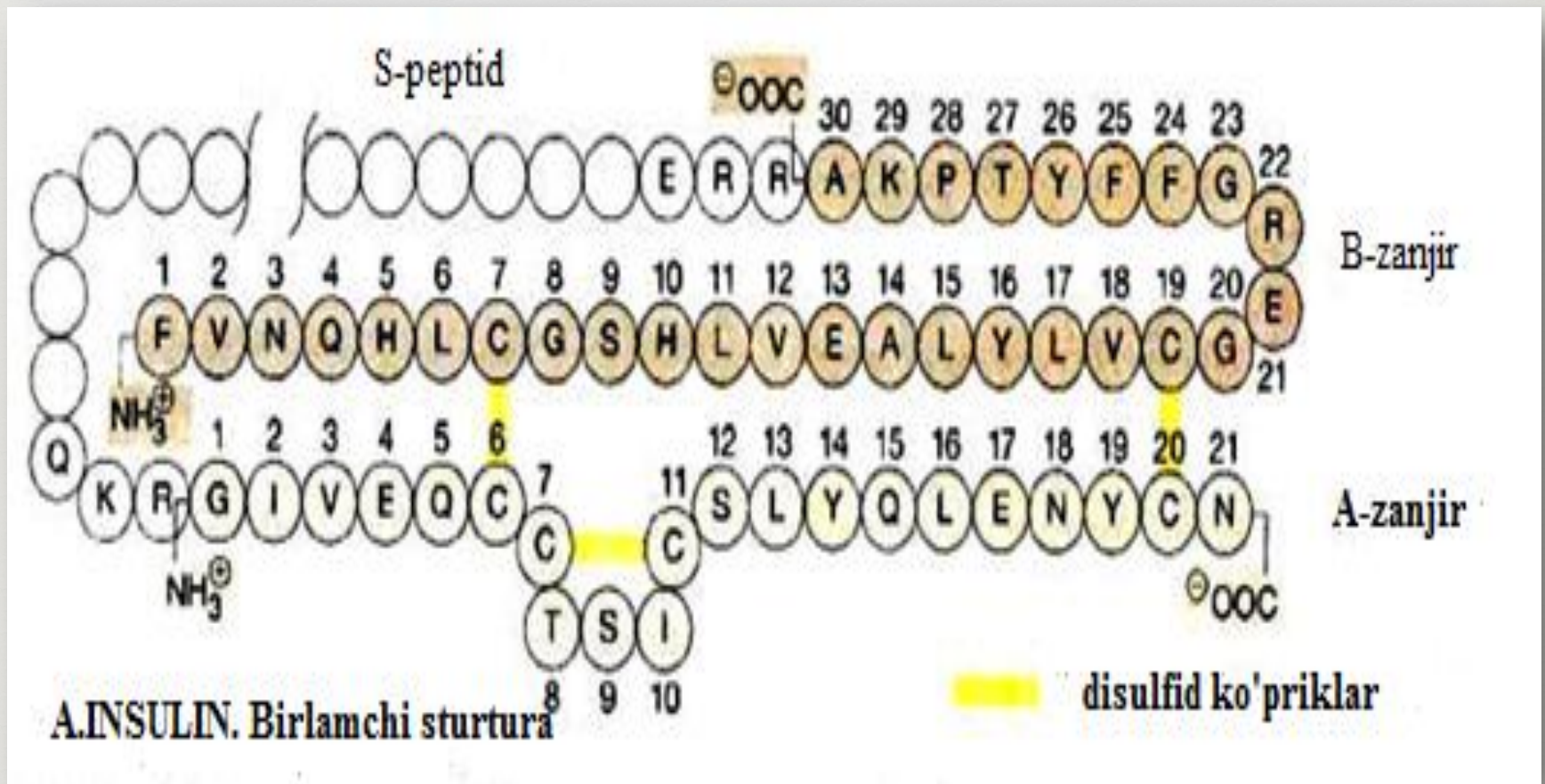
# Oqsillarning birlamchi strukturasi



Oqsillar molekulasini tashkil qiladigan polipeptid zanjirlarida aminokislotalarning ketma-ket joylashish tartibi oqsillarning ***birlamchi strukturasi*** deb ataladi. Bu tartib irsiy belgilangan va o'zgarmasdan nasldan-naslga o'tadi. Birlamchi struktura oqsil molekulasining asosi (ustuni) deyiladi. Hozirgacha 1000 dan ortiq oqsilning birlamchi strukturasi aniqlangan.

Birlamchi strukturasi aniqlangan dastlabki oqsil insulindir. Insulin 2 ta polipeptid zanjiridan tuzilgan. Birinchi ya'ni A zanjir zanjir 21 aminokislota qoldig'idan, B zanjir esa 30 aminokislota qoldig'idan tuzilgan. Insulin molekulasida 3 ta disulfid ko'priq bo'lib, ikkitasi A va B zanjirlar orasida, bittasi A zanjirning ichida joylashgan.

# Oqsillarning birlamchi strukturasi tuzilishi



# Oqsillarning ikkilamchi strukturasi



## Oqsillarning ikkilamchi strukturasi

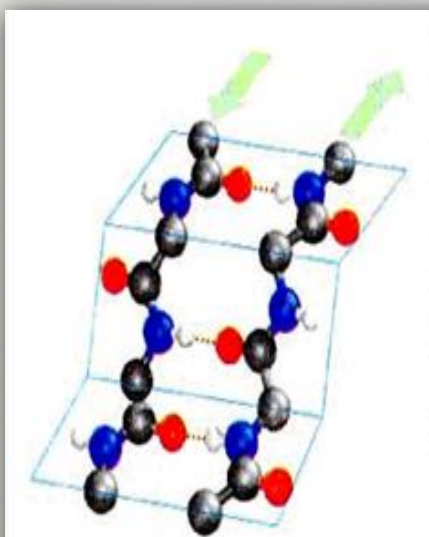
1. Vodorod bog'lari tufayli hosil bo'ladigan polipeptid zanjirning spiral konfiguratsiyasi oqsillarning ikkilamchi strukturasi deyiladi. Ikkilamchi strukturani uchta xil mavjud:  $\alpha$ -spiral,  $\beta$  -qavatli va kollagenli spiral.

2. Vodorod bog'lar bir polipeptid zanjir ichidagi har xil guruhlar o'rtasida hosil bo'ladi. Bunday bog'lar tufayli polipeptid zanjir spiral shaklda bo'ladi. Polipeptid spiralning muhim xillaridan biri  $\alpha$ - spiraldir.  $\alpha$ -spiralni aylanma zina bilan taqqoslasa bo'ladi. Bu holda aminokislota qolliqlari pog'onalar vazifasini bajaradi.

3.  $\alpha$ -spiral juda ko'p oqsillarda uchraydi. Masalan:  $\alpha$ -keratin to'liq  $\alpha$ -spiral oqsildan iborat; mioglobin, gemoglobin 75%, zardob albumini 50%, ribonukleaza 17%.  $\alpha$ - spiral ma'lum omil ta'sirida (ishqor, harorat) cho'zilib, zanjir ichidagi vodorod bog'lar uzilib ketadi va  $\beta$ -strukturaga o'tadi.

4. Fibrillyar (ipsimon) oqsillarning tabiiy shakli -  $\beta$  strukturadir. Vodorod bog'lar molekularning orasida, polipeptid zanjirining har xil uchastkalari orasida bo'ladi.

# Oqsillarning ikkilamchi strukturasidagi bog`lar

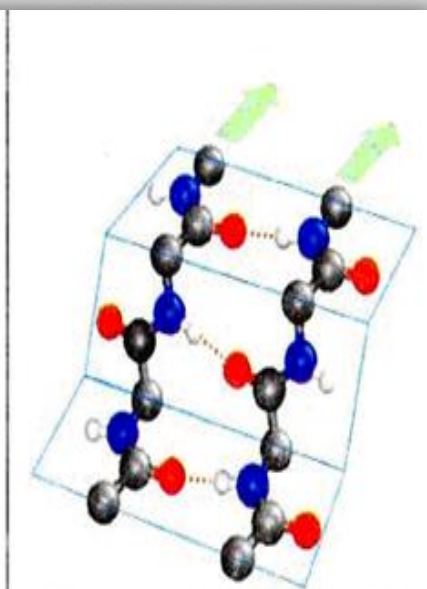


1. Antiparalel

$$\varphi = -139^\circ$$

$$\psi = +135^\circ$$

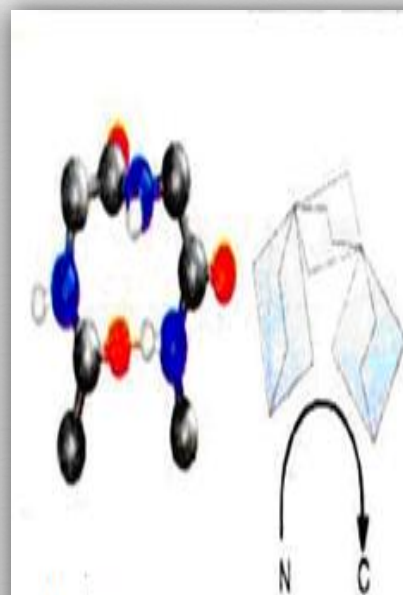
B. Qavali struktura



2. Parallel

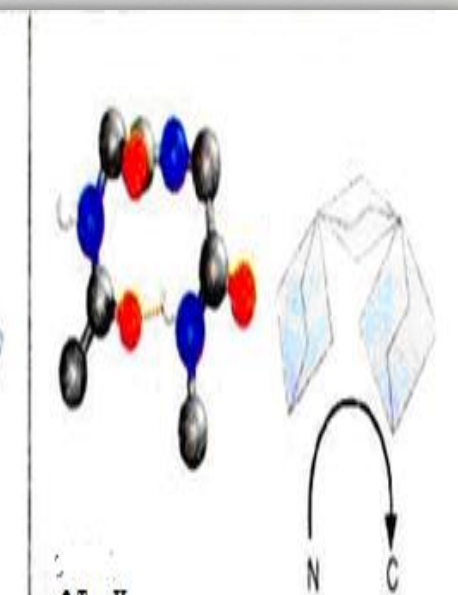
$$\varphi = -119^\circ$$

$$\psi = +113^\circ$$



1. Tur I

G,  $\beta$ -tugun



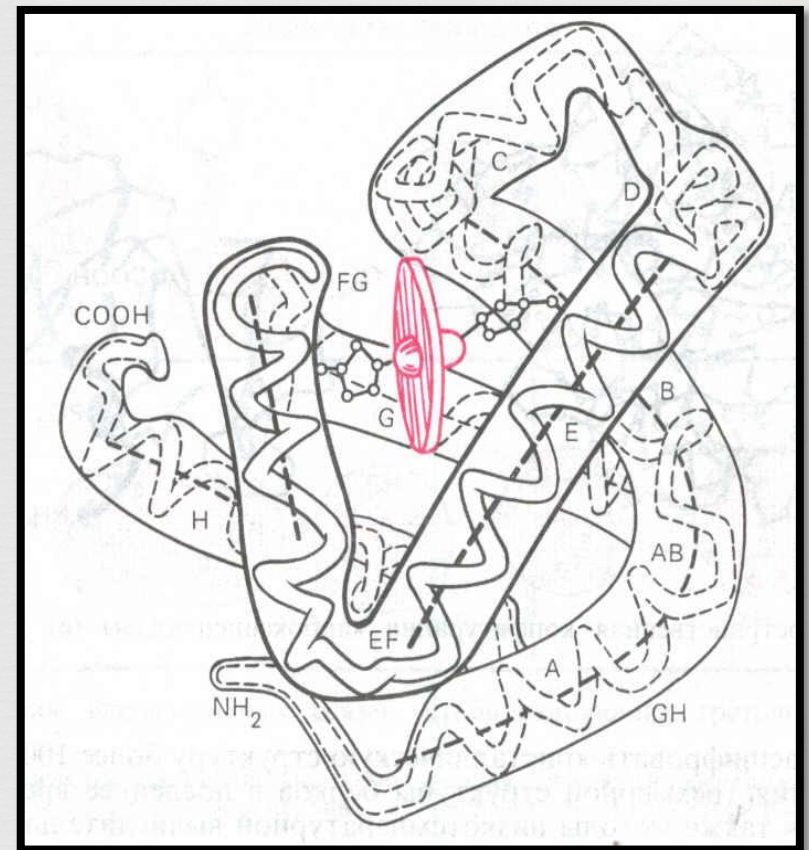
2. Tur II

# Oqsillarning uchlamchi strukturasi



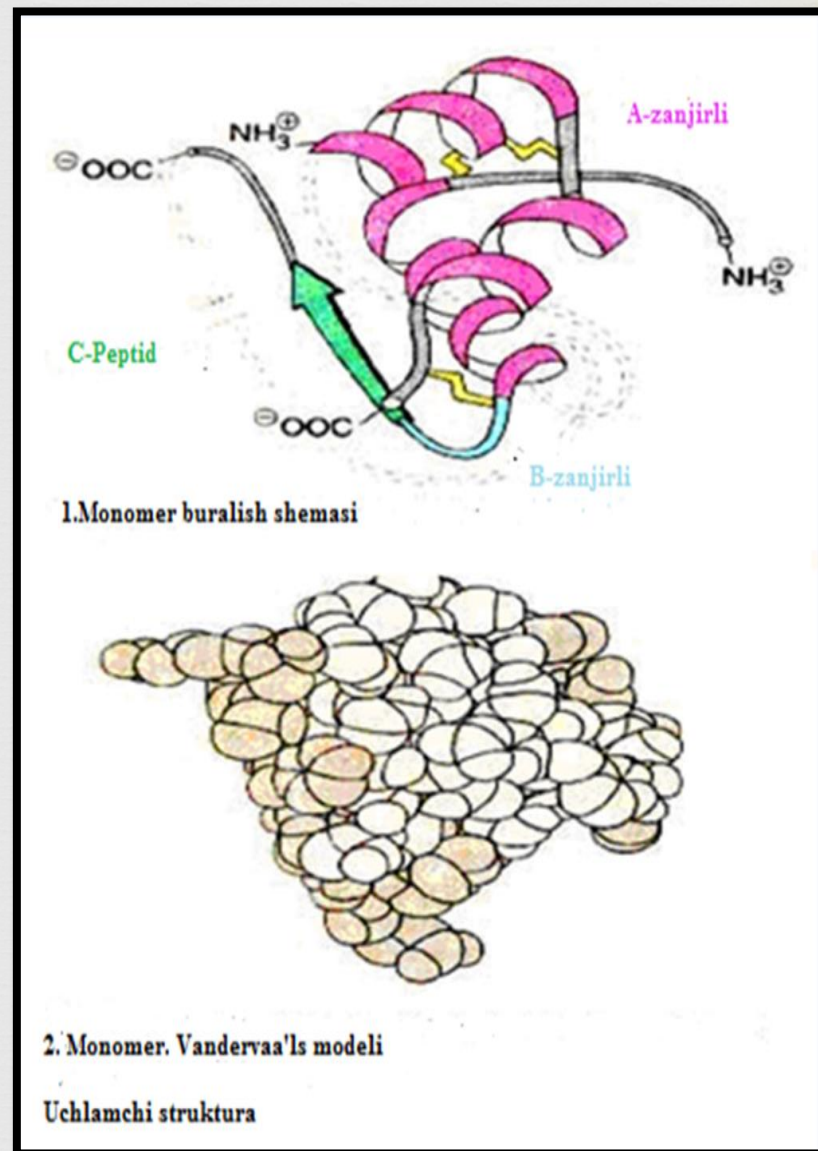
Spiral tuzilgan polipeptid zanjirlar har xil kuch ta'sirida fazoda ma'lum shaklni olishga harakat qiladi. Polipeptid spiralining fazodagi oriyentatsiyasi yoki uning taxlanishi **uchlamchi struktura** deyiladi, ya'ni molekulaning shakli, hajmi haqida ma'lumot beradi.

Oqsillarning biologik faolligi, ularning uchlamchi strukturasi bog'liq. Uchlamchi strukturani rentgenostruktura taxlil usul yordamida o'rganiladi. Ribonukleaza, lizotsim, mioglobin, ximotripsin va boshqa ko'pgina oqsillarning uchlamchi strukturasi aniqlangan.



Oqsillarni uchlamchi strukturasini hosil bo'lishda gidrofob va gidrofil guruhlarining o'zaro ta'siri ham ishtirok etadi.

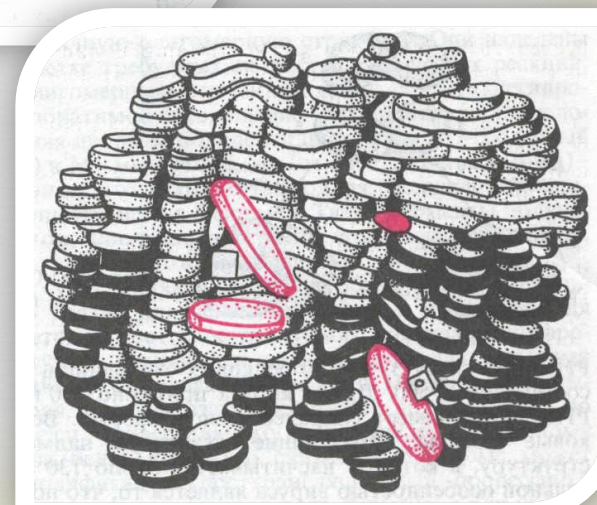
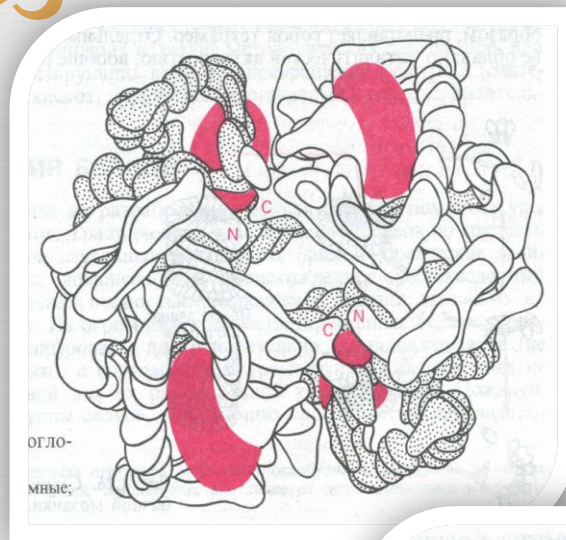
Oqsillarning uchlamchi strukturasini yuqori labillikka ega: pH, muhitning ionli tarkibiga, temperatura va boshqa omillarga oqsil molekulasidagi vodorod bog'lari juda ham ta'sirchandır.



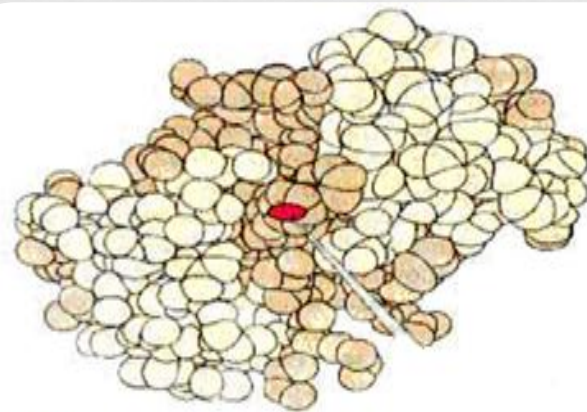
# Oqsillarning to'rtlamchi strukturasi



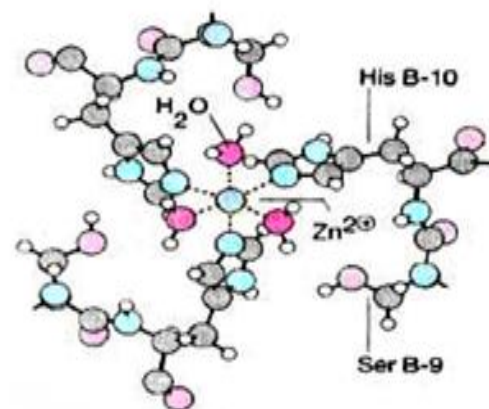
Ko'p oqsillar molekulasida ikkita va undan ortiq alohida polipeptid zanjirlarning har xil bog'lar yordamida o'zaro birikishidan hosil bo'lib, **to'rtlamchi strukturani** tashkil qiladi. To'rtlamchi struktura hosil bo'lishida ishtirok etadigan polipeptid zanjirlarning har biri o'ziga xos birlamchi, ikkilamchi va uchlamchi strukturaga ega bo'lib, u kichik birlik deb ataladi. Ko'pgina oqsillarning molekulasida bir necha kichik birliklardan tashkil topgan. Masalan: gemoglobin oqsilli to'rtta kichik birlikdan; 2 ta  $\alpha$  va  $\beta$  polipeptid zanjiridan tashkil topgan. Tamaki mozaikasining virusini tashkil qiladigan murakkab oqsil 2200 ta kichik birlikdan tashkil topgan.



Oqsil molekulasini tashkil qiladigan kichik birliklar har xil fizik va kimyoviy ta'sir natijasida dissotsiyanishi mumkin, bu jarayon qaytar bo'lib, dissotsiyalangan kichik bo'lakchalar ma'lum sharoitda qaytadan yana birikadi. Oqsillarning fermentativ xususiyatlari ularning to'rtlamchi strukturasi bog'liqdir. To'rtlamchi struktura hosil bo'lishida oqsillar molekulasida uchraydigan barcha kimyoviy bog'lar ishtirok etadi; vodorod, disulfid, elektrostatik va gidrofob bog'lar. Oqsillarning to'rtlamchi strukturasi muhim funksional ahamiyatga ega.



1.Dimer

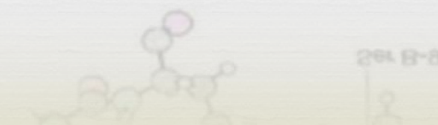


2.Zn<sup>2+</sup>-kompleks geksamerda

TO'RTLAMCHI STRUKTURA

TO'RTLAMCHI STRUKTURA

2.Zn<sup>2+</sup>-kompleks geksamerda



# Oqsillarning biologik xususiyatlari

---

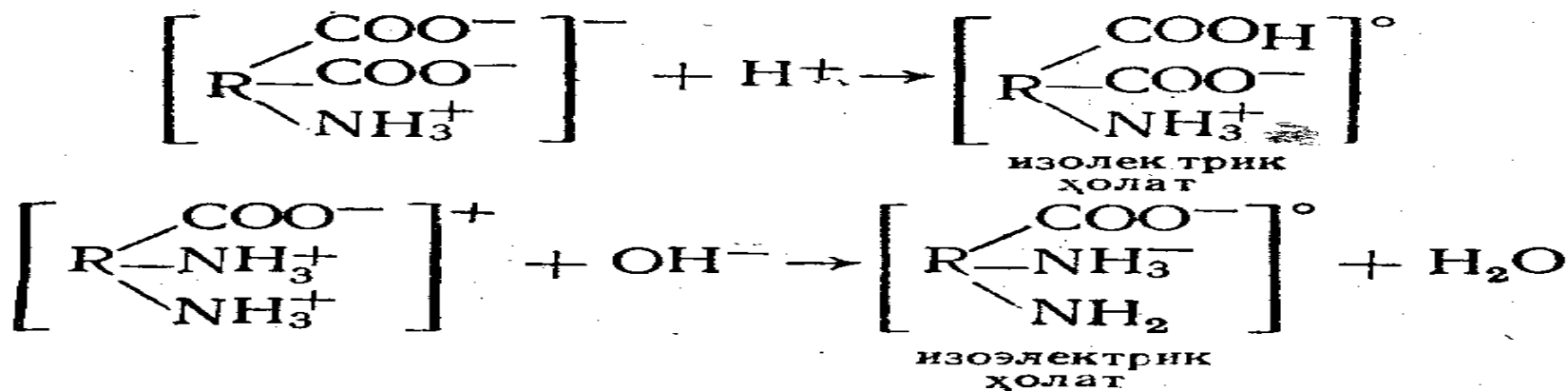
Oqsillarning biologik xususiyatlari, eng avvalo ularning birlamchi strukturasi bog'liq.

Bir qator anomal oqsillarning birlamchi strukturasi o'rganish ba'zi og'ir irsiy kasalliklar tabiatini aniqlashga imkon beradi. Masalan: normal gemoglobin oqsilining  $\beta$ -zanjirida 6-o'rinda glutamin joylashgan, uning o'rinining valin bilan o'zgarishi og'ir irsiy kasallik o'roqsimon kamqonlikni keltirib chiqaradi. Xulosa qilib aytganda, oqsil molekulasidagi bir necha yuz aminokislotalardan faqat bittasining o'rnini almashib qolsa, inson og'ir kasalliklarga duchor bo'lishi mumkin.

Demak, oqsillarning birlamchi strukturalari orqali organizmning genetik xususiyatlari ham namoyon bo'lar ekan.

## OQSILLARNING FIZ-KIMYOVIIY XOSSALARI

Oqsillar aminokislotalarning xossalariга ega (optik aktivlik, amfoterlik xossasi, izoelektrik nuqtaga egaligi) bo'lib, bundan tashqari neytral tuzlar ta'sirida gidrat qobig'ini yo'qotib, **qaytar** va turli omillar – ultrabinafsha, infraqizil nurlar, radiatsiya, og'ir metall tuzlari, organik va anorganik kislotalar, organik erituvchilar, alkaloidlar ta'sirida **qaytmas denaturatsiyaga** uchraydigan kolloid eritma hosil qiluvchi moddalardir. Oqsillar 10000 dan to bir necha millionlargacha molekulyar massaga ega bo'lishi mumkin. Oqsillarning molekulalari shakli ipsimon-fibrillyar va globulyar holatda bo'ladi.



# Oqsillar denaturatsiyasi

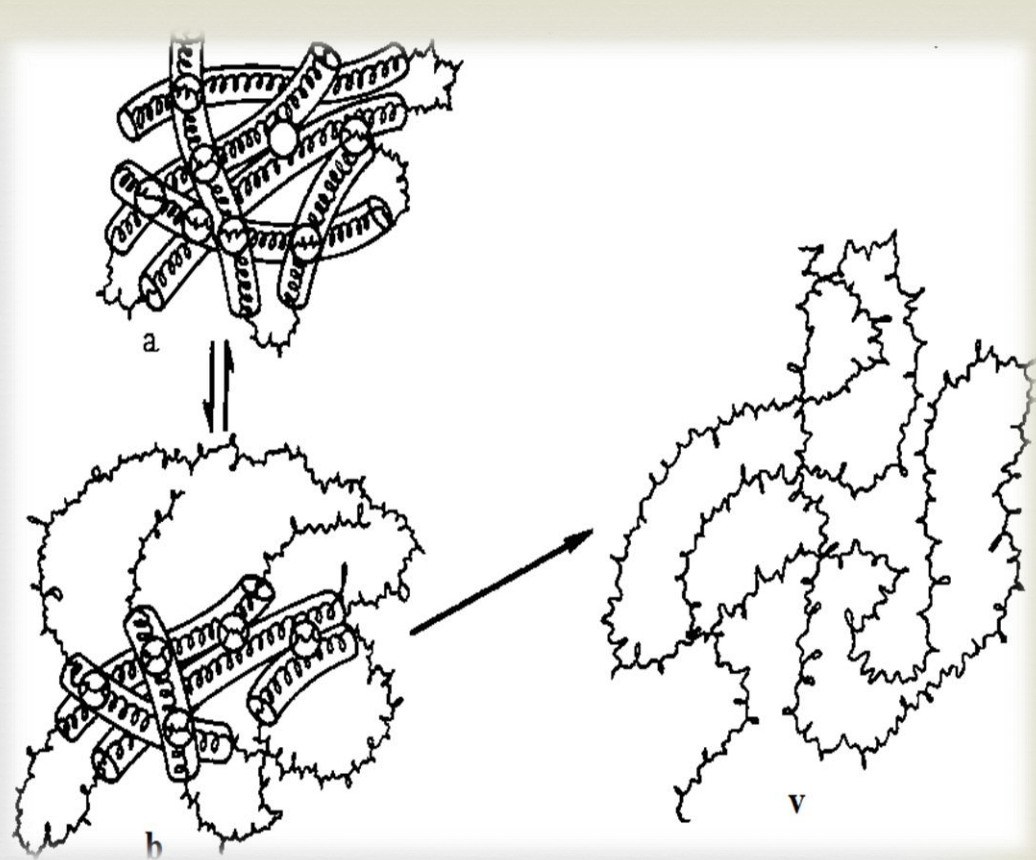
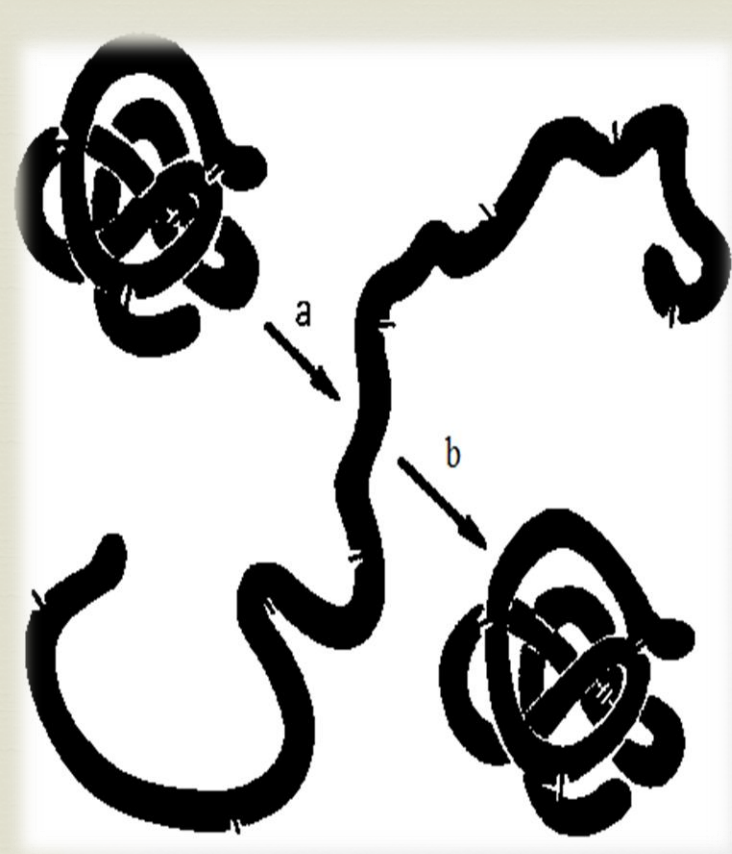


Oqsillar turli fizik va kimyoviy omillar taʼsiri natijasida oʻzining nativ (tabiiy) xususiyatlarini yoʻqotadi. Bu hodisa oqsillar **denaturatsiyasi** ataladi. Denaturatsiya oqsillarning oʻziga xos xususiyatlaridan biri hisoblanadi.

Oqsillar denaturatsiyada – oqsil molekulasi konformatsiyasining oʻzgarishi bilan uning shakli, eruvchanligi, solishtirma optik faolligi, elektroforetik harakatchanligi, boshqa fizik –kimyoviy va biologik xossalari ham oʻzgaradi. Denaturatsiya natijasida oqsil molekulasining fazoviy strukturasini belgilaydigan turli hil bogʻlar, asosan, vodorod va disulfid bogʻlar buziladi.

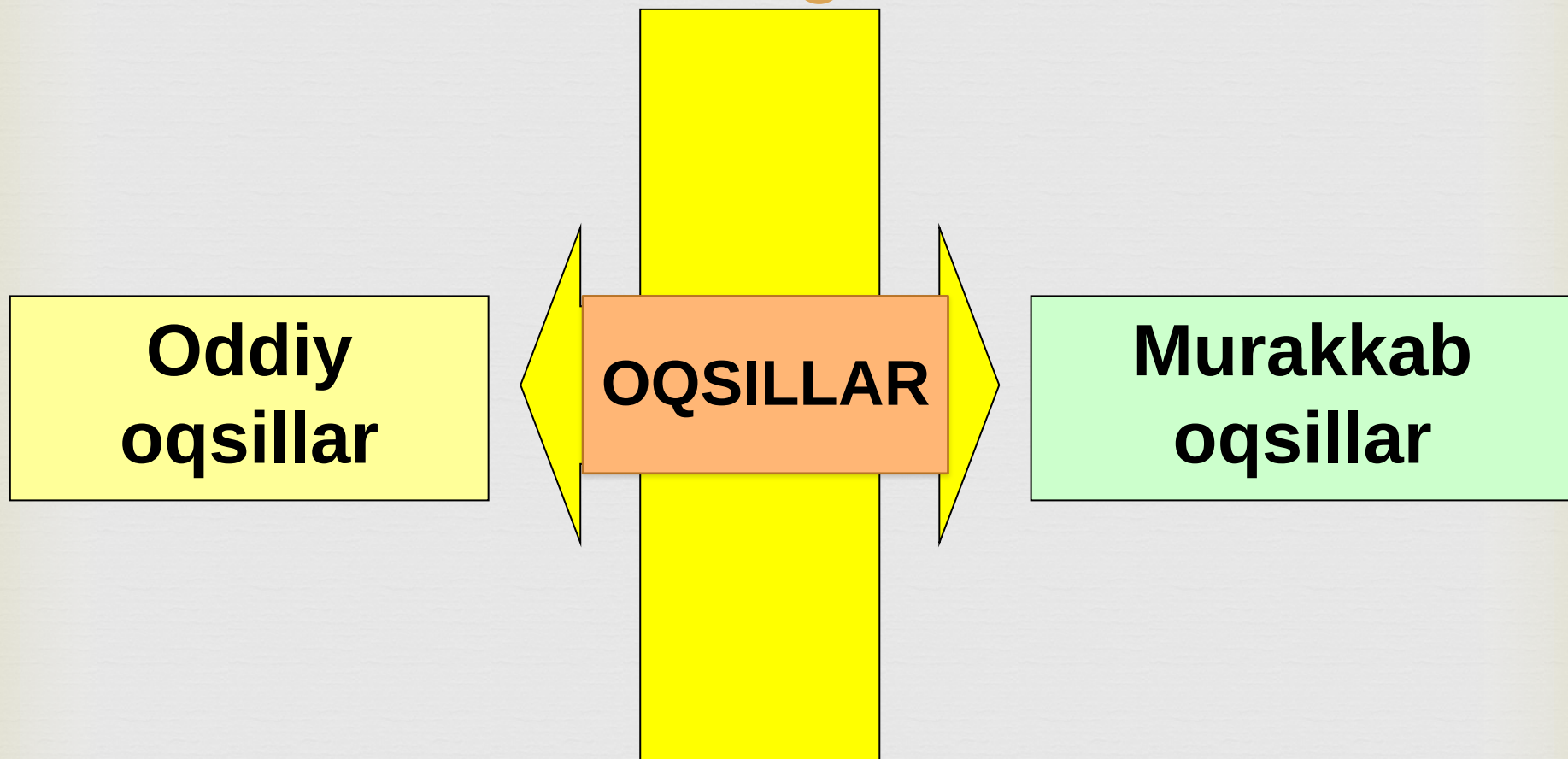
Denaturatsiya hodisalarini keltirib chiqaradigan omillar: yuqori harorat, ogʻir metall tuzlari, kislotalar, ishqorlar, ultrabinafsha va ionlashtiruvchi nurlardir. Bu omillar taʼsirida oqsillar *qaytmas denaturatsiyaga* uchraydi.

Oqsillarning *qaytar denaturatsiyasi* hayotiy jarayonlarda muhim ahamiyatga ega boʻlib, bunda ularning molekulalari bir shakldan ikkinchi shaklga oʻtib turadi. Masalan: fermentlarning faol va faol boʻlmagan holatlarda boʻlishi qaytar denaturatsiya hodisasi bilan bogʻliq.



**Oqsil molekulasi denaturatsiyasi sxemasi: a. dastlabki holat; b. qaytar denaturatsiya; v. qaytmas denaturatsiya**

# Oqsillar klassifikatsiyasi. Barcha tabiiy oqsillar ikkita katta sinfga bo`linadi:



# Oddiy oqsillar

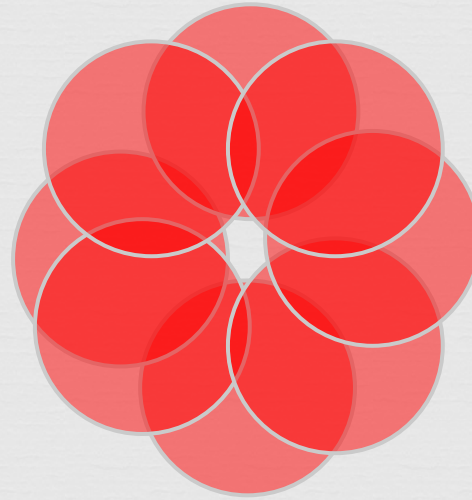


*Oddiy oqsillar* faqat aminokislotalardan tashkil topgan . Murakkab oqsillar tarkibida aminokislotalardan tashqari oqsil tabiatiga ega bo`lmagan boshqa moddalarni ham saqlaydi. Bularga oddiy metall, yod , mis, marganes ionlaridan tortib ,to katta molekulyar og`irlikka ega bo`lgan murakkab moddalar kiradi, ularni prostetik guruhlar deb ataladi.

**Albuminlar**

**Glyutelinlar**

**Globulinlar**



**Glyuteninlar**

**Protaminlar**

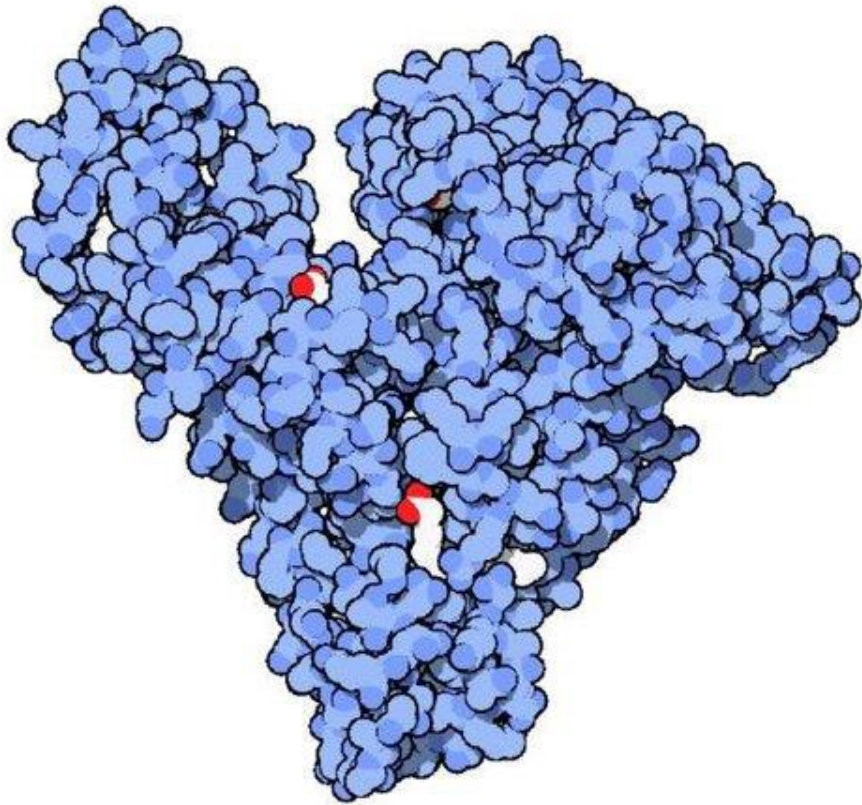
**Prolaminlar**

# Oddiy oqsillarga quyidagilar kiradi:

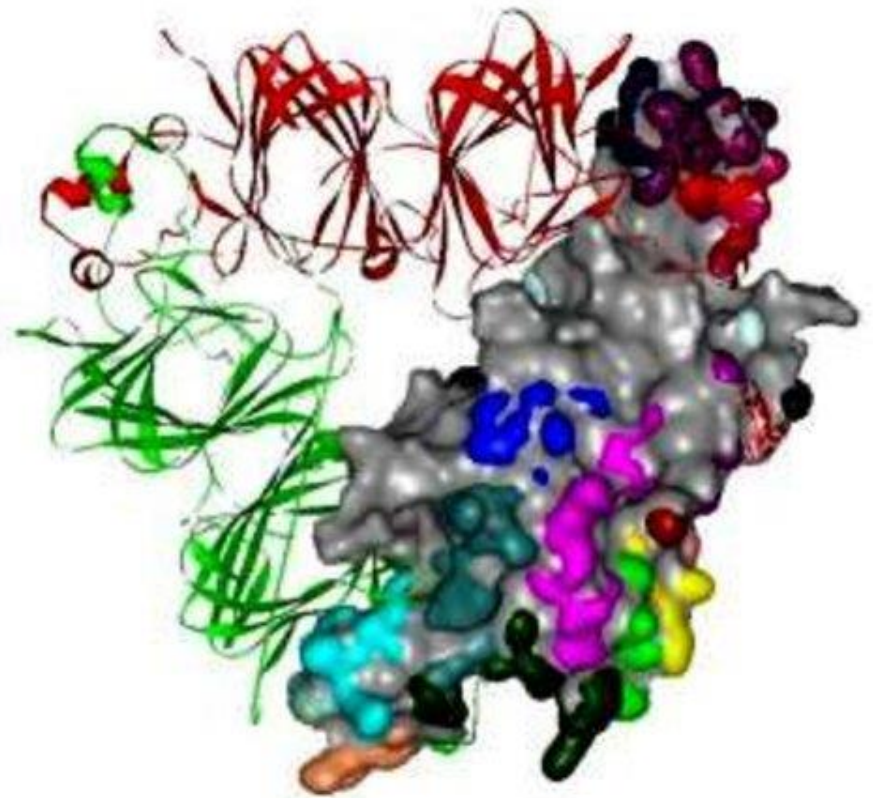


- ❧ **Albuminlar** - suvda va tuzlarning kuchsiz eritmasida yaxshi eriydi. To‘yingan tuzli eritmalarida, masalan, ammoniy sulfat tuzining to‘yintirilgan eritmasida cho‘kmaga tushadi. Suvli eritmalar qizdirilganda osonlik bilan cho‘kma hosil qiladi. Albuminlar- sutda, tuxumda, qon zardobida, bug‘doy, arpa, no‘xat tarkibida uchraydi.
- ❧ **Globulinlar** - suvda erimaydi. Tuzlarning kuchsiz eritmasida yaxshi eriydi, yuqori konsentratsiyalarida esa cho‘kmaga tushadi, qizdirilganda cho‘kmaga tushadi. Albuminlardan farqi tarkibida glitsin saqlamaydi, yoki juda kam miqdorda bo‘ladi. Bu oqsillar qon zardobida, muskullarda, sutda, tuxumda, o‘simliklar urug‘larida ko‘p uchraydi.
- ❧ **Protaminlar** - faqat hayvonlar organizmida uchraydi. Baliqlarda ko‘p uchraydi. Protaminlar tarkibida ko‘pincha ishqoriy aminokislotalar, arginin, lizin va gistidinlar bo‘ladi

# Albumins and globulins



**Serum albumin**



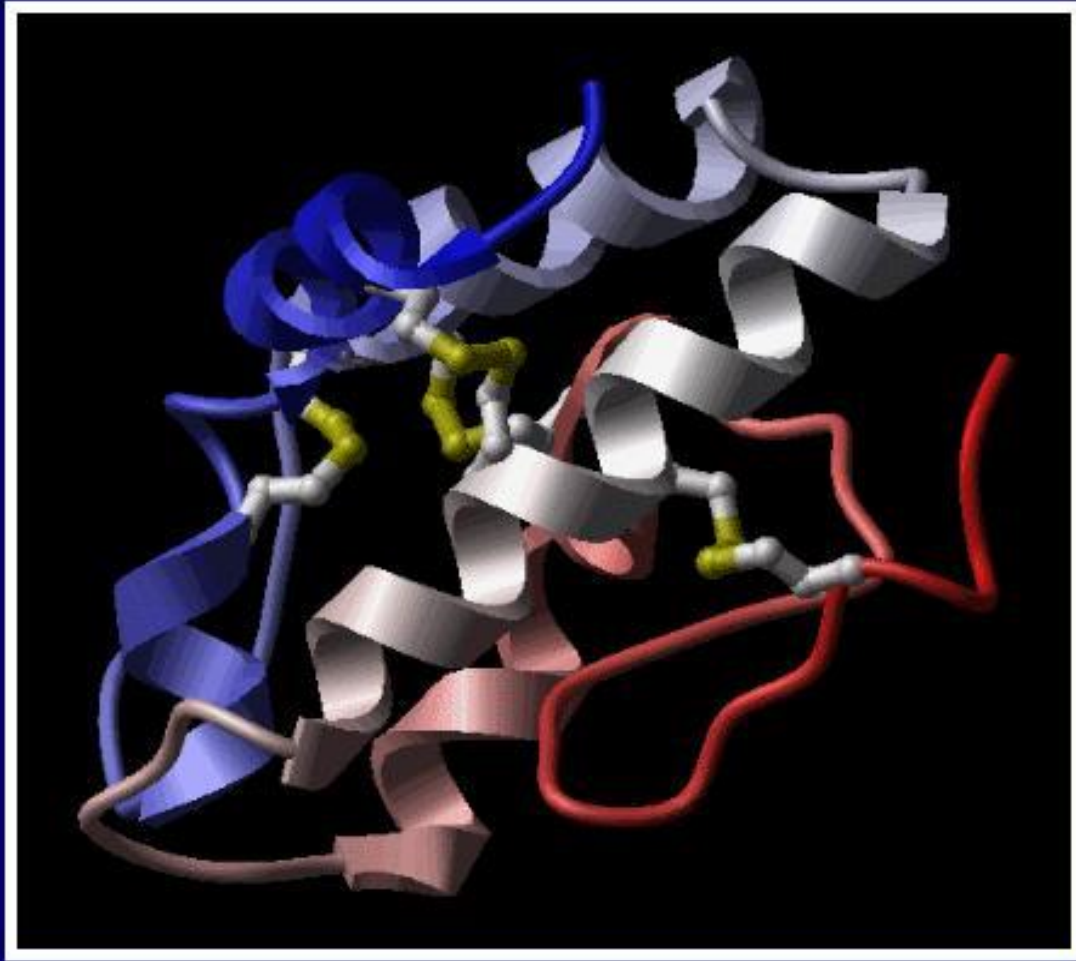
**Cashew globulin -  
a powerful allergen**

# Oddiy oqsillar



- ❧ **Prolaminlar** - bu oqsillar suvda erimaydi, ularga xos bo'lgan xususiyatlaridan biri 70% li etil spirti erishidir. Prolaminlar boshqoli o'simliklarda uchraydi. Bu oqsillar tarkibida prolin aminokislotalari ko'p (14% ga yaqin) bo'lganligi uchun prolaminlar deb ataladi. Bug'doy va suli donida gliadin, arpa donida gordein, makkajo'xori donida zein uchraydi.
- ❧ **Glyutelinlar** - Kuchsiz ishqoriy eritmalarda uchraydi. Ular o'simlik hisoblanadi, ular donli o'simliklar tarkibida uchraydi. **Glyutenin** - bug'doy donida, orizenin sholi donida uchraydi. **Gistonlar** - ishqoriy xarakterga ega bo'lgan oqsillar bo'lib, suvda eriydi. Tarkibida ko'proq (20-30%) diaminaminokislotalar (lizin, arginin) saqlaydi. Bu oqsillar asosan, hujayra yadrosida nuklein kislotalar bilan birga uchraydi Gistonlar organizmning rivojlanishida va irsiy belgilarning nasldan-naslga o'tishida muhim ahamiyatga ega.

### 3. ПРОЛАМИНЫ И ГЛЮТЕЛИНЫ

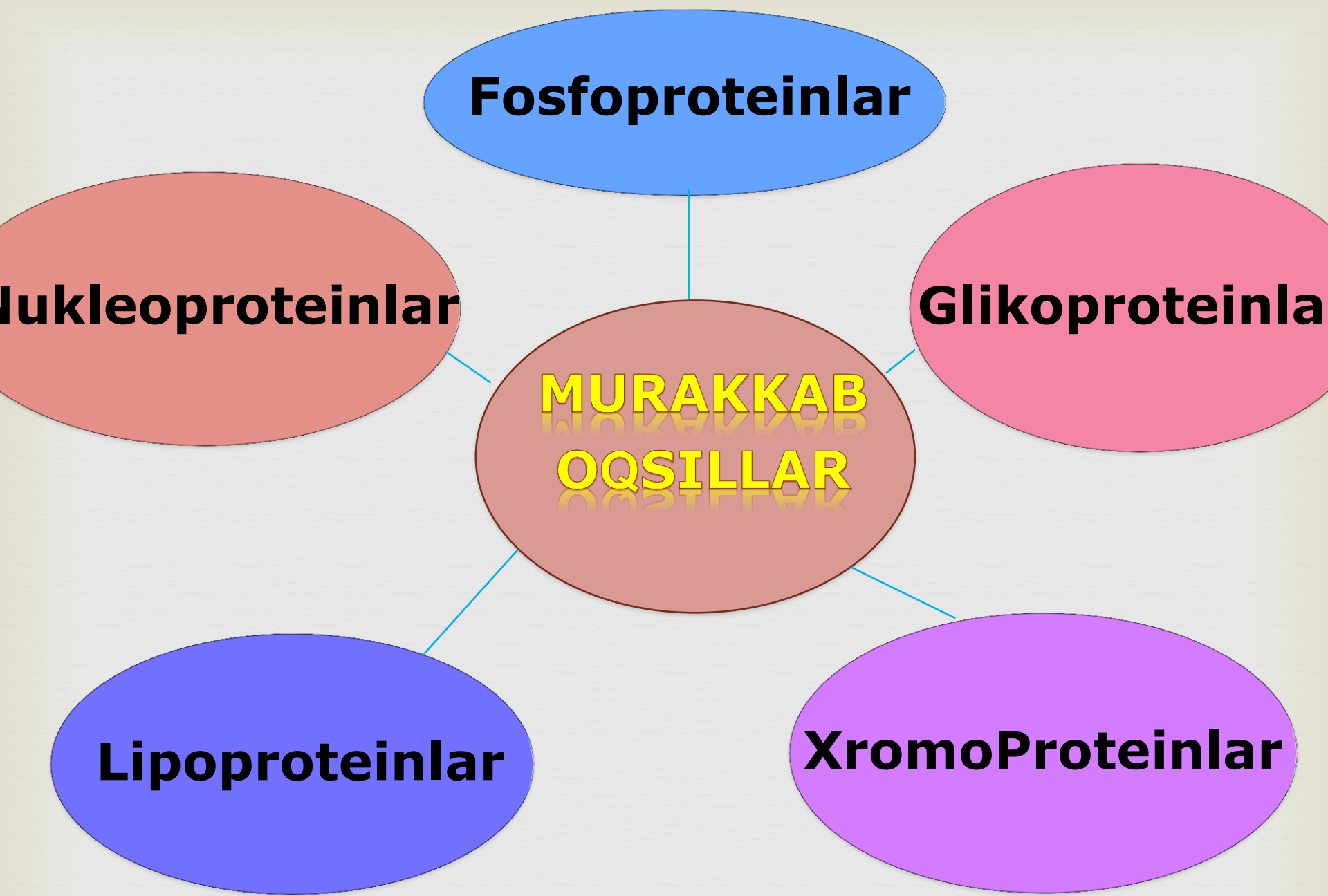


ПРОЛАМИН

# Murakkab oqsillar



*Murakkab oqsillar* , ya`ni tarkibida oqsil qismidan tashqari oqsil bo`lmagan prostetik guruhlarni saqlaydi. Murakkab oqsillar tarkibida oqsil bo`lmagan birikmalar saqlashiga ko`ra nukleoproteinlar , lipoproteinlar, xromoproteinlar, glikoproteinlar, fosfoproteinlar, metalloproteinlarga bo`linadi.

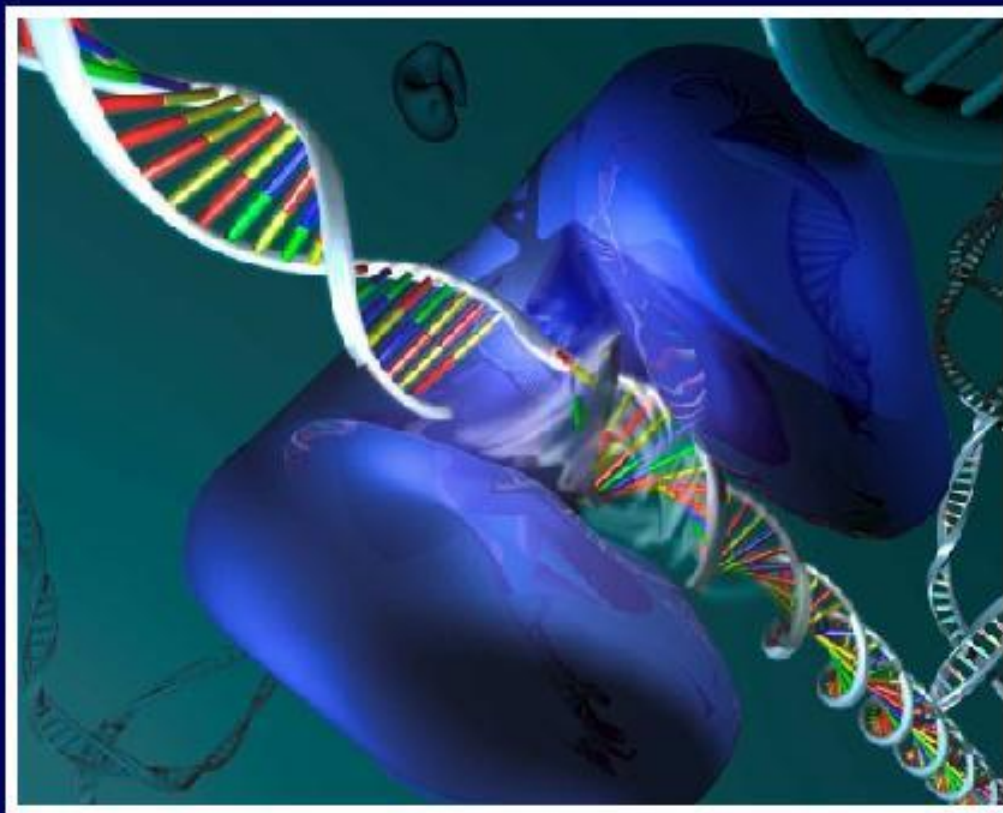


# Nukleoproteinlar



**Nukleoproteinlar** - oqsil va nuklein kislotalarining birikishidan hosil bo‘ladi. Tarkibida nuklein kislotalar saqlashiga ko‘ra ular ikkita guruhga bo‘linadi: tarkibida DNK ni saqlagan murakkab oqsillar - dezoksiribonukleoprotein (DNP) deb atalib, hujayra yadrosida uchraydi. DNP irsiy belgilarni uzatishda katta ahamiyatiga ega. Tarkibida RNK ni saqlasa ribonukleoprotein (RNP) bo‘lib, u ozroq miqdorda yadroda, asosan sitoplazmada uchraydi. RNP oqsil biosintezida muhim rol o‘ynaydi. Ba’zi nukleoproteinlar mahsus zarrachalar (viruslar) holida uchrab, organizmlarda turli kasalliklarni keltirib chiqaradi

# 6. НУКЛЕОПРОТЕИНЫ.

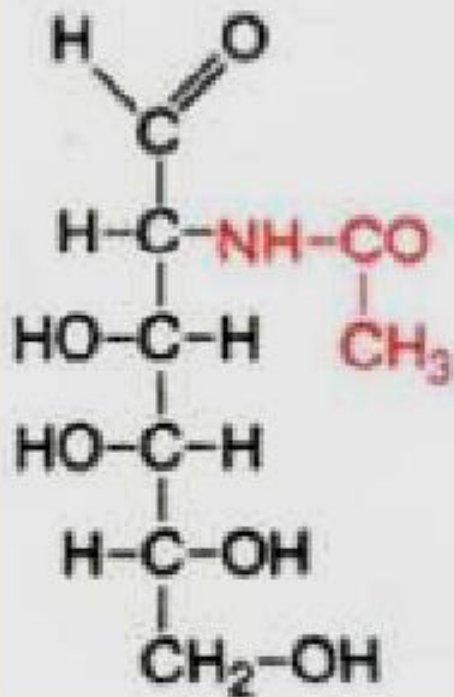


# Glikoproteinlar

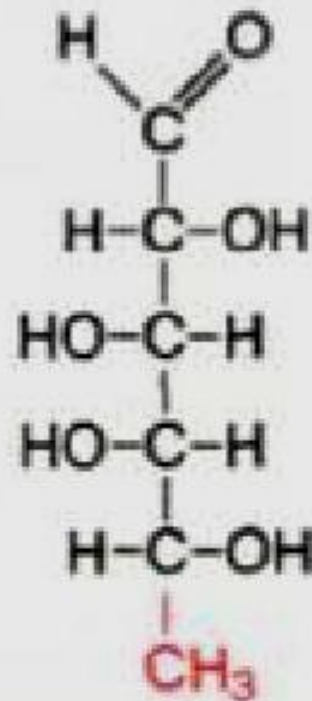


**Glikoproteinlar** - keng tarqalgan murakkab oqsil bo'lib, tarkibida uglevod saqlaydi. Glikoproteinlar tarkibidagi uglevodlar yuqori molekulali birikma holida bo'ladi. Ular gidroliz qilinganda galaktoza, geksozaminlar, glyukouronat kislota va boshqalarga parchalanadi. Glikoproteinlar, asosan, hayvonlar va o'simliklarda uchraydi. Keng tarqalgan vakillari: musin - so'lak glyukoproteini; xondromukoid - tog'ay to'qimasi glyukoproteini; osteomukoidlar - ilik to'qimasida uchraydi; interferonlar - ko'p turdagi viruslarning ko'payishining ingibitoridir. Ularning  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$  turlari mavjuddir; Immunoglobulinlar - yoki antitanalar, himoya funksiyasini bajaradi.

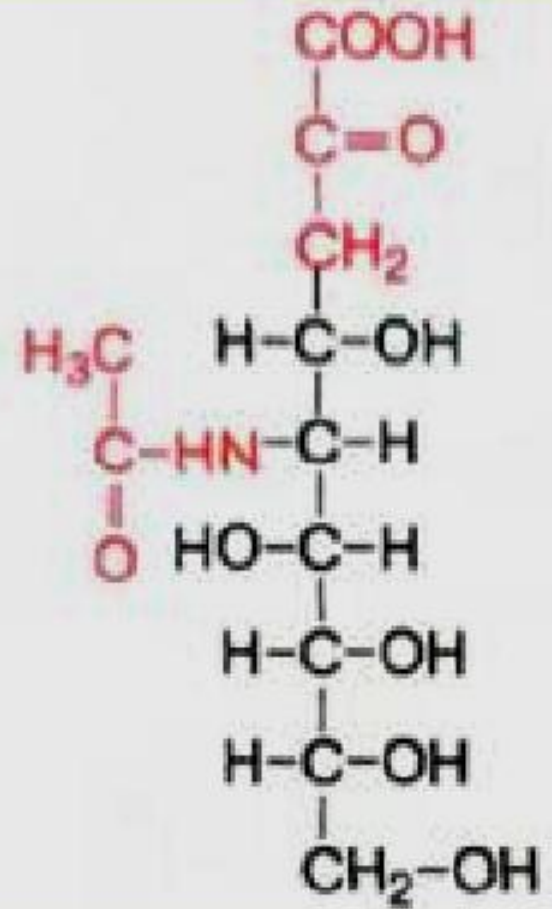
# 4. ГЛИКОПРОТЕИНЫ



N-ацетилга-  
лактозамин

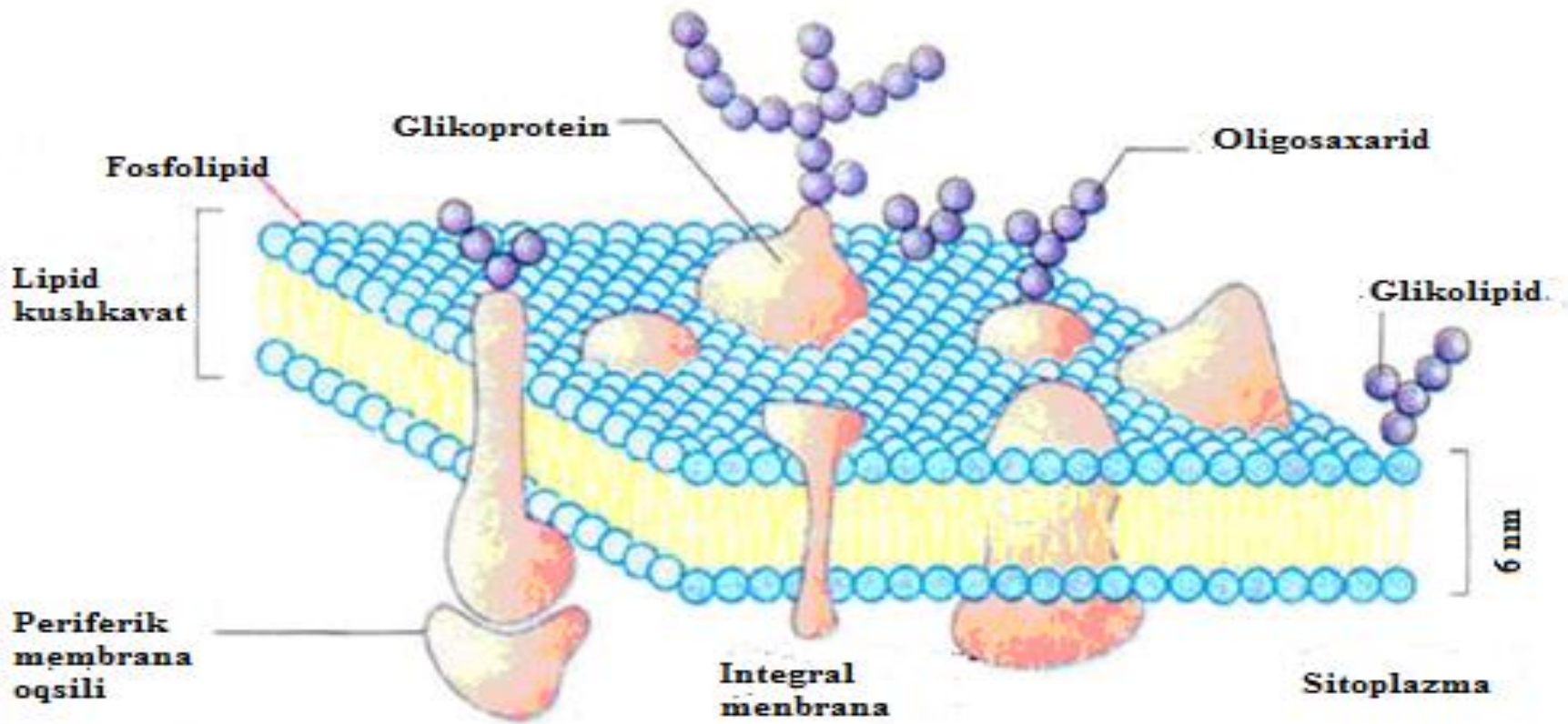


L-фукоза  
(6-дезоксига-  
лактоза)



сиаловая  
кислота

# Plazmatik membrana strukturasi

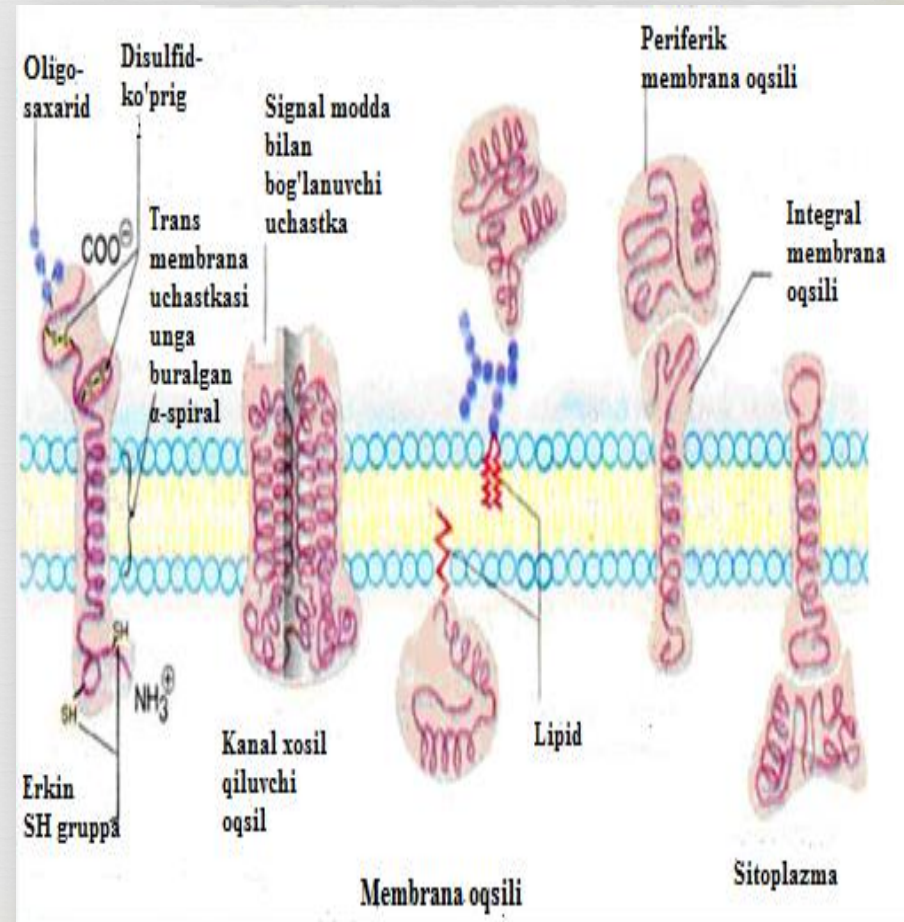


Plazmatik membrana strukturasi

# Membrana oqsili



☞ Glikoproteinlar oqsillar bilan uglevodlardan tarkib topgan birikmalardir. Ular strukturali oqsillar, fermentlar, membranadagi retseptorlarning asosini tashkil qiladi. Ayrim hayvonlar tana qobig'ini tashkil qiluvchi kutikula (qisqichbaqa, qo'ng'izlar) ham glikoproteinlardan tashkil topgan. Ulardagi uglevod komponenti glikoproteinlarning 1 – 30% gacha massasini tashkil qiladi. Polipeptid zanjirida bir necha bir qatorli va shoxlangan uglevodlar uchraydi.



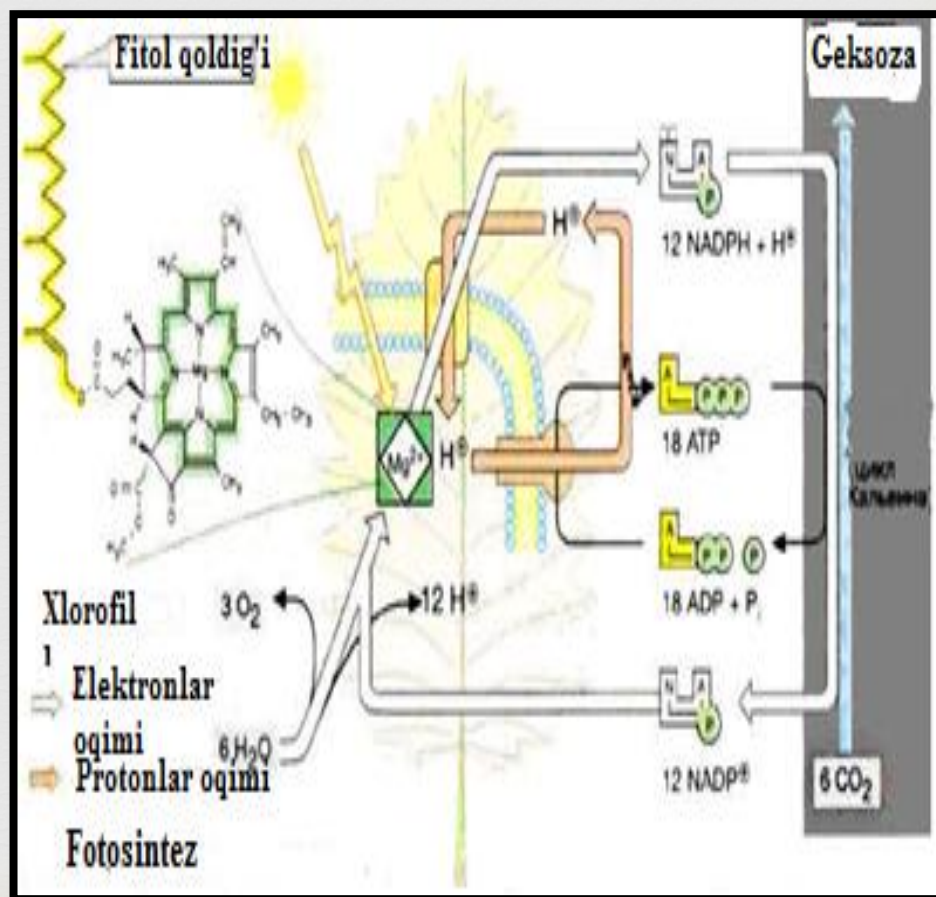
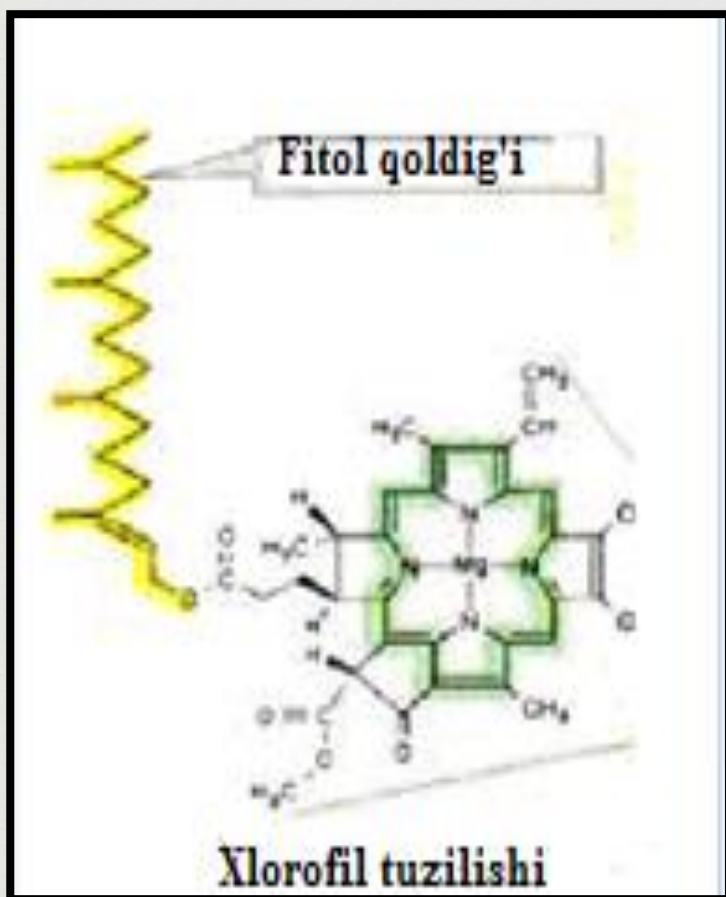
# Xromoproteinlar



❧ Xromoproteinlar – oddiy oqsil va rangli komponentlardan tashkil topgan murakkab oqsillardir. Ular tarkibiga har xil prostetik guruhlar – porfiri, karotin, izoalloksazin hosilalari va bshqalar kiradi.

Prostetik guruhlar xarakteriga qarab, xromoproteinlar gemoprotein, flavoprotein, magniy porfirinli oqsillarga bo‘linadi. Xromoproteinlar fotosintez jarayonida, to‘qimalarning nafas olishida, oksidlanish – qaytarilish jarayonlarida, yorug‘lik va oangni sezishda faol ishtirok etadi.

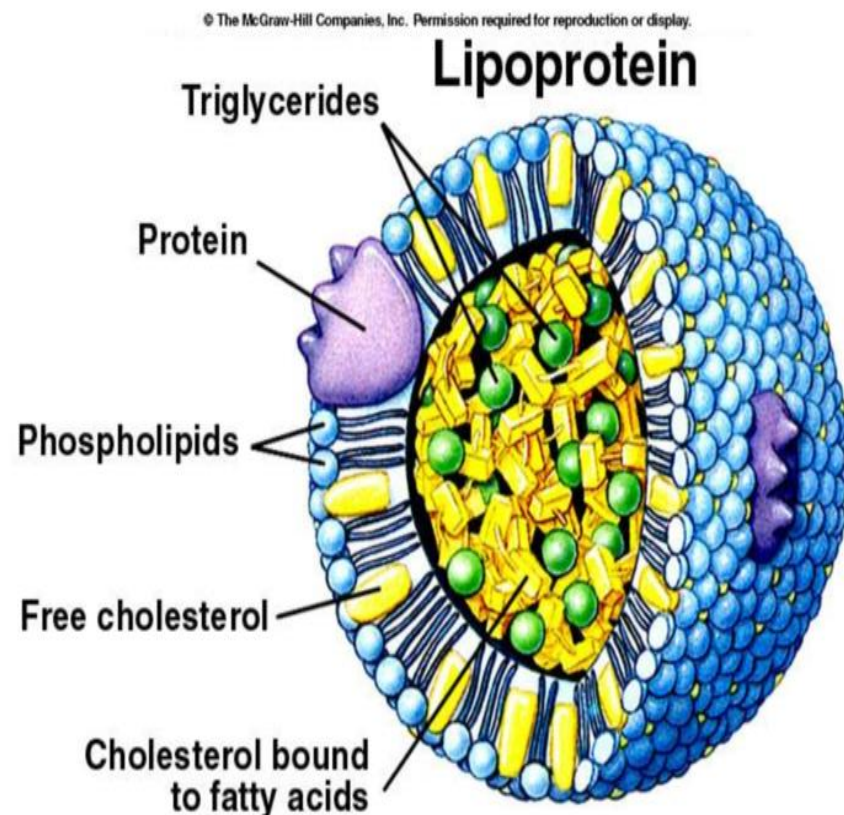
**Xromoproteinlar** fotosintez jarayonida, to'qimalarning nafas olishida, oksidlanish – qaytarilish jarayonlarida, yorug'lik va oangni sezishda faol ishtirok etadi.



# Lipoproteinlar



☞ **Lipoproteinlar** - bular oqsillar bilan lipidlarning birikishidan hosil bo'lgan murakkab birikmalardir. Lipoproteinlar hujayra membranalari tuzilishida alohida ahamiyatga ega. bunday makromolekulalar asosan ko'p miqdorda mitoxondriyalarda, endoplazmatik retikulumda, qon zardobida va sut tarkibida uchraydi. Lipoproteinlarning molekulyar massasi katta bo'lib, million daltonga boradi. Ulardagi oqsillarning gidrofilli, yog' qismining gidrofob xususiyatlari hujayra membranasiga selektiv tanlash usuli orqali ion va moddalarni o'tkazish faoliyatini ta'minlaydi



# Fosfoproteinlar

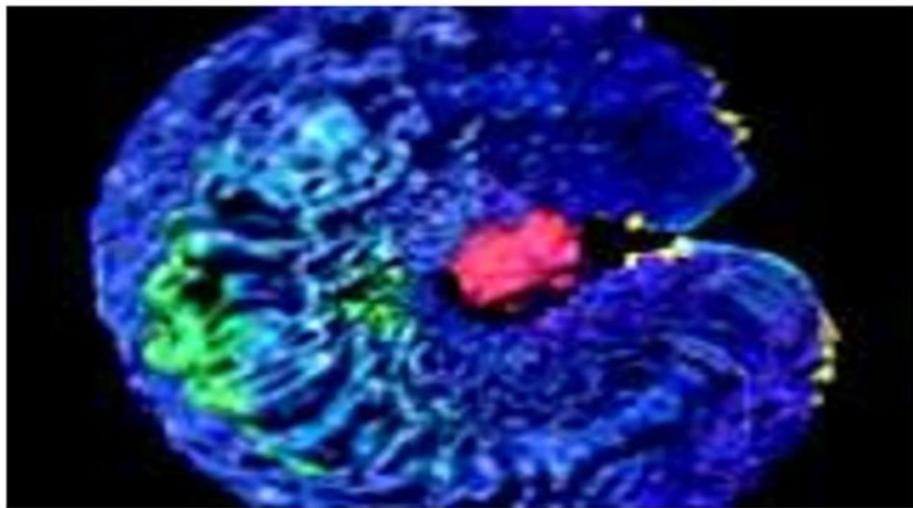


❧ **Fosfoproteinlar** - fosfor bog'lariga boy bo'lgan murakkab oqsillardir, uning keng tarqalgan vakillari: kazeinogen - sutning asosiy oqsilidir; Ovovitellin - tuxum sarig'i oqsili; fosfoprotein - bosh miya to'qimasida ko'p uchraydi. Bunday murakkab oqsillar tarkibida serin va treoninlardagi gidroksil orqali bog'langan fosfor kislotalari uchraydi. Fosfoproteinlar yosh o'sayotgan organizm uchun aminokislotalardan tashqari, fosfat kislota manbai sifatida ham xizmat qiladi. Fosfoproteinlarning vakili bo'lmish kazein, ovalbumin va vetillinlar yaxshi o'rganilgan.

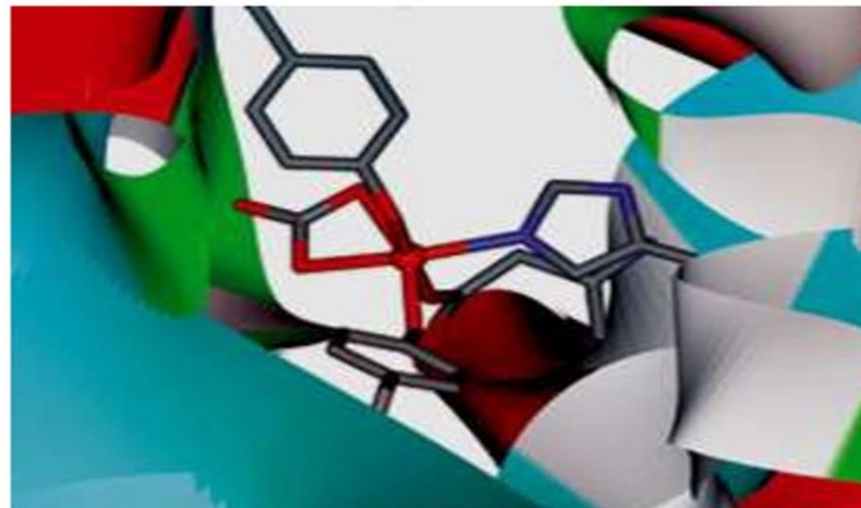
**Metalloproteinlar-** tarkibidagi har xil matall ionlari bevosita oqsillar bilan birikkan bo`ladi. Bularga gemoglobin , mioglobin, katalaza, peroksidaza, sitoxromlar va boshqalar kiradi.



## **Metalloproteins**



**Transferrin**



**Linking center in  
transferrin**

# FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR :



- ❑ J. Koolman, K.H. Roehm. Color Atlas of Biochemistry. Thieme Stuttgart · New York 2007
- ❑ Березов Т.Т. , Коровкин Б.Ф. Биологическая химия (Москва "Медицина"2004)
- ❑ To`raqulov Yo.X. BIOXIMIYA (Toshkent O`zbekiston nashiryoti 1996)
- ❑ P. Mirxamidova ,D. Babaxonova, A. Zikriyayev“Biologik kimyo va molekulyar biologiya” (“ NAVRO`Z “ nashiryoti TOSHKENT-2018)
- ❑ Valixonov M.N. BIOKIMYO (Toshkent UNIVERSITET nashiryoti 2008)
- ❑ Internet materiallari:
- ❑ <https://www.google.com/search>
- ❑ Yandex.uz
- ❑ You tube .com