

O'zbekiston Respublikasi Sog'liqni saqlash vazirligi
Toshkent Farmatsevtika instituti
TOKSIKOLOGIK KIMYO kafedrası



Ma'ruza №2

Mavzu: Oqsilarni tasnifi. Oddiy va murakkab oqsillar.

Ma'ruza rejasi:

- 1. Oddiy oqsillar va ularning vazifalari**
- 2. Murakkab oqsillar:**
 - Xromoproteidlar**
 - Glikoproteidlar**
 - Lipoproteidlar**
 - Fosfoproteidlar**
 - Metalloproteidlar va nukleorproteidlarning biologik ahamiyati**

TOKSIKOLOGIK KIMYO
kafedrası dotsenti
G.Yu.Malikova

Toshkent 2022-2023

Oqsillarni tasnifi va tasviri

Struktura tuzilishiga
asoslangan tasnif
bo'yicha oqsillarni
guruhlanishi

Oddiy oqsillar /proteinlar-
"oddiy"-birlamchi asosiy
degan ma'noni
bildiradi/;

Oddiy oqsillar - gidroliz
qilinganda faqat erkin
aminokislota qoldig'iga
parchalanadigan oqsillarga
aytiladi.

Murakkab oqsillar /
proteidlar, ya'ni
proteinlar unumlari/.

Murakkab oqsillar - gidroliz
qilinganda erkin aminokislotalar
bilan bir qatorda qo'shimcha
oqsil emas turli xil
birikmalardan iborat, **prostetik**
guruhdan tashkil topgan
brikmalarga aytiladi.

Oddiy oqsillar

Murakkab oqsillar

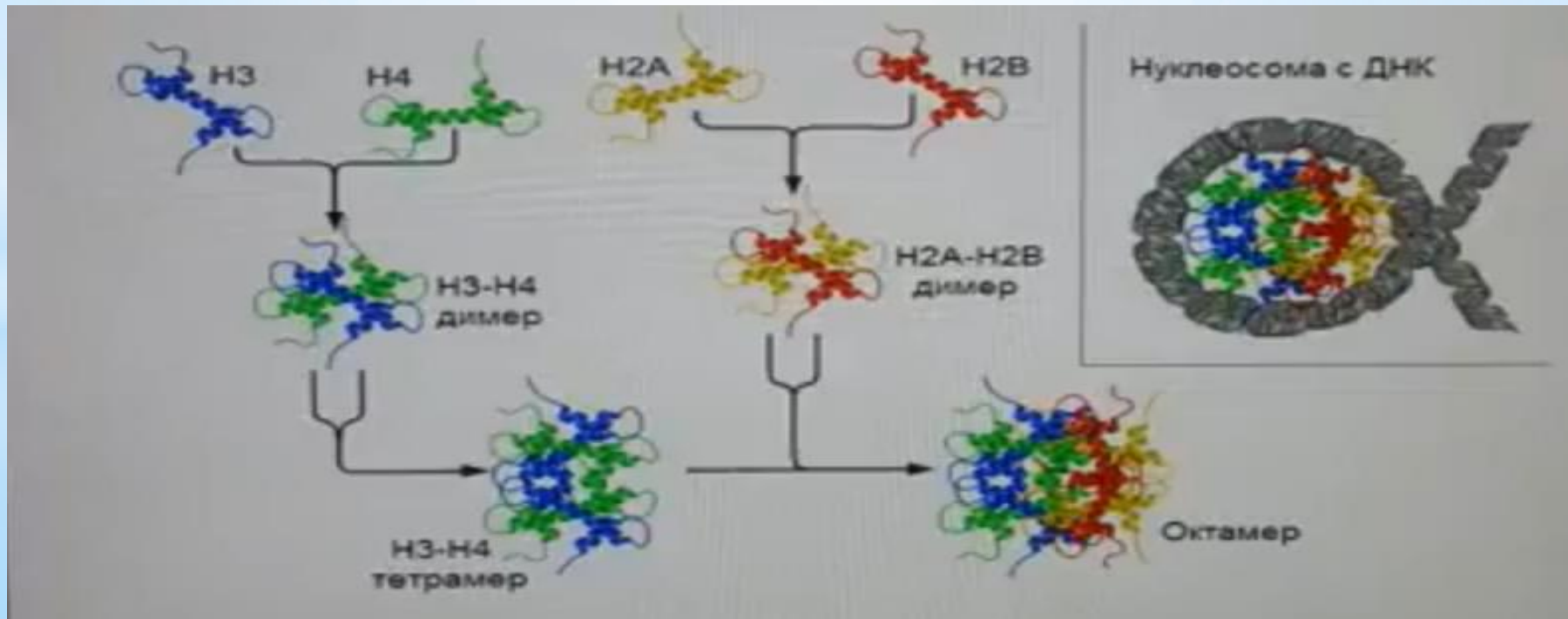
Gistonlar
Protaminlar
Proteinoidlar yoki tayanch
oqsillar Glyutelinlar
Prolaminlar
Albuminlar
Globulinlar

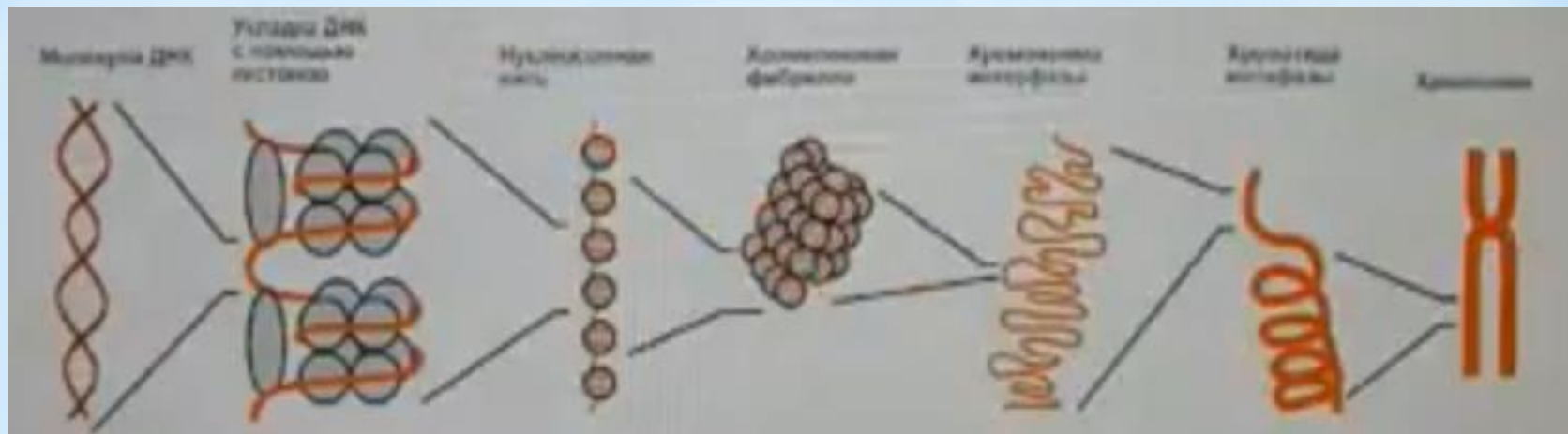
Xromoproteidlar
Glikoproteidlar
Lipoproteidlar
Fosfoproteidlar
Nukleoproteidlar
Metalloproteidlar

* **Gistonlar.** Gistonlar (grekchadan histos - to'qima) to'qima oqsili molekulyar massasi 11000 - 24000 atrofida, uchlamchi qurilishga ega, DNK xromatini bilan bog'langan, yadroli hujayralarda buqoq bezi, qora taloq, eritrotsitlarda uchrab, kuchli ishqoriy xossani tarkibidagi lizin va arginin aminokislotalari hosil qiladi. 5 ta turi - H1, H2a, H2b, H3, H4 mavjud. Baliqlar, qushlar, amfibiylar eritrotsitlari yadrosidan giston H5 ajratib olingan. Gistonlar ikki xil biologik vazifani bajaradi.

1) **Strukturali vazifa** - giston DNK molekulasini bilan bog'lanib, DNK ning fazoviy strukturasi mustahkamlashda ishtirok etadi. DNK kuchli kislotali, giston esa ishqoriy xossaga ega bo'lib, ularning orasida ion bog'i mavjud.

2) **Regulyator vazifa** - DNK dan RNKga genetik axborotni o'tishini





* **Protaminlar.** Gistonlarga o'xshash lekin aminokislota va strukturasi bilan farq qiladi. Kuchli ishqoriy xossaga ega. Ular DNK molekulasi bilan bog'lanib fazoviy strukturani mustahkamlaydi. Molekulyar massasi 4000.

* **Proteinoidlar yoki tayanch oqsillar** suvda, tuzli eritmalarda, suyultirilgan kislota va ishqorlarda erimaydi, hazm fermentlar ta'sirida bo'lmaydi. Ular suyak, pay, soch, tuk, tirnoq, teri, tog'ay, ipakda uchraydi. Proteinoidlar fibrilyar oqsillar bo'lib, biriktiruvchi to'qimalar tarkibiga kiruvchi kollagenlar, keratinlar, elastinlar, ipak fibroinlari kiradi.

- * **Glyutelinar** o'simlik oqsillari hisoblanib, suvda, neytral tuzlarning kuchsiz eritmalarida, 70% ishqorning suyultirilgan eritmasida eriydi. Glyutelarlarga guruchdan olingan orezin va bug'doydan olingan glyutein kiradi.
- * **Prolaminlar** suvda, tuzli eritmalarda, kislota va ishqorlarda erimasligi xarakterlidir. Ularni 70% etonal bilan ekstraktsiya qilib olinadi. Prolaminlarga bug'doydan olingan **gliadinlar**, arpadan olingan **gordeinlar** va makkadan olingan **zeinlar** misol bo'ladi.
- * **Albumin** (m.m 35000-70000) hayvon va o'simliklar to'qimalarida uchraydi. Qon oqsillari va boshqa biologik suyuqliklarning, oqsillarning asosiy qismini tashkil etadi. Albuminlar odam qon plazmasida normada 3-5 % atrofida bo'lib, transport vazifasini bajaradi. Suvda va tuzlarning kuchsiz eritmasida yaxshi erib, qon zardobida, sutda, tuxum oqsillarida, muskullarda ko'p uchraydi.
- * **Globulinlar** (m.m 100 000 va yuqori). Globulinlar ammoniy sulfat tuzining yarim to'yingan eritmasida oson cho'kmaga tushib, qonda, o'simliklar urug'ida ko'p miqdorda bo'ladi. Albumin va globulinlar elektr maydonda har xil harakatlanishiga ko'ra elektroforez yordamida alohida fraktsiyalarga ajratish mumkin.

Xromoproteidlar

Gemoproteidlar (prostetik guruh sifatida gem saqlovchi);

Xlorofilproteid (prostetik guruh sifatida xlorofill saqlovchi);

Kobamidproteid (prostetik guruh sifatida vitamin B₁₂)

Gemproteidlar

Fermentsiz gemproteidlarga - gemoglobin, mioglobin kiradi.

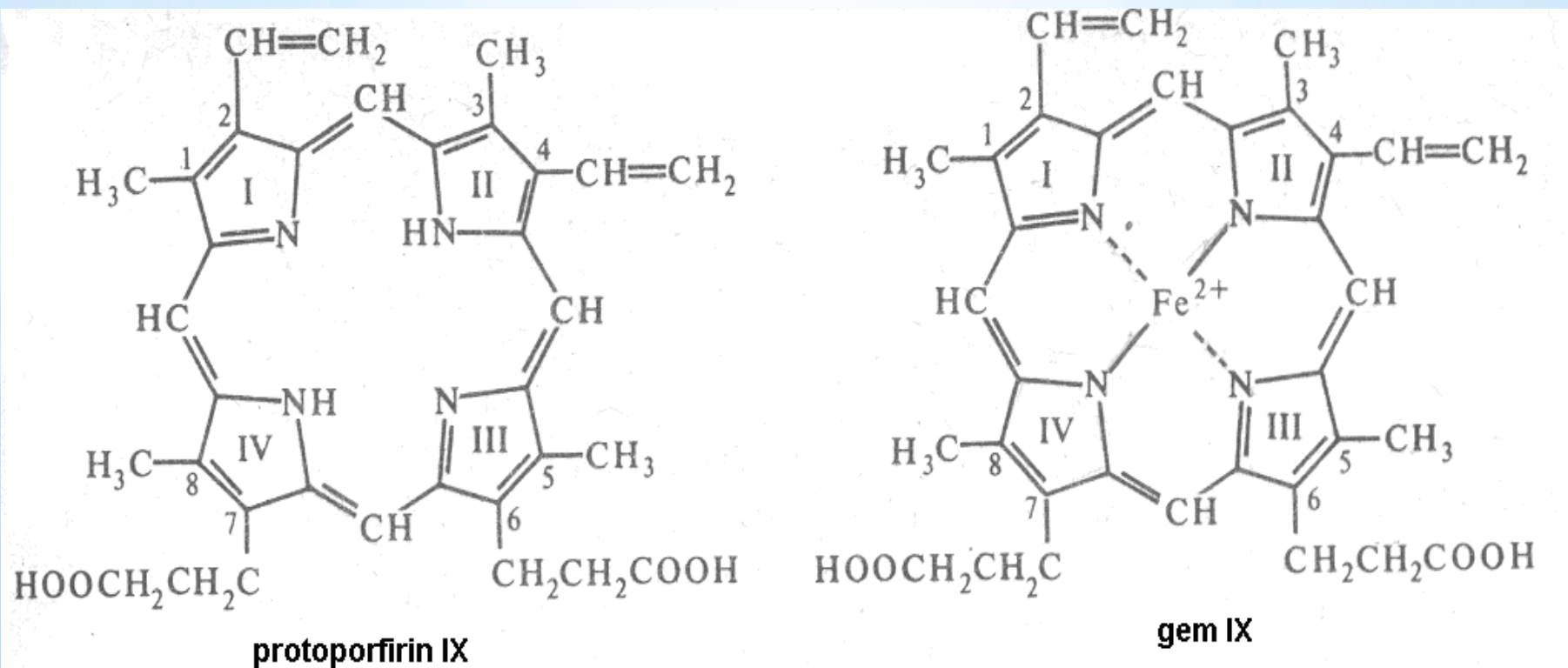
Xromoproteidlar ichida eng yaxshi o'rganilgan va muhim ahamiyatga ega bo'lgani va tabiatda keng tarqalgani qizil qon tanachalari eritrotsitlaridir.

Fermentli gemproteidlarga - sitoxromlar, katalaza va peroksidazalar kiradi.

Fermentsiz gemproteidlar tarkibida uchraydigan murakkab oqsili gemoglobin hisoblanadi. Gemoglobin asos xarakteridagi oqsil - **globin** va oqsilmas qism - **gem** dan iborat, uning tarkibida ikki valentli temir atomi bo'ladi.

* To'rtlamchi qurilishga ega bo'lgan gemoglobinning molekulyar massasi 64000-68000 ga teng. Tarkibiga temir ikki molekula protoporfirinning azot atomi bilan kovalentli va ikki molekula pirrol halqasining azot atomi bilan koordinatsion (rasmda punktrli chiziq bilan belgilangan) bog' bilan bog'langan.

* Gemoglobin molekulasida 4 ta gem bor. Gemning asosida porfirinni halqasi yotadi. U o'z navbatida getropirrol birikmasi hosilasi porfirin hisoblanadi. Gem molekulasida porfin protoporfirin IX shaklida bo'ladi. Porfirin to'rtta pirrol halqadan tashkil topgan bo'lib, halqalar o'zaro metinli (-CH=) ko'priklari orqali brikgan. 1, 3, 5, 8 holatda 4ta metil (-CH₃) guruhlari, 2ta vinil (-CH=CH₂) guruhi va 6,7 holatda 2ta propion kislota qoldig'i mavjud. Protoporfirin temir biriktirib gemga aylanadi.



* Gemoglobin to'rtlamchi qurilishga ega, 2 ta α , 2 ta β zanjirdan iborat bo'lib, har bir α - zanjiri 141 ta aminokislota qoldig'idan va har bir β - zanjiri 146 ta aminokislota qoldig'idan tashkil topgan bo'lib, jami gemoglobin molekulasi 574 ta aminokislota qoldig'idan tashkil topgan.



- * **Karboksigemoglobin HbCO** Gemoglobinning is gazi bilan bergan birikmasi hisoblanib, u gemoglobin kislorodni bergandan so'ng hujayralardagi moddalar almashinuvi natijasida hosil bo'lgan modda almashinuvining oxirgi mahsulotidan biri CO_2 karbonat angidrid gazini qo'shib oladi va uni o'pkaga tashiydi.
- * **Metgemoglobin HbOH** Gemoglobin oksidlovchilar ta'sirida oksidlanganda gemning temiri uch valentli bo'lib qoladi, gemoglobin esa metgemoglobingga aylanadi.
- * **Sianmetgemoglobin HbCN** metgemoglobin sian (CN) guruhini biriktiradi va organizmni sianidlardan zaharlanishining oldini oladi. (oksidlovchilar (NaNO_2) dan foydalaniladi.
- * Bundan tashqari organizmda karbgemoglobin hosil bo'ladi. Bunda u CO_2 ni biriktiradi. CO_2 gemga emas, globinning NH_2 guruhiga birikadi. $\text{HbNH}_2 + \text{CO}_2 \rightarrow \text{HbNHCOO}^- + \text{H}^+$
- * 10-15 % CO_2 organizmdan shu yo'l orqali chiqariladi.

*

* **Gemoglobin turlari.** Gemoglobinlar oqsil qismi bo'yicha farqlanadilar.
Anamal va fiziologik gemoglobinning turlari mavjud

* **Anamal tur gemoglobin** yuzdan ortiq uchratilgan.

Ular zanjir tarkibi yoki zanjirda aminokislotalarning o'rin almashinishi bilan farqlanadilar.

Eng ko'p uchraydigan **anamal gemoglobin**

bu **HbS** bilan belgilangan, o'roqsimon

gemoglobindir. **HbS**- anomal gemoglobin β -zanjirida

glutamin kislota valinga almashgan. Shuning uchun eritrotsitlar joylashishi o'roq shaklida bo'ladi. O'roq hujayrali anemiya kassalligi kelib chiqadi.



* **Fiziologik tur gemoglobin** ular bir biri bilan polipeptid zanjiri nabori bilan yoki subbirligi bilan farqlanadi. Organizmning rivojlanishining turli xil etaplarida, embrionlik davridan hosil bo'la boshlaydi. Fiziologik tur gemoglobinning quyidagi turlari mavjud:

* **Primitiv gemoglobin** NbP (ularga G_{over} 1, G_{over} 2 nomlanuvchi gemoglobin kiradi).

* **Fetal gemoglobin** NbF (lot. fetus - xomila, embrion)

* **Kattalar gemoglobini** HbA , HbA₂, HbA₃ (lot.adultus-katta)



Glikoproteidlar

Glikoproteidlar vazifasi

- * Qon plazmasida transport vazifasini bajaradi (**transkortin, transferin, gaptoglobin**).
- * Qon ivishida (**protrombin, fibrinogen**);
- * Immunitetda (**immunoglobulinlar**);
- * Glikoproteidlarga fermentlardan (**xolinesteraza, ribonukleaza**);
- * Gormonlardan (**gonodotropin, kartikotropinlar**) kiradi.

- * Glikoproteidlar organizmda tayanch - himoya vazifasini bajarib, hujayralararo va to'qimalararo moddalar tarkibiga kirib, qovushtiruvchi ta'sir ko'rsatadi. Hujayra glikoproteidlari membrana yuza qismida joylashgan bo'lib hujayraning differentsirovkasiga ta'sir qiladi.

Glikoproteidlar ikki xil bo'ladi;

Glikoprotein

Proteoglikin ular bir-biri bilan oqsil hamda uglevodlarning

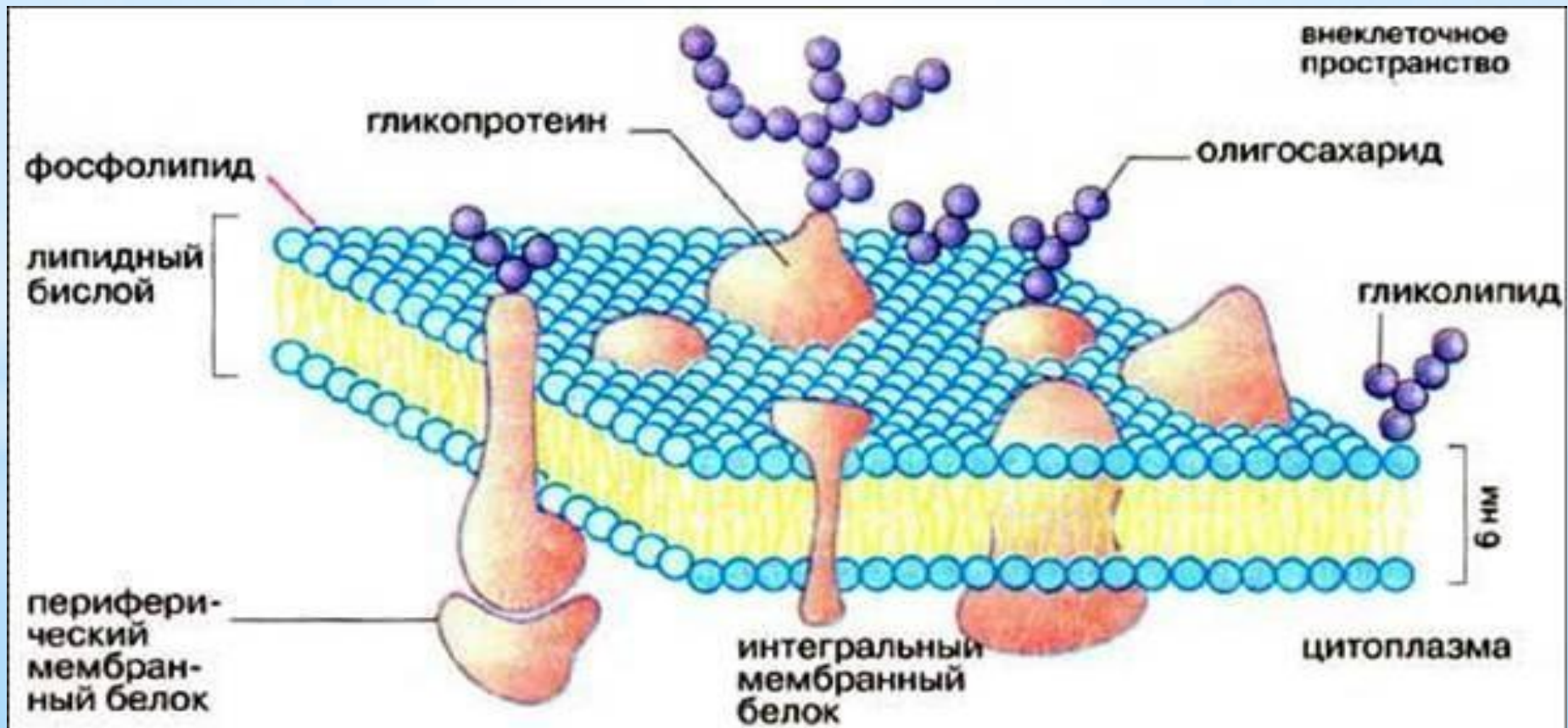
joylashishida farqlanadilar.

- * Uglevod-oqsil komplekslari. Ushbu makromolekulalar ikki turga bo'linadi: glikoproteidlar va proteoglikanlar yoki polisaxarid-oqsil komplekslari. Glikoproteidlaming uglevod qismi kichikroq, muntazam tuzilishga ega bo'lmagan geteropolisaxaridlardan tuzilgan. Makromolekulaning 80-90% ini oqsil tashkil etadi.
- * Glikoproteidlar strukturasiidagi uglevod-peptid bog'larining joylashishiga qarab, ularning quyidagi turlari aniqlangan:
 - * 1. glikozilamid - monosaxarid asparaginning amid guruhi bilan bog'langan, masalan immunoglobulin, glikoproteidli fermentlar va gormonlar;
 - * 2. O-glikozid - monosaxarid serin yoki treoninning OH-guruhi bilan bog'langan, masalan so'lak tarkibidagi mutsin, qon guruhi moddalari.
 - * 3. Kollagen oqsillaridagi gidroksilizin yoki gidroksiprolinning OH-guruhi bilan bog' hosil qiladi.

* Glikoproteidlar tuzilishi

- * Ko'pchilik oqsil gormonlar, membranadagi murakkab oqsillar, barcha qarshi tanachalar (immunoglobulinlar), qon plazmasi, sut oqsillari, ovalbumin, interferonlar, qon guruhi omillari, retseptor oqsillari va boshqalar glikoproteidlardan iborat.
- * Glikoproteidlarning alohida guruhini glyukozaminglikanlar yoki kislotali mukopolisaxaridlar tashkil etadi. Ular asosan tarkibida ko'p martalab takrorlanadigan, ko'pincha o'ziga xos disaxarid birliklarini tutishi bilan chin glikoproteidlardan farqlanadi.
- * Glukozamin-glikanlarni oqsil molekulasi bilan bog'lanishidan hosil bo'lgan proteoglikanlar molekulasining asosiy qismi polisaxaridlarga to'g'ri keladi. Ular birinchi marta so'lak tarkibidagi yopishqoq proteoglikan - mutsindan olingani uchun nordon mukopolisaxaridlar deb ham ataladi.
- * **Proteoglikanlar qatoriga gialuron kislotasi, heparin, xondroitin-sulfat kislotasi va boshqalar kiradi.**

Uglevod komponenti glikoproteidning oz qismini tashkil etsa ham oqsil molekulasiga sifat jihatidan yangi xususiyatlarni beradi. Jumladan, glikoproteidlar proteinlardan yuqori haroratga chidamliligi (termostabil) bilan farqlanadi. Harorat darajasining yuqori yoki pastligi ulaming fizik-kimyoviy xossalarni o'zgartira olmaydi. Glikoproteidlar boshqa oqsillardan farqli tripsin, pepsin singari proteolitik fermentlar ishtirokida nihoyatda qiyin hazm bo'ladi. Glikoproteidlarning uglevod qismi oqsilga yuqori darajada spetsifiklik beradi. Hujayra yuzasidagi makromolekulalar bunga misol bo'la oladi.



Lipoproteidlar

- * Lipoproteidlar - oqsil va lipidlarning o'zaro birikishidan hosil bo'lgan murakkab oqsildir. Lipoproteidlar tashqi qobig'ini oqsillar /bu esa ularning suvda eruvchanlik qobiliyatini ta'minlaydi/, ichidagi moddani esa lipidlar hosil qiladi. Bunday tuzilishga ega bo'lganidan lipoproteidlar lipid va boshqa yog'simon moddalarning qon bo'ylab muhim transport funksiyasini bajaradi. Lipoproteidlar ikki xil tuzilishga ega. 1. Ichki qismi lipid, tashqi qismi oqsil bo'lgani uchun suvda yaxshi eriydigan; 2. Tashqi qismi lipid bo'lganligi uchun organik erituvchilarda yaxshi eriydi, suvda erimaydi.

* Lipoproteidlarning yog' qismiga quyidagilar kiradi:

- * - turli xil neytral yog'lar,
- * - erkin yog' kislotalari,
- * - fosfolipidlar,
- * - xolesterin,
- * - α - lipoproteidlar,
- * - β - lipoproteidlar,
- * - pre - β - lipoproteidlar,
- * - xilomikronlar kiradi.



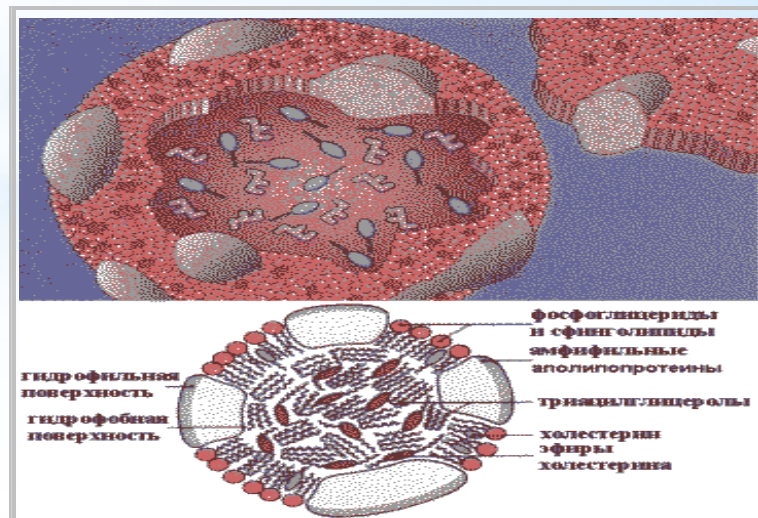
- * Lipoproteidlar hujayra membranalarining asosiy qismini jumladan yadroni, hujayra membranalarini asosiy qismini tashkil qiladi. Shuningdek ular erkin holda qon plazmasida uchraydi.

*

Lipoproteidlar ikki xil funksiyani bajaradi:

1. Transport (lipoproteid 30% oqsildan iborat) - erkin lipoproteidlar qon plazmasida transport vazifasini bajaradi. Ular glitseridlar, fosfolipidlar, stereidlar, atsiklik spirtlar, yog'da eruvchi vitaminlar transportida ishtirok etadi.

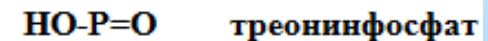
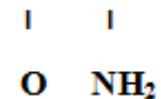
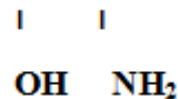
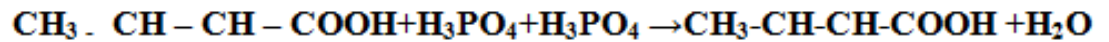
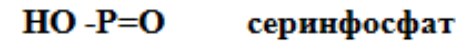
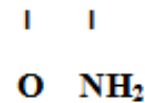
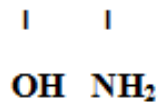
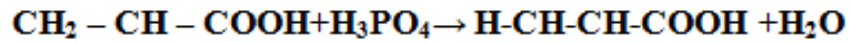
2. Strukturali (proteolipidlar 65-85% oqsildan iborat) - hujayra biomembranasi tarkibiga kiradi. Proteolipidlar tarkibida oqsil 65-85% bo'lib, yurak, buyrak, mushak, nerv to'qimalarida ko'p. Proteolipidlar nerv to'qimalarining fiziologik funksiyasi va moddalar o'tkazuvchanligida ishtirok etadi. Lipoproteidlar razmeriga qarab α - β deb belgilanadi, kattaroq zarrachalari esa xilomikronlar deb nomlanadi. Lipoproteidlarni ahamiyati ularni aniqlashda ayrim kasalliklar diagnostikasida qo'llaniladi. Masalan: aterosklerozda xolesterinni tashiydigan β - lipoproteidlarning qondagi miqdori oshgan bo'ladi.



Fosfoproteidlar

Tarkibidagi murakkab efir bog'i yordamida bog'langan fosfat kislotali murakkab oqsillar **fosfoproteidlar** deyiladi. Ko'p miqdordagi fosfoproteidlar MNS hujayralarida saqlanadi.

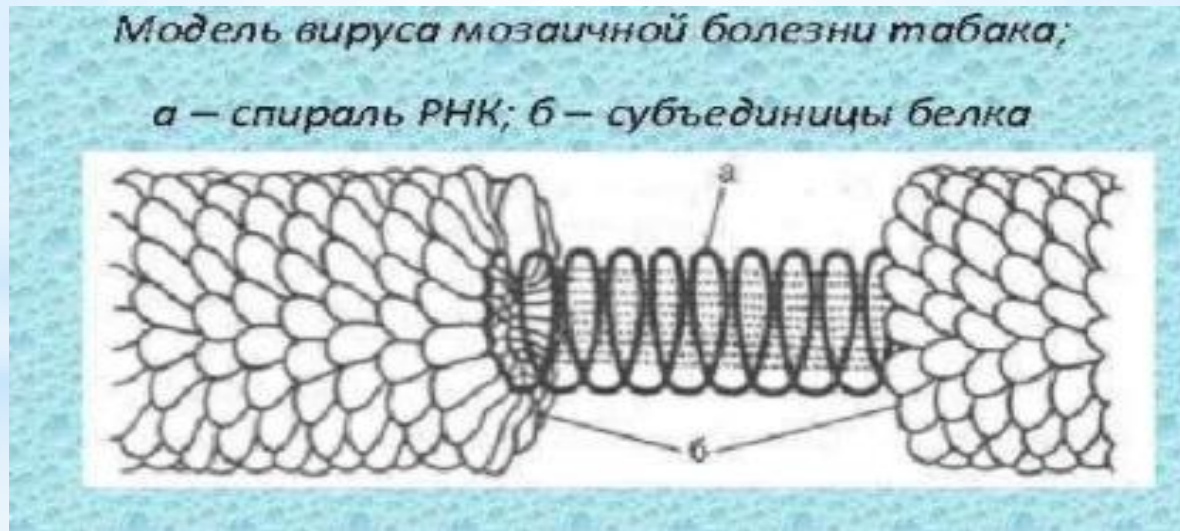
Bu sinf oqsillarga sutning asosiy oqsili **kazein**, tuxum sarig'idan ajratilgan **vitellin**, **vitellinin** va **fosvitin**, tuxum oqida aniqlangan **ovalbumin**, baliq ikrasi oqsili **ixtulin** va boshqa fosfor saqlovchi oqsillar kiradi. Fosfoproteidlar kislotali xossaga ega bo'lib, ishqoriy muhitda eriydi. Muhit nordonlashtirilsa cho'kadi.



Nukleoproteidlar

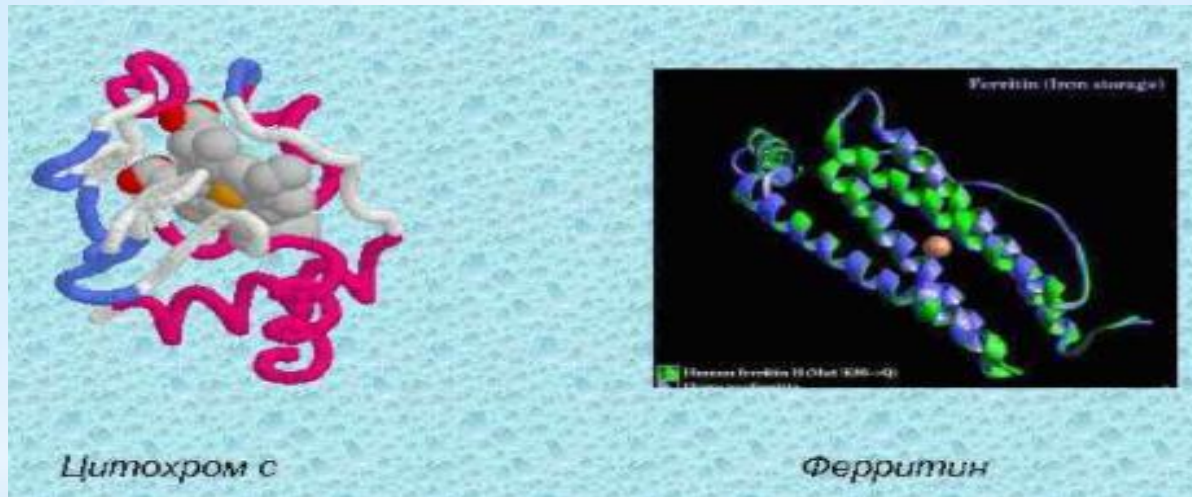
Nukleoproteidlar 2 turi aniqlangan - dezoksiribonukleoproteidlar (DNP)
ribonukleoproteidlar (RNP)

Nukleoproteidlar organizmning barcha hujayralariga kirib, asosiy hayot funksiyalarini ya'ni genetik axborotni tashuvchilar hisoblanadi va oqsilning biosintezida ishtirok etadi. Nukleoproteidlarning oqsil qismini asosan protamin va gistonlar tashkil etib, oqsil emas qismini dezoksiribonuklein va ribonuklein (DNK, RNK) kislotalar tashkil etadi.



Metalloproteidlar

Ushbu guruh murakkab oqsillari o'z tarkibida prostetik guruh sifatida metall ionlari saqlaydilar. Metall ionlari sifatida Fe^{3+} , Zn^{2+} , Mg^{2+} , Co^{2+} , Ca^{2+} , Cu^{2+} va boshqa metall ionlari prostetik vazifasini bajaradilar. Metalloproteidlar organizmda transport funksiyasini bajaradilar. Asosiy transport oqsillarining vakili temir saqlovchilar hisoblanib, ularga ferritin, transferrin, gemosiderin va mis saqlovchilarga - seruloplazmin, plastotsianinlar kiradi.



Ferritin – yuqori molekulyar, molekulyar massasi 400000 bo'lgan suvda eriydigan oqsil bo'lib, temirning miqdori 20 % ga etadi. Ferritin organizmda temir zahirasi rolini bajaradi. Ko'proq bosh miyada, qora taloqda, jigarda mavjud.

Transferrin – suvda yaxshi eruydigan temir saqlovchi oqsil bo'lib, temirning miqdori 0,13 % ga teng. Qon zardobida β -globulin tarkibida uchraydi.

Gemosiderin – suvda erumaydigan temir saqlovchi oqsil kompleksi bo'lib, uning tarkibiga uglevodlar va nukleotidlar kiradi. Asosan jigar retikuloendotelial hujuralarda va qora taloqda uchraydi.

Metalloproteidlar bo'lishi mumkin:

Ferment tarkibiga kiradigan metalloproteidlar:

- * karboangidraza,
- * alkogoldehidrogenaza,
- * karboksipeptidaza- rux saqlaydi;
- * ksantinoksidaza - molibden saqlaydi;
- * tirozinaza, sitoxromoksidaza - mis saqlaydi;
- * amilaza, ATFaza -magniy, kaliy, kaltsiy saqlaydi.

Ferment tarkibiga kirmaydigan metalloproteidlar -

- * transferrin transport vazifasini bajaradi, tarkibida temir saqlaydi.
- * Bir qator metalloproteidlar gemoglobin funksiyasini bajaradi. Metall ionlari oqsil bilan substrat orasida ko'priq vazifasini bajaradilar yoki ular metallar, oqsillar tarkibiga kirib katalitik vazifasini bajaradi. Qora taloq, suyak, jigarda suvda yaxshi eruvchan transport vazifani ado etuvchi ferritin metalloproteidi o'zining tarkibida 180 dan 250 gacha temir saqlaydi.
- *
- *