

**ԿԵՆՍԱԲԱՆՈՒԹՅԱՆ ՏԻՊԱԿԱՆ
ԽՆԴԻՐՆԵՐԻ ԼՈՒԾՈՒՄՆԵՐԻ
ՍԵԿՆԱԲԱՆՈՒԹՅՈՒՆ**

ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ՊԵՏԱԿԱՆ ԱԳՐԱՐԱՅԻՆ ՀԱՄԱԼՍԱՐԱՆ
ՋԱՆՐԱԿՐԹԱԿԱՆ ԾՐԱԳՐԵՐԻ ՈՒՍՈՒՑՄԱՆ ՎԱՐԺԱՐԱՆ

ԳՅՈՒԼՆԱՐԱ ԱՐԱՐՀԱՄՅԱՆ, ԴՈՆԱՐԱ ԲԱԼԱՍԱՆՅԱՆ

**ԿԵՆՍԱԲԱՆՈՒԹՅԱՆ ՏԻՊԱԿԱՆ
ԽՆԴԻՐՆԵՐԻ ԼՈՒԾՈՒՄՆԵՐԻ
ՄԵԿՆԱԲԱՆՈՒԹՅՈՒՆ**

ԵՐԵՎԱՆ 2007

ՀՏԴ 57 (07)
ԳՄԴ 28.0 y7
Ա 161

Գրախոս՝ Մորֆոլոգիայի և ծննդագիտության ամբիոնի դոցենտ՝
Գ. Սերոբյան

Մասնագիտական խմբագիր՝ ՀԴԱՀ-ի վարժարանի հայոց լեզվի
ուսուցչուհի՝
Ա. Սարգսյան

Ս 246 Աբրահամյան Գ., Բալասանյան Դ. «Կենսաբանության
տիպական խնդիրների լուծումների մեկնաբանություն»
ձեռնարկ: – Եր.: ՀԴԱՀ, 2007 – 52 էջ:
Ձեռնարկում բերված է հանրակրթական ծրագրով նախատես-
ված ավագ դպրոցի ծրագրին համապատասխանող ընտրովի
խնդիրներ՝ իրենց լուծումներով և մեկնաբանություններով:

Ա $\frac{1901000000}{0173(01)2007}$ 2007 թ

ԳՄԴ 28.0 y7

ՆԱԽԱԲԱՆ

«Կենսաբանության տիպական խնդիրների լուծումների մեկ-
նաբանություն» ժողովածուն նախատեսված է բարձր դասա-
րանների աշակերտների, նաեւ դիմորդների համար:

Խորին շնորհակալությունս եմ հայտնում վարժարանի
տնօրեն Ռ. Սարգսյանին այս ժողովածուի մտահղացումը տալու
եւ ստեղծման աշխատանքներին զորավիգ լինելու համար:

ՀԴԱՀ վարժարանի կենսաբանության
ուսուցչուհի՝

Գյուլնարա Աբրահամյան

ՀԴԱՀ-ի Ընդհանուր կենսաբանության
ամբիոնի դոցենտ՝
Դոնարա Բալասանյան

ISBN 978-99941-52-31-5 © Աբրահամյան Գ., Բալասանյան, 2007
© Հայաստանի պետական ազրարային
համալսարան 2007

Բաժին 1

Մարդ, անատոմիա, ֆիզիոլոգիա, հիգիենա

1. Քանի ժամ է քնել մարդը, եթե արտաշնչել է 86,4 L ածխաթթու գազ

Լուծում

Քնած ժամանակ շնչառական շարժումների թիվը մեկ րոպեում 12-է, իսկ CO₂-ի պարունակությունը արտաշնչվող օդում՝ 4%:

1. Որոշենք քնած ժամանակ արտաշնչած օդի ընդհանուր ծավալը.

$$86,4 - 4\% \quad X = \frac{86,4 \times 100}{4} = 2160L = 2160000ml$$

$$X_L - 100\%$$

2. Քանի շնչառական շարժում է կատարվել 2160000 մլ : 500 մլ = 4320 շնչառական շարժում

3. Որոշենք քնի տևողությունը

$$4320 : 12 = 360 = 6 \text{ ժամ}$$

Պատասխան՝ 6 ժամ

2.

Մարդը հանգիստ շնչել է 48 ժամ: Քանի մլ O₂ է ներծծվել այդ ընթացքում 1 թոքաբշտի (ալվեոլի) միջոցով:

Լուծում

Հայտնի է, որ մի թոքում կա 300 միլիոն թոքաբշտիկ: Հանգիստ վիճակում ներշնչվող օդի ծավալը 500 մլ է, շնչառության հաճախականությունը 1 րոպե՝ 16 (արթուն վիճակում):

1. Հաշվենք շնչառական շարժումների թիվը 48 ժամում:

$$16 \times 60 \times 48 = 46080 \text{ շնչառական շարժում}$$

2. Ներշնչվող օդի ծավալը 48 ժամում կկազմի՝

$$46080 \times 500 \text{ մլ} = 23040000 \text{ մլ օդ}$$

3. Հաշվենք յուրացվող թթվածնի ծավալը, եթե ներշնչվող եւ արտաշնչվող օդի մեջ թթվածնի տարբերությունը կազմում է 5%:

$$23040000 - 100\%$$

$$X \text{ ————— } 5\% \quad X = 1152000 \text{ մլ թթվածին}$$

4. Հաշվենք մեկ թոքաբշտում ներծծված O₂-ի ծավալը
 $1152000 : 600.000.000 = 0,0019 \text{ մլ O}_2$

Պատասխան՝ 0,0019 մլ O₂

3.

Ձեզ հայտնի տվյալների հիման վրա որոշեք, թե քանի խորանարդ սանտիմետր թթվածին է յուրացնում առողջ մարդը 1 ժամում հանգիստ շնչառության դեպքում (արթուն վիճակում):

Լուծում

Հայտնի է, որ ներշնչվող օդում կա 21% թթվածին, արտաշնչվող օդում 16% թթվածին: Այս տվյալներից հետևում է, որ յուրացվում է 5% թթվածին: Հանգիստ ներշնչման պահին թոքեր է մտնում 500 սմ³ օդ, իսկ շնչառական շարժումների թիվը 1 րոպեում հավասար է 16-ի:

Մեկ ժամվա ընթացքում թոքեր է մտնում $500 \text{ սմ}^3 \times 16 \times 60 = 480000 \text{ սմ}^3$ օդ, որի 5% յուրացվում է:

$$480.000 - 100\%$$

$$X \text{ — } 5\% \quad X = \frac{480.000 \times 5}{100} = 24000 \text{ սմ}^3 \text{ O}_2$$

Պատասխան՝ 24000 սմ³ O₂ թթվածին

4.

Որոշել, թե քանի խորանարդ սանտիմետր ածխաթթու գազ է ներշնչում եւ արտաշնչում մարդը մեկ ժամում հանգիստ շնչառության դեպքում (արթուն վիճակում):

Լուծում

1. Մարդը մեկ րոպեում կատարում է 16 շնչառական շարժում, յուրաքանչյուր ներշնչման ժամանակ թոքեր է մտնում 500 սմ³ օդ, ուրեմն մեկ ժամում թոքեր է մտնում

$$500 \times 16 \times 60 = 480.000 \text{ սմ}^3 \text{ օդ}$$

2. Ածխաթթու գազը ներշնչվող օդում կազմում է 0,03%, իսկ արտաշնչվող օդում 4%, ուրեմն

$$480.000 - 100\%$$

$$X - 0,03\% \quad X = \frac{480.000 \times 0,03}{100} = 144 \text{ սմ}^3 \text{ ածխաթթու}$$

գազ

3. Որոշենք, թե 1 ժամում ինչքան ածխաթթու գազ կանջատվի արտաշնչվող օդի հետ:

$$480.000 - 100\%$$

$$X - 4\% \quad X = \frac{480.000 \times 0,03}{100} = 144 \text{ սմ}^3 \text{ ածխաթթու}$$

գազ

$$\text{Պատասխան՝ } 144 \text{ սմ}^3, \quad 19200 \text{ սմ}^3$$

5.

Որոշել մարդու կշիռը, եթե արյան զանգվածը կազմում է մարմնի կշռի 6% (արյան տեսակարար կշիռը 1,050 է):

Լուծում

1. Որոշենք հասուն մարդու օրգանիզմում եղած արյան կշիռը
 $5 \text{ ւ } \times 1,050 = 5,25 \text{ կգ}$

2. Որոշել մարդու կշիռը
 $5,25 - 6\%$

$$X - 100\% \quad X = \frac{5,25 \times 100}{6} = 87,5 \text{ կգ}$$

$$\text{Պատասխան՝ } 87,5 \text{ կգ}$$

6.

Որոշել մարդու ներշնչվող օդի միջին ծավալը սմ³ մեկ շնչառական շարժման ժամանակ, եթե հայտնի է, որ մարդու արտաշնչած օդի գումարային ծավալը կազմում է ժամում 528000 սմ³:

Լուծում

1. Որոշում ենք հանգիստ ժամանակ (արթուն վիճակում) շնչառական շարժումների թիվը 1 ժամում իմանալով, որ շնչառական շարժումների թիվը 1 րոպեում կազմում է 16:

$$16 \times 60 = 960 \text{ շնչառական շարժում / ժամ}$$

2. Որոշում ենք շնչառական ծավալը
 $528000 \text{ սմ}^3 : 960 = 550 \text{ սմ}^3$

$$\text{Պատասխան՝ } 550 \text{ սմ}^3$$

7.

Մեկ էրիթրոցիտի տրամագիծը միջին հաշվով 8 մկմ է: Որքան կլինի հասուն մարդու արյան բոլոր էրիթրոցիտների միջին ընդհանուր երկարությունը, եթե նրանց դասավորենք անընդհատ շղթայի ձևով:

Լուծում

Հիշենք, որ 1 մմ³ արյան մեջ կա 5 000 000 էրիթրոցիտ, իսկ հասուն արյան քանակը 5 ւ է.

1. Հաշվենք թե քանի էրիթրոցիտ կա 5 ւ արյան մեջ
 $5 000 000 \times 1000 \times 1000 \times 5 = 25 \times 10^{12}$ էրիթրոցիտ

2. Որոշենք էրիթրոցիտների միջին ընդհանուր երկարությունը
 $25 \times 10^{12} \times 8 \text{ մկմ} = 2 \times 10^{14} \text{ մկմ} = 200 000 \text{ կմ}$

$$\text{Պատասխան՝ } 200 000 \text{ կմ}$$

8.

էրիթրոցիտների մակերեսը միջին հաշվով կազմում է 128 մկմ²: Ինչպիսիքն է հասուն մարդու արյան էրիթրոցիտների միջին ընդհանուր մակերեսը, եթե էրիթրոցիտների քանակը 1 մմ³ կազմում է 5 միլիոն:

Լուծում

$$1 \text{ մմ}^2 = 1000000 \text{ մկմ}^2$$

$$1 \text{ մմ}^2 = 1 \times 10^6 \text{ մկմ}^2$$

$$1 \text{ սմ}^2 = 1 \times 10^8 \text{ մկմ}^2$$

$$1 \text{ մ}^2 = 10000 \text{ սմ}^2$$

$$1 \text{ սմ}^3 = 1000 \text{ մմ}^3$$

$$1 \text{ ւ} = 1 \times 10^6 \text{ մմ}^3$$

Որոշում ենք էրիթրոցիտների ծավալը 1 մմ³-ում
 $5 \times 10^6 \text{ էր.} \times 128 \text{ մկմ}^2 = 6,4 \times 10^8 \text{ մկմ}^2 = 6,4 \text{ սմ}^2$

$$1 \text{ սմ}^3 : 6,4 \times 1000 = 6,4 \times 10^3 \text{ սմ}^2$$

$$1 \text{ ւ} : 6,4 \times 10^3 \times 1000 = 6,4 \times 10^6 \text{ սմ}^2$$

$$5_L : 6,4 \times 10^6 \times 6 = 38,4 \times 10^6 \text{ սմ}^2 = 3840 \text{ մ}^2$$

$$5_L : 6,4 \times 10^6 \times 5 = 32 \times 10^6 = 3200 \text{ մ}^2$$

Պատասխան՝ 3840 մ² (6L) կամ 3200 մ² (5L)

9.

Ձեզ հայտնի տվյալների հիման վրա որոշեք, թե 5 թուփերի ընթացքում հասուն առողջ մարդու արյունը քանի անգամ կշրջանառվի արյան անոթներով և այդ ընթացքում քանի վայրկյան կհանգստանան սրտի փորոքները:

Լուծում

Հայտնի է, որ արյան շրջանառության 1 շրջանը տևում է 27 վայրկյան

$$1. 5 \text{ թուփեր} = 5 \times 60 = 300 \text{ վրկ}$$

$$2. 1 \text{ շրջ.} - 27 \text{ վրկ}$$

$$X - 300 \text{ վրկ} \quad X = \frac{300 \times 1}{27} = 11.1 \text{ անգամ}$$

Քանի որ սրտային ցիկլը տևում է 0,8 վրկ, որից 0,5 վայրկյան փորոքները հանգստանում են: Ուրեմն՝

$$3. 0,8 - 1 \text{ ցիկլ}$$

$$300 - X \quad X = \frac{300 \times 1}{0.8} = 375 \text{ ցիկլ } 1 \text{ թուփում}$$

$$4. \text{ Սրտափորոքները } 5 \text{ թուփում հանգստանում են}$$

$$1 \text{ ցիկլում} - 0,5$$

$$375 \text{ ցիկլում} - X \quad X = 375 \times 0,5 = 187,5 \text{ վրկ}$$

10.

Օրվա ընթացքում հասուն մարդու երիկամներով անցնում է մոտ 1700L արյուն: Սա համարյա սրտի միջով արյան մեկ քառորդ մասն է: Օրը քանի անգամ է սրտի միջով անցնում 1 մլ ծավալով արյան բաժինը, եթե մարդու արյունատար համակարգը պարունակում է մոտ 5,6 L արյուն:

Լուծում

1. Որոշում ենք մեկ օրում մարդու սրտի միջով հոսող արյան ծավալը:

$$1700 \times 4 = 6800L / \text{օր}$$

2. Որոշում ենք մեկ օրում անցնող արյան բաժինների (1մլ³) թիվը սրտի միջով:

$$6800 : 5,6L = 1214,3 \text{ անգամ}$$

Պատասխան՝ 1214,3 անգամ

11.

Հաշվել օրվա ընթացքում սրտի կատարած կծկումների թիվը առողջ մարդու հարաբերական հանգստի վիճակում:

Լուծում

Առողջ մարդու սիրտը հարաբերական հանգստի վիճակում 1 թուփում կատարում է 70-75 կծկումներ:

$$1 \text{ թուփում} - 75 \text{ կծկումներ}$$

$$60 \text{ թուփում} - X \quad X = \frac{60 \times 75}{1} = 4500 \text{ կծկումներ}$$

$$1 \text{ ժամում} - 4500 \text{ կծկումներ}$$

$$24 \text{ ժամում} - X \quad X = \frac{24 \times 4500}{1} = 108000 \text{ կծկումներ}$$

Պատասխան՝ 108000 կծկումներ

12.

Ինչով բացատրել, որ արյունը ձախ փորոքից աորտա է մղվում 0,5մ/վրկ արագությամբ, աջ նախասիրտ է վերադառնում 0,2մ/վրկ արագությամբ:

Պատասխան՝ արյան հոսքի արագությունը կախված է ոչ միայն փորոքների կծկման ուժից, այլ նաև այն անոթների ընդհանուր մակերեսից, որով շրջանառում է արյունը: Քանի որ այն սիներակների ընդհանուր ներքին մակերեսը, որով արյունը վերադառնում է աջ նախասիրտ, ավելի մեծ է, քան աորտայինը, որով ձախ փորոքից մղվում է, ուստի շրջանառության ընթացքում արյան հիդրոդինամիկ ուժը ծախսվում է շփման դիմադրության հաղթահարման վրա և արյան հոսքի արագությունը փոքրանում է:

13.

Ծխախոտի ծուխը ճնշում է վերին շնչառական ուղիները ծածկող էպիթելի թարթիչների ակտիվությունը:

Ինչու է դա նպաստում այսպես ասած «ծխողների հագի» ուժեղացմանը և թոքային հիվանդությունների զարգացմանը:

Պատասխան՝ շնչառական ուղիների լորձաթաղանթի թարթիչավոր էպիթելը շնչուղիներից խորխի ձևով հեռացնում է օդի հետ ներշնչված ծխի, փոշու և այլ օտար նյութերի մասնիկները:

Եթե ծխախոտի ծուխը ճնշում է վերին շնչառական ուղիների էպիթելի թարթիչների շարժման ակտիվությունը, նշանակում է թուլանում է փոշու մասնիկների և խորխի հեռացումը և նրանց կուտակումը ռեֆլեքսորեն ուժեղացնում է հազը, նպաստում թոքաբշտերի առաձգականության թուլացմանը, ինֆեկցիոն հիվանդությունների զարգացման համար ստեղծում բարենպաստ պայմաններ:

14.

Օրվա ընթացքում քանի ժամ են կծկվում եւ որքան հանգստանում փորոքները առողջ մարդու հարաբերական հանգստի վիճակում:

Լուծում

Սրտի մեկ բոլորաշրջանի ընթացքում, որը տեւում է 0,8 վրկ, փորոքները կծկվում են 0,3 վրկ, իսկ հանգստանում 0,5 վրկ:

0,8 վրկ – 0,3 վրկ

$$24 \text{ ժամ} - X \quad X = \frac{24 \times 0.3}{0.8} = 9 \text{ ժամ}$$

$$24 \text{ ժամ} - 9 \text{ ժամ} = 15 \text{ ժամ}$$

Պատասխան՝ օրվա ընթացքում փորոքները կծկվում են 9 ժամ, հանգստանում 15 ժամ:

15.

Օրվա ընթացքում քանի ժամ է կազմում փորոքների եւ նախասրտերի ընդհանուր թուլացումը առողջ մարդու հարաբերական հանգստի վիճակում:

Լուծում

Սրտի մեկ բոլորաշրջանի ընթացքում, որը տեւում է 0,8 վրկ նախասրտերի եւ փորոքների ընդհանուր թուլացումը առողջ մարդու հարաբերական հանգստի վիճակում տեւում է 0,4 վրկ:

0,8 վրկ – 0,4 վրկ

24 ժամ – X

$$X = \frac{24 \times 0.4}{0.8} = 12 \text{ ժամ}$$

Պատասխան՝ 12 ժամ

Բաժին 2

Բջջի քիմիական բաղադրամասերը

1.

ԴՆԹ-ի նուկլեոտիդների 18% կազմում է ադենինային նուկլեոտիդը: Գտնել մնացած նուկլեոտիդների տոկոսային պարունակությունը:

Լուծում

Լրացության սկզբունքի համաձայն ԴՆԹ-ի մոլեկուլում

$$Ա = Թ \quad Գ = Ց$$

$$Ա = Թ = 18\%$$

ԴՆԹ կազմված է 4 նուկլեոտիդներից

$$Ա + Գ + Ց + Թ = 100\%$$

$$Գ + Ց = 100\% - (Ա + Թ)$$

$$Գ + Ց = 64\%$$

$$Գ = Ց = 64 : 2 = 32\%$$

$$Գ = Ց = 32\%$$

Պատասխան՝ Թ = 18%, $Գ = Ց = 32\%$

2.

ԴՆԹ-ի մոլեկուլում ցիտոզինային նուկլեոտիդի քանակը 450 է, որը կազմում է նուկլեոտիդների ընդհանուր թվի 18%-ը:

Գտնել ԴՆԹ-ի մոլեկուլում նուկլեոտիդների ընդհանուր թիվը:

Լուծում

$$18\% - 450 \text{ նուկլեոտիդ}$$

$$100\% - X \quad X = \frac{100 \times 450}{18} = 2500 \text{ նուկլեոտիդ}$$

Պատասխան՝ 2500 նուկլեոտիդ

3.

ԴՆԹ-ի մոլեկուլում գուանինային նուկլեոտիդի քանակը 500 է, որը կազմում է նուկլեոտիդների ընդհանուր թվի 20%-ը:

Որոշել մնացած նուկլեոտիդների քանակը:

Լուծում

Լրացության սկզբունքի համաձայն ԴՆԹ-ի մոլեկուլում

$$Ա = Թ \quad Գ = Ց$$

$$Գ = Ց = 500 \text{ նուկլեոտիդ}$$

500 նուկլեոտիդը – 20%

$$X - 100\% \quad X = \frac{500 \times 100}{20} = 2500 \text{ նուկլեոտիդ}$$

$$X = 2500 \text{ նուկլեոտիդ}$$

ԴՆԹ կազմված է չորս նուկլեոտիդներից

$$Ա + Թ + Գ + Ց = 2500 \text{ նուկլեոտիդ} \quad Գ + Ց = 500 + 500 = 1000 \text{ նուկլեոտիդ}$$

$$Ա + Թ = 2500 \text{ նուկլեոտիդ} - 1000 \text{ նուկլեոտիդ} = 1500 \text{ նուկլեոտիդ}$$

$$Ա = Թ = 1500 : 2 = 750 \text{ նուկլեոտիդ}$$

$$\text{Պատասխան՝ } \text{Ց} = 500 \text{ նուկլեոտիդ}$$

$$Ա = Թ = 750 \text{ նուկլեոտիդ}$$

4.

Գտնել նուկլեոտիդներից յուրաքանչյուրի տոկոսային պարունակությունը մարդու սոմատիկ բջիջների ԴՆԹ-ի մոլեկուլում, եթե $Ա + Թ / Գ + Ց$ քանակական հարաբերությունը հավասար է 1,5-ի:

Լուծում

Լրացության սկզբունքի համաձայն ԴՆԹ-ի մոլեկուլում

$$Ա = Թ \quad Գ = Ց$$

$$\frac{Ա + Թ}{Գ + Ց} = \frac{Ա + Ա}{Գ + Գ} = \frac{Ա}{Գ} = 1,5$$

ԴՆԹ-ն կազմված է չորս նուկլեոտիդներից

$$Ա + Գ + Ց + Թ = 100\%$$

$$1,5Գ + Գ + Գ + 1,5Գ = 100\%$$

$$5Գ = 100\%$$

$$Գ = 20\%$$

$$Գ = Ց = 20\%$$

$$U = \theta = 1,5 \times q = 1,5 \times 20 = 30\%$$

$$U = \theta = 30\%$$

$$\text{Պատասխան՝ } q = 8 = 20\% \quad U = \theta = 30\%$$

5.

ԴՆԹ-ի երկարությունը $1,02 \times 10^{-6}$ մ է: Գտնել ԴՆԹ-ում նուկլեոտիդների թիվը, եթե հայտնի է, որ մեկ նուկլեոտիդի երկարությունը 0,34 նանոմետր է:

Լուծում

$$\text{Մեկ շղթայում նուկլեոտիդների թիվը հավասար է}$$

$$L/I = \frac{1,02 \times 10^{-6}}{0,34 \times 10^{-9}} = 3000$$

ԴՆԹ-ի մոլեկուլը կազմված է երկու շղթաներից, ուրեմն $3000 \text{ նուկլեոտիդ} \times 2 = 6000 \text{ նուկլեոտիդ}$

Պատասխան՝ 6000 նուկլեոտիդ

6.

ԴՆԹ-ի երկարությունը $1,377 \times 10^{-6}$ մետր է: Գտնել նուկլեոտիդներից յուրաքանչյուրի քանակը ԴՆԹ-ի մոլեկուլում, եթե $U + \theta / q + 8$ քանակական հարաբերությունը հավասար է 1,7-ի, իսկ մեկ նուկլեոտիդի երկարությունը՝ 0,34 նանոմետր է:

Լուծում

$$\text{Մեկ շղթայում նուկլեոտիդների թիվը՝}$$

$$L/I = \frac{1,37 \times 10^{-6}}{0,34 \times 10^{-9}} = 4050 \text{ նուկլեոտիդ}$$

ԴՆԹ-ի մոլեկուլը կազմված է 2 շղթաներից, ուրեմն $4050 \text{ նուկլեոտիդ} \times 2 = 8100 \text{ նուկլեոտիդ}$:

Լրացչության սկզբունքի համաձայն ԴՆԹ-ի մոլեկուլում

$$U = \theta \quad q = 8$$

$$\frac{\sum U}{\sum q} = 1,7 \quad U = 1,7 q$$

$$\frac{U + \theta}{q + 8} = \frac{U + U}{q + q} = 1,7$$

ԴՆԹ կազմված է չորս նուկլեոտիդներից

$$U + \theta + q + 8 = 8100 \text{ նուկլեոտիդ}$$

$$1,7 q + 1,7 q + q + q = 8100 \text{ նուկլեոտիդ}$$

$$5,4 q = 8100 \text{ նուկլեոտիդ}$$

$$q = 1500 \text{ նուկլեոտիդ}$$

$$q = 8 = 1500 \text{ նուկլեոտիդ}$$

$$U = \theta = 1,7 \times q = 1,7 \times 1500 \text{ նուկլեոտիդ} = 2550 \text{ նուկլեոտիդ}$$

$$U = \theta = 2550 \text{ նուկլեոտիդ}$$

Պատասխան՝ $U = \theta = 2550 \text{ նուկլեոտիդ}$,
 $q = 8 = 1500 \text{ նուկլեոտիդ}$

Բաժին 3

Նյութափոխանակություն Ծանոթագրություններ, բանաձևեր

Նյութափոխանակության բաժնի խնդիրները կազմելիս նկատի են առնվել, որ գլյուկոզի անթթվածին եւ թթվածնային ճեղքումները ընթանում են ըստ իրենց գումարային հավասարումների՝ մինչեւ վերջ:

Նյութափոխանակության բաժնի խնդիրները լուծելիս օգտվում ենք հետևյալ հավասարումներից:

Գլյուկոզի անթթվածին ճեղքման հավասարումը
(1) $C_6H_{12}O_6 + 2H_3PO_4 + 2H_2O = 2C_3H_6O_3 + 2H_2O + 2H_2O$

Թթվածնային փուլի հավասարումը
(2) $2 C_3H_6O_3 + 6 O_2 + 36 H_3PO_4 + 36 H_2O = 6 CO_2 + 36 H_2O + 42 H_2O$

Գլյուկոզի լրիվ ճեղքման գումարային հավասարումը
(3) $C_6H_{12}O_6 + 6 O_2 + 38 H_3PO_4 + 38 H_2O = 6 CO_2 + 38 H_2O + 44 H_2O$

$$O.Գ.Գ. = \frac{\text{օգ. էներգիա}}{\text{ընդհ. էներգիա}} \times 100\%$$

1.

Գլյուկոզի անթթվածին ճեղքման ժամանակ առաջացավ 20 մոլ H_2O : Քանի մոլ գլյուկոզ է ճեղքվել:

Լուծում

Օգտվում ենք (1) հավասարումից
1 մոլ գլյուկոզ – 2 մոլ H_2O
X – 20 մոլ H_2O

$$X = \frac{20 \times 1}{2} = 10 \text{ մոլ գլյուկոզ}$$

Պատասխան՝ 10 մոլ գլյուկոզ

2.

Գտնել ճեղքված գլյուկոզի եւ ԱԵՖ-ում կուտակված օգտակար էներգիայի քանակները, եթե գլյուկոզի անթթվածին ճեղքման ժամանակ առաջացել է 26 մոլ H_2O :

Լուծում

Օգտվում ենք (1) հավասարումից
1 մոլ գլյուկոզ – 2 մոլ H_2O
X – 26 մոլ H_2O

$$X = \frac{26 \times 1}{2} = 13 \text{ մոլ գլյուկոզ}$$

1 մոլ գլյուկոզ – 2 մոլ ԱԵՖ
13 մոլ գլյուկոզ – X

$$X = \frac{13 \times 2}{1} = 26 \text{ մոլ ԱԵՖ}$$

1 մոլ ԱԵՖ – 40 կջ
26 մոլ ԱԵՖ – X

$$X = \frac{26 \times 40}{1} = 1040 \text{ կջ}$$

Պատասխան՝ 13 մոլ գլյուկոզ, 1040 կջ

3.

Օրգանիզմում ճեղքման է ենթարկվել 12 մոլ գլյուկոզ, որից 7 մոլը թթվածնային փուլով: Ինչքան օգտակար էներգիա է կուտակվել ԱԵՖ-ի ձեռով անթթվածին, թթվածնային փուլերի եւ ամբողջ պրոցեսի ընթացքում:

Լուծում

Գլյուկոզի անթթվածին ճեղքման հավասարումից (1)՝ ունենք
1 մոլ գլյուկոզ – 2 մոլ ԱԵՖ
12 մոլ գլյուկոզ – X

$$X = \frac{12 \times 2}{1} = 24 \text{ մոլ ԱԵՖ}$$

Թթվածնային փուլի հավասարումից (2)՝ ունենք
 10 մոլ գլյուկոզ – 36 մոլ ԱԵՖ
 7 մոլ գլյուկոզ – X

$$X = \frac{7 \times 36}{1} = 252 \text{ մոլ ԱԵՖ}$$

24 մոլ + 252 մոլ = 276 մոլ ԱԵՖ (ամբողջ պրոցեսի ընթացքում)

1 մոլ ԱԵՖ – 40 կջ
 24 մոլ ԱԵՖ – X

$$X = \frac{24 \times 40}{1} = 960 \text{ կջ (անթթվածնային)}$$

1 մոլ ԱԵՖ – 40 կջ
 252 մոլ ԱԵՖ – X

$$X = \frac{252 \times 40}{1} = 10080 \text{ կջ (թթվածնային)}$$

960 կջ + 10080 կջ = 11040 կջ (ամբողջ պրոցեսի ընթացքում)

Պատասխան՝ 960 կջ (անթթվածնային)
 10080 կջ (թթվածնային)
 11040 կջ (ամբողջ պրոցեսի ընթացքում)

4.

Օրգանիզմում ճեղքման ենթարկված 13 մոլ գլյուկոզից միայն 5 մոլը անցավ թթվածնային փուլով: Քանի մոլ CO_2 է առաջացել եւ քանի մոլ կաթնաթթու է մնացել ամբողջ պրոցեսի ընթացքում:

Լուծում

CO_2 –ը առաջանում է միայն թթվածնային ճեղքման պրոցեսում, ուրեմն

1 մոլ գլյուկոզ – 6 մոլ CO_2
 5 մոլ գլյուկոզ – X

$$X = \frac{5 \times 6}{1} = 30 \text{ մոլ } \text{CO}_2$$

Այն գլյուկոզի մոլեկուլները, որոնք չեն անցել թթվածնային փուլ, նրանցից առաջացած կաթնաթթվի մոլեկուլները մնացել են, ուրեմն

13 մոլ - 5 մոլ = 8 մոլ գլյուկոզ
 1 մոլ գլյուկոզ – 2 մոլ կաթնաթթու
 8 մոլ գլյուկոզ – X

$$X = \frac{8 \times 2}{1} = 16 \text{ մոլ կաթնաթթու}$$

Պատասխան՝ 30 մոլ CO_2 , 16 մոլ կաթնաթթու

5.

Օրգանիզմում ճեղքման է ենթարկվել 14 մոլ գլյուկոզ, որից միայն 8 մոլը՝ թթվածնային փուլով: Հաշվել ամբողջ պրոցեսի օգտակար գործողության գործակիցը:

Լուծում

$$\text{Օ.գ.գ.} = \frac{\text{օգ. էներգիա}}{\text{ընդհ. էներգիա}} \times 100\%$$

Օգտակար էներգիան՝ ԱԵՖ-ում կուտակված էներգիան է, ուրեմն՝

1 մոլ գլյուկոզ – 2 մոլ ԱԵՖ

$$14 \text{ մոլ գլյուկոզ} - X \quad X = \frac{14 \times 2}{1} = 28 \text{ մոլ ԱԵՖ}$$

1 մոլ գլյուկոզ – 36 մոլ ԱԵՖ

$$8 \text{ մոլ գլյուկոզ} - X \quad X = \frac{8 \times 36}{1} = 288 \text{ մոլ ԱԵՖ}$$

28 մոլ + 288 մոլ = 316 ԱԵՖ

Օգտակար էներգիա - 316 x 40 կջ = 12640 կջ

Անթթվածին փուլում մեկ մոլ գլյուկոզի ճեղքումից անջատված ընդհանուր էներգիան 200 կջ է, թթվածնային փուլում 2600 կջ, մինչեւ վերջ ճեղքումից՝ 2800 կջ, ուրեմն՝

Ընդհանուր լներգիան = $14 \times 200 \text{ կշ} + 8 \times 2600 \text{ կշ} = 23600 \text{ կշ}$
 Ընդհանուր էներգիան կարելի է հաշվել նաև այլ կերպ.
 օրինակ՝

Ընդհանուր էներգիան = $14 \times 2800 \text{ կշ} - 6 \times 2600 \text{ կշ} = 23600 \text{ կշ}$

կամ
 Ընդհանուր էներգիան = $6 \times 200 \text{ կշ} + 8 \times 2800 \text{ կշ} = 23600 \text{ կշ}$

$$\text{Օ.գ.գ.} = \frac{12640 \text{ կշ}}{23600 \text{ կշ}} \times 100\% = 53,56\%$$

Պատասխան՝ 53,56%

6.

Օրգանիզմում գլյուկոզի ճեղքումից հետո օգտագործվել է 84 մոլ O_2 եւ ԱԵՖ-ում պահեստավորվել է 21600 կշ էներգիա: Գտնել ճեղքման ենթարկված գլյուկոզի մոլերի քանակը: Դրանցից քանի՞սմ են անցել թթվածնային, քանիսը՝ անթթվածնային փուլերով:

Լուծում

1 մոլ ԱԵՖ – 40 կշ

$$X \quad - 21600 \text{ կշ} \quad X = \frac{21600 \times 1}{40} = 540 \text{ մոլ ԱԵՖ}$$

O_2 -ը օգտագործվում է միայն թթվածնային ճեղքման պրոցեսում, ուրեմն՝

1 մոլ գլյուկոզ – 6 մոլ O_2

$$X \quad - 84 \text{ մոլ } \text{O}_2 \quad X = \frac{84 \times 1}{6} = 14 \text{ մոլ գլյուկոզ (անթթվ. + թթվածն.)}$$

Հաշվենք թե քանի՞ մոլ ԱԵՖ կառաջանա այդ ընթացքում
 1 մոլ գլյուկոզ – 38 մոլ ԱԵՖ

$$14 \text{ մոլ գլյուկոզ} - X \quad X = \frac{14 \times 38}{1} = 532 \text{ մոլ ԱԵՖ (անթթվ. + թթվածն.)}$$

$$540 \text{ մոլ} - 532 \text{ մոլ} = 8 \text{ մոլ ԱԵՖ (անթթ.)}$$

$$1 \text{ մոլ գլյուկոզ} - 2 \text{ մոլ ԱԵՖ}$$

$$X \quad - 8 \text{ մոլ ԱԵՖ} \quad X = \frac{8 \times 1}{2} = 4 \text{ մոլ գլյուկոզ}$$

$$4 \text{ մոլ} + 14 \text{ մոլ} = 18 \text{ մոլ գլյուկոզ}$$

Պատասխան՝ ճեղքվել է 18 մոլ գլյուկոզ, որից 18-ն էլ անթթվածնային, 14-ը թթվածնային փուլերով:

7.

Օրվա ընթացքում որքան ԱԵՖ են սինթեզում մարդու բջիջները, եթե նրա ծախսած էներգիան լրացվում է սննդի հետ ընդունած 630 գրամ գլյուկոզով: Հաշվի առնել այն, որ գլյուկոզի մոլեկուլային զանգվածը 180 ատիսածնային միավոր է (ա. մ.), իսկ ԱԵՖ-ը՝ 507:

Լուծում

1 մոլ գլյուկոզ – 180 գ

$$X \quad - 630 \text{ գ} \quad X = \frac{630 \times 1}{180} = 3,5 \text{ մոլ գլյուկոզ}$$

Գլյուկոզի լրիվ ճեղքման գումարային հավասարումից (3) ունենք

1 մոլ գլյուկոզ – 38 մոլ ԱԵՖ

$$3,5 \text{ մոլ գլյուկոզ} - X \quad X = \frac{3,5 \times 38}{1} = 133 \text{ մոլ ԱԵՖ}$$

1 մոլ ԱԵՖ – 507 գ

$$133 \text{ մոլ ԱԵՖ} - X \quad X = \frac{133 \times 507}{1} = 67,4 \text{ կգ ԱԵՖ}$$

Պատասխան՝ 67,4 կգ ԱԵՖ

8.

Գտնել անթթվածին եւ թթվածնային փուլերում առաջացած ջրի մոլերի քանակը, եթե գլյուկոզի ճեղքման պրոցեսում օրգանիզմում մնացել է 22 մոլ կաթնաթթու եւ ԱԵՖ-ում պահեստավորվել՝ 10000 կշ էներգիա:

Լուծում

1 մոլ ԱեՖ – 40 կգ

$$X - 10000 \text{ կգ} \quad X = \frac{10000 \times 1}{40} = 250 \text{ մոլ ԱեՖ}$$

1 մոլ գլյուկոզ – 2 մալ կաթնաթթու

$$X - 22 \text{ մոլ կաթնաթթու} \\ X = \frac{22 \times 1}{2} = 11 \text{ մոլ գլյուկոզ (անթթվ.)}$$

Հաշվենք թե քանի մոլ ԱեՖ կառաջանար այդ ընթացքում

1 մոլ գլյուկոզ – 2 մոլ ԱեՖ

$$11 \text{ մոլ գլյուկոզ} - X \quad X = \frac{11 \times 2}{1} = 22 \text{ մոլ ԱեՖ (անթթվ.)}$$

250 մոլ - 22 մոլ = 228 մոլ ԱեՖ (անթթվ. + թթվ.)

Հաշվենք ճեղքված գլյուկոզի մոլերի քանակը

1 մոլ գլյուկոզ – 38 մոլ ԱեՖ

$$X - 228 \text{ մոլ ԱեՖ} \\ X = \frac{228 \times 1}{38} = 6 \text{ մոլ գլյուկոզ (անթթվ. + թթվ.)}$$

11 մոլ + 6 մոլ = 17 մոլ գլյուկոզ

Հաշվենք H₂O-ի մոլերի քանակը անթթվածին ու թթվածնային փուլերում

1 մոլ գլյուկոզ – 2 մոլ H₂O

$$17 \text{ մոլ գլյուկոզ} - X \quad X = \frac{17 \times 2}{1} = 34 \text{ մոլ H}_2\text{O (անթթվ.)}$$

1 մոլ գլյուկոզ – 42 մոլ H₂O

$$6 \text{ մոլ գլյուկոզ} - X \quad X = \frac{6 \times 42}{1} = 252 \text{ մոլ H}_2\text{O (թթվ.)}$$

Պատասխան՝ Առաջացել է 34 մոլ H₂O անթթվածին, 252 մոլ թթվածնային փուլերում

Մոլեկուլային կենսաբանություն

1.

ԴՆԹ-ի մոլեկուլում գուանինային նուկլեոտիդի քանակը 483 է, որը կազմում է նուկլեոտիդների ընդհանուր թվի 21%-ը: Քանի ամինաթթուներից բաղկացած շղթա է կոդավորում տվյալ ԴՆԹ-ի մոլեկուլը:

Լուծում

$$483 - 21\%$$

$$X - 100\% \quad X = \frac{100 \times 483}{21} = 2300 \text{ նուկլեոտիդ (ԴՆԹ-ի մոլեկուլ)}$$

Ամինաթթուները կոդավորվում են ԴՆԹ-ի շղթայով
2300 : 2 = 1150 նուկլեոտիդ (ԴՆԹ-ի մեկ շղթա)

Մեկ ամինաթթուն կոդավորվում է նուկլեոտիդային եռյակով, ուրեմն՝

1 ամինաթթու – 3 նուկլեոտիդ

X – 1150 նուկլեոտիդ

$$X = \frac{1150 \times 1}{3} \text{ (1 մնացորդ)}$$

Մեկ կամ երկու նուկլեոտիդները ամինաթթու չեն կարող կոդավորել, ուրեմն՝ կոդավորում է 383 ամինաթթու:

Պատասխան՝ 383 ամինաթթու

2.

Սպիտակուցի մոլեկուլը կազմված է 300 ամինաթթվից: Քանի նուկլեոտիդից է բաղկացած ԴՆԹ-ի մոլեկուլի հատվածը, որը կոդավորում է տվյալ սպիտակուցի մոլեկուլը:

Լուծում

Մեկ ամինաթթուն կոդավորվում է նուկլեոտիդային եռյակով, ուրեմն՝

1 ամինաթթու – 3 նուկլեոտիդ

300 ամինաթթու

$$X = \frac{300 \times 3}{1} = 900 \text{ մուկլետտիդ (ԴՆԹ-ի մեկ շղթա)}$$

ԴՆԹ-ի մոլեկուլը կազմված է երկու շղթաներից, ուրեմն՝
 $900 \times 2 = 1800$ մուկլետտիդ

Պատասխան՝ 1800 մուկլետտիդ

3.

Ինչքան ժամանակում բջջում կսինթեզվի 300 ամինաթթվից բաղկացած պոլիպեպտիդային շղթան:

Լուծում

Մեկ ամինաթթվի միացումը պոլիպեպտիդային շղթային տեւում է $1/5 - 1/6$ վրկ, այսինքն մեկ վրկ-ում միանում է 5-6 ամինաթթու: Հաշվի առնելով այն, որ 300 ամինաթթվից բաղկացած շղթայի առաջացման համար պետք է մեկ ամինաթթվին միանա 299, կարող ենք հաշվել.

1 վրկ – 5 ամինաթթու

$$X - 299 \text{ ամինաթթու} \quad X = \frac{299 \times 1}{5} = 60 \text{ վրկ}$$

1 վրկ – 6 ամինաթթու

$$X - 299 \text{ ամինաթթու} \quad X = \frac{299 \times 1}{6} \approx 50 \text{ վրկ}$$

Պատասխան՝ 50-60 վրկ

4.

Գենի մոլեկուլային զանգվածը 306000 ա.մ. է: Քանի ամինաթթվից բաղկացած շղթա է այն կոդավորում, եթե մեկ մուկլետտիդի միջին մոլեկուլային զանգվածը 300 ա. մ. է:

Լուծում

1 մուկլետտիդ – 300 ա. մ.

$X - 306000$ ա. մ.

$$X = \frac{306000 \times 1}{300} = 1020 \quad \text{մուկ.} \quad (\text{ԴՆԹ}$$

մոլեկուլ)

Պոլիպեպտիդային շղթան կոդավորվում է ԴՆԹ-ի մեկ շղթայով, ուրեմն՝

$$1020 \text{ մուկլետտիդ} : 2 = 510 \text{ մուկլետտիդ (ԴՆԹ-ի մեկ շղթան)}$$

Մեկ ամինաթթուն կոդավորվում է մուկլետտիդային եռյակով:

1 ամինաթթու – 3 մուկլետտիդ

$X - 510$ մուկլետտիդ

$$X = \frac{510 \times 1}{3} = 170 \text{ ամինաթթու}$$

Պատասխան՝ 170 ամինաթթու

5.

Սպիտակուցի բաղադրության մեջ մտնող ամինաթթուների միջին մոլեկուլային զանգվածը մոտ 120 ա. մ. է, իսկ մուկլետտիդներինը՝ 300: Որոշել՝ 100 ամինաթթվային մնացորդ ունեցող սպիտակուցի զանգվածն է մեծ, թե՛ նրան կոդավորող գենի: Քանի՞ անգամ

Լուծում

Հաշվենք սպիտակուցի մոլեկուլային զանգվածը

1 ամինաթթու – 120 ա. մ.

$$100 \text{ ամինաթթու} - X \quad X = \frac{100 \times 120}{1} = 12000 \text{ ա. մ.}$$

Հաշվենք գենի մոլեկուլային զանգվածը

1 ամինաթթու – 300 մուկլետտիդ

100 ամինաթթու – X

$$X = \frac{100 \times 3}{1} = 300 \quad \text{մուկլետտիդ (ԴՆԹ-ի մեկ}$$

շղթան)}

$$300 \text{ մուկլետտիդ} \times 2 = 600 \text{ մուկլետտիդ (ԴՆԹ-ի մոլեկուլ)}$$

1 մուկլետտիդ – 300 ա. մ.

$$600 \text{ մուկլետտիդ} - X \quad X = \frac{600 \times 300}{1} = 180000 \text{ ա. մ.}$$

$$180000 : 12000 = 15 \text{ անգամ}$$

Պատասխան՝ գենի զանգվածը մեծ է մոտ 15 անգամ

6.

Գտնել 15600 ա. մ. մոլեկուլային զանգված ունեցող սպիտակուցի սինթեզը պայմանավորող գենի երկարությունը, եթե մեկ ամինաթթվի միջին մոլեկուլային զանգվածը 120 ա. մ. է, իսկ մեկ նուկլեոտիդի երկարությունը ԴՆԹ-ի շղթայում 0,34 նմ:

Լուծում

Գտնենք ամինաթթուների թիվը սպիտակուցի մոլեկուլում:
1 ամինաթթու – 120 ա.մ.

$$X - 15600 \text{ ա. մ.} \quad X = \frac{15600 \times 1}{120} = 130 \text{ ամին}$$

Մեկ ամինաթթուն կոդավորվում է նուկլեոտիդային եռյակով:
1 ամինաթթու – 3 նուկլեոտիդ
130 ամինաթթու – X

$$X = \frac{130 \times 3}{1} = 390 \text{ նուկլեոտիդ (ԴՆԹ-ի մեկ շղթա)}$$

Հաշվենք ԴՆԹ-ի մոլեկուլի երկարությունը
390 նուկլեոտիդ $\times$ 0,34 նմ = 132,6 նմ

Պատասխան՝ 132,6 նմ

7.

Գենի մոլեկուլային զանգվածը 468000 ա. մ. է: Քանի փ-ՌՆԹ է հաջորդական դասավորվում ռիբոսոմի ֆունկցիոնալ կենտրոնում կոդավորվող սպիտակուցը ստանալու համար, եթե մեկ նուկլեոտիդի միջին մոլեկուլային զանգվածը 300 ա. մ. է:

Լուծում

Գտնենք նուկլեոտիդների թիվը ԴՆԹ-ի մոլեկուլում.
1 ամինաթթու – 300 ա.մ.

X – 468000 ա. մ.

$$X = \frac{468000 \times 1}{300} = 1560 \text{ նուկլեոտիդ (ԴՆԹ-ի մոլեկուլ)}$$

Սպիտակուցը կոդավորվում է ԴՆԹ-ի մեկ շղթայով.
1560 նուկլեոտիդ : 2 = 780 նուկլեոտիդ (ԴՆԹ-ի մեկ շղթա)

Մեկ ամինաթթուն կոդավորվում է նուկլեոտիդային եռյակով.
1 ամինաթթու – 3 նուկլեոտիդ

$$X - 780 \text{ նուկլեոտիդ} \quad X = \frac{780 \times 1}{3} = 260 \text{ ամինաթթու}$$

Յուրաքանչյուր ամինաթթու բերվում է 1 փ-ՌՆԹ-ով այսինքն՝ փ-ՌՆԹ-ի թիվը հավասար կլինի ամինաթթուների թվին:

Պատասխան՝ 260 փ-ՌՆԹ

8.

Փորձերը ցույց տվեցին, որ ի-ՌՆԹ-ի մոլեկուլում նուկլեոտիդների 14% ադենինային է, 30% գուանինային, 24% ցիտոզինային: Գտնել նուկլեոտիդների տոկոսային բաղադրությունը ի-ՌՆԹ-ում եւ ԴՆԹ-ի մոլեկուլի այն հատվածում, որից ստացվել է տվյալ ի-ՌՆԹ-ն:

Լուծում

Ի-ՌՆԹ-ն կազմված է չորս տիպի նուկլեոտիդներից

$$Ա + Ու + Գ + Ց = 100\%$$

$$\text{Ու} = 100\% - (30\% + 24\% + 14\%) = 32\%$$

Ի-ՌՆԹ-ն ստացվել է ԴՆԹ-ի մեկ շղթայից

Լրացության սկզբունքի համաձայն, այսինքն ի-ՌՆԹ-ի նուկլեոտիդների տոկոսային պարունակությանը համապատասխանում է ԴՆԹ-ի մեկ շղթայի լրացուցիչ նուկլեոտիդների տոկոսային պարունակությունը, իսկ ԴՆԹ-ի այդ շղթան լրացուցիչ է երկրորդ շղթային:

$$14 + 30 + 24 = 68\%$$

$$100 - 68 = 32\%$$

$$\frac{14 + 32}{2} = \frac{46}{2} = 23\%$$

$$\frac{30 + 24}{2} = \frac{54}{2} = 27\%$$

Պատասխան՝ Գ = Ց = 27%

Ա = Ու = 23 % ԴՆԹ

Ու = 32% ի-ՌՆԹ

9.

Ի-ՌՆԹ-ի մոլեկուլում ադենինային եւ ուրացիլային նուկլեոտիդները միասին կազմում են 75%:

Գտնել Ա + Թ / Գ + Ց հարաբերությունը ԴՆԹ-ի այն հատվածում, որից ստացվել է տվյալ ի-ՌՆԹ-ն:

Լուծում

Ի-ՌՆԹ-ն ստացվել է ԴՆԹ-ի մեկ շղթայից լրացնության սկզբունքի համաձայն եւ ի-ՌՆԹ-ի նուկլեոտիդների թիվը համապատասխանում է ԴՆԹ-ի մեկ շղթայի նուկլեոտիդների թվին, իսկ ԴՆԹ-ի այդ շղթան լրացուցիչ է երկրորդ շղթային:

$$Ա + Ու = 75\%$$

$$Ա + Թ = 75\%$$

$$Գ + Ց = 100 - 75 = 25$$

Կազմենք հարաբերությունը

$$\frac{Ա + Թ}{Գ + Ց} = \frac{75}{25} = 3$$

Պատասխան՝ 3

10.

Փորձերը ցույց տվեցին, որ 1200 նուկլեոտիդներից բաղկացած ի-ՌՆԹ-ի մոլեկուլում նուկլեոտիդների 27%-ը ադենինային է, 15% -ը՝ գուանինային, 18%-ը ուրացիլային: Գտնել առանձին նուկլեոտիդների քանակը ի-ՌՆԹ-ում եւ ԴՆԹ-ի մոլեկուլի այն հատվածում, որից ստացվել է տվյալ ի-ՌՆԹ-ն:

Լուծում

Հաշվենք ի-ՌՆԹ-ում առանձին նուկլեոտիդների թիվը

$$(1) \quad 100\% - 27\%$$

$$1200 \text{ նուկ.} - X \quad X = \frac{1200 \times 27}{100} = 324 \text{ ադենինային նուկլեոտիդ}$$

$$Ա = 324$$

$$(2) \quad 100\% - 15\%$$

$$1200 \text{ նուկ.} - X \quad X = \frac{1200 \times 15}{100} = 180 \text{ գուանինային նուկլեոտիդ}$$

$$Գ = 324$$

(5) Ի-ՌՆԹ-ն ստացվել է ԴՆԹ-ի մեկ շղթայից լրացնության սկզբունքի համաձայն, այսինքն ի-ՌՆԹ-ի նուկլեոտիդների թիվը համապատասխանում է ԴՆԹ-ի մեկ շղթայի լրացուցիչ նուկլեոտիդների թվին, իսկ ԴՆԹ-ի այդ շղթան լրացուցիչ է երկրորդ շղթային:

Ի-ՌՆԹ ԴՆԹ-ի 1-ին շղթա

ԴՆԹ-ի 2-րդ շղթա

$$(3) \quad 100\% - 18\%$$

$$1200 \text{ նուկ.} - X \quad X = \frac{1200 \times 18}{100} = 216 \text{ ուրացիլային նուկլեոտիդ}$$

$$Ու = 324$$

$$(4) \quad \text{Ի-ՌՆԹ-ն կազմված է չորս տիպի նուկլեոտիդներից.}$$

$$Ա + Գ + Ց + Ու = 1200$$

$$\text{Ց} = 1200 - (324 + 216 + 180) = 480 \text{ նուկլեոտիդ}$$

$$\text{Ց} = 480$$

$$Ա = Թ = 324 + 216 = 540 \text{ նուկլեոտիդ}$$

$$\text{Գ} = \text{Ց} = 480 + 180 = 660 \text{ նուկլեոտիդ}$$

Պատասխան՝ ի-ՌՆԹ-ում Ա = 324 նուկլեոտիդ

$$\text{Գ} = 180 \text{ նուկլեոտիդ}$$

$$\text{Ց} = 480 \text{ նուկլեոտիդ}$$

$$\text{Ու} = 216 \text{ նուկլեոտիդ}$$

$$\text{ԴՆԹ-ում } Ա = Թ = 540 \text{ նուկլեոտիդ}$$

$$\text{Գ} = \text{Ց} = 660 \text{ նուկլեոտիդ}$$

Օրգանիզմների բազմացումը եւ զարգացումը

1.

Որքան սպերմատոզոիդներ եւ ձվաբջջեր կստացվեն տղամարդու եւ կնոջ 200-ական սկզբնական սեռական բջջերից (սպերմատոզոնիումներից եւ օվոգոնիումներից), որոնք արդեն տեղափոխվել են աճման գոտի:

Լուծում

Աճման գոտի տեղափոխված մեկ օվոգոնիումից առաջանում է մեկ ձվաբջիջ, ուրեմն՝

1 օվոգոնիում – 1 ձվաբջիջ

200 օվոգոնիում – X $X = \frac{200 \times 1}{1} = 200$ ձվաբջիջ

Աճման գոտի տեղափոխված մեկ սպերմատոզոնիումից առաջանում են չորս սպերմատոզոիդներ:

1 սպերմատոզոնիում – 4 սպերմատոզոիդ

200 սպերմատոզոնիում – X

$X = \frac{200 \times 4}{1} = 800$ սպերմատոզոիդ

Պատասխան՝ 200 ձվաբջիջ, 800 սպերմատոզոիդ

Մեկ օվոգոնիումից հասունացման գոտում մեյոտիկ բաժանման հետեւանքով առաջանում են մեկ ձվաբջիջ եւ երեք ուղղորդող մարմնիկներ, իսկ մեկ սպերմատոզոնիումից հասունացման գոտու մեյոտիկ բաժանման հետեւանքով առաջանում են չորս սպերմատոզոիդներ:

2.

Օվոգենեզի հասունացման փուլից հետո առաջացել է 280 ուղղորդող (ռեդուկցիոն) մարմնիկ: Քանի առաջին կարգի օվոցիտ է մասնակցել այդ պրոցեսին և քանի ձվաբջիջ է առաջացել:

Լուծում

Գամետոգենեզի հասունացման մեյոտիկ 2 բաժանումներից հետո մեկ I կարգի օվոցիտից առաջանում է մեկ ձվաբջիջ և 3 ուղղորդող մարմնիկ՝

1 – 3 ուղ.

X – 280 ուղ.

$$X = \frac{280 \times 1}{3} = 70$$

Պատասխան՝ 70 առաջին կարգի օվոցիտ և 70 ձվաբջիջ

3.

Ոստիկանության աշխատակիցների կողմից հայտնաբերվել էր անհայտ կնոջ դիակ: Անհրաժեշտ է պարզել մահացած կնոջ մոտավոր տարիքը: Դիախերձման ժամանակ պարզվեց, որ նրա մի ձվարանում կա 91 դեղին մարմնի սպի, իսկ մյուսում՝ 89: Մոտավորապես քանի՞ տարեկան է այդ կինը, եթե պարզվել է, որ նա երեխաներ չի ունեցել եւ ընդունենք, որ ձվազատման պրոցեսը սկսել է մոտ 13 տարեկանում, դաշտանային ցիկլը տեւում է մեկ ամիս եւ յուրաքանչյուր դեղին մարմին առաջացնում է մեկ սպի:

Լուծում

$91 + 89 = 180$ սպի

Քանի որ կնոջ կյանքի ընթացքում մեկ ֆոլիկուլից առաջանում է մեկ դեղին մարմնիկ, իսկ մեկ դեղին մարմնիկը առաջացնում է մեկ սպի, իսկ յուրաքանչյուր ամիս կնոջ օրգանիզմից պակասում է մեկ դեղին մարմնիկ, ուրեմն.

$180 : 12 = 15$ տարի

Քանի որ ձվազատումը սկսվել է 13 տարեկանից, ուրեմն.

$13 + 15 = 28$ տարեկան

Պատասխան՝ 28 տարեկան

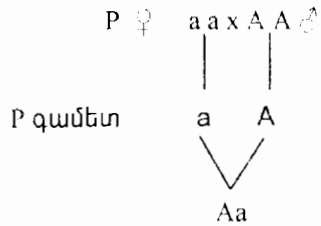
Գենետիկա

1.

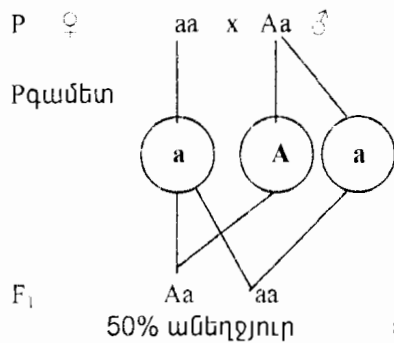
Խոշոր եղջերավոր անասունների անեղջյուրությունը պայմանավորող գենը դոմինանտում է եղջյուր ունենալը պայմանավորող գենի նկատմամբ:

Ինչպիսի՞ սերունդ կարելի է սպասել անեղջյուր ցուլի եւ եղջյուրավոր կովի խաչասերումից:

Լուծում



F₁ 100% անեղջյուր



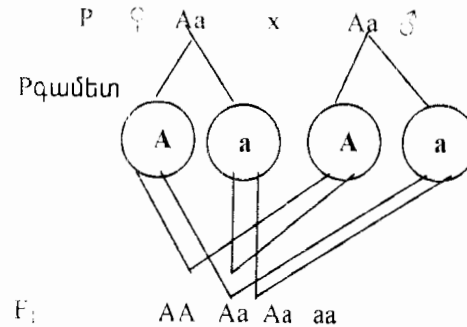
Պատասխան՝ եթե ցուլի գենոտիպը (Aa) է, ապա սերունդի կեսը կլինի եղջյուրավոր (aa), կեսը անեղջյուր (Aa), իսկ եթե AA է, ապա սերունդը կստացվի 100% անեղջյուր:

2.

Մարդու աչիկությունը պայմանավորող գենը դոմինանտում է ծախիկությունը պայմանավորող գենի նկատմամբ: Հնարավոր է, արդյո՞ք, որ ընտանիքում երկու ամուսիններից ծնվի ծախիկ երեխա, իսկ ծախիկ ամուսիններից՝ աչիկ երեխա:

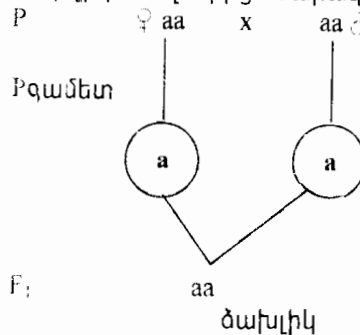
Լուծում

Մարդու աչիկությունը պայմանավորող դոմինանտ գենը նշանակենք A : Ծախիկությունը պայմանավորող ռեցեսիվ գենը a : Եթե աչիկ ծնողներից գոնե մեկը հոմոզիգոտ է, ապա հնարավոր չէ, որ նրանցից ծախիկ երեխա ծնվի, իսկ եթե ծնողները հետերոզիգոտներ են, ապա այդ դեպքում հնարավոր է:



ծախիկ

Ծախիկ ծնողներից հնարավոր չէ աչիկ երեխա ծնվի՝



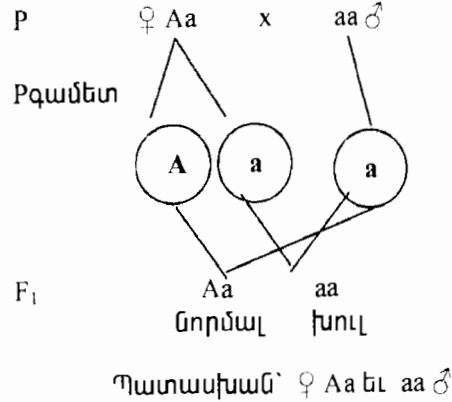
Պատասխան՝ Աչիկ ամուսիններից կարող է ծնվել ծախիկ երեխա, եթե ամուսինները հետերոզիգոտ են տվյալ հատկանիշի նկատմամբ: Ծախիկ ամուսիններից հնարավոր չէ, որ ծնվի աչիկ երեխա:

3.

Մարդու խլությունը որոշող գենը ռեցեսիվ է նորմալ լսողությունը պայմանավորող գենի նկատմամբ: Խուլ տղամարդու եւ նորմալ կնոջ ամուսնությունից ծնվեց խուլ երեխա: Գտնել ամուսինների գենոտիպերը:

Լուծում

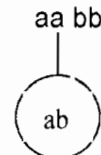
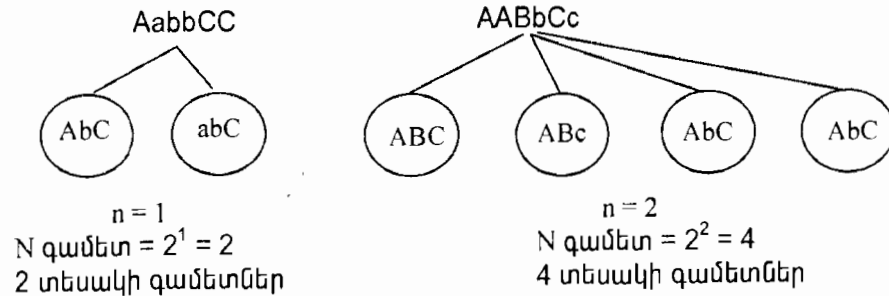
Նորմալ լսողությունը պայմանավորող դոմինանտ գենը նշանակենք - A: Խլությունը պայմանավորող ռեցեսիվ գենը նշանակենք - a: Քանի որ տղամարդը ռեցեսիվ հատկանիշով է, ապա նրա գենոտիպը կլինի aa եւ քանի որ ընտանիքում ծնվել է խուլ երեխա, ապա կնոջ գենոտիպը Aa է:



4.

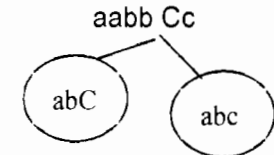
Քանի տեսակ գամետներ են առաջացնում AabbCC, AABbCc, aabb, aabbCc, գենոտիպերով առանձնյակները, եթե նշված գեները գտնվում են տարբեր քրոմոսոմներում:

Լուծում



N գամետ = $2^0 = 1$

1 տեսակի գամետ



N գամետ = $2^1 = 2$

2 տեսակի գամետներ

Գամետների թիվը հավասար է 2^n -ի, որտեղ n-ը ակտերմատիվ հատկանիշներ պայմանավորող չշրթայակացված զույգ ալելային գենների հետերոզիգոտների քանակն է:

5.

Քանի՞ գենոտիպ, քանի ֆենոտիպ կստացվի հետեւյալ խաչասերումներից՝

AaBbCcDdEeFf

Եթե առաջին չորս ալելային գեներում առկա է լրիվ դոմինանտություն, իսկ վերջին երկուսում ոչ լրիվ դոմինանտություն:

Լուծում

Գենոտիպերի թիվը հավասար է 3^n որտեղ n-ը հետերոզիգոտ զույգերի քանակն է: Խնդրում հետերոզիգոտ զույգերի քանակը 5 է:

Այսինքն՝ $3^5 = 243$ գենոտիպ

Ֆենոտիպերի թիվը կլինի՝

$2^n \times 3^m$ որտեղ

n-ը՝ լրիվ դոմինանտությամբ հետերոզիգոտ զույգերի քանակն է, m-ը ոչ լրիվ դոմինանտությամբ հետերոզիգոտ զույգերի քանակն է:

Տվյալ խնդրում n = 3, իսկ m = 2, այսինքն՝ ֆենոտիպերի թիվը կլինի՝

$2^3 \times 3^2 = 8 \times 9 = 72$

Պատասխան՝ 243 գենոտիպ
72 ֆենոտիպ

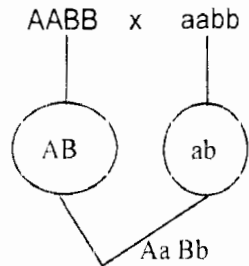
6.

Դեղին, հարթ ու կանաչ կնճռոտ սերմերով ոլոռների խաչասերումից ստացված բոլոր բույսերի սերմերը դեղին հարթ էին: Ինչպիսի՞ գենոտիպեր ունեն ծնողները եւ ստացված հիբրիդը: Իսկ ինչպիսի՞ գենոտիպեր կունենային, եթե վերլուծող խաչասերումից ստացվեին հարթ եւ դեղին կնճռոտ սերմերով ոլոռ՝ 1 : 1 կամ դեղին եւ կանաչ հարթ՝ դարձյալ 1 : 1 հարաբերությամբ:

Լուծում

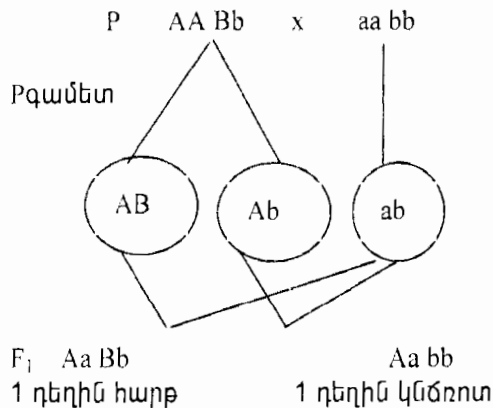
Դեղին գույնը պայմանավորող դոմինանտ գենը նշանակենք – A: Կանաչ գույնը պայմանավորող ռեցեսիվ գենը նշանակենք – a: Հարթ ծելը պայմանավորող դոմինանտ գենը նշանակենք – B: Կնճռոտ ծելը պայմանավորող ռեցեսիվ գենը նշանակենք – b: Կանաչ կնճռոտ բույսը քանի որ ռեցեսիվ հատկանիշ է, ապա կունենա $aabb$ գենոտիպը:

Առաջին դեպքում ստացվել է ֆենոտիպային միակերպություն, ուրեմն դեղին հարթ սերմերով ծնողական ծելը հոմոզիգոտ է ($AABB$):

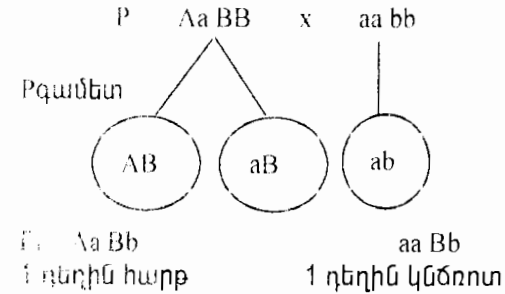


100% դեղին հարթ

Եթե ստացվել դեղին հարթ եւ դեղին կնճռոտ 1:1 հարաբերությամբ, ապա $aabb$ գենոտիպով կանաչ կնճռոտի հետ պետք է խաչասերել $AA Bb$ գենոտիպով առանձնյակ:



Որպեսզի ստացվի 1:1 ճեղքավորում ըստ ֆենոտիպի եւ առաջանա դեղին հարթ եւ կանաչ հարթ սերմերով ոլոռներ, ապա կանաչ կնճռոտի ($aa bb$) հետ, պետք է խաչասերել $Aa BB$ գենոտիպերով առանձնյակ:



Պատասխան՝ Երբ ստացված բոլոր բույսերի սերմերը դեղին հարթ էին, ապա ծնողական ծելերի գենոտիպերը $AA BB$ եւ $aa bb$ էր, իսկ սերունդը $Aa Bb$: Դեղին հարթ եւ դեղին կնճռոտ 1:1 հարաբերության դեպքում $AA Bb$ եւ $aa bb$ է, իսկ հիբրիդները $Aa Bb$, $Aa bb$: Դեղին հարթ եւ կանաչ հարթ 1:1 հարաբերության դեպքում ծնողների գենոտիպերն են $Aa BB$ եւ $aa bb$, իսկ հիբրիդները $Aa Bb$ եւ $aa Bb$:

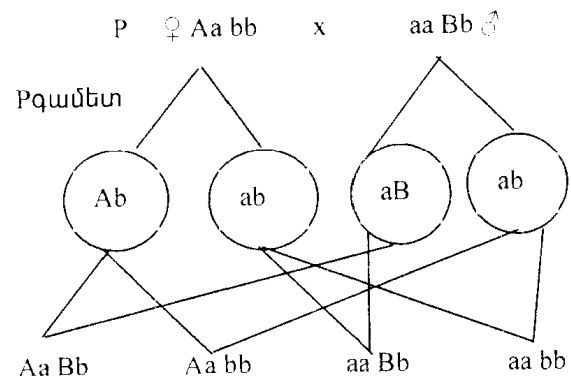
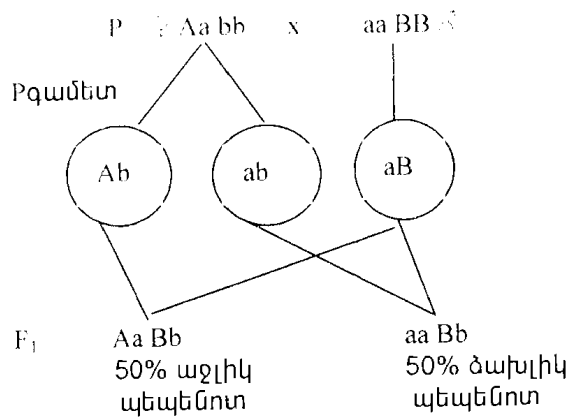
7.

Ձախլիկ եւ պեպենոտ տղամարդը ամուսնացավ աջլիկ եւ առանց պեպենների կնոջ հետ: Գտնել ձախլիկ եւ պեպենոտ (հոր ֆենոտիպով) երեխաներ ծնվելու հավանականությունը այդ ընտանիքում, եթե նրանց առաջին երեխան ձախլիկ էր եւ պեպենոտ, հաշվի առնելով, որ աջլիկությունը եւ պեպեններ ունենալը դոմինանտում է համապատասխանաբար ձախլիկության եւ պեպեններ չունենալու նկատմամբ եւ հանդես է գալիս որպես աուտոսոմային չշրթայակացված:

Լուծում

Աջլիկ պայմանավորող դոմինանտ գենը նշանակենք – A: Ձախլիկ պայմանավորող ռեցեսիվ գենը նշանակենք – a: Պեպենոտ պայմանավորող դոմինանտ գենը նշանակենք – B: Պեպեններ չունենալը պայմանավորող ռեցեսիվ գենը նշանակենք – b:

Քանի որ ծնվել է ձախլիկ երեխա, ուրեմն մոր գենոտիպը $Aa bb$ է, հոր գենոտիպը կարող է լինել $aa Bb$ կամ $aa BB$: Քննարկենք երկու դեպքն էլ՝



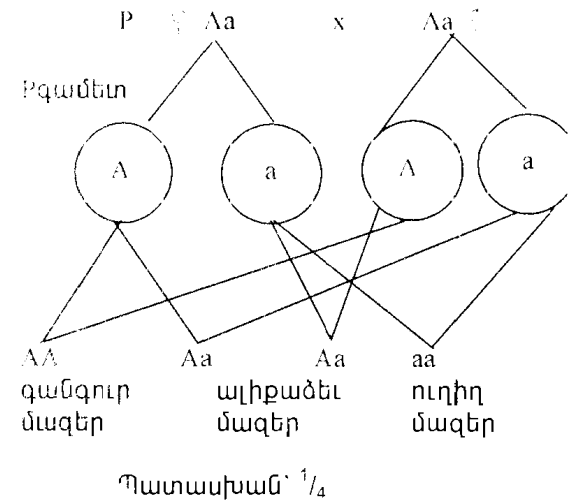
Պատասխան՝ Եթե հոր գենոտիպը aa BB է, ապա $\frac{1}{2}$, եթե aa Bb, $\frac{1}{4}$

8.

Ալիքաձեւ մազերը ստացվում են որպես միջանկյալ հատկանիշ, երբ ծնողներից մեկը ունենում է գանգուր մազեր, իսկ մյուսը՝ ուղիղ։
Գտնել ալիքաձեւ մազերով ծնողներից գանգուր մազերով երեխա ծնվելու հավանականությունը։

Լուծում

Գանգուր մազերը պայմանավորող գենոտիպը նշանակենք – AA: Ուղիղ մազերը պայմանավորող գենոտիպը նշանակենք – aa: Ալիքաձեւ մազերը պայմանավորող գենոտիպը նշանակենք – Aa: Եթե ծնողները ալիքաձեւ մազերով են, ապա նրանց գենոտիպը կլինի Aa:



9.

Ընտանիքում, որտեղ հայրը տառապում է հեմոֆիլիայով եւ դալտոնիզմով, իսկ մայրը առողջ էր, ծնվեց աղջիկ, որը տառապում էր դալտոնիզմով։ Գտնել աղջկա ընտանիքում երեխաների հնարավոր գենոտիպերը եւ ֆենոտիպերը, եթե աղջկա ամուսինը չունի նշված հիվանդությունները։

Լուծում

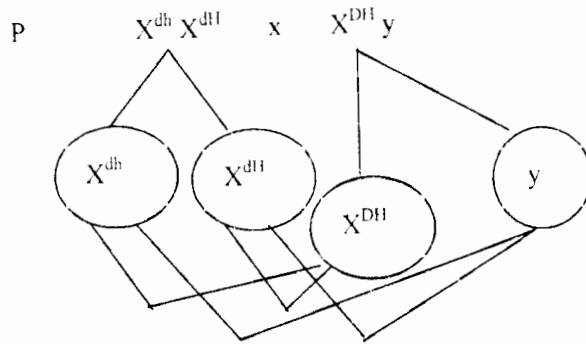
Նորմալ գունային տեսողությունը պայմանավորող դոմինանտ գենը շղթայակված X քրոմոսոմին նշանակենք X^D :

Դալտոնիզմը պայմանավորող ռեցեսիվ գենը շղթայակցված X քրոմոսոմին նշանակենք X^d : Արյան մոմալ մակարդելիությունը պայմանավորող դոմինանտ գենը շղթայակցված X քրոմոսոմին նշանակենք X^H : Հեմոֆիլիան պայմանավորող ռեցեսիվ գենը շղթայակցված X քրոմոսոմին նշանակենք X^h :

X քրոմոսոմում արյան մակարդելիության եւ գունային տեսողության գեները միաժամանակ գտնվելը նշանակենք՝

X^{DH} , X^{Dh} , X^{dH} , X^{dh}

Քանի որ հայրը տառապում էր հեմոֆիլիայով եւ դալտոնիզմով, ապա նրա գենոտիպը $X^{dh} y$ է, ուրեմն աղջիկը հորից ստացել է X^{dh} քրոմոսոմը, իսկ մորից ստացել է X^{dH} քրոմոսոմը, որովհետեւ տառապում է դալտոնիզմով եւ հեմոֆիլիկ չէ։ Աղջկա ամուսնու գենոտիպը կլինի՝



1. $X^{dh} X^{dH}$
առողջ (դալտոնիզմի գենը կրող) աղջիկ
2. $X^{dH} y$
դալտոնիկ տղա
3. $X^{dH} X^{dH}$
առողջ (դալտոնիզմի գենը կրող) աղջիկ
4. $X^{dh} y$
հեմոֆիլիա եւ դալտոնիկ տղա

1. առողջ (դալտոնիզմի գենը կրող) աղջիկ
2. դալտոնիկ տղա
3. առողջ (դալտոնիզմի եւ հեմոֆիլիայի գենը կրող) աղջիկ
4. հեմոֆիլիկ եւ դալտոնիկ տղա

Պատասխան՝ Աղջկա ընտանիքում կարող են ծնվել $X^{dH} X^{dH}$ գենոտիպով առողջ աղջիկ, $X^{dH} y$ գենոտիպով դալտոնիկ տղա, $X^{dh} X^{dH}$ գենոտիպով առողջ աղջիկ, $X^{dh} y$ գենոտիպով հեմոֆիլիկ եւ դալտոնիկ տղա:

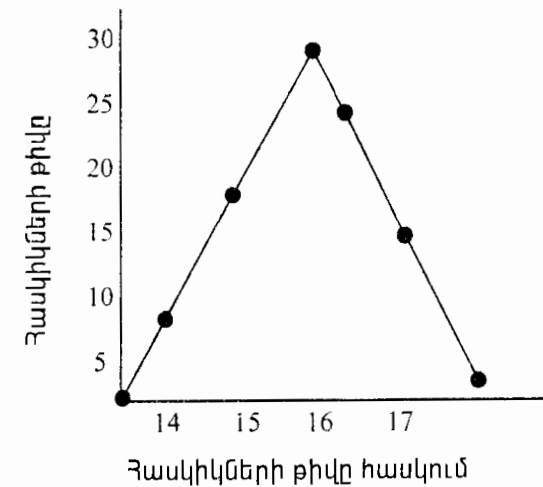
Փոփոխականություն

1.

Ըստ տրված վարիացիոն շարքի՝ կառուցել ցորենի հասկերում հասկիկների թվի վարիացիոն կորը:

Հասկիկների թիվը	14	15	16	17	18	19	20
Հասկերի թիվը	3	8	20	30	25	9	5

Լուծում



2.

Ըստ նախորդ խնդրի վարիացիոն շարքի՝ հաշվել այդ շարքի միջին մեծությունը:

$$M = \frac{\sum (VP)}{n}, \text{ որտեղ}$$

M - ը միջին մեծությունն է

V - ն տարբերակը

P - ն տարբերակի հանդիպման հաճախականությունները, տարբերակների ընդհանուր թիվը:

$$M = \frac{14 \times 3 + 15 \times 8 + 16 \times 20 + 17 \times 30 + 18 \times 25 + 19 \times 9 + 20 \times 5}{3 + 8 + 20 + 30 + 25 + 9 + 5} = \frac{1713}{100} = 17,13$$

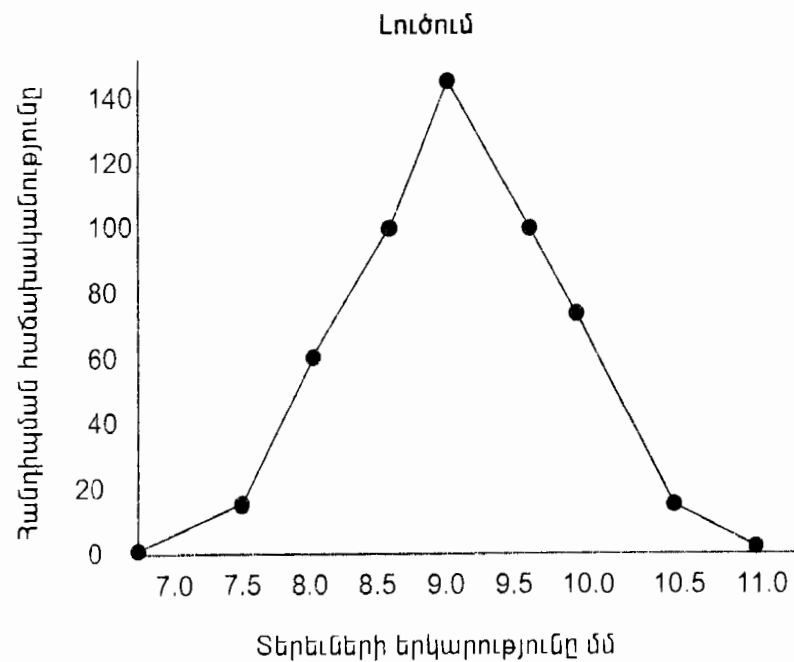
$$M = 17,13$$

Պատասխան՝ $M = 17,13$

3.

Ըստ տրված վարիացիոն շարքի կառուցել տերեւների երկարության վարիացիոն կորը:

Տերեւների երկարությունը մմ-ով 7 7,5 8 8,5 9 9,5 10 10,5 11
Հանդիպման հաճախականությունը 5 13 56 100 140 95 68 16 7



4.

Ըստ նախորդ խնդրի վարիացիոն շարքի՝ հաշվել այդ շարքի միջին մեծությունը:

Լուծում

$$M = \frac{\sum (VP)}{n}, \text{ որտեղ}$$

$$M = \frac{7 \times 5 + 7,5 \times 13 + 8 \times 56 + 8,5 \times 100 + 9 \times 140 + 9,5 \times 95 + 10 \times 68 + 10,5 \times 16 + 11 \times 7}{5 + 13 + 56 + 100 + 140 + 95 + 68 + 16 + 7} = \frac{35 + 97,5 + 448 + 850 + 1260 + 902,5 + 680 + 168 + 77}{500} = \frac{4818}{500} = 9,036$$

$$M = 9,036 \approx 9,04$$

Պատասխան՝ 9,04

Տարբեր խնդիրներ ընդհանուր կենսաբանությունից

1.

Ելնելով կենսոլորտում ցամաքի կենսազանգվածի վերաբերյալ ձեռնարկային տվյալներից, որոշեք բույսերի, ինչպես նաև կենդանիների և միկրոօրգանիզմների ընդհանուր կենսազանգվածը կայուն քիոզենեզում, որի ընդհանուր կենսազանգվածը կազմում է $1,8 \times 10^8$ տ:

Լուծում

1. Հաշվում ենք բույսերի կենսազանգվածը, հիշելով, որ այն կազմում է ընդհանուր կենսազանգվածի 97%:

$$1,8 \times 10^8 - 100\%$$

$$X \quad - 97\% \quad X = \frac{1,8 \times 10^8 \times 97}{100} = 1,746 \times 10^8 \text{ տ}$$

2. Հաշվում ենք կենդանիների և միկրոօրգանիզմների ընդհանուր կենսազանգվածը:

$$1,8 \times 10^8 - 1,746 \times 10^8 = 0,054 \times 10^8 \text{ տ} = 5,4 \times 10^6 \text{ տ}$$

Պատասխան՝ $1,746 \times 10^8$ տ բույսերի կենսազանգվածը, $5,4 \times 10^6$ տ կենդանիների և միկրոօրգանիզմների կենսազանգվածը:

2.

Կենսագործունեության էներգետիկ ապահովման համար սննդի ծախսը 30 անգամ ավելի է, քան միջատակեր թռչունների կենսազանգվածի աճման համար անհրաժեշտ էներգետիկ ծախսը, իսկ բուսակեր միջատների համար՝ 2 անգամ: Հաշվել պրոդուցենտի կենսազանգվածը, որը կրավականացնի թռչունների 200 առանձնյակից կազմված պոպուլյացիային կերակրելու համար: Առանձնյակի միջին քաշը 40 գրամ է:

Լուծում

1. Հաշվում ենք պոպուլյացիայի թռչունների կենսազանգվածը

$$1 \text{ թռչ.} - 40 \text{ գ}$$

$$200 - X \quad X = \frac{200 \times 40}{1} = 8000 = 8 \text{ կգ}$$

2. Կազմում ենք յուրաքանչյուր օղակի սնման շղթան և կենսազանգվածը

բույս	միջատ	թռչուն
$248 \text{ կգ} + (248 \text{ կգ} \times 2) =$	$8 \text{ կգ} + (8 \text{ կգ} \times 30) =$	8 կգ
$= 744 \text{ կգ}$	$= 248 \text{ կգ}$	

Պատասխան՝ 744 կգ

3.

Որոշել արեգակի ընդհանուր էներգիան, որն ընկնում է բույսի վրա 5 սննդային մակարդակից կազմված սնման շղթայում, եթե կենսազանգվածում սնման շղթայի վերջին օղակում պահեստավորված է $2,7 \times 10^5$ կջ:

Լուծում

1. Կազմում ենք սնման շղթան և որոշում յուրաքանչյուր սննդային մակարդակի էներգիան՝ հիշելով, որ յուրաքանչյուր հաջորդ շղթայում էներգիան 10 անգամ պակասում է:

(ա) Սնման շղթան և էներգետիկ ծախսը (բ)

1	2	3	4	5	(ա)
$2,7 \times 10^9$	$2,7 \times 10^8$	$2,7 \times 10^7$	$2,7 \times 10^6$	$2,7 \times 10^5$	(բ)

2. Արեգակի ընդհանուր էներգիան 100 անգամ ավելի է, քան ֆոտոսինթեզի վրա ծախսը:

$$2,7 \times 10^9 \times 100 = 2,7 \times 10^{11} \text{ կջ}$$

Պատասխան՝ $2,7 \times 10^{11}$ կջ

4.

Քայքայիչ (ռեդուցենտ) բակտերիաների օրգանական նյութերի կենսազանգվածի աճի արագությունը հողում սահմանափակվում է մեռած օրգանական մնացորդներում ազոտի պարունակությամբ: Ածխածնի և ազոտի միջին քանակական հարաբերությունը բակտերիաների քիչներում հավասար է 9:1, իսկ բույսերի մոտ՝ 49:1: Հաշվել ռեդուցենտ բակտերիաների կենսազանգվածը 1 հա հողում, եթե 1 մ^2 անտառին ընկնում է 200գ չոր տերև:

Լուծում

1. Տարանջատենք և արձանագրենք ածխածնի հարաբերությունը ազոտին բուսական բջիջներում և միկրոօրգանիզմներում գրամներով.
բույսերում 50 գ ածխածին – 1 գ ազոտ
միկրոօրգանիզմներում 10 գ ածխածին – 1 գ ազոտ

2. Ազոտի քանակի հավասարության պայմաններում բույսերի և միկրոօրգանիզմների կենսազանգվածների հարաբերությունը ըստ ածխածնի հավասար է.
բույս – միկրոօրգանիզմներ
50 գ – 10 գ

3. Որոշում ենք ռեդուցենտ բակտերիաների կենսազանգվածը 1մ^2 -ու վրա
բույս 50 գ – 10 գ միկրոօրգանիզմ
400 գ – X

$$X = \frac{400 \times 10}{50} = 80 \text{ գ/մ}^2$$

4. Որոշում ենք ռեդուցենտ բակտերիաների կենսազանգվածը 1 հա-ում:
 $1\text{մ}^2 - 80 \text{ գ}$
 $1 \times 10^4 \text{մ}^2 - X$ $X = 1 \times 10^4 \times 80 \text{ գ} = 800 \text{ կգ}$

Պատասխան՝ 800 կգ

5. Խառը անտառի բուսածածկույթի վերին յարուսին (հարկին) ընկնում է միջին հաշվով 64%, միջին յարուսին՝ 8% և ստորին յարուսին 2% արեգակնային ճառագայթում: Որոշել առաջնային կոնսումենտի կենսազանգվածի էներգիան խառը անտառի 1կմ^2 -ում, եթե տարվա ընթացքում այդ տարածքի վրա ընկնում է $2,5 \times 10^{10}$ կՋ-ին համարժեք արեգակնային էներգիա, որից միայն 1,5-ն է հանդիսանում արդյունավետ:

Լուծում

1. Գտնում ենք երեք յարուսներում ընդհանուր էներգիան տոկոսներով.
 $64\% + 8\% + 2\% = 74\%$

2. Գտնում ենք ֆոտոսինթեզի ժամանակ արդյունավետ էներգիայի %-ը:
74 – 100%

$$X - 1,5\% \quad X = \frac{74 \times 1,5}{100} = 1,11\%$$

3. Գտնում ենք ֆոտոսինթեզի էներգիան կջողուններով.
 $2,5 \times 10^{10}$ կՋ – 100%

$$X - 1,11\% \quad X = \frac{2,5 \times 10^{10} \times 1,11}{100} = 2,775 \times 10^8 \text{ կՋ}$$

4. Որոշում ենք սնման շղթայում առաջնային կոնսումենտի կենսազանգվածի էներգիան, հիշելով, որ սնման շղթայում հաջորդ օղակին փոխանցվում է էներգիայի մոտ 10%-ը:
Բույսեր - առաջնային կոնսումենտ կենդանիներ

Պատասխան՝ $2,775 \times 10^8$ կՋ

6. 1կմ^2 օվկիանոսի վրա ընկնող արեգակնային էներգիայի ընդհանուր հոսքը կազմում է $5,2 \times 10^{12}$ կՋ: Հաշվել զոոպլանկտոնի կենսազանգվածը նշված տարածքում, եթե 1գ զոոպլանկտոնը պահեստավորում է 21 կՋ էներգիա:

Լուծում

1. Որոշում ենք արդյունավետ արեգակնային էներգիան (0,04%)

$$5,2 \times 10^{12} \text{ կՋ} - 100\% \\ X - 0,04\% \quad X = \frac{5,2 \times 10^{12} \times 0,04}{100} = 2,1 \times 10^9 \text{ կՋ}$$

2. Որոշում ենք զոոպլանկտոնի՝ սնման նպատակով օգտագործված էներգիան.

Ֆիտոպլանկտոն	զոոպլանկտոն
$2,1 \times 10^9$ կՋ	$2,1 \times 10^8$ կՋ

3. Որոշում ենք զոոպլանկտոնի կենսազանգվածը
 $2,1 \times 10^8 : 21 = 1 \times 10^7 \text{ գ} = 10.000 \text{ կգ} = 10 \text{ տ}$

Պատասխան՝ 10տ

7.

E coli-ի բջիջների շատացումը դադարում է, երբ 1սմ^3 -ում հաշվվում է մոտ 10^9 բջիջ: Ինչքան ժամանակից 1սմ^3 -ում E coli-ի մեկ բջիջ առաջացած առանձնյակների քանակը կհասնի առավելագույնի, եթե չկա սահմանափակող գործոն և ամեն 20 րոպեում E coli-ի բջիջները կիսվում են

Լուծում

$$2^{10} = 1024 \text{ մոտավորապես} = 10^3$$

$$10^9 = 10^3 \times 10^3 \times 10^3 \quad \text{մոտավորապես} = 2^{10} \times 2^{10} \times 2^{10} = 2^{30}$$

1 ժամում E coli-ի բջիջները կիսվում են 3 անգամ, ուրեմն՝

1 ժամում – 3 անգամ

$$X - 30 \text{ անգամ} \quad X = \frac{30 \times 1}{3} = 10 \text{ ժամ}$$

Պատասխան՝ 10 ժամ

8.

Փոքր լճակում ձկան քանակը որոշելու համար բռնվել է 1500 ձուկ, նշվել եւ նորից բաց է թողնվել լիճ: Որոշ ժամանակից հետո բռնվել է 2700 ձուկ, որից 54 նշված էին: Գտնել պոպուլյացիայի մոտավոր թվաքանակը:

Լուծում

2700 ձկից – 54 նշված էին

$$X \text{ ձուկ} - 1500 \text{ նշվածներից} \quad X = \frac{2700 : 1500}{54} = 75000$$

Պատասխան՝ Պոպուլյացիայի մոտավոր թվաքանակը 75000 է:

9.

Էկոլոգիական համակարգում առաջնային կենսաբանական արդյունավետությունը հավասար է $100 \text{ գ} / \text{ժամ}$, երկրորդային կենսաբանական արդյունավետությունը հավասար է $10 \text{ գ} / \text{ժամ}$: Որքան կենսազանգված կավելանա 1 օրվա ընթացքում, եթե էկոլոգիական համակարգում կան հետևյալ կենդանի օրգանիզմները՝ բույսեր, խոտակեր կենդանիներ, գիշատիչներ:

Լուծում

Առաջնային կենսաբանական արդյունավետությունը պրոդուցենտների (կենդանի նյութի արտադրողներ) կենսազանգվածի առաջնալու արագությունն է: Տվյալ էկոլոգիական համակարգում պրոդուցենտներ կան՝ բույսերը: Մեկ օրվա ընթացքում կառաջանա՝

$$100 \text{ գ/ժամ} \times 24 \text{ ժ} = 2400 \text{ գ կենսազանգված}$$

Օգտագործվում է կեսը, այսինքն կմնա

$$\frac{2400}{2} = 1200$$

Երկրորդային կենսաբանական արդյունավետությունը կոնսումենտների (կենդանի նյութի սպառողներ) կենսազանգվածի առաջնալու արագությունն է: Տվյալ էկոլոգիական համակարգում կոնսումենտներ կան՝ խոտակեր կենդանիներ եւ գիշատիչներ: Մեկ օրվա ընթացքում կառաջանա՝

$$10 \text{ գ/ժամ} \times 24 = 240 \text{ գ}$$

Օգտագործվում է կեսը, այսինքն կմնա՝

$$\frac{240}{2} = 120$$

Ամբողջ էկոլոգիական համակարգում մեկ օրվա ընթացքում կառաջանա

$$1200 + 120 = 1320 \text{ գ կենսազանգված}$$

Պատասխան՝ 1320գ

ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅՈՒՆ

Նախաբան	3
Բաժին 1: Մարդ, անատոմիա, ֆիզոլոգիա, հիգիենա	4
Բաժին 2: Բջջի քիմիական բաղադրամասերը	12
Բաժին 3: Նյութափոխանակություն, ծանոթագրություններ բանաձևեր.....	16
Մոլեկուլային կենսաբանություն	23
Օրգանիզմների բազմացումը և զարգացումը	30
Գենետիկա	32
Փոփոխականություն	41
Տարբեր խնդիրներ ընդհանուր կենսաբանությունից	44

Ստորագրված է տպագրության 23.02.07թ.
Թղթի չափսը 60x84 $\frac{1}{16}$, 3,25 տպ. մամուլ,
Պատվեր 143: Տպաքանակ 100:

Հայաստանի պետական ազդարային համալսարանի տպարան
Տերյան 74