

**ABDUMUMINOVA R.N., SAYDULLAYEV T., DAMINOV M.A**

# **BIOLOGIYA**

**I-QISM**

*Tibbiyot oliygohlari uchun amaliy  
mashg'ulotdan o'quv qo'llanma*





**ABDUMUMINOVA R.N., DJUMANOVA N.E., NURMATOVA D. M.**



## **BIOLOGIYA**

*(Tibbiyot akademik litseyi talabalari uchun amaliy mashg'ulotdan o'quv qo'llanma)*

**I-qism**

 **ARTEX NASHR**

**SAMARQAND -2023**

**UDK: 53.4ya7**

**BBK: 616-073(075)**

**BIOLOGIYA. Tibbiyot akademik litseyi talabalari uchun amaliy mashg'ulotdan o'quv qo'llanma**  
I-qiym /SAMARQAND -2023 ArtexNashr.176-bet

**Taqrizchilar:**

b.f.d., prof. X.K.Xaydarov

b.f.n., dots. Sh.M.Muxitdinov

**Tuzuvchilar:**

**R.N.Abdumuminova, N.E.Djumanova, Nurmatova D.M**

O'quv qo'llanma Tibbiyot akademik litseyi talabalari uchun mo'ljallangan bo'lib, talaba biologiya fanidan amaliy mashg'ulotlarda biologik sistemalar, hayotning kimyoviy asoslari, to'qima va organlar, tirik organizmlarning xilmaxilligi va ko'plab biologiyaga oid test savollari va vazifalar keltirilgan bo'lib, talabalarda tibbiyotga doir dastlabki bilimlarini shakllantirishga qaratilgan. O'quv qo'llanma O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligi huzuridagi Oliy, o'rta maxsus va professional ta'lim yo'nalishlari bo'yicha o'quv-uslubiy birlashmalar faoliyatini Muvofiqlashuvchi kengashning na'munaviy o'quv dasturi asosida ishlab chiqildi.

**ISBN: 978-9943-9328-2-1**

© ARTEX NASHR, 2023

© ABDUMUMINOVA R.N., DJUMANOVA N.E., NURMATOVA D. M.



## Mundarija

|                                                                                                                                                                        |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| KIRISH.....                                                                                                                                                            | 5   |
| 1-amaliy mashg'ulot. Ilmiy tadqiqot bosqichlarini o'rganish. Biologik ob'ektlarni o'rganishda turli metodlardan foydalanish .....                                      | 6   |
| 2-amaliy mashg'ulot. Hayotning tuzilish darajalarini modellashtirish. Tirik organizmlarning xususiyatlarini o'rganish.....                                             | 14  |
| 3-amaliy mashg'ulot. Kimyoviy elementlar, mineral tuzlarning hujayradagi ahamiyatini o'rganish.....                                                                    | 21  |
| 4-amaliy mashg'ulot. Suvning fizik va kimyoviy xususiyatlarini o'rganish ..                                                                                            | 31  |
| 5-amaliy mashg'ulot. Uglevodlar klassifikatsiyasi, uglevodlar fizik va kimyoviy xususiyatlarini va ularning biologik funksiyalari bilan bog'liq tarzda o'rganish ..... | 40  |
| 6-amaliy mashg'ulot. Lipidlar klassifikatsiyasi, lipidlar fizik va kimyoviy xususiyatlarini va ularning biologik funksiyalari bilan bog'liq tarzda o'rganish .....     | 53  |
| 7-amaliy mashg'ulot. Oqsillar klassifikatsiyasi, oqsillar fizik va kimyoviy xususiyatlarini va ularning biologik funksiyalari bilan bog'liq tarzda o'rganish .....     | 62  |
| 8-amaliy mashg'ulot. Fermentlarning klassifikatsiyasi, ferment-substrat mexanizmi. Fermentlarning organizmdagi rolini o'rganish.....                                   | 75  |
| 9-amaliy mashg'ulot. DNK va RNK ning qiyosiy xarakteristikasi. ....                                                                                                    | 84  |
| 10-amaliy mashg'ulot. DNK va RNKning tuzilishiga doir masalalar yechish                                                                                                | 97  |
| 11-amaliy mashg'ulot. Prokariot hujayraning tuzilishini o'rganish. Bakteriyalarning xilma-xilligi va hayotiy jarayonlarini o'rganish .....                             | 99  |
| 12-Amaliy mashg'ulot. Hujayra membranasining tuzilishini, hujayra membranasini orqali moddalarning passiv va aktiv transportini o'rganish.....                         | 107 |
| 13-Amaliy mashg'ulot. Hujayra organoidlari tuzilishi va funksiyalarini o'rganish .....                                                                                 | 113 |
| 14-Amaliy mashg'ulot. Yadroning tuzilishi va funksiyalarini o'rganish.....                                                                                             | 127 |
| 15-amaliy mashg'ulot. Viruslarning tuzilishi va hayot siklini o'rganish. Viruslarga qarshi qo'llaniladigan preparatlar.....                                            | 132 |
| 16-amaliy mashg'ulot. Energetik almashinuvga doir masala va mashqlar yechish .....                                                                                     | 140 |



|                                                                                                                                         |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 17-amaliy mashg'ulot. Fotosintez va nafas olish jarayonlarini qiyosiy modellashtirish. Oqsil biosintezi jarayonini modellashtirish..... | 144 |
| 18-amaliy mashg'ulot. Plastik almashinuvga doir masala va mashqlar yechish .....                                                        | 153 |
| 19-amaliy mashg'ulot. Hujayra sikliva mitoz bosqichlarini modellashtirish                                                               | 158 |
| 20-amaliy mashg'ulot. Meyoz fazalarini modellashtirish. Mitoz va meyozi jarayonlarini taqqoslash.....                                   | 166 |
| FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR .....                                                                                                         | 174 |

## KIRISH

---

Insoniyat va ilmiy texnologiyalar rivojlanishining hozirgi bosqichida biologiya sohasidagi biologik ko'nikmalar va texnologiyalarning ahamiyati tez sur'atlar bilan rivojlanib bormoqda. Bugungi kunda "biologiya" mutaxassisligi bo'yicha ta'lim oladigan talaba zamonaviy laboratoriyalarda zamonaviy qurilmalar, yangi turdagi preparatlar bilan ishlaydigan bilim egalari bo'lib yetishishi, ajoyib innovatsiyalar va kashfiyotlar, mikroorganizmlarning genlarini o'rganish bilan bog'liq kelajakni yaratish uchun ishlaydigan inson bo'lmog'i lozim.

Biologik hodisalarning tarkibiy qismini tushunish va his qilish, ko'plab nazariy ma'lumotlarni bilish, olgan bilimlarini esa hayotda qo'llay olishi kerak.

Tirik dunyoni batafsil tasvirlaydigan fanni o'rganish orqali talaba atrof-muhit bilan aloqa qilishni o'rganadi. Bu hayvonlarga to'g'ri yondashuvni topishga, o'simliklarga g'amxo'rlik qilishga yordam beradi.

Sizlarga havola etiladigan ushbu o'quv qo'llanma esa Tibbiyot akademik litsey talabalariga biologiya fanidan amaliy mashg'ulot uchun mo'ljallangan bo'lib, hujayradan to'qima, organgacha, tuban o'simliklardan tortib yuksak o'simliklargacha bo'lgan bilimlarni o'zlashtirishga bag'ishlangan. Akademik litsey talabalariga biologiya fanini o'qitishda tizimli-strukturaviy yondashuv asosida, tirik organizmlarning tuzilishi, umumiy xossalarini, tabiatdagi ahamiyatini o'rganish orqali biologik tushunchalarni shakllantiradi.

Mualliflar ushbu o'quv qo'llanma yuzasidan bildirilgan fikr mulohazalar va kamchiliklarni mamnuniyat bilan qabul qiladilar.



## **1-amaliy mashg'ulot. Ilmiy tadqiqot bosqichlarini o'rganish. Biologik ob'ektlarni o'rganishda turli metodlardan foydalanish**

Biologiya Yerdagi turli darajalarda yashaydigan tirik dunyoning barcha xilma-xilligini: molekulyar, hujayrali, organizm, populyatsiya, biogeotsenoz (ekotizim), biosfera, bu darajalarning har birining xususiyatlarini hisobga olgan holda o'rganadi.

Biologiyani o'rganishdan maqsad tirik organizmlarning tuzilishi va ularning xususiyatlari, kelib chiqishi, ko'payishi, rivojlanishi, tarqalishi, organizmlarning bir-biri bilan va atrof-muhit bilan o'zaro ta'siridan iborat.

"Biologiya" atamasini fanga fransuz olimi J.B.Lamark va nemis olimi Trevinar tomonidan kiritilgan bo'lib, "bios" – hayot va "logos" – fan degan ma'noni bildiradi.

Biologiya fanining rivojlanishi inson salomatligini asrash, kasalliklarni davolash va ularning oldini olish, inson umrini uzaytirish, noyob o'simlik va hayvonlarni muhofaza qilish, o'simliklarning yuqori mahsuldor navlarini yaratish, hayvonlar zotlari va mikroorganizmlar shtammlari va insoniyatni oziq-ovqat bilan ta'minlashkabi muammolarni hal etishga xizmat qildi.

**Biologiya sohalari.** Biologiya fundamental fandır, chunki u tibbiyot, psixologiya, seleksiya, agronomiya, farmakologiya, biotexnologiya kabi amaliy fanlarning nazariy asosini tashkil etadi. Murakkab fanligi esa - u bir qator fanlarni o'z ichiga oladi.

O'rganish ob'ektiga qarab, biologiya turli fanlarni o'z ichiga oladi. Botanika - o'simliklar, zoologiya - hayvonlar, mikrobiologiya - mikroorganizmlar, mikologiya - zamburug'lar, gidrobiologiya - suvda yashovchi mavjudotlar, paleontologiya - qazilma organizmlar haqida, ekologiya - bu tirik organizmlar va ular tashkil etadigan jamoalarning bir-biri bilan va atrof-muhit bilan munosabatlari haqidagi fanni o'rganadi. Etologiya - hayvonlarning tabiiy sharoitdagi xatti-harakatlarini o'rganadigan fan. Embriologiya-embriyon rivojlanishi haqidagi fandır. Sistematika - organizmlarning xilma-xilligi, ularning turli guruhlari o'rtasidagi munosabatlar va qarindoshlik haqidagi fan.

Xuddi shu ob'ektni turli fanlar ko'rib chiqishi mumkin, masalan, anatomiya organlarning tuzilishini, fiziologiya esa ularning vazifalarini o'rganadi.



Ayrim fanlar biologiya va boshqa tabiiy fanlar chorrahasida vujudga kelgan. Biofizika tirik organizmlardagi fizik hodisalarni, turli fizik omillarning tirik tizimlarga ta'sirini o'rganadi.

Biokimyo - organizmlarni tashkil etuvchi kimyoviy moddalarni o'rganadigan fan.

Tirik organizmlarning dunyo bo'ylab tarqalishi biogeografiya tomonidan o'rganiladi. Bionika - biologiyaning tirik organizmlarning tashkil etilishi va xossalarini texnik qurilmalarda qo'llashga asoslangan bo'limidir.

Biotexnologiya sanoat ishlab chiqarishida tirik organizmlar va biologik jarayonlardan foydalanadi. Dori vositalarini, biologik faol moddalarni yaratishda foydalaniladi. Zamonaviy insoniyatning taraqqiyoti asosan biologiya fanining rivojlanishi bilan belgilanadi.

**Biologiyada tadqiqot usullari.** Biologiyada tirik organizmlarning xossalarini o'rganish uchun quyidagi usullar qo'llaniladi:

**Kuzatish usuli.** Organizm va uning muhitini kuzatish, uni eskiz qilish va tasvirlash imkoniyatini beradi. Bu usul olimlar tomonidan qadim zamonlardan beri qo'llanilgan va faktik materiallarni to'plash va tizimlashtirishdir. VIII-asrgacha olimlar - biologlar asosan hayvonlar va o'simliklarni tasvirlash bilan shug'ullanganlar. Kuzatish usuli eng qadimiy hisoblanadi, chunki u antik davr olimlari tomonidan qo'llanilgan, u kuzatishga asoslangan. Taxminan XVII-asrga qadar u biologiyada asosiy edi, chunki olimlar hayvonlar va o'simliklarni tavsiflash va ularni birlamchi tizimlashtirish bilan shug'ullangan, ammo u hozirgi vaqtda ham o'z ahamiyatini yo'qotmagan, masalan, yangi turlarni tasvirlash uchun ishlatiladi (1-rasmga qarang).

### **Yangicha ko'rinishdagi hayvonlar**



*A-buratin qurbaqasi*



*B-Pogonomys turiga mansub qishloq sichqoni*





*C- Shinchillaga o'xshash qishloq kalamushi*

**Qiyosiy usul.** Qiyosiy usul - organizmlar va ularning qismlari o'rtasidagi o'xshashlikni aniqlash imkonini beradi. Qiyosiy usulda turli biologik sistemalarning tuzilishi va vazifalari, tuzilish komponentlaridagi o'xshashlik va farqlar o'rganiladi. Bu usul sistematika, morfologiya, anatomiya, paleontologiya, embriologiya va boshqa fanlarda qo'llaniladi. Bu usul yordamida hujayra nazariyasi, biogenetik qonun, irsiy o'zgaruvchanlikning gomologik qatorlar qonuni ishlab chiqildi. Bu usul XVII-asrdan beri qo'llanila boshlandi.

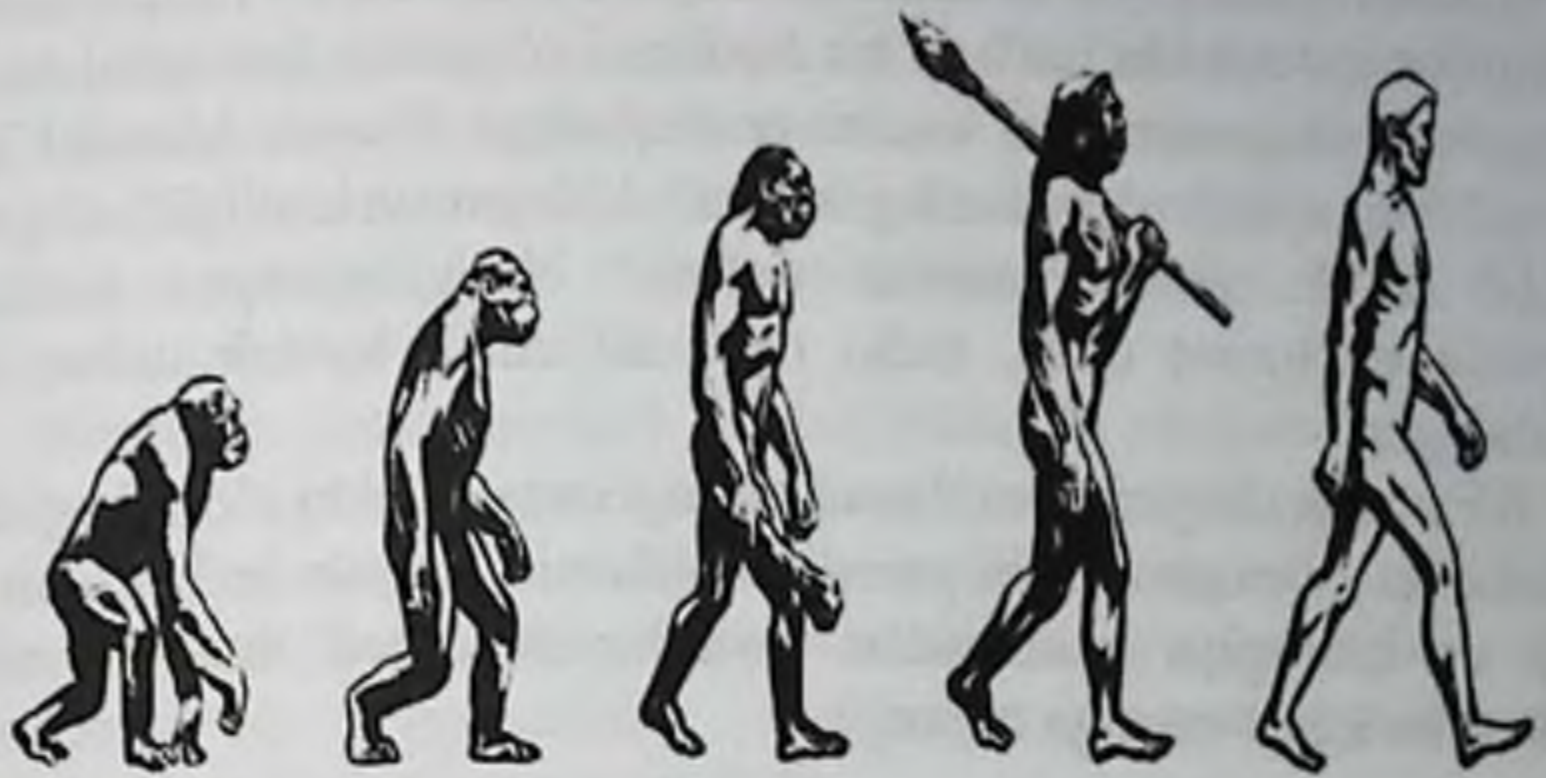
Ushbu usul yordamida olingan ma'lumotlar Karl Linney sistemikasining asosini tashkil etdi, Teodor Shvann va Mattias Shleydenga hujayra nazariyasini shakllantirishga imkon berdi, Karl Baer tomonidan kashf etilgan germinal o'xshashlik qonunining asosini tashkil etdi.

Endi tasviriy va qiyosiy usullarni chegaralash juda qiyin, chunki ular biologiyaga oid masalalarni yechishda kompleks usulda foydalaniladi.

**Tarixiy usul.** Evolyutsiya jarayonida sistematik guruhlarining paydo bo'lishi, ularning tuzilmalari va vazifalarining vaqt va makonda shakllanishi qonuniyatlari olingan faktlarni ilgari ma'lum bo'lgan natijalar bilan taqqoslash orqali aniqlandi.

Tarixiy usul XIX-asrning ikkinchi yarmida asosiy omillarni kashf etgan Charlz Darvin ishidan so'ng keng qo'llanila boshlandi. Tarixiy usul ilgari olingan faktlarni tushunish va ularni ilgari ma'lum bo'lgan natijalar bilan solishtirish imkonini beradi. U XIX-asrning ikkinchi yarmidan boshlab Charlz Darvinning asarlari tufayli keng qo'llanila boshlandi, u uning yordamida organizmlarning paydo bo'lishi va rivojlanishi, ularning tuzilmalari va vazifalarining vaqt va makonda shakllanishini asoslab berdi (2-rasmga qarang). Tarixiy metodni qo'llash orqali biologiyani tavsiflovchi fandan tushuntirish faniga aylantirish imkonini berdi.

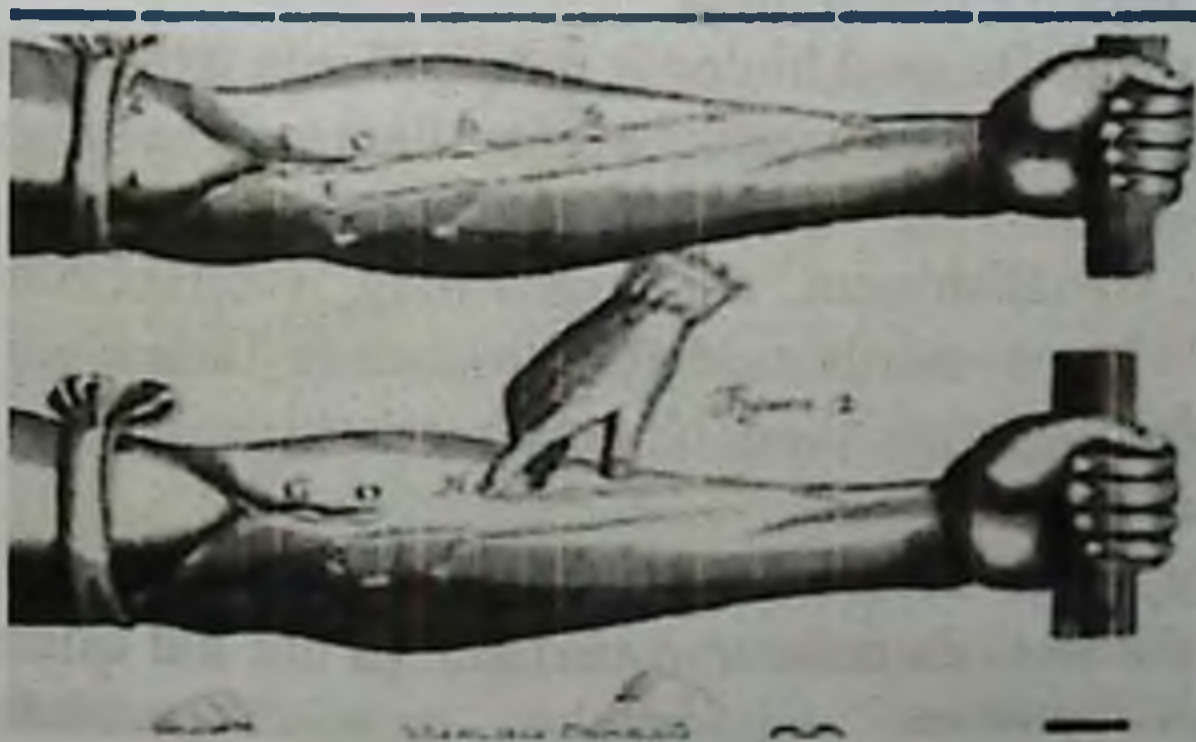




*2-rasm. Organik dunyoning evolyutsiyasi.*

**Eksperimental usul.** Bu usuldan foydalanish Uilyam Garvi nomi bilan bog'liq bo'lib, u qon aylanishini o'rganish bo'yicha tajribalarida foydalangan. U tirik organizmlar tuzilishi va hayot jarayonlarini maxsus yaratilgan sharoitlarda o'rganishni o'z ichiga oladi. Tajriba o'tkazish jarayonida eksperimental usuldan foydalanish organizm faoliyati, xossalari va tuzilishini chuqurroq o'rganish imkonini beradi. Biologiyada eksperimental usulni tasdiqlashda irsiyat nazariyasi asoschisi G. Mendel katta hissa qo'shgan.

Bumdan tashqari tajribalarda zamonaviy asboblardan, fizik va kimyoviy tadqiqot usullari qo'llaniladi. (3-rasmga qarang). Ammo bu usul XX-asrdan boshlab, birinchi navbatda, fiziologik jarayonlarni o'rganishda keng qo'llanila boshlandi.



*U. Garviy (1578-1657y)*

*3-rasm. Garvi eksperimenti*



U. Garveyning qon aylanishini o'rganish tajribasi - Eksperimental usul tajriba yordamida ma'lum bir hodisani o'rganish imkonini beradi. Biologiyada eksperimental usulni tasdiqlashga Gregor Mendel katta hissa qo'shdi, u organizmlarning irsiyat va o'zgaruvchanligini o'rganib, birinchi bo'lib eksperimentdan nafaqat o'rganilayotgan hodisalar to'g'risida ma'lumot olish, balki tajribani sinab ko'rish uchun ham foydalangan.

XX-asrda eksperimental usul biologiyada etakchi o'rinni egalladi. Bu elektron mikroskop kabi yangi asboblarning paydo bo'lishi, kimyo, fizika va biologiya usullaridan foydalanish orqali amalga oshishi mumkin bo'ldi (4-rasmga qarang).



*4-rasm. Eksperimental usul*

Biologik tadqiqotlarda ma'lum jarayonlarni ko'pincha modellashtirish usuli qo'llaniladi, ya'ni ular matematik usullarni ham, kompyuter modellarini ham o'z ichiga oladi.

**Modellashtirish usuli.** Bu usul biologik tadqiqotlarda tabiatdagi tirik mavjudotlarning xossalarini matematik belgilar tiliga tarjima qilish orqali amalga oshiriladi. Eng muhim biologik jarayonlarni, evolyutsiyaning asosiy yo'nalishlarini, ekotizimlarning rivojlanishini va hatto butun biosferani kompyuterda modellashtirishda foydalaniladi. Bu usul o'tmish va kelajakdagi voqealarni o'rganish imkoniyat beradi.

#### **Ilmiy tadqiqot bosqichlari**

Ilmiy tadqiqot quyidagi bosqichlardan iborat: olingan faktlar, kuzatishlar yoki tajribalar asosida muammo tuziladi va uni hal qilish uchun farazlar ilgari suriladi. Gipotezalar doimiy ravishda takomillashtiriladi va yanada rivojlantiriladi. Turli xil kuzatishlar bilan



mos keladigan gipoteza nazariyaga aylanadi. Yaxshi nazariya ishlab chiqiladi va ma'lum bo'lgan qo'shimcha faktlarga kengaytiriladi.

Yaxshi nazariya yangi faktlarni bashorat qilishi, shuningdek, hodisalar o'rtasidagi yangi aloqalarni topishi mumkin, keyin nazariya qoida yoki qonunga aylanadi.

**Biologiya muammolari.** Biologiyada o'z yechimini kutayotgan muammolar ko'p. Bu muammolar orasida hayot va insonning kelib chiqishi, yuqori asabiy faoliyat mexanizmlarini o'rganish, fikrlash va xotira shakllarini aniqlash, genetik ma'lumotlarga asoslangan embrion to'qimalari va organlarining shakllanish mexanizmlari, tananing rivojlanishi va boshqalar o'rganiladi.

Yer aholisi har yili ortib bormoqda. Shuning uchun biologiya oldida turgan jiddiy muammolardan biri insoniyatning oziq-ovqatga bo'lgan ehtiyojini qondirishning nazariy va amaliy vazifalaridir. Bu sohada ko'p yillar davomida seleksiyada qo'llanilgan usullardan tashqari, genetik muhandislik usullari ham samarali bo'ladi: genlar, ularni transplantatsiya qilish, somatik hujayralarni kesishish, allofen organizmlarni etishtirish va boshqalar.

Irsiy kasalliklarni o'rganish, ularning oldini olish choralarini ishlab chiqish va amaliyotga joriy etish juda muhim vazifadir.

Inson genetikasini o'rganuvchi olimlarning ma'lumotlariga ko'ra, hozirgi vaqtda besh mingdan ortiq irsiy kasalliklar mavjud. Ular asosan xromosomalar, genlarning tuzilishi va ularning vazifalaridagi o'zgarishlar bilan bog'liq. Ushbu muammoni hal qilishda ijobiy natijalar genetik muhandislik va biotexnologiya bilan uzviy bog'liqdir.

### **Mustaqil ish uchun topshiriq:**

#### *1-vazifa. Jadvalni to'ldiring*

| <b>Biologiyaning tadqiqot usullari</b> | <b>Ushbu usul bilan hal qilingan muammolar</b> |
|----------------------------------------|------------------------------------------------|
| Kuzatish usuli                         |                                                |
| Qiyosiy usul                           |                                                |
| Tarixiy usul                           |                                                |
| Eksperimental usul                     |                                                |
| Modellashtirish usuli                  |                                                |

#### *2-vazifa. Jadvalni to'ldiring*

| <b>Biologiya faning tarmoqlarini keltiring</b> |  |  |  |  |  |
|------------------------------------------------|--|--|--|--|--|
|                                                |  |  |  |  |  |



### Test savollari

1. Ayrim hujayralarning tuzilishi va vazifalarini qaysi fan o'rganadi?
  - A) Biologiya
  - B) Genetika
  - C) Sitologiya
  - D) Anatomiya
2. Organizmlar va atrof-muhit o'rtasidagi munosabatlarni qaysi fan o'rganadi?
  - A) Zoologiya
  - B) Fiziologiya
  - C) Botanika
  - D) Ekologiya
3. Yovvoyi tabiatdagi mavsumiy o'zgarishlar ... usuli yordamida o'rganiladi.
  - A) Eksperimental
  - B) Kuzatish
  - C) Taqqoslash
  - D) Tarixiy
4. Tirik organizmlar, jonsiz tabiat jismlaridan farqli o'laroq, tabiatan ...
  - A) O'sadi
  - B) Harakatlanadi
  - C) Ta'sirlanadi
  - D) Ritmga bo'ysinadi
5. Eukariotlar bu...
  - A) Bakteriya
  - B) Virus
  - C) Zamburug'lar
  - D) Sianobakteriyalar
6. Qaysi usul yordamida laboratoriya tadqiqotlari amalga oshiriladi.
  - A) Eksperimental
  - B) Kuzatish
  - C) Taqqoslash
  - D) Tarixiy

### **Nazorat uchun savollar:**

1. Zamonaviy biologiyani fan sifatida ahamiyati.
2. XXI asrda biologiya oldida turgan muammolarni aniqlang.
3. Biologiyaning fan sifatidagi asosiy vazifalari va maqsadlarini tushuntirib bering.
4. Ilm-fan nima?
5. Tushunchalarni aniqlang: fakt, faraz, nazariya.
6. Ilmiy tadqiqotning qanday asosiy bosqichlarini bilasiz?
7. Qiyosiy tavsifiy tadqiqot usullarining mohiyati nimada?
8. Tajriba deb nimaga aytiladi?
9. Biologik ob'ektlarni o'rganishning tarixiy usulini aytib bering.
10. Biologiya metodlarining shakllanishi qanday sodir bo'lgan? Ulardan qaysi biri eng qadimiy? Nimani yangi deb atash mumkin?
11. Taqqoslash va kuzatish usullari biologiya fanining rivojlanishida qanchalik muhim ahamiyatga ega edi?
12. Tarixiy metodning ilmiy ahamiyati nimada?



## 2-amaliy mashg'ulot. Hayotning tuzilish darajalarini modellashtirish. Tirik organizmlarning xususiyatlarini o'rganish

**Hayotning mohiyati.** Biologiyaning butun rivojlanishi davomida bu jarayonning to'liq ko'p qirraliligini aks ettiruvchi hayotga ta'riflar berishga ko'plab urinishlar qilingan. Quyidagi xususiyatlarni keltirishimiz mumkin:

- hayot shakllari va biosferani o'zgartirish;
- hayot - bu organizmdagi metabolizm va energiya;
- hayot - bu tanadagi hayot faoliyati;
- hayot organizmlarning o'z-o'zini ko'paytirishi bo'lib, bu nasldan naslga irsiy ma'lumotlarni o'tkazish orqali ta'minlanadi.

Hayotning mohiyati haqidagi tushuncha juda keng bo'lgani uchun uning aniq ta'rifi yaratilmagan. Rus biologi V. M. Volkenshteynning ta'rifiga ko'ra, "Yerda mavjud bo'lgan tirik jismlar biopolimerlar - oqsillar va nuklein kislotalardan qurilgan ochiq o'zini o'zi boshqaradigan va o'zini o'zi ko'paytiradigan tizimlardir".

Ta'rifdan kelib chiqadiki, tirik organizmlar atrof-muhitdan kerakli moddalarni iste'mol qiladilar va o'zlariga kerak bo'lmagan moddalarni chiqaradilar; nuklein kislotalarda shifrlangan genetik ma'lumotlar asosida oqsillar va boshqa organik moddalarni sintez qiladi, o'sadi vaqulay ekologik muhitda rivojlanadi.

**Tirik mavjudotlarning asosiy xususiyatlari.** Tirik organizm - bu o'zaro bog'langan va bo'ysunuvchi tuzilmalardan tashkil topgan yaxlit biologik tizim bo'lib, u noorganik tabiatdan bir qator xususiyatlar bilan ajralib turadi:

**Kimyoviy tarkibning birligi.** Tirik mavjudotlar jonsiz narsalar kabi kimyoviy elementlardan hosil bo'ladi, ammo tirik mavjudotlarda massaning 90% dan ortig'i to'rtta element: uglerod, kislorod, vodorod va azotga to'g'ri keladi. Bu elementlar oqsillar, nuklein kislotalar, uglevodlar, lipidlar kabi murakkab organik molekulalarni hosil qilishda ishtirok etadi.

**Strukturaviy tarkibning birligi.** Hujayra yagona strukturaviy va funksional birlik, shuningdek, Yerdagi deyarli barcha tirik organizmlar uchun rivojlanish birligidir.

**Ochiq tizim ekanligi.** Barcha tirik organizmlar ochiq sistemadir, ya'ni atrof-muhitdan energiya va moddalarni uzluksiz qabul qilsagina barqaror bo'lgan tizim bo'lib, boshlang'ich energiyani faqat quyoshdan oladi.



**Modda va energiya almashinuvi.** Barcha tirik organizmlar atrof-muhit bilan moddalar almashadilar. Moddalar almashinuvi va energiya tushunchasi ovqatlanish, nafas olish, chiqarishni o'z ichiga oladi. Metabolizm organizmning kimyoviy tarkibining barqarorligini ta'minlaydi.

**O'z-o'zini yangilash.** Tanadagi metabolizm jarayonida biomolekulalar, hujayralar va to'qimalar doimiy ravishda yangilanadi.

**O'z-o'zini ko'paytirish.** Nuklein kislotalarga kiritilgan irsiy ma'lumotlar asosida barcha tirik organizmlarning o'z-o'zini ko'paytirish qobiliyati mavjud.

**Rivojlanish va o'sish.** Individual rivojlanish - ontogenez jarayonida organizmning individual xususiyatlari asta-sekin va izchil namoyon bo'ladi va uning o'sishi amalga oshiriladi. Organik dunyoning tarixiy rivojlanishi evolyutsiya deb ataladi.

**O'z-o'zini tartibga solish.** Doimiy o'zgarib turadigan atrof-muhit sharoitlarining ta'siriga qaramay, tirik organizmlar o'z-o'zini tartibga solish mexanizmlari tufayli tananing ichki muhitining doimiyligini, ya'ni kimyoviy tarkibining doimiyligini va fiziologik jarayonlar oqimining intensivligini saqlab turadi, boshqacha aytganda, gomeostaz ta'minlanadi.

**Ta'sirlanish.** Har qanday tirik organizm tashqi va ichki ta'sirlarga javob berishga qodir.

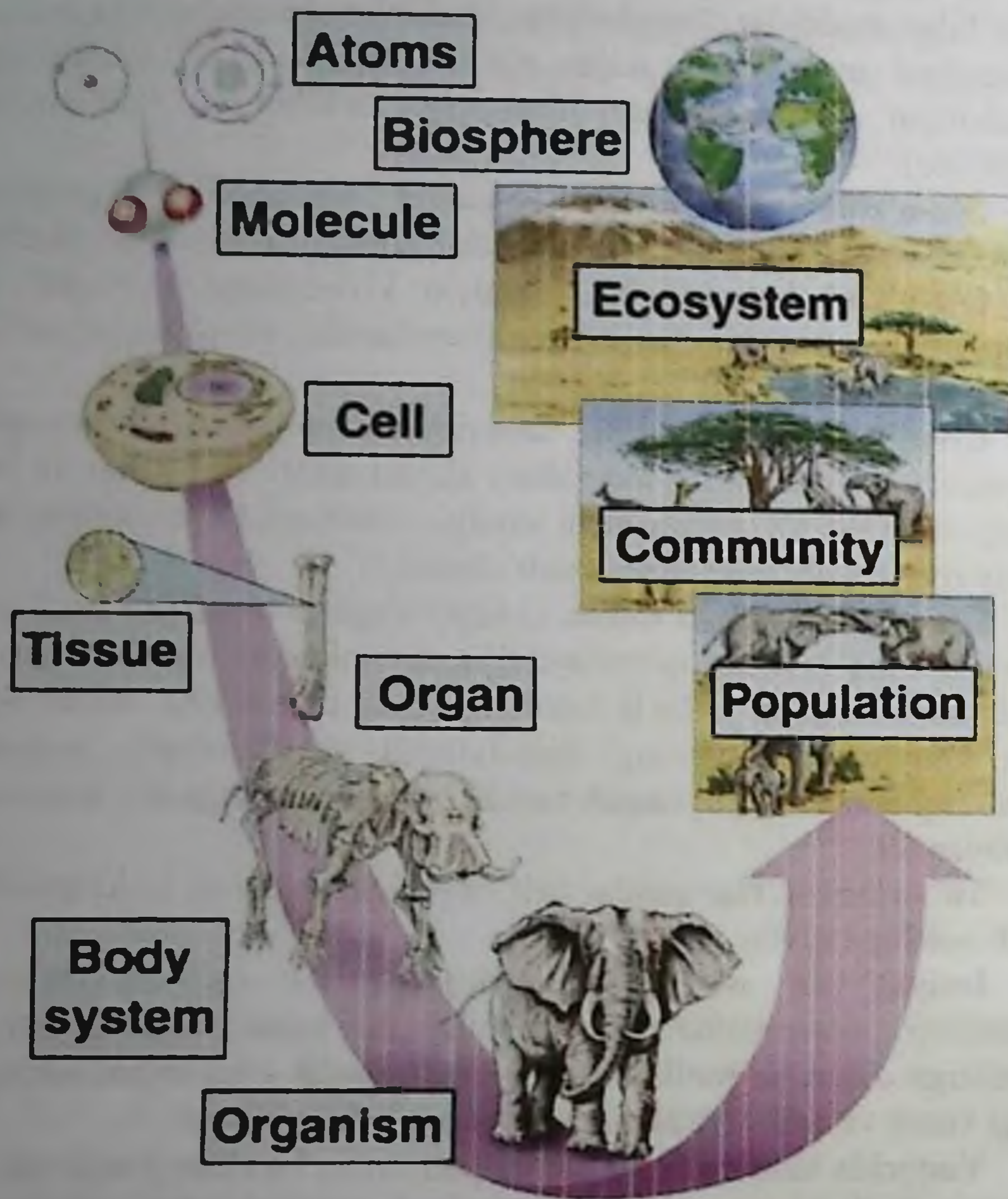
**Irsiyat va o'zgaruvchanlik.** *Irsiyat* - bu ota-onalarning o'zlarining xususiyatlari va rivojlanish xususiyatlarini keyingi avlodlarga o'tkazish mulkidir. *O'zgaruvchanlik* - bu organizmlarning yangi xossa va xususiyatlarni namoyon qilish qobiliyati.

Yuqorida sanab o'tilgan xususiyatlarning ba'zilari jonsiz tabiatga ham xos bo'lishi mumkin. Misol uchun, to'yingan tuz eritmasidagi kristallar hajmi va massasi ortib, "o'sishi" mumkin. Yonayotgan shamdan energiya chiqariladi, ammo bu jarayonlarda gomeostaz kuzatilmaydi.

**Hayotni tashkil etish darajalari.** Erdagi hayot molekulyar, hujayra, organizm, populyatsiyaga xos, ekotizim va biosfera biologik tizimlar bilan ifodalanadi. Ular bir-biridan strukturaviy komponentlar - qismlar va jarayonlar bilan farqlanadi.

Hayotni tashkil etish darajalari tizimni yaratuvchi va bo'ysunishda bo'lgan ma'lum tarkibiy qismlardan iborat - eng pastdan yuqoriga (1-rasm).





**Hayotning molekulyar darajasi.** U hujayralarda joylashgan organik moddalar molekulalari - oqsillar, nuklein kislotalar, uglevodlar, lipidlar bilan ifodalanadi. U organizmlarning o'sishi va rivojlanishida, irsiy axborotni saqlash va uzatishda, tirik hujayralardagi metabolizm va energiya almashinuvida va boshqa hodisalarda muhim rol o'ynaydi.

**Hayotning hujayra darajasi.** Hujayra barcha tirik organizmlarga xos bo'lgan strukturaviy, funktsional birlikdir. Bu tirik mavjudotning barcha xususiyatlariga ega bo'lgan birinchi, boshlang'ich, eng kichik tashkilot darajasidir. Hujayra membrana, sitoplazma va uning organellalari, yadro kabi elementlaridan iborat. Hujayralarda biosintez, fotosintez, kimyoviy reaksiyalarning tartibga solinishi amalga



oshadi. Hujayra bo'linish, yerning kimyoviy elementlari va Quyosh energiyasining biotizimlarkabi jarayonlarida ishtirok etadi.

**Hayotning to'qimadarajasi.** Kelib chiqishi, tuzilishi va vazifalari bo'yicha o'xshash hujayralar va hujayralararo moddalar tizimlari to'qimalar deb ataladi. Hayvonlarda epiteliy, mushak, biriktiruvchi va asab to'qimalari mavjud. O'simliklar—hosil qiluvchi, asosiy, qoplovchi, mexanik va o'tkazuvchani to'qimalaridan iborat. Bu hujayra ixtisoslashuviga asosan turlicha bo'ladi.

**Hayotning organ darajasi.** Organ - bu umumiy vazifani bajaradigan to'qimalar to'plami. U maxsus tuzilishga ega va tanada ma'lum joyni egallaydi. Tananing ishlashi uning tarkibidagi to'qimalar tomonidan ta'minlanadi.

**Hayotning organizm darajasi.** Organizm - mustaqil hayot kechiradigan, o'zini o'zi boshqarish va o'z-o'zini yangilash qobiliyatiga ega, bir yoki bir nechta hujayradan iborat biologik tizim. Hayotning organik darajasi moddalar va energiya almashinuvi, qo'zg'aluvchanlik, rivojlanish, o'sish, ko'payish, hayot jarayonlarini neyro-gumoral tartibga solish, xatti-harakatlar, hayot davomida moslashish kabi fazilatlar bilan tavsiflanadi.

**Hayotning populyatsiya, tur darajasi-** Morfofiziologik, genetik, etologik o'xshashliklarga ega bo'lgan, uzoq vaqt davomida tur oralig'ida ma'lum joyni egallagan va ko'p sonli avlodlar davomida o'z turini ko'paytiruvchi bir turdagi individlar yig'indisi *populyatsiya* deyiladi. Tur deganda ma'lum bir hududda yashovchi, bir qator umumiy morfofiziologik belgilarga ega bo'lgan, unumdor nasl shakllanishi bilan chatishtirishga qodir bo'lgan individlar populyatsiyalari yig'indisi tushuniladi. Bir turning populyatsiyalari boshqalardan ko'proq yoki kamroq ajratilgan. Populyatsiya-tur darajasining asosiy xususiyatlari: tug'ilish, o'lim, omon qolish, tuzilishi (jinsi, yoshi, ekologik), zichligi, ko'pligi, tabiatdagi faoliyati. Har qanday organizmning umr ko'rish davomiyligi genetik jihatdan belgilanadi, populyatsiya esa optimal ekologik sharoitda cheksiz yashashga qodir. Populyatsiya evolyutsiyaning elementar birligidir.

**Hayotning ekotizim (biogeotsenoz) darajasi.** Bir-biriga va atrof-muhitga bo'lgan munosabatlarida har xil turdagi populyatsiyalar tizimini bilan ifodalanadi. Biogeotsenoz - tirik organizmlar (biotsenoz) va jonsiz - inert komponentlar va ular orasidagi dinamik o'zaro ta'sirning ma'lum bir tarkibiga ega bo'lgan er yuzasining bir hil maydonidir. Bu



daraja quyidagi xususiyatlar bilan tavsiflanadi: ekotizimning tuzilishi, turlar tarkibi, biotik munosabatlar, oziqa zanjirlari, trofik darajalar.

Bu xususiyatlar moddalarning aylanishi va energiya oqimi, o'z-o'zini tartibga solish va barqarorlik, mavsumiy o'zgarishlar va atrof-muhitning barcha xilma-xilligidan faol foydalanishda namoyon bo'ladi.

**Hayotning biosfera darajasi.** Sayyoramizning barcha ekotizimlarini birlashtirgan tirik materiyani tashkil qilishning eng yuqori shakli. Biosfera biogeotsenozlardan hosil bo'lgan. Ushbu tashkilot darajasi moddalar va energiyaning global aylanishi, iqtisodiy va etnik-madaniy inson faoliyati bilan tavsiflanadi.

**Mustaqil ish uchun vazifalar:**

**1-vazifa.** Hayot darajalarining har birida sodir bo'ladigan jarayonlarni tavsiflang:

| Darajalar | Komponentlar | Jarayonlar |
|-----------|--------------|------------|
|           |              |            |
|           |              |            |
|           |              |            |
|           |              |            |

**2-vazifa.** Ushbu savollarga javob berishda mustaqil va ijodiy fikr bildiring.

a) Hayot darajalarining taqsimlanishi qanday mezonlar bilan belgilanadi?

b) Hayotning har bir darajasida sodir bo'ladigan metabolik jarayonlarni tavsiflang.

**3-vazifa.** Quyidagi moslikni to'g'ri toping:

| Hayot darajalari   | Tarkibiy qism |
|--------------------|---------------|
| Atom               | Atom          |
| Molekula           | Mitoxondriya  |
| Organoid           | Bakteriya     |
| Hujayra            | DNK           |
| To'qima            | Jigar         |
| Organ              | Inson         |
| Organlar sistemasi | Epitiliy      |
| Organizm           | Bog'          |
| Populyatsiya       | Skelet        |
| Biogeotsenoz       | O'rmon        |
| Ekosistema         | Aholi         |
| Biosfera           | Yer           |



## Tes savollari

1. Hayotni populyatsiya-tur darajasi keltirilgan ikkita to'g'ri javobni tanlang
  - A) Baykal ko'lidagi baliq
  - B) Arktikadagi qushlar
  - C) Zomindagi Amur yo'lbarisi
  - D) Istirohat bog'ining shahar chumchuqlari
  - E) Evropa qushlari
2. Quyidagilardan qaysi biri organ-hujayra darajasida joylashgan ob'ektlarni o'rganadi?
  - A) Biokimyo
  - B) Molekulyar biologiya
  - C) Anatomiya
  - D) Genetika
  - E) Sitologiya
3. Quyida tushunchalar ro'yxati keltirilgan. Ularning barchasi, ikkitasidan tashqari, hayot darajalari. Umumiy qatordan "tushib qoldirilgan" ikkita tushunchani toping.
  - A) Biosfera
  - B) Gen
  - C) Populyatsiya-tur
  - D) Biogeotenez
  - E) Abiogeny
4. Hayotni tur taksonomik birligini tashkil etish darajasi keltirilgan ikkita qatorni belgilang
  - A) Populyatsiya-tur
  - B) Organizm
  - C) Hujayra
  - D) Molekulyar
  - E) Organizmdan yuqorida turuvchi birlik
5. Hayotning molekulyar genetik darajasida sodir bo'ladigan uchta jarayonni tanlang.
  - A) DNK replikatsiyasi
  - B) oqsilning birlamchi tuzilishini shakllantirish
  - C) mitoz
  - D) meyoza
  - E) transkripsiya
  - F) krossingover



6. Hayotning hujayra darajasi organizm darajasi bilan bir xil bo'lgan ikkita to'g'ri javobni tanlang:

- A) bakteriofaglar
- B) dizenteriyaamyobasi
- C) poliomielit virusi
- D) yovvoyi quyon
- E) yashil evglena

7. Barcha tirik organizmlarga xos xarakterli bo'lgan ikkita to'g'ri javobni tanlang:

- A) noorganik moddalardan organik moddalar hosil bo'lishi
- B) suvda erigan mineral moddalarni tuproqdan singdirish
- C) kosmosda faol harakat
- D) nafas olish, ovqatlanish, ko'payish
- E) asabiylashish

#### **Nazorat uchun savollar**

1. Hayotni tuzilish darajalari atamasini qanday tushunasiz?
2. Hayotning molekula darajasi qanday tarkibiy qismlardan iborat va qanday jarayonlar sodir bo'lishini tushuntiring.
3. Hayotning hujayra darajasining mohiyati nimada?
4. Organizm darajasida kechayotgan jarayonlar haqida gapirib bering.
5. Hayotning populyatsiya-tur darajasi qanday xususiyatlarga ega?
6. Biosfera turmush darajasining mohiyati nimada?



### 3-amaliy mashg'ulot. Kimyoviy elementlar, mineral tuzlarning hujayradagi ahamiyatini o'rganish.

#### **Tirik organizmlarning kimyoviy komponentlari**

Hayvonot dunyosi biosferagacha bo'lgan turli darajadagi tashkiliy biologik tizimlar yig'indisidir. Biroq, har qanday tirik tizimning mavjudligi va faoliyati, qanchalik murakkab bo'lmasin, har xil moddalar molekulalari - oqsillar, uglevodlar, lipidlar, nuklein kislotalar va boshqalarning o'zaro ta'siriga asoslanadi. Shuning uchun hayotni tashkil etishning boshlang'ich darajasi molekuladir. Biologik molekulalar irsiy axborotni saqlash, amalga oshirish va uzatishni, metabolizmni, energiyani aylantirish va boshqa hayotiy jarayonlarni ta'minlaydi. Biomolekulalarning tuzilishi va vazifalarini o'rganish keyingi, yuqori darajalarda sodir bo'ladigan hodisalarni tushunishga yordam beradi.

#### **Organizmdagi kimyoviy elementlarning tarkibi. Makro va mikroelementlar**

Tirik organizmlarning asosiy xossalaridan biri kimyoviy tarkibining birligidir. O'simliklar, hayvonlar, mikroorganizmlarning barcha hujayralari kimyoviy tarkibiga ko'ra bir-biriga o'xshaydi, bu esa organik olamning birligidan dalolat beradi. Barcha tirik organizmlar tarkibiga kiruvchi kimyoviy elementlar biogen elementlar deyiladi. Tirik organizmlardagi miqdoriga ko'ra hujayra tarkibiga elementlar makroelement va mikroelementlarga ajratiladi. Makroelementlarni 2 guruhga birlashtiriladi. Birinchi guruhga element larning 98% ini tashkil etuvchi C, O, H, N kiradi. Bu elementlar tirik organizmlar tarkibiga kiruvchi organik birikmalar, masalan, oqsillar, nuklein kislotalar, lipidlar, uglevodlarni hosil qiladi. Ikkinchi guruhga S, P, Ca, Na, K, Cl, Mg, Fe kiradi. Bu elementlar 1,9% ni tashkil etadi. Miqdori 0,001% dan kam elementlar mikroelementlar deyiladi. Ular biologik faol moddalar – ferment, gormon va vitaminlar tarkibiga kiradi. Hujayra tarkibiga kiruvchi birikmalar. Hujayra tarkibiga kiruvchi birikmalarni ikki guruhga: anorganik moddalar va organik moddalarga birlashtirish mumkin.

**Hujayraning anorganik birikmalari.** Hujayraning hayot faoliyatida mineral tuzlar ham muhim ahamiyatga ega. Mineral tuzlar hujayrada kationlar ( $K^+$ ,  $Na^+$ ,  $Ca^{+2}$ ,  $Mg^{+2}$ ), anionlar ( $Cl^-$ ,  $HCO_3^-$ ,  $HPO_4^{2-}$ ,  $H_2PO_4^-$ ) yoki kristall holda uchraydi. Kation va anionlarning hujayra ichidagi va tashqi muhitidagi miqdori farq qiladi. Natijada



hujayraning ichki va tashqi muhiti o'rtasida potentsiallar farqi yuzaga keladi. Bu farq nerv impulslarining o'tkazilishi va muskul tolalarining qisqarishi kabi muhim jarayonlarni ta'minlaydi. Ionlar hujayrada muhim funksiyalarni bajaradi. —  $K^+$ ,  $Na^+$ ,  $Ca^{2+}$  kationlari organizmlarning qo'zg'aluvchanlik xu susiyatlarini ta'minlaydi; —  $Mg^{2+}$ ,  $Mn^{2+}$ ,  $Zn^{2+}$ ,  $Ca^{2+}$  kationlari fermentlar faoliyati uchun zarur; — fotosintez jarayonida uglevodlarning hosil bo'lishi xlorofi II tarkibiga kiruvchi  $Mg^{2+}$  ga bog'liq; — kuchsiz kislota anionlari hujayra ichki muhitining doimiyligini — buferlikni ta'minlaydi. Hujayra ichki muhitining kuchsiz ishqoriy holatda doimiy saqlash xususiyati *buferlik* deyiladi. Hujayra ichida  $H_2PO_4^-$  va  $HPO_4^{2-}$  anionlari, hujayralararo organizmlar tarkibiga kiruvchi moddalar suyuqlik va qon plazmasida  $HCO_3^-$  anioni buferlikni ta'minlovchi sistemalar hisoblanadi.

**Hujayraning organik birikmalari.** Tirik organizmlar hujayrasining o'rtacha 20—30% ini organik birikmalar tashkil qiladi. Ular xilma xil katta va kichik molekular og'irlikka ega bo'lgan moddalar bo'lib, biomolekulalar deb ataladi. Kichik molekularli oddiy organik molekularlar monomerlar deb ataladi. Ko'p sonli monomerlar bir-biri bilan qo'shib, juda katta molekularlarni hosil qiladi. Ular makromolekula yoki polimerlar deb ataladi. Barcha tirik organizmlar tarkibida asosan to'rt xil makromolekularli organik birikmalar: uglevod, oqsil, nuklein kislota va lipidlar uchraydi. Bulardan oqsil, nuklein kislota va uglevodlar biopolimerlar deb ataladi. Chunki ular bir biriga o'xshash tuzilishga ega bo'lgan monopolimerlardan ya'ni, aminokislota, nukleotid va monosaxaridlardan iboratdir. Lipidlar bundan istisnodir.

Shu bilan birga hujayralarda bir qator kichik molekularli organik moddalar — gormon, pigment, shakar, aminokislota, nukleotid va boshqalar uchraydi. Turli tipdagi hujayralar har xil miqdordagi organik birikmalarni saqlaydi. Masalan, o'simlik hujayralarida uglevod ko'p bo'ladi. Hayvon hujayralarida aksincha, oqsillar ko'p uchraydi. Hujayraning qaysi tipga mansubligidan qat'iy nazar, undagi organik moddalar o'xshash vazifalarni bajaradi.

**Makronutrientlar.** Tirik organizmlardagi tarkibi 0,01% dan ortiq bo'lgan kimyoviy elementlar makronutrientlar deyiladi. Tabiatda eng keng tarqalgan to'rtta makroelement mavjud: kislorod (O), uglerod (C), vodorod (H) va azot (N). Ularning umumiy massa ulushi 98% dan oshadi. Bu elementlar organik birikmalar tuzilishining asosi hisoblanadi. Bundan tashqari, vodorod va kislorod suvning bir qismidir.



Ko'pgina organik moddalarning molekulalarida oltingugurt (S) va fosfor (P) atomlari ham mavjud. Bundan tashqari, makroelementlar orasida natriy (Na), kaliy (K), magniy (Mg), kaltsiy (Ca) va xlor (Cl) mavjud.

Odamlarda kaltsiy qon koagulyatsiyasi, mushaklarning qisqarishi, nerv impulslarini o'tkazish va boshqa ko'plab jarayonlarni amalga oshirishda asosiy rol o'ynaydi. Fosfor bilan birgalikda bu makroelement suyaklar va tishlarning normal rivojlanishi va ishlashini ta'minlaydi. Voyaga yetgan odamning tanasida taxminan 1,7 kg kaltsiy mavjud bo'lib, taxminan 99% suyak to'qimasini tashkil etadi.

Organizmdagi kaltsiy miqdori bir qator gormonlar tomonidan tartibga solinadi, bunda paratiroid va qalqonsimon bez gormonlari etakchi rol o'ynaydi. Kaltsiyga bo'lgan ehtiyoj odamning yoshiga bog'liq. Shunday qilib, kattalar va 4 yoshdan 8 yoshgacha bo'lgan bolalar uchun kuniga 800-1000 mg, o'smirlar uchun - 1300 mg (nima uchun o'ylab ko'ring). Sut mahsulotlari, donlar, dukkaklilar, yong'oqlar, karam tarkibida juda ko'p kaltsiy mavjud. Ushbu muhim elementning so'rilishini D vitamini (uning asosiy manbalarini eslang), sut shakari - laktoza, shuningdek o'simlik moylari, baliq, avakado va boshqalarga boy bo'lgan to'yinmagan yog' kislotalar yordam beradi.

Tirik organizmlardagi makroelementlarning tarkibi va ularning biologik roli haqida batafsilroq ma'lumot 1.1-jadvalda keltirilgan.



1.1-jadval. Makronutrientlar

| Element       | Tarkib, % 1 | Biologik rol                                                                                                                                                                                    |
|---------------|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kislrod (O)   | 65-75       | Bu ko'pgina organik va noorganik moddalarning tarkibiy qismidir. Hujayra nafasini va boshqa oksidlanish jarayonlarini ta'minlaydi, bunda organizm uchun zarur energiya chiqariladi              |
| Uglerod (C)   | 15-18       | U barcha organik moddalarning tuzilishining asosidir                                                                                                                                            |
| Vodorod (H)   | 8-10        | Suvga va barcha organik moddalar tarkibiga kiritilgan                                                                                                                                           |
| Azot (N)      | 1,5-3       | Ko'pgina organik moddalar, jumladan, oqsillar, nuklein kislotalar, ATF tarkibiga kiradi                                                                                                         |
| Kaltsiy (Ca)  | 0,04-2      | U suyak to'qimasi va tish emalining muhim tarkibiy qismi bo'lib, mushaklarning qisqarishini ta'minlaydi va qon ivishida ishtirok etadi. O'simliklarda u hujayra devorining bir qismidir         |
| Fosfor (P)    | 0,2-1       | Ba'zi organik moddalar (DNK, RNK, ATF, fosfolipidlar va boshqalar), suyak to'qimasi va tish emaliga kiradi.                                                                                     |
| Kaliy (K)     | 0,15-0,4    | Nerv impulslarini hosil qilishda ishtirok etadi, yurak faoliyati ritmini tartibga soladi. Fotosintezda ham ishtirok etadi                                                                       |
| Oltinugurt(S) | 0,15-0,2    | Bu oqsillar, vitamin B <sub>1</sub> kabi ba'zi organik moddalarning bir qismidir. Oqsil molekulalarining fazoviy tuzilishini shakllantirishda ishtirok etadi                                    |
| Xlor (Cl)     | 0,05-0,1    | U tirik organizmlarning suv-tuz almashinuvida muhim rol o'ynaydi. Hayvonlarning me'da shirasiga kiritilgan                                                                                      |
| Natriy (Na)   | 0,02-0,03   | Nerv impulslarini hosil qilishda ishtirok etadi, yurak faoliyatining normal ritmini saqlaydi, gormonlar sinteziga ta'sir qiladi. Tirik organizmlarning suv-tuz almashinuvida muhim rol o'ynaydi |
| Magniy (Mg)   | 0,02-0,03   | U xlorofilning, ko'plab fermentlarning bir qismi, shuningdek, suyak to'qimasi va tish emalining tarkibiga kiradi.                                                                               |

**Mikroelementlar** - organizmda kam miqdorda eng muhim mikroelementlar asosiy fiziologik va gigiyenik xususnyatlarga ta'sir etadi, immunitet reaksiyalari, qon hosil qilish va to'qimaning nafas olishida qatnashadi, hayvonlarda yetishmasa ozadi, bo'yi o'smaydi, skeleti rivojlanmaydi. Bo'y o'sishi va organizm rivojlanishiga yordam beradi, qon hosil qilish, immun reaksiyalar va to'qimaning nafas olishida qatnashadi. Fermentlar tarkibiga kiradi, organizmning o'sishini tezlashtiradi. Organizmda mikroelement xilma-xil biologik faol



birikmalar: fermentlar, vitaminlar, gormonlar va boshqalar tarkibiga kiradi. Bu mikroelementlar ta'siri, asosan, organizmda moddalar almashinuvi jarayonlari faolligining o'zgarishida namoyon bo'ladi. Ba'zan mikroelementlar organizmlarning o'sishi, qon hosil qilishi, to'qimalar orqali nafas olish jarayonlari, hujayralar ichi moddalar almashinuvi va h.k.ga ta'sir ko'rsatadi.

Tuproqda mikroelementlar kam yoki ko'p bo'lsa, o'simlik va hayvonlar organizmida mikroelementlar yetishmovchiligi yoki ortiqligi seziladi. Misol uchun chorva mollarining mahsuldorligini oshirish uchun ularning ozig'iga mikroelementlar qo'shib beriladi. O'simlik va hayvon mahsulotlaridan iborat oziq-ovqat odam organizmiga kiradigan mikroelementlarning asosiy manbaidir. Ichiladigan suv odam organizmining yod, mis, rux, marganets, kobalt kabi mikroelementlarga bo'lgan sutkalik ehtiyojining faqat 1 — 10% ini ta'minlaydi.

Mikroelementlar organizmda bir xil tarqalmaydi. Ularning biror organda ko'p to'planishi elementning fiziologik roli va shu organning o'ziga xos faoliyatiga bog'liq (masalan jinsiy bezlarda Zn ko'p to'planadi va ularning funksiyasiga ta'sir etadi); ba'zi hollarda mikroelementlarning organlar funksiyasiga ta'sir etishi to'planish joyiga bog'liq bo'lmaydi. Odam organizmida ko'pchilik mikroelementlar (Al, Ti, Cl, Pb, F, Cr, Ni) miqdori yoshga qarab orta boradi. O'sish, rivojlanish davrida mikroelementlar miqdori tez ortib, 15—20 yoshga yetganda kamayadi yoki to'xtaydi. Mikroelementlar organizm hayot faoliyati uchun muhim bo'lish-bo'lmasligiga ko'ra, zarur (Co, Fe, Cu, Zn, Mn, I, F, Br) va unchalik zarur bo'lmagan (Al, Cr, Mo, Se, Ni) turlarga bo'linadi.

Klinik tibbiyotda Co, Fe, Cu kabi mikroelementlarning preparatlari anemiyaning ba'zi turlarini davolashda, Vg va I farmakologik moddalar sifatida qo'llanadi. Mikroelementlar gigiyenada muvaffaqiyat bilan ishlatilmoqda (masalan endemik buqoqning oddini olishda tuz va nonni yodlash, tish kariyesiga qarshi suvni ftorlash va h.k.).



**Mavzuni o'lashtirish uchun topshiriqlar.**

*1-vazifa. Quyida keltirilgan kimyoviy elementlarni saralang.*

| Makroelementlar | Mikroelementlar  |
|-----------------|------------------|
| Kislorod (O)    | Mis (Cu)         |
| Alyuminiy (Al)  | Uglerod (C)      |
| Nikel (Ni)      | Vodorod (H)      |
| Azot (N)        | Brom (Br)        |
| Kaltsiy (Ca)    | Qo'rg'oshin (Pb) |
| Cobalt (Co)     | Fosfor (P)       |
| Selen (Se)      | Kaliy (K)        |
| Oltinugurt (S)  | Temir (Fe)       |

*2-vazifa. Quyida keltirilgan izohlar qaysi kimyoviy elementni organizmda bajaradigan vazifasiga kiradi.*

| Kimyoviy element vazifasi                                                                                                | Kimyoviy element nomi |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Nervimpulslarini hosil qilishda ishtirok etadi, yurak faoliyatini ritm tartibga soladi. Fotosintezda ham ishtirok etadi. |                       |
| Jinsiy bezlarda ko'p to'planadi va ularning funksiyasiga ta'sir etadi                                                    |                       |
| Xlorofilning, ko'plab fermentlarning bir qismi, shuningdek, suyak to'qimasi va tish emalining tarkibiga kiradi.          |                       |
| Ko'pgina organik moddalar, jumladan, oqsillar, nuklein kislotalar, ATF tarkibiga kiradi                                  |                       |

*3-vazifa. Quyiga keltirilgan jadvalni to'ldiring*

| Anorganik moddalar | Organik moddalar |
|--------------------|------------------|
|                    |                  |
|                    |                  |
|                    |                  |
|                    |                  |
|                    |                  |
|                    |                  |



### Tes savollari

1. Organik birikmalar tarkibiga kiradigan makro va mikroelementlar, ularning vazifasi bilan juftlang?

a-xlorofil b- gemoglobin c- ferment

1) Fe 2) N 3) Mg 4) Zn 5) P 6) Co

I- irsiy axborot saqlash II- anorganik brikmalarni sintezlash III- fotosintez IV- katalizator V- kislorod tashish VI- fermentlar faolligi

A) I- c,6, III- 3,a V- 4,c

B) II- 4,a IV- 6,b VI- 3,c

C) III- 3,a V- 1,b VI- 4,a

D) I- 6,c II- 5,a III- 2b

2. Makroelementlarning 98%(a) va 1.9% (b) tashkil etuvchi elementlarni ko'rsating.

1) C 2) S 3) O 4) P 5) Ca 6) H 7) Na 8) N 9) K 10) Cl 11) Mg 12)

Fe

A) a- 1. 3. 6. 8, b- 8.9. 10. 11

B) a- 1. 3. 8. 9, b10. 11. 12. 13

C) a- 1. 3. 6. 8, b- 2. 4. 7. 9. 10

D) a- 2. 4. 7. 9. 10. 11. 12. b- 1. 3. 6. 8

3. Vodorod makroelementi uchun xos hususiyatlar to'g'ri berilgan javobni toping?

A) suv va organik brikmalar tarkibida uchramaydi

B) hujayralarda nafas olish jarayonida ishtirok etadi

C) ayrimorganik birikmalar tarkibida uchraydi

D) energiyaning bir turdan ikkinchi turga o'tishda muhim ahamiyatga ega

4. Magniy makroelementi uchun xos hususiyatlar to'g'ri berilgan javobni toping?

A) nerv impulslarini o'tkazishda ishtirok etadi, hujayraning osmotik bosimini taminlaydi

B) gemoglobin, mioglobin oqsillari tarkibida O<sub>2</sub> transportini taminlaydi.

C) nerv impulslarining o'tishi, o'simliklarni rivojlanshi, yurak ishining me'yorida o'tishi, qonning normall ivishini taminlovchi omil.

D) xlorofill molekulasi tarkibiga kiradi, energiya almashinuvi va DNKsitezini faollashtiruvchi koferment sifatida ishtirok etadi.

5. Natriy makroelementi uchun xos hususiyatlar to'g'ri berilgan javobni toping?



A) nerv impulslarini o'tkazishda ishtirok etadi, hujayraning osmotik bosimini taminlaydi.

B) mineral tuzlar va oqsillari tarkibida microelement sifatida ishtirok etadi.

C) nerv impulslarining o'tishi, o'simliklarni rivojlanshi, yurak ishining me'yorida o'tishi, qonning normal ivishini taminlovchi omil.

D) xlorofill molekulasi tarkibiga kiradi, energiya almashinuvi va DNKsintezini faollashtiruvchi koferment sifatida ishtirok etadi.

6. Femir makroelementi uchun xos hususiyatlar to'g'ri berilgan javobni toping?

A) nerv impulslarini o'tkazishda ishtirok etadi, hujayraning fizik bosimini taminlaydi.

B) mineral tuzlar va oqsillari tarkibida, DNK sintezida mikroelement sifatida ishtirok etadi.

C) o'simliklarni rivojlanshi, yurak ishining me'yorida o'tishi, qonning normal ivishini taminlovchi omil.

D) xlorofill molekulasi tarkibiga kiradi, energiya almashinuvi va DNKsintezini faollashtiruvchi koferment sifatida ishtirok etadi.

7. Kaliy makroelementi uchun xos hususiyatlar to'g'ri berilgan javobni toping? A) nerv impulslarini o'tkazishi, o'simliklarning rivojlanishini yurak ishining me'yorida o'tishi va qonning normal ivishida ishtirok etadi.

B) mineral tuzlar va oqsillari tarkibida, DNK sintezida mikroelement sifatida ishtirok etadi.

C) o'simliklarni rivojlanshi, yurak ishining me'yorida o'tishi, qonning normal ivishini taminlovchi omil.

D) xlorofill molekulasi tarkibiga kiradi, energiya almashinuvi va DNKsintezini faollashtiruvchi koferment sifatida ishtirok etadi.

8. Kaliy va kalsiy makroelementlari uchun xos hususiyatlar to'g'ri berilgan javobni toping?

A) suyak to'qimasi tarkibiga kiradi

B) barchaorganik birikmalar tarkibiga kiradi

C) qonning normal ivishida

D) yurak ishining me'yorida ishlashi

9. Oltingugurt makroelementi uchun xos hususiyatlar to'g'ri berilgan javobni toping?

A) oshqozon shirasi tarkibiga kiradi

B) qalqonsimon bez garmonlari tarkibiga kiradi



C) sistein, serin, metionin aminokislotalar tarkibiga kiradi, oqsillarning uchlamchi strukturasi disulfid bog' hosil qiladi.

D) B 12 vitamini tarkibida uchraydi.

10. Xlor makroelementi uchun xos xususiyatlar to'g'ri berilgan javobni toping?

A) oshqozon hazm shirasi tarkibiga kiradi.

B) qalqonsimon bez gormonlari faoliyatini boshqaruvchi fermentlar tarkibiga kiradi.

C) sistein, serin, metionin aminokislotalar tarkibiga kiradi, oqsillarning uchlamchi strukturasi disulfid bog' hosil qiladi.

D) tish emali tarkibida uchraydi.

11. Yod mikroelementi uchun xos xususiyatlar to'g'ri berilgan javobni toping?

A) hazm shirasi tarkibiga kiradi.

B) qalqonsimon bez fermentlari tarkibiga kiradi.

C) oqsillarning uchlamchi strukturasi disulfid bog' hosil qiladi.

D) tish emali tarkibida uchraydi.

12. Mis mikroelementi uchun xos xususiyatlar to'g'ri berilgan javobni toping?

A) jigar shirasi tarkibiga kiradi va hazm qilishga yordam beradi.

B) urmurtqasiz organizmlar qoni tarkibida uchraydigan gemosianin tarkibida  $O_2$  tashish funksiyasini bajaradi. Ayrim fermentlar tarkibiga kiradi.

C) sistein, serin, metionin aminokislotalar tarkibiga kiradi, oqsillarning uchlamchi strukturasi disulfid bog' hosil qiladi.

D) tish emali tarkibida uchraydi.

13. Kobalt mikroelementi uchun xos xususiyatlar to'g'ri berilgan javobni toping?

A) jigar shirasi tarkibiga kiradi va hazm qilishga yordam beradi.

B) urmurtqali organizmlar qoni tarkibida uchraydigan gemolabin tarkibida kislorod tashish funksiyasini bajaradi. Ayrim fermentlar tarkibiga kiradi.

C) valin, leysin, metionin aminokislotalar tarkibiga kiradi, oqsillarning ikkilamchi strukturasi tuz ko'priki bog' hosil qiladi.

D) B 12 vitamini tarkibida uchraydi.

14. Ftor mikroelementi uchun xos xususiyatlar to'g'ri berilgan javobni toping?

A) tish emali tarkibiga kirmaydi

B) tish emalining tarkibiy qismiga kiradi.



C) DNK polimeraza va RNK polimeraza fermentlari, insulin garmoni tarkibiga kiradi.

D) kationlar faoliyatini tartibli bo'lishini taminlaydi.

15. Rux mikroelementi uchun xos hususiyatlar to'g'ri berilgan javobni toping?

A) urmurtqali organizmlar qoni tarkibida uchraydigan gemolabin tarkibida kislorod tashish funksiyasini bajaradi. Ayrim fermentlar tarkibiga kiradi.

B) tish emalining tarkibiy qismiga kiradi yemirilishdan saqlaydi

C) DNK polimeraza va RNK polimeraza fermentlari, insulin garmoni tarkibiga kiradi.

D) kationlar faoliyatini tartibli bo'lishini taminlaydi.

#### **Nazorat savollari.**

1. Hujayra tarkibiga kiruvchi elementlarning ahamiyatini izohlang.

2. Hujayrada anorganik elementlarning ahamiyatini ayting.

3. Hujayrada organik elementlarning ahamiyatini ayting

4. Mineral tuzlarning hujayra faoliyatidagi ahamiyatini izohlang.

5. Hujayraning buferlik xususiyatini ta'minlovchi sistemalarni ayting

6. Hujayra tarkibiga kiruvchi elementlarning klassifikatsiyasi



#### 4-amaliy mashg'ulot. Suvning fizik va kimyoviy xususiyatlarini o'rganish

Tirik organizmlar tarkibiga turli elementlarning atomlari tomonidan hosil qilingan turli xil kimyoviy birikmalar kiradi. Hayotiy jarayonlarni amalga oshirishda asosiy rolni jonsiz tabiatda deyarli uchramaydigan organik moddalar - oqsillar, uglevodlar, lipidlar, nuklein kislotalar va boshqalar o'ynaydi. Biroq, organizmlarga xos bo'lgan barcha birikmalar faqat yovvoyi tabiatga xos emas. Suv, noorganik (mineral) tuzlar va kislotalar kabi noorganik moddalar ham jonsiz tabiatda keng tarqalgan.

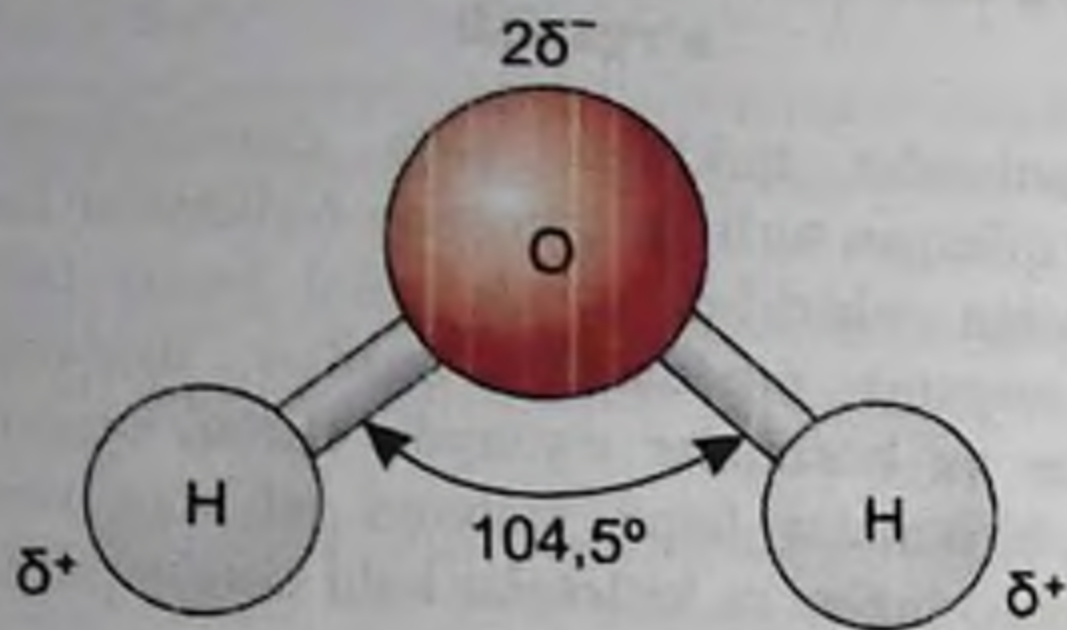
**Suv.** Miqdoriy jihatdan suv tirik organizmlarni tashkil etuvchi moddalar orasida birinchi o'rinni egallaydi. Uning organizmlardagi massa ulushi o'rtacha 65-80% ni tashkil qiladi. Turli to'qimalar va organlarda suv miqdori har xil. Shunday qilib, o'simliklarning shirali mevalari 98% gacha suvni o'z ichiga olishi mumkin va don, kungaboqar, zig'ir, dukkakli donlarda uning massa ulushi 7-14% ni tashkil qiladi. Qon plazmasi, limfa, to'qima suyuqligi, ko'pchilik hayvon bezlarining sirlari 90% dan ortiq suvdir. Inson skelet mushaklarida suvning massa ulushi taxminan 76%, yog' to'qimalarida esa taxminan 30% ni tashkil qiladi. Yoshi bilan organizmdagi suv miqdori asta-sekin kamayadi.

Embrion davrida inson tanasi 95% gacha suvdan iborat. Bundan tashqari, suvning massa ulushi bolalarda 80% (o'rtacha), kattalar tanasida 60-65% va qariyalarda 45-50% gacha kamayadi. Hujayralar va umuman tanadagi suv miqdori qanchalik yuqori bo'lsa, metabolik jarayonlar shunchalik kuchli bo'ladi.

Ochlik natijasida tana vaznining 50% gacha yo'qolgan odam omon qolishi mumkin, ammo suvsizlanish natijasida 20-25% suv yo'qotilishi o'limga olib keladi. Suvdan foydalanmasdan odam 3-4 kundan ortiq yashay olmaydi.

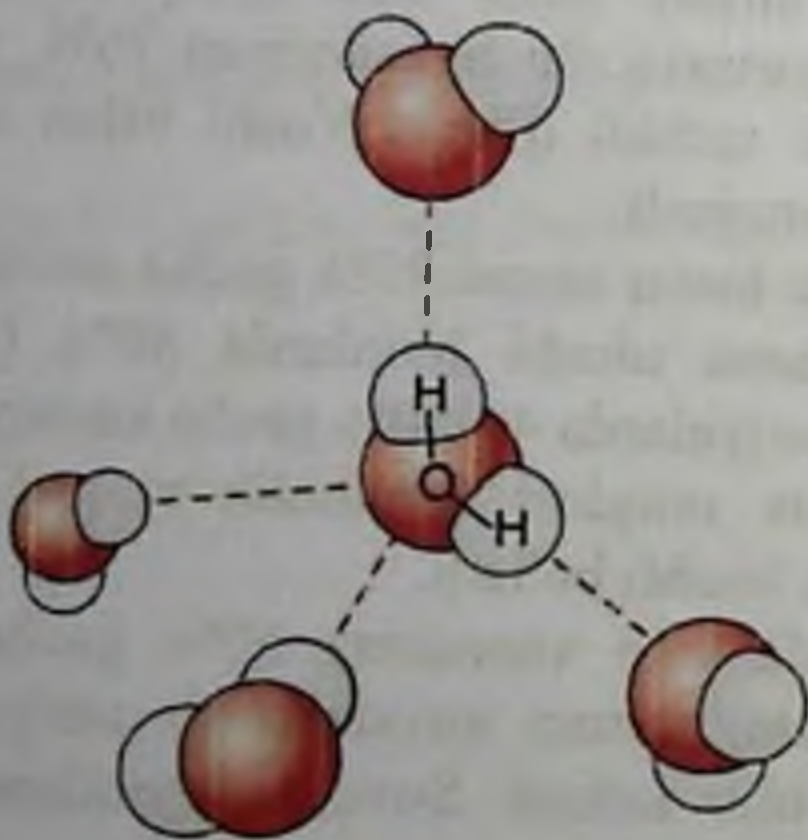
Kimyo kursidan bilasizki, suv molekulasida ( $H_2O$ ) ikkita vodorod atomi kislorod atomiga kovalent qutb aloqalari orqali bog'langan. H-O-H aloqalari bir-biriga  $104,5^\circ$  burchak ostida joylashgan. Kislorod vodorodga qaraganda ko'proq elektronegativlikka ega, shuning uchun kislorod atomi umumiy elektron juftlarini o'ziga tortadi va qisman manfiy zaryad oladi. Vodorod atomlari qisman musbat zaryad oladi, ya'ni suv molekulasida qutbli (4.1-rasm).





**4.1-rasm. Suvning molekula tuzilishi**

Bir suv molekulasi kislorod atomi va boshqa molekulaning vodorod atomi o'rtasida elektrostatik tortishish paydo bo'ladi. Ion bog'lanishdan kuchsizroq bo'lgan bu o'zaro ta'sir vodorod bog'i deb ataladi. Har bir suv molekulasi vodorod bog'lari hosil bo'lishi tufayli yana to'rtta molekulani o'ziga tortadi (4.2-rasm).



**4.2-rasm. Suv molekulari o'rtasida vodorod bog'lar**

Shunday qilib, suv molekulari bir-biriga bog'langan. Shuning uchun  $0^{\circ}\text{C}$  dan  $100^{\circ}\text{C}$  gacha bo'lgan haroratdagi suv agregatsiyaning suyuq holatini saqlab turishi mumkin, shunga o'xshash vodorod birikmalari (masalan,  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{NH}_3$ ,  $\text{HF}$ ) gazlardir.

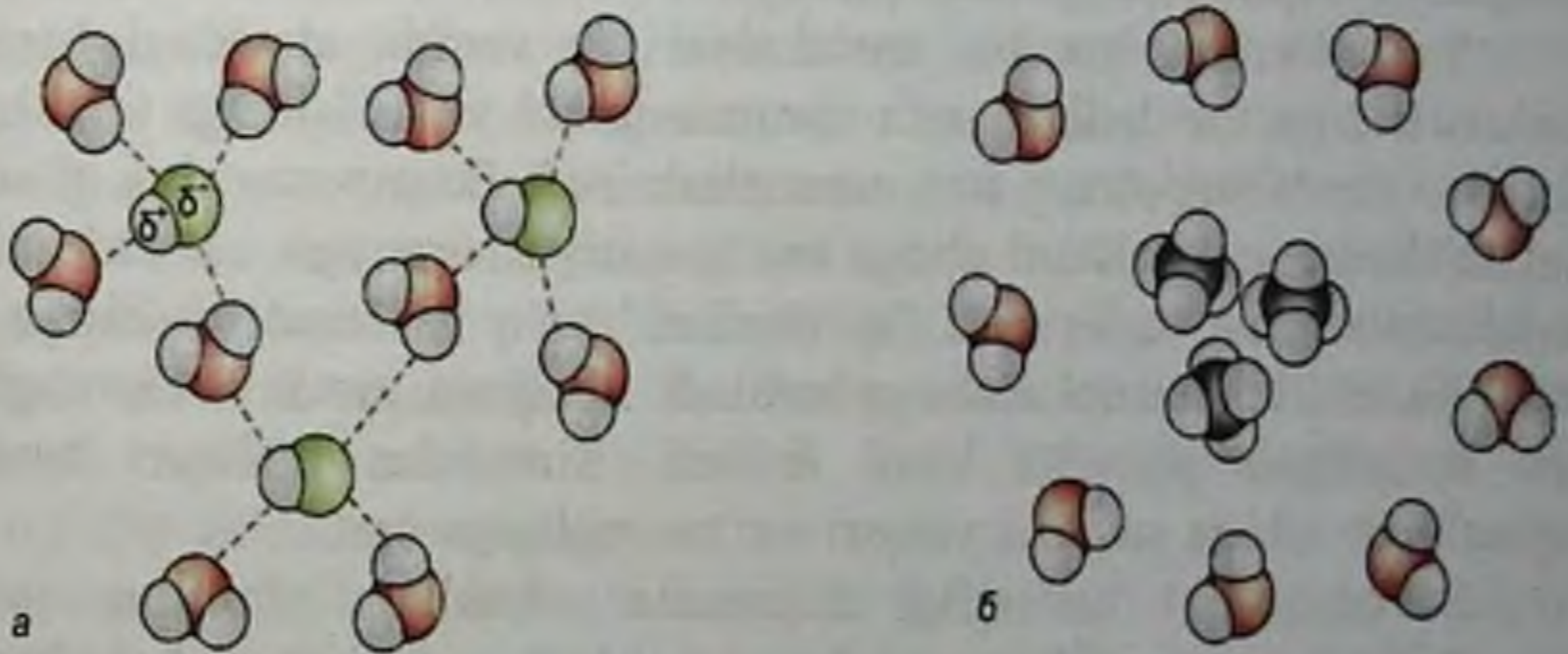
Suvning tirik organizmlardagi roli uning xossalari, birinchi navbatda molekularning kichik o'lchamlari, ularning qutbliligi va bir-



biri bilan va boshqa birikmalar bilan vodorod aloqalarini hosil qilish qobiliyati bilan bog'liq.

O'zlarining qutbliligi tufayli suv molekulalari ionlar va qutbli molekulalar atrofida gidratatsiya deb ataladigan qobiqlarni hosil qila oladi. Bu zarrachalarning ajralishiga yordam beradi va ularning bir-biriga yopishib qolishiga yo'l qo'ymaydi, bu ayniqsa, masalan, oqsil molekulalari uchun muhimdir.

Molekulalarning qutbliligi va vodorod aloqalarini hosil qilish qobiliyati suvni qutbli moddalar uchun universal erituvchiga aylantiradi, bu ko'pchilik suyuqliklarga qaraganda yaxshiroq. Suv molekulalari bilan o'zaro ta'sir qilish darajasiga qarab, birikmalar hidrofil va hidrofobiklarga bo'linadi. Hidrofil - ko'p sonli vodorod aloqalarining shakllanishi tufayli suv molekulalari bilan faol o'zaro ta'sir qiluvchi qutbli moddalar, bu ularning yaxshi eruvchanligini belgilaydi (4.3-rasm, a). Hidrofil birikmalarga quyidagilar va boshqalar kiradi. Polar bo'lmagan moddalar hidrofobik bo'lib, ular suv molekulalari bilan vodorod bog' hosil qilmaydi va unda erimaydi (4.3-rasm, b). Bular yuqori karboksilik kislotalar, yog'lar va boshqa ba'zi birikmalardir.



**4.3-rasm. Suv molekulalari va gidrofil modda o'rtasida vodorod aloqalarining shakllanishi (a) va hidrofobik modda bilan bunday o'zaro ta'sirning yo'qligi (b)**

Moddalarning erishi ularning reaktivligini oshirishga yordam beradi, chunki molekulalar yoki ionlar erkinroq harakat qilish va bir-biri bilan o'zaro ta'sir qilish imkoniyatini oladi. Tirik organizmlardagi kimyoviy reaksiyalarning aksariyati suvli eritmalarda sodir bo'ladi.



Shunday qilib, erituvchi sifatida suv metabolik jarayonlarning oqimi uchun asosiy vosita - metabolizmdir. Bundan tashqari, suv unda erigan moddalarni tashish vositasi bo'lib xizmat qiladi. U bu vazifani, masalan, qon, limfa, to'qima suyuqligi, siydik va hayvonlar bezlarining sekretsiyasi tarkibida, o'simliklarning o'tkazuvchan to'qimalarida bajaradi.

Suv ko'plab biokimyoviy jarayonlarning, masalan, fotosintezning ishtirokchisidir. Fotosintez jarayonida ajralib chiqadigan kislorod suv molekulalarining parchalanishidan kelib chiqadi. Murakkab organik moddalarni (oqsillar, polisaxaridlar, lipidlar va boshqalar) oddiy birikmalarga bo'linish jarayonlari gidroliz reaksiyalaridir, ya'ni ular bevosita suv ishtirokida boradi.

Suv amalda siqilmaydi, bu hujayralar va to'qimalarning elastikligini saqlash uchun muhimdir. U hujayralar hajmini va turgor bosimini - hujayraning ichki tarkibining uning membranasidagi bosimini aniqlaydi. Suvning siqilmasligi uning dumaloq va anelidlarda gidroskelet vazifasini bajarishiga imkon beradi.

Suvning yaxshi moylash xususiyatlari tananing turli qismlarida ishqalanishni kamaytirishga yordam beradi (plevra bo'shlig'ida, perikardial qopda, inson artikulyar qoplari bo'shliqlarida mavjud bo'lgan suyuqliklarning rolini eslang).

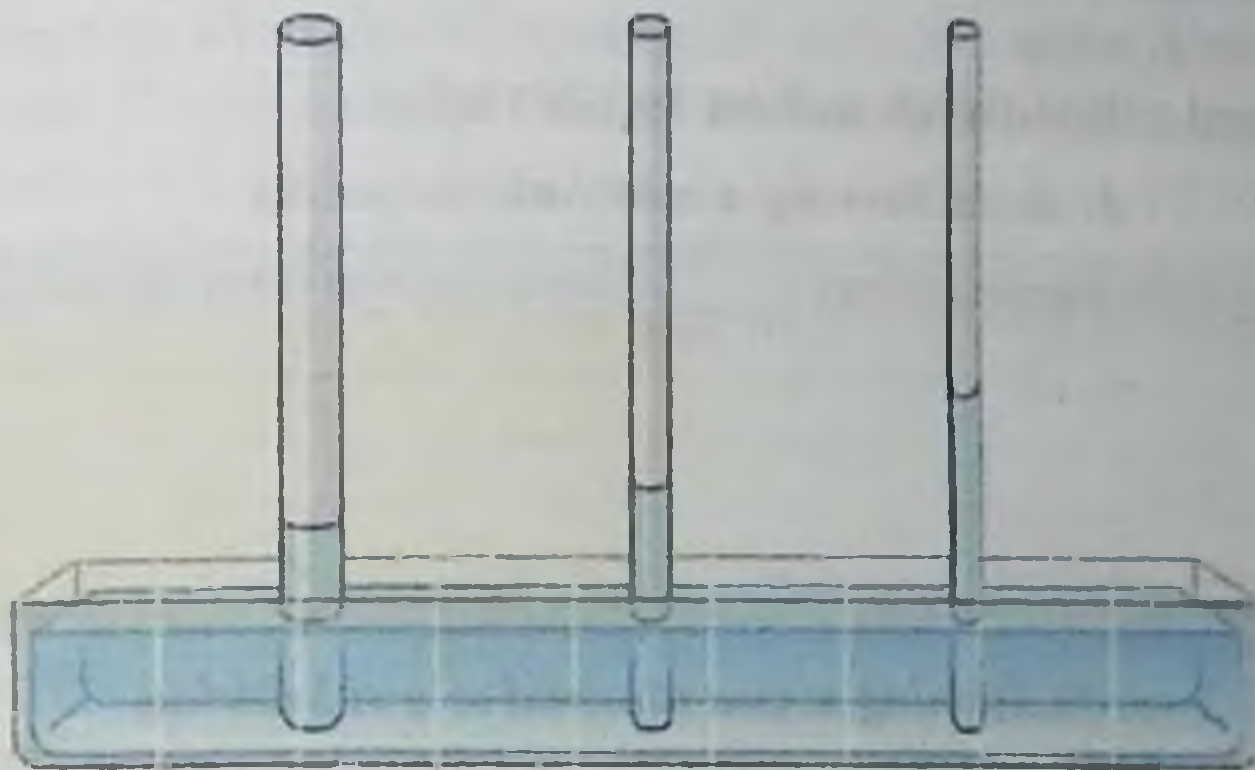
Suyuqlikning har bir molekulasi bir vaqtda atrofdagi barcha molekulalarga tortiladi. Bunda qarama-qarshi yo'nalishdagi tortishish kuchlari bir-birini o'zaro muvozanatlashtiradi (kompensatsiya qiladi). Suyuqlikning sirt qatlami o'ziga xos xususiyatlarga ega, chunki uning molekulalarining tashqarida "qo'shnilar" yo'q va faqat bir-biriga va suyuqlik ichidagi molekulalarga tortiladi. Natijada, sirtida sirt tarangligi deb ataladigan plyonka hosil bo'ladi. Simobdan tashqari barcha suyuqliklar ichida suv eng yuqori sirt tarangligiga ega.

Suvning sirt tarangligi hujayralar shaklini, ularning qattiq zarrachalar va suyuqlik tomchilarini ushlash qobiliyatini belgilaydi. Kichik organizmlar, masalan, suv pichog'i, chivin lichinkalari, suvning sirt tarangligi plyonkasidan harakat qilish yoki unga yopishish uchun, ba'zi suv va qirg'oq o'simliklari polen va urug'larni tarqatish uchun foydalanadi.

Bundan tashqari, suvning sirt tarangligi, shuningdek, uning boshqa moddalar bilan o'zaro ta'sir qilish qobiliyati (masalan, vodorod aloqalarining shakllanishi tufayli) kapillyarlik xususiyatini - tor kanallar (kapillyarlar) bo'ylab ko'tarilish yoki tushish qobiliyatini



belgilaydi (4.4-rasm). Kapillyarlik o'simliklarning tomir va traxeidlari orqali eritmalarning ko'tarilishida, hayvonlar tanasida qon, limfa va boshqa suyuqliklarning mayda tomirlar tizimi orqali harakatlanishida muhim rol o'ynaydi.



**4.4-rasm. Har xil hajmdagi kapillyarlarda suvning ko'tarilishi**

Suv yuqori issiqlik quvvatiga ega. Bu shuni anglatadiki, katta miqdordagi issiqlik so'rilgan yoki chiqarilganda suvning harorati biroz o'zgaradi. Shuning uchun atrof-muhitdagi haroratning keskin o'zgarishi ham tana ichidagi haroratning sezilarli o'zgarishiga olib kelmaydi.

Suyuq suv bug 'holatiga o'tganda, uning molekulari orasidagi barcha vodorod aloqalari yo'q qilinadi va bu katta miqdorda energiya talab qiladi. Shuning uchun suvning bug'lanishi sovutish bilan birga bo'ladi va tirik organizmlar tomonidan haddan tashqari issiqlikdan himoya qilish uchun ishlatiladi (sut emizuvchilarda terlash, o'simliklarda transpiratsiya).

Suv suyuqliklar uchun nisbatan yuqori issiqlik o'tkazuvchanligiga ega. Suvning harakati (hayvonlarda qon aylanishi, o'simliklardagi eritmalarning yuqoriga va pastga tushishi va boshqalar) yuqori issiqlik o'tkazuvchanligi bilan birgalikda tanadagi issiqlikning bir tekis taqsimlanishiga yordam beradi. Suvning eng muhim biologik vazifalari:

**Strukturaviy** - U barcha hujayralar, hujayralararo modda, tananing ichki muhiti, bezlar sekretsiyasi va boshqalarning bir qismi bo'lib, hujayra va to'qimalarga elastiklik beradi, ba'zi hayvonlarda gidroskelet vazifasini bajaradi.



**Metabolik** - Bu oqim muhiti va biokimyoviy reaksiyalarning ishtirokchisi

**Transport** -Ergan moddalarning so'rilishini, ularning tanadagi harakatini va metabolizmning yakuniy mahsulotlarini chiqarilishini rag'batlantiradi.

**Termoregulyatsiya** -Organizmlarning issiqlik rejimini tartibga solishda ishtirok etadi.

**Mavzuni o'lashtirish uchun topshiriqlar.**

*1-vazifa.Suvning hususiyatlarini yozing*

| Suvning fizik hususiyatlari | Suvning kimyoviy hususiyatlari |
|-----------------------------|--------------------------------|
|                             |                                |
|                             |                                |
|                             |                                |
|                             |                                |

*2-vazifa.Suvning massa ulushini to'g'ri keltiring*

|                                         |        |
|-----------------------------------------|--------|
| <b>Bolalarda</b>                        | 60-65% |
| <b>Embrion davrida</b>                  | 30%    |
| <b>Inson skelet mushaklarida</b>        | 98%    |
| <b>Kattalartanasida</b>                 | 80%    |
| <b>Yog'to'qimalarida</b>                | 95%    |
| <b>Dakkakli donlarda</b>                | 90%    |
| <b>o'simliklarning shirali mevalari</b> | 65-80% |
| <b>Qon plazmasi</b>                     | 45-50% |
| <b>Organizmlardagi massa ulushi</b>     | 7-14%  |
| <b>Qariyalarda</b>                      | 76%    |

*3-vazifa.Quyida keltirilgan vazifalarni to'g'ri qatorga joylashtiring*

| Vazifasi                   | Izoh                                                                                                                                                                                                                  |
|----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Strukturaviy -</b>      | Bu oqim muhiti va biokimyoviy reaksiyalarning ishtirokchisi                                                                                                                                                           |
| <b>Termoregulyatsiya -</b> | Ergan moddalarning so'rilishini, ularning tanadagi harakatini va metabolizmning yakuniy mahsulotlarini chiqarilishini rag'batlantiradi.                                                                               |
| <b>Metabolik -</b>         | U barcha hujayralar, hujayralararo modda, tananing ichki muhiti, bezlar sekretsiyasi va boshqalarning bir qismi bo'lib, hujayra va to'qimalarga elastiklik beradi, ba'zi hayvonlarda gidroskelet vazifasini bajaradi. |
| <b>Transport -</b>         | Organizmlarning issiqlik rejimini tartibga solishda ishtirok etadi.                                                                                                                                                   |



### Test savollari

1. Tirik organizmlar tarkibiga kiradigan (a) , anorganik (b) , organik moddalar tarkibi to'g'ri berilgan javobni toping ?

I- birikmalar II- kichik molekulalar III makromolekulalar IV- ionlar.

1) suv 2) kislota 3) tuz 4) anion 5) kation 6) monosaxarid  
7) aminokislota 8) nukleotid 9) organik kislota 10) ferment 11) gormon  
12) vitamin 13) polisaxarid 14) oqsillar 15) nuklein kislotalar 16) lipid.

A) a) I- 1 3, II 4, 5, 6, b) I- 2. 7, 15, 16, III- 8. 9, IV 10 11. 12. 13

B) a) III- 15. 16, IV- 10. 11. 12. 13. 14. b) II- 7. 8. 9. I- 4. 5. 6

C) a) II- 1. 2. 3. 4, III- 5. 6. 7. 8, b) I- 9. 10. 11. 12. IV- 13. 14. 16.

15.

D) a) I- 1. 2. 3, IV- 4. 5, b) II- 6. 7. 8. 9. 10. 11. 12. III- 13. 14. 15.

16

2. Ko'p hujayrali organizmlarning necha foiz qismi suvdan iborat.

A) 50%

B) 60%

C) 70%

D) 80% 125.

3. Hujayradagi suvning miqdori qanday jarayonga bog'liq.

A) moddalar almashinuvining normal kechmasligi va quyosh nuriga

B) moddalar almashinuvi intensivligiga

C) hayotiy jarayonlarning suvli muhitda o'tishi

D) suv molekulasi ikki qutbli bo'lishi.

4. Dastlabki hayotning suvda paydo bo'lganligini isbotlovchi dalil keltirilgan javobni toping?

A) moddalar almashinuvining normal kechishligi va quyosh nurida organik moddalarning hosil bo'lishi

B) har bir suv molekulasi to'rtta vodorod bog' hosil qilishi bilan yopishganday bo'lishi.

C) hayotiy jarayonlarning suvli muhitda o'tishi.

D) suv molekulasi ikki qutbli bo'lishi- dipol molekuli ekanligi.

5. Suv molekulasi tashkil etuvchi kislorod va vodorod atomlari qanday bog' hosil qiladi.

A) vodorod bog'

B) amid bog'

C) kovalent bog'



D) dipol bog'

6. 15 ta suv molekulasida bo'lsa nechta vodorod bog' bo'ladi.

A) 30

B) 40

C) 50

D) 60

7. Suv molekulasida vodorod bog'ning hosil bo'lishiga sabab nima?

A) musbat zaryadlangan kislorod atomi

B) manfiy zaryadlangan kislorod atomi

C) manfiy zaryadlangan vodorod atomi

D) vodorod bog' hosil qilmaydi.

8. Suv molekulasida haqida to'g'ri fikr berilgan javobni toping ?

A) tirik organizm uchun yashash muhiti

B) tirik organizmda oziq moddlar tashish

C) tirik organizmda metobalizm mahsulotlarini tashish

D) hamma javob to'g'ri.

9. Suv molekulasida erituvchi hisoblanadi. Suv molekulasida yaxshi eriydigan gidrofil moddalar to'g'ri berilgan javobni toping?

1) osh tuzi 2) polisaxaridlar 3) kraxmal 4) monosaxarid 5) glikogen 6) disaxarid 7) klechatka 8) ATF 9) aminokislotalar 10) ba'zi oqsillar 12) nuklein kislotalar 13) DNK 14) RNK

A) 1. 3. 5. 8. 9

B) 3. 5. 6. 10. 13

C) 7. 9. 10. 12. 13. 14

D) 1. 3. 4. 6. 9

10. Suv molekulasida erituvchi hisoblanadi. Suv molekulasida yaxshi eriydigan gidrofob moddalar to'g'ri berilgan javobni toping?

1) osh tuzi 2) polisaxaridlar 3) kraxmal 4) monosaxarid 5) glikogen 6) disaxarid 7) klechatka 8) ATF 9) aminokislotalar 10) ba'zi oqsillar 12) nuklein kislotalar 13) DNK 14) RNK

A) 1. 3. 4. 6. 9

B) 2. 3. 5. 7. 8

C) 5. 6. 9. 12. 13

D) 2. 5. 8. 9. 14



### **Nazorat savollari.**

1. Organizmda suvning vazifasi nimalardan iborat?
2. Suvning fizik xususiyatlarini nimalardan iborat?
3. Suvning kimyoviy xususiyatlari nimalardan iborat?
4. Miqdoriy jihatdan tirik organizmlarda necha % suv tashkil etadi?
5. Suv molekulalarining bir-biriga bog'lanishi qanday?
6. Suvning molekulyar tuzilishini izohlang?
7. Fotosintezda suvning ahamiyati nimadan iborat?
8. Suvning sirt tarangligi deganda nimani tushunasiz?
9. Tirik organizmlarda suvning asosiy vazifalari nimalardan iborat?



## 5-amaliy mashg'ulot. Uglevodlar klassifikatsiyasi, uglevodlar fizik va kimyoviy xususiyatlarini va ularning biologik funksiyalari bilan bog'liq tarzda o'rganish

Uglevodlar organik birikmalar bo'lib, ularning tarkibi, qoida tariqasida,  $C_n(H_2O)_m$  formulasi bilan ifodalanishi mumkin, bu erda  $n$  va  $m$  uch yoki undan ko'pga songa teng. Shunday qilib, ko'pgina uglevodlarning molekulalarida vodorod va kislorod atomlarining nisbati suvdagi kabi (2:1), bu esa moddalarning nomida aks etadi.

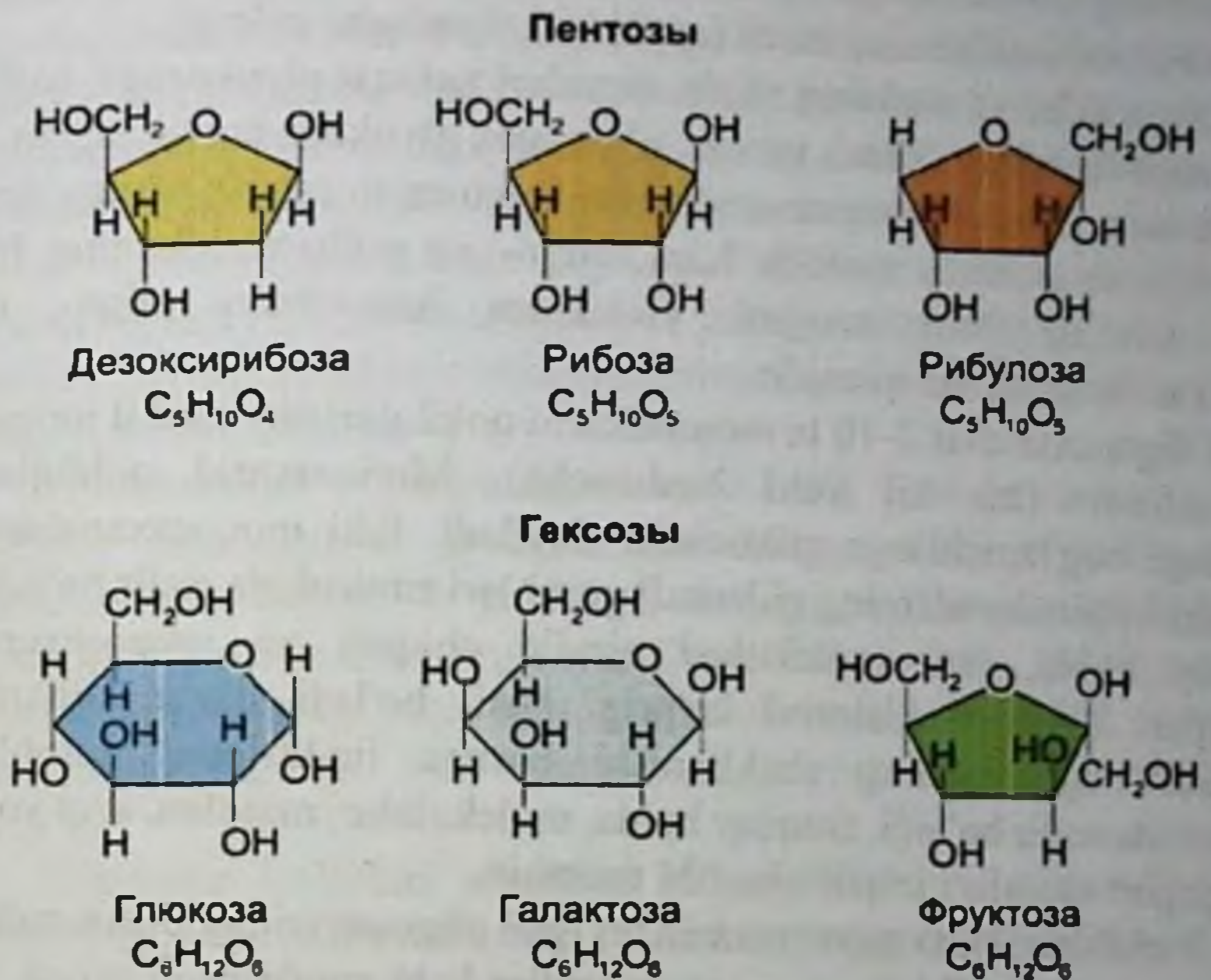
"Uglevodlar" atamasi XIX-asrning o'rtalarida rus kimyogari K.G.Shmidt tomonidan kiritilgan, o'shanda bu moddalarning barchasi  $C_n(H_2O)_m$  umumiy formulaga ega deb hisoblangan. Misol uchun, glyukoza ( $C_6H_{12}O_6$ ) tarkibini  $C_6(H_2O)_6$ , saxaroza ( $C_{12}H_{22}O_{11}$ ) -  $C_{12}(H_2O)_{11}$  va boshqalar shaklida yozish mumkin. Keyinchalik, u tegishli bo'lgan ba'zi birikmalarning molekulalarida ekanligi ma'lum bo'ldi. Uglevodlarga xossalarida vodorod va kislorod atomlarining nisbati suv molekulasidagi kabi emas. Bundan tashqari, azot, fosfor yoki oltingugurt atomlarini o'z ichiga olgan uglevodlar mavjud. 1927 yilda Kimyoviy nomenklaturani isloh qilish bo'yicha xalqaro komissiya "uglevodlar" nomini "glitsidlar" bilan almashtirish taklifini ilgari surdi. Biroq, o'sha vaqtga kelib, "uglevodlar" atamasi allaqachon keng tarqalgan edi va u uchun yangi nomga hojat qolmadi.

**Uglevodlarning asosiy gurublari.** Eng oddiy uglevodlar monosaxaridlardir. Ularning barchasi suvda yaxshi eriydigan va shirin ta'mga ega bo'lgan past molekulyar birikmalardir. Monosaxarid molekulalaridagi uglerod atomlarining soni 3 dan 9 gacha o'zgarib turadi. Tabiatda eng ko'p uchraydigan besh uglerodli monosaxaridlar ( $C_5$ ) - pentozalar va olti uglerodli ( $C_6$ ) - geksozalar. Kimyo kursidan bilasizki, eritmada monosaxarid molekulalari odatda chiziqli shaklda emas, balki tsiklik shaklda mavjud. Tsiklda yopilganda monosaxaridlarning ham a- va b-shakllari hosil bo'ladi (ular qanday farq qilishini eslang).

Pentozalardan dezoksiriboza va riboza eng muhim biologik ahamiyatga ega (5.1-rasm). Dezoksiriboza DNK nukleotidlarining bir qismidir (dezoksiribonuklein kislota). Riboza RNK (ribonuklein kislota) va ATF nukleotidlarining tarkibiy qismidir. Bundan tashqari, u hujayra nafas olish, fermentatsiya, fotosintez va boshqalar jarayonlarida asosiy rol o'ynaydigan B<sub>2</sub> vitamini va bir qator



kofermentlar (masalan, NAD, NADP, FAD, koenzim A) tarkibiga kiradi.



### 5.1-*rasm. Asosiy monosaxaridlarning tuzilish formulasi*

Ribuloza ham besh uglerodli shakar hisoblanadi. Ushbu monosaxaridning hosilalari muhim biokimyoviy jarayonlarda ishtirok etadi. Shunday qilib, ribuloza-5-fosfat glyukozaning biologik oksidlanishining oraliq mahsulotlaridan biridir. Ribuloza-1,5-difosfat (RDP) fotosintez jarayonida karbonat angidridni qabul qiluvchi vazifasini bajaradi, bu avtotrof organizmlar tomonidan organik birikmalar sintezi uchun zarur bo'lgan uglerod fiksatsiyasining asosini tashkil qiladi.

Tirik organizmlar uchun eng muhim geksosalar glyukoza, galaktoza va fruktozadir (5.1-rasmga qarang). Ular  $C_6H_{12}O_6$  umumiy formulasiga ega, ammo molekullarning tuzilishida farqlanadi, ya'ni ular izomerlardir.

Glyukoza fotosintezning asosiy mahsuloti va hujayralar uchun asosiy energiya manbai hisoblanadi. Tirik organizmlarda u monosaxaridning o'zi shaklida ham, murakkabroq tuzilishdagi uglevodlar - oligosaxkaridlar va polisaxaridlar tarkibida ham mavjud.

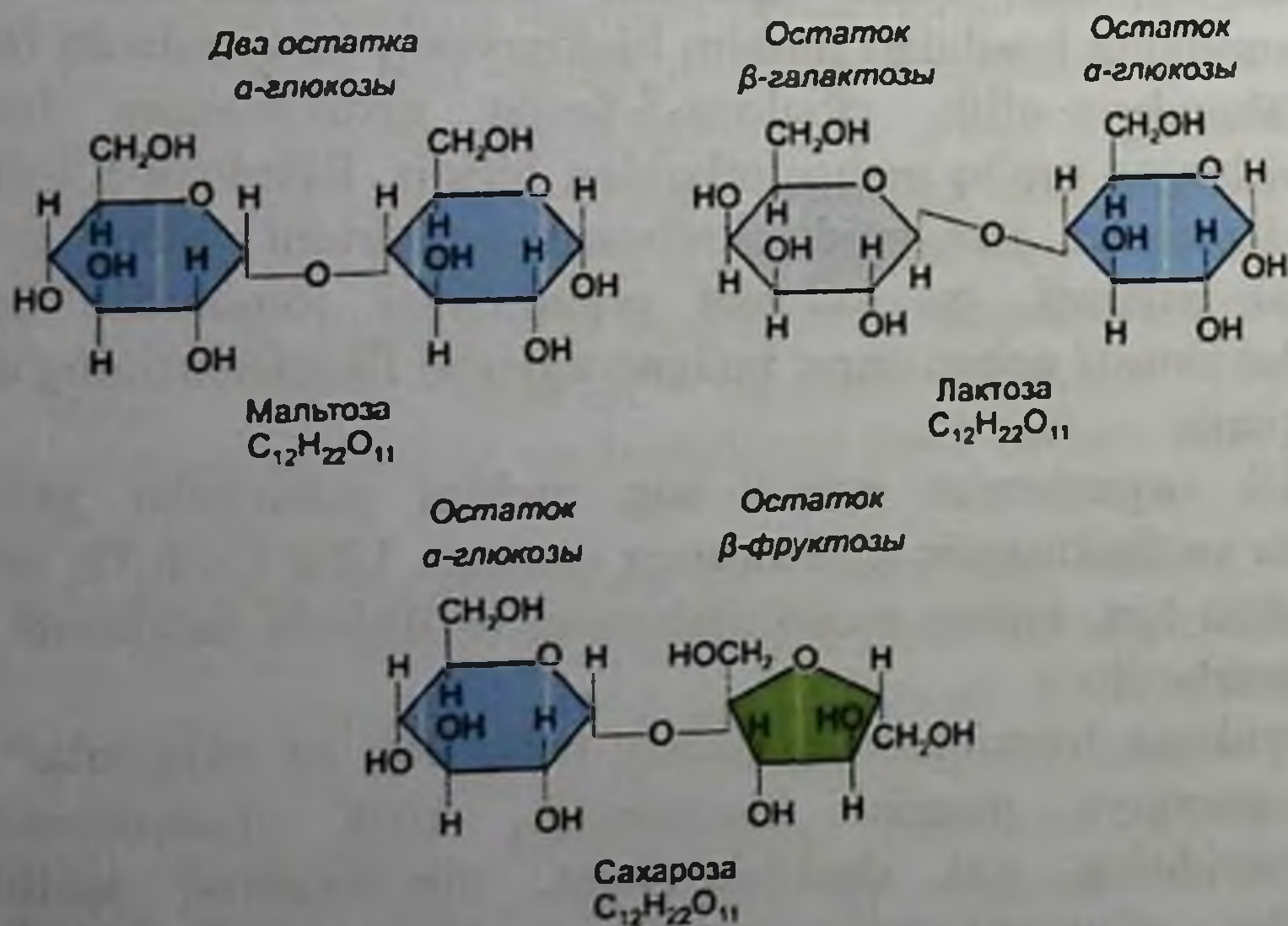


Ko'p miqdorda glyukoza rezavorlar, mevalar, asalda mavjud. Inson qonida uning normal miqdori taxminan 0,1% ni tashkil qiladi, bu daraja gormonlar tomonidan saqlanadi (qaysi biri ekanligini eslang).

O'simliklar va asalning shirin mevalari nafaqat glyukoza, balki fruktoza ham boy. Yetuk tarvuz, olma, nok glyukoza taxminan 2 baravar ko'p. Barcha monosaxaridlardan fruktoza eng shirin ta'mga ega. Hujayralarda u erkin shaklda ham, oligo- va polisaxaridlarning bir qismi sifatida ham mavjud. Galaktoza ham ba'zi oligo- va polisaxaridlarning bir qismidir.

Oligosaxaridlar 2-10 ta monosaxarid qoldiqlaridan tashkil topgan birikmalardir (bir xil yoki boshqacha). Monosaxarid qoldiqlari orasidagi bog'lanishlarga glikozidlar deyiladi. Ikki monosaxaridning ulanishi ko'pincha ularning gidroksil guruhlarini ishtirokida sodir bo'ladi. Bunday holda, suv molekulasini ajralib chiqadi va monosaxarid qoldiqlari o'rtasida kislorod ko'prigi hosil bo'ladi. Ba'zi hollarda glikozid bog'lanishning shakllanishi boshqa funktsional guruhlar ishtirokida sodir bo'ladi. Bunday holda, molekulalar, masalan, azot yoki oltingugurt atomlari orqali ulanishi mumkin.

Tarkibida ikkita monosaxarid bo'lgan oligosaxaridlar disaxaridlar deyiladi. Disaxaridlar ham monosaxaridlar kabi suvda oson eriydi va shirin ta'mga ega. Eng keng tarqalgan disaxaridlar maltoza, laktoza va saxarozadir (5.2-rasm).



5.2-rasm. Asosiy disaxaridlarning tuzilish formulasi



Maltoza (solod shakar) hayvonlarning ovqat hazm qilish tizimida kraxmal va glikogenning fermentativ parchalanishining oraliq mahsulotidir. Keyin maltaza fermenti uni glyukozagacha parchalaydi. Kraxmal gidrolizi o'simlik urug'larining unib chiqishi paytida ham sodir bo'ladi. Yormalarning unib chiquvchi donalari (solod) ayniqsa maltozaga boy. Laktoza (sut shakari) sutning muhim tarkibiy qismidir. Bu yosh sutemizuvchilar uchun asosiy energiya manbai. Saxaroza (qamish shakar) o'simliklarda eng ko'p. U fotosintez mahsulotlarining transport shakli bo'lib xizmat qiladi va zaxira ozuqa sifatida to'planishi mumkin. Bu disaxarid ko'p miqdorda shakarqamish kurtaklari va qand lavlagi ildizlarida uchraydi.

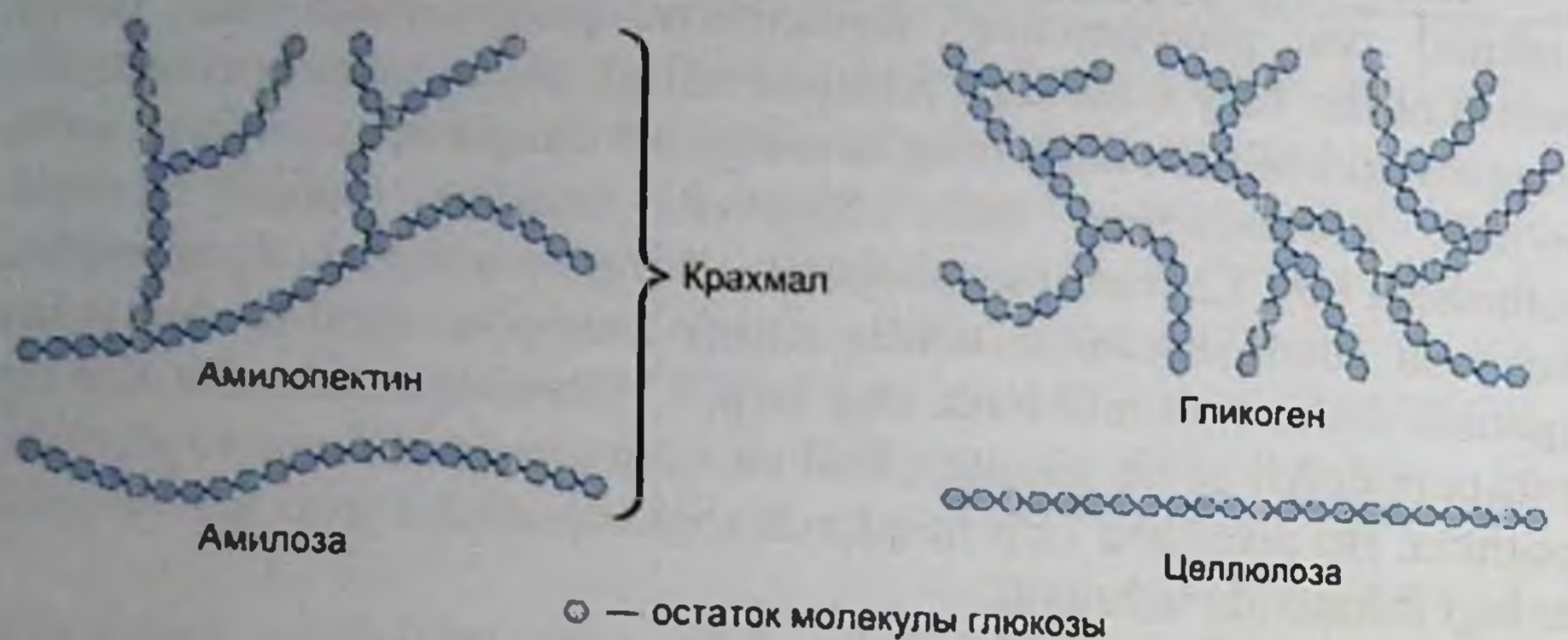
Polisaxaridlar - molekulalari ko'p sonli (o'nlab va hatto yuz minglab) monosaxarid qoldiqlaridan iborat oddiy biopolimerlar. Polisaxaridning tarkibi bir yoki turli monosaxaridlarning qoldiqlarini o'z ichiga olishi mumkin. Polisaxaridlar nafaqat tarkibi, balki polimer zanjirlarining uzunligi bilan ham farqlanadi. Bundan tashqari, ularning molekulalari chiziqli yoki tarmoqlangan tuzilishga ega bo'lishi mumkin.

Monomer birliklari sonining ko'payishi bilan uglevodlarning eruvchanligi pasayadi va ularning shirin ta'mi yo'qoladi. Shuning uchun polisaxaridlar shirin ta'mga ega emas va amalda suvda erimaydi. Tabiatda kraxmal, glikogen, tsellyuloza va xitin kabi polisaxaridlar eng muhim rol o'ynaydi.

Kraxmal polisaxaridlar aralashmasidir. Taxminan 80% (massa bo'yicha) tarmoqlangan amilopektin va 20% amilozadan iborat bo'lib, chiziqli tuzilishga ega (5.3-rasm). Bu polisaxaridlarning ikkalasi ham a-glyukoza qoldiqlaridan hosil bo'ladi. Kraxmal o'simliklar va ba'zi suv o'tlari hujayralarida zahira (zaxira) ozuqa sifatida to'planadi. Ko'p miqdorda kraxmal ildiz, meva va urug'larda saqlanadi. Donlar (guruch, bug'doy, makkajo'xori va boshqalar) 80% gacha kraxmalni o'z ichiga olishi mumkin, kartoshka ildizlarida uning massa ulushi 25% ga etadi.

Hayvonlar va qo'ziqorinlarning zahira polisaxaridi glikogendir. Hayvonlarda u asosan jigar hujayralari va mushaklarida to'planadi. Glikogen, amiloza va amilopektin kabi, a-glyukoza qoldiqlaridan iborat. Biroq, glikogen molekulalari amilopektin molekulalariga qaraganda ko'proq tarvaqaylab ketgan (5.3-rasmga qarang).





### 5.3-rasm. Polisaxarid molekularining tuzilish sxemasi

Tsellyuloza (tola) o'simliklar va bir qator suv o'tlari hujayra devorlarining asosiy tarkibiy qismidir. U yuqori quvvatga ega, suvda yoki organik erituvchilarda erimaydi. Yog'ochda juda ko'p tolalar mavjud va paxta tolalarida uning massa ulushi 95% ga yetadi. Tsellyuloza chiziqli polimerdir (5.3-rasmga qarang). Kraxmal va glikogendan farqli ravishda uning zanjirlari  $\beta$ -glyukoza qoldiqlaridan qurilgan.

Tsellyuloza nomi lotincha cellula so'zidan kelib chiqqan bo'lib, "hujayra" degan ma'noni anglatadi. Ushbu polisaxaridning molekulari biosferadagi umumiy uglerodning taxminan 50% ni to'playdi. Erdagi barcha organik birikmalar orasida tsellyuloza massasi bo'yicha birinchi o'rinda turadi. Bu glyukoza ning deyarli bitmas-tuganmas manbai. Biroq, ko'pchilik hayvonlarning, shu jumladan odamlarning tanasida tsellyulozani parchalashga qodir fermentlar sintez qilinmaydi.

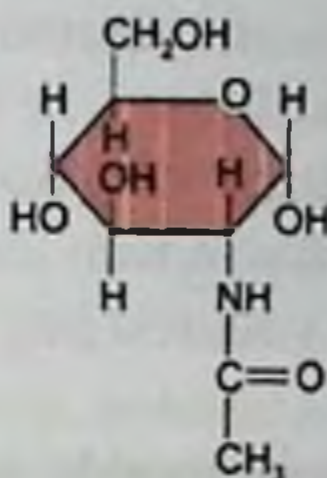
Ba'zi bakteriyalar, protistlar, zamburug'lar va hayvonlar (ba'zi turdagi qurtlar, salyangozlar, hasharotlar va boshqalar) tolani glyukozagacha gidroliz qilish imkonini beruvchi tsellyulaz fermentini ishlab chiqaradi. Tsellyulozani parchalovchi simbiotik mikroorganizmlar ko'plab o'txo'r hayvonlarning oshqozon-ichak traktida yashaydi. Misol uchun, tsellyulozani yo'q qiluvchi bakteriyalar va protistlar yashaydigan kavsh qaytaruvchi artiodaktillarning murakkab oshqozonini ko'rib chiqaylik.

Insonning yo'g'on ichaklarida tolani parchalashi mumkin bo'lgan simbiotik mikroorganizmlar ham mavjud. Biroq, odamlar uchun tsellyuloza glyukoza ning asosiy yetkazib beruvchisi emas, uning roli boshqacha. Tolali tolalar bizning ratsionimizda muhim ahamiyatga ega, chunki ular oziq-ovqatning ko'p qismini va nisbatan qo'pol tuzilishni



beradi. bu esa oshqozon-ichak traktining peristaltikasini rag'batlantiradi.

Shunday qilib, amilopektin, amiloza, glikogen va tsellyuloza glyukoza polimerlaridir. Ushbu polisaxaridlarning umumiy formulasini  $(C_6H_{10}O_5)_n$  shaklida yozish mumkin, bu erda  $n$  - monomer birliklari soni.



5.4-rasm. *N*-atsitilglyukozamin

O'simliklar hayotida elak naychalari orasidagi ko'ndalang bo'linmalarga yotqizilgan polisaxarid kolloza muhim rol o'ynaydi. O'sish davrining oxiriga kelib, uning miqdori ortadi, buning natijasida elak quvurlari tiqilib qoladi va ishlashni to'xtatadi. Kolloza mexanik shikastlanishga yoki patogen mikroorganizmlarning kirib kelishiga javoban turli o'simlik organlarida ham sintezlanadi.

Polisaxarid inulin fruktoza polimeri ekanligi bilan ajralib turadi. U ba'zi o'simliklarning (masalan, dahlia, hindibo, Quddus artishoki, momaqaymoq, narcissus) ildizlari va ildizlarida to'planadi, bu erda uning miqdori 12% ga etishi mumkin.

Polisaxarid molekulalari ma'lum fazoviy konfiguratsiyaga ega bo'lishi mumkin. Shunday qilib, amiloza zanjirlari spirallarga aylanadi, ularning har birida oltita glyukoza qoldig'i mavjud. Amilopektin molekulalari ham spiral shaklga ega bo'ladi, lekin butun uzunligi bo'ylab emas, balki faqat tarmoqlanmagan joylarda. Filial nuqtalarida spiral shakllanishi yon zanjirlar bilan to'sqinlik qiladi. Shuning uchun spiral konfiguratsiya glikogen kabi yuqori tarvaqaylab ketgan polisaxaridga xos emas.

Amiloza va amilopektin spirallari suv va boshqa moddalar molekulalari kirib borishi mumkin bo'lgan ichki bo'shliqqa ega. Yod molekulalari o'z o'lchamlari bo'yicha bu bo'shliqlarga juda mos keladi. Ularga kirib, yod o'ziga xos rangga ega bo'lgan amiloza va amilopektin bilan murakkab tuzilishli birikmalarni hosil qiladi (ko'k - amiloza bilan,



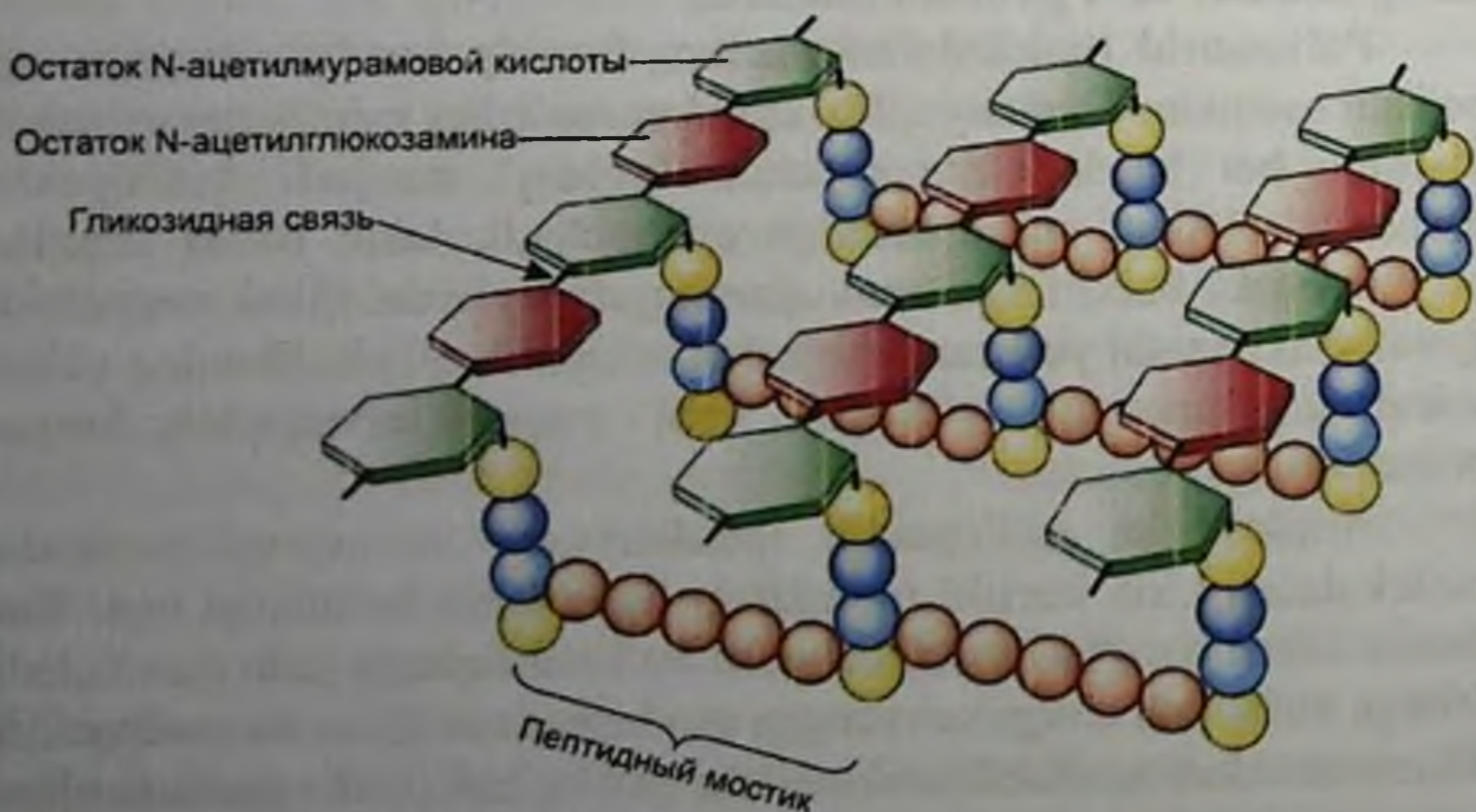
binafsha - amilopektin bilan). Kraxmalga sifatli reaktsiya bunga asoslanadi.

$\alpha$ -monosaxarid qoldiqlaridan hosil bo'lgan molekulalarda glikozid bog'lar atrofida erkin aylanish kuzatiladi.  $\beta$ -glyukozadan hosil bo'lgan tsellyuloza zanjirlarida glikozid bog'lar atrofida aylanish cheklangan. Bu tsellyuloza molekulalari o'rtasida ko'plab vodorod aloqalarining shakllanishi uchun qulay sharoit yaratadi. Natijada ular bir-biriga parallel joylashib, kuchli fibrillalar - o'simlik hujayra devorining ramkasini tashkil etuvchi tolalarga birlashadi.

Xuddi shunday konfiguratsiya ham xitinga xosdir. Uning parallel zanjirlari ham molekulalararo vodorod bog'lari bilan birikadi, natijada fibrillalar hosil bo'ladi.

Uglevodlar boshqa organik moddalar bilan, masalan, oqsillar - glikoproteinlar, lipidlar bilan - glikolipidlar va boshqalar bilan birikmalar hosil qila oladi.

Ko'pchilik bakteriyalarning hujayra devorining asosini peptidoglikan murein tashkil qiladi. Chiziqli murein zanjirlari glikozid bog'lari bilan bog'langan ikkita glyukoza hosilasi N-asetilglyukozamin va N-atsetilmuramika kislotasining o'zgaruvchan qoldiqlaridan iborat. Bunda parallel polisaxarid zanjirlari N-atsetilmuramik kislota qoldiqlari orasidagi qisqa peptid ko'priklar orqali bir-biri bilan o'zaro bog'langan (5.5-rasm). O'zaro bog'lanishlar tufayli murein molekulasi uch o'lchovli tarmoq bo'lib, bakteriya hujayrasini o'rab turgan o'ziga xos sumkadir.



5.5-rasm. Muriyen tuzilishi



Bir qator antibakterial vositalarning ta'siri murein tuzilishini yo'q qilishga yoki uning sintezini bostirishga asoslangan. Misol uchun, lizozim N-atsetilglyukozamin va N-atsetilmuramika kislotasi qoldiqlari orasidagi glikozid aloqalarini uzib, bakterial o'limga olib keladi.

**Mustaqil ish uchun topshiriq:**

*1-vazifa. Jadvalni to'ldiring*

| Monosaxaridlar | Polisaxaridlar |
|----------------|----------------|
|                |                |

*2-vazifa. Jadvalni to'ldiring*

| Uglevodlarning asosiy funksiyalarini yozing. |
|----------------------------------------------|
|                                              |

**Test savollari**

1. O'simliklar quruq massasi(a), hayvonlar quruq massasi(b), uglevodlar necha %ni tashkil topadi

1) 50% 2) 60% 3) 70% 4) 80% 5) 2% 6) 3% 7) %

A) a- 4, b- 5

B) a- 5, b- 4

C) a- 6, b- 7

D) a- 1 b- 6

2. Tarkibiga ko'ra uglevodlar 1) monosaxarid 2) disaxarid 3) polisaxarid ga bo'linadi. Bu guruhlar uchun to'liq ta'rif bering. a) kichik tarkibiy qismlarga gidrolizlanmaydigan shirin moddalar. b) kichik tarkibiy qismlarga gidrolizlanmaydigan shirin suvda eriydigan moddalar. c) molecular massasi bir necha million bo'lgan, mazasiz suvda erimaydigan modddalar. d) molecular massasi bir necha million bo'lgan, mazasiz suvda eriydigan modddalar.

A) 1- b, 2- c, 3- d

B) 1- a 2- c 3- d

C) 1- a 2- b 3- c

D) 1- d 2- c 3- b

3. Monosaxarid vakillaridan trioza(1), tetroza(2), penza(3), geksoza(4), larning kabi moddalarning umumiy formulalari to'g'ri berilgan javobni toping?



a)  $C_3H_6O_3$ , b)  $C_4H_8O_4$ , c)  $C_5H_{10}O_5$ , d)  $C_6H_{12}O_6$

A) 1- a, 2- c, 3- d, 4- b

B) 1- a, 2- b, 3- c, 4- d

C) 1- b, 2- d, 3- a, 4- c,

D) 1- a, 2- c, 3- b, 4- d

4. Triozalarga moddalar almashinuvi maxsulotlari bo'lgan moddalar(a), eng ko'p tarqalgan pentozalar(b), va oltita uglerod atomi (c) saqlovchi moddalarni toping?

1- riboza 2- sut kislota 3- dezoksiriboza 4- pirouzum kislota 5- fruktoza 6- glukoza.

A) a- 1. 2. b- 3. 4, c- 5. 6

B) a- 6. 5, b- 4. 3, c- 2. 1

C) a- 2. 4, b- 1. 3, c- 5. 6

D) a- 1. 3, b- 2. 4, c- 5. 6

5. Riboza va dezoksiriboza qaysi moddalar tarkibida uchraydi.

A) nuklein kislota

B) ATF

C) sut kislota

D) A va B javoblar

6. Glukozaning molekular massasi to'g'ri berilgan javobni toping?

A) 90

B) 180

C) 270

D) 360

7. Turli mevalar shuningdek asalning shirin bo'lishi ularning tarkibidagi qaysi moddalarga bog'liq.

A) glukoza va laktoza

B) fruktoza va laktoza

C) glukoza va fruktoza

D) glukoza va glukoza

7. Erkin holda hujayralarda to'qima suyuqlilarida, plazmada bo'ladigan modda (a), ning qondagi miqdori (b), qanday nomlanadi.

A) a- 4,5- 5.5 millimol b- fruktoza

B) a- 80- 120mg% b- qon qandi

C) a- 100-120mg% b- glukoza

D) a- 4. 5- 5. 5millimol b- gallaktoza



8. Monosaxaridlarning trioza(1) , tetroza(2) , pentoza(3) , gekssoza(4) , vakillari to`g`ri berilgan qatorni toping? a) galaktoza b) riboza c) fruktoza d) derosiriboza e) eritroza f) glukoza g) glitseraldigid

A) 1- a, 2- b, d, 3- c, e, f, 4- g

B) 1- g, 2- e, 3- b, d, 4- a, c, f

C) 1- a, c, f, 2- b, d, 3- e, 4- g

D) 1- e, 2- g, 3- b, 4- a, f

9. Disaxarid (a) , polisaxarid (b), vakillari to`g`ri berilgan javobni toping?

1. kraxmal 2. saxaroza 3. glikogaen 4. maltoza 5. seluloza 6. laktoza 7. xitin 8. pektin 9. lixenin 10. Geparin

A) a- 1. 2. 3. b- 4. 5. 6. 7. 8. 9,

B) a- 4. 5. 6. 7. 8. b1. 2. 3. 9,

C) a- 2. 4. 6, b- 1. 3. 5. 7. 9,

D) a- 1. 3. 5. 8, b- 2. 4. 6

10. Glukoza va fruktoza moddalari uchun umumiy hususiyatlar to`g`ri berilgan javobni toping?

A) molekular massasi teng va asal moddasini hosil qiladi.

B) ikki monosaxarid birlashib glikozid bog`li maltoza molekulasini hosil qiladi.

C) bu monosaxaridlar suvda yaxshi eiydi.

D) hamma javoblar to`g`ri

11. Maltoza (a), saxaroza(b), laktoza (c) , molekulalari qanday monomerlarning birikishidan glikozid bog` hosil bo`lgan. 1) glukoza+glukoza 2) glukoza+fruktoza 3) fruktoza+fruktoza 4) glukoza+galaktoza 5) galaktoza+galaktoza 6) fruktoza +galaktoza

A) a- 2, b- 3, c- 6,

B) a- 1, b- 2, c- 4,

C) a- 4, b- 2, c- 1

D) a- 5, b- 3, c- 2

12. Saxaroza(a). va maltoza(b) , glikogen(c) , kabi molekulalarining qo`shimcha nomlarini toping? 1. lavlagi shakari 2. sut shakari 3. shakarqamish shakari 4. hayvon kraxmali 5. don shakari.

A) a- 1, b- 2, c- 3

B) a- 3, b- 2, c- 1

C) a- 1. 3, b- 2,5, c- 4

D) a- 4, 5, b- 2, c- 1. 3

13. Undirilayotgan don tarkibida polimer modda hisoblangan kraxmal moddasi qanday moddaga aylanadi.



- A) saxaroza
- B) laktoza
- C) galaktoza
- D) maltoza

14. Glukoza qaysi polimer moddalar uchun monomer hisoblanadi.

- A) kraxmal, klechatka
- B) seluloza, glikogen
- C) xitin, pectin
- D) geparin, lixenin

15. Ba'zi uglevodlar molekulalari(a), oqsillar (b), yog'lar bilan birikib qanday moddalarni hosil qiladi.

- A) a- lipoprotein b- xromoprotein
- B) a- glikoprotein b- xromoprotein
- C) a- glikolipid b- glikoprotein
- D) a- glikoprotein b- glikolipid

16. Kraxmal o'simliklar tanasida ko'p to'planadigan muhim polisaxarid hisoblanib, o'simlikning aynan qaysi qismida ko'p bo'ladi.

- A) ildiz, poya
- B) gul, meva
- C) barg, urug'
- D) urug'

17. Yuksak o'simliklardan hisoblangan sholi va makkajo'xorining doni(a), bug'doy doni(b), kartoshka tugunagi(c) kabi o'simliklarda kraxmal moddasi qanday miqdorda to'planadi. 1. 80% 2. 20% 3. 60-70%

- A) a- 3, b- 2, c 1
- B) a- 1, b- 3, c- 2.
- C) a- 2, b- 3, c-1,
- D) a- 2, b- 1, c- 3

18. Glikogen ya'ni hayvon kraxmali qanday organizmlarda zaxira oziq modda sifatida to'planadi. 1. odam 2. ko'k yashil o'tlar 3. yo'sin 4. hayvon 5. bakteriya 6. zamburug' 7. daraxt.

- A) 1. 3. 5,
- B) 2. 3. 6,
- C) 1. 5. 7,
- D) 1. 4. 6

19. O'simliklar hujayrasi tarkibiy qismi hisoblangan hujayra devoirining asosini tashkil etuvchi modda, to'qimalarni(a), yog'ochlikni(b) necha %ini tashkil etadi.



- A) a- 50% b- 15%
- B) a- 40% b- 30%
- C) a- 50% b- 15- 40%
- D) a- 15- 30% b- 50%

20. Uglevodlar va ularning organizmda bajaradigan energetik funksiyalarini juftlab ko`rsating. 1. glitseraldigid 2. glukoza 3. maltoza 4. saxroza 5. fruktoza a) organizmda kechadigan ko`pchilik jarayonlar uchun energiya manbai b) glukozaning asosiy manbai c) unayotgan urug` uchun energiya manbai d) hujayraning nafas olish jarayoni uchun energiya manbai e)energiya almashinuvining kislorodsiz bosqichi mahsuloti.

- A) 1- e, 2- d, 3- c, 4- b, 5- a
- B) 1- a, 2- b, 3- c, 4- d, 5- e
- C) 1- c, 2- d, 3- e, 4- a, 5- b
- D) 1- b, 2- a, 3- c, 4- d, 5- e.

21. Uglevodlar va ularning organizmda bajaradigan struktura-qurilish (plastik) funksiyalarini juftlab ko`rsating. 1. seluloza 2. xitin 3. riboza 4. dezoksoriboza a) o`simlik hujayrasiga mustaxkamlik beradi b) zamburug` hujayrasi qobig`i va bo`g`imoyoqlilar tana qoplamiga mustahkamlik beradi c) ATF va RNK molekulasining strukturasini tuzishda ishtirok etadi d) DNK molekulasi tarkibiga kiradi.

- A) 1- b, 2- c, 3- a, 4- d
- B) 1- c, 2- b, 3- d, 4- a
- C) 1- a, 2- b, 3- c, 4- d
- D) 1- d, 2- c, 3- b, 4- a

22. Uglevodlar va ularning organizmda bajaradigan zaxira funksiyalarini juftlab ko`rsating. 1- laktoza 2- kraxmal 3- glikogen a) o`simlik to`qimasida zaxira oziq modda sifatida to`planadi b) hayvon to`qimalarida zaxira oziq modda sifatida to`planadi c) sutemizuvchilar suti tarkibida uchraydi.

- A) 1- a, 2- c, 3- d
- B) 1- d, 2- b, 3- a
- C) 1- d, 2- b, 3- a
- D) 1- b, 2- d, 3- a

23. Uglevodlar va ularning organizmda bajaradigan ximoya funksiyalarini juftlab ko`rsating.

A) laktoza- o`simlik to`qimasida zaxira oziq modda sifatida to`planadi



B) glikogen-ATF va RNK molekulasining strukturasi tuzishda ishtirok etadi

C) geparin-hayvon qonining ivishiga to'sqinlik qiladi.

D) laktoza- sutemizuvchilar suti tarkibida uchraydi.

**Nazorat uchun savollar:**

1. Uglevodlarning ahamiyati.
2. Uglevodlar fizik va kimyoviy xususiyatlari
3. Uglevod va uning xillari.
4. Pentozalardan dezoksiriboza va ribozaning eng muhim biologik ahamiyati.
5. Tirik organizmlar uchun eng muhim geksozalar.
6. Eng keng tarqalgan disaxaridlar va ularning ahamiyati
7. Uglevodlar ularning biologik funksiyalari
8. Glyukoza trik organizm uchun ahamiyati
9. Oligosaxaridlar va ularning tarkibi
10. Disaxaridlar va monosaxaridlar tuzilishi ahamiyati

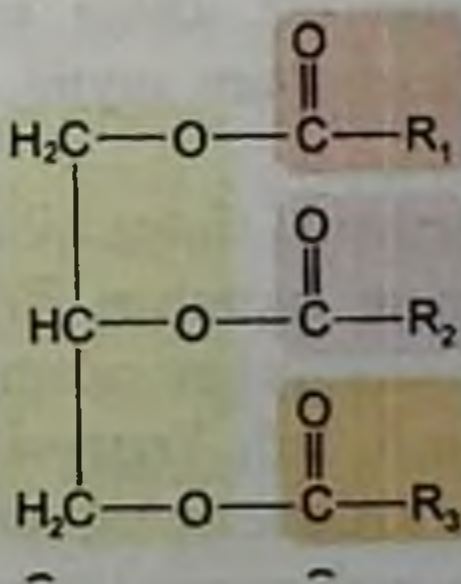


## 6-amaliy mashg'ulot. Lipidlar klassifikatsiyasi, lipidlar fizik va kimyoviy xususiyatlarini va ularning biologik funksiyalari bilan bog'liq tarzda o'rganish

Lipidlar - qutbsiz erituvchilarda (benzin, xloroform va boshqalar) yaxshi eriydigan, lekin suvda erimaydigan yoki ozgina eriydigan tarkibiy jihatdan xilma-xil organik moddalar. Ushbu birikmalar guruhiga yog'lar va yog'ga o'xshash moddalar kiradi. Ko'pgina lipidlarning molekulalari qutbsizdir, bu ularning gidrofobikligini belgilaydi.

Turli to'qimalar va organlarda lipidlarning massa ulushi bir xil emas. Hayvonlarda teri osti to'qimasida, suyak iligida, asab to'qimalarida, sut emizuvchilar sutida yog'lar va yog'ga o'xshash moddalarning yuqori miqdori kuzatiladi. Yog' hujayralari lipidlarga eng boy. O'simliklarda lipidlar asosan meva va urug'larda saqlanadi. Ko'p miqdorda yog'lar kungaboqar urug'lari, zig'ir, kolza, zaytun daraxti mevalari va boshqalarda mavjud.

**Lipidlarning asosiy guruhlari.** Lipidlarning bir necha guruhlari ma'lum: yog'lar, fosfolipidlar, mumlar, steroidlar va boshqalar. Lipidlarning eng keng tarqalgan guruhi yog'lar (triglitsiridlar). 10-sinf kimyo kursidan ularning molekulalari uch atomli spirt qoldig'i glitserin va uchta karboksilik kislota qoldig'idan iborat ekanligini bilasiz (6.1-rasm). Yog'larning hosil bo'lishida asosan yog' kislotalari deb ataladigan yuqori karboksilik kislotalar ishtirok etadi.



6.1-rasm. Triglitserid molekulasining tuzilishi

Triglitsiridlar efirlar, ya'ni spirtlar va karboksilik kislotalarning birikmalari bo'lgani uchun glitserin qoldig'i va yog' kislotalari qoldiqlari orasidagi bog'lanishlar efir bog'lari deb ataladi.

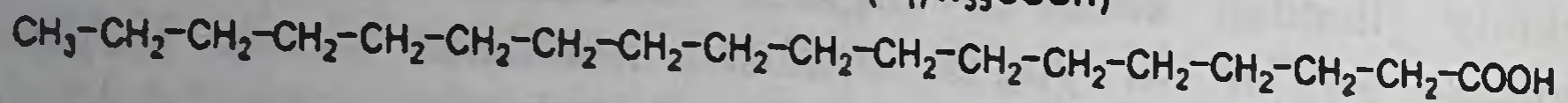
Triglitsiriddagi karboksilik kislotalar bir xil yoki boshqacha bo'lishi mumkin. Ma'lumki, karboksilik kislotalar to'yingan yoki



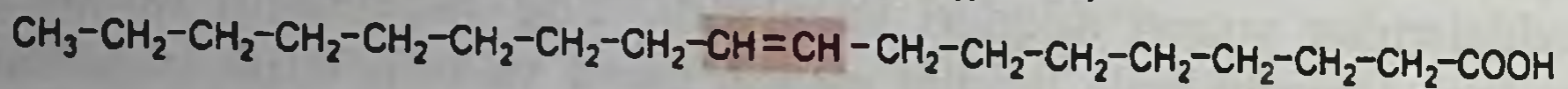
to'yinmagan (ular orasidagi farqni eslang). To'yingan karboksilik kislotalardan yog'lar tarkibiga ko'pincha palmitik va stearik, to'yinmaganlar esa oleyk, linoleik va linolenik kiradi (6.2-rasm).



Стеариновая кислота (C<sub>17</sub>H<sub>35</sub>COOH)



Олеиновая кислота (C<sub>17</sub>H<sub>33</sub>COOH)



### 6.2-rasm. Stearin va oleyin kislota molekulalarining tuzilish sxemasi

Yog'larning erish nuqtasi uglerod zanjirlarining uzunligiga va karboksilik kislotalar qoldiqlaridagi qo'sh bog'lanishlar soniga bog'liq. Qisqa va yoki to'yinmagan zanjirli yog'lar nisbatan past erish nuqtasiga ega va xona haroratida suyuq bo'ladi. Uzoq va to'yingan zanjirli triglitseridlar yuqori erish nuqtasiga ega. Xona haroratida bu yog'lar qattiq bo'ladi.

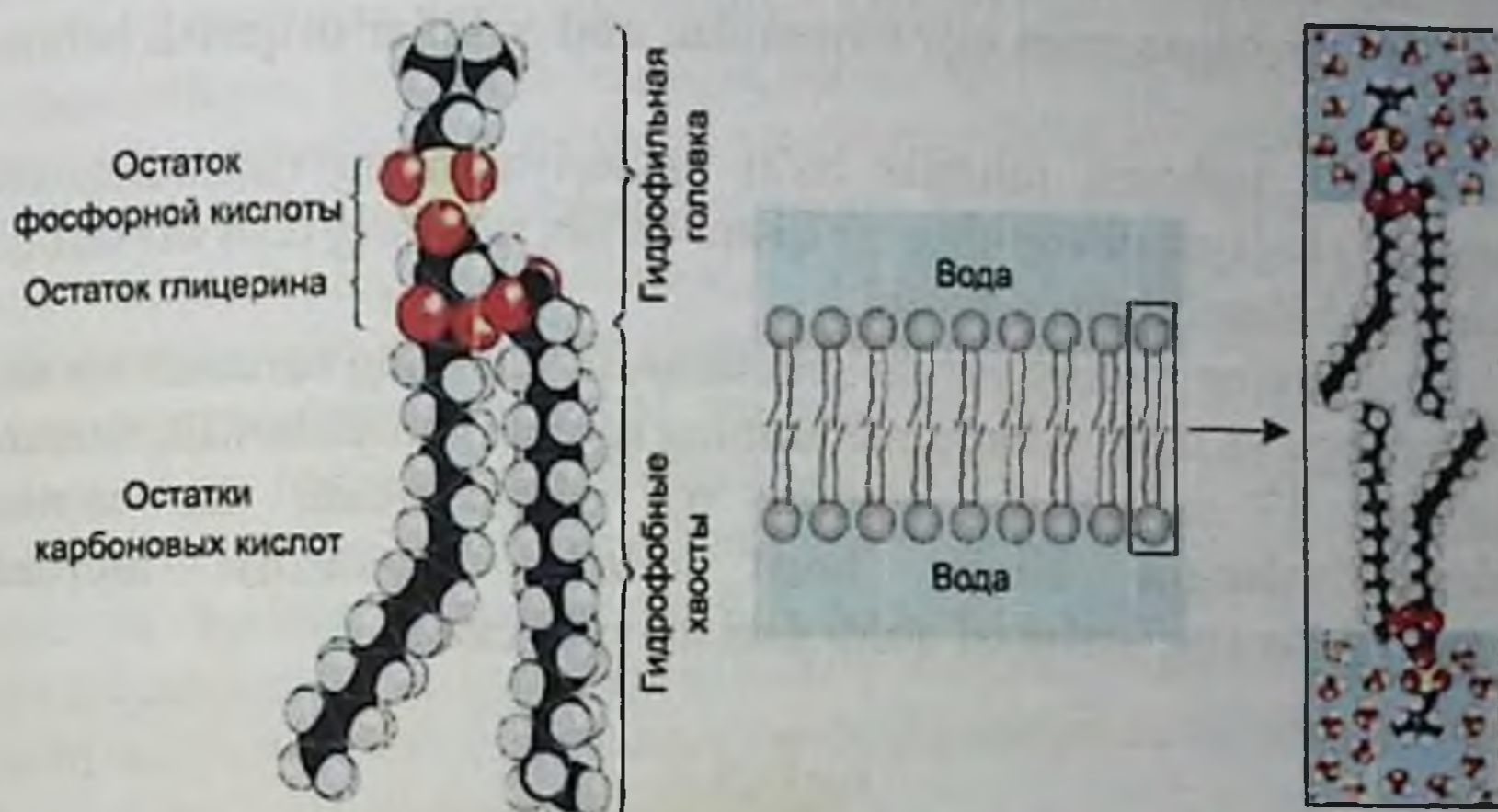
Sovuq iqlim sharoitida yashovchi hayvonlarda yog'lar odatda mo'tadil va tropik kengliklarda yashovchilarga qaraganda ko'proq to'yinmagan kislota qoldiqlarini o'z ichiga oladi. Shuning uchun ularning yog'lari past haroratlarda ham suyuq bo'lib qoladi va tana moslashuvchanlikni saqlaydi.

Qizig'i shundaki, inson tanasida sintez qilingan yog'lar tarkibida karboksilik kislota qoldiqlarining taxminan 70% to'yinmagan oleyin kislotalari bilan ifodalanadi. Shuning uchun odam yog'i 15 °C da eriydi va inson tanasi haroratida suyuq bo'ladi. Taqqoslash uchun: mol go'shti yog'idagi to'yinmagan yog'li kislotalarning miqdori atigi 43-47% (shundan 41% oleyin) va uning erish nuqtasi taxminan 45 °C ni tashkil qiladi.

Fosfolipidlar tuzilishi jihatidan triglitseridlarga o'xshaydi, ammo ularning molekulalarida bir karboksilik kislota qoldig'i fosfor kislotalari qoldig'i bo'lgan radikal bilan almashtiriladi.



Fosfolipid molekulası suvda eruvchanligi jihatidan farq qiluvchi ikki qismdan iborat: qutbli gidrofil bosh va hidrofobik dumlar - karboksilik kislotalarning qutbsiz uglevodorod zanjirlari (6.3-rasm). Bunday birikmalar amfifil deyiladi.



6.3-rasm. Fosfolipidlar molekulasining suvda yo'nalishi bo'yicha tuzilishi

Fosfolipidlarning ikki tomonlama tabiati ularning molekularining suv muhitida maxsus yo'nalishini belgilaydi. Fosfolipidlarning gidrofil boshlari suv molekulari bilan o'zaro ta'sir qiladi va hidrofobik dumlar bir-biriga tortiladi (oqsil molekularidagi hidrofobik o'zaro ta'sirlarni eslang). Bunda fosfolipidlar ikki qavatli (ikki qavat) hosil qiladi, bunda ularning qutbsiz dumlari ichkariga botiriladi va suv bilan aloqa qilishdan himoyalanaadi, qutb boshlari esa, aksincha, suvga yuzlanadi (6.3-rasmga qarang). Molekularning bunday yo'nalishi fosfolipidlar eng muhim komponent bo'lgan biologik membranalar tuzilishini shakllantirishda asosiy rol o'ynaydi.

Lipidlarning yana bir guruhi mumlardir. Ularning molekulari yuqori spirtlar va yog' kislotalari qoldiqlaridan hosil bo'ladi. Yovvoyi tabiatda mumlar asosan organizmlarning tashqi qobig'ining bir qismi bo'lib, ularga suv o'tkazmaydigan xususiyatni beradi va himoya vazifasini bajaradi.

Shunday qilib, o'simliklarning mevalari, barglari va poyalarini qoplaydigan kesikula tarkibida mumlarning miqdori 80% ga etadi. Mum kutikulasi o'simlik organlarini mikroorganizmlarning kirib kelishidan, suvning haddan tashqari bug'lanishidan va aksincha, uni tashqaridan ortiqcha iste'mol qilishdan himoya qiladi. Shu kabi

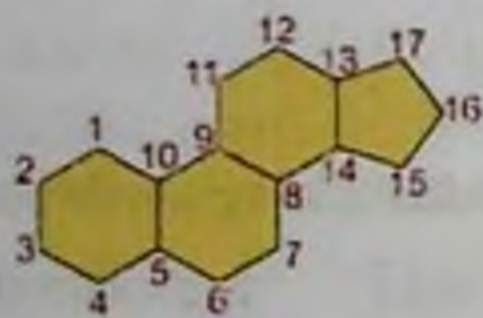


vazifalarni hasharotlar va araxnidlarning tashqi skeletining bir qismi bo'lgan mumlar bajaradi.

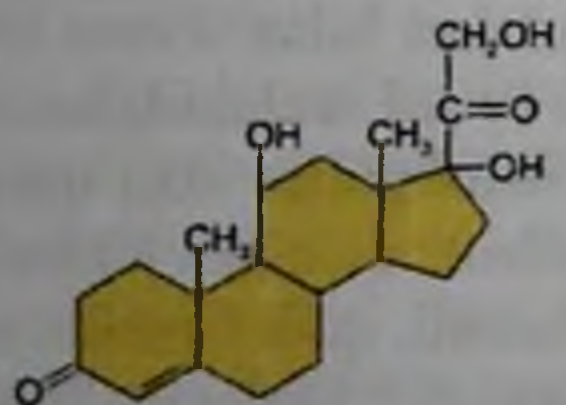
Mumlar sut emizuvchilarning yog' bezlari va qushlarning yog' bezlari sekretsiasining tarkibiy qismidir. Bu sekretsiyalar terining, sochlarning va patlarning sirtini qoplaydi, ularga elastiklik beradi va ularni namlanishdan himoya qiladi. Asalarilarning maxsus bezlari tomonidan ajratilgan mum ular tomonidan asal qoliplarini qurish uchun ishlatiladi.

Bundan tashqari, mumlar ba'zi bakteriyalarning (masalan, sil tayoqchasi) hujayra devorining bir qismi bo'lib, ularning turli xil tashqi ta'sirlarga chidamliligini oshiradi.

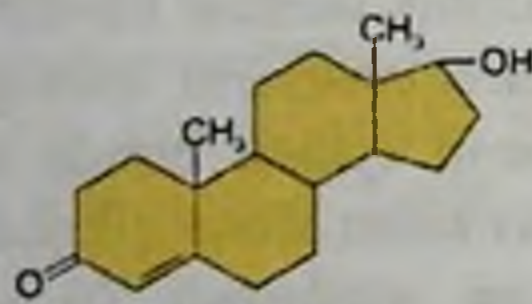
Lipidlarning muhim guruhi steroidlardir. Ularning barchasi bir xil tuzilishga ega va uglevodorod steranining (gonan) hosilalaridir. Steran molekulasi 17 ta uglerod atomini o'z ichiga oladi, ular to'rtta kondensatsiyalangan tsiklni hosil qiladi (6.4-rasm). Steroid molekulalarida yog' kislotasi qoldiqlari mavjud emas.



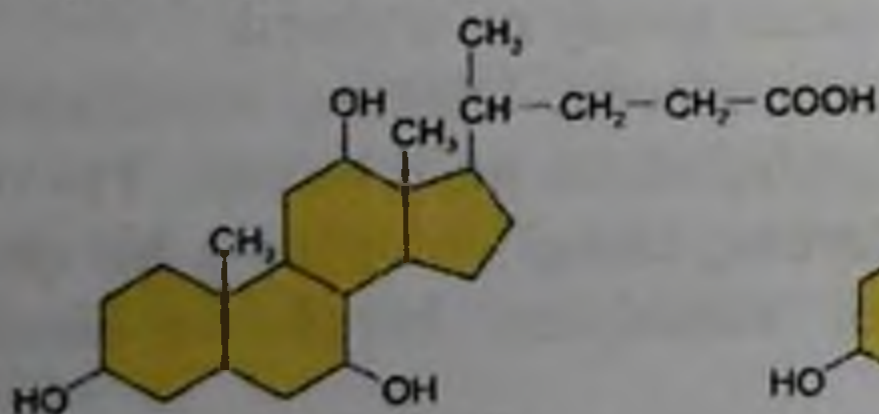
Стеран — основа структуры стероидов



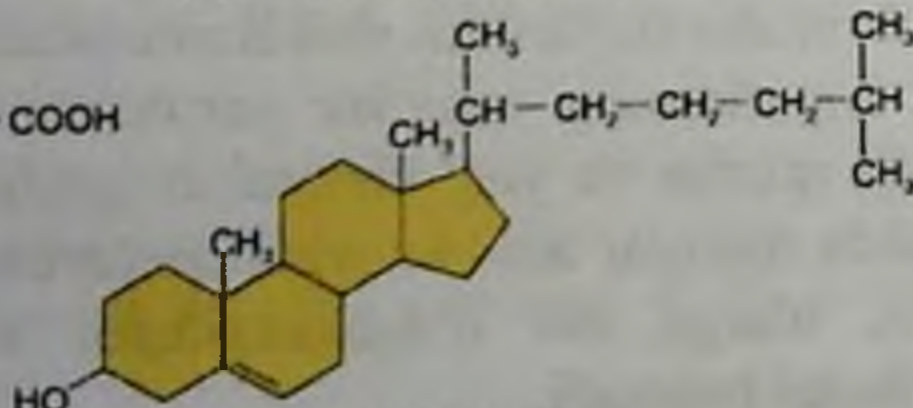
Кортизол  
(гормон коры надпочечников)



Тестостерон  
(мужской половой гормон)



Холевая кислота  
(относится к желчным кислотам)



Холестерин

#### 6.4-rasm. Steroid molekulasining tuzilishi



Erkak jinsiy gormonlari – androgenlar (masalan, testosteron) va ayol jinsiy gormonlari – estrogenlar (masalan, estradiol) ham kimyoviy jihatdan steroiddir. Bundan tashqari, ushbu lipidlar guruhiga o't kislotalari (o'tning eng muhim tarkibiy qismlari), D vitamini va boshqalar kiradi.

Xolesterin inson va hayvonlar organizmida muhim rol o'ynaydi. U steroid gormonlar, safro kislotalari, vitamin D sintezi uchun zarurdir. Bundan tashqari, xolesterin biologik membranalarning bir qismi bo'lib, ularning barqarorligini ta'minlaydi va o'tkazuvchanlikni tartibga soladi.

Shu bilan birga, tanadagi xolesterin darajasining ko'tarilishi bir qator kasalliklarning, xususan, yurak-qon tomir tizimining rivojlanishiga olib kelishi mumkin. Xolesterin qon tomirlarining ichki devorlariga to'planishi mumkin, bu ularning lumenini toraytiradi. Bu to'qimalar va organlarning, birinchi navbatda, yurak mushaklarining qon bilan ta'minlanishining buzilishiga olib keladi va miyokard infarkti, insult va boshqa asoratlarni xavfini oshiradi. Xolesterin miqdorini oshiradigan omillarga quyidagilar kiradi: chekish, jismoniy faollikning etishmasligi, noto'g'ri ovqatlanish (ortiqcha ovqatlanish, oziq-ovqatda ortiqcha yog ' ) va boshqalar.

Terpenlar - izopren hosilalari ham lipid tabiatga ega. Bu moddalar qatronlar va o'simliklarning efir moylari tarkibiga kiradi, masalan, ignabargli (pinen), yalpiz (mentol), tsitrus mevalari (limonen) va boshqalar. Terpenlarga qon ivishi uchun zarur bo'lgan K guruhi vitaminlari, o'simlik pigmentlari karotinlar kiradi. o'simlik o'sish gormonlari gibberellinlar va boshqa biologik muhim birikmalar.

Biologik vazifalari jihatidan juda xilma-xil lipidlar guruhi eikosanoidlar, ko'p to'yinmagan yog'li kislotalarning hosilalaridir. Ularning aksariyati tanada araxidon kislotasidan sintezlanadi, uning molekulasida to'rtta qo'sh aloqa mavjud.

Ushbu guruhga prostaglandinlar kiradi, ular birinchi marta 1935 yilda inson urug'i suyuqligidan ajratilgan. Dastlab bu moddalar prostata bezi (lotincha glandula prostatica) tomonidan chiqariladi deb o'ylangan, shuning uchun ularning nomi. Keyinchalik, prostaglandinlarning deyarli barcha to'qimalar va organlarda sintezlanishi aniqlandi. Ular qon tomirlari va ichki organlarning silliq mushaklari holatiga (ba'zilari qisqarishga olib keladi, boshqalari bo'shashishga olib keladi), me'da shirasining sekretsiyasiga ta'sir qiladi, yallig'lanish jarayonlarida asosiy rol o'ynaydi, tana haroratini oshiradi, endokrin tizim faoliyatini tartibga



soladi, nerv impulslarining sinapslar orqali uzatilishi va boshqa ko'plab jarayonlar.

Eykozanoidlar guruhiga prostaglandinlardan tashqari tromboksanlar, leykotrienlar va boshqalar ham kiradi. Tromboksanlar trombotsitlarda hosil bo'ladi va qon ivish jarayonida ishtirok etadi. Leykotrienlar bilan birgalikda ular yallig'lanish reaksiyasining rivojlanishida va tananing immun himoyasini amalga oshirishda muhim rol o'ynaydi. Ma'lumki, lipidlar oqsillar - lipoproteinlar, uglevodlar - glikolipidlar va boshqalar bilan murakkab birikmalar hosil qilishi mumkin.

Prostaglandinlar va ular bilan bog'liq biologik faol moddalarni aniqlagani uchun shved biokimyogarlari S.Bergstrom, B.Samuelson va ingliz farmakologi J.Vayn 1982 yilda Nobel mukofotiga sazovor bo'lishdi.

**Mustaqil ish uchun topshiriq:**

*1-vazifa. Jadvalda keltirilgan guruhlarini tog'ri izohlang*

| Lipidlarning eng muhim guruhlari | Funksiyalari va xillari |
|----------------------------------|-------------------------|
| Yog'lar                          |                         |
| Fosfolipidlar                    |                         |
| Mumlar                           |                         |
| Steroidlar                       |                         |

*2-vazifa. Jadvalni to'g'ri to'ldiring*

| Lipidlarning organizmdagi ahamiyati, vazifalari |    |    |    |    |    |    |
|-------------------------------------------------|----|----|----|----|----|----|
| 1.                                              | 2. | 3. | 4. | 5. | 6. | 7. |
|                                                 |    |    |    |    |    |    |

**Test savollari**

1. Hidrofob modda hisoblangan mum moddasi uchun xos hususiyatlar to'g'ri berilgan javobni toping. ? 1) Yog' kislotalar va ko'p atomli spirtlarni birikishidan hosil bo'lgan 2) Kam atomli kislotalarni birikishidan hosil bo'lgan 3) Terini, hayvonlarning junini, qushlarning patlarini qoplab turadi.4) Teri, jun va patlarini yumshatadi. 5) Teri, jun va patlarni yumshatmaydi.6) Teri, jun va patlarni suvdan himoya qiladi.7) Mum qoplami barg poya mevalarni suv ta'siridan, qurib



qolishdan himoya qiladi. 8) Mum qoplami barg poya mevalarni suv ta'siridan, qurib qolishdan himoya qilmaydi.

A) 3, 1, 4, 7, 6,

B) 6, 1, 5, 7,

C) 2, 5, 8, 7, 6,

D) 7, 4, 5, 6.

2. Qaysi modda hujayraning membranali tuzilmalarini hosil qiladi?

A) Glikolipid

B) lipoprotein

C) holesterin

D) fosfolipid

3. Qaysi modda lipidlar bilan uglevodlar aralashmasi hisoblanadi.

A) Glikolipid

B) lipoprotein

C) holesterin

D) fosfolipid

4. Qaysi modda lipidlar bilan oqsillar aralashmasi hisoblanadi.

A) Glikolipid

B) lipoprotein

C) holesterin

D) fosfolipid

5. Steroidlarga mansub qaysi modda hujayra membranasiining muhim tarkibiy qismi hisoblanadi.

A) Glikolipid

B) lipoprotein

C) holesterin

D) fosfolipid

6. Steroid garmonlar qaysi organlarda sintezlanadi.

A) buyrakusti bezida xolesterindan sitezlanadi

B) jinsiy bezlarda xolisterindan sintezlanadi

C) jigar hujayralarida o't suyuqligidan sintezlanadi

D) A va B javoblar to'g'ri.

7. Ateroskleroz kasalligi qanday kelib chiqadi?

A) yurakning ishemik kasalligi tufayli kelib chiqadi

B) insult tufayli kelib chiqadi

C) glyukozani qon tomirda to'planishi tufayli

D) xolestirin qon tomirlarida to'planib, tomirlarni toraytiradi.



8. Yog'simon tabiatli moddalarni ko'rsating.

A) Jinsiy gormonlar, mum

B) Xolestirol, glikolipid

C) A.D.E.K

D) barcha javoblar to'g'ri

9. Lipidlarning plastic funksiyasini bajaradigan moddalarni ko'rsating.

1) glikogen 2) heparin 3) lipoprotein 4) kraxmal 5) glikolipid 6) fosfolipid

7) ptialin 8) xolestirin 9) amilaza

A) 5, 6, 4, 8, 9,

B) 3, 8, 6, 5,

C) 8, 4, 6, 7,

D) 1, 3, 5, 7

10. Steroidlar qatoriga qaysi gormonlar kiradi?

A) jinsiy bezlarning gormonlari

B) buyrakusti bazidan ajraladigan kortikosteroid gormoni

C) o'n ikki barmoqli ichakda faoliyat ko'rsatadigan tripsin

D) A va B javoblar to'g'ri

11. 1gr yog` to`liq parchalanganda qancha (a) k kl, yoki (b) , kj energiya ajraladi. 1) 9, 3kkl 2) 4, 1kkl 3) 38, 9kj 4) 17, 6kj

A) a- 2. b- 4,

B) a- 2. b- 3,

C) a- 1 b- 3,

D) a- 1 b- 4

12. Teriosti yog` klechatkasi(a) , nima sababdan lipidlar issiqlikni saqlash vazifasini bajaradi. 1. mexanik ta'sirlar 2. kimyoviy tasirlar 3. issiqlikni yaxshi o`tkazadi 4. issiqlikni yomon o`tkazadi.

A) a- 4, b- 3,

B) a- 2. b- 3,

C) a- 3, b- 2.

D) a- 1 b- 3

13. Cho`lda xayot kechiruvchi hayvonlar uchun zaxira yog` moddasi qanday vazifani bajaradi.

A) issiqlikni saqlash uchun va suv bug`latmaslik uchun

B) mehanik tasirlarda himoya qilish uchun

C) energiya va suv manbai

D) hamma javoblar to`g`ri.



**Nazorat uchun savollar:**

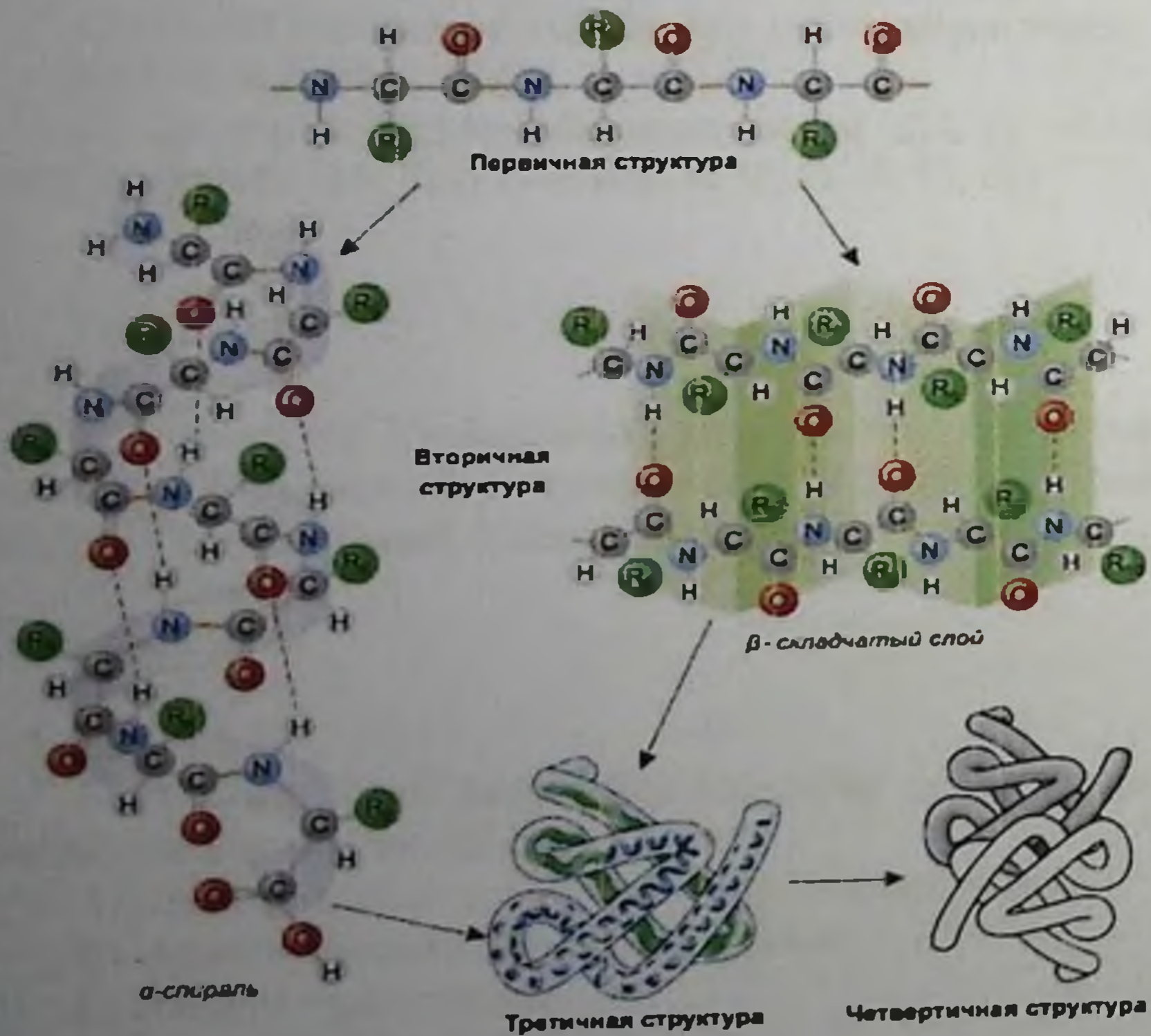
1. Lipidlarning tarkibi va xususiyatlari.
2. Lipidlarning asosiy guruhlari.
3. Fosfolipidlar tuzilishi va qismlari
4. Mumlar hosil bo'lishi va funksiyalari
5. Steroidlar guruhlari va funksiyalari
6. Xolesterin inson va hayvonlar organizmida asosiy ahamiyati
7. Eykozanoidlar guruhiga qanday lipidlar kiradi



**7-amaliy mashg'ulot. Oqsillar klassifikatsiyasi, oqsillar fizik va kimyoviy xususiyatlarini va ularning biologik funksiyalari bilan bog'liq tarzda o'rganish**

**Oqsillarning tuzilishi va xossalari.** Proteinlar (oqsillar) polipeptidlar bo'lib, ularning molekulari ko'plab aminokislotalar qoldiqlarini (bir necha minggacha) o'z ichiga oladi. Oqsillar tartibsiz biopolimerlardir. Ular aminokislota birliklarining soni, tarkibi va ketma-ketligi bilan farqlanadi. Bundan tashqari, har bir protein faqat unga xos bo'lgan aminokislotalarning almashinish tartibiga ega.

Oqsil molekularining strukturaviy tashkil etish darajalari. Oqsil o'zining biologik vazifasini bajarishi uchun uning molekulasini ma'lum fazoviy konfiguratsiyaga ega bo'lishi kerak. Protein molekularini tashkil etishning to'rtta asosiy darajasi mavjud - birlamchi, ikkilamchi, uchinchi va to'rtlamchi tuzilmalar (7.1-rasm).



**7.1-rasm. Oqsil molekularining strukturaviy tashkiliy darajasi**



Oqsilning birlamchi tuzilishi chiziqli polipeptid zanjiridagi aminokislotalar qoldiqlarining qat'iy belgilangan ketma-ketligidir. Har bir oqsil o'ziga xos birlamchi tuzilishga ega. Uning mavjudligi aminokislotalar qoldiqlari o'rtasida kuchli peptid aloqalari mavjudligi bilan bog'liq. Barcha keyingi, murakkabroq tuzilmalar birlamchi tuzilmalar asosida shakllanadi. Shuning uchun birlamchi strukturaning o'zgarishi (masalan, ba'zi aminokislotalar qoldiqlarini boshqalar bilan almashtirish) molekula shakli, oqsilning xossalari va vazifalarining o'zgarishiga olib keladi.

Oqsilning ikkilamchi tuzilishi NH guruhlarini vodorod atomlari va turli xil aminokislotalar qoldiqlarining CO guruhlarini kislorod atomlari o'rtasida ko'p sonli vodorod aloqalarining shakllanishi tufayli hosil bo'ladi. Bu bog'lar kovalent bog'lardan kuchsizroq bo'lishiga qaramay, ularning soni ikkilamchi strukturaning barqarorligini ta'minlaydi.

Ko'pincha vodorod aloqalari bir-biriga yaqin joylashgan aminokislotalar qoldiqlari orasidagi bitta polipeptid zanjirida paydo bo'ladi, bu esa bu zanjirning  $\alpha$ -spiral deb ataladigan narsaga burilishiga olib keladi.

Ba'zida vodorod aloqalari bir-biridan nisbatan uzoqda joylashgan polipeptid zanjiri (yoki bir nechta turli zanjirlar) hududlari o'rtasida paydo bo'ladi. Bu bo'limlar parallel (agar polipeptid zanjirlari bir yo'nalishda ketsa, masalan, N-uchidan C-uchiga) yoki antiparallel (agar zanjirlar teskari yo'nalishga ega bo'lsa: biri N-dan ketadi) joylashgan bo'lishi mumkin. terminali C-terminusgacha, qo'shnisi esa aksincha). Bu akkordeonga o'xshash buklangan strukturani hosil qiladi. Ikkilamchi strukturaning bunday turi b-pliseli qatlam deb ataladi (7.1-rasmga qarang).

Faqat bir nechta oqsillar ikkilamchi tuzilishga ega, ular faqat  $\alpha$ -spiral yoki  $b$ -buklangan qatlam bilan ifodalanadi. Masalan, inson sochlari va tirnoqlarining asosiy oqsili bo'lgan keratin butunlay  $\alpha$ -spiral konfiguratsiyaga ega va fibroinning ikkilamchi tuzilishi (tabiiy ipak oqsili) faqat  $b$ -qatlam bilan ifodalanadi. Ko'pgina oqsillarning tuzilishida ba'zi bo'limlar  $\alpha$ -spiral shakliga ega, boshqalari esa  $b$ -buklangan qatlamga ega.

Oqsil molekulasining  $\alpha$ -spiral va  $b$ -struktura kesimlari bir-biri bilan va bir-biri bilan o'zaro ta'sirlashib, tartiblangan tuzilmalar (ansambllar) hosil qilishi mumkin. Misol uchun,  $\alpha$ -spiral bo'laklar qo'sh yoki uch spirallarga birlashtirilishi mumkin. Ko'rinishidan soch tolasi, kamon, zigzag va boshqalarga o'xshash tuzilmalar ko'pincha  $b$ -



bo'limlar asosida hosil bo'ladi. *a*- va *b*-tuzilishga ega bo'lgan bo'limlar *a*, *b*, *b*, *b*, va hokazo kompozitsiyaning ansambllarini hosil qilishi mumkin. Bu fazoviy konfiguratsiyalar. supersekondar protein tuzilishi deb ataladi.

Oqsil molekulalarida domenlar hosil bo'lishi uchun supersekondar tuzilish ansambllari asos bo'ladi. Bular polipeptid zanjirining qisqa bo'laklari - menteşeli qismlar bilan bir-biriga bog'langan tizimli va funktsional jihatdan alohida hududlardir.

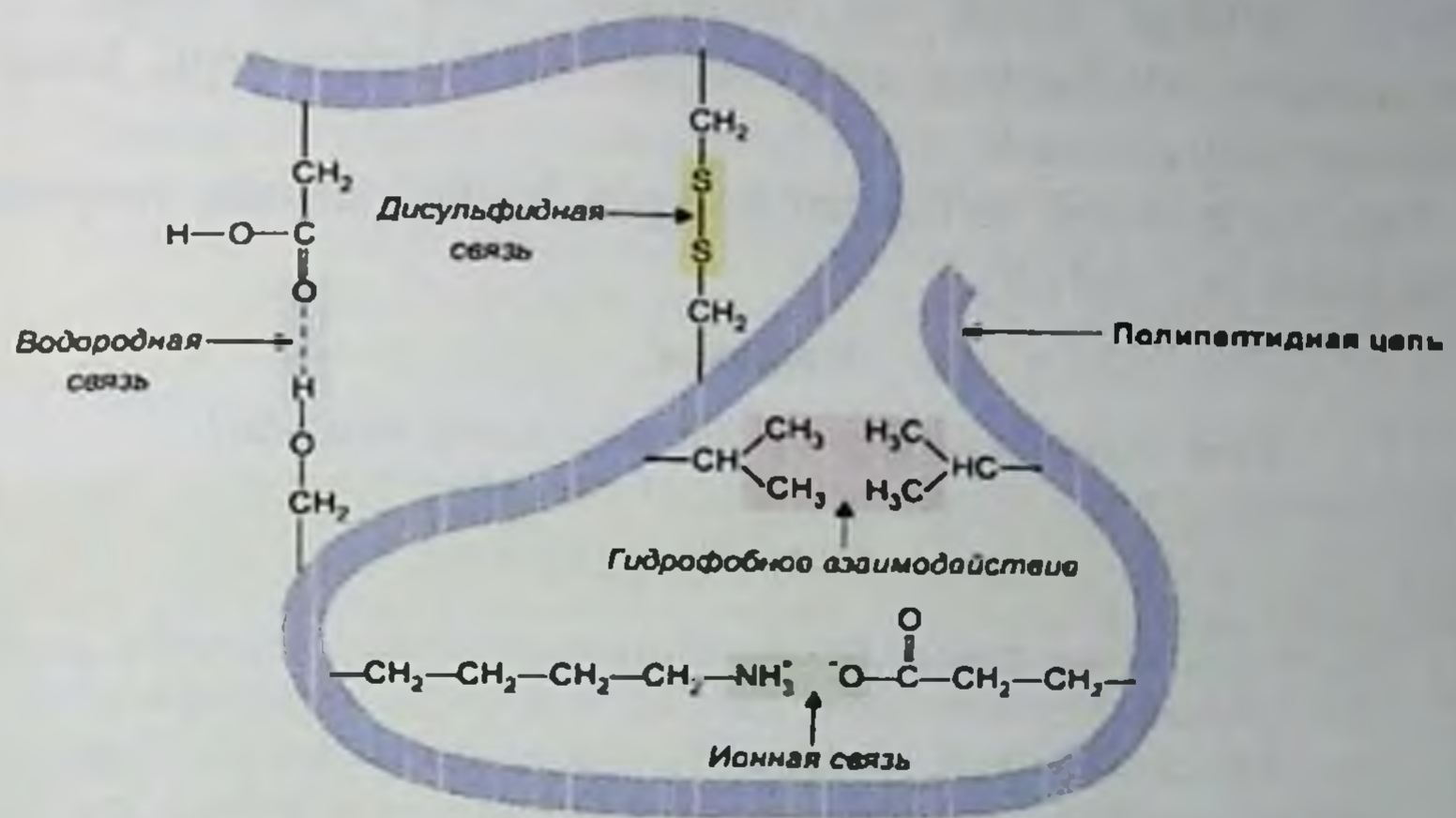
Masalan, membrana retseptorlari oqsillarining molekulalari ko'pincha uchta domendan iborat. Supra-membranali domen tashqi signallarni qabul qilishni ta'minlaydi, membrana ichidagi domen membranadagi oqsilni bog'laydi, submembranali domen hujayra ichidagi signalni uzatadi. Yana bir misol - yuqori karboksilik kislotalar, bilirubin, ma'lum toksinlar va boshqa birikmalar bilan bog'lanib, ularni turli organlarga yetkazib beradigan qon plazmasi oqsili - sarum albumin. Ushbu oqsil molekulasida uchta domenni o'z ichiga oladi, ularning har biri ma'lum moddalar bilan tanlab bog'lanish uchun javobgardir.

Uchinchi darajali strukturaning shakllanishi oqsil molekulasining turli atom guruhlari o'rtasida paydo bo'ladigan vodorod, ion va boshqa aloqalar bilan ta'minlanadi. Suvli muhitda oqsil molekulasida kosmosga maxsus tarzda joylashib, ixcham shaklga ega bo'ladi. Bunday holda, hidrofobik aminokislota radikallari oqsil molekulasiga botib, bir-biriga tortiladi - bu tortishish gidrofobik o'zaro ta'sir deb ataladi. Polipeptidning gidrofil hududlari, aksincha, sirtida joylashgan va suv molekulalari bilan o'zaro ta'sir qiladi. Ko'pgina oqsillarda sistein aminokislota qoldiqlari o'rtasida paydo bo'ladigan kovalent disulfid bog'lari (S-S aloqalari) uchinchi darajali tuzilmaning shakllanishida ishtirok etadi (7.2-rasm). Har bir oqsilning uchinchi darajali tuzilishi maxsus, noyob fazoviy konfiguratsiyaga ega.

Ko'pgina oqsillar o'zlarining biologik vazifalarini uchinchi darajali tuzilish bilan bajarishga qodir. Ammo ba'zi oqsillar uchun bu uchinchi darajali tuzilishga ega bo'lgan ikki yoki undan ortiq molekulalarning yagona kompleksga birlashishini talab qiladi. Shunday qilib oqsilning to'rtlamchi tuzilishi paydo bo'ladi. Uni tashkil etuvchi molekulalar (ular subbirliklar yoki protomerlar deb ataladi) bir xil yoki har xil bo'lishi mumkin. Ular har xil turdagi kovalent bo'lmagan bog'lanishlar - vodorod, ion, hidrofobik o'zaro ta'sirlar va boshqalar tufayli bir-biriga bog'langan. Ayrim oqsillarda, masalan,



immunoglobulinlarda bunday bog'lanishlar to'plamiga bir nechta kovalent disulfid bog'lari qo'shiladi.



**7.2-rasm. Oqsilni uchlamchi strukturasi barqarorlashtiruvchi bog'lar**

To'rtlamchi tuzilishga ega bo'lgan oqsilga gemoglobin misol bo'ladi (7.3-rasm).



**7.3-rasm. Gemoglobinning to'rtlamchi strukturasi**

Inson gemoglobini ikki xil turdagi to'rtta polipeptid zanjiridan iborat: ikkita  $\alpha$ -zanjir (har birida 141 ta aminokislota qoldig'i mavjud) va ikkita  $\beta$ -zanjir (har biri 146 ta qoldiq). Har bir zanjir maxsus hidrofobik cho'ntak hosil qiladi, unda oqsil bo'lmagan komponent, gem joylashgan. Gemning markaziy qismini  $\text{Fe}^{2+}$  ioni egallaydi.



Oqsillar turli xil biologik vazifalarni bajaradi - strukturaviy, transport, tartibga solish va boshqalar. Shu bilan birga, tirik organizmlarda oqsillarning eng muhim vazifalaridan biri katalitik (fermentativ) hisoblanadi.

Oqsillar katalitik bo'lishdan tashqari, boshqa muhim vazifalarni ham bajaradi (8.1-jadval).

### 8.1-jadval.

#### Tirik organizmlardagi oqsillarning asosiy vazifalari

| Nomi                    | Bajaradigan vazifalari                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Katalitik (fermentativ) | Ular biologik katalizatorlardir - ular biokimyoviy reaksiyalar tezligini oshiradi, turli birikmalarning bo'linishini, sintezini va molekula ichidagi qayta joylashishini ta'minlaydi. Masalan, ovqat hazm qilish fermentlari lipaz lipidlar, amilaza va maltaza - uglevodlar, pepsin va tripsin - oqsillarning parchalanishini tezlashtiradi. Ribuloza difosfatkarboksilaza fotosintez jarayonida karbonat anhidridning bog'lanishini ta'minlaydi. DNK molekulalarining ikki baravar ko'payishi DNK polimeraza fermenti ta'sirida, RNK hosil bo'lishi - RNK polimeraza ta'sirida sodir bo'ladi                                                 |
| Strukturaviy            | Ular hujayralarning barcha tarkibiy qismlari va turli hujayradan tashqari uzilmalarning bir qismidir. Masalan, keratin sochlar, timoqlar, timoqlar, tuyoqlar, shoxlar, pialarning asosiy tarkibiy qismidir. Elastin arteriyalar, ligamentlar va boshqalar devorlarining bir qismidir. kollagen teri, tendonlar, suyak, xaftaga va boshqa to'qimalarning bir qismidir. Sklerotin hasharotlar va arxnidlar ekzoskeletining tarkibiy qismidir. Fibroin hasharotlar pillasining asosini tashkil qiladi                                                                                                                                             |
| Transport               | Ular turli moddalarni bir hujayradan va to'qimalardan ikkinchisiga o'tkazadilar, ularning hujayralarga kirishini, hujayralardan chiqarilishini, shuningdek hujayra ichidagi tashish jarayonlarini ta'minlaydilar. Masalan, nafas olish pigmenti gemoglobin umurtqali hayvonlarning qonida kislorod va karbonat anhidridni olib yuradi, ko'plab mollyuskalar va bir qator bo'g'im oyoqlilarda bu vazifani gemosiyanin bajaradi. Qon plazmasi globulinlari gormonlar va metall ionlarini (masalan, transferrin - temir ionlarini, seruloplazmin - mis ionlarini), albuminlar yuqori karboksilik kislotalarni va boshqa ba'zi moddalarni tashiydi |
| Kontrakt (motor)        | Ular hujayralar va organizmlar qodir bo'lgan barcha turdagi harakatlarda ishtirok etadilar. Masalan, aktin va miyozin oqsillari silliq va chiziqli mushak to'qimalarining qisqarishini ta'minlaydi. Eukariot hujayralar bayroqchalari va kiprikchalari harakatining asosini ularni tashkil etuvchi mikronaychalarning bir-biriga nisbatan siljishi tashkil etadi. Tubulin va dinein oqsillarining o'zaro ta'siri bilan ta'minlanadi                                                                                                                                                                                                            |



|                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Normativ           | Turli fiziologik jarayonlarning borishini tartibga solish. Masalan, insulin va glyukagon gormonlari qondagi glyukoza darajasini tartibga soladi. Insonning o'sishi va jismoniy rivojlanishi jarayonlari somatotropin gormoni nazorati ostida davom etadi. Oldingi va o'rta gipofiz bezlari tomonidan chiqariladigan boshqa tropik gormonlar ham polipeptidlardir. Masalan, qalqonsimon bez faoliyatini rag'batlantiruvchi tirotropin, jinsiy bezlar faoliyatini tartibga soluvchi gonadotropinlar, sut bezlarining rivojlanishi va faoliyatini nazorat qiluvchi prolaktin va boshqalar. Qalqonsimon bez tomonidan ishlab chiqariladigan qalqonsimon bez gormoni kalsitonin va paratiroid gormoni. bezlar, organizmdagi $Ca^{2+}$ ionlarining tarkibini tartibga soladi                                                                                                                                                                                         |
| Signal (retseptor) | Ba'zi membrana oqsillari ma'lum kimyoviy moddalar yoki boshqa tabiatdagi stimullarning ta'siriga javoban o'zlarining konfiguratsiyasini o'zgartiradilar. Bu ma'lum hujayra ichidagi jarayonlarning o'zgarishiga olib keladi. Shunday qilib, retseptor oqsillari tashqi signallarni qabul qilishni va bu signallarga hujayra javoblarini ta'minlaydi. Masalan, ko'zning vizual pigmentlari - rodopsin (tayoqchalarda mavjud) va yodopsinlar (konuslarda) - fotoretseptorlar hujayralari tomonidan yorug'likni idrok etishni, ularning qo'zg'alishini va nerv impulsini ishga tushirishni ta'minlaydi. Boshqa misollar, gormonlar, neurotransmitterlar va boshqalar molekulalarini bog'laydigan membrana retseptorlaridir. Yorug'likka sezgir fitoxrom oqsili kunduzgi soatlarning o'zgarishiga (fotooperiodizm) o'simlik reaksiyasini ta'minlaydi. U gullash, urug'ning unib chiqishi, barg hosil bo'lishi va hokazolarni tartibga solishda muhim rol o'ynaydi. |
| Himoya             | Tromboplastin, trombin va fibrinogen qon ivishini ta'minlaydi, tanani qon yo'qotishdan himoya qiladi. Immunoglobulinlar (antikorlar) organizmning begona jismlarga - antijenlarga qarshi immunitet reaksiyasida ishtirok etadi. Tuprik, ko'z yoshlari va boshqalarda bo'lgan lizozim antibakterial xususiyatlarga ega. Qonda doimo mavjud bo'lgan komplement oqsillari organizmni bakterial va boshqa begona hujayralardan ham himoya qiladi. Interferonlar antiviral ta'sirga ega                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Zaharli            | Ko'pgina bakteriyalar (difteriya, botulinum, qoqshol, vabo va boshqalar) chiqaradigan toksinlar kimyoviy tabiatiga ko'ra oqsillardir. Ilonlar, ba'zi o'rgimchaklar, chayonlar va hasharotlar zaharidagi faol moddalar ham oqsildir.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Zaxira             | Ular aminokislotalar manbai sifatida saqlanadi, masalan, o'simlik urug'larida (dukkakli urug'larda saqlanadigan dukkakli va boshqalar) yoki boshqa moddalarni saqlashni ta'minlaydigan zahira oqsillari. Shunday qilib, miyoglobulin mushak tolalarida kislorod ta'minotini yaratishda muhim rol o'ynaydi. Ferritin odamlar va hayvonlarda temirning asosiy hujayra ichidagi ombori rolini o'ynaydi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Energiya           | Aminokislotalarga gidroliz bo'lgandan so'ng, ular energiyani chiqarish uchun yanada parchalanishi va oksidlanishi mumkin. 1 g oqsil to'liq oksidlanganda 17,6 kJ energiya ajralib chiqadi. Biroq, oqsillar energiya manbai sifatida faqat o'ta og'ir holatlarda, uglevodlar va yog'lar tugaganda ishlatiladi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

Ipak qurti pillasidan olinadigan tabiiy ipak 75% fibroin va 25% seritsindan iborat. Fibroin - bu erimaydigan oqsil bo'lib, uning ikkilamchi tuzilishi (b-pleated qatlam) ipakning mustahkamligini



belgilaydi. Ipak tolalari fibroin filamentlari orqali hosil bo'ladi. Tashqarida ular yopishqoq suvda eriydigan seritsin bilan qoplangan bo'lib, ular matolarni ishlab chiqarish jarayonida chiqariladi. Ipak ip uchburchak ko'ndalang kesimga ega va prizma kabi yorug'likni sindiradi, bu esa go'zal nurlanish va porlashni keltirib chiqaradi. Ipakdan eramizdan avvalgi 4-ming yillikdayoq mato yasashda foydalanilgan. e. Ipak tolası jarrohlikda tikuv materialı sifatida ishlatiladi.

O'rgimchaklarda to'rning asosi spidroin oqsilidir. O'rgimchak bezlarining siri suyuqlik shaklida chiqariladi. Shundan so'ng, spidroinning tuzilishi o'zgaradi va u ingichka iplar shaklida qattiqlashadi. Ularning tarkibida b-buklangan qatlamning bo'limlari elastik polipeptid ligamentlari bilan almashtiriladi. Shu sababli, to'r ham yuqori quvvatga, ham elastiklikka ega. U faqat 5 marta cho'zilganida sinadi. Kuchliligi bo'yicha to'r po'lat bilan taqqoslanadi, lekin ayni paytda uning zichligi po'latdan 6 baravar kam. Agar o'rgimchak er ekvatori uzunligidagi ipni yaratgan bo'lsa, uning massasi 500 g dan kam bo'ladi.

### Mustaqil ish uchun topshiriq:

*1-vazifa. Jadvalda keltirilgan oqsillarning asosiy vazifalarini to'g'ri to'ldiring*

| Vazifasi                   | Tirik organizmlardagi oqsillarning asosiy vazifalari |
|----------------------------|------------------------------------------------------|
| Katalitik<br>(fermentativ) |                                                      |
| Strukturaviy               |                                                      |
| Transport                  |                                                      |
| Kontrakt (motor)           |                                                      |
| Normativ                   |                                                      |
| Signal (retseptor)         |                                                      |



**2-vazifa. Jadvalni to'g'ri to'ldiring**

**Tirik organizmlardagi oqsillarning asosiy xillari va strukturasi**

*strukturasi*

*asosiy xillari*

**Test savollari**

1. Oqsillar tarkibida qanday elementlar uchraydi.  
A) C.O.H.N.  
B) Na.Ca.P.S.  
C) O.N.Ca.Co.  
D) C.O.N.J.K.
2. Oqsillar tarkibida necha xil aminokislotalar uchraydi.  
A) 17  
B) 18  
C) 19  
D) 20
3. Birinchi darajali ahamiyatga ega bo'lgan organik modda qanday manoni anglatadi  
A) grekcha "protos"-tuzatmoq, yaratmoq  
B) lotincha "dissimilatio"-parchalash.  
C) lotincha "assimilation"-yaratmoq  
D) grekcha "protos"-birlamchi, muhim.
4. Tog'ri fikrni toping ?  
A) tirik organizmlar hayotiy jarayonlari ko'p jihatdan oqsil moddalariga va ularning funksiyalariga bog'liq emas  
B) tirik organizmlar hayotiy jarayonlari ko'p jihatdan oqsil moddalariga va ularning funksiyalariga bog'liq  
C) kraxmal, klechatka, seluloza kabi polemer moddalarning monomeri fruktoza.  
D) buyrakusti bezidan ajralib chiqadigan kortikosteroid fermenti steroidlar qatoriga kiradi.
5. To'g'ri fikrni toping ?



A) oqsillar- virus va barcha tirik organizmlar: bakteriya, zamburug', o'simliklar, hayvonlar tarkibining ajralmas tarkibiy qismi hisoblanmaydi.

B) oqsillar- virus va barcha tirik organizmlar: bakteriya, zamburug', o'simliklar, hayvonlar tarkibining ajralmas tarkibiy qismi hisoblanadi.

C) glikogen ya'ni o'simlik kraxmali hayvonlarda zaxira oziq modda sifatida to'planadi.

D) A. B. C. D. E. K vitaminlari yog'simon moddalar hisoblanadi.

6. Oqsillar plimer moddalar bo'lib qanday monomerlardan iborat.

A) glukoza

B) nukleotid

C) aminokislota

D) saxaroza

7. Oqsillar monomeri haqida to'g'ri ma'lumotni toping. ?.

A) kichik organik modda bo'lib, organik kislotalarning hosilasi deb qaralmaydi.

B) kichik organik modda bo'lib, organik kislotalarning hosilasi deb qaraladi.

C) tarkibida C.O.H.N.kabi elementlar kam uchraydi.

D) kichik organik modda bo'lib, organik aminlarning hosilasi deb qaraladi.

8. Aminokislotalar tarkibida qanday funksional gruppalar uchraydi.

A) amino guruh ( $\text{NH}_2$ ) va efir ( $\text{R-O-COOH}$ )

B) karboksil guruh ( $\text{COOH}$ ), amid guruh ( $\text{NH}$ )

C) karboksil guruh ( $\text{COOH}$ ), amino guruh ( $\text{NH}_2$ )

D) aminokislotalar tarkibida funksional guruhlar bo'lmaydi.

9. Qaysi organizmlarda hujayradagi oqsillar tarkibiga kiruvchi aminokislotalar tabiatda uchraydigan boshqa moddalardan sintezlanadi.

A) bezgak paraziti

B) ichburug' amyobasi

C) tufelka

D) leyishmaniya

10. Almashinmaydiga aminokislotalar (a), almashinadigan aminokislotalar (b) atamalariga to'g'ri ta'rif bering.

1. aminokislotalarning boshqa moddalardan sintezlanmaydigan vakillari

2. murakkab tarkibli aminokislotalar



3. aminokislotalarning boshqa moddalardan sintezlanadigan vakillari

4. oddiy bog`lar yordamida bog`langan aminokislotalar.

A) a- 1 b- 2. B) a- 3, b- 2. C) a- 4, b- 3, D) a- 1 b3

11. Almashinadigan (a) , va almashinmaydigan (b) , aminokislotalarga vakillar to`g`ri berilgan javobni toping?

1. valin,3. leysin,4. lizin,5. Metionin 6. izoleysin,7. tronin 8. Triptofan 9. fenilalanin

A) a- 5. 6. 8. b- 2. 3. 4.

B) a- 1. 6. 9. b- 2. 4. 6.7.

C) a- 2. 4. 6. 8. b- 1. 3. 5. 9,

D) b- 1. 2. 3. 9.

12. Oqsillar tarkibidagi aminokislotalar bir-biri bilan qanday bog` orqali bog`lanadi.

A) amid bog`

B) efir bog`

C) kovalent bog`

D) peptid bog`

13. Qo`shni aminokislotalar birikishidan qanday moddalar hosil bo`ladi.

A) polipeptid va polinukleotid

B) polinukleotid va suv

C) polisaxaridlar va suv

D) polipeptid va suv

14. Aminokislotalarning molekular massasi qancha.

A) 120

B) 138

C) 140

D) 150

15. Oqsil tarkibidagi aminokislotalarning molrkular massasi qancha.

A) 150

B) 140

C) 138

D) 120

16. Peptid bog` qaysi funksional guruhlar o`ratasida vujudga keladi.

A) karbonil va imid

B) karbinil va amino



C) karboksil va fenil

D) imid va amid

17. To'g'ri fikrni toping?

A) oqsillar tarkibidagi aminokislotalarning joylashish tartibi, turning o'zgarmas xossasi bo'lib, oqsillar sintezi vaqtida t-RNK dagi irsiy axborot asosida sitaezlanadi.

B) oqsillar polimer modda bo'lib monomeri glukoza.

C) oqsillar faqat hujayraviy tuzilishga ega organizmlarda uchraydi.

D) oqsillar tarkibidagi aminokislotalarning joylashish tartibi, turning o'zgarmas xossasi bo'lib, oqsillar sintezi vaqtida DNK dagi irsiy axborot asosida sitaezlanadi.

18. Murakkab oqsillar organizmda qanday funksiyani bajaradi.

A) ferment

B) gormon

C) vitamin

D) A va B jaavoblar to'g'ri

19. Organizmlar tarkibiga kiruvchi oqsillar o'rtasidagi farq qanday jarayonni dalili hisoblanadi.

A) turlarning kelib chiqish muddatining bir hil ekanligini isbotlaydi.

B) oqsillarning tuzilishi juda soda ekanligini isbotlaydi.

C) turlarning kelib chiqish vaqtini turli xil ekanligini isbotlaydi.

D) oqsillarning tuzilishi juda murakkab ekanligini isbotlaydi.

20. Insulin oqsilining strukturasi qanday bog'lar uchraydi.

A) spiral qo'shni o'ramalar orasidagi vodorod bog'lar.

B) qo'shni aminokislotalarning amino va karboksil guruhlari o'tasidagi peptid bog'.

C) vodorod, ion, disulfid, gidrofob bog'lar

D) qo'shni aminokislotalarning amino va karboksil guruhlari o'tasidagi peptid bog' va ion bog'.

21. Oqsil molekulasi aminokislotalarning birin-ketin joylashish tartibi bilan belgilanish hususiyatiga ega bo'lgan oqsil qaysi.

A) kollagen, kreatinin

B) mioglobulin

C) gemoglobulin

D) insulin

22. Ikkilamchi tuzilishga ega bo'lgan oqsil molekulasi qanday hususiyatga ega bo'ladi.



A) polipeptid zanjirining spiral shakilda bo'lishi bilan.  
B) oqsillar molekulasi tarkibidagi aminokislotalar birinchi joylashadi.

C) oqsillar tarkibidagi aminokislotalar vodorod bog'lar hosil qilib bog'lanadi.

D) ikkita oqsil molekulasining aminokislotalari bir-biri bilan birikishidan hosil bo'ladi.

23. Spiral qo'shni o'ramalari orasidagi vodorod bog'lar qaysi oqsil molekulalariga to'g'ri keladi.

A) mioglobulin

B) kollagen, kreatinin

C) gemoglobulin

D) insulin

24. Mioglobulin va gemoglobulin oqsil molekulalari o'zlarida qanday strukturali bog'larni tutadi.

A) spiral qo'shni o'ramalar orasidagi vodorod bog'lar.

B) qo'shni aminokislotalarning amino va karboksil guruhlari o'tasidagi peptid bog'.

C) vodorod, ion, disulfid, gidrofob bog'lar

D) qo'shni aminokislotalarning amino va karboksil guruhlari o'tasidagi peptid bog' va ion bog'.

25. To'tlamchi tuzilishga ega oqsillarga qanday xususiyatlar xos.

A) bir nechta gemmaglobulin shaklidagi polipeptid molekulalarining(subbirlik) birikishi bilan belgilanadi.

B) bitta globula shaklidagi polipeptid molekulasining(subbirlik)da ajralishi natijasida hosil bo'ladi.

C) spiral shakildagi polipeptid globula shaklini hosil qilishi bilan.

D) bir nechta globula shaklidagi polipeptid molekulalarining(subbirlik) birikishi bilan belgilanadi.

26. Spiral shakildagi polipeptid globula shaklini hosil qilishi bilan belgilanadigan oqsil molekulalarini belgilang.

A) kollagen, kreatinin

B) mioglobulin va fermentlar

C) insulin

D) gemoglobulin

27. Denaturatsiya atamasiga to'g'ri ta'rif berilgan javobni toping?

A) oqsil molekulasining o'z tabiiy xolatini qayta tiklashi

B) oqsil molekulasi molekular massasi juda og'ir bo'lib ketishi.

C) oqsil molekulasining o'z tabiiy holatini yo'qotishi



D) oqsil molekulasi molecular massasi sezilarli darjada bo'lmashligi.

28. Oqsil molekulasi qanday tasirlar natijasida o'z tabiiy holatini yo'qotadi.

- A) harorat
- B) kimyoviy moddalar
- C) nurlanish
- D) hamma javoblar to'g'ri.

**Nazorat ucbun savollar:**

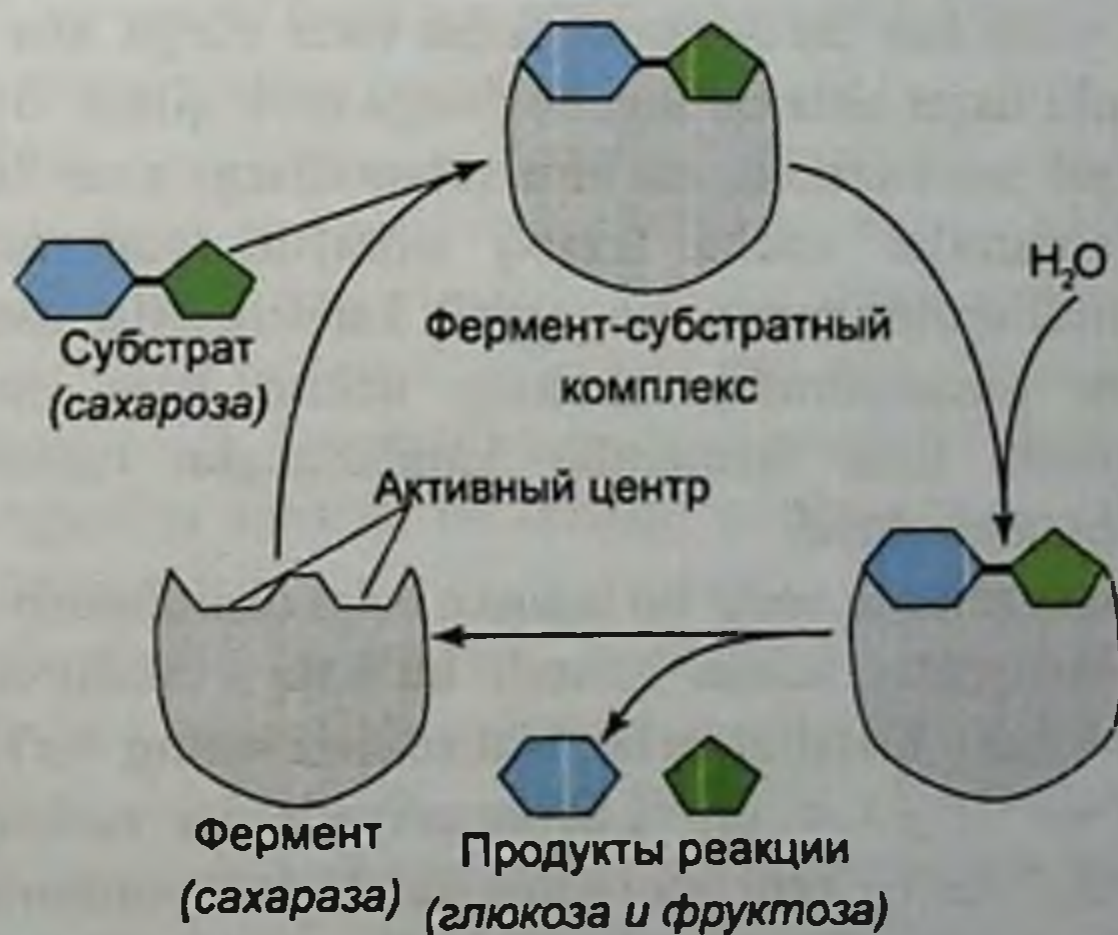
1. Tirik organizmlardagi oqsillarning asosiy vazifalari
2. Oqsillarning strukturaviy tuzilishi
3. Oqsillarning asosiy xossalari xossalari
4. Proteinning birlamchi tuzilishi
5. Proteinning ikkilamchi tuzilishi
6. Proteinning uchlamchi tuzilishi
7. Oqsillarning katalitik (fermentativ) funksiyasini tushuntiring
8. Oqsillarning strukturaviy funksiyasini tushuntiring
9. Oqsillarning transport funksiyasini tushuntiring
10. Oqsillarning kontrakt (motor) funksiyasini tushuntiring
11. Oqsillarning normativ funksiyasini tushuntiring
12. Oqsillarning signal (retseptor) funksiyasini tushuntiring
13. Oqsillarning himoya funksiyasini tushuntiring
14. Oqsillarning zaharli va zaxira funksiyasini tushuntiring
15. Oqsillarning energiya funksiyasini tushuntiring



## 8-amaliy mashg'ulot. Fermentlarning klassifikatsiyasi, ferment-substrat mexanizmi. Fermentlarning organizmdagi rolini o'rganish

**Fermentlar.** Kimyo kursidan bilasizki, kimyoviy reaksiyalar tezligini oshiradigan moddalar katalizatorlar deyiladi. Fermentlar (fermentlar) oqsillar bo'lib, ular biologik katalizatorlar vazifasini bajaradi, ya'ni tirik organizmlarda kimyoviy reaksiyalar oqimini tezlashtiradi. Ularning ishtirokisiz biokimyoviy jarayonlar juda sekin sodir bo'ladi yoki umuman sodir bo'lmaydi. Fermentlar turli birikmalarning parchalanishi va sintezini amalga oshiradi, metabolizm oqimini ta'minlaydi. Deyarli barcha hayotiy jarayonlar fermentativ reaksiyalar tufayli sodir bo'ladi.

Fermentlar uchinchi yoki to'rtlamchi tuzilishga ega bo'lgan globulyar oqsillardir. Ko'pgina fermentlarning molekulalarining tarkibiga polipeptid komponentidan (apoenzim) tashqari, oqsil bo'lmagan tabiatdagi moddalar - kofaktorlar ham kiradi. Noorganik ionlar ( $Mg^{2+}$ ,  $Fe^{2+}$ ,  $Zn^{2+}$  va boshqalar) yoki kofermentlar, past molekulyar organik birikmalar kofaktor sifatida xizmat qilishi mumkin. Eng keng tarqalgan kofermentlar vitaminlar va ularning hosilalaridir.



8.1.-rasm. Fermentlarning ish sxemasi

**Fermentlar substratlar molekulalari** - boshlang'ich reaktivlar bilan yaqin o'zaro ta'sir tufayli kimyoviy reaksiyalarni tezlashtiradi. Barcha ferment molekulasi substrat (yoki substratlar) bilan o'zaro ta'sir



qilmaydi, balki uning faqat kichik bir qismi - faol markaz. Ko'pincha u bir nechta aminokislota qoldiqlari tomonidan hosil bo'ladi. Har bir fermentning faol joyi maxsus shaklga va kimyoviy tuzilishga ega, shuning uchun u bilan faqat ma'lum substratlar bog'lanishi mumkin (8.2-rasm).

Substratning biriktirilishi faol sayt konfiguratsiyasida kichik o'zgarishlarga olib keladi - masalan, substratni iloji boricha yaqinroq moslashtirish. Reaksiya davom etadigan fermentning funktsional faol guruhlari kosmosda eng qulay tarzda joylashgan. Majoziy ma'noda, faol markaz qo'lga qo'yilgan qo'lqop kabi substratga moslashadi.

Faol markazga biriktirilishi natijasida substrat molekulasini fazoda maxsus tarzda joylashadi va uning tuzilishida ma'lum kimyoviy bog'lanishlar zaiflashadi va substratning reaktivligi ortadi. Shu sababli, katalizlanmagan reaksiya bilan solishtirganda, substratning mahsulotga (yoki mahsulotga) fermentativ aylanishi kamroq energiya va tezroq tezlik bilan sodir bo'ladi. Olingan mahsulotlar faol saytdan ajratiladi. Shundan so'ng u yangi substrat molekulasini qabul qilishi mumkin.

Fermentlarning an'anaviy kimyoviy katalizatorlar bilan o'xshashligi shundaki, ikkalasi ham reaksiya tezligini oshiradi, lekin iste'mol qilinmaydi va qayta-qayta ishlatilishi mumkin.

An'anaviy kimyoviy katalizatorlardan farqli o'laroq, fermentlar o'ziga xosdir, ya'ni har bir ferment faqat bitta o'ziga xos reaksiyani tezlashtiradi yoki faqat bitta turdagi bog'larga ta'sir qiladi. Bu xususiyat fermentning faol markazining ma'lum substratlarga mos kelishi bilan izohlanadi. Fermentlar ancha tezroq ishlaydi (ular reaksiyalarni millionlab va milliardlab marta, noorganik katalizatorlar esa yuzlab va minglab marta tezlashtiradi), shuning uchun ham, juda kichik konsentratsiyalarda ham fermentlar katalizlangan reaksiyalarning intensiv oqimini ta'minlaydi.

Tirik organizmlarda sodir bo'ladigan ba'zi oksidlanish-qaytarilish jarayonlarida hujayralar uchun zaharli birikma - vodorod peroksid ( $H_2O_2$ ) hosil bo'ladi. Katalizatorlar ishtirokisiz uning bo'linishi juda sekin:  $2H_2O_2 \rightarrow 2H_2O + O_2$ . Laboratoriyada bu reaksiya odatda marganets oksidi ( $MnO_2$ ) kabi noorganik katalizator yordamida amalga oshirilishini bilasiz. Uning mavjudligida  $H_2O_2$  ning parchalanishi ancha tez sodir bo'ladi. Tirik organizmlarda katalaza fermenti ta'sirida bu jarayon hayratlanarli darajada yuqori tezlikda boradi: bitta katalaza molekulasini 1 soniyada 200 000 ga yaqin  $H_2O_2$  molekulasini parchalaydi!



Fermentlar oqsillardir, shuning uchun ular faqat ma'lum bir pH, harorat va boshqa omillarda faol ishlaydi. Masalan, me'da shirasining fermenti pepsin faqat kislotali muhitda faol bo'lsa, so'lak fermentlari amilaza va maltaza biroz ishqoriy muhitda faoldir. 0-40 °C oralig'ida haroratning oshishi fermentativ reaksiyalarning tezlashishiga olib keladi. Ammo haroratning yanada oshishi bilan ko'pchilik fermentlar tomonidan katalizlanadigan reaksiyalar sekinlashadi va keyin butunlay to'xtaydi. Haroratning sezilarli darajada oshishi, muhitning kislotaliligining o'zgarishi va boshqa omillar fermentlarning denaturatsiyasiga olib keladi, buning natijasida ular substratlari bilan bog'lanish qobiliyatini yo'qotadi.

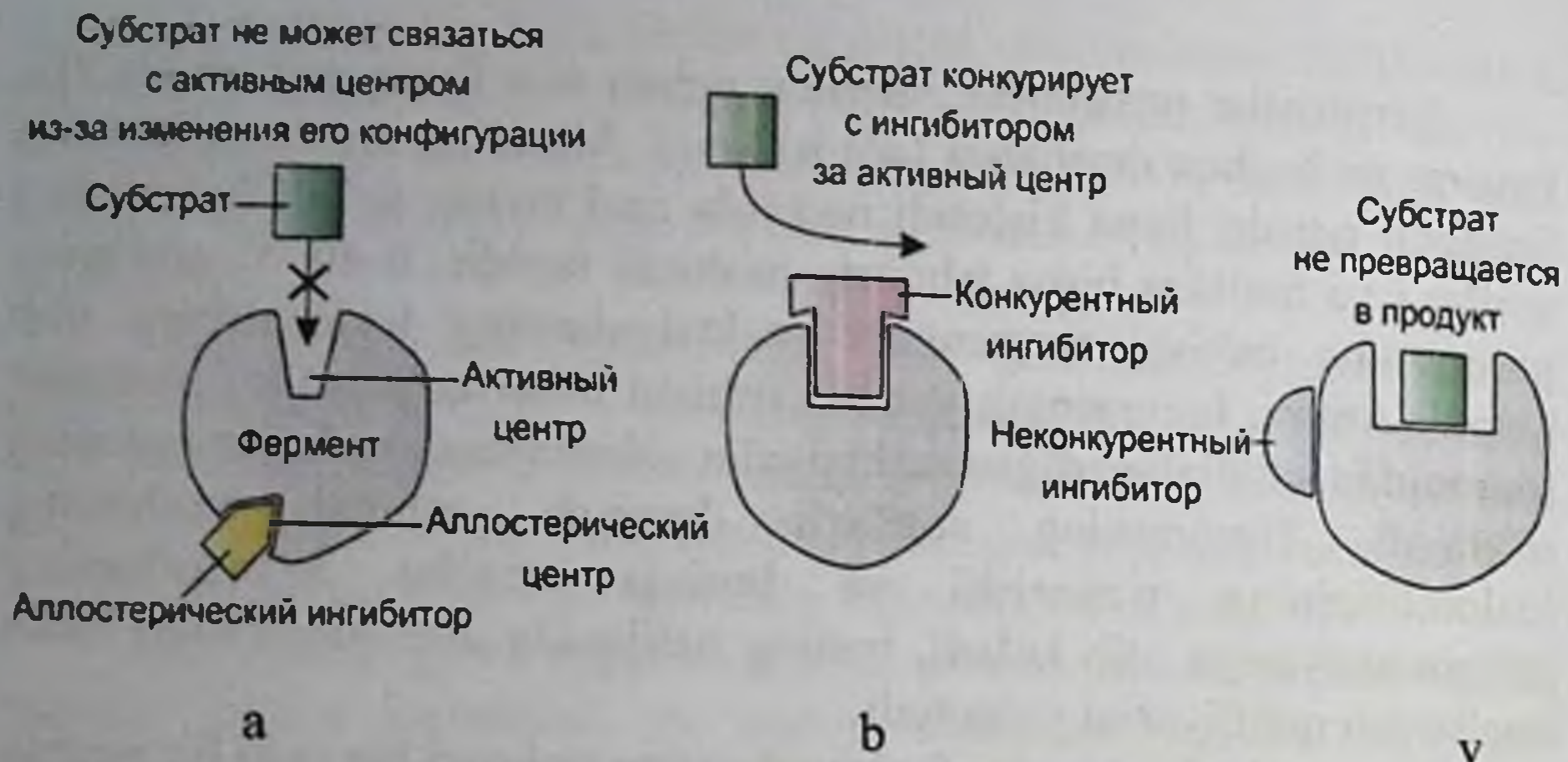
Fermentlar borki, ular faol markazdan tashqari bir yoki bir nechta tartibga soluvchi (allosterik) markazlarga ega. Uning faoliyatiga ta'sir qiluvchi ba'zi moddalar faol yoki tartibga soluvchi markazga yoki ferment molekulasining boshqa qismlariga bog'lanishi mumkin. Enzimatik reaksiya tezligini oshiruvchi moddalar aktivatorlar, ferment faolligini kamaytiradigan yoki blokirovka qiluvchi moddalar esa ingibitorlar deyiladi.

Regulyativ (allosterik) markaz bilan bog'langan ingibitorlar fermentning fazoviy konfiguratsiyasi (konformatsiyasi) o'zgarishiga olib keladi, bu uning faolligini pasayishiga olib keladi. Ushbu turdagi inhibitsyon allosterik deb ataladi (8.2-rasm, a).

Tuzilishi bo'yicha substratga o'xshash ba'zi birikmalar fermentning faol joyiga bog'lanishi mumkin, lekin fermentativ transformatsiyaga kirisha olmaydi. Bunday moddalar substratning faol markazga kirishiga to'sqinlik qiladi va shu bilan fermentativ reaksiya tezligini pasaytiradi. Substrat va ingibitor molekulalari faol joy uchun raqobatlashganligi sababli, bu turdagi inhibitsyon raqobatbardosh deb ataladi (8.2-rasm, b).

Raqobatdosh bo'lmagan inhibitsyon ham ma'lum, bunda ingibitorlar faol va tartibga soluvchi markazlardan tashqarida ferment molekulasiga biriktiriladi. Raqobatdosh bo'lmagan ingibitorlar fermentlarning substratlarga bog'lanishiga xalaqit bermaydi, lekin fermentning substratni mahsulotga aylantirishga imkon bermaydigan strukturaviy o'zgarishlarni keltirib chiqaradi (8.2-rasm, v). Masalan, siyanid ionlari (CN<sup>-</sup>). Ular kofaktor vazifasini bajaradigan metall ionlari bilan bog'lanib, bir qator fermentlarning faolligini inhibe qiladi.





8.2-*рasm. Sterik (a), raqobatbardosh (b) va raqobatdosh bo'lmagan (v) fermentlarni tormozlovchi sxemasi*

**Fermentlarning ahamiyati** Fermentlar yoki enzimlar oqsil tabiatli o'ta yuqori darajada maxsuslikka ega bo'lgan moddalar sinfi bo'lib, ular tirik organizmlarda kechadigan ko'p minglab kimyoviy reaksiyalar, xususan, sintez, parchalanish, xilma-xil tavsifiga ega bo'lgan o'zaro bir-biriga aylanish reaksiyalarini katalizlaydi. Hozirgi kunda fermentlarni o'rganuvchi fan enzimologiyani yutuqlari biokimyo va molekular biologiyani ko'p muammolarini yechimi qatori, uning qiyosiy va evolyutsion nuqtayi nazardagi jihatlariga ham oydinlik kiritishda ustuvor o'rinni egallamoqda. Fermentlar irsiy belgilarni saqlanishi, ko'chirilishi, bioenergetika, biomolekulalarning parchalanishi va sintezlanishi kabi hayotiy jarayonlarda ishtirok etadi, umuman olganda, ularning ishtirokidagi bu reaksiyalarning yig'indisi hayot deb nomlangan mo'jizaviy jarayonning mazmun va mohiyatini tashkil qiladi. Fermentlar anorganik katalizatorlardan qator xususiyatlari bo'yicha farqlanadi. Ular yuqori samaraga ega va mo'tadil harorat va bosimda ham anorganik katalizatorlarga nisbatan million marta faolroq bo'ladi. "Enzim" (yunoncha, "enzyme" – "achitqi ichida"), shuningdek, "ferment" (lotincha, "fermentation" – "achish")dan olingan atamalar bo'lib, gaz ajralishi orqali sodir bo'ladigan achish degan mazmunga ega. Shu yo'sinda bu biofaol moddalarni o'rganish bo'yicha yangi enzimologiya yoki fermentologiya deb nomlangan alohida fan shakllandi. Fermentlarni o'rganish biologiyaning barcha fundamental va amaliy sohalari uchun, shuningdek, xalq xo'jaligi, tibbiyotda foydalanish uchun zarur bo'lgan



kimyo, oziq-ovqat va farmatsevtika sanoatining katalizatorlari, vitaminlar va boshqa biologik faol moddalarni ishlab chiqarish sanoatlari uchun muhim ahamiyatga ega. Umumiy va molekular enzimologiyaning zamonaviy yutuqlari, uning yangi tarmog'i – tibbiy enzimologiyani rivojlanishiga sababchi bo'ldi. Bu fanning maqsad va vazifalari jumlasiga enzimopatologiya, enzimodiagnostika va enzimoterapiya muammolarini yechimiga oid bo'lgan metodologik yondashuvlarni ishlab chiqish kiradi. Inson umrini uzaytirish bilan bog'liq bo'lgan oziqlanish muammolari, ya'ni samarali ovqatlanish, ovqat mahsulotlarining miqdoriy va sifatiy ko'rsatkichlari, ferment tizimlari faoliyatining me'yoriyligini ta'minlashga oid muammolarning yechimi ham enzimologik tadqiqotlar asosida amalga oshiriladi. Ko'p irsiy patologik holatlar ham u yoki bu ferment tizimlarining izdan chiqishi yoki umuman fermentlarni sintezlanmasligi tufayli kelib chiqadi. Hujayraviy o'sish va rivojlanish, fiziologik funksiyalarning differentsiatsiyasi (harakatlanish, makonda ko'chib yurish, moddalarning tashilishi, qo'zg'alanish va tormozlanish va h.k.lar) biokatalizatorlarning ishtirokida bo'lib o'tadi

**Fermentlarning kimyoviy tuzilishi. Kofermentlar.** Bugungi kunda fermentlar oqsil tabiatli moddalar ekanligi to'liq isbotlangan. Tabiatda ham oddiy oqsil tabiatli, ham murakkab oqsil tabiatli fermentlar mavjud ekanligi ma'lum. Oddiy oqsil tabiatlilari gidroliz natijasida faqat aminokislota qoldiqlarigacha parchalanadi. Bu xil fermentlar gidrolitik fermentlar bo'lib, ularga: pepsin, tripsin, papain, ureaza, lizotsin, ribonukleaza, fosfataza va boshqalarni kiritish mumkin. Ko'p fermentlar murakkab oqsil tabiatli bo'lib, ular tarkibi aminokislotalardan tashkil topgan polipeptid zanjirlaridan tashqari enzimatik faollikni ta'minlanishida muhim rol o'ynaydigan u yoki bu xildagi nooqsil tabiatli komponent (koferment)dan tashkil topadi. Fermentlarning oqsil tabiatli polipeptid qismini apoferment, faol ferment molekulasini xoloferment (xoloenzim) deb nomlanadi. Fermentning nooqsil kismi prostetik guruh yoki koferment deyiladi. Bu fermentlar xoloferment (faol) holatiga o'tishi uchun apoferment koferment bilan birikishi lozim. Apoferment va kofermentning o'zaro birikishi ikki xil: eritmalarda dissotsiatsiyalanmaydigan, ya'ni barqaror (kovalent bog' yordamida) holda va eritmalarda oson dissotsiatsiyalanidigan, ya'ni barqarorlikka ega bo'lmagan (ion, vodorod bog'lari, gidrofob o'zaro ta'sirlanishlar va boshqa) holda bo'lishi mumkin.



Birinchi holatda nooqsil tabiatli komponent kofaktor deb yuritilsa, ikkinchi holatda uni nomi kofermentligicha qoladi. Bunda bir xil nooqsil tabiatli komponentning o'zi bir ferment tarkibida o'zini kofaktor sifatida namoyon qilsa, xuddi shu birikma boshqa ferment tarkibida koferment sifatida namoyon qilishi mumkin ekan. Masalan, atsetilkoenzim-A-karboksilaza tarkibidagi biotin kofermenti apoferment bilan kovalent bog' orqali birikkan bo'ladi. Boshqa holatlarda esa shu nooqsil tabiatli birikma polipeptid zanjir bilan kuchsiz (vodorod, elektrostatik, radikallarning o'zaro tortishuvi, efir va h.k.) bog'lar yordamida birikkan bo'lib osongina dissotsiatsiyalanib ketadi. Bunda ferment preparatini ajratib olish jarayonidagi operatsiyalarda foydalanilgan past molekulali moddalardan tozalash uchun dializ qilganda, dializat oqsil komponentini o'zidan iborat bo'lib qoladi va buning natijasida muayyan ferment o'z faolligini yo'qotadi. Dializlanadigan kofermentlar jumlasiga B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>6</sub>, PP vitaminlarini kiritish mumkin. Lekin ular o'rtasidagi farqni mutloq tarzda tushinish ham o'rinli emas, chunki masalan, bir holatda FAD (flavinadenindinukleotid – B<sub>2</sub> vitaminini hosilasi) D-aminokislotalarini oksidazalari tarkibida uchraganda koferment tarzida uchraydi, dializ qilganda polipeptiddan osongina ajralsa, to'qimani nafas olish fermentlari tarkibida bo'lganda, u apoferment bilan mustahkam ravishda kovalent bog' orqali birikkan bo'lib, dializ qilganda apofermentdan ajralmaydi va, demak, u kofaktor sifatida uchraydi. Fermentlarning nooqsil tabiatli qismi (koferment yoki kofaktori) sifatida organik vaanorganik (metallar) moddalar xizmat qilishi mumkin. Ular kimyoviy nuqtayi nazardan quyidagi guruhlariga bo'linadi:

1. Nukleotid tuzilishiga ega bo'lgan nooqsil moddalar.
2. Vitaminlar va ularning hosilalari.
3. Boshqa nooqsil tabiatli moddalar.
4. Metallar va tarkibida metall tutuvchi nooqsil tabiatli moddalar.

Hozirgi kungacha 3000 dan ziyod fermentlar ma'lum bo'lib, ularning ko'pchiligi o'zining katalitik faolligini namoyon qilishi uchun ferment molekulasi tarkibida koferment yoki kofaktorlarning bo'lishi kerak bo'ladi. Bu fermentlar jumlasiga: oksireduktazalar va transferazalar, ligazalarning hammasi, liazalarning ancha qismi va ba'zi izomerazalar kiradi. Yuqorida keltirilganidek, faqat gidrolazalar kofermentlarga "muhtoj" emas, ular katalitik jarayonni molekulada mavjud bo'lgan faol markaz ishtirokida amalga oshiradi.



Kofermentlarning kimyoviy tabiati xilma-xildir. Ular orasida alifatik, aromatik, hamda geterosiklik tuzilishga ega bo'lgan organik birikmalar uchraydi va bu kofermentlar bir komponentli va ko'p komponentli bo'lishi mumkin. Kofermentli enzimlarning 85 % nukleotid tabiatiga ega bo'lib, ulardan taxminan 165 tasi NAD<sup>+</sup>, 155 tasi NADP<sup>+</sup>, 50 tasi ham NAD<sup>+</sup> ham NADP<sup>+</sup>, 80 tasi koenzim A va 225 tasi ATP<sup>+</sup> tutadi. Piridoksalfosfat ham ancha keng tarqalgan kofermentlardan biri hisoblanadi. Qator fermentlarning tarkibida koferment sifatida FMN va FAD, shuningdek, xinoid tabiatli birikmalar uchraydi.

**Mustaqil ish uchun topshiriq:**

*1-vazifa. Jadvalda so'ralgan ma'lumotni keltiring*

| № | Fermentlarning asosiy funksiyalari |
|---|------------------------------------|
| 1 |                                    |
| 2 |                                    |
| 3 |                                    |
| 4 |                                    |
| 5 |                                    |
| 6 |                                    |

*2-vazifa. Jadvalni to'ldiring*

| Kimyoviy nuqtayi nazardan fermentlarning guruhlari |
|----------------------------------------------------|
|                                                    |

**Test savollari**

1. Fermentlar qanday tabiatga ega(a), faoliyatini (b) qanday olib boradi.

1. oqsil 2. uglevod 3. yog` 4. ma`lum bir modda (subetrat)ga tasir ko`satadi.5. ma`lum bir modda(substrat)ni yo`q qiladi.6. ma`lum bir moddani miqdorini hosil qiladi.

A) a- 1 b- 5,

B) a- 3, b- 6,

C) a- 2. b- 4,

D) a- 1 b- 4

2. Oqsillarning transportlik funksiyalari to'g'ri berilgan javobni toping.



a- gemoglobin b- gemosianin c- mioglobin d-albumin

1. umurtqasizlar qonida O<sub>2</sub>. tashish vazifasini bajaradi 2. muskul to'qimasida O<sub>2</sub>. va CO<sub>2</sub>. tashish vazifasini bajaradi. 3. umurtqalilar qonida O<sub>2</sub>. tashish vazifasini bajaradi 4. qon plazmasi oqsili lipid, yog' kislotalar va biologik faol maddalarni tashish vazifasini bajaradi.

A) a- 1, b- 3, c- 4, d- 2.

B) a- 3, b- 2, c- 1, d- 4,

C) a- 2, b- 1, c- 4, d- 3,

D) a- 3, b- 1, c- 2, d- 4

3. Oqsilarning himoya funksiyasi to'g'ri berilgan javobni toping. ?.

A) hujayra tarkibiga kiradigan moddalarni kam o'kazadi.

B) antitana, antitoksin, interferon oqsillari himoya funksini bajaradi.

C) hujayra tarkibidan chiqadigan moddalarni tezroq chiqarish vazifasini bajaradi.

D) antitana, antitoksin, interferon oqsillaritransport funksini bajaradi.

4. Qon tarkibidagi immunoglobulin oqsilining vazifasini to'g'ri berilgan javobni toping?

A) qon tarkibiga tashqi muhitdan tushuvchi mikroblarni ko'paytiradi.

B) qon tarkibini buzuvchi toksinlarni zararsizlantiradi.

C) qon tarkibiga kirgan virus va bakteriyalarni taniydi, zararsizlantiradi.

D) odam organizmida imunitet vazifasini bajarmaydi.

5. Qon tarkibiga kiradigan qaysi oqsillar qonning ivishini taminlaydi.

A) fibrinogen, insulin

B) trombin va gemoglobin

C) aktin va miozin

D) fibrinogen va trombin

6. Oqsilarning toksin(zaxar) funksiyasi to'g'ri berilgan javobni toping.

A) qon tarkibiga tashqi muhitdan tushuvchi mikroblarni ko'paytiradi.

B) ayrim organizmlarda dushmanlardan himoyalaniish maqsadida zaxar ishlab chiqarishi.

C) qon tarkibiga kirgan virus va bakteriyalarni taniydi va faoliyatini kuchaytiradi.



D) odam organizmida imunitet vazifasini bajaradi.

7. Qaysi mikroblarning zaxri oqsil tabiatiga ega.

A) qutirish, kuydirgi

B) botulizm, vabo, difteriya.

C) terlama, bo`g`ma

D) vabo, o`lat.

214. Qaysi oqsillar gumoral funksiyani bajaradi.

A) insulin, somatotrop

B) miozin, aktin

C) somatotrop, vasopressin

D) A va C javoblar to`g`ri

8. Muskullar qisqarishida qaysi gormonlar ishtirok etadi.

A) somatotrop, vasopressin

B) aktin va miozin

C) insulin, somatotrop

D) hamma javoblar to`g`ri.

9. Aktimiozin kompleksi qanday oqsillardan iborat.

A) kollagen va kreatinin

B) mioglobulin va fermentlar

C) aktin va miozin

D) kollagen va miozin

10. 1gr oqsil parchalanganda qancha (a) kkl, (b), kj energiya ajraladi.

1) 38. 9kj 2) 17. 6kj 3) 4. 1kkl 4) 9. 3kkl

A) a- 1 b- 2.

B) a- 2. b- 1

C) a- 3, b- 2.

D) a- 2. b- 3

**Nazorat uchun savollar:**

1. Fermentlarning ahamiyati

2. Fermentlarni o`rganuvchi fan

3. Fermentlar anorganik katalizatorlardan qanday xususiyatlari bo`yicha farqlanadi.

4. Fermentlarni o`rganish biologiyaning barcha fundamental va amaliy sohalari uchun qanday ahamiyatga ega

5. Fermentlarning kimyoviy tuzilishi

6. Fermentlarning kimyoviy nuqtayi nazardan qanday guruhlariga bo`linadi

7. Hozirgi kungacha qancha fermentlar ma`lum



## 9-amaliy mashg'ulot. DNK va RNK ning qiyosiy xarakteristikasi.

### DNKning tuzilishi va vazifalari

Tirik organizmlarning har bir turi o'ziga xos xususiyatlarga ega. Bundan tashqari, bir xil turdagi shaxslar o'rtasida ham farqlar mavjud, chunki ularning har biri o'ziga xos xususiyatlar kombinatsiyasiga ega. Bundan tashqari, har bir organizm o'z xususiyatlarini meros orqali avlodlarga etkazishga qodir.

Ma'lumki, organizmning belgilari va xossalari birinchi navbatda uning hujayralarida sintezlanadigan oqsillar bilan belgilanadi. Shuning uchun oqsillarning birlamchi tuzilishi haqidagi ma'lumotlar irsiy yoki genetik deyiladi. Bu ma'lumotlar nuklein kislota molekulalarida mavjudligi aniqlangan. Bu biopolimerlar, shuningdek, oqsil sintezini, ya'ni irsiy ma'lumotni amalga oshirish va ko'payish jarayonida keyingi avlodlarga o'tkazishni ta'minlaydi.

Shunday qilib, nuklein kislotalar boshqa kimyoviy birikmalarga xos bo'lmagan maxsus vazifalarni bajaradi. Nuklein kislotalar biologik polimerlar bo'lib, irsiy ma'lumotlarni saqlash, amalga oshirish va uzatishni ta'minlaydi.

Nuklein kislotalar 1869 yilda shveysariyalik biolog F.Misher tomonidan inson leykotsitlari yadrolarida topilgan. Lotin so'zidan yadro - yadro va bu birikmalarning nomi keladi. Nuklein kislotalar barcha tirik organizmlarning hujayralarida, faqat yadroda emas, balki sitoplazmada ham ba'zi organellalarning bir qismi sifatida mavjud.

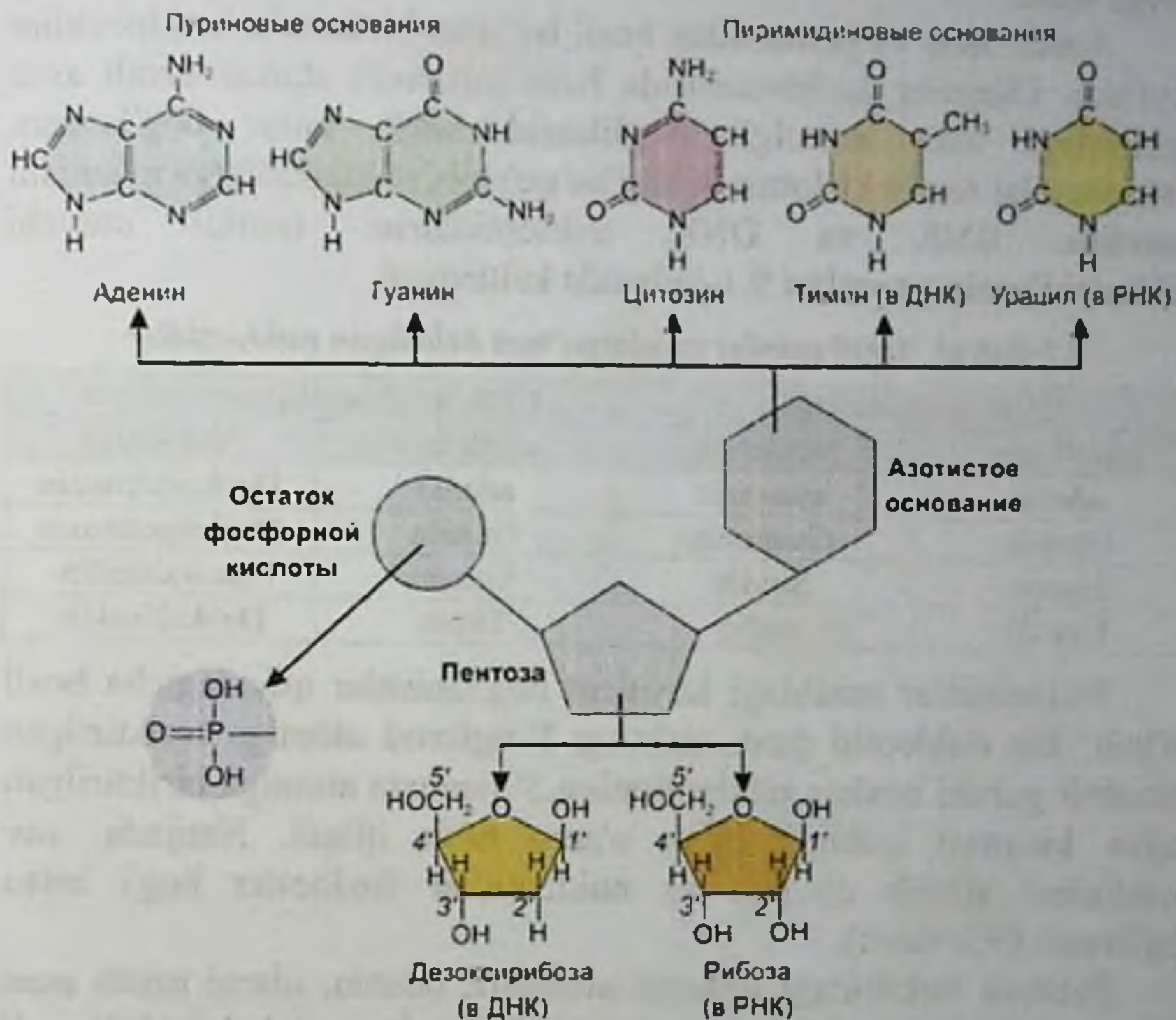
Nukleotidlarning tuzilishi va polinukleotid zanjirining hosil bo'lishi. Nuklein kislotalar "tartibsiz" polimerlar bo'lib, ularning monomerlari nukleotidlardir. Ularning har biri uchta komponentdan iborat: azotli asos, besh uglerodli monosaxarid (pentoza) va fosfor kislota qoldig'i. Nukleotid tuzilishidagi markaziy o'rinni pentoza egallaydi. Azotli asos va fosfor kislotasining qolgan qismi unga kovalent bog'lar orqali bog'langan (9.1-rasm).

Pentoza tarkibidagi uglerod atomlari, odatda, ularni azotli asos skeletini tashkil etuvchi atomlardan farqlash uchun tub belgisi bilan - 1' dan 5' gacha bo'lgan raqamlar bilan belgilanadi (ularni raqamlashda tub soni bo'lmagan raqamlar qo'llaniladi). Azotli asos pentozaning 1'-uglerod atomiga, qolgan fosfor kislota esa 5'ga birikadi.

Nukleotid beshta azotli asosdan birini o'z ichiga olishi mumkin: adenin, guanin, sitozin, timin yoki urasil. Adenin va guanin ikkalasi ham purin asosidir. chunki ular purinning hosilalari - geterotsiklik



birikma, molekulasida ikkita birlashgan halqalar - besh a'zoli va olti a'zoli tomonidan hosil bo'ladi. Sitozin, timin va urasil olti a'zoli geterotsiklik pirimidinning hosilalaridir, shuning uchun ular pirimidin asoslari deb ataladi.



### 9.1-rasm. Nukleotid tuzilish sxemasi

Nukleotidning nomi uning tuzilishiga qaysi azotli asos kiritilganligiga bog'liq. Demak, adenil, guanil, sitidil, timidil va uridil nukleotidlari mavjud. Qulaylik uchun azotli asoslar va ularga mos keladigan nukleotidlar odatda qisqartiriladi: A, G, C, T, U.

Nuklein kislotalarning ikki turi mavjud - deoksiribonuklein (DNK) va ribonuklein (RNK). Ular vazifalari, molekularning hajmi va shakli, shuningdek, nukleotidlarning strukturaviy xususiyatlari bilan farqlanadi.

DNK nukleotidlarida dezoksiriboza qoldig'i, RNK nukleotidlarida esa riboza mavjud. Shuning uchun nomlar - deoksiribonuklein va ribonuklein kislotalar. Bundan tashqari, azotli



asos timin (T) faqat DNK nukleotidlarining bir qismi bo'lishi mumkin, urasil (U) esa faqat RNK nukleotidlarida uchraydi. Shuning uchun DNK molekulalari, xuddi RNK kabi, to'rt turdagi nukleotidlarni o'z ichiga oladi.

Azotli asos va pentozadan hosil bo'lgan birikmalar nukleozidlar deyiladi. Ularning molekulalarida besh uglerodli shakar azotli asos tarkibidagi azot atomiga N-glikozid bog'i bilan bog'langan. Nukleozidlar fosfor kislotasi qoldig'ini qo'shib, nukleotidlarga aylanishi mumkin. RNK va DNK nukleotidlarini tashkil etuvchi nukleozidlarning nomlari 9.1-jadvalda keltirilgan.

*9.1-jadval. Azotli asoslar va ularga mos keladigan nukleozidlar*

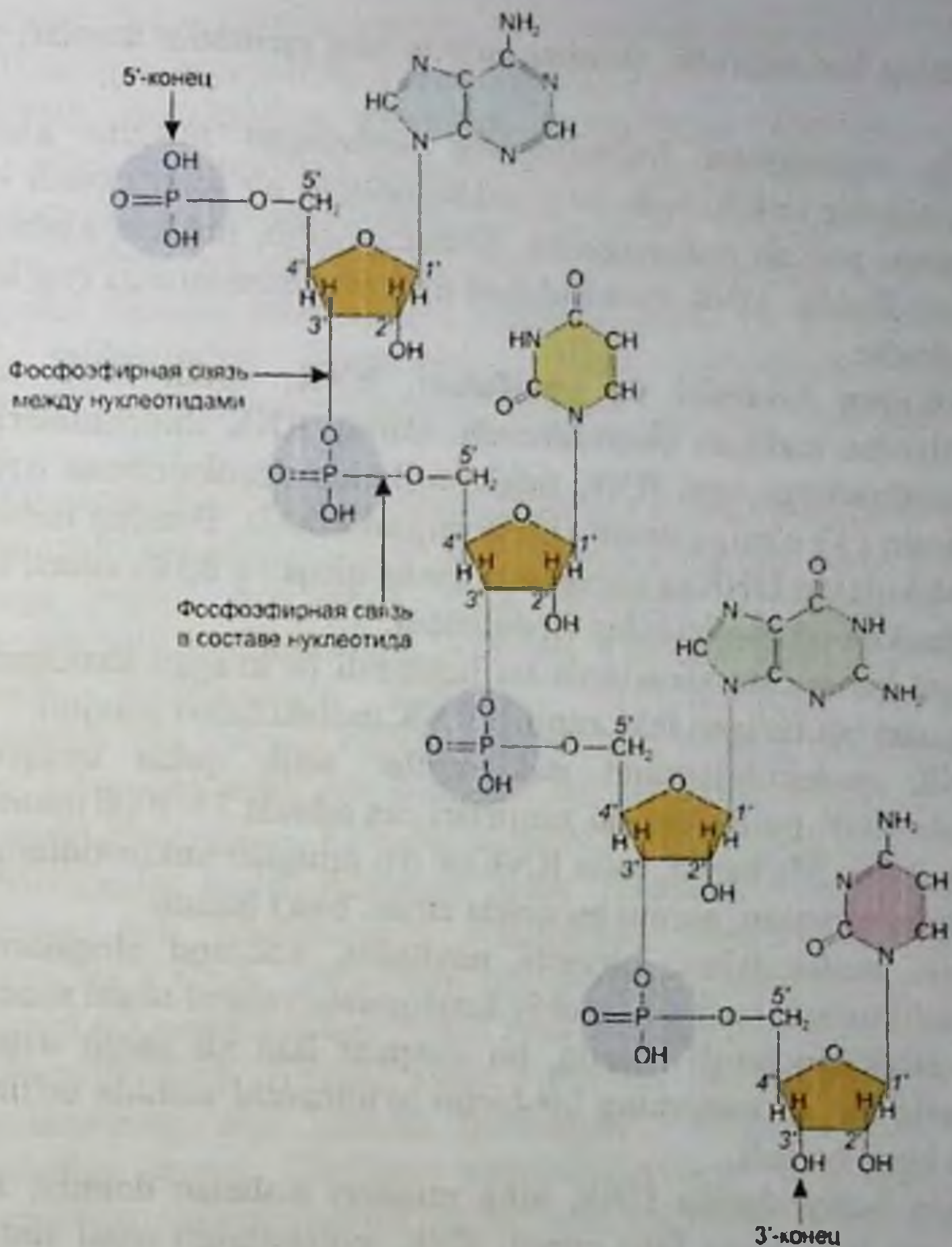
| RNK nukleotidlarida |           | DNK nukleotidlaridan tuzilgan |                |
|---------------------|-----------|-------------------------------|----------------|
| azotli asos         | Nukleozid | azotli asos                   | Nukleozid      |
| adenin              | adenozin  | adenin                        | Deoksiadenozin |
| Guanin              | Guanozin  | Guanin                        | Deoksiguanozin |
| Sitozin             | Sitidin   | Sitozin                       | Deoksisitidin  |
| Uratsil             | uridin    | Timin                         | Deoksitimidin  |

Nukleotidlar orasidagi kovalent bog'lanishlar quyidagicha hosil bo'ladi. Bir nukleotid pentozasining 3'-uglerod atomiga biriktirilgan gidroksil guruhi boshqa nukleotidning 5'-pentoza atomiga biriktirilgan fosfor kislotasi qoldig'i bilan o'zaro ta'sir qiladi. Natijada, suv molekulasi ajralib chiqadi va nukleotidlar fosfoester bog'i bilan bog'lanadi (9.2-rasm).

Pentoza tarkibidagi uglerod atomlari, odatda, ularni azotli asos skeletini tashkil etuvchi atomlardan farqlash uchun tub belgisi bilan - 1' dan 5' gacha bo'lgan raqamlar bilan belgilanadi (ularni raqamlashda tub soni bo'lmagan raqamlar qo'llaniladi). Azotli asos pentozaning 1'-uglerod atomiga, qolgan fosfor kislotasi esa 5'ga birikadi.

Nukleotid beshta azotli asosdan birini o'z ichiga olishi mumkin: adenin, guanin, sitozin, timin yoki urasil. Adenin va guanin ikkalasi ham purin asosidir. chunki ular purinning hosilalari - geterotsiklik birikma, molekulasi ikkita birlashgan halqalar - besh a'zoli va olti a'zoli tomonidan hosil bo'ladi. Sitozin, timin va urasil olti a'zoli geterotsiklik pirimidinning hosilalaridir, shuning uchun ular pirimidin asoslari deb ataladi.





### 9.2-рasm. Polinukleotid zanjirning tuzilish sxemasi

Pentoza tarkibidagi uglerod atomlari, odatda, ularni azotli asos skeletini tashkil etuvchi atomlardan farqlash uchun tub belgisi bilan - 1' dan 5' gacha bo'lgan raqamlar bilan belgilanadi (ularni raqamlashda tub soni bo'lmagan raqamlar qo'llaniladi). Azotli asos pentoza ning 1'-uglerod atomiga, qolgan fosfor kislotasi esa 5'ga birikadi.

Nukleotid beshta azotli asosdan birini o'z ichiga olishi mumkin: adenin, guanin, sitozin, timin yoki urasil. Adenin va guanin ikkalasi ham purin asosidir. chunki ular purinning hosilalari - geterotsiklik birikma, molekulasida ikkita birlashgan halqalar - besh a'zoli va olti a'zoli tomonidan hosil bo'ladi. Sitozin, timin va urasil olti a'zoli geterotsiklik



pirimidinning hosilalaridir, shuning uchun ular pirimidin asoslari deb ataladi.

Tirik organizmlar hujayralarida joylashgan nuklein kislota molekulalarining tarkibi juda ko'p nukleotidlarni o'z ichiga oladi - bir necha o'ndan yuzlab milliongacha. Shunday qilib, nuklein kislotalar polinukleotidlardir. DNK molekulalari tirik organizmlardagi eng katta molekulalardir.

**RNKning tuzilishi va vazifalari.** RNK, xuddi DNK kabi, nukleotidlardan tuzilgan biopolimerdir. Biroq, RNK molekulalari bir qator xususiyatlarga ega. RNK nukleotidlarida dezoksiriboza o'rniga riboza, timin (T) o'rniga urasil (U) borligini bilasiz. Bundan tashqari, RNK molekulalari DNKga qaraganda ancha qisqa va ikkita emas, balki bitta polinukleotid zanjiri bilan ifodalanadi.

Faqat bir nechta viruslarda bu hujayrali bo'lmagan shakllarning genetik material bo'lgan ikki zanjirli RNK molekulalari mavjud.

DNK molekulalaridagi nukleotidlar soni, qoida tariqasida, millionlab, RNK polinukleotid zanjirlari esa odatda 75-3000 monomer birlikdan iborat. Ma'lumki, ba'zi RNKlar o'n minglab nukleotidlarni o'z ichiga olishi mumkin, ammo bu qoida emas, balki istisno.

RNK molekulalari, birinchi navbatda, vodorod aloqalarining shakllanishi tufayli turli xil fazoviy konfiguratsiyalarni olishi mumkin. Ammo, DNKdan farqli o'laroq, bu aloqalar ikki xil zanjir o'rtasida emas, balki bir xil zanjirning bir-birini to'ldiruvchi alohida bo'limlari o'rtasida hosil bo'ladi.

Tana hujayralarida DNK ning miqdori nisbatan doimiy, RNK miqdori esa juda katta farq qiladi. RNK molekulalari oqsil sintezini ta'minlaydi, shuning uchun ularning eng yuqori miqdori oqsillarni faol ishlab chiqaradigan hujayralarga xosdir. Bular, masalan, fermentlar va oqsil gormonlarini sintez qiluvchi ovqat hazm qilish va ichki sekretsiya bezlarining sekretor hujayralari, antitellar ishlab chiqaradigan leykotsitlar va boshqalar.

Molekulalarning tuzilishi, hujayra tarkibi va bajaradigan vazifalari bilan farq qiluvchi bir nechta RNK turlari mavjud. RNKning barcha turlari DNK zanjirlaridan birining ma'lum sohalarida sintezlanadi. Bunday sintez matritsa sintezi deb ataladi, chunki DNK molekulasi RNK molekulalarini qurish uchun matritsa (ya'ni model, model) hisoblanadi.

Ribosomal RNK (rRNK) barcha hujayrali RNKning 80% dan ortig'ini tashkil qiladi. rRNK molekulalari maxsus oqsillar bilan



birlashadi va ribosomalarni - aminokislotalardan oqsillar sintezlanadigan organellalarni hosil qiladi.

rRNK molekulalari ribosoma massasining 50% dan ortig'ini tashkil qiladi va murakkab massaviy tuzilishga ega. rRNK zanjirining katta qismi komplementar mintaqalardan tashkil topgan. Ular vodorod aloqalari bilan bog'lanadi va spiral konfiguratsiyaga ega bo'ladi. Ribosomal oqsillar bilan o'zaro ta'sirlashganda, bir yoki bir nechta rRNK molekulalari kosmosda ixcham joylashadi. Ribosoma bo'linmalari - bu organellalarning tarkibiy qismlari shu tarzda hosil bo'ladi.

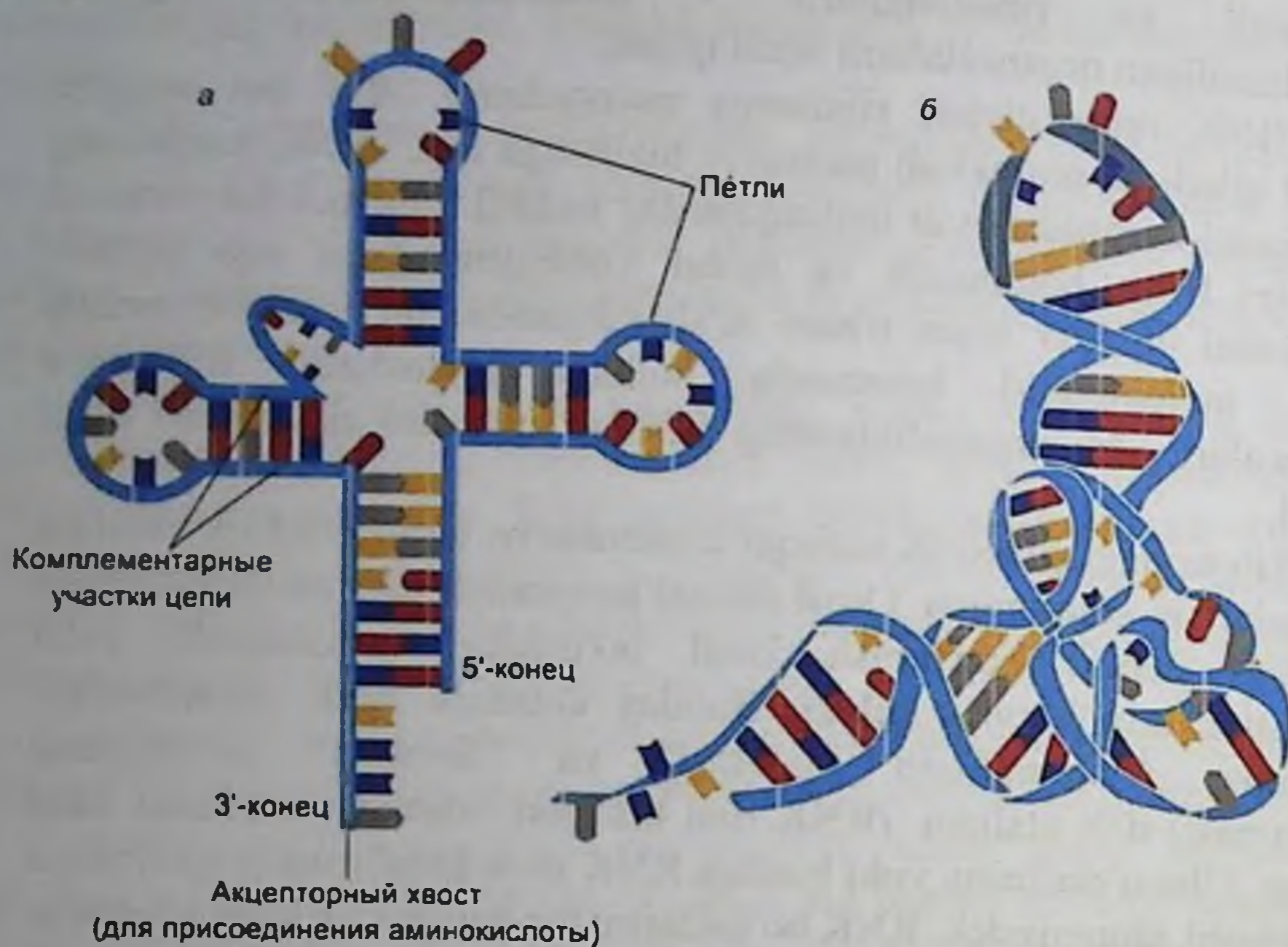
Ribosomadagi rRNK nafaqat strukturaviy, balki katalitik vazifani ham bajarishi aniqlangan. Oqsil sintezi jarayonida ular aminokislotalar orasidagi peptid bog'lanish hosil bo'lishini tezlashtiradi, ya'ni fermentlar kabi harakat qiladi. Bunday katalitik RNK molekulalari ribozimlar ("ribonuklein kislotasi" va "ferment" so'zlarining qisqartmasi) deb atalgan. rRNK dan tashqari boshqa ribozimlar ham ma'lum. Ular o'zlarining yoki boshqa RNK molekulalarining ajralishini katalizlashi, shuningdek, RNK bo'laklarini bir-biriga bog'lashi mumkin.

Ribozimlar kashf etilgunga qadar fermentlar yagona biologik katalizator deb hisoblangan. Amerikalik molekulyar biologlar S.Altman va T.Chek 1989-yilda ribonuklein kislotalarning katalitik xossalarini o'rgangani uchun Nobel mukofotiga sazovor bo'ldi.

Transfer RNK (tRNK) oqsil sintezida ishtirok etuvchi RNK molekulalarining eng kichiki hisoblanadi. O'rtacha ular 80 ta nukleotiddan iborat. tRNKlar aminokislotalarni bog'laydi, ularni ribosomalarga etkazib beradi va bu aminokislotalarning polipeptid zanjiriga to'g'ri kiritilishini ta'minlaydi. 20 ta oqsil hosil qiluvchi aminokislotalarning har biri uchun tRNKning kamida bitta o'ziga xos turi, ba'zi aminokislotalar uchun esa bir nechtasi mavjud. tRNK tarkibi hujayra RNK umumiy miqdorining taxminan 15% ni tashkil qiladi.

Barcha tRNKlar bir xil tuzilishga ega. Molekulyar vodorod aloqalarining hosil bo'lishi tufayli tRNK molekulalari maxsus tuzilishga ega bo'lib, ularda komplementar bog'langan hududlar halqalar bilan almashinadi (9.3-rasm). Bu fazoviy konfiguratsiya yonca bargi deb ataladi.





**9.3-рasm. tRNK molekulasiining strukturaviy diagrammasi (a) va hajmli konfiguratsiyasi (b)**

Har qanday boshqa polinukleotid zanjirlari singari tRNK molekulasi ham 5' va 3' uchlariga ega. Barcha tRNKlarning 5' uchida guanil nukleotid va 3' uchida CCA ketma-ketligi mavjud. Aminokislotalarning biriktirilishi tRNK molekulasiining 3' uchida sodir bo'ladi, shuning uchun uni akseptor dumi deb atashadi.

Matritsa yoki axborot, RNK (mRNK, mRNK) tuzilishi va zanjir uzunligi jihatidan eng xilma-xildir. mRNK molekulalari ma'lum oqsillarning birlamchi tuzilishi haqida ma'lumotni o'z ichiga oladi. Ribosomalardagi oqsillarni sintez qilish jarayonida ular aminokislotalarning oqsil molekulalarida joylashish tartibini aniqlaydigan shablon bo'lib xizmat qiladi. Shuning uchun oqsil biosintezi, xuddi RNK sintezi kabi, matritsali jarayondir. mRNK miqdori hujayra tarkibidagi barcha RNKning 3-5% dan oshmaydi.

Yadro organizmlarida har bir mRNK molekulasi odatda bitta oqsilning tuzilishi haqida kodlangan ma'lumotni o'z ichiga oladi. Bakteriyalar va viruslar turli xil oqsillarni kodlaydigan mRNKlar bilan tavsiflanadi.

Ko'rib chiqilayotgan RNK turlarining vazifalari oqsil sintezi jarayonlari bilan bog'liq. Shuning uchun rRNK, tRNK va mRNK DNK



molekulalarida saqlanadigan irsiy ma'lumotlarning amalga oshirilishini ta'minlaydi.

**Mustaqil ish uchun topshiriq:**

*1-vazifa. Jadvalni to'ldiring*

| N <sub>o</sub> | Nuklein kislotalar | Biopolimerlarni tuzilishi | Kimyoviy tarkibi | Hujayradagi vazifasi |
|----------------|--------------------|---------------------------|------------------|----------------------|
| 1              | DNK                |                           |                  |                      |
| 2              | RNK                |                           |                  |                      |

*2-vazifa. Azotli asoslar va ularga mos keladigan nukleozidlarni tanlab qo'ying.*

| RNK nukleotidlarida |           | DNK nukleotidlaridan tuzilgan |                |
|---------------------|-----------|-------------------------------|----------------|
| azotli asos         | Nukleozid | azotli asos                   | Nukleozid      |
| adenin              | uridin    | adenin                        | Deoksiguanozin |
| Guanin              | Sitidin   | Guanin                        | Deoksiadenozin |
| Sitozin             | Guanozin  | Sitozin                       | Deoksitimidin  |
| Uratsil             | adenozin  | Tinin                         | Deoksisitidin  |

**Test savollari**

1. Nuklein kislotalarning monomeri to'g'ri berilgan javobni toping?.

- A) fruktoza
- B) glukoza
- C) aminokislota
- D) nukleotid

2. Nuklein kislotalar monomeri qanday komponentlardan tashkil topgan?

- A) azotli asos, monosaxarid, fosfat kislota
- B) azotli asos, disaxarid, fosfat kislota
- C) azotsiz asos, polisaxarid, fosfat kislota
- D) azotli asos, monosaxarid, nitrat kislota

3. DNK (a) , RNK (b) , tarkibida pentozalarning qaysi vakillari uchraydi.

- 1. glukoza 2. pentoza 3, riboza 4. galaktoza 5. dezosiiriboza

- A) a- 1 b- 2,
- B) a- 3, b- 4,
- C) a- 5, b- 3,
- D) a-3, b- 5

4. Hujayra tarkibidagi erkin nukleotidlar berilgan qatorni toping ?

- A) DNK, RNK



- B)  $H_3PO_4$ , DNK
- C) I- RNK, t-RNK
- D) ADF, ATF, AMF

5. ATF – adenozintrifosfat molekulasiining komponentlari to'g'ri berilgan javoblarni toping?

- A) adenin, dezoksiriboza, 1ta  $H_3PO_4$ ,
- B) guanine, riboza, 2ta  $H_3PO_4$
- C) adenin, riboza, 3ta  $H_3PO_4$ ,
- D) sitozin, iriboza, 3ta  $H_3PO_4$

6. Yagona ATF tarkibida katta energiya bog'lari nechta.

- A) 1,
- B) 2,
- C) 3,
- D) 4

7. Fosforlanish reaksiyasi haqida to'g'ri fikrni toping?

A) sintezlanish reaksiyalari natijasida ADF molekulasiidan ATF molekulasiining sintezlanishi.

B) oksidlanish, achish reaksiyalari natijasida ADF molekulasiidan ATF molekulasiining sintezlanishi.

C) oksidlanish, achish reaksiyalari natijasida ATF molekulasiidan ADF molekulasiining sintezlanishi.

D) sintezlanish achish reaksiyalari natijasida ADF molekulasiidan AMF molekulasiining sintezlanishi.

8. ATF energiyasi qanday jarayonlarda sarflanadi.

1. barcha biositetik reaksiyalarda 2. sintez reaksiyalarida 3. membranalar orqali moddalarning aktiv o'tkazilishi 4. ekzositoz jarayonida 5. endositoz jarayonida 6. organ va to'qimalar faoliyatida 7. glukozaaning hosil bo'lish reaksiyasida 8. fotosintez

reaksiyalarda.

- A) 1. 2. 5. 8. 9
- B) 3. 4. 5. 6. 7
- C) 2. 5. 6. 8. 7
- D) 1. 3. 4. 5. 8

9. ATF molekulasi suv ta'sirida parchalansa qanday mahsulotlar hosil bo'ladi.

- A) AMF, suv, energiya(40kj)
- B) ADF,  $H_3PO_4$ , energiya(50kj)
- C) ADF,  $H_3PO_4$ , energiya(40kj)
- D) AMF, ADF, energiya(30kj)



10. Polinukleotid tarkibidagi mononukleotidlar qanday bog' orqali bog'lanadi.

- A) peptid
- B) posfit
- C) imid
- D) fosfodiefir

11. Nukleotidlar orasida joylashgan fosfat kislota pentozalarning aynan qaysi uglerod atomlari bilan bog'lanadi.

- A) pentozaning oldingi 1`uglerod atomi, pentozaning keying 4`uglerod atomi bilan bog'langan.
- B) pentozaning oldingi 2`uglerod atomi, pentozaning keying 5`uglerod atomi bilan bog'langan.
- C) pentozaning oldingi 3`uglerod atomi, pentozaning keying 3`uglerod atomi bilan bog'langan.
- D) pentozaning oldingi 5`uglerod atomi, pentozaning keying 3`uglerod atomi bilan bog'langan.

12. Polinukleotidlarning birlamchi strukturasi tuzilishi haqida to'g'ri fikr berilgan qatorni toping. ?.

- A) nukleotidlarning vodorod bog'lar orqali bog'lanishi natijasida.
- B) nukleotidlarning birin-ketin joylashish tartibida hosil bo'ladi.
- C) polinukleotidlarning spiral shakilda joylashishi natijasida hosil bo'ladi.
- D) nukleotidlarning parallel tartibda joylashishi natijasida hosil bo'ladi.

13. DNK tuzilishi haqidagi to'g'ri fikrni toping?

- A) chap tarafga burilib, qo'sh spiral hosil qilib joylashuvchi juft zanjir.
- B) o'ng tarafga burilib, qo'sh spiral hosil qilib joylashuvchi toq zanjir.
- C) chap tarafga burilib, qo'sh spiral hosil qilib joylashuvchi juft zanjir.
- D) o'ng tarafga burilib, qo'sh spiral hosil qilib joylashuvchi juft zanjir.

14. DNK moliekulasida antiparallellik hodisasi haqida to'g'ri fikrni toping?

- A) zanjirning biri 3`uglerod atomi bilan boshlanib 6`uglerod atomi bilan tugallanadi. Ikkinchi zanjirda 5`uglerod atomi bilan boshlanib 3`uglerod atomi bilan



tugallanadi.

B) zanjirning biri 2`uglerod atomi bilan boshlanib 5`uglerod atomi bilan tugallanadi. Ikkinchi zanjirda 5`uglerod atomi bilan boshlanib 3`uglerod atomi bilan tugallanadi.

C) zanjirning biri 3`uglerod atomi bilan boshlanib 5`uglerod atomi bilan tugallanadi. Ikkinchi zanjirda 5`uglerod atomi bilan boshlanib 3`uglerod atomi bilan tugallanadi.

D) zanjirning biri 3`uglerod atomi bilan boshlanib 5`uglerod atomi bilan tugallanadi. Ikkinchi zanjirda 4`uglerod atomi bilan boshlanib 3`uglerod atomi bilan tugallanadi.

15. DNK molekulasiining spirali ichida qanday asoslar joylashadi

A) guanin, sitozin

B) purin, pirimidin

C) adenine, timin

D) guanine, timin

16. Azotli asoslarning komplementarlik qonuni kim tomonidan yaratilgan.

A) A. de Friz

B) G. Mendel

C) Ya. Purkine

D) Chargaff

17. Chargaff qoidalarini aks ettiruvchi ifodalar berilgan qatorni toping.

1. purin asoslari pirimidin asoslariga teng. 2. adeninlar soni timinlar sonida farq qiladi. 3. adeninlar va guaninlar yig`indisi timinlar va sitozinlar yig`indisiga teng. 4. purin asoslari pirimidin asoslaridan farq qiladi. 5. adeninlar va guaninlar yig`indisi timinlar va sitozinlar yig`indidan farq qiladi. 6. adeninlar soni timinlar soniga teng

A) 1. 2. 5,

B) 3. 4. 6,

C) 2. 4. 5,

D) 1. 3. 6

18. Chargaff qoidalarini aks ettiruvchi ifodalar berilgan qatorni toping.

1. purin asoslari pirimidin asoslariga teng. 2. adeninlar soni timinlar sonida farq qiladi. 3. adeninlar va guaninlar yig`indisi timinlar va sitozinlar yig`indisiga teng. 4. purin asoslari pirimidin asoslaridan farq qiladi. 5. adeninlar va guaninlar yig`indisi timinlar va sitozinlar yig`indidan farq qiladi. 6. adeninlar soni timinlar soniga teng



- A) 1. 2. 5,
- B) 3. 4. 6,
- C) 2. 4. 5,
- D) 1. 3. 6

19. DNK molekulasining bir matta to'liq aylanib chiqishi uchun qancha masofa talab etiladi.

- A) 6, 8nm
- B) 17, 2nm
- C) 3, 4nm
- D) 1, 7nm

20. DNK molekulasining bir matta to'liq aylanib chiqishi uchun qancha nukleotid t talab etiladi.

- A) 10
- B) 20
- C) 30
- D) 40

21. DNK molekulasida nukleotidlar bir-biri bilan qancha uzunlikda joylashadi.

- A) 6. 8nm
- B) 17. 2nm
- C) 3. 4nm
- D) 0.34nm

22. DNK zanjirining eni qancha uzunlikda bo'ladi.

- A) 1nm
- B) 2nm
- C) 3nm
- D) 4nm

23. DNK ning irsiy axborot saqlashda va nasldannaslga o'tkazish vazifasining kimyoviy asosi asosida qanday hususiyat yotadi.

- A) DNK molekulasining juda kata massaga ega bo'lishi.
- B) azotsiz asoslarning komplementarlik hususiyati
- C) DNK molekulasi tarkibidagi nukleotidlarning spiral shaklida bo'lish hususiyati.
- D) azotli asoslarining komplementarlik hususiyati.

24. RNK molekulasi qaysi hususiyatlari bilan bir-biridan farq qiladi.

1. takibi 2. katta- kichikligi 3. harakatlanishi bilan 4. bajaradigan vazifasi bilan 5. hujayrada joylashishi bilan 6. molecular massasi bilan

- A) 1. 3. 5,



- B) 2. 3. 6,
- C) 1. 4. 6,
- D) 2. 5. 4

**Nazorat uchun savollar:**

1. Nuklein kislotalarni birinchi bo'lib kim o'rgangan?
2. Nuklein kislotalarning tuzilishi (DNK va RNK).
3. Nuklein kislotalarning vazifalari (DNK va RNK).
4. Chargaff qoidalari.
5. DNK va RNKning xossalari.
6. Transformatsiya nima, misol keltiring?
7. Transduksiya nima, misol keltiring?



## 10-amaliy mashg'ulot. DNK va RNKning tuzilishiga doir masalalar yechish

**1-masala.** Odamda qo'y ko'z geni ko'k ko'zlik genidan, o'naqaylik chapakaylikdan dominant. Ikkala juft genlar har xil xromosomalarda joylashgan.

a) Ota-ona geterozigota bo'lsa, farzandlar qanaqa bo'ladi?  
b) Ota chapaqay, ko'zining rangi bo'yicha geterozigota, ona ko'k ko'z va qo'lini ishlatish bo'yicha geterozigota bo'lgan oilada qanday farzandlar tug'iladi?

**2-masala.** Odamda yaqindan ko'rish xususiyati normal ko'rishdan, qo'y ko'zlik ko'k ko'zlik ustidan dominantlik qiladi. Bu genlar birikmagan. Geterozigotali erkak va ko'k ko'zli, normal ko'radigan ayol oilasida qanday farzandlar tug'iladi?

**3-masala.** Odamda kar-soqovlikning ikki turi mavjud bo'lib, autosom- retsessiv holatda irsiylanadi.

a) Oilada ota-ona kar-soqovlikning bir turi bilan kasal, ikkinchituri bilan geterozigotali bo'lsa, shu oilada sog'lom bolalar tug'ilish ehtimolini toping?

b) Oilada ota-ona kar-soqovlikning har xil turi bilan kasal, ikkinchi turi bilan geterozigota bo'lsa, shu oilada sog'lom bolalar tug'ilish ehtimolini toping?

**4-masala.** Sindaktiliya autosom-dominant belgi. Ota-onadan biri shu belgi bo'yicha geterozigota, ikkinchisining barmoqlari normal bo'lsa, shu oilada kasal bolalar tug'ilish ehtimolini toping?

**5-masala.** Odamda polidaktiliya geni (olti barmoqlilik) besh barmoqlilik geni ustidan dominantlik qiladi:

a) Ota-onasi geterozigota bo'lgan oilada olti barmoqli bolalar tug'ilish ehtimolini toping.

b) Ota-onalardan biri besh barmoqli, ikkinchisi esa olti barmoqli bo'lgan oilada besh barmoqli bola tug'ildi. Keyingi farzandning sog'lom bo'lib tug'ilish ehtimoli qanday?

**6-masala.** Ota-onasi qo'y ko'z bo'lgan ko'k ko'zli erkak, otasi ko'k ko'z, onasi qo'y ko'z bo'lgan ayolga uylandi. Agar qo'y ko'z geni ko'k ko'z geni ustidan dominantlik qilsa, shu nikohdan qanday farzandlar tug'iladi?

**7-masala.** Shizofreniyaning bir shakli retsessiv holda irsiylanadi. Ota-onasi sog', lekin otasining onasi va onasining otasi shu kasallik bilan kasal bo'lgan oilada kasal farzand tug'ilish ehtimoli qanday?



**8-masala.** Ota jingalak soch (dominant belgi) va sepkilsiz, ona silliq soch sepkilli (dominant belgi) bo'lgan oilada uchta farzand tug'ildi. Farzandlarning barchasi sepkilli va jingalak sochli. Ota - ona va farzandlarning genotipini aniqlang.

**9-masala.** Agar sepkilli va to'liqinsimon sochli ayol (otasi sepkilsiz va silliq sochli) sepkilli va silliq sochli erkakka (ona-otasi ham shunday belgilarga ega) turmushga chiqsa, bu nikohdan tug'ilgan farzandlar qanaqa bo'ladi?

**10-masala.** Har xil jinsli ikkita egizaklarning biri onasiga o'xshab boshida bir tutam oq sochi bo'lib, ikkalasi ham kar-soqov. Ota-ona va egizaklarning genotipini toping.

**11-masala.** Pomidor mevasining qizil bo'lishi sariq bo'lishidan, bo'yining normal bo'lishi pakanalik ustidan dominantlik qiladi. Sariq mevali va normal bo'yli hamda qizil mevali va pakana bo'yli navlar chiqarilgan. Shu navlardan qizil normal bo'yli, sariq pakana bo'yli navlar chiqarish mumkinini? Qaysi navni olish osonroq?

**12-masala.** No'xat gulining qizil bo'lishi oq bo'lishidan, baland bo'lishi pakanalikdan, dukkagining yashilligi sariq bo'lishidan, urug'ining yumaloq bo'lishi qirrali bo'lishidan dominantlik qiladi. Barcha belgilari bo'yicha geterozigota no'xatlar o'zaro chatishtirilganda avlodning qancha qismini oq gulli, baland bo'yli, yashil dukkakli va qirrali urug'ga ega bo'lgan o'simliklar tashkil qiladi. AABbSsDd genotipiga ega bo'lgan o'simliklar avlodning qancha qismini tashkil etadi?

**13-masala.** Pomidorning baland bo'yli pakanalikdan, mevasining qizilligi sariq bo'lishidan, yumaloq shakli uzunchoq bo'lishidan dominantlik qiladi. Baland bo'yli, qizil va yumaloq mevali pomidorlar o'zaro chatishtirilganda F<sub>1</sub>da pakana bo'yli sariq va uzunchoq mevali o'simlik olindi. Avlodda boshqa fenotipga ega bo'lgan o'simliklar hosil bo'ladimi? Ularning fenotipi bo'yicha ajralish nisbati qanday bo'ladi?



## 11-amaliy mashg'ulot. Prokariot hujayraning tuzilishini o'rganish. Bakteriyalarning xilma-xilligi va hayotiy jarayonlarini o'rganish.

Hujayra hayotning asosiy tarkibiy va funktsional birligidir. Barcha tirik organizmlar hujayralardan iborat. Barcha hayotiy jarayonlar hujayralarda sodir bo'ladi. Shuning uchun hujayralar tirik organizmlarning asosiy strukturaviy, funktsional, genetik birliklari hisoblanadi. Shu bilan birga, hujayralarning o'zi ma'lum qonunlarga muvofiq mavjud bo'lgan biotizimlardir.

Hujayra birligining xususiyatlari uni tashkil etuvchi biomolekulalar bilan belgilanadi. Hujayra darajasining ko'pgina xususiyatlari molekulyar darajaga - uning tarkibiy qismlariga va ularning hujayra hayotidagi roliga bog'liq.



### 11.1-rasm. Plazmali membrananing tuzilishi

Masalan, DNK molekulalari oqsil sintezi jarayonlarini boshqarishni belgilaydigan genetik kodni olib yuradi. Hujayraning membrana tuzilmalari oqsillar va lipidlar molekulalaridan qurilgan.

Agar molekulyar darajada DNK replikatsiyasi jarayonini batafsil ko'rib chiqish mumkin bo'lsa, hujayra darajasida uning ahamiyati hujayra hayotiy faoliyatining namoyon bo'lishi sifatida baholanadi.



Organizmlar shakllarining xilma-xilligiga qaramay, barcha hujayralarning tashkil etilishi bir xil naqshlarga bo'ysunadi. Shunday qilib, barcha hujayralar kimyoviy birikmalar komplekslaridan, plazma membranasidan va organelalar bilan sitoplazmadan iborat. Ularning o'zaro ta'siri butunlikni ta'minlaydi

Evolyutsiya jarayonida metabolik jarayonlarni va genetik ma'lumotlarni uzatishni tartibga soluvchi maxsus apparat shakllandi. Yerda hayotning paydo bo'lishi hujayralarning paydo bo'lishi bilan bog'liq. Barcha hayotiy jarayonlar: DNK va RNK sintezi, organik birikmalarning matritsa sintezi, bu jarayonlarning fermentativ regulatsiyasi hujayra darajasida sodir bo'ladi.

Hujayra nasldan naslga irsiy ma'lumotlarni saqlash va uzatish tizimini ta'minlaydi.

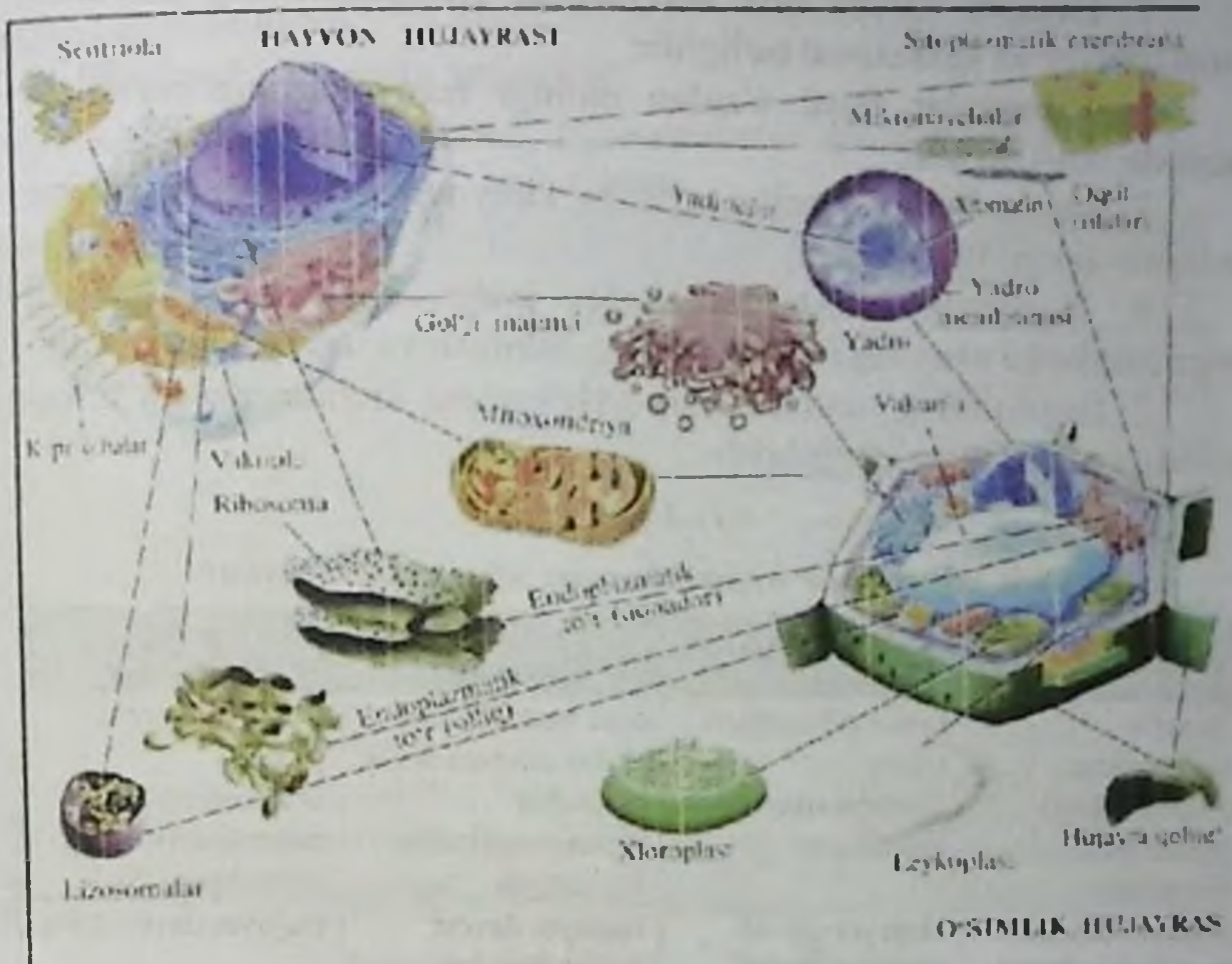
Evolyutsiya jarayonida hujayralarning ixtisoslashuvi paydo bo'ldi, bu turli shakllarga, hujayralarda sodir bo'ladigan jarayonlarga va bajariladigan vazifalarga olib keldi. Bu, o'z navbatida, to'qimalar va organlarning paydo bo'lishiga olib keldi va pirovardida, mustaqil hayot kechiruvchi yaxlit tizim - ko'p hujayrali organizm.

Zamonaviy hujayra nazariyasi qoidalari. Hujayra nazariyasi barcha tirik organizmlarning kelib chiqishi, tuzilishi va rivojlanishining birligi haqidagi umumiy biologik qonundir.

Mattias Shleydenning ishiga asoslanib, nemis fiziologi Teodor Shvann hayvonlar va o'simliklarning tuzilishi va o'sishidagi yozishmalar haqidagi kitobni nashr etdi, unda hujayra nazariyasi versiyasi taqdim etilgan. U barcha tirik organizmlar, ham o'simliklar, ham hayvonlar hujayralarining tashkil etilishi bir xil qonuniyatlarga bo'ysunishini isbotlaydi.

Hujayra nazariyasining keyingi rivojlanishi ko'plab kashfiyotlarga asoslanadi. Rudolf Virxovning fikricha, hujayralar faqat oldingi hujayradan bo'linish yo'li bilan paydo bo'ladi va hujayradan tashqarida hayot yo'q, ularning qobig'i hujayralar hayotida eng katta rol o'ynaydi. Karl Ber barcha organizmlar o'z rivojlanishini urug'langan tuxum bo'lgan bitta hujayradan boshlaydi, deb hisoblagan.





11.2-rasm. Hayvon va o'simlik hujayrasining tuzilishi



11.3-rasm. Bakteriya hujayrasining tuzilishi

Hozirgi vaqtda hujayra nazariyasining asosiy qoidalari quyidagi bayonotlardan iborat:



1. Hujayra barcha tirik mavjudotlar rivojlanishining universal strukturaviy va funksional birligidir;

2. Hujayralar faqat o'zidan oldingi hujayralarning bo'linishi paytida hosil bo'ladi;

3. Barcha hujayralarning tuzilishi, kimyoviy tarkibi va hayotning umumiy tamoyillari bir xil;

4. Hujayralar mustaqil hayotga qodir, lekin ko'p hujayrali organizmlarda ularning ishi muvofiqlashtirilgan va tana yaxlit tizimdir.

5. Hujayraning tuzilishi irsiy axborotning saqlanishini va uning avlodga uzatilishini ta'minlaydi.

### 11.1-jadval

#### Tirik organizmlar hujayralarining qiyosiy xususiyatlari

| Bakterial hujayra                                                     | Qo'simrag'li hujayralar                                            | O'simlik hujayralari                                                        | Hayvon hujayralari                                                                                                |
|-----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Genetik ma'lumotlar nukleotidlarda joylashgan, plazmidlar             | Gen ma'lumotlari yadro xromosomalarida joylashgan                  | Gen ma'lumotlari yadro, mitoxondriya, plastidlar xromosomalarida joylashgan | Gen ma'lumotlari yadro xromosomalarida, mitoxondriyalarda joylashgan                                              |
| Hujayra devori mureindan iborat.                                      | Hujayra devori xitindan iborat                                     | Hujayra devori tsellyulozadan iborat                                        | Hujayra devori yo'q                                                                                               |
| Ribosomalar va aerosomalar - gazli vakuolalarga ega                   | Mitoxondriya, endoplazmatik retikulum, ribosomalar, kompleksga ega | Golji, sitoskelet, lizosomalar, zaxira bilan vakuolalar ozuqa moddalari     | Golji kompleksi, sitoskelet, hujayra markazi (tuban o'simliklar), plastidalar, hujayra shirasi bo'lgan vakuolalar |
| Oziqlanish usuli: geterotrof (parazitlar, saprofitlar) va avtotroflar | Oziqlanish usuli: geterotrof (parazitlar, saprofitlar)             | Oziqlanish usuli: avtotrof va geterotrof (parazitlar)                       | Oziqlanish usuli: heterotrof (yalang'och, parazitlar)                                                             |
| ATF sitoplazma va mezosomalarda sintezlanadi                          | ATF sitoplazma va mitoxondriyada sintezlanadi                      | ATF sitoplazma, mitoxondriya va plastidalarda sintezlanadi                  | ATF sitoplazma va mitoxondriyada sintezlanadi                                                                     |
| Zaxira moddasi polifosfatlar                                          | Zaxira moddasi glikogen                                            | Zaxira moddasi kraxmal                                                      | Zaxira moddasi glikogen                                                                                           |

**Hujayra nazariyasining ahamiyati.** Ko'p hujayrali organizmlarning asosi bo'lgan hujayra ham ularning asosiy qurilish



materialidir. Butun organizmning rivojlanishi bitta hujayradan - zigotadan boshlanadi.

**Mustaqil ish uchun topshiriq:**

*1-vazifa. Bilimlarga asoslanib, organoidlalar va ularning vazifalarini bog'lang.*

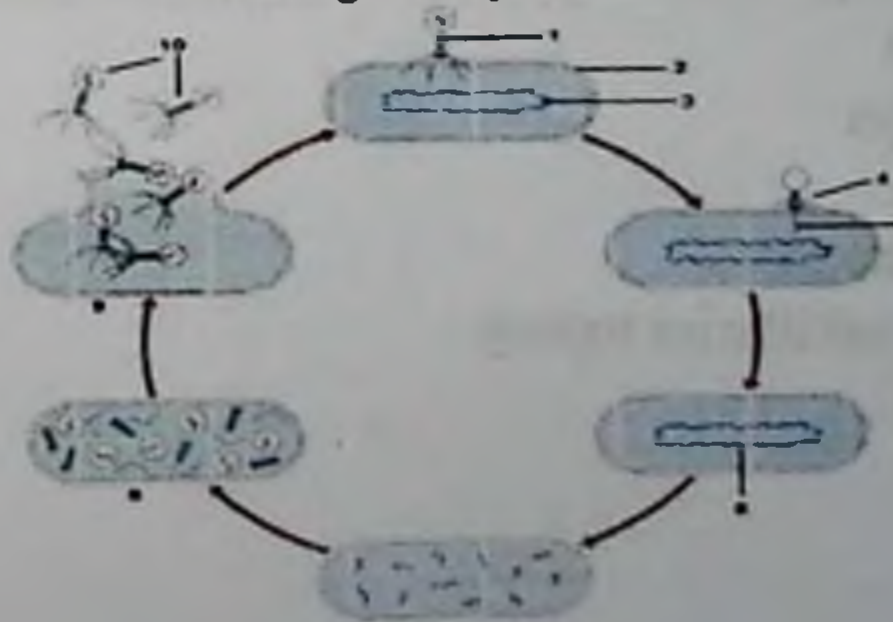
| No  | Organoid                   | No | Vazifalar                                  |
|-----|----------------------------|----|--------------------------------------------|
| 1.  | Mitoxondriya               | A  | Hujayra bo'linishida muhim rol o'ynaydi    |
| 2.  | Golji kompleksi            | B  | ATF sintezi, energiya almashinuvi          |
| 3.  | Plastida                   | C  | Hujayra turgorini ta'minlaydi              |
| 4.  | Ribosomalar                | D  | Fotosintez                                 |
| 5.  | Lizosomalar                | E  | Oqsillarni tashish                         |
| 6.  | Vakuolalar                 | F  | Uglevodlar, lipidlar sintezi va tashilishi |
| 7.  | Donador endoplazmatik to'r | G  | Disaxaridlar, polisaxaridlar sintezi       |
| 8.  | Silliq endoplazmatik to'r  | H  | Hazm qilish                                |
| 9.  | Sentriolalar               | I  | Oqsil sintezi                              |
| 10. | Leykoplastlar              | K  | Meva va gullarga rang beradi               |
| 11. | Xloroplastlar              | L  | Birlamchi uglevod sintezi                  |
| 12. | Xromoplastlar              | M  | Moddalarning to'planishi va "zaxira"       |

*2-vazifa. Jadvalni to'g'rinto'ldiring*

| Xarakteristika | Prokariotlar | Eukariotlar |
|----------------|--------------|-------------|
| Hujayra hajmi  |              |             |
| Oqsil sintezi  |              |             |
| Organoidlar    |              |             |
| Hujayra devori |              |             |
| Xivchin        |              |             |
| Fotosintez     |              |             |

*2-vazifa. Rasmga izoh yozing*

Rasmga izoh yozing.





- 1)
- 2)
- 3)
- 4)
- 5)
- 6)
- 7)
- 8)
- 9)
- 10)

### Test savollari

1. Tirik organizmlarning o'z-o'zini yangilashi haqida to'g'ri tarif berilgan qatorni toping ?

A) barcha tirik organizmlar muntazam ravishda tashqi muhit bilan energiya va moddalar almashinuviga ega bo'lgan ochiq sistemadir.

B) moddalar va energiya almashinuvi oziqlanish, nafas olish, ayirish kabi jarayonlarni o'z ichiga oladi.

C) organizmda sodir bo'ladigan moddalar almashinuvi jarayonida biomolekulalar, hujayra va to'qimalarning doimiy yangilanishi sodir bo'ladi.

D) barcha tirik organizmlar hujayralardan tuzilgan bo'lib, hujayra tiriklikning tuzilish, funksional va rivojlanish birligi hisoblanadi.

2. Tiriklik organizmlarga hos bo'lgan hayotiy jarayonlar aynan ... sodir bo'ladi ?

A) molekula

B) hujayra

C) to'qima

D) organ

3. Prakariot organizmlarda mavjud bo'lgan organoidni toping.

A) ribosoma

B) mitondriya

C) lizosoma

D) endoplazmatik to'r

4. Prokariot vakillarini toping.

A) bakteriya

B) o'simlik

C) hayvon

D) odam



5. Organik olam ikkita katta dunyoga bo'linadi, qaysilar?

- A) prokariotlar va eukariotlar
- B) prokariotlar va bakteriyalar
- C) viruslar va eukariotlar
- D) zambrug'lar va bakteriyalar

6. Prokariotlar hujayra qobigi nima deyiladi?

- A) murein
- B) pektin
- C) xitin
- D) B va C

7. Mikrobiologiya morfologiyasiga kim asos slogan?

- A) A van Levenguk
- B) Lui Paster
- C) Strasburger
- D) E. Beneden

8. Mikrobiologiya fiziologiyasiga kim asos solgan?

- A) A van Levenguk
- B) Lui Paster
- C) Strasburger
- D) E. Beneden

9. Bakteriyalarda kuzatiladi

- A) mitoz bo'linish
- B) binary bo'linish
- C) meyoza
- D) kopulyatsiya

10. Gazli vakuola qaysi bakteriyalarda uchraydi.

- A) barcha bakteriyalarda
- B) saprofit bakteriyalarda
- C) fototrof bakteriyalarda
- D) parazit bakteriyalarda



**Nazorat uchun savollar:**

1. Hujayralar tirik organizmlarning funksional, genetik birliklari ifodalanishi deganda nimani tushunasiz?
2. Hayotning hujayra darajasining xususiyatlarini sanab bering.
3. Hujayra nazariyasining mohiyati va ahamiyatini tushuntirib bering.
4. Tirik organizmlar hujayralariga qiyosiy tavsif bering.
5. Prokariot organizmlar membranasi qanday tuzilganligini tushuntirib bering.
6. Prokariot organizmlar qanday usullar bilan ko'payadi
7. Bakteriya turlarini sanab bering.
8. Bakteriyalar tibbiyotda qanday ahamiyatga ega.
9. Bakteriyalarni qayerlarda uchratishimiz mumkin.
10. Bakteriyalar soni va kattaligini bilasizmi.



## 12-Amaliy mashg'ulot. Hujayra membranasining tuzilishini, hujayra membranasini orqali moddalarning passiv va aktiv transportini o'rganish

### *Hujayraning strukturasi va vazifasi.*

Hujayralarning o'lcham va shakli ularning vazifasiga bog'liq. Hujayralar o'lchami organizm o'lchamiga bog'liqmas (sutemizuvchilar eritrostitlari), organizm o'lchami hujayralar soniga bog'liq.

**Hujayralar 3-ta asosiy tarkibiy qismdan iborat.**

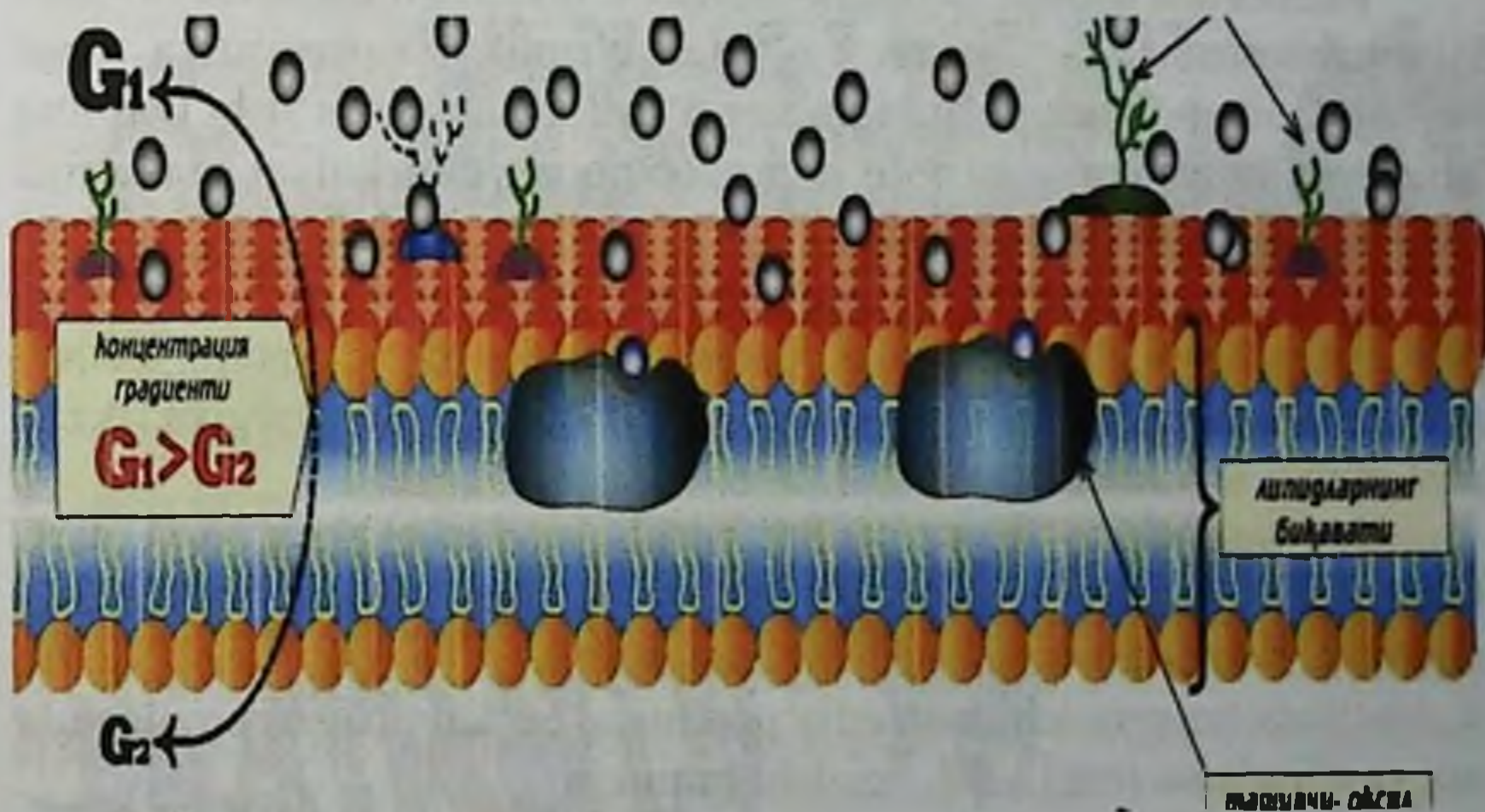
1. Hujayra qobigi. 2. Sitoplazma. 3. Yadro.

Hujayra qobig'i (yuza qismi).

- Plazmatik membrana
- Membrana usti kompleksi.
- Membrana osti kompleksi.

**Vazifasi:**

1. himoya
2. baryer (to'siq)
3. transport
4. retseptor



### **Plazmatik membrana**

Hujayra qobig'ining tarkibiga plazmolemma va uning tashqi qismiga joylashgan uglevodlar qavati va membrana tagida joylashgan sitoskelet organoidlari kiradi. O'simlik hujayralarida uglevod qavati juda qalin bo'lib, asosan sellyulozadan tashkil topgan. Hayvon hujayralari plazmolemmasining tashqi qismiga glikoproteidlar va



glikolipidlardan tashkil topgan *glikokaliks* qavati joylashgan, uning qalinligi 10-20 nm dan oshmaydi.

*Plazmolemmaning* asosini bimolekulyar joylashgan yog'lar tashkil qiladi. Oqsil molekulalari esa unda har xil joylashgan ba'zan esa ichkariga botib kiradi.

*Plazmolemmaning funksialari* xilma-xil bo'lib, hujayrani tashqi muhitdan chegaralab turadi, uni himoya qiladi, har xil moddalarni tanlab o'tkazishi tufayli hujayra ichki muhiti tarkibini idora qiladi. Plazmolemma tarkibidagi reseptorlar yordamida hujayra gormonlar va boshqa biologik aktiv moddalarni ta'siriga javob beradi.

Hamma hujayralar uchun xos bo'lgan universal tuzilma bo'lib, qalinligi 7-10 nm li elementar membrana hisoblanadi. Tarkibida lipid, oqsil, uglevod, lipoproteid, glikolipid va boshqa moddalar bo'ladi.

Asosini 2 qavat fosfolipidlar tashkil etadi, shundan ichki qismi gidrofob va tashqi qismi – gidrofil qism deyiladi.

**Vazifasi:** A) Mexanik stabillik berish. B) Gidrofil xususiyatini berish.

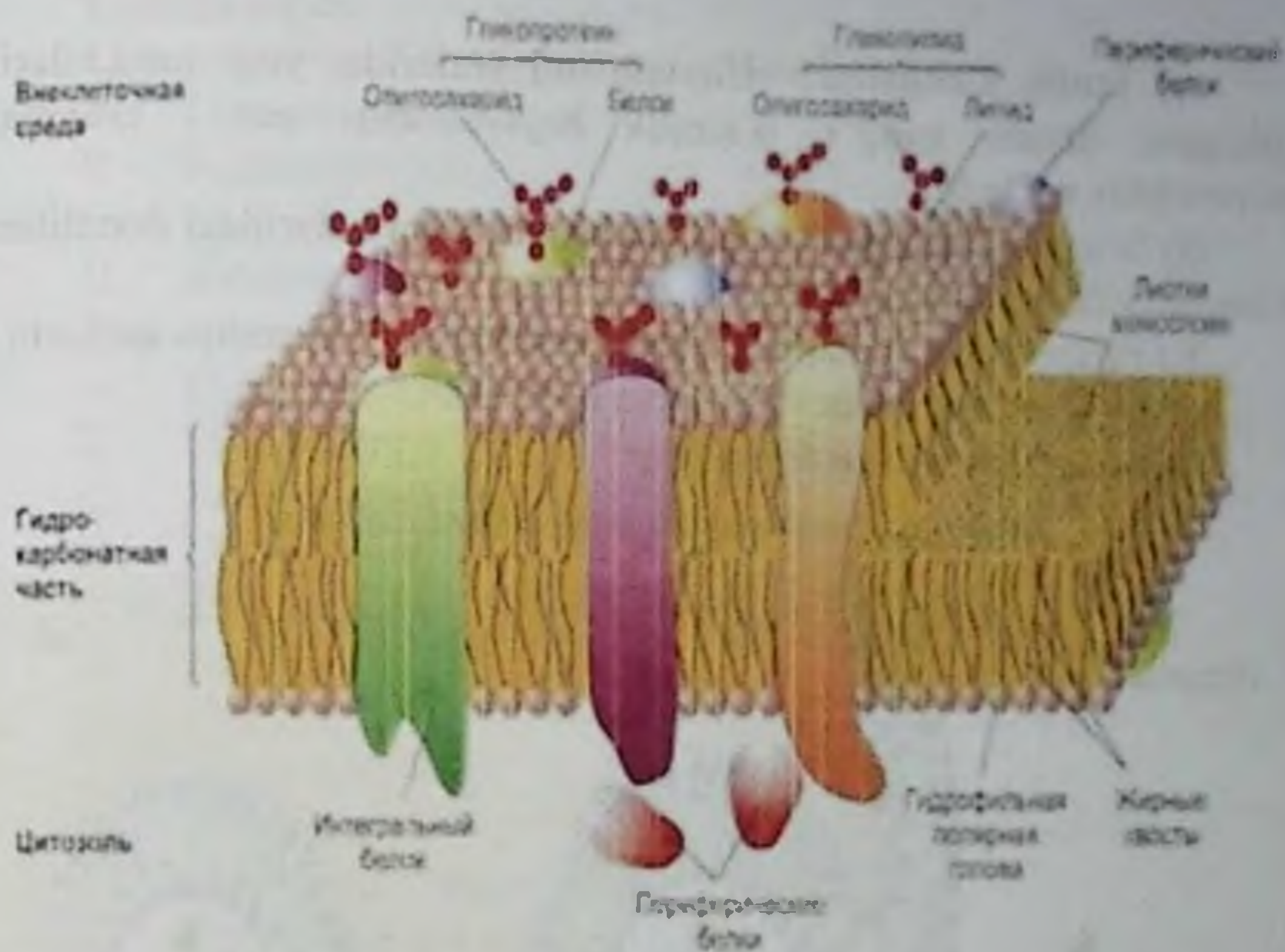
**Membranada:** 1. strukturaviy va 2. Regulyator lipidlar mavjud bo'ladi.

Membrana asosan suyuqlik-mozaika modeli ko'rinishida bo'ladi. Biomembranalar - yarim o'tkazuvchanlik xususiyatiga ega bo'ladi. Undan osmos yo'li bilan suv o'tadi. Moddalar o'tishi ularning lipidlarda eruvchanligiga to'g'ri proporsional, molekulyar massasiga esa teskari proporsional bo'ladi.

*Diffuziya* - gradient bo'yicha, yuqori konsentratsiyali tomondan past konsentratsiyali tomonga (passiv transport) o'tishdir. Yuqori molekulyar moddalar hujayra ichiga - gradientga qarshi energiya (ATF) sarf qilib o'tkaziladi.

*Ion kanallari* - lipoproteidlar bo'lib, moddalar aktiv (ATF sarfi bilan) yoki passiv (ionlar potentsiali farqiga qarab) o'tkazilishi mumkin, bunga ion-nasoslari deb ham ataladi. ATF aza. I mol Na 2ta K. Natijada hujayra ichida manfiy potentsial bo'ladi. Nasos buzilganda esa xavfli o'sma (rak) kelib chiqishi mumkin.





**Membrana usti kompleksida** - glikoprotein kompleks, glikokaliks joylashadi va unda fermentlar ko'p bo'ladi.

**Funksiyasi:** 1. Hujayradan tashqari hazm jarayoni kuzatiladi. 2. Receptorlar. 3. Adgeziyani (yopishishni) ta'minlaydi.

**Membrana osti kompleksi** - membrana oqsillari bilan bog'langan mikrofibrillalar, mikronaychalar va fibrillyar oqsillar joylashgan bo'ladi.

### Sitoplazma

Sitoplazma hujayraning asosiy massasini tashkil etadi va u: 1. Gialoplazma 2. Organoidlar va 3. Kiritmalardan tashkil topadi.

**Gialoplazma** - sitoplazmaning matriksi, ya'ni tiniq, suyuq, murakkab rangsiz kolloid sistema hisoblanadi.

**Tarkibi:** 1) eruvchan oqsillar (10%) - bularga glikoliz fermentlari, aminokislotalarni faollashtiruvchi fermentlar, ATPazalar va boshqalar, 2) xar xil RNK, 3) polisaxaridlar va 4) lipidlar kiradi.

**Funksiyasi:** 1) molekular transporti, 2) buferlik va 3. osmos xususiyatlari.

**Kiritmalar.** Moddalar almshinuvida vaqtincha ishtirok etmayotgan, tuzilmalar bo'lib, ularning o'ziga xosligi, hujayralarning o'ziga xosligiga bog'liq.



A) Trofik kiritmalar - Hayvon hujayralarida: yog' tomchilari, glikogen, tuxum sarig'i, o'simlik hujayralarida esa - kraxmal ko'rinishida bo'ladi.

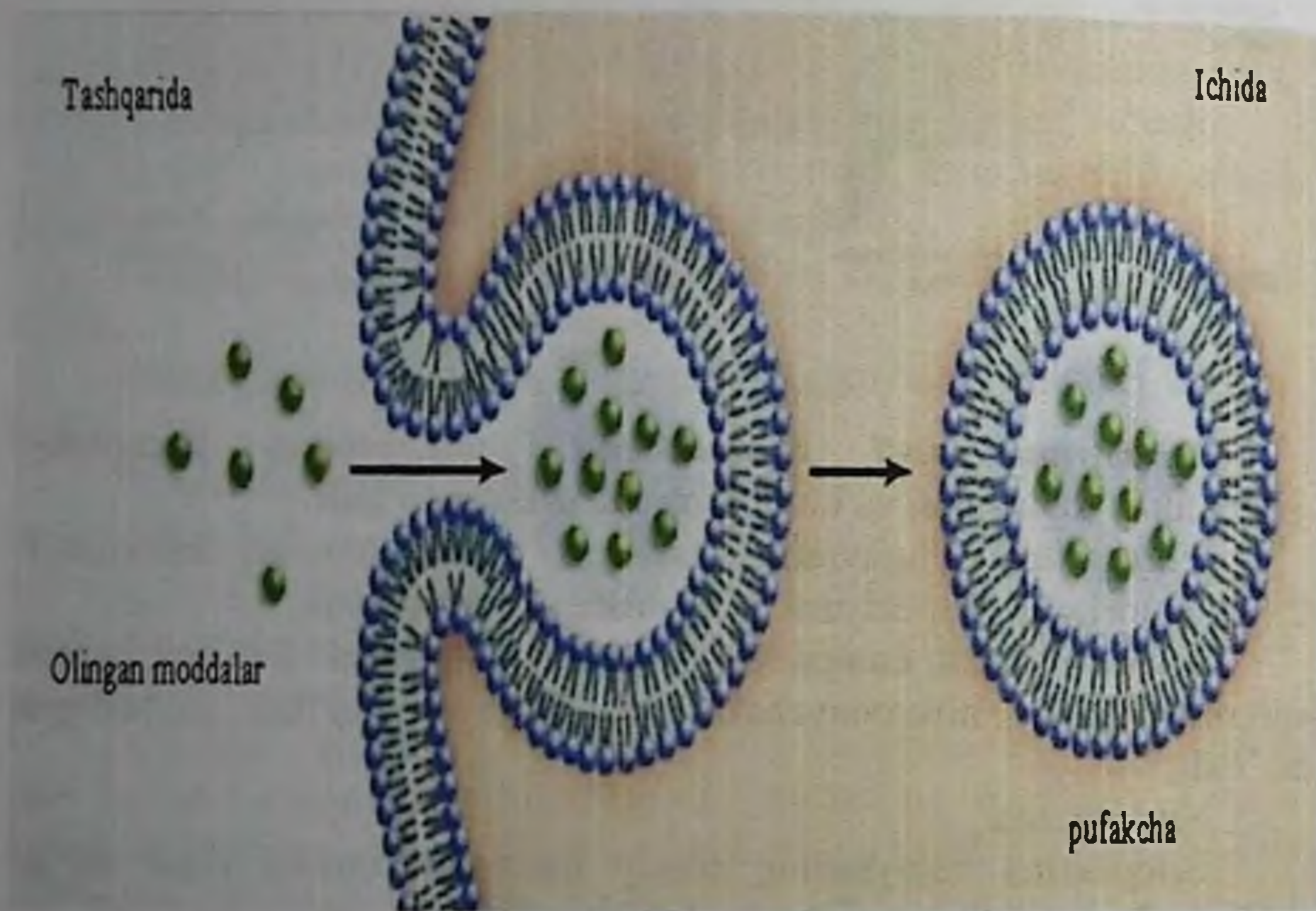
B) Sekretor kiritmalar - hayvonlar bez hujayralaridagi donalilar, o'simliklarda tuzlar kristallari.

V) Pigment kiritmalar - teri hujayrasida rang beruvchi - melanin.

G) Qoldiq tanachalar - lizosoma qoldiqlari.

**Mustaqil ish uchun topshiriq:**

*1-vazifa. Rasm asosida jarayonlarni izohlang*



*2-vazifa. Hujayraga moddalarning kirish yo'llarini yozing.*

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_
6. \_\_\_\_\_



### **Test savollari**

1. Bir membranali tuzilishga ega organellalar:
  - A. Lizosomalar
  - B. Mitoxondriyalar
  - C. Hujayra markazi
  - D. Ribosomalar
2. Membranasiz tuzilishga ega:
  - A. Hujayra markazi
  - B. Mitoxondriya
  - C. Endoplazmatik to'r
  - D. Lizosomalar
3. Membrananing suyuq strukturasi hosil qiladi:
  - A. Lipidlar
  - B. Oqsillar
  - C. Fermentlar
  - D. Glyukoza
4. Bir membranali organoidlar:
  - A. Endoplazmatik to'r
  - B. Mikronaychalar
  - C. Mikro fibrillalar
  - D. Sentiolalar
5. Umumiy organoidlarni belgilang:
  - A. Mitoxondriya, ribosoma, Goldji kompleksi
  - B. Neyrofibrillalar, miofibrillalar, ribosoma
  - C. Tonofibrillalar, kipriklar, Goldji kompleksi
  - D. Kipriklar, xivchinlar, mitoxondriya
6. Xususiy organoidlarni belgilang:
  - A. Neyrofibrillalar, miofibrillalar, tonofibrillalar
  - B. Kipriklar, xivchinlar, mitoxondriya
  - C. Goldji kompleksi, lizosoma, sentrosoma
  - D. Xivchinlar, mitoxondriya, ribosoma
7. Yadro qobig'i uchun xarakterli belgilar:
  - A. Membrana bilan orasida perinuklear bo'shliq bor
  - B. Uch qavatli membranasi shakllangan
  - C. Membrana oqsil va lipidlardan tuzilgan
  - D. Yadro komplekslaridan teshiklar hosil bo'ladi
8. Hujayraning yarim avtonom organoidlarini ko'rsating:
  - A. Mitoxondriya va plastidalar
  - B. Mitoxondriya va Goldji apparati



C. Mitoxondriya va lizosomalar

D. Mitoxondriya va vakuolalar

9. Quyidagilardan qaysi biri ikki membranali tuzilishga ega?

A. Mitoxondriya

B. Hujayra markazi

C. Goldji kompleksi

D. Peroksisomalar

10. Quyidagilardan qaysi biri ikki membranali tuzilishga ega?

A. Plastida

B. Hujayra markazi

C. Goldji kompleksi

D. Peroksisomalar

**Nazorat uchun savollar:**

1. Hujayra qobig'i qanday tarkibiy qismlardan iborat.

2. Plazmatik membrananing vazifasini ayting

3. Plazmatik membranadan moddalar o'tish xillarini aniqlang

4. Plazmatik membrananing tarkibiy qimlarini aytib bering.

5. Plazmolemma qalinligi qanday bo'ladi.

6. Bakteriya, zamburug', o'simlik va hayvon hujayralarining hujayra qobig'ining qanday o'xshashlik va farqlari bor.



### 13-Amaliy mashg'ulot. Hujayra organoidlari tuzilishi va funksiyalarini o'rganish

#### **Organoidlar**

Hujayra hayot faoliyatida funksiyalarni bajarilishini ta'minlovchi, doimiy a'zolar. Organoidlar klassifikatsiyada: A) membranali B) membranasiiz V) bir membranali va G) ikki membranali organoidlar bo'lishi mumkin.

Maxsus va umumiy organoidlar ham mavjud. Umumiy organoidlar hamma hujayralar uchun xos. Maxsus organoidlar esa faqat - ayrim xujayalardagina uchraydi (kiprikchalar, xivchinlar).

#### **Umumiy organoidlar.**

**Endoplazmatik to'r.** Endoplazmatik to'r (kanalchali va vakuolyar sistema) dan iborat bo'lib, bir qavat membrana bilan o'ralgan nay va vakuolalar sistemalaridan iborat. Membrana qalinligi 5-7 nm ga teng. Endoplazmatik to'rning (ET) umumiy hajmi, hujayra hajmining 10% ni tashkil etadi. Endoplazmatik to'rning 2 xili tafovut etiladi.

1). Silliqlik E.T. (S.E.T.) funksiyalari: a) triglitseridlar sintezida, b) glikogen almashinuvida, v) zaharli moddalar to'plash va chiqarishda, g) steroid gormonlar sintezida qatnashish, d) moddalar transportida, e) mushak qisqarishi uchun zarur kaltsiyni to'plashda qatnashish.

2). Donador endoplazmatik to'rning membranalarida ribosomalari bor.

#### **Funksiyasi:**

1) Bular (poliribosomalar) eksportlanuvchi yoki transportlanuvchi oqsillar sintezida qatnashadi,

2) Transport,

3) Modifikatsiyalash,

4) Konsentratsiyalash,

5) Glikolizlash kuzatiladi.

#### **Golji kompleksi**

Golji tomonidan kashf etilgan. Uning strukturaviy - funktsional birligi – diktiosoma hisoblanadi. O'rtacha bitta hujayrada 20 ga yaqin, ba'zi hujayralarda esa juda ko'p golji kompleksi bo'ladi. Bunda hujayradan chiqarilishi kerak bo'lgan moddalar to'planadi.

#### **Vazifalari:**

1. Oqsillar modifikatsiyalanadi, polipeptidlar qisman parchalanishi.

2. Sekretsiyalanuvchi mahsulotlarni donador qilib taxlash.



3. Ayrim polisaxaridlar sintezi.

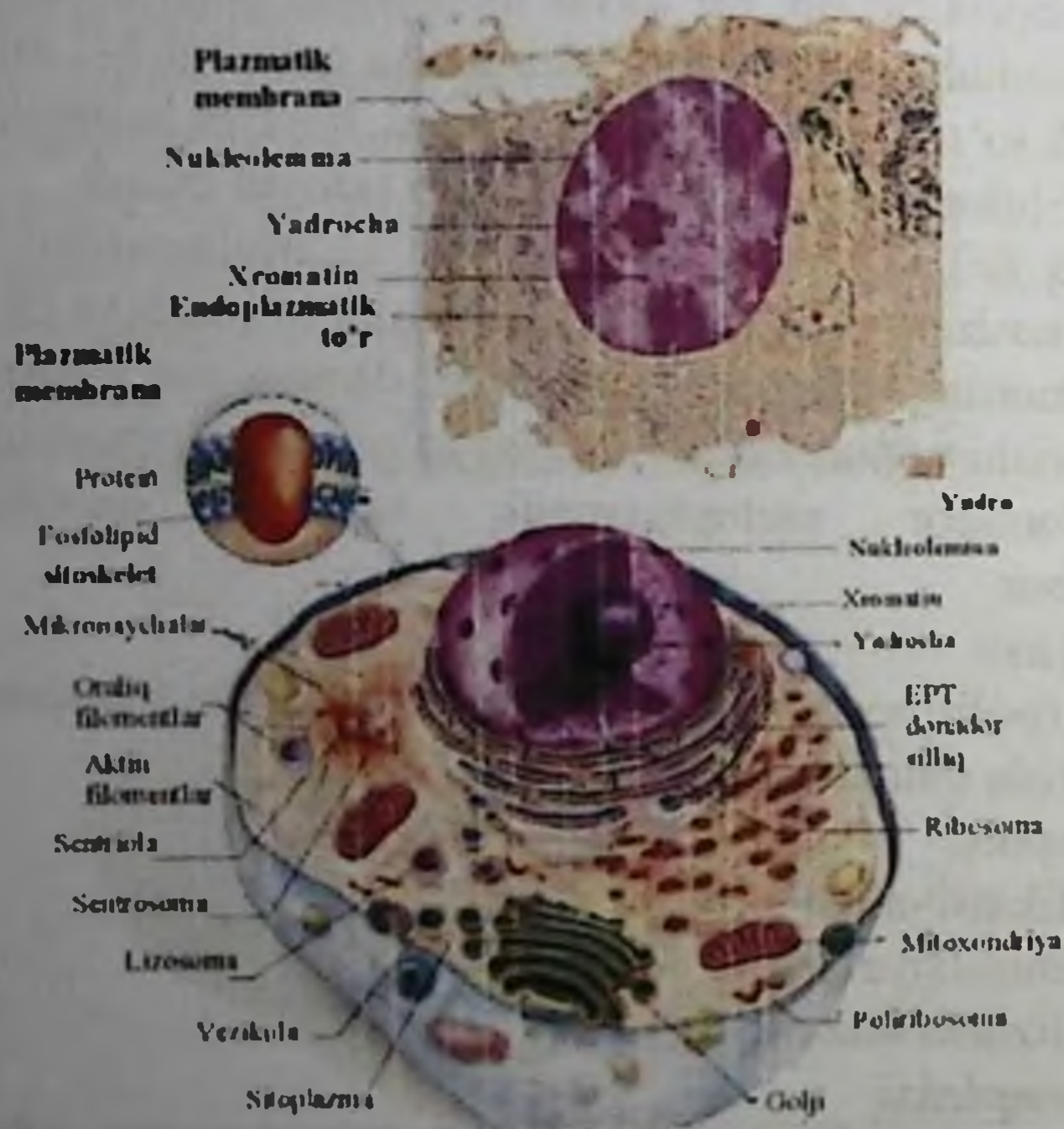
4. Hujayra membranasi, glikokaliks shakllanishida qatnashish.

5. Lizosomalarni hosil qilish.

### **Ribosoma**

Ribonukleoteiddan tuzilgan, ulchami 20-30 nm bo'ladi. Kichik va katta bo'lakchalardan tuzilgan. Ular iRNK orqali birikadi, 1 mol iRNKga bir qancha ribosoma birikib polisomani hosil qiladi.

Erkin polisomalarda - hujayraning o'zi uchun, endoplazmatik to'r bilan birikkanlarida esa eksport uchun oqsillar sintezlanadi. Ribosoma tarkibida rRNK bo'lib, bular yadrochada sintezlanadi. Yadrocha DNK sida RNK sintezlanib oqsillar bilan birikadi va sitoplazmaga chiqariladi.



### **Hujayra ichki strukturasi elektron mikroskop orqali ko'rinishi**

**Lizosomalar.** Hayvonlar va zamburug'larning hujayra ichi hazmini amalga oshiradigan, bir membrana bilan o'ralgan, diametri 0,2 - 0,8 mkmga teng organoid. Matriksida va membranasida 40 ga yaqin gidrolitik fermentlar joylashgan. Bular proteazalar, nukleazalar lipazalar, fosfatazalar va boshqalar. Bularning tarkibiga kiruvchi fermentlar E.T.da va G.K. da hosil bo'ladi.



Fermentlar birlamchi lizosomalarda latent holatida bo'ladi. Birlamchi lizosomalarning fagosomalar bilan birikishidan keyin ikkilamchi lizosomaga aylanadi va hazm boshlanadi. Lizosomalar metamorfozda, implantatsiyada, o'talanish jarayonlarida ham qatnashadi. Lizosoma fermentlari yetishmasa lizosoma kasalliklari kelib chiqadi.

**Peroksisomalar**- bir membrana bilan o'ralgan. 60 yillarda bioximiyaviy va elektron mikroskopik tekshirish yordamida topilgan bo'lib, 0,5 mkm diametrga ega. Unda asosan oksidlovchi fermentlar (oksidazalar, katalaza) joylashgan. Katalaza juda tez ta'sir qiluvchi ferment  $N_2O_2$  ni tez parchalaydi.

**Peroksisomalar:** Jigar va buyrakda har xil moddalarni zararsizlantirishda muhim rol o'ynaydi. Spirtni aldegidgacha parchalaydi. Yog'lar parchalashida qatnashadi.

**Mitoxondriyalar.** Hujayralarda o'rtacha 10 – 1500 tacha ba'zi hujayralarda esa soni 10 mingacha bo'lishi mumkin. Mitoxondriya membranasi bir-biridan ximiyaviy tarkibi, fermentlar to'plami va funksiyalari bilan farqlanadigan 2 ta membrana bilan o'ralgan. Ichki membrana burmlar (kristalarni) hosil qiladi. Ichki membrana bilan o'ralgan bo'shliq matriks deyiladi.

**Matriks** – DNK va yuzlab fermentlarga ega. Mitoxondriya DNK si uzi uchun kerak bo'ladigan oqsillarni belgilaydi.

**Funksiyasi:** Energiya hosil qilish, biologik oksidlanish kechadi. Boshqa funksiyalari: 1 Steroid gormonlar sintezida; 2. lipidlar sintezida; 3. ayrim aminokislotalar sintezida; 4. zararli moddalarni zararlantirishda qatnashadi, hamda 5. avtonom organoid hisoblanib – 30 ga yaqin o'z oqsilini sintezlaydi. Hosil bo'lishi - bo'linish yo'li bilan.

**Mitoxondriyaning bakteriyalarga o'xshashligi:** 1. halqasimon DNK.

**Plastidalar:** o'simlik organoidlari hisoblanib, bularning 3 xilitafovutetiladi, 2 ta membranabilan o'ralgan, bular ham mitoxondriyaga o'xshash o'zining irsiy moddasiga, ya'ni o'z DNK sigaga.

**ATF sintez** xloroplastlarday orug'lik energiyasi hisobigabo'lsa, mitoxondriyalarda biologik oksidlanish natijasida hosil bo'ladi.

**Qo'shimcha funksiyalar:** I- lipidlar sintez va gidrolizi; II- ATF sintezi; III- avtonom sintez natijasida ayrim oqsillarini o'z sintezlaydi.

**Sitoskelet** - hujayraning tayanch harakat sistemasi bulib, ularga mikrofilamentlar, oraliq filamentlar va mikronaychalar kiradi.



### **Mikrofilamentlar - Funksiyalari:**

1. Bo'linish dukini hosil qiladi.
2. Kipriklar, xivchinlar, bazal tanacha, stentriolalar tarkibiga kiradi.
3. Mitoz va meyoza xromatidalar, xromosomalar tarqalishida qatnashadi.
4. Hujayra formasini belgilaydi.
5. Hujayra ichi transportida qatnashadi.
6. Hujayra qobig'ini hosil qilishda qatnashadi. Bular o'z-o'zini yig'ib hosil bo'ladi.

**Sentriol** - Hayvon va ba'zi o'simlik hujayralari organoidi hisoblanadi, sentrosoma ham deyiladi. Diploid hujayrada 2 juft stentriola mavjud. Har bir jufti diplosoma deyiladi. Ko'p hayvon hujayralarida, sodda hayvonlarda, suv o'tlarida, mox va tuban zamburug'larda uchraydi.

**Funksiyasi** - Hujayraning bo'linish dukini hosil qilishida qatnashadi. Hujayra bo'linishida xromosomalarning qutblarga tarqalishi, sentrioladan hosil bo'ladigan bo'linish duki iplarining qisqarishiga bog'liq.

Hujayra tirik organizmlarning elementar tarkibiy, funktsional va irsiy birligidir. Hujayraning tuzilishi va faoliyati to'g'risidagi batafsil ma'lumotlar morfologik, tibbiy-biologik fanlarni o'zlashtirish uchun poydevor hisoblanadi. Shifokor o'zining amaliy faoliyatida sitologik tadqiqotlardan keng foydalanadi.

Hujayralar o'z tuzilishiga ko'ra prokariotlar va eukariotlarga bo'linadi. **Prokariot hujayralarga** bakteriyalar, ko'k-yashil suv o'tlari kiradi. Ularda yadro taraqqiy qilmagan, faqat bitta halqasimon xromosoma mavjud.

**Eukariot hujayralar** ikki xil bo'lib, sodda hayvonlar va ko'p hujayralilarning hujayralariga bo'linadi. Biz amaliy mashg'ulotlarda asosan eukariot hujayralar bilan tanishib chiqamiz. **Hujayralar shakllari** xilma-xil bo'lib, asosan bajaradigan vazifalariga bog'liqdir. Masalan, mushak hujayralarining vazifasi qisqarish bo'lganligi tufayli bu hujayralar cho'zinchoq shaklga ega bo'lsa, nerv hujayralari nerv impulslarini o'tkazishi tufayli uzunchoq o'simtalarga ega.

**Hujayralarning o'lchamlari** ham xilma - xil bo'lib, bir necha mikrondan to 100 va undan ortiq mikrongacha bo'lishi mumkin. Eng yirik hujayralar tuxum hujayralaridir, ularning diametri ba'zi qushlarda



10 sm dan ham ortiq (tuyaqush tuxumi) bo'lishi mumkin. Odamning limfositlari va eritrositlari eng mayda hujayralar qatoriga kiradi.

Eukariot hujayra *sitoplazmadan* va *yadro*dan tashkil topadi. Sitoplazma atrof muhitdan *hujayra qobig'i* bilan ajratilgan.

*Sitoplazma* gialoplazmadan, organoidlardan va kiritmalardan tashkil topgan.

*Gialoplazma* - sitoplazmaning matriksi, hujayraning murakkab, rangsiz kolloid sistemasidir. Gialoplazmada oqsillar, RNK, yog'lar va polisaxaridlar eritmaları mavjud. Gialoplazma orqali har xil birikmalar tashiladi, ularning o'zaro ta'siri amalga oshadi, buferlik va osmos xususiyatlari amalga oshadi.

*Organoidlar* - hujaraning doimiy tarkibiy qismlari bo'lgan va ma'lum vazifalarni bajaradigan strukturalari (tuzilmalari) hisoblanadi.

Organoidlarning tuzilishi va funksiyasi bilan qisqacha tanishib chiqamiz.

*Mitoxondriyalar* - mayda donachalar, tayoqchalar va ipsimon shaklga ega. Elektron mikroskopda tekshirilganda mitoxondriyalarning ikkita membrana bilan o'ralganligini ko'ramiz. Membranalar ximiyaviy tarkibi, fermentlari va vazifasi bilan farq qiladi. Ichki membrana matriksda o'simtalar (kristalar) hosil qiladi. Mitoxondriyalarning o'lchami 2 mkm dan 5 mkm gacha bo'lishi mumkin. Mitoxondriyalar matriksida o'z avtonom oqsil biologik sintezi apparati mavjud. Bu xususiyati bilan ular prokariot hujayralarga o'xshab ketadi va eukariotlarning simbioz usulda kelib chiqqanligidan dalolat beradi.

*Mitoxondriyalar* - mayda donachalar, tayoqchalar va ipsimon shaklga ega. Elektron mikroskopda tekshirilganda mitoxondriyalarning ikkita membrana bilan o'ralganligini ko'ramiz. Membranalar ximiyaviy tarkibi, fermentlari va vazifasi bilan farq qiladi. Ichki membrana matriksda o'simtalar (kristalar) hosil qiladi. Mitoxondriyalarning o'lchami 2 mkm dan 5 mkm gacha bo'lishi mumkin. Mitoxondriyalar matriksida o'z avtonom oqsil biologik sintezi apparati mavjud. Bu xususiyati bilan ular prokariot hujayralarga o'xshab ketadi va eukariotlarning simbioz usulda kelib chiqqanligidan dalolat beradi.

*Mitoxondriyalarning asosiy vazifasi* - organik moddalarning oksidlanishi natijasida ajralgan energiyani ATF sinteziga sarflashdir. Mitoxondriyalar steroid gormonlarning sintezida ham qatnashadi.





A



B

### *Mitoxondriya (A) va plastidaning (B) tuzilishi*

**Plastidalar** - faqat o'simlik hujayralarida uchraydigan va ko'p jihatdan mitoxondriyalarga o'xshash bo'lgan organoidlardir. Plastidalar ham ikkita membrana bilan o'ralgan, matriks (stroma) tilakoidlar deb ataluvchi ko'p sonli burmalar hosil qiladi. ularning ham o'z DNKsi mavjud. Plastidalarning uch xili yani xloroplastlar, leykoplastlar va xromoplastlar turlari mavjud. Ular bir-biriga aylanishi mumkin. Xloroplastlar fotosintez jarayonida qatnashadi.

**Ribosomalar**- diametri 20-30 nm bo'lgan, membrana bilan o'ralmagan donachalar bo'lib, kichik va katta bo'lakchalardan tuzilgan

Bo'lakchalar oqsil va RNKdan tashkil topgan. Ribosomalar birikib (iRNK orqali) polisomalarni hosil qilishi va erkin joylashishi yoki endoplazmatik to'r membranalariga bog'langan holda bo'lishi mumkin. Ribosomalar oqsil biosintezida qatnashadi.

**Endoplazmatik to'ri** elektron mikroskop yordamida o'rganish mumkin. U sitoplazmada tarmoqlangan kanalcha, bo'shliq shaklida uchraydi.

**Donador va silliq** endoplazmatik to'rlar farqlanadi. Donador endoplazmatik to'r membranalariga ribosomalar joylashgan bo'ladi. Silliq endoplazmatik to'r yog'lar va uglevodlar sintezida qatnashadi.



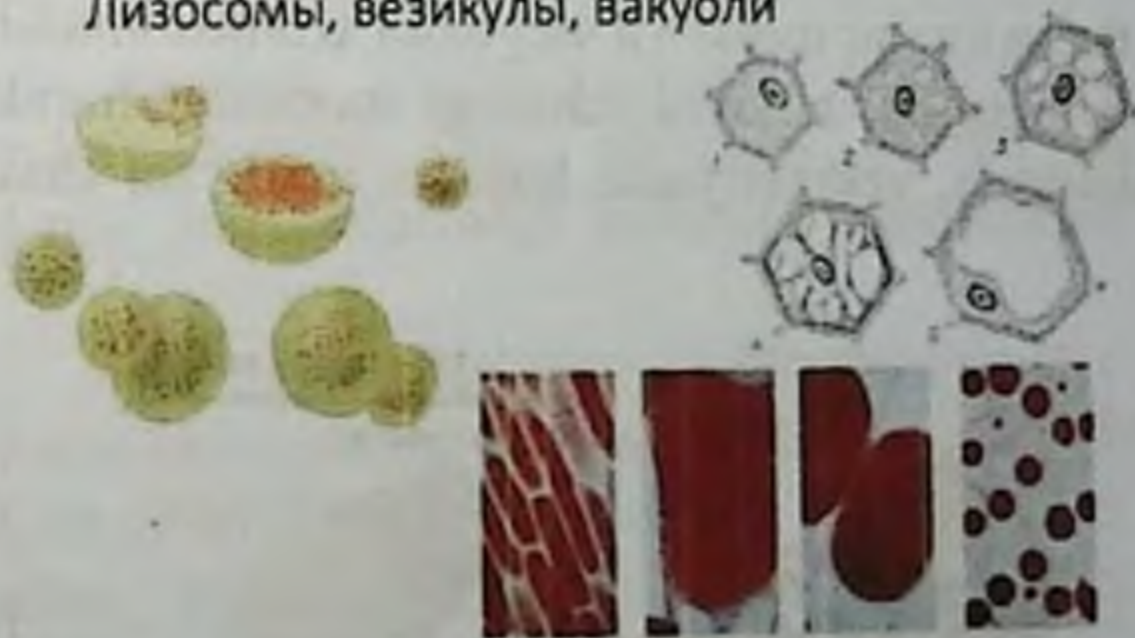
Donador endoplazmatik to'rdan hujayradan tashqariga chiqariladigan oqsil sintezlanadi. Endoplazmatik to'r moddalarni hujayraning bir qismidan ikkinchisiga tashishda ham qatnashadi. U ko'pincha Golji kompleksi bo'shliqlari bilan tutashib ketadi.

*Golji kompleksi* yorug'lik mikroskopida o'rganilganda yadro atrofiga joylashgan murakkab to'r yoki ayrim tayoqsimon, donador shakllar sifatida ko'rinadi.



Elektron mikroskopdagi tekshirishlar Golji kompleksi membranali tuzilishga ega ekanligini ko'rsatdi. Membranalar bir-biriga ustma-ust joylashgan yassi qopchalar, ularning oxiriga joylashgan mayda va yirik pufakchalarni hosil qiladi. Golji kompleksida endoplazmatik to'rdan sintezlangan moddalar keyingi kimyoviy o'zgarishlarga uchraydi, yetiladi, membranalarga o'raladi. Golji kompleksida birlamchi lizosomalar sintezlanadi, glikokaliks tarkibiga kiruvchi glikoproteidlar va glikolipidlar sintezlanadi.

Лизосомы, везикулы, вакуоли

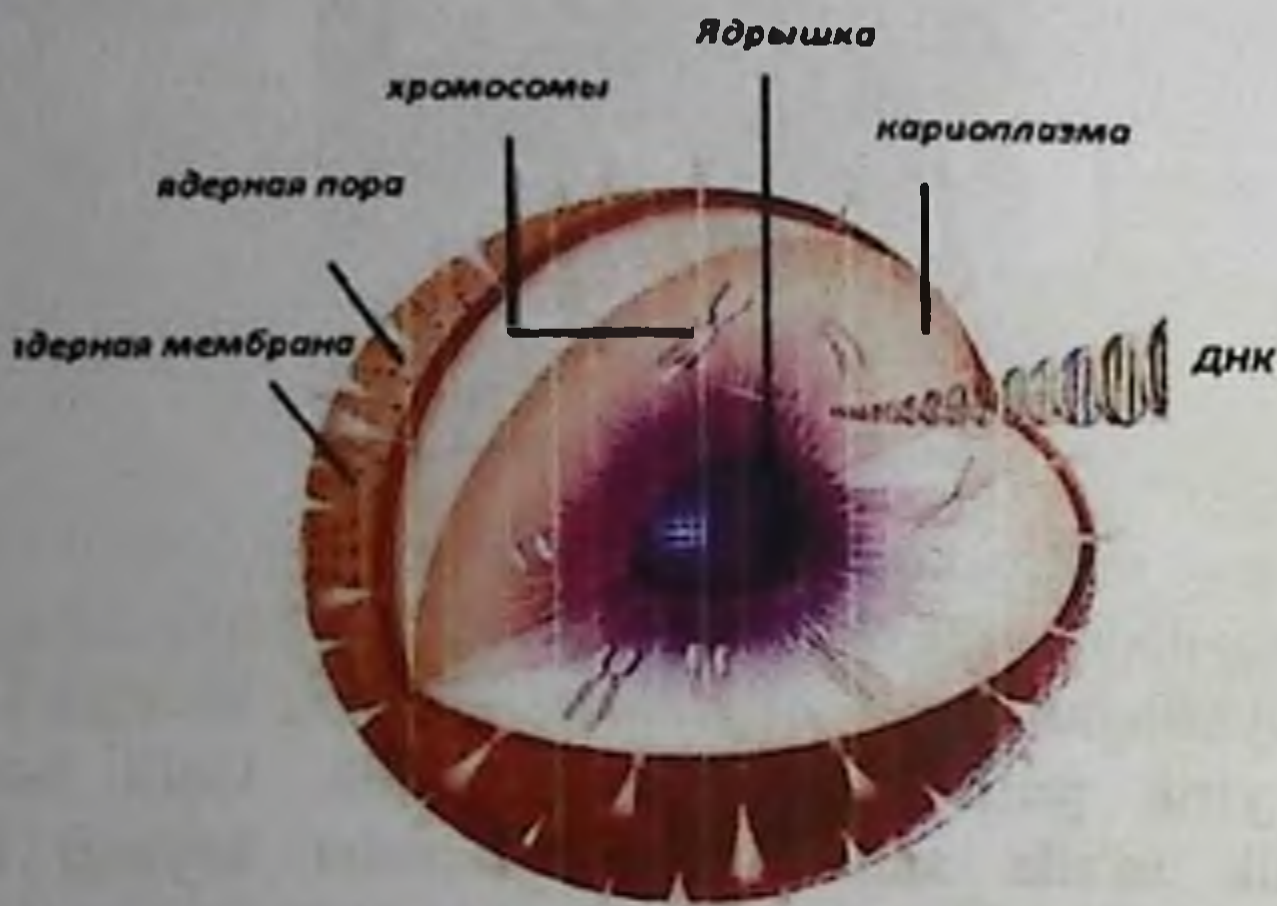


*Lizosomalar* kattaligi 2 mkmgacha yetadigan, bitta membrana bilan o'ralgan oqsillar, yog'lar, uglevodlar, nuklein kislotalarni parchalovchi fermentlarni o'zida saqlovchi organoidlardir. Bu fermentlar endoplazmatik to'rdan sintezlanib, keyin Golji kompleksiga yetib keladi. Lizosomalar birlamchi va ikkilamchi bo'ladi. Birlamchi

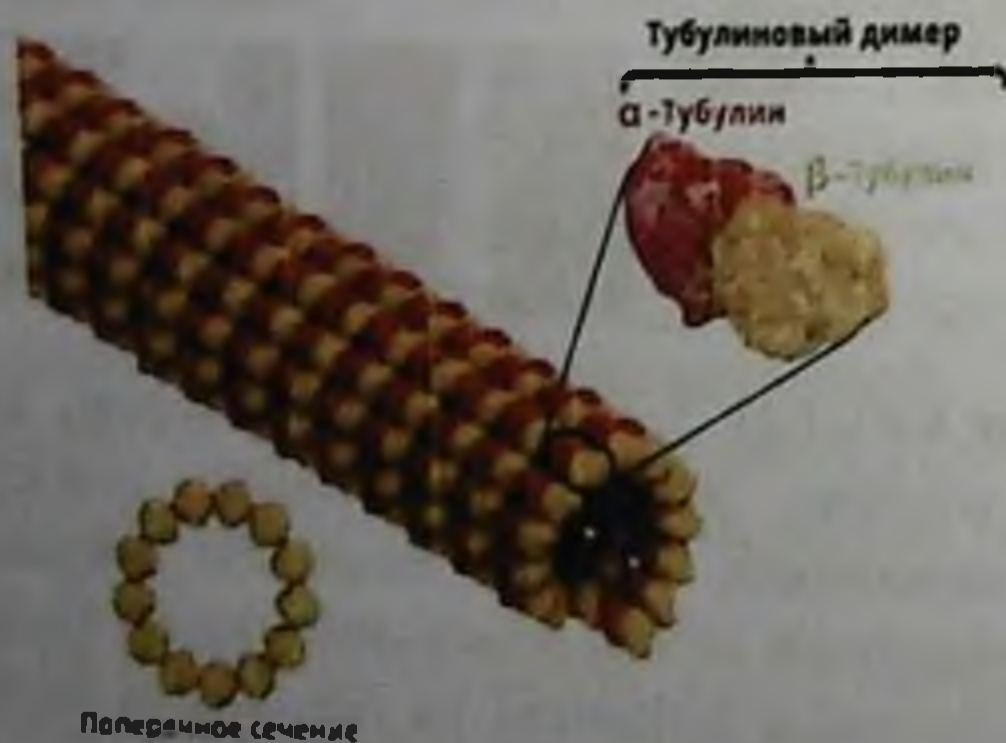


lizosomalar nafaol organoidlardir, ikkilamchilari esa faol - birlamchi lizosomalardan va fagosomalardan hosil bo'ladi.

Ikkilamchi lizosomalar o'z navbatida *geterolizosomalar* (fagolizosomalar) ga va *autolizosomalar* (sitolizosomalar)ga bo'linadi. *Geterolizosomalarda* hujayraga kirgan moddalar, autolizosomalarda esa hujayraning o'z strukturalari parchalanadi. Parchalanish jarayoni tugagan ikkilamchi lizosomalar qoldiq tanachalar deyiladi.



**Mikronaychalar**- membranasiz, har xil uzunlikdagi, diametri 20-25 nm bo'lgan organoidlardir. Ular sitoplazmada erkin holda yoki sentriolalar, mitoz kalavasi, xivchinlar yoki kiprikchalar tarkibida uchraydi. Mikronaychalar mitoz va meyoza xromosomalar ajralishida, sitoskelet hosil qilishda, hujayra ichidagi moddalar harakatlanishida, organoidlar siljishida, sekretyada, hujayra qobig'ini shakllantirishda qatnashadi.





**Mikrofibrillalar** - juda ingichka (diametri 4-7 nm) ustma-ust joylashgan tolachalar, membranasiz, harakat-tayanch organoidi. Ular hujayraning yopishqoqligida, harakatlanishida, sitotomiyada qisqarish halqasi hosil qilishda qatnashadi.

**Hujayra markazi.** Bu organoid hamma hayvon hujayralarida va ba'zi o'simlik hujayralarida aniqlangan (murakkab o'simliklarda topilmagan). U bir-biriga perpendikulyar joylashgan sentriolalardan va ularni o'rab turgan shaffof sitoplazma-sentrosferadan tashkil topgan. Sentriola naysimon bo'lib, uning devori 9 ta triplet mikronaychalardan tashkil topgan. U hujayra bo'linishida qatnashib, bo'linish qutblarini (bo'linish kalavasini) hosil qiladi va xromosomalarning qutblarga taqsimlanishini taminlaydi.

Biz yuqorida ko'rib chiqqan organoidlar deyarli hamma hujayralar uchun xos bo'lganligi tufayli **umumiy organoidlar** deyiladi.

**Maxsus (xususiy) organoidlar** ma'lum bir vazifani bajaradigan hujayralardagina uchraydi. Ularga sodda hayvonlarning *kiprikchalarini*, *xivchinlarini*, ko'p hujayralilar urug hujayrasining *xivchinini*, ichak hujayralari *mikrovorsinkalarini*, *traxeya* va bronxlar *kiprikchalarini*, mushak hujayralarining *miofibrillalarini* va boshqalarni misol qilib keltirish mumkin.

**Kiritmalar**- sitoplazmaning tarkibiy qismlari bo'lib, ularga modda almashinuvida vaqtincha qatnashmaydigan yoki shu almashinuvning oxirgi maxsulotlari bo'lgan moddalar kiradi. Kiritmalarning hosil bo'lishi hujayralarning takomillashuviga bog'liq.

Eng ko'p tarqalgan kiritmalarga *trofik* kiritmalarni misol qilib keltirish mumkin, bularga yog', glikogen, tuxum hujayralarining sariqligi, o'simlik hujayralaridagi *kraxmal* donachalari misol bo'la oladi.

Tashqi sekretiya bezlarining maxsuli bo'lmish *secretor* kiritmalarga esa hayvonlarning bez hujayralaridagi sekretiya donachalarini, o'simliklardagi ba'zi tuzlar kristallarini kiritish mumkin. Ba'zi hayvon hujayralarida pigment kiritmalar uchraydi.



# Eukariotlar

I Hujayraning yuza apparati  
(hujayra qobig'i)

II Sitoplazma

III Yadro apparati

Hujayraning yuza apparati

I Plazmolemma  
(gialoplazma)

II Membrana usti kompleksi

III Membrana osti kompleksi

Tarkibi:

(fosfolipidlar)

b) mikronaytchalar

A) ikki qavatli  
(suyuqlik-mozaika  
modeli bo'yicha)

b) oqalar

c) lipidlar

d) heterogen  
makromolekulalar

Funksiyalari

Baryer (to'xtiq, chegara)

Transport

Retseptor

Tarkibi:

a) fermentlar

b) gliko' proteidlar

Funksiyalari

retseptor

Tarkibi:

a) mikrofibrilalar

s) olasimon skelet  
tuzilmalar

adgeziyada (yuzaga yopishqoqligi)  
qatnashadi

hujayra yuzasida  
hazm qilish

I Passiv transport (konsentraciyalar  
gradienti bo'yicha, energiya  
sarflanmaydi)

Diffuziya Osmos (su' diffuziyasi)

II Faol transport (konsentraciyalar gradientiga qarshi, energiya sarflanadi)







tashuvchi oqsillar

ionli nasoslar




## Mustaqil ish uchun topshiriq:

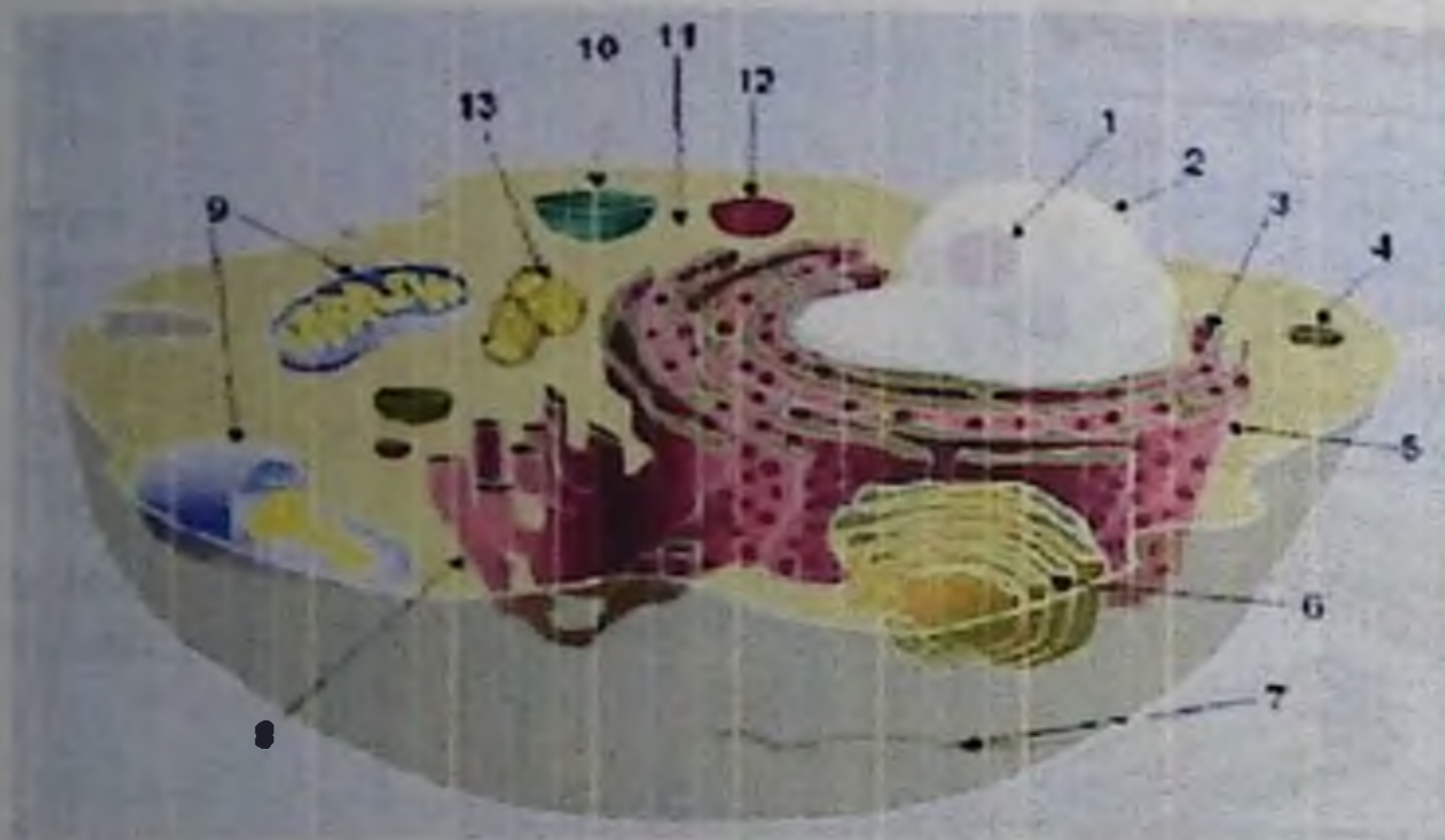
1-vazifa. Quyida berilgan organoidlarning nomi va vazifasi bilan juftlab ko'rsating.

| No  | Hujayra organoidi tasviri                                                           |   | Hujayra organoidi nomi  |   | Hujayra organoidining vazifasi               |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------|---|-------------------------|---|----------------------------------------------|
| II  |    | 1 | Lizosoma                | A | Hujayraning bo'linishida ishtirok etadi      |
| III |   | 2 | Golji apparati          | B | Lizosoma va membranani hosil qiladi          |
| III |  | 3 | Membrana                | C | Uglevod va lipidlar sintezida ishtirok etadi |
| IV  |  | 4 | Cilliqendoplazmatikto'r | D | Moddalarni parchalaydi                       |
| VV  |  | 5 | Sentriola               | E | Oqsil sintezlaydi                            |
| VVI |  | 6 | Mitoxondriya            | V | ATFni sintezlaydi                            |



|     |                                                                                   |   |                            |   |                                        |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------|---|----------------------------|---|----------------------------------------|
| VII |  | 7 | Donador endoplazmatik to'r | G | Yarim o'tkazuvchanlik xususiyatiga ega |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------|---|----------------------------|---|----------------------------------------|

2-vazifa. Rasmdagi raqamlar bilan ko'rsatilgan organoidlarning nomlarini yozing.



| №  | Organoidlar |
|----|-------------|
| 1  |             |
| 2  |             |
| 3  |             |
| 4  |             |
| 5  |             |
| 6  |             |
| 7  |             |
| 8  |             |
| 9  |             |
| 10 |             |
| 11 |             |
| 12 |             |
| 13 |             |

### Test savollari

1. Sitoplazmaning tarkibiy qismiga nimalar kiradi?

1) membrana 2) gioloplazma 3) glikokaliks 4) organoidlar 5) viruslar qobig'i 6) kiritmalar

A) 1, 4, 5;

B) 2, 4, 6;



C) 1, 5, 6;

D) 2, 3, 5;

2. Gialoplazmaning vazifalarini ko'rsating.

A) hujayra membranasi, tola va mikrofiloclementlarning hosil bo'lishida ishtirok etadi

B) moddalarni bir joydan ikkinchi joyga ko'chishi gialoplazmada amalga oshadi

C) gialoplazmada glikoliz jarayoni kechadi, hujayraning osmos xususiyatini hosil bo'lishida ishtirok etadi

D) barcha javoblar to'g'ri

3. Kiritmalar asosan necha xil bo'ladi?

A) 2 xil

B) 3 xil

C) 4 xil

D) 5 xil

4. Trofik kiritmalarga misollar keltiring.

A) kraxmal, tuz kiritmalari

B) glikogen, xlorofill

C) gormonlar, melanin

D) kraxmal, glikogen

5. Xususiy organoidlarni ko'rsating.

A) ribosomalar, sentriola

B) kiprikchalar, tonofibrillalar

C) neofibrillalar, sentriola

D) vakuola, ribosoma

6. O'z-o'zidan ko'paya oladigan organoidni aniqlang.

A) sentriola

B) hujayra markazi

C) ribosoma

D) mikro fibrillalar

7. Sitoskeletni hosil qiluvchi organoidlarni belgilang.

A) sitoplazma, mikronaychalar

B) mikro fibrillar, endoplazmatik to'r

C) mikro fibrilla, mikronaychalar

D) kiprikchalar, xivchinlar

8. .... aktin va miozin oqsillaridan iborat.

A) mikro fibrillalar

B) mikronaychalar

C) hujayra markazi



D) sentrosfera

9. Hujayra markazi qanday jarayonlarda ishtirok etadi?

A) hujayraning bo'linishida

B) fagotsitozda

C) pinotsitozda

D) hujayra devorining tuzilishida

10. Mitoxondriya va plastidalardagi ribosomalar sitoplazmadagi ribosomalardan qanday farq qiladi?

A) kichikroq bo'ladi

B) kattaroq bo'ladi

C) piptid bog'lar hosil qilmaydi

D) farqi yo'q

**Nazorat uchun savollar:**

1. Sitoplazmaning tarkibiy qismlariga nimalar kiradi?

2. Hujayrada sitoplazmaning asosiy vazifalarini izohlab bering.

3. Gialoplazma va uning asosiy vazifalarini ayting.

4. Asosiy kiritmalar, ularning vazifalari va ahamiyatini tushuntiring.

5. Umumiy va xususiy organoidlar haqida ma'lumot bering.

6. Hujayraning membranasiz organoidlariga qaysi organoidlarni misol

qilishimiz mumkin?

7. Hujayra markazining tuzilishi va uning funksiyalarini izohlang.

8. Endoplazmatik to'ring tuzilishi va funksiyalarini ayting.

9. Golji apparatining tuzilishi va funksiyalari haqida gapiring.

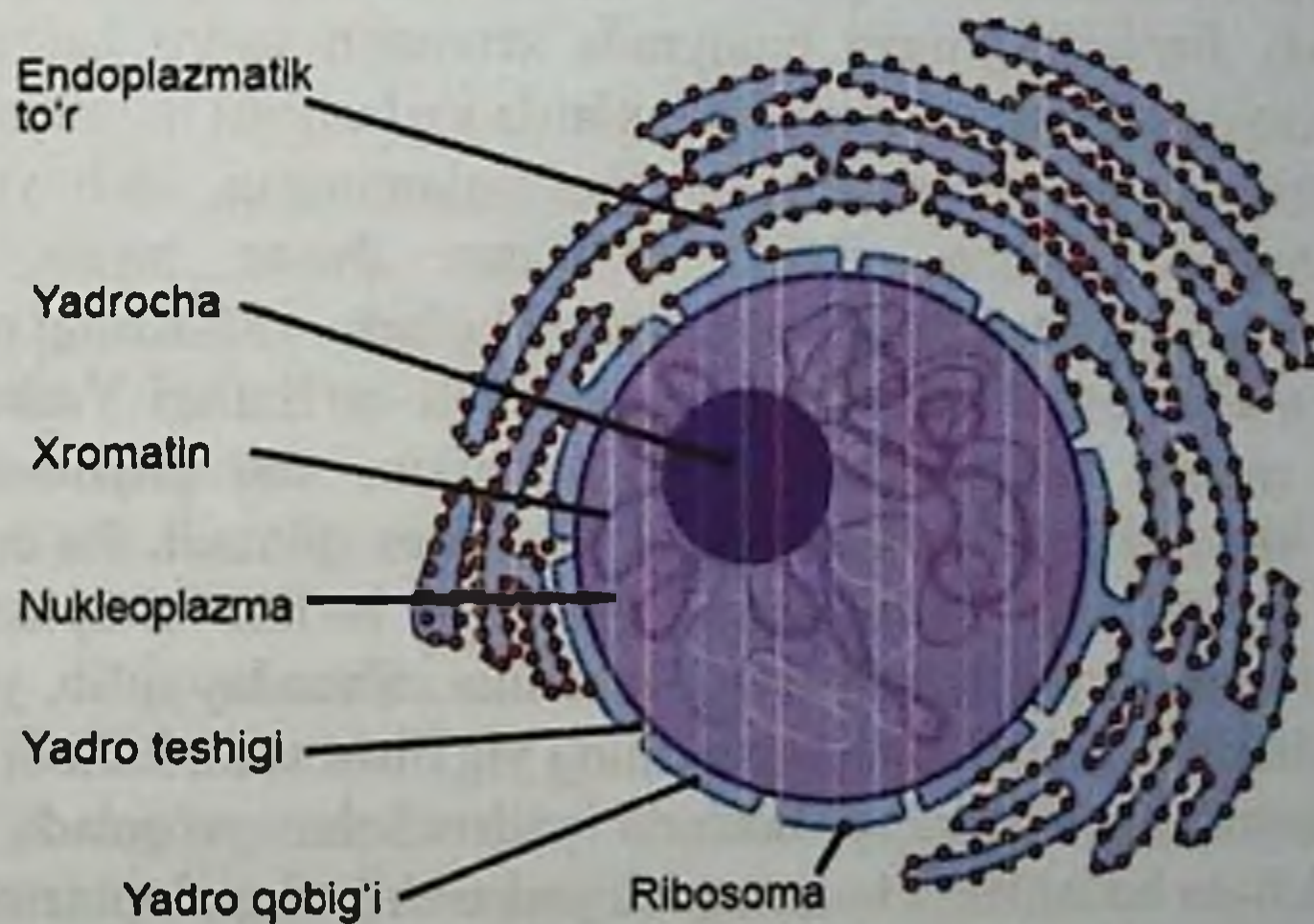
10. Lizosomaning tuzilishi, hosil bo'lishi, turlari va funksiyalarini izohlang.



## 14-Amaliy mashg'ulot. Yadroning tuzilishi va funksiyalarini o'rganish.

Yadro har hujayralar bitta yadroli, ammo ikki yadroli va ko'p yadroli hujayralar ham mavjud. Masalan, kirpiksimonlar ikkita yadroga ega, ba'zi suv o'tlari va zamburug'lar hujayralarida, chiziqli mushak tolalarida bir nechta yadro mavjud. Angiospermlar va sutemizuvchilar eritrotsitlarining etuk elak naychali hujayralarida yadrolar yo'q. Bunday hujayralar rivojlanish jarayonida o'z yadrosini yo'qotadi, ko'payish qobiliyatini yo'qotadi.

**Yadroning tuzilishi.** Odatda yadro sharsimon yoki tuxumsimon shaklga ega, ammo ba'zi hujayralarda yadro shakli har xil bo'lishi mumkin: shpindelsimon, lentikulyar, taqasimon va boshqalar. Hujayra yadrolarining o'lchamlari ham farqlanadi. Biroq, bu farqlarga qaramay, barcha yadrolar bir xil. Hujayra yadrosi yadro membranasi, yadro shirasi, xromatin va bir yoki bir nechta yadrolardan iborat (14.1-rasm).



14.1-rasm. Hujayra yadrosini tuzilishi

Yadro membranasi yadro tarkibini gyaloplazmadan ajratib turadi. U ikkita membranadan iborat - tashqi va ichki, ular orasida membranalararo bo'shliq mavjud. Yadroning tashqi membranasi bevosita endoplazmatik retikulum membranasiga o'tadi, uning yuzasida ribosomalar joylashgan. Ichki membranada ribosomalar yo'q.

Yadro membranasi ba'zi joylarida dumaloq teshiklar - yadro teshiklari mavjud (14.1-rasmga qarang). Ularning yordami bilan yadro va gyaloplazma o'rtasida turli materiallar almashinadi. Yadro g'ovaklari



moddalarni tashishni tartibga soluvchi murakkab tashkil etilgan oqsil tuzilmalaridan hosil bo'ladi. Bir yadroga g'ovaklarning soni odatda bir necha yuzdan bir necha minggacha bo'ladi va hujayraning metabolik faolligiga qarab o'zgarishi mumkin. Yadro teshiklari orqali mRNK, tRNK va ribosoma bo'linmalari yadroga g'ialoplazmaga chiqadi. Gialoplazmadan yadroga ATF, nukleotidlar, turli ionlar, oqsillar va boshqa moddalar kiradi. Kichik molekulalar va ionlar diffuziya yo'li bilan yadro g'ovaklaridan o'tadi. Katta molekulalar tanlab, faol transport orqali tashiladi.

Yadro sharbati - bu turli xil organik va noorganik moddalarni o'z ichiga olgan suvli eritma. Tarkibi va xossalari bo'yicha yadro sharbati gialoplazmaga o'xshaydi. U yadroning ichki bo'shlig'ini to'ldiradi va barcha yadro ichidagi jarayonlarning oqimi uchun muhitdir. Xromatin va nukleolalar yadro sharbatiga botiriladi.

Xromatin - chiziqli DNK molekulalari va maxsus oqsillar tomonidan hosil qilingan yadroning ipga o'xshash tuzilishi. Proteinlar uzoq DNK molekulalarini yanada ixcham tuzilmalarga qadoqlashni ta'minlaydi. Bo'linmaydigan hujayrada xromatin yadro hajmida bir tekis taqsimlanishi yoki alohida bo'laklarda joylashishi mumkin.

Yadro o'z membranasi bilan chegaralanmagan, zich yumaloq shakllanishdir. Oqsillar, RNK, DNKdan iborat bo'lib, yadro organizatorlari deb ataladigan sohada hosil bo'ladi - rRNKning tuzilishi haqidagi ma'lumotlarni o'z ichiga olgan DNK bo'limlari Yadroda bir yoki bir nechta yadrochalar bo'lishi mumkin, ular paydo bo'lishi mumkin. va yo'qoladi. Yadrochada rRNK sintez qilinadi. Bu erda ular ma'lum bir fazoviy konfiguratsiyaga ega bo'lib, sitoplazmadan keladigan maxsus oqsillar bilan birlashadilar. Shunday qilib, yadroda ribosomalarning alohida bo'linmalarining yig'ilishi sodir bo'ladi.

Hujayra bo'linishining boshida yadrochalar yo'qoladi, yadro qobig'i alohida bo'laklarga bo'linadi va yadro shirasi gialoplazma bilan aralashadi. Shuning uchun bo'linuvchi hujayrada yadro yo'q.

**Yadro vazifalari.** Hujayra yadrosida DNK molekulalari mavjud. Shuning uchun u hujayraning irsiy ma'lumotlarini saqlaydi. Yadroda oqsillarning birlamchi tuzilishi haqidagi ma'lumotlar DNK molekulalaridan mRNK molekulalariga qayta yoziladi, ular uni sitoplazmaga oqsil sintezi joyiga o'tkazadi. Yadroda oqsil sintezi sodir bo'ladigan ribosoma subbirlklari va bu jarayonda ishtirok etuvchi tRNK molekulalari ham hosil bo'ladi. Shunday qilib, yadro nafaqat saqlashni, balki irsiy ma'lumotni amalga oshirishni ham ta'minlaydi. U



hujayraning barcha hayotiy jarayonlarini boshqaradi, ribosomalarda qaysi oqsillar va qaysi vaqtda sintez qilinishi kerakligini aniqlaydi (mRNK molekulalarini sintez qilish orqali).

**Mustaqil ish uchun topshiriq:**

*1-vazifa. Jadvalni to'ldiring*

| Turning nomi         | Somatik hujayralardagi xromosomalarining diploid soni |
|----------------------|-------------------------------------------------------|
| Bezgak plazmodiysi   |                                                       |
| Drozofilla pashshasi |                                                       |
| Uy pashshasi         |                                                       |
| Odam                 |                                                       |
| Qalampir             |                                                       |
| Shimpanze            |                                                       |
| Kaptar               |                                                       |
| Ot askaridasi        |                                                       |
| Bosh biti            |                                                       |
| Quyov                |                                                       |
| Suvarak              |                                                       |
| Kartoshka            |                                                       |
| It                   |                                                       |
| Zog'ora baliq        |                                                       |

**Test savollari**

1. Xromosomalar hujayraning qaysi qismida joylashadi?

- A) Yadro
- B) Mitoxondriya
- C) Ribosomalar
- D) Lizosomalar

2. Odamning yadrosiz belgilang: hujayralarini

- A) Eritrotsitlar
- B) Leykotsitlar
- C) Tuhum hujayra
- D) Mushak hujayralari

3. Hujayraning qaysi organellasi mitozda bo'linish urchug'i shakllanishida qatnashadi?

- A) Hujayra markazi
- B) Yadro
- C) Endoplazmatik to'r
- D) Ribosomalar



4. Tipik yadrosi shakllangan hujayraviy organizmlar-bu:

- A) Eukariotlar
- B) Prokariotlar
- C) Bakteriyalar
- D) Mikroorganizmlar

5. Xromosomalarning interfaza holati nima deb ataladi?

- A) xromatin
- B) geteroxromatin
- C) euxromatin
- D) xromotida

6. Yadrocha hujayraning qaysi holatida mavjud bo'ladi?

- A) profazada
- B) interfazada
- C) metafaza
- D) A, B

7. Xromosomalarning qaysi qismi faol faoliyatdagi genlardan tashkil topgan?

- A) yaxshi bo'yalmaydigan
- B) to'q bo'yadigan
- C) yadrocha hosil qiladigan
- D) ribosoma sintezlovchi

8. Hujayralarning paydo bo'lgan vaqtlari to'g'ri berilgan qatorni toping.

1) prokariot; 2) eukariot; a) 5 mlrd. yil; b) 4 mlrd yil; c) 3,5 mlrd yil; d) 3 mlrd yil; e) 1-1,5 mlrd yil; f) 2 mlrd yil;

- A) 1-b, 2-e;
- B) 1-a, 2-f;
- C) 1-c, 2-e ;
- D) 1-d, 2-e;

9. Xromosomaning spirallashtirilgan qismi.....

- A) genetik jihatdan nofaol
- B) genetik jihatdan faol
- C) interfaza vaqtida faol
- D) interfaza vaqtida nofaol

10. Eukariotlarning tuzilish xususiyatlarini belgilang:

A) Yadro shakllangan va u: yadro qobig'i, karioplazma, yadrocha va xromatindan iborat, hujayra organoidlari yaxshi rivojlangan

B) Xromosoma (genofor) halqasimon shaklga ega



C) Mitoxondriya va plastida vazifasini bajaradigan mezosomalari bor

D) Organoidlaridan faqat ribosomalari yo'q

**Nazorat uchun savollar:**

1. Hayvon hujayrasi bilan o'simlik hujayrasining o'xshashlik va farqlarini ayting?

2. Yadroning asosiy tarkibi va funksiyalari nimalardan iborat?

3. Xromosomalarning tuzilishi va tiplarini tushuntiring?

4. Xromosoma, xromatida va xromatin terminlarini tushuntirib bering?

5. Xromosomalarning diploid va gaploid to'plami qanday hujayralarda uchraydi?

6. Gomologik va nogomologik xromosomalar farqini ayting?

7. Hujayra evolutsiyasini tushuntirishda qanday gipotezalarni bilasiz va ularni izohlang?



## 15-amaliy mashg'ulot. Viruslarning tuzilishi va hayot siklini o'rganish. Viruslarga qarshi qo'llaniladigan preparatlar

1892 yilda rus botanigi Dmitriy Iosifovich Ivanovskiy tamaki o'simliklarining mozaik kasalligini o'rganib, kasal o'simlikdan ajratilgan sharbat bakteriyalarni ushlab turuvchi filtrlardan o'tkazilganda, suyuqlik sog'lom o'simliklarda kasallik qo'zg'atuvchi qobiliyatini saqlab qolishini aniqladi. Kasallikning qo'zg'atuvchisi shunchalik kichik ediki, uni keyinchalik viruslar (lotincha virusdan - zahar) deb atadi va shunga o'xshash tuzilmalarni faqat elektron mikroskop ixtiro qilinganidan keyin o'rganish mumkin bo'ldi.

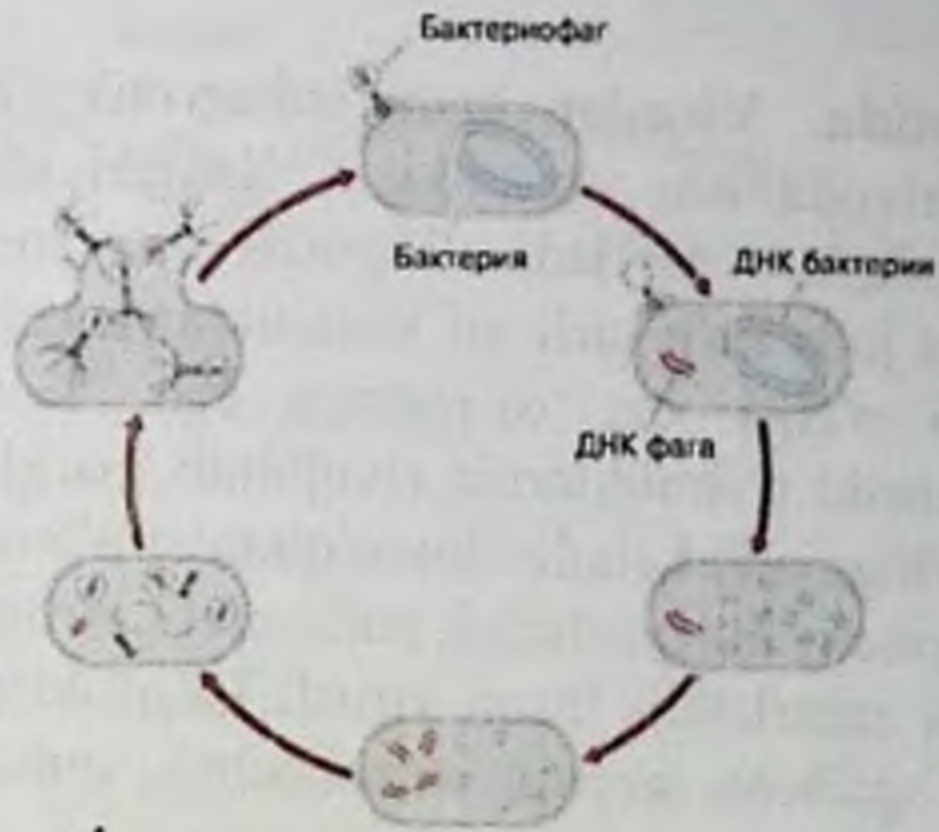
Viruslar hujayradan tashqari hayot shakllaridir. Hujayra tuzilishining mavjudligini tirik mavjudotlarning belgisi deb hisoblagan holda, ko'pchilik olimlar viruslarni tirik organizmlar deb tasniflaydilar, chunki ularning mavjudligi hujayra bilan uzviy bog'liqdir. Hujayra ichidagi parazitlar bo'lgan viruslar hujayradan tashqarida o'z-o'zini ko'paytirish va metabolik jarayonlarga qodir emas.

**Viruslarning tuzilishi.** Viruslar juda oddiy tuzilishga ega (5.1-rasm). Har bir virus nuklein kislota (yoki DNK yoki RNK) va oqsildan iborat. Nuklein kislotasi virusning genetik materialidir. U himoya oqsil qobig'i - kapsid bilan o'ralgan. Kapsid o'z virusli fermentlarini ham o'z ichiga olishi mumkin. Ba'zi viruslar, masalan, gripp va OIV, xo'jayin hujayraning hujayra membranasidan hosil bo'lgan qo'shimcha qobiqqa ega. Ko'pgina oqsil molekulalaridan tashkil topgan virus kapsidi yuqori darajada simmetriyaga ega, odatda spiral yoki ko'p burchakli shaklga ega. Ushbu strukturaviy xususiyat individual virusli oqsillarni o'z-o'zini yig'ish orqali to'liq virusli zarrachaga birlashtirish imkonini beradi.



5.1-rasm. Viruslar: tuzilishi va xilma-xilligi (A -gerpes virusi, B- tamaki mozaika virusi (C- bakteriofag)



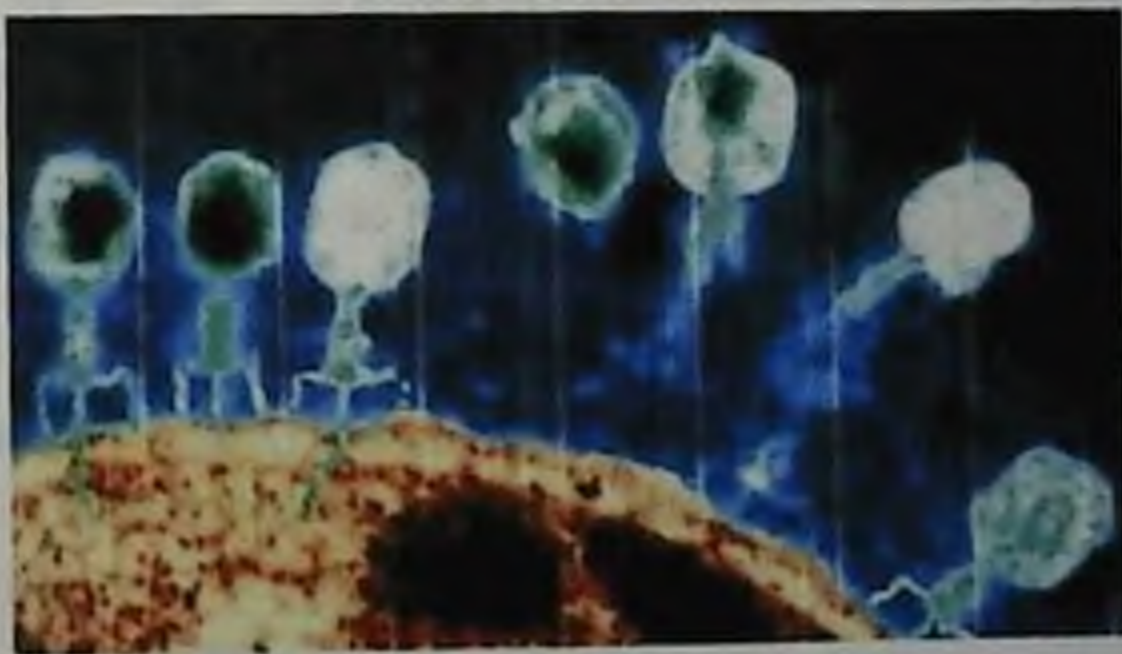


A

B

15.2-rasm. Viruslarning hayot aylanishi (A) va bakteriofagning elektron fotosurati (B)

**Viruslarning ko'payishi.** Hozirda ma'lum bo'lgan viruslarning hech biri mustaqil mavjud bo'lishga qodir emas. Odatda virus avval xo'jayin hujayra yuzasiga bog'lanadi, so'ngra yo to'liq (endotsitoz yo'li bilan) ichkariga kiradi yoki maxsus qurilmalar yordamida o'z nuklein kislotasini hujayra ichiga kiritadi (15.5-rasm). Hujayraga kirgandan so'ng, virusning genetik materialiy uy egasining DNKsi bilan shunday o'zaro ta'sir qiladiki, hujayraning o'zi virus uchun zarur bo'lgan oqsillarni sintez qila boshlaydi. Shu bilan birga, parazitning irsiy materialiy ko'chiriladi va infeksiyalangan hujayraning sitoplazmasida yangi virus zarralarining o'z-o'zidan yig'ilishi boshlanadi. Tayyor virusli zarralar hujayradan asta-sekin, uning o'limiga olib kelmasdan, lekin ish faoliyatini o'zgartirmasdan yoki bir vaqtning o'zida ko'p miqdorda tark etadi, bu hujayraning yo'q qilinishiga olib keladi.



15.3-rasm. Xo'jayin-hujayra yuzasida bakteriofaglar (elektron fotosur'at)



**Viruslar patogen sifatida.** Viruslar ham eukaryotik, ham prokaryotik hujayralarda rivojlanishi mumkin. Bakteriyalarda yashovchi viruslar bakteriofaglar deyiladi. Viruslar hayvonlar, o'simliklar va zamburug'larda juda ko'p turli xil kasalliklarni keltirib chiqaradi, ularning har biri o'ziga xos xo'jayinga ega. Tamaki mozaikasi virusi, masalan, tamaki o'simliklarida rivojlanib, barglarda xarakterli dog'lar paydo bo'lishiga olib keladi - bu to'qimalar o'ladigan joylar. Chechak virusi faqat epiteliy hujayralarini, poliomielit virusi esa asab to'qimalari hujayralarini zararlaydi. Inson virusli kasalliklariga, shuningdek, gripp, qizamiq, qizilcha, gepatit, suvchechak, quturish, herpes, OITS va boshqalar kiradi.

**OITS.** Ortirilgan immunitet tanqisligi sindromini (OITS) keltirib chiqaradigan odamning immunitet tanqisligi virusi (OIV) birinchi marta 1981 yilda Qo'shma Shtatlarda aniqlangan. 2000 yilga kelib, ushbu virus bilan kasallanganlar soni allaqachon 30 million kishidan oshgan. Hozirda kasallik Osiyo, Afrika, Markaziy va Sharqiy Yevropada juda tez tarqalmoqda.

OIV retroviruslar guruhiga kiradi, ularning genetik materiali RNK (15.4-rasm). Odatda, hujayradagi genetik ma'lumotlarning uzatilishi DNKdan RNKga (transkripsiya) yo'nalishda sodir bo'ladi. Retroviruslarda xo'jayin hujayrasiga kirganida, teskari transkripsiya deb ataladigan jarayon sodir bo'ladi, bunda DNK virusli RNK asosida sintezlanadi, keyin esa xo'jayin DNKsiga integratsiya qilinadi.



**15.4-rasm. Odamning immunitet tanqisligi virusi (OIV): A – virus modeli; B – struktura diagrammasi; C – elektron fotosurati**





**15.5-рasm. Odamning immunitet tanqisligi virusining (OIV) hayot sikli**

Keling, immunitet tanqisligi virusining hayot siklini ko'rib chiqaylik (15.5-rasm). OIV oq qon hujayralarini, shu jumladan inson immunitetini shakllantirishni ta'minlaydigan yordamchi limfotsitlarni (yordamchi) yuqtiradi va yo'q qiladi. OIV hujayraga endotsitoz orqali kirgandan so'ng (15.5-rasm, 1-3), virusli RNK sitoplazmaga kiradi (15.5-rasm, 4), bu erda uning asosida virusli DNK maxsus ferment yordamida sintezlanadi (15.5-rasm, 5). Ikkinchisi poralar orqali hujayra yadrosiga kiradi va xo'jayin DNKsiga birlashadi (15.5-rasm, 6). Keyinchalik, hujayra bo'linganda, hujayra DNKsini nusxalash bilan bir vaqtda, o'rnatilgan virusli DNK ham ko'chiriladi, buning natijasida infeksiyalangan limfotsitlar soni tez o'sadi. Bu jarayon ko'p yillar davom etishi mumkin. Bir muncha vaqt o'tgach, virus yana faollashadi (15.5-rasm, 7) va hujayrani o'zi uchun ishlashga "majbur qiladi", virusli RNK va oqsillarni sintez qiladi (15.5-rasm, 8), undan yangi virus zarralari yig'iladi va xo'jayin xujayrasini tark etadi. (15.5-rasm, 9). Virusning 5-6 yillik yashirin mavjudlikdan keyin faollashishi sabablari noma'lum. Yangi virusli zarralar hali ham sog'lom limfotsitlarni yuqtiradi. Natijada, immunitet vayron bo'ladi, limfotsitlar begona oqsillarni va organizmga kiradigan patogen bakteriyalarni tan olishni to'xtatadi va odam har qanday yuqumli kasalliklarga qarshi zaif bo'ladi.



Har yili OIV bilan kasallanganlarning 1-2 foizida OITS rivojlanadi. OITS bilan kasallangan bemorlar turli xil bakterial, virusli va zamburug' infeksiyalariga moyil bo'lib, ularning o'limiga olib keladi. OITSGa chalinganlarning 60% dan ortig'i pnevmoniyadan vafot etadi, bu odatda sog'lom odamning immun tizimi tomonidan muvaffaqiyatli davolanadi. Ko'pgina OIV tashuvchilarda xatarli o'smalar paydo bo'ladi va toksoplazmoz bilan kasallanganda, miya yarim sharlari ta'sirlanadi, bu esa keyinchalik falaj va komaga olib kelishi mumkin.

OIV odatda 90% hollarda infeksiya jinsiy aloqa orqali sodir bo'ladi va infeksiya xavfi jinsiy sheriklar sonining ko'payishiga mutanosib ravishda ortadi. Xuddi shu shprintsni qayta-qayta ishlatish giyohvandlar orasida virusning qon orqali tez tarqalishiga olib keladi. OIV inson tanasiga bemorning qoni bilan aloqa qilish orqali, masalan, yaralarni davolashda kirishi mumkin. OIV uchun tekshirilmagan qon quyish natijasida infeksiya xavfi mavjud. OIV bilan kasallangan onadan virus platsenta orqali homilaning qoniga kirishi yoki emizish orqali yangi tug'ilgan chaqaloqqa yuqishi mumkin. Ammo bu virus havo tomchilari yoki qo'l siqish orqali tarqalmaydi.

OIV - bu virus, shuning uchun bakterial infeksiyalarni davolash uchun ishlatiladigan antibiotiklar bu holda kuchsizdir. Zamonaviy tibbiyot OIV replikatsiyasini bostiradigan dorilarni ishlab chiqmoqda, ammo ulardan foydalanish juda ko'p yondosh ta'sirga ega va ulardan foydalanish istiqbollari hali ham noaniq. OIVga qarshi emlashni ishlab chiqish ham o'z qiyinchiliklariga ega; bu ushbu virusning strukturaviy xususiyatlariga va u keltirib chiqaradigan kasallikning og'irligiga bog'liq. Bugungi kunda OITSni davolashning muhim yo'nalishi bu infeksiyalanganlarning immunitetini tiklashdir.

Ushbu kasallik uchun samarali davolash mavjud bo'lmasa-da, o'zingizni OITSDan himoya qilishning eng yaxshi usuli quyidagi ehtiyot choralarini ko'rishdir:

- odob ahloq qoidalariga rioya qilgan holda hayot kechirish ya'ni noqonuniy jinsiy aloqadan o'zini tiyish;

- shifoxonalarda, stomatologiya klinikalarida, poliklinikalarda va go'zallik salonlarida bir martalik shprintslardan foydalanish zarur, qayta ishlatiladigan asboblarda esa barcha zarur shart-sharoitlarga rioya qilgan holda yaxshilab sterilizatsiya qilinishi kerak;

- Donorlik qonida OIVga qarshi antitanalar mavjudligi tekshirilishi kerak.



**Viruslar genetik ma'lumotlarning tashuvchisi sifatida.** Viruslar bir marta hujayradan chiqib ketgan, ammo unga qaytganida o'zini ko'paytirish qobiliyatini saqlab qolgan genetik materialdir, degan gipoteza mavjud. Binobarin, evolyutsiya jarayonida viruslar hujayra shaklining paydo bo'lishidan kechroq paydo bo'lgan va har qanday virusli infektsiyani ba'zi begona genetik ma'lumotlarni qabul qiluvchi hujayra deb hisoblash kerak.

Ko'pgina viruslar nafaqat o'zlarining irsiy ma'lumotlarini mezbonning tanasiga kiritishga, balki xo'jayin DNKsiga integratsiyalashgan holda, hujayra genlarining faoliyatini o'zgartirishga qodir. Virusli DNKni nusxalash jarayonida ba'zan xo'jayinning genetik materialini qisman nusxalash sodir bo'ladi. Bunday holda, hujayradan chiqadigan yangi yig'ilgan virusli zarralar o'zlari bilan xo'jayinning ba'zi irsiy ma'lumotlarining nusxasini oladi. Shunday qilib, viruslar genlarni turli turlar, tartiblar va hatto sinflar organizmlari o'rtasida uzatishi mumkin, ularning chatihishi printsipial jihatdan imkonsizdir. Hozirgi vaqtda viruslar nafaqat yuqumli kasalliklarning qo'zg'atuvchisi, balki organizmlar orasidagi genlarning tashuvchisi sifatida ham ko'rib chiqiladi.

### Mustaqil ish uchun topshiriq:

#### *1-vazifa. Jadvalni to'ldiring*

| Kasallikning nomi    | Qo'zg'atuvchi bakteriya                             | Tananing jarohatlanadigan qismi | Tarqalish yo'lli |
|----------------------|-----------------------------------------------------|---------------------------------|------------------|
| Tuberkulyoz (sil)    | Mycobacterium tuberculosis-tuyoqchasimon bakteriya  |                                 |                  |
| Difteriya (bo'g'ma)  | Coryne bacterium diphterine-tuyoqchasimon bakteriya |                                 |                  |
| Coclyush(ko'kyo'tal) | Bordetella pertussis-tuyoqchasimon bakteriya        |                                 |                  |
| Gonoreya(so'zak)     | Neisseria gonorrhoeae-kokksharsimon bakteriya       |                                 |                  |
| Sifilis (zaxm)       | Treponeta pallidum-spiroxeta                        |                                 |                  |
| Stolbnyak (qoqshol)  | Colistridium tetani – tuyoqchasimon bakteriya       |                                 |                  |
| Xolera (vabu)        | Vibrie cholera-vergul'simon bakteriya               |                                 |                  |



2-vazifa. Viruslarni xillarini o'rganing va jadvalni to'g'ri to'ldiring.



Герпес вирусси



Грипп вирусси



Тамакзи мозаикаси вирусси



Бактериофаг

| Nomi | Tuzilishi | Xususiyatlari |
|------|-----------|---------------|
|      |           |               |
|      |           |               |
|      |           |               |
|      |           |               |

### Test savollari

1. Taxminlarga ko'ra ..... hujayraning maxsus irsiy elementlari hisoblanishadi.

- A) viruslar
- B) plazmidalar
- C) bakteriofaglar
- D) A va C

2. Qaysi viruslar RNK tutadi?

- A) o'simlik viruslari, gripp virusi
- B) hayvon viruslari, onkogen viruslar
- C) ko'pgina o'simlik viruslari, onkogen viruslar
- D) A, C

3. Hayvon viruslari asosan qanday yo'l bilan hujayra ichiga kiradi?

- A) hujayra retseptoriga bog'lanib
- B) pinotsitoz vakuola yordamida
- C) hujayra o'tkazuvchi kanallar orqali
- D) hujayra porasi orqali virusning faqat DNK si kiradi

4. Qaysi viruslarda virusning virion qismi mavjud?

- A) bir zanjirli RNKli viruslarda
- B) oddiy, bir zanjirli DNKli viruslarda
- C) ikki zanjirli DNKli viruslarda
- D) oddiy viruslarda

5. Qaysi viruslarda revertaza fermenti mavjud bo'ladi?

- A) onkogen viruslarida
- B) o'simlik viruslarida



C) bir zanjirli halqasimon DNKli viruslarda

D) bakteriyafaglarda

6. Viruslarni revertaza fermentining vazifasi nimadan iborat?

A) RNK dan DNK sintezlash

B) DNK zanjiridan DNK zanjirini sintezlash

C) DNKdan RNK ni sintez qilish

D) RNKdan RNK ni sintez qilish

7. Virus (A) va bakteriyalarni (B) larni ko'rsating.

1) psevdomonas; 2) poliedr; 3) rizofera; 4) NBB; 5) NCB

A) a-2, 4, 5; b-1, 3

B) a-1, 2; b-3, 4, 5

C) a-2, 3; b-1, 3, 5

D) a-1,3,5, 5b-2,4

8. Eng oddiy virus berilgan javobni toping.

A) gepatit

B) herpes

C) tamaki mozaikasi

D) gripp

9. Virusning hujayraga kirishi qanday amalga oshadi?

A) hujayradagi sitoplazmatik ipchalar orqali

B) hujayra membranasidagi kanalchalar orqali

C) virus genomining reduplikatsiyalanishi hisobiga

D) hujayraning maxsus retseptori bilan bog'lanishi natijasida

10. Viruslarning ko'payishiga to'sqinlik qiluvchi oqsilni ko'rsating.

A) vitaminlar

B) fermentlar

C) interferon

D) lizotsim

**Nazorat uchun savollar:**

1. Viruslar nima uchun hayotning hujayrasiz shakllariga kiritiladi?

2. Viruslarning kashf qilinish tarixini ayting.

3. Viruslar klassifikatsiyasini ayting.

4. Viruslarning hujayraga kirish va hujayradan chiqib ketish mexanizmini ayting.

5. Viruslarning qanday ahamiyati bor?

6. Viruslarning kelib chiqishi to'g'risida qanday farazlar mavjud?



## 16-amaliy mashg'ulot. Energetik almashinuvga doir masala va mashqlar yechish

1. 15 molekula glyukozaning achitqi zamburugiari ta'sirida spirtli achishga uchrab qancha molekula ATF hosil qiladi va qanday moddalar ajraladi? Javobingizni izohlang.

2. Glikoliz jarayoni natijasida 42 molekula pirouzum kislota hosil boigan. Qancha molekula glyukoza parchalanishga uchragan va to'liq okidlanish natijasida qancha ATF hosil boigan?

3. Eukariot hujayra tarkibida 70 ta glyukoza qoldig'idan iborat kraxmal to'liq parchalanishga uchrasa qancha molekula ATF sintezlanadi? Javobingizni tushuntirib bering.

4. Energetik almashinuv natijasida 7 mol glyukoza parchalanishga uchragan, shundan faqat 2 molekulasiga to'liq parchalanishga uchragan. Hisoblang:

a) natijada qancha mol pirouzum kislota va  $\text{CO}_2$  hosil bo'lgan;

b) buning natijasida qancha ATF sintezlangan?

v) ATF molekulalarida qancha energiya to'plangan?

g) Qancha mol  $\text{O}_2$  sarf boigan?

5. Hujayrada boradigan energetik almashinuv natijasida 5 mol pirouzum kislota va 27 mol karbonat angidrid hosil bo'lgan. Hisoblang:

a) necha mol glyukoza sarf bo'lgan;

b) ulardan qanchasi to'liq parchalanishga va qanchasi glikolizga uchragan;

v) qancha energiya to'plangan;

g) qancha kislorod oksidlanish uchun sarf boigan?

6. Dissimilyatsiya jarayonida 17 mol glyukoza parchalangan, shundan 3 mol glyukoza kislorodli parchalanishga uchragan. Hisoblang:

a) buning natijasida qancha pirouzum kislota va  $\text{CO}_2$  gazi hosil boigan;

b) qancha ATF sintezlanadi;

v) ATF molekulasida qancha energiya to'plangan;

g) qancha mol  $\text{O}_2$  sarf boigan?

7. O'rtacha tezlik bilan yugurganda oyoq muskullarida minutiga 24 kJ energiya sarf boiadi. Hisoblangchi

a) agar kislorod qon yordamida yetarli miqdorda muskullarga borsa 25 minut davomida qancha glyukoza sarf bo'ladi?

b) muskullarda sut kislotasi to'planadimi?



8. Glikoliz jarayoni natijasida 42 molekula pirouzum kislota hosil bo'lgan. Qancha molekula glyukoza parchalanishga uchragan va agar to'liq parchalanish amalga ohsa qancha molekula ATF hosil bo'ladi? Berilgan: 42 molekula pirouzum kislota Topish kerak: glyukoza miqdorini, toliq parchalanishdan hosil bo'lgan ATF molekulasini miqdorini.

9. Berilgan:  $n(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) = 5 \text{ mol}$ , undan 2 moli kislorod ta'sirida parchalangan. Toping:  $n(\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3)$ ;  $n(\text{ATF})$ ;  $n(\text{O}_2)$ . Glyukozaning kislorodli parchalanishi quyidagicha amalga oshadi.  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6 \text{ O}_2 + 36\text{ADP} + 36\text{H}_3\text{PO}_4 = 42\text{H}_2\text{O} + 6\text{CO}_2 + 36\text{ATP}$ , glikoliz:  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 2\text{ADP} + 2\text{H}_3\text{PO}_4 - 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{ATP} + 2\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3$ .

10. Berilgan:  $m(\text{CO}_2) = 44 \text{ kg}$ ;  $M(\text{CO}_2) = 44 \text{ g/mol}$ ;  $M(\text{H}_2\text{O}) = 18 \text{ g/mol}$ ;  $V_m = 22,4 \text{ l/mol}$ ;  $M(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) = 180 \text{ g/mol}$ ;  $M(\text{O}_2) = 32 \text{ g/mol}$ . Topish kerak:  $V(\text{H}_2\text{O})$ ;  $V(\text{O}_2)$ ;  $m(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6)$ .

11. Dissimilyatsiya jarayoni natijasida 17 mol glyukoza parchalanishga uchragan, undan 3 mol glyukoza kislorodli parchalanishga uchragan.

A) buning natijasida necha mol sut kislotasi va karbonat anhidrid gazi hosil bo'lgan? B) qancha mol ATF sintezlangan?

C) qancha mol energiya ATFda yig'ilgan?

D) sut kislotasi hosil bolishi uchun qancha mol kislorod sarf bo'lgan?

12. Tana massasi 60 kg bo'lgan odam bir sutka davomida o'rtacha 30 litr kislorodni o'zlashtiradi (Isoatda 1kg tana massasiga 200  $\text{sm}^3$  kislorod sarf bo'lishini hisobga olgan holda) 25 yoshli terak 5 oy bahor va yoz oylari davomida 42 kg karbonat anhidrid gazini yutadi. Aniqlangchi nechta bunday teraklar bir kunda bitta odamni kislorod bilan ta'minlaydi?

13. Dissimilyatsiya jarayoni natijasida 4 mol glyukoza parchalandi, bundan faqat 3 mol glyukoza to'liq parchalanishga uchragan. Hisoblangchi:

a)necha mol sut kislotasi hosil boiadi?

b)necha mol ATF sintezlangan?

v)qancha miqdor energiya jamlangan?

g)necha mol  $\text{CO}_2$  hosil boigan?

d)necha mol  $\text{O}_2$  sarflangan?

14. Hujayrada 12 molekula sut kislotaning aerob sharoitda parchalanishidan hosil bo'lgan energiyaning qancha miqdori (kJ) ATF ko'rinishida to'planadi?



### Test savollari

1. Glikoliz jarayoni .....

- A) faqat mikroorganizmlar uchun xos
- B) prokariotlar va tuban eukariotlar uchun xos
- C) barcha tirik hujayralar uchun xos
- D) faqat o'simliklarda kuzatilmaydi

2. Qonda taxminan qancha foiz glyukoza bor?

- A) 1 %
- B) 0,1%
- C) 2%
- D) 0,2%

3. Eukariotlarda glyukoza anaerob sharoitda parchalanib .....ni hosil qiladi.

- A) sut kislota
- B) etil spirt
- C) sirka kislota
- D)  $\text{CO}_2$  va  $\text{H}_2\text{O}$

4. ATF molekulasida nechta makroergik fosfat bog'i mavjud.

- A) 3 ta
- B) 2 ta
- C) 1 ta
- D) 4 ta

5. Aminokislotalardagi dekarboksillanish bu – .....

- A) aminokislotadan karboksil guruhining ajrab chiqishi
- B) aminokislotaga karboksil guruhining qo'shilishi
- C) aminokislota tarkibidagi karboksil guruhi joyining o'zgarishi
- D) aminokislota ikkita karboksil guruhiga ega bo'lishi

6. Ovqat bilan qabul qilingan ortiqcha oqsillar va uglevodlar yog'larga aylanadi. Bunda oraliq moddani belgilang.

- A) piruvat
- B) atsetil KoA
- C) sirka kislota
- D) limon kislota



### **Nazorat uchun savollar:**

1. Energiya almashinuvi jarayonining mohiyati nimada?
2. Hujayralarda energiya almashinuvi vazifalarini ayting.
3. Glikoliz jarayonida qanday jarayonlar sodir bo'ladi?
4. Kislород parchalanishida qanday reaksiyalar sodir bo'ladi?
5. Plastmassa va energiya almashinuvi o'rtasidagi bog'liqlikni tushuntiring.
6. Hujayra metobolizmi deganda nimani tushunasiz?
7. Uglevodlarni kislородsiz sharoitda parchalanishi qanday yo'llar bilan kechadi?
8. Yog'larning oksidlanishi organizmni suv bilan ta'minlashda qanday ahamiyatga ega?
9. Oksidlanish jarayonida energiya qanday shaklda ajraladi va bog'lanadi? Bu jarayon hujayraning qaysi strukturasi kechadi?
10. Plastik va energetik moddalar almashinuvida oqsillar, uglevodlar, lipidlar qanday o'rin tutadi?
11. Achish jarayoni bilan mushaklarda uglevodlarning anaerob parchalanishi bir xil jarayonmi?
12. Uglevodlar va yog'lar parchalanishining energetik qimmati qanday?



## **17-amaliy mashg'ulot. Fotosintez va nafas olish jarayonlarini qiyosiy modellashtirish. Oqsil biosintezi jarayonini modellashtirish**

Organizmlarning rivojlanishi, hayotiy faoliyati va o'z-o'zini ko'paytirishi, ularning atrof-muhit bilan aloqasi va tashqi sharoitlarning o'zgarishiga moslashishi kimyoviy o'zgarishlar majmuini va modda va energiyaning barcha turlarini o'zgartirishni ta'minlaydi. Oziqlanish jarayonida har bir tirik organizm atrof-muhitdan kerakli moddalarni o'zlashtiradi. Ular organik moddalarni sintez qilish va kimyoviy tarkibning doimiyligini saqlash uchun zarurdir.

Metabolizmning vazifalaridan biri hujayralarni qurilish materiali bilan ta'minlashdir. Hujayrada sodir bo'ladigan barcha reaksiyalar biologik tizimlarning ichki muhitining doimiyligini saqlashga qaratilgan. Va bu materiya va energiyani talab qiladi. Shunday qilib, hujayra zarur moddalarni sintez qilishning murakkab va xilma-xil reaksiyalarini va aksincha, keraksizlarning parchalanishini, shuningdek energiyani aylantirish reaksiyalarini amalga oshiradi.

Organizmlarda bir vaqtning o'zida ikki turdagi jarayonlar sodir bo'ladi. Birinchi turga atrof-muhitdan qabul qilish, hujayralar va butun organizm uchun zarur bo'lgan birikmalarni sintez qilish uchun ishlatiladigan moddalarni assimilyatsiya qilish va to'plash kiradi. Hujayralar va butun organizmlarning rivojlanishini, ularning kimyoviy tarkibining yangilanishini ta'minlaydigan sintez reaksiyalari majmui plastik metabolizm (assimilyatsiya, anabolizm) deb ataladi.

Metabolizmning yana bir vazifasi hujayralarni energiya bilan ta'minlashdir. Organizmning harakat, asabiylashish, doimiy tana haroratini saqlab turish kabi hayotiy jarayonlarini amalga oshirish uchun ma'lum miqdorda energiya talab qilinadi. Organik moddalar hujayralarda doimiy ravishda parchalanadi, yoki tashqaridan oziq-ovqat bilan olinadi yoki saqlanadi.

Ushbu molekulalarning parchalanishi jarayonida energiya ajralib chiqadi, ularning bir qismi yo'qoladi, issiqlik bilan tarqaladi, ba'zilari esa ATF molekulalari shaklida saqlanadi.

Zarur bo'lganda, ATF energiyasi hujayraning energiya sarfiga ajraladi. Energiyaning ajralib chiqishi va saqlanishi bilan birga keladigan moddalarning parchalanish reaksiyalari to'plami dissimilyatsiya yoki katabolizm deb ataladi. Bu reaksiyalarning yana bir nomi energiya almashinuvidir.

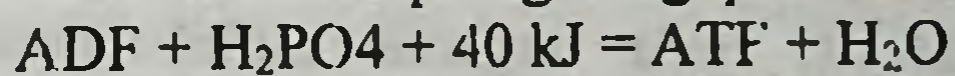


Plastik va energiya almashinuvi bir-biriga qarama-qarshi jarayonlardir: birinchi holda, moddalarning hosil bo'lishi sodir bo'ladi, buning uchun energiya sarflanadi, ikkinchidan, energiyani chiqarish va saqlash bilan moddalarning parchalanishi. Shunday qilib, assimilyatsiya va dissimilyatsiya reaksiyalari metabolism deb ataladigan hujayradagi metabolism va energiyaning yagona jarayonining ikki tomonidir. Metabolizm jarayonida hosil bo'ladigan mahsulotlarga metabolitlar deyiladi.

Plastik va energiya almashinuvi bir-birisiz mumkin emas, chunki agar organik moddalar sintez qilinmasa va saqlanmasa, u holda parchalanadigan hech narsa bo'lmaydi. Agar parchalanish reaksiyalari to'xtasa, u holda ATF sintez qilinmaydi, bu esa energiya yetishmasligi tufayli moddalarni sintez qilishning mumkin emasligiga olib keladi. Tirik organizmlar turli xil hayotiy jarayonlarni ta'minlash uchun plastik va energiya almashinuvidan foydalanadilar. Ular hayotning davom etishining asosiy sharti, o'sish, rivojlanish va faoliyat manbai hisoblanadi.

Tirik hujayra ochiq tizimdir, chunki hujayra va atrof-muhit o'rtasida doimiy energiya almashinuvi mavjud.

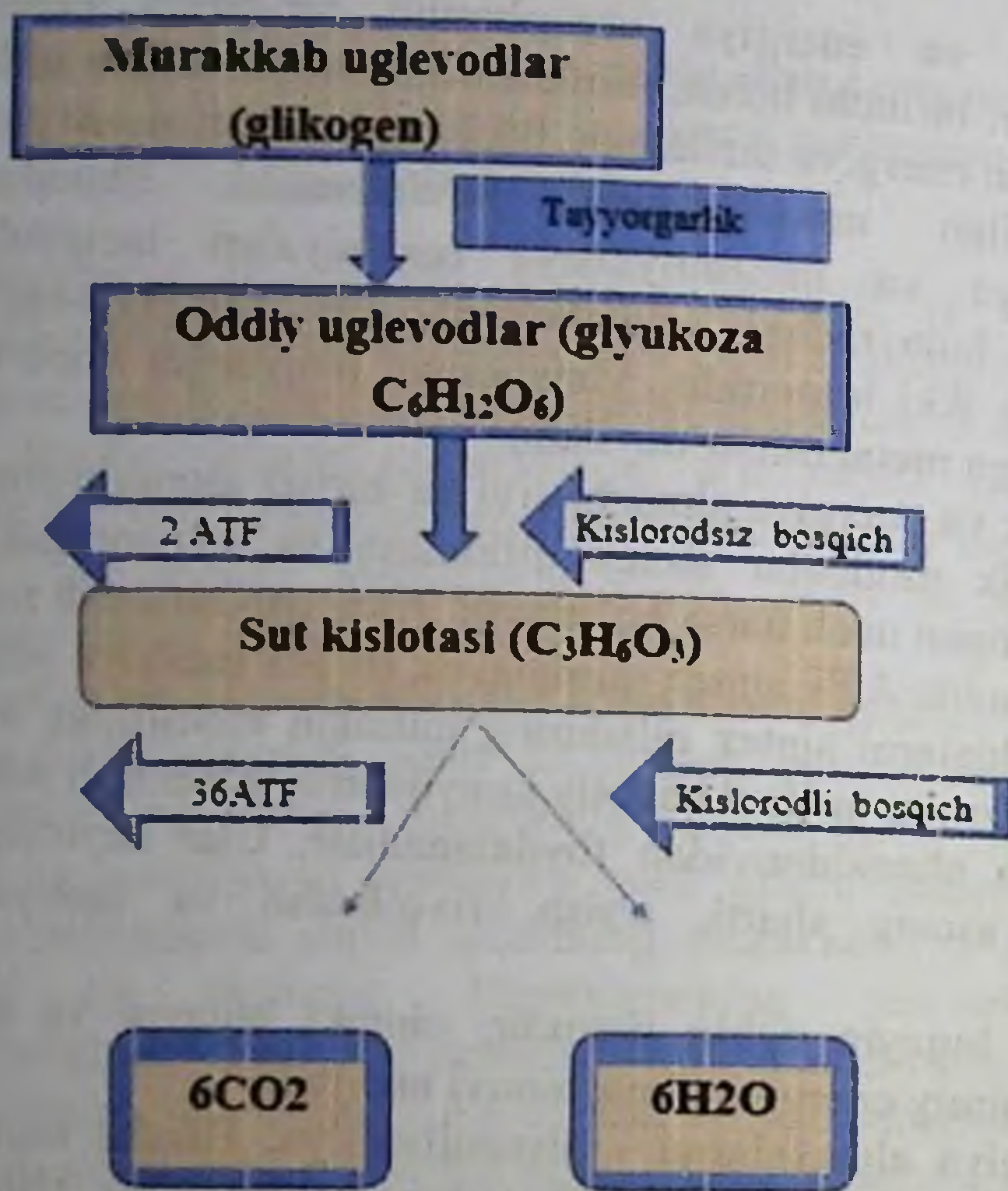
Energiya almashinuvi - dissimilyatsiya. Barcha hujayralardagi universal energiya manbai ATF (adenozin trifosfat). Ushbu modda fosforlanish reaksiyasi, ya'ni ADP (adenozin difosfat) molekulasiga bitta fosfor kislotasi qoldig'ining qo'shilishi natijasida sintezlanadi:



Bu reaksiyaga energiya sarflanadi va endi bu energiya ATF ning kimyoviy bog'lanish energiyasi shaklida bo'ladi. Energiya almashinuvining bosqichlari. Aksariyat tirik mavjudotlar aeroblarga tegishli, chunki ular metabolik jarayonlarda atrof-muhitdan kisloroddan foydalanadilar. Natijada organik moddalar eng oddiy noorganik birikmalarga parchalanadi. Anoksik muhitda yashovchi organizmlarda - anaeroblarda, shuningdek, aeroblarda kislorod yetishmasligi bilan dissimilyatsiya ikki bosqichda sodir bo'ladi: tayyorgarlik va anoksik. Aeroblarda dissimilyatsiya uch bosqichda sodir bo'ladi:

1. Tayyorgarlik.
2. Anoksik - glikoliz.
3. Kislorod - hujayrali nafas olish.

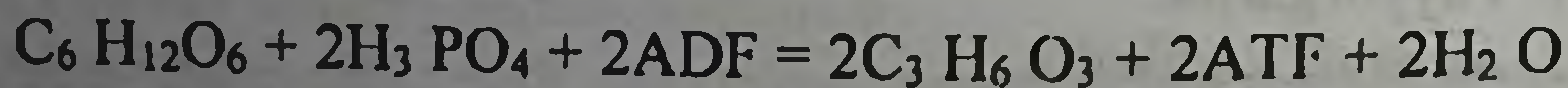




### 17.1-sxema. Metabolizm bosqichlari

**Tayyorgarlik bosqichi.** U yirik organik molekulalarning oddiyroqlarga bo'linishidan iborat: polisaxaridlar - monosaxaridlarga, lipidlar - glitserin va yog' kislotalariga, oqsillar - aminokislotalarga.

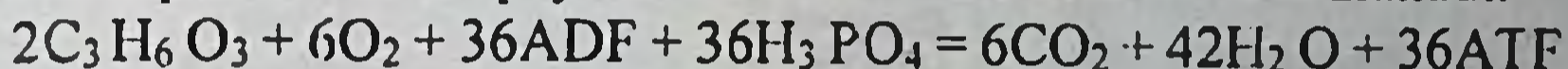
Hujayra ichida organik moddalarning parchalanishi bir qator fermentlar ta'sirida lizosomalarda sodir bo'ladi. Bu reaksiyalar davomida oz miqdorda energiya ajralib chiqadi, u ATF shaklida saqlanmaydi, lekin issiqlik shaklida tarqaladi. Tayyorgarlik bosqichida hosil bo'lgan birikmalar (monosaxaridlar, yog' kislotalari, aminokislotalar va boshqalar) hujayra tomonidan plastik almashinuv reaksiyalarida, shuningdek energiya olish uchun keyingi bo'linish uchun ishlatilishi mumkin.



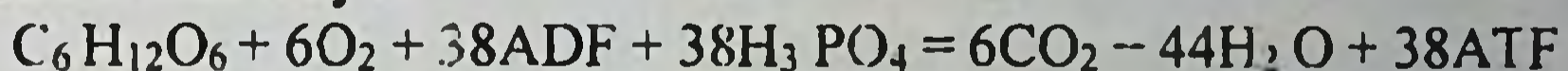
**Glikoliz** reaksiyalari ko'plab fermentlar tomonidan katalizlanadi va ular hujayralar sitoplazmasida sodir bo'ladi. Sut kislotasi og'ir jismoniy mehnatdan keyin inson mushaklarida to'planadi. Natijada, mushaklar charchaydi.



**Kislородning bo'linishi.** Ushbu uchinchi bosqichda ikkinchi bosqichda anoksik bo'linish paytida hosil bo'lgan va kimyoviy energiyaning katta zahirasini o'z ichiga olgan organik moddalar oxirgi mahsulotlar  $\text{CO}_2$  va  $\text{H}_2\text{O}$  ga oksidlanadi. Bu jarayon, xuddi glikoliz kabi, ko'p bosqichli, lekin sitoplazmada, mitoxondriyalarda sodir bo'lmaydi. Hujayra nafas olish natijasida sut kislotasining ikkita molekulasi parchalanishi paytida 36 ta ATF molekulasi sintezlanadi:



Glikoliz reaksiyalari ko'plab fermentlar tomonidan katalizlanadi va ular hujayralar sitoplazmasida sodir bo'ladi. Sut kislotasi og'ir jismoniy mehnatdan keyin inson mushaklarida to'planadi. Natijada, mushaklar charchaydi.



Ushbu transformatsiyalar paytida taxminan 2800 kJ energiya chiqariladi, shundan taxminan 1520 kJ ATF molekulalarining kimyoviy bog'lanishlari shaklida saqlanadi.

Tirik organizmlar hujayralarida hayot jarayonlarining barqarorligini ta'minlash uchun hujayra tuzilmalarining tarkibiy qismlari bo'lgan oqsillar, lipidlar, uglevodlar doimiy ravishda sintezlanadi. Hujayraning kimyoviy tarkibi va strukturaviy elementlarining yangilanishini ta'minlovchi biosintetik reaksiyalar majmuasiga plastik almashinuv deyiladi.

Oziqlanish jarayonida organizmlar barcha hayotiy jarayonlar uchun foydalanadigan kimyoviy birikmalarni oladi. Aytgancha organik moddalarni olish, ya'ni ovqatlanish usuliga ko'ra, barcha tirik organizmlar avtotroflar va geterotroflarga bo'linadi.

Avtotroflar atrof-muhitdan uglerodni  $\text{CO}_2$ , suv va mineral tuzlar shaklida qabul qilib, o'zlariga kerak bo'lgan organik moddalarni o'zlari sintez qilishlari mumkin. Ayrim avtotroflar quyosh nuridan biosintetik reaksiyalar uchun energiya manbai sifatida foydalanadi; bunday organizmlar fototroflar yoki fotosintetiklar deyiladi. Boshqa avtotroflar organik moddalarni sintez qilish uchun noorganik birikmalarning kimyoviy o'zgarishi paytida ajralib chiqadigan energiyadan foydalanadilar. Ular kimyotroflar yoki kimyosintetiklar deb ataladi.

**Fotosintez.** Fototroflarga xlorofill pigmenti bo'lgan organizmlar kiradi: o'simliklar, likenlar va ba'zi bakteriyalar. Yashil o'simliklar hujayralarida joylashgan xloroplastlarda yorug'lik energiyasi kimyoviy energiyaga aylanadi. Fotosintez - bu jarayonyorug'lik energiyasini

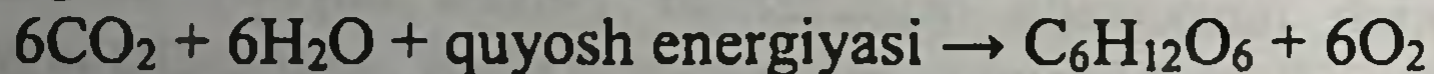


sintezlangan uglevodlarning kimyoviy bog'lanish energiyasiga aylantirish natijasida noorganiklardan organik birikmalar hosil bo'lishi.



17.6-*ras*m. Fotosintez jarayoni.

Barcha tirik organizmlarning hayotiy jarayonlari bevosita yoki bilvosita fotosintez bilan bog'liq. Fotosintez jarayonida hosil bo'lgan organik moddalar o'simliklarning o'zi uchun ham, barcha geterotroflar uchun ham energiya va ozuqa manbai hisoblanadi. Fotosintez jarayoni quyidagi formula bilan ifodalanadi:



Xlorofil, o'simliklardagi yashil pigment bo'lib, ular bilan quyosh nuri energiyasini oladi va fotosintezni amalga oshiradi. Yuqori o'simliklarda xlorofill maxsus hujayra tuzilmalarida - o plastlarda lokalizatsiya qilinadi. Fotosintez ikki bosqichda sodir bo'ladi - yorug'lik va qorong'i (17.1-*ras*m).

Yorug'lik fazasi xloroplastning tilakoidlarida sodir bo'ladi. Uning dastlabki komponentlari yorug'lik energiyasi, suv ADP, xlorofildir. Xlorofil molekulari fotonlarni - yorug'lik kvantlarini o'zlashtiradi. Ortiqcha energiya olgan elektronlar energiyasi tufayli ADP va fosfor kislotasidan ATF sintezlanadi. Yorug'lik energiyasi ATF kimyoviy energiyasiga aylanadi. Elektronlarning energiyasi vodorod ionlarini vodorod atomlariga aylantiradi. Bu suv fotolizi jarayoniga olib keladi. Elektronlar va vodorod ionlari qabul qiluvchilar - NADF (nikotinamid dinukleotid fosfat) bilan reaksiyaga kirishadi va energiyaga boy NADF H hosil bo'ladi, gidroksil ionlari ( $OH^-$ ) o'z elektronlarini xlorofill molekulariga o'tkazadi va erkin radikallarga ( $OH$ ) aylanadi.



Radikallarning o'zaro ta'siri natijasida suv molekulari va molekulyar kislorod hosil bo'ladi.

Fotosintezning yorug'lik fazasi reaksiyalarida energiya to'planadi(NADF H vaATF), kislorod chiqariladi. Qorong'i fazada reaksiyalar xloroplastlarning stromasida amalga oshiriladi, bu erda tilakoidlardan energiyaga boy moddalar kiradi: NADF H vaATF. Uglarod manbai - CO<sub>2</sub> - o'simlik havodan oladi. Qorong'i fazaning reaksiyalarida CO<sub>2</sub> glyukozaga kamayadi va bu jarayon ATF va NADFH molekularlarida saqlanadigan energiya sarflanishi bilan davom etadi.

### Mustaqil ish uchun topshiriq:

*1-vazifa. Jadvalni to'ldiring va nafas olish ishtirokida yuzaga keladigan bosqichlarni "+" belgisi bilan belgilang.*

|     | Xususiyatlari                                            | Nafas olish jarayonining bosqichlari |    |     |
|-----|----------------------------------------------------------|--------------------------------------|----|-----|
|     |                                                          | I                                    | II | III |
| 1   | Mitoxondriyalarda uchraydi                               |                                      |    |     |
| 2   | Hujayralardan tashqarida uchraydi                        |                                      |    |     |
| 3   | Sitoplazmada uchraydi                                    |                                      |    |     |
| 4   | ATFda saqlanadigan energiya miqdori 0 kJ                 |                                      |    |     |
| 5   | Ikkita ATF sintezlanadi                                  |                                      |    |     |
| 6   | 36 ATF sintezlanadi                                      |                                      |    |     |
| 7   | Aerob sharoitda yuzaga keladi                            |                                      |    |     |
| 8   | Anaerob sharoitda yuzaga keladi                          |                                      |    |     |
| 9   | Amilaza, pepsin, lipaz ishtirokida o'tadi                |                                      |    |     |
| 10  | Bu glyukozaning parchalanishidan kelib chiqadi           |                                      |    |     |
| 11  | Sut kislotasining parchalanishi tufayli ketadi           |                                      |    |     |
| 112 | Biopolimerlarning monomerlarga ajralishi                 |                                      |    |     |
| 113 | Chiqarilgan energiya, 100% issiqlik sifatida chiqariladi |                                      |    |     |
| 114 | Sut kislotasi hosil bo'ladi                              |                                      |    |     |
| 115 | H <sub>2</sub> O va CO <sub>2</sub> hosil bo'ladi        |                                      |    |     |



2-vazifa. *Mavzuni mustahkamlash uchun jadvalni to'ldiring:*

| Bosqich | Reaksiya | Qayerda sodir bo'lmoqda | Chiqarilgan energiya miqdori | ATF miqdori |
|---------|----------|-------------------------|------------------------------|-------------|
| I       |          |                         |                              |             |
| II      |          |                         |                              |             |
| III     |          |                         |                              |             |

### Test savollari

1. Oqsil sintezida quyidagi berilganlardan qaysi biri qolip vazifasini

bajaradi?

- A) DNK
- B) i-RNK
- C) r-RNK
- D) t-RNK
- E) B, C, D

2. Nasliy belgilar hujayradagi qanday jarayonlarni ta'minlaydi?

- A) oqsillarning sifati
- B) oqsillarning miqdori
- C) oqsillarning hujayra ichida taqsimlanishi
- D) oqsillarning hujayra ichida almashinishi
- E) barcha javoblar to'g'ri

3. Hujayradagi RNKlar bir-biridan qaysi belgilari bilan farq qiladi?

- A) molekulyar massasi, uchrash joyi, uglevodlar
- B) nukleotidlar soni, molekulyar massasi, vazifasi
- C) nukleotidlarning xillari, uchrash joyi, uglevodlari
- D) tarkibidagi azotli asos va uglevodlari
- E) tarkibida timin va uratsil bo'lishi

4. RNK tarkibiga kiradigan mononukleotidlar soni nechtagacha bo'ladi?

- A) 30 – 70
- B) 50 – 70
- C) 70 – 30000
- D) 1 – 70 0000

5. Qaysi aminokislotalar faqat bittadan kodga ega bo'ladi?

- A) fenilalanin, prolin
- B) metionin, triptofan
- C) metionin, asparagin



D) serin, argenin

6. Terminator kodlarni belgilang.

A) UAA, UAG, UGG

B) UAU, UUG, UAG

C) UGA, UAA, UAG

D) UAG, UAU, UAA

7. 160 ta aminokislotadan iborat oqsilni sinteziga javobgar genning uzunligi (1), nukleotidlar soni (2) va ushbu oqsil taxminan necha minutda sintezlanib bo'ladi (3).

A) 1- 164,22 nm; 2- 966; 3- 1 min.

B) 1- 163,2 nm; 2- 483; 3- 1 min.

C) 1- 1932 nm; 2- 966; 3- 1 min.

D) 1- 327,4 nm 2- 963; 3- 1 min

8. Fotosintezda hosil bo'lgan molekulyar kislorodning manbai nima?

A) xlorofill pigmenti

B) CO<sub>2</sub>

C) uglevod

D) suv

9. Quyosh nuri ta'sirida o'simliklarning yashil barglarida karbonat anhidrid bilan suvdan murakkab organik birikmalar hosil bo'lishi nima deb ataladi?

A) fotosintez

B) xemosintez

C) fototaksis

D) gidroliz

10. Fotosintezning yorug'lik bosqichida qanday moddalar hosil bo'ladi?

A) NADPH, ATF

B) elektron ajrab chiqadi

C) kislorod ajrab chiqadi

D) Barcha javoblar to'g'ri

11. Xlorofil pigmentiga ega organizmlar(a) , xlorofil pigmentining asosiy vazifasi(b) , fotosintez jarayoniga to'g'ri tariff berilgan javobni toping?

1- yashil o'simlik hujayrasidagi xloroplastlarda xlorofil pigmenti yorug'lik energiyasini kimyoviy energiyaga aylantiradi. 2- yorug'lik energiyasi hisobiga organik moddalar hosil qiladi. 3- yashil o'simliklar, lishayniklar, ayrim zamburug'lar.



A) a- 1;b- 2;c- 3;

B) a- 2;b- 3;c- 1

C) a- 3;b- 1;c- 2.

D) a- 3;b- 2;c- 1

12. Fotositez mexanizmning to'liq reaksiyasi to'g'ri berilgan javobni toping. ?

A)  $6, \text{CO}_2. + 6, \text{H}_2\text{O} + \text{Quyosh nuri} = \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6, + 5, \text{O}_2.$

B)  $6, \text{CO}_2. + 6, \text{H}_2\text{O} + \text{Quyosh nuri} = \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6, + 3, \text{O}_2.$

C)  $6, \text{CO}_2. + 5, \text{H}_2\text{O} + \text{Quyosh nuri} = \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6, + 4, \text{O}_2.$

D)  $6, \text{CO}_2. + 6\text{H}_2\text{O} + \text{Quyosh nuri} = \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6, + 6, \text{O}_2.$

**Nazorat uchun savollar:**

1. Genetik kod deganda nimani tushunasiz?
2. Oqsil sintezi jarayonida RNK xillarini vazifalari nimada?
3. Oqsil sintezida ribosomalar qanday funksiyalarni bajaradi?
4. tRNKning adaptorlik funksiyasining ma'nosi nima?
5. Parchalanish jarayonlari deganda nimani tushunasiz?
6. Uglevodlarning parchalanish jarayonlari.
7. Fotosintez nima?
8. Fotosintez bosqichlari.
9. Xemosintoz organizmlar va xemosintez nima?
10. Autotrof va geterotrof organizmlarni ta'riflang.



## 18-amaliy mashg'ulot. Plastik almashinuvga doir masala va mashqlar yechish

1. Bir tup 25-yoshli terak yoz va bahor oylarida 5 yil davomida 44 kg karbonat angidrid gazini o'zlashtiradai. Hisoblang:

a) bu miqdor karbonat angidridni o'zlashtirishi (assimilyatsiya qilish) uchun tuproqdan qancha suv va mineral tuzlamir shimishi kerak;

b) terakdan bu vaqt davomida qancha kislorod ajralishi mumkin;

v) bu vaqt davomida qancha glyukoza sintezlanishi mumkin?

2. Dissimilyatsiyaga 30 molekula glyukoza uchragan. Glikoliz va energetik almashinuvdan so'ng hosil bo'lgan ATF miqdori va dissimilyatsiya jarayonida hosil bo'lgan energiya miqdorini toping.

3. Krebs sikliga 6 molekula pirouzum kislota oidi, dissimilyatsiya jarayoniga o'tgan glyukoza miqdori, energetik almashinuv natijasida hosil bo'lgan ATF miqdori va dissimilyatsiya natijasida hosil bo'lgan energiya yig'indisini toping.

4. 15 molekula glyukoza parchalanishga uchragan. Glikoliz va kislorodli parchalanish natijasida hosil bo'lgan ATF miqdorini umumiy yig'indisini toping.

5. Krebs sikliga 7 molekula pirouzum kislota ishtirok etdi. Energiya almashinuv bosqichidan so'ng hosil boigan ATF miqdori, dissimilyatsiyada ishtirok etgan glyukoza miqdorini toping.

6. Dissimilyatsiya jarayonida 2.5 molekula glyukoza to'liq parchalandi. Sintezlangan ATF va hosil boigan karbonat angidrid gazini miqdorini toping.

7. 660g glyukoza sintezlanishi uchun sarflanadigan ATF energiyasini miqdorini toping.

8. Dissimilyatsiya jarayonida 7 mol glyukoza parchalangan. Agar 2 mol glyukoza to'liq parchalangan bo'lsa, qancha ATF sintezlangan bo'ladi?

9. To'rt molekula sut kislotasini aerob sharoitda parchalanishidan qancha energiya hosil bo'ladi va bu energiyaning necha foizi issiqlik tarzida tarqalib ketadi? 10. Dissimilyatsiya jarayoni natijasida bir necha molekula glyukoza to'liq parchalanadi. Bu jarayonda 95 molekula ADF sarflanadi. Necha molekula CO<sub>2</sub> hosil bo'lishini aniqlang.

11. Energetik almashinuvning aerob va anaerob bosqichlarida hosil bo'ladigan energiyaning necha foizi ATF molekulasida bog'lanadi?



12. 5 molekula glyukoza parchalanishga uchragan, ulardan faqat 2mol glyukoza kislorodli parchalanishga uchragan. Toping:

-buning natijasida qancha sut kislotasi hosil bo'lgan?

-qancha miqdor karbonat angidrid hosil bo'lgan?

-qancha ATF sintezlangan?

-qancha miqdor kislorod sarf bo'lgan?

13. Glikolizga ikki molekula glyukoza uchragan undan faqat bir molekulasi kislorodli parchalanishga uchragan. Ajralib chiqqan karbonat angidrid gazini va hosil bo'lgan ATF miqdorini aniqlang.

14. 15molekula glyukoza parchalanishga uchragan. Glikoliz vkislorodli parchalanish natijasida hosil bo'lgan ATF miqdorini umumiy yig'indisini toping.

15. Glikolizga to'rt molekula glyukoza uchragan undan faqat ikki molekulasi kislorodli parchalanishga uchragan. Bunga sarf bo'lgan kislorod miqdori va to'plangan pirouzum kislotani miqdorini toping.

16. Glikolizga uch molekula glyukoza uchragan. Hujayrada necha molekula pirouzum kislota, suv molekulasi, karbonat angidrid, ATF hosil bo'lgan va qancha miqdor kislorod sarf bo'lgan.

17. Energiya almashinuvi jarayonida hujayrada 4 molekula pirouzum kislota to'plangan va 12 molekula  $\text{CO}_2$  gazi ajralib chiqqan. Necha molekula glyukoza glikolizga va undan qanchasi kislorodli parchalanishga uchragan.

18. Energiya almashinuvi jarayoni natijasida hujayrada 40 molekula ATF to'plangan va 12 molekula  $\text{CO}_2$  gazi ajralib chiqqan. Necha molekula glyukoza glikolizga va undan qanchasi kislorodli parchalanishga uchragan?

19. Energetik almashinuv jarayonida hujayrada 78 molekula ATF va 12 molekula karbonat angidrid gazi hosil bo'lgan. Aniqlangchi necha molekula glyukoza glikolizga uchragan va undan qanchasi oxirgi mahsulotlarga parchalangan?

20. Parchalanish va oksidlanishga 6 molekula glyukoza uchragan, buning uchun 24 molekula kislorod sarf bo'lgan. Buning natijasida qancha miqdor suv va karbonat angidrid gazi ajralgan?

21. 1 mol glyukozaning parchalanishi natijasida ( $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + \text{O} = 6\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$ ) 2800 kJ energiya ajraladi. Kimyodan olgan bilimlarinigizga asoslanib quyidagilarni toping:

a) odam 20 minut yugurishi davomida oyoq muskullariga qancha gramm glyukoza va necha litr kislorod sarf bo'ladi, agar bir minutda 1.5 kJ energiya sarf boisa?



b) oyoq muskullarida 2.5 mol glyukozaning to'liq parchalanishi natijasida qancha  $\text{CO}_2$  ajralib chiqadi?

22. Erkin harakatlar qilish natijasida ikkala qo'l muskullari 1 minutda 32 kJ, energiya sarf qiladi.

a) agar muskullarga yetarli miqdorda kislorod bilan ta'minlansa 10 minut davomida qancha miqdor glyukoza parchalanadi?

b) muskul larda sut kislotasi to'planadimi?

23. Dissimilyasiya jarayoni natijasida 13 molekula glyukoza parchalanishga uchradi, Shundan faqat 5 mol glyukoza to'liq parchalanishga uchragan. Aniqlang:

a) necha molekula sut kislotasi hosil bolgan?

b) buning natijasida necha molekula ATF hosil bo'lgan va qancha energiya hosil bo'lgan (akkumulirlangan)?

g) necha mol  $\text{CO}_2$  hosil bo'lgan?

d) necha mol  $\text{O}_2$  sarflangan?

24. Ikkala qo'l jismoniy mashq bajarganda uning muskullarida 1 minutda 20 kJ energiya sarf bo'ladi. Aniqlang:

a) agar muskullar kislorod bilan yetarli miqdorda ta'minlansa. Unda 15 minut davomida qancha (glyukoza) energiya sarf bo'ladi?

b) muskuilarda sut kislota to'planadimi?

25. Dissimilyatsiya jarayonida bir necha molekula glyukoza oksidlangan va 18 molekula  $\text{CO}_2$  hosil bo'lgan. Sintezlangan ATF miqdorini aniqlang.

26. 54 molekula  $\text{CO}_2$ ni birikish jarayonidan necha molekula  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$  hosil bo'ladi?

27. Dissimilyatsiya jarayonida glyukoza to'liqsiz va to'liq parchalanishi natijasida 10 molekula sut kislotasi va 30 molekula  $\text{CO}_2$  ajralgan bo'lsa, ushbu jarayonda ajralib chiqqan ATF miqdorini aniqlang.

28. Dissimilyatsiya jarayonida glyukoza to'liqsiz va to'liq parchalanishi natijasida 10 molekula sut kislotasi va 30 molekula  $\text{CO}_2$  ajralgan bo'lsa, ushbu jarayonda ATFda to'plangan energiya miqdorini (kJ) aniqlang.

29. Dissimilyatsiya jarayonida glyukoza to'liqsiz va to'liq parchalanishi natijasida 10 molekula sut kislotasi va 30 molekula  $\text{CO}_2$  ajralgan bo'lsa, ushbu jarayonda ajralib chiqqan energiya miqdorini (kJ) aniqlang.

30. Dissimilyatsiya jarayonida glyukoza to'liqsiz va to'liq parchalanishi natijasida 10 molekula sut kislotasi va 30 molekula  $\text{CO}_2$



ajralgan bo'lsa, ushbu jarayonda issiqlik sifatida tarqalgan energiya miqdorimi (kJ) aniqlang.

### Test savollari

1. DNK zanjirini sintezida asosan qaysi ferment muhim ahamiyatga ega?

- A) nukleaza
- B) DNK – polimeraza
- C) RNK – polimeraza
- D) DNK – izomeraza

2. Reduplikatsiya bu – .....

- A) DNK zanjirining ikki xissa ko'payishi
- B) DNK zanjirining bir-biridan ajralishi
- C) DNKning parchalanishi
- D) DNKdan RNKning sintezlanishi

3. DNK zanjiridan RNK zanjirining sintezlanishi ..... deyiladi.

- A) replikatsiya
- B) reduplikatsiya
- C) transkripsiya
- D) translatsiya

4. Hujayrada DNK sintezi qachon amalga oshadi?

- A) har doim
- B) hujayra bo'linganda
- C) interfazaning barcha davrlarida
- D) interfazaning davrida

5. Qaysi aminokislotalar faqat bittadan kodga ega bo'ladi?

- A) fenilalanin, prolin
- B) metionin, triptofan
- C) metionin, asparagin
- D) serin, argenin

6. Terminator kodlarni belgilang.

- A) UAA, UAG, UGG
- B) UAU, UUG, UAG
- C) UGA, UAA, UAG
- D) UAG, UAU, UAA



**Nazorat uchun savollar:**

1. Hujayrada DNK sintezi qachon amalga oshadi?
2. Replikatsiyaning mohiyati nimada? Matritsa asosida sintezning mexanizmini tushuntirib bering.
3. Replikatsiya, transkripsiya so'zlarini tushuntirib bering.
4. DNK dan RNK ning sintezlanish mexanizmini qanday tushunasiz?
5. Genetik kod deganda nimani tushunasiz?
6. Oqsil sintezi jarayonida RNK xillarini vazifalari nimada?
7. Oqsil sintezida ribosomalar qanday funksiyalarni bajaradi?
8. tRNKning adaptorlik funksiyasining ma'nosi nima?



## 19-amaliy mashg'ulot. Hujayra sikliva mitoz bosqichlarini modellashtirish

**Hujayra sikli.** Barcha yangi hujayralar mavjud bo'lganlarning bo'linishi natijasida hosil bo'ladi. Bu tamoyil, yuqorida aytib o'tilganidek, XIX-asrning o'rtalarida R. Virxov tomonidan ishlab chiqilgan. Hujayra bo'linishi sayyoramizdagi hayotning uzluksizligini ta'minlaydi. Aynan u tufayli organizmlarning aseksual va jinsiy ko'payishining turli usullari amalga oshiriladi. Ko'p hujayrali organizmlarning o'sishi, yangilanishi va individual rivojlanishi jarayonlari ham hujayra bo'linishiga asoslanadi.

Hujayraning ona hujayradan paydo bo'lgan paytdan boshlab uning bo'linishi (shu jumladan, bu bo'linish) yoki o'limigacha bo'lgan davr hujayra sikli deb ataladi.

Turli organizmlarda va bir organizm ichidagi turli hujayralardagi hujayra siklining davomiyligi har xil. Shunday qilib, qulay sharoitlarda bakteriyalarda u taxminan 20 daqiqa davom etadi. Qisqa hujayra sikllari (30-60 min) baliq va amfibiya blastomerleri uchun parchalanish bosqichida xarakterlidir, sutemizuvchilarda esa blastomera bo'linishlari orasidagi vaqt oralig'i 10 soat yoki undan ko'proqqa yetishi mumkin. Voyaga etgan sichqonlarda ichak epiteliyasi hujayralari har 11-22 soatda, ko'zning shox pardasi esa har uch kunda bir marta bo'linadi. Ko'p hujayrali organizmlarning muntazam ravishda bo'linadigan hujayralari uchun hujayra tsiklining davomiyligi odatda 12-36 soatni tashkil qiladi.

Hujayra sikli interfaza va hujayra bo'linishidan iborat (19.1-rasm). Interfaza - bu ketma-ket ikkita bo'linish orasidagi hujayra tsiklining bir qismi. Qoida tariqasida, bo'linishning o'zidan ko'ra ko'proq vaqt talab etiladi. Eukaryotik hujayra misolida interfazaning asosiy davrlarini ko'rib chiqing.

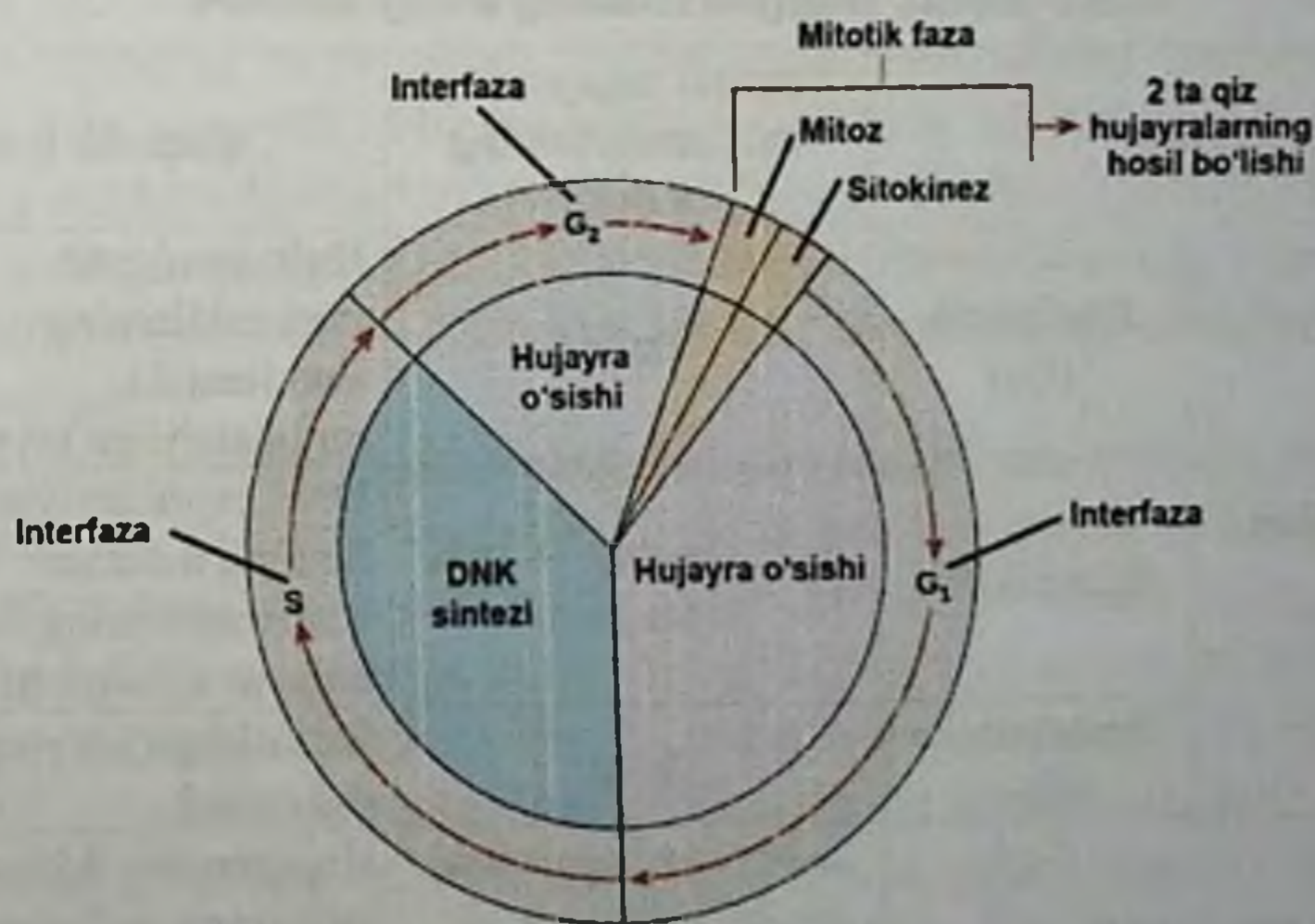
Presintetik yoki G1-davr (inglizcha bo'shliq - bo'shliqdan) onaning bo'linishi natijasida yangi hujayra hosil bo'lgan paytdan boshlanadi. Bu odatda interfazaning va umuman hujayra siklining eng uzun davri. G1-davrda yosh hujayra intensiv o'sib boradi, undagi organoidlar soni ko'payadi va hayot jarayonlari uchun zarur bo'lgan turli xil birikmalar sintezlanadi. Shu jumladan, DNK molekulalarining keyingi ikki baravar ko'payishi uchun zarur bo'lgan moddalar hosil bo'ladi.



Siz bilasizki, xromosomalar to'plami  $n$  sifatida belgilanadi: masalan,  $1n$  - gaploid to'plam,  $2n$  - diploid to'plam. Hujayralardagi DNK molekulalari to'plami odatda  $c$  harfi bilan yoziladi. Har bir xromatidda bitta DNK molekulasi mavjudligini bilasiz, ya'ni xromosomalar tarkibidagi DNK molekulalari va xromatidlar soni doimo mos keladi. Shunday qilib,  $1c$ ,  $2c$ ,  $4c$  tipidagi yozuvlar hujayralardagi tarkibni nafaqat DNK molekulalarini, balki tegishli xromatidlarni ham aks ettiradi.

Presintetik davrda har bir xromosoma bitta xromatiddan iborat. Shuning uchun G<sub>1</sub>-davrida hujayradagi xromosomalar ( $n$ ) va xromatidlar ( $c$ ) soni bir xil bo'ladi. Hujayra tsiklining G<sub>1</sub> davridagi diploid hujayraning xromosomalari va xromatidlari to'plami  $2n2c$  sifatida ifodalanishi mumkin.

Sintetik yoki S-davrda (inglizcha sintez - sintezdan) DNK molekulalarining ikki baravar ko'payishi - replikatsiya, shuningdek hujayra markazining sentriolalarining ikki baravar ko'payishi (u mavjud bo'lgan hujayralarda) sodir bo'ladi. Replikatsiya tugagandan so'ng, har bir xromosoma sentromerada bir-biriga bog'langan ikkita bir xil opa-singil xromatidlardan iborat. Gomologik xromosomalarning har bir juftidagi xromatidlar soni to'rtta bo'ladi. Shunday qilib, S-davrning oxirida (ya'ni replikatsiyadan keyin) diploid hujayraning xromosomalari va xromatidlari to'plami  $2n4c$  sifatida ifodalanadi.



19.1-rasm. Hujayraning asosiy hayot sikli



Postsintetik yoki  $G_2$  davri DNK sintezi (replikatsiyasi) tugaganidan hujayra bo'linishi boshlanishigacha davom etadi. Bu vaqtda hujayra energiyani faol ravishda saqlaydi va kelgusi bo'linish uchun oqsillarni sintez qiladi (masalan, mikrotubulalar qurish uchun tubulin oqsili, keyinchalik ular bo'linish milini hosil qiladi). Butun  $G_2$  davrida hujayradagi xromosomalar va xromatidlar to'plami o'zgarishsiz qoladi -  $2n4c$ .

Shunday qilib, interfaza odatda uchta davrni o'z ichiga oladi: presintetik ( $G_1$ ), sintetik (S) va postsintetik ( $G_2$ ). Butun interfaza davomida xromosomalar spirallashtirilmaydi. Ular xromatin shaklida hujayra yadrosida joylashgan.

Interfaza tugagach, hujayra bo'linishi boshlanadi. Eukariotlarda hujayra bo'linishining asosiy usuli mitozdir, shuning uchun hujayra siklining bu bosqichi M-davr deb ataladi. Mitoz jarayonida xromatin spirallanadi. Bu ixcham ikki xromatidli xromosomalarning shakllanishiga olib keladi. Shundan so'ng, har bir xromosomaning opa-singil xromatidallari bir-biridan ajralib, so'ngra turli xil qiz hujayralariga kiradi. Bu shuni anglatadiki, mitoz natijasida hosil bo'lgan va yangi hujayra tsikliga kirgan qiz hujayralar  $2n2c$  to'plamiga ega.

Hujayra siklining asosiy davrlari haqidagi umumlashtirilgan ma'lumotlar 19.1-jadvalda keltirilgan.

**19.1-jadval. Hujayra siklining asosiy davrlari**

| Davr      |                        | Diploid hujayradagi irsiy materialning tarkibi                      | qisqacha tavsifi                                                              |
|-----------|------------------------|---------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| Interfaza | Presintetik ( $G_1$ )  | $2n2c$                                                              | Hujayra o'sishi, organoidlarning shakllanishi, replikatsiyaga tayyorgarlik    |
|           | Sintetik (S)           | $2n2c$ (boshi) $\rightarrow$ $2n4c$ (oxiri)                         | DNK replikatsiyasi, hujayra markazi sentriolalarining ikki baravar ko'payishi |
|           | Postsintetik ( $G_2$ ) | $2n4c$                                                              | Bo'linishga tayyorgarlikni yakunlash                                          |
| Mitoz (M) |                        | $2n4c$ (ona hujayrada) $\rightarrow$ $2n2c$ (har bir qiz hujayrada) | Hujayraning ikkita qiz hujayraga bo'linishi                                   |



Mitoz jarayonida hosil bo'lgan ko'p hujayrali organizmlarning ba'zi hujayralari interfazaning  $G_1$ -, S- va  $G_2$ -davrlaridan o'tib, yana mitozga kiradi. Bu, masalan, integumental epiteliy hujayralari (teri epidermisining o'sish qatlami, oshqozon-ichak trakti epiteliysi va boshqalar), qizil suyak iligi va o'simliklarning o'quv to'qimalari uchun xosdir.

Aksincha, ko'plab hujayralar  $G_1$  davrining bir qismidan o'tib, dam olish davri yoki  $G_0$  davriga kiradi.  $G_0$  davridagi hujayralar tanadagi vazifalarini bajaradi, lekin ular replikatsiyaga tayyorlanmaydi. Bu, birinchi navbatda, yuqori darajada ixtisoslashgan hujayralar - neyronlar, yurak mushaklari hujayralari, ko'zning linzalari va boshqalarga xosdir. Bunday hujayralar, qoida tariqasida, bo'linish qobiliyatini abadiy yo'qotadi.

Biroq,  $G_0$  davridagi ba'zi hujayralar (masalan, jigar hujayralari, ichki sekretiya bezlari, leykotsitlar) uyqu davridan chiqish, hujayra siklini davom ettirish va keyin bo'linish qobiliyatini saqlab qoladi. Bunday hodisa, masalan, ushbu hujayralarni o'z ichiga olgan organ zararlanganda kuzatiladi.

Hujayralarning hujayra siklining ma'lum bosqichlaridan o'tishi bir qancha mexanizmlar bilan tartibga solinadi. Tsiklning borishiga hujayradan tashqari signallar (bir hujayrali organizmlar uchun bu atrof-muhit omillarining ta'siri, ko'p hujayrali organizmlar uchun, asosan biologik faol moddalar: gormonlar, sitokinlar va boshqalar) va hujayra ichidagi signallar ta'sir qiladi. Siklinlar hujayra siklini boshqarishda muhim rol o'ynaydi. Hujayralardagi ma'lum siklinlarning tarkibi tsiklning ma'lum davrlari o'tishi bilan tabiiy ravishda o'zgaradi. Hujayra siklini tartibga solish mexanizmlarini buzish hujayralarning nazoratsiz ko'payishiga olib kelishi mumkin, bu esa o'smalarning shakllanishiga sabab bo'ladi.

Hujayra siklida nazorat nuqtalari deb ataladigan narsalar mavjud. Agar hujayra shunday nuqtadan o'tib ketsa, u hujayra tsikli bo'ylab "harakatlanishni" davom ettiradi. Agar biron bir sabab hujayraning nazorat punktidan o'tishiga to'sqinlik qilsa, hujayra aylanishi to'xtaydi. Tsiklning keyingi bosqichi hujayraning nazorat punktidan o'tishiga to'sqinlik qilgan to'siqlar bartaraf etilmaguncha sodir bo'lmaydi.

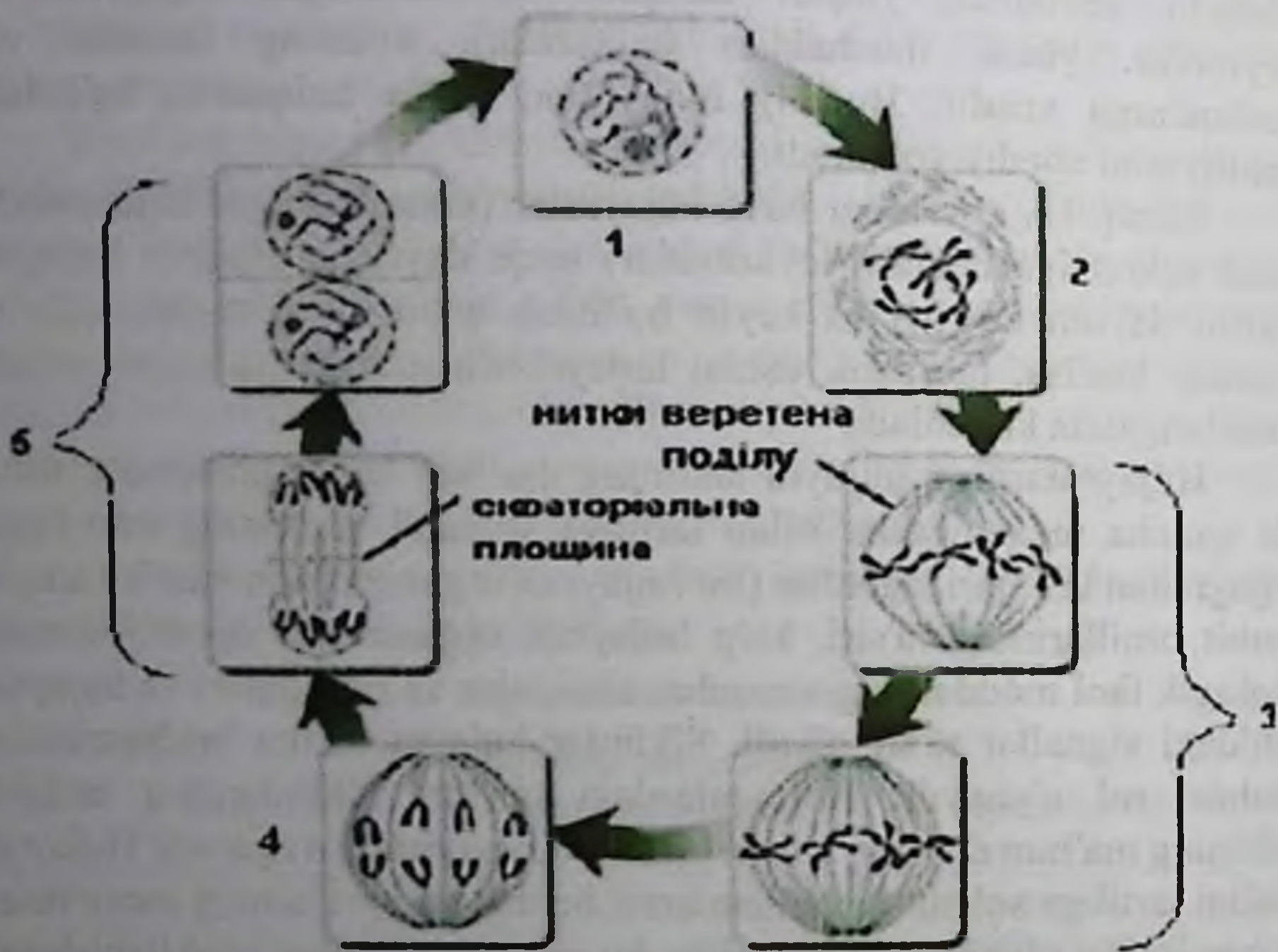
Kamida to'rtta hujayra siklini nazorat qilish punkti ma'lum. Shunday qilib,  $G_1$  davrining oxirida, S davriga kirishdan oldin DNK zarar uchun tekshiriladi. Agar bu nuqta o'tmasa, qoida tariqasida, zararni tiklash jarayoni boshlanadi - DNKni tiklash (lotincha reparatio



- tiklash). Keyingi nazorat S-davrining oxirida amalga oshiriladi - DNK replikasiyasining to'liqligi tekshiriladi. G<sub>2</sub> davrida DNK yana shikastlanish va replikasiyaning to'liqligi uchun tekshiriladi. Nihoyat, mitoz jarayonida shpindel tolalarining barcha xromosomalarga biriktirilishi nazorat qilinadi.

**Mustaqil ish uchun topshiriq:**

*1-vazifa. Rasmda ko'rsatilgan mitozning har bir bosqichida xromosoma to'plami va DNK miqdorini aniqlang va jadvalda keltiring.*



| № | Mitoz fazalari | Xromosoma to'plami va DNK miqdori |
|---|----------------|-----------------------------------|
| 1 |                |                                   |
| 2 |                |                                   |
| 3 |                |                                   |
| 4 |                |                                   |
| 5 |                |                                   |







3. Qaysi hujayralar yetuk bosqichga yetgandan so'ng umuman bo'linmaydi?

- A) nerv, mushak
- B) teri, nerv
- C) mushak, o'pka
- D) ichak epiteliysi, qizil qon tanachalari

4. Xromosomalarning spiralga o'ralib, kattalashishi va yo'g'onlashishi

qaysi fazada boshlanadi?

- A) profazada
- B) anafazada
- C) telofazada
- D) metafazada
- E) telofaza va anafazada

5. Mitozning qaysi bosqichida xromosomalar va xromosomalarning

gaploid to'plamidagi DNK miqdori  $4n4c$  bo'ladi?

- A) Interfaza
- B) profaza
- C) metafaza
- D) anafaza
- E) D, C

6. Interfazaning sintezidan keyingi davrida ... ..

- 1) RNK va oqsil sintez davom etadi
- 2) tubulin oqsili sintezlanadi
- 3) mitoz jarayoni boshlanadi
- 4) sentriolalar soni ham ikki hissa ortadi
- 5) mitoxondriyalar miqdori ikki hissa ortadi

- A) 1, 2
- B) 2, 3
- C) 3, 4
- D) 4, 5
- E) 3, 5

7. Hujayra qutbi atrofida bir xromatidli xromosomalar to'plami joylashadi:

- A) Ikkinchi meoz bo'linish telofazasida
- B) Ikkinchi meoz bo'linish metafazasida
- C) Birinchi meoz bo'linish metafazasida
- D) Ikkinchi meoz bo'linish profazasida



8. Hujayra qutbi atrofida ikki xromatidli xromosomalar to'plami joylashadi:

- A) Birinchi meyozi bo'linish telofazasida
- B) Ikkinchi meyozi bo'linish metafazasida
- C) Ikkinchi meyozi bo'linish telofazasida
- D) Birinchi meyozi bo'linish profazasida

9. Xromosomalarning gaploid to'plamini tutadi:

A) Normal kechgan meyozi natijasida hosil bo'lgan yetilgan jinsiy hujayra

- B) Spermatogoniy
- C) Ovogoniy
- D) Istalgan yetilmagan jinsiy hujayra

10. Krossingover – bu:

A) Xromosomalarning gomologik qismlarining almashinuvi  
B) Turli juftdagi xromosomalarning nogomologik soxalarining almashinuvi

C) Jinsiy hujayralarning qo'shilishi

D) Ona hujayradan bir xil genetik materialga ega bo'lgan qiz hujayralarning hosil bo'lish mexanizmi

**Nazorat uchun savollar:**

1. Mitozning bo'linish fazalari (bosqichlari).

2. Mitozning biologik ahamiyati.

3. Mitoz va amitoz bo'linish o'rtasidagi farq.

4. Hujayrada bo'linishning ahamiyatini ayting.

5. Sitokinez va kariokinez farqini so'zlab bering.

6. Xromosomalarning diploid va gaploid to'plamlari qanday hujayralarda

bo'ladi?

7. DNKning ikki hissa ortishi mitoz siklining qaysi davrida kuzatiladi?

8. Xromosomalarning qutblar tomon harakatlanishi qanday amalga oshadi?

9. Hujayra sikli bilan mitoz sikli orasidagi farqni bilasizmi?

10. Interfazada qanday o'zgarishlar kuzatiladi?

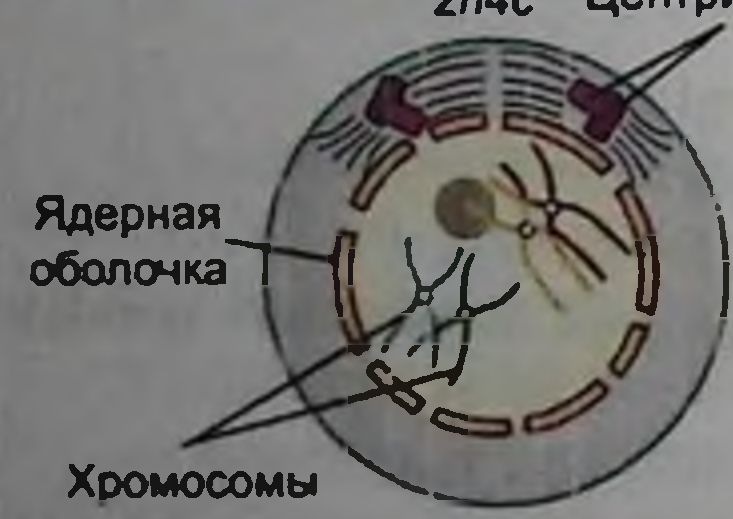


## 20-amaliy mashg'ulot. Meyoz fazalarini modellashtirish. Mitoz va meyoz jarayonlarini taqqoslash

Meyoz - bu eukaryotik hujayralarni bo'linishning maxsus usuli bo'lib, buning natijasida bitta ona hujayradan xromosomalar to'plami 2 baravar kamaygan to'rtta qiz hujayra hosil bo'ladi. Agar diploid hujayra ( $2n4c$ ) meiozga kirsam, to'rtta gaploid hujayra ( $1n1c$ ) hosil bo'ladi. Gaploid xromosomalar to'plamiga ega bo'lgan hujayralar meiozdan o'tishga qodir emas.

Meyoz ketma-ket ikkita bo'linishdan iborat - meyoz I va meyoz II. Shuni ta'kidlash kerakki, DNK replikatsiyasi faqat birinchi meiotik bo'linishdan oldin sodir bo'ladi. Meyoz I va II meyoz o'rtasida DNKning duplikatsiyasi sodir bo'lmaydi. Ikki bo'linmaning har biri odatda profilaktika, metafaza, anafaza va telofazani o'z ichiga oladi. Diploid hujayraning meiotik bo'linish jarayonini ko'rib chiqing. Meyozning birinchi bo'linishi quyidagicha amalga oshiriladi (20.1-jadval).

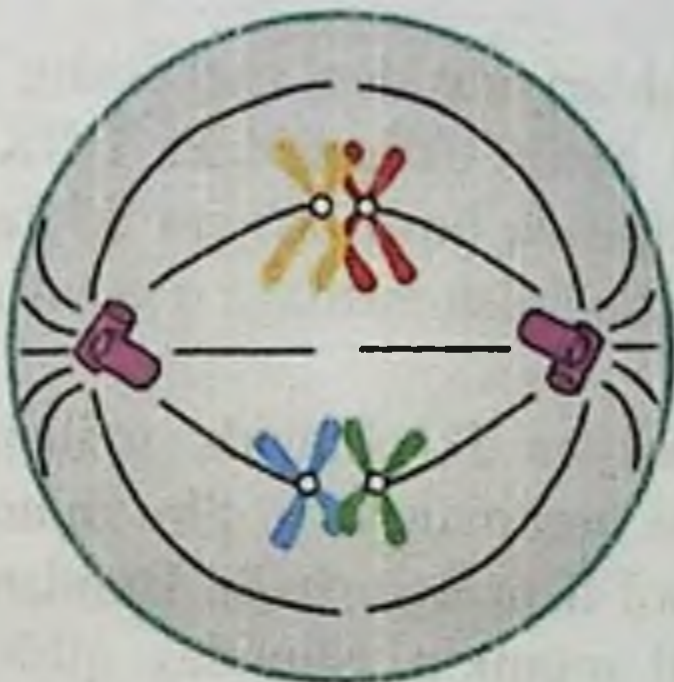
20.1-jadval. Meyozning birinchi bo'linishi (meyoz I)

| Tuzilishi                                                                                                                                                                                                       | Faza va unda sodir bo'ladigan jarayonlar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p style="text-align: center;"><math>2n4c</math>    Центриоли</p>  <p>Ядерная оболочка</p> <p>Хромосомы</p> <p>Profaza I</p> | <p>Profaza I. Xromatinning spirallanishi yadroda boshlanadi. Uzun yupqa xromatin filamentlar bir vaqtning o'zida asta-sekin qisqaradi va qalinlashadi va paydo bo'lgan xromosomalar yorug'lik mikroskopida aniq ko'rinadi. Har bir xromosoma ikkita xromatiddan iborat. Hujayradagi irsiy materialning tarkibi <math>2n4c</math> belgisi bilan ifodalanadi. Gomologik xromosomalar juft-juft bo'lib birlashadi va bir-biri bilan avval bir necha sohada, so'ngra butun uzunligi bo'ylab bog'lanadi. Bu jarayon gomologik xromosomalarning konjugatsiyasi deb ataladi va hosil bo'lgan xromosoma juftlari bivalentlar deb ataladi. Konjugatsiya paytida xromosomalar yaqin aloqada bo'ladi. Xiazmlar deb ataladigan ba'zi aloqa nuqtalarida, DNK molekulalarining sinishi va keyingi birlashishi tufayli gomolog xromosomalarning xromatidlari o'rtasida mos keladigan bo'limlarning almashinuvi - kesishishi</p> |



mumkin. Keyinchalik, har bir bivalent ichidagi gomologik xromosomalar bir-birini qaytara boshlaydi va natijada faqat xiazma mintaqalarida bog'lanib qoladi. Shu bilan birga, hujayrada bo'linish shpindelining shakllanishi boshlanadi. I profilaktika fazasining oxiriga kelib, yadrochalar yo'qoladi va yadro qobig'i parchalanadi.

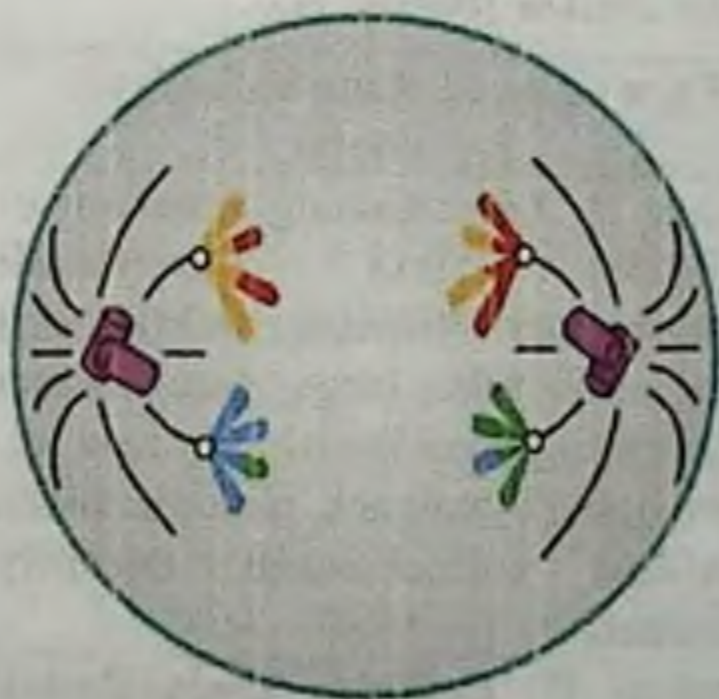
$2n4c$



Metafaza I

Metafaza I. Bo'linish shpindelining shakllanishi tugallandi. Xromosomalarning spiralizatsiyasi maksimal darajaga etadi. Bivalentlar hujayraning markaziy qismida joylashgan bo'lib, metafaza plastinkasini hosil qiladi. Har bir bivalent gomologik xromosomalarning sentromeralari hujayraning ekvator tekisligining qarama-qarshi tomonlarida, undan bir xil masofada joylashganki tarzda yo'naltirilgan. Bunda hujayraning qarama-qarshi qutblaridan keladigan shpindel tolalari, turli gomologik xromosomalarning sentromeralariga biriktirilgan. Shunday qilib, har bir bivalent tarkibida xromosomalardan biri hujayraning bir qutbi bilan, ikkinchisi esa teskarisi bilan bog'langan.

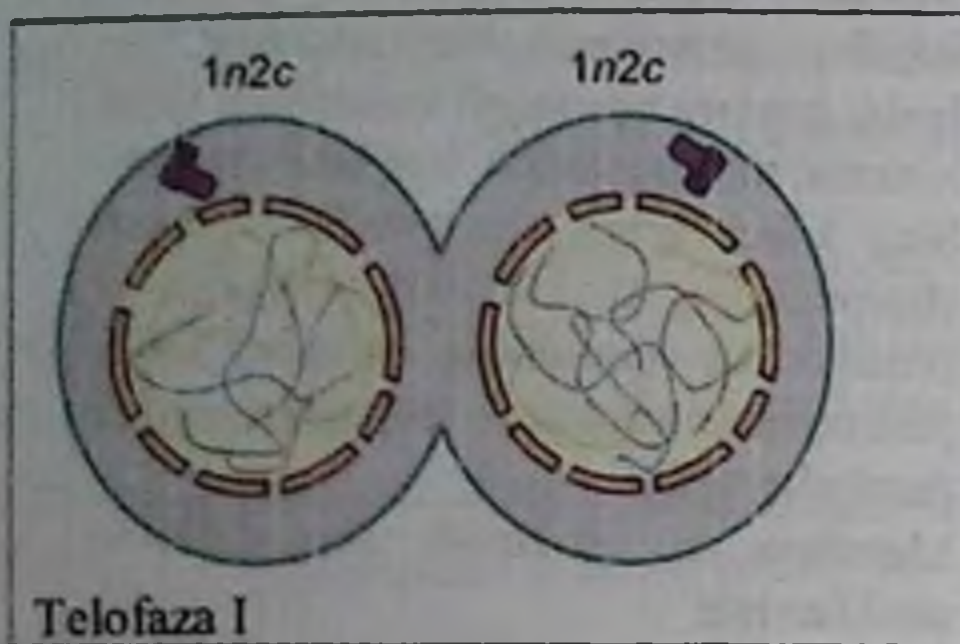
$1n2c$        $1n2c$



Anafaza I

Anafaza I. Har bir bivalent ikkita xromosomaga bo'linadi va ularning sentromeralari mitozdan farqli ravishda ikkiga bo'linmaydi. Shuning uchun bo'linish shpindelining iplari hujayraning qarama-qarshi qutblariga mitozdagi kabi qardosh xromatidlar emas, balki gomologik xromosomalar cho'ziladi. Shu sababli,  $2n4c$  diploid to'plami ikkita gaploid to'plamga bo'linadi, ular keyinchalik turli xil qiz hujayralarida tugaydi. Har bir xromosoma ikkita xromatiddan iborat bo'lib, ular kesishish natijasida bir-biriga o'xshamaydi. Shunday qilib, I anafaza oxirida bo'linuvchi hujayraning har bir qutbidagi xromosomalar va xromatidlar to'plami  $1n2c$  ni tashkil qiladi.





Telofaz I. Bo'linish shpindeli vayron qilingan. Xromosomalarning despiralizatsiyasi va ikkita yadro hosil bo'lishi sodir bo'ladi. Keyin hujayra ikkita qiz hujayraga bo'linadi. Ular gaploid xromosomalar to'plamiga ega, har bir xromosoma ikkita xromatiddan iborat ( $1n2c$ )


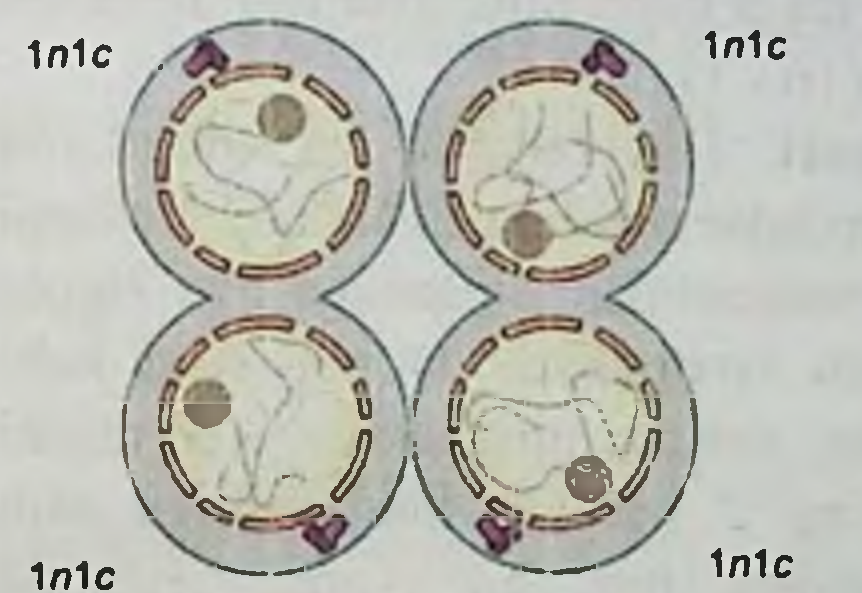
Meyozning birinchi va ikkinchi bo'linishlari orasidagi vaqt oralig'i odatda juda qisqa. Bu davrda, yuqorida aytib o'tilganidek, DNK replikatsiyasi sodir bo'lmaydi. I meyozi natijasida hosil bo'lgan ikkita hujayraning har biri meyozi II ga kiradi. Bu bo'linish mitozga o'xshash tarzda boradi (20.2-jadval).

Ba'zi organizmlarda meyozi I va meyozi II o'rtasida uzilish bo'lmaydi - interkinez deb ataladigan narsa umuman yo'q. Shu bilan birga, I telofazani tugatgan hujayralar darhol II fazaga o'tadi. Bundan tashqari, bu bosqichlar ham tushib ketishi mumkin. Shunday qilib, ko'pchilik o'simliklarda meyozi bilan bo'linadigan hujayralar, I anafaza tugagandan so'ng, to'g'ridan-to'g'ri metafaza II ga kiradi. Bunday holda, birinchi meyotik bo'linishdan ikkinchisiga o'tish xromosomalarning despiralizatsiyasi, ikkita yadro hosil bo'lishi va ona hujayraning ikkita qiz hujayraga bo'linishi bilan birga kelmaydi.

20.2-jadval. Meyozning ikkinchi bo'linishi (meyoz II)

| Tuzilishi          | Faza va unda sodir bo'ladigan jarayonlar                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Profaza II</p>  | <p>Profaza II. Xromatinning spirallanishi natijasida ikki xromatidli xromosomalar (to'plam <math>1n2c</math>) hosil bo'ladi. Shu bilan birga, parchalanish shpindelining shakllanishi boshlanadi. Yadro qobig'i yiqilgach, gialoplazmada individual xromosomalar tasodifiy joylashadi.</p> |
| <p>Metafaza II</p> | <p>Metafaza II. Bo'linish shpindelining shakllanishi tugallandi. Maksimal spiralizatsiyaga erishgan xromosomalar hujayraning markaziy qismida joylashgan bo'lib, metafaza plastinkasini hosil qiladi. Shpindel tolalari har bir xromosomaning</p>                                          |



|                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                        | sentromerasini ikkita qarama-qarshi qutbga bog'laydi.                                                                                                                                                                                               |
|  <p>Anafaza II</p>   | Anafaza II. Tsentromeraning bo'linishi sodir bo'ladi. Opa-singil xromatidalar (hozirgi qiz xromosomalari) hujayraning turli qutblariga cho'ziladi. Anafaza II oxirida har bir qutbdagi xromosomalar va xromatidlar to'plami 1n1c ni tashkil qiladi. |
|  <p>Telofaza II</p> | Telofaz II. Xromosomalar despirallashadi, yadrolar hosil bo'ladi va hujayra bo'linishi sodir bo'ladi. Bunday holda, 1n1c to'plamiga ega bo'lgan to'rtta qiz hujayra hosil bo'ladi                                                                   |

Shunday qilib, meyoznining birinchi bo'linishi natijasida asl ona hujayra ( $2n4c$ ) xromosomalarining gaploid to'plamiga ega ikkita qiz hujayraga bo'lingan. Binobarin, I meiozda xromosomalar sonining 2 marta qisqarishi (kamayishi) sodir bo'ldi. Shuning uchun birinchi bo'linish qisqartirish deb ataladi. Olingan gaploid hujayralarda har bir xromosoma ikkita xromatid ( $1n2c$ ) bilan ifodalanadi.

Mitoznining turiga qarab ikkinchi bo'linish natijasida xromosomalar to'plami ( $1n$ ) o'zgarmaydi. Meyoznining bunday bo'linishi tenglama deb ataladi (lotincha *aequatio* - tenglashtirish). Tenglama bo'linishi, qaytarilish bo'linmasidan farqli o'laroq, qardosh xromatidlarning ajralishi bilan birga keladi. Shunday qilib, ikkinchi bo'linish natijasida bitta xromatid xromosomalari ( $1n1c$ ) bo'lgan to'rtta gaploid hujayra hosil bo'ladi.

Meyoz mitozga qaraganda uzoqroq jarayondir. Misol uchun, javdarda u 2 kundan ortiq, piyozda - taxminan 4 kun davom etadi. Sichqoncha hujayralarining meiotik bo'linishi taxminan bir hafta davom etadi. Odam spermatozoidlarining shakllanishida yuzaga keladigan meioz taxminan 25 kun davom etadi. I profaza meyoznining eng uzun bosqichidir.

Mitozda bo'lgani kabi, meyoznining to'g'ri kechishi ma'lum tashqi yoki hujayra ichidagi omillar ta'sirida buzilishi mumkin. Bunday



ta'sirlarning oqibatlarini hayotga qodir bo'lmagan qiz hujayralari shakllanishiga qadar har xil bo'lishi mumkin. Meyozning eng keng tarqalgan patologiyasi anafaza I da xromosomalarning disjunksiyasidir. U bivalentlarning ajralishining buzilishi natijasida yuzaga keladi va ikkala gomologik xromosomaning ham hujayra qutblaridan biriga o'tishida namoyon bo'ladi. Disfunction II anafaza bosqichida ham kuzatilishi mumkin. Bunday holda, ikkita bir xil xromatidlar (qiz xromosomalar) bir xil qutbga ketadi. Birinchi va ikkinchi holatda ham xromosomalarning ajralmasligi natijasida genetik jihatdan teng bo'lmagan hujayralar paydo bo'ladi. Ba'zi hujayralar xromosomalarida ko'p ( $1n + 1$ ), boshqalarida esa kam ( $1n - 1$ ).

**Meyozning biologik ahamiyati.** Hayvonlarda va odamlarda gametalar meyozi - gaploid jinsiy hujayralar orqali hosil bo'ladi. Keyingi urug'lantirish natijasida ikki xil xromosomalar to'plamiga ega zigota hosil bo'ladi, undan yangi organizm rivojlanadi. U ota-onasi kabi diploiddir, ya'ni u organizmlarning ushbu turiga xos karyotipni saqlaydi. Xromosomalar to'plamining 2 baravar kamayishiga olib keladigan meyozi jinsiy ko'payish har bir yangi avlodda xromosomalar sonining ikki baravar ko'payishi bilan birga bo'ladi. O'simliklarda, ko'plab suv o'tlari va zamburug'larda meyozi spora hosil bo'lishiga olib keladi, ular orqali jinsiz ko'payish amalga oshiriladi.

Profaza I da sodir bo'lgan krossingover gomolog xromosomalar orasidagi irsiy materialning rekombinatsiyasiga olib keladi. Anafaza I da har bir juftning gomologik xromosomalari tasodifiy, boshqa juftlardan mustaqil ravishda hujayraning turli qutblariga ajralib chiqadi. Anafaza II da xuddi shu narsa opa-singil xromatidlar bilan sodir bo'ladi. Bu jarayonlarning barchasi kombinatsiyalangan o'zgaruvchanlikning muhim manbalari bo'lib, bu jinsiy ko'payish paytida ham, sporalar bilan ko'payish paytida ham turli xil nasllarning paydo bo'lishini ta'minlaydi.

### Mustaqil ish uchun topshiriq:

*1-vazifa. Jadvalni keltirilgan mitoz va meyozi taqqoslab ko'rsating.*

| Bosqichlari | Mitoz | Meyoz |
|-------------|-------|-------|
| Interfaza   |       |       |
| I-profaza   |       |       |
| I-metafaza  |       |       |
| I-anafaza   |       |       |
| I-telofaza  |       |       |
| II-profaza  |       |       |
| II-metafaza |       |       |
| II-anafaza  |       |       |
| II-telofaza |       |       |



**2-vazifa. Meyoz bo'linishining profaza-I davrlarini yozing**

| Profaza-I davrlari | Xromosoma holati |
|--------------------|------------------|
|                    |                  |
|                    |                  |
|                    |                  |
|                    |                  |

**Test savollari**

1. Hujayraning qaysi bo'linishida xromosomalar o'rtasidagi masofa bir xil bo'ladi.

1) mitoz profazasida 2) mitoz metofazasida 3) meyozi metofaza 2 sida 4) meyozi metofaza 1 ida

A) 1, 4

B) 2, 3

C) 2, 4

D) 1, 2, 3

2. Odamlarda meyozi I bo'linishi natijasida hosil bo'lgan hujayralardagi irsiy moddaning holatini ko'rsating.

A)  $2n$ , 46 xromatida,  $4C$

B)  $1n$ , 23 xromatida,  $1C$

C)  $1n$ , 46 xromatida,  $2C$

D)  $2n$ , 92 xromatida,  $4C$

E)  $1n$ , 46 xromatida,  $1C$

3. Odamlarda meyozi II bo'linishi natijasida hosil bo'lgan hujayralardagi irsiy moddaning holatini ko'rsating.

A)  $2n$ , 92 xromatida,  $4C$

B)  $1n$ , 46 xromatida,  $2C$

C)  $1n$ , 23 xromatida,  $1C$

D)  $1n$ , 46 xromatida,  $1C$

E)  $1n$ , 23 xromatida,  $1C$

4. Meyozi oxirida nechta tuxum hujayra hosil bo'ladi?

A) 2 ta

B) 4 ta

C) 3 ta

D) 1 ta

E) 6 ta

5. Meyozi natijasida qanday hujayralar hosil bo'ladi?

A) urg'ochi gametalari

B) erkak gametalari

C) erkak va urg'ochi gametalari



- D) murtak hujayralari
- E) diploid holdagi somatik hujayralar

6. Interkinez ... ..

- A) birinchi meyoz bilan 2-meyoz orasidagi qisqa vaqt
- B) birinchi mitoz bilan 2-mitoz orasidagi qisqa vaqt
- C) yadro bo'linishi bilan sitoplazma bo'linishi orasidagi jarayon
- D) ontogenezdagi alohida jarayon
- E) to'g'ri javob yo'q

7. Meyozning birinchi bo'linishning qaysi fazasida konyugatsiya sodir bo'lishini belgilang.

- A) profaza
- B) metafaza
- C) anafaza
- D) telofaza
- E) interfaza

8. Meyozning biologik ahamiyati:

- A) Bitta ona hujayradan gaploid xromosoma to'plamiga ega 4 ta qiz hujayra hosil bo'ladi
- B) Bitta ona hujayradan tetraploid xromosoma to'plamiga ega 2 ta qiz hujayra hosil bo'ladi
- C) Bitta ona hujayradan diploid xromosoma to'plamiga ega 2 ta qiz hujayra hosil bo'ladi
- D) Bitta ona hujayradan triploid xromosoma to'plamiga ega 4 ta qiz hujayra hosil bo'ladi

9. Meyoz profaza I ning qaysi bosqichida krossingover sodir bo'ladi?

- A) Paxinema
- B) Zigonema
- C) Leptonema
- D) Diplonema

10. Meyoz ..... hosil bo'lishiga olib keladi:

- A) Yetilgan jinsiy hujayralarning
- B) Eritrotsitlarning
- C) Ko'z shox pardasi hujayralarining
- D) Nerv hujayralarining



**Nazorat uchun savollar:**

1. Mitoz bo'linishi natijasida qanday hujayralar hosil bo'ladi?  
Meyoz bo'linish tufayli-chi?
2. Qanday jarayonlar natijasida organizm hujayralaridagi xromosomaning diploid to'plami gaploidga aylanadi?
3. Meyozda xromosomalar konyugatsiyasi va uning ahamiyatini tushuntirib bering.
4. Meyozning I anafazasi bilan mitoz anafazasining farqini tushuntirib bering.
5. Qaysi hujayralar xromosomaning gaploid to'plamiga ega?
6. Meyozning biologik ahamiyati nimada?
7. Mitoz va meyozni solishtirib, ularning o'xshashlik va farqlarini ayting.
8. Nima uchun meyoz natijasida hosil bo'lgan gametalar irsiy jihatdan xilma-xil bo'ladi?



## FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. G'ofurov A., Abdukarimov A., Tolipova J., Ishankulov O., Umaraliev M.T., Abduraxmanova I. «Biologiya». O'rta ta'lim muassasalarining 11-sinfi va o'ta maxsus, kasb-hunar ta'limi muassasalarining o'quvchilari uchun darslik. «Sharq» nashriyot-matbaa aksiyadorlik kompaniyasi, Toshkent, 2018 – 240 b.
2. G'ofurov A., Abdukarimov A., Tolipova J., Ishankulov O., Umaraliev M.T., Abduraxmanova I. «Biologiya». O'rta ta'lim muassasalarining 10-sinfi va o'ta maxsus, kasb-hunar ta'limi muassasalarining o'quvchilari uchun darslik. «Sharq» nashriyot-matbaa aksiyadorlik kompaniyasi, Toshkent, 2017 – 240 b.
3. Tolipova J., Umaraliev M.T., S.Abdurizaeva. «Botanika darslari (5-sinf)» O'qituvchi kitobi. O'quv-metodik qo'llanma. (Qayta ishlangan va to'ldirilgan nashri). Toshkent: "Tafakkur" nashryoti, Toshkent, 2016 – 232 b.
4. Tolipova J., Umaraliev M.T. «Botanika darslari (6-sinf)» O'qituvchi kitobi. O'quv-metodik qo'llanma. (Qayta ishlangan va to'ldirilgan nashri). Toshkent: "Tafakkur" nashryoti, Toshkent, 2016 – 328 b.
5. Tolipova J., Umaraliev M.T., B.Abduraimova. «Odam va uning salomatligi darslari (8-sinf)» O'qituvchi kitobi. O'quv-metodik qo'llanma. Toshkent: "Tafakkur" nashryoti, Toshkent, 2016 – 316 b.
6. Umaraliev M.T. «Biologiya». Umumiy o'rta ta'lim maktablarining 6-sinf o'quvchilari uchun biologiya fanidan o'quv qo'llanma. «Navro'z nashriyoti», Toshkent, 2019 – 118 b.
7. Prator O'., To'xtayev A.S., Azimova F.O'., Saparboev I.Z., Umaraliev M.T. «Biologiya (Botanika)». Umumiy o'rta ta'lim maktablarining 6-sinf o'quvchilari uchun darslik. «O'zbekiston» nashriyot-matbaa ijodiy uyi, Toshkent, 2017 – 144 b.
8. Gafurov A., Talipova J., Umaraliev M.T. «Biologiya darslari». Pedagogika oliy ta'lim muassasalari talabalari, o'rta ta'lim kasb-hunarmuassasalari o'qituvchilari uchun o'quv qo'llanma. Toshkent: Nizomiy nomidagi TDPU Rizografi, Toshkent, 2015 – 240 b.
9. Umaraliev M.T. «Biologiya». Umumiy o'rta ta'lim maktablarining 6-sinf o'quvchilari uchun biologiya fanidan o'quv qo'llanma. «Navro'z nashriyoti», Toshkent, 2019 – 118 b.



10. Babayeva R.N. Botanika va o'simliklar fiziologiyasi. – T.: «Fan va texnologiya», 2016, 248 bet.
11. Eshonqulov A.E., Nishonboyev K.N., Bosimov M. Genetika: Akademik litseylar uchun darslik – T.: «Sharq», — 2010. – 176 b.
12. Eshonqulov A. E., Ahmedov Sh. M. Odam anatomiyasi va fiziologiyasi: Akademik litsey va kasb-hunar kollejlari uchun darslik. – T.: «Sharq», 2010. – 192b.
13. Eshonqulov O.E., Nishonboyev K.N., Abdurahimov A. A., Muhamedov R.S., Turdiqulova Sh.U. Hujayra va rivojlanish biologiyasi: Akad. litseylar uchun darslik. – T.: «Sharq», – 2010. – 160b.
14. Смирнова Н.З., Бережная О.В. Компетентной подход в биологическом образовании. Учебно-методическая пособие / Красноярск, 2012, – С. 168.
15. Tolipova J.O. Biologiya ta'limi texnologiyalari. – T.: "O'qituvchi", 2002-yil. 128-b.
16. Tolipova J.O., G'ofurov A.T. Biologiya o'qitish metodikasi. O'quv-metodik qo'llanma. – T.: "Bilim", 2004-yil. 160-b.
17. J.Tolipova, I.Azimov, N.Sultonova. "Biologiya stitologiya va genetika asoslari" Metodik qo'llanma. – T., 2016-y.
18. M.A.Isabekova, N.Mirxamidova, M.R.Tursunova, B.B.Ishmo'minov. Biologiyadan amaliy mashg'ulotlar. Nomutaxassis akademik litsey va kasb-hunar kollejlari o'quvchilari uchun o'quv qo'llanma Toshkent –2015-y



# **BIOLOGIYA**

*(Tibbiyot akademik litseyi talabalari uchun amaliy mashg'ulotdan o'quv qo'llanma)*

## **I-qism**

### **“ARTEX NASHR”**

**Mas'ul muharrir — Madina Mirzakarimova**

**Musahhih — Madina Mirzakarimova**

**Texnik muharrir — Raxmonov Shohimardon**

**Dizayner va sahifalovchi — Raxmonov Shahzod**

**“ARTEX NASHR” bosmaxonasida chop etildi.**

**Alisher Navoiy ko'chasi 186 - uy**

**Bosishga 07.12.2022 ruxsat etildi. Bayonnoma raqami: 4**

**Bichimi 60x841/16. “Times New Roman” garniturasida. 9.77 bosma taboq.**

**Adadi: 200 nusxa. Buyurtma raqami: 7 / 25.12.2023**

**Tel:(97) 897-80-00**







# BIOLOGIYA

ISBN: 978-9-94393-283-8



9 789943 932838