

Author: Dagaraliyev Asliddinbek



1 - qism  
Genetikagacha

# BIOLOGIYA

## Masala va mashqlar to'plami

BioMaqsad Team

2023

Copyright © 2023 by Asliddinbek | All Rights

## Botanika

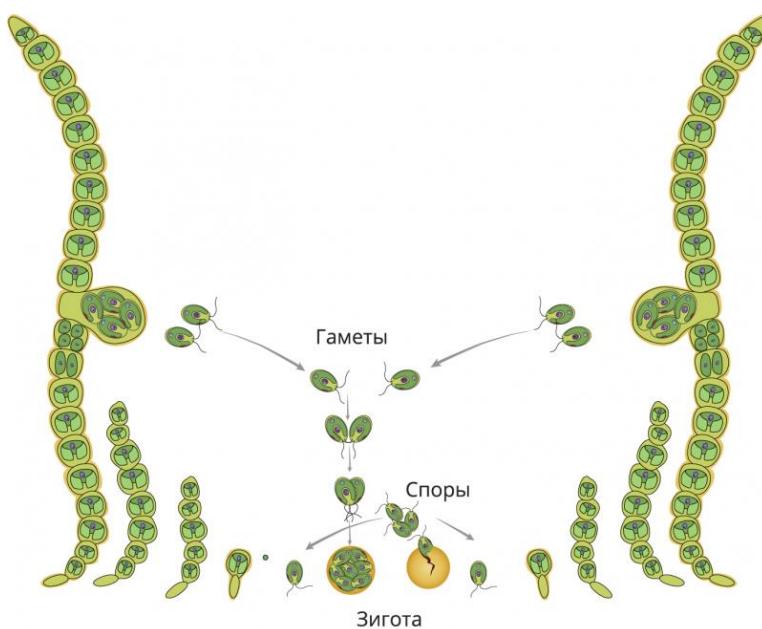
Asosan Botanika fanida masalalar Ulotriksning ko'payishi, barg og'izchalari va yana shunga o'xshash mavzular yuzasidan bo'ladi. Masalalar ishlash bo'yicha ko'nikmalarni biz sizlarga quyida ko'rsatib o'tamiz.

**Ulotriks** – xromatofori belbog' shaklida joylashgan ko'p hujayrali yashil ipsimon suvo'ti. Tallomi shaxlanmaydi, rizoidi orqali suv tubiga birikadi.

Ulotriks qulay sharoitda *jinssiz*, noqulay sharoitda *jinsiy* ko'payadi.

*Jinssiz ko'payganda* 4 xivchinli zoospora hosil qiladi. Zoospora xivchinlari orqali tuproqqa birikib, undan yangi ulotriks ipi rivojlanadi.

*Jinsiy ko'payganda* 2 xivchinli izoogametalar ishtirok etadi. 2 ta izoogameta qo'shilib, 1 ta zigotani hosil qiladi. Zigota qattiq po'st bilan o'ralib tinim davrini o'taydi. Qulay sharoitda zigota 4 ta yangi hujayraga bo'linadi. Har bir hujayradan yangi organizm (ulotriks ipi) rivojlanadi.



Quyidagi rasmda ulotriksning jinsiy va jinssiz ko'payishlari tasvirlangan.

Ulotriks mavzusi yuzasidan masala ishlaganda quyidagi qoidalarga har doim amal qiling!!!

- Jinssiz ko'payishda 1 ta zoosporadan 1 ta yangi yangi ulotriks ipi hosil bo'ladi;
- Jinsiy ko'payganda 2 ta izoogameta o'zaro qo'shilib, 1 ta zigotani hosil qiladi. 1 ta zigotadan 4 ta yangi organizm (yangi ulotriks iplari) hosil bo'ladi;  
 $2 \rightarrow 1 \rightarrow 4$
- Zoosporalar 4 xivchinli, izoogametalar 2 xivchinli bo'ladi.
- Shuningdek, masala shartida berilgan foizlarga juda ahamiyat bering!

### Masala ishlash bo'yicha metodikalar

**1. Ulotriksni jinsiy ko'payishida 256 ta gameta hosil bo`lgan bo`lsa shu gametaning 25% dan zigota hosil bo`lgan. Zigotaning 50% dan ulotriks iplari hosil bo`ldi. Qancha ulotriks iplari hosil bo`lgan?**

A)64    B)32    C)128    D)16

YECHIM:

1-ish. Umumiy gametalar sonidan zigota hosil qilishda ishtirok etgan gametalar sonini topib olamiz.

100% ----- 256 ta

25% ----- x=64 ta gameta zigota hosil qilgan.

2-ish. 2 ta gametadan 1 ta zigota hosil bo'ladi.

2 ta gameta ----- 1 ta zigota

64 ta gameta ----- x=32 ta zigota hosil bo'ladi.

3-ish. 32 ta zigotaning 50% idan ulotriks iplari hosil bo'lgan.

100% ----- 32 ta

50% ----- x=16 ta zigotadan ulotriks iplari hosil bo'lgan.

4-ish. 1 ta zigotadan 4 ta ulotriks iplari hosil bo'ladi.  $16 \times 4 = 64$  ta yangi ulotriks iplari hosil bo'lgan.

**2. Agar ulotriksning jinsiy ko`payishi natijasida 128 ulotrikis ipi hosil bo`lgan bo`lsa, ulotriks ipini hosil qilgan zigotalar soni umumiy zigotani 25% tashkil qilsa, shu zigotani hosil qilgan gameta umumiy gametalarni 50% tashkil qilsa, umumiy gametalar sonini aniqlang.**

A)128      B)256      C)512      D)64

YECHISH:

**128 ta ip bo`lsa demak  $128 / 4 = 32$  ta  
zigota bo`ladi.**

**Ulotriks ipini hosil qilgan zigotalar  
umumiy zigotalarning 25 % ni tashkil  
qilsa 100 % ni topamiz**

**25 % ----- 32**

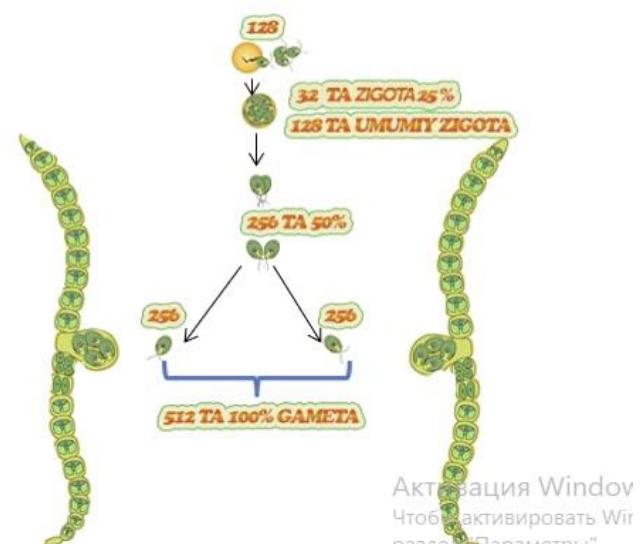
**100 % ----- x    x= 128 ta umumiy zigota**

**1 ta zigota 2 ta gametadan hosil bo`ladi**

**$128 \times 2 = 256$  ta gameta**

**50 % -----256**

**100 % ----- x    x= 512 ta umuiy  
gametalar soni**



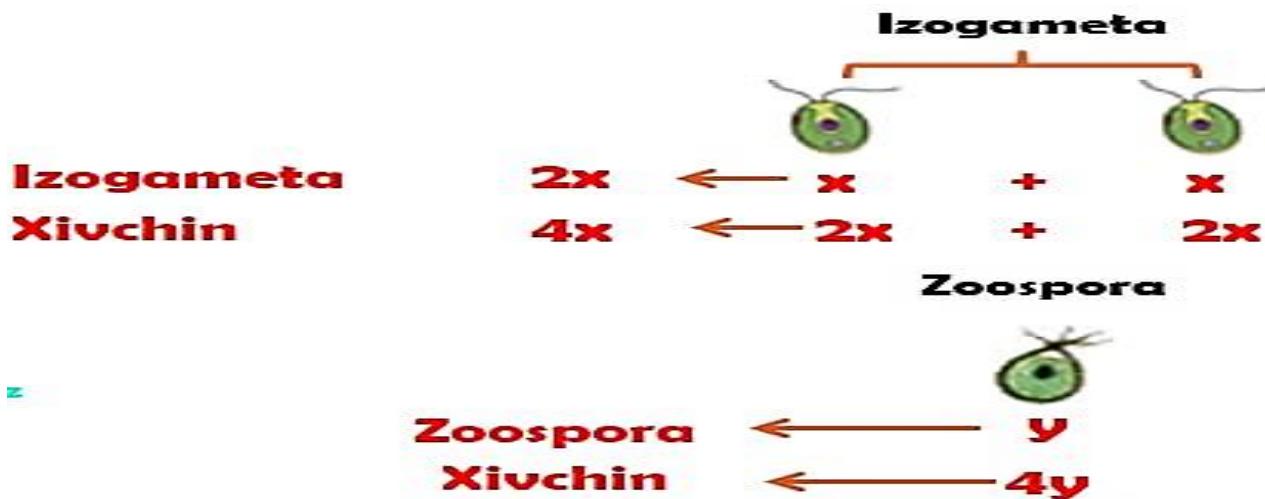
Javob: C) 512 ta gameta hosil bo'lgan.

**3. Ulotriksni izogametalari va zoosporalari birgalikda 1100 taga teng, ulardagи xivchinlar soni 3280 ta bo`lsa, shu ulotriks jinsiy ko`payganda izogametalarni 75% i urug`lanishda qatnashsa va xosil bo'lgan zigotalarni 50% i dan nechta yangi ulotriks ipi xosil bo'ladi?**

A) 420 ta   B) 840 ta   C) 405 ta   D) 810 ta

YECHISH:

**1-ish. Belgilash kiritib olamiz:**



**2-ish.** Izogameta – 2x ---- xivchini 4x

Zoospora – y ----- xivchini 4y

$$\begin{cases} 2x + y = 1100 \quad / \times 2 \\ 4x + 4y = 3280 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 4x + 2y = 2200 \\ 4x + 4y = 3280 \end{cases}$$

$$2y = 1080$$

$$y = 540 \quad \text{zoospora}$$

$$x = 1100 - 540$$

$$x = 540 \quad \text{izogameta}$$

**3-ish.** 560 ta izogametalarni 75 % urug`lanishda qatnashsa ularni sonini topamiz

560 ---- 100 %

x----- 75 %    x= 420 ta gameta zigota hosil qilgan

**4-ish.** 2 ta gameta 1 ta zigota hosil qiladi.

2 ----- 1

420 ----- x    x= 210 ta umumiy zigota hosil bo`lgan.

**5-ish.** 210 ta zigota 100 % bo`lsa 50 % ni topamiz

210 ----- 100%

x----- 50 %    x= 105 ta zigotadan yangi ulotriks iplari hosil bo`lgan.

**6-ish.** 1 ta zigota 4 ta yangi ip hosil qilsa umumiy iplar sonini topamiz

1 ----- 4 ta ip

105 ----- x      x = 420 ta yangi ulotriks ipi hosil bo'lgan.

Javob: A) 420 ta yangi ulotriks ipi hosil bo'lgan.

4. Ulotriksning jinsiy va jinssiz ko'payishi natijasida jami 144 ta ulotriks ipi hosil bo'ldi. Jinssiz ko'payishdagi zoosporalar jinsiy ko'payishdagi zigotalardan 2 barobar kam. Jinsiy ko'payishdan hosil bo'lgan ulotriks iplari soni?

- A) 16      B) 32      C) 64      D) 128

YECHISH:



$$4x + y = 144$$

$$x / y = 2$$

$$4,5x = 144$$

$$x = 32$$

$$y = 32 / 2$$

$$y = 16$$

1 ta zigota 4 ta yangi ip hosil qiladi

1 ----- 4 ta ip

32 ----- x    x = 128 ta ip

**Javob: D**

Javob: D) 128 ta yangi ulotriks iplari hosil bo'lgan.

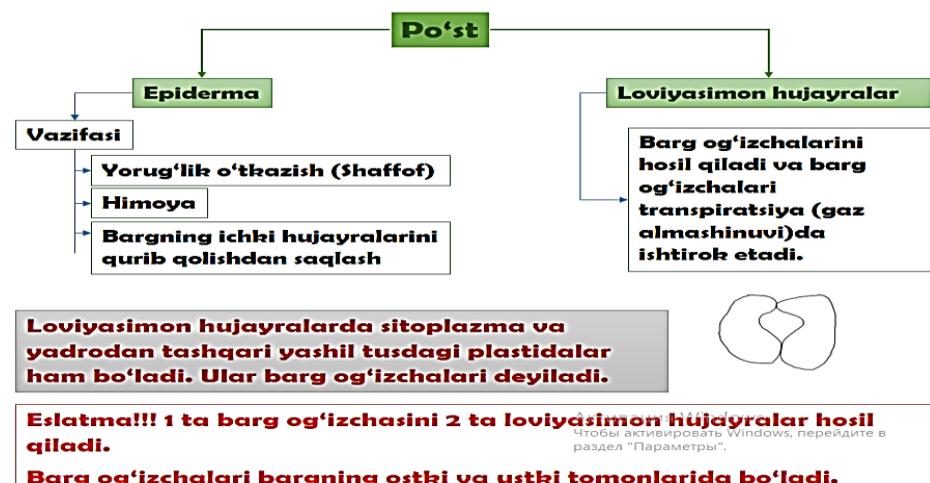
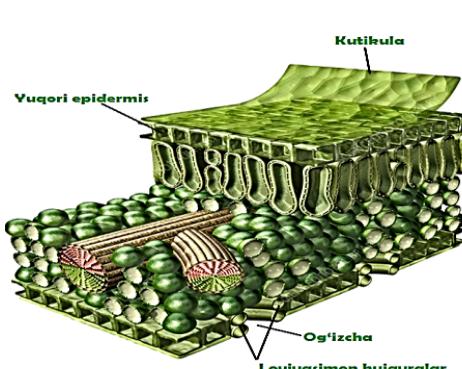
Активация Windows  
Чтобы активировать Wi-Fi, перейдите в раздел "Параметры".

5. Olma o'simligining bitta bargida 100 ta barg o'g'izchasi bor. Xuddi shunday barglarning 4 donasida nechta loviyasimon hujayralar bo'ladi?

- A) 800      B) 500      C) 700      D) 1000

YECHISH:

**Barg po'sti**



1) **1 ta bargda** ————— **100 ta barg o'g'izchasi bor ekan**

**4 ta bargda esa** ————— **X=400 ta barg og'izchasi bo'ladi**

2) **1 ta barg og'izchasida** ————— **2 ta loviyasimon hujayra**

**400 ta** ————— **X=800**

Javob: A) 800 ta loviyasimon hujayra bo'ladi.

6. Qishki bug'doyning barcha ildiz tukchalarini uzunligi 200 sm ni tashkil etadi, natijada ildizning shimish yuzasi 15 barobar ortadi. Bug'doyning ildiz tukchalari soni nechta? (1 ta ildiz tukchasingin uzunligi 0,25 mm).

- A) 8000    B) 10000    C) 4000    D) 1000

YECHISH:

**1-ish.** 1 sm ----- 10 mm ga teng

200 sm ----- x= 2000 mm

**2-ish.** 1 ta ildiz tukchasi uzunligi ----- 0,25 mm

8000=x ----- 2000 mm

Javob: A) 8000

7. Olimlaming aniqlashicha Amerikada o'sadigan sekvoyadendron deb ataluvchi o'simlikning bitta qubbasida 200 ta urug' bo'ladi. Lekin urug'i juda yengil bo'lib, 196000 tasi bir kg ni tashkil etadi. Yuqoridagi ma'lumotlarga asoslanib, seyshel orolida o'sadigan seyshel paJmasining 11 dona yong'og'inining masasiga teng bo'lishi uchun sekvoyadendron o'simligining necha dona urug'i va bu urug'lar nechta qubbada yetilishini hisoblab toping?

- A) 269500    B) 2000000    C) 500000    D) 10000

YECHISH:

**1-ish.** Quyidagi hisoblashlarni amalga oshiramiz.

**1) 1dona seyshil palmasi yong'og'inining og'rлиgi - 25 kg ga teng bo'lisa, 11 dona seyshil palmasi yong'og'inining og'rлиги necha kg ga teng bo'lishini topamiz.**

**1 donasi** ————— **25 kgbolsa,**  
**11donasi** ————— **X=275 kg ekan.**

**2) Sekvoyadendron urug'i 196000 tasi bir kg ni tashkil etsa, nechasi 275 kgni tashkil etishi aniqlanadi:**

**1 kg** ————— **196 000**  
**275 kg** ————— **x=53 900 000 ta urug'**

**3) 200 ta urug'** ————— **1 ta qubbada bo'lisa**  
**53900000 ta urug'** ————— **x=269500 ta qubbada**

Javob: A) 269500 qubbada yetiladi.

8. Sekvoyadendron daraxti har yili 4 kg qubba hosil qilsa, noma'lum vaqt davomida 36 kg urug' hosil qilsa, shu urug'larni hosil qilishda qatnashgan qubbalar sonini urug'lar sonidan ayirmasini (a) va 36 kg urug' hosil qilish uchun qancha vaqt (b) kerak bo'lganini toping.

- A) a- 7021440; b- 9 yil      B) a- 7021440; b- 4, 5 yil  
 C) a- 7840000; b- 4, 5 yil      D) a- 7840000; b- 9 yil

YECHISH:

<b>1)</b> Demak har yili 4 kg qubba hosil qilsa, 4 kg urug' ham hosil qiladi, chunki urug'ning og'irligi qubbaning og'irligi bilan teng.
<b>2)</b> Agar har yili 4 kg qubba hosil qilsa,
4 kg urug' hosil bo'lishi uchun _____ 1 yil vaqt ketgan 36 kg urug' hosil bo'lishi uchun _____ <u>x=9 yil vaqt ketgan</u>
<b>3)</b> Endi urug'larni hosil qilishda qatnashgan, qubbalar sonini urug'lar sonidan ayirmasini aniqlaymiz demak 1kg qubba hosil qilishda _____ 960 ta qubba qatnashadi 36 kg qubba hosil qilishda _____ x= 34560 ta qubba qatnashgan
<b>4)</b> 1kg urug'da-----196000 dona urug' 36 kg urug'da-----x= 7056000 ta urug'
<b>5)</b> <u>7056000-34560= 7021440 taga farq qilar ekan</u>

Javob: A

9. 3 ta Sekvoyadendron daraxtni yoshi va hosil qilgan qubbalari soni nisbati 1:1,2:1,5 ga teng bo'lsa, va birinchi daraxtni yoshi 330 ga teg bo'lsa, va uchchala daraxt bir yilda 37 kg qubba hosil qilsa, birinchi va ikkichi daraxtni jami hosil qilgan qubbalari tarkibidagi urug'lar uchunchi daraxtni hosil qilgan qubbalari tarkibidagi urug'lardan necha kg ko'p?

- A) 1220 kg    B) 627 kg    C) 980 kg    D) 1960 kg

YECHISH:

- 1)** Birinchi navbatda birinchi daraxt yoshiga asoslanib 2- va 3-daraxtlarni yoshini topib olamiz...

- 3)** Endi daraxtlarni biz topib olgan yoshiga asoslanib hosil qilgan urug'larining kg mini hisoblaymiz...

1-daraxt	2-daraxt	3-daraxt
1	1,2	1,5
330	<u>x=396</u>	<u>x=495</u>

- 2)** Endi har bir daraxt bir yilda necha kg dan qubba hosil qilganini hisoblaymiz...

1-daraxt	2-daraxt	3-daraxt
1	1,2	1,5 = 3,7
10kg=x	12kg=x	15kg=x - 37kg 1-yilda

1-daraxt

1 yilda	10 kg urug' hosil qilsa
330 yilda	<u>x=3300 kg urug' hosil qiladi</u>

2-daraxt

1 yilda	12 kg urug' hosil qilsa
396 yilda	<u>x=4752 kg urug' hosil qiladi</u>

3-daraxt

1 yilda	10 kg urug' hosil qilsa
495 yilda	<u>x=7425 kg urug' hosil qiladi</u>

Javob: B)  $8052 \cdot 7425 = 627 \text{ kg}$  ko'p

10. Ma'lumki, sanoatda dengiz suvo'tlaridan yod va brom olinadi. Laminarining 1kg kukunidan 5 grammidan 20 grammgacha yod olinadi. Bitta laminariyaning bo'yи 12 metrgacha eni esa 10sm dan 75 sm keladi. Faraz qilaylik, bir tup laminariyadan 1 kg kukun hosil bo'lsa, 5 tonna yod olish uchun necha tup laminariya sarf bo'ladi?

YECHISH:

1) 1 tonna  
5 tonna

1000 kg bo'lsa,  
 $X=5000 \text{ kg}$  bo'ladi.

2) 1kg  
5000 kg

1000 gramm bo'lsa,  
 $X=5000000 \text{ gramm}$  bo'ladi.

3) Masalani javobini topishda ikkita hisoblash asosida topamiz:

a) Laminarining 1kg kukunidan 5 gramm olinsa;

5 gramm  
5 000 000 grammi

1 tupidan olinsa,  
 $X=1000000 \text{ tup}$  laminariya;

b) Laminarining 1kg kukunidan 20 gramm olinsa;

20 gramm  
5000000 grammi

1 tupidan olinsa,  
 $X=250000 \text{ tup}$  laminariya sarf bo'ladi.

Активация Window  
Чтобы активировать Win  
раздел "Параметры".

Javob: 1 000 000 tup laminariya yoki 250 000 tup laminariya sarf bo'ladi.

11. Makkajo'xori o'simligida olib borilgan tajribalardan aniqlanishicha uning ildizida 1890000 ta ildiz tukchasi borligi aniqlandi. Yuqoridagi ma'lumotlarga asoslangan holda bu o'simlikning ildiz tukchalari so'rish qismining qancha sathini ( $\text{mm}^2$ ) egallagani hisoblab toping?

YECHISH:

Nazariy ma'lumotlarga e'tibor bersak, makkajo'xori ildizining  $1\text{mm}^2$  sathida 700 ta ildiz tukchasi bo'ladi.

700 ta ildiz tukchasi -----  $1\text{mm}^2$  sathida bo'ladi

1890000 ta ildiz tukchasi -----  $x=2700\text{mm}^2$  sathida bo'ladi.

Mustaqil ishlash uchun masalalar.

1. Ulotriks jinsiy ko'payishida 512 ta izogameta hosil bo'lga bo'lsa, shu izogametadan zigota hosil bo'ldi, zigotaning 12,5% dan ulotriks iplari hosil bo'ldi. Qancha ulotriks iplari hosil bo'lga?

A) 256 ta B) 64 ta C) 32 ta D) 128 ta

**2.** Ulotriks jinsiy ko'payishida 1024 ta izogameta hosil bo'lga bo'lsa, shu izogametadan zigota hosil bo'ldi, zigotaning 75% dan ulotriks iplari hosil bo'ldi. Qancha ulotriks iplari hosil bo'lga?

A) 1536 ta B) 1024 ta C) 512 ta D) 768 ta

**3.** Ulotriks jinsiy ko'payishida 768 ta izogameta hosil bo'lga bo'lsa, shu izogametadan zigota hosil bo'ldi, zigotaning 50% dan ulotriks iplari hosil bo'ldi. Qancha ulotriks iplari hosil bo'lga?

A) 1024 ta B) 768 ta C) 512 ta D) 256 ta

**4.** Ulotriks jinsiy ko'payishida 768 ta izogameta hosil bo'lga bo'lsa, shu izogametadan zigota hosil bo'ldi, zigotaning 50% dan ulotriks iplari hosil bo'ldi. Qancha ulotriks iplari hosil bo'lga?

A) 144 ta B) 768 ta C) 512 ta D) 256 ta

**5.** Ulotriks jinsiy ko'payishida 512 ta izogameta hosil bo'lga bo'lsa, shu izogametaning 75% dan zigota hosil bo'ldi, zigotadan esa ulotriks iplari hosil bo'ldi. Qancha ulotriks iplari hosil bo'lga?

A) 768 ta B) 384 ta C) 192 ta D) 96 ta

**6.** Ulotriks jinsiy ko'payishida 384 ta izogameta hosil bo'lga bo'lsa, shu izogametaning 75% dan zigota hosil bo'ldi, zigotadan esa ulotriks iplari hosil bo'ldi. Qancha ulotriks iplari hosil bo'lga?

A) 72 ta B) 576 ta C) 288 ta D) 144 ta

**7.** Ulotriks jinsiy ko'payishida 832 ta izogameta hosil bo'lga bo'lsa, shu izogametaning 12,5% dan zigota hosil bo'ldi, zigotadan esa ulotriks iplari hosil bo'ldi. Qancha ulotriks iplari hosil bo'lga?

A) 78 ta B) 104 ta C) 208 ta D) 52 ta

**8.** Ulotriks jinsiy ko'payishida 144 ta izogameta hosil bo'lga bo'lsa, shu izogametaning 25% dan zigota hosil bo'ldi, zigotadan esa ulotriks iplari hosil bo'ldi. Qancha ulotriks iplari hosil bo'lga?

A) 78 ta B) 72 ta C) 36 ta D) 52 ta

**9.** Ulotriks jinsiy ko'payishida 256 ta gameta hosil bo'lga bo'lsa, shu gametaning 25% dan zigota, hosil bo'lga zigotaning 50% dan ulotriks iplari hosil bo'ldi. Qancha ulotriks iplari hosil bo'lga?

A) 64 ta B) 32 ta C) 128 ta D) 16 ta

**10.** Ulotriks jinsiy ko'payishida 192 ta gameta hosil bo'lga bo'lsa, shu gametaning 75% dan zigota, hosil bo'lga zigotaning 25% dan ulotriks iplari hosil bo'ldi. Qancha ulotriks iplari hosil bo'lga?

A) 64 ta B) 72 ta C) 128 ta D) 16 ta

**11.** Ulotriks jinsiy ko'payishida 576 ta gameta hosil bo'lga bo'lsa, shu gametaning 50% dan zigota, hosil bo'lga zigotaning 75% dan ulotriks iplari hosil bo'ldi. Qancha ulotriks iplari hosil bo'lga?

A) 432 ta B) 576 ta C) 128 ta D) 216 ta

**12.** Ulotriks jinsiy ko'payishida 256 ta gameta hosil bo'lga bo'lsa, shu gametaning 12,5% dan zigota, hosil bo'lga zigotaning 75% dan ulotriks iplari hosil bo'ldi. Qancha ulotriks iplari hosil bo'lga?

A) 64 ta B) 72 ta C) 48 ta D) 16 ta

**13.** Ulotriksning jinsiy va jinssiz ko'payishi natijasida 324 ta yangi ulotriks ipi hosil bo'ldi. Ko'payish jarayonidagi zoosporalar va gametalarning nisbati 1 : 4 bo'lsa, jinssiz ko'payish natijasida nechta yangi ulotriks ipi hosil bo'ladi?

A) 216 ta B) 72 ta C) 36 ta D) 108 ta

**14.** Ulotriksning jinsiy va jinssiz ko'payishi natijasida 144 ta yangi ulotriks ipi hosil bo'ldi. Ko'payish jarayonidagi gametalar va zoosporalarning nisbati 1 : 4 bo'lsa, jinssiz ko'payish natijasida nechta yangi ulotriks ipi hosil bo'ladi?

A) 32 ta B) 16 ta C) 48 ta D) 96 ta

**15.** Ulotriksning jinsiy va jinssiz ko'payishi natijasida 175 ta yangi ulotriks ipi hosil bo'ldi. Ko'payish jarayonidagi gametalar va zoosporalarning nisbati 1 : 3 bo'lsa, jinsiy ko'payish natijasida nechta yangi ulotriks ipi hosil bo'ladi?

A) 70 ta B) 150 ta C) 75 ta D) 140 ta

**16.** Ulotriksning jinsiy va jinssiz ko'payishi natijasida 324 ta yangi ulotriks ipi hosil bo'ldi. Ko'payish jarayonidagi gametalar va zoosporalarning nisbati 1 : 4 bo'lsa, jinssiz ko'payish natijasida nechta yangi ulotriks ipi hosil bo'ladi?

A) 216 ta B) 72 ta C) 36 ta D) 108 ta

**17.** Ulotriksning jinsiy va jinssiz ko'payishi natijasida 14 ta yangi ulotriks ipi hosil bo'ldi. Ko'payish jarayonidagi zoosporalar va gametalarning nisbati 1 : 4 bo'lsa, jinssiz ko'payish natijasida nechta yangi ulotriks ipi hosil bo'ladi?

A) 32 ta B) 16 ta C) 48 ta D) 96 ta

**18.** Ulotriksning jinsiy va jinssiz ko'payishi natijasida 175 ta yangi ulotriks ipi hosil bo'ldi. Ko'payish jarayonidagi zoosporalar va gametalarning nisbati 1 : 3 bo'lsa, jinsiy ko'payish natijasida nechta yangi ulotriks ipi hosil bo'ladi?

A) 70 ta B) 150 ta C) 75 ta D) 140 ta

**19.** Ulotriksning izogametalri va zoosporalarini umumiyligi soni 1200 tani tashkil etadi. Undagi xivchinlarni umumiyligi soni esa, 3600 tani tashkil qiladi. Jinsiy ko'payganda hosil bo'lgan ulotriks iplarini hisoblang. (zigotadan ulotriks ipini hosil bo'lish unumi 50 %)

A) 300 ta B) 600 ta C) 1200 ta D) 900 ta

**20.** Ulotriksning izogametalri va zoosporalarini umumiyligi soni 1200 tani tashkil etadi. Undagi xivchinlarni umumiyligi soni esa, 3600 tani tashkil qiladi. Jinsiy ko'payganda hosil bo'lgan ulotriks iplarini hisoblang. (izogametadan ulotriks ipini hosil bo'lish unumi 50 %)

A) 300 ta B) 600 ta C) 1200 ta D) 900 ta

**21.** Ulotriksning izogametalri va zoosporalarini umumiyligi soni 1200 tani tashkil etadi. Undagi xivchinlarni umumiyligi soni esa, 3600 tani tashkil qiladi. Jinsiy va jinssiz ko'payganda hosil bo'lgan ulotriks iplarini hisoblang. (izogametadan ulotriks ipini hosil bo'lish unumi 50 %)

A) 300 ta B) 600 ta C) 1200 ta D) 900 ta

**22.** Ulotriksning zoosporalari va izogametalrini umumiyligi soni 1200 tani tashkil etadi. Undagi xivchinlarni umumiyligi soni esa, 3800 tani tashkil qiladi. Ulotriks jinsiy ko'payganda, izogametalarning 80 % urug'[lanishda ishtirok etsa, hosil bo'lgan zigotalardan nechta yangi ulotriks ipi hosil bo'ladi. (Zigotadan ulotriks iplari hosil bo'lish uniumi 80%)

A) 896 ta B) 640 ta C) 1120 ta D) 800 ta

**23.** Ulotriksning zoosporalari va izogametalrini umumiyligi soni 1200 tani tashkil etadi. Undagi xivchinlarni umumiyligi soni esa, 3600 tani tashkil qiladi. Ulotriks jinsiy ko'payganda, izogametalarning 80 % urug'[lanishda ishtirok etsa, hosil bo'lgan zigotalardan nechta yangi ulotriks ipi hosil bo'ladi. (Zigotadan ulotriks iplari hosil bo'lish uniumi 80%)

A) 1536 ta B) 896 ta C) 768 ta D) 1200 ta

## Anatomiya

Qon haqida fikr yuritishdan oldin organizmning ichki muhiti haqida tushunchaga ega bo‘lish zarur. Qon organizm ichki muhitining bir qismi hisoblanadi. Organizmning ichki muhitiga hujayra ichidagi va hujayra tashqarisidagi suyuqlik kiradi. Hujayra tashqarisidagi suyuqlik, o‘z navbatida, hujayralararo va tomirlar ichidagi (qon va limfa) suyuqliklarga bo‘linadi.

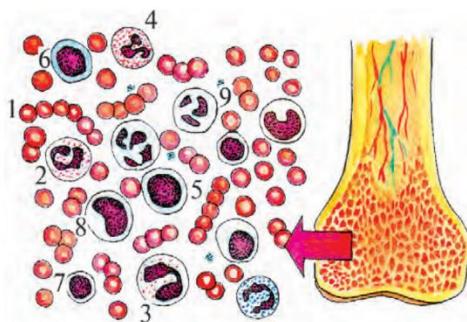
Qon hujayra tashqarisidagi suyuqlikning tarkibiy qismi bo‘lib, uning miqdori tana massasining o‘rtacha **7%** ini tashkil qiladi. Organizmning ichki muhiti, suyuqliklarning miqdori, kimyoviy tarkibi, osmotik bosimi va barcha fizik-kimyoviy xususiyatlari nisbiy doimiydir. Bu nisbiy doimiylik xususiyati gomeostaz deb atalib, u hujayralar va to‘qimalarning normal ish faoliyati uchun qulay sharoit hisoblanadi. Biror organning ish faoliyati buzilsa (kasallik tufayli), ichki muhitning nisbiy doimiyligi ham buziladi. Masalan, oshqozon-ichak, jigar, buyrak kasalliklarida ichki muhitning doimiyligi buziladi. Natijada hujayra ichidagi, hujayra oralig‘i va qon suyuqligining miqdori hamda kimyoviy tarkibi o‘zgaradi. Bu esa, o‘z navbatida, barcha organlarning ish faoliyatiga salbiy ta’sir ko‘rsatib, kasallik belgilari yana ham kuchayishiga sabab bo‘ladi. Ichki muhitning o‘zgarishiga tashqi muhit sharoiti ham ta’sir ko‘rsatadi. Ma’lumki, O‘rta Osiyoning issiq iqlim sharoitida yoz oylarida ko‘p terlash, nafasning tezlashuvi natijasida organizm ko‘p suyuqlik yo‘qotadi. Bu esa hujayra ichidagi, hujayralararo va qon suyuqliklari miqdorining kamayishiga, ularning kimyoviy tarkibi o‘zgarishiga sabab bo‘ladi.

**Qonning fizik-kimyoviy xossalari.** Qonning solishtirma massasi suvnikiga nisbatan biroz kattaroq — 1,050—1,060 ga teng. Qon plazmasining solishtirma massasi 1,025—1,034, shaklli elementlarining solishtirma massasi 1,090 ga teng. Ma’lumki, suvning yopishqoqligi 1,0 deb qabul qilingan. Qonning yopishqoqligi 5,0 ga teng. Qonning yopishqoqligi suvnikiga nisbatan yuqori bo‘lishi tarkibidagi oqsil moddalar va shaklli elementlar, ayniqsa, eritrotsitlar miqdoriga bog‘liq. Qonning osmotik bosimi 7,6—8,1 atm ga teng. Uning 60 % ini qonda erigan natriy xlorid tashkil etadi. Osh tuzining 0,9 % li eritmasi odam va barcha issiqqonli hayvonlar uchun fiziologik eritma bo‘lib hisoblanadi. Bundan yuqori konsentratsiyali eritmasi qon uchun giđertonik, past konsentratsiyali eritmasi qonga nisbatan gidotonik eritmadir. Qon kuchsiz ishqoriy reaksiyaga ega — pH=7,4.

**Qon plazmasi.** Qon plazmasi tarkibida oqsillar, yog‘lar, uglevodlar, mineral tuzlar, gormonlar, fermentlar, antitelolar bo‘ladi. Plazma tarkibida o‘rtacha 90—92 % suv, 7—8 % oqsillar, 0,9 % tuzlar, 0,1 % glukoza, 0,8 % yog‘ bo‘ladi.

Qonning doimiy harakati natijasida bu moddalar hujayralarga o‘tadi va o‘zlashtiriladi. Moddalar almashinushi natijasida hujayralarda hosil bo‘lgan qoldiq moddalar qonga o‘tib, ayirish organlariga yetkaziladi va tashqariga chiqarib yuboriladi. Plazma tarkibidagi vitaminlar, fermentlar, gormonlar hujayralarda moddalar almashinushi jarayoni normal o‘tishida va antitelolar organizmni yuqumli kasalliklardan himoya qilishida muhim

ahamiyatga ega. Shuning uchun ham qon yoki undan tayyorlangan plazma davolash maqsadida qo'llaniladi.



27-rasm. Qonning shaklli elementlari:

1—eritrositlar; 2, 8—leykotsitlarning har xil turlari; 3—ezoinofil leykotsitlar; 4—bazofil leykotsitlar; 5, 6, 7—limfotsitlar; 9—trombotsitlar.

Qonning shaklli elementlariga eritrotsitlar, leykotsitlar va trombotsitlar kiradi. Ular qonning quyuq qismini tashkil etadi.

**Eritrotsitlar (qizil qon tanachalari).** Eritrotsitlar suyaklarning ko'mik qismida hosil bo'ladi. Yetilmagan yosh eritrotsitlarda boshqa hujayralardagi singari yadro bo'ladi. Yetilgan eritrotsitlarda yadro yo'qoladi, ya'ni odamning qoni tarkibidagi eritrotsitlar yadrosiz bo'ladi. Ular o'rtasi ozroq botiq, yumaloq shaklga ega. 1 mm<sup>3</sup> qonda 4—6 million, o'rtacha 5 million dona eritrotsit bo'ladi. Eritrotsitlarning hosil bo'lishi va soni normal miqdorda bo'lishi odamning sog'lig'iga, ovqatlanishiga, jismoniy mashqlar bilan shug'ullanishiga, quyoshning ultrabinafsha nurlarini yetarli qabul qilishiga bog'liq. Ayniqsa, ovqat tarkibida oqsillar, temir muddasi, B guruhga kiruvchi vitaminlar yetarli miqdorda bo'lishi zarur. Eritrotsitlar suyak ko'migida hosil bo'lib, qonga o'tgandan so'ng o'rtacha 120 kun yashaydi. So'ngra ular jiga va taloqda parchalanadi. Parchalangan eritrotsitlardan ajralgan temir muddasi suyak ko'migida yosh eritrotsitlar hosil bo'lishi uchun sarflanadi. Parchalangan eritrotsitlarning gemoglobinini tarkibidagi gem muddasi jiga bilirubin muddasiga aylanib, o't suyuqligi hosil bo'lishi uchun sarflanadi.

Eritrotsitlarning asosiy vazifasi organizmning barcha hujayralarini kislород bilan ta'minlashdan iborat. Ular tarkibidagi gemoglobin o'pkalardan kislородни o'ziga biriktirib hujayralarga yetkazadi, ularda muddalar almashinushi natijasida hosil bo'lgan karbonat angidridni yana o'ziga biriktirib o'pkaga olib boradi.

Eritrotsitlarning soni va ular tarkibidagi gemoglobin miqdorining kamayishi kamqonlik (anemiya) kasalligi deb ataladi. Bu kasallikning oldini olish uchun yuqorida aytilganidek, ovqat tarkibida oqsil, temir muddalari, vitaminlar yetarli miqdorda bo'lishi, jismoniy mashqlar bilan muntazam shug'ullanish, nafas oladigan havoning toza bo'lishi kabilalar katta ahamiyatga ega.

**Leykotsitlar (oq qon tanachalari).** Leykotsitlar yadroli qon hujayralari bo'lib, ular granulotsitlar (donador) va agranulotsitlarga (danasiz) bo'linadi. Leykotsitlar mikroblar va zararlangan hujayralarni yutib halok bo'ladi (28- rasm). Yallig'langan joyda to'planib qoladigan yiring o'lik leykotsitlar hisoblanadi. 1 mm<sup>3</sup> qonda 6—8 ming dona leykotsit bo'ladi. Leykotsitlar sonining ko'payishi leykositoz, kamayishi leykopeniya deb ataladi. Leykotsitlar suyaklarning ko'mik qismida va taloqda (limfotsitlar) hosil bo'ladi.

Leykotsitlarning asosiy vazifasi organizmni yuqumli kasalliklardan himoya qilishdir. Ular organizmga kirgan mikroblarni yutib, eritib yuboradi. Bu hodisa fagositoz deb ataladi. Leykotsitlarning bu xossasini atoqli rus olimi I. I. Mechnikov aniqlagan. Odam yuqumli kasalliklar bilan kasallanganda leykotsitlarning soni ko‘payib,  $1 \text{ mm}^3$  qonda 10—20 mingga yetadi va undan ham ortishi mumkin.

**Trombotsitlar (qon plastinkalari).** Trombotsitlar suyaklarning ko‘mik qismida va taloqda hosil bo‘ladi. Yadrosi bo‘lmaydi. Past tabaqali umurtqali hayvonlar trombotsitlarining yadrosi bo‘ladi.  $1 \text{ mm}^3$  qonda 300—400 ming dona trombotsit bo‘ladi. Ular leykotsitlarga o‘xshab 2—5 kun yashaydi. Trombotsitlarning asosiy vazifasi qonning ivishini ta’minlashdan iborat. Ular soni kamayganda qonning ivish xossasi buziladi.

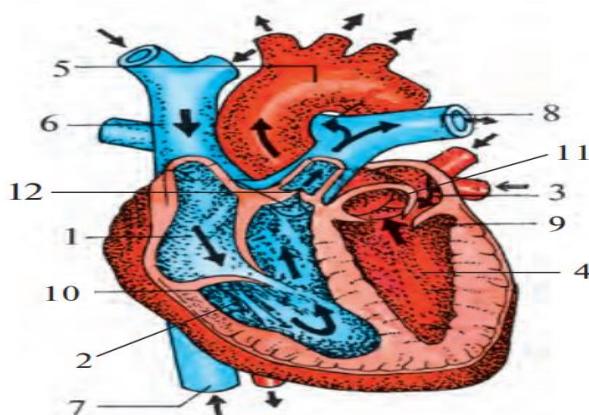
### **Yurakning tuzilishi va ishlashi.**

Qon aylanish sistemasi organlariga yurak, arteriya, kapillarlar, vena va limfa tomirlari kiradi. Yurak va tomirlar odam organizmida qonning to‘xtovsiz harakatlanishini ta’minlaydi.

**Yurakning tuzilishi.** Yurak qon aylanish sistemasining markaziy organi bo‘lib, vazni erkaklarda 220—300 g gacha, ayollarda esa 180—220 g gacha bo‘ladi.

Yurak ko‘krak qafasida to‘sh suyagini orqasida, ikkala o‘pkaning o‘rtasida joylashgan. Uning ko‘proq qismi ko‘krak bo‘shlig‘ining chap tomonida turadi (29- rasm). Yurak devori uch qavatdan: ichki epiteliy qavat — endokard, o‘rta — muskul, ya’ni miokard va tashqi — perikarddan iborat. Perikard ikki qavat bo‘lib, ichki qavati yurak muskuliga yopishib turadi, u epikard deb ataladi. Tashqi qavati xalta sifatida yurakni o‘rab turadi. Ikkala qavat o‘rtasidagi bo‘shliqdagi suyuqlik yurakning qisqarish va kengayish harakatlariga ishqalanishni kamaytiradi.

Yurak to‘rt kamera: o‘ng va chap bo‘lmalar, o‘ng va chap qorinchadan tashkil topgan. Bo‘lmachalarning devori yupqaroq, qorinchalar, ayniqsa, chap qorinchaning devori qalin, uning muskullari kuchli rivojlangan. Chap qorincha yuqori bosim ostida qon tomiriga qon haydab, katta qon aylanish doirasi orqali tananing hamma organ va to‘qimalarini qon bilan ta’minlaydi. Yurakda to‘rtta klapan (qopqoq) bo‘lib, chap bo‘lma bilan chap qorincha o‘rtasida ikki tavaqali, o‘ng bo‘lma bilan o‘ng qorincha o‘rtasida uch tavaqali, chap qorincha bilan aorta qon tomiri o‘rtasida hamda o‘ng qorincha bilan o‘pka arteriyasi o‘rtasida bittadan yarimoysimon klapanlar joylashgan. Yurak klapanlari shunday tuzilganki, ular qonni faqat bir tomonga, ya’ni bo‘lmalardan qorinchalarga, qorinchalardan esa aorta va o‘pka arteriyasi tomonga oqishini ta’minlaydi.



**29-rasm.**  
**Yurakning tuzilishi:**

1—o'ng bo'l macha; 2—o'ng qorincha; 3—chap bo'l macha; 4—chap qorincha; 5—aorta yoyi; 6, 7—yuqorigi va pastki kovak venalar; 8—o'pka arteriyasi; 9—ikki tavaqali klapan; 10—uch tavaqali klapan; 11—12—yarimoy-simon klapanlar.

**Yurakning ishlashi.** Yurak nasos singari vena qon qonni so'rib, arteriya qon tomirlariga chiqarib beradi. Yurakning bu ishi undagi muskullar ritmik ravishda qisqarib bo'shashganida yurak bo'l malari va qorinchalarining torayishi va kengayishi natijasida amalga oshadi. Yurak bo'l malari va qorinchalarining qisqarishi — sistola, kengayishi — diastola deyiladi. Bo'l malari va qorinchalar navbat bilan qisqarib-kengayadi. Yurak bo'l malari va qorinchalarining bir martadan qisqarib bo'shashishi yurak sikli deyiladi. Yurak orqali bir minutda 5 l qon oqib o'tadi, lekin bu qondan o'z ehtiyoji uchun foydalanmaydi. Yurak muskullari ikkita maxsus tojsimon arteriya orqali qon bilan ta'minlanadi. Tinch holatida katta odam yuragi bir minutda 70—72 marta qisqaradi va kengayadi. Yurak sikli o'rtacha 0,8 sek. davom etadi.

**Yurakning sistolik va minutlik hajmi.** Yurak qorinchalari bir marta qisqarganida 65—70 ml qonni aortaga chiqaradi. Bu yurakning sistolik hajmi deb ataladi. Sistolik hajmni bir minutdagi qisqarishlar soniga ko'paytirish orqali har bir yurak qorinchasining minutlik sistolik hajmini topish mumkin, ya'ni:  $70 \text{ ml} \times 70 = 4,9 \text{ litr}$ .

**Yurak avtomatiyasi.** Tinch holatda yurak bir daqiqada 70 marta qisqaradi. Bir kecha-kunduzda yurak 100000 marta qisqarib, 10 tonnaga yaqin qonni qon tomirlariga chiqarib beradi. Yurak tanadan ajratilganda ham ma'lum vaqt davomida o'z-o'zidan qisqarib turadi. Yurakning bu xususiyati uning muskullarida joylashgan maxsus hujayralarda muttasil paydo bo'lib turadigan qo'zg'alishlar bilan bog'liq.

Yurakning o'z muskullarida paydo bo'lib turadigan qo'zg'alishlar ta'sirida bir me'yorda qisqarib turishi yurak avtomatiyasi deyiladi.

**Qon oqish tezligi, puls.** Gemodinamika qonuniga muvofiq, qon aylanishi sistemasining yuqori qismida, ya'ni yurakka yaqin tomonida bosim baland va qonning oqish tezligi arteriya qon tomirlarida yuqori bo'ladi. Quyi qismida esa bosim past va qonning oqish tezligi ham past bo'ladi. Qon oqishining o'rtacha chiziqli tezligi aortada 40 sm/s, arteriyalarda 40—10 sm/s; arteriolalarda — 10—0,1 sm/s, kapillarlarda — 0,1 sm/s, venalarda — 0,3—0,5 sm/s gacha sekinlashadi.

Tinch holatda katta odam tanasi bo'ylab qon bir marta aylanib chiqishi uchun 25—30 s vaqt ketadi. Jismoniy mehnat va sport bilan shug'ullanganda yurakning qisqarishlar soni

ko‘payadi, qon oqishi tezlashadi va uning odam tanasini aylanib chiqishiga sarflanadigan vaqt qisqaradi.

### **Moddalar va energiya almashinuvi haqida umumiy tushuncha.**

Odam tashqi muhitdan ovqat va suv qabul qilishi, organizmda uning o‘zgarishi, hazm qilinishi, hosil bo‘lgan qoldiq moddalarning tashqi muhitga chiqarilishi moddalar almashinuvi, deb ataladi. Ovqat tarkibidagi organik moddalarning kimyoviy, mexanik, termik o‘zgarishi natijasida ulardagи potensial energiya issiqlik, mexanik va elektr energiyasiga aylanadi. Hosil bo‘lgan energiya hisobiga to‘qimalar va organlar ish bajaradi, hujayralar ko‘payadi, ularning eskirgan tarkibiy qismlari yangilanadi, yosh organizm o‘sadi va rivojlanadi. Ana shu energiya hisobiga odam tana haroratining doimiyligi ta’minlanadi.

**Assimilatsiya va dissimilatsiya jarayonlari.** Moddalar almashinuvi assimilatsiya va dissimilatsiya jarayonlarining birligidir. Odam organizmida tashqi muhitdan qabul qilingan moddalarning hujayralar tomonidan o‘zgartirilishi, ya’ni oddiyroq kimyoviy moddalardan murakkabroq kimyoviy moddalar hosil bo‘lishi assimilatsiya deyiladi (assimulo—o‘xshataman). Bu jarayon natijasida hujayralar ko‘payadi, ayniqsa yosh organizmning o‘sishi va rivojlanishi ta’minlanadi.

Hujayralar tuzilmasi, jumladan, oqsil birikmalar tarkibiga kiradigan moddalarning parchalanishi, yemirilishi dissimilatsiya deyiladi (dissimulo—o‘xshamaydigan qilaman).

**Oqsillar almashinuvi.** Oqsillar murakkab molekular organik birikma bo‘lib, odam organizmi hayotida muhim ahamiyatga ega.

Oqsillar quyidagi muhim funksiyalarni bajaradi: plastic funksiya — oqsillar odam organizmining barcha hujayralari tarkibiga kiradi; energetik funksiya — kislород ishtirokida oksidlanib energiya hosil qiladi. 1 g oqsil oksidlanib parchalanganda 4,1 kkal yoki 17,6 kj energiya hosil qiladi.

Oqsillar aminokislotalardan tuzilgan. Aminokislolar tarkibiga ko‘ra sifatlari va sifatsiz oqsillar bo‘ladi. Sifatlari oqsillar hayvon va parranda mahsulotlarida bo‘ladi: go‘sht, baliq, tuxum, sut va sut mahsulotlari. Sifatsiz oqsillar o‘simlik mahsulotlarida bo‘ladi: guruch, no‘xat, loviya, bug‘doy, kartoshka, makkajo‘xori va boshqalar.

Bolalar va o‘smirlar organizmining normal o‘sishi va rivojlanishi uchun ularning kundalik ovqati tarkibida sifatlari oqsillar yetarli miqdorda bo‘lishi kerak.

**Yog‘lar almashinuvi.** Yog‘lar ham oqsillarga o‘xshash odam organizmida plastik va energetik ahamiyatga ega. 1 g yog‘ organizmda kislород ta’sirida oksidlanib, 9,3 kkal yoki 38,9 kj energiya ajratadi. Yog‘lar ikki xil bo‘ladi: hayvon yog‘lari va o‘simlik moylari.

**Karbonsuvarlar almashinuvi.** Uglevodlar odam organizmida, asosan, energiya manbayi bo‘lib hisoblanadi. Ayniqsa, jismoniy ish bajarganda ular birinchi bo‘lib parchalanadi va hujayra-to‘qimalarni, ayniqsa, muskullar faoliyati uchun zarur bo‘lgan energiya bilan ta’minlaydi. 1 g uglevod kislород ta’sirida parchalanib, 4,1 kkal yoki 17,6 kj energiya ajratadi.

Uglevodlar, asosan, o'simliklardan olinadigan ovqat mahsulotlarida ko'p bo'ladi (non, kartoshka, mevalar, qovun-tarvuz hamda shirinliklarda).

**Suv va mineral tuzlar almashinuvi.** Suv odam organizmi barcha hujayra va to'qimalarining tarkibiy qismiga kiradi. Katta yoshdagi odamlar tanasining 50—60% ini suv tashkil qiladi, yoshlarning tanasidagi suv nisbati esa bundan ko'proq bo'ladi.

Suv moddalar almashinuvida katta ahamiyatga ega. Agar odam mutlaqo ovqat iste'mol qilmasa, lekin suvni me'yorida iste'mol qilsa, u 40—45 kungacha (uning tana massasi 40% kamayguncha) yashashi mumkin. Aksincha, ovqat me'yorida bo'lib, suv iste'mol qilinmasa, tana massasi 20—22% kamaysa, odam bir haftaga yetaryetmas halok bo'lishi mumkin.

Suv ovqat tarkibida va ichimlik sifatida iste'mol qilinadi. Me'da va ichaklardan qonga so'rilgan suv hujayra va to'qimalarda moddalar almashinuvi jarayonida ishtirok etadi, uning asosiy qismi nafas chiqarish, terlash va siydir bilan tashqariga ajratiladi. Katta odamlar organizmining bir kecha-kunduzdagi suvgaga ehtiyoji 2—3 l ni tashkil etadi. O'zbekistonning issiq yoz faslida terlash va nafas chiqarish orqali organizm ko'p suv yo'qotadi. Shuning uchun chanqoqlik yuzaga kelib, og'iz quruqlashganda suvni ko'p iste'mol qilavermasdan, og'izni tez-tez chayib turilsa, ayniqsa, nordon suv (limonli suv, mineral suv) bilan, chanqoqlik bosiladi.

**Mineral tuzlar** odam tanasining barcha hujayra va to'qimalari tarkibida bo'ladi. Ular ikkiga: makroelementlar va mikroelementlarga bo'linadi. Makroelementlarga natriy, xlor, kalsiy, fosfor, kaliy, temir kiradi. Bular qon, hujayra, ayniqsa, suyaklar tarkibida ko'p miqdorda bo'ladi. Mikroelementlarga rux, marganes, kobalt, mis, aluminiy, ftor, yod kiradi. Bular qon, hujayra va suyaklar tarkibida oz miqdorda bo'ladi.

Mineral tuzlar moddalar almashinuvida, ayniqsa, hujayralarning qo'zg'alish jarayonida muhim o'rin tutadi.

## Energiyaning sarflanishi, ahamiyati

Moddalar almashinuvida, ya'ni oqsillar, yog'lar va uglevodlarning kislород bilan oksidlanib parchalanishi natijasida energiya hosil bo'ladi. Bu energiya organizmda barcha fiziologik jarayonlarning to'xtovsiz davom etishi uchun sarflanadi. Jumladan, yurak, o'pka, jigar, buyrak, me'da-ichaklar, tana muskullari hamda boshqa to'qima va organlarning ish bajarishini, yoshlarda esa, o'sish va rivojlanishning normal o'tishini ta'minlaydi.

Oziq moddalar parchalanishidan hosil bo'ladigan energiyaning uchdan ikki qismi to'qima va organlar hayotiy jarayonlarining normal o'tishi va ish bajarishi uchun, uchdan bir qismi esa tana haroratining doimiyligini ta'minlash uchun sarflanadi.

**Energiya sarfi.** Odam organizmida kecha-kunduz davomida sarflanadigan energiya uch qismdan iborat:

1. *Asosiy moddalar almashinuvini ta'minlash uchun sarflanadigan energiya.* Bu energiya ertalab – nahorda va kechasi odam qimirlamay yotgan vaqtida nafas olishi, yuragi, buyraklari, jigari va boshqa hayotiy muhim organlari normal ishlab turishini ta'minlash uchun sarflanadi. Oana massasi 70 kg bo'lgan odam uchun bir kecha-kunduzda asosiy moddalar almashinuvini ta'minlashga sarflanadigan energiya miqdori 1680 kkal ga teng.

2. *Ovqatni hazm qilishga sarflanadigan energiya.* Iste'mol qilingan ovqatni hazm qilish uchun me'da-ichaklar, jigar, me'daosti bezi kabi organlarning ishi kuchayadi va ular energiya sarflaydi.

3. *Odam bir kecha-kunduzda bajaradigan ishiga sarflanadigan energiya.* Bu energiyaning miqdori har bir odamning kasbiga, ko'p yoki oz harakatlanishiga bog'liq. Aqliy mehnat bilan shug'ullanuvchilar kam energiya sarflaydi. Jismoniy mehnat bilan shug'ullanuvchilar, sportchilar ko'p energiya sarflaydi.

Sog'lom, katta yoshli odamda bir kecha-kunduzlik ovqatdan hosil bo'ladigan energiya miqdori sarflanadigan energiya miqdoriga teng bo'lishi kerak. Organizmda hosil bo'ladigan energiya miqdori sarflanadigan energiya miqdoriga nisbatan ko'p bo'lsa, odam semiradi. Aksincha, iste'mol qilingan ovqatdan hosil bo'ladigan energiya sarflanadigan energiyaga nisbatan kam bo'lsa, odam tanasidagi yog' parchalanib, energiya hosil qiladi. Bunday jarayon bir necha kun, hafta davom etsa, odam ozadi.

Shuni ta'kidlash lozimki, yoshlarda iste'mol qilingan ovqatdan hosil bo'ladigan energiya miqdori sarflanadigan energiyaga nisbatan ko'proq bo'lishi lozim. Chunki, ma'lum miqdordagi energiya yosh organizmning o'sishi va rivojlanishi uchun sarflanadi.

Odam organizmida sarflangan energiya miqdorini aniqlashning bir necha usullari mavjud. Shulardan, asosan, ikkitasi, ya'ni vositasiz va vositali kalorimetriya usullari ko'proq qo'llaniladi.

**Ratsional ovqatlanish.** Odamning sog'lom va baquvvat bo'lishida, yoshlarning normal o'sishi va rivojlanishi, ish qobiliyatining yaxshi bo'lishida ratsional ovqatlanish muhim ahamiyatga ega. Ovqat odam organizmida ikkita muhim funksiyani bajaradi.

1. Ovqatning *energetik funksiyasi*, ya'ni ovqat moddalari organizmda kislород yordamida oksidlanib, energiya hosil qiladi va bu energiya to'qima hamda organlarning normal ishlashi, tana harorati doimiyligini ta'minlash, odamning harakatlanishi, ish bajarishi uchun sarflanadi.

2. Ovqatning *plastik funksiyasi* shundan iboratki, uning tarkibidagi moddalar, ayniqsa, oqsil hujayra va to'qimalarning tarkibiy qismiga kiradi, ya'ni hujayralarning eskirgan qismlari yangilanishini va hujayralar bo'linib ko'payishini ta'minlaydi.

**Ratsional ovqatlanish qoidalari.** Ovqatlanishning ilmiy asosda ratsional tashkil etilishi uchta qoidaga asoslanadi:

1. *Ovqatlanishning miqdor qoidasi.* Bir kecha-kunduzgi ovqatdan organizmda hosil bo'ladigan energiya miqdori sarflanadigan energiya miqdoriga teng bo'lishi kerak.

2. *Ovqatlanishning sifat qoidasi.* Bir kecha-kunduzgi ovqat tarkibidagi oqsillar, yog‘lar va uglevodlar, mineral tuzlar, suv, vitaminlarning miqdori odam organizmining shu moddalarga bo‘lgan ehtiyojini qondirishi kerak.

3. *Ovqatlanishning uchinchi qoidasi ovqatlanish rejimidir.* Bir kecha-kunduzgi ovqat miqdori to‘rt qismga bo‘lingan holda iste’mol qilinishi kerak. Masalan, maktab o‘quvchilarining ovqatlanish rejimi ularni ertalabki yoki kechki smenada o‘qishiga qarab quyidagicha tashkil etilishi mumkin:

- *ertalabki nonushta* — bir kecha-kunduzgi ovqat kaloriyasining 25—30 % ini tashkil etadi (soat 7—7:30 da);
- *tushki ovqat* — bir kecha-kunduzgi ovqat kaloriyasining 35—40 % ini tashkil etishi kerak (ertalab o‘qiydiganlar uchun mактабдан keyin, ya’ni soat 14—15 da; kunning ikkinchi yarmida o‘qiydiganlar uchun soat 12—12:30 da);
- *kechki ovqat* — bir kecha-kunduzgi ovqat kaloriyasining 15—20 % ini tashkil etadi (soat 19—20:00 da).

Yuqorida ko‘rsatilgan uch marta asosiy ovqatlanishdan tashqari, qo‘srimcha ovqatlanish ham ko‘zda tutiladi. Bu bir kechakunduzgi ovqatning 10—15 % ini tashkil etadi.

### **Masala ishlaganda har doim quyidagilarga e’tibor bering!!!**

- Energiyani faqat oqsil, yog’, uglevod hosil qiladi. Yog, nuklein kislata, tuz, suv, vitamin va yana shunga o’xshash moddalar energiya hosil qilmaydi;
- Oqsil, yog’, uglevod va nuklein kislata *Biomolekulalar* hisoblanadi. Oqsil, yog’ va nuklein kislatala *Biopolimerlar* hisoblanadi. Yog’ esa biopolimer emas.
- 70 kgli inson bir kecha-kunduzda 3000 kkal energiya hosil qildi deylik. Inson tana massasini 24 ga ko‘paytirish orqali bir kecha kunduzda *asosiy moddalar almashinuviga sarflangan energiyani topamiz* ( $70 \times 24 = 1680$  kkal) ( $3000 - 1680 = 1320$  kkal ovqat hazm qilish va ish bajarish uchun). Asosiy moddalar almashinuviga sarflangan energiyaning 10 % icha energiya *ovqat hazm qilish uchun sarflangan* ( $1680 \times 0,1 = 168$  kkal energiya ovqat hazm qilish uchun). Moddalar almashinuviga va ovqat hazm qilishga sarflangan energiyani qo’shib, yig’indini umumiy energiyadan ayirsak, *bir kecha kunduzda bajargan ish uchun sarflangan energiya miqdori kelib chiqadi* ( $1680 + 168 = 1848$ ,  $300 - 1848 = 1152$  kkal energiya bajarga ish uchun sarflangan);
- Qolgani o’zingizni individual mahoratingizga bog’liq.

### **Masala ishash bo'yicha metodikalar.**

**1. Bir litr havoda  $210 \text{ sm}^3$  kislorod bor. Odam 1 minutda 6 litr kislorod iste’mol qiladi. 8 soatlilik ish kunida uning o‘pkasi orqali qancha havo o’tadi?**

Yechilishi:

**1-ish.** 6 *litr* yoki  $6000 \text{ ml}$  havoda qancha kislarod borligini hisoblaymiz:

210 sm<sup>3</sup> O<sub>2</sub> ----- 1 litr havo bo'lsa

6000 ml(6 litr) -----  $x = 6000 \times 1/210 = 28,57$  ml;

**2-ish.** 8 soatni minutga aylantiramiz (*1 saot 60 minut*):  $8 \times 60 = 480$  minut;

**3-ish.** 8 soatda o'pka orqali qancha havo o'tishini hisoblaymiz:

1 min ----- 28,57 litr havo

480 min -----  $x = 480 \times 28,57/1 = 13\ 714$  l havo

**Javob:** 8 soatlik ish kunida uning o'pkasi orqali 13 714 l havo o'tar ekan.

**2.** Odam har bir nafas olish harakatida 500 sm<sup>3</sup> havoni o'pkasidan o'tkazadi. Nafas olingan havoda 21 %, nafas chiqarilgan havoda 16 % kislorod bo'ladi. Agar sinfda 40 ta o'quvchi bo'lsa, bir soat dars davomida (40 minut) har bir o'quvchi 1 minutda 18 martadan nafas olgan bo'lsa, har bir o'quvchi va sinfdagi barcha o'quvchilar iste'mol qilgan kislorod hajmini hisoblab chiqing.

Yechilishi:

**1-ish.** Avval bir oquvchining 40 daqiqa davomida necha marta nafas olganini aniqlaymiz.

$40 \times 18 = 720$  marta

**2-ish.** So'ngra, Sinfdagagi barcha o'quvchi necha marta nafas olganligini hisoblab topamiz.

$720 \times 40 = 28800$  marta

**3-ish.** Keyin chiqqan sonni 500 sm<sup>3</sup> ga ko'paytiramiz.

$28800 \times 500 = 14\ 400\ 000$  ml havo olingan bo'ladi.

14 400 000 ----- 100 %

$x$  ----- 21 %  $x = 14\ 400\ 000 \times 21/100 = 3\ 024\ 000$  ml

14 400 000 ----- 100 %

$x$  ----- 16 %  $x = 14\ 400\ 000 \times 16/100 = 2\ 304\ 000$  ml

$3\ 024\ 000 - 2\ 304\ 000 = 720\ 000$  yoki 720 litr

**4-ish.** Har bir o'quvchi istemol qilgan kislorod miqdorini topamiz.

$720/40 = 18$  litr

**Javob:** Sinfdagagi barcha(40 nafar) o'quvchilar 720000 yoki 720 litr, har bir o'quvchi esa 18 litrdan iste'mol qilgan kislorod iste'mol qilgan.

**3.** Yurak bir marta qisqarganda, o'rtacha 65 ml qon chiqarsa, yurakning minutlik qon chiqarish hajmini toping.

A) 4,5 litr      B) 5 litr      C) 4,4 litr      D) 10 litr

YECHISH:

**1-ish.** Yurak 1 minutda 70 marta qisqaradi. 1 marta qisqarganda 65ml qonni tomirlarga chiqaradi.

$70*65=4500 \text{ ml yoki } 4,5 \text{ litr}$

Javob: A) 4,5 litr

**4. Talabaning pulsi minutiga 72 tani, sistolik hajm esa – 70 ml ni tashkil qiladi. Bir soatda yurakdan o'tadigan qon hajmini aniqlang.**

- A) 302,4 l    B) 500 l    D) 202,4 l    D) 100 l

YECHISH:

**1-ish.** Bir soatda yurakdan o'tadigan qon hajmini topish uchun, bir soatdagi qisqarishlar sonini sistolik hajmga ko'paytirish kerak. (1 soat 60 minut)

1 minutda ----- 72 marta qisqaradi

60 minutda ----- x=4320 marta qisqaradi

**2-ish.** 1 marta qisqarganda ----- 70 ml qonni chiqaradi

4320 marta qisqarganda --- x=302400 ml (302.4 litr)

Javob: A) 302,4 litr

**5. Massasi 60 kg bo'lgan katta yoshli odamning qon plazmasi qon suyuqligining 65%ini tashkil qiladi. Agar qon plazmasining solishtirma og'irligi 1.025 ga teng bo'lsa, unda oqsilning miqdorini aniqlang. (qonning solishtirma og'irligi 1.050 ga teng)**

- A) 16,5    B) 18,7    C) 28,2    D) 29,4

YECHISH:

**1-ish.** Qon tana massasining 7% ini tashkil qiladi.

100% ----- 60 kg

7% ----- x=4,2 kg yoki 4200 gramm

**2-ish.** Qonning solishtirma og'irligi yoki zichligi 1.050 g/ml ga teng.

1.050 g ----- 1 ml ga teng

4200 g ----- x=4000 ml (4litr)

**3-ish.** Qonning 65%ini qon plazmasi tashkil qiladi.

100% ----- 4000 ml

65% ----- x=2600 ml qon plazmasining hajmi

**4-ish.** Qon plazmasining 7% ini oqsil tashkil qiladi.

100% ----- 2600 ml

7% ----- x=182 ml (bu qon plazmasidagi oqsil miqdori)

**5-ish.** Oqsilning masasini qon plazmasining solishtirma og'irligiga qarab hisoblaymiz.

1 ml ----- 1.025 g

182 ml ----- x=18.7 g oqsil

Javob: B) 18,7 gramm

**6. Sunnatillo bir kecha-kunduzgi ovqat tarkibida 100 gramm oqil, 80 gramm yog', 400 gramm uglevod va 10 gramm tuz iste'mol qildi. Ovqat tarkibidagi biomalekulalardan ajralgan energiya miqdorini aniqlang.**

- A) 2050    B) 3136    C) 3040    D) 3696

Oqsil	Uglevod	Yog'	Tuz
100g	400g	80g	10g
4,1 kkal	4,1 kkal	9,3 kkal	Energiya hosil qilmaydi
410 kkal	1640 kkal	744 kkal	

Yog' biomolekula hisoblanmaydi. Bu yerda biomolekulalar oqsil va uglevod.

Javob: A)  $410+1640=2050$  kkal energiya biomolekulalardan ajralgan.

**7. Tana massasi 70 kg bo'lgan odamning bir kunlik qabul qilgan ozuqa moddalarining parchalanishidan hosil bo'lgan energiya miqdori 3000 kkal ni tashkil etsa, shu odamning bir kecha-kunduzda bajaradigan ishiga va ovqat hazm qilishiga sarflangan energiyani kkal da aniqlang.**

- A) 1320    B) 1680    C) 2130    D) 2200

YECHISH:

**1-ish.** 70 kg li odam uchun asosiy moddalar almashinuviga 1680kkal ( $70*24$ ) energiya sarflanadi.

**2-ish.** Asosiy moddalar almashinuviga sarflangan energiyaning umumiyligi energiyaga nisbatan 10% i ovqat hazm qilish uchun sarflangan.

$$1680 \text{ ----- } 100\%$$

$$\underline{168=x} \text{ ----- } 10 \% \quad \text{Ovqat hazm qilish uchun sarflangan energiya}$$

**3-ish.** Asosiy moddalar almashinuviga va ovqat hazm qilishga sarflangan energiyaning yig'indisini umumiyligi energiyadan ayirsak, bajargan ishga sarflangan energiya kelib chiqadi.

$$1680+168=1848 \text{ (asosiy moddalar almashinuviga va ovqat hazm qilishga sarflangan energiya)}$$

$$3000-1848=\underline{1152} \text{ (ish bajarishga sarflangan energiya)}$$

**4-ish.** Ish bajarishga va ovqat hazm qilishga sarflangan enerfiyani qo'shib qo'yamiz.

$$168+\underline{1152}=1320 \text{ kkal}$$

Javob: B) 1320 kkal

**8. Tekshirishlar Jasurda 5,6 kg (4,8l) qon borligini ko'rsatadi. Agar u kun davomida yegan ovqatlaridan 2800 kkal energiya ajralgan bo'lsa, shu energiyaning qancha qismi ovqat hazm qilish va bajaradigan ishi uchun sarflanadi?**

- A) 1920    B) 880    C) 1680    D) 1120

YECHISH:

**1-ish.** Qon tana massasining 7%ini tashkil qiladi.

$$7\% \text{ ----- } 5,6 \text{ kg}$$

$$100\% \text{ ----- } x=\underline{80} \text{ kg} \text{ (Jasurning taana massasi 80 kg ekan)}$$

**2-ish.** Asosiy moddalar almashinuviga sarflangan energiyani hisoblaymiz.  $80*24=1920$  kkal enegiya

**3-ish.** Ovqat hazm qilishg va bajargan ishga sarflangan energiyani topish uchun umumiy energiyadan asosiy moddalar almashinuviga sarflangan energiyani ayiramiz.

$$2800-1920=800 \text{ kkal}$$

Javob: *1920 kkal energiya ovqat hazm qilish va bajargan ishga sarflangan.*

**9.** Temurning tana massasi **70 kg bo'lib, bir kunlik iste'mol qilgan uglevodidan hosil bo'lgan jami energiya 2050 kkalga teng. Ozuqadagi kunlik oqsil va yog' miqdori teng bo'lib, uglevod miqdori ulardan 2,5 martta ko'p. Biopolimerlardan ajralgan energiya miqdorini (kkal) aniqlang.**

- A) 2460      B) 3390      C) 2980      D) 1680

YECHISH:

**1-ish.** Asosiy moddalar almashinuviga sarflangan energiya miqdorini hisoblab olamiz.

70\*24=1680 kkal energiya

**2-ish.** Oqsil va yog' miqdori teng ekan, uglevod oqsil va yog' miqdoridan 2,5 marta ko'p ekan. **Oqsil:** x g     $4,1x$  kkal

**Yog':** x g     $9,3x$  kkal

**Uglevod:**  $(x+x)*2,5=\underline{5x \text{ g}}$      $20,5x$  kkal

**3-ish.**  $20,5x=2050$ ;     $x=100$  g

Oqsil: 100 g.     $100*4,1=410$  kkal

**Yog':** 100 g

Uglevod: 500 g.  $500*4,1=2050$  kkal

2460 kkal

**Yog' biopolimer hisoblanmaydi.**

Javob: *2460 kkal energiya biopolimerlardan ajralgan.*

**10.** Temurning tana massasi **70 kg bo'lib, bir kunlik iste'mol qilgan uglevodidan hosil bo'lgan jami energiya 2050 kkalga teng. Ozuqadagi kunlik oqsil va yog' miqdori teng bo'lib, uglevod miqdori ulardan 2,5 martta ko'p. Tana haroratini doimiyligini taminlash uchun sarflangan energiya miqdorini (kkal) aniqlang**

- A) 1130    B) 2260    C) 1710    D) 1680

YECHISH:

**1-ish.** Asosiy moddalar almashinuviga sarflangan energiya miqdorini hisoblab olamiz.

70\*24=1680 kkal energiya

**2-ish.** Oqsil va yog' miqdori teng ekan, uglevod oqsil va yog' miqdoridan 2,5 marta ko'p ekan. **Oqsil:** x g     $4,1x$  kkal

**Yog':** x g     $9,3x$  kkal

**Uglevod:**  $(x+x)*2,5=\underline{5x \text{ g}}$      $20,5x$  kkal

**3-ish.**  $20,5x=2050$ ;  $x=100$  g

Oqsil: 100 g  $100*4,1=410$  kkal

Yog': 100 g  $100*9,3=930$  kkal

Uglevod: 500 g  $500*4,1=2050$  kkal

3390 kkal umumi energiya.

**4-ish.** Umumiy energiya 3 qism. Shundan 1 qismi tana haroratini doimyligini ta'minlash uchun sarflanadi.

3 qism ----- 3390 kkal

1 qism -----  $x=1130$  kkal energiya tana haroratini doimyligini ta'minlash uchun sarflangan.

Javob: 1130 kkal energiya tana haroratini doimyligini ta'minlash uchun sarflangan.

**11.** Temurning tana massasi **70 kg** bo'lib, bir kunlik iste'mol qilgan uglevodian holsil bo'lgan jami energiya **2050 kkalga** teng. Ozuqadagi kunlik oqsil va yog' miqdori teng bo'lib, uglevod miqdori ulardan 2,5 martta ko'p. Ovqat hazm qilishga va bir kecha kunduzda bajarilgan ishga sarflangan energiya miqdorini aniqlang.

A) 1710      B) 3390      C) 3930      D) 1680

YECHISH:

**1-ish.** Asosiy moddalar almashinuviga sarflangan energiya miqdorini hisoblab olamiz.

$70*24=1680$  kkal energiya

**2-ish.** Oqsil va yog' miqdori teng ekan, uglevod oqsil va yog' miqdoridan 2,5 marta ko'p ekan. **Oqsil:  $x$  g**  $4,1x$  kkal

**Yog':  $x$  g**  $9,3x$  kkal

**Uglevod:**  $(x+x)*2,5=5x$   $g$   $20,5x$  kkal

**3-ish.**  $20,5x=2050$ ;  $x=100$  g

Oqsil: 100 g  $100*4,1=410$  kkal

Yog': 100 g  $100*9,3=930$  kkal

3390 kkal umumi energiya.

Uglevod: 500 g  $500*4,1=2050$  kkal

**4-ish.** Bajargan ishga sarflangan energiya miqdorini hisoblaymiz. Buning uchun asosiy moddalar almashinuviga sarflangan energiyani umumi energiyadan ayirib qo'yamiz.

$3390-1680=1710$  kkal.

Javob: 1710 kkal energiya ovqat hazm qilish va ish bajarishga sarflangan.

**12.** Ovqatdan ajralgan energiyaning **771,5 kkal** qismi bir kecha kunduzdag'i tana haroratini saqlash uchun sarflandi. Ovqat tarkibidagi oqsil va yog' umumi **300 g** ni tashkil qiladi. Uglevoddan ajralgan energiya yog'dan ajralgan energiyadan, 2 barobar kam. Oqsil va yog'dan ajralgan energiya farqi **244** kkal ga teng bo'lsa, ovqat tarkibidagi

oqsil va uglevodni massa miqdori ayirmasini toping.

- A) 48 g   B) 65 g   C) 56 g   D) 71 g

YECHIM:

1-ish. Umumi energiyani 3 qism deb olsak, tana haroratini taminlash uchun umumi energiyaning 1 qismi sarflanadi.

$$\begin{array}{l} 1 \text{ qism} \xrightarrow{\quad} 771,5 \text{ kkal} \\ 3 \text{ qism} \xrightarrow{\quad} \underline{x=2314,5 \text{ kkal umumi energiya}} \end{array}$$

2-ish. Yog'	Oqsil	Uglevod
x g	y g	
9,3 kkal	4,1 kkal	
9,3x kkal	4,1y kkal	
		300 g

3-ish. Tenglama tuzamiz:

$$\begin{cases} x + y = 300 \\ 9,3x - 4,1y = 244 \end{cases}$$

$$\begin{aligned} x &= 110 \text{ g yog'} \quad (110 * 9,3 = 1023 \text{ kkal}) \\ y &= 190 \text{ g oqsil} \quad (190 * 4,1 = 779 \text{ kkal}) \end{aligned}$$

1802 kkal

2314,5 - 1802 = 512,5 kkal uglevoddan ajralgan energiya

**512,5/4,1 = 125 g uglevod**

4-ish. Oqsil va uglevod miqdori ayirmasini topamiz.

**190-125=65**

Администрация Windows  
Помощник Windows перейдите в

раздел "Параметры".

13. Doniyorning ovqati tarkibidagi oqsildan ajralgan energiya uglevoddan ajralgan energiyani 45 % ini tashkil qiladi. Oqsil va uglevoddan ajralgan jami energiya 2378 kkal ga teng bo'lsa, va ovqat tarkibidagi yog' miqdori uglevod miqdorini 30 % ini tashkil qilsa, Doniyorning ovqati tarkibidagi yog' va oqsil miqdorini nisbatda aniqlang.

- A) 1:2   B) 1:1,2   C) 1:1,5   D) 1:1

YECHIM:

1-ish. Tenglama tuzamiz:

Uglevoddan ajralgan energiyani **x** kkal deb olamiz. Oqsildan ajralgan energiya uglevoddan ajralgan energiyani 45% ini tashkil etadi.

x ----- 100%

**0,45x** ----- 45%   Oqsildan ajralgan energiya **0,45x** kkal

x + 0,45x = 2378

1,45x = 2378

x = 1640 kkal energiya uglevoddan ajralgan. (1640/4,1=400 g uglevod)

0,45\*1640=738 kkal oqsildan ajralgan   (738/4,1=180 g oqsil)

2-ish. Yog' uglevod miqdorini 30%ini tashkil qilar ekan,

100% ----- 400 g

30% ----- x=120 g yog'

3-ish. Yog' va oqsil miqdori nibatini topamiz:

Yog'   Oqsil

120 : 180

1 : 1,5

Javob: C) 1:1,5

**14.** Axrorning bir kecha kunduzdagi ovqat ratsionida oqsil miqdori uglevod miqdoridan 2,5 barobar kam, yog' miqdori esa, oqsil miqdoridan, 1,25 barobar ko'pligi ma'lum bo'lsa, qo'shimcha va tushki ovqatidan ajralgan energiya 1142,9 kkal ga teng bo'lsa, Axrorning ovqat ratsionida uglevod va oqsil miqdorini umumiyligini toping.  
**(Ratsional ovqatlanishni yuqori foiziga amal qilingan)**

- A) 400    B) 250    C) 280    D) 350

YECHIM:

**1-ish.** Qo'shimcha va tushki ovqatdan ajralgan energiya jami:

$$15\% + 40\% = \underline{55\%}$$

**2-ish.** Umumiyligini energiyani hisoblaymiz:

$$55\% \text{ ----- } 1142,9 \text{ kkal bo'lsa}$$

$$100\% \text{ ----- } x = \underline{2078 \text{ kkal umumiyligini energiya}}$$

**3-ish.** Oqsilni x qilib belgilasak

Oqsil miqdori uglevod miqdoridan 2,5 barobar kam, yog' miqdori esa, oqsil miqdoridan 1,25 barobar ko'p bo'lsa, quydagicha tenglama tuzib olamiz:

$$4,1 \times 2,5 = \underline{10,25 \text{ kkal uglevod}}$$

$$9,3 \times 1,25 = \underline{11,625 \text{ kkal yog'}}$$

$$4,1x + 10,25x + 11,625x = \underline{2078}$$

$$25,975x = \underline{2078}$$

$$x = \underline{80 \text{ gr oqsil}}$$

$$80 \times 2,5 = \underline{200 \text{ g uglevod}}$$

$$80 \times 1,25 = \underline{100 \text{ g yog'}}$$

**4-ish.** Oqsil va uglevod miqdori yig'indisini topamiz:  $\underline{200 + 80 = 280}$

Javob: C) 280

**15.** Diyorning ovqat ratsionida, oqsil va yog'dan ajralgan energiya umumiyligini ovqatdan ajralgan energiyadan 2255 kkal ga kam, uglevod miqdori ovqat tarkibidagi oqsil va yog'ning umumiyligini (g) dan 300 g ko'pligi ma'lum bo'lsa, va oqsil miqdori yog' miqdoridan 50 g ko'p bo'lsa, Diyorning ovqati tarkibidagi yog' va uglevodni massa nisbatini aniqlang.

- A) 1:2,5    B) 1:5,5    C) 1:3,5    D) 1:5

YECHIM:

**1-ish.** Oqsil va yog'dan ajralgan energiya umumiyligini energiyadan 2255 kkal ga kam ekan, bu kamlikni uglevod beradi. Ya'ni uglevoddan 2255 kkal energiya ajralgan!

Oqsil + yog' + uglevod = umumiyligini energiya

**2-ish.**  $2255:4,1=550$  g uglevod

**3-ish.**  $550-300=250$  g yog' va oqsil

**4-ish.** Tenglama tuzamiz: Oqsilni x gramm, yog'ni esa y gramm deb belgilab olamiz.

$$\begin{cases} x + y = 250 \\ x - y = 50 \end{cases}$$

$$2x = 300$$

$$x = 150 \text{ g oqsil}$$

$$y = 100 \text{ g yog'}$$

**5-ish.** Yog' va uglevodning massa nisbatini topamiz:

Uglevod	Yog'	
550g	:	100g
5,5	:	1
<i>Javob: B) 1:5,5</i>		

**16.** Oysha bir sutka davomida qabul qilgan ovqati ratsionida, yog'ning miqdori oqsil miqdoridan, 1,1 martta ko'p bo'lib, ulardan ajralgan energiya 2519 kJ ga farq qiladi. Agar Oyisha tana haroratining doimiyligini saqlash uchun 1161 kkal energiya sarflasa, uning ovqati ratsioni tarkibidagi karbonsuvning parchalanishidan, ajralab chiqqan energiya miqdorini (kJ) aniqlang.

A) 1230 B) 10560 C) 7040 D) 8800

YECHIM:

**1-ish.** Oqsil miqdorini  $x$  gr deb olsak unda yog' miqdori  $x * 1,1 = 1,1x$  gr bo'лади.

$x$  gr oqsildan  $17,6x$  kj ( $x * 17,6$ ) energiya ajraladi.

$1,1x$  gr yog'dan  $42,79x$  kj ( $1,1 * 38,9$ ) energiya ajraladi.

**2-ish.** Oqsil va yog'dan ajralgan energiya farqi 2519 kj ekan,

$$17,6x - 42,79x = 2519$$

$$25,19x = 2519$$

$$x = 100 \text{ gr oqsil}$$

$$110 \text{ gr yog'}$$

**3-ish.** Umumiy energiyani topib olamiz. Tana harorati doimiyligini taminlash uchun sarflangan energiya umumiy 3 qism energiyaning 1 qismini tashkil qiladi:

1 qism ----- 1161 kkal

3 qism -----  $x = 3483 \text{ kkal umumiy energiya}$ .

**4-ish.** Oqsil va yog'dan ajralgan energiyani hisoblab umumiy energiyadan ayirsak, uglevod (karbonsuv) dan ajralgan energiya miqdori kelib chiqadi.

$$100 * 4,1 = 410 \text{ kkal oqsildan ajralgan energiya}$$

$$110 * 9,3 = 1023 \text{ kkal yog' dan ajralgan energiya}$$

$$1433 \text{ kkal}$$

$3483 - 1433 = 2050$  kkal uglevoddan ajralgan energiya.

**5-ish.** Uglevod massasini topamiz:

$$\frac{2050}{4,1} = 500 \text{ g uglevod.}$$

**6-ish.** Uglevod (Karbonsuv)dan ajralgan energiyani topamiz.  $1 \text{ gr}$  uglevoddan  $17,6 \text{ kJ}$  enegiya ajraladi.

$500 * 17,6 = 8800 \text{ kJ}$  energiya uglevoddan ajraladi.

Javob: D) 8800 kJ

**17. 60 kg odam tushki ovqatidan ajralgan energiya, bir kecha kunduzdag'i asosiy moddalar almashinuvini ta'minlashga sarflangan energiyani 75 % ni tashkil qilsa, oqsil va yog'dan ajralgan energiyani miqdorini (kJ) aniqlang.(oqsil yog'dan 15 g ko'p, uglevoddan 20 gr kam)**

- A)  $3089 \text{ kJ}$       B)  $3441 \text{ kJ}$       C)  $2640 \text{ kJ}$       D)  $4585 \text{ kJ}$

YECHIM:

**1-ish.** Asosiy moddalar almashinuviga sarflangan energiya miqdorini topib olamiz. Buning uchun inson tana massasini 24 ga (ya'ni 24 soatga. Chunki moddalar almashinuvi 24 soat davom etadi) ko'paytiramiz.

$60 * 24 = 1440 \text{ kkal}$  energiya asosiy moddalar almashinuvi uchun sarflangan.

**2-ish.**  $1440 \times 0,75\% = 1080 \text{ kkal}$

**3-ish.** Uch noma'lumli tenglama tuzamiz;

Oqsil – x gr

Uglevod – y gr

Yog' – z gr

$$4,1x + 4,1y + 9,3z$$

$$x - z = 15$$

$$x - y = -20$$

$$x = 65 \text{ g oqsil}$$

$$y = 85 \text{ g uglevod}$$

$$z = 50 \text{ g yog'}$$

**4-ish.** Oqsil va yog'dan ajralgan energiya miqdorini hisoblaymiz:

$65 \times 17,6 = 1144 \text{ kJ}$  oqsildan ajralgan energiya

$50 \times 38,9 = 1945 \text{ kJ}$  yog'dan ajralgan energiya

**5-ish.** Oqsil va yog'dan ajralgan energiya yig'indisini hisoblaymiz:

$$1144 + 1945 = 3089 \text{ kJ}$$

Javob: A) 3089 kJ

**18. Azimboyni qo'shimcha ovqatlanishidan ajralgan energiya, 71,454 g glyukozani to'liq parchalanishi uchun yetarli, oqsil va yog'dan ajralgan energiya farqi 2130 kJ ga teng. Uglevoddan ajralgan energiya, umumiy energiyani 23,751% ni tashkil qilsa, ovqat tarkibidagi, oqsil va yog' miqdorini massa nisbatini aniqlang.(ratsional ovqatlanishni yiqori foiziga amal qilingan)**

- A) 1:1   B) 1:1,5   C) 1:1,2   D) 1:2

YECHIM:

**1-ish.** Qo'shimcha ovqatlanishdan hosil bo'lgan energiya miqdorini topamiz:

180 gr glukoza to'liq parchalanganda ----- 2800 kj energiya hosil bo'ladi.

71,5 gr glukoza to'liq parchalanganda ----- x=1111,5 kj energiya hosil bo'ladi.

**Ya'ni qo'shimcha ovqatlanishdan 1111,5 kj energiya hosil bo'lar ekan.**

**2-ish.** Qo'shimcha ovqatlanish umumiy energiyaning 15%ini tashkil qiladi. Shuni bilgan holda umumiy energiyani hisoblaymiz:  $1111,5 \times 0,15 = 7410 \text{ kj umumiy energiya}$ .

**3-ish.** Uglevoddan ajralgan energiya umumiy energiyaning 23,751 %ini tashkil etar ekan.

100% ----- 7410 kj

23,751% ----- x=1760 kj energiya uglevoddan ajralgan.

**4-ish.** Oqsil va yog'ni aniqlab olamiz. Umumiy energiyadan uglevoddan ajralgan energiyani ayirsak, oqsil va yog'dan ajralgan energiya kelib chiqadi:

$7410 - 1760 = 5650 \text{ kj energiya oqsil va yog'dan ajralgan.}$

Oqsil va yog'dan ajralgan energiya farqi 2130 kj

**5-ish.** Tenglama tuzamiz:  $\text{Yog}' - x \text{ kj} ; \text{ Oqsil} - y \text{ kj} .$

$$\begin{cases} x+y=5650 \\ x-y=2130 \end{cases} \text{ shu tenglamani ishlasak,}$$

$$x=3890 \text{ kj yog'dan ajralgan energiya}$$

$$y=1760 \text{ kj oqsildan ajralgan energiya}$$

**6-ish.** Oqsil va yog'ning massalarini topamiz:

$$3890 / 38,9 = 100 \text{ gr yog}' \quad 1$$

..

$$1760 / 17,6 = 100 \text{ gr oqsil} \quad 1$$

Javob: A) 1:1

**19. Toxirning ovqatlanishidan hosil bolgan energiyaning 1130 kkal miqdori tana haroratinining doimiyligini saqlash uchun sarflandi. Toxir istemol qilgan oziq tarkibida oqsil miqdori uglevod miqdoridan 5 barobar kamligi malum bolsa, uglevoddan ajralgan**

**energiya miqdorini(kkal) aniqlang. Ovqat tarkibida yog`ning miqdori 100gr**

- A) 1340 B) 2980 C) 2460 D) 2050

**YECHIM:**

**1-ish.** Umumiy energiya 3 qism, 3 qismdan bir qismi tana harorati doimiyligini ta'minlash uchun sarflanadi.

1 qism ----- 1130 kkal

3 qism ----- x=3390 kkal umumiy energiya.

**2-ish.** Oqsil va uglevod miqdorini topib olamiz: oqsilni **x** gramm deb olsak, uglevod **5x** gramm bo'ladi,

Oqsil	Uglevod	Yog'
<b>x g</b>	<b>5x g</b>	<b>100 g</b>
<b>4,1x kkal</b>	<b>20,5x kkal</b>	<b>930 kkal</b>

$$4,1x + 20,5x + 930 = 3390$$

$$x=100 \text{ g oqsil; } 500 \text{ g uglevod.}$$

**3-ish.** Uglevoddan ajralgan energiyani topamiz:  $500 \times 4,1 = 2050 \text{ kkal}$

Javob: D) 2050 kkal

**20. Abuterintlardan birining bir sutka davomida qabul qilgan ovqat ratsionida yog` va oqsil miqdori teng, ulardan ajralgan energiya farqi 2130 kj ga teng. Agar ushbu abuteriyent tana haroratini saqlash uchun 1130 kkal energiya sarflasa, uning ovqat ratsionidagi uglevod miqdorini aniqlang.**

- A) 400 g B) 600 g C) 500 g D) 450 g

**YECHIM:** 1-ish. Oqsil = yog'; ulardan ajralgan energiya farqi 2130kj  
 $\frac{1\text{gr}}{17,6 \text{ kj}} - \frac{1\text{gr}}{38,9 \text{ kj}} = 21,3 \text{ kj energiya farqi.}$

**2-ish. Oqsil va yog' miqdorini 1 grammdan deb oorganimizda ulardagi energiya farqi 21,3 ga teng ekan. Endi energiya farqi 2130 bo'lganda oqsil va yog'dan ajralgan energiyani hisoblaymiz.**

oqsil	yog'
21,3 kj ----- 1 gramm ----- 1 gramm	
2130 kj ----- x=100 g ----- x=100 g	
(410 kkal)	(930 kkal)
1340	

**3-ish. Umumiy energiyani 3 qism deb olsak, shuni 1 qismi tana harorat doimiyligini ta'minlash uchun sarflanadi.**  
**1 qism ----- 1130 kkal**  
**3 qism ----- x=3390 kkal umumiy energiya**

**4-ish. Umumiy energiyadan oqsil va yog'dan ajralgan energiyani ayirib tashlasak, uglevoddan ajralgan energiya kelib chiqadi.  $3390 - 1340 = 2050 \text{ kkal}$  (uglevoddan ajraln energiya).**

$$\begin{aligned} 1g uglevoddan &----- 4,1 kkal \\ 500=x &----- 2050 kkal \end{aligned}$$

Javob: C) 500 g

Активация Windows  
Чтобы активировать Windows, перейдите в раздел "Параметры".

**21. Gulnozaning ovqati tarkibida oqsil miqdori yog' miqdoridan 1,5 martta kam yog'dan ajralgan energiya uglevoddan ajralgan energiyadan, 852 kkal ga kam bo'lsa, va ovqatdan ajralgan umumiy energiya 3412 kkal ga teng bo'lsa, Gulnozaning ovqati tarkibidagi oqsil va uglevodning massa nisbatini hisoblang.**

- A) 1:6      B) 1:4,5      C) 1:5      D) 1:5,25

YECHIM:

**1-ish.** Yog'ni  $x$  gramm deb olsak, u holda oqsil  $x/1,5$  gramm bo'ladi. Uglevodni esa  $y$  gramm deb belgilab olamiz.

Yog'dan ajralgan energiya uglevoddan ajralgan energiyadan 852 kkal ga kam ekan.

**2-ish.** Tenglama tuzamiz:

$$\begin{cases} 9,3x+4,1x/1,5+4,1y=3412 \\ 4,1y-9,3x=852 \end{cases}$$

$$x=120 \text{ g yog'}$$

$$y=480 \text{ g uglevod}$$

**3-ish.** Oqsil miqdori yog' miqdoridan 1,5 marta kam.

Yog' – 120 gramm

Oqsil –  $120/1,5=80$  gramm oqsil.

**4-ish.** Oqsil va uglevod massa nisbati:

Oqsil : Uglevod

80 g : 480g

1 : 6

Javob: A) 1:6

### Mustaqil ishlash uchun masalalar.

1. Agar bir dona tuxum tarkibida 13 gr suv, 7 gr uglevod 3 gr yog', 15 gr oqsil va 1 gr tuz bo'lsa uni istemol qilinganda qancha energiya (kkal) hosil bo'ladi ?

- A) 118,1      B) 122,5      C) 130      D) 210

2. Moddalar almashinushi bosqichlarini to'g'ri ketma – ketlikda ko'rsating;

1) kichik molekulalardan murakkab moddalar hosil bo'lishi;    2) keraksiz almashinuv maxsulotlarini tashqi muhitga chiqarilishi;    3) oziq moddalarni fermentlar tasirida hazm bo'lishi;    4) kichik molekulalarini qon orqali hujayralarga yetkazilishi;    5) sintezlangan organik moddalarni parchalanib energiya hosil bo'lishi

- A) 1 → 5 → 3 → 4 → 2      B) 3 → 4 → 1 → 5 → 2

- C) 3 → 1 → 4 → 2 → 5      D) 5 → 2 → 1 → 3 → 4

- 3.** Odil sport bilan shug'ullanadi uni skalet muskullari 40 kg ni tashkil etsa. Odilning bir kunlik yegan ovqatidan ajralgan energiyaning 1050 kkal si tushlikning quyi foiziga ko'ra hosil bo'lган bo'lsa. Odilda energiya sarfiga ko'ra bir kecha-kundizda bajargan ishi uchun qancha kkal energiya sarflanganligini toping.?
- A) 888      B) 1152      C) 360      D) 1080
- 4.** 60 gr oqsildan ajralgan energiyani necha gr yog'dan olish mumkin
- A) 45,26      B) 136,1      C) 26,45      D) 25,64
- 5.** 10 gr oqsil, yog', uglevod organizmda bir vaqtida parchalanishidan hosil bo'lган energiyani necha % i oqsildan ajraladi ?
- A) 23,4      B) 53,14      C) 13,4      D) 26,57
- 6.** Tana massasi 60 kg bo'lган odamning bir kunlik qabul qilgan ozuqa moddalarining parchalanishidan hosil bo'lган energiya miqdori 3000 kkal ni tashkil etsa shu odamning bir kecha kundizda bajaradigan ishiga sarflanadigan energiyani kkal da aniqlang.? ( ovqatni hazm qilish uchun sarflanadigan energiyaasosiy moddalar almashinuvি uchun sarflanadigan energiyaning 10 % ni tashkil etadi ) deb hisoblansin.?
- A) 1152 kkal      B) 1320 kkal  
 C) 1560 kkal      D) 1416 kkal
- 7.** Nozima ertalabki nonushtaga 100g yog' va yana shuncha miqdorda oqsil, 200g uglevod va 200ml choy istemol qilgan bo'lsa, bu unga qancha kkl energiya beradi?
- A) 2680      B) 2360      C) 4500      D) 2160
- 8.** Yarmi oqsil va yarmi yog'dan tashkil topgan birikma to'liq parchalangan va undan 402 kkal energiya hosil bo'lган. Shu energiyani qanchasi yog'ni parchalanishi hisobiga tog'ri keladi ?
- A) 166 kkal      B) 230 kkal  
 C) 279 kkal      D) 123 kkal
- 9.** O'quvchini maksimal % dagi nonushtasidan 900 kkal energiya ajralgan bo'lsa kun bo'yi yegan ovqatidan qancha energiya hosil bo'ladi ?
- A) 1800      B) 2700      C) 3000      D) 2400
- 10.** 100g qaymoqda 35g yog', 6,5g oqsil, 20g uglevod bo'lsa, ertalab nonushtaga, 200g qaymoq yegan Anvarda qancha kkl energiya oladi?
- A) 217,3      B) 651      C) 868,3      D) 434,15
- 11.** Hoshimjon ovqatlanish rejiima amalga qilgan holda *ikkinchi tushligida* 20 gr oqsil, 10 gr yog' 80 gr uglevod istemol qilsa kun davomida yegan ovqatidan qancha energiya ajraladi ?

- A) 503      B) 2012      C) 3353, 3      D) 2777,7

**12.** 60 gr oqsil+ yog'+ uglevod aralashmasini faqat 10 gramiga amilaza fermenti tasir etgan yog' miqdori esa shu aralashmadagi uglevod miqdoriga teng bo'lsa oqsildan ajraladigan energiyani aniqlang

- A) 164 kkal      B) 123 kkal      C) 41 kkal      D) 82 kkal

**13.** Tana massasi qancha (kg) bo'lgan odam uchun bir kecha- kunduzda asosiy moddalar almashinuvini ta'minlashga sarflanadigan energiya miqdori 1080kkl ga teng bo'ladi

- A) 55kg      B) 45kg      C) 80kg      D) 65kg

**14.** Quyi foiz bo'yicha istemol qilingan nonushtadan 800 kkal hosil bo'lgan bo'lsa yuqori foizdagi tushlikdan olinadigan energiyani (kkal) ko'rsating

- A) 1200      B) 920      C) 1280      D) 1440

**15.** Yugurayotgan sportchini muskullari 1 daqiqada 20 kkal sarflanaydi sportchi yarim saot yugurishi uchun qancha uglevod parchalanishini aniqlang

- A) 146,34      B) 189,2      C) 190,24      D) 150,3

**16.** 0,8 kg ovqatni 20 % yog' 30 % oqsil, 50 % uglevod bo'lsa ushbu ovqat moddalaridan qancha energiya ajraladi?

- A) 4112      B) 1488      C) 1640      D) 2624

**17.** 70 kg inson 100 gr oqsil 100 gr yog' va 400 gr uglevod istemol qilsa ularni to'liq parchalanishidan hosil bo'lgan energiyani necha % ini sarflaydi

- A) 76,65      B) 83,89      C) 67,8      D) 91,4

**18.** Tana massasi 70 kg bo'lgan odamning bir kunlik qabul qilagan ozuqa moddalarining parchalanishidan hosil bo'lgan energiya miqdori 3000 kkl ni tashkil etsa, shu odamning bir kecha kunduzda bajaradigan ishiga va ovqatni hazm qilishga sarflagan energiyasi necha % tashlik qiladi?

- A) 56%      B) 84%      C) 44%      D) 38%

**19.** Tolibjonne tana massasi 75 kg bo'lib, asosiy moddalar almashinuviga ketgan energiya(kkal) umumiy energiyani 60%ni tashkil etadi. Tana haroratini doimiyligini taminlashga ketgan energiya yog'dan ajralgan energiyaga teng bo'lsa, yog'ni miqdorini(gr) aniqlang?

- A) 100      B) 107.5      C) 25.7      D) 215

**20.** Tana massasi 65 kg bo'lgan odam uchun bir kecha kunduzda nahorda va kechasi odam qimirlamay yotgan vaqtida nafas olishi, yuragi, buyraklari, jigari, va boshqa hayotiy muhim organlari normal ishlab turishini ta'minlash uchun sarflanadigan energiya miqdorini (kkl) aniqlang.

- A) 1680      B) 1160      C) 3200      D) 1560

**21.** Islomjon bir kecha-kunduzgi ovqat tarkibida 100g oqsil, 80g yog', 460g uglevod va 10g tuz istemol qildi. Ovqat tarkibidagi biomolekulalardan ajralgan energiya miqdorini aniqlang.

- A) 2256      B) 3136      C) 3040      D) 3696

**22.** Tana massasi 70 kg bo'lgan odamning bir kunlik qabul qilagan ozuqa moddalarining parchalanishidan hosil bo'lgan enrgiya miqdori 3000 kkl ni tashkil etsa, shu odamning bir kecha kunduzda bajaradigan ishiga va ovqatni hazm qilishga sarflagan energiyasi kkl da aniqlang.

- A) 2000      B) 1320      C) 1680      D) 1860

**23.** Tana massasi 70 kg bo'lgan odamning bir kunlik qabul qilagan oziqa moddalarining parchalanishidan hosil bo'lgan enrgiya miqdori 3000 kkl ni tashkil etsa, shu odamning bir kecha kunduzda bajaradigan ishga, ovqat hazm qilishga va asosiy moddalar almashinuvini ta'minlashga sarflagan energiyasi kkl da aniqlang.

- A) 2000      B) 3000      C) 1680      D) 1860

**24.** Tana massasi 70 kg bo'lgan odamning bir kunlik qabul qilagan oziqa moddalarining parchalanishidan hosil bo'lgan enrgiya miqdori 3000 kkl ni tashkil etsa, shu odamning asosiy moddalar almashinuvini ta'minlash uchun sarflagan energiyasi qancha foizni tashkil qiladi ?

- A) 56%      B) 84%      C) 44%      D) 38%

**25.** Tana massasi 70 kg bo'lgan odamning bir kunlik qabul qilagan oziqa moddalarining parchalanishidan hosil bo'lgan enrgiya miqdori 3000 kkl ni tashkil etsa, shu odamning 1 soatlik asosiy moddalar almashinuvini ta'minlash uchun sarflagan energiyasi miqdorini toping.

- A) 83,3kkl      B) 13,3kkl      C) 70kkl      D) 77,5kkl

**26.** Tana massasi 70 kg bo'lgan odamning bir kunlik qabul qilagan ozuqa moddalarining parchalanishidan hosil bo'lgan energiya miqdori 3000 kkl ni tashkil etsa, shu odamning 1 soatlik asosiy moddalar almashinuvini ta'minlash uchun sarflagan energiya miqdori, bir kecha-kunduzlik asosiy moddalar almashinuvini ta'minlash uchun sarflanadigan energiya miqdorining necha % tashkil qiladi toping.

- A) 4,16%      B) 2,33%      C) 3,5%      D) 8,99%

**27.** 84 J energiya qancha kalloriyaga to'g'ri keladi ?

- A) 10      B) 20      C) 40      D) 420

**28.** Tana massasi 55 kg bo'lgan odam organizmida bir kecha kunduz davomida sarflanadigan energiya necha qisimdan iborat va bu sarflangan energiya miqdori 3600kkl ga teng bo'lsa, shu energiyaning qanchasi ovqatni hazm qilishga va bajarilgan ishiga sarf bo'lgan

- A) 3 qisimdan; 1200      B) 2 qisimdan; 1290

C) 3 qisimdan; 2280;      C) 3 qisimdan; 2400

**29.** Abuturient bir kunda 100 oqsil, 100 gr yog' va 400 gr uglevod istemol qilgan bo'lsa ulardan ajralgan energiya qanchasi (kkal) (minimal) nonushtada hosil bo'lishi kerak?

A) 2980      B) 745      B) 894      D) 596

**30.** Nozima bir kecha-kunduzdagi ovqati tarkibida 480g uglevod, 120g oqsil, 100g yog', va 5-6g tuz istemol qilishi kerak. Agar u rejim qoidasining quyi % ga amal qilib istemol qilgan bo'lsa, qo'shimcha ovqatlanishdan ajraladigan energiya miqdorini kkl da hisoblang.

A) 608,5      B) 678      C) 283      D) 33

## Metabolizm. Energiya almashinuvi (Dissimilatsiya)

Tirik organizmlar tarkibidagi turli-tuman kimyoviy moddalar xilma-xil reaksiyalar natijasida doimiy ravishda o'zgarib turadi. Bu jarayon moddalar almashinuvi yoki metabolizm deb ataladi. Moddalar almashinuvi tirik organizmning yashashi, o'sishi, hayot faoliyati, ko'payishi va tashqi muhit bilan doimo aloqada bo'lishini ta'minlaydi. Bu esa tirik organizmlarning o'zini o'zi yangilashga, o'ziga o'xshash nasl qoldirishga olib keladi, ularning yashashi uchun zarur shart hisoblanadi.

Moddalar almashinuvi jarayonida tirik organizm tashqi muhitdan turli-tuman moddalarni qabul qiladi. hayotiy hodisalar asosan moddalar almashinuvi tufayli namoyon bo'ladi. Moddalar almashinuvi bir-biriga qarama-qarshi, lekin o'zaro bog'langan ikki jarayonni o'z ichiga oladi. Bular assimilyatsiya (anabolizm, plastik almashinuv) va dissimilyatsiya (katabolizm, energetic almashinuv) reaksiyalaridan iborat. Moddalar almashinuvi organizmda ikkita: qurilish va energetik funksiyalarni bajaradi.

*Plastik almashinuv (anabolizm).* Anabolizm jarayonida tirik organizmlarda moddalarning hosil bo'lishi, ya'ni sintezlanish jarayoni kuzatiladi. Bunda organizm tashqi muhitdan har xil moddalarni qabul qiladi va ularni o'zlashtiradi. odam iste'mol qilinadigan bir kunlik ozuqanining energiyasi – 3000 kkalga teng keladi.

Bu o'zlashtirilgan mahsulotlar hujayrada kechadigan sintezlanish reaksiyalari uchun mahsulot sifatida sarf bo'ladi. hujayrada oqsillar, uglevodlar, lipidlar, nuklein kislotalar sintezlanadi. Ayniqsa, o'sayotgan hujayralarda assimilyatsiya reaksiyalari jadal boradi. Lekin to'liq shakllanib bo'lgan hujayralarda ham doimo sarf bo'lgan organik moddalar o'miga yangilari sintezlanib turadi. hujayrada boradigan moddalarning sintezlanish jarayoni biologik sintez yoki qisqacha aytganda biosintez deb ataladi. Barcha biosintez reaksiyalarini energiya yutilishi bilan amalga oshadi. Hujayrada boradigan oqsil, uglevod, lipid va nuklein kislota kabilarning sintezlanishi plastik almashinuvga misoldir. Biosintez reaksiyalarining yig'indisi plastik almashinuv yoki assimilyatsiya deb ataladi. Fermentlar yordamida oddiy kichik molekulali moddalardan murakkab yuqori molekulali birikmalar: aminokislotalardan oqsillar, monosaxaridlardan esa murakkab uglevodlar hosil bo'ladi. Azotli asoslari esa nukleotidlardan qilishda ishtiroy etadi va ulardan nuklein kislotalar shakllanadi. Xuddi shu tartibda oddiy asetat kislotalardan murakkab yog' kislotalari paydo bo'ladi. ular glitserin moddasi bilan reaksiyaga kirishib yog'larni va moylarni hosil qiladi. Biosintetik reaksiyalar har bir individ va turga xos bo'lgan xususiyatlar asosida farqlanib turadi. Natijada oqsil – fermentlar yordamida hosil bo'ladigan yirik organik molekulalar tuzilishi DNK tarkibidagi nukleotidlarning ketma-ketligi bilan aniqlanadi. Bu esa o'z navbatida mazkur hujayraning genlar to'plami genotip bilan bog'liq.

Hosil bo'lgan moddalar o'sish jarayonida hujayra va ularning organoidlarini hosil qilish hamda sarflangan yoki parchalangan molekulalarni tiklash uchun ishlataladi. Barcha sintez

(hosil qiluvchi) reaksiyalari energiyani yutilishi orqali ro'y beradi. Parchalanish reaksiyalarida esa aksincha, energiya ajralib chiqadi.

**Energetik almashinuv (katabolizm).** hujayrada boradigan parchalanish jarayonini dissimilyatsiya, katabolizm deb ham ataladi. Bu jarayonda moddalarning parchalanishi, ya'ni oqsillarni aminokislotalarga, kraxmal glukozaga, yog'lar yog' kislotasi va glitseringacha parchalanadi. Dissimilyatsiya jarayonida energiya ajraladi. Bu reaksiyalarning biologik ahamiyati shundaki, ular hujayrani energiya bilan ta'minlaydi. har qanday harakat, plastik almashinuv jarayoni energiya sarfi bilan amalga oshadi.

Parchalanish reaksiyalarining yig'indisi hujayrada **energiya almashinuvi** yoki **dissimilyatsiya** deyiladi. Dissimilyatsiya assimilyatsiyaga qarama-qarshi lekin o'zaro chambarchas bog'liq bo'lgan jarayonlardir. Chunki har qanday assimilyatsiya reaksiyalarini uchun energiya sarflanishi kerak, bu energiya esa dissimilyatsiya reaksiyalarini natijasida hosil bo'ladi.

Plastik va energetik almashinuv sababli hujayra hayoti saqlanib boradi, uning o'sishi, rivojlanishi va vazifalarini amalga oshishi yuzaga chiqadi. Tirik hujayra ochiq sistemadir, chunki hujayra bilan atrof-muhit o'rtaida moddalar bilan energiya tinmay almashinib turadi.

Energiya almashinuvi (dissimilyatsiya) jarayonida tirik organizmlarda moddalarning parchalanishi ro'y beradi. Bu assimilyatsiyaning teskarisidir. Yuqori molekulalari birikmalarning parchalanishi energiya ajralishi bilan boradi. Shuning uchun energiya almashinuvi jarayoni **dissimilyatsiya** deb ham yuritiladi.

Tirik organizmlarda sodir bo'ladigan barcha muhim jarayonlardan biri, ularning aerob, ya'ni kislorodli nafas olishidir. Bu jarayonda kislorod yordamida murakkab organik birikmalar oksidlanishi tufayli ko'p miqdorda energiya ajralib chiqadi. Bu jarayon hayvon organizmlarida maxsus nafas olish tizimi orqali amalga oshiriladi. o'simliklarda esa maxsus nafas olish organlari bo'lmaydi. ular to'qima va hujayralar orqali nafas oladi.

ozuqa moddalarda to'plangan kimyoviy energiya organik birikmalar molekulasidagi atomlarni bog'lovchi har xil kovalent bog'larda mujassamlashgan bo'ladi. Bir molekula, ya'ni 180 g glukozaning C, H, O atomlari orasidagi bog'larda to'plangan energiya miqdori 2800 kJ ga teng. Fermentlar yordamida parchalanadigan glukozadagi energiya bosqichma-bosqich ajraladi.



Ozuqa moddalardan ajralgan energiyaning bir qismi issiqlik energiyasi sifatida hujayradan tashqi muhitga ajraladi. Boshqa qismi esa adenozintrifosfat (ATF)ning energiyaga boy fosfat bog'larida to'planadi.

Hujayrada kechadigan barcha jarayonlar: hujayra bo'linishi, muskullarning qisqarishi, moddalarning membaranalar orqali faol o'tishi, nerv impulslarining nerv tomirlar bo'ylab o'tkazilishi va boshqalarni energiya bilan ta'minlash ATF orqali amalga oshiriladi.

ATF hujayradagi energiya almashinuvida asosiy rolni o'ynaydi. U har qanday hujayra funksiyasini energiya bilan ta'minlab beruvchi bevosita manbadir. harakatlanish, biosintez va boshqalar – hujayra faolligining har qanday turi ATF reaksiyasi natijasida ajralib chiqadigan energiya hisobiga boradi. Biroq hujayradagi ATF zaxirasi uncha ko‘p emas. Misol uchun, muskuldagi ATF zaxirasi muskulning 20–30 marta qisqarishiga yetadi. Lekin muskul soatlab ishlashi va ming martalab qisqarishi mumkin. Shuning uchun ham hujayrada ATF doimo parchalanib borishi bilan bir qatorda u to‘xtovsiz sintezlanib turishi zarur. hujayradagi uglevodlar, lipidlar va boshqa organik moddalarning parchalanishi natijasida ajralib chiqadigan energiyadan sarflangan ATF o‘rnini qoplash uchun foydalaniladi.

Tez bajarilishni talab etadigan qisqa muddatli harakatda, masalan, qisqa masofalarga yugurish vaqtida, muskullar qisqarishi faqat ulardagi ATPning parchalanishi hisobiga amalga oshadi. Yugurish tamom bo‘lganidan keyin odam kuchli nafas oladi — ana shu vaqtda uglevodlar va boshqa moddalar kislород ta’sirida parchalanib, hujayralardagi ATF zaxirasi o‘z o‘rniga keladi.

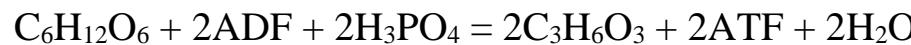
Shunday qilib, ATF hujayrani energiya bilan ta’minlab boradigan birdan bir universal manbadir.

### Energiya almashinuvi bosqichlari.

Tirik organizmlar hujayrasida kechadigan energiya almashinuvi jarayonini uchta bosqichga ajratish mumkin.

Birinchi bosqich — **tayyorgarlik bosqichi** bo‘lib, bunda uglevodlar, yog‘lar, oqsillar, nuklein kislotalarning yirik molekulalari oddiy molekulalarga parchalanadi. Misol uchun, kraxmal glukozagacha, yog‘lar yog‘ kislotasi va glitseringacha, oqsillar aminokislotalargacha parchalanadi. Bu bosqichda parchalanish natijasida hosil bo‘lgan energiyaning barchasi issiqlik energiyasi sifatida tashqi muhitga ajraladi.

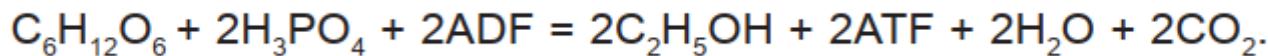
Ikkinci bosqich — **glikoliz**, ya’ni **kislородsиз (anaerob)** parchalanish deyiladi. odam, ko‘pgina hayvonlar va mikroorganizmlar hujayrasida asosiy energiya manbai glukoza hisoblanadi. Glikoliz ketma-ket keluvchi bir qancha fermentativ reaksiyalar yig‘indisidan iboratdir. uning hosil bo‘lishida o‘ndan ortiq oraliq reaksiyalar hosil bo‘ladi. Glikolizning umumiy yig‘indi tenglamasini quyidagicha tasavvur etish mumkin:



Glikoliz jarayonida kislород ishtirok etmasligi reaksiya tenglamasidan ham ko‘rinib turibdi (shuning uchun ham kislородsиз bosqich deb ataladi). Glikolizda doimo h3Po4 va ADF ishtirok etadi. ushbu ikkala modda hamisha hujayrada bo‘ladi, chunki hujayraning hayot faoliyati natijasida ular doimo hosil bo‘lib turadi. Glikoliz jarayonida glukoza molekulasi parchalanib, ikki molekula ATF va ikki molekula sut kislotasi molekulalari hosil bo‘ladi. Natijada 200 kJ energiya ajralib chiqadi. Bu energiyaning 60 % issiqlik sifatida ajraladi, 40 % esa ATF sifatida tejaladi.

Glikoliz jarayoni barcha hayvon hujayralarida va ba’zi mikroorganizmlarning hujayralarida amalga oshadi. Spirtli achish ham glikoliz singari bir qancha fermentativ reaksiyalar

zanjiridan iborat. Spirli achish natijasida  $\text{CO}_2$ , etil spirti, ATF va suv hosil bo'ladi. Spirli achishda ham 200 kJ energiya va 2 molekula ATF hosil bo'ladi. Spirli achishning umumiy reaksiya tenglamasi quyidagicha:



Endi oddiy hisoblab ko'raylik, bir molekula glukozaning kislorodsiz parchalanishi natijasida 200 kJ energiya hosil bo'ladi. Bir molekula ADFning ATFga aylanishidan 40 kJ energiya ATFda tejaladi. kislorodsiz parchalanish jarayonida 2 molekula ATF hosil bo'ladi. Shunday qilib,  $2 \times 40 = 80$  kJ energiya ATFda tejaladi. 120 kJ energiya issiqlik sifatida tarqaladi.

Uchinchi bosqich – **kislorodli (aerob)** parchalanish, ya'ni to'la parchalanish hisoblanadi. Bu jarayon amalga oshishi uchun kislorod bo'lishi shart. Aerob oksidlanish mitoxondriyada amalga oshadi. Aerob parchalanishning har bir oraliq bosqichida anaerob parchalanish singari energiya ajraladi. Ammo bu bosqichlarda ajraladigan energiya miqdori anaerob parchalanishda ajraladigan energiyaga nisbatan ancha yuqori bo'ladi. Natijada kislorodli parchalanish natijasida 2600 kJ energiya hosil bo'ladi. Glikoliz natijasida hosil bo'lgan 2 molekula sut kislotasi mitoxondriyada kislorod ta'sirida parchalanganda 36 molekula ATF hosil bo'ladi. Shunday qilib kislorodli parchalanishning umumiy reaksiya tenglamasini quyidagicha yozish mumkin.



Kislorodli parchalanishdan hosil bo'lgan 2600 kJ energiyaning 44,6 % issiqlik sifatida ajraladi, 55,4 % ATFda to'planadi.

Kislorodli parchalanish bosqichi qanday ahamiyatga ega ekanligi yuqoridagi reaksiya tenglamalaridan ravshan bo'ldi. Bir molekula glukoza kislorodsiz parchalansa 200 kJ energiya ajralib chiqsa, kislorodli parchalanishda esa 2600 kJ ajraladi. Kislorodsiz parchalanishda 2 molekula ATF, kislorodli parchalanishda esa 36 molekula ATF hosil bo'ladi.

Glukoza to'liq parchalanganda  $2 + 36 = 38$  ATF hosil bo'ladi. Shunday qilib,  $38 \times 40 = 1520$  kJ energiya ATFda to'planadi. Glukoza to'liq parchalanganda  $200 + 2600 = 2800$  kJ hosil bo'ladi. hujayra hayotida ko'pincha shunday sharoitlar yuzaga keladiki, bunda kislorodli parchalanishning amalga oshishi qiyin yoki amalga oshmay qoladi (kislorod yetishmaganda, mitoxondriyalar shikastlanganda). Bunday hollarda hujayra hayoti uchun zarur bo'lgan ATFni faqat kislorodsiz jarayondan foydalaniladi. Buning uchun normadagiga nisbatan 20 barobar ko'p glukoza sarflash kerak bo'ladi.

ATF- Bu shunchaki malum tabiat hodisasini malum reaksiya asosida hosil bolgan matematik nazariya asosida hosil bolgan masala turi deb o'ylayman, negaki har qanday ATF ga oid masala tashlanganda kitoblardagi berilgan bir xil yunalish hamda ozgina matematik tenglama tuzish orqali amalga oshiriladigan yechimli hodisa.

Masalalarda har bir bosqich alohida atamalar bilan ham yuritilishi mumkin.

1. 1 - bosqich kōpincha- dastlabki bosqich atamasi bilan ham yuritiladi.
2. 2 - bosqich esa-chala parchalanish, kislorodsiz parchalanish deyiladi.
3. 3 – bosqich esa- aerob parchalanish deb masalalarda keladi.
4. Ba'zida esa masalarda to'liq parchalanish atamasi ham keladi bu barcha bosqichlarni o'z ichiga olgan tushuncha hisoblanadi.

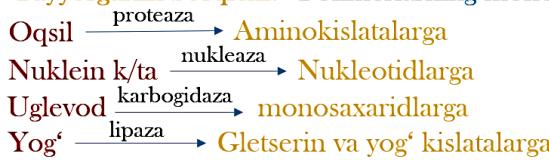
Ba'zida o'simliklar uchun uning xlorofilida kechadigan jarayonlar ham keltirib o'tiladi. Bunda odatdagiga nisbatan ushbu bosqichda 30marta ko'p ATF hosil bo'ladi.

Energiya almasinuv bosqichlari	ATF ga to'plangan	Issiqlikka tarqab ketgan	Jami energiya
<b>I. Bosqich:</b> Tayyorgarlik : Ovqat hazim qilish organlarida kechadi. (Lizasoma fermenti ishtirokida)	0	^	0
<b>II. Bosqich:</b> Chala, anerob, O <sub>2</sub> siz, glikoliz, achish Sitoplazmada ro'y beradi sut kislota xosil bo'ladi	2ATF (80kj) 40%	120kj 60%	200kj 7.2%
<b>III. Bosqich:</b> , Aerob, kislorodli,sut kislotani parchalanishi. Mitoxondriyalarda kechadi.	36 ATF (1440 kj) 55.4%	1160kj 44.6%	2600kj 92.8%
To'liq	38 ATF (1520kj)	1280 kj	2800kj

## O'rganganlarimizni qayta takrorlaymiz:

### Energiya almashinuvi (Dissimilatsiya)

#### I) Tayyorgarlik bosqichi. Polimerlarning monomerlanishi.



Hazm organlarida sodir bo'ladi:

!!!Eslatma: Hosil bo'lgan energiya issiqlik sifatida tarqalib ketadi.

#### II) Glikoliz bosqichi (anaerob, to'liqsiz, bijg'ish, achish) Monomerlarning sinishi

Sitoplazmada sodir bo'ladi:



!Eslatma: Hosil bo'lgan energiyaning 40% i (80 kj) ATF da to'planadi, 60% i (120 kj) issiqlik sifatida tarqalib ketadi.

2 ta ATF:  $2 \times 40 = 80$  kj energiya ATF da to'plangan↓

$200 - 80 = 120$  kj energiya issiqlik sifatida tarqalib ketgan↑

#### III) Aerob boshqich (to'liq, kislarodli, nafas olish)

Mitoxondriyada sodir bo'ladi:



1) 36 ta ATF:  $36 \times 40 = 1440$  kj energiya ATF da to'plangan↓ (55,4%)

2)  $2600 - 1440 = 1160$  kj energiya issiqlik sifatida tarqalib ketgan↓ (44,6%)

$1440 + 1160 = 2600$  umumiy energiya

**1.** Energiya almashinuvi – Organizmga kirgan moddalarni Parchalanishidan chiqadigan energiya hosil bo'lish jarayonidir.

*1g Oqsil parchalansa ----- 17,6 kj ( 4,1 kkal )*

*1g Uglevod parchalansa -17,6 kj ( 4,1 kkal )*

*1g Yog' parchalansa ----- 38,9 kj ( 9,3 kkal )*

**2.** Organizmga tushgan uglevodlar ( polisaxaridlar ) Parchalanib – monosaxaridlarga aylanadi.

**3.** Monosoxaridlardan energiya hosil bo'lish jarayonini birlgilikda ko'rib chiqamiz.

$C_6H_{12}O_6 \rightarrow$  bog'larida yashiringan energiya  $\rightarrow$  2800 kj ga teng

Hosil bo'lган energiya

3800- qism ---- issiqlik sifatida

1 – qism --- ATF ga to'planadi.

**4.** Energiya almashinuvi 3 bosqichda ketadi.

**I.** Polisoxaridlardan ----- > Monosaxaridlarga parchalanish. Sitoplazmada 40 organic. ( Bunda hosil bo'lган oz miqdordagi energiya issiqlik sifatida tarqalib ketadi ).

**II.** Xosil bo'lган monosaxarid (  $C_6H_{12}O_6$  ) Sitoplazmada parchalanadi.

$C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2C_3H_6O_3$  ( Sut kislota )

Bu jarayonda 200 kj energiya xosil bo'ladi.

$200\text{ kj} = 80\text{ kj} + 120\text{ kj}$

(40 %) (60 %)

ATF issiqlik sifatida

**III.** 2 molekula Sut kislota Mitokondriyada  $CO_2$  va  $H_2O$  gacha parchalanadi.

$C_6H_{12}O_6 \rightarrow 6CO_2 + 6H_2O$

Bu jarayonda jami 2600 kj issiqlik ajralib chiqadi.

**2600 = 1440 kj + 1160 kj**

(55,4 %) (44,6 %)

ATF ----- issiqlik sifatida

Jami energiya  $\rightarrow$  **2800 kj**

Jami ATF dagi energiya  $\rightarrow$  **1520 kj**

Jami issiqlik energiyasi  $\rightarrow$  **1280 kj.**

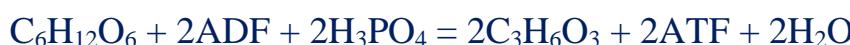
### Masala ishslash bo'yicha metodikalar

**1. Energiya almashinuvida to'liqsiz (anaerob) sharoitda 180 gr glyukoza parchalanganda hosil bo'lgan ATF molekulalar sonini aniqlang.**

- A) 38      B) 36      C) 2      D) 40

YECHIM:

**1-ish.** Energiya almashinuvining to'liqsiz bosqichi yani glikoliz bosqichi reaksiyasini yozib olamiz:



Javob: 180 g glukoza anaerob sharoitda parchalanganda 2 ta ATF hosil bo'ladi.

**2. Energiya almashinuvida to'liq (aerob) sharoitda 2 molekula sut kislota parchalanganda hosil bo'lgan ATF molekulalar sonini aniqlang.**

- A) 38      B) 36      C) 2      D) 40

YECHIM:

**1.ish.** Energiya almashinuvining to'liq bosqichi yani aerob bosqichi reaksiyasini yozib olamiz:



Javob: 2 mol sut kislata aerob bosqichda parchalanganda 36 ta ATF hosil bo'ladi.

**3. Ma'lum harakat davomida muskul hujayrasida har daqiqada 25 kJ energiya ajralib chiqadi. Shu harakat bajarilishi uchun glyukoza 16 daqqa chala 56 daqqa to'liq parchalangan bo'lsa , sarflangan glyukoza miqdorini gr da aniqlang.**

- A) 450      B) 360      C) 300      D) 800

YECHIM:

**1-ish.** Muskul hujayralari 1 daqiqada 25 kj energiya sarflar ekan. 16 daqiqada qancha energiya sarflashini hisoblaymiz:

$$\begin{aligned} 1 \text{ daqiqada} &----- 25 \text{ kj} \\ 16 \text{ daqiqada} &----- x=400 \text{ kj energiya sarflaydi.} \end{aligned}$$

**2-ish.** Chala parchalanish ya'ni glikoliz reaksiyasini yozamiz:



Chala parchalanish (glikoliz) da 2 ta ATF ya'ni **80 kj** ( $40*2=80$ ) energiya hosil bo'layapti. Bizda esa **400 kj** energiya hosil bo'lishi kerak:

80 kj energiya hosil bo'lishi uchun ----- 180 gr glukoza chala parchalanadi

400 kj energiya hosil bo'lishi uchun ----- x=900 gr glukoza chala parchalanadi.

**4. 14 mol sut kislotaning aerob parchalanishi natijasida issiqlik sifatida ajralib chiqadigan energyaning 25 % miqdoricha energiya hosil qilish uchun necha gr glyukoza**

**glikoliz natijasida parchalanishi kerak ?**

- A) 2600    B) 4410    C) 1827    D) 1890

YECHIM:

**1-ish.** 2 mol sut kislata aerob bosqichda parchalanganda 1160 kj energiya issiqlik sifatida tarqalib ketadi.

$$2 \text{ mol} \cdots \cdots \cdots 1160 \text{ kj} \uparrow$$

$$14 \text{ mol} \cdots \cdots \cdots x = \underline{\underline{8120 \text{ kj energiya issiqlik sifatida tarqalib ketadi.}}}$$

**2-ish.**  $8120 * 0,25 = 2030$  kj energiya hosil qilish uchun necha gr glukoza glikoliz natijasida parchalanishini hisoblaymiz:  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 2\text{ADF} + 2\text{H}_3\text{PO}_4 = 2\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3 + 2\text{ATF} + 2\text{H}_2\text{O}$

200 kj energiya hosil qilish uchun  $\cdots \cdots \cdots$  180 gr glukoza parchalanishi kerak

2030 kj energiya hosil qilish uchun  $\cdots \cdots \cdots x = \underline{\underline{1827 \text{ gr glukoza kerak}}}$

Eslatma: glikoliz bosqichida jami 200 kj energiya hosil bo'jadi.

Javob: C)1827

**5. 180 gr glyukozaning C,H,O atomlari orasida bog'larda to'planadigan potensial energiya miqdori , glyukozaning to'liqsiz parchalanishida ATF da to'plangan energiya miqdoridan necha marta ko'p ?**

- A) 14    B) 23    C) 70    D) 35

YECHIM:

**1-ish.** 180 gr glukozaning C,H,O atomlari orasida jami **2800 kj** energiya to'planadi.

**2-ish.** Glukoza to'liqsiz, yani kislarodsiz sharoitda parchalanganda ATF da **80 kj** energiya to'planadi.

$$2800/80=35.$$

Javob: D)35 marta ko'p.

**6. Energiya almashinuvining birinchi bosqichida 40 kJ energiya ajralgan , jami bosqichda 190 ta ATF hosil bo'lgan bo'lsa , uch bosqichda ajralgan energyaning jami miqdorini kJ da hisoblang.**

- A) 7640    B) 13040    C) 14040    D) 7040

YECHIM:

**1-ish.** 2-bosqichda 2 ta ATF hosil bo'jadi, 3-bosqichda 36 ta ATF hosil bo'jadi.

2-bosqichda hosil bo'lgan ATF ni **2x**; 3-bosqichda hosil bo'lgan ATF ni **36x** deb belgilab olamiz:

$$2x+36x=190$$

$$x=5 \quad (5*2=10 \text{ ta ATF } 2\text{-bosqichda hosil bo'lgan})$$

$$5*36=180 \text{ ta ATF } 3\text{-bosqichda hosil bo'lgan.}$$

**2-ish.** 2-va3-bosqichlarda hosil bo'lgan umumi energiyani hisoblaymiz:

Glikolizda:

2 ta ATF chiqganida ----- 200 kj energiya hosil bo'ladi

10 ta ATF chiqganida ----- x=1000 kj energiya hosil bo'ladi.

Aerob bosqichda:

36 ta ATF chiqganida ----- 2600 kj energiya hosil bo'ladi

180 ta ATF chiqganida ----- x=13000 kj energiya hosil bo'ladi.

**3-ish.** 1-2-3-bosqichlarda hosil bo'lgan energiya umumiylashtiramiz:

$40+1000+13000=14040$  kj energiya umumi uch bosqichda hosil bo'ladi.

Javob: C)14040 kj

**7. Energiya almashinuvining birinchi bosqichida ajralgan energiya , glyukozaning to'liq parchalanganda ajralgan energiya miqdoridan 224 marta kichik bo'lib , shu vaqtida 152 ta ATF hosil bo'lgan bo'lsa , uch bosqichda ajralgan energiyaning jami miqdorini kJ da hisoblang.**

A) 7640      B)

**11200    C) 14040    D) 11250**

YECHISH:

**1-ish.** Hosil bo'lgan 152 ta ATF 2-va3- bosqichlarda hosil bo'lgan. 37-masalaning 1-ishiga qarang!

$$2x+36x=152$$

$x=4*2=8$  ta ATF glikoliz bosqichida hosil bo'lgan

$4*36=144$  ta ATF aerob bosqichda hosil bo'lgan.

**2-ish.** 2-va3-bosqichda hosil bo'lgan umumi energiyani hisoblaymiz:

Glikolizda:

2 ta ATF chiqganida ----- 200 kj energiya hosil bo'ladi

8 ta ATF chiqganida ----- x=800 kj energiya hosil bo'ladi.

Aerob bosqichda:

36 ta ATF chiqganida ----- 2600 kj energiya hosil bo'ladi

144 ta ATF chiqganida ----- x=10400 kj energiya hosil bo'ladi.

**3-ish.** 1-bosqichda hosil bo'lgan energiya miqdorini hisoblaymiz:

$$800+10400=11200 \text{ kj energiya}$$

$11200/224=50$  kj energiya 1-bosqichda hosil bo'lgan.

**4-ish.** Uchchala bosqichda hosil bo'lgan energiyani hisoblaymiz:

$$800+10400+50=\underline{11250 \text{ kj}}$$

Javob: D)11250

**8. Energiya almashinuvining birinchi bosqichida ajralgan energiya miqdori , ikkinchi anaerob bosqichda ATF da to'plangan energiya miqdoridan 3 marta kam , uchinchi aerob bosqichda 1740 kJ energiya issiqlik tarzida ajralgan , uchala bosqichda ajralgan energiyaning jami miqdorini kJ da ko'rsating .**

- A) 4240    B) 2160    C) 4200    D) 3940

YECHIM:

**1-ish.** Aerob bosqichda issiqlik sifatida tarqalgan energiya miqdoridan foydalanib, 2-va 3-bosqichlarda ajralgan umumiy energiyani topamiz:

Odatiy holda aerob bosqichda 1160 kj energiya issiqlik sifatida tarqaladi!!!

$$\begin{array}{ccc}
 & 3\text{-bosqich} & 2\text{-bosqich} \\
 1160 \text{ kj} \uparrow & \cdots & 2600 \text{ kj} \cdots & 200 \text{ kj} \\
 1740 \text{ kj} \uparrow & \cdots & x = 3900 \text{ kj} & \cdots & x = 300 \text{ kj.} \\
 & & & \overbrace{\quad\quad\quad}^{\text{4200 kj}} &
 \end{array}$$

**2-ish.** 2-bosqichda ATF to'plangan energiyani topamiz:

$$200 \text{ kj} \cdots 80 \text{ kj ATF}$$

$$300 \text{ kj} \cdots x = 120 \text{ kj ATF}$$

$$120/3=40 \text{ kj energiya 1-bosqichda hosil bo'lgan.}$$

**3-ish.** Umumiy energiyani hisoblaymiz:

$$40+300+3900=4240 \text{ kj}$$

Javob: A) 4240 kj

**9. Energiya almashinuvining uch bosqichida ajralgan energiyaning jami miqdori 9846 kJ ni tashkil etgan bo'lsa va bu jarayonda 133 ta ATF hosil bo'lsa , energiya almashinuvining ikkinchi bosqichida issiqlik tarzida ajralgan energiya miqdorini (kJ) aniqlang.**

- A) 420    B) 700    C) 280    D) 460

YECHIM:

**1-ish.** 2-va 3-bosqichlarda hosil bo'lgan ATF larni topamiz:

$$2x+36x=133$$

$$x=3,5*2=7 \text{ ta ATF glikolizda hosil bo'lgan}$$

$$3,5*36=126 \text{ ta ATF aerob bosqichda hosil bo'lgan.}$$

**2-ish.** 2-bosqichda issiqlik sifatida tarqalgan enegiyani topamiz:

**Odatiy holda 2-bosqichda 120 kj energiya issiqlik sifatida tarqaladi!!!**

2 ta ATF hosil bo'lganda ----- 120 kJ↑

7 ta ATF hosil bo'lganda ----- x=420 kJ↑ Javob: A) 420 kJ ↑

**10. Agar glikoliz jarayonida 600 kJ energiya issiqlik tarzida tarqalib ketgan bo'lsa ushbu jarayonda hosil bulgan sut kislota oksidlash uchun necha mol kislarod kerak bo'ladi?**

- A) 30      B) 40      C) 20      D) 80

YECHIM:

**1-ish.** Reaksiyani albatda bilishimiz kerak!!!



Glikolizda: 120 kJ↑ ----- 2 mol sut kislata hosil bo'ladi, hosil bo'lgan sut kislatani oksidlash uchun 6 mol O<sub>2</sub> kerak bo'ladi.

120 kJ↑ ----- 6 mol O<sub>2</sub>

600 kJ↑ ----- x=30 mol O<sub>2</sub> kerak.

Javob: A) 30 mol kislarod kerak.

**11. Dissimilatsiya jarayonida 270 gr glukoza to'liq parchalandi. Bunda mitoxondriyada hosil bo'lgan energiya miqdori ikkinchi bosqichda issiqlik sifatida tarqalgan energiya miqdoridan qancha kJ ga ko'pligini aniqlang.**

- A) 1980      B) 2800      C) 1620      D) 1002

YECHIM:

**1-ish.** Glukozaning molini topamiz: 270/180=1,5 mol.

**2-ish.** 3-bosqich mitoxondriyalarda 45organic. 3-bosqichda ATF da to'plangan energiyani topamiz:

1 mol glukozadan ----- 36 ta ATF, 1440 kJ energiya

1,5 mol glukozadan ----- x=54 ta ATF, 2160 kJ energiya

**3-ish.** 2-bosqichda issiqlik sifatida tarqalgan energiya miqdorini topamiz:

1 mol glukozadan ----- 120 kJ↑

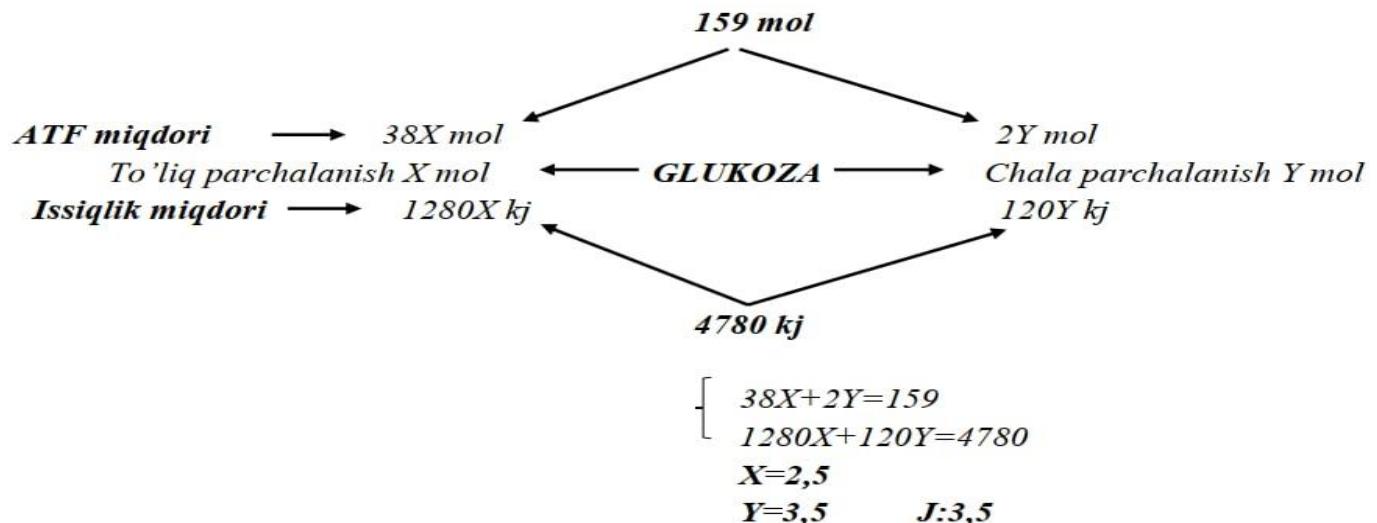
1,5 mol glukozdan ----- x=180 kJ↑

**4-ish.** 2160-180=1980 kJ farq

Javob: A) 1980 kJ

**12. Dissimilatsiya jarayonida glukoza to'liq va to'liqsiz parchalandi natijada 4780 kJ issiqlik energiyasi hamda 159 mol ATF hosil bo'lди. To'liq parchalangan glukoza miqdorini aniqlang.**

YECHIM:

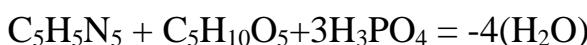


**13. ATF massasi 3528 gr shunda parchalangan sut kislotani molini toping (1), ajralib chiqqan energiya miqdorini (kj) toping?**

3800) 126/2520 B) 0,388/505,5 C) 14/225,5 D) 0,184/515,8

Yechim:

ATF 1 ta adenin, 1 ta riboza va 3 ta fosfat kislata qoldig'idan tashkil topgan.



Adenin ( $\text{C}_5\text{H}_5\text{N}_5$ ) Riboza ( $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}_5$ ) Fosfat kislota 3( $\text{H}_3\text{PO}_4$ )

**1-ish:**  $3528/507 = 7$  mol ATF

**2-ish:** 7 ta ATF necha mol sut kislatadan ajralib chiqishini topamiz:

36 ATF ----- 2 ta sut kislatadan chiqadi

7 ATF ----- x = 0,388 mol sut kislatadan chiqadi.

**3-ish:** Ajralib chiqqan energiyani hisoblaymiz:

36 ATF ----- 2600 kj

7 ATF ----- x = 505,55 kj

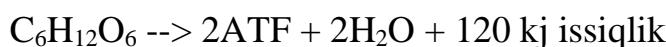
**14. Energiya almashinuvi bosqichida glukoza to'liq va to'liqsiz parchalandi. Bunda 4780 kj issiqlik energiyasi va 159 molekula suv hosil bo'lди. To'liq parchalangan glukoza miqdorini aniqlang. (ADF va fosfat kislota birikishidan 1mol ATF va 1 mol suv hosil bo'ladi )**

A) 3,5 B) 4 C) 7 D) 3

Yechim:

**1-ish:**  $x$  bilan chala parchalanishni  $y$  bilan to'liq parchalanishni belglaymiz

**1-ish:** Birinchi bosqich (glikoliz)da 120 kj issiqlik energiyasi ajraladi:



**2-ish:** Ikkinchi bosqichda 1280 kJ issiqlik energiyasi ajraladi:



**3-ish:** Tenglama tuzib olamiz:

$$2x + 44y = 159$$

$$120x + 1280y = 4780$$

$$y = 3,5 \text{ to'la parchalangan}$$

$$x = 2,5 \text{ chala parchalangan}$$

Javob A) 3,5

**15. Energiya almashinuvida sitoplazmada 180kJ energiya issiqlik sifatida tarqalgan bo'lsa mitoxondriyadan ajralgan energiya miqdorini aniqlang(kj). (birinchi bosqichda 63 kJ energiya tarqalib ketgan)**

3800) 3900 B) 4200 C) 6300 D) 6363

Yechim:

**1-ish:** 1 mol  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$  sitoplazmada parchalansa 120 kJ issiqlik energiyasi chiqadi.

$$1 \text{ ----- } 120 \text{ kJ}$$

$$1,5 = x \text{ ----- } 180 \text{ kJ}$$

**2-ish:** Mitoxondriyada 2600 kJ energiya ajraladi:

$$1 \text{ ----- } 2600 \text{ kJ}$$

$$1,5 \text{ ----- } x = 3900 \text{ kJ}$$

Javob: A) 3900

**16. Disimilatsiya jarayonida glyukozani parchalanishidan muskul hujayralarida 8800 kJ energiya va 118 ta ATF hosil bo'ldi, glyukozning necha % to'liq parchalangan**

3800) 40% B) 95% C) 60% D) 5 %

Yechimi

**1-ish:** Tenglama tuzamiz: glikoliz bosqichida 200 kJ energiya va 2 ta ATF hosil bo'ladi, aerob bosqichda 2800 kJ energiya va 38 ta ATF hosil bo'ladi.

$$2800x + 200y = 8800$$

$$38x + 2y = 118$$

$$x = 3 \text{ to'liq}$$

$$y = 2 \text{ chala}$$

**2-ish:** Chala va to'liq parchalangan glukozani qo'shamiz va to'liq parchalangan glukozani hisoblab qo'yamiz:

$$2+3=5$$

$$3:5=0,6 \cdot 100=60\%$$

Javob: C) 60 %

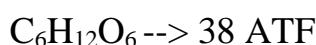
**17.** Glukoza molekulasining chala parchalangan qismi to'la parchalangan qismidan 3 birlikka ortiq. To'liq parchalangan qismidan hosil bo'lgan ATF soni chala parchalangan qismidan xosil bo'lgan ATF sonidan 7,6 marta ko'p. Jami parchalangan glukoza molekulalar sonini (a) va to'liq parchalanishida hosil bo'lgan energiya miqdorini (kJ) (b) aniqlang.

- A) a-7; b-5600 B) a-5; b-4200 C) a-6; b-5200 D) a-7; b-4200

Yechim:

**1-ish:** Parchalangan  $C_6H_{12}O_6$  ni  $x$  bilan belgilaymiz

$$x \text{ mol} \quad 38x$$



$$x+3 \text{ mol} \quad 2x+6$$



**2-ish:** Shunga asoslangan holada tenglama

$$\frac{38x}{2x+6} = 7,6$$

$$x = 2$$

To'la parchalangani 2 mol

Chala parchalangani 5 mol

Jami glukoza : 7 mol

To'la parchalanishdan  $2 \cdot 2800 = 5600 \text{ kj}$

Javob: A) 7 : 5600

**18.** Noma'lum miqdordagi glyukoza 3 bosqichda parchalandi. Birinchi bosqichdagi energiya 2- va 3- bosqichdagi energiyaning 8 % ini tashkil qiladi. Uchinchi bosqichdagi jami energiyadan 2- bosqichdagi jami energiya ayirmasi 7200 kj bo'lsa, uchala bosqichda necha kj energiya hosil bo'lgan?

- A) 9000 B) 9072 C) 8200 D) 8600

Yechim:

3 (aerob) bosqichda 2600 kj

2 (anearob (glikoliz)) bosqichda 200 kj

**1-ish:**  $2600 - 200 = 2400$

**2-ish:** 3-va 2-bosqochlarni ayirmasini bilgan holda 2- va 3-bosqichlarda qancha energiya hosil bo'lganligini hisoblab olamiz:

$$2400 \text{ ----- } 2600$$

$$7200 \text{ ----- } x = \underline{7800} \text{ 3-bosqichda}$$

$$2400 \text{ ----- } 200$$

$$7200 \text{ ----- } x = \underline{600} \text{ 2-bosqichda}$$

**3-ish:** 2- va 3-bosqichlardagi umumiy energiyani topamiz:

$$7800 + 600 = 8400 \text{ kj} \text{ 2- va 3-bosqichlarda hosil bo'lган.}$$

**4-ish:** Berilgan foizdan foydalanib, 1-bosqichda necha kj energiya hosil bo'lganini aniqlaymiz:

$$8400 \cdot 0,08 = 672 \text{ kj energiya 1-bosqichda hosil bo'lган.}$$

**5-ish:** Uchala bosqichda necha kj energiya hosil bo'lganligini aniqlaymiz:

$$672 + 8400 = 9072$$

Javob: B) 9072 kj

**19.** Noma'lum miqdordagi glyukoza to'liq parchalandi. Ushbu jarayonda **4480 kJ issiqlik energiyasi** va **154 molekula suv ajralib chiqdi**. Dissimilyatsiya jarayonida to'liq parchalangan glyukoza miqdorini (g) aniqlang.

- A) 450 B) 630 C) 540 D) 360**

Yechim:

**1-ish:** Glukoza to'liq parchalansa 1280 kj issiqlik energiyasi ajratadi ( $120+1160$ ).

**2-ish:** yoki  $4480/1280=3,5$

**3-ish:** To'liq parchalanishda 44 mol  $\text{H}_2\text{O}$  ajraladi.  $154/44=3,5$

**4-ish:**  $3,5 \cdot 180 = 630 \text{ gr glukoza to'liq parchalangan.}$

Javob: B) 630

**20.** 14 molekula glukozaning parchalanmay qolgan qismi to'liqsiz parchalangan qismining **50 %** ini tashkil etadi. To'liq parchalangan qismining **25 %** ini tashkil etsa, to'liqsiz parchalanishda issiqlik tarzida ajralgan energiya miqdorini (kj)da aniqlang.

- A) 240 kj B) 800 kj C) 480 kj D) 960 kj**

Yechim:

To'liq parchalanish – x

To'liqsiz parchalanish – y

Parchalanmay qolgani – z

**1-ish:** Tenglama tuzib olamiz:

$$x + y + z = 14$$

$$z = 0,5y$$

$$z = 0,25x$$

$$x = 8 \text{ to'liq parchalangan}$$

$$y = 4 \text{ chala parchalangan}$$

$$z = 2 \text{ parchalanmagani}$$

**2-ish:** To'liqsiz parchalanishda 1mol glukozadan 120 kj issiqlik energiyasi chiqadi

$$4 \cdot 120 = 480 \text{ kj}$$

Javob: C) 480 kj

**21. 144 molekula organik birikma fotosintez jarayonida vodorod molekulalarini tashishda ishtirok etgan bo'lsa hosil bo'lgan ADF molekulalari miqdori necha gramm glukozaning to'liqsiz parchalanish jarayonida sarflanadigan ADF miqdori bilan teng?**

**A) 38880 B) 4860 C) 9720 D) 19440**

**Yechim:**

Fotosintez reaksiyasi

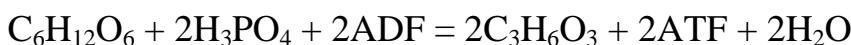


**1-ish:** Odatiy holda 12 mol organic birikma ( $\text{NADH}_2$ ) H tashishda ishtirok etadi:

$$12 \text{ ta ----- } 18 \text{ ADF}$$

$$144 \text{ ----- } x = 216 \text{ ADF}$$

**2-ish:** To'liqsiz (Glikoliz) parchalanishda necha gramm glukoza sarflanganini hisoblaymiz:



$$180 \text{ g ----- } 2 \text{ ADF}$$

$$19440 = x \text{ ----- } 216 \text{ ADF}$$

Javob: D) 19440

**22. 1 molekula glukozaning C, H, O atomlari orasida to'plangan energiya miqdori mito xondriyada necha molekula fosfat kislotani biriktirishga sarflanadigan energiya miqdoriga teng?**

**A) 35 B) 180 C) 70 D) 140**

**Yechim:**

**1-ish:** 1 molekula ya'ni 180 g glyukoza C, H, O atomlari orasida to'plangan energiya 2800 kJ ATF tarkibidagi 3-fosfat kislotaning ajralishi 40 kJ energiyani chiqishiga imkon beradi. Ajralishda qancha energiya chiqqan bo'lsa biriktirishda ham shuncha energiya sarflanadi.

$$1 \text{ ----- } 40 \text{ kJ}$$

$$70 = x \text{ ----- } 2800 \text{ kJ}$$

Javob: C) 70

**23. Boldir muskullari 1 minut ish bajarganda 20 kJ energiya sarflasa 22 minut ish bajarashi uchun qancha qancha glukoza sarf bo'ladi.**

Yechish

**1-ish:** 22 minutda necha kJ energiya sarflashini hisoblaymiz:

$$1 \text{ minut } \text{----- } 20 \text{ kJ}$$

$$22 \text{ minut } \text{----- } x = 440 \text{ kJ}$$

**2-ish:** 1 gr uglevoddan 17,6 kJ energiya ajralishini bilgan holda masalani yakunlaymiz:

$$1 \text{ g uglevod } \text{----- } 17,6 \text{ kJ}$$

$$25 = x \text{ ----- } 440 \text{ kJ}$$

Javob: 25 gramm

**24. Energiya almashinuvining uchinchi bosqichida 72 ta ATF hosil bo'ldi. Ushbu energiya almashinuvining barcha bosqichlarida jami ATF da to'plangan energiyaga teng miqdorda energiya odam tanasida ertalabki nonushtadan so'ng hosil bo'lsa uning qanchasi tana harorati doimiyligini ta'minlash uchun sarflanadi?**

- A) 2026,66 B) 3040 C) 1520 D) 1013.33

Yechimi

**1-ish:** Energiya almashinuvida 2 ta bosqichda 1520 kJ energiya ATF ni makroergik bog'larida to'planadi. 3-bosqichda 36 ta ATF chiqadi.

$$36 \text{ ----- } 1520$$

$$72 \text{ ----- } x = \underline{3040} \text{ ATF da to'planadi.}$$

**2-ish:** Energiyaning 1/3 qismi tana harorati ta'minlash uchun sarflanadi.

$$2) 3040 : 3 = 1013,33$$

Javob: D) 1013,33

**25. Uglevod parchalanishining 3-bosqichida 612 mol ATF hosil bo'ldi. 2 va 3 bosqichlarda jami qancha issiqlik energiyasi ajralgan.**

- A) 21760 B) 10880 C) 20614 D) aniq emas

Yechim:

**1-ish:** 2-bosqichda 2 ta ATF chiqsa, 3-bosqichda 36 ta ATF ajraladi. 3-bosqichda 612 ta ATF ajralgan bo'lsa 2-bosqichda

$$36 \text{ ----- } 2$$

$$612 \text{ ----- } x = 34 \text{ ta ATF ajraladi.}$$

**2-ish:** 2-bosqichda 2 ta ATF hosil bo'lganda 120 kJ issiqlik energiyasi ajraladi:

$$2 \text{ ----- } 120 \text{ kJ}$$

$$34 \text{ ----- } x = 2040 \text{ kJ}$$

**3-ish:** 3-bosqichda 36 ta hosil bo'lganda 1160 kJ issiqlik energiyasi ajraladi.

$$36 \text{ ----- } 1160$$

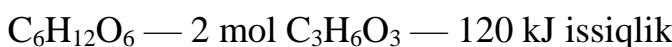
$$612 \text{ ----- } x = 19720 \text{ kJ.} \quad 2040 + 19720 = 21760 \text{ kJ} \quad \underline{\text{Javob: A) 21760}}$$

**26. Achish jarayonida issiqlik sifatida 720 kJ energiya ajralgan bo'lsa, aerob bosqichida necha mol sut kislota parchalangan(a) va ATF da to'plangan kJ(b) miqdorini aniqlang.**

Yechish:

**1-ish:** Achish ya'ni glikoliz bosqichida 1 mol glukozani parchalanishidan 2 mol sut kislotasi va 120 kJ energiya issiqlik sifatida tarqaladi

$$1 \text{ mol} \quad 2 \text{ mol} \quad 120 \text{ kJ}$$



$$x \text{ ----- } 720 \text{ kJ}$$

$$x = 2 \times 720 / 120 = 12$$

**2-ish:** Aerob bosqichida 2 mol sut kislotasi parchalanganda mitoxondriya ATF larida 1440 kJ energiya to'planadi

$$2 \text{ mol C}_3\text{H}_6\text{O}_3 \text{ --- } 1440 \text{ kJ}$$

$$12 \text{ mol} \text{ ----- } x$$

$$x = 1440 \times 12 / 2 = 8640 \text{ kJ}$$

Javob: 12 mol sut kislota parchalangan(a) va 8640 kJ energiya ATF da to'plangan kJ(b).

**27. Noma'lum massali glukoza to'liq va to'liqsiz parchalanganda 12460 kJ energiya issiqlik sifatida tarqalib, 366 molekula ATF hosil bo'ldi. Assimilatsiya jarayonida to'liq parchalangan glukoza molekulasi sinteziga necha kJ energiya sarflangan (a), glikoliz jarayonida parchalangan glukoza hosil bo'lishi uchun fotolizga uchragan suv molekulalari sonini (b) hisoblang?**

Yechim:

**1-ish:** To'liqsiz (x) va to'liq (y) bilan belgilab olamiz

Tenglama tuzamiz

$$60 \times \begin{cases} 120x + 1280y = 12460 \\ 2x + 38y = 366 \end{cases}$$

$$1000y = 9500$$

y = 9,5 bu to'liq parchlangan glukoza moli

x = 2,5 bu chala parchlangan glukoza moli

**2-ish:** Fotosintezda 1 mol glukoza sintezi uchun 720 kJ energiya sarflandi

(18 ATF x 40 kJ) 720 kJ — 1 mol glukoza

$$x = 9,5$$

$$720 \times 9,5$$

$$x = \frac{720 \times 9,5}{1} = 6840 \text{ kJ}$$

**3-ish:** 1mol glukoza sintezida 24 mol suv fotolizga uchraydi

24 H<sub>2</sub>O — 1 C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub>

$$x = 2,5 \text{ mol}$$

$$24 \times 2,5$$

$$x = \frac{24 \times 2,5}{1} = 60 \text{ ta}$$

Javob: fotolizga uchragan suv molekulalari sonini 60 ta

**28. Glukoza to'liqsiz va to'liq parchalanishidan 8800 kJ energiya va 118 ATF hosil bo'ldi. Necha foiz glukoza to'liq parchalangan.**

Yechim:

**1-ish:** Teglama tuzib olamiz:

$$100 \times 2x + 38y = 118$$

$$200x + 2800y = 8800$$

$$1000y = 3000$$

y = 3 bu to'liq parchlangan glukoza moli

x = 2 bu chala parchlangan glukoza moli

**2-ish:** Jami parchalangan glyukoza 5 mol ekan

$$5 = 100 \%$$

$$3 = x$$

$$x = \frac{3 \times 100}{5} = 60 \%$$

Javob: 60 foiz glukoza to'liq parchalangan.

**29. Energiya almashinuvi jarayonida 3550 kJ issiqlik eneriyasi ajralib chiqdi. Jarayonning dastlabki bosqichida 50 kJ issiqlik energiyasi hosil bo'lgan bolsa, Energiya almashinuvi jarayonida to'liq va to'liqsiz parchalangan 5 molekula glukozadan hosil bo'lgan ATF tarkibidagi energiyani (kJ) hisoblang**

Yechim:

**1-ish:** To'liqsiz (x) va to'liq (y) bilan belgilab olamiz

Tenglama tuzamiz

$$\begin{cases} 120 \times x + y = 5 \\ 120x + 1280y = 3500 \end{cases}$$

$$1160y = 2900$$

$y = 2,5$  bu to'liq parchlangan glukoza moli

$x = 2,5$  bu chala parchlangan glukoza moli

1 mol glukoza to'liqsiz parchlansa — 80 kJ energiya ATF da to'planadi

$$2,5 \text{ ----- } x = 200 \text{ kJ}$$

1 mol glukoza to'liq parchlansa — 1520 kJ energiya ATF da to'planadi

$$2,5 \text{ ----- } x = 3800 \text{ kJ}$$

$$3800 + 200 = 4000 \text{ kJ}$$

Javob: ATF tarkibidagi energiya 4000 kJ ni tashkil etadi.

### Mustaqil ishlash uchun masalalar

- Energiya almashinuvida to'liqsiz (anaerob) sharoitda 180 gr glyukoza parchalanganda hosil bo'lgan ATF molekulalar sonini aniqlang.  
A) 38      B) 36      C) 2      D) 40
- Energiya almashinuvida to'liq (aerob) sharoitda 2 molekula sut kislota parchalanganda hosil bo'lgan ATF molekulalar sonini aniqlang.  
A) 38      B) 36      C) 2      D) 40
- Energiya almashinuvida to'liqsiz (anaerob) sharoitda 180 gr glyukoza parchalanganda hosil bo'lgan ATFda to'plangan energiya miqdorini kJ da aniqlang.  
A) 120      B) 200      C) 80      D) 40
- Energiya almashinuvida to'liqsiz (anaerob) sharoitda 180 gr glyukoza parchalanganda issiqlik tarzida ajralgan energiya miqdorini kJ da aniqlang.  
A) 200      B) 80      C) 120      D) 40

5. Energiya almashinuvida to'liq (aerob) sharoitda 2 molekula sut kislota parchalanganda hosil bo'lган ATFda to'plangan energiya miqdorini kJ da aniqlang.  
A) 1440      B) 1160      C) 120      D) 2600
6. Energiya almashinuvida to'liq (aerob) sharoitda 2 molekula sut kislota parchalanganda issiqlik tarzida ajraladigan energiya miqdorini kJ da aniqlang.  
A) 1440      B) 1160      C) 120      D) 2600
7. Energiya almashinuvida to'liqsiz (anaerob) sharoitda 180 gr glyukoza parchalanganda ajraladigan energiya miqdorini aniqlang.  
A) 2800      B) 2600      C) 200      D) 120
8. Energiya almashinuvining to'liq (aerob) bosqichida 2 molekula sut kislota parchalanganda ajraladigan energiya miqdorini kJ da aniqlang.  
A) 2800      B) 2600      C) 200      D) 120
9. Energiya almashinuvining ikkinchi va uchinchi bosqichlarida hosil bo'lган ATF molekulalar sonini aniqlang.  
A) 38      B) 36      C) 2      D) 4
10. 6 mol glyukoza parchalandi. Shundan 4 moli to'liq parchalandi. Jami qancha ATF hosil bo'ladi ?  
A) 156      B) 84      C) 88      D) 80
11. Energetik almashinuvning aerob(a) va anaerob(b) bosqichlarida hosil bo'lган energiyaning necha foizi ATF molekulalariga bog'lanadi ?  
A) a-40; b-40      B) a-41,4; b-60      C) a-55,4; b-40      D) a-60; b-40
12. Energiya almashinuv natijasida 315 gr glyukoza parchalanganda qancha energiya ajraladi?  
A) 4900      B) 2544      C) 350      D) 4550
13. 8 mol glyukoza parchalandi. Shundan ikki moli to'liq parchalandi. Jami qancha Atf hosil bo'lди ?  
A) 304      B) 72      C) 88      D) 76
14. 10 mol glyukoza parchalandi. Shundan uch moli to'liq parchalandi. Jami qancha ATF hosil bo'lди ?  
A) 304      B) 114      C) 122      D) 128
15. 660 gr glyukoza sintezlanishi uchun sarflanadigan suv molekulalar sonini aniqlang.  
A) 6      B) 44      C) 11      D) 22
16. Ma'lum harakat davomida muskul hujayrasida har daqiqada 25 kJ energiya ajralib chiqadi. Shu harakat bajarilishi uchun glyukoza 16 daqiqa chala 56 daqiqa to'liq parchalangan bo'lsa , sarflangan glyukoza miqdorini gr da aniqlang.  
A) 450      B) 360      C) 300      D) 800
17. Ma'lum harakat davomida muskul hujayrasida har daqiqada 10 kJ energiya ajralib chiqadi. Shu harakat bajarilishi uchun glyukoza 10 daqiqa chala 70 daqiqa to'liq parchalangan bo'lsa , sarflangan glyukoza miqdorini gr da aniqlang.  
A) 270 gr      B) 127 gr      C) 135 gr      D) 160 gr
18. Besh molekula sut kislotaning aerob parchalanishi tufayli ATF molekulalariga bog'lanadigan energiya miqdorini aniqlang.  
A) 3600      B) 6500      C) 5200      D) 7000

19. 660 gr glyukoza sintezlanishi uchun sarflanadigan ATF energiyasi miqdorini (kJ) aniqlang.  
A) 2640      B) 557      C) 10267      D) 1520
20. 14 mol sut kislotaning aerob parchalanishi natijasida issiqlik sifatida ajralib chiqadigan energiyaning 25 % miqdoricha energiya hosil qilish uchun necha gr glyukoza glikoliz natijasida parchalanishi kerak ?  
A) 2600      B) 4410      C) 1827      D) 1890
21. Glyukoza parchalanganda 318 ta ATF hosil bo'ldi. To'liq parchalangan glyukoza molekulalarini hosil qilish uchun o'simlik 144 mol ATF sarflagan bo'lsa , necha mol glyukoza parchalangan?  
A) 5,42      B) 13      C) 10      D) 15
22. 2 molekula sut kislotaning aerob parchalanishi tufayli issiqlik sifatida ajralib chiqadigan energiya miqdorini (kJ) aniqlang.  
A) 2320 kJ      B) 3480 kJ      C) 1160 kJ      D) 2480 kJ
23. Besh molekula sut kislotaning aerob parchalanishi tufayli hosil bo'lган energiyaning qanday qismi issiqlik sifatida tarqaladi ?  
A) 3600      B) 13000      C) 2900      D) 1000
24. 900 gr glyukoza hosil bo'lishi uchun qancha ATF sarflanadi (a) va shuncha glyukozaning parchalanishi uchun qancha ATF kerak bo'ladi (b) ?  
A) a-90; b-190      B) a-180; b-90      C) a-190; b-180      D) a-190; b-90
25. Hujayrada 12 molekula sut kislota aerob sharoitda parchalanishidan hosil bo'lган jami energiya miqdori (kJ) ATF ko'rinishida to'planadi?  
A) 16800      B) 15600      C) 6960      D) 8640
26. Hujayrada 1080 gr glyukozaning to'liq (a) va to'liqsiz (b) parchalanishidan hosil bo'lган energiya miqdorini kJ da aniqlang.  
A) a-15600; b-1200      B) a-16800; b-1200      C) a-1440; b-80      D) a-8640; b-480
27. Ma'lum harakat davomida muskul hujayrasida har daqiqada 30 kJ energiya ajralib chiqadi. Shu harakat bajarilishi uchun glyukoza 20 daqiqa chala 70 daqiqa to'liq parchalangan bo'lsa , sarflangan glyukoza miqdorini gr da aniqlang.  
A) 175 gr      B) 1270 gr      C) 540 gr      D) 675 gr
28. 6 molekula sut kislotaning aerob parchalnishi tufayli ATF molekulalariga birikadigan energiya miqdori va ajraladigan energiyaning farqini toping .  
A) 840      B) 1680      C) 1020      D) 960
29. 8 mol glyukoza molekulalarining nim-chorak qismi to'liq parchalangan , glikoliz natijasida parchalangan glyukoza molekulalarini hosil qilish uchun necha molekula ATF sarflanadi ?  
A) 18      B) 108      C) 126      D) 90
30. 9 molekula CO<sub>2</sub> biriktirish jarayonida hosil bo'lган glyukoza molekulalar sonining 1/3 qismi parchalanganidan ajralgan energiyaning kJ hisoblang.  
A) 2800      B) 1400      C) 8400      D) 4200
31. 180 gr glyukozaning C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O atomlari orasida bog'larda to'planadigan potensial energiya miqdori , glyukozaning to'liqsiz parchalanishida ATF da to'plangan energiya miqdoridan

- necha marta ko'p ?  
A) 14    B) 23    C) 70    D) 35
32. 24 molekula CO<sub>2</sub> ni biriktirish jarayonida qancha ATP sarflanadi (a) va necha molekula glyukoza (b) hosil bo'ladi ?  
A) a-72; b-4    B) a-144; b-4    C) a-152; b-8    D) a-74; b-6
33. 1260 gr glyukozaning hosil bo'lishi uchun ATP (a) va CO<sub>2</sub> (b) va H<sub>2</sub>O (c) sarf bo'ladi ?  
A) a-124; b-40; c-21    B) a-126; b-44; c-18    C) a-126; b-42; c-42    D) a-128; b-46; c-46
34. 1800 gr glyukozaning hosil bo'lishi uchun qancha ATF sarflanadi (a) va shuncha glyukozaning parchalanishi uchun qancha ATF kerak bo'ladi ?  
A) a-90; b-190    B) a-180; b-90    C) a-180; b-380    D) a-180; b-240
35. 15 molekula glyukoza hosil bo'lishi uchun qancha ATF sarflanadi (a) va shuncha glyukozaning parchalanishi uchun qancha Atf kerak bo'ladi ?  
A) a-240; b-570    B) a-270; b-570    C) a-180; b-380    D) a-270; b-240
36. 4500 gr glyukoza hosil bo'lishi uchun qancha ATF sarflanadi (a) va shuncha glyukozaning parchalanishi uchun qancha ATF kerak bo'ladi ?  
A) a-540; b-590    B) a-450; b-570    C) a-450; b-950    D) a-270; b-940
37. 900 gr glyukozani hosil qilish uchun sarflangan ATF molekulalari , X mol glyukoza to'liqsiz parchalanganda ajralgan ATF molekulalaridan uch marta kam bo'lsa , X ni toping.  
A) 15    B) 125    C) 135    D) 7,5
38. 2700 gr glyukozani hosil qilish uchun sarflangan ATF molekulalari , X mol glyukoza to'liqsiz parchalanganda ajralgan ATF molekulalaridan uch marta kam bo'lsa , X ni toping.  
A) 35    B) 450    C) 504    D) 405
39. 900 gr glyukozani hosil qilish uchun sarflangan ATF molekulalari , X mol sut kislotani to'liq parchalanganda ajralgan ATF molekulalaridan qirq marta kam bo'lsa , X ni toping .  
A) 200    B) 100    C) 300    D) 400
40. Energiya almashinuvining birinchi bosqichida 40 kJ energiya ajralgan , jami bosqichda 190 ta ATF hosil bo'lgan bo'lsa , uch bosqichda ajralgan energiyaning jami miqdorini kJ da hisoblang.  
A) 7640    B) 13040    C) 14040    D) 7040
41. Energiya almashinuvining birinchi bosqichida ajralgan energiya , glyukozaning to'liq parchalanganda ajralgan energiya miqdoridan 224 marta kichik bo'lib , shu vaqtida 152 ta ATF hosil bo'lgan bo'lsa , uch bosqichda ajralgan energiyaning jami miqdorini kJ da hisoblang.  
A) 7640    B) 11200    C) 14040    D) 11250

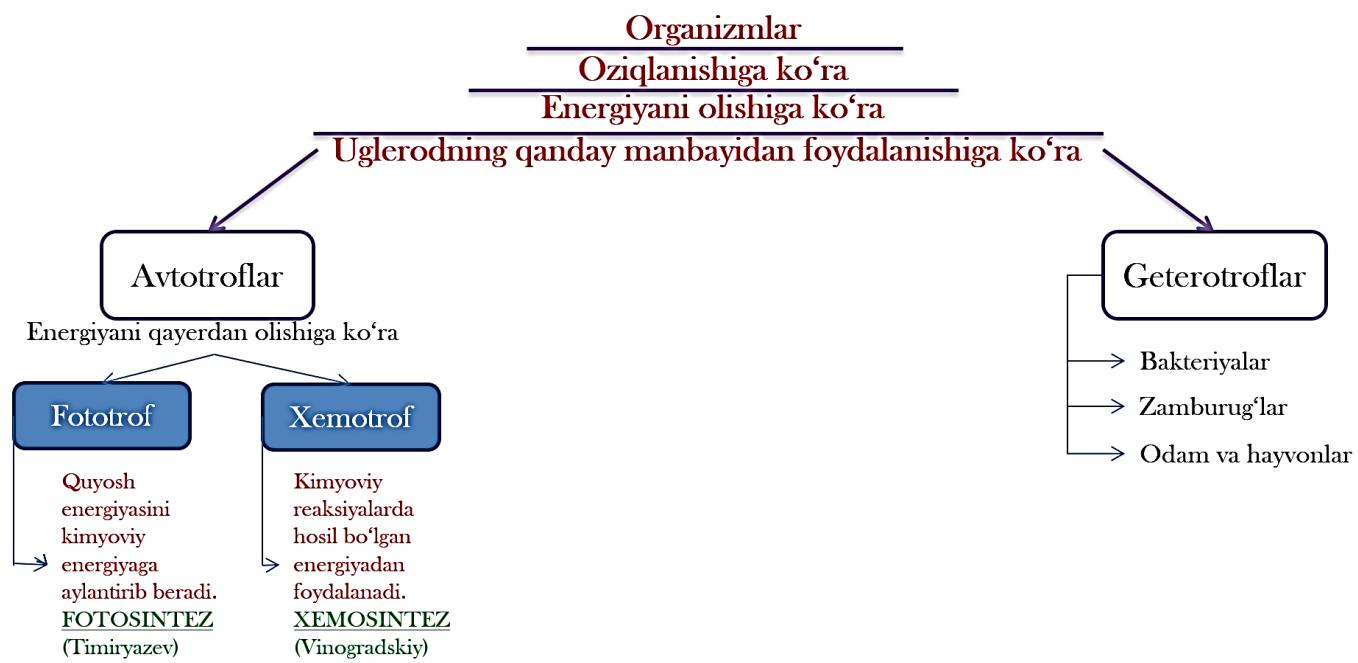
## Fotosintez + Metabolizm

### Hujayraning oziqlanishi

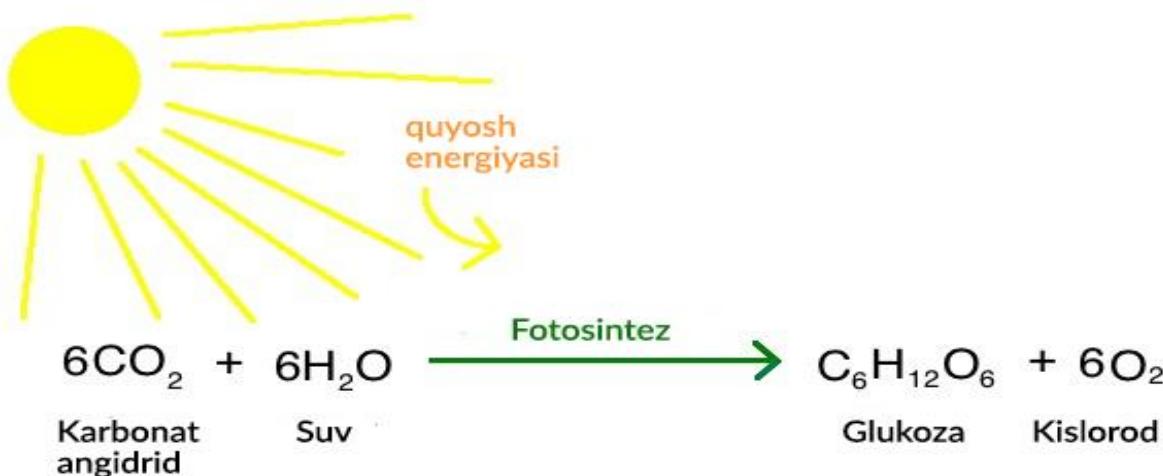
Barcha tirik organizmlar hujayralarining oziqlanish usuliga qarab ikkita katta guruhga: avtotrof va geterotroflarga ajratiladi.

**Avtotrof hujayralar.** Bu guruh hujayralari organik moddalarni anorganik birikmalardan ( $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$  va h.k) sintezlay oladi. Energiyasi kam shu moddalardan hujayralar glukoza, aminokislotalarni keyin esa murakkabroq birikmalarni: murakkab uglevodlar, oqsil kabi moddalarni sintezlaydi. Organik birikmalarni anorganik birikmalardan sintez qila oladigan hujayralarni avtotrof hujayralar yoki to'g'ridan to'g'ri avtotroflar deb ataladi. Yer yuzidagi asosiy avtotroflar yashil o'simliklarning hujayralaridir. Mikroorganizmlarning ma'lum bir guruhi ham avtotrof yo'l bilan oziqlanadi.

**Geterotrof hujayralar.** Geterotorof hujayralar anorganik moddalardan organik moddalarni sintezlay olmaydi. Bunday hujayralar tayyor organik moddalarga ehtiyoj sezadigan hujayralar geterotrof hujayralar yoki geterotroflar deb ataladi.

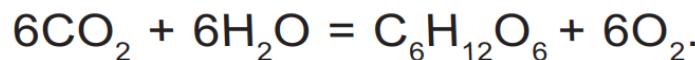


Fotosintez. Quyosh nuri ta'sirida o'simliklarning yashil barglarida karbonat angidrid bilan suvdan murakkab organik birikmalar hosil bo'lishi **fotosintez** deb ataladi.



O'simliklarning fotosintez jarayoni yer yuzida quyosh energiyasini organik birikmalarning kimyoviy energiyasiga aylantiruvchi birdan-bir vosita hisoblanadi. O'simliklarning kosmik ahamiyati ham ana shundadir. Bu jarayonda hosil bo'ladigan organik birikmalar tirik organizmlar uchun ozuqa va energiya manbai bo'lib xizmat qiladi. Shu bilan birga fotosintez jarayoni atmosferani erkin kislorod bilan ham boyitadi. Fotosintez jarayonini o'rganish qishloq xo'jalik ekinlaridan mo'l hosil olishga ham imkon yaratadi.

Yashil o'simliklar fototrof organizmlar hisoblanadi. Ular hujayradagi xloroplastlarda to'plangan xlorofill pigmenti yordamida yorug'lik energiyasini kimyoviy energiyaga aylantiruvchi fotosintez jarayonini amalga oshiradi. Fotosintezning umumiyligi reaksiya tenglamasi quyidagicha:



Bu jarayon davomida anorganik moddalar – uglerod (IV)-oksid va suvdan energiyaga boy modda – glukoza ( $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ ) hosil bo'ladi. Fotosintez yorug'lik va qorong'ilik bosqichlariga ajratiladi.

**Fotosintezning yorug'lik bosqichi.** Fotosintez ko'p bosqichli murakkab jarayondir. Fotosintez xloroplastning ko'rindigan yorug'lik nuri bilan yoritilishidan boshlanadi. Foton xlorofill molekulasiga tushib, uni qo'zg'algan holatga keltiradi, uning elektronlari yuqori orbitalarga sakrab o'tadi. Shunga ko'ra, elektronlarning molekulalardan uzilishi osonlashadi. Qo'zg'algan elektronlarni biri tashuvchi molekulaga o'tadi va bu molekula uni olib, membrananing ikkinchi tomoniga olib o'tadi. Xlorofill molekulasi suv molekulasidan elektron olib, o'zining yo'qotgan elektroni o'rnini to'ldiradi.

Elektronlarni yo'qotishi natijasida suv molekulalari protonlar va kislorod atomlariga parchalanadi. Yorug'lik ta'sirida suv dissotsialanishi **fotoliz** deb ataladi. Fotoliz natijasida hosil bo'lgan vodorod atomi organik birikmalar bilan kuchsiz bog' hosil qilib birikadi. Gidroksil ionlar, ya'ni  $\text{OH}^-$  esa o'zining elektronini boshqa molekulalarga beradi va erkin radikalga aylanadi. Oh- radikallar o'zaro bir-biri bilan reaksiyaga kirishib suv va molekula holatdagi  $\text{O}_2$  ni hosil qiladi.



Fotosintez jarayonida ajralib chiqadigan kislorod manbai suv hisoblanadi. Yorug'lik energiyasi fotolizdan tashqari ADF va fosfatdan kislorod ishtirokisiz ATF sintezi uchun ham foydalaniladi. Bu jarayon juda samarali bo'lib, shu o'simlik mitoxondriyalarda sintezlanadigan ATF ga nisbatan xloroplastlarda 30 barobar ko'p ATF sintezlanadi. Shunday yo'llar bilan fotosintezning qorong'ulik bosqichida kechadigan reaksiyalar uchun zarur bo'lgan energiya to'planadi. Fotosintezning yorug'lik bosqichida uchta muhim jarayon: suv fotolizi natijasida molekular kislorod va atomar vodorodning hosil bo'lishi va ATF sintezi amalga oshadi.

**Fotosintezning qorong'ulik bosqichi.** Fotosintezning keyingi reaksiyalar uglevodlar hosil bo'lishi bilan bog'liq:



Bu jarayon yorug'da ham, qorong'uda ham amalga oshganligi uchun uni qorong'ulik bosqichi deyiladi. Fotosintezning qorong'ulik bosqichi ketma-ket keladigan bir qancha reaksiyalar yig'indisidan iborat. Bu reaksiyalar natijasida  $\text{CO}_2$  va atomar vodoroddan uglevodlar hosil bo'ladi. Fotosintezning qorong'ulik reaksiyalar uchun xloroplastga dastlabki moddalar va energiya to'xtovsiz kelib turadi. Uglerod (IV)-oksid barg hujayralariga atmosfera havosidan o'tib turadi, vodorod atomi esa suvning fotolizi natijasida hosil bo'ladi. Fotosintezning yorug'lik bosqichida sintezlanadigan ATF uglevodlar sintezi uchun energiya 60organi bo'lib hizmat qiladi. Ana shu moddalar ta'sirida xloroplastda uglevodlar sintezi amalga oshadi. Shunday qilib, fotosintez natijasida yorug'lik energiyasi organic birikmalar tarkibidagi kimyoviy bog'lar energiyasiga aylanadi.

Fotosintezning ahamiyati. Fotosintez 60organic birikmalar va kislorodni yetkazib beradigan birdan-bir manbadir. Fotosintezning umumiyligi mahsuldarligi nihoyatda yuqori bo'lib, Yer yuzidagi o'simliklar har yili juda ko'p uglerodni o'zlashtiradi. Natijada har yili bir necha milliard tonna 60organic moddalar sintezlanadi. O'simliklarning yashil barglari ularga tushadigan quyosh energiyasining 1 foizini fotosintez uchun sarflaydi. Fotosintezning mahsuldarligi barglarning  $1 \text{ m}^2$  maydoniga soatiga taxminan 1 g 60organic moddani tashkil etadi.  $1 \text{ m}^2$  barg yozda bir kecha-kunduzda taxminan 15–16 g 60organic moddani hosil qiladi. o'simliklarni issiqxonalarda sun'iy yoritish, suv bilan ta'minlanishi va boshqa sharoitlarni yaxshilash orqali fotosintez mahsuldarligini oshirish mumkin.

O'simlik hujayralari ham kecha-kunduz nafas olib, tashqi muhitga karbonat angidrid gazini ajratib turadi. Lekin fotosintez natijasida o'simlik hujayrasidan ajralib chiqadigan kislorod miqdori bir vaqtda davom etadigan nafas olish jarayonida olinadigan kisloroddan 20–30 baravar ko'p bo'ladi. Bu esa atmosfera havosi tarkibidagi kislorodning doimo muvozanatda bo'lishini ta'minlaydi.

### O'rghanlarimizni yanada mustahkamlaymiz:

#### 1. Fotosintezning yorug'lik bosqichi:

- Fotosintezning yorug'lik bosqichi xloroplastlarning stroma qismida kichadi;

- Quyosh nurlari xlorofill molekulalarini qo'zg'atishi natijasida juda ham katta miqdorda energiya hosil bo'ladi;
- Hosil bo'lgan energiyaning **birinchi qismi** suv fotoliz uchun sarf bo'ladi. 24 mol suv fotolizlanishi natijasida 24 mol vodorod ( $H^+$ ) hamda 24 mol hidroksil ( $OH^-$ ) ionlarini hosil qiladi. Hosil bo'lgan vodorod ionlari Nad (Nikotinamidadeynin Di nukleotid) yoki NaDF (Nikotinamidadeynin Di nukleotid Fosfat) ga birikib, **qorong'ulik bosqichida** glukoza sintezlanishi uchun yuboriladi;  

$$24H_2O \rightarrow 24H^+ + 24OH^-$$
- Fotofoslanish (ATF sintezi) jarayoni. Bu jarayonda **glukoza** hosil bo'lishi uchun energiya (ATF) hosil bo'ladi. 18 ta Fosfat kislata ( $H_3PO_4$ ) va 18 ta ADF quyosh energiyasining **ikkinci qismi** ta'sirida 18 ta ATF ni sintezlaydi;  

$$18 H_3PO_4 + 18ADF \rightarrow 18ATF$$
- Organik birikma (NaD yoki NaDF) ga atomar H ni birikishi. 1 ta NaD o'ziga 2 ta vodorodni biriktira oladi, 1 ta NaDF o'ziga faqat bitta vodorodni biriktira oladi. Tushunarli qilib aytilsa, NaD ni 2 ta qo'li bor, NaDF ni esa 1 ta qo'li bor  

$$12NaD + 24H \rightarrow 12NaDH_2$$
- $OH^-$  ionlaridan suv va molekular kislarodning hosil bo'lishi. Bu jarayonda 24 ta OH ionlari o'zaro birikib, 12 ta suv va 6 ta kislarod molekulalarini hosil qiladi. Hosil bo'lgan 12 ta suv yana **fotoliz** jaroyiniga yo'l oladi, 6 ta molekular kislarod esa **atmosferaga** yo'l oladi.



- Demak 18 ta ATF, 12 ta  $NaDH_2$  fotosintezning qorong'ulik bosqichi uchun boshlang'ich mahsulot hisoblanadi, molekular kislarod esa atmosferaga barg og'izchalari orqali chiqib ketib, atmosferani kislarod bilan boyitadi.

**Eslatma:** *Bu reaksiyalardagi koeffisyentlar o'zgarmasdir! Masalalarni shu koeffisyentlar asosida ishlaysiz.*

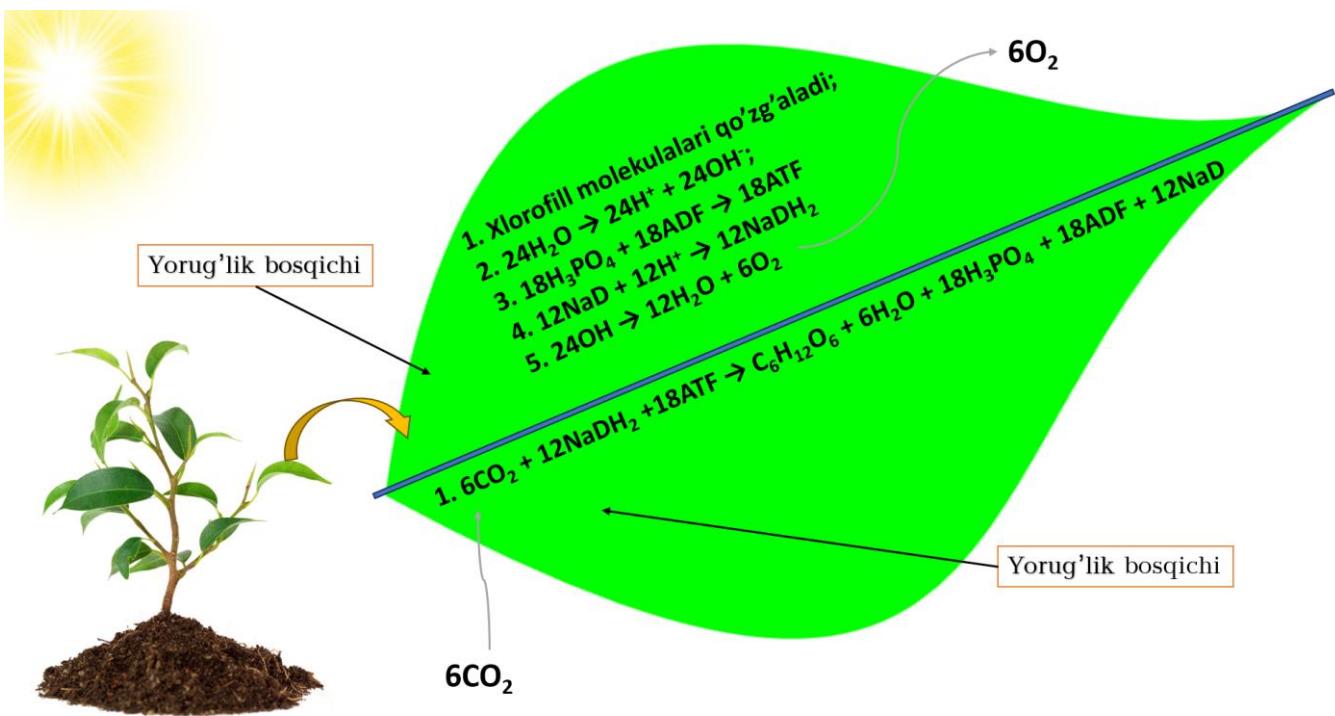
## 2. Fotosintezning qorong'ulik bosqichi:

- Barg og'izchalari orqali atmosferadan korbanat angidird xloroplastlarning stroma qismiga yetib keladi (*chunki fotosintezning qorong'ulik bosqichi xloroplastlarning stroma qismida kichadi*) va energiya (ATF),  $NaDH_2$  ishtirokida glukozani sintezlaydi:  

$$6CO_2 + 12NaDH_2 + 18ATF \rightarrow C_6H_{12}O_6 + 6H_2O + 18H_3PO_4 + 18ADF + 12NaD$$

## Eslatma:

- O'simlik hujayralari ham kecha-kunduz nafas olib, tashqi muhitga karbonat angidrid gazini ajratib turadi. Lekin fotosintez natijasida o'simlik hujayrasidan ajralib chiqadigan kislorod miqdori bir vaqtida davom etadigan nafas olish jarayonida olinadigan kisloroddan 30 baravar ko'p bo'ladi.*
- Yuqorida yozilgan reaksiyalardagi koeffisyentlar hech qachon o'zgarmaydi!!!*



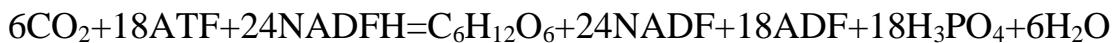
### Masala ishlash bo'yicha metodikalar

**1.** 320g glukoza sintezlanishi uchun zarur bo'ladigan ATF energiyasi miqdorini kj da aniqlang?

- A)2640      B)5280      C)10267      D)1520

Yechim:

**1-ish:** Reaksiya tenglamaasini yozib olamiz:



Demak 1 mol yoki 180 gr glukoza sintezi uchun 18 ta ATF kerak ekan.

**2-ish:**  $\frac{320}{180} = 1,7 \text{ mol}$

1 mol glukoza uchun ----- 18 ta ATF kerak

1,7 mol glukoza uchun -----  $x=32$  ta ATF kerak

**3-ish:** 1 ta ATF o'zida 40 kj energiya saqlaydi:

$$32 * 40 = 1280 \text{ kj}$$

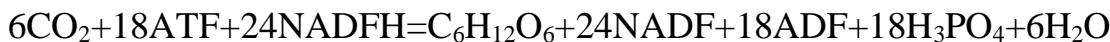
Javob: 1280 kj energiya kerak

**2.** Malum miqdordagi glukoza xosil bo'lishi reaksiyasida, o'ng va chap tomonidagi koeffisientlar ayirmasi 9,5 ga teng bo'lsa, sarflangan ATF molekulalari sonini toping?

- A) 18      B)9      C)9,5      D)36

Yechish:

**1-ish:** Chap tomon va o'ng tomondagi koeffisyentlar yig'indisini hisoblab olamiz:



$$\text{Chap taraf: } 6 + 18 + 24 = 48$$

$$\text{O'ng taraf: } 1 + 24 + 18 + 18 + 6 = 67$$

$$67 - 48 = 19 \text{ farq}$$

**2-ish:** Farq 19 bo'lganda 18 ta Atf sarflanayapti:

$$19 \text{ ----- } 18 \text{ ta ATF}$$

$$9,5 \text{ ----- } x = 9 \text{ ta ATF}$$

Javob: 9 ta ATF molekulasi sarflanadi.

**3. Achambit o'simligi barg eti hujayrasi bir vaqtning o'zida aerob va quyosh energiyasi xisobiga 1395 mol ATF sintezlagan bo'lsa, quyosh energiyasi xisobiga sintezlangan ATF necha mol glukoza sinteziga yetarli bo'ladi?**

- A) 1620    B) 54    C) 90    D) 75

Yechish:

**1-ish: !!!Eslatma:** Fotosintezning yorug'lik bosqichida glukoza sintezi uchun sarflanadigan ATF energiya almashinuvining aerob bosqichida hosil bo'ladigan ATF dan 30 marta ko'p bo'ladi!

Tenglama tuzib olamiz:

Aerob bosqichda hosil bo'lgan ATF – x

Fotosintezning yorug'lik bosqichida glukoza sintezi uchun hosil bo'lgan ATF – 30x

$$30x + x = 1395$$

$$31x = 1395$$

$$x = 45 \text{ ta ATF aerob bosqichda hosil bo'lgan}$$

$$30 * 45 = 1350 \text{ ta ATF fotosintezda hosil bo'lgan.}$$

**2-ish:** Fotosintezning yorug'lik bosqichida glukoza sintezi uchun hosil bo'lgan ATF (18 mol)dan 1 mol glukoza sintezlanadi:

$$18 \text{ ta ATF} \text{ ----- } 1 \text{ mol glukoza}$$

$$1350 \text{ ta ATF} \text{ ----- } x = 75 \text{ mol ATF}$$

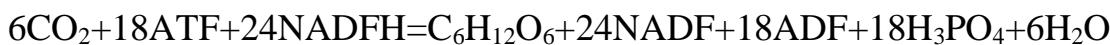
Javob: 75 ta ATF hosil bo'ladi.

**4. Glyukoza parchalanganda 318 ta ATF hosil bo'ldi. To'liq parchalangan glyukoza molekulalarini hosil qilish uchun o'simlik 144 mol ATF sarflagan bo'lsa , necha mol glyukoza parchalangan ?**

- A) 5,42    B) 13    C) 10    D) 15

**YECHISH:**

**1-ish.** Fotosintez reaksiyasi:



Reaksiyadan ko'rinish turibdiki, 1 mol glyukoza hosil bo'lishi uchun 18 ta ATF malekulasi kerak.  $144/18=8$  mol glukoza to'liq parchalangan.

**2-ish.** 1 mol glukoza to'liq parchalanganda 38 ta ATF hosil bo'ladi.

1 mol ----- 38 ta ATF

8 mol -----  $x=304$  ta ATF to'liq parchalangan glukozadan hosil bo'lgan.

**3-ish.**  $318-304=14$  ta ATF to'liqsiz parchalangan glukozadan hosil bo'lgan.

**4-ish.** To'liqsiz parchalanishda 1 mol glukozadan 2 ta ATF hosil bo'ladi.

2 ta ATF ----- 1 mol glukozadan hosil bo'ladi

14 ta ATF -----  $x=7$  mol glukozadan hosil bo'ladi.

**5-ish.** Demak 8 mol glukoza to'liq, 7 mol glukoza chala parchalangan.

Javob:  $8+7=15$  mol glukoza parchalangan.

**5. 9 mol glukozaning bir qismi chala, bir qismi to'liq parchalanganda 126 mol ATF hosil bo'ldi. To'liq parchalangan glukoza molekulalarini hosil qilish uchun o'simlik qancha ATF energiyasini (kj) sarfladi?**

**A) 3160 B) 2660 C) 1960 D) 2160**

Yechim:

**1-ish:** Tenglama tuzamiz: chala parchalanganda 2 ta ATF hosil bo'ladi, to'liq parchalanganda 38 ta ATF hosil bo'ladi.

$$38x + 2y = 126$$

$$x + y = 9$$

$$x = 3$$

$$y = 6$$

**2-ish:** Bir mol glukoza hosil qilish uchun o'simlik 720 kj ( $18 \text{ ATF} \cdot 40 \text{ kj}$ ) energiya sarflaydi

1 mol ----- 720 kj

3 mol -----  $x = 2160$  kj

Javob: D)2160

**6. Agar maxsar organizmida glukoza kunduz kuni 2 soat davomida faqat tòliq usulda parchalansa, shu vaqt ichida sitoplazmada hosil bølgan ATF 18 molni tashkil qilsa, u holda shu vaqt davomida xloroplastlarda hosil bølgan ATF ni molini aniqlang?**

**A)540 B)9720 C)324 D)30**

Yechim:

**1-ish:** Glukoza sitoplazmada to'liqsiz usulda parchalanadi.

1 ----- 2 ATF

$x$  ----- 18               $x=9$  mol glukoza to'liqsiz parchalangan.

**2-ish:** To'liq parchalanish mitoxondriyada ketadi.

1 ----- 36

$9$  -----  $x= 324$  ATF

**3-ish:** Xloroplastlarda mitoxondriyaga nisbatan 30 marta kòp ATF sintezlanadi.

$324 \cdot 30 = 9720$

Javob: B) 9720

**7. Fotosintez jarayonida 180 gr glukoza sintezida hosil bo'lgan fosfat kislota va sarflanmay qolgan CO<sub>2</sub> nisbati 2:1 bo'lsa, CO<sub>2</sub> necha foizi sarflanmagan?**

**A) 60 B) 70 C) 80 D) 90**



**1-ish:** 180 g glukoza hosil bo'lishi uchun ----- 18H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> hosil bo'lган

**2-ish:** 180 g glukoza hosil bo'lishi uchun ----- 6 CO<sub>2</sub> sarflangan

Hosil bo'lган 2 ----- 18H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>

Sarflanmagan 1 ----- x = 9 CO<sub>2</sub>

CO<sub>2</sub> 6 tasi sarflangan, 9 tasi sarflanmagan, 15 ta jami CO<sub>2</sub>

**3-ish:**

15 ta ----- 100%

9 ta ----- x = 60%

Javob: A) 60%

**8. 2700 g glukozani hosil qilish uchun sarflangan ATF molekulalari X mol glukoza to'liqsiz parchalanganda ajralgan ATF molekulalaridan 3 marta kam bo'lsa, X ni aniqlang.**

**A) 35 B) 450 C) 405 D) 504**

Yechimi

180 gr (1 mol) glukoza hosil qilish uchun 18 mol ATF sarflanadi.

**1-ish:** 2700 gr glukoza hosil qilish uchun nechta ATF kerak bo'lishini hisoblaymiz:

180 ----- 18 ATF

2700 ---- x = 270 ATF kerak;

**2-ish:** To'liqsiz parchalanganda hosil bo'lган ATF lar sonini topamiz:

270 • 3 = 810 ATF

**3-ish:** 2-bosqich ya'ni glikolizda 810 ta ATF hosil bo'lishi uchun sarflangan glukoza molini topamiz (Glikolizda 1 mol glukozadan 2 ta ATF molekulasi hosil bo'ladi):

1 ----- 2 ATF

x ----- 810 ATF

x = 405 mol glukoza sarflangan.

Javob: C) 405

**9. To'liqsiz va to'liq parchalangan glukoza molekulalar soni 9 mol. To'liq parchalangan glukoza molekulalarini hosil qilish uchun necha mol ATF kerak.(yATF - xATF = 102) (to'liqsiz-x, to'liq-y deb hisoblansin).**

**A) 54 B) 108 C) 72 D) 162**

Yechim:

To'liqsiz - x (2x ATF)

To'liq - y (38y ATF)

**1-ish:** Tenglama tuzib olamiz:

$$/ x + y = 9$$

$$\backslash 38y - 2x = 102$$

$$x = 6$$

$$y = 3$$

**2-ish:** 1 molekula glukoza hosil bo'lishi (Fotosintezda) uchun 18 molekula ATF kerak.

$$3 \cdot 18 = 54 \text{ mol ATF}$$

Javob : A) 54

**10. Glukoza parchalanganda 9320 kj issiqlik energiyasi ajraldi. Glukozani hosil qilish uchun 120 molekula H ni ko'churuvchi organik birikma sarflandi. Glukozaning necha foizi to'liq parchalanmagan.**

- A) 30 % B) 40 % C) 60 % D) 70 %

Yechimi

**1-ish:** H tashuvchi organic birikma NAD yoki NADF hisoblanadi: (Reaksiya tenglamalariga qarang!!!)

12 ta H(OB) --- 1 mol glukoza

120 ----- x = 10 mol glukoza

**2-ish:** Tenglama tuzib olamiz:

to'liq parchalanish – x; chala parchalanish – y

$$x + y = 10$$

$$1280x + 120y = 9320$$

$$x = 7; \quad y = 3$$

**3-ish:**  $3 / 10 = 0,3$  yoki 30 %

Javob: A) 30

**11. 2-bosqichda 480 kj energiya issiqlik energiyasi sifatida tarqalsa, 3-bosqichda ATF da to'plangan energiya (a) va xloroplastda qancha molekula ATF hosil bo'lgan (b) aniqlang.**

- A) a-5760, b-2280 B) a-6400, b-3200 C) a-5760, b-4320 D) a-6400, b-4460

Yechimi

1-bosqichda energiya 100 % issiqlik ko‘rinishida tarqaladi. 2-bosqichda 2 ta ATF va 200 kJ energiya chiqadi. Shundan 120 kJ (60%) i issiqlik ko‘rinishida, 80 kJ (40%) i ATF bog‘larida to‘planadi. 3-bosqichda 36 ta ATF va 2600 kJ energiya chiqadi. Shundan 1440 kJ energiya ATF bog‘larida 1160 kJ energiya issiqlik sifatida tarqaladi. 3- bosqich mitoxondriyada kechadi. Xloroplastda ATF mitoxondriyaga nisbatan 30 marta ko‘p hosil bo‘ladi.

**1-ish:** 2-bosqichda 120 kJ energiya issiqlik sifatida tarqaladi.

$$120 \text{ ----- } 1440$$

$$480 \text{ ----- } x = 5760$$

**2-ish:** 1440 ----- 36 ATF

$$5760 \text{ ----- } x = 144 \text{ ATF}$$

**3-ish:** ATF da to’plangan energiyani hisoblaymiz:

$$144 \cdot 30 = 4320$$

Javob: C) 5760, 4320

**12. Fotosintez jarayonida 40 mol suv parchalandi. Noma'lum unum bilan ajralgan glukoza to’liq parchalanishi hisobiga 57 ta ATF hosil bo’ldi. Shu jarayonlarda nechta ATF sarflangan. ATF ni hosil bo’lish unumini toping.**

A) 30 mol ATF; 90% B) 60 mol ATF; 45% C) 30 mol ATF; 15% D) 80 mol ATF; 55%

Yechim:

**1-ish:** Fotosintez jarayonida 24 mol suv fotolizlanadi hamda 18 ta ATF hosil bo’ladi:

$$24 \text{ H}_2\text{O} \text{ ----- } 18 \text{ ATF}$$

$$40 \text{ H}_2\text{O} \text{ ----- } x = \underline{30 \text{ ta ATF}}$$

**2-ish:** 38 ta ATF hosil bo’lishi uchun 1 mol glukoza to’liq parchalanadi:

$$38 \text{ ATF} \text{ ----- } 1 \text{ mol glukoza}$$

$$57 \text{ ATF} \text{ ----- } x = \underline{1,5 \text{ mol glukoza}}$$

**3-ish:** 1 mol glukoza hosil bo’lishi uchun 18 ta ATF sarflanadi:

$$1 \text{ mol glukoza} \text{ ----- } 18 \text{ ATF}$$

$$1,5 \text{ mol} \text{ ----- } x = 27 \text{ ATF}$$

**4-ish:** ATF ning hosil bo’lish unumini topamiz:

$$30 \text{ ----- } 100\%$$

$$27 \text{ ----- } x = 90\%$$

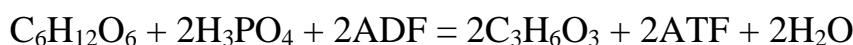
Javob: A) 30; 90%

**13. Bir necha molekula glukozaning tóliqsiz parchalanishi jarayonida 54 molekula ATF sintezlandi. Shu jarayonda sarflangan ADF miqdori fotosintez jarayonida necha molekula glukoza sintezlanganida ajraladigan ADF miqdoriga teng.**

A) 54 B) 1 C) 2 D) 3

Yechim:

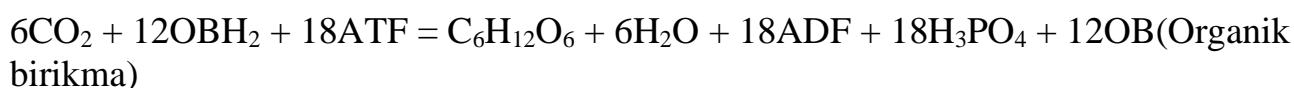
To‘liqsiz parchalanish.



$$2 \text{ ADF} \cdots \cdots \cdots 2 \text{ ATF}$$

$$54 \text{ ADF} = x \cdots \cdots \cdots 54 \text{ ATF}$$

Fotosintez.



$$1 \text{ mol} \cdots \cdots \cdots 18 \text{ ADF}$$

$$3 = x \cdots \cdots \cdots 54 \text{ ADF}$$

Javob: D) 3

**14. Sebargada energiya almashinuvining birinchi bosqichida 20 kJ energiya ajralgan bo‘lib, bu miqdor uchinchi aerob bosqichda issiqlik tarzida ajralgan energiya miqdoridan 174 marta kichik, shu vaqtda xloroplastlarda sintezlangan energiya miqdori necha molekula CO<sub>2</sub> ni biriktirishga yetadi?**

Yechim:

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{I bosqichida } 20 \text{ kJ energiya ajralgan} \\ \text{II } \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 18\text{ADF} + 18\text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow 2\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3 + 2\text{ATF} + 200 \text{ kJ} \\ 6 = x - 6 \text{ ATF} \\ \text{III } 2\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3 + 18\text{ADF} + 18\text{H}_3\text{PO}_4 + \text{O}_2 \rightarrow 6\text{CO}_2 + 36 \text{ ATF} + 2600 \text{ kJ} \longrightarrow 1160 \text{ kJ issiqlik} \\ 6 = y \cdots \cdots \cdots 108 = x \cdots \cdots \cdots 3480 \text{ kJ} \end{array} \right.$$

**2-ish:**  $6 + 108 = 114$  jami ATF lar soni uni 30 ga ko‘paytiramiz, chunki xloroplastda hosil bo‘lgan ATF lar soni mitoxondriyada hosil bo‘lgan ATF lar sonidan 30 marta ko‘p bo‘ladi.  $114 \times 30 = 3420$  bu xloroplastlarda hosil bo‘lgan ATF lar soni.

Odatda 1 mol glukoza hosil bo‘lishida 18 mol ATF va 6 mol CO<sub>2</sub> ishtirok etadi

$$18 \text{ ATF} — 6\text{CO}_2$$

$$3420 — x \quad x = \frac{6 \times 3420}{18} = 1140$$

Javob: 1140 molekula CO<sub>2</sub> ni biriktirishga yetadi.

### Mustaqil ishlash uchun masalalar

1. 1320g glukoza sintezlanishi uchun zarur bo'ladigan ATF energiyasi miqdorini kj da aniqlang?  
A)2640      B)5280      C)10267      D)1520
2. 660g glukoza sintezlanishi uchun zarur bo'ladigan ATF miqdorini (mol) da aniqlang.  
A)2640      B)5280      C)66      D)132
3. 2640g glukoza sintezlanishi uchun zarur bo'ladigan ATF energiyasi miqdorini kj da aniqlang?  
A)2640      B)5280      C)10267      D)10560
4. Malum miqdordagi glukoza xosil bo'lishi reaksiyasida, o'ng va chap tomondagi koyfisentlar ayirmasi 9,5 ga teng bo'lsa, sarflangan ATF molekulalari sonini toping?  
A) 18      B)9      C)9,5      D)36
5. Bir molekula glukozani xosil bo'lishi uchun necha molekula CO<sub>2</sub> va ATF sarf bo'ladi?  
A) 1 molekula CO<sub>2</sub> va18 molekulaATF      B) 2molekula CO<sub>2</sub> va18 molekula ATF  
C) 4molekula CO<sub>2</sub>va 18molekula ATF      D) 6molekula CO<sub>2</sub>va 18molekula ATF
6. 24 molekula karbanat angidirid brikishi jarayonida necha gram glukoza xosil bo'ladi?  
A) 2160      B)1080      C)1620      D)720
7. 60g glukoza xosil bo'lishida qancha (kj) ATF energiyasi sarflangan?  
A) 340      B)507      C)240      D)1400
8. 72 molekula CO<sub>2</sub> brikish jarayonida necha gram glukoza xosil bo'ladi?  
A)2160      B)1080      C)1620      D)720
9. 180g glukoza xosil bo'lishida qancha (kj) ATF energiyasi sarflanadi?  
A) 480      B)1520      C)720      D)2800
10. 660g glukoza xosil bo'lishida qancha (kj) ATF energiyasi sarflangan?  
A)2640      B)5573      C)10267      D)1520
11. Bir molekula glukozaning xosil bo'lishi uchun necha molekula CO<sub>2</sub> va ATF sarf bo'ladi?  
A) 1 CO<sub>2</sub>: 18 ATF      B) 2CO<sub>2</sub>: 18 ATF      C) 4CO<sub>2</sub>: 18 ATF      D) 6 CO<sub>2</sub>: 18 ATF
12. Fotosintezda 3 molekula glukoza sintezlanganda qanday molekula nisbatlarda organic brikma va ATF sarflanadi?  
A)36:54      B)38:54      C)36:56      D) 38:56
13. Yorug'lik energiyasi tasirida sebarga o'simligi hujayrasida 1140ta ATF sintezlangan bo'lsa, shu vaqtning o'zida aerob sharoitda sintezlangan ATF miqdorini aniqlang?  
A) 38      B)32      C)30      D)36
14. Yorug'lik energiyasi xisobiga beda o'simligi hujayrasida 570 ta ATF sintezlangan bo'lsa, shu vaqtning o'zida aerob sharoitda sintezlangan ATF miqdorini(mol) toping?  
A)15      B)16      C)19      D)18
15. Yorug'lik energiyasi xisobiga kungaboqar o'simligi hujayrasida 540 ta ATF sintezlangan bo'lsa, shu vaqtning o'zida anaerob sharoitda sintezlangan ATF miqdorini(mol) toping?  
A)2      B)1      C)19      D)18
16. Yorug'lik energiyasi xisobiga sebarga o'simligi hujayrasida 900 ta ATF sintezlangan bo'lsa, shu vaqtning o'zida aerob sharoitda sintezlangan ATF miqdorini(mol) toping?  
A)2      B)16      C)28      D)30
17. Yorug'lik energiyasi xisobiga kungaboqar o'simligi hujayrasida 1050 ta ATF sintezlangan bo'lsa, shu vaqtning o'zida aerob sharoitda sintezlangan ATF miqdorini

- (mol) toping?
- A)15 B)16 C)19 D)35
18. Yorug'lik energiyasi xisobiga machin o'simligi hujayrasida 570 ta ATF sintezlangan bo'lса, shu vaqtning o'zida aerob sharoitda sintezlangan ATF miqdorini(mol) toping?
- A)55 B)16 C)19 D)18
19. Kungaboqar o'simligi barg eti hujayrasi bir vaqtning o'zida aerob va quyosh energiyasi xisobiga 1705 mol ATF sintezlagan bo'lса, assimilatsiya jarayonida sintezlangan ATF miqdorini (mol)toping?
- A)1425 B)1650 C)1655 D)55
20. Sebarga o'simligi barg eti hujayrasi bir vaqtning o'zida aerob va quyosh energiyasi xisobiga 1674 mol ATF sintezlagan bo'lса, quyosh energiyasi xisobiga sintezlangan ATF necha mol glukoza sinteziga yetarli bo'ladi?
- A) 1620 B) 54 C) 90 D) 25
21. Achambit o'simligi barg eti hujayrasi bir vaqtning o'zida aerob va quyosh energiyasi xisobiga 1395 mol ATF sintezlagan bo'lса, quyosh energiyasi xisobiga sintezlangan ATF necha mol glukoza sinteziga yetarli bo'ladi?
- A) 1620 B) 54 C) 90 D) 25
22. O'simlik bargida fotoliz jarayonidan so'ng 20 ta gidroksil ionlari hosil bo'ldi. Hosil bo'lgan vodorod ionlari qorong'ulik fazasiga yo'naltirilsa, shu fazada glukozadan tashqari qancha (mol) fosfat kislota (I) hamda dastlabki fotoliz jarayonidan so'ng yana necha (gr) suv (II) hosil bo'llishini aniqlang;
- A) I-20; II-200 B) I-15; II-200 C) I-20; II-180 D) I-15; II-180
23. Fotosintez jarayonida 180 gr glukoza sintezida hozil bo'lgan fosfat kislata va sarflanmay qolgan CO<sub>2</sub> nisbati 2:1 bo'lса, CO<sub>2</sub> necha foizi sarflanmagan?
- A) 60 B) 70 C) 80 D) 90
24. Fotosintez jarayonida 270 gr glukoza sintezida hosil bo`lgan fosfat kislota va sarflanmay qolgan CO<sub>2</sub> nisbati 2:1 bo`lsa, CO<sub>2</sub> necha foizi sarflanmagan?
- A)60 B)70 C)80 D)90
25. Fotosintez jarayonida 360 gr glukoza sintezida hosil bo`lgan fosfat kislota va sarflanmay qolgan CO<sub>2</sub> nisbati 2:1 bo`lsa, CO<sub>2</sub> necha foizi sarflanmagan?
- A)60 B)70 C)80 D)90
26. Fotosintez jarayonida 540 gr glukoza sintezida hosil bo`lgan fosfat kislota va sarflanmay qolgan CO<sub>2</sub> nisbati 2:1 bo`lsa, CO<sub>2</sub> necha foizi sarflanmagan?
- A)60 B)70 C)80 D)90
27. Fotosintez jarayonida 720 gr glukoza sintezida hosil bo`lgan fosfat kislota va sarflanmay qolgan CO<sub>2</sub> nisbati 2:1 bo`lsa, CO<sub>2</sub> necha foizi sarflanmagan?
- A)60 B)70 C)80 D)90
28. Fotosintez jarayonida 900 gr glukoza sintezida hosil bo`lgan fosfat kislota va sarflanmay qolgan CO<sub>2</sub> nisbati 2:1 bo`lsa, CO<sub>2</sub> necha foizi sarflanmagan?
- A)60 B)70 C)80 D)90
29. Fotosintez jarayonida 1080 gr glukoza sintezida hosil bo`lgan fosfat kislota va sarflanmay qolgan CO<sub>2</sub> nisbati 2:1 bo`lsa, CO<sub>2</sub> necha foizi sarflanmagan?
- A)60 B)70 C)80 D)90
30. O'simlik bargida fotoliz jarayonidan so'ng yana 180 gr suv hosil bo'ldi. Hosil bo'lgan vodorod ionlari qorong'ulik fazasiga yo'nal tirilsa, shu fazada glukozadan

- tashqariqancha (mol) fosfat kislota hosil bo'ladi?
- A) 15 B) 20 C) 30 D) 40
31. 1800 g glyukoza hosil bo'lishi uchun qancha molekula H<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub> va ATF kerak bo'ladi?
- A) 120/60/180 B) 120/60/120  
C) 180/120/60 D) 60/60/60
32. Fotosintez jarayonida xloroplastlarda 720 kj energiya ATFning energiyaga boy bog`larida jamlandi. Shuncha ATF dan qancha glukoza sintezlash mumkin?
- A)1 B)2 C)3 D)4
33. Fotosintez jarayonida xloroplastlarda 1440 kj energiya ATFning energiyaga boy bog`larida jamlandi. Shuncha ATF dan qancha glukoza sintezlash mumkin?
- A)1 B)2 C)3 D)4
34. Fotosintez jarayonida xloroplastlarda 2160 kj energiya ATFning energiyaga boy bog`larida jamlandi. Shuncha ATF dan qancha glukoza sintezlash mumkin?
- A)1 B)2 C)3 D)4
35. Fotosintez jarayonida xloroplastlarda 2880 kj energiya ATFning energiyaga boy bog`larida jamlandi. Shuncha ATF dan qancha glukoza sintezlash mumkin?
- A)1 B)2 C)3 D)4
36. Fotosintez jarayonida xloroplastlarda 3600 kj energiya ATFning energiyaga boy bog`larida jamlandi. Shuncha ATF dan qancha glukoza sintezlash mumkin?
- A)5 B)6 C)7 D)8
37. Fotosintez jarayonida xloroplastlarda 4320 kj energiya ATFning energiyaga boy bog`larida jamlandi. Shuncha ATF dan qancha glukoza sintezlash mumkin?
- A)5 B)6 C)7 D)8
38. Fotosintez jarayonida xloroplastlarda 5040 kj energiya ATFning energiyaga boy bog`larida jamlandi. Shuncha ATF dan qancha glukoza sintezlash mumkin?
- A)5 B)6 C)7 D)8
39. Quyonsuyak 1 ta hujayrasida nazariy jihatdan 1 ta metaxondiryva xloroplast bo'lsa yorug' kunning ma'lum vaqtida aerob sharoitida 36 mol ATF sintezlangan bo'lsa , shu vaqt oralig'ida quyosh nuri ta'sirida sintezlangan ATF necha mol glyukoza sinteziga sarf bo'ladi? J: 60 ta
40. Quyonsuyak 1 ta hujayrasida nazariy jihatdan 1 ta metaxondiryva xloroplast bo'lsa yorug' kunning ma'lum vaqtida aerob sharoitida 36 mol ATF sintezlangan bo'lsa , shu vaqt oralig'ida anerob sharoiti da sintezlangan ATF lar soni? J: 1082 ta
41. Quyonsuyak 1 ta hujayrasida nazariy jihatdan 1 ta metaxondiryva xloroplast bo'lsa yorug' kunning ma'lum vaqtida aerob sharoitida 18 mol ATF sintezlangan bo'lsa , shu vaqt oralig'ida quyosh nuri ta'sirida sintezlangan ATF necha mol glyukoza siteziga sarf bo'ladi? J: 30 ta

## Organizmlarning ko`payishi (Mitoz, Meyoz va urug'lanish)

### HUJAYRA SIKLI. MITOZ VA MEYOZ SIKLI.

Tabiatning o`ziga xos xususiyatlaridan biri bu ko`payish, *o`zini-o'zi qayta tiklashdir*. **Ko`payish** – *bakteriyalardan tortib sute Mizuvchilargacha bo`lgan barcha organizmlar uchun xosdir*. Hujayraning ko`payishi organizm o`sish va taraqqiyotining asosi hisoblanadi. Ko`payishning bir necha turlari bor: **amitoz, mitoz va meyoz**. Hujayraning yashash muddati uning tuzilishi va funksiyasiga bog`liq. Masalan: **nerv va muskul hujayralari** embrional rivojlanish davri tugagandan keyin *bo`linmaydi* va butun umri davomida o`z funksiyasini bajaradi. **Suyak iligi, epidermis, ichak epiteliysi hujayralari** esa butun umri davomida *bo`linib* ko`payib turadi.

**Hujayraning hayot sikli** – bo`linishdan keyin hosil bo`lgan hujayraning nobud bo`lishigacha yoki keyingi bo`linishgacha bo`lgan davriga aytildi.

Nº	Interfaza davrlari		Davrlarda bo`ladigan jarayonlar
1	DNK sinteziga tayyorgarlik davri - 2n 2c	G <sub>1</sub>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Oqsil va RNKlar juda tezlik bilan sintezlanadi;</li> <li>2. D NK sintezida ishtirok etadigan fermentlarning faolligi ortadi. (ya'ni D NK polimeraza faollahadi.)</li> <li>3. Hujayra jadal o'sadi</li> </ol>
2	Sintez davri - 2n 4c	S	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. D NK molekulasi ikki hissa ortadi. (ya'ni D NK reduplikatsiyasi)</li> <li>2. DNKnинг ikki hissa ortishi natijasida har bir xromosomada ikki barobar ko`p D NK hosil bo`ladi</li> <li>3. Hujayra markazi va sentriolalar soni ham 2 hissa ortadi.</li> </ol>
3	Sintezdan keyingi davri - 2n 4c	G <sub>2</sub>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Hujayra mitozga tayyorgarligini yakunlaydi</li> </ol>

**Mitoz sikli** – hujayraning bo`linishga tayyorgarlik davri va mitoz bosqichlarining davom etishiga aytildi.

Bir mitozdan ikkinchi mitozgacha bo`lgan tayyorlanish davri **interfaza** deyiladi.

Interfaza **uch** davrga bo`linadi: (n - xromosoma: c - D NK holati yoki xromatidalar holati)

1) G<sub>1</sub> – D NK sinteziga tayyorgarlik davri;

2) S – sintez davri;

3) G<sub>2</sub> – sintezdan keyingi davri;

Nº	Bosqich nomi	Bosqichlarda bo'ladigan jarayonlar
1	Profaza – 2n 4c	<p>1. Yadro kattalashadi;</p> <p>2. Yadro shirasining yopishqoqligi kamayadi,</p> <p>3. Xromosomalar spiralga o'ralib, kalta va yo'g'on holatga keladi.</p> <p>4. Xromosomalar mikroskopda aniq ko'rindi.</p> <p>5. Yadrochalar yo'qoladi.</p> <p>6. Axromatin ipchalar shakllanadi.</p> <p>7. Sentiolalar bo'linib, ikkita sentriola hujayra qutblari tomon tarqala boshlaydi.</p> <p>8. Bo'linish urchug'i xromosomalarning qutblarga tomon tarqalishini ta'minlaydi.</p> <p>9. Profazaning oxirida yadro qobig'i parchalanadi.</p> <p><b>10.</b> Yadro qobig'i parchalanib, xromosomalar sitoplazmada erkin holda betartib joylashadi.</p>
2	Anafaza – 2n 4c	<p>1. Xromosomalarning spirallanishi davom etadi.</p> <p>2. Xromosomalar hujayra markaziga to'planadilar.</p> <p>3. Har bir xromosomaning sentromeri axromatin ipiga birikadi.</p> <p>4. Xromosomalar ekvator tekisligi tomon harakatlana boshlaydi.</p> <p>5. Xromosomalar qutblardan bir xil masofada, ya'ni ekvator tekisligida bir tekis joylashadi.</p> <p>6. Xromosomalar orasidagi masofa bir xil bo'ladi.</p> <p>7. Xromosoma sentromeralari qat'iy qonuniyat asosida ekvator tekisligida bir xil holatda joylashadi.</p> <p>8. Har bir xromosomaning xromatidlari bir-biridan itarilib, faqat birlam-chi belbog' bilangina birikkan bo'ladi.</p> <p>9. Bo'linish urchug'i to'liq shakllanadi.</p> <p><b>10.</b> Har bir xromosoma o'z sentromerasi bilan bittadan bo'linish urchu-g'iga birikadi.</p>
3	Metafaza – 4n 4c	<p>1. Xromosoma xromatidlarini birlashtirib turuvchi belbog' (sentromeralar) uziladi;</p> <p>2. Xromatidlar mustaqil xromosomaga aylanadi;</p> <p>3. Sentromeraga birikkan bo'linish urchug'i mikronaychalari qisqarishi natijasida xromosomalarni hujayra qutblariga tomon torta boshlaydi.</p> <p>4. Xromatidalar birbiridan ajralib ketadi, qutblar tomon yo'naldi.</p>
4	Telofaza – 2n 2c	<p>1. Mitoz jarayoni yakunlanadi.</p> <p>2. Xromosomalar qutblarga to'planadi, ya'ni ikki qutbga to'planib, spirallari yoyila boshlab, ingichkalashib ketadi va ikkita yadro (<b>kariokinez – yadroning bo'linishi</b>) hosil bo'ladi.</p> <p>3. Spirallari yoyila boshlaydi, yorug'lik mikroskopda yaxshi ko'rinxaydigan bo'lib qoladi.</p> <p>4. Sitoplazmaning membranalı qismlaridan yadro qobig'i hosil bo'ladi.</p> <p>5. Yadrochalar qaytadan shakllanadi.</p> <p>6. Sitoplazma ikkiga ajralib, o'rtasida plazmatik membrana shakllanadi.</p> <p>7. Telofazaning oxirida sitoplazmaning ikkiga ajralishi (<b>sitokinez- sitoplazma bo'linishi</b>) kuzatiladi.</p>

## Hujayra markazi

Hujayra markazi **2** ta silindr shakldagi kichik tanachalardan tashkil topgan bo'lib, ular bir – biriga nisbatan to‘g‘ri burchak hosil qilib joylashadi va ular **sentiola** deyiladi. Sentiola

<b>No</b>	<b>Bosqich nomi</b>	<b>Bosqichlarda bo'ladigan jarayonlar</b>
1	<b>Profaza I - 2n 4c</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Juft xromatidadan tuzilgan har bir xromosomalar spirallasha boshlaydi, yo'g'onlashib kattalashadi.</li> <li>2. Har bir xromosoma ikkita xromatiddan iborat bo'lib, sentromera yordamida birikkan bo'ladi.</li> <li>3. Gomologik xromosomalar o'zaro yaqinlashadi.</li> <li>4. Bir xromatidning har bir qismi ikkinchi xromatidga aniq mos tushadi.</li> <li>5. Xromosomalar bir-biriga yopishib, yonma-yon joylashadi va xromatidalar tetradasini hosil qiladi. Bu hodisa kon'yugatsiya deyiladi.</li> <li>6. Konyugatsiyalashgan xromosomalar o'rtaida o'xshash qismlari, genlari bilan almashinadi. Bu hodisa esa krossing-over deb ataladi.</li> <li>7. Profaza oxirida gomologik xromosomalar bir-biridan ajralboshaydi.</li> <li>8. Bu jarayonlar bilan bir vaqtida yadro qobig'i parchalanib, yadrochalar yo'qolib ketadi.</li> <li>9. Sentiolalar ikki qutbga yo'naladi.</li> </ol>
2	<b>Metafaza I - 2n 4c</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Xromosomalarning spirallanish darajasi eng yuqori ko'rsatkichga ega bo'ladi.</li> <li>2. Kon'yugatsiyalashgan xromosomalar juft-juft holatda ekvator tekisligi bo'ylab joylashadi.</li> <li>3. Sentromeraga bo'linish urchug'i birikadi</li> </ol>
3	<b>Anafaza I - 2n 4c (2 qutbdagi jamisi)</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Gomologik xromosomalarning yelkalari bir-biridan aniq ajraladi.</li> <li>2. Lekin xromatidlarga ajralmay qutblarga tomon harakatlana boshlaydi</li> </ol>
4	<b>Telofaza I - 1n 2c</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Xromosomalar soni ikki hissa kamaygan hujayralar hosil bo'ladi.</li> <li>2. Qisqa vaqt ichida yadro qobig'i hosil bo'ladi.</li> <li>3. Interkinez davrida DNK reduplikatsiyalanmaydi.</li> <li>4. Birinchi bo'linish natijasida hosil bo'lgan hujayralar bir-biridan ota va ona xromosoma genlar yig'indisi jihatidan farq qiladi.</li> </ol>

sito-plazmaning o'zidan o'zi ko'payadigan organoidi hisoblanadi. Ularning ko'payishi **oqsil kichik bo'lakchalarining o'zini o'zi yig'ish jarayonida** amalga oshiriladi.

**Hujayra markazi** hujayra bo'linishida muhim ahamiyatga ega. Ko'pchilik o'simliklarda va suv o'tlarida hujayra markazi yo'q shuning uchun bo'linish urchug'lari maxsus ferment markazlaridan hosil bo'ladi.

- Har bir silindr **9 ta uchlik (triplet) bog'lamdan** iborat bo'lib, 2 ta silindrda **18 ta bog'lam** bo'ladi.
- Demak 1 ta hujayra markazi 18 ta bog'lam, **54 ta mikronaychadan** iborat.
- Hujayraning bo'linish vaqtida interfazaning **G<sub>1</sub>** davrida hujayrada sentriolalar soni **2 ta** bo'ladi. Sintez (S) davrida hujayra markazi **2 barobar ortadi** va **4 ta sentriola** paydo bo'ladi. Bu vaqtida bog'lamlar soni **36 ta**, mikronaychalar soni esa **108 taga** ko'payadi.
- Har bir bog'lam **3 ta mikronaychadan** tashkil topgan. 9 ta bog'lam bo'lsa, **27 ta mikronaycha** bo'ladi.

## MITOZ SIKLI

**Hayvon hujayralarida** – sitoplazma va plazmatik membrana o'rtasida botiqlik paydo bo'lib, uning asta-sekin torayishi natijasida hujayra teng ikkiga bo`linadi.

**O'simlik hujayralarida** – hujayraning o'rtasida sitoplazmatik membrana paydo bo'lib, hujayraning chetiga tarqala boshlaydi. Bunda hujayrani teng ikkiga bo`luvchi ko'ndalang to'siq paydo bo'ladi.

**Mitozning biologik ahamiyati** - mitoz natijasida hosil bo'lgan har bir yangi hujayra bir xil xromosoma to'plami va bir xil genlarga ega. Mitoz bo'linish genetik materialning yangi hujayralarda bir xil taqsimlanishi bilan tavsiflanadi. Mitoz natijasida hosil bo'lgan ikkala yangi hujayra diploid to'plamga ega bo'ladi. Mitoz bo'linishsiz ko'p hujayrali organizmlarning to'qima va organlaridagi ko'p sonli hujayralarning tuzilishi va funksiyasining doimiyligini, irlsiy materialning bir xil bo'lishini ta'minlashning iloji bo'lmas edi.

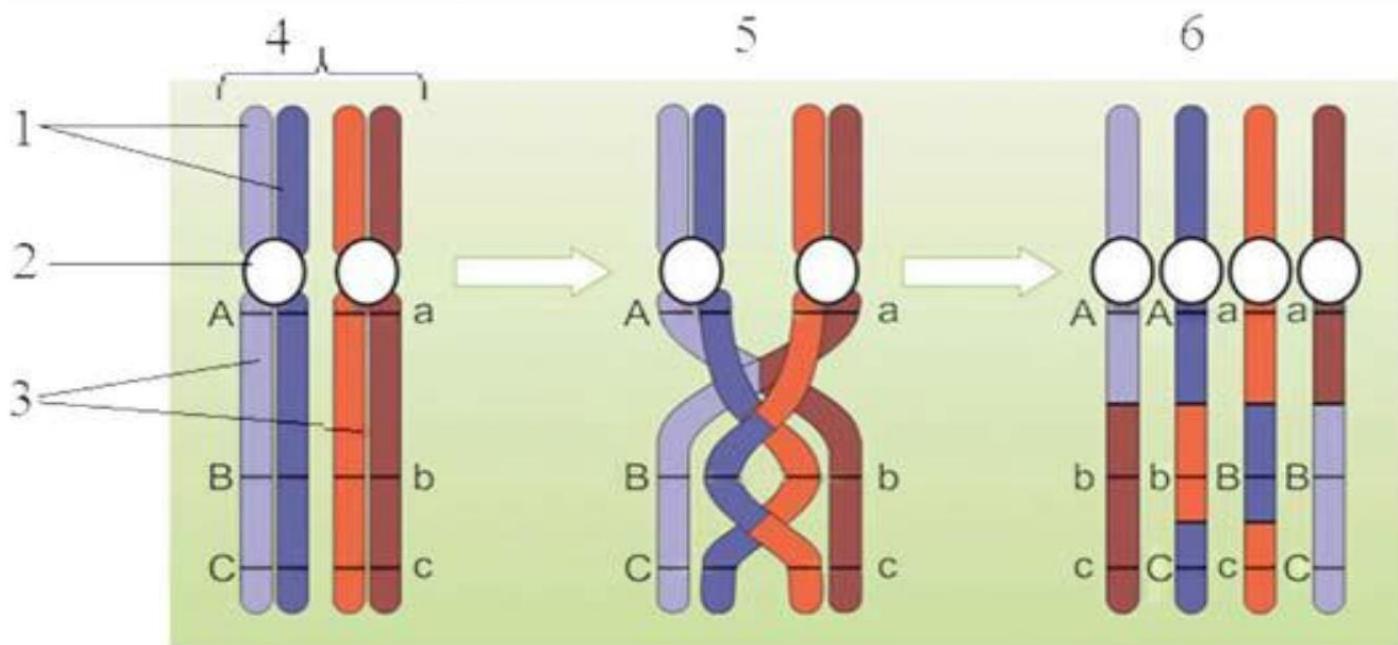
## MEYOZ SIKLI

**Interfaza bosqichlarida** xromosoma va DNK holati xuddi **mitoznikidek** bo'ladi.

**Interkinez** - meyozning birinchi bo'linishi va ikkinchi bo'linishi orasidagi holat.

**DNK reduplikatsiyasi kuzatilmaydi -- 1n 2c**

Nº	Bosqich nomi	Bosqichlarda bo'ladigan jarayonlar
1	<b>Profaza II - 1n 2c</b>	Mitozdagidek jarayonlar kuzatiladi, mitozdan farqi shundan iboratki, bo'linayotgan hujayra gaploid to'plamga ega bo'ladi.
2	<b>Metafaza II - 1n 2c</b>	Mitozdagidek jarayonlar kuzatiladi, mitozdan farqi shundan iboratki, bo'linayotgan hujayra gaploid to'plamga ega bo'ladi.
3	<b>Anafaza II - 2n 2c (2 qutbdagi jamisi)</b>	Sentromera bilan birikkan xromatidlar bir-biridan ajraladi, shu vaqtidan boshlab xuddi mitozdagidek xromatidlar mustaqil xromosoma bo'ladi.
4	<b>Telofaza II - 1n 1c</b>	Xromosomalari gaploid to'plamga ega bo'lgan ikkita hujayra hosil bo'ladi. Shunday qilib, meyoz natijasida har bir diploid to'plamli boshlang'ich jinsiy hujayraning ikki marta ketma-kebo'linishi oqibatida <b>4 ta gaploid</b> to'plamli yetuk jinsiy hujayralar – <b>gametalar</b> hosil bo'ladi.



**Krossingover jarayoni.** 1 – xromatidalar; 2 – sentromera; 3 – gomologik xromosomalar; 4 – konyugatsiya jarayonida xromatidalar tetradasi; 5 – krossingover jarayoni; 6 – krossover xromosomalar.

## MITOZ

**PROFAZA** —  $2n4c$ . Ikki DNK (xromatid)li xromosomalarni diploid to'plami

**METAFAZA** —  $2n4c$ . Ikki DNK (xromatid)li xromosomalarni diploid to'plami

**ANAFAZA** —  $4n4c$ . Bir DNK (xromatid)li xromosomalarni tetraploid to'plami

**TELOFAZA** —  $2n2c$ . Bir DNK (xromatid)li xromosomalarni diploid to'plami.

## MITOZ

Profaza	Metafaza	Anafaza	Telofaza
$2n$	$4c$	$2n$	$4c$
<i><u>Ikki</u> DNK li xromasomalarning diploid to`plami</i>		<i><u>Bir</u> DNK li xromasomaning tetraploid to`plami</i>	
		<i><u>Bir</u> DNK li xromasomaning diploid to`plami</i>	

## MEYOZ

**PROFAZA I** —  $2n4c$ . Ikki DNK (xromatid)li xromosomalarni diploid to'plami

**METAFAZA I** —  $2n4c$ . Ikki DNK (xromatid)li xromosomalarni diploid to'plami

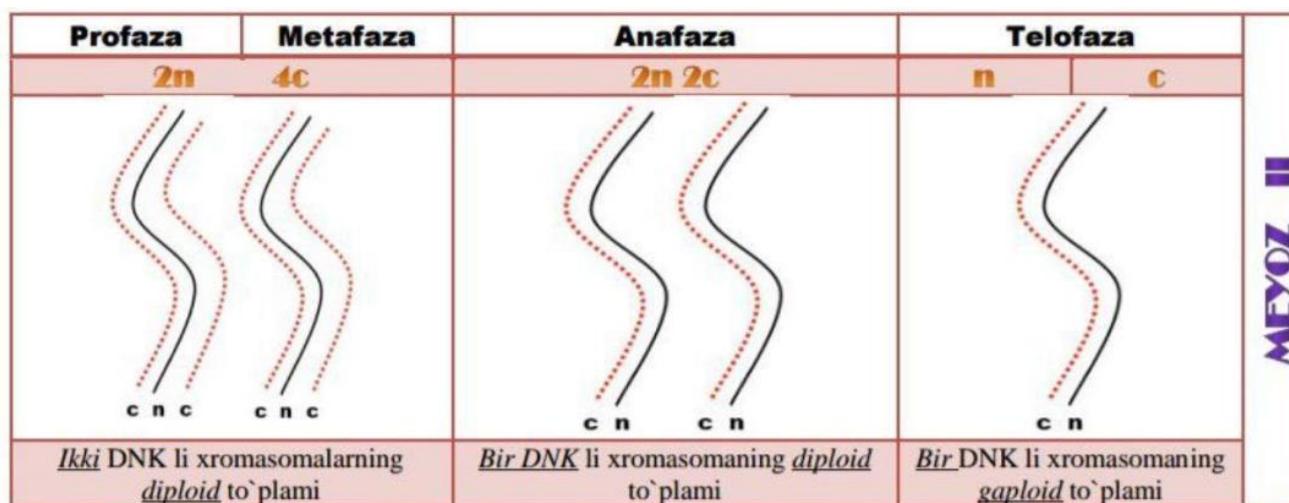
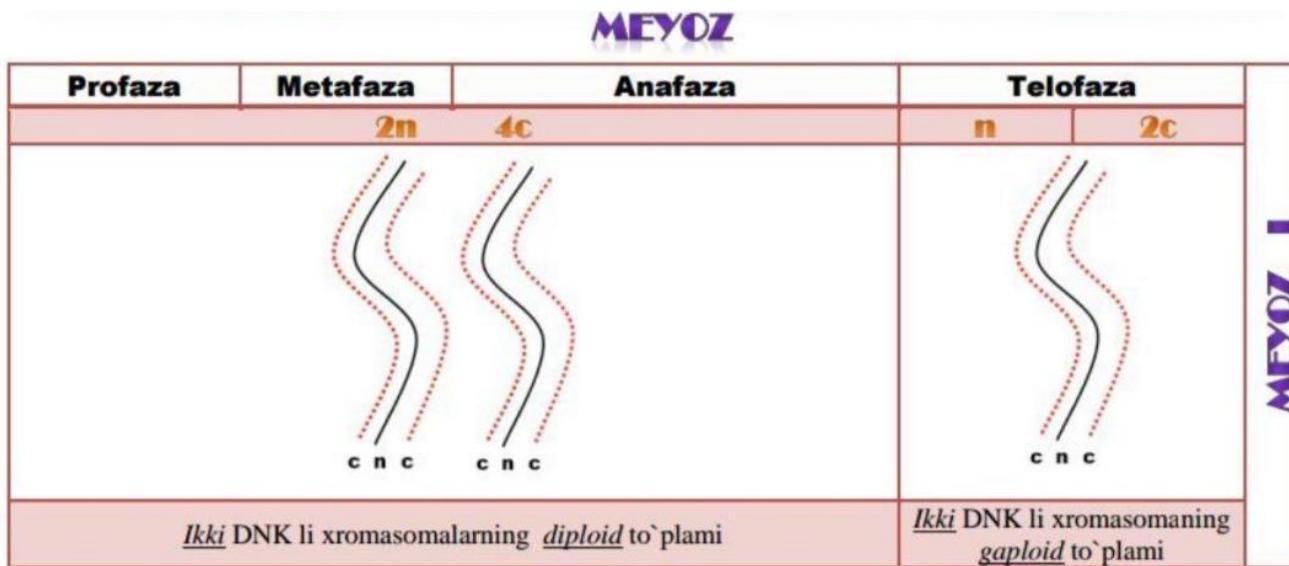
**ANAFAZA I** —  $2n4c$ . Ikki DNK (xromatid)li xromosomalarni diploid to'plami

**TELOFAZA I** —  $1n2c$ . Ikki DNK (xromatid)li xromosomalarni gaploid to'plami

**PROFAZA II** —  $1n2c$ . Ikki DNK (xromatid)li xromosomalarni gaploid to'plami

**METAFAZA II** —  $1n2c$ . Ikki DNK (xromatid)li xromosomalarni gaploid to'plami

**ANAFAZA II** — **2n2c**. Bir DNK (xromatid)li xromosomalarni diploid to'plami  
**TELOFAZA II** — **1n1c**. Bir DNK (xromatid)li xromosomalarni gaploid to'plami.



### Daun sindromi haqida

Daun sindromi erkaklarda ham ayollarda ham uchraydi. Bu kasallikning kelib chiqishiga asosiy sabab **21 juft (autosoma)** xromosomasining bittaga oshib ketishi natijasida **diploid to'plam 47** ta bo'lib qolishidir. Bu kasallikning asosiy belgisi, bemorning boshi nomutanosib kichik, yuzi keng, ko'zlarini kichik va bir-biriga yaqin joylashgan bo'ladi. Og'zi yarim ochiq, aqliy zaif, odatda bepusht, uzoq yashamaydi. Bunday kasallarda yurak va yirik qon tomirlari nuqsoni ko'p uchraydi. Daun sindromida **autosomalar 45 ta + jinsiy xromasomalar 2 ta = 47 ta**.

**Interfazani...** G1 davrida **2n2c** holat bo'lsa, demak Daun sindromida **45 ta autosoma + 2 ta Jinsiy xromasoma** va **47ta DNK (xromatid)** bo'ladi.

**S va G2 davrlarida** **2n4c** holat bo'lsa, **45 ta autosoma + 2 ta jinsiy xromasoma** va **94 ta DNK (xromatid)** bo'ladi.

**Mitozning...** Profaza va Metafaza bosqichlarida **2n4c** holat bo'lsa, **45 ta autosoma + 2 ta jinsiy xromasoma** va **94 ta DNK (xromatid)** bo'ladi.

**Anafazada** **4n4c** holat bo'lsa, **90 ta autosoma + 4 ta jinsiy xromasoma** (*har bir qutbda 45 + 2*) va **94 ta DNK (xromatid)** bo'ladi.

**Telofazada 2n2c** holat bo'lsa, **45 ta autosoma + 2 ta jinsiy xromasoma** va **47 ta DNK (xromatid)** bo'ladi.

## Klaynfelter sindromi haqida

Bu sindrom *faqat erkaklarda* uchraydi. Klaynfelter sindromi kasaliga uchragan bemorlarda jinsiy xromosomalar XXY, XXXY bo'lishi mumkin. Bu kasalga chalingan odamlarning odatda *qo'l oyoqlari uzun, yelka chanoqqa nisbatan tor, skelet tuzilishi ayollar skeletiga o'xshash* bo'ladi. Bu kasallikning XXY, XXXY holati o'rtacha 500 ta boladan bittasida uchraydi. Klaynfelter sindromida **autosomalar 44 ta + jinsiy xromasomalar 3ta yoki 4ta = 47 ta yoki 48ta**.

**Interfazani...** G1 davrida **2n2c** holat bo'lsa, demak Klaynfelter sindromida **44 ta autosoma + 3, 4 ta jinsiy xromasoma** va **47, 48 ta DNK (xromatid)** bo'ladi.

S va G2 davrlarida **2n4c** holat bo'lsa, **44 ta autosoma + 3, 4 ta jinsiy xromasoma** va **94, 96 ta DNK (xromatid)** bo'ladi.

**Mitozning...** Profaza va Metafaza bosqichlarida **2n4c** holat bo'lsa, **44 ta autosoma + 3, 4 ta jinsiy xromasoma** va **94, 96 ta DNK (xromatid)** bo'ladi.

**Anafazada 4n4c** holat bo'lsa, **88 ta autosoma + 6, 8 ta jinsiy xromasoma** (*har bir qutbda 44 + 3, 4*) va **94, 96 ta DNK (xromatid)** bo'ladi.

**Telofazada 2n2c** holat bo'lsa, **44 ta autosoma + 3, 4 ta jinsiy xromasoma** va **47, 48 ta DNK (xromatid)** bo'ladi.

## Shershevskiy-Terner sindromi haqida

Bu sindrom *faqat ayollarda* uchraydi. Bunday kasalga chalingan ayollarda **jinsiy xromosoma** soni **bittaga kamayib, XO bo'lib** qoladi. Natijada diploid to'plamdagi xromosomalar soni 45 ta bo'ladi. Bunday ayollarning *bo'yi juda past* bo'ladi. Ularda *tuxumdon rivojlanmagan, ikkilamchi jinsiy belgilar juda sust namoyon* bo'ladi. Shershevskiy Terner sindromi kasalligi o'rta hisobda yangi tug'ilgan 5000 ta qizdan bittasida uchraydi. Shershevskiy-Terner sindromida **autosomalar 44 ta + jinsiy xromasomalar 1 ta = 45 ta**.

**Interfazani...** G1 davrida **2n2c** holat bo'lsa, demak bu sindromda **44 ta autosoma + 1 ta jinsiy xromasoma** va **45 ta DNK (xromatid)** bo'ladi.

S va G2 davrlarida **2n4c** holat bo'lsa, **44 ta autosoma + 1 ta jinsiy xromasoma** va **90 ta DNK (xromatid)** bo'ladi.

**Mitozning...** Profaza va Metafaza bosqichlarida **2n4c** holat bo'lsa, **44 ta autosoma + 1 ta jinsiy xromasoma** va **90 ta DNK (xromatid)** bo'ladi.

**Anafazada 4n4c** holat bo'lsa, **88 ta autosoma + 2 ta jinsiy xromasoma** (*har bir qutbda 44 + 1*) va **90 ta DNK (xromatid)** bo'ladi.

**Telofazada 2n2c** holat bo'lsa, **44 ta autosoma + 1 ta jinsiy xromasoma** va **45 ta DNK (xromatid)** bo'ladi.

## Ontogenez –individual rivojlanish

Embrional davr tuxum hujayrasining spermatozoid bilan otalanishi, ya'ni zigota hosil bo'lishi bilan boshlanadi (embriogenez davri). Embrional davrning tugash vaqtı ontogenezning turiga bog'liq bo'lib, lichinkali turda lichinkaning tuxumdan chiqishi bilan, ona qornida kechuvchi turda tug'ilish vaqtı bilan tugaydi.

Ontogenez tushunchasi 1866-yilda E.Gekkel tomonidan fanga kiritilgan.

Ontogenez jinsiy ko'payadigan organizmlarda tuxum hujayraning rivojlanishidan, jinssiz ko'payadigan organizmlarda ona organizmdan ajralishidan boshlanadi va umrining oxiriga qadar davom etadi.

*Ontogenezning uchta tipi farqlanadi.*

**Lichinkali rivojlanish.** Lichinkali ontogenez tuxum hujayrada sariqlik muddasi kam bo'lgan organism larda, masalan, hasharotlarda, baliqlarda va amfibiyarda kuzatiladi. Ularning tuxumidan yetuk forma lardan o'z tuzilishi bilan farq qiladigan, o'zi mustaqil oziqlanadigan lichinka rivojlanadi. Lichinkali rivoj lanadigan organizmlarda metamorfoz hodisasi kuzatiladi. Metamorfoz organizm individual rivojlanishi davomida tuzilishida sodir bo'ladigan chuqur o'zgarishlardir. Hayvonlarda metamorfoz asosan hayot tarzi yoki yashash muhitining o'zgarishi bilan bog'liq holda amalga oshadi. Metamorfoz bilan rivojlanadigan hayvonlarning hayot siklida lichinkalik davri bir yoki bir necha bosqichda kechadi. Bunday hayvonlarda ontogenezning har bir bosqichida shu organizm mansub turning mavjudligini ta'minlaydigan muhim hayotiy funksiyalar amalga oshadi. Masalan, lichinkalik davrida areal bo'ylab tarqalish, voyaga yetgan davrda ko'payish jarayonlari kuzatiladi. Lichinkali rivojlanish o'troq yashaydigan organizmlarning lichinkalari tarqalishi va arealning kengayishiga imkon yaratadi. Bitta turning lichinkalari va voyaga yetgan formalari turli muhitda yashashi, turli oziq bilan oziqlanishi tufayli tur ichidagi kurashning keskinligi kamayadi. Ba'zi hayvonlarning lichinkalari ko'payish xususiyatiga ham ega (jjigar qurti, exinokokk).

**Tuxumda rivojlanish** sudralib yuruvchilar (reptiliyalar), qushlar va tuxum qo'yuvchi sutevizuvchilarda kuzatiladi. Ularning tuxum hujayrasida sariqlik ko'p bo'ladi va embrion uzoq vaqt tuxum ichida rivojlanadi. Bachadonda rivojlanish. Odam va yuksak sutevizuvchilarda ona qornida rivojlanish kuzatiladi. Urug'langan tuxum – tuxum yo'lida rivojlanadi, bunday holatda embrion bilan ona organizm o'rtasida yo'ldosh orqali bog'lanish yuz beradi. Embriyonning barcha hayotiy jarayonlari (oziqlanish, nafas olish, ayirish) yo'ldosh orqali ona organizmi hisobiga ta'minlanadi. Bachadonda rivojlanish embrionning tug'ilishi bilan tugallanadi.

Ontogenez asosan ikki davrga bo'linadi: 1) *embrional rivojlanish davri*, 2) *postembrional rivojlanish*

### Embrional davr

Zigota, maydalanish, gastrula, ixtisoslashish, organogenez davrlariga bo'lib o'rGANILADI.

**Zigota** jinsiy hujayralarning qo'shilishidan hosil bo'lgan, yangi sifatga (irsiy axborotga) ega bo'lgan ko'p hujayrali organizmlarning bir hujayrali organizm davridir. Zigotaning keyingi rivojlanishi uning mitoz yo'li bilan bo'linishidan boshlanadi. Bo'linishdan hosil

bo'lgan hujayralar bir-biridan uzoqlashmaganligi va o'smaganligi sababli, bu jarayon *maydalanish* deb ataladi.

**Maydalanish** natijasida hosil bo'lgan hujayra ***blastomera*** deb ataladi. Maydalanish jarayoni otalangan tuxum hujayrasining turiga bog'liq tuxum hujayra birinchi marta meridian tekisligida bo'linadi. So'ngra yana bir bor xar bir ***blastomer*** meridian bo'yicha bo'linadi, natijada bir biriga teng 4ta xujayra hosil bo'ladi.

4ta hujayra keying bo'linishni ekvator tekisligi o'taydi, va 8ta hujayra hosil bo'ladi. (16, 32, 64, 128) Maydalanish ko'p hujayrali –***blastula(bir qavatli bosqich)*** hosil bo'lishi bilan tugallanadi.

**Blastula**---sharsimon, bir qavat hujayradan tuzilgan ichi suyuqlik bo'ladi, va bu bo'shliq -  
--**birlamchi tana bo'shlig'i**----**blastosel** deb ataladi.

Gastrulyatsiya--- homilaning *ikki varaqli* davridir. Bu davrda embrional hujayralar takomillashuvi hamda harakati jadallahashi va bu homila varaqlarining hosil bo'lishiga olib keladi.

**Gastrulatsiya**. Homilaning rivojlanishi davom etib, hujayralarning bo'linishi va joyini almashtirishi natijasi -da asta-sekin gastrula bosqichiga o'tadi. Homilaning ikki qavatl bosqichi gastrula bo'lib, uning hosil bo'lish jarayoni gastrulatsiya deb ataladi. Gastrulaning tashqi qavati ektoderma, ichki qavati entoderma deb ataladi. Ektoderma va entoderma homila varaqalari, gastrula ichidagi bo'shliq birlamchi ichak deb ataladi. U tashqariga birlamchi og'iz orqali ochiladi. Keyinchalik ektoderma bilan entodermaning o'rtasida mezoderma rivojlanadi. G'ovak tanlilar va kovakichlilardagina mezoderma hosil bo'lmaydi. Shunday qilib, gastrulatsiya jarayonida uchta homila qavati hosil bo'ladi. Homila qavatlari nisbatan bir xil bo'lgan blastula hujayralarining ixtisoslashishi natijasida hosil bo'ladi.

**Organogenez**. Bu bosqichida dastlab o'zak organlar majmuyi: nerv nayi, xorda, ichak naychasi hosil bo'ladi.

Homila qavatlari ma'lum tartibda joylashgan hujayralar to'plami bo'lib, ularning har biridan o'sha qavat uchun xos to'qimalar va a'zolar rivojlanadi.

***Ektodermadan*** nerv sistemasi, sezgi organlari, terining epidermis qismi va uning hosilalari, (jun, pat, tirnoq) tishlarning emal qavati rivojlanadi.

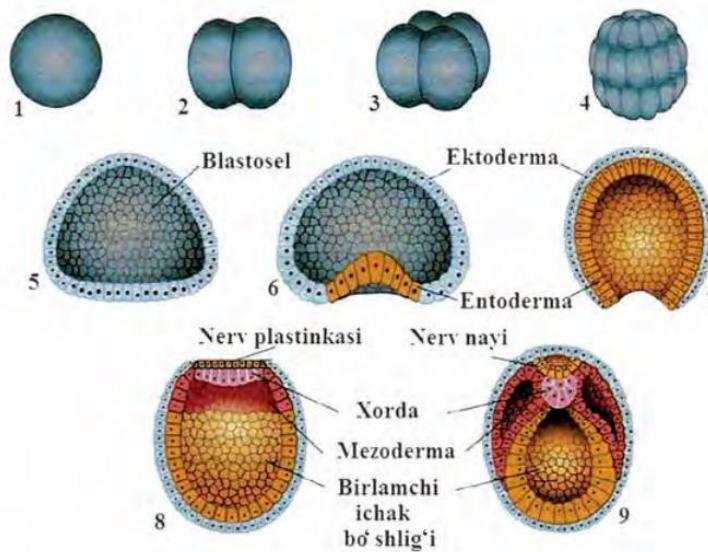
***Entodermadan*** me'da, ichak, nafas yo'llari epiteliysi, jigar, o'rta ichak epiteliysi, hazm bezlari, jabralar va o'pkalar epiteliysi rivojlanadi.

***Mezodermadan*** biriktiruvchi va muskul to'qimalari, yurak-tomir sistemasi, ayirish va jinsiy organlar rivojlanadi.

**Ixtisoslashuv**. Homilaning rivojlanishi jarayonida uning ayrim hujayralari qismlarining tuzilishi va funksiya larida farqlar paydo bo'lishi va farqlarning tobora ortib borishi differensiatsiyalanish (ixtisoslashish) deyiladi. Morfologik jihatdan differensiatsiyalanish natijasida ko'p hujayra tiplari hosil bo'ladi. Bio kimyoviy jihatdan differensiatsiyalanish natijasida hujayralarda (maxsus) oqsillar sintezlanadi (masalan, teri hujayralarida melanin, oshqozon osti bezi hujayralarida – insulin).

Tuban hayvonlarda differensiyalashgan hujayralar tipi uncha ko'p bo'lmaydi. Yuksak darajada tuzilgan hayvonlarda hujayralar orasidagi farqlar tobora kuchayib boradi. Differensiatsiyalanish jarayoni tiriklikning molekula – hujayra – to'qima darajasida sodir

bo'ladi. Bu jarayonda hujayraning ayrim genlari o'z faoliyatini saqlab qoladi, ayrimlari o'z faoliyatini butunlay to'xtatadi. O'z faoliyatini to'xtatgan genlar zichlashgan xromatinga aylanadi.



**42-rasm.** 1–4 – maydalanish; 5 –blastula; 6–7 – gastrulatsiya;  
8 – dastlabki organogenezi; 9 – organogenezi.

### *Postembrional rivojlanish davri .*

Tug'ilish yoki tuxumdan chiqishdan keyin ontogenezning postembrional davri boshlanadi. Postembrional rivojlanish quyidagi davrlarni o'z ichiga oladi.

*Yuvenil davr* – voyaga yetgungacha bo'lgan davr, *pubertat davr* – voyaga yetgan, yetuklik davri, keksaygan davr.

*Yuvenil davr* tug'ilishdan boshlanib jinsiy balog'atga yetguncha davom etadi. Bu davr bir-biridan farqlanadigan ikki xil yo'l bilan amalga oshishi mumkin. Rivojlanishning bu yo'llari bevosita (to'g'ri, metamorfozsiz) va bilvosita (noto'g'ri, metamorfozli) rivojlanish deb ataladi.

**Bevosita rivojlanish.** Har qanday rivojlanish organizmning sifat o'zgarishlarini o'z ichiga oladigan murakkab fiziologik jarayondir. Bevosita rivojlanishda tuxumdan chiqadigan yoki tug'iladigan individ voyaga yetgan individga o'xshash bo'ladi. Lekin voyaga yetgan individga nisbatan nerv sistemasi faoliyati birmuncha sodda, jismonan ancha zaif hamda ba'zi organlari (jinsiy organlar) yetilmagan bo'ladi. Rivojlanishning bu turi sudralib yuruvchilarda, qushlarda, sutemizuvchilarda kuzatiladi.

**Bilvosita rivojlanish.** Rivojlanishning bu turi ham xuddi bevosita rivojlanish kabi o'sish bilan davom etib boradi. Voyaga yetgan davrda o'troq yashovchi bulutlar, aktiniyalar, korall poliplari, ko'p tukli halqali chuvalchang larning lichinkalari harakatchan bo'lib, tarqalishni ta'minlaydi. Hasharotlarda to'liq va chala metamorfoz farqlanadi. Qattiqqanoltilar (qo'ng'izlar), pardaganoltilar, tangachaqanoltilar, ikkiqanoltilar, burgalar turkumlari vakillari uchun to'liq metamorfoz, suvarak, qandalalar, tog'riqanoltilar, beshiktebratar, bit, termitlar kabi turkumlarning vakillari uchun chala metamorfoz xos. To'liq metamorfozda tuxumdan – lichinka, undan g'umbak, g'umbakdan – voyaga yetgan hasharot rivojlanadi. Chala metamorfoz tuxum, lichinka, yetuk hasharot bosqichlaridan iborat. Xordalilar tipi lichinka xordalilar kenja tipi vakili – assidiyada metamorfoz jarayoni

yashash tarzining o'zgarishi bilan bog'liq. Assidiya lichinkasida xordali hayvonlarga xos nerv sistemasi, xorda, ko'z rivojlangan bo'ladi. Keyinchalik lichinka o'troq hayot kechirishga o'tib, voyaga yetish jarayonida organizmda regressiv metamorfoz ro'y beradi. Xorda, nerv sistemasining asosiy qismi yo'qolib, qolgani tugunchaga aylanadi

Assidiya metamorfozidan farq qilib, suvda hamda quruqlikda yashovchilar metamorfozida a'zolar sistemasining murakkablashuvi kuzatiladi. Suvda ham quruqda yashovchilar sinfi vakili baqada metamorfoz yashash muhitining o'zgarishi bilan bog'liq.

*O'simliklarning ontogenezi* o'ziga xos tarzda kechadi. Gulli o'simliklarda ontogenet quyidagi davrlardan iborat: Embrional davr zigotadan boshlanib, urug' hosil bo'lishi va uning pishib yetilishi bilan yakunlanadi. Yoshlik davri urug'ning unib chiqishi, vegetativ organlarning shakllanishi kuzatilib, generativ organ – gul kurtaklarining paydo bo'lishi bilan tugaydi. Ko'payish davrida gul, meva, urug'ning hosil bo'lishi kuzatiladi. Qarilik davrida ontogenet yakunlanadi, o'simlik quriydi. Bir yillik o'simliklarda ontogenet bir yil davom etsa, ko'p yillik o'simliklarda embrional, yuvenil (yoshlik) davrlari bir marta sodir bo'ladi. Uchinchi davr esa ko'p marta takrorlanadi.

Organizm individual rivojlanishiga tashqi muhit omillarining ta'siri katta.

Tashqi muhit omillarining ta'siri embrional davrda ham, postembrional davrda ham kuzatiladi. Organizmlarning rivojlanishiga abiotik omillar: harorat, yorug'lik, namlik, kislorod, har xil kimyoviybirikmalar katta ta'sir ko'rsatadi.

**Gomeostaz.** Organizm doimo o'zgarib turadigan muhit sharoitlarida yashaydi. Tashqi muhit omillari ta'sirining o'zgarishiga qaramay, tirik organizmlarning o'zining morfologik, anatomik, fiziologik xususiyatlarini, kimyoviy tarkibini va ichki muhitini nisbatan doimiy saqlay olish xususiyati gomeostaz deyiladi. Gomeostazni ta'minlashda immunitetini ta'minlovchi tizimlar, regeneratsiya muhim ahamiyatga ega. Regeneratsiya deb organizmlarning hayot faoliyati davomida yoki biron ta'sir natijasida yashash muddati tugagan yoki shikastlangan hujayralar, to'qimalar yoki a'zolarning qayta tiklanishiga aytildi.

**Bioritmlar.** Organizmlarning hayotiy faoliyati ritmik ravishda, ya'ni kecha-kunduz, oy davomida hamda mavsumiy o'zgarib turadi. Tirikorganizmlarning hayotiy faoliyati ritmik o'zgarishlarga bog'liq bo'lib, evolutsiya natijasida shakllanadi va bioritmlardeb ataladi.

Bioritmlar – tabiiy tanlanishning natijasidir. Yashash uchun kurashda o'z biologik jarayonlarini ritmik o'zgarishlariga moslashtira olgan organizmlar saqlanib qoladi. Bir sutka davomida organizm fiziologik jarayonlarining ritmik o'zgarishi kecha kunduzlik bioritmlar deyiladi. Odamning tana harorati, arterialbosimi, kecha kunduz davomida ritmik o'zgarib turadi. Hujayralarning mitoz bo'linishining tezligi, qon shaklli elementlarining miqdori ham kecha-kunduz davomida ritmik o'zgaradi. Mavsumiy bioritmlarga fotoperiodizm misol bo'ladi. Organizmlar yil davomida kun uzunligining o'zgarishiga moslashadi va ularda kechadigan fiziologik jarayonlar almashadi. Mavsumiy bioritmlar natijasida daraxtlarning gullashi, xazonrezgilik, hayvonlarning tullashi, qishki uyquga ketishi kabi hodisalar kuzatiladi.

**Anabioz.** Hayotiy jarayonlarning davom etishi noqulay bo'lgan muhit sharoitida organizm anabioz holatiga o'tadi. Anabioz holatidagi organizmlarda moddalar almashinuvni

sekinlashadi. Anabioz noqulay sharoitlarga organizmlarning muhim moslashish mexanizmlaridan biridir. Mikroorganizmlarning sporalari, o'simliklar ning urug'lari, hayvonlar sistalari, tuxumlari anabiozga misol bo'ladi.

## Gulli o'simliklarda jinsiy ko'payish.

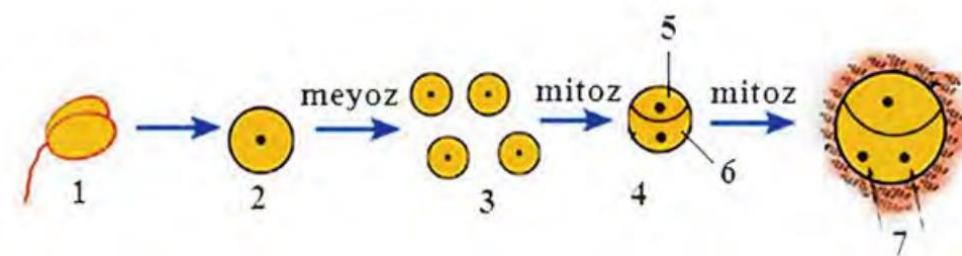
O'simliklarda urug'lanish. Yopiq urug'li o'simlik (gulli o'simlik)larda urug'lanish va urug'ning rivojlanishini ko'rib chiqamiz (40- rasm). Yopiq urug'li o'simliklarda erkak gametalari chang donachasida yetiladi. Chang donachasi ikkita hujayradan tuzilgan. Ana shu hujayralarning yirigi vegetativ hujayra, maydasi esa generativ hujayra deyiladi. Vegetativ hujayra o'sib uzun, ingichka naychani vujudga keltiradi. Generativ hujayra vegetativ naycha ichida ikkiga bo'linib, ikkita spermiy hosil qiladi. Chang naychalari tez o'sib, urug'chidagi tumshuqcha hamda ustuncha ichiga kiradi va tuguncha tomon yo'naladi. Chang naychalari turli tezlikda o'sadi. Lekin shulardan faqat bittasi boshqalaridan o'zib ketib, tuguncha ichidagi urug'kurtakka yetib boradi va uning ichiga kiradi.

Spermiyning biri tuxum hujayra bilan qo'shilib zigota hosil qiladi, undan murtak rivojlanadi. Ikkinci spermiy markaziy (diploid) hujayra bilan qo'shiladi va natijada yadrovi triploid, ya'ni uchta gaploid xromosoma to'plamiga ega bo'lган yadroli yangi hujayra bunyodga keladi. undan endosperm rivojlanadi.

Yopiq urug'lilarda triploid endosperm, rivojlanib borayotgan murtak uchun zaxira oziq materialidir. Binobarin, gulli o'simliklarda qo'sh urug'lanishning mohiyati shundan iboratki, bir spermiy tuxum hujayra bilan qo'shilib murtakni, ikkinchisi markaziy hujayra bilan qo'shilib endospermni hosil qiladi.

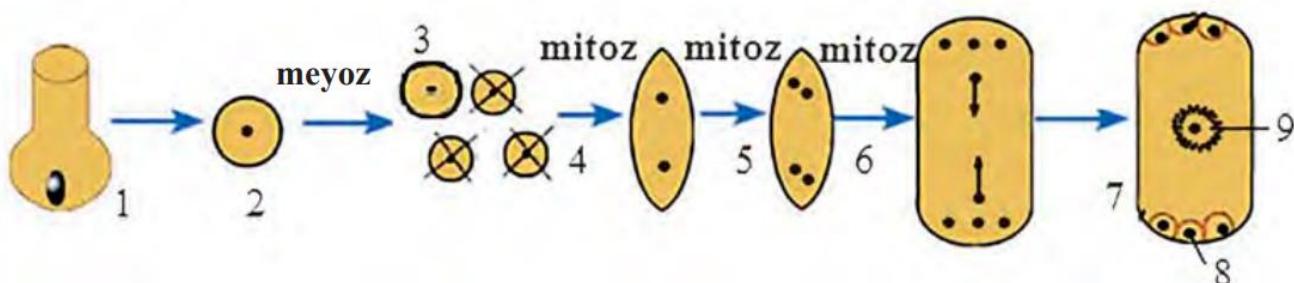
Gulli o'simliklardagi qo'sh urug'lanish hodisasini 1898- yilda akademik S.G.Navashin kashf etgan, endospermning triploid tabiatini esa uning o'g'li M.S.Navashin 1915- yilda ochgan. Bu kashfiyat gulli o'simliklarni juda katta guruhining butun rivojlanish jarayonlarini tushunish va o'rganish uchun katta ahamiyatga ega bo'ldi.

Gulli o'simliklarda jinsiy hujayralar – changchining changdonida, urug'ching urug'kurtagida yetiladi. Chang xaltasidagi diploid mikrosporotsit hujayra meyozi yo'li bilan bo'linib, 4 ta mikrosporani hosil qiladi. So'ng har bir mikrospora mitoz yo'li bilan bo'linib ikkita: yirik vegetativ va mayda generativ hujayralarga ega chang donasiga aylanadi. Generativ hujayra yana mitoz usulida ikkiga bo'linib ikkita spermiyni hosil qiladi(38-rasm).



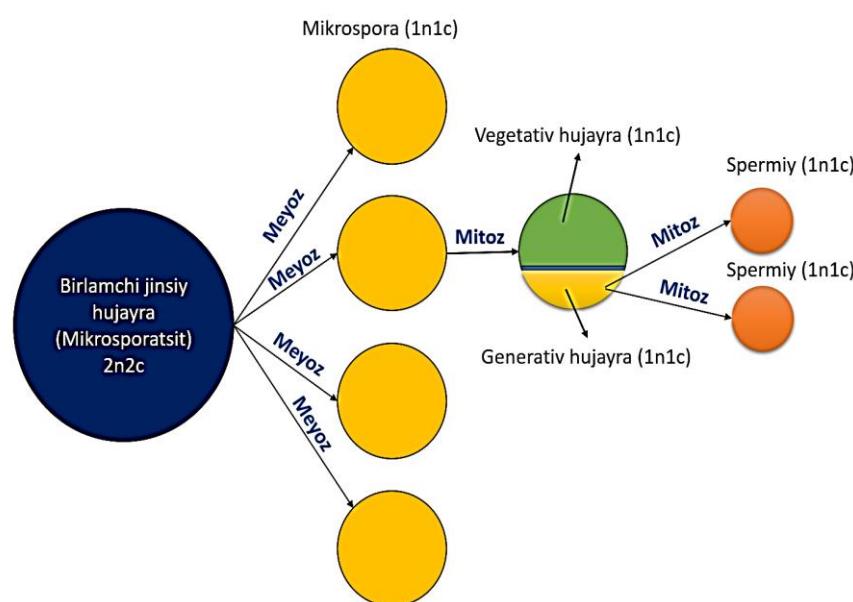
**38-rasm.** Urug'li o'simliklarda erkaklik gametalarning rivojlanishi. 1 – changchi; 2 – mikrosporotsit hujayra; 3 – mikrosporalar; 4 – chang donasi; 5 – vegetativ hujayra; 6 – generativ hujayra; 7 – spermiyalar.

Tugunchaning urug'kurtagidagi diploid to'plamli megasporotsit hujayra meyozi bo'linishdan so'ng 3 ta mayda, 1 ta yirik hujayra – megasporani hosil qiladi. Mayda hujayralar tezda nobud bo'ladi. Megaspora 3 marotaba mitoz yo'li bilan bo'linadi va sakkiz yadroli murtak xaltasini hosil qiladi. Murtak xaltaning bir qutbida uchta, ikkinchi qutbida ham uchta, markazida esa ikkita hujayraning o'zaro qo'shilishidan hosil bo'lgan markaziy hujayra joylashadi. Murtak xaltasining mikropile tomonidagi uchta hujayrasining o'rtadagi yirikrog'i tuxum hujayra hisoblanadi (39-rasm).

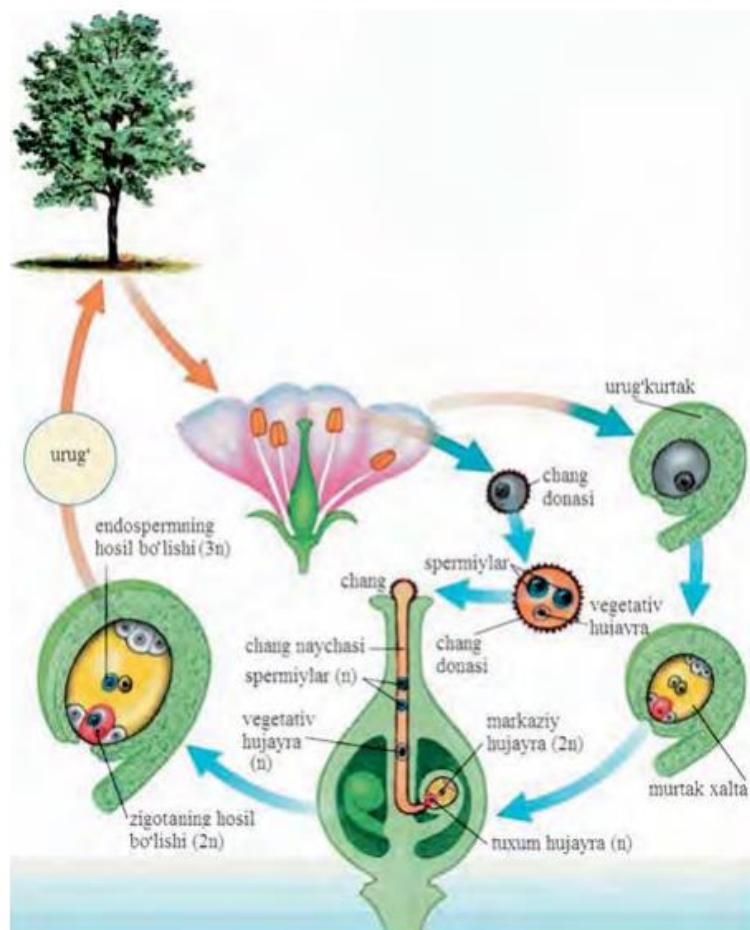


**39-rasm.** 1 – urug'chi; 2 – megasporotsit hujayra; 3 – megaspora; 4-, 5-, 6 – mitoz bo'linish; 7 – murtak xalta; 8 – tuxum hujayra; 9 – markaziy hujayra.

Tushunarli qilib yozadigan bo'lsak:



Changlanishdan so'ng urug'chi tumshuqchasiga tushgan chang asta-sekin o'sa boshlaydi. Uning vegetativ hujayrasi o'sib, uzun va ingichka naychachang yo'lini hosil qiladi. Chang naychasi urug'chi tugunchasi tomon o'sib urug'kurtakka yetib boradi. Hosil bo'lgan ikkita spermiy chang naychasi orqali urug'kurtakdagi murtak xaltaga kiradi. Spermiylardan biri tuxum hujayra bilan, ikkinchisi markaziy hujayra bilan qo'shiladi. Bu jarayon gulli o'simliklarda qo'sh urug'lanish deb ataladi (40-rasm).



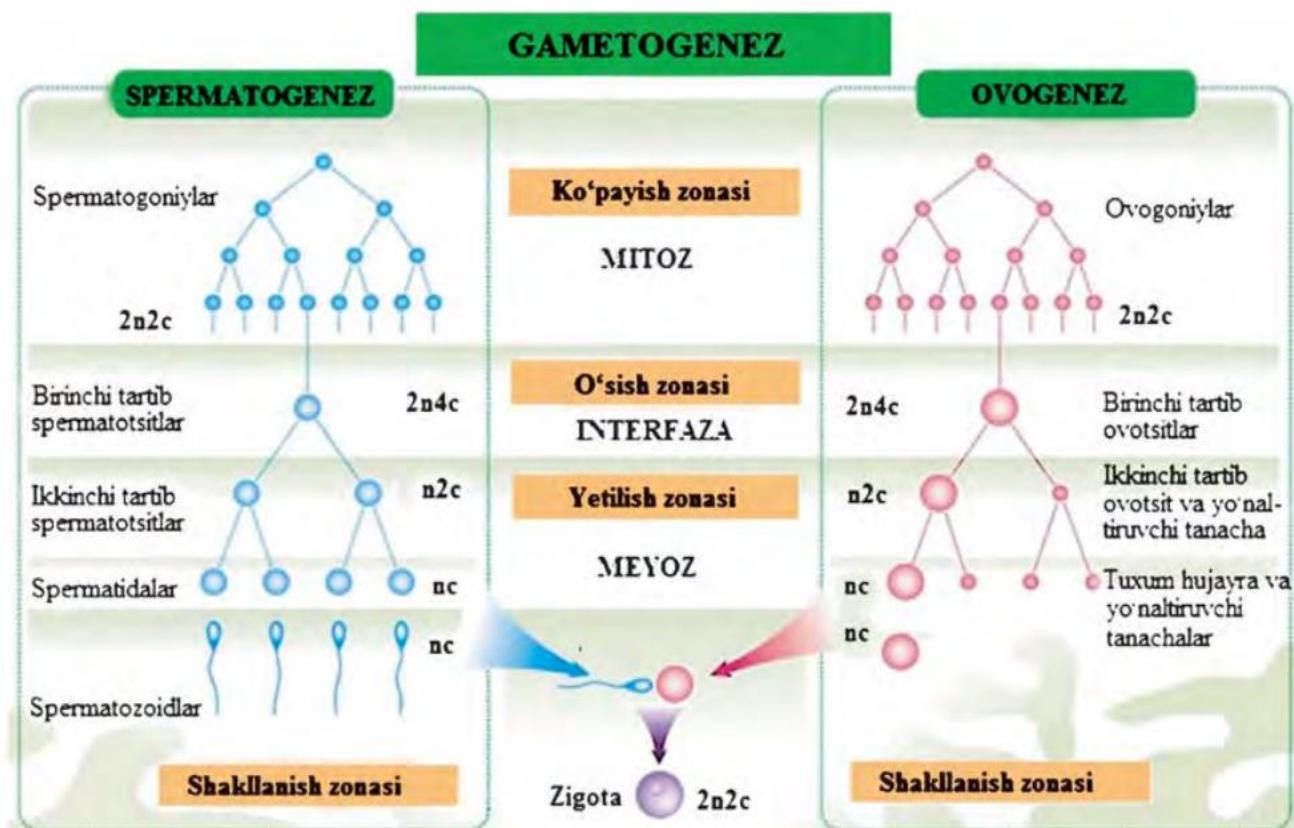
**40-rasm.** Gulli o'simliklarda qo'sh urug'lanish jarayoni.

Urug'kurtakning urug'langan hujayralari ko'p marta bo'lna boshlaydi. Urug'langan tuxum hujayra – zigotadan murtak, urug'langan markaziy hujayradan esa endosperm rivojlanadi. Murtak bilan endosperm birgalikda urug'ni hosil qiladi. Shunday qilib, qo'sh urug'lanishdan so'ng urug'kurtak urug'ga aylanadi. Uning po'stidan shu urug'ni o'rab turadigan po'st, tuguncha va gulning boshqa qismlaridan esa meva hosil bo'ladi.

**Gametogenez.** Hayvonlarda jinsiy hujayralarning hosil bo'lish jarayoni gametogenez deyiladi. Jinsiy yo'l bilan ko'payadigan organizmlarda jinsiy hujayralar jinsiy bezlarda hosil bo'ladi. Erkaklik jinsiy hujayralar urug'donda, urg'ochilik jinsiy hujayralar tuxumdonda rivojlanadi. Urug'don va tuxumdonda maxsus zonalar bo'lib, har bir zonada o'ziga xos jarayonlar sodir bo'ladi.

T/r	Zonalar	n va c	Jarayonlar
1	Ko'payish zonası	2n, 2c	MITOZ. Boshlang'ich hujayralar mitoz usulida bo'linib, soni ortadi. Ularda xromosomalarning diploid to'plami saqlanadi
2	O'sish davri	2n, 4c	INTERFAZA. Hujayralarning ayrimlari kattalashadi, oziq zaxiralarini to'playdi, DNK miqdori ikki hissa ortadi
3	Yetilish davri	n, 2c	MEYOZ. Hujayralar meyoz usulida bo'linib, 4 ta gaploid to'plamli hujayralarni hosil qiladi
4	Shakllanish davri	n, c	Spermatozoidlarda bosh, bo'yin, dum qismlari shakllanadi. Yadro bosh qismida mitoxondriyalar dum qismida joylashadi. Tuxum hujayralarda bittadan ortiq spermatozoidning kirishi-ga yo'l qo'ymaydigan qo'shimcha qobiq hosil bo'ladi

Ovogenetika va spermatogeneza jarayonlarining farqi. Ovogenetika spermatogeneza qaraganda uzoq muddat davom etadi. Chunki tuxum hujayralarda spermatozoidlarga qaraganda ko'proq oziqa to'planadi. Spermatogenezning meyoz jarayonida sitoplazma hamma hujayralarga teng miqdorda taqsimlanadi. Ovogenetida esa bo'linayotgan hujayralarning faqat bittasiga sitoplazma ko'p, boshqalariga juda oz miqdorda o'tadi. Spermatogenezning oxirida 4 ta bir xil, ovogenetida esa 1 ta yirik, 3 ta mayda hujayralar shakllanadi. Mayda uchta hujayra keyinchalik nobud bo'ladi. Yirik sitoplazmaga boy hujayra esa tuxum hujayraga aylanadi (41-rasm).



41-rasm. Hayvonlarda gametogenetika jarayoni.

Urug'lanish deb tuxum hujayra bilan spermatozoidning qo'shilishi natijasida zigota hosil bo'lishiga aytildi. Zigotadan yangi organizm rivojlanadi.

## Masalalar bajarish bo'yicha metodikalar

**1. Blastomerlar 32 taga yetgan uy sichqoni embrionida jami xromosomlari soni 1280 ta bo'lса, urug'lanishda qatnashgan spermatozidda xromosomalar soni va holati qanday bo'ladi?**

Yechim:

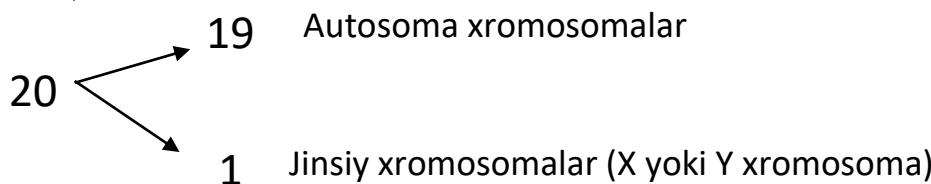
**1-ish:** Blastomerlar diploid ( $2n$ ) holatda bo'ladi. 1 ta blastomerdagи xromosomalar sonini hisoblaymiz:

32 ta blastomerda ----- 1280 ta xromosoma

1 ta blastomerda -----  $x$

$$x = \frac{1280}{32} = 40 \text{ ta xromosoma}, 2n = 40; n = 20$$

**2-ish:** Spermatozoid gaploid to'plamli ( $n$ ) bo'ladi. Har qanday jinsiy hujayrada jinsni belgilovchi jinsiy xromosomalar 1 ta bo'ladi. (Masalan odamda X yoki Y jinsiy xromosomalar bo'ladi)

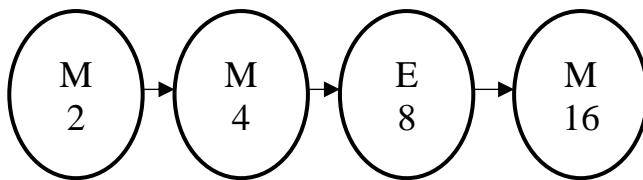


Javob: Urug'lanishda qatnashgan spermatozidda 20 ta xromasoma bo'ladi, 19 ta autosoma va 1 ta jinsiy X yoki Y xromasoma bo'ladi.

**2. Gidra zigotasi 3 marta meridianal bo'lingandan so'ng blastomerlardagi jami xromosomalar soni 512 taga yetgan. Gidraning oraliq hujayrasidagi xromosomalar sonini aniqlang.**

Yechim:

**1-ish:** Zigota har doim 2 marta meridianal bo'lingandan so'ng, ekvatorial bo'linadi, keyin meridianal va ekvatorial bo'linish almashinib ketaveradi: m | m | e | m | e | m | e | va hakozo.



Zigota 3 marta meridianal bo'linganda 16 ta blatomerni hosil qiladi.

**2-ish:** 1 ta blastomerdagи xromosomalar sonini topamiz:

16 ta blastomerda ----- 512 ta xromasoma bo'lса

1 ta blastomerda -----  $x$

$$x = \frac{1 * 512}{16} = 32 \text{ ta xromosoma}$$

**3-ish:** Biz bilamiz blastomerlarda  $2n$  to'plam bo'ladi. Barcha somatic hujayralarda to'plam  $2n$  holatida bo'ladi. Gidraning oraliq hujayrasi ham somatik hujayra hisoblanadi:

$$2n = 32$$

Javob: Gidraning oraliq hujayrasida 32 ta xromosoma bo'ladi.

**3. Agar qora kalamushning tuxum hujayrasidagi autosomalar soni 18 ta bo'lsa hamda embrional rivojlanishning maydalanish bosqichida hosil bo'lgan hujayralarida jami xromosomalar 38912 taga yetga bo'lsa, blastomerlar soni nechta ekanligini aniqlang.**

Yechim:

**1-ish:** Barcha jinsiy hujayralarda to'plam har doim  $n$  (haploid) holatida bo'ladi. Tuxum hujayra ham jinsiy hujayra hisoblanadi. *Autosoma* – Jinsiy bo'limgan xromosoma. *Jinsiy xromosomalar* – Jinsni belgilovchi X yoki Y xromosomalar. Har doim *haploid* to'plamda jinsiy xromosomalar soni umumiyligi haploid to'plamdagidan 1 taga kam bo'ladi:

$$18 + 1 = \underline{19}; \text{ Demak } n = 19; 2n = 38$$

**2-ish:** 1 ta blastomerda 38 ta xromosoma bo'lar ekan:

$$1 \text{ ta blastomer} \cdots \cdots \cdots 38 \text{ ta}$$

$$x \cdots \cdots \cdots 38912 \text{ ta}$$

$$x = \frac{38912 * 1}{38} = 1024$$

Javob: 1024 ta blastomere hosil bo'lgan ekan.

**4. Norka somatic hujayrasidagi xromosomalar soni drozofila somatic hujayrasidagi autosomalar sonidan 5 marta ko'p bo'lsa, shu hujayra tsiklining metafaza bosqichida xromosomalar soni nechta bo'ladi?**

Yechim:

**1-ish:** Drozofila meva pashshasida xromosomalar soni somatic hujayralarda diploid holatida ( $2n$ ) 8 ta xromosoma bo'ladi. Shu holatda 6 ta autosoma va 2 ta jinsiy xromosoma bo'ladi:

$$6 \times 5 = 30$$

*Norkaning somatic hujayrasida 30 ta ( $2n=30$ ) xromosoma bo'lar ekan.*

**2-ish:** Metafaza bosqichida nabor  $2n4c$  bo'ladi (2 DNK li diploid to'plam)

$$2n = 30$$

Javob: Norkaning somatic hujayrasida 30 ta xromosoma bo'ladi.

**5. Xrizantema murtak xaltasida jami 144 ta xromosoma bo'lsa, ildiz qinchasidagi xromosomalar sonini aniqlang.**

Yechim:

**1-ish:** Murtak xaltasida to'plam  $8n$  holatida bo'ladi.

$$8n = 144$$

$$n = 18$$

**2-ish:** Ildiz qinchasi ham somatic hujayra hisoblanadi. Har qanday somatic hujayrada to'plam  $2n$  (diploid) holatida bo'ladi.

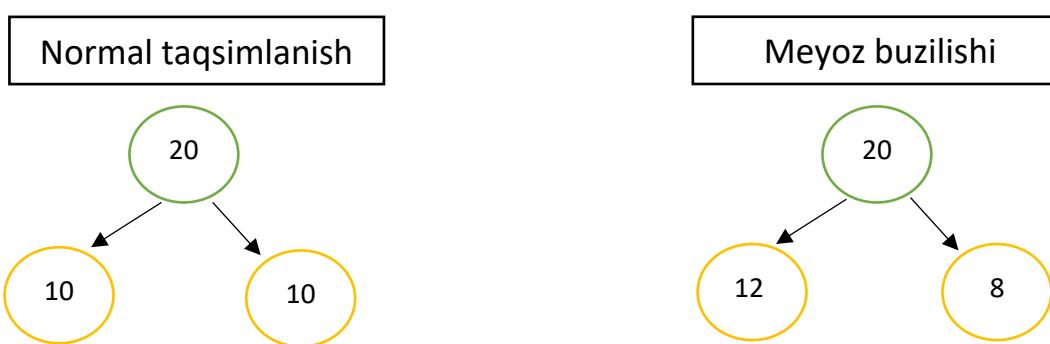
$$2n = 36$$

Javob: Ildiz qinchasida 36 ta xromosoma bo'ladi.

**6. Meyoz jarayoni buzilishi tufayli makkajo'xori hujayrasidagi ikkinchi va beshinchи xromasomalar jufti tarqalmay bir qutga o'tdi. Hosil bo'lgan spermiylar ishtirokida tuxum hujayra urug'landi. Hosil bo'lgan murtakda xromosomalar nechta bo'ladi?**

Yechim:

**1-ish:** Makkajo'xorida  $2n=20$  bo'ladi.



Demak meyozening buzilishi natijasida  $n=12$  va  $n=8$  xromosomaga ega spermiylar hosil bo'ladi.

**2-ish:** Tuxum hujayra  $n=10$

1-spermii bilan urug'langan tuxum hujayra:  $12 + 10 = 22$

2-spermii bilan urug'langan tuxum hujayra:  $8 + 10 = 18$

*Javob: Hosil bo'lgan murtakda 22 ta yoki 18 ta xromosoma bo'lishi mumkin.*

**7. Qalampir o'simligida meyozening jarayoni buzilishi natijasida hujayradagi birinchi juft va oltinchi juft xromosomalar ajralmay bitta qutbga to'planishdi. Shu hujayradan hosil bo'lgan spermiylar ishtirokida urug'langan markaziy hujayrada xromosomalar soni nechtadan bo'ladi?**

Yechim:

**1-ish:** Qalampirda diploid holatida ( $2n$ ) 48 ta xromosoma bo'ladi.



**2-ish:** Markaziy hujayrada to'plam  $2n$  (diploid) holatida bo'ladi:

1-spermii bilan urug'langan markaziy hujayra:  $26 + 48 = 74$

2-spermii bilan urug'langan markaziy hujayra:  $22 + 48 = 70$

*Javob: Hosil bo'lgan markaziy hujayrada 74 ta yoki 70 ta xromosoma bo'lishi mumkin.*

**8. Gorillaning blastomerlar soni undagi xromosomalar sonidan 3008 taga kam bo'lsa, hosil bo'lgan jami blastomerlar sonini aniqlang.**

Yechim:

**1-ish:** Gorillada diploid ( $2n$ ) holatida 48 ta xromosoma bo'ladi. Belgilash kiritib olamiz:  
Blastomerlar sonini –  $x$

Blastomerlardagi xromosomalar sonini -  $48x$  deb olamiz:

$$48x - x = 3008$$

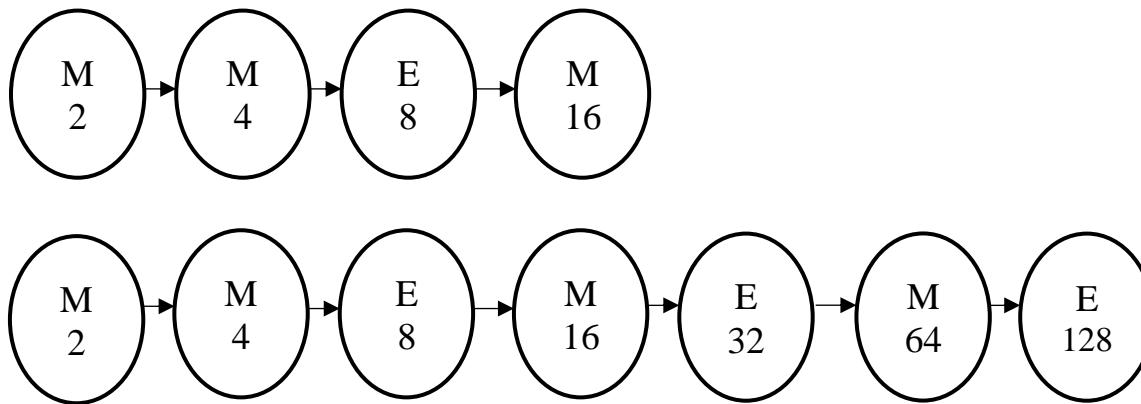
$$47x = 3008$$

$$x = 64$$

Javob: Blastomerlar soni 64 ta bo'ladi.

**9. No'malum hayvon murtagida 3 marta meridian bo'lingandan so'ng va 3 marta ekvotirial bo'lingandan so'ng hosil bo'lgan blatomerlardagi xromosomalar yig'indilarining farqi 5376 ga teng. Shu hayvonning tuxum hujayrasidagi xromosomalar sonini aniqlang.**

Yechim:



**1-ish:** Blastomerlar sonidagi farqni topib olamiz:

$$128 - 16 = 112 \text{ farq}$$

**2-ish:** Blastomerlardagi xromosomalar yig'indilarining farqi 5376 ni 1- va 2-bo'linishdagi blastomerlar soni farqiga bo'lsak, 1 ta blastomerdagagi xromosoma soni kelib chiqadi:

$$\text{Xromosoma } \frac{5376}{112} = 48 \text{ ta } (2n=48)$$

**2-ish:** Tuxum hujayrada to'plam *haploid* ( $n$ ) holatida bo'ladi:

$$2n = 48$$

$$n = 24$$

Javob: Tuxum hujayrada 24 ta xromosoma bo'ladi.

**10. Kaptarning tana hujayralarida autosoma xromosomalarining soni 39 juft. Kaptarning tana hujayralaridagi xromosomalariga nisbatan 2 barobar kam xromosomaga ega bo'lgan uy sichqonining tana hujayralarida interfazaning G<sub>2</sub> davrida hujayra yadrosida nechta DNK bo'ladi?**

Yechim:

**1-ish:** Kaptarning tana hujayralarida autosomalar 39 juft ekan, demak jinsiy hujayralar 1 juft bo'ladi:

$$39 + 1 = 40 \text{ juft yoki } 80 \text{ ta xromosoma}$$

**2-ish:** Uy sichqoni –  $2n = 40$ ;  $n = 20$ . DNK miqdori ...c = 20 ta ( $n = c$ )

**3-ish:** Interfazaning  $G_2$  davrida nabor  $2n4c$  bo'ladi. Bu yerda DNK – 4c:

$$4c = 80$$

Javob: 80 ta DNK bo'ladi.

**11. Xrizantema Meyoz siklining anafaza II bosqichida xromosomalar soni 36 ta bo'lsa, anafaza I bosqichidagi xromosomlar sonini aniqlang.**

Yechim:

**1-ish:** Anafaza II da nabor  $2n2c$  bo'ladi

$$2n = 36 \text{ ta xromosoma}; 2c = 36 \text{ ta DNK}$$

**2-ish:** Anafaza I da nabor  $2n4c$  bo'ladi:

$$2n = 36 \text{ ta xromosoma}; 4c = 72 \text{ ta DNK}$$

Javob: Anafaza I da xromosomalar soni 32 ta bo'ladi ( $2n = 36$ )

**12. Pomidor o'simligining somatic hujayrasida qalampir o'simligining somatic hujayrasiga nisbatan ikki borobar kam xromosomalar bo'ladi. Pomidor o'simligi ildizining hujayrasida interfazaning  $G_2$  davrida hujayra yadrosida DNK molekulalari soni nechtaga yetadi?**

Yechim:

**1-ish:** Qalampir o'simligida xromosomalar soni diploid ( $2n$ ) holatida 48 ta bo'ladi. Pomidor o'simligining somatic hujayrasidagi xromosomalar soni qalampir o'simligining somatic hujayrasidagi xromasomalar sonidan 2 marta kam ekan:

$$48/2 = 24$$

Demak Pomidor o'simligining somatic hujayrasida 24 ta ( $2n=24$ ) xromosoma va jinsiy hujayralarida 12 ta ( $n=12$ ) xromosoma bor ekan.

**2-ish:** Interfazaning  $G_2$  davrida nabor  $2n4c$  bo'ladi:

$$2n = 24$$

$$4c = 48$$

Javob: 48 ta DNK bo'ladi.

**13. Shaftolining somatik hujayrasida olchaning gaploid holdagi xromasomasiga nisbatan 2 barobar ko'p xromasoma mavjud. Meyozning anafaza I bosqichida har bir qutbga nechta xromasoma tarqaladi**

Yechim:

**1-ish:** Olchada xromasoma  $2n=32$  ta, Gaploid  $n=16$

**2-ish:** Endi shaftolini xromasomasini topamiz.

$$16 * 2=32, \text{ Demak shaftolida } 2n=32$$

**3-ish:** Meyoz anafaza I da nabor  $2n4c$  bo'ladi

Javob: Demak har bir qutbga 16 tadan tarqaladi

**14. Daun sindromi bilan tug'ilgan o'g'il bolaning somatik hujayrasida mitozning profaza bosqichida autosoma (a) va jami xromatidalari (b) sonini aniqlang**

Yechim:

**1-ish:** Daun sindromida 21- juft xromasoma 1 taga ortadi shu sababli autosoma xromasomasi 45 ta, jami xromasoma 47 ta bo'ladi.

**2-ish:** Mitoz profazasida nabor  $2n=4c$  bo'ladi.

Javob: Demak 45 ; 94

**15. Shimpanzening epitely hujayrasida kechadigan mitoz jarayonining metafaza davrida jami xromosomalar soni (a), xromatidalar soni (b), hujayra markazi soni (c), sentriolalar soni (d) ni aniqlang.**

Yechim:

**1-ish:** Shimpanzeda xromasoma 48 ta bo'ladi:

Metafazada  $2n=4c$  (n-xromosoma, c-DNK va xromatida)

Demak  $48 ; 96$  ta

Hujayra markazi va sentriola esa interfazaning sintez davrida ko'payadi shuni hisobiga 2 ta hujayra markazi va 4 ta sentriolaga ega bo'ladi.

**16. Shimpanzening embrionidagi blastomerlar soni ularning tarkibidagi xromosomalar sonidan 6016 taga kam bo'lsa, zigota necha marta meridian va va ekvatorial bo'linganini aniqlang?**

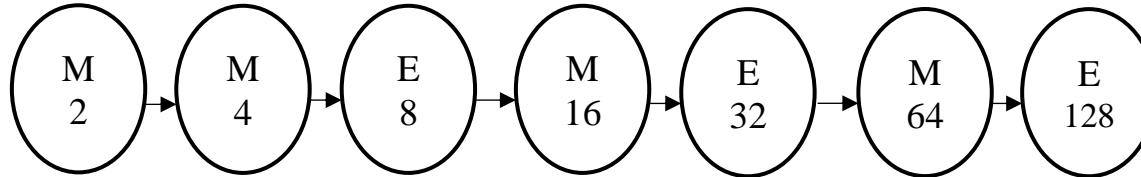
Yechim:

**1-ish:** Shimpanzeda xromasoma  $2n=48$  bo'ladi, blastomerlar  $2n$  to'plamga ega. Demak shimpanzening 1 ta blastomerida 48 ta xromosoma bo'ladi:

$48-1=47$  farq

47 ----- 1 ta blastomer

6016 -----  $x = 128$  ta blastomer

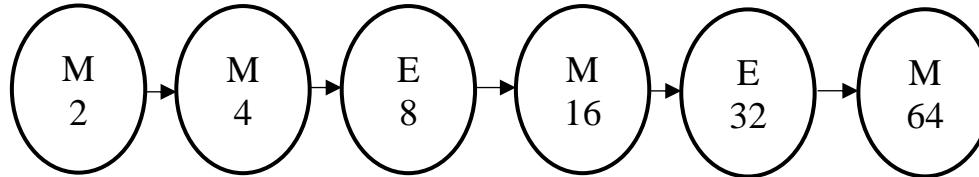


Javob: Zigota 4 marta meridian va 3 marta ekvatorial bo'lingan.

**17. Qora kalamushning zigotasi 4 marta meridional bo'lingandan so'ng uning blastulasidagi blastomerlarida jami xromosomalar soni 2688 taga yetgan bo'lsa uning tuxum hujayrasidagi xromosomalar sonini aniqlang.**

Yechim:

**1-ish:**



**2-ish:** 1 ta blastomerdagagi xromosomalar sonini topib olamiz:

$2688/64=42$ , Demak  $2n=48$

**3-ish:** Biz bilamiz barcha jinsiy hujayralarda to'plam n (gaploid) bo'ladi:

$42/2=21$

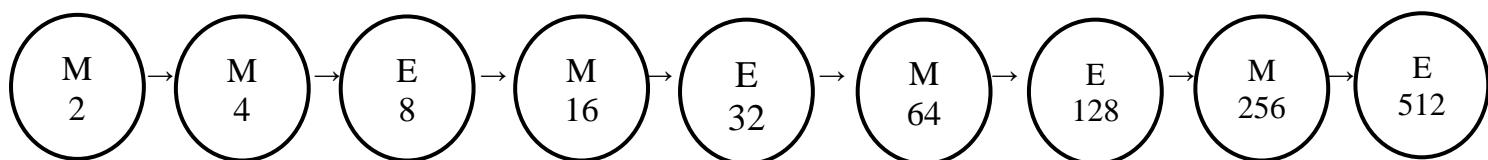
Javob: Tuxum hujayrada 21 ta xromosoma bo'ladi.

**18. Ma'lum bir organizmning embrional davrining maydalish bosqichida 4 ekvatorial bo'linish sodir bo'liganidan so'ng jami hujayralardagi autosomalar bilan**

**jinsiy xromosomalar sonidagi farqi 16384 tani tashkil qilsa u holda beshinchি meridianal bo'linish sodir bo'lgandan keyin jami blastomerlardagi xromosomalar sonini aniqlang.**

Yechim:

**1-ish:**



**2-ish:** Hujayra deb bu yerda blastomer nazarda tutilyapti, blastomere bir hujayra!

1 ta hujayrada ----- 2 ta jinsiy xromasoma bo'ladi.

$$1 \text{ ----- } 2$$

$$512 \text{ ----- } x = 1024 \text{ ta jinsiy xromasoma}$$

**2-ish:** O'zi 16384 farq qayerdan kelib chiqqan? Autosomalar sonidan jinsiy xromosomalar sonini ayirish natijasida kelib chiqqan (autosoma – j.xromosoma = farq). Autosoma sonini topib olamiz:

$$16384 + 1024 = 17408 \text{ autosoma}$$

**3-ish:** Autosomalar soniga jinsiy xromosomalar sonini qo'shsak umumiyl xromosomalar soni kelib chiqadi:

$$17407 + 1024 = 18432 \text{ umumiyl xromosoma}$$

**4-ish:** Zigota 4 marta ekvatorial bo'linganda 512 ta blastomere hosil bo'lar ekan. 1 ta blastomerda (2n) nechta xromosoma bo'lismeni topib olamiz:

$$18432/512=36, \text{ Demak, } 2n=36$$

**5-ish:** Beshinchি meridianal bo'linish sodir bo'lgandan so'ng 256 ta blastomere hosil bo'ladi:

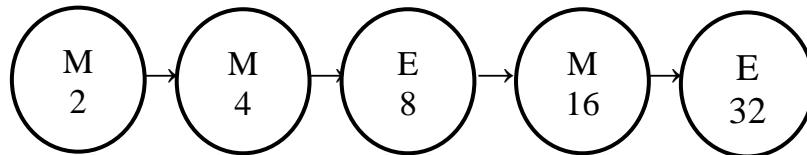
$$36 * 256=9216$$

Javob: 9216 ta xromosoma bo'ladi.

**19. Gorilla zigotasining ikkinchi marta ekvatorial bo'linishidan hosil bo'lgan blastomerlarda necha juft autosomalar bo'ladi?**

Yechim:

**1-ish:**



**2-ish:** Gorillada 2n holatida  $2n=48$  ta xromosoma bo'ladi:

$$48 - 2 = 46 \text{ ta autosoma}$$

**3-ish:** Bizda 32 ta blastomere hosil bo'ldi:

$$32 * 46 = 1472 \text{ ta autosoma xromosoma}$$

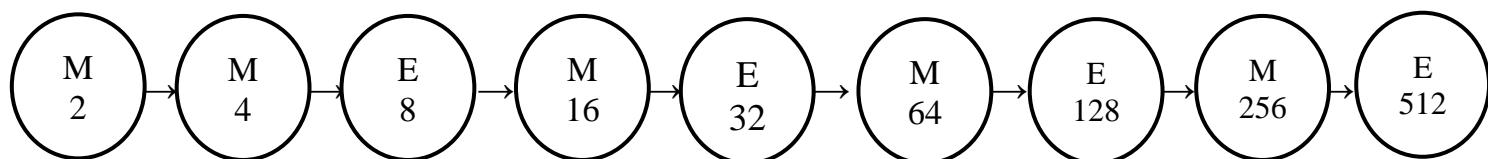
**4-ish:** Demak 32 ta blastomerda 1472 ta autosoma bo'ladi:

$$1472/2 = 736 \text{ juft}$$

Javob: 736 juft autosoma xromosomasi bo'ladi.

**20. Noma'lum hayvon 3 marta meridian bo'linish bilan 4 marta ekvatorial bo'linishi natijasida blastomerlardagi xromasomalar farqi 15872 ni tashkil qilsa tuxum hujayrasida nechta xromosoma bo'ladi?**

Yechim:



**1-ish:** Belgilash kiritib olamiz:

3 marta meridian bo'linganda 16 ta blastomer hosil qiladi ( $16x$ ), 4 marta ekvatorial bo'linganda 512 ta blastomere hosil qiladi ( $512x$ ):

$$512x - 16x = \underline{496x}$$

$$15872/496x$$

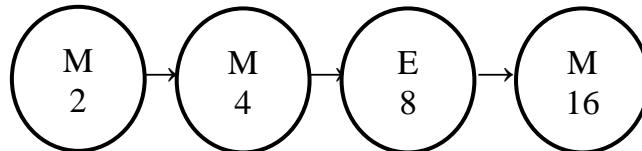
$x = 32$  ta xromosoma, bu  $2n$  holatida

$$32/2 = 16$$
 ta tuxum hujayradagi ( $n$ )

Javob: Tuxum hujayrada 16 ta xromosoma bo'ladi.

**21. Gidra zigotasi 3 marta meridianal bo'lingandan so'ng uning blastomerlarida jami xromosomalar soni 512 taga yetgan bo'lsa uning dastlabki 4 ta blastomerida jami nechta xromosoma bo'ladi.**

Yechim:



**1-ish:** Bitta blastomere( $2n$ )dagi xromosomalar sonini hisoblaymiz:

$$512/16=32$$
 ( $2n=32$ )

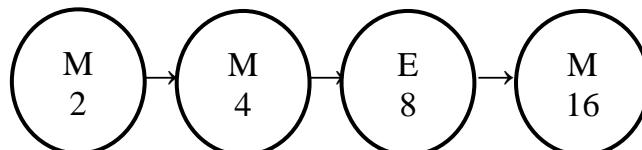
**2-ish:** 4 ta blastomerdagagi xromosomalar sonini topamiz:

$$32 * 4=128$$

Javob: 128 ta xromosoma bo'ladi.

**22. Gidra zigotasi 3 marta meridianal bo'lingandan so'ng uning blastomerlarida jami xromosomalar soni 512 taga yetgan bo'lsa uning oraliq hujayrasidagi xromosomalari sonini aniqlang.**

Yechim:



**1-ish:** 3 marta meridian bo'lingandan so'ng 16 ta blastomer hosil bo'ladi. Bitta blastomerdagagi xromosoma sonini hisoblaymiz:

$512/16=32$ ,  $2n=32$

Javob: Oraliq hujayra ham somatic hujayra. Oraliq hujayrasida 32 ta

Mustaqil ishslash uchun masala va mashqlar

1. Uy pashshsining somatic hujayrasida xromasoma soni drozofilaga nisbatan 4 taga ko'p bo'lsa, shu hujayra siklining anafaza bosqichida qutblarga nechtadan xromasoma tarqalishini aniqlang.  
A) 32 B) 48 C) 12 D) 24
2. Uy pashshsining somatic hujayrasida xromasoma soni drozofilaga nisbatan 4 taga ko'p bo'lsa, mitoz sikli anafaza oxirida xromasoma sonini aniqlang.  
A) 32 B) 48 C) 12 D) 24
3. Uy pashshsining somatic hujayrasida xromasoma soni drozofilaga nisbatan 4 taga ko'p bo'lsa, mitoz sikli anafaza oxirida xromatid sonini aniqlang.  
A) 32 B) 48 C) 12 D) 24
4. Uy pashshsining somatic hujayrasida xromasoma soni drozofilaga nisbatan 4 taga ko'p bo'lsa, mitoz sikli interfazadan so'ng DNK sonini aniqlang.  
A) 32 B) 48 C) 12 D) 24
5. Uy pashshsining somatic hujayrasida xromasoma sonidrozofilaga nisbatan 4 taga ko'p bo'lsa, mitoz sikli interfazadan so'ng xromatid sonini aniqlang.  
A) 32 B) 48 C) 12 D) 24
6. Olchaga nisbatan 3 barobar ko'p xromasomaga ega o'simlikning mitoz sikli anafaza oxirida xromasoma sonini aniqlang.  
A) 96 B) 192 C) 48 D) 384
7. Olchaga nisbatan 3 barobar ko'p xromasomaga ega o'simlikning mitoz sikli anafaza bosqichida qutblarga nechtadan xromasoma tarqalishini aniqlang.  
A) 96 B) 192 C) 48 D) 384
8. Olchaga nisbatan 3 barobar ko'p xromasomaga egao'simlikning mitoz sikli anafaza oxirida xromatid soninianiqlang.  
A) 96 B) 192 C) 48 D) 384
9. Olchaga nisbatan 3 barobar ko'p xromasomaga egao'simlikning mitoz sikli interfazadan so'ng DNK sonini aniqlang.  
A) 96 B) 192 C) 48 D) 384
10. Olchaga nisbatan 3 barobar ko'p xromasomaga ega o'simlikning mitoz sikli interfazadan so'ng mikronaychalar sonini aniqlang.  
A) 54 B) 108 C) 0 D) 27
11. Turpning somatic hujayrasida 16 ta autosoma bo'lsa, bo'linayotgan hujayraning anafaza bosqichida xromasomalar sonini aniqlang.  
A) 18 B) 36 C) 72 D) 32
12. Turpning somatic hujayrasida 18 ta xromasoma bo'lsa, bo'linayotgan hujayraning anafaza bosqichida xromatidlar sonini aniqlang.  
A) 18 B) 36 C) 72 D) 32

- 13.**Karam hujayrasida mitoz siklining G2 bosqichidagi DNK sonini aniqlang.  
A) 16 B) 18 C) 32 D) 36
- 14.**Karam hujayrasida mitoz siklining G2 bosqichidagi xromasoma sonini aniqlang.  
A) 16 B) 18 C) 32 D) 36
- 15.**Karam hujayrasida mitoz siklining G2 bosqichidagi xromatidlar sonini aniqlang.  
A) 16 B) 18 C) 32 D) 36
- 16.**Erkak makaka somatik hujayrasida 42 ta xromasoma mavjud bo'lib, ulardagi barcha genlar gomozigota bo'lsa, silliq mushak hujayralarida necha xil DNK bor?  
A) 22 B) 21 C) 42 D) 431
- 17.**Urg'ochi kaptarning somatik hujayrasida 80 ta xromasoma bo'lib, ulardagi barcha genlar gomozigota bo'lsa, teri hujayralarida necha xil DNK bor?  
A) 41 B) 80 C) 40 D) 78
- 18.**Urg'ochi kaptarning somatik hujayrasida 80 ta xromasoma bo'lib, ulardagi barcha genlar gomozigota bo'lsa, tuxum hujayralarida necha xil DNK bor?  
A) 41 B) 80 C) 40 D) 39
- 19.**Urg'ochi shinshillada 78 ta xromasoma mavjud bo'lib, ulardagi barcha genlar gomozigota bo'lsa, mushak hujayralarida necha xil DNK bor?  
A) 40 B) 39 C) 78 D) 76
- 20.**Erkak shinshillada 78 ta xromasoma mavjud bo'lib, ulardagi barcha genlar gomozigota bo'lsa, mushak hujayralarida necha xil DNK bor?  
A) 40 B) 39 C) 78 D) 76
- 21.**Tez kaltakesak tuxum hujayrasida 19 ta xromosoma uchraydi. Somatik hujayradagi barcha genlar gomozigota bo'lsa, shu hujayrada necha xil DNK bor?  
A) 38 B) 20 C) 19 D) 39
- 22.**Qora kalamushning tuxum hujayrasidagi autosoma xromosomalari soni 20 ga teng bo'lsa hamda embryonal rivojlanishning maydalanish bosqichida hosil bo'lgan hujayralarda jami xromosomalari 21504 taga yetgan bo'lsa, embrion necha marta meridian yo'nalish bo'yab bo'lingan?  
A) 4 B) 10 C) 6 D) 5
- 23.**Uy tovug'inining somatik hujayrasida 78 tadan xromosoma bo'lsa, uning hujayrasida interfazaning G2 davridagi hujayra yadrosida nechta xromatid bo'ladi?  
A) 156 B) 78 C) 312 D) 160
- 24.**Blastomerlari 16 taga yetgan tulki embrionida jami xromosomalari soni 608 ta bo'lsa, tulki tana hujayrasida interfazaning G2 davridagi hujayra yadrosida nechta xromatid bo'ladi?  
A) 38 B) 76 C) 19 D) 152
- 25.**Blastomerlari 16 taga yetgan tulki embrionida jami xromosomalari soni 608 ta bo'lsa, tulki tana hujayrasida miozning anafaza davridagi hujayra yadrosida nechta xromatid bo'ladi?  
A) 38 B) 76 C) 19 D) 152
- 26.**Blastomerlari 16 taga yetgan tulki embrionida jami xromosomalari soni 608 ta bo'lsa, tulki tana hujayrasida interfazaning G2 davridagi hujayra yadrosida nechta DNK bo'ladi?  
A) 38 B) 76 C) 19 D) 152

**27.**Kaptar tana hujayrasida 39 juft autosoma bo'ladi. Kaptar hujayrasi xromosomalariga nisbatan 2 barobar kam xromosomaga ega bo'lgan uy sichqoni tana hujayrasida interfazaning G2 davridagi hujayra yadrosida nechta DNK bo'ladi?

A) 40 B) 80 C) 78 D) 41

**28.**Kuyka hujayra siklining anafaza bosiqichida xromasoma soni 68 ta. O'rganilayotgan barcha belgilarni ifodalovchi genlar gomozigota holatida. Erkak kuyka tana hujayrasida necha xil DNK molekulasi mavjud?

A) 17 B) 34 C) 68 D) 18

**29.**Xrizantema meyozi siklining anafaza II bosqichida xromasoma soni 36 ta bo'lsa, anafaza I dagi xromasoma sonini aniqlang?

A) 36 B) 18 C) 72 D) 30

**30.**Xrizantema meyozi siklining anafaza II bosqichida xromasoma soni 36 ta bo'lsa, interfazadagi xromasoma sonini aniqlang?

A) 36 B) 18 C) 72 D) 30

**31.**Xrizantema meyozi siklining anafaza II bosqichida xromasoma soni 36 ta bo'lsa, anafaza I dagi DNK sonini aniqlang?

A) 36 B) 18 C) 72 D) 30

**32.**Qalampir o'simligida meyozi jarayoni buzilishi natijasida hujayradagi birinchi juft xromosoma va oltinchi juft xromosomalar ajralmay bitta qutbga to'planishdi. Shu hujayradan hosil bo'lgan spermalar ishtrokida urug'langan markaziy hujayrasida xromosomalar soni nechtadan bo'ladi?

A) 71 yoki 73 B) 46 yoki 50 C) 70 yoki 74 D) 56 yoki 58

**33.**Karam o'simligida meyozi I jarayoni anomal kechishi natijasida bir juft xromosomalar ajralmay qutblarga noting taqsimlandi. Ushbu hujayralardan hosil bo'lgan spermiylar tuxum hujayra bilan qo'shilsa, zigotada xromosomalar soni nechta bo'ladi?

A) 19 yoki 17 ta B) 28 yoki 26 ta  
C) 10 yoki 8 ta D) 18 yoki 19 ta

**34.**Sutemizuvchilarda birlamchi tuxum hujayrada interfaza davridan so'ng 60 ta xromatida hosil bo'ldi. Shu tuxum hujayra urug'langandan so'ng zigotada nechta autosoma xromosomalari bo'ladi?

A) 30 B) 45 C) 60 D) 28

**35.**Pomidor o'simligi hujayrasida qalampir hujayrasiga nisbatan ikki barobar kam xromosomalar bo'ladi. Pomidor o'simligi ildizining hujayrasida interfazaning G2 davridagi hujayra yadrosida DNK molekulalari soni nechtaga yetadi?

A) 24 B) 12 C) 48 D) 76

**36.**Karam o'simligida meyozi I jarayoni anomal kechishi natijasida bir juft xromosomalar ajralmay qutblarga noting taqsimlandi. Ushbu hujayralardan hosil bo'lgan spermiylar markaziy hujayra bilan qo'shilsa, endosperm hujayralarida xromosomalar soni qancha bo'ladi?

A) 10 yoki 8 ta B) 28 yoki 26 ta  
C) 19 yoki 17 ta D) 18 yoki 19 ta

- 37.** Spermatogenez jarayonidan so'ng 100 ta spermatazoid hosil bo'lган bo'lsa, boshlang'ich spermatazoidlar sonini aniqlang.  
A) 100 B) 400 C) 25 D) 50
- 38.** Tovuq tuxum hujayrasida 24 ta xromasoma mavjud. Shu xromasomalarga birikkan genlar guruhi sonini aniqlang.  
A) 24 B) 23 C) 48 D) 12
- 39.** Tovuq tuxum hujayrasida 24 ta xromasoma mavjud. Shu hujayradagi autosomalar sonini aniqlang.  
A) 24 B) 23 C) 48 D) 12
- 40.** Tovuq tuxum hujayrasida 24 ta xromasoma mavjud. Shuhujayradagi jinsiy xromasomalar sonini aniqlang.  
A) 24 B) 23 C) 2 D) 1
- 41.** Meyoz anafaza I da 36 ta xromasoma bo'lsa, birlamchi jinsiy hujayrada nechta xromasoma bo'ladi.  
A) 18 B) 36 C) 72 D) 54
- 42.** Meyoz anafaza I da 36 ta xromasoma bo'lsa, birlamchi jinsiy hujayrada nechta xromatida bo'ladi.  
A) 18 B) 36 C) 72 D) 54
- 43.** Meyoz anafaza II da 36 ta xromasoma bo'lsa, profaza I dan keyingi xromatidalar sonini aniqlang.  
A) 18 B) 36 C) 72 D) 54
- 44.** Meyoz anafaza II da 36 ta xromasoma bo'lsa, profaza I dan keyingi xromasomalar sonini aniqlang.  
A) 18 B) 36 C) 72 D) 54
- 45.** Vilvichiya mirablisning somatik hujayrasidagi hujayra markazi tarkibida nechta triplet bo'lishini aniqlang?  
A) 27 B) 9 C) 0 D) 18
- 46.** Turpda birlamchi jinsiy hujayra xromasomalarini ikki qutbga tarqalishiga to'sqinlik qiladigan eritma tomizilganda urug'langan tuxum hujayradagi xromasomalar sonini toping.  
A) 18 B) 27 yoki 9 C) 9 yoki 18 D) 36
- 47.** Turpda birlamchi jinsiy hujayra xromasomalarini ikki qutbga tarqalishiga to'sqinlik qiladigan eritma tomizilganda urug'langan markaziy hujayradagi xromasomalar sonini toping.  
A) 27 B) 27 yoki 9 C) 45 yoki 9 D) 36
- 48.** Lansetnik embrionidagi blastomerlar soni 64 taga yetishi uchun hujayralar necha marta meridianal va ekvatorial bo'linishi kerak?  
A) 5 marta meridianal, 3 marta ekvatorial  
B) 4 marta meridianal, 2 marta ekvatorial  
C) 4 marta meridianal, 3 marta ekvatorial  
D) 2 marta meridianal, 1 marta ekvatorial

**49.** Embrion blastomerlari soni 128 taga yetishi uchun u necha marta meridional va ekvatorial bo'linishi kerak?

- A) 6 marta meridional, 3 marta ekvatorial
- B) 6 marta meridional, 4 marta ekvatorial
- C) 3 marta meridional, 3 marta ekvatorial
- D) 4 marta meridional, 3 marta ekvatorial

**50.29.** Makkajo`xorida ( $2n=20$ ) mitozni profaza va meyoz telefaza(I) jarayonlarini birlgiligidagi xromasoma va DNK to`mlami qanday?

- A)  $n=30$   $c=60$

**51.** Makkajo`xorida ( $2n=20$ ) mitozni metaphaza va meyoz telefaza(II) xromasoma va DNK to`mlami qanday?

- A)  $n=20$   $c=40$  ;  $n=10$   $c=10$

**52.** Makkajo`xorida ( $2n=20$ ) mitozni anafaza va meyoz anafaza(I) xromasoma va DNK to`plami qanday?

- A)  $n=40$   $c=40$  ;  $n=20$   $c=40$

**53.** Makkajo`xorida ( $2n=20$ ) mitozni metaphaza va meyoz telefaza(II) xromasoma va DNK to`mlami qanday?

- A)  $n=20$   $c=40$  ;  $n=10$   $c=10$

**54.** Makkajo`xorida ( $2n=20$ ) mitozni telafaza va meyoz anafaza(II) xromasoma va DNK to`plami qanday?

- A)  $n=20$   $c=20$  ;  $n=20$   $c=20$

**55.** Makkajo`xorida ( $2n=20$ ) mitozni G1 va meyoz anafaza(II) xromasoma va DNK to`plami qanday?

- A)  $n=20$   $c=40$  ;  $n=20$   $c=20$

**56.** No`xatda ( $2n=14$ ) mitozni G2 va meyoz telefaza(I) jarayonlarini birlgiligidagi xromasoma va DNK to`plami qanday? A)  $n=21$   $c=42$

**57.** Qalampirga tegishli xromasoma to`plamlarini aniqlang. a) endospremda.....xromasoma b) ildizdag...xromasoma c) tuxum hujayrada...xromasoma A)a-72 b-48 c-24

**58.** Xirzutum (diploid) tegishli xromasoma to`plamlarini aniqlang.

- a) endospremda.....xromasoma b) ildizdag... xromasoma c) tuxum hujayrada...xromasoma bo'ladi. A)a-27 b-18 c-9

**59.** Bug`doy (tetraploid) tegishli xromasoma to`plamlarini aniqlang.

- a) endospremda.....xromasoma b) barg etidagi... xromasoma c) tuxum hujayrada...xromasoma. A)a-42 b-28 c-14

**60.** Zog'ora baliq tuxumdonidagi hujayrada sodir bolayotgan meyozning profaza I bosqichida 13-, 24- va 35-juft gomologik xromosomalaridagina krossingover jarayoni kuzatilgan bo'lsa, nechta xromosomalarda krossingover ro'y bermagan?

- A) 105 B) 49 C) 98 D)6

**61.** Quyonning somatik hujayrasida 42 ta autosoma xromosomalari mavjud. Uning organizmida kechadigan spermatogenez jarayonining profaza I davrida jami xromosomalar soni (a), xromatidalar soni (b), hujayra markazi soni (c), sentriolalar soni

(d)ni aniqlang.

A)a-84;b-84;c-1,d-2 B)a-44;b-88;c-2,d-4 C)a-42;b-84;c-2,d-4 D)a-88;b-88;c-1,d-2

**62.**Meyoz jarayonining interkinez davridagi hujayrada xromosomalar soni 18 ta bo'lsa, shu hujayrada profaza I bosqichidan so'ng nechta xromatidalar bo'lgan?

A) 36 B) 54 C) 72 D) 18

**63.**Uy tovug'ining xromosomalari to'plami n=39 bo'lsa, uning teri hujayrasida reduplikatsiya jarayonidan so'ng xromatidalar soni nechta boladi?

A) 117 B) 78 C) 156 D) 195

**64.**Karam o'simligi hujayrasida (n=9) meyozi 1 jarayoni anomal kechishi natijasida ikki juft xromosomalar ajralmay qutblarga noteng taqsimlandi. Ushbu hujayralardan hosil bo'lgan spermiylar tuxum hujayra bilan qo'shilsa, zigotada xromosomalar soni nechta bo'ladi?

A) 28 yoki 26 ta B) 19 yoki 17 ta C) 10 yoki 8 ta D) 20 yoki 16ta

**65.**Meyoz natijasida hosil bo'lgan hujayrada Interfaza bosqichining G2 davrida hujayrada nechta xromatidalar bo'lgan?

A) 12 B) 24 C) 72 D) 48

**66.**Qalampir o'simligida meyozi jarayoni buzilishi natijasida hujayradagi birinchi juft xromosoma va oltinchi juft xromosomalar ajralmay bitta qutbga to'planishdi. Shu hujayradan hosil bo'lgan spermiylar ishtrokida urug'langan tuxumdan rivojlangan murtak hujayralarida xromosomalar soni nechtadan bo'ladi?

A) 70 yoki 74 B) 46 yoki 50 C) 56 yoki 58 D) 72 yoki 50

**67.**Shimpanzening epiteliy hujayrasida kechadigan mitoz jarayonining metafaza davrida jami xromosomalar soni (a), xromatidalar soni (b), hujayra markazi soni (c), sentriolalar soni (d)ni aniqlang.

A)a- 48;b-48;c-2,d-4 B)a-96; b-96;c-2, d-4 C)a-48;b-96;c-2,d-4 D)a-48;b-96;c-1,d-2, 7

**68.**Qand lavlagi xromosomalarining diploid to'plami 18 ga teng bo'lsa, bu o'simlik tetraploid (4n) navli formasining quyidagi tana qismlari hujayra yadrosida xromosomalar soni qancha bo'lishini aniqlang.a) barg og'izcha hujayralari; b) urug' endospermi; c) birlamchi jinsiy hujayrasi; d) kollenxima hujayralari

A) a-36; b-72; c-36; d-0 B) a-36; b-54; c-36; d-36

C) a-18; b-54; c-36; d-72 D) a-36; b-54; c-18; d-36

**69.**Gulli o'simlikning meyozi va mitoz bo'linish jarayonida 530 ta arxeospora hujayralaridan spermiylar hosil bo'lgan. Ulardan 40 % i tuxum hujayrani 33 urug'lantirishda qatnashgan. Bu jarayonda nechta urug' hosil bo'lgan?

A) 1696 B) 530 C) 1060 D) 424

**70.**Gulli o'simlikning meyozi va mitoz bo'linish jarayonida 750 ta arxeospora hujayralaridan spermiylar hosil bo'lgan. Ulardan 18 % i tuxum hujayrani urug'lantirishda qatnashgan. Bu jarayonda nechta urug' hosil bo'lgan ?

A) 1080 B) 1500 C) 1350 D) 270

**71.**Meyoz anafaza II da 72 ta xromatida bo'lsa, telofaza I da xromosomalar sonini aniqlang.

A) 18 B) 36 C) 72 D) 54

72. Meyoz interkinezida 18 xromasoma bo'lsa, birlamchi jinsiy hujayrada xromasoma sonini aniqlang.

- A) 18 B) 36 C) 72 D) 54

73. Ma'lum bir oqsil bo'lagida 37 ta peptid bog' mavjud. Shu oqsil haqida axborot saqllovchi DNK dagi 2-6-9 juft nukleotidlar inversiyaga uchradi. Shundan so'ng hosil bo'lgan oqsildagi aminokislotalar sonini aniqlang.

- A) 36 B) 37 C) 38 D) 39

74. Xerbatseum arxesporasidagi (1), arxesporaning meyozi (2) va II meyozi (3) bo'linishidan keyin hosil bo'lgan hujayralardagi xromosoma (a) va xromatidalar (b) sonini ko'rsating.

- A) 1-a-52, b-52; 2-a-26, b-52; 3- a-26, b-26  
B) 1-a-26, b-26; 2-a-13,b-13; 3-a-13,b-13  
C) 1-a-26, b-52; 2-a-13,b-26; 3-a-13,b-13  
D) 1-a-26, b-26; 2-a-13,b-26; 3-a-13,b-26

75. Gekkon kariotipida jami xromasomalar soni 24 ta bo'lib, o'rganilayotgati barcha belgilami ifodalovchi genlar gomozigota holatida. Erkak gekkon tana hujayrasida necha xil DNK molekulasi mavjud?

- A) 13 B) 24 C) 12 D) 22

76. Xrizantema meyozi siklining anafaza II bosqichida xromasoma soni 36 ta bo'lsa, anafaza I dagi xromasoma sonini aniqlang?

- A) 36 B) 18 C) 72 D) 30

77. Meyoz anafaza I da 36 ta xromasoma bo'lsa, birlamchi jinsiy hujayrada nechta xromatida bo'ladi.

- A) 18 B) 36 C) 72 D) 54

78. Qora kalamushning zigotasi 4 marata meridiana bo'lingandan so'ng uning blastulasidagi blastamerlarida jami xromasomalar soni 2432 taga yetgan bo'lsa, unig tuxum hujayrasidagi xromasomalar sonini aniqlang.

- A) 19 B) 20 D) 18 D) 21

79. Kungaboqarning somatik hujayrasidagi xromasomalar soni olchaning somatik hujayrasidagi xromasomalar sonidan 2 taga ko'p. Kungaboqaming savatchasida 442 ta urug' hosil bo'lgan bo'lsa, urug' hosil qilishda qatnashgan mikrosporadagi xromosomalar sonini toping.

- A) 7512 B) 15028 C) 13260 D) 6630

80. Karam o'simligining oktaploid navida nechta xromasoma bo'ladi? (72)

81. Floks arxeosporasida 14 ta xromasoma mavjud. Murtak xaltasining urug`langan markaziy hujayrasini mitotik bo'linishida 32 ta hujayra hosil bo'ldi. Bu hujayralardagi umumiy xromasomalar sonini aniqlang. (672)

## Urug'lanish

**1. Makkajo'xorining diploid navi tetraploid navidan olingan chang donasi bilan changlantirildi. Urug'lanish jarayonidan so'ng hosil bo'lgan bitta murtak hujayrasida (a) va bitta (b) endosperm hujayrasida nechta xromosoma bo'ladi?**

Yechim:

**1-ish:** Masalani ishlashimiz uchun makkajo'xorida nechta xromosoma bo'lishini bilib olishimiz kerak. Makkajo'xorining somatic hujayralarida 20 ta ( $2n=20$ ;  $n=10$ ) xromosoma bo'ladi. Tuxum hujayra  $n=10$ , markaziy hujayra esa  $2n=20$

Tetraploid navida esa 40 ta ( $2n=40$ ;  $n=20$ ) xromosoma bo'ladi. Chang donasi → mikrospora → generative hujayra → 2 ta spermiy

**2-ish:** Generativ hujayradan hosil bo'lgan 2 ta spermiyning bittasi markaziy hujayra ( $2n$ ) bilan qo'shilib *endospermni* ( $3n$ ) hosil qiladi, ikkinchisi esa tuxum hujayra ( $n$ ) bilan qo'shilib *murtakni* ( $2n$ ) hosil qiladi.

1. Tuxum hujayra ( $n$ ) + spermiy ( $n$ ) = *murtak* ( $2n$ )

2. Markaziy hujayra ( $2n$ ) + spermiy ( $n$ ) = *endosperm* ( $3n$ )

1.  $10 + 20 = 30$  ta xromosomali *murtak*

2.  $20 + 20 = 40$  ta xromosomali *endosperm*

Javob: a-30; b-40 ta.

**2. Diploid navli makkajo'xori changdonida dastlabki jinsiy hujayralar soni 1260 ta. Bu hujayralar meyozi va mitoz usulida bo'lindi. Bu hujayralar meyozi va mitoz usulida bo'lindi. Urug'lanish jarayonida makkajo'xori spermiylarining 40 % I qatnashgan bo'lsa, urug'lanish jarayonida qatnashmagan spermiylardagi xromosomalar sonini aniqlang.**

Yechim:

**1-ish:** 1 ta birlamchi jinsiy hujayra (mikrosporotsit, dastlabki jinsiy hujayra) meyozi bo'linishi natijasida 4 ta gaploid ( $n$ ) to'plamli *mikrospora* hosil qiladi. 1 ta mikrospora mitoz bo'linishi orqali 2 ta spermiy (generative hujayra bo'linishi hisobiga) hosil qiladi.

1 ta mikrosporatsitdan ----- 4 ta mikrospora

1260 mikrosporatsitdan -----  $x$

$$x = \frac{1260 * 4}{1} = 5040 \text{ ta mikrospora bo'ladi.}$$

1 ta mikrosporadan ----- 2 ta spermiy

5040 ta mikrosporadan -----  $x$

$$x = \frac{5040 * 2}{1} = 10080 \text{ ta spermiy bo'ladi.}$$

**2-ish:** 5040 ta mikrosporadan 10080 ta spermiy bo'ladi ekan. Shularning 40 % i urug'lanishda qatnashgan, 60 % i (100-40) esa urug'lanishda qatnashmagan.

100 % ----- 10080 ta

60 % -----  $x$

$$x = \frac{60 * 10080}{1} = 6048 \text{ ta spermiy urug'lanishda ishtirok etmagan!}$$

**3-ish:** Makkajo'xorida diploid to'plam  $2n=20$  bo'ladi. Spermiylarda esa gaploid ( $n$ ) to'plam bo'ladi.

$6048 * 10 = 60480$  ta xromosoma

*Javob: Urug'lanishda ishtirok etmagan spermiylarda 60480 ta xromosoma bo'ladi.*

**3. Bug'doy o'simligida 280 ta don hosil bo'ldi. Agar endospermda 63 ta xromosoma bo'lisa, unda murtak hosil bo'lishida qatnashgan barcha spermiylardagi xromosomalar yig'indisini toping.**

Yechim:

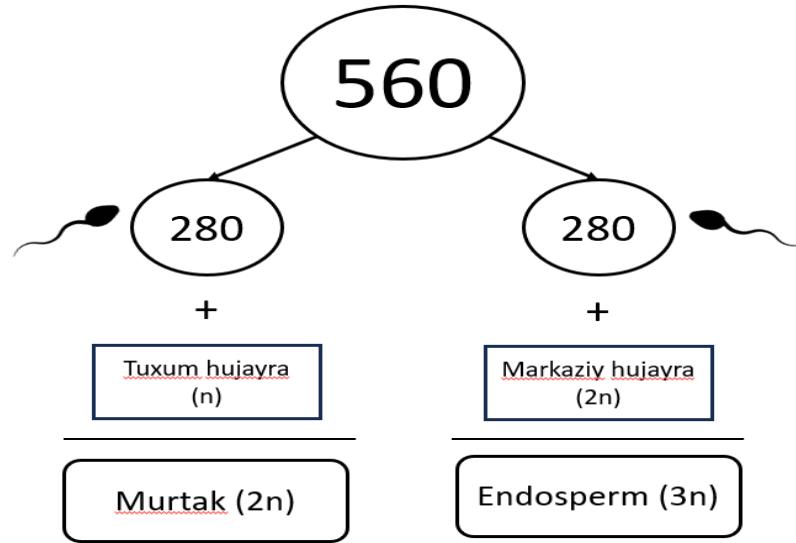
**1-ish:** Bizda endospermdagi xromosomalar soni ma'lum. Shundan foydalangan holatda Bug'doy o'simligining diploid yoki gaploid to'plamdagagi xromosomalar sonini topib olishimiz mumkin:

$$3n = 63, \quad 63/3=21.$$

$$\text{Bu degani } n = 21; 2n=42$$

**2-ish:** 1 ta urug' hosil bo'lishi uchun 2 ta spermiy ketadi, bizda 280 ta urug' hosil bo'lган:  
 $280 * 2 = 560$  ta spermiy

**3-ish:** Spermylarning teng yarmi markaziy hujayrani urug'lantirgan, teng yarmi esa tuxum hujayrani urug'lantirgan.



**4-ish:** Demak murtak hosil bo'lishida 280 ta spermiy qatnashgan. 1 ta spermiyda 21 ta xromosoma bo'ladi ( $n=21$ ):

1 ta spermiyda ----- 21 ta xromosoma

280 ta spermiyda ----- x

$$x = \frac{280 * 21}{1} = 5880 \text{ ta xromosoma bo'ladi.}$$

*Javob: Murtakni hosil qilgan spermiylarda 5880 ta xromosoma bo'ladi.*

**4. Sholi o'simligi spermylaridagi xromosomalar soni makkajo'xori xromosomalarining n to'plamidan 2 taga ortiq. Agar bir tup sholi o'simligining 1 ta shingilida 27 ta don hosil bo'lisa, urug'langan markaziy hujayradagi xromosomalar soni qancha bo'ladi?**

Yechim:

**1-ish:** Makkajo'xorida  $2n=20$ ,  $n=10$ . Sholi o'simligi spermiysidagi xromosomalar soni topamiz:

$$10 + 2 = 12.$$

Demak sholi  $n=12$ ,  $2n=24$ ,  $3n=36$  bo'ladi.

**2-ish:** Sholi o'simligi uchun belgilash kiritib olamiz:

$$\text{Sperm} \rightarrow n = 12$$

$$\text{Tuxum hujayra} \rightarrow n = 12$$

$$\text{Markaziy hujayra} \rightarrow 2n = 24$$

$$12 + 12 = 24 \text{ xromosoma murtakda}$$

$$12 + 24 = 36 \text{ ta xromosoma endospermda}$$

**3-ish:** 1 ta urug' hosil bo'lishi uchun 1 ta markaziy va tuxum hujayralari urug'lanadi, urug'langan markaziy hujayra endospermni hosil qiladi:

$$36 * 27 = 972 \text{ ta xromosoma}$$

*Javob: Urug'langan markaziy hujayrada 972 ta xromosoma bo'ladi.*

## 5. Bug'doy ( $2n=28$ ) va javdarning ( $2n=40$ ) duragayi bo'lmish triticale o'simligining endospermida nechta xromosoma borligini aniqlang.

Yechim:

**1-ish:** Bug'doy  $2n=28$ ;  $n=14$ . Javdar  $2n=40$ ;  $n=20$

$$14 + 20 = 34 \text{ ta xromosomaga ega bo'lgan triticale o'simligi hosil bo'ladi (triticale } 2n=34)$$

**2-ish:** O'simliklar turlararo chatishtirilganda hosil bo'lgan duragaylarda bepushtlilik kuzatiladi ya'ni nasl bermaydi. Karpachenko turlararo chatishtirishda olingan birinchi bo'g'indagi duragaylarni xromosomalar sonini 2 barobar oshirib bu muommoga yechim topgan. Bizda birinchi bog'inda 34 ta xromosomali triticale o'simligi hosil bo'ldi:

$$34 * 2 = 68 \text{ ta nasl beradigan triticale (2n=68)}$$

*Turlararo chatishtirish bo'yichi masala ishlaganimizda birinchi bo'g'inda hosil bo'lgan o'simlikning xromosomalar sonini 2 barobar oshirib, masalani 2 barobar oshirilgan xromosomalar soni bo'yicha masala shartiga muvofiq ishlashda davom etishimiz kerak.*

**3-ish:** Tritikale endospermidagi xromosomalar sonini topamiz:

$$n = 34$$

$$2n = 68$$

$$3n = 102$$

*Javob: Endospermda to'plam har doim 3n holatida bo'ladi.  $3n=102$ .*

## 6. Kungaboqarning somatic hujayrasidagi xromosomalar soni olchaning somatic hujayrasidagi xromosomalar sonidan 2 taga ko'p. Kungaboqarning savatchasida 442 ta urug' hosil bo'lgan bo'lsa, urug' hosil qilishda qatnashgan mikrosporadagi xromosomalar sonini toping.

Yechim:

**1-ish:** Somatik hujayralarda to'plam har doim  $2n$  holatida bo'ladi. Olchaning somatic hujayrasida  $2n=32$  ta xromosoma bo'ladi. Kungaboqarning somatic hujayrasidagi xromosomalar sonini topib olamiz:

$32 + 2 = 34$ . Makkajo'xorida  $2n=34$ ,  $n=17$  ekan.

**2-ish:** Urug' hosil bo'lishida qatnashgan spermiylar sonini topamiz:

1 ta urug' ----- 2 ta spermiy ketadi

442 ta urug' ----- x

$$x = \frac{448 * 2}{1} = 884 \text{ ta spermiy urug' hosil bo'lishida ishtirok etgan.}$$

**3-ish:** 1 ta mikrosporadan 2 ta spermiy hosil bo'ladi:

2 ta spermiy ----- 1 ta mikrosporadan

884 ta spermiy -----  $x = 442$  ta mikrosporadan hosil bo'ladi.

**4-ish:** Urug' hosil qilishda qatnashgan mikrosporalardagi xromosomalar sonini topamiz (mikrospora gaploid ( $n$ ) holatida bo'ladi).

$$442 * 17 = 7514 \text{ ta xromosoma}$$

Javob: Urug' hosil qilishda qatnashgan mikrosporalarda 7514 ta xromosoma bo'ladi.

**7. Namatak endospermidagi autosoma soni 33 ga teng. Changlanish jarayonida urug'chi tumshuqchasiga 18 ta chang donasi kelib tushdi. Urug'lanishdan so'ng 15 ta urug' hosil bo'ldi. Urug'lanish jarayonida qatnashgan spermiylardagi jami xromosomalar sonini aniqlang.**

Yechish:

**1-ish:** Gaploid ( $n$ ) holatda autosoma xromosomalar soni umumi xromosomalar sonidan 1 taga kam bo'ladi. Diploid ( $2n$ ) holatda autosoma xromosomalar soni umumi xromosomalar sonidan 2 taga kam bo'ladi. Triploid ( $3n$ ) holatda autosoma xromosomalar soni umumi xromosomalar sonidan 3 taga kam bo'ladi. Endosperm triploid to'plamga ega:  $33 + 3 = 36$  Demak  $3n=36$ ,  $2n=24$ ,  $n=12$

**2-ish:** Urug' hosil qilishda qatnashgan spermiylar sonini hisoblaymiz (1 ta urug' hosil bo'lishi uchun 2 ta spermiy ketadi):

$$15 * 2 = 30$$

**3-ish:** Spermiylar gaploid ( $n$ ) to;plamga ega:

$$30 * 12 = 360$$

Javob: Urug' hosil qilishda qatnashgan spermiylardagi jami xromosomalar 360 ta.

**8. Noma'lum o'simlikning 40 ta birlamchi jinsiy hujayrasidan hosil bo'lgan spermiylarning 30 % i urug'lantirishda ishtirok etdi. Urug'lanishda ishtirok etgan spermiylardagi xromosomalarning urug'lanishda ishtirok etmagan spermiylardagi xromosomalar farqi 896 tani tashkil qilsa, urug'lanishda ishtirok etgan spermiylardagi xromosomalar sonini aniqlang.**

Yechim:

**1-ish:** 1 ta birlamchi jinsiy hujayradan 4 ta mikrospora hosil bo'ladi. 4 ta mikrosporadan 8 ta spermiy hosil bo'ladi. Demak 4 ta birlamchi jinsiy hujayradan 100% unum bilan 8 ta spermiy hosil bo'ladi:

$$40 * 8 = 320 \text{ ta spermiy}$$

**2-ish:** 30% spermiy urug'lanishda ishtirok etgan, 70% spermiy urug'lanishda ishtirok etmagan:

$$100 \% \text{ ----- } 320$$

$$30 \% \text{ ----- } x = 96 \text{ ta spermiy urug'lanishda ishtirok etgan}$$

$$70 \% \text{ ----- } x = 224 \text{ ta spermiy urug'lanishda ishtirok etmagan.}$$

**3-ish:** Farqni topamiz:

$$224 - 96 = 128 \text{ farq}$$

$$896/128=7, \text{ Demak } n=7$$

**4-ish:** Urug'lanishda ishtirok etgan spermiylardagi xromosomalar sonini hisoblaymiz:

$$96 * 7 = 672$$

Javob: 672 ta xromosoma bo'ladi.

**9. Ma'lum bir o'simlikda hosil bo'lgan spermiylar soni shu o'simlikning bitta barg og'izchasidagi jami xromasomalar sonining 3/4 qismidan, 72 taga ko'p, Agar shu o'simlikda urug'lanishdan so'ng, 9 ta urug' hosil bo'lib, urug'lanishda qatnashgan spermiylar dastlabki spermiylarning, 1/6 qismini tashkil etsa, shu o'simlikdagi xromasomalar soni, makkajo'xorini xromasomalari sonidan qanchaga farq qiladi? (2n to'plami bo'yicha)**

Yechim:

**1-ish:** 9 ta urug' hosil bo'lishi uchun nechta spermiy ketishimi aniqlaymiz:

$$9 * 2 = 18 \text{ spermiy}$$

**2-ish:** Demak urug'lanishda 18 ta spermiy qatnashgan ekan. Umumiy (urug'lanishda qatnashgan va qatnashmagan spermiylar) spermiylarni 6 qism deb olsak, umumiy spermiylar sonini hisoblab olishimiz mumkin:

$$1 \text{ qism} \text{ ----- } 18 \text{ ta}$$

$$6 \text{ qism} \text{ ----- } x = 108 \text{ ta umumiy spermiy}$$

**3-ish:** Umumiy speermiylar soni bitta barg og'izchasidagi jami xromosomalar sonining 3/4 qismidan 72 taga ko'p ekan. Biz 3 qismdan foydalanimiz 2n ni hisoblab olishimiz mumkin:  $108-72=36$

$$3 \text{ qism} \text{ ----- } 36 \text{ ta}$$

$$4 \text{ qism} \text{ ----- } x = 48 \text{ ta xromosoma. Bu suvqalampir o'simligi.}$$

**4-ish:** Makkajo'xorida diploid holatida 20 ta xromosoma bo'ladi:

$$48-20=28$$

Javob: 28 taga farq qiladi.

**10. Sholi o'simligini spermiylaridagi xromasomalari soni makkajo'xori xromasomalarining n to'plamidan 2 taga ortiq. Agar bir tup sholi o'simligida 158 ta**

**don hosil bo'lsa, tuxum hujayralarni urug'lantirishda ishtirok etgan spermiylardagi xromasomalar sonini toping.**

Yechim:

**1-ish:** Makkajo'xorida  $2n=20$ ,  $n=10$  bo'aladi (o'zgarmas)

Sholi o'simligi  $10+2=12$ , Demak sholida  $n=12$ .

**2-ish:** 158 ta don hosil bo'lishida nechta spermiy ishtirok etishini hisoblaymiz (1 ta urug' hosil bo'lishi uchun 2 ta spermiy ishtirok etadi):

$$158 * 2 = 316 \text{ ta spermiy}$$

**3-ish:** 316 ta spermiydan 158 tasi tuxum hujayrani 158 tasi markaziy hujayrani urug'lantiradi.

Demak  $158 * 12 = 1896$  ta xromosoma

Javob: 1896 ta xromosoma bo'ladi.

**11. Kungaboqarning somatik hujayrasidagi xromasomalar soni olchaning somatik hujayrasidagi xromasomalar sonidan 2 taga ko'p. Kungaboqarning savatchasida 442 ta urug' hosil bolgan bolsa, urug' hosil qilishda qatnashgan mikrosporadagi xromasomalar sonini toping.**

Yechim:

**1-ish:** Olchaning somatik hujayrasida 32 ta xromosoma bor. Kungaboqar somatik hujayrasida esa,  $32+2=34$  xromosoma bor.

1ta urug' hosil bo'lishi uchun chang donasidan 1 mikrospora qatnashadi 1ta mikrospora 2 ta spermiy hosil qiladi. 2 ta spermiy 1 ta urug' hosil bo'lishida ishtirok etadi.

Mikrosporada xromosoma n holatda bo'ladi.

1 ta urug'----- 1 ta mikrospora

442 ta urug'---- 442 ta mikrospora

$$442 * 17 = 7514$$

Javob: Urug' hosil qilishda qatnashgan mikrosporada 7514 ta xromosoma bo'ladi.

**12. Diploid navli bug'doyning 96 ta birlamchi jinsiy hujayrasidan hosil bo'lган spermiylarning ma'lum qismi urug'lanishda qatnashdi. Urug'lanishda qatnashmagan spermilardagi xromasomalar soni, urug'lanishda qatnashgan spermiylardagi xromasomalar sonidan 2688taga ko'p bo'lsa, urug'lanishda qatnashgan jami spermiylar sonini aniqlang.**

Yechim:

**1-ish:** Diploid navlisida  $2n=14$  ta xromosoma, spermiysida  $n=7$

Bitta birlamchi jinsiy hujayra meyozi va mitoz bo'linishlari natijasida 8 ta spermiy hosil qiladi:

$$96 * 8 = 768 \text{ ta umumiy spermiy hosil bo'lgan.}$$

**2-ish:** Spermiylarda to'plam n bo'ladi. 1 ta spermiyda 7 ta xromosoma bo'ladi:

$$768 * 7 = 5376 \text{ ta xromosoma}$$

**3-ish:** Belgilash kiritib olamiz:

Urug'lanishda qatnashgan spermiylardagi xromosomalar sonini –  $7x$ :

Urug'lanishda qatnashmagan spermiylardagi xromosomalar sonini – 7y;

Ularning farqini –  $7x - 7y = 2688$  qilib olamiz va ikki nama'lumli tenglama tuzamiz:

$$/7x + 7y = 5376$$

$$| 7y - 7x = 2688$$

$x = 192$  urug'lanishda qatnashgan spermiylar

$y = 576$  urug'lanishda qatnashmagan spermiylar soni

Javob: Urug'lanishda qatnashgan jami spermiylar soni 192 tani tashkil etadi.

**13. Noma'lum o'simlikning 60 ta birlamchi hujayrasidan hosil bo'lgan spermiylarning 30% urug'lantirishda ishtirok etdi. Urug'lanishda ishrok etgan spermiylardagi xromasomalarning urug'lanishda ishtirok etmagan spermiylardagi xromasomalardan farqi 1920 tani tashkil qilsa, noma'lum o'simlikni aniqlang.**

Yechim:

**1-ish:** Bitta birlamchi jinsiy hujayra meyozi va mitoz bo'linishlari natijasida 8 ta spermiy hosil qiladi:

$$60 * 8 = 480 \text{ ta jami spermiy}$$

**2-ish:** Umumi spermiylarning 30% i urug'lantirishda ishitirok etibdi:

$$480 * 0,3 = 144 \text{ ta spermiy urug'lantirishda qatnashgan}$$

$$480 - 144 = 336 \text{ ta spermiy urug'lantirishda ishtirok etmagan.}$$

**3-ish:** Qatnashgan va qatnashmagan spermiylar sonining farqini topamiz:

$$336 - 144 = 192$$

$$1920 : 192 = 10, \text{ demak } n = 10 \text{ ekan, bu o'simlik makkajo'xori.}$$

Javob: Makkajo'xori.

**14. Bug'doy va g'o'za o'simligining tetraploid navida bir dona urug'ni hosil qiluvchi murtak xaltasi hujayralaridagi xromosomalarning necha foizi mikrofil tomonida joylashgan.**

Yechim:

**1-ish:** Murtak xaltasida 8 ta hujayra bo'ladi. O'rtasida 2 ta, ikkita chetida 3 tadan joylashadi. Shulardan 3 tasi mikrofil tomonida bo'ladi. Bizdan mikrofil tomonida necha foiz joylashadi deyilgan.

Javob:  $3/8 = 0,375$  yani 37,5%

**15. Agar o'simlikda hosil bo'lgan mikrosporalarning 40 % dan chang hosil bo'lgan hamda changning 50 % i urug'lanishda qatnashgan bo'lsa, 160 ta urug' hosil bo'lgan bo'lsa, bu jarayonda ishtirok etgan changchidagi birlamchi jinsiy hujayralar soni?**

Yechim:

**1-ish:** Demak 160 ta urug' 50% changdan hosil bo'lgan ekan:

$$160 ----- 50\%$$

$$x ----- 100\%$$

$$x = 320 \text{ ta umumi chang.}$$

**2-ish:** Bitta changni bitta mikrospora deb tasavvur qilsa bo'ladi (Asl holatida 1 ta mikrospora 2 marta mitoz bo'linib vegetative hujayra va 2 ta spermiy hosil qiladi)  
 320 ----- 40%

$$x \text{ ----- } 100\% \quad x \frac{100*320}{40} = 800 \text{ ta umumiy mikrospora}$$

**3-ish:** 1 ta birlamchi jinsiy hujayra meyoz bo'linishi natijasida 4 ta mikrospora hosil qiladi:  
 $800/4=200$  ta mikrosporatsit yoki birlamchi jinsiy hujayra.

Javob: 200 ta birlamchi jinsiy hujayra.

**16. Kungaboqarning somatik hujayrasidagi xromasomalar soni olchaning somatik hujayrasidagi xromasomalar sonidan 2 taga ko'p. Kungaboqarning savatchasida 442 ta urug' hosil bo'lgan bo'lsa, urug' hosil qilishda qatnashgan arxeosporasidagi xromosomalar sonini toping.**

Yechim:

**1-ish:** Olchaning somatik hujayrasida ( $2n$ ) 32 ta xromosoma bor ( $2n=32$ ).

Kungaboqar somatik hujayrasida esa,  $32+2=34$  xromosoma bor ( $2n=34$ ).

Berilganlarni eslab qoling!!!

1) *Ita urug' hosil bo'lishi uchun chang donasidan 1 mikrospora qatnashadi.*

2) *Ita mikrospora 2 ta spermiy hosil qiladi.*

3) *2 ta spermiy 1 ta urug' hosil bo'lishida ishtirok etadi.*

4) *Urug' hosil bo'lishida Ita arxeospora qatnashadi*

5) *Arxeosporda xromosoma 2n holatda bo'ladi.*

1 ta urug' ----- 1 ta arxeospora

442 ta urug'---- 442 ta arxeospora

**2-ish:** Arxeospora diploid holatida bo'ladi. Bizda 442 ta arxeospora mavjud:

$442 * 34=15028$  ta xromosoma.

Javob: Urug' hosil qilishda qatnashgan arxeosporda 15028 ta xromosoma bo'ladi.

**17. Javdar o'simligining somatik hujayrasida 14 ta xromosoma bor. Agar javdarda 148 ta urug' hosil bo'lgan bo'lsa, urug'lanishda qatnashgan mikrosporalardagi jami xromosomalar sonini aniqlang.**

Yechim:

**1-ish:**  $2n = 14$ ,  $n = 7$ . 1 ta urug' hosil bo'lishi uchun 1 ta mikrospora ketadi. Mikrospora xromasoma n (haploid) bo'ladi:

1 urug' uchun ----- 1 ta mikrospora

$148 \text{ urug' uchun } ----- x = 148 \text{ ta mikrospora ketadi.}$

**2-ish:** Mikrosporalar haploid to'plamli:

$$148 * 7 = 1036$$

Javob: Urug'lanishda qatnashgan mikrosporalarda 1036 ta xromosoma bo'ladi.

**18. Ma'lum bir o'simlikning 80 ta birlamchi jinsiy hujayralaridan hosil bo'lgan spermiylarning 75 % i urug'lantirishda ishtirok etmagan. Urug'lantirishda**

qatnashgan spermiylarning jami xromosomalari soni urug'lantirishda qatnashmagan spermiylardagi jami xromosomalari sonidan **7680** taga farq qilsa, ushbu o'simlikning kariotipini aniqlang.

Yechim:

**1-ish:** 1 ta birlamchi jinsiy hujayra (mikrosporatsit)dan 8 ta spermiy hosil bo'ladi:

$$80 * 8 = 640$$

$640 * 0,75 = 480$  ta urug'lanishda qatnashmagan spermiylar soni

$640 - 480 = 160$  ta urug'lanishda qatnashgan spermiylar soni.

**2-ish:** Farqni topib olamiz:

$$480 - 160 = 320$$

$$7680/320 = 24, \text{ demak } n=24$$

**3-ish:** Spermiylardagi xromosomalar to'plami n (gaploid) holatida bo'ladi.

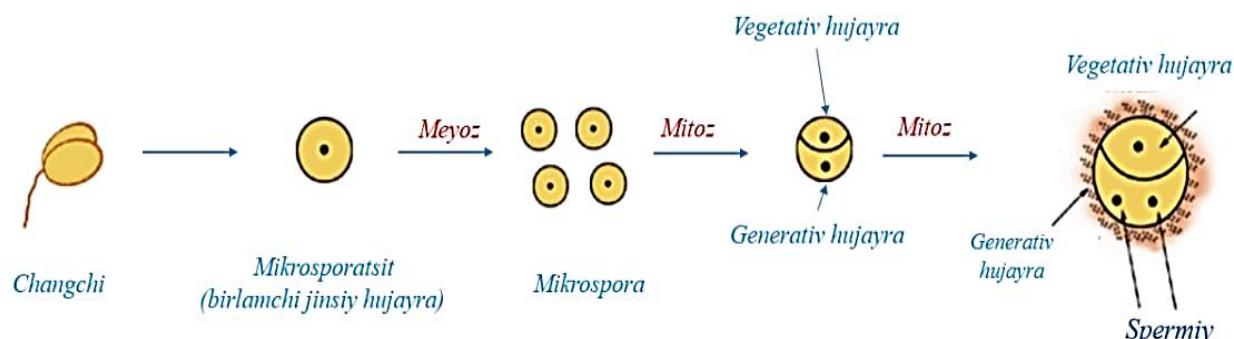
$$n = 24; \quad 2n=48$$

Javob: Kariotipida 48 ta xromosoma bo'ladi.

**19. Gulli o'simlikning changdonida 760 ta birlamchi jinsiy hujayralar mitoz va meyozi bo'linishidan so'ng hosil bo'lgan spermiylarning 40% i tuxum hujayrani urug'lantirishda ishtirok etgan bo'lsa, ushbu o'simlikda hosil bo'lgan urug'lar sonini toping.**

- A) 2432   B) 3648   C) 1216   D) 1824

Yechim:



**Gulli o'simliklarda jinsiy hujayralar – changchining changdonida, urug'chingin urug'kurtagida yetiladi. Chang xaltasidagi diploid mikrosporatsit hujayra meyozi yo'li bilan bo'linib, 4 ta mikrosporani hosil qiladi. So'ng har bir mikrospora mitoz yo'li bilan bo'linib ikkita: yirik vegetativ va mayda generativ hujayralarga ega chang donasiga aylanadi. Generativ hujayra yana mitoz usulida ikkiga bo'linib ikkita spermiyni hosil qiladi.**

- 1 ta mikrosporatsitdan meyozi bo'linish orqali 4 ta mikrospora hosil bo'ladi.
- Hosil bo'lgan 4 ta mikrosporaning har biri mitoz usulida bo'linib, har biridan 2 ta dan spermiy hosil bo'ladi. (Har bir mikrospora yana mitoz usulida bo'linib, har bir mikrospora alohida bitta generative va bitta vegetative hujayra hosil bo'ladi. Mikrospora tarkibidagi generative hujayra mitoz usulida bo'linib, 2 ta spermiy hosil qiladi)
- Hosil bo'lgan spermiylardan biri tuxum hujayrani, ikkinchisi esa markaziy hujayrani urug'lantiradi. Активация Windows. Активировать Windows, перейдите в раздел "Параметры".
- 1 ta mikrosporadan 2 ta spermiy hosil bo'ladi, 2 ta spermiy tuxum va markaziy hujayrani urug'lantirib, 1 ta urug' hosil qiladi.**

**1-ish.** 1 ta birlamchi jinsiy hujayradan 4 ta mikrospora hosil bo'ladi.

$$1 \text{ ta b.j.h} \cdots \cdots \cdots 4 \text{ ta mikrospora}$$

760 ta b.j.h ----- x=3040 ta mikrospora hosil bo'lgan.

**2-ish.** 1 ta mikrosporadan 2 ta spermiy hosil bo'ladi.

1 ta mikrosporadan ----- 2 ta spermiy

3040 ta mikrosporadan ----- x=6080 ta spermiy hosil bo'ladi.

**3-ish.** Spermiylarning 40% i tuxum hujayrani urug'lantirgan.

100% ----- 6080 ta

40% ----- x=2432 ta spermiy tuxum hujayrani urug'lantirgan.

**4-ish.** 1 ta urug' hosil bo'lishi uchun 1 ta tuxum hujayra va 1 ta markaziy hujayra urug'lanishi kerak. 2432 ta tuxum hujayra urug'langan bo'lsa, demak 2432 ta urug' hosil bo'lgan.

Javob: 2432 ta urug' hosil bo'lgan.

### Mustaqil ishslash uchun masala va mashqlar

1. Sholi o'simligi 158 ta urug' hosil qildi. Urug'lanishda qatnashgan spermatozoidlar sonini aniqlang?

A) 316 B) 158 C) 632 D) 79

2. Sholi o'simligi 158 ta urug' hosil qildi. Uning spermatazoididagi xromasomalar soni makkajo'xorinikidan 1 taga ko'p ekanligi ma'lum bo'lsa, urug'lanishda qatnashgan spermatozoidlardagi jami xromasomalar sonini aniqlang?

A) 3476 B) 6636 C) 1738 D) 6000

3. Arpa o'simligidan 400 ta urug' olindi. Endospermidagi xromasoma soni 33 ga teng ekanligi ma'lum bo'lsa, urug' hosil bo'lishida qatnashgan spermatozoidlardagi jami xromasoma sonini aniqlang?

A) 8800 B) 8000 C) 7600 D) 4400

4. Yerbagir tugmachagulning changlanish jarayonida urug'chi tumshuqchasiga 23 ta chang donachasi kelib tushdi. Urug'lanishdan so'ng 17 ta urug' hosil bo'ldi. Urug'lanish jarayonida qatnashmagan spermatozoidlar jami sonini aniqlang?

A) 12 B) 17 C) 34 D) 6

5. Yerbagir tugmachagulning changlanish jarayonida urug'chi tumshuqchasiga 23 ta chang donachasi kelib tushdi. Urug'lanishdan so'ng 17 ta urug' hosil bo'ldi. Urug'lanish jarayonida qatnashgan spermatozoidlar jami sonini aniqlang?

A) 12 B) 17 C) 34 D) 6

6. Na'matak endospermidagi autosoma soni 33 ga teng. Changlanish jarayonida urug'chi tumshuqchasiga 18 ta chang donachasi kelib tushdi. Urug'lanishdan so'ng 15 ta urug' hosil bo'ldi. Urug'lanish jarayonida qatnashgan spermatozoidlardagi jami xromasomalar sonini aniqlang?

A) 360 B) 330 C) 432 D) 180

7. Olcha (a), turp (b), qalampir (c) o'simliklarining barg hujayralari kariotipida xromosomalar soni nechtaga teng?

1) 48; 2) 32; 3) 18; 4) 16; 5) 32; 6) 24; 7) 46

A) a-5; b-3; c-1 B) a-2; b-4; c-7 C) a- 2;b-3;c-1 D) a-4; b-3;c-1

**8.** Bodring ildiz hujayrasida 14 tadan xromosoma uchraydi. Uning a) murtagida; b) tuxum hujayrasida; c) chang donasinmg vegetativ hujayrasida; d) endosperm hujayrasida nechtadan xromosoma bo'ladi?

- A) a-7; b-7; c-7; d-14      B) a-14; b-14; c-14; d-21  
 C) a-14; b-7; c-7; d-21      D) a-14; b-7; C-7; d-14

**9.** Ma'lum bir meva ichida 5 ta urug' hosil bo'ldi. Shu urug' hosil bo'lishida qatnashgan tuguncha(a), urug' kurtak(b), sperma(c) va tuxum hujayra(d) lar sonini aniqlang?

- A) a-1; b-5; c-10; d-5      B) a-5; b-5; c-5; d-5  
 C) a-1; b-1; c-5; d-5      D) a-5; b-1; c-10; d-10

**10.** Sholi spermatozoididagi xromasomalar soni makkajo'xori gaploid to'plamidan 2 taga ko'p. Agar shingilda 27 ta don hosil bo'lган bo'lsa, markaziy hujayradagi jami xromasoma sonini aniqlang.

- A) 648 B) 972 C) 324 D) 486

**11.** Sholi spermatozoididagi xromasomalar soni makkajo'xori gaploid to'plamidan 2 taga ko'p. Agar shingilda 27 ta don hosil bo'lган bo'lsa, tuxum hujayradagi jami xromasoma sonini aniqlang.

- A) 648 B) 972 C) 324 D) 486

**12.** Olcha va tog'olcha chatishishidan olingan chatishishidan olingan, nasl qoldira oladigan olxo'rining endospermi yadrosida nechta xromasoma bo'ladi?

- A) 12 B) 24 C) 48 D) 72

**13.** O'simlik hujayrasida 400 ta urug' yetilgan bo'lsa, shu urug'ni hosil bo'lishida qatnashgan chang donalari sonini aniqlang.

- A) 400 B) 800 C) 200 D) 100

**14.** O'simlik hujayrasida 400 ta urug' yetilgan bo'lsa, shu urug'ni hosil bo'lishida qatnashgan spermiylar sonini aniqlang.

- A) 400 B) 800 C) 200 D) 100

**15.** O'simlik hujayrasida 400 ta urug' yetilgan bo'lsa, shu urug'dagi tuxum hujayrani urug'lantirgan spermiylar sonini aniqlang.

- A) 400 B) 800 C) 200 D) 100

**16.** Makkajo'xorining barg epidermisida (a), ildizning o'sish konusi hujayrasida (b), endospermida (c), tuxum hujayrasida (d), markaziy hujayrasida (e) xromasomalar sonini juftlab ko'rsating.

- A) a-20; b-20; c-30; d-10; e-20      B) a-10; b-10; c-20; d-20; e-30  
 C) a-30; b-10; c-30; d-20; e-8      D) a-20; b-10; c-30; d-20; e-30

**17.** Bug'doy o'simligining diploid navidagi murtak hujayrasidagi (a), endospermida (b), markaziy hujayrasida (c), spermiy hujayrasida (d), maysaning hujayralarida (e) xromasomalar sonini juftlab ko'rsating.

- A) a-14; b-7; c-21; d-12; e-14      B) a-14; b-21; c-14; d-7; e-14  
 C) a-14; b-7; c-14; d-21; e-2      D) a-14; b-21; c-7; d-21; e-12

**18.** 800 ta birlamchi spermatazoidlar meyoz va mitoz bo'lingandan so'ng hosil bo'lган spermalarning 20% i tuxum hujayrani urug'lantirishda qatnashdi. Hosil bo'lган murtak sonini aniqlang.

A) 1280 B) 640 C) 6400 D) 2560

**19.** 800 ta birlamchi spermatazoidlar meyoz va mitoz bo'lingandan so'ng hosil bo'lgan spermalarning 20% i tuxum hujayrani urug'lantirishda qatnashdi. Urug'lantirishda qatnashmagan spermalar sonini aniqlang.

A) 1280 B) 3840 C) 6400 D) 2560

**20.** 800 ta birlamchi spermatazoidlar meyoz va mitoz bo'lingandan so'ng hosil bo'lgan spermalarning 20% i tuxum hujayrani urug'lantirishda qatnashdi. Urug'lantirishda qatnashgan spermalar sonini aniqlang.

A) 1280 B) 3840 C) 6400 D) 2560

**21.** 800 ta birlamchi spermatazoidlar meyoz va mitoz bo'lingandan so'ng hosil bo'lgan spermalarning 20% i qo'sh urug'lantirishda qatnashdi. Tuxum hujayra bilan qo'shilgan spermalar sonini aniqlang.

A) 1280 B) 640 C) 6400 D) 2560

**22.** O'simlik hujayrasida 400 ta urug' yetilgan bo'lsa, shu urug'ni hosil bo'lishida qatnashgan chang donalari sonini aniqlang.

A) 400 B) 800 C) 200 D) 100

**23.** O'simlikning changdonidan hosil bo'lgan 130 ta mikrosporaning 40 % idan hosil bo'lgan spermeydan urug'langan tuxum hujayradan nechta murtak hosil boladi.? **J: 52**

**24.** O'simlikning urug'larida 60 har xil sporaning ko'piyishi natijasida hosil bo'lgan barcha tuxum hujayralarni urug'lantirish jarayonida nechta chang donasi qatnashadi.? **J: 60**

**25.** Kungaboqar savatchasida 610 ta urug' yetilgan bo'lsa, urug'lantirish jarayonida ishtirok etgan spermeylar soni nechta mikrosporadan hosil bo'lgan? **J: 610**

**26.** Kungaboqar savatchasida 740 ta urug' yetilgan bo'lsa, urug'lantirish jarayonida ishtirok etgan spermeylar soni? **J:1480.**

**27.** Bug'doyning diploid va tetraploid navidan olingan chang donasi bilan changlantirildi; urug'lantirish jarayonida so'ng hosil bo'lgan o'simlik tuxum hujayrasida va markaziy hujayrasida xromosoma nechta bo'ladi? **J: 21 ta 35 ta**

**28.** Diloid navli bug'doyning 96 ta birlamchi jinsiy huayralaridan hosil bo'lgan spermiylarning noma'lum qismi urug'lantirishda qatnashdi. Urug'lantirishda qatnashmagan spermiylardagi jami xromosomalar soni urug'lantirishda qatnashgan spermiylardagi jami xromosomalar sonidan 2688 taga ko'p bo'lsa, markaziy hujayrani urug'lantirgan spermiylardagi xromosomalar sonini toping.

A) 576 B) 672 C) 1344 D) 192

**29.** Diploid navli bug'doyning 96 ta birlamchi jinsiyhuayralaridan hosil bo'lgan spermiylarning noma'lum qismi urug'lantirishda qatnashdi. Urug'lantirishda qatnashmagan spermiylardagi jami xromosomalar soni urug'lantirishda qatnashgan spermiylardagi jami xromosomalar sonidan 2688 taga ko'p bo'lsa, tuxum hujayrani urug'lantirgan spermiylar sonini aniqlang.

A) 96 B) 192 C) 578 D) 288

**30.** Diploid navli bug'doyning 96 ta birlamchi jinsiy huayralaridan hosil bo'lgan spermiylarning noma'lum qismi urug'lantirishda qatnashdi. Urug'lantirishda qatnashmagan

spermiylardagi jami xromosomalar soni urug'lantirishda qatnashgan spermiylardagi jami xromosomalar sonidan 2688 taga ko'p bo'lsa, urug'lantirishda qatnashgan jami spermiylar sonini aniqlang.

A) 96 B) 192 C) 578 D) 288

**31.** Tetraploid navli qalampiming 35ta birlamchi jinsiy hujayralaridan hosil bo'lgan spermiylarning noma'lum qismi urug'lantirishda qatnashdi. Urug'lantirishda qatnashmagan spermiylardagi jami xromosomalar soni urug'lantirishda qatnashgan spermiylardagi jami xromosomalar sonidan 8064 taga ko'p bo'lsa, tuxum hujayrani urug'lantirishda qatnashgan spermiylar sonini aniqlang.

A) 48 B) 56 C) 72 D) 28

**32.** Tetraploid navli qalampirning 35ta birlamchi jinsiy hujayralaridan hosil bo'lgan spermiylarning noma'lum qismi urug'lantirishda qatriashdi. Urug'lantirishda qatnashmagan sperrniylardagi jami xromosomalar soni urug'lantirishda qatnashgan sperrniylardagi jami xromosomalar sonidan 8064 taga ko'p bo'lsa, o'simlikda nechta murtak hosil bo'ladi?

A) 48 B) 56 C) 72 D) 28

**33.** Tetraploid navli qalampirning 35ta birlamchi jinsiy hujayralaridan hosil bo'lgan spermiylarning noma'lum qismi urug'lantirishda qatriashdi. Urug'lantirishda qatnashmagan sperrniylardagi jami xromosomalar soni urug'lantirishda qatnashgan sperrniylardagi jami xromosomalar sonidan 2688 taga ko'p bo'lsa, markaziy hujayrani urug'lantirishda qatnashgan spermilar sonini aniqlang.

A) 56 B) 112 C) 168 D) 84

**34.** Tetraploid navli qalampirning 35ta birlamchi jinsiy hujayralaridan hosil bo'lgan spermiylarning noma'lum qismi urug'lantirishda qatnashdi. Urug'lantirishda qatnashgan spermiylardagi jami xromosomalar soni urug'lantirishda qatnashmagan sperrniylardagi jami xromosomalar sonidan 2688 taga kam bo'lsa, urug'lantirishda qatnashgan spermilar sonini aniqlang.

A) 56 B) 112 C) 168 D) 84

**35.** Diploid navli qalampirning 35ta birlamchi jinsiy hujayralaridan hosil bo'lgan spermiylarning noma'lum qismi urug'lantirishda qatnashdi. Urug'lantirishda qatnashmagan sperrniylardagi jami xromosomalar soni urug'lantirishda qatnashgan sperrniylardagi jami xromosomalar sonidan 2688 taga ko'p bo'lsa, tuxum hujayrani urug'lantirishda qatnashgan spermilar sonini aniqlang.

A) 56 B) 112 C) 168 D) 84

**36.** Ma'lum bir o'simlikning 40 ta birlamchi jinsiy hujayralardan hosil bo'lgan spermiylarning 30 % urug'lantirishda qatnashgan. Urug'lantirishda qatnashgangan spermiylarning jami xromosomalari soni urug lantirishda qatnashmagan spermiylarning jami xrорrwsomalari sonidan 896 taga faqr qilsa, ushbu o'simlikning kariotipini aniqlang.

A)  $2n=8$  B)  $2n=14$  C)  $2n=18$  D)  $2n=16$

**37.** Ma'lum bir o'simlikning 40 ta birlamchi jinsiy hujayralardan hosil bo'lgan spermiylarning 30 % urug'lantirishda qatnashgan. Urug'lantirishda qatnashgangan spermiylarning jami xromosomalari soni urug lantirishda qatnashmagan spermiylarning jami xromosomalari sonidan 896 taga faqr qilsa, urug'lanishda ishtirok etgan sperrniylardagi

xromasomlar sonini aniqlang.

A) 672 B) 128 C) 1568 D) 896

**38.** Ma'lum bir o'simlikning 40 ta birlamchi jinsiy hujayralardan hosil bo'lgan spermiylarning 30 % urug'lantirishda qatnashgan. Urug'lantirishda qatnashgangan spermiylarning jami xromasomalari soni urug lantirishda qatnashmagan spermiylarning jami xromasomalari sonidan 896 taga faqr qilsa, urug'lanishda ishtirok etmagan sperrniylardagi xromasomlar sonini aniqlang.

A) 672 B) 128 C) 1568 D) 896

**39.** Ma'lum bir o'simlikning 40 ta birlamchi jinsiy hujayralardan hosil bo'lgan spermiylarning 30 % urug'lantirishda qatnashgan. Urug'lantirishda qatnashgangan spermiylarning jami xromasomalari soni urug lantirishda qatnashmagan spermiylarning jami xromasomalari sonidan 896 taga faqr qilsa, hosil bo'lgan endospremdagi xromasomlar sonini aniqlang.

A) 1008 B) 128 C) 1568 D) 896

**40.** Ma'lum bir o'simlikning 40 ta birlamchi jinsiy hujayralardan hosil bo'lgan spermiylarning 30 % urug'lantirishda qatnashgan. Urug'lantirishda qatnashgangan spermiylarning jami xromasomalari soni urug'lantirishda qatnashmagan spermiylarning jami xromasomalari sonidan 896 taga faqr qilsa, hosil bo'lgan murtakdagi xromasomlar sonini aniqlang.

A) 672 B) 128 C) 1568 D) 896

**41.** Ma'lum bir o'simlikning 60 ta birlamchi jinsiy hujayralardan hosil bo'lgan spermiylarning 30 % urug'lantirishda qatnashgan. Urug'lantirishda qatnashgangan spermiylarning jami xromasomalari soni urug'lantirishda qatnashmagan spermiylarning jami xromasomalari sonidan 1920 taga faqr qilsa, noma'lum o'simlikka xos xususiyatni aniqlang.

A) bug'doy to'pguli murakkab boshoq kariotipi n=7

B)makkajo'xori ayrim jinsli kariotipi n=10

C)tamaki ikki jinsli kariotipi n=12

D)qalampir kariotipi n=24

**42.** Ma'lum bir o'simlikning 60 ta birlamchi jinsiy hujayralardan hosil bo'lgan spermiylarning 30 % urug'lantirishda qatnashgan. Urug'lantirishda qatnashgangan spermiylarning jami xromasomalari soni urug'lantirishda qatnashmagan spermiylarning jami xromasomalari sonidan 1920 taga faqr qilsa, urug'lanishda ishtirok etgan spermiylardagi xromasomlar sonini aniqlang.

A)1008 B) 3360 C) 2160 D)2330

**43.** Ma'lum bir o'simlikning 60 ta birlamchi jinsiy hujayralardan hosil bo'lgan spermiylarning 30 % urug'lantirishda qatnashgan. Urug'lantirishda qatnashgan spermiylarning jami xiomasomalari soni urug'lantirishda qatnashmagan spermiylarning jami xromasomalari sonidan 1920 taga faqr qilsa, urug'lanishda ishtirok etmagan spermiylardagi xromasomlar sonini aniqlang.

A) 1410 B) 3360 C)2160 D) 2330

**44.** Ma'lum bir o'simlikning 60 ta birlamchi jinsiy hujayralardan hosil bo'lgan spermiylarning 30% urug'lantirishda qatnashgan. Urug'lantirishda qatnashgangan spermiylarning jami xromasomalari soni urug'lantirishda qatnashmagan spermiylarning jami xromasomalari sonidan 311920 taga faqr qilsa, hosil bo'lgan endospremdagi xromasomlar sonini aniqlang.

- A)1440 B)3360 C) 2160 D)2330

**45.** Ma'lum bir o'simlikning 40 ta birlamchi jinsiy hujayralardan hosil bo'lgan spermiylarning 40% urug'lantirishda qatnashgan. Urug'lantirishda qatnashgangan spermiylarning jami xromasomalari soni urug'lantirishda qatnashmagan spermiylarning jami xromasomalari sonidan 1536 taga faqr qilsa, murtakdagi xromasomlar sonini aniqlang.

- A) 3072 B) 2304 C) 2440 D)2330

**46.** Ma'lum bir o'simlikning 40 ta birlamchi jinsiy hujayralardan hosil bo'lgan spermiylarning 40 % urug'lantirishda qatnashgan. Urug'lantirishda qatnashgangan spermiylarning jami xromasomalari soni urug'lantirishda qatnashmagan spermiylarning jami xromasomalari sonidan 768 taga faqr qilsa, noma'lum o'simlikka xos xususiyatni aniqlang.

- A)bug'doy to'pguli murakkab boshoq kariotipi n=7  
 B)makkajo'xori ayrim jinsli kariotipi n=10  
 C)tamaki ikki jinsli kariotipi n=12  
 D)qalampir kariotipi n=24

**47.** Ma'lum bir o'simlikning 40 ta birlamchi jinsiy hujayralardan hosil bo'lgan spermiylarning 40 % urug'lantirishda qatnashgan. Urug'lantirishda qatnashgangan spermiylarning jami xromasomalari soni urug'lantirishda qatnashmagan spermiylarning jami xromasomalari sonidan 768 taga faqr qilsa, endospremdagi xromasomlar sonini aniqlang.

- A) 1536 B) 230-4 C) 2440 D) 2330

**48.** Ma'lum bir o'simlikning 40 ta birlamchi jinsiy hujayralardan hosil bo'lgan spermiylarning 40 % urug'lantirishda qatnashgan. Urug'lantirishda qatnashgangan spermiylarning jami xromasomalari soni urug'lantirishda qatnashmagan spermiylarning jami xromasomalari sonidan 1536 taga faqr qilsa, noma'lum o'simlikka xos xususiyatni aniqlang.

- A)bug'doy to'pguli murakkab boshoq kariotipi n=7  
 B)makkajo'xori ayrim jinsli kariotipi n=10  
 C)tamaki ikki jinsli kariotipi n=12  
 D) qalampir kariotipi n=24

**49.** Qalampirning tetraploid navi diploid navidan olingan chang donasi bilan changlantirildi. Urug'lanish jarayonidan so'ng hosil bo'lgan bitta murtak hujayrada (a) va bitta endosperm hujayrasida (b) nechta xromosoma bo'ladi?

- A)a-72; b-120 B)a-92;b-120 C)a- 72; b - 96 D)a-72;b-72

**50.** Javdar o'simligining somatik hujayrasida 14 ta xromosoma bor. Agar javdarda 148 ta urug' hosil bo'lsa, urug'lanishda qatnashgan mikrosporalarda jami xromosomalar sonini aniqlang.

A) 1036 B) 2072 C) 592 D) 296

**51.** Diploid va tetraploid makkajo'xori navlarining chatishtirilishidan hosil bo'lgan zigitada xromosomalar soni nechta bo'lishini aniqlang.

A) 28 B) 30 C) 36 D) 27

**52.** O'simlik gulining tugunchasida 60 ta arxeosporaning ko'payishi natijasida hosil bo'lgan tuxum hujayrani urug'lantirish jarayonida nechta yetilgan chang donasi qatnashadi?

A) 120 B) 36 C) 60 D) 52

**53.** Makkajo'xorining tetraploid navi diploid navidan olingan chang donasi bilan changlantirildi. Urug'lanish jarayonidan so'ng hosil bo'lgan bitta murtak hujayrada (a) va bitta endosperm hujayrasida (b) nechta xromosoma bo'ladi?

A)a - 40; b - 70 B)a-30;b-40 C) a - 30; b - 50 D)a-70;b-30

**54.** Diploid va tetraploid qalampir navlarining chatishtirilishidan hosil bo'lgan zigitada xromosomalar soni nechta bo'lishini aniqlang.

A)28 B) 72 C) 27 D) 36

**55.** Makkajo`xorida ( $2n=20$ ) mitozni profaza va meyoz telefaza(I) xromasoma va DNK to`plami qanday?

A)  $n=20$  c=40 ;  $n=10$  c=20

**56.** Xirzutum g'o'zasida urug'lanish natijasida bir nechta zigota hosil bo'ldi. Zigotalardagi xromosomalarning umumiylar soni 6240 ta bo'lsa, markaziy hujayrani urug'lantirishda ishtirok etgan spermiylar sonini toping.

A) 120 B) 180 C) 240 D) 360

**57.** Xirzutum g'o'zasida urug'lanish natijasida bir nechta zigota hosil bo'ldi. Zigotalardagi xromosomalarning umumiylar soni 9360 ta bo'lsa, qo'sh urug'lanishda ishtirok etgan spermiylar sonini toping.

A) 360 B)180 C)120 D)240

## Nuklein kislatalar (DNK, RNK va oqsil biosintezidan masalalar)

“Nuklein kislatalar” degan atama lotincha “nukleus”, ya’ni yadro so‘zidan olingan. Nuklein kislatalar birinchi marta 1869- yilda shvetsariyalik vrach F.Misher tomonidan leykotsitlar yadrosidan topilgan. Nuklein kislatalar ikki xil bo‘ladi: D NK — dezoksiribonuklein kislota va RNK — ribonuklein kislota.

D NK asosan hujayraning yadrosida, shuningdek mitoxondriya va plastidalar tarkibida uchraydi. RNK esa yadro, sitoplazma, mitoxondriya, plastida va ribosomalar tarkibida uchraydi.

Nuklein kislatalarning biologik ahamiyati nihoyatda katta. Ular hujayra oqsillarining sintezlanishida, irsiy axborotlarning nasldan aslga o‘tishida muhim rol o‘ynaydi. D NKdagi irsiy axborotni berilishi tufayli avlodlar o‘z ota-onasiga o‘xshash bo‘ladi.

### Oqsilllar

Oqsil nomi tuxum oqi so‘zidan kelib chiqqan. Ilmiy adabiyotlarda protein (yunoncha protein «birinchi, eng muhim» ma‘nosini beradi) termini bilan atash qabul qilingan. Oqsillar hujayradagi boshqa molekulalardan yuqori molekulyar massali bo‘lishi bilan farqlanadi.

Oqsillarning elementar tarkibi quyidagicha:

uglerod 50–54 %,

kislorod 21–23 %,

azot 15–17 %,

vodorod 6,5–7,3 %

oltingugurt 0,5 %.

Uglevod va lipidlarda azot uchramaydi.

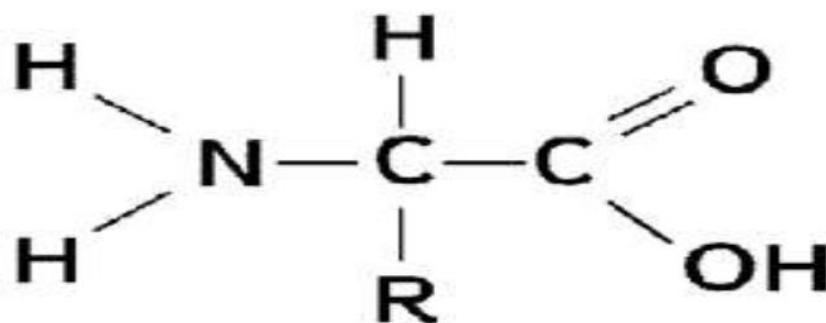
O‘rtacha oqsilning molekula massasi 30–40 ming D (dalton) deb qabul qilsak, u uglevod va lipidning molekulyar massalaridan ancha yuqoridir. Glyukozaniki 180, neytral yog’niki 420, moy kislotaniki 88 ga teng. Bunday farqning asosi shundaki, oqsillar yuksak polimer birikmalardir. Ular bir xil sodda molekula monomerning o’nlab, yuzlab, minglab o’zaro birikishidan hosil bo’lgan.

Hujayrada oqsil molekulalaridan tashqari, yana bir qator polimerlar: nuklein kislatalar, polisaxaridlar mavjud. Polimerlarni tashkil etadigan monomerlar soni o’nlab, yuzlab, minglab bo‘lishi, ular butun molekula davomida bir xil (gomopolimer), masalan, kraxmal, kletchatka, glikogenda yoki bir necha xil (geteropolimer) bo‘lishi mumkin.

Oqsil molekulasiga 20 xil aminokislatalar kiradi. U geteropolimerdir. Lekin geteropolimerlar tarkibiga kiradigan monomerlarning xillari ham chegaralangan. Nuklein kislatalar strukturasida ular 4 xil, oqsillarda esa 20 xildir. Lekin, ular polimer tarkibida yuzlab, minglab, o’n minglab takrorlanadi. Umuman polimerning tuzilishini sxematik ravishda quyidagicha ko\_ rsatish mumkin: A-A-A-A-A ... A – monomer (aminokislata). Oqsil molekulasida bu monomer aminokislatalidir.

O’simliklarda oqsillar ribosomalarda aminokislatalardan sintezlanadi. Hayvonlar organizmiga oqsillar ovqat bilan kiradi va aminokislatalarga parchalanadi, parchalangan aminokislatalardan genetik kod asosida ixtisoslashgan oqsillar sintezlanadi. Oqsillar

biopolimerlar bo lib, bir qancha monomerlar (aminokislotalar) dan iborat. Aminokislotalarning umumiy formulasi quyidagicha:



$\text{H}_2\text{N}$  – aminogruppa

$\text{COOH}$  – karboksil gruppa

R – radikal (20 xil variantni hosil qiladi).

Barcha aminokislotalar orasidagi farq radikalining o zgarishiga bog'liq:

Radikal tarkibida yana bitta karboksil gruppa –  $\text{COOH}$  bo lsa ---- dikarbon kislota

Aspartat kislotada, qo shimcha –  $\text{NH}_2$  bo lsa---- diaminokislota (masalan lizin hosil bo'ladi). Ular monoamino, monokarbon kislota, diaminokislota, dikarbon kislotalar deb ataladi.

Radikal tarkibida gidroksil OH gruppa, sulfgidril – SH gruppalar tutadigan aminokislotalar ham bor. Oltingugurt saqlovchi sistein oqsil molekulalari tarkibida sisteining ikkinchi molekulasi bilan disulfid bog' – S – S – hosil qilib birikkan bo'ladi.

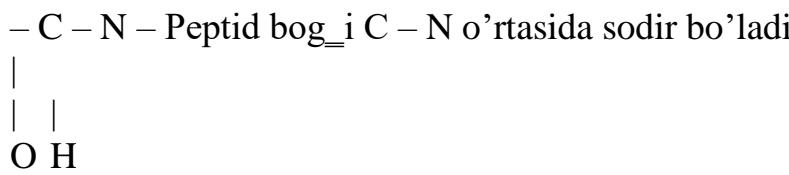
Sistin deb ataladigan bu struktura bitta aminokislota hisoblanib oqsil molekulalarining ayrim qismlari yoki boshqa polipeptid zanjiri orasida ko'rik tashkil qiladi. Tarkibidagi radikal aromatik, geterotsiklik halqa tuzilishida bo'lgan siklik aminokislotalar ham mavjud:

aromatik aminokislotalar --- fenilalanin, tirozin

geterotsiklik aminokislotalar--- gistidin, triptofan

Aminokislotalar bir-birlari bilan peptid bog'i yordamida birikib oqsillarni hosil qiladi. Aminokislotalagi aminogruppa va karboksil gruppalar birikishi natijasida bir molekula suv chiqib ketadi. Aminogruppa va karboksil gruppa o'rtasida hosil bo'lgan bog' peptid bog'i deyiladi. 1 ta aminokislataning og'irligi 120 daltonga teng.

**Fizikaviy xossalari:** rangsiz, kristall, suvda eruvchan, organic moddalarda erimaydi. Aminokislotalar bir-biri bilan peptid bog'i orqali bog'lanadi:



Tabiatda uchraydigan aminokislotalar soni 300 ga yaqin. Ulardan faqat 20 xilagina hamma oqsillar tarkibiga kiradi. Bir qanchalari faqat alohida organizmlar, ayrim oqsillar va peptidlар tarkibida uchraydi.

Quyidagi jadvalda shu aminokislotalarning nomlari, ayrim gruppalar bo yicha hamda uch harfli shartli belgilari keltirilgan. Peptid va oqsillar tarkibi yozilganda aminokislotalarning to la nomi o rniga mana shu qisqartmalardan foydalanish qabul qilingan:

## Oqsil tarkibidagi 20 ta aminokislotalarning nomi va qisqartmalari.

### I. Ochiq zanjirli (atsiklik) halqasiz aminokislotalar

#### 1. Monoaminomonokarbon kislotalar:

Glitsin Gli

Alanin Ala

Serin Ser

Sistein Sis

Sistin Sis

#### 2. Dikarbon aminokislotalar:

Aspartat Asp

Asparagin Asn

Glutamat kislota Glu

Glutamin Gln

#### 3. Diaminokislotalar:

Treonin Tre

Lizin Liz

Valin Val

Arginin Arg

Metionin Met

Leysin Ley

Izoleysin Ile

### II. Siklik (halqali) aminokislotalar

#### 1. Aromatik aminokislotalar

Fenilalanin Fen

Tir

#### 2. Geterotsiklik aminokislotalar

Gistidin Gis

Triptofan Trp

### III. Iminokislotalar

Prolin Pro

Oksiprolin Pro

Aminokislota tarkibidagi korboksil va aminoguruhlarning bo'lishi ularga amfoterlik xususiyatni beradi. Ular kuchli kislotali sharoitda ishqor, ishqoriy sharoitda esa kislota sifatida reaksiyaga kirishadi.

Ko'p aminokislotalar biologik aktiv moddalar – gormonlar, vitaminlar, antibiotiklar sintezi uchun zarur mahsulot hisoblanadi. O'simliklar va ko'pchilik mikroorganizmlar o'ziga kerakli aminokislotalarni boshqa moddalardan o'zlari sintezlay oladi. Ammo odam va hayvonlar bir qancha aminokislotalarni sintezlay olmaydi. Bu aminokislotalar *o'rni almashmaydigan aminokislotalar* deyiladi. Ularga--- valin, leysin, izoleysin, trionin, fenilalanin, triptofan, metionin, arginin, gistidin kiradi. Ular faqat ovqat tarkibi bilan kiradi.

## Oqsilning xossalari

Oqsil molekulasining fizik-kimyoviy xossalari uning yuqori molekulyar geteropolimer bo'lishidan kelib chiqadi. Oqsil molekulasi faqat aminokislotalardan tuzilgan bo'lsa ham bu monomerlar bir xil emas, oqsil molekulasi tarkibida birbiridan farq qiladigan 20 xil aminokislota turli miqdorda va nisbatda uchraydi. Oqsil tarkibida aminokislotalar bir necha marta takrorlanib keladi. Shu sababli tabiatda oqsillarning xillari cheksiz. Ichak tayoqchasi bakteriyasining 3000 ga yaqin oqsil molekulalari mavjud bo'lsa, odam organizmida oqsillarning xillari 5 000 000 ga yetadi.

Har bir tur oqsillari boshqa tur oqsillaridan ozmi-ko'pmi farq qiladi. Turlar bir-biridan qancha uzoq bo'lsa, ularning oqsillari orasidagi farq ham shuncha uzoq bo'ldi. Oqsil molekulalari noqulay sharoitda, kislota, ishqor, tuzlar, yoruglik, mexanik ta'sirlardan buziladi. Ko'p hujayralar tarkibida juda kam miqdorda uchraydigan oqsillarni ajratib olish, tozalash, tekshirish, takomillashgan laboratoriya metodlari, asbob va apparatlarni talab qiladi. Bunda oqsillarni xromatografiya, elektroforez, gellar orqali filtrlash, ultratsentrifugada differensial cho'ktirish, nishonlangan atomlardan, avtomatik analizatorlardan foydalaniladi. Shuning uchun oqsillarni va hujayradagi funksiyalarini o'rganish oqsillar kimyosining ajoyib texnik darajasidan ham xabardor bo'lishni talab etadi.

Oqsil molekulasining, molekula massasining pastki chegarasi 6000 dalton, yuqorigi chegarasi 1000000 dalton va undan ham katta. Oqsillar tarkibiga kiradigan aminokislotalarning o'rtacha molekula massasi taxminan 138 ga teng, ular o'zaro peptid bog'i hosil qilganda bir molekula suv H<sub>2</sub>O ajralib ketganligi tufayli ularning molekulyar massasini 120 deb qabul qilinsa bo'ladi. Molekulyar massasi 30000 – 50000 ga teng o'rtacha oqsil taxminan 300 – 400 aminokislota qoldig'idan tuzilgan (300x120=36000), ko'pincha bitta polipeptid zanjiridan tashkil topgan bo'ladi.

Oqsil molekulalarining o'lchami ham juda katta. Juda kichik o'lchamlarni hujayra komponentlari, molekulalar, atomlar orasida- gi bog'lar, masofalar, nur to'lqini uzunligini nanometrlar –10-9 m, 1 m ning milliarddan bir qismi; 1 mm 10 m<sup>3</sup> ning milliondan bir qismi va 1 mkm 10-6 m ning mingdan bir qismi bilan ko'rsatish qabul qilingan. Bu o'lchamda oqsillarni boshqa mayda obyektlar va molekulalar bilan taqqoslansa quyidagi qator kelib chiqadi: atom- ning kattaligi 0,1 nm, aminokislota 1 nm, oqsil molekulasi 5–10 nm, viruslar 10–100 nm, bakteriyalar hujayrasи 0,3–0,9 mkm, eritrotsitlar 10 mkm.

### Oqsillar molekulasining tuzilish darajalari.

*Har bir aminokislordan iborat oqsilning uzunligini tasavvur qilish mumkin. Bunday uzunlikka ega oqsil molekulasi hujayraga qanday sig'ishi mumkin?, degan savol tug'ilishi mumkin.*

Oqsil makromolekulasining strukturasida tuzilishining bir necha xillari farqlanadi. Bulardan birinchisi oddiy peptid bog'lar yordamida o'zaro bog'langan aminokislotalar zanjiridir. Bu struktura oqsilning *birlamchi strukturasi* deyiladi. Oqsilning birlamchi strukturalari odatda o'zgarmas, irlsiy belgilangan bo'ladi. Hujayrada oqsillar birlamchi chiziq shaklda bo'lmay balki, o'ralgan, spiralsimon, globulyar, ipsimon fibrillyar shakllarda

bo'ladi. Oqsillarning to'rtta strukturasi mavjud. Ular birlamchi, ikkilamchi, uchlamchi va to'rtlamchi strukturalardir

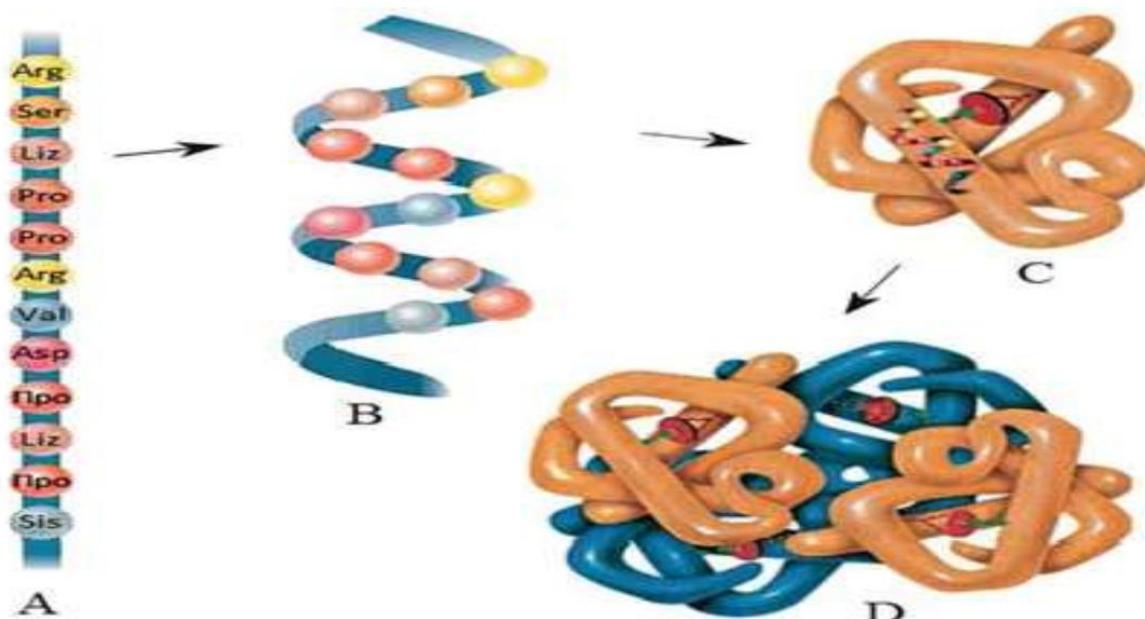
**Birlamchi struktura** – polipeptid zanjirda o'zaro peptid bog'i yordamida bog'langan, chiziqli aminokislotalar ketma-ketligidan iborat. (DNK kodlagan, spetsifik, oqsilning funksiyasi va tarkibi birlamchistrukturaga bog'liq.) Insulingormonibirlamchi strukturada bo'ladi.

**Ikkilamchi struktura** – polipeptid zanjir spiralsimon bo'lib, zanjirdagi bir aminokislotalaning CO – karboksil gruppasi bilan ikkinchi aminokislotalaning NH – amino gruppasi o'rtasida vodorod bog'i hosil bo'ladi. Vodorod bog'i peptid zanjirda bir qancha bo'ladi va ular qo'shni bo'lмаган, lekin bir-biriga yaqin bo'lган aminokislotalar o'rtasida sodir bo'ladi. Globin, sochdagi keratin, kollagen oqsillari ikkilamchi strukturada ega.

**Uchlamchi struktura** – aminokislotalardan iborat polipeptid zanjir globulyar shaklda bo'ladi. Ko'pgina oqsillar uchlamchi strukturada bo'ladi. Aminokislotalari o'rtasida ion bog'lar, vodorod bog'lar, disulfid bog' (S–S), hidrofob aloqalar mavjud bo'ladi. Hamma globulyar oqsillar – fermentlar, antitelolar, mioglobin, gormonlar uchlamchi strukturada bo'ladi.

**To'rtlamchi struktura** – bir qancha polipeptid zanjirlar disulfid ko'priklar orqali, vodorod bog'lari va hidrofob aloqalar yordamida birlashib oqsilning to'rtlamchi strukturasini hosil qiladi. Masalan, gemoglobin molekulasi to'rtlamchi strukturaga ega.

Oqsillarning tuzilmasi	Strukturani tutib turuvchi bog'lar	Xususiyati	Misollar
<b>Birlamchi tuzilma</b>	Qo'shni aminokislotalarning amino va karboksil guruhlari orasidagi peptid bog'lar	Oqsil molekulasida aminokislotalarning birin- ketin joylashish tartibi bilan belgilanadi	Insulin
<b>Ikkilamchi tuzilma</b>	Spiral qo'shni o'ramlari orasidagi vodorod bog'lar	Polipeptid zanjirining spiral shakli bilan belgilanadi	Kollagen, keratin
<b>Uchlamchi tuzilma</b>	Vodorod, ion, disulfid, hidrofob bog'lar	Spiral shakldagi polipeptid globula shaklini hosil qilishi bilan belgilanadi	Mioglobin, fermentlar
<b>To'rtlamchi tuzilma</b>	Vodorod, ion, disulfid, hidrofob bog'lar	Bir necha globula shaklidagi polipeptid molekulalarining (subbirlik) birikishi bilan belgilanadi	Gemoglobin



A – oqsilning birlamchi tuzilmasi;  
tuzilmasi;

C – oqsilning uchlamchi tuzilmasi;  
tuzilmasi;

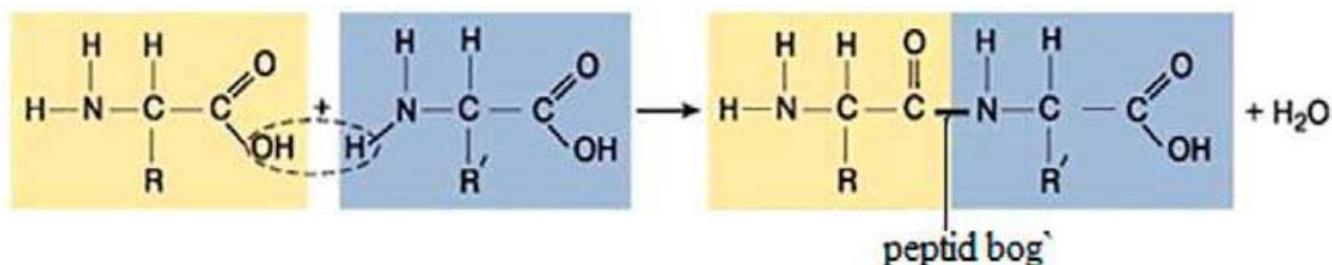
B – oqsilning ikkilamchi

D – oqsilning to'rtlamchi

## Oqsillarning tuzilishi.

Oqsillar tarkibida aminokislotalar o'zaro peptid bog' hosil qilib birikadi Shuning uchun oqsillar polipeptidlar deb ham yuritiladi. Bunda qo'shni aminokislotalarning birikishidan bir molekula suv ajraladi. Aminokislotalarning o'rtacha molekular massasi 138 ga, oqsil tarkibidagi aminokislota qoldig'inining o'rtacha molekular massasi 120 ga teng deb olish mumkin.

### Aminokislotalarning o'zaro birikishi.

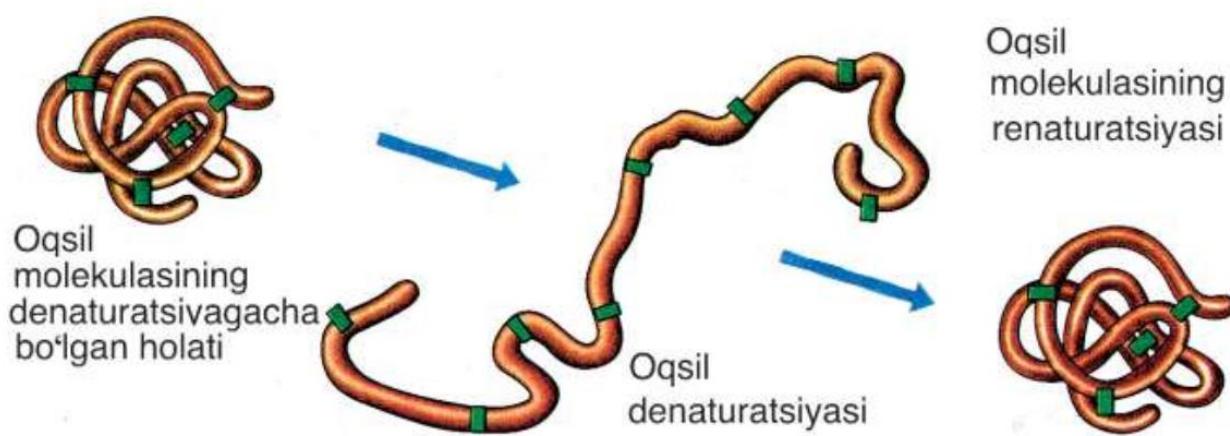


Oqsil molekulasida aminokislotalarning joylashish tartibi, turning o'zgarmas xossasi bo'lib, oqsil sintezi vaqtida DNKdagi irsiy axborot asosida tuziladi. Har bir oqsil molekulasi o'ziga xos tuzilishiga ega. Organizmning hujayralaridagi oqsillar (fermentlar, gormonlar) bir xil funksiyani bajarishiga qaramay aminokislotalar tarkibi bo'yicha o'zaro farq qiladi. Turlar bir-biridan kelib chiqishi jihatidan qancha uzoq bo'lsa, ularning oqsillari orasidagi farq ham shunchalik katta bo'ladi.

## Denaturatsiya.

Oqsil molekulalari suvda mayda zarrachalarga bo'linib, kolloid eritma hosil qiladi. Uning tabiiy nativ holati turli tuzlar eritmasi ta'sirida o'zgaradi, oqsil zarrachalari cho'kadi. Oqsil nativ holatining bunday o'zgarishiga denaturatsiya deyiladi. Natijada oqsil molekulasining shakli, biologik funksiyasi o'zgaradi.

Denaturatsiya yuqori haroratda, og'ir metallar, bir qator organic moddalar, kuchli mineral kislotalar ta'sirida kuzatiladi. Bu jarayonda oqsilning peptid bog'lari uzilmaydi, lekin S-S-bog'lar, vodorod bog'lar yechilib, oqsilning tabiiy shakli buziladi, oqsilning birlamchi strukturasi saqlanadi. Ta'sir etuvchi sharoit chetlatilsa, oqsilning nativ shakli tiklanishi mumkin. Bu hodisa renaturatsiya deb ataladi.



## Oqsilning denaturatsiya va renaturatsiyasi.

### Oqsillar klassifikatsiyasi.

Oqsillar asosan aminokislotalar soniga ko'ra, tarkibi va strukturasi bo'yicha klassifikatsiyalanadi.

#### I. Aminokislotalar soniga ko'ra:

1. *Oligopeptidlar* (2 tadan 10 tagacha aminokislotadan iborat).
2. *Polipeptidlar* (10 tadan ko'p aminokislotalardan iborat).

Asosan polipeptidlar 10 tadan 50 tagacha aminokislotalardan iborat bo'ladi – gormonlar. Oqsillar (proteinlar) – 50 ta aminokislotadan bir qancha milliongacha bo'lishi mumkin.

#### II. Tarkibi bo'yicha:

1. *Oddiy oqsillar (proteinlar)* faqat aminokislota qoldiqlaridan iborat. Gistonlar nukleoproteinlar tarkibiga kiradi, genom aktivlik metabolizmini boshqarilishida muhum rol o'ynaydi. Suvda yoki boshqa eritmalarda erish xususiyatiga qarab bir-biridan farq qiladi:

*Albuminlar* – Toza distillangan suvda eriydigan oqsillar. Tuxum oqsili, bug'doy va no'xat oqsillari misol bo'ladi.

*Globulinlar* – Osh tuzining kuchsiz eritmasida eriydigan oqsillar Qon tarkibidagi oqsillar va ko'pchilik o'simlik oqsillari kiradi.

Tirik organizmlarning hujayralarida yana spirlarda, kuchsiz ishqoriy eritmalarda eriydigan oddiy oqsillar ham mavjud. Albumin va globulinlar hayvon oqsillari bo'lib, sut, tuxum, muskullarda uchraydi.

2. *Murakkab oqsillar (proteidlar)* tarkibida aminokislotalardan tashqari qo'shimcha moddalar tutadi. Murakkab oqsillar tarkibida aminokislotalardan tashqari, oddiy metall atomi yoki boshqa oqsil bo'lмаган murakkab moddalar ham uchraydi. *Xromoproteidlar---* (gemoglobin, sitoxrom)

*Nukleoproteid* – yadrodagи nuklein kislotagabirikkan oqsillar (xromatin). *Lipoprotein* – oqsil va lipidlardan iborat (plazmatik membranadagi).

*Fosfoproteidlar* – oqsil va fosfatlardan iborat (sutda, tuxum sarig'ida, baliq ikrasida ko'p bo'ladi). *Glikoproteidlar* – oqsil uglevodlar birikmasi (hujayra membranasi komponenti).

*Metalloproteidlar* – oqsil va metallar birikmasi (fermentlar).

### III. Strukturasi bo'yicha:

*Fibrillyar oqsillar* – polipeptid zanjir ipsimon, suvda yomon eriydi (soch va mol shoxidagi keratin, mushakdagi miozin, suyakdagi kollagen).

*Globulyar oqsillar* – sharsimon polipeptid zanjir, suvda (albuminlar) yoki natriy xloridning kuchsiz eritmasida (qon plazmasi oqsillari, fermentlar) eriydigan oqsillar.

## Nuklein kislotalar (DNK va RNK)

Har qanday hujayra bo'linish, nasl qoldirish, ko'payish xususiyatiga ega. Yangi hosil bo'lgan qiz hujayra o'z belgi xossalari bilan ona hujayraga o'xshash bo'ladi. Bu belgilar *irsiy belgilar* deyiladi va hujayra yadrosidagi nuklein kislotalar tomonidan saqlanadi va keyingi naslga beriladi.

Biror-bir belgi oqsillar ko\_rinishida bo'ladi. Masalan teridagi melanin – bu oqsil, insulin gormoni bu ham oqsildir. Bitta hujayrada minglab oqsillar sintezi bexato amalga oshadi. Bu nasliy belgilar nuklein kislotaning strukturasida kimyoviy tilda yozilgan ko'rsatma, qolip-matritsa tarzida bo'ladi va shunga qarab oqsil tarkibidagi aminokislotalar joylashadi.

Nuklein kislotalarning biologik ahamiyati katta. Ular hujayra oqsillarini sintezlanishida muhim rol o'ynaydi. Har bir hujayra ona hujayraning bo'linishi natijasida vujudga keladi. Shu bilan birga ona hujayraning xossalari va belgilari qiz hujayraga meros bo'lib o'tadi.

Hujayraning xossa va belgilari uning oqsillari tarkibiga bog'liq. Ona hujayrada oqsillar strukturasi va tarkibi qanday bo'lsa, qiz hujayralarda ham xuddi shunday strukturalar va tarkibli oqsillar sintezlanishini nuklein kislotalar ta'minlaydi.

*Nuklein kislotalarni 1869-yilda oq qon tanachalari (yiring hujayralari) ning yadrosidan shveytsariyalik olim Fridrix Misher tomonidan ajratib olingan. Yadrodan ajratib olinganligi va tarkibida fosfat kislota bo'lganligidan, kislotalilik xususiyatga ega bo'lganligidan nuklein kislotalar deb nomlandi.*

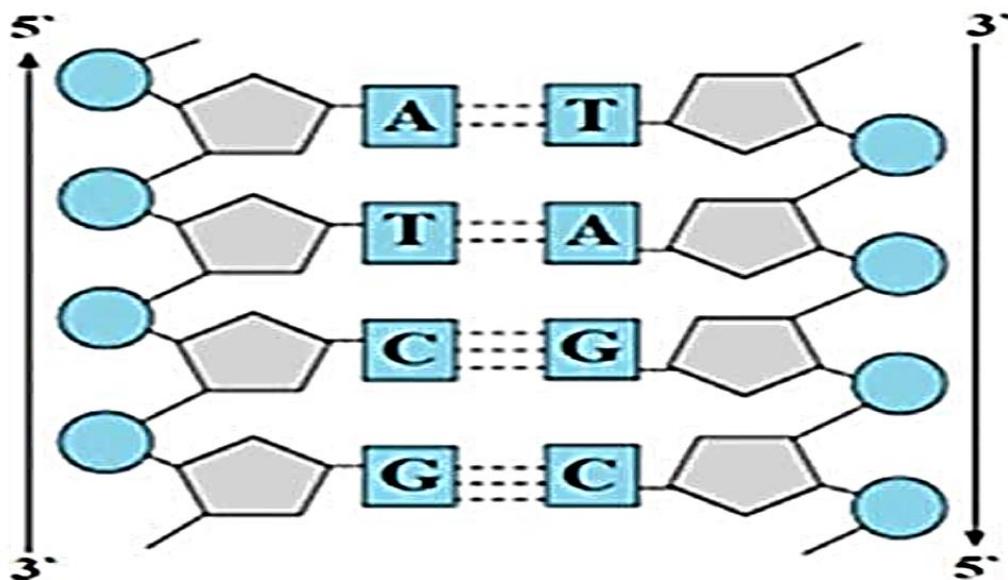
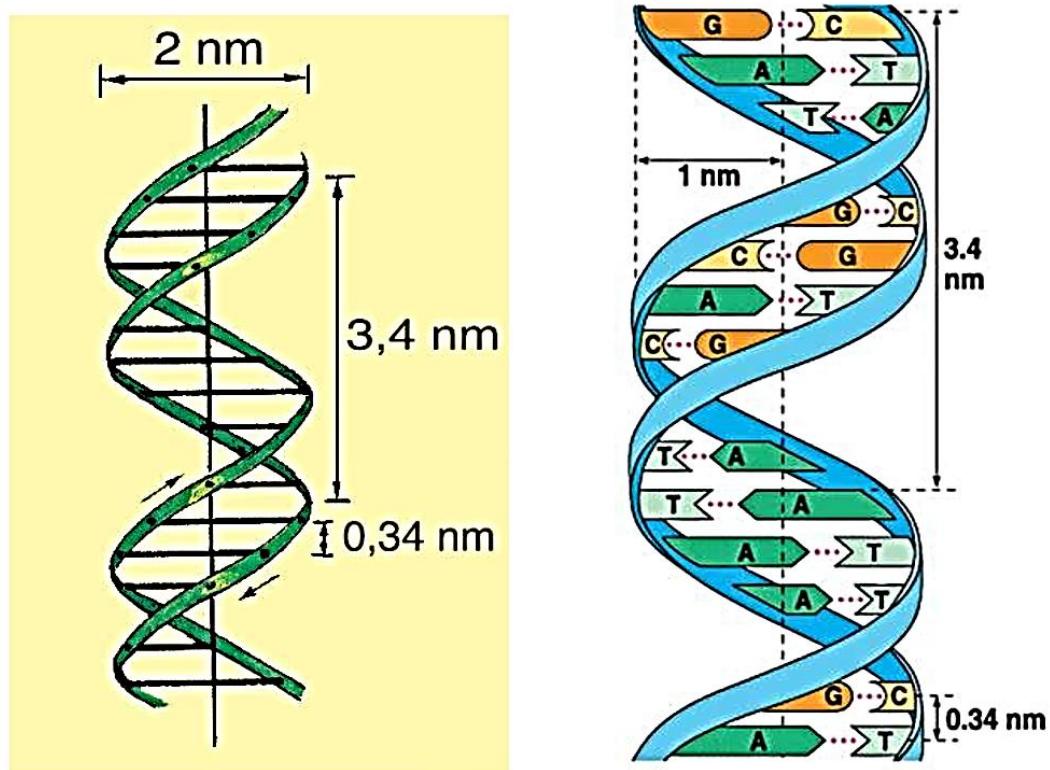
Nuklein kislotalarning hujayrada uchrash joyi, bajaradigan vazifasi va tuzilishiga qarab asosan 2 turi farqlanadi:

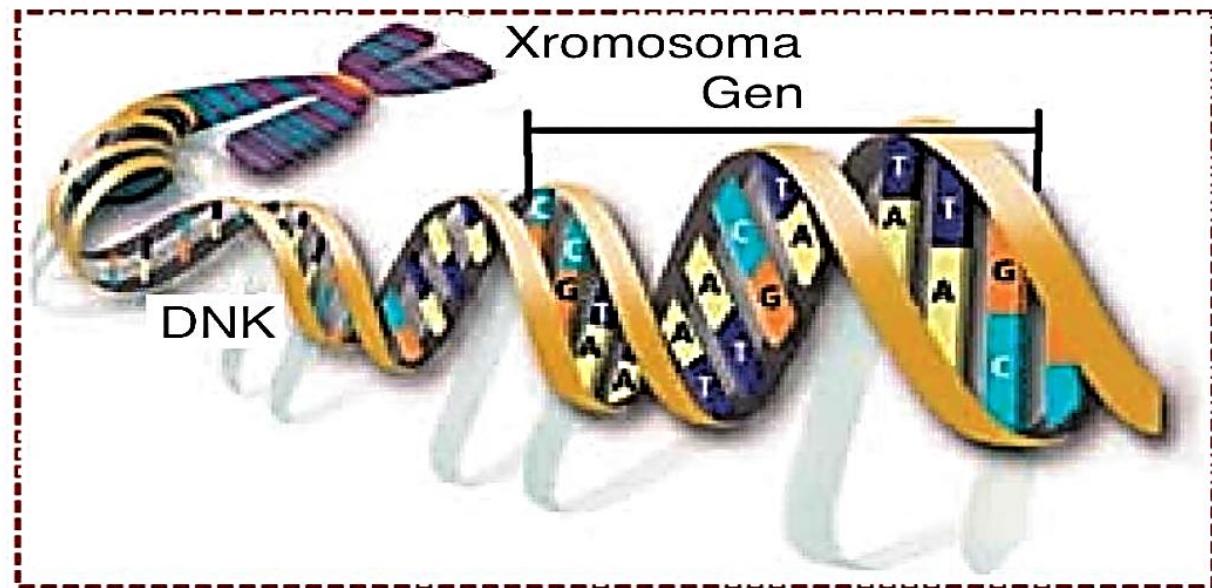
1. Dezoksiribonuklein kislota (DNK)
2. Ribonuklein kislota (RNK)

**D N K**

## Umumiy ma'lumot

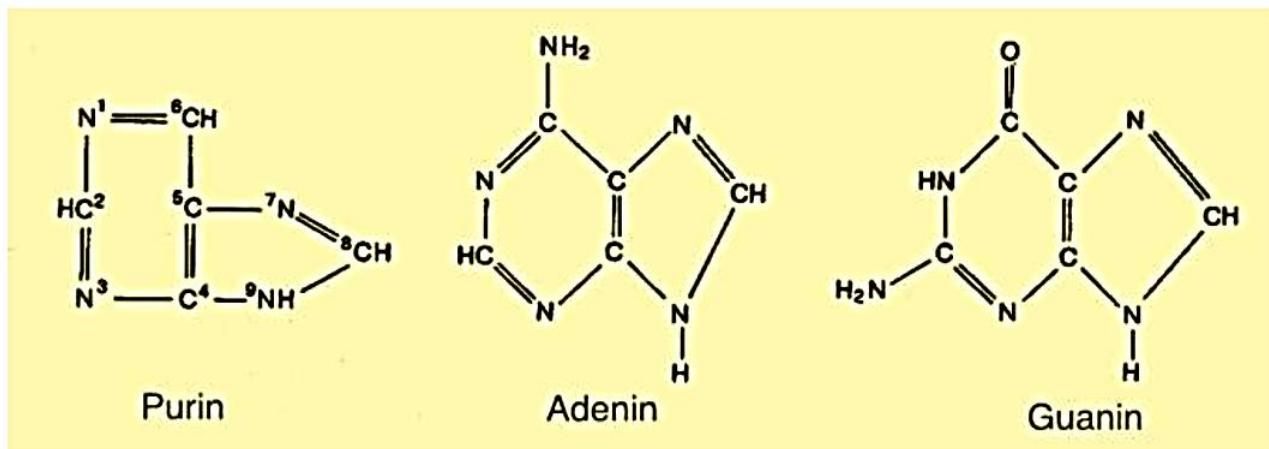
DNK asosan hujayraning yadrosida, shuningdek, mitoxondriya va plastidalarda ham bo'ladi. DNK nasliy belgilarni saqlash, nasldan naslga o'tkazish funksiyalarni bajaradi. Hujayra yadrosidagi DNK miqdori doimiy. DNK makromolekulyar birikma bo'lib, og'irligi o'n millionlarni va hatto, yuz millionlarni tashkil qiladi. DNK molekulasi bir-biriga o'ralgan ikkita zanjirdan iborat.

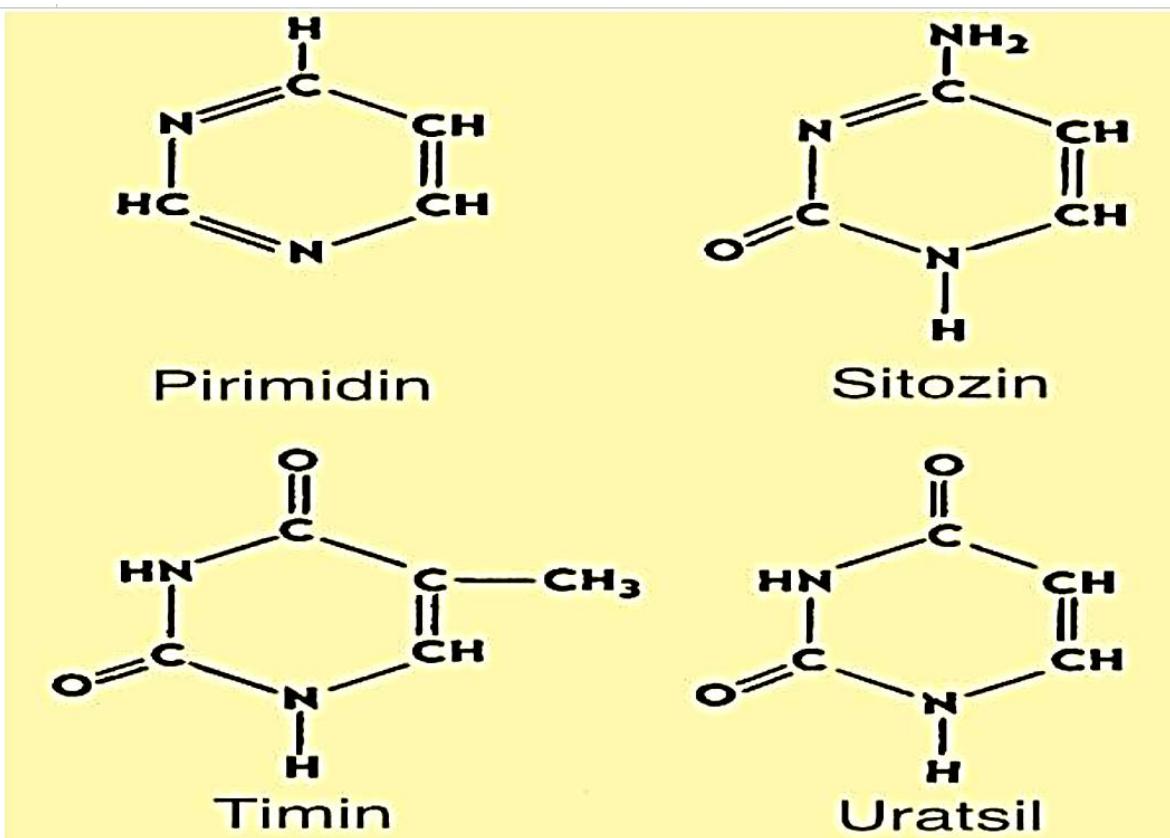




Azotli asoslar				
Purin asoslari		Pirimidin asoslari		
Adenin	Guanin	Sitozin	Timin	Uratsil

Nuklein kislotalar yuqori molekulyar polimer bo'lib, juda ko'p monomerlardan tuzilgan. Ular nukleotid deb ataluvchi monomerlardan tuzilganligi uchun polinukleotid deb ataladi. Har bir mononukleotid fosfat, monosaxarid pentoza-riboza yoki dezoksiribozadan va azot asosidan: purin yoki pirimidin asosidan tashkil topgan Azot asoslarini ko'pincha nomlari bosh harflari bilan ko'rsatish qabul qilingan: adenin (A), guanin (G), sitozin (S), timin (T), uratsil (U)





Azotli asoslар.

**Nukleotidlар.**

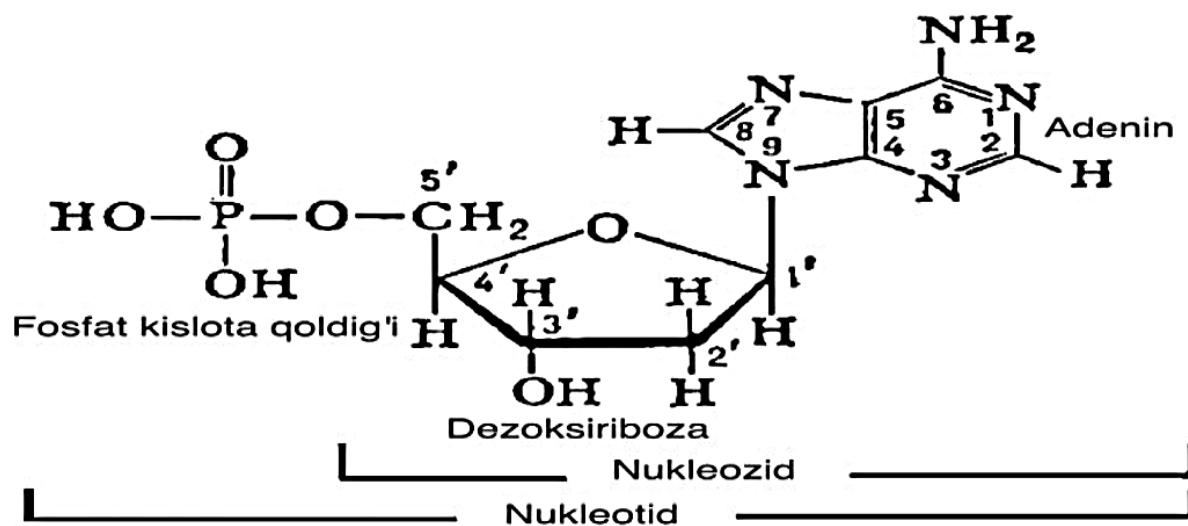
Kimyoviy jihatdan DNKnинг har bir zanjiri polimer bolib, uning monomerlari nukleotidlardir.

*Nukleotid 3 xil modda: azotli asos, uglevod va fosfat kislotaning kimyoviy birikish mahsulidir.*

Azot asoslari – OH tutgan azotli organik birikmalardir. DNK va RNK tarkibiga kiradigan azot asoslari purin yoki pirimiddin halqali oksi- va amin- gruppalar tutuvchi geterotsiklik birikmalardir.

Nukleotiddan fosfat kislota ajralgandan keyin qolgan azot asosi va uglevoddan iborat ikki komponentli birikma nukleozid deyiladi Nukleozid bir, ikki, uchta anorganik fosfat kislotasi qoldig'i bilan birikkan bo'lishi mumkin, ular nukleozid monofosfat, difosfat, trifosfat deb ataladi. Masalan erkin nukleotidlardan ATF (adenozintrifosfat), NAD (nikotinamidadenin dinukleotid), FAD (flavinadenindinukleotid) larni keltirishimiz mumkin.

Nukleotidlар hujayrada erkin shaklda ham uchraydi va juda ko'p fiziologik jarayonlarda muhim o'rин tutadi. Bir qator erkin nukleotidlар fermentlarning faol koferment gruppalarini sifatida fermentning katalitik reaksiyalarni ta'minlaydi, ular qatorida oksidlanish-qaytarilish reaksiyalarida vodorodni qabul qiluvchi akseptorlar nikotinamidadenin dinukleotid NAD va NADF, flavinadenindinukleotid FAD, atsilatsetil gruppalarini tashuvchi koenzim A (KOA) va boshqalar mavjud. Lekin erkin nukleotidlар orasida eng muhimi adenozin trifosfat ATFdир.



### Dezoksiadenozin 5' -fosfat (dLMF) Nukleotid va nukleozidning tuzilishi.

Nuklein kislotalarni tashkil etadigan polinukleotidlarning molekulyar massasi 20000 dan bir necha milliongacha. RNK DNK ga nisbatan ancha sodda, molekulyar massasi kichik, tarkibiga kiradigan mononukleotidlar soni 70 dan 3000 gacha, DNKda esa milliongacha yetadi. Polinukleotid zanjirida mononukleotidlar o<sub>z</sub>aro fosfodiefir bog'i yordamida bog'lanadi. Fosfat gruppa ikkita qo<sub>shni</sub> nukleotidlarning uglevod qoldiqlarini 3' va 5' atomlari bilan efir bog'i hosil qilganidan u 3'-5' fosfodiefir bog' deb ataladi. Polinukleotid zanjir shoxlanmagan uzun tizilma hosil qilganida uning bir uchida erkin 5' OH ikkinchi uchida erkin 3' OH bo'ladi. Polinukleotidlarda mononukleotidlarning birin ketin izchil joylashishi uning *birlamchi strukturasi* tashkil etadi.

Polinukleotid zanjiri uzun bo'lganidan uning formulasini bunday to'la yozish ko'p vaqt va joy talab qiladi. Eng muhim bu shaklda yozishga ehtiyoj yo'q. Nuklein kislotalarning formulasini yozishda uning nukleotid tartibiga ularning nomlarini bosh harflari bilan ifodalash qabul qilingan. Bunda har bir nukleotid bitta harf bilan ifodalanadi: N – umuman nukleotid: A, G, C, U, T – konkret nukleotidlar: A – adenin, G – guanin, C – sitozin, U – uratsil, T – timin, bunda fosfat kislota qoldig'i f olsinda bo<sub>ls</sub>a u polinukleotidning 5<sub>-</sub> uchini, orqada bo<sub>ls</sub>a 3<sub>-</sub> uchini bildiradi Masalan, fAfGfSfT.

DNK barcha tirik organizmlarda va bir qancha viruslarda mavjud. D NK irlsiyatning asosiy materiali, genetik axborotni saqlaydi va nasldan naslga o'tkazadi. D NK molekulasingin birlamchi strukturasi izchil joylashgan dezoksiribonukleotidlar qatoridan iborat, har bir qator bir zanjir hisoblansa, D NK molekulasi bir-birini o'ragan ikki zanjirdan iborat. D NK qo'sh zanjirining yo'g'onligi 2 nm ga teng.

D NKning bitta zanjiridagi qo'shni asoslari orasidagi masofa 0,34 nm, zanjirning bitta aylanish uzunligi 3,4 nm ni tashkil qiladi va bitta aylanada 10 ta nukleotidni o'z ichiga oladi. (D NKning ikki zanjirida bitta aylanada 20 ta nukleotid joylashadi) D NKning molekulyar massasi ham juda katta. Butun holda ajratib olingan eng katta D NKning molekulyar massasi 10-9 daltonga teng. D NKning bir zanjirni azotli asoslariga ikkinchi zanjirning azotli asoslari qarama-qarshi (komplementar) joylashadi. Bir zanjirdagi adenin (A) qarshisida hamisha 2-zanjirning timin (T) turadi. Guanin (G) qarshisida esa 2-zanjirdagi sitozin (C) joylashadi. Buning sababi shuki, G va C dagi kabi A va T da ham azotli asoslar

molekulalarining chetlari geometrik jihatdan mos keladi, shuning uchun ular bir-biriga yaqin kelib, o'zaro vodorod bog\_lari hosil qiladi. Ayni vaqtida G bilan C o\_rtasida 3 ta, A bilan T esa 2 ta vodorod bog'i hosil qilib birikadi. Shunga ko\_ra adenin timin bilan, guanin esa sitozin bilan to'ldiriladi. To'ldirish so'zi lotinchadan olingan bo'lib, «komplementarlik» deyiladi.

DNK zanjirining 1-qismi: A-C-T-T-G DNK zanjirining 2-qismi: T-G-A-A-C

DNK molekulasi bir zanjirida nukleotidlarning ketma-ket kelish tartibi ma'lum bo'lsa, ikkinchi zanjirdagi nukleotidlarning ketma-ket kelish tartibiga komplementarlik tamoyiliga muofiq belgilanadi. Lekin ikkita zanjir bir-biriga qarama-qarshi yo'nalishda antiparallel o'rinni olgan.

Zanjirning bir-biriga mos va komplementar bo'lishi ham bir zanjirdagi purin asosi qarshisida ikkinchi zanjirda pirimiddin asosini bo'lishini talab qiladi. D NK zanjirida A (adenin) T (timinga), G (guanin) esa C (sitozinga) teng bo'ladi. *Lekin D NK zanjirida AT juftligi GC juftiga teng bo'maydi.* D NK nasliy informatsiya xazinasidir. Bu informatsiya butun D NK molekulasida joylashgan nukleotidlarni tarkibida, ularning birin-ketin kelishi shaklida yozilgan.

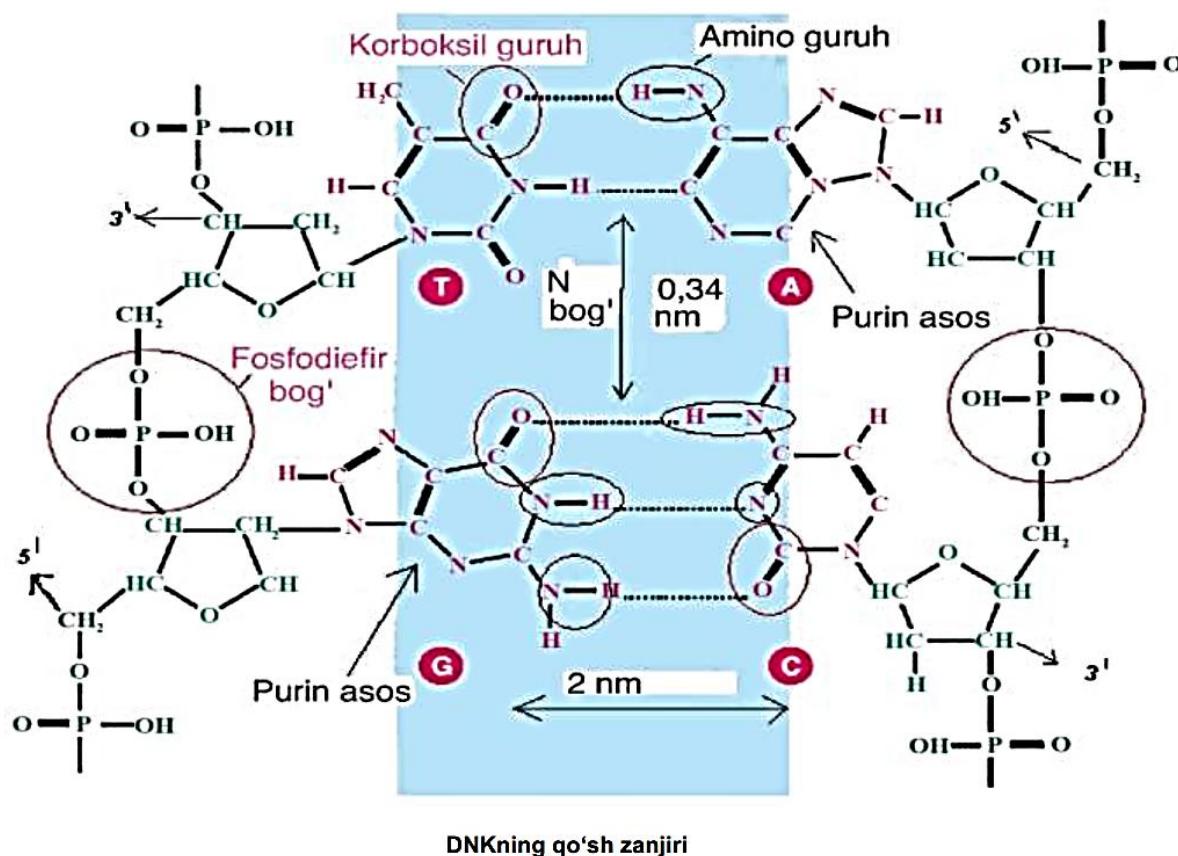
Azotli asoslarning komplementarlik qonuniyatlarini **E.Chargaff** qoidasida aks etgan:

1. Purin asoslarning soni pirimidin asoslari soniga teng.
2. Adeninlar soni timinlar soniga, guaninlar soni sitozinlar soniga teng: A=T, G=C
3. Adenin va guaninlar sonining yig\_indisi sitozinlar va timinlar sonining yig'indisiga teng: A+G=T+C

Azotli asoslarning komplementarligi D NK ning irsiy axborotni saqlash va nasldan naslga o'tkazish vazifasining kimyoviy asosi hisoblanadi. Nukleotidlarning ketma-ketligi saqlan gandagina irsiy axborot nasldan naslga xatosiz o'tkaziladi. 1953-yilda ingliz olimlari **Watson va Crick** D NK molekulasini qo'sh spiral strukturaga ega ekanligini kashf qildilar. Bu kashfiyotorqali irsiy belgilarning nasldan naslga o'tish sirlari ochildi. Kashfiyot yangi molekulyar biologiya fanining vujudga kelishiga zamin yaratdi.

D NK molekulasi birgalikda o'ng tarafga buralib, qo'sh spiral hosil qiluvchi ikkita polinukleotid zanjirlardan iborat. Bu zanjirlar bir-biriga antiparallel bo'lib, biri 3' uglevod bilan boshlanib 5' uglerod bilan tugallansa, ikkinchisi 5' uglerod bilan boshlanadi va 3' uglerod bilan tugallanadi. Purin va pirimidin asoslari spiral ichida joylashadi.

Bir zanjirning purin asosi va ikkinchi zanjirning pirimidin asosi bir-biri bilan vodorod bog'i orqali bog'lanib komplementar juftlarni hosil qiladi. Adenin va timin o'rtasida ikkita vodorod bog'i hosil bo'lsa, guanin va sitozin o'rtasida uchta vodorod bog'i hosil bo'ladi.



DNKnинг qо'sh zanjiri

DNK nukleotidlari	RNK nukleotidlari
A Dezok-siriboza O-P-O-OH	A Riboza O-P-O-OH
G Dezok-siriboza O-P-O-OH	G Riboza O-P-O-OH
C Dezok-siriboza O-P-O-OH	C Riboza O-P-O-OH
T Dezok-siriboza O-P-O-OH	U Riboza O-P-O-OH

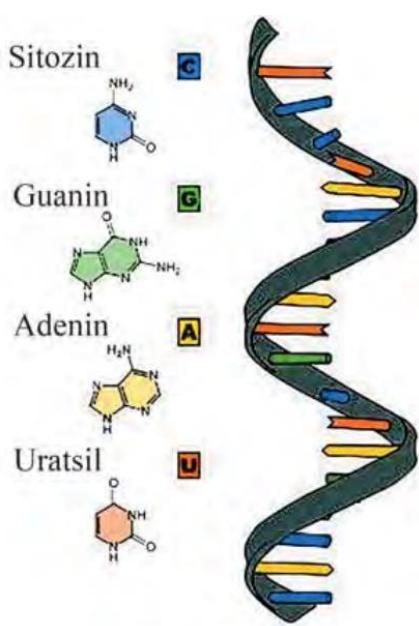
13-rasm. D NK va R NKning nukleotidlari.

Azotli asos Dezok-siriboza O-P-O-OH	Azotli asos Riboza O-P-O-OH
Dezoksirbonukleotid	
Ribonukleotid	

12-rasm. D NK va R NKning umumiy ko'rinishi.

## R N K

### Ribonuklein kislotalar.



17-rasm. RNKnинг тузилиши.

RNK asosan sitoplazmada joylashgan bo'lib, qisman yadroda, plastida va mitoxondriyalarda ham uchraydi. Ribonuklein kislotalarning uglevod komponenti ribozadir. RNK miqdori o'zgarib turadi. RNK ham DNK kabi yuqori organik polimerdir. RNKnинг ham monomeri nukleotiddir. Azotli asoslarning 3 tasi DNKnинг nukleotidlari kabi A, G, C bo'lsa, 4-nukleotidi timin o'rniغا uratsil (U) to'g'ri keladi. DNKdagi uglevodlardan dezoksiriboza bo'lsa, RNKda riboza bo'ladi. Shuningdek, RNK tarkibida ham fosfat kislotaning qoldig'i bo'ladi. RNK strukturasiga o'xshaydi, ammo farqi ham bor. RNK strukturasida qo'sh spiral yo'q va bajaradigan vazifalarida ham farq bor. DNK irsiy axborotni saqlash va nasldan nasnga o'tkazish vazifasini bajarsa, RNK oqsil sintezida ishtirok etadi.

*Hujayrada asosan 3 xil RNK mavjud:*

t-RNK (transport RNK) i-RNK (informatsion RNK) yoki (m-RNK matritsal RNK) r-RNK (ribosomal RNK)

#### i-RNK (informatsion RNK)

RNKnинг бoshqa bir turi informatsion RNK (i-RNK) yoki matritsali RNK (m-RNK) deb ham yuritiladi. I-RNK nukleotidlar soni 75–3000, molekulyar massasi 25000–1000000, barcha RNKLarning 2% ini tashkil qiladi. i-RNK o'zida DNKdan ko'chirib olingan axborotni saqlaydi va oqsil sintezi vaqtida matritsa (qolip) vazifasini bajaradi. i-RNK oqsil sintezlanayotgan vaqtda DNKdan axborotni yetkazib beradi. DNK dan hosil bo'lgan i-RNK molekulasi o'z matritsasidan ajralib yadrodan sitoplazmaga o'tadi va o'ziga xos muayyan oqsilni sintez qilish uchun matritsa bo'lib qoladi.

i-RNK da nukleotidlar tartibini birin ketin kelishi aminokislotalarning oqsil molekulasi sintezida birin ketin kelishi belgilaydi. i-RNK sintez qilinadigan oqsilning tuzilishiga taluqli informatsiyani yadrodan sitoplazmaga o'tkazadigan vositachi bo'lib xizmat qiladi. i-RNK yadrodagи DNK molekulalarida sintezlanadi. i-RNK da har bir aminokislotani o'zi uchun maxsus kodoni mavjud. i-RNK yadrodan protoplazmadagi ribosomalarga o'tadi va ular bilan o'zaro ta'sir qilib oqsil sintezida ishtirok etadi.

i-RNK molekulalari oqsil sintezi uchun matritsa o'rnini bosadi, ya'ni ular mazkur oqsildan darak beradigan muayyan kod bilan shifrovka qilingan (aloxida belgilari bilan bitilgan) va xabarga ega bo'ladi. i-RNK ning turlari orasidagi farq 4 ta azotli asos – U, S, A, T ning turlicha tartib bilan gallanishidadir.

i-RNK molekulasida 4 ta azotli asosning joylashish tartibi sintez qilinayotga oqsilning polipeptid zanjirida 20 ta aminokislotani joylashish tartibini qandaydir bir tarzda belgilab beradi deb, ya'ni 20 ta aminokislotadan har biri shu matritsada birga qo'shilgan bir nechta azotli asoslar tomonidan kodlangan (ya'ni bitib qo'yilgan) malum bir joyni egallashi

mumkin deb xulosa chiqarish mumkin. r-RNK (ribosomal RNK) r-RNK 100–3100 nukleotiddan iborat, molekulyar massasi 35000–1100000, umumiyligi RNKlarning 80% ini tashkil qiladi. r-RNK ribosomada bo'lib, oqsil sintezida qatnashadi, ya'ni ribosoma oqsillari bilan birikib, ribosomani tashkil qiladi va ribosomani iRNKda qadam-baqadam siljishini ta'minlaydi.

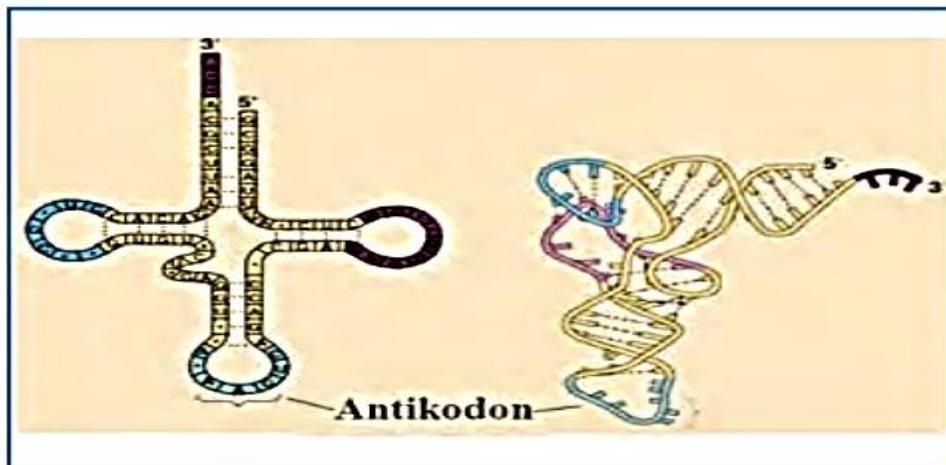
r-RNK – yuksak polimer birikma. U oqsil bilan birikib, xujayra ichida aloxida submikroskopik donalar – ribosomalar hosil qiladi. Ribosoma – oqsil sintezlanadigan fabrikadir unga aminokislotalar yetkazib berib turiladi.

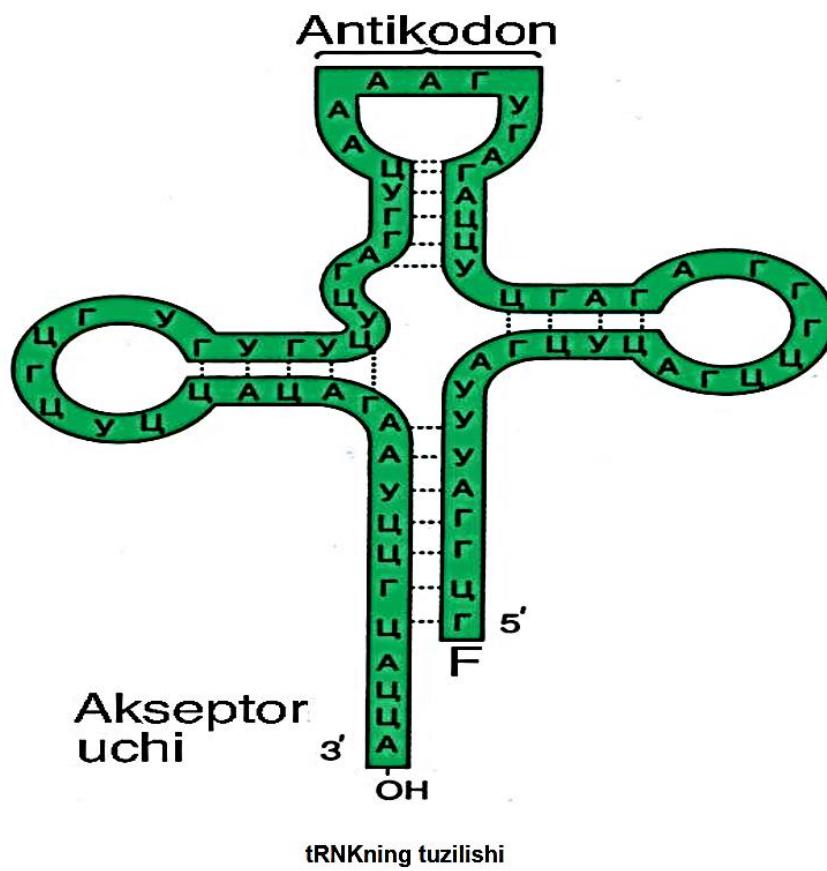
r-RNK --- oqsil sintezi jarayonida ribosomalarning i-RNK zanjirida qadam- baqadam siljishlari, mexanik xarakatlarini amalga oshiradi.

### **t-RNK (transport RNK)**

t-RNK tarkibiga 75–100 tagacha mononukleotidlardan tashkil topgan, molekulyar massasi 23000– 30000, umumiyligi RNK larning 18% ini tashkil qiladi. Har bir aminokislota uchun spetsifik t-RNK mavjud. tRNKnинг birlamchi strukturasining ayrim qismlaridagi nukleotidlar qo'sh asoslar tashkil qilib birikishi natijasida «*beda bargi*» nomi bilan yuritiladigan ikkilamchi struktura kelib chiqadi. t-RNK sitoplasmada ma'lum erkin aminokislotani biriktirib ribosomaga tashib keltiradi, t-RNKda akseptor uchi va antikodon qismi mavjud. Akseptor uchi bilan aminokislotani biriktiradi, antikodon qismidagi uchta nukleotid (triplet) i-RNK kodon (bitta aminokislotani sinteziga javobgar uchta nukleotiddan iborat) qismiga mos keladi. Bundan tashqari t-RNK aminokislotani sintezlanayotgan oqsilning qaysi qismiga o'tirishini ta'minlaydi (*adaptorlik funksiyasi*).

RNK tiplari	Nukleotidlarni soni	Molekulalar massasi	Miqdori (% da RNK ning umumiyligi miqdoriga nisbatan)
tRNK	70 – 100	23000 – 30000	18 %
rRNK	100 – 3100	35000 – 1100000	80 %
iRNK	75 – 3000	25000 – 1000000	2 %





tRNKnning tuzilishi

**Nuklein kislotalar tarkibi**

Komponentlar	RNK	DNK
Fosfat kislota	$H_3PO_4$	$H_3PO_4$
Uglevod-monosaxarid pentoza	Riboza	Dezoksiriboza
Purin asoslari	Adenin, Guanin	Adenin, Guanin
Pirimidin asoslari	Sitozin, Uratsil	Sitozin, Timin

**DNK va RNK ning xususiyatlari**

Xususiyatlari	DNK	RNK
Hujayrada uchrashi	Yadro, mitoxondriya, xloroplast	Yadro, ribosoma, sitoplazma, mitoxondriya, xrooplast
Yadroda uchrashi	Xromosomalar	Yadrocha
Tuzilishi	Qo'sh polinukleotid zanjiri	Yakka polinukleotid zanjiri
Monomerlari	Dezoksiribonukleotidlар	Ribonukleotidlар
Nukleotidlarning tarkibi	Purin asoslari – adenin, guanin pirimidin asoslari – timin, sitozin uglevod – dezoksiriboza, fosfat kislota qoldig'i	Purin asoslari – adenin, gua-nin pirimidin asoslari – uratsil, sitozin, uglevod – riboza, fosfat kislota qoldig'i
Sintezlanishi	Komplementarlik asosida, reduplikatsiya	Komplementarlik asosida, transkripsiya
Vazifasi	Genetik axborotni saqlash, ko'paytirish, nasldan naslga o'tkazish	Oqsil biosintezida ishtirop etish

## Ribosoma.

Oqsil sintezini amalga oshiruvchi membranasiz organoid bo'lib, eukariot va prokariotlarda ham uchraydi. Lekin prokariotlarning ribosomasi kichikligi va kimyoviy tuzilishi bilan eukariotlarnikidan farq qiladi. O'lchami taxminan 20x30 nm; hujayrada bir qancha millionlab uchrashi mumkin.

Ribosoma ikkita – katta va kichik subbirlikdan iborat. Har bir subbirlik oqsillar bilan rRNK kompleksidan iborat. Eukariot hujayralardagi ribosoma (80 – subbirlik) katta subbirlik (60 – S) va kichik subbirlik (40 – S) (lot. Sedimentum – qoldiq, cho'kma; S – ribosoma oqsillarining cho\_kish koeffitsienti) dan iborat. Prokarioit hujayrasidagi ribosoma (70 – S), katta subbirlik (50 – S) va kichik subbirlik (30 – S) dan iborat. Ribosoma oqsillari sitoplazmadan yadroga poralari orqali kiradi. Yadrochada r-RNK va oqsil kompleksidan ribosomalar shakllanadi va yadro membranasining teshiklari orqali sitoplazmaga o'tib, translyatsiya (oqsil sintezi) jarayonida i-RNK yordamida birlashadi.

## *Ribosomaning funksiyasi.*

Ribosomaning asosiy funksiyasi informatsion RNK kodi asosida, transport RNK yordamida oqsillarni aminokislota molekulalaridan yig'adi, sintez qiladi.

Yadrodan sitoplazmaga chiqqan ribosoma endoplazmatik to'r membranasining tashqi tomoniga va yadroning tashqi membranasiga bog\_lanishi (*bog'langan ribosomalar*), sitoplazmada yakka holda (*erkin ribosomalar*) yoki bir qancha guruhchalar (*poliribosoma*) holida bo\_lishi mumkin.

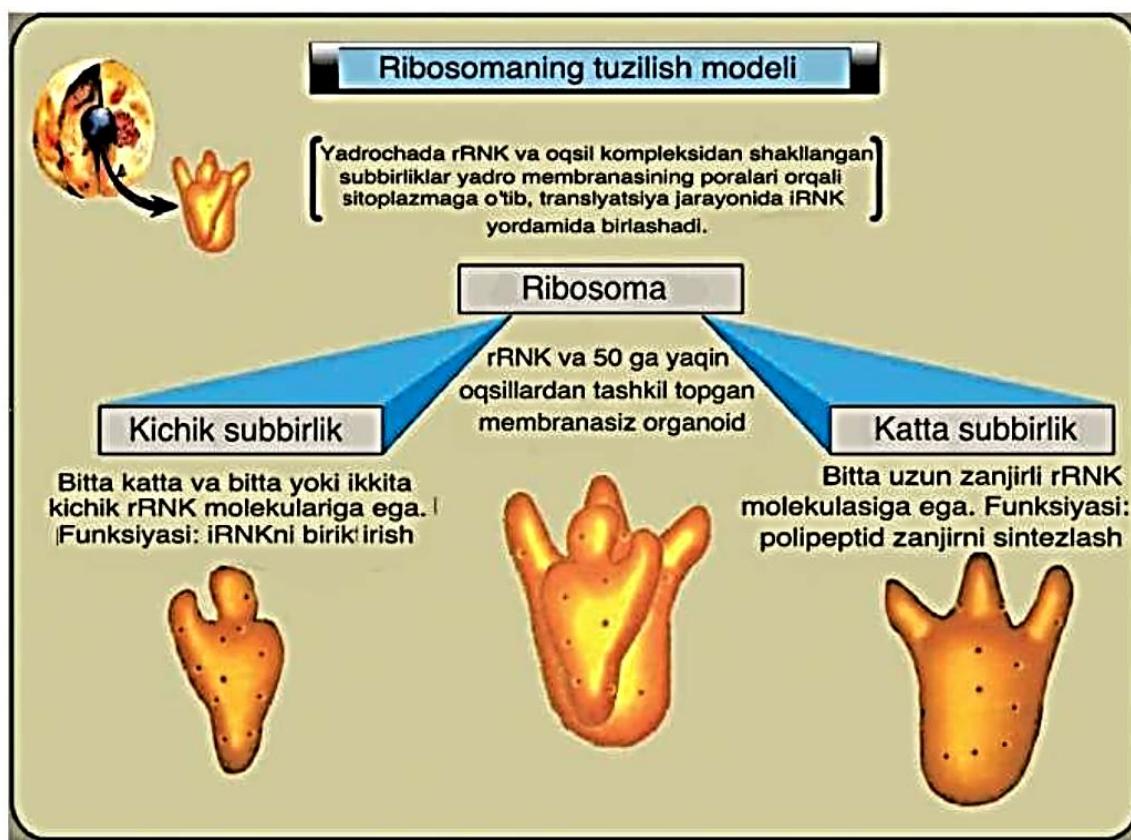
*Erkin ribosomalarda* --- hujayra o'z faoliyati uchun zarur oqsillar sintezlanadi (masalan trofik oziq kiritmalari oqsillari);

*Biriktirilgan ribosomalarda* --- asosan hujayradan tashqariga chiqariladigan (turli oqsil tabiatli gormonlar) va hujayraning qurilishi uchun kerak bo'lган oqsillar sintezlanadi.

Ribosomaning *kichik subbirligining* funksiyasi i-RNKn biriktirish bo\_lsa, katta subbirlikning funksiyasi polipeptid zanjirni sintezlashdir Ribosomaning *katta subbirligida* ikkita faol qism bor:

### *P – peptidil qismi A – aminoatsil qismi*

A – (aminoatsil) qismiga aminokislotani o\_ziga biriktirgan transport RNK birikadi, so'ng u P – (peptidil) qismiga o'tadi, shunda aminokislota o'zidan oldingi aminokislotaga peptid bog'i bilan birikadi. Demak, ribosoma aminoatsil qismiga aminokislotalar birikadi, peptidil qismida aminokislotalar birbiri bilan peptid zanjirini hosil qiladi. Mitoxondriya va plastidalarda ham ribosomalar mavjud, lekin ular sitoplazma ribosomalaridan kichikroq, ko'proq prokarioot ribosomalariga o'xshash.



### Matritsali sintez reaksiyalari.

Genetik axborot DNK molekulasi dagi nukleotidlardan ketma-ketligida ifodalangan. Genetik axborot asosida biopolimerlar sintezlanishi *matritsali sintez reaksiyalari* deyiladi. Bu reaksiyalarga:

*DNK sintezi – reduplikatsiya, RNK sintezi – transkripsiya, oqsil biosintezi –translatsiya*  
Matritsali sintez reaksiyalari asosida nukleotidlarning o<sub>z</sub>aro komplementarligi yotadi.

### Hujayrada DNK va RNK sintezi

Oqsil odam va hayvonlar oziqasining eng zarur va muhim qismidir. Ovqatda oqsil yetishmasa, uning o'rnini uglevod yoki yog' moddalar bosa olmaydi, chunki oqsil, tarkibida azot atomi tutuvchi aminokislotalardan tuzilgan, asosiy yog' va uglevod molekulalarida esa azot bo'lmaydi. Yog'lar va uglevodlar organizmda, asosan energetik modda sifatida ahamiyatga ega, oqsil esa birinchi navbatda hujayraning qurilish materiali hisoblanadi. Hujayra komponentlarining tuzilishi uchun zarur plastik material oqsillar va nuklein kislotalar oldindan tayyor, kimyoviy tilda yozilgan ma'lumot asosida o'ziga xos maxsus mexanizm bo'yicha sintez qilinadi. Buning uchun fundamental nasliy informatsiya xizmat qiladi. Oldindan mavjud qolip, andoza asosida yangi molekulaning yaratilishi nuklein kislotalarning sintezlanish yo'lidir. Yangi DNK molekulasining sintezi uchun uning yadroda oldindan tayyor nusxasi bo'lishi kerak. Bu usuldagi sintez xuddi kitob bosilayotganda harflar yoki belgilarning qolipiga o'xshash formadan foydalaniishi kabi matritsa asosida sintez deb ataladi. Binobarin, yangi DNK molekulasining sintezi tayyor

DNK namunasidan nusxa olishdan iborat va shuning uchun nusxa olish – replikatsiya deb ataladi. Yangi DNK zanjiri tayyor DNKning nusxasiga, matritsasiga qarab tuziladi. Bu jarayonda matritsa vazifasini DNK qo'sh zanjirining bir ipi bajaradi. Nuklein kislotalarning genetik jarayondagi roli ularning strukturalarida nukleotidlardan qatori shaklida yozilgan

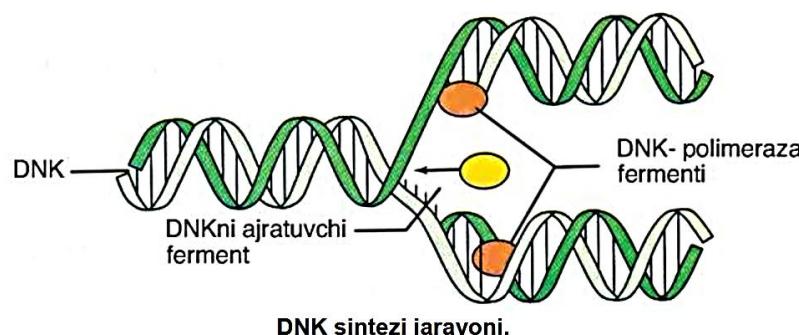
informatsiyani o'ziga xos oqsil molekulasida aminokislotalar qatori shaklida amalga oshirilishi bilan yakunlanadi. Bu jarayon genetik axborotni bir tomondan DNK, RNK yo'nalishidagi oqimi va ikkinchi tomondan ribosomada oqsil sintezini uzviy bog<sub>lanishlarida</sub> mujassamlangan bo'lib, DNKnинг replikatsiyasidan boshlanadi.

### **DNK molekulasining ikki marta ko'payishi**

Hujayrada DНK molekulalari, asosan yadroda, uning tarkibidagi xromosomalarda joylashgan va mana shu strukturalarda sintezlanadi. DНK molekulasi ikki zanjirdan tuzilgan qo'sh spiral bo'lganidan uning sintezi

shu qo'sh spiralni yaratishdan iborat. Bu zanjirlar bir-biriga to'la komplementar va mos, biri ikkinchisini to'latib turadi. DНK molekulasining sintezi uning boshlang'ich qo'sh zanjirini fermentlar yordamida ikkita alohida zanjirlarga ajralishiga va ular har birining strukturasiga mos ikkinchi zanjirni yaratilishiga asoslangan. Demak, DНK sintezida qo'sh spiral alohida ikkita zanjirga ajraladi. Endi har bir zanjir qo'sh spiraldan ajralib, ikkinchi zanjirni yaratilishi uchun matritsa sifatida xizmat qiladi, natijada uning komplementar nusxasi sintezlanib, qaytadan qo'sh zanjir paydo bo'ladi. Yangi DНK molekulasining sintezi tayyor DНK namunasidan nusxa olishdan iborat va shuning uchun nusxa olish – replikatsiya deb ataladi. Bunda DНK – polimeraza fermenti yordamida yadro ichidagi erkin nukleotidlardan foydalanib, DНKning yangi zanjiri sintezlanadi. Bu interfazaning sintez – (S) davrida amalga oshadi. Demak, DНKning sintezlanib ikki marta ko'payishi, uning har bir zanjirining yetishmagan sherigini sintezlashdan, DНKning ayni nusxasini olishdan iborat. DНKning ikki marta ko'payishi **reduplikatsiya** deyiladi. Bu jarayonda bir zanjirdagi purin asosi qarshisida ikkinchi zanjirda pirimidin va, aksincha, pirimidin asosi qarshisida purin asosi, ya'ni bir zanjirdagi adenin A qarshisida ikkinchi zanjirda timin T, G, qarshisida sitozin C va, aksincha, joylashadi. Mana shu mexanizm asosida DНK molekulasining ikki marta ko'payishi hujayra bo'linishida bitta ona hujayradagi nasliy material – informatsiyani ikkita qiz hujayralarga bir xil va baravar taqsimlanishini ta'minlaydi.

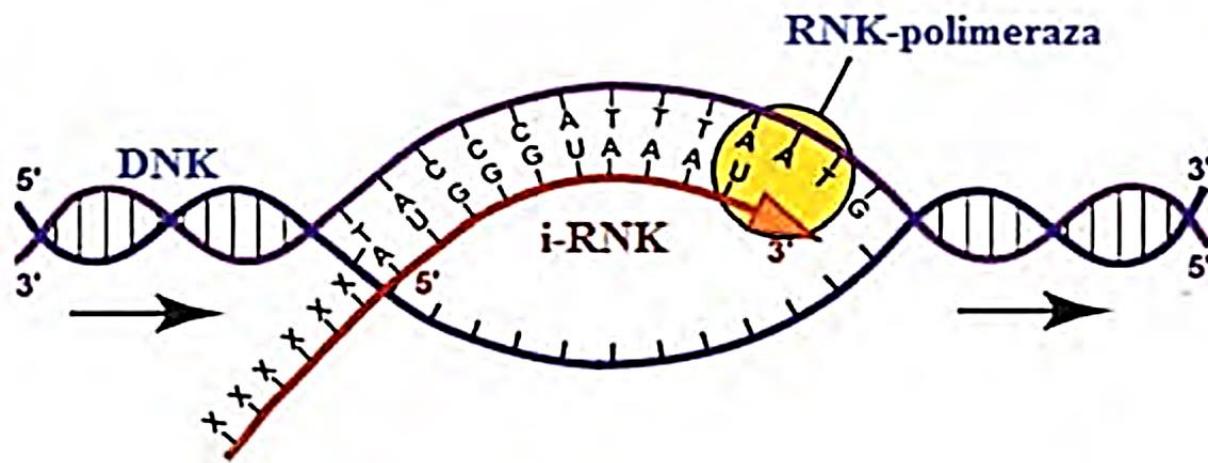
Irsiy axborotni nasldan naslga o'tkazish DНK molekulasining fundamental xususiyati – reduplikatsiyasi bilan bog'liq. DНK molekulasining ikki hissa ortishi reduplikatsiya deyiladi. DНK molekulasining dastlabki qo'sh zanjiri maxsus fermentlar yordamida ikkita alohida zanjirlarga ajraladi. DНKning bir zanjiri yangi zanjirning sintezi uchun matritsa bo'lib xizmat qiladi. DНK – polimeraza fermenti ishtirokida hujayradagi erkin nukleotidlardan foydalanib, ATP energiyasi hisobiga DНKning yangi komplementar zanjiri sintezlanadi. Bu jarayon hujayra sikli interfaza bosqichining sintez davrida sodir bo'ladi.



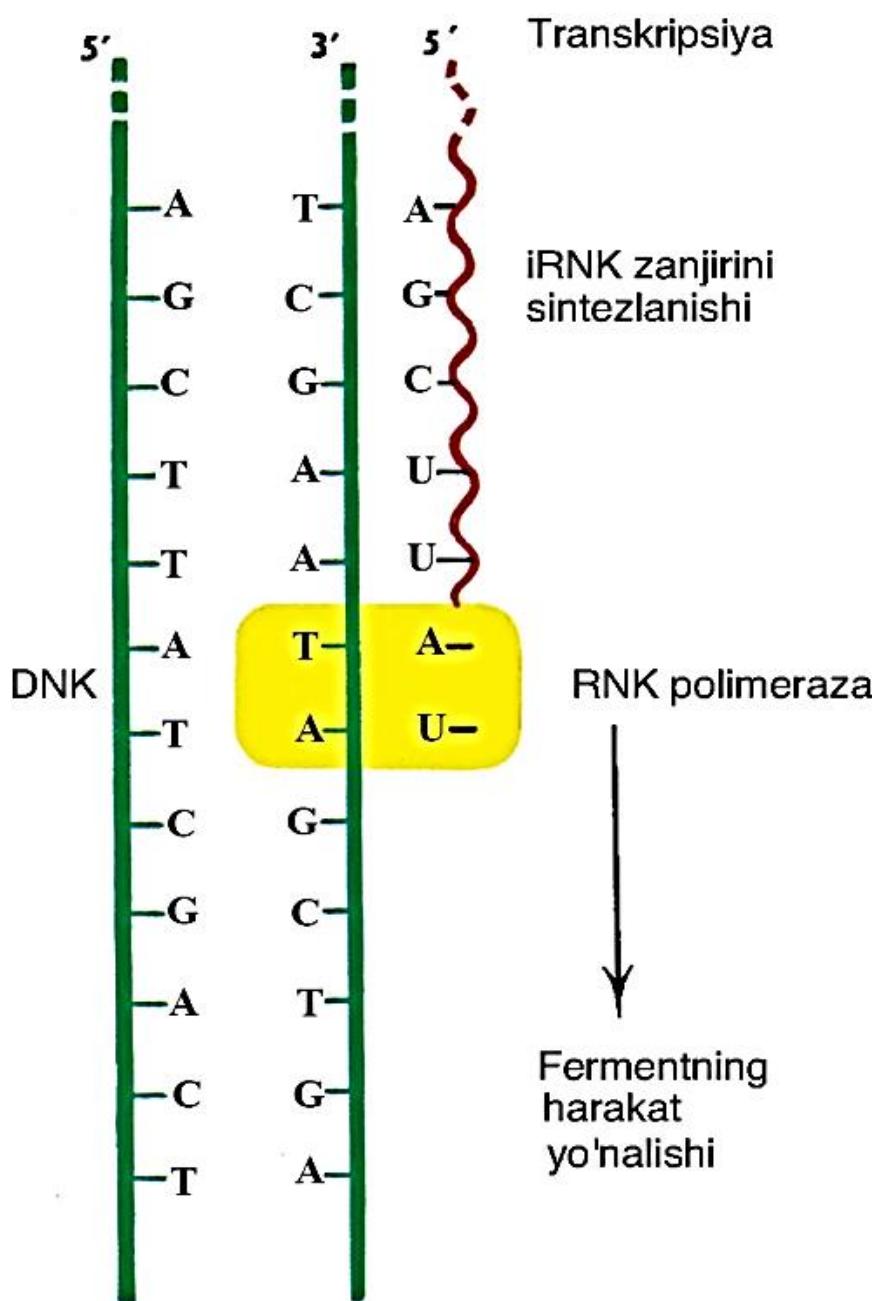
## RNK sintezi – transkripsiya.

RNK ning har uchalasi ham hujayrada doimo sarflanib va yangidan sintezlanib turadi. RNK asosan yadroda sintezlanadi. RNK DNK molekulasiidagi nukleotidlar tartibi shaklida yozilgan informatsiyani ko'chirib oladi, bu jarayon transkripsiya – ko'chirib yozish deyiladi. Haqiqatan ham bu jarayonda DNKdagi nukleotidlar qatori RNKdagi nukleotidlar qatorida takrorlanadi, faqat DNKdagi T o'rniغا U, dezoksiriboza o'rniغا riboza joylashadi. Shuni ta'kidlab aytish kerakki, DNK molekulalari juda katta, ulardagi yozilgan informatsiya juda ko'p, RNK, DNK molekulasing kichik bir qismiga to'g'ri keladi, binobarin bir DNK matritsasida yuzlab, minglab i-RNK, t-RNK, r-RNKLAR sintezlanishi mumkin. Ayni vaqtida har bir i-RNKdagi informatsiya kamida bitta oqsil molekulasi sintezi uchun yetarlidir. RNKning uch tipi ham yadroda bir xil mexanizmda sintezlanib, so'ngra sitoplazmaga ko'chiriladi va oqsil sintezida ishtirok etadi.

Bu jarayonda DNK matritsa hisoblanadi. Oqsil tuzilmasi to'g'risidagi axborot yadroda, DNKda saqlanadi. Oqsil sintezi esa sitoplazmada, ribosomalarda o'tadi. Oqsilning tuzilmasi haqidagi axborot yadrodan sitoplazmaga i-RNK tomonidan o'tkaziladi. DNK qo'sh zanjirining bir qismi yoziladi va zanjirlarning birida komplementarlik asosida (A–U, G–S) RNK-polimeraza fermenti yordamida i-RNK sintezlanadi. Bunda DNKning faqat bitta zanjiri ma'noga ega bo'lib, ikkinchi DNK zanjiri matritsa vazifasini bajaradi, shu matritsali zanjirdan i-RNK sintezlanadi. Aminokislotalar izchilligi to'g'risidagi axborot DNK dan i-RNK ga ko'chirilishi **transkripsiya** deyiladi.



**26-rasm.** Transkripsiya.



DNK zanjiridan iRNK zanjirini sintezlanish sxemasi.

### Hujayrada irsiy axborotning amalga oshirilishi.

Organizmlar hayotining asosiy sharti, bu – hujayralar oqsil molekulاسining sintezlay olish qobiliyatidir.

Har bir tur boshqa turlardan farqlanuvchi, unikal oqsillar to'plamiga ega. Turli organizmlarda bir xil funksiyani bajaradigan oqsillar ham aminokislotalar soni va izchilligi bilan farqlanadi. Muhim hayotiy funksiyalarni bajaruvchi oqsillar barcha organizmlarda o'xshash bo'ladi. Tashqi muhitdan ovqat tarkibida qabul qilingan oqsillar bevosita shu organizmning hujayralari oqsillari o'rnni bosa olmaydi. Bu oqsillar organizm larning hazm qilish organlarida aminokislotalarga parchalanadi. Bu aminokislotalar ichakdan qonga so'rilib, hujayralarga yetib boradi. Genetik axborot asosida har bir hujayra o'ziga xos bo'lgan oqsillarni sintezlaydi. Oqsillarning faoliyat ko'rsatish muddati cheklangan bo'lib, ma'lum vaqtadan so'ng ular parchalanadi. Ularning o'rniiga to'xtovsiz yangi oqsillar hosil bo'ladi. Oqsillar strukturasini DNKdagi nukleotidlар ketma-ketligi belgilaydi. Oqsillarning birlamchi strukturasi haqidagi genetik axborotlar DNK zanjirida nukleotidlар izchilligi

tarzida birin-ketin joylashgan. DNKnинг bir polipeptid zanjiridagi aminokislotalar yoki ribosomal va transport RNK molekulalaridagi nukleotidlар izchilligini belgilaydigan bir qismi **gen** deb ataladi.

Sintezlanadigan oqsil strukturasini belgilashda asosiy rolni DNK o'ynaydi. DNK molekulasining ma'lum bir oqsilning birlamchi strukturasi to'g'risidagi axborotni o'zida tutib turadigan bo'lagi gen deyiladi DNK molekulasida necha yuzlab genlar bo'ladi.

### **Oqsilning birlamchi strukturasi DNK da qanday programmalashtirilgan?**

Tirik tabiatda evolyutsiya jarayonida bir kod yuzaga kelganki uni DNK kodi (genetik kod) deb ataladi. Bitta hujayradagi barcha oqsillarning birlamchi strukturasi to'g'risidagi axborot DNK molekulalariga yozilgan va ularda saqlanadi

Oqsillar tarkibiga kiruvchi har bir aminokislotaning nuklein kislotalarda ketma-ket joylashgan uchta nukleotid (triplet, kodon) yordamida ifodalanishi **genetik kod** deyiladi. DNK tarkibida 4 ta har xil nukleotid bo\_lishi nazarda tutilsa,  $4^3=64$  ta kod hosil bo\_ladi. Bitta aminokislota 2, 3, 4, 6 ta kod yordamida kodlanar ekan. Genetik kod 1962-yili Amerika bioximiklari M. Nirenberg va S. Ochaolar tomonidan aniqlangan.

#### **Genetik kodning xususiyatlari:**

1. Har bir aminokislotani nukleotidlар tripleti kodlaydi.
2. Har bir triplet (kodon) bitta aminokislotani ifodalaydi.
3. Bitta aminokislotani bir necha triplet kodlashi mumkin.
4. Genetik kod barcha tirik organizmlar uchun universal.
5. Genetik kodning 61 tasi «ma'noli», ya'ni ma'lum aminokislotalarni ifodalovchi tripletlарdir. UGA, UAA, UAG aminokislotalarni ifodalamaydi. Ular polipeptid zanjirining tugallanishini bildiruvchi terminator kodonlardir.

Nukleotid					
1	U	C	A	G	3
U	UUU UUC UUA UUG} Fenilalanin	UCU UCC UCA UCG} Cerin	UAU UAC UAA UAG} Tiozin Stop kodonlar	UGU UGC UGA Stop kodon UGG Triptofan	U C A G
C	CUU CUC CUA CUG} Leysin	CCU CCC CCA CCG} Prolin	CAU CAC CAA CAG} Gistidin Glutamin	CGU CGC CGA CGG} Arginin	U C A G
A	AUU AUC AUA AUG Metionin	ACU ACC ACA ACG} Izoleysin Treonin	AAU AAC AAA AAG} Asparagin Lizin	AGU AGC AGA AGG} Serin Arginin	U C A G
G	GUU GUC GUA GUG} Valin	GCU GCC GCA GCG} Alanin	GAU GAC GAA GAG} Asparagin kislota Glutamin kislota	GGU GGC GGA GGG} Glitsin	U C A G

**25-rasm.** Genetik kod. Izoh: AUG – start kodon; UAA, UAG, UGA terminator – stop kodonlar.

## Oqsil biosintezi. Translyatsiya

Oqsil sintezi ribosomalarda kechadi. Ribosomalarda DNKdan olingan informatsiya asosida kodlash mexanizmiga muvofiq amalga oshiriladi; natijada bu jarayonda oqsil sintezini ta'minlaydigan nukleotidlar tartibi shaklida yozilgan informatsiyani DNKdan RNKlar orqali oqsil molekulasi dagi aminokislotalar tartibiga ko'chiriladi. *Bu jarayonda nukleotidlar tartibi nuklein kislotalar tilidan aminokislotalar tartibi oqsil tiliga tarjima qilinadi.* Shuning uchun oqsil sintezi translyatsiya – tarjima qilish deb yuritiladi. Ona hujayra qiz hujayraga tayyor oqsil molekulalarni uzatmaydi, balki ularni yaratish uchun ko'rsatmalar, dasturlar beradi.

Bu information DNK molekulasida, qisman RNKda ham nukleotidlarning birin ketin kelishi shaklida yozilgan. Unga biologik kodlash yoki **genetik kodlash** deyiladi.

Oqsil sintezida DNK asosiy rol o'yndaydi. DNK 4 xil nukleotidlardan tashkil topgan bo'lib, har bir aminokislotsani 3 ta (triplet) nukleotid kodlaydi. Bu 3 ta nukleotidlar tripleti aminokislota kodi, kodon, genetik kod deyiladi. Jami 64 ta kod bo'lib, shundan 61 tasi 20 ta aminokislotsani kodlaydi. 3 ta triplet terminator (stop kodon) kodlari bo'lib, aminokislotsani kodlamaydi i-RNK ohirida terminator kodlari keladi va oqsil sintezini tugaganligini bildiradi. Bir aminokislotsani 1 tadan to 6 tagacha kod kodlashi mumkin.

DNK hujayra yadrosida mavjud bo'lib, oqsil sintezi esa sitoplazmadagi ribosomalarda amalga oshadi. Oqsil strukturasidagi axborot DNKda saqlanadi. Turli oqsillar birlamchi strukturasi haqidagi axborotlar yozuvi DNK uzun ipida birin-ketin keladi. DNKnинг bir molekula oqsil sintezini belgilab beradigan har bir qismi **gen** deb ataladi.

### *Oqsil sintezlanishi uchun jarayonlar ketma ketligi:*

1. Xromosomadagi ikki zanjirli DNKnинг bitta geni joylashgan masofasi RNK – polimeraza fermenti yordamida orasi ochilib, RNK sintezlanadi. Bunda DNKnинг faqat *bitta zanjiri ma'noga ega bo'lib, ikkinchi DNK zanjiri matritsa vazifasini bajaradi, aynan o'sha matritsali zanjiridan i-RNK sintezlanadi.* Agar DNKnинг matritsali zanjirida A-G-T-C-AG-T-A-C-G-T ketma-ketlikdagi nukleotidlar bo'ladigan bo'lsa, i-RNK zanjirida -----U-C-A-G-U-C- A-U-G-C-A nukleotidlar mos kelib sintezlanadi.

Bu jarayonni ya'ni DNK zanjiridan RNK ning sintezlanishini *transkripsiya* deyiladi.

2. i-RNK sintezlanib bo'lgach, biroz ajralgan qo\_sh zanjirli DNK yana o'z holiga qaytadi.

3. Sintezlangan i-RNK yadro teshiklar orqali sitoplazmaga chiqadi va ribosomalagi oqsil sintezini boshlaydi.

4. Bu vaqtida lizosomalar tomonidan parchalangan sitoplazmadagi erkin aminokislotalarni t-RNK o'ziga biriktirib olgan bo'ladi:

- t-RNKn ni akseptor shohobcha yoki aminoatsil uchi deb nomlanadigan uchi mavjud.
- Aynan tRNK aminoatsil uchi bilan mos aminokislotsani biriktiradi.
- t-RNKn ning antikodon qismi ham mavjud va antikodon qismi i-RNK kodoniga mos keladi. Antikodon 3 ta nukleotiddan iborat bo'lib, i-RNK kodoniga birikadi.

5. tRNK o'ziga biriktirgan aminokislotsani olib ribosomaga keladi va ribosomaning A-aminoatsil qismiga kirib (ribosomaning katta subbirligida joylashgan) i-RNKn ning tegishli

kodoni (tRNK birikadigannukleotidlar uchligi)ga o<sub>z</sub>ining antikodon (tRNK antikodon nukleotid uchligi) qismi bilan i-RNK kodoniga birikadi) komplementar birikadi.

6. So'ngra aminokislotani tutgan tRNK ribosomaga keladi. Bu vaqt ribosomaning A-aminoatsil qismidagi t-RNK va i-RNK birikmasi ribosomaning siljishi tufayli ribosomaning P-qismiga o'tadi.

7. Ribosomaga kelgan ikkinchi tRNK ribosomaning A-qismiga birikadi va P qismida 1-va 2- aminokislotalar peptid bog<sub>z</sub>ini hosil qiladi.

8. t-RNKning antikodon tripleti ribosomadagi i-RNK tripletiga komplementar bo'lib chiqsagina, aminokislotasi t-RNKdan ajraladi.

9. Ribosoma shu ondayoq i-RNK bo'y lab bir tripletga oldinga «qadam tashlaydi». Oqsil molekulasi yig'ilib but bo'lib borgan sayin ribosoma i-RNK bo'y lab surilib boradi. t-RNK esa ribosomadan sitoplazmaga chiqarib tashlanadi

10. Ribosoma oldinga surilib olganidan keyin i RNK ga ikkinchi ribosoma kirib keladi u ham xuddi birinchisi kabi sintezni boshlaydi va birinchi ribosoma ketidan yurib boradi. So'ngra iRNK ga uchinchi, to'rtinchi va hokoza ribosomalar kiradi. Ularning hammasi bitta o'sha ishning o'zini bajaradi:

Har biri mazkur iRNK da programmalangan o'sha bir xil oqsilning o'zini sintezlaydi.

11. Ribosoma iRNK bo'y lab qancha surilib borsa, oqsil molekulasining shuncha kattaroq qismi - yig'ilgan bo'ladi. Ribosoma iRNK ning qarama qarshi tomoniga yetganida sintez tugagan bo'ladi.

12. Ribosoma hosil bo'lgan oqsil bilan birga iRNK dan tushadi.

13. So'ngra ular bir biridan ajraladi, ribosoma istalgan iRNK ga boradi chunki u har qanday oqsil sinnteziga layoqatli bo'ladi; oqsil harakteri iRNK matriksasiga bog'liq.

14. Oqsil molekulasi endoplazmatik to'rga boradi va undan surilib, hujayraning mazkur turdag'i oqsil kerak bo'lgan joyiga o'tadi.

15. i-RNK ga yangidan yangi ribosomalar kelaveradi va oqsil sintezi to'xtovsiz davom etaveradi. i-RNK molekulasiga yetadigan ribosomalar soni shu molekula uzunligiga bog'liq. Masalan gemoglobin oqsili sintezini programmalaydigan i-RNK molekulasiga beshtagacha ribosoma joylashadi.

### Oqsil biosintezi xulosalari

- Oqsil sintezi jarayonida t-RNK adaptorlarik vazifasini bajaradi. Yani t-RNK sitoplazmada duch kelgan aminokislotani o'ziga biriktirib olavermaydi.

- i-RNK boshida start kodoni (hamma organizmlarda start kodoni metioninni kodlaydi) oxirida esa stop kodoni mavjud (stop kodoni aminokislotasi kodlamaydi). Sintez tugaganini i-RNK oxirida kelgan stop kodon belgilaydi.

- Odatda bir vaqtda bir necha ribosomalar orqama-ketin i-RNKga kirib, bir vaqtda bir necha, bir xil oqsil zanjirini sintezlaydi. Demak i-RNK zanjiri asosida oqsil sintezlanish jarayoni translyatsiya jarayoni deyiladi.

- 200–300 aminokislotasi qoldig<sub>z</sub>idan tuzilgan o'rtacha oqsil molekulasining sintezi juda tez, 1–2 minut ichida bexato bajariladi.

- Transkripsiya va translyatsiya jarayonida bir oqsilga DNKning kichik bir qismi to'g'ri keladi, bu qism gen deb atalib, u bir oqsilni sintezlash uchun yetarli axborot saqlaydi.

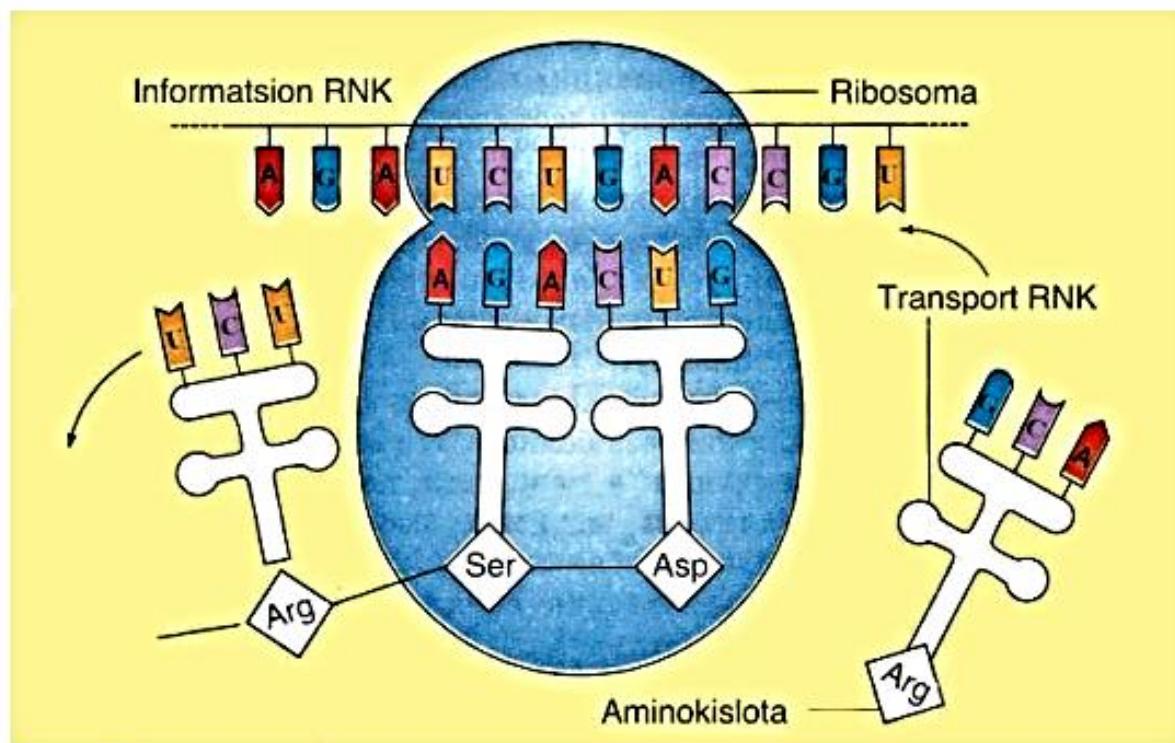
O'rtacha oqsil molekulasi tuzishi uchun kamida 900 nukleotid zarur bo'lib, u bitta gen hisoblanadi. Gen strukturasida anchagina qo'shimcha nukleotidlar ham bor, ular o'qish jarayonida gen ishining boshlanishini, tugatilishini idora qiladilar, ular ham nukleotidlar qatoridan iborat.

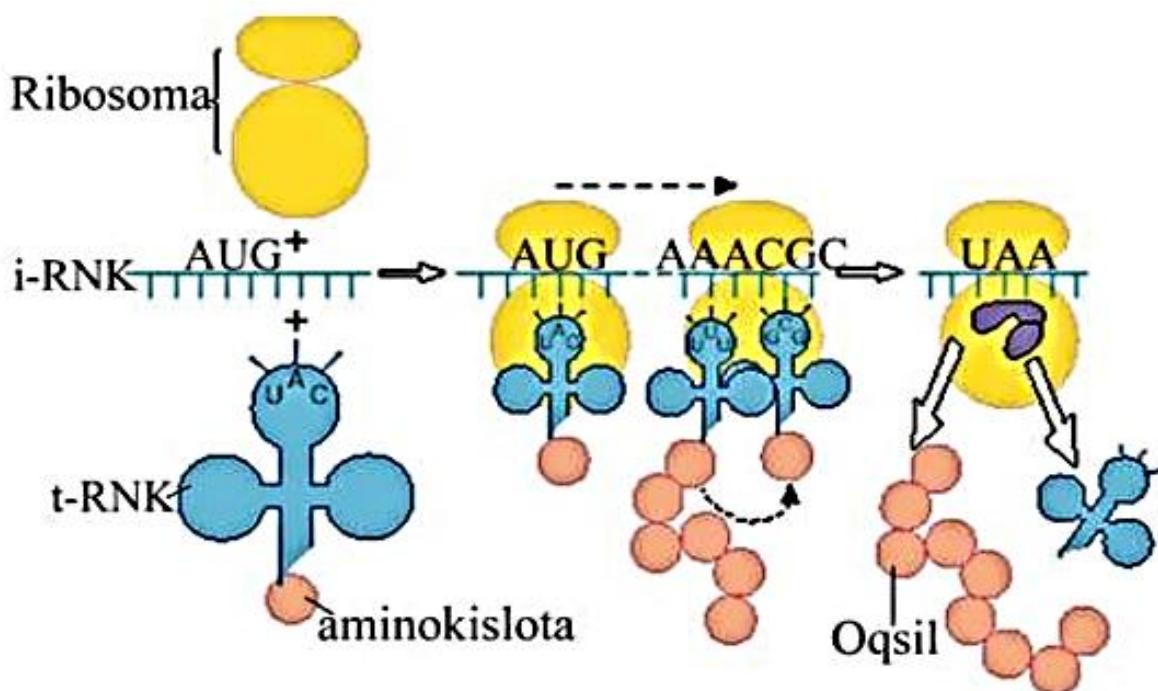
- Mana shu genni boshqaruvchi qismlar tufayli genning uzunligi faqat aminokislotalarni kodlash uchun zarur nukleotidlar sonidan ortiqroq, yuqorida aytgan 900 nukleotid emas, balki 1000 atrofida bo'ladi. Oqsil genning oxirgi mahsuloti bo'lganidan gen o'qilishini regulyatsiyasi oqsil sintezini nazorat qilish mexanizmining kalitidir.

- Hujayrada kechadigan jarayonlar juda aniq, boshqarilishi tufayli hujayrada molekulalar faqat kerakli vaqtida va miqdorda sintezlanadi. Bu jarayondagi har qanday xato oqsil sintezining buzilishiga sabab bo'ladi. Oqibatda irsiy kasalliklar kelib chiqadi: sintezlanayotgan oqsilning polipeptid zanjiriga bitta aminokislota o'rniga boshqasi kirib qolsa, yaroqsiz boshqa oqsil molekulasi paydo bo'ladi, u kerakli oqsil vazifasini bajara olmaydi.

- Bu xato og'ir oqibatga olib kelishi natijasida qandaydir ferment, gormon, transport qiluvchi oqsil yetishmasligi tug'iladi. Masalan, normal gemoglobin (HbA) beta - subbirliklarida 6- o'rindagi aminokislota glutamat kislota o'rniga valin joylashishi tufayli kelib chiqadigan HbS gemoglobin sintez qilinishi o'roqsimon kamqonlik deb ataladigan kasalikka olib keladi; bu kasallik bemorni nobud bo'lishiga sabab bo'ladi. Oqsil sintezidagi bunday fojiali o'zgarish DNKdagi, ya'ni gendagi defektga bog'liq. Bu irsiy bo'lishi yoki radioaktiv nurlar ta'sirida yuzaga chiqishi mumkin.

### Translyatsiya – oqsil sintezi jarayoni.





DNKning 1- zanjiri	A	T	G	T	T	T	A	A	T	C	C	G	T	T	A	C	T	C
DNKning 2-zanjiri	T	A	C	A	A	A	T	T	A	G	G	C	A	A	T	G	A	G
i-RNK	A	U	G	U	U	U	A	A	U	C	C	G	U	U	A	C	U	C
antikodon	U	A	C	A	A	A	U	U	A	G	G	C	A	A	U	G	A	G
aminokislota	metionin			fenilananin			asparagin			prolin			leysin			leysin		

Oqsil biosintezi nukleotidlar yordamda tushuntirilgan.

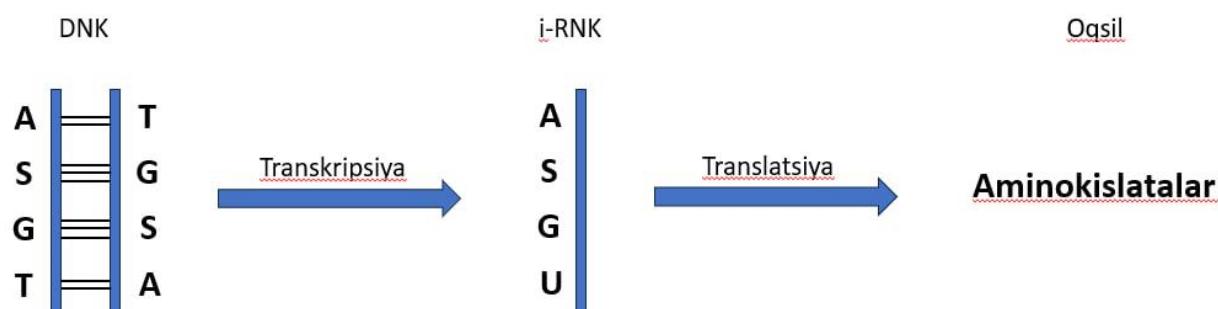
### Masala va mashqlar yechish uchun metodikalar

1. Nuklein kislotalarda nukliotidlari o'zaro fosfodiefir bog'lari orqali bog'lanadi. Agar informatsion RNK molekulasi tarkibida 347 ta fosfodefir bog' bo'lsa, ushbu RNK sinteziga asos bo'lgan D NK fragmentining uzunligi necha nm?

- A) 696nm    B) 700nm    C) 812nm    D) 123,4nm

Yechish:

1-ish.



RNK dagi fosfodefir bog'lar sonini topish uchun RNK dagi umumiyl nukleotidlar sonidan 1 ni ayiramiz. RNK da 347 ta fosfodefir bog' bor ekan. Demak,  $347+1=348$  RNK dagi umumiyl nukleotidlar soni.

**2-ish.** RNK dan DNK ga o'tish uchun RNK dagi umumiyl nukleotidlar 2 ga ko'paytiriladi.  $348 * 2 = 696$  DNK dagi umumiyl nukleotidlar soni.

**3-ish.** DNK ning uzunligini topish uchun DNK qo'sh zanjiridagi umumiyl nukleotidlarni 2 ga bo'lamiz. (*DNK va RNK uzunligi teng desak ham bo'ladi!*)

$$696/2=348; \quad 348*0,34=118,32 \text{ nm}$$

Javob: A)  $118,32 \text{ nm}$

**2. Ma'lum bir DNK molekulasida 1170 ta H bog'lar bo'lsa hamda shu fragmentda umumiyl nukleotidlarning 30 % ini G tashkil qilsa, undagi G va A nukleotidlari sonini toping.**

Yechish:

1-usul (ixtiyoriy son olib ishslash):

**1-ish:** Belgilashlar kiritib olamiz (G 30 % bo'lsa, demak S ham 30 % bo'ladi ( $30+30=60$ )).

A va T ga 40 % qolyapti:  $40/2=20$ . A va T 20 % dan):

$$\begin{array}{c|c} 20 \% A & = \\ \hline 30 \% G & \equiv \end{array} \begin{array}{c|c} T 20 \% \\ \hline S 30 \% \end{array}$$

Bizda nukloitidlar sonlari no'malum. Berilgan foizlarni nukleotidlar soni sifatida qabul qilib olamiz ( $A=20$  ta,  $T=20$  ta,  $G=30$ ,  $S=30$  ta):

**2-ish:** H bog'lar sonini topib olamiz (A va T orasida 2 ta, G va S orasida esa 3 ta H bog'lari bor):

$$20 * 2 = 40 \text{ ta H bog'} A \text{ va } T \text{ orasida}$$

$$30 * 3 = 90 \text{ ta H bog'} G \text{ va } S \text{ orasida}$$

$$40 + 90 = 130 \text{ ta umumiyl H bog'}.$$

**3-ish:** Masala shartida berilgan H bog'lar sonidan foydalanib umumiyl nukleotidlar sonini topib olamiz:

$$130 \text{ ta H bog'} \text{ bo'lganda} \dots \dots \dots 100 \text{ ta nukleotid bo'ladi}$$

$$1170 \text{ ta H bog'} \text{ bo'lganda} \dots \dots \dots x=900 \text{ ta umumiyl nukleotid bo'ladi}.$$

**4-ish:** Nukleotidlar sonini topamiz:

$$100 \% \dots \dots \dots 900$$

$$30 \% \dots \dots \dots x=270 \text{ Guanin}$$

$$20 \% \dots \dots \dots x=180 \text{ Adenin}$$

Javob:  $270 \text{ ta Guanin} \text{ va } 180 \text{ ta Adenin}$

2-usul (tenglama tuzish (qonuniy usul)):

$$\begin{array}{c|c} 20 \% A & = \\ \hline 30 \% G & \equiv \end{array} \begin{array}{c|c} T 20 \% \\ \hline S 30 \% \end{array}$$

A va T orasidagi H bog'lar  $- 2x$ ; G va S orasidagi H bog'lar  $- 3x$ .

$$2x * 0,2 + 3x * 0,3 = 1170$$

$$0,4x + 0,9x = 1170$$

$$1,3x = 1170$$

$$x = 900$$

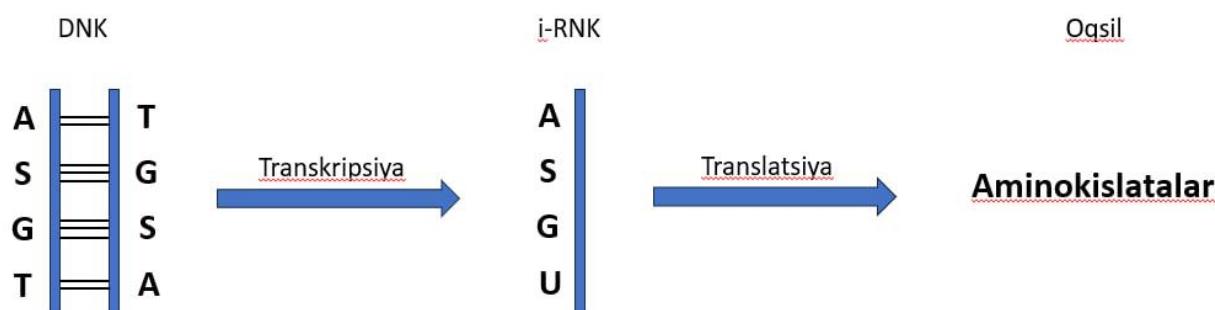
$$G = 900 * 0,3 = 270$$

$$A = 900 * 0,2 = 180$$

Javob: 270 ta Guanin va 180 ta Adenin

**3. DNK bir zanjirida timinlar soni 30 ta, sitozinlar soni undan 15 marta ko'p. Shu zanjirdan transkripsiya jarayonida hosil bo'lgan i-RNK zanjirida uratsil soni umumiy nukleotidlarning 20 % ini tashkil etadi. I-RNK dagi sitozinlar soni DNK ning bir zanjiridagi timinlar sonidan 4 marta ko'p ekanligi ma'lum bo'lsa, DNK qo'sh zanjirids A va T orasidagi vodorod bog'lar sonini toping.**

Yechim:



**1-ish:** Masala shartida son va foizlardan foydalanib, DNK va RNK dagi nukleotidlarni topib olamiz:

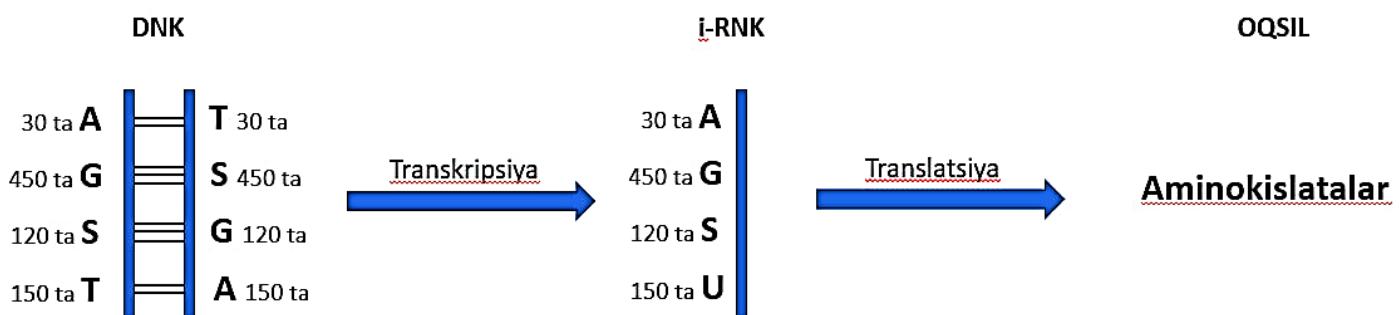
DNK ning bir zanjirida T 30 ta, huddi shu zanjirida S soni T sonidan 15 marta ko'p ( $30 * 15 = 450$  ta Sitozin). i-RNK dagi sitozinlar soni DNK ning bir zanjiridagi timinlar sonidan 4 marta ko'p ( $30 * 4 = 120$  ta i-RNK dagi sitozinlar soni).

Transkripsiyada i-RNK faqat DNK ning bir zanjiridan komplementar holatda sintezlanadi. DNK bir zanjirida nechta nukleotid bo'lsa huddi shuncha nukleotidning komplementari i-RNK uchun sintezlanadi.

Demak transkripsiya uchun matritsa bo'lib bergen DNK zanjirida T(30 ta)-S(450 ta)-G(120 ta)-A(?) dan i-RNK sinetezlangan. i-RNK da 30 ta A, 450 ta G, 120 ta S va 20 % uratsil bor.  $30 + 450 + 120 = 600$

$$100 \% \text{-----} 600$$

$$20 \% \text{-----} x = 150 \text{ ta Uratsil (U)}$$



**2-ish:** DNK qo'sh zanjiridagi A = T orasidagi H bog'lar sonini hisoblaymiz:

$$A = T \quad 30 * 2 = 60 \text{ ta}$$

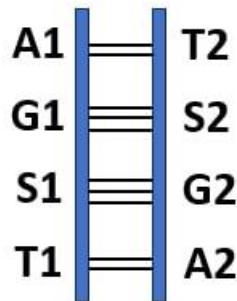
$$T = A \quad 150 * 2 = 300 \text{ ta}$$

$$60 + 300 = 360 \text{ ta}$$

Javob : DNK qo'sh zanjirida A va T orasida umumiy 360 ta H bog'lari bor.

**4. DNK ning birinchi zanjiridagi nukleotidlar A1, T1, G1, S1 ko'rinishida, ikkinchi zanjiridagi nukleotidlar A2, T2, G2, S2 ko'rinishida ifodalanadi. A1 + A2 = 20% ekanligi ma'lum bo'lsa, G1 + G2 ning qiymatini (%) aniqlang.**

Yechish:



$$A1 + A2 = 20 \%$$

Chargaf qonuni bo'yicha  $A1 = T2$ ,  $T1 = A2$ .  $A1 + A2 = 20\%$  bo'lsa,  $T1 + T2$  ham 20 % bo'ladi. Qolganlari ham shunday:

$$T1 + T2 = 20 \%$$

$$20 + 20 = 40 \%$$

$$100 - 40 = 60 \% \text{ (G1, G2, S1, S2 uchun)}$$

$$G1 + G2 = 30 \%$$

$$S1 + S2 = 30 \%$$

Javob:  $G1 + G2 = 30 \%$

**5. DNK molekulasidagi ma'lum bir fragmentning uzunligi 107,1 nm. DNK ning ushbu fragmentida 780 ta H bog' mavjud bo'lsa, undagi G va T nukleotidlari yig'indisini toping.**

Yechim:

**1-ish:** DNK bir zanjiridagi nukleotidlar sonini topib olamiz:

$$\cdot \frac{107,1}{0,34} = 315 \text{ ta. Demak DNK ning bir zanjirida 315 ta nukleotid bor ekan.}$$

$$315 * 2 = 630 \text{ ta DNK dagi umumiy nukleotidlar soni.}$$

**2-ish:** Tenglama tuzib olamiz:

$$A - x; \quad T - x. \quad G - y; \quad S - y.$$

$$A \text{ va } T \text{ orasidagi H bog'lar} - 2x;$$

$$G \text{ va } S \text{ orasidagi H bog'lar} - 3y.$$

$$\begin{array}{c|c} xA & T x \\ yG & S y \end{array} \equiv$$

$$/ 2x + 2y = 630$$

$$\backslash 2x + 3y = 780$$

$$y = 150$$

$$x = 165$$

$$\begin{array}{c|c} 165 A \\ \hline 150 G \end{array} \equiv \begin{array}{c|c} T 165 \\ \hline S 150 \end{array}$$

**3-ish:** Guanin va Timin nukleotidlari yig'indisini hisoblaymiz:

$$165 (T) + 150 (G) = 315$$

Javob: G va T nukleotidlari yig'indisi 315 ga teng.

**6.  $(A+T)-(G+S)=30$  va umumiyl vodorod bog'lar soni 360 ta bo'lsa, DNK fragmenti uzunligini aniqlang.**

Yechim:

**1-ish:** A va T yig'indisi va G va S yig'indisining ayirmasi 30 ekan,

A va T orasidagi H bog'lar –  $2x$ ;

G va S orasidagi H bog'lar –  $3y$ .

Tenglama tuzamiz:

$$\begin{array}{c|c} x A \\ \hline y G \end{array} \equiv \begin{array}{c|c} T x \\ \hline S y \end{array}$$

$$/ (x + x) - (y + y) = 30$$

$$\backslash 2x + 3y = 360$$

$$/ 2x - 2y = 30$$

$$\backslash 2x + 3y = 360$$

$$y = 66$$

$$x = 81$$

$$\begin{array}{c|c} 81 A \\ \hline 66 G \end{array} \equiv \begin{array}{c|c} T 81 \\ \hline S 66 \end{array}$$

Demak

ekan.

**2-ish: Eslatma:** DNK fragmentini uzunligini aniqlashda faqatgina DNK bir zanjiridagi nukleotidlari soni amal qiladi. Agar qo'sh zanjirdagi nukleotidlari soni orqali DNK uzunligini aniqlasangiz masalaning javobi xato chiqadi:

DNK ning bir zanjirida  $81 + 66 = 147$  ta nukleotid bor.

$$147 * 0,34 = 49,98 \text{ nm.}$$

Javob: DNK fargmentining uzunligi 49,98 nm ga teng.

**7.  $A=(G+S)$  holatida umumiyl H bog'lar soni 420 ta bo'lsa, DNK faragmenti uzunligini toping.**

Yechim:

**1-ish:**

$$\begin{array}{c|c} xA & = \\ \hline yG & \equiv \end{array}$$

$$\begin{array}{c|c} Tx & \\ \hline Sy & \end{array}$$

Tenglama tuzib olamiz:

$$\begin{array}{l} /x = 2y \\ \backslash 2x + 3y = 420 \\ /x - 2y = 0 \quad | *2 \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \backslash 2x + 3y = 420 \\ 7y = 420 \\ y = 60 \\ x = 120 \end{array}$$

$$\begin{array}{c|c} 120A & = \\ \hline 60G & \equiv \end{array}$$

$$\begin{array}{c|c} T_{120} & \\ \hline S_{60} & \end{array}$$

**2-ish: Eslatma:** DNK fragmentini uzunligini aniqlashda faqatgina DNK bir zanjiridagi nukleotidlar soni amal qiladi. Agar qo'sh zanjirdagi nukleotidlar soni orqali DNK uzunligini aniqlasangiz masalaning javobi xato chiqadi:

DNK ning bir zanjirida  $120 + 60 = 180$  ta nukleotid bor.

$$180 * 0,34 = 61,2 \text{ nm}.$$

Javob: DNK fargmentining uzunligi 61,2 nm ga teng.

**8. A=(G+S) holatida umumiy vodorod bog'lar soni 126 ta bo'lisa, DNK qo'sh zanjiridagi A-T orasidagi va G-S orasidagi vodorod bog'lar farqini aniqlang.**

Yechim:

**1-ish:** Tenglama tuzamiz:

$$\begin{array}{c|c} xA & = \\ \hline yG & \equiv \end{array}$$

$$\begin{array}{c|c} Tx & \\ \hline Sy & \end{array}$$

Bu yerda  $A - x$ ,  $G - y$ ,  $S - y$  bo'lyapti.

Bu degani  $x = (y + y) \rightarrow x = 2y \rightarrow x - 2y = 0$ . Bu tenglamaning birinchi qismi.

H bog'lar soni (A-T orasida 2 ta, G-S orasida 3 ta H bog' bor)

$$2x + 3y = 126. \text{ Bu tenglamaning 2-qismi.}$$

$$\begin{array}{l} /x - 2y = 0 \quad | *2 \\ \backslash 2x + 3y = 126 \end{array}$$

$$y = 18$$

$$x = 36$$

$$\begin{array}{c|c} 36A & = \\ \hline 18G & \equiv \end{array}$$

$$\begin{array}{c|c} T_{36} & \\ \hline S_{18} & \end{array}$$

**2-ish:** H bog'lar sonini hisoblaymiz:

$$36 * 2 = 72$$

$$18 * 3 = 54$$

$$71 - 54 = 18 \text{ farq}$$

Javob A-T va G-S orasidagi bog'lar farqi 18 ga teng.

**9. DNK qo'sh zanjirida 198 ta H bog'i bo'lib, guanin umumiyl nukleotidlardan 3,5 marta kam bo'lsa, G-S orasidagi va A-T orasidagi H bog'lar farqini toping.**

Yechish:

**1-ish:** Tenglama tuzamiz:

$$\begin{array}{c|c} xA & = \\ \hline yG & \equiv \end{array} \begin{array}{c|c} T x & \\ \hline S y & \end{array}$$

$$\text{Umumiyl vodorod bog'lar: } 2x + 3y = 198$$

Guanin umumiyl nukleotidlardan 3,5 marta kam:

$$\text{Umumiyl nukleotidlari} \rightarrow (x + x) + (y + y) \rightarrow 2x + 2y$$

$$\text{Guanin: } y \text{ ta. Tenglab olamiz: } 3,5 * y = 2x + 2y \rightarrow 3,5y = 2x + 2y \rightarrow 2x - 1,5y = 0$$

Tenglamaning oxirgi ko'rinishi ↓

$$/ 2x + 3y = 198$$

$$\backslash 2x - 1,5y = 0$$

$$4,5y = 198$$

$$y = 44$$

$$x = 33$$

$$\begin{array}{c|c} 33A & = \\ \hline 44G & \equiv \end{array} \begin{array}{c|c} T 33 & \\ \hline S 44 & \end{array}$$

H bog'lar soni (A-T orasida 2 ta, G-S orasida 3 ta H bog' bor)

$$33 * 2 = 66 \text{ (A va T orasidagi H bog')}$$

$$44 * 3 = 132 \text{ (G va S orasidagi H bog')}$$

$$132 - 66 = 66 \text{ ta farq}$$

Javob: 66 ga farq qiladi.

**10. DNK qo'sh zanjirida 126 ta vodorod bog'i bo'lib, sitozin purin asoslariidan 1,6 marta kam bo'lsa, A nukleotidlari sonini toping.**

Yechish:

**1-usul:** Tenglama tuzib, ishlash usuli

**1-ish:** Tenglama tuzamiz: Belgilash kiritib olamiz:

$$\begin{array}{c|c} xA & = \\ \hline yG & \equiv \end{array} \begin{array}{c|c} T x & \\ \hline S y & \end{array}$$

Purin asoslari A va G; pirimidin asoslari T va S.

$1,6 * y = x + y \rightarrow x - 0,6y = 0$  bu tenglamaning birinchi qismi;

$2x + 3y = 126$  bu tenglamaning ikkinchi qismi.

$$\begin{array}{l} /x - 0,6y = 0 \\ \backslash 2x + 3y = 126 \end{array} \quad | * 2$$

$$4,2y = 126$$

$$y = 30$$

$$x = 18$$

$$\begin{array}{l} 18 A \\ 30 G \end{array} \left| \begin{array}{l} \equiv \\ \equiv \end{array} \right| \begin{array}{l} T 18 \\ S 30 \end{array}$$

### 2-usul: Ixtiyoriy son olib ishlash:

**1-ish:** Misol uchun Sitozinni 100 ta deb olamiz, o'z navbatida Guanin ham 100 ta bo'ladi.

Adenin va Timinlarni x deb belgilab olamiz:

Sitozin purin asoslardan 1,6 marta kam ekan!!!

Purin asoslari A va G; pirimidin asoslari T va S.

$$\begin{array}{l} x A \\ 100 G \end{array} \left| \begin{array}{l} \equiv \\ \equiv \end{array} \right| \begin{array}{l} T x \\ S 100 \end{array}$$

Sodda tenglama tuzamiz:  $\frac{x+100}{100} = 1,6, x = 60$

$$\begin{array}{l} 60 A \\ 100 G \end{array} \left| \begin{array}{l} \equiv \\ \equiv \end{array} \right| \begin{array}{l} T 60 \\ S 100 \end{array}$$

Demak,

Javob: Adenin nukleotidlari soni 18 ta.

**11. DNK qo'sh zanjirida 720 ta vodorod bog'i bo'lib, guanin nukleotidi umumiylar nukleotidlardan 5 marta kam bo'lsa, umumiylar nukleotidlari sonini aniqlang.**

Yechim:

### 1-usul: Tenglama usuli:

**1-ish:** Har doimgidek belgilash kiritib olamiz: A – x; T – x; G – y; S – y.

$$\begin{array}{l} x A \\ y G \end{array} \left| \begin{array}{l} \equiv \\ \equiv \end{array} \right| \begin{array}{l} T x \\ S y \end{array}$$

- H bog'lar soni (A-T orasida 2 ta, G-S orasida 3 ta H bog' bor)

$$2x + 3y = 720$$

- Guanin umumiylar nukleotidlardan 5 marta kam ekan. Umumiylar nukleotidlari –  $2x + 2y$ .

$$5 * y = 2x + 2y \rightarrow 5y = 2x + 2y \rightarrow 2x - 3y = 0.$$

$$\begin{array}{l} / 2x + 3y = 720 \\ \backslash 2x - 3y = 0 \end{array}$$

$$6y = 720$$

$$y = 120$$

$$x = 180$$

$$\begin{array}{c|c} 180 \text{ A} \\ \hline 120 \text{ G} \end{array} \begin{array}{c|c} \equiv & \text{T } 180 \\ \equiv & \text{S } 120 \end{array}$$

Demak,

**2-ish:** Umumiy nukleotidlardan sonini hisoblaymiz:

$$180 * 2 + 120 * 2 = 600$$

**2-usul: Ixtiyoriy son olib ishlash:**

**1-ish:** Guanin sonini 100 deb olamiz. O'z navbatida sitozin ham 100 ta bo'ladi.

Masala shartida guanin umumiy nukleotidlardan 5 marta kam ekan:  $100 * 5 = 500$  ta umumiy nukleotid bor ekan.

$$500 - (100+100) = 300 \text{ (A va T)}$$

$$300/2 = 150 \text{ tadan A va T.}$$

$$\begin{array}{c|c} 150 \text{ A} \\ \hline 100 \text{ G} \end{array} \begin{array}{c|c} \equiv & \text{T } 150 \\ \equiv & \text{S } 100 \end{array}$$

**2-ish:** H bog'lar sonini hisoblaymiz:

$$150 * 2 = 300 \text{ ta A va T orasida}$$

$$100 * 3 = 300 \text{ ta G va S orasida}$$

$$300 + 300 = 600 \text{ ta umumiy H bog'lari.}$$

**3-ish:** Umumiy nukleotidlardan 500 ta bo'lganda H bog'lar soni 600 ta bo'lyapti. Proporsiya tuzamiz:

$$600 \text{ ta H bog'} \dots \dots \dots 500 \text{ ta umumiy nukleotid}$$

$$720 \text{ ta H bog'} \dots \dots \dots x = \underline{600 \text{ ta umumiy nukleotidlardan}}$$

Javob: Umumiy 600 ta nukleotid bor.

**12. Qo'sh zanjirli DNK ning ma'lum bir fragmentida 1100 ta nukleotid bor. Agar mazkur fragment tarkibidagi T+G+C yig'indisi T+G+A yig'indisidan 1,2 marta katta bo'lsa, fragment tarkibidagi G va S nukleotidlardan yig'indisini toping.**

Yechish:

**1-ish:** Tenglama tuzamiz:

Har doimgidek belgilash kiritib olamiz: A - x; T - x; G - y; S - y.

$$\begin{array}{c|c} x \text{ A} \\ \hline y \text{ G} \end{array} \begin{array}{c|c} \equiv & \text{T } x \\ \equiv & \text{S } y \end{array}$$

$$\frac{x + 2y}{2x + y} = 1,2$$

$$2,4x + 1,2y = x + 2y$$

$$1,4x = 0,8y$$

$$1,75x = y$$

$$\text{Umumiyluk nukleotidlardan } 2x + 2y = 1100 \text{ ta}$$

$$2x + 2*1,75x = 1100$$

$$2x + 3,5x = 1100$$

$$5,5x = 1100$$

$$x = 200$$

Demak A va T lar 100 tadan, Guanin va Sitozinlar 350 ( $1,75*200$ ) tadan ekan.

$$\begin{array}{c|c} 200 \text{ A} & = \\ \hline 350 \text{ G} & \equiv \end{array} \begin{array}{c|c} \text{T} 200 & \\ \hline \text{S} 350 & \end{array}$$

**2-ish:** Guanin 350 ta, Sitozin 350 ta.

$$350+350 = 700 \text{ ta}$$

Javob: Guanin va Sitozinlar yig'indisi 700 ga teng.

**13. Ikkita DNK molekulasi tarkibida jami 1000 ta nukleotid mavjud. Birinchi DNK molekusalidagi nukleotidlarning 25% i adenin nukleotididan iborat, ikkinchi DNK molekulasidagi nukleotidlarning 20% i timin nukleotididan iborat. Agar ikkala DNK molekulasi tarkibidagi guanin nukleotidlari yig'indisi 270 taga teng bo'sha, ikkinchi DNK dagi vodorod bog'lar sonini toping.**

Yechim:

**1-ish:** Belgilashlar kiritib olamiz va tenglama tuzamiz:

1 – DNK ni  $x$ , 2 – DNK ni  $y$  deb belgilab olamiz:

$$\begin{array}{c|c} 1 - \text{DNK } x & 2 - \text{DNK } y \\ \hline 25\% \text{ A} & = \text{T } 25\% \\ 25\% \text{ G} & \equiv \text{S } 25\% \\ \hline 20\% \text{ A} & = \text{T } 20\% \\ 30\% \text{ G} & \equiv \text{S } 30\% \end{array}$$

$$\begin{array}{l|l} / x + y = 1000 & | * 0,25 \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \backslash 0,25x + 0,3y = 270 \end{array}$$

$$\begin{array}{l} / 0,25x + 0,25y = 250 \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \backslash 0,25x + 0,3y = 270 \end{array}$$

$$0,05y = 20$$

$y = 400$  Demak 2-DNK da 400 ta nukleotid bor ekan.

$x = 600$ . Demak 1-DNK da 600 ta nukleotid bor ekan.

**2-ish:** 2 – DNK dagi H bog'lar sonini hisoblaymiz:

2 – DNK

$$\begin{array}{c|c} 20\% \text{ A} & = \text{T } 20\% \\ 30\% \text{ G} & \equiv \text{S } 30\% \end{array}$$

2 – DNK

$$\begin{array}{c|c} 80 \text{ A} & = \text{T } 80 \\ 120 \text{ G} & \equiv \text{S } 120 \end{array}$$

100 % ----- 400

20 % -----  $x = 80$  ta Adenin va 80 ta Timin

30 % -----  $x = 120$  ta Guanin va 120 ta Sitozin

Adenin va Timin oraasida 2 ta, Guanin va Sitozin orasida 3 ta vodorod bog'lari mavjud.

$$80 * 2 = 160$$

$$120 * 3 = 360 \quad 160 + 360 = 520 \text{ ta}$$

Javob: 2 – DNK da jami 520 ta vodorod bog'lari mavjud.

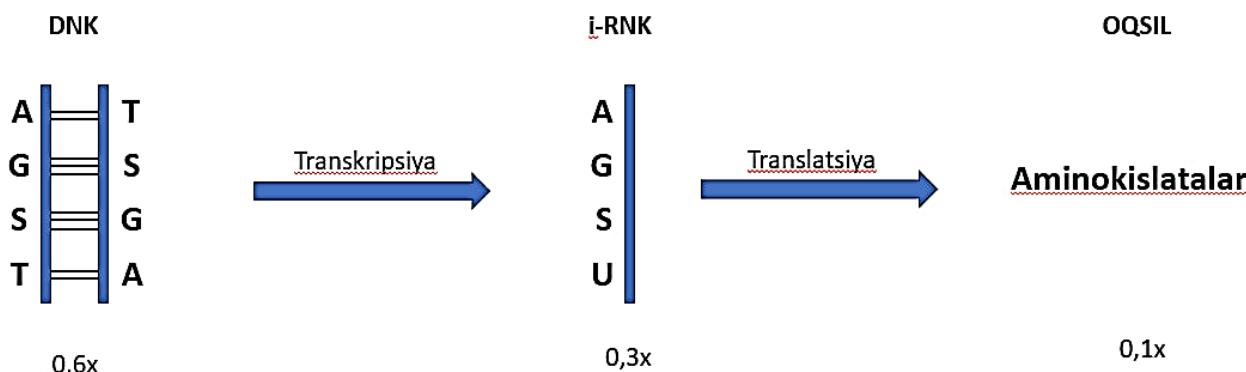
**14. DNK fargmentining 3/5 qismidan i-RNK sintezlangan. Agar DNK dagi jami nukleotidlari soni oqsildagi aminokislatalar sonidan 1350 taga farq qilsa, DNK uzunligini aniqlang.**

Yechim:

**1-usul: Tenglama:**

**1-ish:** DNK dagi jami nukleotidlari sonini  $x$  deb belgilab olamiz: DNK –  $x$

$$\text{DNK dagi umumiyligi} \frac{3}{5} = 0,6x$$



**Eslatma:** Har doim DNK dagi umumiyligi 2 ga bo'lganimizda i-RNK dagi nukleotidlari soni kelib chiqadi. i-RNK dagi umumiyligi 3 ga bo'lganimizda aminokislatalar soni kelib chiqadi (Chunki 1 ta aminokislota 3 ta nukleotiddan tashkil topgan). Aks holda teskarisi.

$$x - 0,1x = 1350$$

$$0,9x = 1350$$

$x = 1500$ . Demak DNK qo'sh zanjirida 1500 ta umumiyligi nukleotid bor.

**2-ish:** DNK uzunligini aniqlaymiz:

$$1500/2 = 750$$

$$750 * 0,34 = 255 \text{ nm}$$

**2-usul: Ixtiyoriy son olib ishlash. (Ixtiyoriy son olib ishlash usuli DNK masalalarining barchasiga ham tushavermaydi!!!)**

**1-ish:** Aminokislatalar sonini 30 deb belgilab olamiz;

Shunda i-RNK da  $30 * 3 = 90$  ta nukleotid bo'ladi.

DNK qo'sh zanjirida esa  $90 * 2 = 180$  ta nukleotid bo'ladi.

Demak DNK ning oqsil sinteziga javobgar fargmentida (yani 3/5) 180 ta nukleotid bor ekan:

3 qismi ----- 180 ta

5 qismi -----  $x = 300$  ta DNK dagi umumiy nukleotidlar soni.

DNK dagi jami nukleotidlar soni oqsildagi aminokislotalar sonidan 1350 taga farq qilar ekan. Bizda  $300 - 30 = 270$  ga farq qilayapti.

**2-ish:** Proporsiya tuzamiz va DNKning uzunligini hisoblaymiz:

270 ga farq qilganida ----- 300 ta umumiy nukleotid (DNK da)

1350 ga farq qilganida esa -----  $x = 1500$  ta DNK dagi umumiy nukleotid.

$$1500/2 = 750$$

$$750 * 0,34 = 255 \text{ nm.}$$

Javob: DNK molekulasining uzunligi 255 nm ga teng.

**15. D NK da adenindan 1400 taga, sitozindan 1200 taga ko'p vodorod bog' bor bo'lsa, ushbu D NK nukleotidlari soni va D NK uzunligini aniqlang.**

Yechim:

**1-ish:** Tenglama tuzamiz:

$$\begin{array}{c|c} x A & = \\ \hline y G & = \end{array} \begin{array}{c|c} T x & \\ \hline S y & \end{array}$$

Masala shartida berilgan holatda belgilashlar kiritib olamiz:

$$/ 2x + 3y = x + 1400$$

$$\backslash 2x + 3y = y + 1200$$

$$/ x + 3y = 1400 \quad | * 2$$

$$\backslash 2x + 2y = 1200$$

$$4y = 1600$$

$$y = 400. \text{ Guanin va Sitozin } 400 \text{ tadan ekan}$$

$$x = 200. \text{ Adenin va Timin } 200 \text{ tadan ekan.}$$

$$\begin{array}{c|c} 200 A & = \\ \hline 400 G & = \end{array} \begin{array}{c|c} T 200 & \\ \hline S 400 & \end{array}$$

**2-ish: D NK dagi nukleotidlar sonini hisoblaymiz:**

$$200 + 200 + 400 + 400 = 1200 \text{ ta umumiy nukleotid}$$

**3-ish:** D NK uzunligini topamiz:

$$1200/2 = 600$$

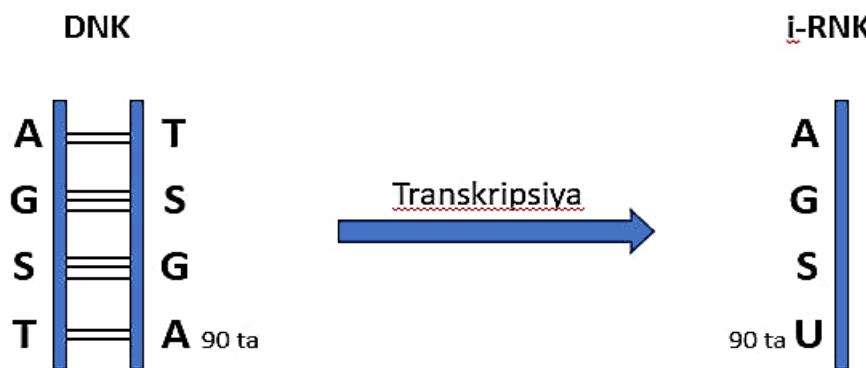
$$600 * 0,34 = 204 \text{ nm}$$

Javob: D NK da 1200 ta nukleotid bor va ushbu D NK ning uzunligi 204 nm ga teng.

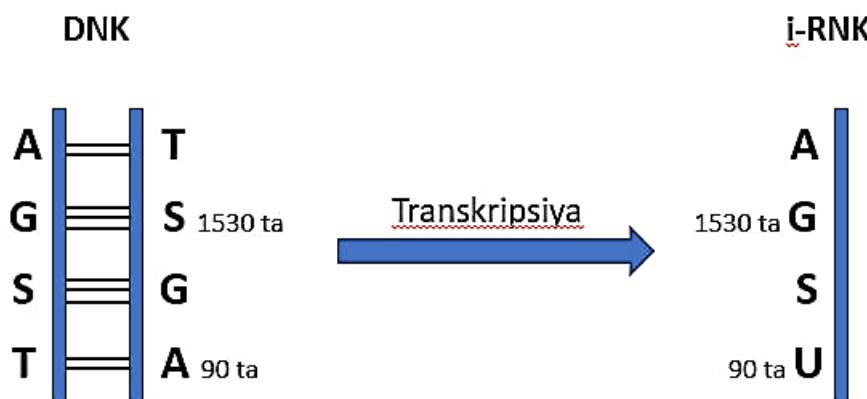
**16. D NK ning bitta zanjirida 90 ta A bor. Shu D NK fragmentidan transkripsiyalangan i-RNKdagi G lar soni D NK ning o'sha zanjiridagi A lar sonidan 17 marta ko'p. i-RNK dagi A lar soni undagi umumiy nukleotidlarning 17 % ini tashkil qiladi. i-RNK zanjiridagi S lar soni U lar sonidan 3 marta ko'p. D NK dagi nukleotidlar sonini va uzunligini toping.**

Yechish:

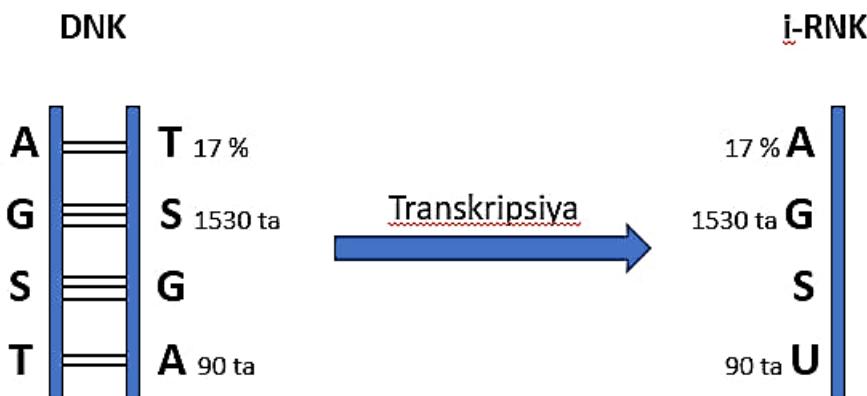
**1-ish:** DNK ning bitta zanjirida 90 ta nukleotid bor ekan, demak DNK dan sintezlangan i-RNK da ham 90 ta Uratsil bo'ladi:



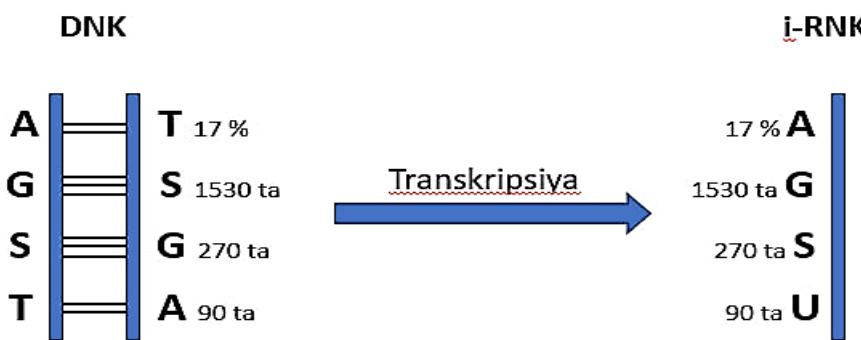
**2-ish:** Shu DNK fragmentidan transkripsiyalangan i-RNKdagi G lar soni DNK ning o'sha zanjiridagi A lar sonidan 17 marta ko'p ekan.  $90 * 17 = 1530$  ta Guanin. Guanin DNK dagi sitozindan sintezlangan, demak DNK dagi G ham 1530 ta:



**3-ish:** i-RNK dagi A lar soni undagi umumiylar nukleotidlarning 17 % ini tashkil qilar ekan. O'z navbatida DNK dagi i-RNK dagi Adeninni sintezlab bergen Timin ham 17% bo'ladi.



**4-ish:** i-RNK zanjiridagi S lar soni U lar sonidan 3 marta ko'p ekan.  $90 * 3 = 270$ . O'z navbatida i-RNK dagi Sitozinni sintezlab bergen DNK dagi Guanin soni ham 270 ta bo'ladi.

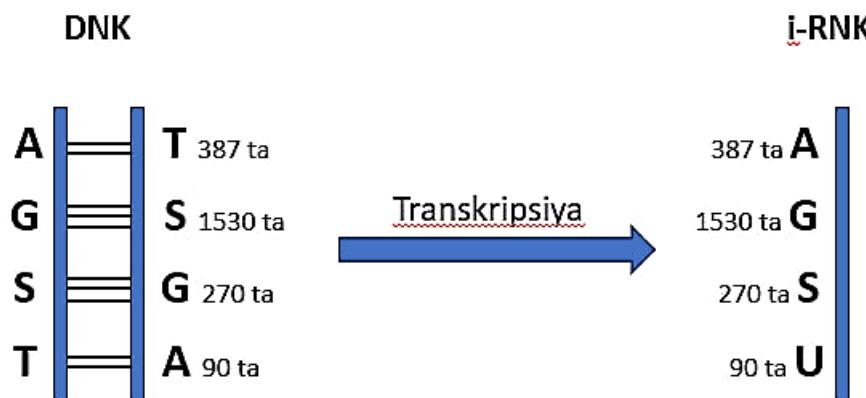


**5-ish:** i-RNK dagi Adeninlar sonini topib olamiz:

$$100 - 17 = 83 \% \text{ } 1890 \text{ ta nukleotid (G+S+U)}$$

$$83 \% \text{ } ----- \text{ } 1890 \text{ ta bo'lsa}$$

$$17 \% \text{ } ----- \text{ } x = 387 \text{ ta i-RNK dagi Adenin nukleotidi.}$$



**6-ish:** D NK dagi nukleotidlari soni va D NK ning uzunligini topamiz:

$$\text{Bitta zanjirdagi nukleotidlari} \rightarrow 387 + 1530 + 270 + 90 = 2277 \text{ ta.}$$

*D NK ning uzunligini topish uchun faqatgina 1 ta zanjirdagi nukleotidlari sonini inobatga olamiz:*

$$2277 * 0,34 = 774,18 \text{ nm}$$

$$2277 * 2 = 4554 \text{ ta D NK dagi umumiy nukleotidlari soni.}$$

Javob: D NK da jami 4554 ta nukleotid bor va D NK uzunligi 774,18 nm ga teng.

**17. Noma'lum uzunlikdagi 2 ta D NK fragmentlari mavjud. Birinchi D NK fragmenti ikkinchi D NK fragmentidan 1,5 marta uzun. Agar ikkinchi D NK fragmentiga komplementarlik qoidasi asosida 60 ta Adenin, 25 ta Guanin nukleotidlari ligaza fermenti yordamida ulansa, ikkala D NK fragmenti uzunlik jihatdan bir-biriga teng bo'ladi. Birinchi D NK fragmentining uzunligini aniqlang.**

Yechim:

**1-ish:** Tenglama tuzib olamiz:

2-D NK dagi jami nukleotidlari sonini –  $x$ , 1-D NK dagi jami nukleotidlari sonini esa –  $1,5x$  deb belgilab olamiz.

*D NK ning uzunligini topish uchun faqatgina 1 ta zanjirdagi nukleotidlari sonini inobatga olamiz:*

$$60 + 25 = 85 \text{ bitta zanjirga ulangan.}$$

$$85 * 2 = 170 \text{ jami nukleotid ulangan.}$$

$$1,5x = x + 170$$

$$0,5x = 170$$

$x = 340$  2-DNK fargmentidagi nukleotidlari

$340 * 1,5 = 510$  ta 1-DNK fragmentidagi nukleotidlari.

**2-ish:** 1-DNK uzunligini topib olamiz:

$$510/2 = 255$$

$$255 * 0,34 = 86,7 \text{ nm}.$$

Javob: Birinchi DNK fragmentining uzunligi 86,7 nm ga teng.

**18. DNK qo'sh zanjiri 6000 ta nukleotid va 7250 ta vodorod bog'laridan tashkil topgan. Mazkur DNK ning birinchi zanjiridagi timin nukleotidlari umumiyligi timin nukleotidlarining 80 %ini, guanin nukleotidlari umumiyligi guaninlarning 40 %ini tashkil etsa, DNKning birinchi zanjiridagi sitozin va ikkinchi zanjiridagi guaninlar orasidagi vodorod bog'lar sonini toping.**

Yechim:

**1-ish:** Ko'rib turibmiz, DNK da 8 ta nukleotid va 10 ta vodorod bog'lari mavjud.  $10 - 8 = 2$ , 2 ta Guanin yoki 2 ta Sitozin hamda 2 ta Adenin yoki 2 ta Timin nukleotidlari mavjud. Bu son umumiyligi vodorod bog'lardan umumiyligi nukleotidlari sonini ayiranimizda kelib chiqdi.

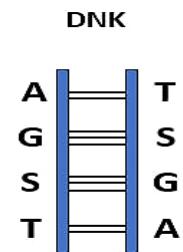
Demak,  $7250 - 6000 = 1250$  ta Guanin yoki Sitozin nukleotidlarining birining soni deb qarashimiz mumkin.

**2-ish:** Agar biz 1250 ni guanin nukleotidlari soni deb qarasak, u holda guanining komplementar sitozin nukleotidlari soni ham 1250 ta bo'ladi:

$$1250 + 1250 = 2500 \text{ ta DNK qo'sh zanjiridagi G va S nukleotidlari soni.}$$

**3-ish:** DNK qo'sh zanjirida umumiyligi 6000 ta nukleotid bor:

$$6000 - 2500 = 3500 \text{ ta DNK qo'sh zanjiridagi A va T nukleotidlari soni. } \frac{3500}{2} = 1750 \text{ tadan$$

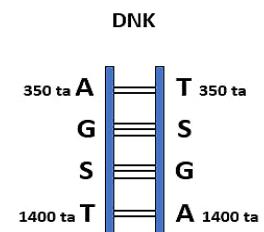


**4-ish:** DNK ning birinchi zanjiridagi timin nukleotidlari umumiyligi timin nukleotidlarining 80 %ini tashkil qilar ekan. DNK qo'sh zanjirida 1750 ta T bor:

$$100 \% ----- 1750 \text{ ta}$$

$$80 \% ----- x = 1400 \text{ ta DNK ning birinchi zanjiridagi T lar soni.}$$

$$20 \% ----- x = 350 \text{ ta DNK ning ikkinchi zanjiridagi T lar soni.}$$

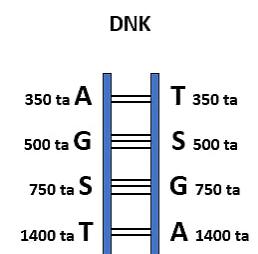


**5-ish:** DNK ning birinchi zanjiridagi guanin nukleotidlari umumiyligi guaninlarning 40 %ini tashkil etar ekan. DNK qo'sh zanjirida 1250 ta G bor:

$$100 \% ----- 1250 \text{ ta}$$

$$40 \% ----- x = 500 \text{ ta DNKning birinchi zanjiridagi G lar soni.}$$

$$60 \% ----- x = 750 \text{ ta DNKning ikkinchi zanjiridagi G lar soni.}$$



**6-ish:** DNKning birinchi zanjiridagi sitozin va ikkinchi zanjiridagi guaninlar orasidagi vodorod bog'lar sonini topamiz:

Birinchi zanjirida 750 ta S bor.  $750 * 3 = 2250 \text{ ta vodorod bog' bor.}$

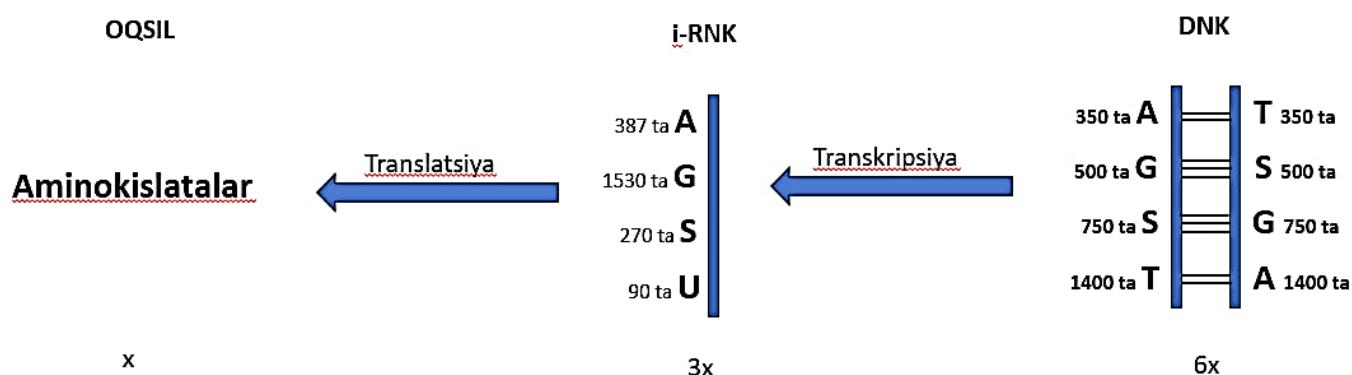
Javob: 2250 ta vodorod bog' bor.

**19. Bir molekula oqsil va uning axborotini o'zida saqlagan gen tarkibidagi monomerlar sonining yig'indisi 595 ni tashkil etsa, i-RNK dagi monomerlar sonini toping.**

Yechim:

**1-ish:** Aynan oqsil biosintezidagi monomerlar – nukleotidlari hisoblanadi, oqsilni axborotini DNK o'zida saqlaydi. Shunga asoslanib tenglama tuzamiz:

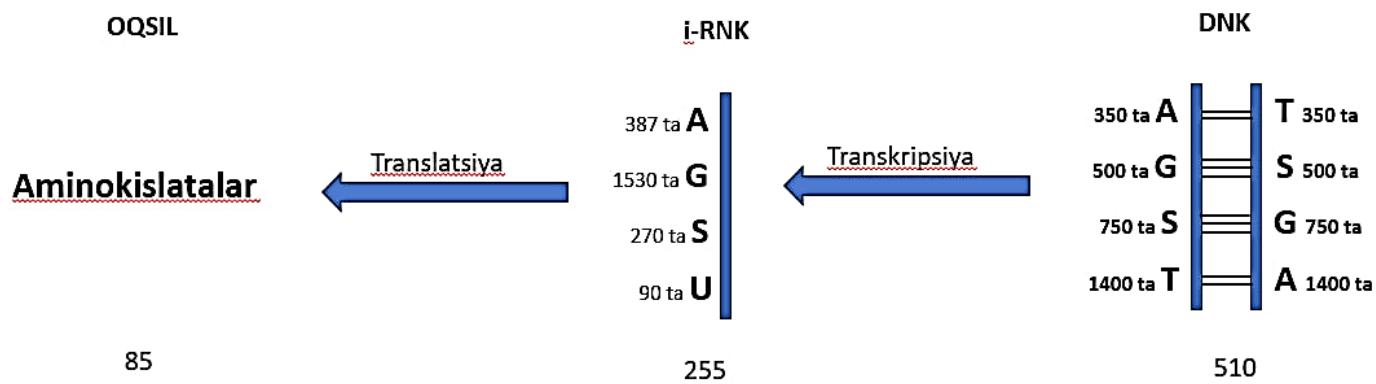
Oqsil biosintesi strukturasini teskari qilamiz va hosil bo'lgan bir molekula oqsilni  $x$ , i-RNK ni  $3x$ , DNK ni  $6x$  deb belgilab olamiz:



$$x + 6x = 595$$

$$7x = 595$$

$x = 85$ . Demak 85 ta aminokislataidan iborat bo'lgan oqsil molekulasi hosil bo'lgan.



Javob: i-RNK da 255 ta monomer, ya'ni 255 ta nukleotid bor.

**20. D NK molekulasi fragmentida A+T+C miqdori G dan 8 borobar ko'p bo'lsa va shu qismda 1200 ta vodorod bog'lari mavjud bo'lsa, D NK uzunligini aniqlang.**

Yechim:

**1-ish:** Tenglama tuzamiz:

$$\begin{array}{c|c} x \text{ A} & = \\ y \text{ G} & \equiv \end{array} \quad \begin{array}{c|c} \text{T} \text{ x} & \\ \text{S} \text{ y} & \end{array}$$

$$\frac{2x+y}{y} = 8 \rightarrow 8y = 2x + y \rightarrow 2x - 7y = 0; \text{ Tenglamaning birinchi qismi.}$$

$2x + 3y = 1200$ ; Tenglamaning ikkinchi qismi.

$$/ 2x - 7y = 0$$

$$\backslash 2x + 3y = 1200$$

$$10y = 1200$$

$$y = 120 \text{ G va S soni.}$$

$$x = 420 \text{ A va T lar soni.}$$

**2-ish:** DNK uzunligini aniqlaymiz (DNK uzunligini hisoblashda bitta zanjirdagi nukleotidlari inobatga olinadi!!!):

$$120 + 420 = 540$$

$$540 * 0,34 = 183,6 \text{ nm.}$$

Javob: DNK ning uzunligi 183,6 nm ga teng.

**21. DNK da 2700 ta vodorod bog'i mavjud bo'lib, A-T va G-S nukleotidlari nisbati 1.5:1, A va T nukleotidlarining 20% i mutatsiyaga uchragan bo'lsa, mutatsiyadan avvalgi DNK dan nechta aminokislataga ega oqsil sintezlanishi mumkin?**

Yechim:

**1-ish:** Ixtiyoriy son olib ishlaymiz:

Nisbat 1,5 : 1 bo'lganligi uchun:

- Adenin va Timinlar yig'indisini 150 deb qabul qilib olsak,  $150/2 = 75$  tadan bo'ladi.
- Guanin va Sitozinlar yig'indisini 100 deb qabul qilib olsak,  $100/2 = 50$  tadan bo'ladi.

$$\begin{array}{c} 75 \text{ A} \\ 50 \text{ G} \end{array} \left| \begin{array}{c} = \\ \equiv \end{array} \right| \begin{array}{c} \text{T} 75 \\ \text{S} 50 \end{array}$$

$$100 + 150 = 250 \text{ ta umumiyl nukleotid.}$$

**2-ish:** Vodorod bog'lar sonini hisoblab olamiz:

$$75 * 2 = 150 \text{ ta H bog' A va T orasida}$$

$$150 + 150 = 300 \text{ ta H bog'}$$

$$50 * 3 = 150 \text{ ta H bog' G va S orasida}$$

**3-ish:** Umumiyl nukleotidlari sonini hisoblaymiz:

$$300 \text{ ta H bog' bo'lganida} \dots \dots \dots 250 \text{ ta nukleotid}$$

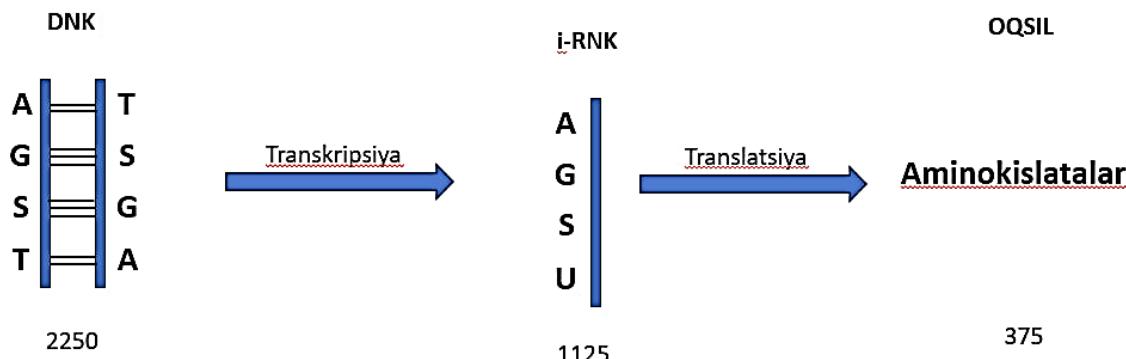
$$2700 \text{ ta H bog' bo'lganida} \dots \dots \dots x = 2250 \text{ ta nukleotid.}$$

Demak DNK mutatsiyaga uchramasdan avval 2250 ta nukleotidga ega bo'lgan ekan.

**4-ish:** DNK dagi axborot asosida sintezlangan oqsildagi aminokislatalar sonini topamiz:

$$\text{i-RNK da } \frac{2250}{2} = 1125 \text{ ta nukleotid bor.}$$

$$\text{Aminokislata } \frac{1125}{3} = 375 \text{ ta aminokislata}$$



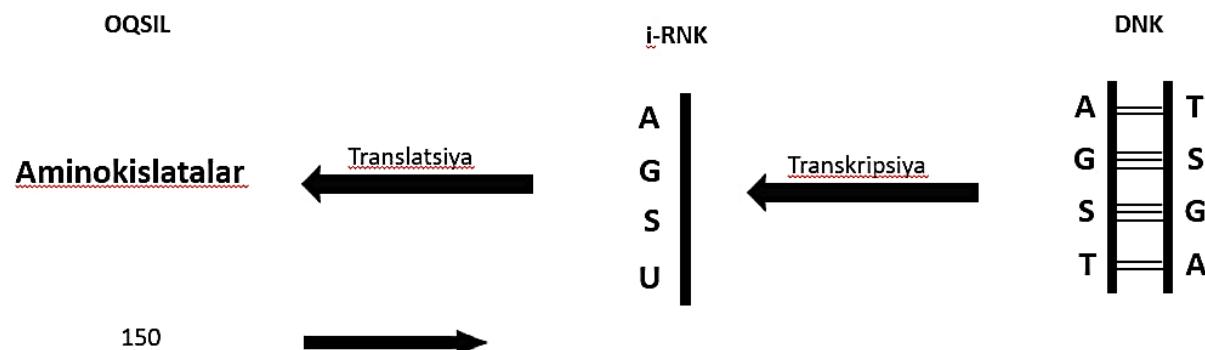
Javob: Mutatsiyadan avvalgi D NK dan 375 ta aminokislataga ega oqsil sintezlangan.

**22. 2 ta D NK molekulasidan hosil bo'lgan oqsil molekulalarida peptid bog'lar yig'indisi 149 ga teng. Ularning uzunliklari 20,4 nm ga farq qilsa (Katta D NK molekulasida A 30%, kichigida 20 %) katta D NK molekulasidagi fosfodefir bog'lar sonini toping.**

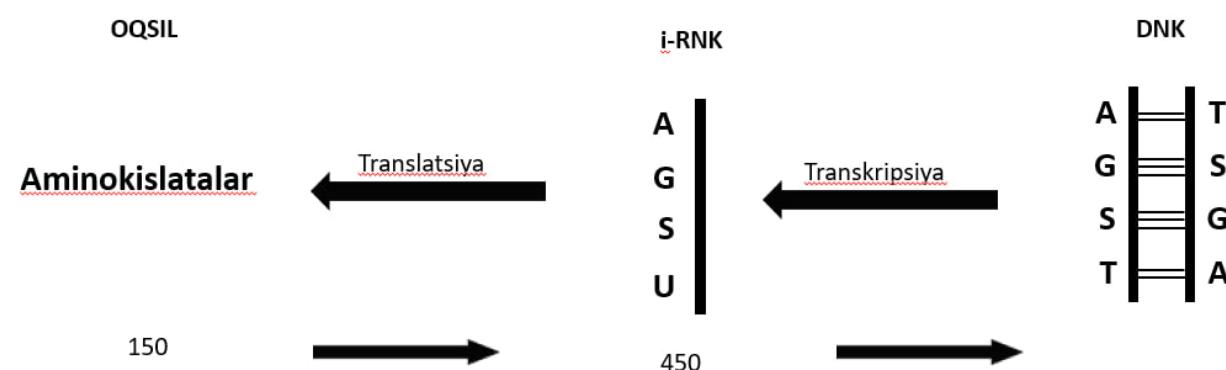
Yechim:

**1-ish:** Dastlab oqsil molekulasi tarkibidagi aminokislatalar sonini topib olamiz. Buning uchun peptid bog'lar soniga 2 ni qo'shamiz:

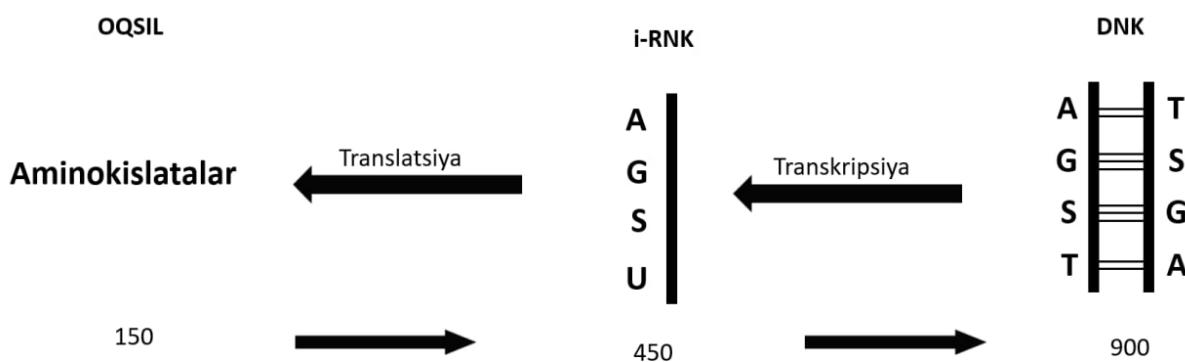
$$149 + 1 = 150 \text{ ta aminokislata.}$$



**2-ish:** Aminokislatalar sonini 3ga ko'paytirish orqali i-RNK dagi umumiy nukleotidlarni topib olishimiz mumkin. Chunki 1 ta aminokislatalani 3 ta nukleotid hosil qiladi:  $150 * 3 = 450$  ta i-RNK dagi nukleotidlarni.



**3-ish:** i-RNKni hosil qilgan 2 ta DNK molekulasidagi jami nukleotidlarni topib olamiz. Buning uchun i-RNK dagi nukleotidlarni 2 ga ko'paytiramiz:  
 $450 * 2 = 900$  ta DNK molekulalaridagi jami nukleotidlarni.



**4-ish:** 2 ta DNK uzunliklari  $20,4 \text{ nm} / 0,34 = 60$  ta bitta zanjirdagi nukleotid. Nechta nukleotidga farq qilishini aniqlab olamiz:

$$20,4 / 0,34 = 60 \text{ ta bitta zanjirdagi nukleotid.}$$

$$60 * 2 = 120 \text{ ta nukleotidga farq qilar ekan.}$$

**5-ish:** Sodda tenglama tuzib olamiz:

Genlarni katta yoki kichikligini aniqlashda gen elektroforez usulidan foydalaniladi. Genlar elektroforez teshikchalariga solinadi. Elektroforez muhiti ichidagi suyuqlik orqali elektr toki o'tkazilganda, genlar harakatlana boshlaydi. Agar gen kichik ya'ni o'g'ir bo'lsa, u uzoqqa harakatlana olmaydi. Agar gen katta ya'ni yengil bo'lsa u uzoqqa harakatlana oladi. Shunday qilib genlarning katta yoki kichikligi shunday aniqlanadi.

Shunday ekan katta ya'ni yengil genda nukleotidlarni oz bo'ladi, kichik ya'ni og'ir genlarda nukleotidlarni ko'p bo'ladi.

Kichik DNA → x

Katta DNA → x+120

$$x + x + 120 = 900$$

$$2x = 780$$

$$x = 390$$

Demak, kichik DNA da 390 ta va katta DNA da  $390 + 120 = 510$  ta nukleotid bor ekan.

**6-ish:** DNK molekulasi tarkibidagi fosfodefir bog'lar sonini topish uchun qo'sh zanjirdagi nukleotidlarni sonidan 2 ni ayirishimiz kerak:

$$510 - 2 = 508 \text{ ta.}$$

Javob: Katta DNA da 508 ta fosfodefir bog' bor.

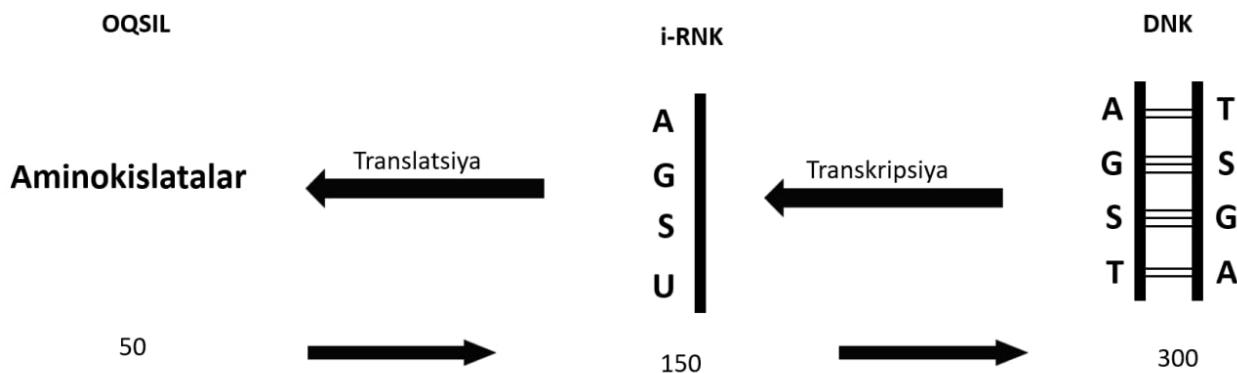
**23. DNK tarkibidagi jami vodorod bog'lari yig'indisi va undan sintezlangan oqsildagi peptid bog'lar yig'indisi 419 ga teng. Shu DNA sintezlagan oqsil tarkibidagi aminokislatalar soni 50 ta bo'lsa, DNK tarkibidagi G va S nukleotidlari orasidagi vodorod bog'lari sonini toping.**

Yechim:

**1-ish:** Birinchi navbatda DNK tarkibidagi umumiy nukleotidlarni hisoblab olamiz:

$$50 * 3 = 150 \text{ ta i-RNK dagi jami nukleotidlarni.}$$

$$150 * 2 = 300 \text{ ta DNK dagi jami nukleotidlarni.}$$



**2-ish:** Aminokislatalar orasidagi peptid bog'lari sonini topib olamiz va D NK dagi vodorod bog'lari sonini hisoblaymiz:

$$50 - 1 = 49 \text{ ta peptid bog'};$$

$$419 - 49 = 370 \text{ ta D NK dagi jami H bog'}.$$

**3-ish:** Tenglama tuzib olamiz:

$$\begin{array}{c|cc} x \text{ A} & \equiv & \text{T } x \\ y \text{ G} & \equiv & \text{S } y \end{array}$$

Sodda belgilash kiritib olamiz:  
A va T – x dan; G va S – y dan.

Bizdan D NK da umumiy 300 ta nukleotid va 370 ta H bog'lari mavjud:

$$/ 2x + 2y = 300$$

$$\backslash 2x + 3y = 370$$

$$y = 70$$

$$x = 80$$

$$\begin{array}{c|cc} 80 \text{ A} & \equiv & \text{T } 80 \\ 70 \text{ G} & \equiv & \text{S } 70 \end{array}$$

**4-ish:** G va S orasidagi H bog'lari sonini hisoblaymiz:

$$70 * 3 = 210 \text{ ta}$$

Javob: Guanin va Sitozin orasida 210 ta vodorod bog'lari mavjud.

**24.** Birinchi D NK da 750 ta, ikkinchi D NK da 1100 ta nukleotid bo'lsa, 1-D NK dagi purin asoslari G lar sonidan 2,5 marta ko'p, 2-D NK dagi adeninlar soni pirimidinlar sonidan 2,75 marta kam bo'lsa, ikkita D NK dagi vodorod bog'lar ayirmasini aniqlang. Yechim:

**1-ish:** Purin asoslari = A va G; pirimidin asoslari = T va S hisoblanadi.

Birinchi D NK da 750 ta nukleotid bo'lsa, shularidan 375 tasini purin asoslari tashkil qiladi, 375 tasini esa pirimidin asoslari tashkil qiladi:

1 – D NK
$375 \text{ ta} \left[ \begin{array}{c cc} \text{A} & \equiv & \text{T} \\ \text{G} & \equiv & \text{S} \end{array} \right] 375 \text{ ta}$

**2-ish:** Birinchi D NK dagi purin asoslari (A va G) guaninlar sonidan 2,5 marta ko'p ekan: Purin asoslarini soni 375, guanin nukleotidlari sonini – x deb belgilab olamiz:

$225 \text{ A} \equiv \text{T } 225$
$150 \text{ G} \equiv \text{S } 150$

$\frac{375}{x} = 2,5$ ; shunda  $x = 150$  ta G bor ekan. Guanin 150 ta bo'lsa Sitozin ham 150 ta bo'ladi.

Purin asoslari 375 ta edi ( $A + G$ ). Bizda guaninlar soni noma'lum:

$375 - 150 = 225$  ta Adenin yoki 225 ta T degani.

**3-ish:** Birinchi DNK dagi vodorod bog'lar sonini hisoblaymiz:

$225 * 2 = 450$  ta H bog' A va T orasida

900 ta umumiyl vodorod bog' (1-DNK da)

$150 * 3 = 450$  ta H bog' G va S orasida

**4-ish:** Purin asoslari = A va G; pirimidin asoslari = T va S hisoblanadi.

Ikkinci DNK da 1100 ta nukleotid bo'lsa, shulardan 550 tasini purin asoslari tashkil qiladi, 550 tasini esa pirimidin asoslari tashkil qiladi:

$$2 - \text{DNK}$$

$$550 \text{ ta} \begin{array}{c|c} A & = \\ G & \equiv \end{array} \begin{array}{c|c} T & \\ S & \end{array} 550 \text{ ta}$$

**5-ish:** 2-DNK dagi adeninlar soni pirimidinlar sonidan 2,75 marta kam ekan:

Pirimidin asoslarini soni 550, adenin nukleotidlari sonini – x

deb belgilab olamiz:

$\frac{550}{x} = 2,75$ ; shunda  $x = 200$  ta A bor ekan. Adenin 200 ta bo'lsa Timin ham 200 ta bo'ladi.

Pirimidin asoslari 550 ta edi ( $T + S$ ). Bizda Sitozinlar soni noma'lum:

$$2 - \text{DNK}$$

$$\begin{array}{c|c} 200 A & = \\ 350 G & \equiv \end{array} \begin{array}{c|c} T 200 & \\ S 350 & \end{array}$$

$550 - 200 = 350$  ta Sitozin yoki 350 ta Guanin degani.

**6-ish:** Ikkinci DNK dagi vodorod bog'lar sonini hisoblaymiz:

$200 * 2 = 400$  ta H bog' A va T orasida

1450 ta umumiyl vodorod bog' (2-DNK da)

$350 * 3 = 1050$  ta H bog' G va S orasida

**7-ish:** Ikkita DNK dagi vodorod bog'lar syirmasini aniqlaymiz:

$1450 - 900 = 550$

Javob: Ikkita DNK dagi vodorod bog'lar ayirmasi 550 ga teng.

**25. 4 ta noma'lum nukleotidli DNK molekulalarining biridan su`niy sharoitda 99 ta peptid bog`li oqsil molekulasi sintezlandi. Barcha DNK molekulasi dagi nukleotidlar oqsil biosinteziga javob bo`lgan DNK molekulalaridan 4,3 marta ko`p. 2-DNK nukleotidi 1-DNK nukleotidlaridan 1,2 marta, 3-DNK dan 0,8 marta, 4-DNK nukleotidlaridan 2 marta katta bo'lsa, 3-DNK malekulasidagi fosfodiefir bog'lar sonini aniqlang.**

Yechim:

**1-ish:** 2-DNK molekulasi dagi nukleotidlar sonini x deb belgilab olamiz:

$$1\text{-DNK} = \frac{x}{1,2}; \quad 2\text{-DNK} = x; \quad 3\text{-DNK} = \frac{x}{0,8}; \quad 4\text{-DNK} = \frac{x}{2}$$

**2-ish:** Oqsil sinteziga javobgar bo`lgan DNK molekulasi dagi umumiyl nukleotidlar sonini topamiz:

$99+1=100$  ta aminokislata;

$100 * 3 = 300$  ta i-RNK dagi umumiyl nukleotidlar;

$300 * 2 = 600$  ta DNK dagi nukleotid.

**3-ish:** Barcha DNK molekulasi dagi nukleotidlar oqsil biosinteziga javob bo`lgan DNK molekulasiidan 4,3 marta ko`p ekan:

$600 * 4,3 = 2580$  ta 4 ta DNK dagi barcha nukleotidlar soni.

**4-ish:** Tenglama tuzib olamiz:

$$\frac{x}{1,2} + x + \frac{x}{0,8} + \frac{x}{2} = 2580$$

$$10x + 12x + 15x + 6x = 30960$$

$$43x = 30960$$

$$x = \underline{720 \text{ 2-DNK dagi nukleotidlar soni.}}$$

**5-ish:** 3 – DNK dagi umumiyluk nukleotidlar sonini topamiz:

$$\frac{720}{0,8} = 900 \text{ ta 3-DNK nukleotidlar soni.}$$

**6-ish:** DNKgani fosfodiefir bog'lar sonini topish uchun qo'sh zanjirdagi umumiyluk nukleotidlar sonidan 2 ni ayiramiz:

$$900 - 2 = 898 \text{ ta fosfodiefir bog'}$$

Javob: 3-DNKda 898 ta fosfodiefir bog' mayjud.

### Mustaqil ishlash uchun masala va mashqlar

1. RNK zanjirida uratsil nukleotidlari soni 80 ta bo'lib, u umumiyluk nukleotidlarning 40%ini tashkil qiladi. Shu RNKnini hosil qilgan DNKnining uzunligini (nm) toping. (Qo'shni nukleotidlar orasidagi masofa 0,34 nm)

- A) 34 B) 134,6 C) 68 D) 136

2. RNK zanjirida uratsil nukleotidlari soni 80 ta bo'lib, u umumiyluk nukleotidlarning 40%ini tashkil qiladi. Shu RNKnini hosil qilgan DNKdagi fosfodefir bog'lar sonini aniqlang.

- A) 398 B) 199 C) 399 D) 198

3. RNK zanjirida uratsil nukleotidlari soni 80 ta bo'lib, u umumiyluk nukleotidlarning 40%ini tashkil qiladi. Shu RNKnini hosil qilgan DNK ning bir zanjiridagi fosfodefir bog'lar sonini toping.

- A) 398 B) 199 C) 399 D) 198

4. RNK zanjirida uratsil nukleotidlari soni 80 ta bo'lib, u umumiyluk nukleotidlarning 40%ini tashkil qiladi. Shu RNKnini hosil qilgan DNKdagi purin asoslarini sonini toping

- A) 400 B) 300 C) 200 D) 320

5. RNK zanjirida uratsil nukleotidlari soni 80 ta bo'lib, u umumiyluk nukleotidlarning 40%ini tashkil qiladi. Shu Shu RNKnini hosil qilgan DNKdagi pirimidin asoslarini sonini toping.

- A) 400 B) 300 C) 200 D) 320

6. RNK zanjirida uratsil nukleotidlari soni 80 ta bo'lib, u umumiyluk nukleotidlarning 40%ini tashkil qiladi. Shu RNKdagi vodorod bog'lar sonini toping.

- A) 484 ta B) 242 ta C) 320 ta D) 10 ta

7. RNK zanjirida uratsil nukleotidlari soni 80 ta bo'lib, u umumiyluk nukleotidlarning 40%ini tashkil qiladi. Shu RNKdan hosil bo'lgan oqsilni og'irligini toping (1ta aminokislota massasi 120 Da deb qaralsin).

- A) 4000 B) 8000 C) 7200 D) 6000

- 8.** RNK zanjirida uratsil nukleotidlari soni 80 ta bo'lib, u umumiyluk nukleotidlarning 40%ini tashkil qiladi. Shu RNKdan hosil bo'lgan oqsilni gidrolizlash kerak bo'ladigan suvning grammini hisoblang.
- A) 1182 B) 65,667 C) 1080 D) 1440
- 9.** DNKnning 1 -zanjirida 1200 purin asosi bo'lib, u umumiyluk nukleotidlarning 24% ini tashkil qiladi. DNKnning qo'sh zanjiridagi jami purin asoslari sonini toping
- A) 2400 B) 2500 C) 2250 D) 1200
- 10.** DNKnning 1-zanjirida 1200 purin asosi bo'lib, u umumiyluk nukleotidlarning 24% ini tashkil qiladi. DNKnning qo'sh zanjiridagi jami pirimidin asoslari sonini toping.
- A) 2400 B) 2500 C) 2250 D) 1200
- 11.** DNKnning 1-zanjirida 1200 purin asosi bo'lib, u umumiyluk nukleotidlarning 24% ini tashkil qiladi. DNKnning 2-zanjiridagi jami purin asoslari sonini toping.
- A) 2400 B) 2500 C) 1200 D) 1300
- 12.** DNKnning 1-zanjirida 1200 purin asosi bo'lib, u umumiyluk nukleotidlarning 24% ini tashkil qiladi. DNKnning 2-zanjiridagi jami pirimidin asoslari sonini toping.
- A) 2400 B) 2500 C) 1200 D) 1300
- 13.** DNKnning 1-zanjirida 1200 purin asosi bo'lib, u umumiyluk nukleotidlarning 24% ini tashkil qiladi. DNKnning 1-zanjiridagi jami pirimidin asoslari sonini toping
- A) 1300 B) 2500 C) 2250 D) 1200
- 14.** DNKnning 1-zanjirida 1200 purin asosi bo'lib, u umumiyluk nukleotidlarning 24% ini tashkil qiladi. DNKnning qo'sh zanjiridagi fosfodoefer bog'lar sonini toping
- A) 9998 B) 4998 C) 2499 D) 4999
- 15.** DNKnning 1 -zanjirida 1200 purin asosi bo'lib, u umumiyluk nukleotidlarning 24% ini tashkil qiladi. RNKdagi fosfodoefer bog'lar sonini toping.
- A) 9998 B) 4998 C) 2499 D) 4999
- 16.** DNKnning 1-zanjirida 1200 purin asosi bo'lib, u umumiyluk nukleotidlarning 24% ini tashkil qiladi. DNKnning qo'sh zanjirining uzunligini(nm) toping.
- A) 850 B) 1700 C) 425 D) 680
- 17.** DNKnning 1-zanjirida 1200 purin asosi bo'lib, u umumiyluk nukleotidlarning 24% ini tashkil qiladi. RNKning uzunligini(nm) toping.
- A) 850 B) 1700 C) 425 D) 680
- 18.** DNKnning 1-zanjirida 1200 purin asosi bo'lib, u umumiyluk nukleotidlarning 24% ini tashkil qiladi. Shu DNKdan sintezlangan RNKdan hosil bo'lishi mumkin bo'lgan oqsilning og'irligini hisoblang (1 ta aminokislota 120Da deb qaralsin).
- A) 150000 B) 500000 C) 200000 D) 100000
- 19.** DNKnning bitta zanjirida 600 ta pirimidin asosi bo'lib, u umumiyluk nukleotidlarning 20%ini tashkil qiladi. Shu DNK zanjiri asosida sintezlangan oqsil tarkibidagi monomerlar sonini toping.
- A) 2500 B) 650 C) 2000 D) 500
- 20.** DNKnning bitta zanjirida 600 ta pirimidin asosi bo'lib, u umumiyluk nukleotidlarning 20%ini tashkil qiladi. Shu DNKnning qo'sh zanjiridagi jami purin asoslari sonini toping.
- A) 2200 B) 650 C) 2000 D) 1500

**21.** DNKnинг битта занжирда 600 та пиримидин асоси бўлиб, у умумий нуклеотидларнинг 20% ини ташкіл qилади. Шу DNKnинг қо'ш занжирдаги жами пиримидин асослари сонини топинг.

A) 2200 B) 650 C) 2000 D) 1500

**22.** DNKnинг битта занжирда 600 та пиримидин асоси бўлиб, у умумий нуклеотидларнинг 20% ини ташкіл qилади. Шу DNK занжирасида синтезланган оқсил тарқибидаги пептид bog'лар сонини топинг.

A) 3000 B) 499 C) 1499 D) 500

**23.** DNKnинг битта занжирда 600 та пиримидин асоси бўлиб, у умумий ну kleotidlarning 20% ини ташкіл qилади. Шу DNK занжирасида Синтезланган оқсилинг гидролизланishi учун сарф бўладиган сув молекулалари сонини belgilang.

A) 3000 B) 499 C) 1499 D) 500

**24.** DNKnинг битта занжирда 600 та пиримидин асоси бўлиб, у умумий ну kleotidlarning 20% ини ташкіл qилади. Шу DNK занжирининг узунлигини(mi) топинг.

A) 772 B) 136 C) 1020 D) 510

**25.** DNKnинг битта занжирда 600 та пиримидин асоси бўлиб, у умумий нуклеотидларнинг 20%ni ташкіл qилади. Шу DNK занжирининг узунлигини(4) топинг.

A) 7720 B) 1360 C) 10200 D) 5100

**26.** DNKnинг битта занжирда 600 та пиримидин асоси бўлиб, у умумий нуклеотидларнинг 20% ni ташкіл qилади. Шу DNK занжирасида синтезланган оқсилинг гидролизланishi учун сиф бўладиган сув молекулалари граммини belgilaig.

A) 4582 B) 8964 C) 8982 D) 9000

**27.** DNKnинг битта занжирда 600 та пиримидин асоси бўлиб, у умумий нуклеотидларнинг 20% iti ташкіл qилади. Шу DNKnинг 1- занжирдаги пиримидин асослар 1- занжирдаги пурин асосларини necha foizini tashkil etadi?

A) 66,67 B) 33,33% C) 50% D) 25%

**28.** DNKnинг битта занжирда 600 та пиримидин асоси бўлиб, у умумий нуклеотидларнинг 20% ини ташкіл qилади. Шу DNKnинг 1- занжирдаги пиримидин асослар иkkala занжирдаги пурин асосларини necha foizini tashkil etadi?

A) 25% B) 40% C) 20% D) 50%

**29.** DNK тарқибida 2700 та водород bog'i bo'lb, adenin va timin орасидаги водород bog'lari soni guanin va sitozin орасидаги водород bog'lar sonidan 1,5 marta ko'p. Mutatsiya natijasida нуклеотидларнинг 20 foizi vo'qolgan bo'lsa, mutatsiyaga uchragan DNKdan синтезланган оқсил тарқибидаги аминокислоталар сонини топинг.

A) 390 B) 312 C) 156 D) 195

**30.** DNK тарқибida 2700 та водород bog'i bo'lib, adeniri va timin орасидаги водород bog'lari soni guanin va sitozin орасидаги водород bog'lar sonidan 1,5 marta ko'p. Mutatsiya natijasida нуклеотидларнинг 30 foizi yo'qolgan bo'lsa, mutatsiyaga uchragan DNKdan синтезланган оқсил тарқибидаги аминокислоталар сонини топинг.

A) 390 B) 312 C) 273 D) 546

**31.** DNK тарқибida 4050 та водород bog'i bo'lib, adenin va timin орасидаги водород bog'lari soni guanin va sitozin орасидаги водород bog'lar sonidan 1,5 marta ko'p. Mutatsiya

natijasida nukleotidlarning 20 foizi yo'qolgan bo'lsa, mutatsiyaga uchragan DNKdan sintezlangan oqsil tarkibidagi aminokislotalar sonini toping.

A) 468 B)584 C)585 D)1170

**32.** DNK tarkibida 2700 ta vodorod bog'i bo'lib, adenin va timin orasidagi vodorod bog'lari soni guanin va sitozin orasidagi vodorod bog'lar sonidan 1,5 marta ko'p. Mutatsiya natijasida nukleotidlarning 20 foizi yo'qolgan bo'lsa, mutatsiyaga uchragan DNKdan sintezlangan oqsil tarkibidagi aminokislotalar orasidagi peptid bog'lar sonini toping.

A) 390 B)312 C)389 D)311

**33.** DNK tarkibida 2700 ta vodorod bog'i bo'lib, adenin vatimin orasidagi vodorod bog'lari soni guanin va sitozin orasidagi vodorod bog'lar sonidan 1,5 marta kam. Mutatsiya natijasida nukleotidlarning 20 foizi yo'qolgan bo'lsa, mutatsiyaga uchragan DNKdan sintezlangan oqsil tarkibidagi aminokislotalar sonini toping.

A) 360 B)1080 C)359 D)288

**34.** DNK tarkibida 2700 ta vodorod bog'i bo'lib, adenin va timin orasidagi vodorod bog'lari soni guanin va sitozin orasidagi vodorod bog'lar sonidan 1,5 marta ko'p. Mutatsiya natijasida nukleotidlarning 20 foizi yo'qolgan bo'lsa, mutatsiyaga uchragan DNKdan sintezlangan RNKdagi fosfodoefir bog'lar sonini toping.

A) 1169 B)1170 C)935 D)934

**35.** DNK tarkibida 2700 ta vodorod bog'i bo'lib, adenin va timin orasidagi vodorod bog'lari soni guanin va sitozin orasidagi vodorod bog'lar sonidan 1,5 marta ko'p. Mutatsiya natijasida nukleotidlarning 20 foizi yo'qolgan bo'lsa, mutatsiyaga uchragan DNKda A nukleotidlar sonini toping.

A) 643 B)810 C)390 D)1170

**36.** DNK tarkibida 2700 ta vodorod bog'i bo'lib, adenin va timin orasidagi vodorod bog'lari soni guanin va sitozin orasidagi vodorod bog'lar sonidan 1,5 marta ko'p. Mutatsiya natijasida nukleotidlarning 20 foizi yo'qolgan bo'lsa, dastlabki DNKdagi T lardan S larning ayirmasinin toping

A) 810 B)900 C)450 D)360

**37.** DNK tarkibida 2700 ta vodorod bog'i bo'lib, adenin va timin orasidagi vodorod bog'lari soni guanin va sitozin orasidagi vodorod bog'lar sonidan 1,5 marta ko'p. Mutatsiya natijasida nukleotidlarning 20 foizi yo'qolgan bo'lsa, mutatsiyaga uchragan DNKdagi T lardan S larning ayirmasini toping.

A) 810 B)900 C)450 D)360

**38.** DNK tarkibida 2700 ta vodorod bog'i bo'lib, aderiin va timin orasidagi vodorod bog'lari soni guanin va sitozin orasidagi vodorod bog'lar sonidan 1,5 marta ko'p. Mutatsiya natijasida nukleotidlarning 10 foizi yo'qolgan bo'lsa, mutatsiyaga uchragan DNKdan sintezlangan oqsil tarkibidagi aminokislotalar orasidagi peptid bog'lar sonini toping.

A) 350 B)349 C)312 D)311

**39.** DNK fragmentining 3/5 qismidan i-RNK sintezlandi. Agar DNKdagi jami nukleotidlar soni oqsildagi aminokislotalar sonidan 1350 ga farq qilsa, shu gen joylashgan DNK fragmentidagi barcha nukleotidlar sonini aniqlang.

A) 900 B) 3000 C) 1500 D) 1800

**40.** DNK fragmentining 3/5 qismidan i-RNK sintezlandi. Agar DNKdagi jami nukleotidlar soni oqsildagi aminokislotalar sonidan 1350 ga farq qilsa, oqsildagi peptid bog'lar sonini toping.

A) 149 B) 150 C) 151 D) 449

**41.** DNK fragmentining 3/5 qismidan i-RNK sintezlandi. Agar DNKdagi jami nukleotidlar soni oqsildagi aminokislotalar sonidan 1350 ga farq qilsa, shu gen joylashgan RNKdagi barcha nukleotidlar sonini aniqlang.

A) 400 B) 900 C) 450 D) 750

**42.** DNK fragmentining 3/5 qismidan i-RNK sintezlandi. Agar DNKdagi jami nukleotidlar soni oqsildagi aminokislotalar sonidan 2025 ga farq qilsa, shu gen joylashgan DNK fragmentidagi barcha nukleotidlar sonini aniqlang.

A) 2500 B) 750 C) 1500 D) 2250

**43.** DNK fragmentining 3/5 qismidan i-RNK sintezlandi. Agar DNKdagi jami nukleotidlar soni oqsildagi aminokislotalar sonidan 1350 ga farq qilsa, shu gen joylashgan DNK fragmenda T 30% bo'lsa, DNKdagi jami Glar sonini aniqlang.

A) 150 B) 300 C) 450 D) 180

**44.** DNK fragmentining 3/5 qismidan i-RNK sintezlandi. Agar DNKdagi jami nukleotidlar soni oqsildagi aminokislotalar sonidan 1350 ga farq qilsa, shu gen joylashgan DNK fragmenda G 25% bo'lsa, DNKdagi jami Alar sonini aniqlang.

A) 375 B) 300 C) 450 D) 225

**45.** DNK fragmentining 3/5 qismidan i-RNK sintezlandi. Agar DNKdagi jami nukleotidlar soni oqsildagi aminokislotalar sonidan 1350 ga farq qilsa, RNKdagi nukleotidlardan aminokislotalardan farqi?

A) 600 B) 450 C) 300 D) 180

**46.** DNK fragmentining 3/5 qismidan i-RNK sintezlandi. Agar DNKdagi jami nukleotidlar soni oqsildagi aminokislotalar sonidan 1350 ga farq qilsa, RNKdagi nukleotidlardan peptid bog'lar farqi?

A) 559 B) 110 C) 300 D) 301

**47.** DNK fragmentining 3/5 qismidan i-RNK sintezlandi. Agar DNKdagi jami nukleotidlar soni oqsildagi aminokislotalar sonidan 1350 ga farq qilsa, DNK fragmentidagi barcha nukleotidlardan RNKdagi nukletoidlar farqi?

A) 1050 B) 450 C) 1500 D) 750

**48.** DNK fragmentining 3/5 qismidan i-RNK sintezlandi. Agar DNKdagii jami nukleotidlar soni oqsildagi aminokislotalar sonidan 1350 ga farq qilsa. Shu gen joylashgan DNK fragmentida A 20% bo'lsa H bog'lar sonini aniqlang.

A) 975 B) 2050 C) 1950 D) 1850

**49.** Timin va guanin nukleotidlari soni 1:2 nisbatda bo'lган DNK fragmentidagi oqsil sinteziga javobgar genden 87 ta peptid bog'iga ega bo'lган oqsil hosil bo'ldi. Ushbu DNK fragmentida nechta T nukleotidi bor?

A) 44 B) 352 C) 176 D) 88

**50.** Timin va guanin nukleotidlari soni 1:2 nisbatda bo'lган DNK fragmentidagi oqsil sinteziga javobgar genden 87 ta peptid bog'iga ega bo'lган oqsil hosil bo'ldi. Ushbu DNK

fragmentida nechta G nukleotidi bor?

- A)44 B)352 C)176 D)88

**51.** Timin va guanin nukleotidlari soni 1:2 nisbatda bo'lgan DNK fragmentidagi oqsil sinteziga javobgar gendan 87 ta peptid bog'iga ega bo'lgan oqsil hosil bo'ldi. Ushbu DNK fragmentida nechtaH bog' bor?

- A)704 B)352 C)1408 D)176

**52.** Timin va guanin nukleotidlari soni 1:2 nisbatda bo'lidan DNK fragmentidagi oqsil sinteziga javobgar gendan 87 ta peptid bog'iga ega bo'lidan oqsil hosil bo'ldi. Ushbu DNK fragmentidan sintezlangan RNKda nechta nukleoti bor?

- A)264 B)528 C)176 D)88

**53.** Timin va guanin nukleotidlari soni 1:2 nisbatda bo'lidan DNK fragmentidagi oqsil sinteziga javobgar gendan 87 ta peptid bog'iga ega bo'lidan oqsil hosil bo'ldi. Ushbu DNK fragmentida nechta nukleotidi bor?

- A)264 B)528 C)176 D)88

**54.** Timin va guanin nukleotidlari soni 1:2 nisbatda bo'lidan DNK fragmentidagi oqsil sinteziga javobgar gendan 87 ta peptid bog'iga ega bo'lidan oqsil hosil bo'ldi. Ushbu DNK fragmentining uzunligini toping?

- A)175,52 B) 156,1 C)90,28 D)89,76

**55.** Timin va guanin nukleotidlari soni 1:2 nisbatda bo'lidan DNK fragmentidagi oqsil sinteziga javobgar gendan 87 ta peptid bog'iga ega bo'lidan oqsil hosil bo'ldi. Ushbu DNK fragmentining og'irligini toping(har bir nukleotid massasi 330Da)?

- A) 174240 B) 87120 C) 43560 D) 21780

**56.** Timin va guanin nukleotidlari soni 1:2 nisbatda bo'lidan DNK fragmentidagi oqsil sinteziga javobgar gendan 87 ta peptid bog'iga ega bo'lidan oqsil hosil bo'ldi.Peptid bog'lar DNKdagi nukleotidlardan necha marta kichik?

- A)5,32 B)1,28 C)6,06 D)6

**57.** Timin va guanin nukleotidlari soni 1:2 nisbatda bo'lidan DNK fragmentidagi oqsil sinteziga javobgar gendan 87 ta peptid bog'iga ega bo'lidan oqsi! hosil bo'ldi. Oqsilga sarf bo'ladigan suv massasini aniqlang?

- A) 1620 B)1588 C)1566 D)1600

**58.** Timin va guanin nukleotidlari soni 1:1 nisbatda bo'lidan DNK-fragmentidagi oqsil sinteziga javobgar gendan 87 ta peptid bog'iga ega bo'lidan oqsil hosil bo'ldi. Ushbu DNK fragmentida nechta T nukleotidi bor?

- A)264 8)132 C)176 D)88

**59.** Oqsil 500 ta aminokislotadan iborat. Shu oqsilni kodlovchi gen joylashgan DNK fragmentida umumiyluk nukleotidlarning 30%ini Guanin tashkil etadi. Shu DNK tarkibidagi timinlar sonini aniqlang.

- A) 900 B) 600 C) 3000 D) 1500

**60.** Oqsil 300 ta aminokislotadan iborat Shu oqsilni kodlovchi gen joyiashgan DNK fragmentida umumiyluk nukleotidlarning 30%ini Guanin tashkii etadi. Shu DNK tarkibidagi timinlar sonini aniqlang.

- A) 900 B) 360 C) 480 D) 540

**61.** Oqsil 500 ta aminokislotadan iborat. Shu oqsilni kodlovchi gen joylashgan DNK fragmentida umumiyluk nukleotidlarning 20%ini Guanin tashkil etadi. Shu DNK tarkibidagi timinlar sonini aniqlang.

A) 900 B) 600 C) 300 D) 150

**62.** Oqsil 500 ta aminokislotadan iborat. Shu oqsilni kodlovchi gen joylashgan DNK fragmentida umumiyluk nukleotidlarning 30%ini Guanin tashkil etadi. Shu DNKning uzunligini?

A) 680 B) 340 C) 510 D) 380

**63.** Oqsil 500 ta aminokislotadan iborat. Shu oqsilni kodlovchi gen joylashgan DNK fragmentida umumiyluk nukleotidlarning 30%ini Guanin tashkil etadi. Shu DNKning og'irligini aniqlang (har bir nukleotid massasi 330Da).

A) 660000 B) 495000 C) 330000 D) 990000

**64.** Oqsil 500 ta aminokislotadan iborat. Shu oqsilni kodlovchi gen joylashgan DNK fragmentida umumiyluk nukleotidlarning 30%ini Guanin tashkil etadi. Shu DNK tarkibidagi sitozinlarning timinlar sonidan farqini aniqlang.

A) 900 B) 600 C) 300 D) 150

**65.** Oqsil 500 ta aminokislotadan iborat. Shu oqsilni kodlovchi gen joylashgan DNK fragmentida umumiyluk nukleotidlarning 30%ini Guanin tashkil etadi. RNK tarkibidagi fosfodoefir bog'lar sonini aniqlang.

A) 2998 B) 1498 C) 1499 D) 2999

**66.** Oqsil 500 ta aminokislotadan iborat. Shu oqsilni kodlovchi gen joylashgan DNK fragmentida umumiyluk nukleotidlarning 30%ini Guanin tashkil etadi. Shu DNK tarkibidagi H bog'lar sonini aniqlang.

A) 3300 B) 3900 C) 3000 D) 3600

**67.** Oqsil 500 ta aminokislotadan iborat. Shu oqsilni kodlovchi gen joylashgan DNK fragmentida umumiyluk nukleotidlarning 20%ini Guanin tashkil etadi. Shu DNK tarkibidagi H bog'lar sonini aniqlang.

A) 3300 B) 3900 C) 3000 D) 3600

**68.** Oqsil 500 ta aminokislotadan iborat. Shu oqsilni kodlovchi gen joylashgan DNK fragmentida umumiyluk nukleotidlarning 10%ini Guanin tashkil etadi. Shu DNK tarkibidagi H bog'lar sonini aniqlang.

A) 3300 B) 3900 C) 3000 D) 3600

**69.** Malum bir uzunlikdagi DNK fragmenti tarkibidagi vodorod bog'lar soni adenin nukleotidlari sonidan 1400 taga, sitozin nukleotidlari sonidan 1200 taga ko'p bo'lsa, DNK fragmentining uzunligini (nm) aniqlang. (DNK molekulasida qo'shni nukleotidlardan orasidagi masofa 0,34 nm ga teng.)

A) 408 B) 238 C) 204 D) 102

**70.** Malum bir uzunlikdagi DNK fragmenti tarkibidagi vodorod bog'lar soni adenin nukleotidlari sonidan 1400 taga, sitozin nukleotidlari sonidan 1200 taga ko'p bo'lsa, RNKning uzunligini (nm) aniqlang. (DNK molekulasida qo'shni nukleotidlardan orasidagi masofa 0,34 nm ga teng.)

A) 408 B) 238 C) 204 D) 102

**71.** Malum bir uzunlikdagi DNK fragmenti tarkibidagi vodorod bog'lar soni aderiin nukleotidlari sonidan 1400 taga, sitozin nukleotidlari sonidan 1200 taga ko'p bo'lsa, DNK fragmentining uzunligini (nm) aniqlang. (DNK molekulasida qo'shni nukleotidlar orasidagi masofa 0,34 nm ga teng.)

A) 375 B)221 C)204 D) 168

**72.** Malum bir uzunlikdagi DNK fragmenti tarkibidagi vodorod bog'lar soni adenin nukleotidlari sonidan 1400 taga, sitozin nukleotidlari sonidan 1200 taga ko'p bo'lsa, aminokislotiar sonini toping. (DNK molekulasida qo'shni nukleotidlar orasidagi masofa 0,34 nm ga teng.)

A) 200 B)600 C)1200 D)400

**73.** Malum bir uzunlikdagi DNK fragmenti tarkibidagi vodorod bog'lar soni adenin nukleotidlari sonidan 1400 taga, sitozin nukleotidlari sonidan 1200 taga ko'p bo'lsa, DNKning og'irligini toping.(har bir nukleotid massasi 330Da).

A) 296000 B)196000 C)720000 D) 396000

**74.** Malum bir uzunlikdagi DNK fragmenti tarkibidagi vodorod bog'lar soni adenin nukleotidlari sonidan 1400 taga, sitozin nukleotidlari sonidan 1200 taga ko'p bo'lsa, DNK dagi fosfodoefir bog'lar sonini toping. (DNK molekulasida qo'shni nukleotidlar orasidagi masofa 0,34 nm ga teng.)

A) 1198 B)599 C)598 D)1199

**75.** Malum bir uzunlikdagi DNK fragmenti tarkibidagi vodorod bog'lar soni adenin nukleotidlari sonidan 1400 taga, sitozin nukleotidlari sonidan 1200 taga ko'p bo'lsa, RNK dagijami fosfodoefir bog'lar sonini toping. (DNK molekulasida qo'shni nukleotidlar orasidagi masofa 0,34 nm ga teng.)

A) 1198 B)599 C)598 D)1199

**76.** Malum bir uzunlikdagi DNK fragmenti tarkibidagi vodorod bog'lar soni adenin nukleotidlari sonidan 1400 taga, sitozin nukleotidlari sonidan 1200 taga ko'p bo'lsa, CNK dagijami H bog'lar sonini toping.

A) 2000 B)1200 C)1800 D)1600

**77.** Malum bir uzunlikdagi DNK fragmenti tarkibidagi vodorod bog'lar soni adenin nukleotidlari sonidan 1400 taga, sitozin nukleotidlari sonidan 1200 taga ko'p bo'lsa, CNK fragmentidagi S larni A larga nisbatini aniqlang.

A) 2:1 B)3:1 C)1:1 D) 3:2

**78.** Malum bir uzunlikdagi DNK fragmenti tarkibidagi vodorod bog'lar soni adenin nukleotidlari sonidan 1400 taga, sitozin nukleotidlari sonidan 1200 taga ko'p bo'lsa, DNK fragmendagi T laming H bog'larga nisbati?

A) 8:1 B)4:2 C)2:16 D) 1:5

**79.** D NK molekulasida adenin va timin orasida ikkita, guanin va sitozin orasida uchta vodorod bog' bor, qo'shni nukleotidlar orasi 0,34 nm ga teng. Nuklein kislotalar molekulasida nukleotidlar o'zaro fosfodiefir bog'lari orqali bog'lanadi. D NKning bitta zanjirida 209 ta fosfodiefir bog'lari bo'lsa va adenin nukleotidlari D NK qo'sh zanjiridagi jami nukleotidlarning 20%ini tashkil etsa, D NK reduplikatsiyasi uchun nechta guanin nukleotidlari kerak bo'ladi?

A) 252 B) 126 C) 120 D) 63

**80.** DNK molekulasining ma'lum qismida 1380 ta vodorod bog'lari bo'lib, undagi sitozinli nukleotidlari 180 ta. Shu DNK bo'lagi asosida transkripsiya jarayonida hosil bo'lgan i-RNK molekulasidagi nukleotidlari sonini aniqlang.

A) 1200 B) 600 C) 800 D) 300

**81.** DNK molekulasining ma'lum qismida 1380 ta vodorod bog'lari bo'lib, undagi sitozinli nukleotidlari 90 juftni tashkil etadi. Shu DNK bo'lagi asosida translyatsiya jarayonida hosil bo'lgan polipeptid molekulasidagi monomerlar sonini aniqlang.

A) 200 B) 150 C) 400 D) 300

**82.** DNK molekulasining ma'lum qismida 1380ta vodorod bog'lari bo'lib, undagi sitozinli nukleotidlari 90 juftni tashkil etadi. Shu DNK bo'lagi asosida transkripsiya jarayonidahosil bo'lgan i-RNK molekulasidagi nukleotidlari sonini aniqlang.

A) 400 B) 600 C) 1200 D) 300

**83.** DNK ning qo'sh zanjirida G nukleotidlari 40% ni tashkil etadi. DNK dagi gen asosida sintezlangan oqsil 400 ta aminokislotadan iborat bo'lsa, shu DNK qo'sh zanjiridagi adenin va timin o'rtaсидаги vodorod bog'lari sonini toping.

A) 120 B) 720 C) 480 D) 240

**84.** DNK ning qo'sh zanjirida G nukleotidlari 40% ni tashkil etadi. DNK dagi gen asosida sintezlangan oqsil 400 ta aminokislotadan iborat bo'lsa, shu DNK qo'sh zanjiridagi guanin va sitozin orasidagi vodorod bog'lari sonini toping.

A) 720 B) 2280 C) 1440 D) 2B80

**85.** DNK ning qo'sh zanjirida G nukleotidlari 40% ni tashkil etadi. DNK dagi gen asosida sintezlangan oqsil 400 ta aminokislotadan iborat bo'lsa, shu DNK qo'sh zanjiridagi sitozin nukleotidlari sonini toping.

A) 960 B) 660 C) 480 D) 330

**86.** DNK ning qo'sh zanjirida G nukleotidlari 40% ni tashkil etadi. DNK dagi gen asosida sintezlangan oqsil 400 ta aminokislotadan iborat bo'lsa, shu DNK qo'sh zanjiri asosida sintezlangan i-RNKdagi fosfodiefir bog'lari sonini toping, (nukleotidlari o'zaro fosfodiefir bog' orqali bog'lanadi)

A) 1199 B) 1200 C) 599 D) 588

**87.** DNK ning qo'sh zanjirida G nukleotidlari 40% ni tashkil etadi. DNK dagi gen asosida sintezlangan oqsil 400 ta aminokislotadan iborat bo'lsa, shu DNK qo'sh zanjiridagi purin asoslari sonini toping.

A)1200 B)600 C) 580 D)420

**88.** DNK ning qo'sh zanjirida G nukleotidlari 40% ni tashkil etadi. DNK dagi gen asosida sintezlangan oqsil 400 ta aminokislotadan iborat bo'lsa, shu DNK qo'sh zanjiridagi vodorod bog'lari sonini toping.

A) 3360 B) 1580 C) 3660 D) 1880

**89.** DNK ning qo'sh zanjirida G nukleotidlari 40% ni tashkil etadi. DNK dagi gen asosida sintezlangan oqsil 400 ta aminokislotadan iborat bo'lsa, shu DNK qo'sh zanjiridagi pirimidin asoslari sonini toping.

A) 2400 B) 400 C) 600 D)1200

**90.** DNK ning qo'sh zanjirida G nukleotidlari 40%ni tashkil etadi. DNK dagi gen asosida sintezlangan oqsil 400 ta aminokislotadan iborat bo'lsa, shu DNK qo'sh zanjiridagi timin nukleotidlari sonini toping.

A) 240 B) 120 C) 360 D) 480

**91.** DNK ning qo'sh zanjirida G nukleotidlari 40%ni tashkil etadi. DNK dagi gen asosida sintezlangan oqsil 400 ta aminokislotadan iborat bo'lsa, shu DNK qo'sh zanjiridagi adenin nukleotidlari sonini toping.

A) 180 B) 360 C) 240 D) 120

**92.** DNK ning qo'sh zanjirida G nukleotidlari 40%ni tashkil etadi. DNK dagi gen asosida sintezlangan oqsil 400 ta aminokislotadan iborat bo'lsa, shu DNK qo'sh zanjiridagi guaiin va sitozin orasidagi vodorod bog'lari sonini toping.

A) 1440 B) 3220 C) 2280 D) 2880

**93.** DNK ning qo'sh zanjirida G nukleotidlari 40%ni tashkil etadi. DNK dagi gen asosida sintezlangan oqsil 400 ta aminokislotadan iborat bo'lsa, shu DNK qo'sh zanjiridagi umumiy nukleotidlar sonini toping.

A) 2400 B) 3300 C) 2560 D) 2800

**94.** DNK ning qo'sh zanjirida G nukleotidlari 40%ni tashkil etadi. DNK dagi gen asosida sintezlangan oqsil 400 ta aminokislotadan iborat bo'lsa, shu DNK qo'sh zanjiridagi fosfodiefir bog'lari sonini toping, (nukleotidlar o zaro fosfodiefir bog' orqali bog'lanadi)

A) 2398 B) 2289 C) 1198 D) 1088

**95.** DNK ning qo'sh zanjirida G nukleotidlari 40%ni tashkil etadi. DNK dagi gen asosida sintezlangan oqsil 400 ta aminokislotadan iborat bo'lsa, shu DNK qo'sh zanjiri asosida sintezlangan i-RNK dagi nukleotidlar sonini toping.

A) 1200 B) 2400 C) 3600 D) 2800

**96.** DNK ning zanjirida 960 ta guanin nukleotidi bo'lib umumiy nukleotidlarning 40% ini tashkil etadi.Undagi gen asosida sintezlangan oqsildagi peptid bog'lari sonini toping.

A) 200 B) 199 C) 400 D) 399

**97.** DNK zanjiridagi nukleotidlar orasidagi masofa 0,34 nm ga teng. 153 nm uzunlikdagi DNK qo'sh zanjirida 12 juft nukleotid deletsiysga uchragan bo'lsa, awalgi va mutatsiyaga uchragan DNK fragmenti asosida sintezlangan oqsildagi aminokislotalar sonini aniqlang.

A) 150:146 B) 146:150 C) 300:150 D) 75:78

**98.** 1200 juft nukleotidlar iborat DNK zanjirida adenin va timin orasida ikkita, guanin va sitozin orasida uchta vodorod bog'i mavjud. Ushbu fragrnenta guanin va sitozin juftligi adenin va timin juftligidan 1,5 barobar ko'p bo'lsa, bu zanjirdagi guanin va sitozin juftligi orasidagi vodorod bog'lar sonini aniqlang.

A) 2160 B) 2520 C) 2610 D) 2400

**99.** 2ta DNK da 1000 ta nukleotid bor T yig'indisi 270ta 1-chi DNKda 25% T 2-chisida 20% G ba bo'lsa 2-chi DNK uzunligini hisoblang.

A) 68 B) 136 C) 34 D) 122

**100.** 2ta DNK da 1000 ta nukleotid bor T yig'indisi 270ta 1-chi DNKda 25% T 2-chisida 20% G bor bo'lsa 1-chi DNK T nukleotidlar sonini hisoblang.

A) 150 B) 300 C) 200 D) 120

**101.** 2ta DNK da 1000 ta nukleotid bor T yig'indisi 270ta 1-chi DNKda 25%T 2-chisida 20% G bor bo'lsa 2-chi DNK T nukleotidlari sonini hisoblang.

A) 120 B) 150 C) 300 D) 240

**102.** 2ta DNK da 1000 ta nukleotid bor T yig'indisi 270ta 1-chi DNKda 25%T 2-chisida 20% G bor bo'lsa 1-chi DNK A nukleotidlari sonini hisoblang.

A) 150 B) 120 C) 300 D) 180

**103.** 2ta DNK da 1000 ta nukleotid bor T yig'indisi 270ta 1-chi DNKda 25%T 2-chisida 20% G bor bo'lsa 1-chi DNK A nukleotidlari sonini hisoblang.

A) 150 B) 240 C) 120 D) 300

**104.** 2ta DNK da 1000 ta nukleotid bor T yig'indisi 270ta 1-chi DNKda 25%T 2-chisida 20% G bor bo'lsa 1-chi DNK G nukleotidlari sonini hisoblang.

A) 150 B) 300 C) 200 D) 400

**105.** 2ta DNK da 1000 ta nukleotid bor T yig'indisi 270ta 1-chi DNKda 25%T 2-chisida 20% G bor bo'lsa 2-chi DNK G nukleotidlari sonini hisoblang.

A) 120 B) 160 C) 40 D) 80

**106.** 2ta DNK da 1000 ta nukleotid bor T yig'indisi 270ta 1-chi DNKda 25%T 2-chisida 20% G bor bo'lsa 2-chi DNK S nukleotidlari sonini hisoblang.

A) 80 B) 120 C) 160 D) 60

**107.** i-RNK zanjirida 80 ta uratsil bor, shu RNK zanjiridan teskari transkripsiyalangan DNK ning 1 ta zanjiridagi sitozinlar soni RNK dagi uratsillar sonidan 2,5 marta ko'p, guaninlar soni esa 2,5 marta kam. DNKnинг shu zanjiridagi timin miqdori undagi guanin va sitozin nukleotidlari miqdorining o'rtachasiga teng bo'lsa, i-RNK molekulasiidagi fosfodiefir bog'lar sonini aniqlang. (Nuklein kislotalardagi nukleotidlari o'zaro fosfodiefir bog'i orqall birikadi.)  
A) 427 B) 854 C) 428 D) 856

**108.** i-RNK zanjirida 80 ta uratsil bor, shu RNK zanjiridan teskari transkripsiyalangan DNK ning 1 ta zanjiridagi sitozinlar soni RNK dagi uratsillar sonidan 2,5 marta ko'p, guaninlar soni esa 2,5 marta kam. DNKnинг shu zanjiridagi timin miqdori undagi guanin va sitozin nukleotidlari' miqdorining o'rtachasiga teng bo'lsa DNK molekulasiining uzunligini aniqlang. (Nukleotidlari orasidagi masofa 0,34 nm ga teng.)

A) 145.52 B) 72.76 C) 74.76 D) 120

**109.** i-RNK zanjirida 80 ta uratsil bor, shu RNK zanjiridan teskari transkripsiyalangan DNK ning 1 ta zanjiridagi sitozinlar soni RNK dagi uratsillar sonidan 2,5 marta ko'p, guaninlar soni esa 2,5 marta kam. DNKnинг shu zanjiridagi timin miqdori undagi guanin va sitozin nukleotidlari miqdorining o'rtachasiga teng bo'lsa, DNK molekulasiidagi fosfodiefir bog'lar sonini aniqlang. (Nuklein kislotalardagi nukleotidlari o'zaro fosfodiefir bog'i orqali birikadi.)  
A) 854 B) 1708 C) 864 D) 1728

**110.** Ma'lum bir oqsil sintezida ishtirok etuvchi DNK qo'sh zanjirida nukleotidlari soni 846 taga teng. Hujayra kimyoviy modda ta'sirida muta:siyaga uchrashi natijasida 12 juft nukleotid yo'qolgan bo'lsa, DNK qo'sh zanjirida nechta fosfodiefir bog'lari qoladi? (Nuklein kislota molekulasiida nukleotidlari o'zaro fosfodiefir bog'lari yordamida bog'lanadi.)

A) 410 B) 820 C) 818 D) 409

**111.** Ma'lum bir oqsil sintezida ishtirok etuvchi DNK qo'sh zanjirida nukleotidlar soni 846 taga teng. Hujayra kimyoviy modda ta'sirida mutetsiyaga uchrashi natijasida 12 juft nukleotid yo'qolgan bo'lsa, shu DNK bo'lagi asosida hosil bo'lgan oqsil tarkibida nechta peptid bog' bo'ladi

A) 136 B) 272 C) 140 D) 280

**112.** Ma'lum bir oqsil sintezida ishtirok etuvchi DNK qo'sh zanjirida nukleotidlar soni 846 taga teng. Hujayra kimyoviy modda ta'sirida mutetsiyaga uchrashi natijasida 12 juft nukleotid yo'qolgan bo'lsa, DNK qo'sh zanjirida nechta fosfodiefir bog'lari qoladi? (Nuklein kislota molekulasiда nukleotidlar o'zaro fosfodiefir bog'lari yordamida bog'lanadi.)

A) 400 B) 800 C) 820 D) 410

**113.** Nuklein kislotalar molekulasiда nukleotidlar o'zaro fosfodiefir bog'lari orqali bog'lanadi. DNK molekulasing malum qismida 1380 ta vodorod bog'lari bo'lib, undagi sitozinli nukleotidlar 90 juftni tashkil etadi. Shu DNK bo'lagi asosida transkripsiya jarayonida hosil bo'lgan i-RNK molekulasiдagi fosfodiefir bog'lari sonini aniqlang.

A) 599 B) 600 C) 299 D) 300

**114.** Oqsil molekulasiда 41 ta peptid bog' bor. Shu oqsil haqida axborot saqlovchi DNK bo'lagida 3-, 4-, 6-juft nukleotidlarning deletsiyasi sodir bo'ldi. Ushbu DNK bo'lagi asosida sintezlangan oqsildagi aminokislotalar sonini aniqlang

A) 41 B) 82 C) 40 D) 80

**115.** Oqsil molekulasiда 41 ta peptid bog' bor. Shu oqsil haqida axborot saqlovchi DNK bo'lagida 3-, 4-, 6-juft nukleotidlarning inversiyasi sodir bo'ldi. Ushbu DNK bo'lagi asosida sintezlangan oqsildagi aminokislotalar sonini aniqlang.

A) 72 B) 42 C) 36 D) 84

**116.** Ota va o'g'ildagi malum bir xromosomadagi DNK fragmentlar uzunligi teng bo'lganligi malum bo'ldi Otadan mazkur fragmentda 412 ta nuktiotid bor, shulardan 252 tasi G=S juftligiga tegishli ekanligi aniqlandi, o'g'lida esa maskur fragmentida A=T juftligi otasinikidan 1,1 martaga ko'pligi malum bo'lsa o'gilda maskur fragmentda G=S juftligi orasida nechta H bog' bor? A) 412 B) 345 C) 354 D) 252

**117.** Ota va o'g'ildagi malum bir xromosomadagi DNK fragmentlar uzunligi teng bo'lganligi malum bo'ldi Otadan mazkur fragmentda 412 ta nukliotid bor, shulardan 252 tasi G=S juftligiga tegishli ekanligi aniqlandi, o'g'lida esa maskur fragmentida A=T juftligi otasinikidan 1,1 martaga ko'pligi malum bolsao'gildamaskur fragmentda A=T juftligi orasida nechta H bog' bor desa?

A) 352 B) 120 C) 240 D) 176

**118.** Ota va o'g'ildagi malum bir xromosomadagi DNK fragmentlar uzunligi teng bo'lganligi malum bo'ldi Otadan mazkur fragmentda 412 ta nukliotid bor, shulardan 252 tasi G=S juftligiga tegishli ekanligi aniqlandi, o'g'lida esa maskur fragmentida A=T juftligi otasinikidan 1,1 martaga ko'pligi malum bo'lsa o'gilda maskur fragmentda nechta H bog' bor?

A) 330 B) 320 C) 660 D) 460

**119.** 2 ta DNK molekulasi dan hosil bo'lgan oqsil molekulalari peptid bog'lar soni yig'iridis 48 taga teng. Ulaming uzunliklari o'zaro 20,4 nmga farq qilsa H bog'lar sonirii toping?

A) 663 B) 672 C) 324 D) 668

**120.** 2 ta DNK molekulasidan hosil bo'lган oqsil molekulalari peptid bog'lar soni yig'indisi 148 taga teng . Ulaming uzunliklari o'zaro 20,4 nm farq qilsa DNK molekulasidagi Adininlar soni?

A) 128 B) 102 C) 148 D) 204

**121.** 2 ta DNK molekulasidan hosil bo'lган ocpil molekulalari peptid bog'l ar soni yig'indisi 148 taga teng . Ulaming uzunliklari o'zaro 20,4 nm farq qilsa katta DNK molekulasidagi H bog'lar soni?

A )621 B) 310 C) 612 D) 306

**122.** 2 ta DNK molekulasidan hosil bo'lган ocpil molekulalari peptid bog'lar soni yig'indisi 148 taga teng. Ularning uzunliklari o'zaro 20,4 nm farq qilsa, kichik DNK molekulasidagi Adininlir soni?

A) 78 8) 156 C) 148 D) 39

**123.** 2 ta DNK molekulasidan hosil bo'lган oqsil molekulalari peptid bog'lar soni yig'indisi 148 taga teng . Ularning uzunliklari o'zaro 20,4 nm farq qilsa, katta DNK mo ekulasidagi Adininlar soni?

A) 148 B) 126 C) 306 D) 153

**124.** 2820 ta H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> molekulasiga ega DNK tarkibida 560 ta Dezoksiriboza molekulasi bo'lgan adinin miliotidi bo'lsa ushbu DNK fragmentidagi g-s nuklioksidalari orasida neccta H bog' bo'ladi?

A) 2320 B) 2400 C) 2420 D)2550

**125.** 2820 ta H<sub>3</sub>P<sub>4</sub> molekulasiga ega DNK tarkibida 560 ta Dezoksiriboza molekulasi bolgan adinin nullotidi bo'lsa ushbu DNK fragmentidagi A-T nuklioksidalari orasida nechta H bog' bo'ladi?

A)3370 B) 3420 C) 3670 D) 1835

**126.** 600 ta H bog'i bo'lgan DNK da A-T G-S orasida H bog'lar nisbati 1,5:1 nisbatda bo'lsa, shu DNK umumiy nukliotidlarning necha % i A-T orasida joylashgan?

A) 69.23 B) 133.46 C) 122.4 D)105.4

**127.** 600 ta H bog'l bo'lgan DNK zanjirida A-T, G-S orasidagi H bog'lar nisbati 1:1,5 bo'lsa shu DNK fragmentida guaninlar soni?

A) 120 B) 240 C) 320 D) 60

**128.** 600 ta H bog'l bo'lgan DNK zanjirida A-T, G-S orasidagi H bog'lar nisbati 1:1,5 bo'lsa shu DNK fragmentida A-T soni?

A) 75 B) 150 C) 50 D) 100

**129.** DNK 1 zanjirida keltirilgan fragmentdagi H bog'lar sonini aniqlang G-T-G-A-T-G-G-A-T-A- G-T-S-S-T-A-T ?

A) 42 B) 43 C) 44 D)41

**130.** DNK fragmentida 1000ta nukleotid bo'lib A-G-S yig'indisi T-S-A dan 1.5marta katta .fragment tarkibidagi G v aS lar yig'indisini toping?

A) 1600 B) 800 C) 1800 D) 900

**131.** DNK fragmentida 1000 ta nukleotid bolib A G S yig'indisi T S A dan 1.5marta katta fragment tarkibidagi G va S lar yig'indisini toping?

- A) 1600 B) 900 C) 600 D)800

**132.** DNK fragmentida 1100ta nukleotid bo'lib A-G-S yig'indisi T-S-A yig"indisidan 1,5 marta katta bo'lsa fragment tarkibidagi H bog'lar soni?

- A) 2200 B) 1360 C) 1220 D) 1540

**133.** DNK fragmentida 1100ta nukleotid bo'lib A G S yig'indisi T S A yig"indisidan 1,5 marta katta bo'lsa fragment tarkibidagi H bog'lar soni?

- A) 2440 B) 2200 C) 1220 D) 1540

**134.** DNK fragmentida 1100ta nukleotid bo'lib T-G-S yig'indisi T-G-A dan 12 marta katta, G- Syig indisini toping?

- A) 360 B) 720 C)440 D)880

**135.** DNK fragmentida 1100ta nukleotid bo'lib T G S yig'indisi T G A dan 1.2 marta katta, G - S yig'indisini toping?

- A) 840 B) 880 C) 420 D) 440

**136.** DNK molekula bo'lagining massasi 862500 bo'lsa DNK tarkibidagi 1 ta nukleotid qoldig'ining o'rtacha massasi 345 ga teng. DNK qo'sh zanjiridagi monosaxorid qoldig'ini aniqlang?

- A) 2500 B) 2200 C) 2300 D) 5000

**137.** DNK molekulasida G-S yig'indisi A-T yig'indisiga nisbatan 2:1 ni tashkil etadi, Shu DNKda sintezlangan i-RNK da ular soni 60 ta bo'lib DNK G-S lar yig'indisi 220 martadan kam bo'lsa i RNK ning uzuznligi?

- A) 52.3 B) 73.8 C) 60 D)71.4

**138.** DNK molekulasidagi ma'lunm bir fragmentning uzunligi 107,1 nm nukliotidlar orasidagi masofa 0,34 DNK ning ushbu fragmentida 780 ta H2 bog' mavjud bo'lsa undagi guanin va sitozin nukloitidlar yig'indisi?

- A) 400 B) 240 C) 390 D) 300

**139.** DNK molekulasidagi ma'lunm bir fragmentning uzunligi 107,1 nm nukliotidlar orasidagi masofa 0,34 DNK ning ushbu fragmentida 780 ta H2 bog' mavjud bo'lsa undagi guanin va timin nukloitidlar yig'indisi?

- A) 220 B) 440 C) 630 D)315

**140.** DNK molekulasidagi ma'lunm bir fragmentning uzunligi 107,1 nm nukliotidlar orasidagi masofa 0,34 DNK ning ushbu fragmentida 780 ta H2 bog' mavjud bo'lsa undagi Adenin va sitozin nukloitidlar yig'indisi?

- A) 315 B) 410 C) 310 D)420

**141.** DNK molekulasidagi ma'lunm bir fragmentning uzunligi 107,1 nm nukliotidlar orasidagi masofa 0,34 DNK ning ushbu fragmentida 780 ta H2 bog' mavjud bo'lsa undagi Adenin va timin nukloitidlar yig'indisi?

- A)410 B)320 C) 330 D)315

**142.** DNK molekulasidagi ma'lum bir fragmentning uzunligi 107,1 nm nukliotidlar orasidagi masofa 0,34 DNK ning ushbu fragmentida 780 ta H2 bog' mavjud bo'lsa undagi sitozinlar soni?

A) 315 B) 330 C) 310 D) 150

**143.** DNK molekulasidagi ma'lunm bir fragmentning uzunligi 107,1 nm nukliotidlar orasidagi masofa 0,34 DNK ning ushbu fragmentida 780 ta H<sub>2</sub> bog' mavjud bo'lsa undagi guaninlar soni?

A) 175 B) 180 C) 160 D) 150

**144.** DNK molekulasidagi ma'lunm bir fragmentning uzunligi 107,1 nm nukliotidlar orasidagi masofa 0,34 DNK ning ushbu fragmentida 780 ta H<sub>2</sub> bog' mavjud bo'lsa undagi timinlar soni?

A) 165 B) 330 C) 175 D) 156

**145.** DNK molekulasidagi ma'lunm bir fragmentning uzunligi 107,1 nm nukliotidlar orasidagi masofa 0,34 DNK ning ushbu fragmentida 780 ta H bog' mavjud bo'lsa undagi Adeninlar soni?

A) 170 B) 130 C) 330 D) 165

**146.** DNK molekulasidagi ma'lunm bir fragmentning uzunligi 7,1 nm nukliotidlar orasidagi masofa 0,34 DNK ning ushbu fragmentida 780 ta H<sub>2</sub> bog' mavjud bo'lsa unda necha foiz guanine va sitozin nukloitidlari

A) 57.7 B) 42.3 C) 58.9 D) 63.4

**147.** DNK qo'sh spirali parchalanib ketganda jami 3600 ta azotli asos Dezoksiriboza va fosfatkislotalar qoldig'l hosil bo'lsa shu DNK fragmenti parchalanishidan avval nechta nukliotidlardan iborat bo'lgan?

A) 2400 B) 1200 C) 1100 D) 1000

**148.** DNK qo'sh spirali parchalanib ketganda jami 3600 ta azotli asos Dezoksiriboza va fosfatkislotalar qoldig'l hosil bo'lgan bo'lsa shu DNK fragmenti parchalanishidan awal nechta pepted bog'iga ega bo'lgan oqsilni kodlagan?

A) 388 B) 399 C) 198 D) 199

**149.** DNK qo'sh spirali parchalanib ketganda jami 3600 ta azotli asos Dezoksiriboza va fosfatkislotalar qoldig'l hosil bo'lgan bo'lsa shu DNK fragmenti parchalanishidan avval undan trans kripsiyalangan iRNK dagi nukliotidlari miqdori?

A) 1200 B) 300 C) 560 D) 600

**150.** DNK qo'sh zanjiridagi nukliotidlar soni 420 ta 6 juft nukleotid Deletsiyaga uchraydi. Shu DNK bo'lagi asosida sintezlangan oqsil nolekulasidtg'i aminokislotalar soni?

A) 124 B) 36 C) 144 D) 72

**151.** DNK qo'sh zanjiridagi nukliotidlar soni 420 ta 6 juft nukliotid inversiyaga uchraydi. Shu DNK bo'lagi asosida sintezlangan oqsil nolekulasidtg'i aminokislotalar soni?

A) 144 B) 140 C) 72 D) 70

**152.** DNK tarkibida 560 ta Dezoksiriboza molekulasi bo'lgan A nukliotid bo'lsa ushbu CNK fragmentida jami nechta A-T nukliotidlari bo'ladi?

A) 1160 B) 1200 C) 1120 D) 1220

**153.** Nuklein kislotalarda nuliotidalar o'zaro fosfodoefir bog'lar orqali bog'lanadi, agar i-RNK molekulasi tarkibida 347 ta fosfodi efir bog'lar bo'lsa shu iRNK orqali sintezlangan oqsil tarkibida aminokislotalar soni?

A) 116 B) 232 C) 412 D) 206

**154.** Xromosoma Aberatsiya nuqsoni natijasida DNK ma'lum bir qismini 15% ini yoqotadi. Yoqotilgan qismida 138 ta aminokislotani - sintezlash ma'lum bo'lsa Dastlabki xromosomada nechta H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> qoldig'l bo'lgan?

A)5520 B)11040 C) 5220 D) 5250

**155.** Xromosoma Aberatsiya nuqsoni natijasida DNK ma'lum bir qismini 15 % ini yoqotadi. Yo'qotilgan qismida 138 ta aminokislotani sintezlash ma'lum bo'lsa Dastlabki xromosomada nechta Dezoksiriboza bo'lgan?

A) 5250 B) 5550 C) 6220 D)5520

**156.** Xemotripsinogen fermenti 245 ta aminokislotadan iborat. Shu ferment sintezi uchun javobgar DNK qo'sh zanjirida adeninli nukleotidlari umumiyligi nukleotidlarning 20% ini tashkil etadi. Adenin va timin nukleotidlari orasida 2 ta vodorod bog', guanin va sitozin o'rtaasida 3 ta vodorod bog' bo'lishi ma'lum bo'lsa, ushbu DNK bo'lagidagi guanin va sitozin orasidagi vodorod bog'lar sonini toping.

A)294 B) 441 C) 1323 D) 588

**157.** Nuklein kislotalar molekulasida nukleotidlari o'zaro fosfodiefir bog'lari orqali bog'lanadi. i- RNK molekulasida 298 ta fosfodiefir bog'i bo'lsa, ushbu i-RNK sinteziga asos bo'lgan DNA fragmenti qo'sh zanjiridagi nukleotidlari sonini aniqlang.

A)596 ta B) 600 ta C)598ta D) 299 ta

**158.** DNA molekulasida adenin va timin orasida ikkita, guanin va sitozin orasida uchta vodorod bog' bor, qo'shni nukleotidlari orasi 0,34 nm ga teng. Ma'lum DNA bo'lagida 1050 ta vodorod bog' bo'lib, shundan 60% guanin va sitozin orasida bo'lsa, shu DNA bo'lagidagi nukleotidlarning jami sonini toping.

A)820 B) 840 C) 420 D) 410

**159.** Hujayradagi i-RNK molekulasida 80 ta urastil nukleotidi mavjud. Shu i-RNK zanjiridan teskari transkripsiya jarayonida sintezlangan DNA molekulasining bitta zanjirida sitozin nukleotidlari soni i-RNKhagi uratsil nukleotidlari sonidan 3 marta ko'p, guanin nukleotidlari soni 2 marta kam. DNA ning shu bitta zanjiridagi timin nukleotidlari miqdori guanin va sitozin nukleotidlari yig'indisining yarmiga teng bo'lsa, DNA qo'sh zanjiridagi T nukleotidinin sonini toping.

A) 220 8) 500 C) 80 D) 140

**160.** DNA molekulasida adenin va timin nukleotidlari orasida ikkita vodorod bog'i, guanin va sitozin nukleotidlari orasida uchta vodorod bog'i mavjud. Ma'lum bir DNA molekulasida 1170 ta vodorod bog'lari bo'lsa hamda ushbu fragmentda umumiyligi nukleotidlarning 20%ini adenin tashkil etsa, undagi timin va sitozin nukleotidlarining sonini aniqlang.

A) 360, 540 B) 180, 270 C) 234, 351 D) 90,135

**161.** Nuklein kislotalar molekulasida nukleotidlari o'zaro fosfodiefir bog'lari orqali bog'lanadi. i- RNK molekulasida 289 ta fosfodiefir bo'g bo'lsa, ushbu i-RNK sinteziga asos bo'lgan DNA fragmenti qo'sh zanjiridagi nukleotidlari sonini aniqlang.

A)578 ta B) 289 ta C) 580 ta D) 290 ta

**162.** DNA molekulasida adenin va timin orasida ikkita,. Guanin va sitozin orasida uchta vodorod bog' bor, qo'shni nukleotidlari orasi 0,34 nm ga teng. Ma'lum DNA bo'lagida 1050

ta vodorod bog' bo'lib, shundan 60% guanin va sitozin orasida bo'lsa, shu DNK bo'lagidagi nukleotidlarning jami sonini toping.

A) 410 B) 820 C) 420 D) 840

**163.** DNK molekulasida adenin va timin orasida ikkita. Guanin va sitozin orasida uchta vodorod bog' bor. Ma'lum DNK bo'lagida 1050 ta vodorod bo'g' bo'lib, shundan 60% guanine va sitozin orasida bo'lsa, shu DNK bo'lagidagi azot asoslari sonini toping.

A) A=212, T=212, G=212, C=212 B) A=210, T=210, C=210, U=0

C) G=420, C=420, A=210, T=210 D) A=420, T=420, G=630, C=630

**164.** Xemotripsinogen fermentiga javobgar bo'lgan DNK fragmentida adeninli nukleotidlarni soni 294 ga teng bo'lib, umumiyligi nukleotidlarning 20% ni tashkil etadi. Fermentdagi aminokislotalar sonini aniqlang.

A) 1470 B) 245 C) 735 D) 490

**165.** Xemotripsinogen fermentiga javobgar bolgan DNK fragmentida adeninli nukleotidlarni soni 294 ga teng bo'lib, umumiyligi nukleotidlarning 20% ni tashkil etadi. Nukleotidlarni orasidagi masofa 0,34 nm bo'lsa, D NK fragmentininguzunligini (nm) toping.

A) 249,9 B) 499,8 C) 83,3 D) 4998

**266.** D NK molekulasida adenin va timin orasida ikkita, guanin va sitozin orasida uchta vodorod bog' bor, qo'shni nukleotidlarni orasi 0,34 nm gateng. Ma'lum D NK bo'lagida 1050 ta vodorodbog' bo'lib, shundan 40% adenin va timin orasida bo'lsa, shu D NK bo'lagidagi nukleotidlarni sonini toping.

A) A = 210, T = 210, C = 210, U = 0 B) A = 420, T = 420, G = 630, C = 630

C) G = 420, C = 420, A = 210, T = 210 D) A = 210, T = 210, G = 280, C = 280

**267.** D NK molekulasida adenin va timin orasida ikkita, guanin va sitozin orasida uchta vodorod bog' bor, qo'shni nukleotidlarni orasi 0,34 nm gateng. Ma'lum D NK bo'lagida 1050 ta vodorod bog' bo'lib, shundan 60% guanin va sitozin orasida bo'lsa, shu D NK bo'lagining uzunligini (nm) toping.

A) 166,6 B) 714 C) 214,2 D) 142,8

**268.** Xemotripsinogen fermentiga javobgar bo'lgan D NK fragmentida guaninli nukleotidlarni soni 441 ga teng bodib, u umumiyligi nukleotidlarning 30% ni tashkil etadi. Qo'shni nukleotidlarni orasidagi masofa 0,34 nm bo'lsa, D NK fragmentining uzunligini (nm) toping.

A) 499,8 B) 249,9 C) 4998 D) 83,3

**269.** Agar oqsil 20 xildagi jami 300 ta aminokislordan iborat bo'lsa, shu oqsilni sintez qilishga necha xildan i-RNK (a), tRNK (b) va r-RNK (c) qatnashadi?

A) a-20 b-20 c-20 B) a-1 b- 300 c-10

C) a-2 b-1 c-1 D) a-1 b-20 c-1

**270.** i-RNK da nukleotidlarni miqdori A=28, G=39, C=33, T=24 bo'lsa shu i-RNK sintezija javobgar bo'lgan D NK fragmentidagi barcha nukleotidlarni miqdorini aniqlang.

A) A=52 G=72 C=72 T=52 B) A=24 G=39 C=33 T=28

C) A=28 G=33 C=39 T=24 D) A=24 G=33 C=39 T=28

**271.** D NK molekulasida adenin va timin orasida ikkita, guanin va sitozin orasida uchta vodorod bog' bor, qo'shni nukleotidlarni orasi 0,34 nm gateng. Ma'lum D NK bo'lagida 1050 ta

vodorod bog' bo'lib, shundan 60% guanin va sitozin orasida bo'lsa, shu DNK bo'lagidagi nukleotidlarning jami sonini toping.

A)410 8)840 C) 820 D)420

**272.** Xemotripsinogen fermenti 245 ta aminokislotadan iborat Shu ferment sintezi uchunjavobgar DNK qo'sh zanjirida adeninli nukleotidlari umumiy nukleotidlarning 20% ini tashkil etadi. Adenin va timin nukleotidlari orasida 2 ta vodorod hog', guanin va sitozin o'rtasida 3 ta vodorod bog' bo'lishi ma'lum bo'lsa, ushbu DNK bo'lagidagi guanin va sitozin orasidagi vodorod bog'lar sonini toping.

A) 294 B) 588 C) 1323 D)441

**273.** Xemotripsinogen fermentiga javobgar bo'lgan DNK qo'sh zanjirida guaninli nukleotidlari soni 441 ga teng bo'lib, u umumiy nukleotidlarning 30% ini tashkil etadi. Fermentdagagi aminokislotalar sonini aniqlang.

A) 490 B) 245 C) 1470 D) 735

**274.** Agar DNKdagi qo'shni nukleotidlari orasidagi masofa 0,3 nm ekanligini hisobga olsak, 90 ta aminokislotadan iborat oqsilni kodlovchi DNK fragmentidagi nukleotidlari sonini va DNK uzunligini toping.

A)270 ta, 91,8 nm B) 540 ta, 91,8 nm C)270 ta, 94 nm D) 90 ta, 91,8 nm

**275.** Agar DNK uzunligi 183,6 nm ga teng bo'lib, undagi qo'shni nukleotidlari orasidagi masofa 0,34 nm ga teng bo'lsa, ushbu DNK fragmentida nechta nukleotidlari bo'ladi va ular nechta aminokislotalarni kodlaydilar?

A)540 ta, 180 ta B) 1080ta, 180 ta C)536 ta, 1800 ta D) 5480 ta, 180 ta

**276.** Oqsilning tarkibi 90 aminokislotadan iborat. Agar nukleotidlari orasi 0,34 nm bo'lsa, yuqoridaq oqsilni sintezlovchi DNK fragmentida nechta nukleotid bor va uning uzunligi qancha?

A)270; 91,8 nm B) 540; 918 nm C)270; 30,6 nm D) 540; 91,8 nm

**277.** DNK molekulasining tarkibida 3125 adenin nukleotidi bor. Adenin nukleotidi umumiy nukleotidlarning 25% tashkil qilsa, nukleotidlari orasi 0,34 nm bo'lsa, bu holda DNK uzunligi necha nanometr?

A) 4250 B)2125 C) 1062,5 D) 6250

**278.** DNK molekulasi muayyan fragmentining uzunligi 33,32 nm, DNK molekulasidagi nukleotidlari orasidagi masofa 0,34 nm ga teng. Ushbu DNK fragmentida nechta nukleotid bor?

A) 196 B) 98 C) 89 D) 133

**279.** DNK molekulasining tarkibida 3125 adenin nukleotidi bor. Adenin nukleotidi umumiy nukleotidlarning 20%-ini tashkil qilsa, bu holda timin nukleotidining soni nechaga teng?

A) 3125 B) 6250 C)4320 D) 9375

**280.** DNK molekulasining tarkibida 1222 adenin nukleotidi bor. Adenin nukleotidi umumiy nukleotidlarning 26%-ini tashkil qilsa, bu holda guanin nukleotidining soni nechaga teng?

A)1128 B) 1222 C) 2444 D) 2256

- 281.** DNK molekulasining tarkibida 1222 adenin nukleotidi bor. Adenin nukleotidi umumiy nukleotidlarning 26%-ini tashkil qilsa, bu holda DNK ning tarkibida umumiy nukleotidlarning soni nechaga teng?
- A) 4700 B) 3540 C) 2350 D) 13500
- 282.** DNK molekulasi muayyan fragmentining uzunligi 73,1 nm ga teng. DNK molekulasisidagi nukleotidlar orasidagi masofa 0,34 nm ga teng bo'lsa, ushbu fragmentda nechta nukleotid bor?
- A) 215 B) 430 C) 305 D) 21,5
- 283.** DNK molekulasining tarkibida 1230 adenin bor. Shu molekula tarkibida nechta timin bor?
- A) 2460 B) 615 C) 1230 D) 850
- 284.** DNK molekulasining bo'lagi 12 juft nukleotiddan iborat. Agar nukleotidlar orasidagi masofa 3,4 angestrem bo'lsa, mazkur DNK bo'lagining uzunligini toping.
- A) 40,8 B) 3,8 C) 4,08 D) 34
- 285.** DNK molekulasi tarkibidagi (T) timin nukleotidi umumiy zanjiming 16% ni tashkil etadi. Qolgan nukleotidlarning har biri necha foizni tashkil qiladi?
- A) A-16, G-34, S-34 B) A-32, G-32, S-32  
C) A-16, G-16, S-16 D) A-34, G-16, S-16
- 286.** Agar DNK molekulasida A-600, G-2400 ta bo'lsa, ushbu molekulaning reduplikatsiyasida qancha va qanday nukleotidlar ishtirok etadi?
- A) 600-T, 2400-S B) 600-A, 600-G  
C) 600-A, 2400-G D) 1200-S, 480-C-T
- 287.** Gemoglobin a-zanjiri 141 ta, b-zanjiri 145 ta aminokislotadan iborat. Ushbu oqsil sinteziga javobgar DNK dagi nukleotidlar sonini aniqlang?
- A) 47,48 B) 423,435 C) 846,870 D) 94,96
- 288.** Mioglobin oqsili 155 ta aminokislotadan iborat Agar 2 ta nukleotid orasidagi masofa 0,34 nm bo'lsa, genning uzunligini aniqlang?
- A) 455,9 B) 52,7 C) 17,5 D) 158,1
- 289.** Mioglobin oqsili 155 ta aminokislotadan iborat. Shu oqsilni kodlovchi gendagi nukleotidlarnonini belgilang?
- A) 465 B) 51,7 C) 103,4 D) 930
- 290.** Oshqozon osti bezidan ajraladigan ribunukleaza fermenti 16 ta aminokislotadan tashkil topgan. Shu oqsilni kodlovchi gendagi nukleotidlar sonini toping.
- A) 95 B) 5,4 C) 10,8 D) 48
- 291.** Oshqozon osti bezidan ajraladigan ribonukleaza fermenti 16 ta aminokislotadan tashkil topgan, Shu oqsilni sintezlovchigen uzunligini toping (nukleo tidlar orasidagi masofa 0,34 nm).
- A) 1-5,32 B) 32,64 C) 163,2 D) 326,4
- 292.** Agar vazopressinning l-RNK molekulasida 9 ta kodon bo'lsa, u nechta nukleotiddan tashkil topgan bo'ladi?
- A) 27 B) 9 C) 3 D) 54

**293.** DNK fragmenti tarkibida 400 ta nukleotid bo'lib A+G+S yig'indisining A+G+T yig'indisiga nisbati 1,4 ga teng fragment tarkibidagi vodorod bog'lanishlar sonini toping.  
A)550 B)450 C)480 D)600

**294.** DNK ning ma'lum fragmentida 1380 ta vodorod bog' mavjud, shj fragmentdagi sitozin 180 ta. Shu DNK fragmentidan sintezlangan i-RNK molekuasidagi nukleotidlar sonini aniqlang.

A) 1200; B) 700; C) 600 D) 645.

**295.** DNK ning ma'lum fragmentida 1380 ta vodorod bog' mavjud, shu fragmentdagi sitoan 90 juft. Shu DNK fragmentidan sintezlangan i- RNK molekuasidagi nukleotidlar sonini aniqlatg.

A) 1200; B) 700; C) 603 D) 645.

**296.** DNK molekulasidagi nukleotidlar fosfo diefir bog'lari bilan bog'langan. DNK ring ma'lum fragmentida 1380 ta vodorod bog' mavjud. Shu fragmentdagi sitozinlar soni 180 ta. DNK ning shu fragmentidan sintezlangan i-RNK molekulasidagi fosfo diefir bog'larning sonini aniqlang.

A) 1119 B) 1200; C) 599; D) 600.

**297.** DNK molekulasidagi nukleotidlar fosfo diefir bog'lari bilan bog'langan. DNK ning ma'lum fragmentida 1380 ta vodorod bog' mavjud. Shu fragmentdagi sitozinlar soni 90 juft. DNK ning shu fragmentidan sintezlangan i-RNK molekulasidagi fosfo diefir bog'larning sonini aniqlang.

A) 1119; B) 1200 C) 599; D) 600.

**298.** DNK ning ma'lum fragmentida 1380 ta vodorod bog' mavjud shu fragmentdagi sitozin 90 juft. Shu DNK fragmenti assosida tranlyatsiya jarayonida sintezlangan polipeptid tarkibidagi monomerlar sonini aniqlang.

A) 400; 8)230; C) 200; D) 199.

**299.** DNK dagi umumiy H bog'lari soni 810 tani tashkil qilsa va ulardagi A va T lar orasidagi bog'lar G va S orasidagi bilan tegishli ravishda 1:1,25 bo'lsa, ushbu gendaq sintezlanadigan oqsilning tarkibidagi aminokislotalar orasidagi peptid bog'lar soni i-RNK dagi nukleotidlar orasidagi fosfodiefir bog'laridan qanchaga farq qiladi?

A) 110 B) o'zaro teng C) 220 D) 1

**300.** Agar DNK uzunligi 816 Abo'lsa, (nukleotidlar orasidagi masofa 3,4 Aga teng) transkripsiya jarayonida xosil bo'lgan iRNK nechta nukleotiddan iborat?

A) 480 B) 160 C) 80 D) 240

**301.** Nuklein kislotalar molekulasida nukleotidlar o'zaro fosfodiefir bog'lari orqali bog'lanadi. Oqsil 122 ta aminokislotalan iborat bo'lsa, shu oqsil haqida axborot saqlovchi i-RNK molekulasidagi fosfodiefir bog'lari sonini aniqlang.

A) 365 B) 359 C) 360 D) 366

**302.** Qaysi javobda odam organizmidagi gemoglobin oqsilining  $\alpha$  zanjiri sintezida qatnashuvchi i-RNKdagi nukleotidlar soni va  $\beta$  zanjiri sinteziga javobgar DNK qo'sh zanjiridagi nukleotidlar soni to'g'ri ko'rsatilgan?

A) 846; 870 B) 423; 870 C) 47; 48 D) 423; 435

**303.** i-RNKda nukleotidlari o'zaro fosfodiefir bog'lari orqali bog'lanadi. Molekulasida 242 ta fosfodiefir bog'i bo'lgan i-RNK asosida sintezlangan oqsil molekulasidagi aminokislota qoldiqlari orasida nechta peptid bog' bo'ladi?

A) 720 ta B) 240 ta C) 79 ta D) 80 ta

**304.** Hujayradagi i-RNK molekulasida 80 ta urastil nukleotidi mavjud. Shu i-NK zanjiridan teskari transkripsiya jarayonida sintezlangan DNK molekulasining bitta zanjirida sitozin nukleotidlari soni i-RNKdagi uratsil nukleotidlari sonidan 3 marta ko'p, guanin nukleotidlari soni 2 marta kam. DNK nmg shu bitta zanjiridagi timin nukleotidlari miqdori guanin va sitozin nukleotidlari yig'indisining yarmiga teng bo'lsa, DNK qo'sh zanjiridagi vodorod bog'lari sonini toping.

A) 2560 B) 1280 C) 2280 D) 1840

**305.** Nuklein kislotalar molekulasida nukleotidlari o'zaro fosfodiefir bog'lari orqali bog'lanadi. Oqsil 140 ta aminokislotadan iborat bo'lsa, shu oqsil haqida axborot saqllovchi DNK bo'lagi qo'sh zanjiridagi fosfodiefir bog'lari sonini aniqlang.

A) 840 8) 418 C) 718 D) 838

**306.** DNK zanjirida adenin va timin orasida ikkita, guanin va sitozin orasida uchta vodorod bog' mavjud. DNK molekulasida 100 ta timinli nukleotid bo'lib, umumiyligi nukleotidlarning 10%ini tashkil etadi. Ushbu DNK molekulasidagi vodorodli bog'lar sonini toping.

A) 1500 B) 2800 C) 400 D) 1400

**307.** Nuklein kislota molekulasi nukleotidlari o'zaro fosfodiefir bog'i orqali birikadi. Tarkibida 52 ta aminokislota bo'lgan oqsil haqida axborot saqllovchi DNK qo'sh zanjirida nechta fosfodiefir bog'i bor?

A) 312 B) 310 0156 D) 155

**308.** Qaysi javobda odam organizmidagi gemoglobin oqsilining  $\alpha$  zanjiri sintezida qatnashuvchi i-RNKdagi nukleotidlari soni va  $\beta$  zanjiri sinteziga javobgar DNK qo'sh zanjiridagi nukleotidlari soni to'g'ri ko'rsatilgan?

A) 47; 48 B) 846; 870 C) 423; 870 D) 423; 435

**309.** DNK molekulasida 4836 ta A va 3423 ta G bor. Ushbu molekulani uzunligi va H bog'lar sonini aniqlang.

A) 45080,6 A0; 34941 B) 45980 A0; 8672

C) 13259 A0; 45080 D) 34941 A0; 2843

**310.** AATSGGSTATA ushbu fragmentga komplementar zanjirdan sintezlangan i-RNK ni toping.

A) TTAGSSGATAT B) AAUSGGUSUAA

C) AAUSGGSUUA D) UUASGGSUSUU

**311.** DNK molekulasining birinchi ipida umumiyligi nukleotidlarni 4,5 foizini tashkil etuvchi A joylashgan bo'lib, qolgan A ikkinchi ipda joylashgan. Ikkinchi ipda yana 162 ta T bor. DNKnin uzunligini nanometrda aniqlang.

A) 306 nm B) 612 nm C) 204 nm D) 816 nm

**312.** DNK molekulasining birinchi ipida umumiyligi nukleotidlarni 4,5 foizini tashkil etuvchi G joylashgan bo'lib, qolgan G ikkinchi ipda joylashgan. Ikkinchi ipda yana 162 ta S bor. Shu DNK molekulasida nechta nukleotid bor.

A )12800 B) 900 01800 D) 3600

**313.** UUAGSSGAU ushbu RNK dan teskari transkriptaza vositasida sintezlangan DNK da nechta H bog'lar bor?

A) 12 B) 10 C) 22 D)44

**314.** DNK molekulasida 3% ta A 386 ta G bor i- RNK DNK ning 2-ipidan sintezlandi va uning tarkibida 200 ta U borligi aniqlandi. DNK ningl- ipida nedhta A joylashgan

A) 200 B) 198 C) 196 D) 380

**315.** DNK molekulasida 396 ta A 386 ta G bor i- RNK DNK ning 1-ipidan sintezlandi va uning tarkibida 190ta S borligi aniqlandi. DNK ning2- ipida nechta G joylashgan?

A) 200 B) 198 C) 196 D) 380

**316.** DNK molekulasida 28450 H bog'i bor. Undagi A umumi nukleotidlarni 25 % ini tasfkil etadi. Ushbu molekulada nechta S bor ?

A) 2276 B) 8850 C) 5690 D) 11380

**317.** DNK molekulasining birinchi ipida umuniy nukleotidlarni 4,5 foizini tashkil etuvchi G joylashgan bo'lib, qolgan G ikkinchi ipda joylashgan. Ikkinci ipda yana 162 ta sitozin bor. Shu DNK molekulasining bir ipidan sintezlangan i-RNK ning uzunligi necha nm.

A) 112 B) 612 C) 1213 D) 900

**318.** DNK 1- ipida 90 A bor. Shu DNK fragmentidan sintezlangan i-RNK dagi G lar soni DNK dagi A lar sonidan 17 marta ko'p. i-RNK dagi A lar soni umumi nukleotidlami 17 % ini tashkil etadi. RNK dagi S lar soni U lar sonidan 3 marta ko'p. DNK ning uzunligini (nm) toping.

A) 774,18 B) 1548,36 C) 387,09 D) 516,12

**319.** Quyidagi DNK ketma-ketligiga mos bo'lgan RNK ketmaketligini aniqlang.

(TTATSGGTAS)

A)UUAUSGGUAS      B) AAUAGSSAUG

C)AATSGGATS      D) UUATSSSUTA

**320.** DNK ning 1 - zanjirida nukleotidlar GSSATGSGTA ko'rinishida. DNK ning 2- zanjiriga mos RNK nukleotidlami aniqlang.

A)SGGTASGSAT    B) GSSAUGSGUA

C)SGGAUSGSUA   D) GSSUAGSGAU

**321.** DNK molekulasida 1332 ta T bor. Timin nukleotidi umumi nukleotidlarning 25 % tashkil etadi. DNK molekulasida jami nechta nukleotid bor.

A) 3027 B) 5382 C) 5328 D) 2664

**322.** DNK molekulasida 2638 ta guanin bor. Guanin nukleotidi umumi nukleotidlarning 25 % tashkil etadi. DNK molekulasida jami nechta nukleotid bor.

A) 10552 B) 5276 C) 15828 D) 7914

**323.** DNK molekulasida 1198 ta sitozin bor. Guanin nukleotidi umumi nukleotidlarning 25 % tashkil etadi. DNK molekulasida jami nechta nukleotid bor.

A) 4792 B) 2396 C) 7188 D) 9584

**324.** DNK molekulasida 1234 ta T bor. A nukleotidi umumi nukleotidlarning 25 % tashkil etadi. DNK molekulasida jami nechta nukleotid bor.

A) 4938 B) 3936 C) 4936 D) 6349

**325.** DNK molekulasida 620 juft adenin bor. Guanin umumiyluk nukleoidlarni 30% ini tashkil etadi. Shu DNK molekulasini uzunligi ( $A^\circ$ ) toping, (qo'shni nukleotidlar orasidagi masofa  $3,4\text{ A}^\circ$ ).

A) 15400 B) 10540 C) 1540 D) 1540

**326.** 1 ta aminokislotani 3 ta nukleotid kodlaydi. Har bir nukleotidlar orasidagi masofa 0,34 nm ga tengdir Uzunligi 316,2 nm bo'lgan gen asosida hosil bo'lgan oqsil tarkibida nechta aminokislotasi va genda nechta nukleotid bo'ladi?

A) 930; 310 B) 310; 465 C) 465; 930 D) 310; 930

**327.** DNK molekulasida 630 juft adenin bor. Guanin umumiyluk nukleoidlarni 30% ini tashkil etadi. Shu DNK molekulasidagi sitozinlar sonini toping.

A) 1890 B) 945 C) 1260 D) 3780

**328.** DNK nukleotidlarini 30 foizini 4800 ta sitozin tashkil etadi. Shu molekulani tuzilishida nechta timin bor?

A) 4200 B) 4800 C) 1600 D) 3200

**329.** SAATGTGGT. Shu ipdan sintezlangan i-RNK ni toping.

A) GUUASAASSU B) GTTASASSA

C) SAATSASSA D) GUUASASSA

**330.** DNK molekulasining ikki ipida 6400 ta nukleotid bor bo'lib, shulardan 1600 tasi timin. Agar guaninlarni 1300 tasi 2-ipda joylashgan bo'lsa, umumiyluk guaninlarni necha foizi 1-ipda joylashgan?

A) 18,75% B) 25% C) 60% D) 40%

**331.** DNK molekulasini ikki ipida 3200 ta nukleotid bor. Urnumiy nukleotidlarni 25 % i S. 1-ipda timin nukleolidini 70 % i, guaninlarni esa 30 % i joylashgan. DNK ning 1-ipidan sintezlangan i-RNK dagi purin asoslari sonini toping

A) 1600 B) 1120 C) 480 D) 560

**332.** DNK molekulasimng ikki ipida 12800 ta nukleotid bor bo'lib, shulardan 1600 tasi timin. Agar guaninlarni 1920 tasi 2- ipda joylashgan bo'lsa, DNK molekulasidagi adeninlar urnumiy nukleotidlarni necha foizini tashkil etadi.

A) 30% B) 15% C) 20% D) 12,5 %

**333.** Qo'shni nukleotidlar orasidagi masofa 0,34 nm. Sintezda 689 ta aminokislola ishtirok etgan. Shu oqsilni sintez qilgan iRNK ning uzunligini toping.

A) 708,72 B) 2067 C) 702,78 D) 234,26

**334.** 360 ta adenin DNK molekulasidagi umumiyluk nukleotidlarni 30 foizini tashkil qiladi.

Shu molekulada nechta vodarod bog'i bor?

A) 1400 B) 60 C) 720 D) 1440

**335.** DNK molekulasining ikki ipida 1200 ta nukleotid bor bo'lib, shulardan 100 tasi timin. Molekuladagi vodarod bog'lar sonini toping.

A) 1700 B) 1500 C) 200 D) 3400

**336.** DNK molekulasini ikki ipida 6400 ta nukleotid bor. Umumiyluk nukleotidlarni 25 % i sitozin. 2-ipda timin nukleotidini 60 % i, guaninlarni esa 40 % i joylashgan. DNK ning 1-ipidan sintezlangan i-RNK dagi uratsil nukleotilarini sonini toping?

A) 960 B) 640 C) 1280 D) 1600

**337.** DNK molekulasini ikki ipida 25600 ta nukleotid bor. Umumiy nukleoitlarni 25 % i sitozin. 2-ipda timin nukleotidini 45 % i, guaninlarni esa 55 % joylashgan. DNK ning 1-ipidan sintezlangan i-RNK ni uzunligini toping

A) 43520 B) 21,760 C) 72,5 D) 10,88

**338.** Uzunligi 216,24 nm bo'lган DNK bo'lagidan sintezlangan mioglobin oqsilini og'irligi necha Dalton bo'ladi. (har bir nukleotid 345, aminokislota 120 Dalton deb olinsin).

A) 25440 B) 212 C) 50880 D) 424

**339.** i-RNK dagi 900 juft nukleotid nechta aminokislotani kodlashga yetadi?

A) 900 ta B) 450 ta C) 1000 ta D) 600

**340.** DNK molekulasining ikki ipida jami 6400ta nukleotid bor. Shulardan 400 tasi S. Timin nukleotidlarini 40 % 1-ipda, qolgani 2-ipda joylashgan bo'lsa, 2-ipdagagi A lar umumiyl nukleotidlarni necha % ini tashkil etadi.

A) 40 % B) 18,5 % C) 17,5 % D) 25 %

**341.** UASASAGSUSUG ushbu i-RNK sintezlangan DNK molekulasi necha vodarod bog' orqali hasil bolgan?

A) 25 ta B) 30 ta C) 50 ta D) 72

**342.** Muayyan DNK bo'lagini 1-ipida AAG5GTAGT nukleotidlar qatori bor. Shu DNK ning 2-ipidan sintezlangan RNK dagi nukleotidlar qatorini toping.

A) AAGSGUAGU      B) AAGSGUAGUC

C) GSUUSGTTSU      D) AAGSGTUAGU

**343.** DNK molekulasini ikki ipida 6400 ta nukleotid bor. Umumiy nukleoitlarni 25 % i adenin. 1-ipda timin nukleotidini 70 % i, guaninlarni esa 30 % joylashgan. DNK molekulasida nechta vodorod bog' mavjud.

A) 800 B) 8000 C) 1600 D) 16000

**344.** Timin uchramaydigan nuklein kislota tarkibida 43 ta A, 23 ta G, 65 ta S, va 90 ta U bor. Shu molekula sintezlangan DNK dagi nukleotidlar sonini toping?

A) 834 B) 442 C) 221 D) 1768

**345.** DNK molekulasida 1950 ta vodarod bog'i bo'lib, bu molekula tuzilishida 300 ta adenin ishtirok etgan. Nuklein kislotani tarkibidagi guaninlar sonini toping?

A) 14400 B) 900 C) 450 D) 600

**346.** DNK fragmentida 222 ta A nukleotidi mavjud bo'lib, umumiy nukleotidlarning 10 % ni tashkil qilishi malum. Shu fragmentga restriktaza fermenti yordamida ishlov berilgandan so'ng A-T juftligi 9,91 % ga; G-S juftligi esa 25 % ga kamaydi. Dastlabki va ishlov berilgandan so'ng DNK fragmentining uzunligini toping (nm).

A) 377,4; 181,22 B) 377,4; 806

C) 377,4; 294,44 D) 754,8; 588,88

**347.** Endigina sintezlangan DNK molekulasida 2300 ta nukleotid bor. Shu DNK tarkibidagi eksi fosfat kislota qoldig'ini toping.

A) 2300 B) 1150 C) 4600 D) 2000

**348.** i-RNK dan sintezlangan oqsil massasi 16800 Daltonga teng. i-RNK sintezlangan DNKn 30% S tashkil qiladi. Shu DNK qo'sh zanjiri yoyilayotgan vaqtida nechta vodarod bog' uziladi? (bitta aminokislotaning og'irligi 120 D deb olinsin).

A) 2184 B) 1092 C) 2500 D) 5000

**349.** Ma'lum bir DNK bo'lagidan 34 ta aminokislotaga ega oqsil sintezlandi. Mutatsiya natijasida 3 ta aminokislota hosil bo'lmadi. Mututsiyaga uchragan DNK molekulasidagi nukleotidlari sonini toping.

A) 204 B) 186 C) 102 D) 93

**350.** Ma'lum bir DNK bo'lagidan 34 ta aminokislotaga ega oqsil sintezlandi. Mutatsiya natijasida 3 ta aminokislota hosil bo'lmadi. Mututsiyaga uchragan DNK molekulasining uzunligini toping.

A) 69,36 nm B) 63,24 nm C) 31,62 nm D) 34,68 nm

**351.** Ma'lum bir DNK bo'lagidan 34 ta aminokislotaga ega oqsil sintezlandi. Mutatsiya natijasida 3 ta aminokislota hosil bo'lmadi. Ushbu oqsil sinteziga javobgar boicfan gen tarkibidagi fosfodiefir bog'lari sonini aniqlang.

A) 93 B) 184 C) 92 D) 186

**352.** Ma'lum bir DNK bo'lagidan 34 ta aminokislotaga ega oqsil sintezlandi. Mutatsiya natijasida 3 ta aminokislota hosil bo'lmadi. Ushbu DNK tarkibidagi fosfodiefir bog'lari sonini aniqlang.

A) 93 B) 184 C) 92 D) 18

**353.** Ma'lum bir DNK bo'lagidan 34 ta aminokislotaga ega oqsil sintezlandi. Mutatsiya natijasida 3 ta aminokislota hosil bo'lmadi. Ushbu oqsil sinteziga javobgar bo'lgan t-RNK sonini aniqlang.

A) 34 B) 31 C) 1 D) 2

**354.** Ma'lum bir DNK bo'lagidan 34 ta aminokislotaga ega oqsil sintezlandi. Mutatsiya natijasida 3 ta aminokislota hosil bo'lmadi. Ushbu oqsil sinteziga javobgar bo'lgan i-RNK sonini aniqlang.

A) 34 B) 31 C) 1 D) 2

**355.** Ma'lum bir DNK bo'lagidan 34 ta aminokislotaga ega oqsil sintezlandi. Mutatsiya natijasida 3 ta aminokislota hosil bo'lmadi. Ushbu oqsil sinteziga javobgar bo'lgan r-RNK sonini aniqlang.

A) 34 B) 31 C) 1 D) 2

**356.** DNK molekulasining uzunligi 42,84 nm bo'lsa, shu molekula asosida sintezlangan oqsil tarkibidagi aminokislolar sonini aniqlang.

A) 42 B) 84 C) 21 D) 168

**357.** DNK molekulasining uzunligi 42,84 nm bo'lsa, shu molekula asosida sintezlangan oqsil tarkibidagi aminokislolar sonini aniqlang.

A) 126 B) 252 C) 504 D) 63

**358.** DNK molekulasining uzunligi 42,84 nm bo'lsa, shu molekula asosida sintezlangan oqsil tarkibidagi aminokislolar sonini aniqlang.

A) 5040 B) 10080 C) 2520 D) 20160

**359.** DNK molekulasining uzunligi 42,84 nm bo'lsa, shu molekula asosida sintezlangan oqsilning og'irligini toping. 1 dona aminokislotaning o'rtacha og'irligi 120 D.

A) 124 B) 125 C) 250 D) 251

**371.** DNK molekulasining uzunligi 42,84 nm. Shu DNK mutatsiyaga uchrab 6 juft nukleotidini yo'qotdi. Ushbu molekula asosida sin tezlangan oqsil tarkibidagi aminokislolar sonini aniqlang.

A) 40 B) 38 C) 42 D) 36

**372.** DNK molekulasining uzunligi 42,84 nm. Shu DNK mutatsiyaga uchrab 12 juft nukleotidini yo'qotdi. Ushbu molekula asosida sin tezlangan oqsil tarkibidagi aminokislolar sonini aniqlang.

A) 40 B) 38 C) 36 D) 34

**373.** Nuklein kislolar molekulasida nukleotidlar o'zaro fosfodiefir bog'lari orqali bog'lanadi. DNK molekulasida 598 ta fosfodiefir bog'i ioo'lsa va undagi adenin nukleotidi umumiy nukleotidlami 20% tashkil etsa, ushbu DNK molekulasidagi guanin va uratsil nukleotidlarini sonini aniqlang?

A) 120; 180 B) 180; 120 C) 118, 0 D) 180; 0

**374.** Translyatsiyada hosil bo'lgan oqsil 400 ta aminokislota ega bo'lsa, shu jarayonda qatnashgan t-RNK sonini toping.

A) 400 B) 1200 C) 2 D) 800

**375.** Translyatsiyada hosil bo'lgan oqsil 400 ta aminokislota ega bo'lsa, shu oqsil haqida axborot saqllovchi DNK dagi nukleotidlar sonini aniqlang.

A) 12000 B) 24000 C) 600 D) 18000

**376.** Translyatsiyada hosil bo'lgan oqsil 400 ta aminokislota ega bo'lsa, shu jarayonda qatnashgan genetic kodlar sonini aniqlang.

A) 64 B) 61 C) 400 D) 1200

**377.** 30720 D og'irlikdagi oqsil sintezida nechj dona nukleotid ishtirok etgan. 1 dona aminokislota 120 D deb olinsin.

A) 758 B) 1536 C) 384 D) 20

**378.** 46080 D og'irlikdagi oqsil sinteziga javobgar DNK tarkibidagi fosfodiefir bog'lar sonini toping.

A) 1152 B) 2304 O 1150 D) 2302

**379.** 19200 D og'irlikdagi oqsil tarkibidagi aminokislolar sonini aniqlang.

A) 160 B) 320 C) 80 D) 20

**380.** Ma'lum bir oqsil bo'lagida 41 ta peptid bog' mavjud. Shu oqsil haqida axborot saqllovchi DNK dagi 3-6-7 juft nukleotidlar deletsiyaga uchradi. Shundan so'ng hosil bo'lgan oqsildagi aminokislolar sonini aniqlang.

A) 41 B) 42 C) 40 D) 43

**381.** Ma'lum bir oqsil bo'lagida 41 ta peptid bog' mavjud. Shu oqsil haqida axborot saqllovchi DNK dagi 3-6-7 juft nukleotidlar inversiyaga uchradi. Shundan so'ng hosil bo'lgan oqsildagi aminokislolar sonini aniqlang.

A) 41 B) 42 C) 40 D) 43

**382.** Malum bir oqsil bo'lagida 41 ta peptid bog' mavjud. Shu oqsil haqida axborot saqllovchi DNK dagi 3-6-7 juft nukleotidlar duplikatsiyaga uchradi. Shundan so'ng hosil bo'lgan oqsildagi aminokislolar sonini aniqlang.

A) 41 B) 42 C) 40 D) 43

**383.** Ma'lum bir oqsil bo'lagida 37 ta peptid bog' mayjud. Shu oqsil haqida axborot saqlovchi DNK dagi 2-6-9 juft nukleotidlar deletsiyaga uchradi. Shundan so'ng hosil bo'lgan oqsildagi aminokislolar sonini aniqlang.

A) 36 B) 37 C) 38 D) 39

**384.** Ma'lum bir oqsil bo'lagida 37 ta peptid bog' mayjud. Shu oqsil haqida axborot saqlovchi DNK dagi 2-6-9 juft nukleotidlar invers'ryaga uchradi. Shundan so'ng hosil bo'lgan oqsildagi aminokislolar sonini aniqlang. A) 36 B) 37 C) 38 D) 39

**385.** Ma'lum bir oqsil bo'lagida 37 ta peptid bog' mavjud. Shu oqsil haqida axborot saqlovchi DNK dagi 2-6-9 juft nukleotidlar duplikatsiyaga uchradi. Shundan so'ng hosil bo'lgan oqsildagi aminokislolar sonini aniqlang.

A) 36 B) 37 C) 33 D) 39

**386.** i-RNK da U-19% ,S-11% va A-25% bo Isa, teskari transkripsiya jarayonida hosil bo'lgan DNK qo'sh zanjiridagi A va T orasidagi vodorod bog'lar sonini aniqlang

A) 78 B) 108 C) 38 D) 98

**387.** Teskari transkripsataza fermenti yordamida i-RNK dan DNK sintezlandi i-RNK da U=20% bo'lib, DNK qo'sh zanjirining 15% ni timin tashkil qilasa i-RNKda A-necha foizni tashkil qiladi?

A) 10 B) 15 C) 20 D) 30

**388.** Teskari transkriptaza fermenti yordamida i-RNK dan DNK sintezlandi. i-RNK da U=55% bolib DNK qo'sh zanjirining 35% ni timin tashkil qilsa, i-RNK da necha foiz A bo'ladi?

A) 15 B) 55 C) 20 D) 35

**389.** DNK qo'sh zanjirida 180ta vodorod bog' bo'lib ulardan 1/3 G-S orasida bo'lsa DNK fragmenti uzunligini aniqlang(qo'shni nukleotidlar orasidagi masofa 0,34nm)

A) 27,2 B) 17,8 C) 30,6 D) 71,4

**390.** DNK qo'sh zanjirida 180ta vodorod bog' bo'lib ulardan 1/3 G-S orasida bo'lsa DNK fragmentidagi fosfodiefir bog'lar sonini aniqlang(qo'shni nukleotidlar orasidagi masofa 0,34nm)

A) 158 B) 178 C) 79 D) 89

**391.** A=(G+S) holatda urnumiyl vodorod bog'lar soni 126 ta bo'lsa DNK fragmenti uzunligini aniqlang.(qo'shni nukleotidlar orasidagi masofa 0.34nm)

A) 18,36 B) 36,72 C) 35,7 D) 17,85

**392.** A=(G+S) holatda urnumiyl vodorod bog'lar soni 126 ta bo'lsa, D NK fragmentidagi fosfodiefir bog'lar sonini hisoblang.

A) 106 B) 103 C) 107 D) 53

**393.** A=(G+S) holatda urnumiyl vodorod bog'lar soni 126 ta bo'lsa, D NK qo'sh zanjiridagi A-T orasidagi va G-S orasidagi vodorod bog'lar farqini aniqlang.

A) 18 B) 36 C) 20 D) 24

**394.** D NK qo'sh zanjirida 198 ta vodorod bogi bo'lib guanin umumiyl nukleotidlardan 3,5 marta kam bo'lsa urnumiyl nukleotidlarni toping.

A) 154 B) 88 C) 132 D) 110

- 395.** DNK qo'sh zanjirida 198 ta vodorod bogi bo'lib guanin umumiy nukleotidlardan 3,5 marta kam bo'lsa, DNK uzunligini aniqlang.(qo'shni nukleotidlar orasidagi masofa 0,34nm) A)26,18 B)52,36 C)67,32 D)33,66
- 396.** DNK qo'sh zanjirida 198 ta vodorod bog'i bo'lib guanin umumiy nukleotidlardan 3,5 marta kam bo'lsa G-S orasidagi va A-T orasidagi vodorod bog'lar farqini aniqlang. A)66 B)44 C)88 D)22
- 397.** DNK qo'sh zanjirida 126 ta vodorod bog' bo'lib sitozin purin asosidan 1,6 marta kam bo'lsa, umumiy rukleotidlarni aniqlang. A)96 B)98 C)104 D)108
- 398.** DNK qo'sh zanjirida 126 ta vodorod bog' bo'lib sitozin purin asosidan 1,6 marta kam bo'lsa, DNK uzunligini aniqlang. A) 16,32 8)32,64 C)18,36 D)36,72
- 399.** DNK qo'sh zanjirida 510 ta vodorod bog' bo'lib sitozin purin asosidan 2,333 marta kam bo'lsa, DNK uzunligini aniqlang. A)71,4 B) 70,4 C) 24,7 D) 72,3
- 400.** DNK qo'sh zanjirida 510 ta vodorod bog' bo'lib sitozin purin asosidan 2,333 marta kam bo'lsa, DNK fosfodiefir bog'lar sonini aniqlang. A)418 B) 214 C) 400 D)410
- 401.** DNK qo'sh zanjirida 510 ta vodorod bog' bo'lib sitozin purin asosidan 2,333 marta kam bo'lsa, DNK umumiy nukleotidlar sonini aniqlang. A)420 B) 510 C) 800 D)410
- 402.** Teskari transkripsataza fermenti yordamida i-RNK dan DNK sintezlandi i-RNK da G=25% bo'lib, DNK qo'sh zanjirining 15% ni guanin tashkil qilasa i-RNKda A va T necha foizni tashkil qiladi? A)70 B) 80 C) 120 D)60
- 403.** DNK qo'sh zanjirida 720 ta vodorod bog t bo'lib guanin umumiy nukleotidlardan 5 marta kam bo'lsa umumiy nukleotidlar sonini toping. A)600 B) 720 C) 680 D) 620
- 404.** Teskari transkripsataza fermenti yordamida i-RNK dan DNK sintezlandi i-RNK da U=10% bo'lib, DNK qo'sh zanjirining 15% ni timin tashkil qilas3 i-RNKda A-necha foizni tashkil qiladi? A)20 8) 30 C) 40 D) 10
- 405.** Teskari transkripsataza fermenti yordamida RNKdan DNK sintezlandi i-RNK da U=30% bo'lib, DNK qo'sh zanjirining 25% ni timin taskkil qilasa i-RNKda A-necha foizni tashkil qiladi? A)20 B) 40 C) 30 D) 50
- 406.** DNK qo'sh zanjirida 720ta vodorod bog'i bo'lib guanin umumiy nukleotidlardan 5 marta kam bo'lsa G-S orasidagi va A-T orasidagi vodorod bog'lar farqini aniqlang A)30 B) 40 C) 50 D) 60
- 407.** DNK qo'sh zanjirida 126 ta vodorod bog bo'lib sitozin purin asosidan 1,6 marta kam bo'lsa, umumiy nukleotidlarni aniqlang. A) 104 B)98 C)96 0)108

**408.** DNK ning uzunligi 71,4 nm bo'lib, undai sintezlangan RNK da G va C nukleotidlari 1:1,25 nisbatda. Shu RNK zanjirini hosil qilgan DNK dagi jami purin asoslarini-ig 40% ini A nukleotidlari tashkil etsa, RNK sintezida ishtirtk etmagan zanjiridagi C nukleotidlari sonini toping.

A) 140 B) 56 C) 28 D) 70

**409.** DNK qo'shzanzajridagi A+T yig'indisi G sonidan 18taga ko'p. S umumiy nukleotidlarning 30% ni tashkil qiladi. DNK 1 - zanjridagi T lar soni zanjirdagiG lar sonidan 2 marta ko'p bo'lsa, DNK fragmenti uzunligini aniqlang. (qo'shni nukleotidlarni orasidagi masofa 0,34nm)

A)30,6 B)33,66 C)36,72 D)24,48

**410.** DNK qo'shzanzajridagi A+T yig'indisi G sonidan 18taga ko'p. S umumiy nukleotidlarning 30% ni tashkil qiladi. DNK 1-zanjridagi T lar soni 2-zanjirdagi G lar sonidan 2 marta ko'p bo'lsa, 1-zanjirdigiA(a) va 2-zanjirdigiT(b) sonini aniqlang. (qo'shni nukleotidlarni orasidagi masofa 0,34nm)

A)a-18 b-9 B)a-18 b-18 C)a-36 b-36 D)a-24 b-48

**411.** 4ta nomalum nukleotidli DNK molekulalarining birida su'niy sharoitda 99ta peptid bog'li oqsil molekulasi sintezlandi.Barcha DNK molekulasidagi nukleotidlarni oqsil biosinteziga javob bo'lgan DNK molekulasidan 4,3 marta ko'p. 2-DNK nukleotidi 1-DNK nukleotidlardan 1,2 marta, 3-DNK dan 0,8 marta, 4-DNK nukleotidlardan 2 marta katta bo'lsa, transkripsiya ishtrok etgan DNK molekulasini aniqlang.

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

**412.** 4ta nomalum nukleotidli DNK molekulalarining birida su'niy sharoitda 99ta peptid bog'li oqsil molekulasi sintezlandi.Barcha DNK molekulasidagi nukleotidlarni oqsil biosinteziga javob bo'lgan DNK molekulasidan 4,3 marta ko'p. 2-DNK nukleotidi 1-DNK nukleotidlardan 1,2 marta, 3-DNK dan 0,8 marta, 4-DNK nukleotidlardan 2 marta katta bo'lsa, 2 - DNK malekulasidagi fosfositir bog'lar sonini aniqlang.

A)718 8)598 C)398 D)358

**413.** 4ta nomalum nukleotidli DNK molekulalarining birida su'niy sharoitda 99ta peptid bog'li oqsil molekulasi sintezlandi.Barcha DNK molekulasidagi nukleotidlarni oqsil biosinteziga javob bo'lgan DNK molekulasidan 4,3 marta ko'p. 2-DNK nukleotidi 1-DNK nukleotidlardan 1,2 marta, 3-DNK dan 0,8 marta, 4-DNK nukleotidlardan 2 marta katta bo'lsa,3-DNK malekulasidagi fosfositir bog'lar sonini aniqlang.

A)718 B)598 C)398 D)718

**414.** 4ta nomalum nukleotidli DNK molekulalarining biridan su'niy sharoitda 99ta peptid bog'liq oqsil molekulasi sintezlandi.Barcha DNK molekulasidagi nukleotidlarni oqsil biosinteziga javob bo'lgan DNK molekulasidan 4,3 marta ko'p. 2-DNK nukleotidi 1-DNK nukleotidlardan 1,2 marta, 3-DNK dan 0,8 marta, 4-DNK nukleotidlardan 2 marta katta bo'"lsa,4- DNK malekulasidagi fosfositir bog'lar sonini aniqlang.

A)716 B)598 C)898 D)358

**415.** 4ta nomalum nukleotidli DNK molekulalarining biridan su'niy sharoitda 99ta peptid bog'li oqsil molekulasi sintezlandi.Barcha DNK molekulasidagi nukleotidlarni oqsil biosinteziga javob bo'lgan DNK molekulasidan 4,3 marta ko'p. 2-DNK nukleotidi 1-DNK

nukleotidlaridan 1,2 marta, 3-DNK dan 0,8 marta, 4-DNK nukleotidlaridan 2 marta katta bo'lsa, 2- DNK malekuiasini uzunligini aniqlang.

A) 122,4 B)153 C)102 D)61,2

**416.** 4ta nomalum nukleotidli DNK molekulalarining biridan su'niy sharoitda 99ta peptid bog'li oqsil molekulasi sintezlandi. Barcha DNK molekulasidagi nukleotidlar oqsil biosinteziga javob bo'lgan DNK molekulasidan 4,3 marta ko'p. 2-DNK nukleotidi 1-DNK nukleotidlaridan 1,2 marta, 3-DNK dan 0,8 marta, 4-DNK nukleotidlaridan 2 marta katta bo'lsa, 3- DNK malekuiasini uzunligini aniqlang.

A) 122,4 B)153 C)102 D)61,2

**417.** 4ta nomalum nukleotidli DNK molekulalarining biridan su'niy sharoitda 99ta peptid bog'li oqsil molekulasi sintezlandi. Barcha DNK molekulasidagi nukleotidlar oqsil biosinteziga javob bo'lgan DNK molekulasidan 4,3 marta ko'p. 2-DNK nukleotidi 1-DNK nukleotidlaridan 1,2 marta, 3-DNK dan 0,8 marta, 4-DNK nukleotidlaridan 2 marta katta bo'lsa, oqsil biosintezida ishtrok etgan DNK molekulasini uzunligini aniqlang.

A) 122,4 B)153 C)102 D)61,2

**418.** 3 xil nomalum nukleotidli DNK malekulasi mavjud bo'lsa. Ulardan oqsil sintezlanishi uchun jami 420 ta t-RNK sarflangan. 2-DNK malekulasidan oqsil sintezlanishi uchun sarflangan t-RNKitar soni 1-DNKdan oqsil sintezlanishi uchun sarflangan t-RNKitar sonidan 0.75 marta kam, 3-DNKdan oqsil sintezlanishi uchun sarf bo'lgan t-RNKitar sonidan 0.8 marta ko'p bo'lsa, 3-DNKdagi nukleotidlar sonini aniqlang.

A)1050 B)840 C)630 D)920

**419.** 3 xil nomalum nukleotidli DNK malekulasi mavjud bo'lsa. Ulardan oqsil sintezlanishi uchun jami 420 ta t-RNK sarflangan. 2-DNK malekulasidan oqsil sintezlanishi uchun sarflangan t-RNKitar soni 1-DNKdan oqsil sintezlanishi uchun sarflangan t-RNKitar sonidan 0.75 marta kam, 3-DNKdan oqsil sintezlanishi uchun sarf bo'lgan t-RNKitar sonidan 0.8 marta ko'p bo'lsa, 1 -DNKdagi nukleotidlar sonini aniqlang.

A)1050 B)840 C)630 D)920

**420.** 3 xil nomalum nukleotidli DNK malekulasi mavjud bo'lsa. Ulardan oqsil sintezlanishi uchun jami 420 ta t-RNK sarflangan. 2-DNK malekulasidan oqsil sintezlanishi uchun sarflangan t-RNKitar soni 1 -DNKdan oqsil sintezlanishi uchun sarflangan t-RNKitar sonidan 0.75 marta kam, 3-DNKdan oqsil sintezlanishi uchun sarf bo'lgan t-RNKitar sonidan 0.8 marta ko'p bo'lsa, 2-DNKdagi nukleotidlar sonini aniqlang.

A) 1050 B)840 C)630 D)920

**421.** 3 xil nomalum nukleotidli DNK malekulasi mavjud bo'lsa. Ulardan oqsil sintezlanishi uchun jami 420 ta t-RNK sarflangan. 2-DNK malekulasidan oqsil sintezlanishi uchun sarflangan t-RNKitar soni 1-DNKdan oqsil sintezlanishi uchun sarflangan t-RNKitar sonidan 0.75 marta kam, 3-DNKdan oqsil sintezlanishi uchun sarf bo'lgan t-RNKitar sonidan 0.8 marta ko'p bo'lsa, 3-DNKdagi peptit bog'lar sonini aniqlang.

A) 174 B)139 C)104 D)149

**422.** 3 xil nomalum nukleotidli DNK malekulasi mavjud bo'lsa. Ulardan oqsil sintezlanishi uchm jami 420 ta t-RNK sarflangan. 2-DNK malekulasidan oqsil sintezlanishi uchun sarflangan t-RNKitar soni 1 -DNKdan oqsil sintezlanishi uchun sarflangan t-RNKitar sonidin

0.75 marta kam, 3-DNKdan oqsil sintezlanishi uchun sarf bo'lgan t-RNKitar sonidan 0.8 mart ko'p bo'lsa, 1-DNKdagi peptit bog'lar sonini aniqlang.

A)174 B)139 C)104 D)149

**423.** 3 xil nomalum nukleotidli DNK malekulasi mavjud bo'lsa.Ulardan ocsil sintezlanishi uchui jami 420 ta t-RNK sarflangan. 2-DNK malekulasidan oqsil sintezlanishi uchun sarflangan t-RNKitar soni 1-DNKdan oqsil sintezlanishi uchun sarflangan t-RNKitar sonidan 0.75 marta kam, 3-DNKdan oqsil sintezlanishi uchun sarf bo'lgan t-RNKitar sonidan 0.8 marta ko'p bo'lsa, 2-DNKdagi peptit bog'lar sonini aniqlang.

A) 174 B)139 C)104 D)149

**424.** 3 xil nomalum nukleotidli DNK malekulas mavjud bo'lsa.Ulardan oosil sintezlanishi uchin jami 420 ta t-RNK sarflangan. 2-DNK malekulasidan oqsil sintezlanishi uchun sarflangan t-RNKitar soni 1-DNKdan oqsil sintezlanishi uchun sarflangan t-RNKitar sonidin 0.75 marta kam, 3-DNKdan oqsil sintezlanishi uchun sarf bo'lgan t-RNKitar sonidan 0.8 marta ko'p bo'lsa, 3-DNKdagi aminokislatalar soniri aniqlang.

A)175 B)140C)105 D)150

**425.** 3 xil nomalum nukleotidli DNK malekulasi mavjud bo'lsa.Ulardan oq sil sintezlanishi uchui jami 420 ta t-RNK sarflangan. 2-DNK malekulasidan oqsil sintezlanishi uchun sarflangan t-RNKitar soni 1 -DNKdan oqsil sintezlanishi uchun sarflangan t-RNKitar sonidan 0.75 marta kam, 3-DNKdan oqsil sintezlanishi uchun sarf bo'lgan t-RNKitar sonidan 0.8 marta ko'p bo'lsa, 1-DNKdagi aminokislatalar sonini aniqlang.

A) 175 8)140 C)105 D)150

**426.** 3 xil nomalum nukleotidli DNK malekulasi mavjud bo'lsa.Ulardan oqsil sintezlanishi uchun jami 420 ta t-RNK sarflangan. 2-DNK malekulasidan oqsil sintezlanishi uchun sarflangan t-RNKitar soni 1 -DNKdan oqsil sintezlanishi uchun sarflangan t-RNKitar sonidan 0.75 marta kam, 3-DNKdan oqsil sintezlanishi uchun sarf bo'lgan t-RNKitar sonidan 0.8 marta ko'p bo'lsa, 2-DNKdagi aminokislatalar sonini aniqlang.

A)175 8)140 C)105 D)150

**427.** 3 xil nomalum nukleotidli DNK malekulasi mavjud bo'lsa.Ulardan oqsil sintezlanishi uchun jami 420 ta t-RNK sarflangan. 2-DNK. malekulasidan oqsil sintezlanishi uchun sarflangan t-RNKitar soni 1 -DNKdan oqsil sintezlanishi uchun sarflangan t-RNKitar sonidan 0.75 marta kam, 3-DNKdan oqsil sintezlanishi uchun sarf bo'lgan t-RNKitar sonidan 0.8 marta ko'p bo'lsa, 1-DNK malekulasini uzunligini aniqlang.(10 ta nukleotid oralig'l 3.4 nm hisoblanadi)

A) 107.1 B)142.8 C)178.5 D)163.2

**428.** 3 xil nomalum nukleotidli DNK malekulasi mavjud bo'lsa.Ulardan oqsil sintezlanishi uchun jami 420 ta t-RNK sarflangan. 2-DNK malekulasidan oqsil sintezlanishi uchuri sarflangan t-RNKitar soni 1 -DNKdan oqsil sintezlanishi uchun sarflangan t-RNKitar sonidan 0.75 marta kam, 3-DNKdan oqsil sintezlanishi uchun sarf bo'lgan t-RNKitar sonidan 0.8 marta ko'p bo'lsa, 2-DNK malekulasini uzunligini aniqlang.(10 ta nukleotid oralig'l 3.4 nm hfsoblanadi)

A) 107.1 B)142.8 C)178.5 D)163.2

**429.** 3 xil nomalum nukleotidli DNK malekulasi mayjud bo'lsa.Ulardan oqsil sintezlanishi uchun jami 420 ta t-RNK sarflangan. 2-DNK malekulasidan oqsil sintezlanishi uchun sarflangan t-RNKitar soni 1-DNKdan oqsil sintezlanishi uchun sarflangan t-RNKitar sonidan 0.75 marta kam, 3-DNKdan oqsil sintezlanishi uchun sarf bo'lgan t-RNKitar sonidan 0.8 marta ko'p bo'lsa, 3-DNK malekulasini uzunligini aniqlang.(10 ta nukleotid oralig'i 3.4 nm hisoblanadi)

A) 107.1 B)142.8 C)178.5 D)163.2

**430.** 3 xil nomatum nukleotidli DNK malekulasi mavjud. D NK malekulalarida jami 798 ta adenin nukleotidi bor. D NK malekulalaridagi adenin nukleotidlari foizlari quyidagicha 1- D NK da jami nukleotidlarni 20% ni, 2- D NK da jami nukleotidlarni 30%ni, 3- D NK da jami nukleotidlarni 40% ni tashkil qiladi. 2-DNK malekulasidagi adenin nukleotidlar soni D NK malekulalaridagi adenin nukleotidlari sonidan 0.5 marta kam, 3- D NK malekulasidagi adeninlar sonidan 0.6 marta ko'p bo'lsa,1-DNK malekulasidagi timin va sitozinlar sonini yig'indisini aniqlang

A)315 ta B)420 C)525 D)675

**431.** 3 xil nomalum nukleotidli DNK malekulasi mavjud. D NK malekulalarida jami 798 ta adenin nukleotidi bor. D NK malekulalaridagi adenin nukleotidlari foizlari quyidagicha 1- D NK da jami nukleotidlarni 20% ni, 2- D NK da jami nukleotidlarni 30%ni, 3- D NK da jami nukleotidlarni 40% ni tashkil qiladi.DNK malekulasidagi adenin nukleotidlar soni 1- D NK malekulalaridagi adenin nukleotidlari sonidan 0.5 marta kam, 3- D NK malekulalaridagi adeninlar sonidan 0.6 marta ko'p bo'lsa,2-DNK malekulasidagi timin va sitozinlar sonini yig'indisini aniqlang.

A)315 ta B)420 C)525 D)675

**432.** 3 xil nomalum nukleotidli DNK malekulasi mavjud. D NK malekulalarida jami 798 ta adenin nukleotidi bor. D NK malekulalaridagi adenin nukleotidlari foizlari quyidagicha 1- D NK da jami nukleotidlami 20% ni, 2- D NK da jami nukleotidlarni 30%ni, 3- D NK da jami nukleotidlami 40% ni tashkil qiladi.2-DNK malekulasidagi adenin nukleotidlar soni D NK malekulalaridagi adenin nukleotidlari sonidan 0.5 marta kam, 3- D NK malekulalaridagi adeninlar sonidan 0.6 marta ko'p bo'lsa,3-DNK malekulasidagi timin va sitozinlar sonini yig'indisini aniqlang.

A)315 ta B)420 C)525 D)675

**433.** 3 xil nomalum nukleotidli DNK malekulasi mavjud. D NK malekulalarida jami 798 ta adenin nukleotidi bor. D NK malekulalaridagi adenin nukleotidlari foizlari quyidagicha 1- D NK da jami nukleotidlami 20% ni, 2- D NK da jami nukleotidlarni 30%ni, 3- D NK da jami nukleotidlarni 40% ni tashkil qiladi.DNK malekulasidagi adenin nukleotidlar soni D NK malekulalaridagi adenin nukleotidlari sonidan 0.5 marta kam, 3- D NK malekulalaridagi adeninlar sonidan 0.6 marta ko'p bo'lsa,1-DNK malekulasidagi kimyoviy bog'lar sonini aniqlang

A)1447 B)819 C)1008 D)1846

**434.** 3 xil nomalum nukleotidli DNK malekulasi mavjud. D NK malekulalarida jami 798 ta adenin nukleotidi bor. D NK malekulalaridagi adenin nukleotidlari foizlari quyidagicha 1- D NK da jami nukleotidlami 20% ni, 2- D NK da jami nukleotidlarni 30%ni, 3- D NK da

jami nukleotidlarni 40% ni tashkil qiladi. DNK malekulasidagi adenin nukleotidlar soni 1-DNK malekulasidagi adenin nukleotidlari sonidan 0.5 marta kam, 3- DNK malekulasidagi adeninlar sonidan 0.6 marta ko'p bo'lsa, 2-DNK malekulasidagi kimyoviy bog'lar sonini aniqlang

A)1447 B)819 C)1008 D)1846

**435.** 3 xil nomalum nukleotidli DNK malekulasi mavjud. DNK malekulalarida jami 798 ta adenin nukleotidi bor. DNK malekulalaridagi adenin nukleotidlari foizlari quyidagicha 1-DNK da jarrii nukleotidlarni 20% ni, 2- DNK da jami nukleotidlami 30%ni, 3- DNK da jami nukleotidlami 40% ni tashkil qiladi. 2-DNK malekulasidagi adenin nukleotidlar soni 1-DNK malekulasidagi adenin nukleotidlari sonidan 0.5 marta kam, 3- DNK malekulasidagi adeninlar sonidan 0.6 marta ko'p bo'lsa, 2-DNK malekulasidagi kimyoviy bog'lar sonini aniqlang.

A)2203 B)1155 C)1008 D)1846

# Dagaraliyev Asliddinbek

Kitobimizni harid qilganingizdan bag'oyatda xursandmiz!

Kitobizni o'qib, o'zlashtirib o'z o'yalagan maqsadlaringizga yetasiz degan umiddamiz.

Kitobimizni xarid qilgan mijozlarimizga **BONUS** sifatida telegram guruhda kitob ichidagi javobi chiqmagan yoki siz tushunmagan masalalarni malakali biologiya ustozlarimiz tahlil qilib, yechib, tushuntirib beradi.

Telegram guruh silkasini kitob muallifidan olishingiz mumkin:

[https://t.me/Asliddinbek\\_official](https://t.me/Asliddinbek_official)

Telegram kanalimizga ham qo'shilib oling

<https://t.me/biomaqsad>



## Mundarija

<b>1. Botanika bo'limi</b>	2
• Masala ishlash uchun qo'llanma va metodikalar	2
• DTM, Attestatsiya va Milliy sertifikat darajasidagi masala ishlash bo'yicha metodikalar (11 ta yechimli masala)	3
• Mustaqil ishlash uchun masala va mashqlar (23 ta)	9
<b>2. Anatomiya bo'limi</b>	11
• Masala ishlash uchun qo'llanma va metodikalar	11
• DTM, Attestatsiya va Milliy sertifikat darajasidagi masala ishlash bo'yicha metodikalar (21 ta yechimli masala)	19
• Mustaqil ishlash uchun masala va mashqlar (30 ta)	30
<b>3. Metabolizm. Energiya almashinuvi (Dissimilatsiya)</b>	35
• Masala ishlash uchun qo'llanma va metodikalar	35
• DTM, Attestatsiya va Milliy sertifikat darajasidagi masala ishlash bo'yicha metodikalar (29 ta yechimli masala)	41
• Mustaqil ishlash uchun masala va mashqlar (41 ta)	55
<b>4. Fotosintez + energiya almashinuvi</b>	58
• Masala ishlash uchun qo'llanma va metodikalar	58
• DTM, Attestatsiya va Milliy sertifikat darajasidagi masala ishlash bo'yicha metodikalar (14 ta yechimli masala)	62
• Mustaqil ishlash uchun masala va mashqlar (41 ta)	69
<b>5. Organizmlarning ko'payishi (Mitoz, Meyoz, gulli o'simliklarda jinsiy ko'payish, embrional rivojlanish)</b>	72
• Masala ishlash uchun qo'llanma va metodikalar	72
• DTM, Attestatsiya va Milliy sertifikat darajasidagi masala ishlash bo'yicha metodikalar (22 ta yechimli masala)	87
• Mustaqil ishlash uchun masala va mashqlar (81 ta)	95
• Gulli o'simliklarning jinsiy ko'payishi	102
- DTM, Attestatsiya va Milliy sertifikat darajasidagi masala ishlash bo'yicha metodikalar (19 ta yechimli masala)	102
- Mustaqil ishlash uchun masala va mashqlar (57 ta)	111
<b>6. Nuklein kislotala (DNK, RNK va oqsil biosintez)</b>	118
• Masala ishlash uchun qo'llanma va metodikalar	118
• DTM, Attestatsiya va Milliy sertifikat darajasidagi masala ishlash bo'yicha metodikalar (25 ta yechimli masala)	144
• Mustaqil ishlash uchun masala va mashqlar (435 ta)	165