

Биология пәнінен Республикалық олимпиаданың қорытынды кезеңі

2 тур

Сұрақ парағы

Уақыт: 150 минут

Максимум: 100.95 балл

Нұсқаулық

1. Қара немесе көк қаламмен немесе маркермен толтырыңыз. Жауап парақтары сканерленеді және сканер қарындаштың толтырылғанын көрмейді.

2. Жауап парағындағы дөңгелектерді толығымен толтырыңыз.

Дұрыс



Бұрыс



3. Бір ғана дұрыс жауап қабылданады. Екі боялған автоматты түрде 0 баллдан болып есептеледі.

4. Жауап парағында сызып тастауға және түзетуге болмайды. Егер сіз сызып тастасаңыз және оның жанына дұрыс жауапты жазсаңыз, сканер 2 жауап деп санайды және сізге 0 баллдан беріледі.

5. Корректор пайдалануға болады.

6. Калькулятор пайдалануға болады.

7. Бояуға қосымша уақыт қарастырылмаған.

8. «ШИФР» жолын **ТОЛТЫРМАҢЫЗ**. Онда ұйымдастырушы сіздің шифрларыңызды енгізеді.

9. С бөлігінде **ШЕШІМІ ЖОҚ ЖАУАПТАР ҚАБЫЛДАНМАЙДЫ**. Шешімдерді ұқыпты, түсінікті және анық жазыңыз.

Инструкции

1. Закрашивать ручкой черной или синей либо маркером. Листы ответов будут сканироваться, и сканер не видит закрашивание карандашом.

2. Кружки в листе ответов закрашивать полностью.

равильно



Неправильно



3. Принимается только один правильный ответ. Два закрашенных будут автоматически считаться, как 0 баллов.

4. Нельзя зачеркивать и исправлять в листе ответов. Если вы зачеркнули и написали рядом правильный ответ, то сканер посчитает как 2 ответа, и вы получите 0 баллов.

5. Можно пользоваться корректором.

6. Можно пользоваться калькулятором.

7. Дополнительное время для закрашивания не предоставляется.

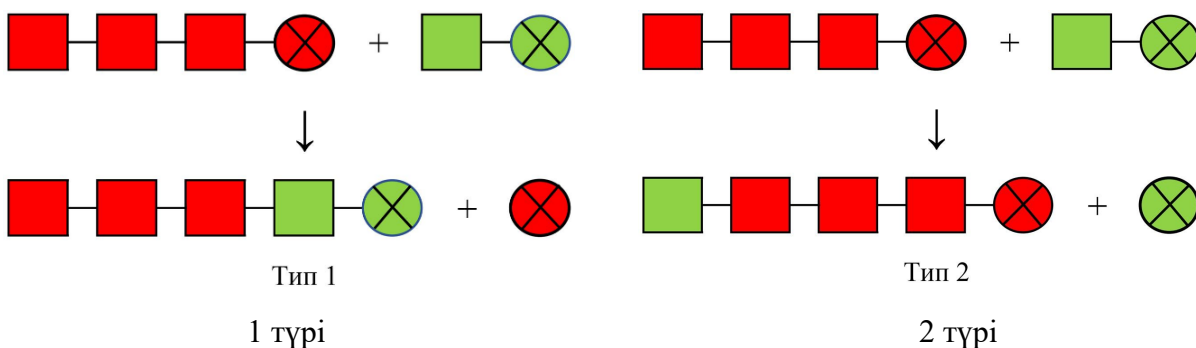
8. Поле «ШИФР» **НЕ ЗАПОЛНЯЙТЕ**. Туда организатор впишет ваши шифры.

9. В части С **ОТВЕТЫ БЕЗ РЕШЕНИЙ НЕ ПРИНИМАЮТСЯ**. Решения пишите аккуратно, разборчиво и понятно

А бөлімі

1-тапсырма (әрқайсысы 0,5 баллдан)

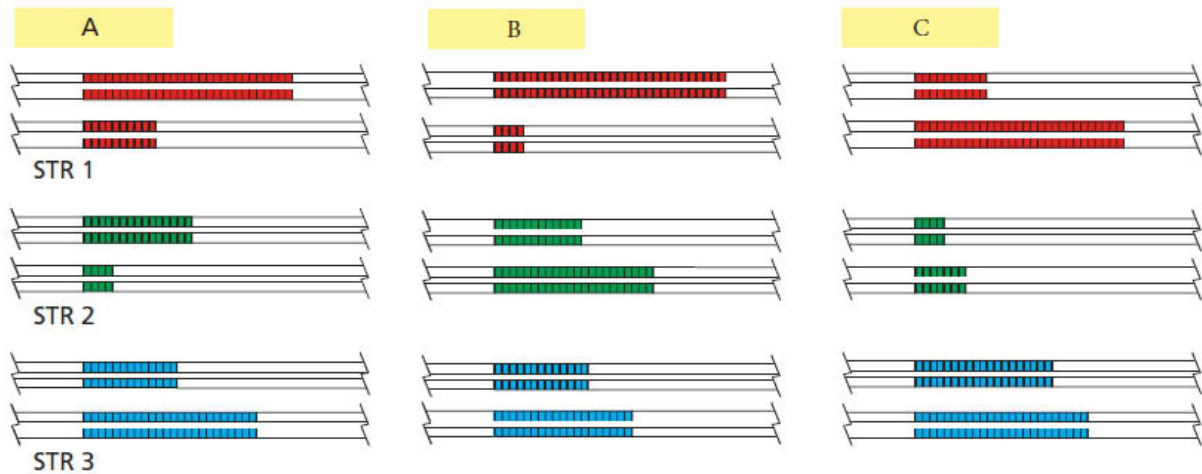
Биомолекулалардың ұзаруының екі негізгі механизмі келесі суретте берілген. 1 типте белсендіруші топ (X) өсіп келе жатқан тізбектен босатылады. 2-ші типте белсендіруші топ өсіп келе жатқан тізбекке қосылғандықтан кіріс блоктан босатылады. Төмендегі биосинтездің әрқайсысы 1 (А) немесе 2 (В) типті механизм арқылы жүзеге асатынын көрсетіңіз :



1. Гликоген синтезі
2. Май қышқылдарының синтезі
3. Холестерин синтезіндегі $C5 \rightarrow C10 \rightarrow C15$
4. ДНҚ синтезі
5. РНҚ синтезі
6. ақуыз синтезі

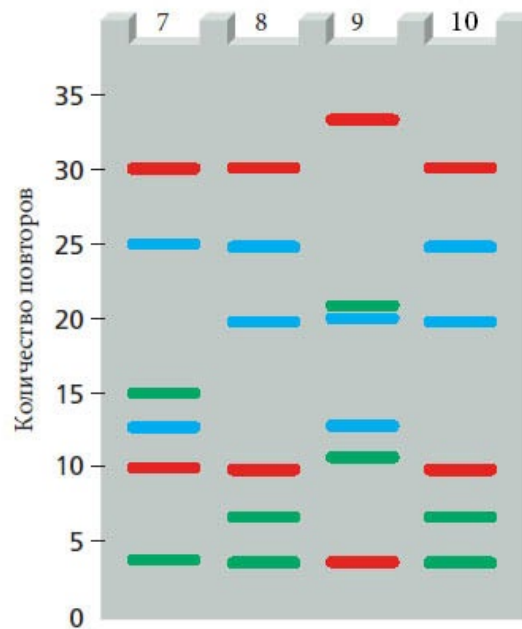
2-тапсырма (әрқайсысы 1 баллдан)

ДНҚ-ны амплификация(көбейту) әдісі, ПТР, қылмыс орнында қылмыскер қалдырған ДНҚ-ның аз мөлшерін көбейту үшін криминалистикада жиі қолданылады. Әрі қарай, сіз барлық күдіктілердің ДНҚ бөлімдерін және оқиға орнынан алынған ДНҚ-ны салыстырып, қылмыскерді таба аласыз. Бұл әдіспен барлық ДНҚ қолданылмайды, тек қысқа тандемді қайталаулар (STR) қолданылады. Төменде сізге үш адамның (А, В, С) үш STR гомологты хромосомалары ұсынылған.



Бұл аймақтар ПТР арқылы көбейтілді және гелдік электрофорез арқылы талданды. Үш адамның (А, В, С) STR -ін гелдегі сызықтармен сәйкестендіріңіз (7, 8, 9)

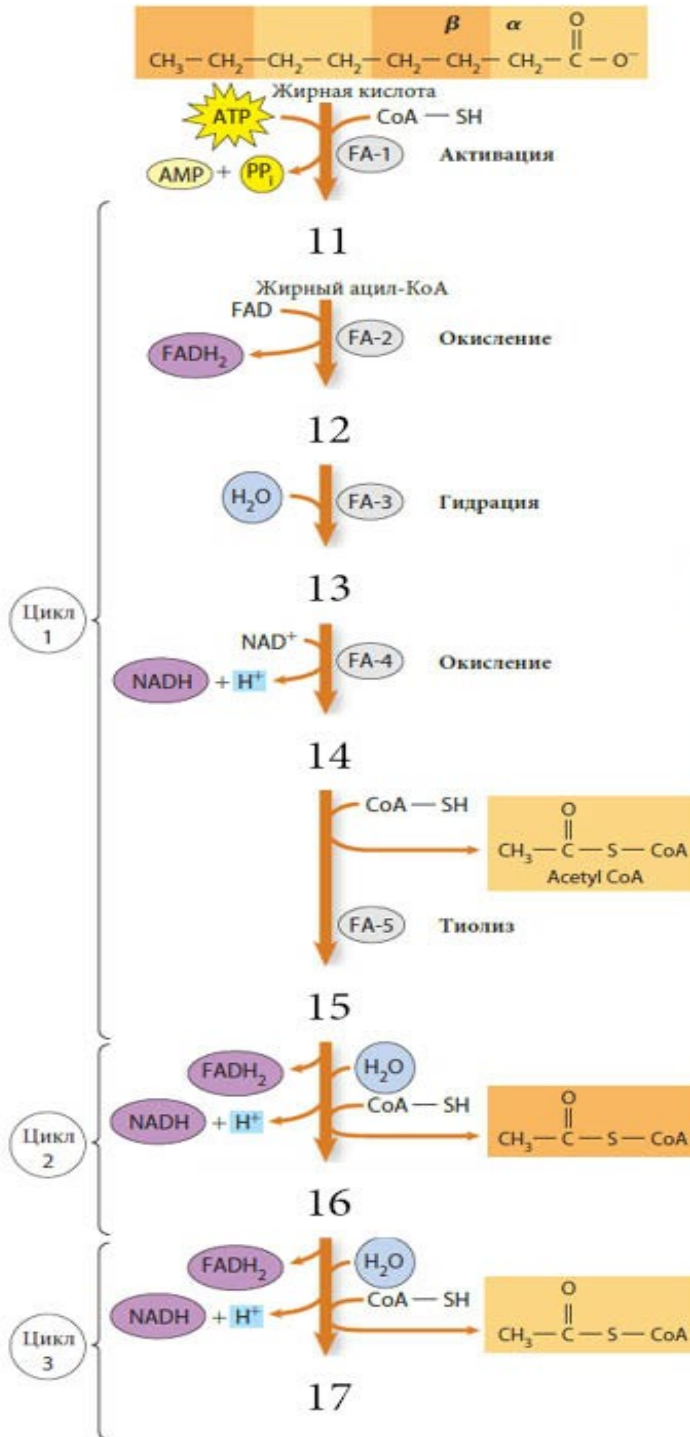
Количество повторов - Қайталанулар саны



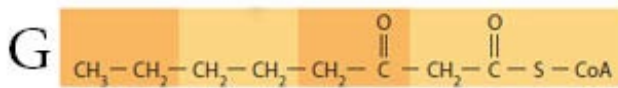
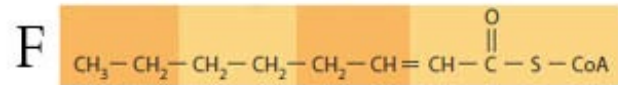
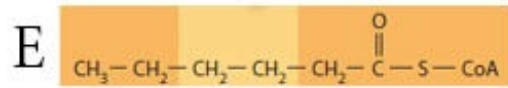
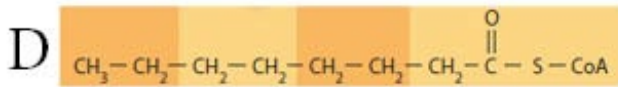
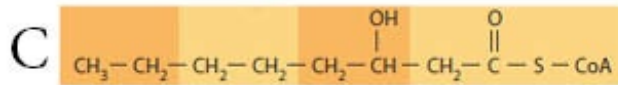
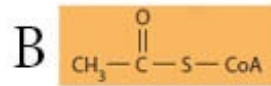
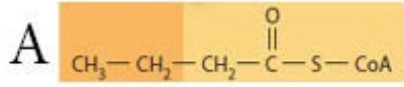
3-тапсырма (әрқайсысы 0,5 баллдан)

Суретте май қышқылдарының β -тотығу реакциялары көрсетілген.

Жирная кислота – май қышқылы; окисление – тотығу; гидратация – ылғандандыру.



Әр реакцияның өнімдерін анықтаңыз (11-17)



4-тапсырма (әрқайсысы 0,5 баллдан)

Фермент тежегіштері қайтымды немесе қайтымсыз болуы мүмкін. Сонымен қатар, қайтымды ингибиторлардың көпшілігі бәсекеге қабілетті немесе бәсекеге қабілетті емес. Фермент тежелуі туралы білетіндеріңізге сүйене отырып, келесі мысалдарды қайтымсыз, бәсекеге қабілетті немесе бәсекеге қабілетсіз фермент тежеулері ретінде жіктеңіз.

- A. бәсекеге қабілетті
- B. бәсекеге қабілетсіз
- C. қайтымсыз

18. Диизопропилфторфосфат ацетилхолинэстеразамен байланысады және ферментті инактивациялайды. Нәтижесінде паралич.
19. Препарат ферменттің белсенді аймағымен байланысады, бірақ диссоциацияланады және ферментті белсенді қалдырады.
20. Токсин ферменттің бетімен байланысады. Содан кейін фермент субстратпен байланысады, бірақ өнім түзілмейді. Токсин диссоциациялануы мүмкін және фермент қайтадан белсенді болады.
21. К витамині қанның ұюына қатысатын кофермент болып табылады. Антикоагулянт К дәруменінің байланысу орнында байланысады, К витаминінің байланысуын тежейді және қанның ұюын болдырмайды. Препаратты тоқтатқаннан кейін қанның ұюы қалпына келеді.
22. Аспирин простагландин синтетазасымен байланысады және оның простагландин өндіру қабілетін тоқтатады.

5-тапсырма (әрқайсысы 0,75 баллдан)

Суретте триптофан опероны көрсетілген.



Лидерный пептид – Лидерлік пептид; сайт аттенуации транскрипции – транскрипцияның аттенуация сайты.

trp mRNA көшбасшы аймағымен келесі манипуляциялар E. coli trp оперонының транскрипциясына қалай әсер етеді?

23. Лидерлік пептидті ген мен 2-ші реттілік арасындағы қашықтықты (негіздердің санын) арттыру
24. 2 және 3 қатарлар арасындағы қашықтықты ұлғайту
25. 4-ші ретті жою
26. Лидерлік пептид геніндегі екі Trp кодондарын His кодондарымен ауыстыру
27. Лидерлік пептидті кодтайтын ген үшін рибосоманы байланыстыру орнын жою
28. 3-реттегі бірнеше нуклеотидтерді 2-ші ретпен емес, 4-ші ретпен негіздік жұптастыру үшін ауыстыру.

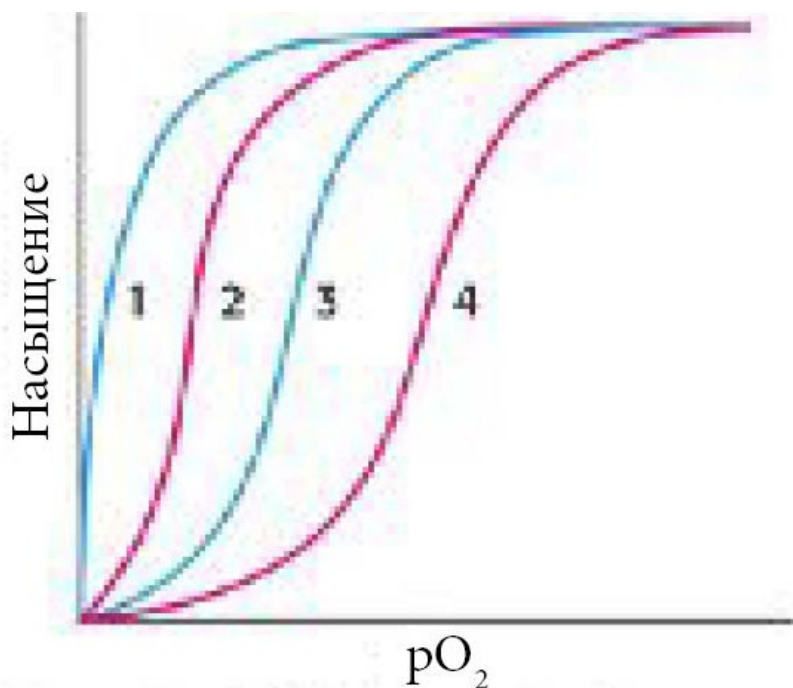
Жауап нұсқалары:

- A. Аттенуация өте сирек, немесе болмайды.
- B. Аттенуация Trp тРНҚ сезімталдығын жоғалтады.
- C. Транскрипциялық аттенуация жоқ.
- D. Транскрипциялық аттенуацияның төмендеуі.
- E. Тұрақты транскрипциялық аттенуация
- F. Транскрипциялық аттенуацияның жоғарылауы.

6-тапсырма (әрқайсысы 0,5 баллдан)

Төмендегі суретте бірнеше оттегі диссоциациясының қисықтары көрсетілген. 3 қисығы CO_2 және 2,3 - BPG (2,3-бисфосфоглицерин қышқылы) физиологиялық концентрациясы бар гемоглобинге рН 7 кезінде сәйкес келеді деп есептейік. Қандай қисықтар төменде көрсетілген ауытқулардың әрқайсысын көрсетеді? Ешбір қисық сәйкес келмесе, 5 нөмірін белгілеңіз.

Насыщение - Қанықтыру



29. CO_2 төмендеуі
30. 2,3- BPG жоғарылауы
31. рН жоғарылауы
32. Төрттік құрылымның жоғалуы

7-тапсырма (әрқайсысы 0,5 баллдан)

Қант диабеті көптеген гомеостатикалық теңгерімсіздіктерді, соның ішінде ацидозды тудырады. рН теңгерімсіздігі кетоацидозға байланысты пайда болады, ол май алмасуының жанама өнімдерінің шамадан тыс жинақталуы нәтижесінде пайда болады, өйткені дене көмірсулар алмасуы арқылы энергия қажеттілігін қанағаттандыра алмайды. Мария қант диабетімен ауыратын жасөспірім, ол кейде инсулин қабылдамайды. Нәтижесінде оның денесінде кетоацидоз дами бастайды. Төмендегі кестеде (А) «арту», (В) «төмендеуді» немесе (С) «өзгеріссіз қалуын» көрсете отырып, оның қандағы рН, HCO_3^- және PCO_2 төмендегі шарттарда қалай әрекет ететінін көрсетіңіз.

	рН	HCO_3^-	PCO_2
кетоацидоз енді ғана дамыды	33.	34.	35.
тыныс алу компенсацияланады	36.	37.	38.
бүйректік компенсация пайда болады	39.	40.	41.

8-тапсырма (әрқайсысы 0,75 баллдан)

Жауабыңызды сипаттамамен сәйкестендіріңіз.

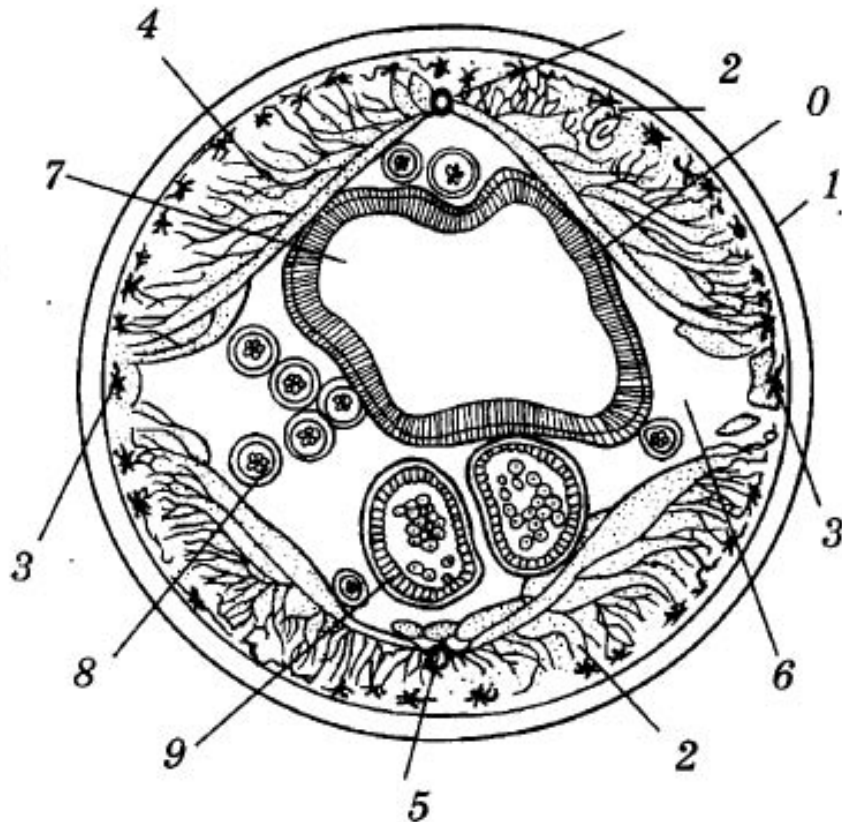
42. жаттығу қарқындылығы артқан сайын АТФ өндірісі үшін метаболизденетін майдың пайызы.
43. демалыспен салыстырғанда жеңіл және орташа жаттығулар кезінде артериялық PO_2 .
44. жаттығу кезінде перифериялық тамырлардың қарсылығы
45. жаттығу кезіндегі орташа артериялық қысым
46. қалыпты физикалық белсенділіктен қарқындылыққа көшу кезінде иммундық жүйенің салыстырмалы түрде басылуы.
47. Глюкозаның плазмадағы концентрациясы 30 минуттан кейін жаттығу жасайтын диабетпен ауыратындардан глюкозаны қабылдағаннан кейін, олай етпейтіндерге қарағанда.

Сипаттама:

- А. артады
- В. өзгеріссіз қалады
- С. төмендейді

9-тапсырма (әрқайсысы 0,4 баллдан)

Сізге құрттың көлденең қимасы ұсынылады. Суретте көрсетілген құрылымдарды анықтаңыз.



- 48. ішек қуысы
- 49. бастапқы дене қуысы
- 50. шығару каналдары
- 51. Ішек
- 52. Бойлық бұлшықеттер
- 53. Аналық без
- 54. жүйке діңі
- 55. Гиподермис
- 56. Жатыр
- 57. Кутикула

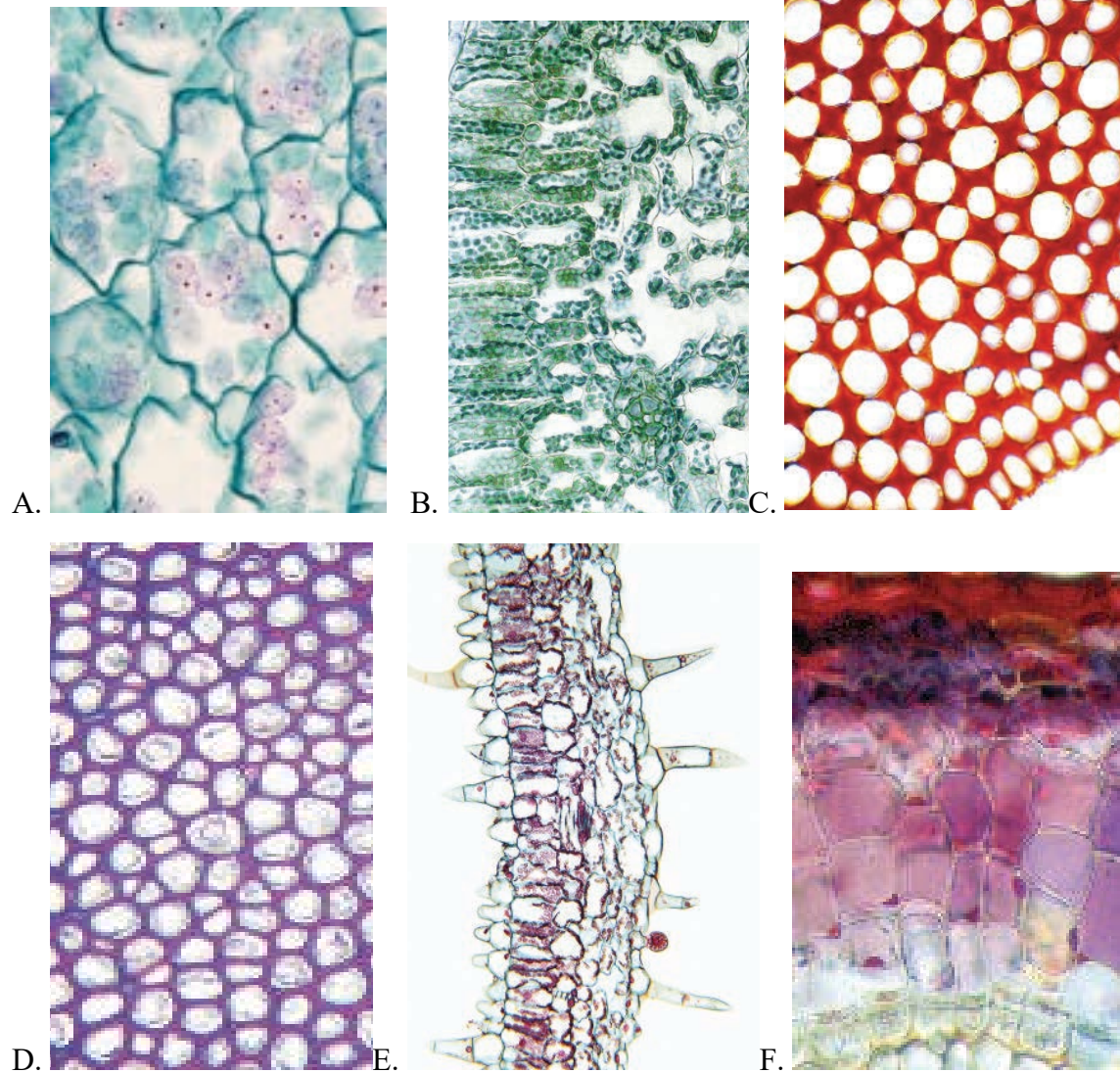
10-тапсырма (әрқайсысы 0,75 баллдан)

Нейротрансмиттерлерді олардың функцияларымен сәйкестендіріңіз.

58. Ацетилхолин	А. Сергектік пен қырағылық, ұрыс-ұшу реакциясы.
59. Дофамин	Б. Көңіл-күй, тәбет, ұйқы, когнитивтік функциялар
60. Норадреналин	С. Қозғалысты жоспарлауды, тегіс қозғалыстарды және тұрақты позаны басқару.
61. Глутамат	Д. Бұлшықеттердің ерікті жиырылуын бақылау
62. Серотонин	Е. Жүйке қозуы

11-тапсырма (әрқайсысы 0,5 баллдан)

Өсімдік ұлпаларының сызбаларын атауларымен сәйкестендір.



- 63. склеренхима
- 64. паренхима
- 65. эпидермис
- 66. мезофилл
- 67. перидерма
- 68. колленхима

12-тапсырма (әрқайсысы 0,5 баллдан)

Берілген жағдайларда саңылаудың ашылатынын (О) немесе жабылатынын (З) белгілеңіз:

- 69. Cl^- жасушадан шығады
- 70. K^+ жасушаға кіреді
- 71. Малат жасушаға кіреді
- 72. Ca^{2+} жасушаға кіреді
- 73. Саңылаудың мембранасы деполяризацияланған
- 74. Su жасушаға кіреді

13-тапсырма (әрқайсысы 0,5 баллдан)

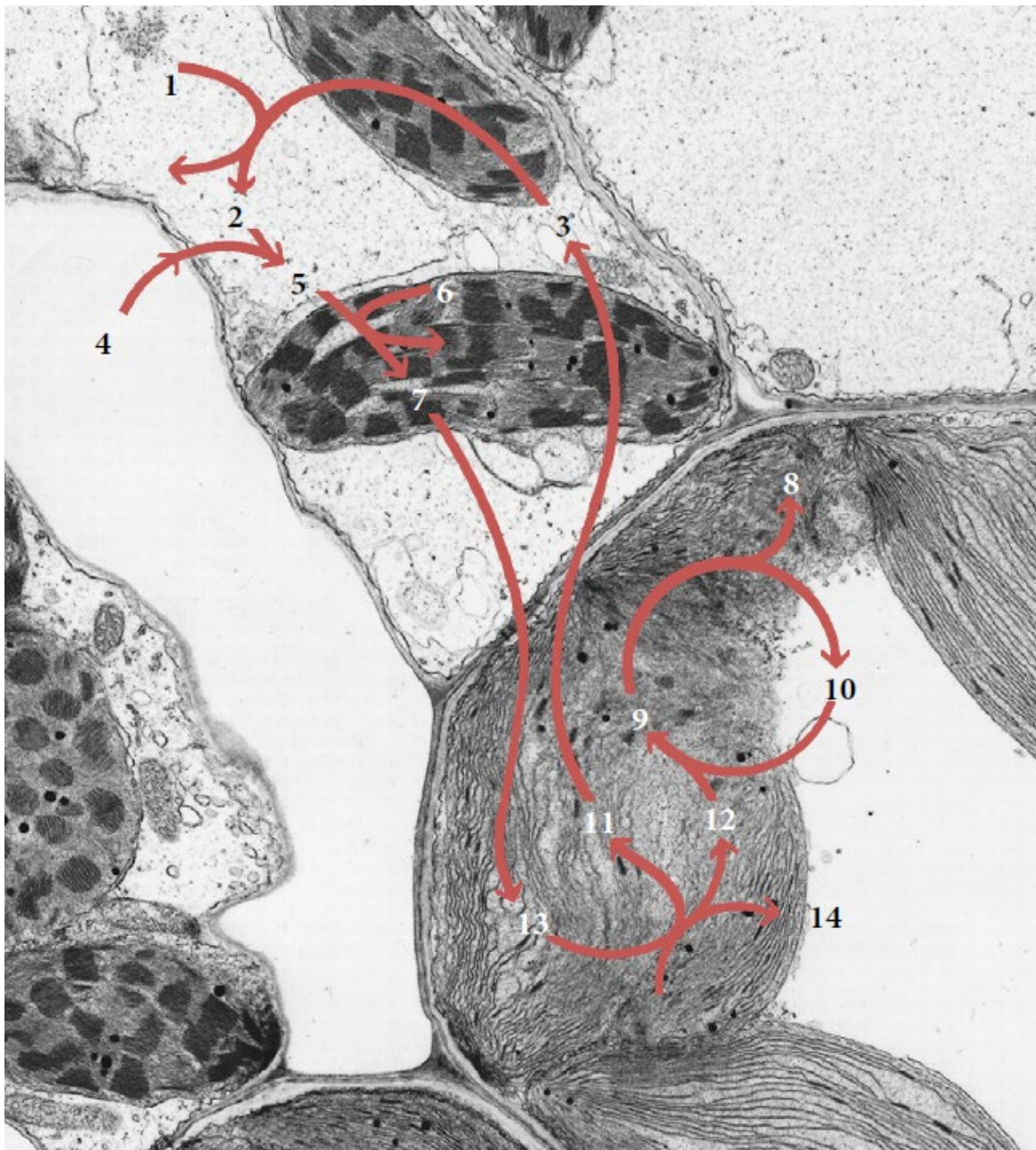
Сипаттамалар мен мысалдарды өсімдік қозғалысының түріне сәйкестендіріңіз.

А. Тигмоморфогенез	69. Қатты затпен жанасуға жауап беру
В. Тигмотропизм	70. Венера шыбын тұзағына жабылуы
С. Никтинастия	71. Жапырақтардың ұйқышыл қозғалысы
Д. Фототропизм	72. Жапырақтары мен гүлдері күн сәулелеріне бағытталған.
Е. Гелиотропизм	73. Колеоптилдерде және сабақтарда крахмал қабығында қабылданады; тамырларда, тамыр қалпақшасының колумелла жасушаларында.
Ғ. Гравитропизм	74. Кальцийді байланыстыратын кальмодулин ақуызымен байланысты белоктарды кодтайтын гендердің экспрессиясындағы өзгерістерді қамтиды.
Г. Тигмонастия	75. Ауксиннің құрылымның көлеңкелі жағына бөлінуінен туындаған.
	76. Циркадиандық сағат пен фитохромның бақылауында
	77. Ауксиннің сабақ пен тамырдың төменгі жағына қайта бөлінуінен пайда болады.
	78. Қылқандарды тірек айналасында орауға жауапты.
	79. Электрлік те, механикалық тетіктерді де қамтиды.

В бөлімі

14-тапсырма (әрқайсысы 0,3 баллдан)

Zea Mays өсімдігінің C₄ көміртекті бекіту диаграммасы ұсынылған.



Осы процеске қатысатын барлық молекулаларды (1-14) анықтаңыз.

- A. PEP
- B. Крахмал
- C. CO₂
- D. PGA

- E. Малат
- F. Пируват
- G. RuBP
- H. Оксалоацетат

- I. ATP+P_i
- J. NADPH

15-тапсырма (әрқайсысы 0,5 баллдан)

Сипатталған циклдердің атауларын анықтаңыз:

15. Фотосинтез және жасушалық тыныс алу циклі
16. Атмосфералық емес цикл
17. Түйнек бактерияларына тәуелді цикл
18. Жанартаулық белсенділік пен қазба отындарын жағу рөлін атқаратын цикл.
19. Бактериялар оны бір түрден екіншісіне айналдыруды қажет ететін цикл.
20. Қазба отындарының жер асты қоймасын қамтитын цикл.

- A. көміртегі айналымы
- B. фосфор айналымы
- C. азот айналымы
- D. күкірт айналымы
- E. Су айналымы

16-тапсырма (әрқайсысы 1 баллдан)

Жою құйынындағы өрістерді толтырыңыз:

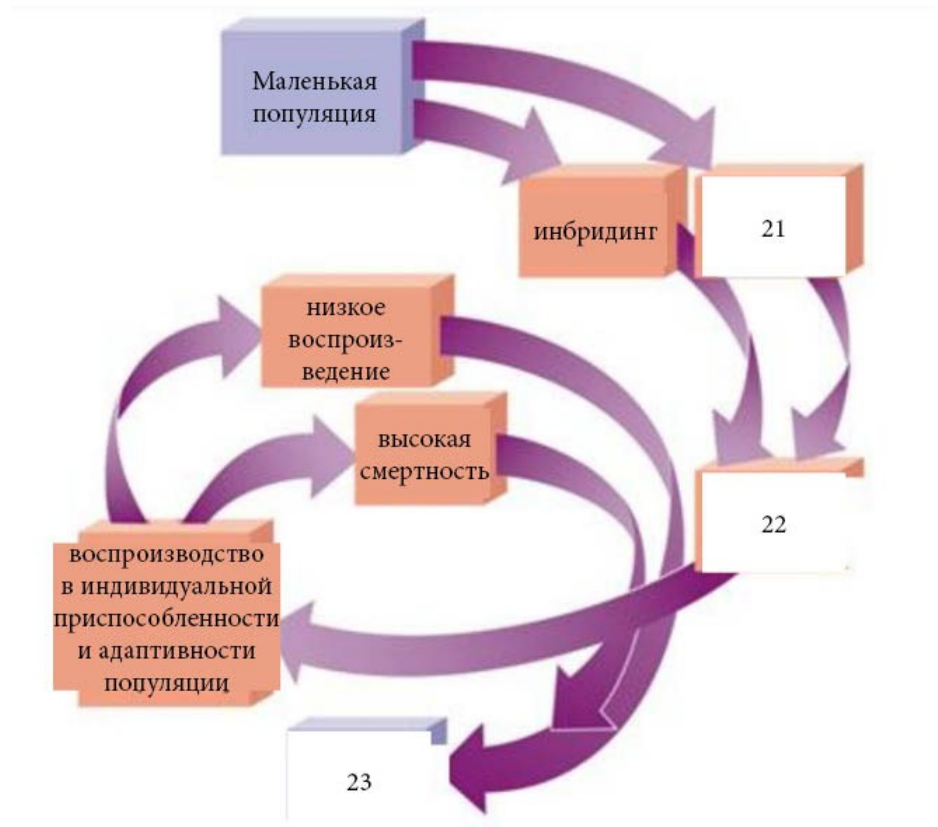
- A. Демографиялық стохастика
- B. Генетикалық әртүрлілікті жоғалту
- C. Аз халық
- D. генетикалық дрейф
- E. Дұрысы жоқ

Маленькая популяция –
Шағын халық

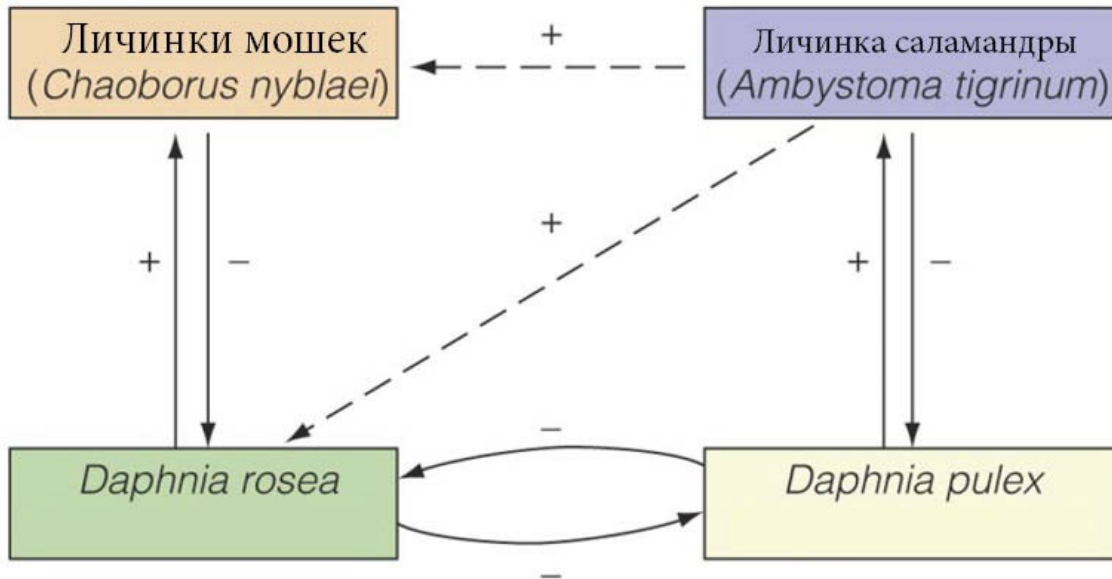
Низкое воспроизведение –
төмен көбею

Высокая смертность –
Жоғары өлім

Воспроизводство в индивидуальной приспособленности и адаптивности популяции - Популяцияның жеке жарамдылығы мен бейімделуіндегі көбею



17-тапсырма (әрқайсысы 0,5 баллдан)

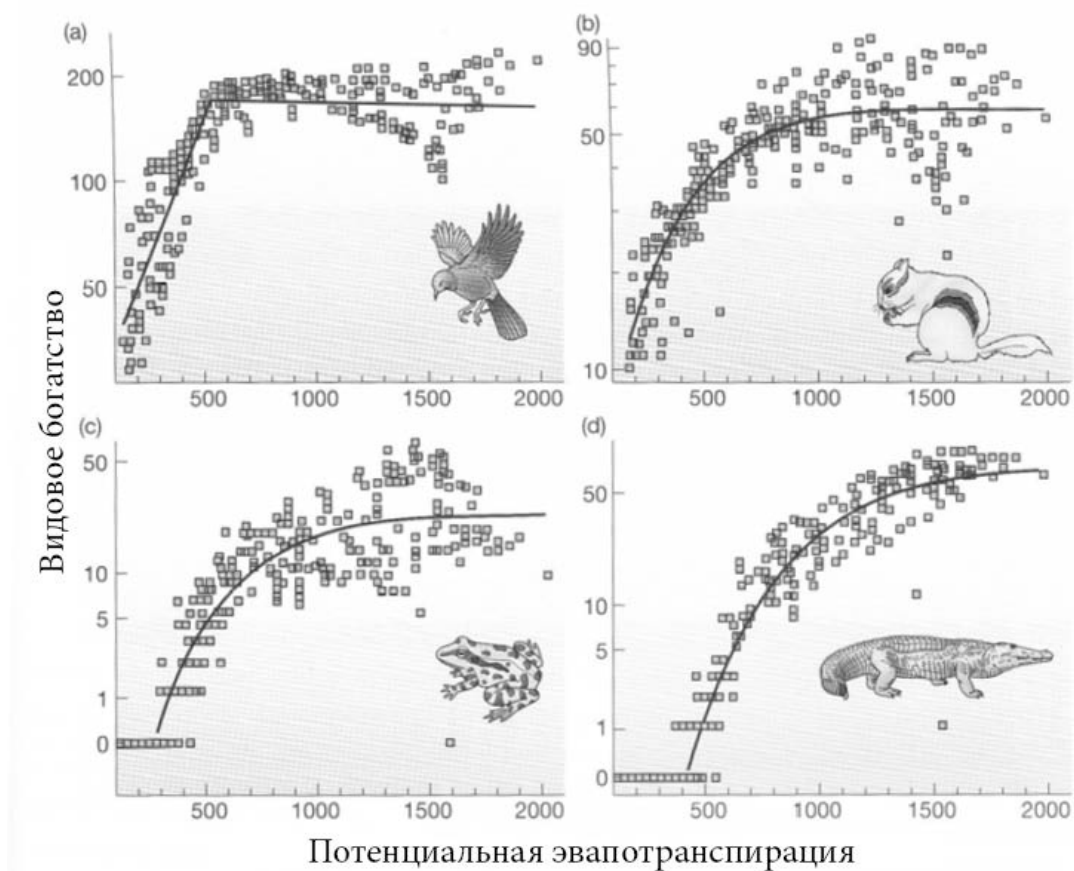


Личинки мошек – шіркей дернәсілдері; личинка саламандры – саламандра дернәсілдері.

Диagramманы талдаңыз және дұрыс (В) немесе бұрыс (Н) пайымдауларды анықтаңыз.

24. Саламандр дернәсілі - жыртқыш *Daphnia rosea*.
25. Саламандрдың болуы шіркей дернәсілдерінің санын көбейтеді.
26. Саламандр дернәсілдері дафнияның екі түрін де жейді.
27. Бәсекелестік жағдайында, жыртқыштар болмаған жағдайда, Дафния Лотка-Вольтерра тепе-теңдігіне келеді.

18-тапсырма



Видовое богатство - Түрлердің байлығы потенциалная эвапотранспирация - ықтималды эвапотранспирация

Жоғарыдағы кестелерге сүйене отырып, сұрақтарға жауап беріңіз.

28. Бұл графиктер нені білдіреді? (0,5 балл)

- A. Түрлердің көбісі жылы және ылғалды жерлерде өмір сүреді
- B. жылы және ылғалды жерлерде түрлер аз болады.

29. Графиктерді түсіндіруге негіз жоқ (1 балл)

- A. Янцен-Коннелл гипотезасы
- B. салқын климатта тыныштық кезеңі болмайды
- C. бәсекелестікті анықтайтын түр
- D. суық тез әртүрлілікке ықпал етеді, нәтижесінде түрлер саны азаяды
- E. жоғарыда аталған себептердің барлығы.

30. Аймақтық түрлер пулы мен жергілікті популяция арасындағы «құрастыру ережесінде» қандай сүзгілер қарастырылмаған: (1 балл)

- A. Диффузия
- B. Инвергенция
- C. Абиотикалық факторлар
- D. Түрлердің өзара әрекеттесуі

19-тапсырма (әрқайсысы 0,5 баллдан)

Терминдерді олардың ең сәйкес сипаттамасымен сәйкестендіріңіз.

- 31. импринтинг
- 32. тактильді дисплей
- 33. өзімшіл табын
- 34. әдеттену
- 35. шықылықтау
- 36. кинезис

- A. шектеулі уақытты оқыту
- B. байланыста болу керек
- C. жалпы көрме алаңы
- D. әрекет етпеуді үйрену
- E. басқалардың артына жасырыну
- F. ынталандыруға жауап ретінде ерікті қозғалыс

20-тапсырма (әрқайсысы 0,25 баллдан)

Өсімдіктер тұқымдасының кестесін толтырыңыз:

Тұқымдас	гүл формуласы	Жеміс	Өкіл
Раушангүлділер	37.	43.	49.
Шаршыгүлділер	38.	44.	50.
Алқа тұқымдастар	39.	45.	51.
Күрделігүлділер	40.	46.	52.
лалагүлділер	41.	47.	53.
Астық тұқымдастар	42.	48.	54.

гүл формулалары:

- A. $O_{3+3}T_{3+3}P_1$
- B. $O_{(2)+2}T_3P_1$
- C. $Ч_5L_5T_{\infty}P_1$
- D. $Ч_4L_4T_{2+4}P_1$
- E. $Ч_{(5)}L_{(5)}T_5P_1$
- F. $Ч_5L_{(5)}T_5P_1$
- G. $Ч_5L_{1,2,(2)}T_{(5+4),1}P_1$

Жеміс:

- A. дән
- B. бұршақ
- C. сүйекжеміс
- D. жидек, қорап
- E. бұршаққын
- F. тұқымша

Өкіл:

- A. бидайық
- B. таңқурай
- C. кекіре
- D. тұрып
- E. темекі
- F. қараған
- G. қынжыгүл

21-тапсырма (әрқайсысы 0,5 баллдан)

Шаянтәрізділер отрядтарының ерекшеліктеріне назар аударыңыз

Сипаттамалары	А. бұтақмұртшалылар	В. ескекаяқтылар
55. Дафния		
56. Циклоптар		
57. Қарапайым және қырлы көз		
58. қарапайым көз		
59. Әйелдердің төрт жұп аяғы бар		
60. бес жұп аяқ		
61. қап тәрізді жүрек		
62. жүрек жоқ		
63. желбезек талшықтары		
64. Толық денемен тыныс алу		

С бөлігі

1-есеп (5 балл)

Аланин сияқты амин қышқылы үшін рН 7-де ерітіндідегі негізгі түр - цвитериондық пішін. рКа мәні амин тобы үшін 8, ал карбон қышқылы үшін рКа мәні 3 деп есептейік . Төмендегі Гендерсон-Хассельбах теңдеуін пайдаланып, бейтарап амин қышқылдары (протондалған карбон қышқылы және бейтарап амин тобы бар) концентрациясының рН 7 кезіндегі цвиттерионды амин қышқылдарының концентрациясына қатынасын табыңыз.

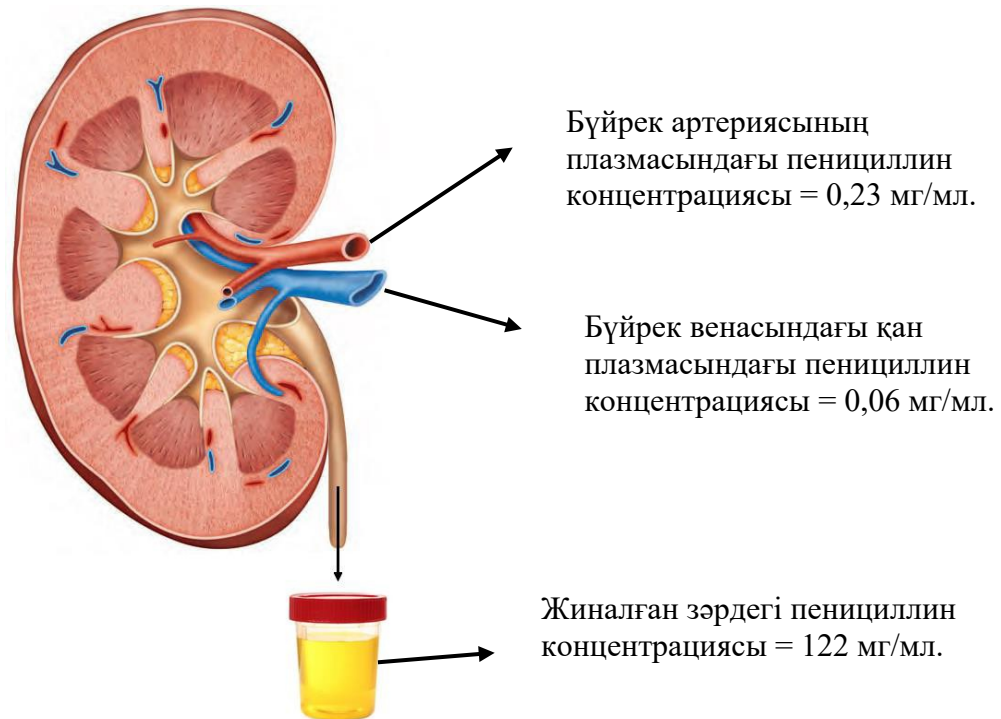
$$\text{pH} = \text{pK}_{\text{д.кисл}} + \lg \frac{C_{\text{сопр.основание}}}{C_{\text{сопр.кислота}}}$$

Гендерсон-Хассельбах теңдеуі

Основание – негіз; кислота – қышқыл.

2-есеп (5 балл)

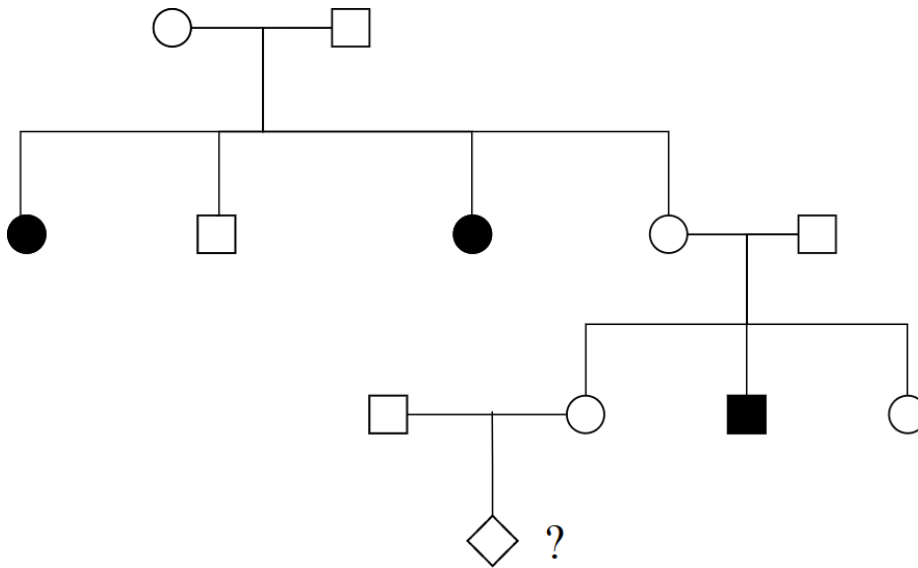
Пенициллин - бұл организмнен ең алдымен бүйрек арқылы шығарылатын дәрі. Бүйрек пенициллинді қалай өңдейтінін түсіну үшін эксперимент жасалды. Бұл тәжірибеде біраз уақыт пенициллинді үнемі қолданып келген адамның бүйрек артериясы мен бүйрек венасынан қан үлгілері алынды. Қан үлгілеріне қоса, 24 сағат ішінде бұл адамнан барлығы 1150 мл зәр үлгісі алынды. Қан мен зәр үлгілеріндегі пенициллин концентрациясы төменде көрсетілген.



Осы нәтижелерге сүйене отырып, бұл адамның бүйрек плазмасы ағыны минутына шамамен қанша миллилитр құрайды?

3-есеп (5 балл)

Төмендегі асыл тұқымдыда қара түс популяцияда 16% таралуымен аутосомды-рецессивті аурумен ауыратын адамдарды білдіреді. Популяцияда бұл ауруға жауапты геннің екі аллелі бар екені белгілі. «?» деп белгіленген жеке адамның фенотипі. белгісіз. «?» белгісі қойылған адамның бұл аурумен ауырмауының ықтималдығы қандай? Жауабыңызды ең жақын мыңға дейін дөңгелектеңіз.



4-есеп (5 балл)

Пәленше мен Түгенше жас жұбайлар. Екеуінің де отбасында Гилберт синдромы және Эхлерс-Данлос синдромы бар. Эхлерс-Данлос синдромы – дәнекер тінінің генетикалық бұзылуы. Оның белгілеріне буындар мен терінің әртүрлі аурулары жатады. Гилберт синдромы - бауыр билирубинді метаболиздей алмайтын бауыр ауруы. Науқастарда әдетте терінің және көздің ақтарының сарғаюы байқалады. Екі ауру да 2-хромосомада орналасқан гендердің рецессивті мутацияларынан туындайды (Гилберт синдромы үшін UGT1A1, Эхлерс-Данлос синдромы үшін COL5A2). Екі геннің арақашықтығы 20 см болсын.

Пәленше мен Түгеншеде синдром жоқ, бірақ өздерінің генотипін білмейді. Пәленшенің әкесі сау генотипке ие, екі ген үшін де гомозиготалы. Пәленшенің анасының фенотипі дені сау болғанымен, әжесінде екі синдром да бар. Түгеншенің анасы UGT1A1 генінің тасымалдаушысы және COL5A2 генінің сау генотипі гомозиготалы. Түгеншенің әкесі COL 5A2 генінің тасымалдаушысы және UGT1A1 генінің гомозиготалы сау генотипі бар .

Осыған сәйкес Түгенше мен Пәленшенің некесінен туған тұңғыш баланың екі синдромының да болуы ықтималдығы қандай?

5-есеп (5 баллдан)

Жұптасу кездейсоқ орын алатын жеткілікті үлкен популяцияда бұл локус үшін екі аллель (c^1 және c^2) бар. Популяцияда c^1 бар кез келген аллельдің c^2 саны бар аллельге мутациялану ықтималдығы 5×10^{-4} . Кері мутация болмайды, яғни c^2 аллельдің c^1 аллельге айналуы болмайды. Популяцияда c^2c^2 генотипі бар организмдерге күшті селекциялық сұрыптау бар және осы особьтардың тек 60%-ы ғана көбейіп, гендерін келесі ұрпаққа бере алады. Популяцияда c^1c^1 және c^1c^2 генотиптері бар даралар үшін селекция жоқ. Популяциядағы селекция мен мутация бір-бірін теңестіргенде, c^2 аллель жиілігінің шамамен қанша пайызы?

6-есеп

Диаметрі 20 см гүлдері бар гомозиготалы өсімдікті диаметрі 40 см гүлдері бар бір түрдегі гомозиготалы өсімдікпен будандастырылады. Барлық F_1 өсімдіктерінің диаметрі 30 см. 512 өсімдіктің F_2 буында 2 өсімдік гүлденген. диаметрі 20 см гүлдер, 2 өсімдіктің диаметрі 40 см гүлдері бар, ал қалған 508 өсімдіктің әртүрлі мөлшердегі гүлдері бар.

а . Қатысқан барлық аллельдер аддитивті әсер етеді деп есептесек, бұл өсімдіктегі гүл мөлшерін қанша жұп гендер бақылайды? **(1 балл)**

б . F_1 өсімдігі мен үлкен гүлді ата-аналық өсімдіктің арасындағы кері будандастыруында ұрпақтың қандай үлесінде 37,5 см гүлдер болады? **(2 балл)**

Заключительный этап республиканской олимпиады по биологии

2 тур

Лист вопросов

Время: 150 минут

Максимум: 100.95 баллов

Нұсқаулық

1. Қара немесе көк қаламмен немесе маркермен толтырыңыз. Жауап парақтары сканерленеді және сканер қарындаштың толтырылғанын көрмейді.

2. Жауап парағындағы дөңгелектерді толығымен толтырыңыз.

Дұрыс



Бұрыс



3. Бір ғана дұрыс жауап қабылданады. Екі боялған автоматты түрде 0 ұпай болып есептеледі.

4. Жауап парағында сызып тастауға және түзетуге болмайды. Егер сіз сызып тастасаңыз және оның жанына дұрыс жауапты жазсаңыз, сканер 2 жауап деп санайды және сізге 0 ұпай беріледі.

5. Корректор пайдалануға болады.

6. Калькулятор пайдалануға болады.

7. Бояуға қосымша уақыт қарастырылмаған.

8. «ШИФР» жолын **ТОЛТЫРМАҢЫЗ**. Онда ұйымдастырушы сіздің шифрларыңызды енгізеді.

9. С бөлігінде **ШЕШІМІ ЖОҚ ЖАУАПТАР ҚАБЫЛДАНМАЙДЫ**. Шешімдерді ұқыпты, түсінікті және анық жазыңыз.

Инструкции

1. Закрашивать ручкой черной или синей либо маркером. Листы ответов будут сканироваться, и сканер не видит закрашивание карандашом.

2. Круги в листе ответов закрашивать полностью.

равильно



Неправильно



3. Принимается только один правильный ответ. Два закрашенных будут автоматически считаться, как 0 баллов.

4. Нельзя зачеркивать и исправлять в листе ответов. Если вы зачеркнули и написали рядом правильный ответ, то сканер посчитает как 2 ответа, и вы получите 0 баллов.

5. Можно пользоваться корректором.

6. Можно пользоваться калькулятором.

7. Дополнительное время для закрашивания не предоставляется.

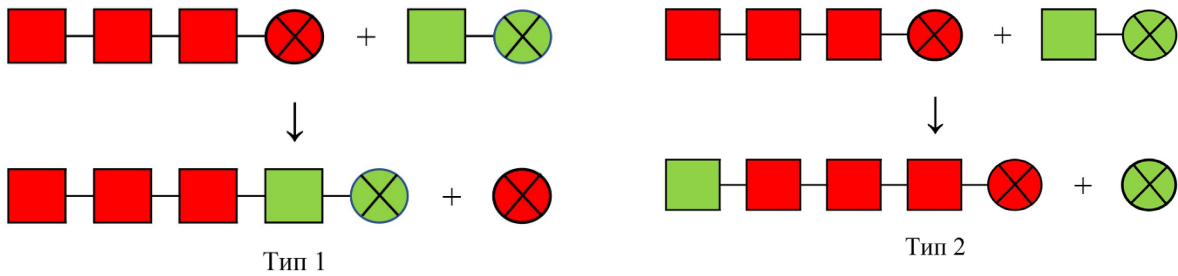
8. Поле «ШИФР» **НЕ ЗАПОЛНЯЙТЕ**. Туда организатор впишет ваши шифры.

9. В части С **ОТВЕТЫ БЕЗ РЕШЕНИЙ НЕ ПРИНИМАЮТСЯ**. Решения пишите аккуратно, разборчиво и понятно

Часть А

Задание 1 (по 0.5 баллов)

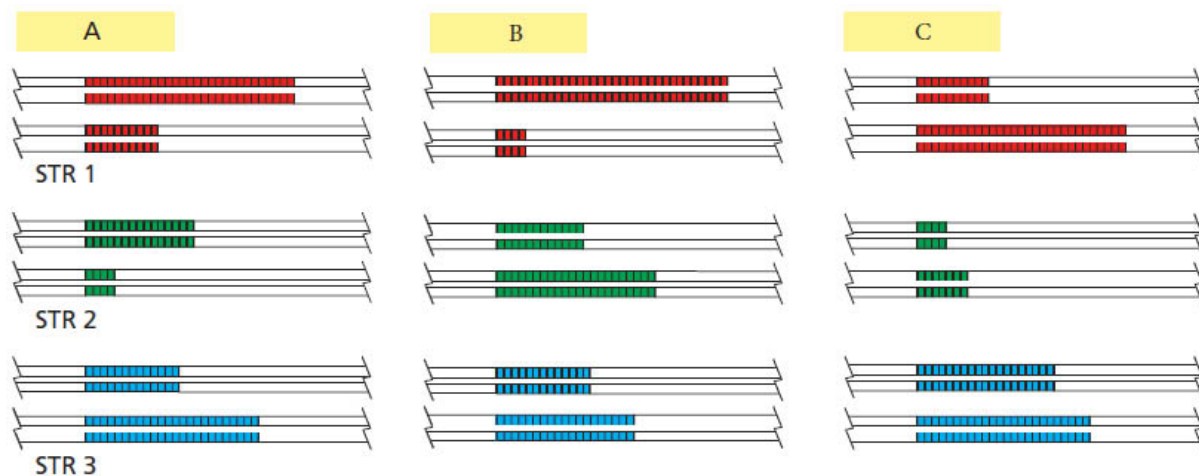
Два основных механизма удлинения биомолекул представлены на следующей иллюстрации. В типе 1 активирующая группа (X) высвобождается из растущей цепи. При типе 2 активирующая группа высвобождается из входящей единицы по мере ее добавления в растущую цепь. Укажите, осуществляется ли каждый из следующих биосинтезов посредством механизма типа 1 (А) или типа 2 (В):



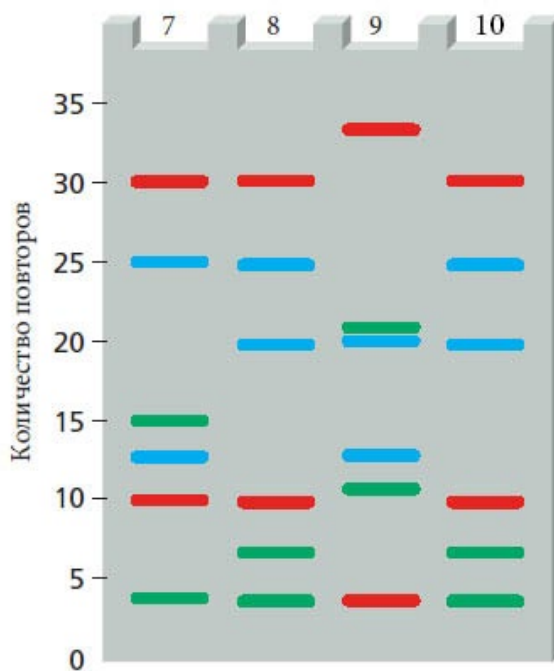
1. Синтез гликогена
2. Синтез жирных кислот
3. C5→C10→C15 в синтезе холестерина
4. синтез ДНК
5. синтез РНК
6. синтез белка

Задание 2. (по 1 баллу)

Метод амплификации ДНК, ПЦР, часто используется в криминалистике для амплификации небольшого количества ДНК, оставленного преступником на месте преступления. Далее можно сравнить участки ДНК всех подозреваемых и ДНК, полученный с места преступления и найти преступника. При данном методе часто используется не вся ДНК, а короткие тандемные повторы (STR). Ниже вам представлены три STR гомологичных хромосом трех человек (А, В, С).

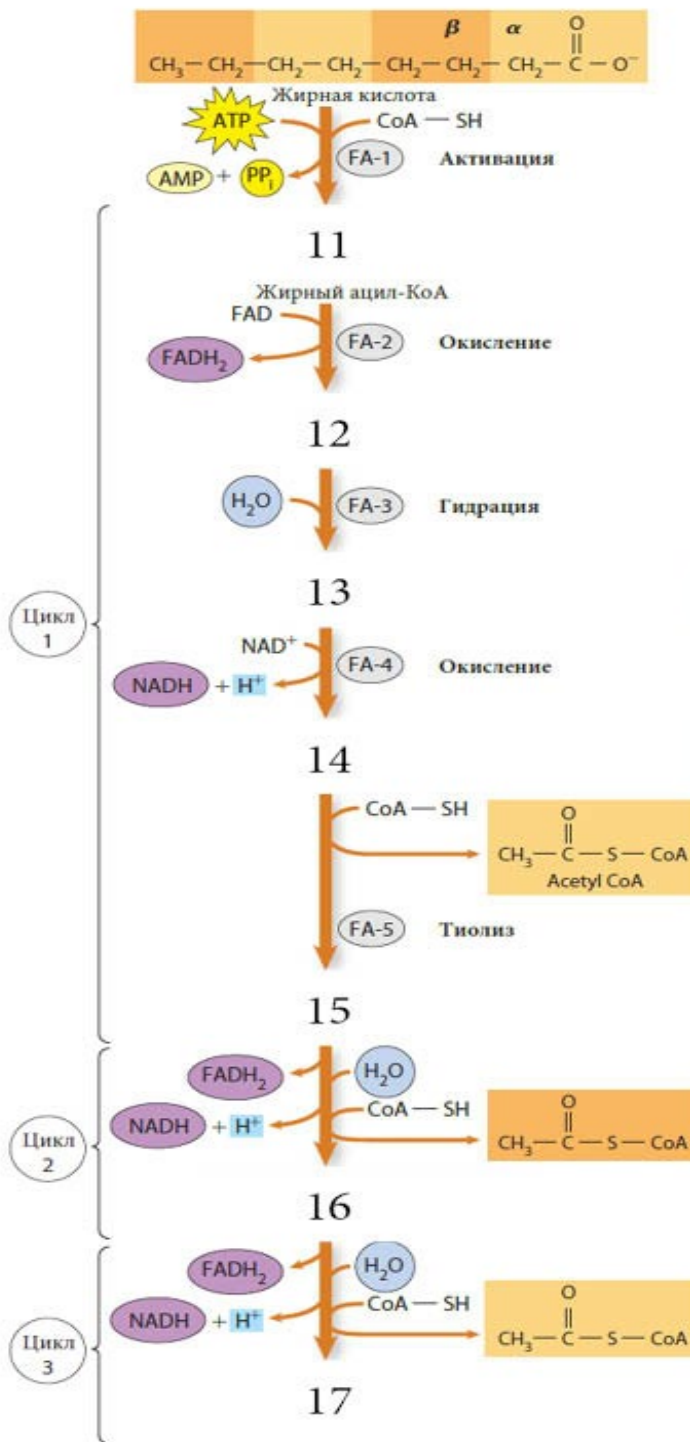


Эти участки были амплифицированы с помощью ПЦР и проанализированы геле-электрофорезом. Сопоставьте STR трех человек (А, В, С) с линиями на геле (7, 8, 9)

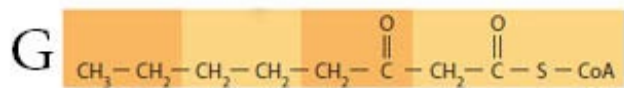
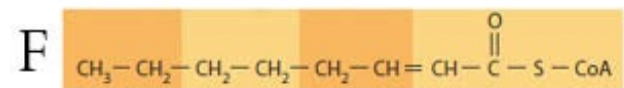
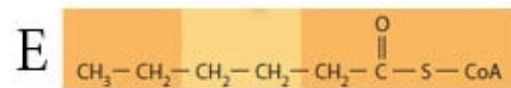
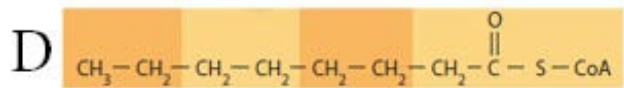
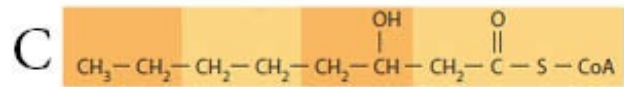
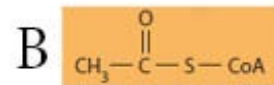
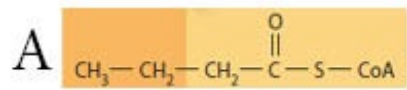


Задание 3 (по 0.5 баллов)

На рисунке вам показаны реакции β -окисления жирных кислот.



Определите продукты каждой реакции (11-17)



Задание 4 (по 0.5 баллов)

Ингибиторы ферментов могут быть как обратимыми, так и необратимыми. Кроме того, большинство обратимых ингибиторов являются либо конкурентными, либо неконкурентными. Основываясь на том, что вы знаете об ингибировании ферментов, классифицируйте следующие примеры как необратимое, конкурентное или неконкурентное ингибирование ферментов.

- A. конкурентный
- B. неконкурентный
- C. необратимый

18. Диизопропилфторфосфат связывается с ацетилхолинэстеразой и инактивирует фермент. Результат паралич.
19. Лекарство связывается с активным центром фермента, но диссоциирует и оставляет фермент активным.
20. Токсин связывается с поверхностью фермента. Затем фермент связывается с субстратом, но продукт не образуется. Токсин может диссоциировать, и фермент снова станет активным.
21. Витамин К является коферментом, участвующим в свертывании крови. Антикоагулянт связывается в месте связывания витамина К, блокируя связывание витамина К и предотвращая свертывание крови. Свертывание крови возобновляется после прекращения приема препарата.
22. Аспирин связывается с простагландинсинтетазой и останавливает ее способность производить простагландин.

Задание 5 (по 0.75 баллов)

На рисунке представлен триптофановый оперон.



Как повлияют на транскрипцию оперона trp E. coli следующие манипуляции с лидерной областью мРНК trp?

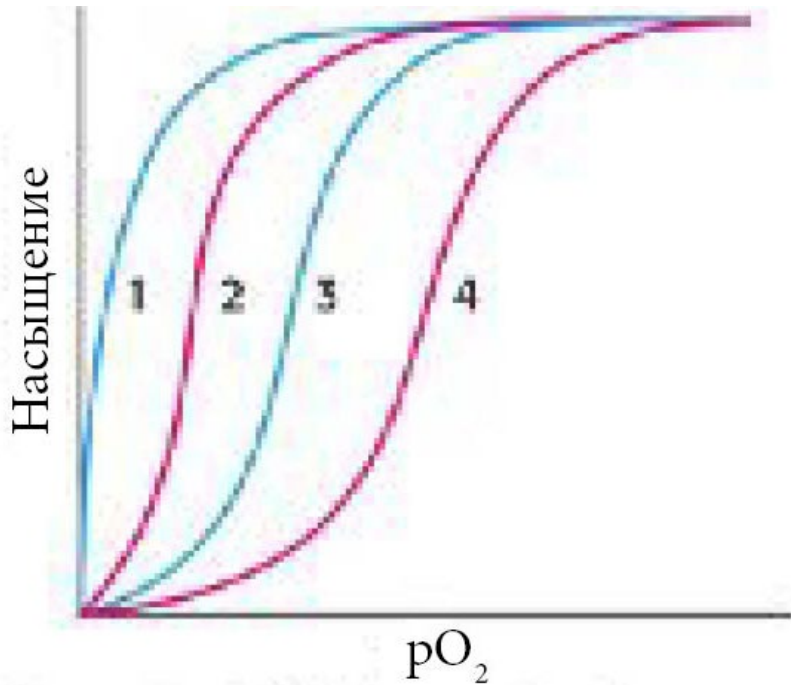
23. Увеличение расстояния (количества оснований) между геном лидерного пептида и последовательностью 2
24. Увеличение расстояния между последовательностями 2 и 3
25. Удаление последовательности 4
26. Замена двух кодонов Trp в гене лидерного пептида на кодоны His
27. Устранение сайта связывания рибосомы для гена, кодирующего лидерный пептид
28. Замена нескольких нуклеотидов в последовательности 3 таким образом, чтобы она могла образовывать пары оснований с последовательностью 4, но не с последовательностью 2.

Варианты ответа:

- A. Аттенуация будет происходить редко, если вообще произойдет.
- B. Аттенуация теряет чувствительность к Trp тРНК.
- C. Отсутствие аттенуации транскрипции.
- D. Уменьшение аттенуации транскрипции.
- E. Постоянная аттенуация транскрипции
- F. Увеличение аттенуации транскрипции.

Задание 6 (по 0.5 баллов)

На приведенной ниже иллюстрации показаны несколько кривых диссоциации кислорода. Предположим, что кривая 3 соответствует гемоглобину с физиологическими концентрациями CO_2 и 2,3-BPG (2,3-бисфосфоглицериновая кислота) при pH 7. Какие кривые представляют каждое из следующих возмущений? Если не подходит никакая кривая, отметьте цифру 5.



- 29. Снижение CO_2
- 30. Увеличение 2,3-BPG
- 31. Увеличение pH
- 32. Потеря четвертичной структуры

Задание 7 (по 0.5 баллов)

Сахарный диабет вызывает множество гомеостатических дисбалансов, включая ацидоз. Дисбаланс pH возникает из-за кетоацидоза, который возникает в результате чрезмерного накопления побочных продуктов жирового обмена, поскольку организм не может удовлетворить потребности в энергии за счет углеводного обмена. Мария — диабетик-подросток, который иногда не принимает инсулин. В результате в ее организме начинает развиваться кетоацидоз. Укажите как реагируют в нижеприведенных условиях ее pH, HCO_3^- и PCO_2 в крови, указав (А) «увеличится», (В) «уменьшится» или (С) «останется без изменений» в таблице ниже.

	pH	HCO_3^-	PCO_2
кетоацидоз только что развился	33.	34.	35.
происходит компенсация дыхания	36.	37.	38.
происходит почечная компенсация	39.	40.	41.

Задание 8 (по 0.75 баллов)

Сопоставьте ответ с описанием.

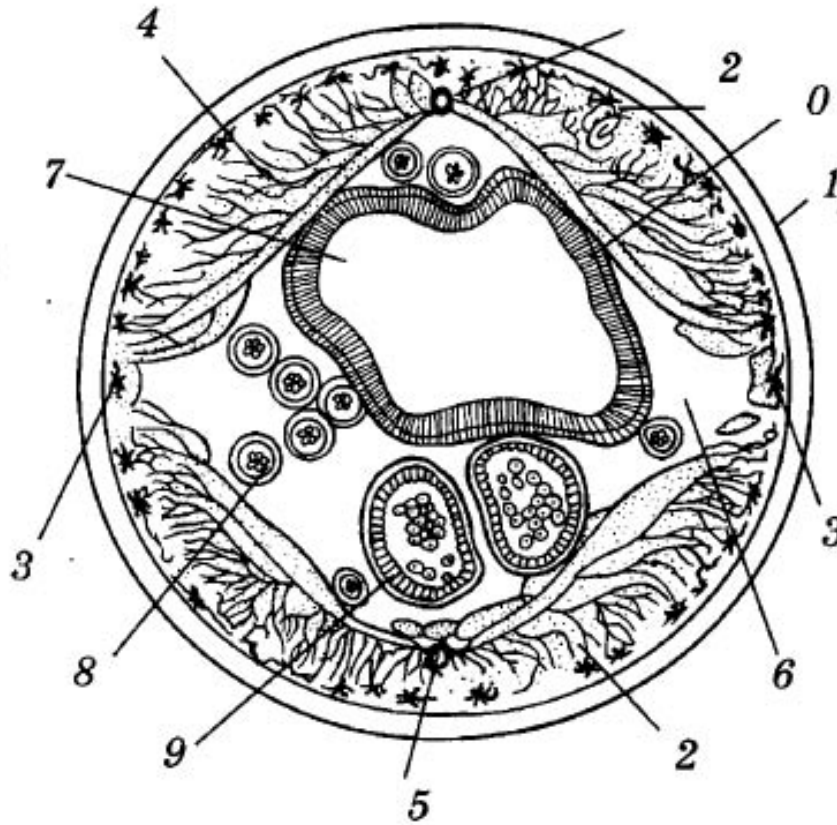
42. процент жира, метаболизируемого для производства АТФ при увеличении интенсивности упражнений.
43. артериальное PO_2 при легкой и умеренной физической нагрузке по сравнению с состоянием покоя.
44. периферическое сосудистое сопротивление при физической нагрузке
45. среднее артериальное давление при физической нагрузке
46. относительное угнетение иммунной системы при переходе от умеренных физических нагрузок к интенсивным.
47. Концентрация глюкозы в плазме через 30 минут после приема глюкозы у диабетиков, которые занимаются физическими упражнениями, по сравнению с теми, кто этого не делает.

Описание:

- А. увеличится
- В. останется без изменений
- С. уменьшится

Задание 9 (по 0.4 баллов)

Вам представлен поперечный срез червя. Определите структуры, указанные на рисунке.



- 48. Полость кишечника
- 49. Первичная полость тела
- 50. Выделительные каналы
- 51. Кишечник
- 52. Продольные мышцы
- 53. Яичник
- 54. Нервный ствол
- 55. Гиподерма
- 56. Матка
- 57. Кутикула

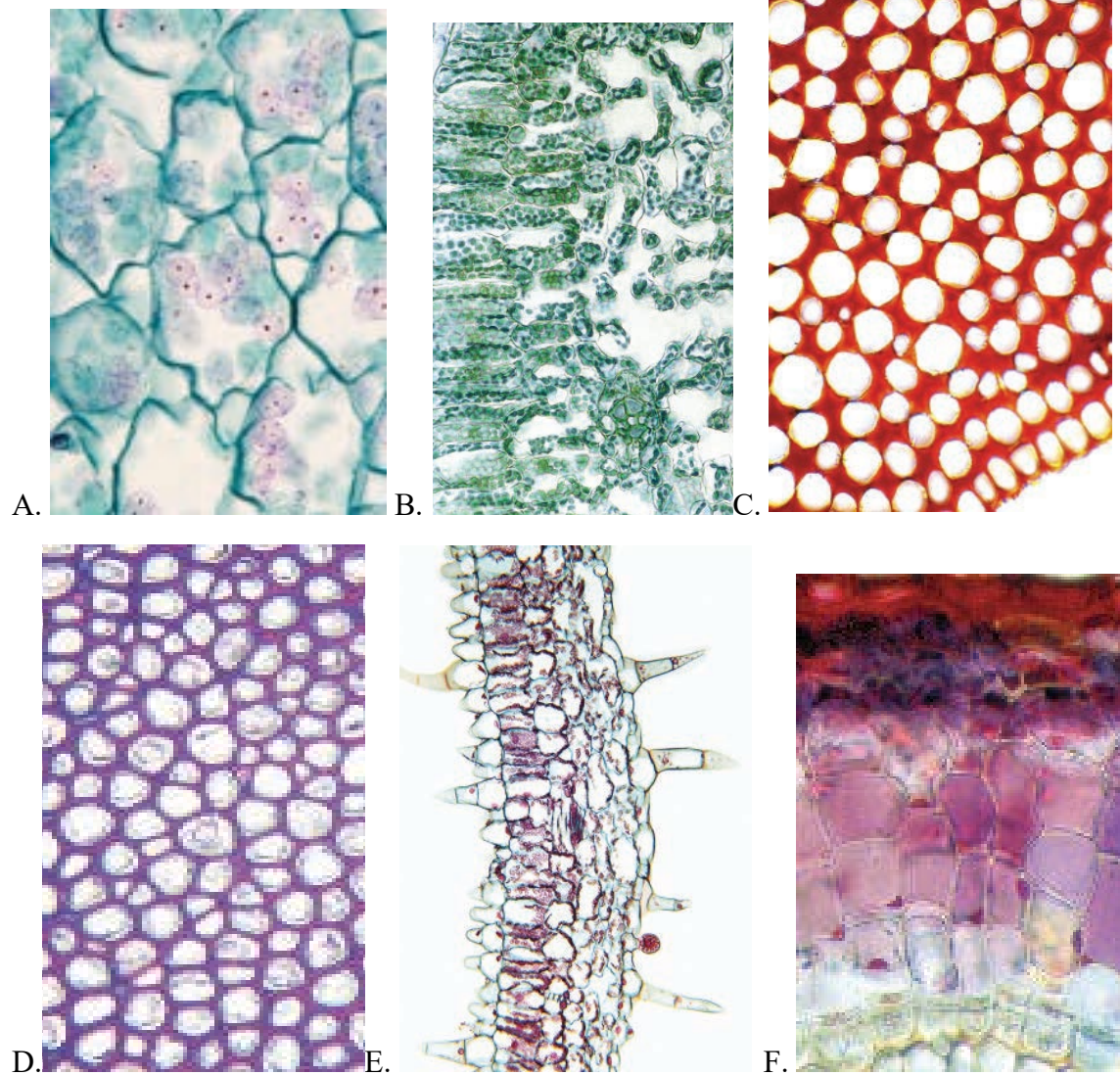
Задание 10 (по 0.75 баллов)

Соотнесите нейротрансмиттеры с их функциями.

58. Ацетилхолин	А. Бодрствование и бдительность, реакция «бей или беги».
59. Дофамин	В. Настроение, аппетит, сон, когнитивные функции
60. Норадреналин	С. Управление планированием моторики, плавными движениями и устойчивой осанкой.
61. Глутамат	Д. Контролировать произвольное сокращение мышц
62. Серотонин	Е. Нервное возбуждение

Задание 11 (по 0.5 баллов)

Сопоставьте рисунки тканей растений с их названиями.



- 63. склеренхима
- 64. паренхима
- 65. эпидермис
- 66. мезофилл
- 67. перидерм
- 68. колленхима

Задание 12 (по 0.5 баллов)

Отметьте откроется (О) устьице или закроется (З) в данных условиях:

- 69. Cl^- выходит из клетки
- 70. K^+ заходит в клетку
- 71. Малат заходит в клетку
- 72. Ca^{2+} заходит в клетку
- 73. Мембрана устьица деполяризована
- 74. Вода заходит в клетку

Задание 13 (по 0.5 баллов)

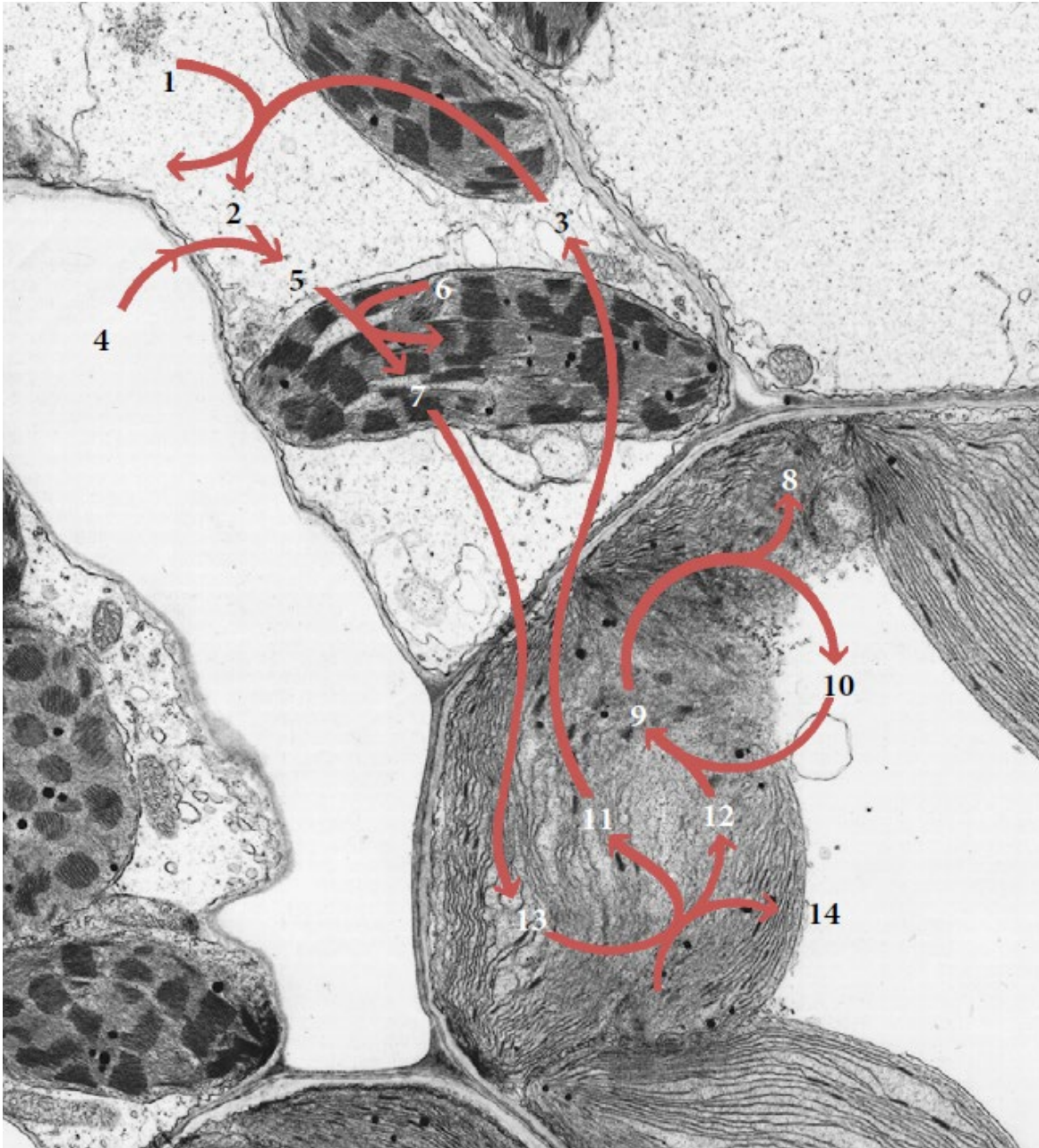
Соотнесите описания и примеры с типом движения растений.

А. Тигмоморфогенез	69. Ответ на контакт с твердым объектом
В. Тигмотропизм	70. Закрытие венериной мухоловки
С. Никтинастии	71. Сонное движение листьев
Д. Фототропизм	72. Листья и цветы ориентируются по отношению к солнечным лучам.
Е. Гелиотропизм	73. У coleoptилей и стеблей он воспринимается в крахмальной оболочке; в корнях, в клетках колумеллы корневого чехлика.
Ф. Гравитропизм	74. Включает изменения в экспрессии генов, кодирующих белки, связанные с кальций-связывающим белком кальмодулином.
Г. Тигмонастии	75. Вызван латеральным перераспределением ауксина на заштрихованную сторону структуры.
	76. Под контролем циркадных часов и фитохрома
	77. Вызывается перераспределением ауксина на нижнюю сторону стебля и корня.
	78. Отвечает за наматывание усиков вокруг опоры.
	79. Включает как электрические, так и механические механизмы.

Часть В

Задание 14 (по 0.3 баллов)

Вам представлена схема фиксации углерода в C_4 растения *Zea mays*.



Определите все молекулы (1-14), участвующие в данном процессе.

- | | | |
|--------------------|-----------------|-----------------------|
| A. PEP | E. Малат | I. ATP+P _i |
| B. Крахмал | F. Пируват | J. NADPH |
| C. CO ₂ | G. RuBP | |
| D. PGA | H. Оксалоацетат | |

Задание 15 (по 0.5 баллов)

Определите названия описанных круговоротов:

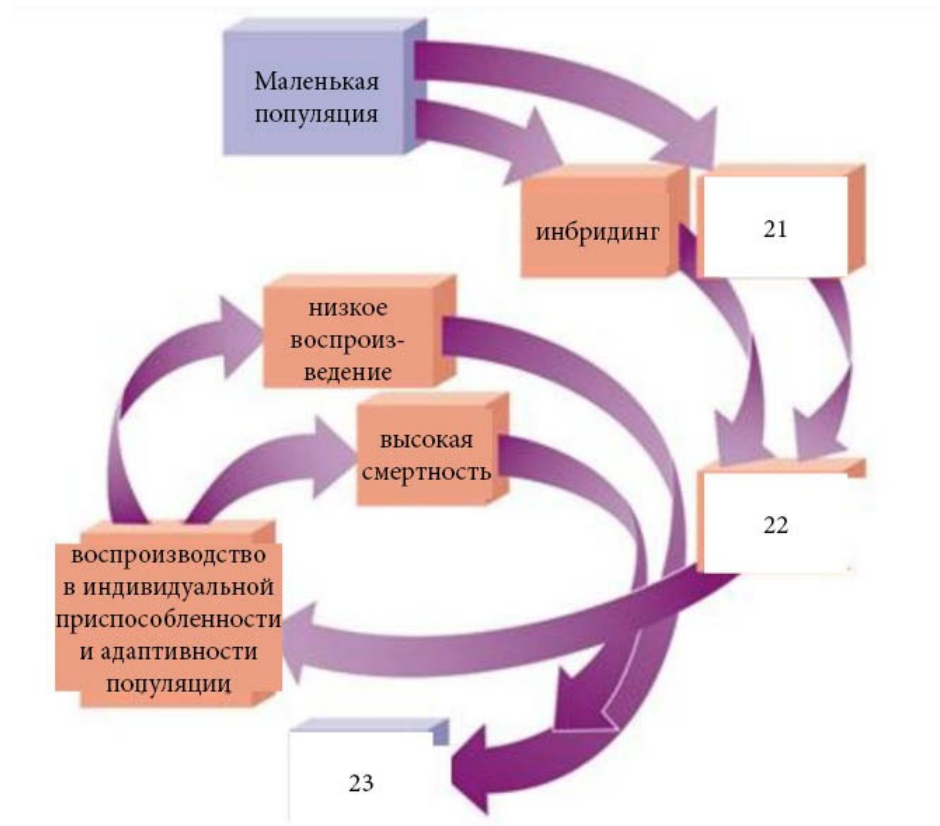
15. Цикл, в котором участвуют фотосинтез и клеточное дыхание
16. Цикл, не связанный с атмосферой
17. Цикл, зависящий от клубеньковых бактерий
18. Цикл, в котором играет роль вулканическая активность и сжигание ископаемого топлива.
19. Цикл, который требует, чтобы бактерии преобразовали его из одной формы в другую.
20. Цикл, включающий подземный резервуар в виде ископаемого топлива.

- A. круговорот углерода
- B. круговорот фосфора
- C. круговорот азота
- D. круговорот серы
- E. круговорот воды

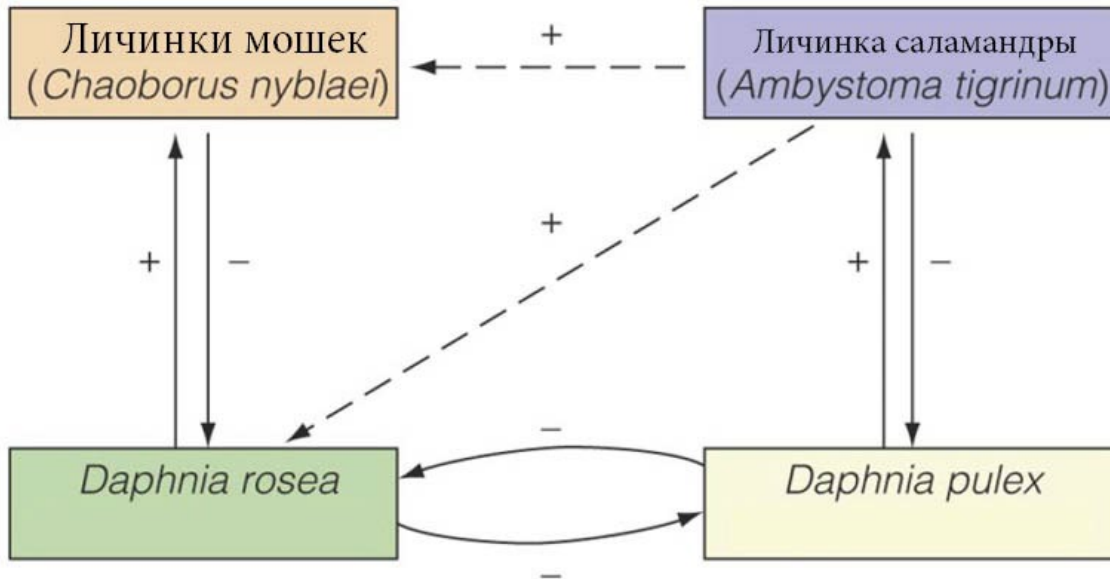
Задание 16 (по 1 баллу)

Заполните поля на вихре вымирания:

- A. Демографическая стохастичность
- B. Потеря генетического разнообразия
- C. Меньшая популяция
- D. Генетический дрейф
- E. Нет правильных



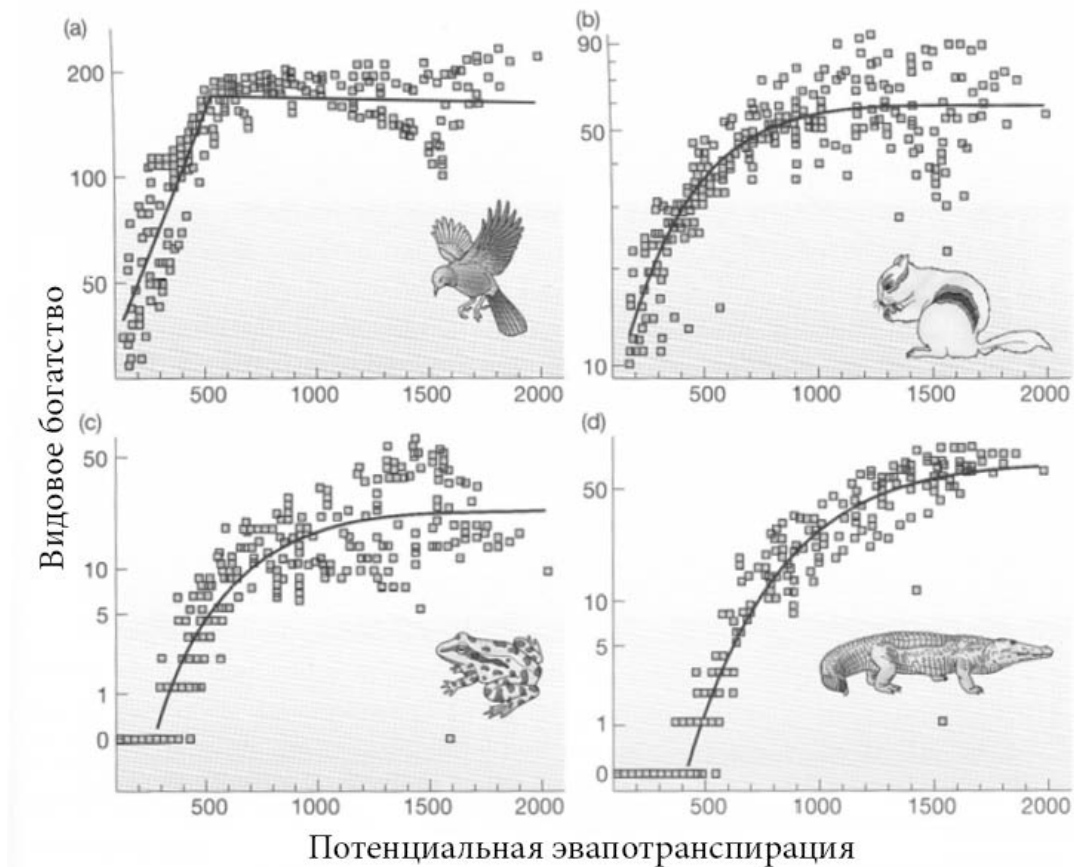
Задание 17 (по 0.5 баллов)



Проанализируйте схему и определите верные (В) или неверные (Н) суждения.

24. Личинка саламандры — хищник *Daphnia rosea*.
25. Присутствие саламандры увеличивает численность личинок мошек.
26. Личинка саламандры поедает оба вида дафний.
27. В условиях конкуренции, в отсутствие хищников, дафнии придёт к равновесию Лотка-Вольтерра.

Задание 18



Исходя из графиков выше ответьте на вопросы.

28. Что означают эти графики? (0.5 баллов)

- A. больше видов обитает в более теплых и влажных местах
- B. в более теплых и влажных местах обитает меньше видов.

29. Что не повод объяснять графики (1 балл)

- A. Гипотеза Янзена-Коннелла
- B. отсутствие периода покоя в более прохладном климате
- C. видообразование, определяющее конкуренцию
- D. холод способствует быстрому разнообразию, что приводит к уменьшению количества видов
- E. все перечисленные причины.

30. Какие фильтры не предусмотрены «правилами сборки» между региональным пулом видов и местной популяцией: (1 балл)

- A. Рассеивание
- B. Инвергенция
- C. Абиотические факторы
- D. Взаимодействие видов

Задание 19 (по 0.5 баллов)

Сопоставьте термины с их наиболее подходящим описанием.

31. импринтинг
32. тактильный дисплей
33. эгоистичное стадо
34. привыкание
35. токование
36. кинезис

- A. ограниченное по времени обучение
- B. требует оставаться на связи
- C. общая выставочная площадка
- D. научиться не реагировать
- E. прячется за другими
- F. произвольное движение в ответ на раздражитель

Задание 20 (по 0.25 баллов)

Заполните таблицу семейств растений:

Семейство	Формула цветка	Плод	Представитель
Розоцветные	37.	43.	49.
Крестоцветные	38.	44.	50.
Пасленовые	39.	45.	51.
Сложноцветные	40.	46.	52.
Лилейные	41.	47.	53.
Злаковые	42.	48.	54.

Формулы цветка:

- A. $O_{3+3}T_{3+3}P_1$
- B. $O_{(2)+2}T_3P_1$
- C. $Ч_5Л_5T_{\infty}P_1$
- D. $Ч_4Л_4T_{2+4}P_1$
- E. $Ч_{(5)}Л_{(5)}T_5P_1$
- F. $Ч_5Л_{(5)}T_5P_1$
- G. $Ч_5Л_{1,2,(2)}T_{(5+4),1}P_1$

Плоды:

- A. зерновка
- B. боб
- C. костянка
- D. ягода, коробочка
- E. стручок
- F. семянка

Представители:

- A. пырей
- B. малина
- C. василек
- D. редька
- E. табак
- F. акация
- G. ландыш

Задание 21 (по 0.5 баллов)

Отметьте характеристики отрядов ракообразных

Характеристики	А. Ветвистоусые	В. Веслоногие
55. Дафния		
56. Циклоп		
57. Фасеточный и простой глаз		
58. Простой глаз		
59. У самок четыре пар ног		
60. Пять пар ног		
61. Сердце мешковидное		
62. Сердца нет		
63. Жаберные листочки		
64. Дыхание всей поверхностью		

Часть С

Задача 1 (5 баллов)

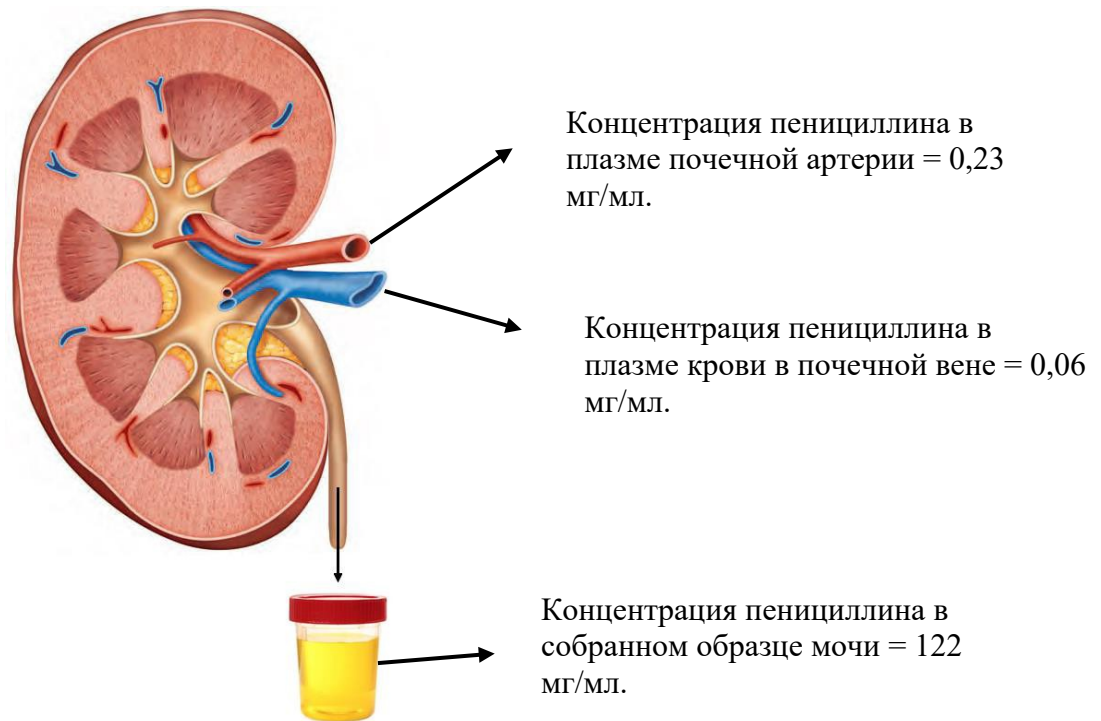
Для такой аминокислоты, как аланин, основным видом в растворе при рН 7 является цвиттерионная форма. Предположим, что значение рКа равно 8 для аминогруппы, а значение рКа равно 3 для карбоксильной кислоты. Используя уравнение Хендерсона – Хассельбаха приведенное ниже, найдите соотношение концентрации нейтральных аминокислот (с протонированной карбоновой кислотой и нейтральной аминогруппой) к концентрации цвиттерионных аминокислот при рН 7.

$$\text{pH} = \text{pK}_{\text{д.кисл}} + \lg \frac{C_{\text{сопр.основание}}}{C_{\text{сопр.кислота}}}$$

уравнение Хендерсона – Хассельбаха

Задача 2 (5 баллов)

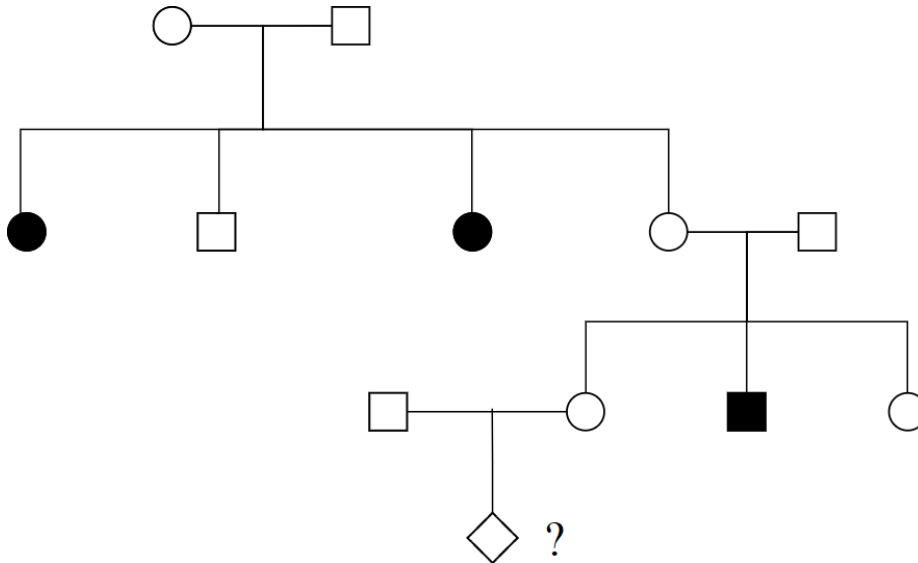
Пенициллин – это лекарство, которое выводится из организма преимущественно почками. Был проведен эксперимент, чтобы понять, как пенициллин обрабатывается почками. В этом эксперименте образцы крови брали из почечной артерии и почечной вены человека, регулярно употребляющего пенициллин в течение некоторого времени. В дополнение к образцам крови у этого лица было собрано в общей сложности 1150 мл образца мочи в течение 24 часов. Концентрации пенициллина в образцах крови и мочи приведены ниже.



Основываясь на этих результатах, сколько примерно миллилитров в минуту составляет почечный поток плазмы у этого человека?

Задача 3 (5 баллов)

В приведенной ниже родословной черным цветом показаны лица, страдающие аутосомно-рецессивным заболеванием с распространенностью 16% в популяции. Известно, что в популяции существует два аллеля гена, ответственного за это заболевание. Фенотип особи с меткой «?» неизвестен. Какова вероятность того, что человек, отмеченный знаком "?", не болен этим заболеванием? Округлите ответ до тысячных.



Задача 4 (5 баллов)

Паленше и Тугенше — молодожены. У обоих есть семьи с синдромом Жильбера и синдромом Элерса-Данлоса. Синдром Элерса-Данлоса — генетическое заболевание соединительной ткани. Его симптомы включают различные заболевания суставов и кожи. Синдром Жильбера — это заболевание печени, при котором печень не может метаболизировать билирубин. У больных обычно наблюдается пожелтение кожи и белков глаз. Оба заболевания вызываются рецессивными мутациями в генах, расположенных на хромосоме 2 (UGT1A1 для синдрома Жильбера, COL5A2 для синдрома Элерса-Данлоса). Предположим, что расстояние между двумя генами равно 20 сМ.

У Паленше и Тугенше нет ни одного синдрома, но они не знают свой собственный генотип. У отца Паленше здоровый генотип, гомозиготный по обоим генам. Хотя мать Паленше имеет здоровый фенотип, его бабушка имеет оба синдрома. Мать Тугенше является носителем гена UGT1A1 и имеет здоровый генотип, гомозиготный по гену COL5A2. Отец Тугенше является носителем гена COL5A2 и гомозиготным здоровым генотипом по гену UGT1A1.

Соответственно, какова вероятность того, что первый ребенок, рожденный от брака Тугенше и Паленше, будет иметь оба синдрома?

Задача 5 (5 баллов)

Есть два аллеля (c^1 и c^2) для данного локуса в достаточно большой популяции, где спаривание происходит случайным образом. Вероятность того, что любой аллель c^1 в популяции мутирует в аллель c^2 , составляет 5×10^{-4} . Не бывает обратной мутации, то есть превращения аллеля c^2 в аллель c^1 . На особей с генотипом c^2c^2 в популяции оказывается сильное давление отбора, и только 60% этих особей могут размножаться и передавать свои гены следующему поколению. Отбор на особи с генотипами c^1c^1 и c^1c^2 в популяции отсутствует. Каков примерный процент частоты аллеля c^2 , когда отбор и мутация в популяции уравнивают друг друга?

Задача 6

Гомозиготное растение с цветками диаметром 20 см скрещивают с гомозиготным растением того же вида с цветками диаметром 40 см. Все растения F_1 имеют цветки диаметром 30 см. В поколении F_2 из 512 растений 2 растения имеют цветки диаметром 20 см, 2 растения имеют цветки диаметром 40 см, а остальные 508 растений имеют цветки разного размера.

а. Если предположить, что все задействованные аллели действуют аддитивно, сколько пар генов контролируют размер цветка у этого растения? **(1 балл)**

б. Какая часть потомства от обратного скрещивания между растением F_1 и родительским растением с крупными цветками будет иметь цветки размером 37.5 см? **(2 балла)**