

Қазақстан Білім Олимпиадасы (ҚБО)

Аты-жөні/ФИО

ID

Биология –сұрақ (балл)

Уақыты – 3 сағат

- **Маңызды / Важно**
- **Жауап парағына ID жазуды ұмытпаңыз / Не забудьте написать ID на листе ответов**
- **Тек қана жауап парағы тексеріледі/ Проверяется только лист ответов**
- **Биология пәнінде инженерлік калькулятор қолдануға болады / Инженерный калькулятор можно использовать по биологии**
- **Аты-жөндеріңізді тек қана осы бетте жазыңыз / Имя, фамилия напишите только на этой странице**

Telegram QR код



1. Сіздерге міндетті түрде жауап парағы беріледі, жауаптардың бәрі міндетті түрде жауап парағына белгілеңіздер, тек қана жауап парағы тексеріледі!!!
2. Қара немесе көк қаламмен немесе маркермен толтырыңыз. Жауап парақтары сканерленеді және сканер қарындаштың толтырылғанын көрмейді.
3. Жауап парағындағы дөңгелектерді толығымен толтырыңыз.

Дұрыс



Бұрыс



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.

Инструкции

1. Вам будет выдан лист ответов, вы должны отметить все ответы в листе ответов, проверяться будет только лист ответов!!!
2. Закрашивать ручкой черной или синей либо маркером. Листы ответов будут сканироваться, и сканер не видит закрашивание карандашом.
3. Кружки в листе ответов закрашивать полностью.

Правильно



Неправильно



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.

Сәттілік!

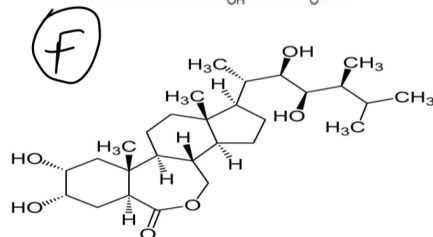
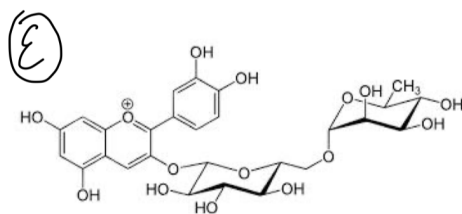
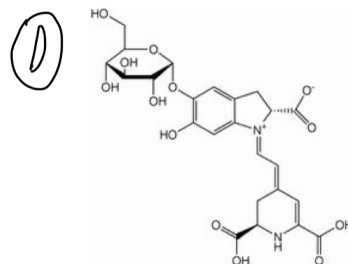
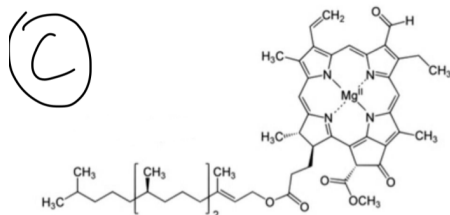
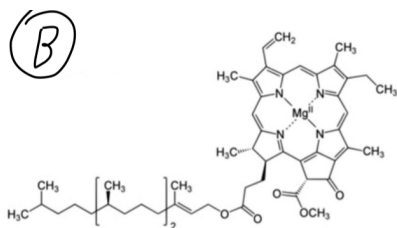
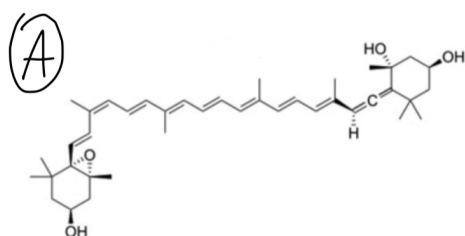
А бөлімі

Жасушалық биология және биохимия

Тапсырма 1.

Фотосинтез - біздің ғаламшардағы ең маңызды процестердің бірі. Өсімдіктердегі фотосинтез жартылай автономды қос мембраналы органоидтарда – хлоропласттарда жүзеге асады, мұндағы негізгі пигмент а және b хлорофиллдері. Алайда хлоропласттардың хромопласттар деп аталатын туындылары бар, оларда каротиноидтардың биосинтезі – сары, қызғылт сары және қызыл түстер беретін пигменттер белсенді түрде жүзеге асады.

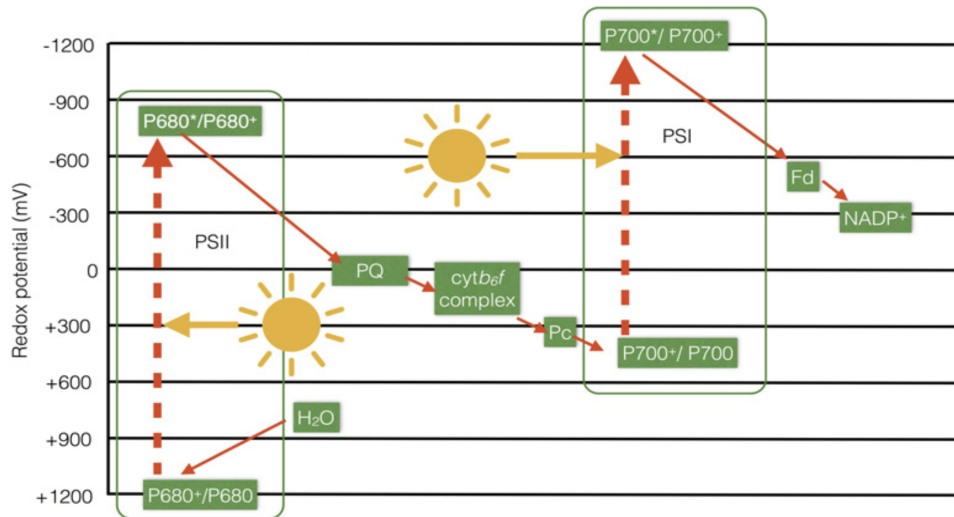
1) Төмендегілердің қайсысы каротиноид, хлорофилл а және хлорофилл b екенін анықтаңыз (әр дұрыс жауап үшін 0,5 ұпай)



- 1) Каротиноид -
- 2) Хлорофилл а -
- 3) Хлорофилл b -

Жарық реакциясы кезінде II фотожүйенің электрондары электронды тасымалдау тізбегі арқылы I фотожүйеге ауысады. Электронды тасымалдау кезінде электрондарды тасымалдаудан басқа АТФ одан әрі синтездеуге қажет ететін протондық градиент пайда болады.

Бүйірінен бұрылғанда «Z» әрпіне ұқсайтындықтан осылай аталатын Z диаграммасы тотығу-тотықсыздану тізбегі бойымен су-оттегі жұбынан (+ 820 мВ) электрондардың NADP⁺/NADPH (- 320 мВ) кезінде төмендегі диаграммада көрсетілгендей фотосинтетикалық электронды тасымалдау қалай қозғалатынын көрсетеді.



Тотығу-тотықсыздану потенциалы мен стандартты бос энергия өзгерісі арасындағы байланысты келесі формуламен көрсетуге болады

$$\Delta G = -nF\Delta E$$

Мұндағы ΔE – тотығу-тотықсыздану потенциалының өзгеруі, F – Фарадей тұрақтысы ($96.5 \times 10^{-3} \text{ kJ} \times \text{mol}^{-1}$), n – электрондар саны.

4) Жарық реакциясы кезінде Гиббстің бос энергиясының өзгеруі мынаған тең: (2 ұпай)

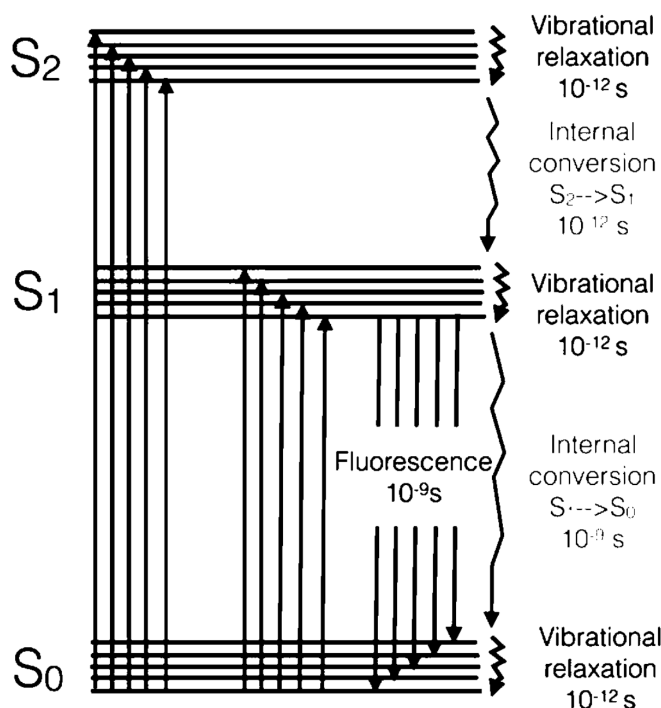
- A) $110 \text{ kJ} \times \text{mol}^{-1}$
- B) $160 \text{ kJ} \times \text{mol}^{-1}$
- C) $-110 \text{ kJ} \times \text{mol}^{-1}$
- D) $220 \text{ kJ} \times \text{mol}^{-1}$
- E) $-220 \text{ kJ} \times \text{mol}^{-1}$
- F) $-160 \text{ kJ} \times \text{mol}^{-1}$
- G) $267 \text{ kJ} \times \text{mol}^{-1}$
- H) $-267 \text{ kJ} \times \text{mol}^{-1}$

Жоғарыдағы білімдеріңіз бен мәліметтеріңізді пайдалана отырып, тұжырымдарды дұрыс немесе жалған деп көрсетіңіз (әр дұрыс жауап үшін 0,5 ұпай. А дұрыс, В бұрыс)

- 5) Электрондарды потенциалы төмен тотықсыздандырғыш жұптардан потенциалы жоғары жұптарға ауыстыру кезінде энергия бөлінеді, яғни бұл экзергониялық реакция.
- 6) PSII-де судың бөліну реакциясы, пластохинолдың cytb6f -ға тотығуы және пластоцианиннің тотығуы протондардың бос аралыққа шығуына әкеледі.
- 7) Екі фотожүйенің қозуы эндергоникалық реакция болып табылады.

Жасыл пигментті реакция орталығындағы электрондар көрінетін диапазондағы (400-725 нм) жарықтың белгілі толқын ұзындығын жұту арқылы ең төмен орналасқан молекулалық орбитальдан (негізгі күй) жоғары бос молекулалық электрон орбитальдарына (қозған күйлер) ауыса алады. Хлорофиллдің S1 және S2 деп аталатын екі қозған күйі бар және молекула жарық фотонымен әрекеттескенде, оның π электрондарының бірі негізгі күйден (S0) қозған күйге өтеді, бұл процесс тек 10^{-15} с уақытты алады. S0 және S1 күйлері арасындағы энергетикалық алшақтықты шамамен 171 - 199 кДж/моль энергиясы бар фотон толықтыра алады, ал S0 және S2 күйлері арасындағы энергетикалық алшақтық үлкенірек,

сондықтан шамамен энергиясы 244 - 278 кДж /моль қуатты фотонды қажет етеді.

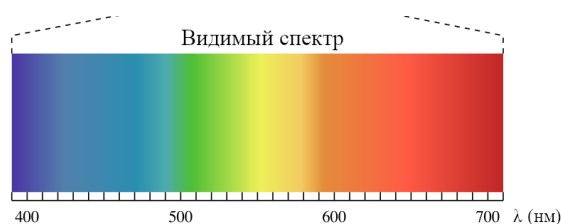


(vibrational conversion - тербелістік конверсия, internal conversion - ішкі конверсия, fluorescence - флуоресценция)

Жарықтың әрбір кванты энергияның дискретті мөлшерін қамтиды, оны Планк формуласы арқылы есептеуге болады:

$$E = \frac{hc}{\lambda}$$

мұндағы h - Планк тұрақтысы ($6.626 \times 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$), c - жарық жылдамдығы ($3 \times 10^8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$) и λ - толқын ұзындығы



S₀ → S₁ (A), S₀ → S₂ (B), S₁ → S₂ (C) өтуіне күн сәулесінің қандай түстері сәйкес келетінін және ешбір өтуге (D) сәйкес келмейтінін көрсетіңіз (әр дұрыс жауап үшін 0,75)

- 8) күлгін -
- 9) көк -
- 10) Жасыл -
- 11) сары -
- 12) қығылт сары -
- 13) Қызыл -

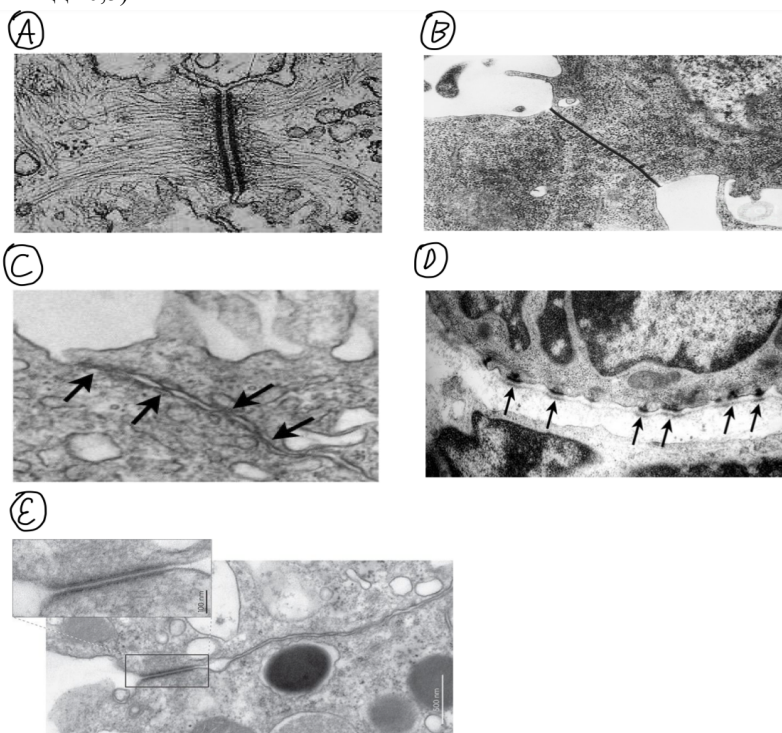
14) Электрон акцепторларының электронды орбитальдары қозған кезде пигменттің реакция орталығында не болуы мүмкін? (2 ұпай. Барлығы немесе ештеңе)

- A) S₁-де қозған электрон флуоресценцияны тудырып, негізгі күйге оралады
- B) S₁-де қозған электрон жылу түрінде энергия бөліп, негізгі күйіне оралады.

- C) Қозу энергиясының берілуі, мұнда белгілі бір жағдайларда бір пигментте электрон негізгі S0 жағдайына оралады, ал бөлінген энергия көрші пигментте S0->S1 козуын тудырады.
- D) S2 күйі молекулалық тербелістердің әсерінен энергияны жылу түрінде тез жоғалтады және ішкі түрлендіру деп аталатын процесс арқылы S1 күйінен энергияға айналады.
- E) S1-дегі электрондардың күйі S2-ге қарағанда тұрақтырақ, сол арқылы электрон S1-де ұзақ уақыт сақталады.
- F) S0->S2 ауысуы үшін толқын ұзындығы ұзағырақ фотон қажет, өйткені бұл ауысу көбірек энергияны қажет етеді.

2-тапсырма.

Төменде сіз жасушааралық байланыстардың микроскопиялық суреттерін таба аласыз. Кестені толтырыңыз (әр ұяшыққа 0,5)



Байланыс түрлері	Сурет	Қызметі
Тығыз байланыстар	15)	20)
Саңылау байланыстар	16)	21)
Десмосомалар	17)	22)
Жартыдесмосомалар	18)	23)
Адгезивті байланыстар	19)	24)

Қызметтері:

A) Олар эпителий жасушалық қабықшасының базальды жағында орналасып, жасуша мен жасушадан тыс матрица арасындағы байланыс қызметін атқарады. Олар трансмембраналық рецепторлардың көмегімен эпителий жасушаларының аралық жіпшелерінің желісін жасушадан тыс матрицамен дәл байланыстырады.

В) Тіндерге беріктік пен тұрақтылықты қамтамасыз етуде шешуші рөл атқаратын жасушалық байланыс құрылымдары, әсіресе тері және жүрек бұлшықеттері сияқты механикалық әсерге ұшырайтын ұлпаларда кездеседі. Олар жасушалар арасында күшті байланыстар құрайтын ақуыздық кешендерден тұрады.

С) Олар эпителий және эндотелий жасушаларын байланыстырады, сонымен қатар жасушалар арасындағы заттардың тасымалдануын реттейді, одан бөлек мембрананың жоғарғы (апикальды) және төменгі (базальды) бөліктері арасында мембраналық ақуыздардың диффузиясын болдырмайтын «кедергі» қызметін атқарады.

Д) Көрші жасушалар арасында иондар мен ұсақ молекулалардың тікелей тасымалдануын қамтамасыз ететін жасушалар бетіндегі арнайы құрылымдар. Олар омыртқалылардың да, омыртқасыздардың да жасушаларында кеңінен таралған және жануарларда жасушааралық тасымалдауды қамтамасыз ететін жалғыз құрылымдар.

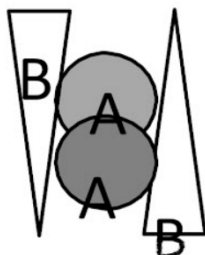
Е) Эпителий ұлпаларында және эндотелийде жиі кездеседі. Мұнда олар әр жасушаның айналасында жолақтар құрайды, басқаша адгезиялық аймақтар деп те аталады және олар арқылы эпителий мен эндотелий жасушалары бірге ұсталады.

3-тапсырма.

Төменде схемалық түрде көрсетілген адам ақуызын қарастырыңыз. А және В әртүрлі полипептидтік тізбектерді білдіреді. Әрбір полипептидтің молекулалық салмағы шамамен 20 000 дальтонды құрайды және 167 амин қышқылынан тұрады. А полипептидінде 12 және 151-ші аминқышқылдары арасында дисульфидтік байланыс бар. В полипептидінің құрамында цистеин амин қышқылы жоқ. Мочевинаның төмен (0,2 М) концентрациясы қосылған жағдайда бұл ақуыз жеке суббірліктерге диссоцияланады және олардың әрқайсысы өзінің үшінші реттік құрылымын сақтайды. 7 М мочевиनाда үшіншілік құрылымдар жоғалады. Сіз бұл ақуызбен бірнеше тәжірибелер жүргізесіз. Тәжірибе нәтижелері бойынша дұрыс қорытындыларды көрсетіңіз:

(әр дұрыс жауап үшін 0,5 ұпай)

А – баяу, В – жылдам, С – шамамен бірдей жылдамдықта, D – болжау мүмкін емес



25) Сіз бұл ақуызды 0,2 М мочевианың қатысуымен ультрацентрифуга жасайсыз. В суббірлігімен салыстырғанда А бөлімшелері - ____ орналасады

26) Бұл ақуыз 0,2 М мочевианың қатысуымен табиғи (SDS жоқ) полиакриламидті гельдік электрофорезге (PAGE) ұшырайды. В қосалқы бірлігімен салыстырғанда, А қосалқы бірлігі - ____ көшуі керек

27) Бұл ақуыз меркаптоэтанолмен ешқандай өңдеусіз SDS-полиакриламидті гель электрофорезіне (SDS-PAGE) ұшырайды. В қосалқы бірлігімен салыстырғанда, А қосалқы бірлігі - ____ көшуі керек

4-тапсырма.

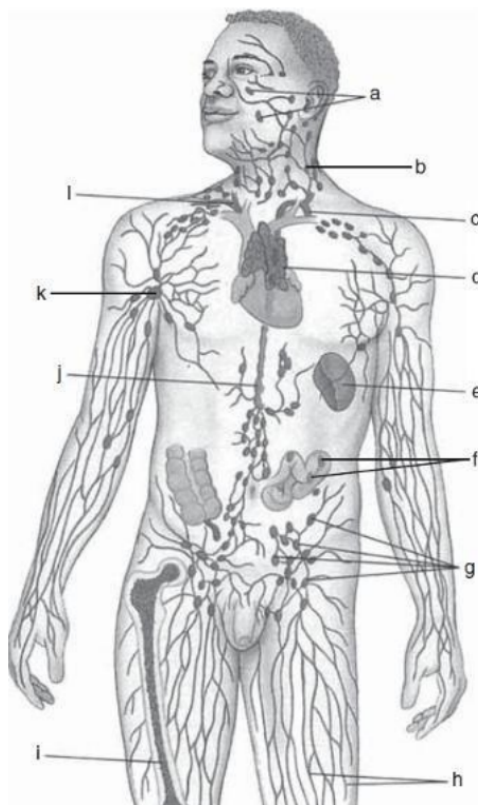
pH = 7,4 буферлік ерітінді алу үшін 3,48 мл қоюланған(концентрированная) сулы фосфор қышқылынан дайындалған 250 мл сулы ерітіндіге қосу керек 0,80 М NaOH ерітіндісінің көлемін (куб сантиметрмен) есептеңіз.

Анықтамалық деректер: қоюланған(концентрированная) фосфор қышқылы: H₃PO₄ массалық үлесі 85%, ерітінді тығыздығы 1,69 г/мл, H₃PO₄ молярлық массасы 98,00 г/моль, H₃PO₄ диссоциация константалары: pK₁ = 2,15, pK₂ = 7,21, pK₄ = pK₃.

28) Ең жақын жауапты көрсетіңіз (2 ұпай)

- A) 98,54 cm^3
- B) 102,84 cm^3
- C) 108,9 cm^3
- D) 93,78 cm^3
- E) 121,8 cm^3
- F) 111,11 cm^3
- G) 123,23 cm^3

Жануарлардың анатомиясы мен физиологиясы
5-тапсырма.



Лимфа жүйесінің келесі бөліктерінің әрқайсысы үшін сызбадағы әріпті анықтаңыз (әр дұрыс жауап үшін 0,5 ұпай)

- 29) лимфа тамырлары –
- 30) қолтық асты лимфа түйіндері –
- 31) шап лимфа түйіндері -
- 32) мойын лимфа түйіндері -
- 33) кеуде өзегі -
- 34) оң жақ лимфа өзегі -
- 35) көкбауыр -
- 36) айырша без -
- 37) Пейер шытырасы -
- 38) бадамша бездері -

5-тапсырма.

Медиаторлардың синтезі (А–Е) басылған тышқандарда болатын негізгі бұзылулар (1–5) арасындағы сәйкестікті анықтаңыз (әр дұрыс жауап үшін 1 ұпай)

39) есте сақтау бұзылыстары;		А) серотонин;
40) мазасыздықтың жоғарылауы;		В) дофамин;
41) ұйқышылдық, әлсіздік;		С) гистамин;
42) агрессивтіліктің төмендеуі;		Д) глутамат;
43) ерікті қозғалыстардың бұзылуы, қатаңдық.		Е) гамма-амин май қышқылы

6-тапсырма.

Егер систолалық қысым 122 және диастолалық қысым 84 болса, тамырлық қысым және орташа күретамирлық қысым қандай?

- 44) тамырлық қысым (1 ұпай):
- А) 36

- B) 37
- C) 103
- D) 39
- E) 38

45) ортаңғы күретамыр (1 ұпай):

- A) 97
- B) 103
- C) 81
- D) 94
- E) 85

7-тапсырма.

Арманда жүрек соғу жиілігі 85, систоалық қысым 140, диастоалық қысым 60, диастоалық соңғы көлемі 110, систоалық көлемі 40. Оның жүрек шығарылымы(сердечный выброс) қандай? (2 ұпай)

46) Жүрек шығарылымы:

- A) 5740 мл/мин
- B) 5600 мл/мин
- C) 5950 мл/мин
- D) 5900 мл/мин
- E) 5850 мл/мин

8-тапсырма.

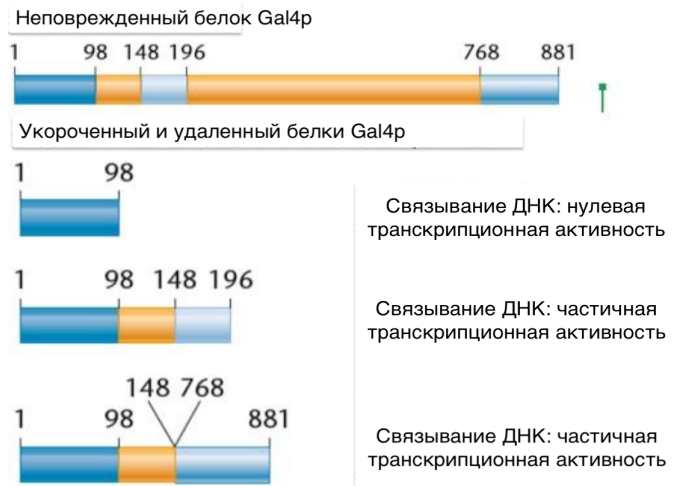
Қабыну кезеңдерін (А–у) дұрыс ретпен орналастырыңыз (1–5) (әр дұрыс жауап үшін 1 ұпай):

47) 1		A. Зақымдалған тіндерден қабыну факторларын (мысалы, гистамин, простагландиндер және т.б.) шығару.
48) 2		B. Капиллярлардан зақымдалған аймаққа сұйықтықтың шығуы.
49) 3		C. Қабыну ошағына лейкоциттердің енуі.
50) 4		D. Зақымдалған аймаққа талшықты тіндердің өсуі.
51) 5		E. Қабыну ошағы арқылы қан ағымының жоғарылауы.

Молекулярлық биология және генетика

9-тапсырма.

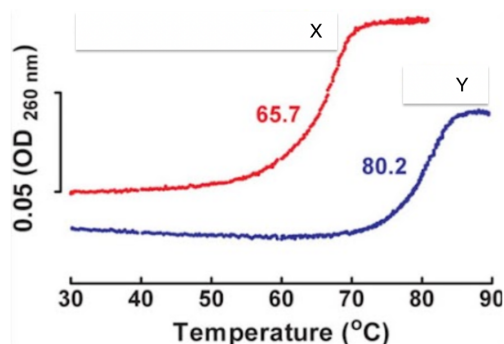
Ашытқыдағы GAL гендік жүйесі эукариоттардың гендік реттелуін зерттеудің бастапқы үлгілік жүйесі ретінде қызмет етті. Бұл жүйе төрт құрылымдық генді (GAL1, GAL10, GAL2 және GAL7) және үш реттеуші генді (GAL4, GAL80 және GAL3) қамтиды. Құрылымдық гендер галактозаны жасушаға тасымалдайтын ақуыздарды және энергия алу үшін галактозаны ыдыратуға қажетті ферменттерді кодтайды. GAL4 реттеуші геніндегі нөлдік мутациялар белсендіруге жол бермейді. GAL4 реттеуші гені GAL құрылымдық гендерінің транскрипциясы үшін қажет Gal4 ақуызын (Gal4p) кодтайды. Gal4p 881 амин қышқылынан тұрады және гомодимер қызметін атқарады. Ол ДНҚ-ның белгілі бір тізбегін танытын және байланыстыратын ДНҚ байланыстыру доменін (DNA) және транскрипцияны белсендіретін белсендіру доменін (AD) қамтиды. Зерттеушілер бұл функционалды домендерді GAL4 генінде делециялар жасау және ген өнімдерін ДНҚ-ны байланыстыру және транскрипцияны белсендіру қабілетіне талдау арқылы анықтады. Сіздің міндетіңіз келесі ақпаратты пайдалана отырып, осы ақуыздағы AD және DBD орнын анықтау: (5 ұпай)



	A) 1	B) 98	C) 148	D) 196	E) 768	F) 881	Н) дұрыс	І) бұрыс
52) DBD амин қышқылдары арасында орналасқан								
53) AD бірінші (ең жақын) аймағы аминқышқылдары арасында орналасқан								
54) AD екінші (алыс) аймағы аминқышқылдары арасында орналасқан								
55) GAL4 гені активаторды кодтайды								
56) Бұл ақуыздың AD 2 түрлі аймағы бар								

6-тапсырма.

Балқу профилі температураға байланысты ультрақұлгін сіңуінің жоғарылауын көрсетеді. Температураның функциясы ретінде OD₂₆₀ сызбасы балқу профилі X және Y үшін көрсетілген (6 нүкте).



57) ДНҚ-ны ашу кезінде, ультрақұлгін сәулесін сіңіру:

- A) артады
- B) төмендейді
- C) өзгермейді
- D) бұл деректерден анықтау мүмкін емес

58) Егер X және Y әртүрлі ДНҚ молекулалары болса, онда G-C нуклеотидтерінің мөлшері ____ көбірек
A) X
B) Y
C) бірдей
D) бұл деректерден анықтау мүмкін емес

59) X толық денатурацияланатын ең төменгі температураны көрсетіңіз (бір тізбекті)?
A) 30
B) 40
C) 50
D) 60
E) 70
F) 80
G) 90

60) X және Y бірдей ДНҚ молекуласы, олардың біреуі несепнәрмен өңделген, екіншісі өңделмеген. Қайсысы өңделгенге жатады?
A) X
B) Y
C) ешқайсысы
D) бұл деректерден анықтау мүмкін емес

61) X және Y бір ДНҚ молекуласы, олардың біреуі NaCl-мен өңделген, ал екіншісі өңделмеген. Қайсысы NaCl-мен өңделген?
A) X
B) Y
C) ешқайсысы
D) бұл деректерден анықтау мүмкін емес

62) ДНҚ-сы 6 түрлі негізден тұратын бөгде түр ашылды: G C-мен байланысады; A T-мен байланысады; және X-мен Y байланысады. Бұл бөтен геномның шамамен 16%-ы құрамында C бар нуклеотидтерден, ал 22%-ы Y бар нуклеотидтерден тұрады. Осы ақпаратты ескере отырып, бөгде геномның T нуклеотидтерінің пайызын есептеңіз.
A) 22
B) 24
C) 11
D) 12
E) 16
F) 18
G) 17

7-гапсырма.

Уотсон мен Крик 1953 жылы ДНҚ құрылымын талдауын жариялады. Төмендегі параметрлерге сүйіп, модель құрастырған соң, олар ДНҚ пішіні қос спираль болып табылады деген қорытындыға келді. Әр сұраққа ЕҢ ТИІС ЖАУАПТЫ ТАҢДАҢЫЗ (2 ұпай)

- A) Екі ұзын полинуклеотидті тізбек орталық оське оралып, оң жақ қос спиральді құрайды.
- B) Екі тізбек антипараллельді; яғни олардың C5-тен C3-ке дейінгі бағдарлары қарама-қарсы бағытта болады.
- C) Екі тізбектің де негіздері оське перпендикуляр жатқан жазық құрылымдар; олар қос спиральдің ішінде 3,4 Å (0,34 нм) қашықтықта бір-бірінің үстіне «қабатталған».
- D) Қарама-қарсы тізбектердің азотты негіздері сутектік байланыстардың түзілуі нәтижесінде жұпталады; ДНҚ-да табылған жалғыз жұп - A-T және C-G.
- E) Спиральдың әрбір толық айналымы 34 Å (3,4 нм) ұзындықты құрайды; осылайша, спиральдың әрбір бұрылысы 10 негізгі жұптың жүру ұзақтығын білдіреді.
- F) Негізгі ойық молекуланың бүкіл ұзындығы бойынша кішірек кіші ойықпен кезектесіп отырады.
- G) Қос спиральдың диаметрі 20 Å (2,0 нм).

63) Модельдің генетикалық функцияларын түсіндірудегі ең маңызды белгісі ____

64) ДНҚ қос спиральының құрылымы бойынша негізгі белгісі ____

8-тапсырма.

Генетика. Дрозофилааның X хромосомасында қысқарған, қисық немесе айырлы қылшықтар мен түктерді тудыратын (f) гені бар. Тағы бір ген - (od) қанаттардың денеге тік бұрышта ұсталуын тудырады. Үшінші ген – (g) жас шыбындарда көздің қызғылт реңін береді. f және g гендерінің арақашықтығы 20см, ал f мен od арасы да 20см. Жабайы типтегі аналықтарды (генотип +f+/g+od) жабайы типті аталықтармен қиылыстырған.

65) Егер осы хромосома аймағына интерференция 20% болатыны белгілі болса, F1 АТАЛЫҚТАРДЫҢ қанша пайызында жабайы фенотип болады? (2 ұпай)

- | | |
|---------|---------|
| A) 100 | F) 48,4 |
| B) 99,2 | G) 3,2 |
| C) 98,4 | H) 1,6 |
| D) 50 | I) 0,8 |
| E) 49,2 | J) 0 |

66) Хромосоманың осы аймағы үшін интерференция 20% болатыны белгілі болса, F1-дегі АНАЛЫҚТАРДЫҢ қанша пайызы жабайы фенотипке ие болады? (2 ұпай)

- | | |
|---------|---------|
| A) 100 | F) 48,4 |
| B) 99,2 | G) 3,2 |
| C) 98,4 | H) 1,6 |
| D) 50 | I) 0,8 |
| E) 49,2 | J) 0 |

67) Катарактаның бірнеше тұқым қуалайтын түрлері болады. Олардың көпшілігі доминантты тіркескен аутосомды белгілер ретінде тұқым қуалайды, кейбіреулері рецессивті аутосомды тіркеспеген белгілер ретінде тұқым қуалайды. Ата-анасының екеуі де оның басым тұқым қуалайтын түрінен зардап шегеді, бірақ ол үшін гетерозиготалы болса, сонымен қатар катарактаның екі рецессивті формасы үшін гетерозиготалы болса, аномалиясы бар балалардың туу ықтималдығы қандай? (2 ұпай)

- | | |
|--------|-------|
| A) 100 | F) 32 |
| B) 93 | G) 28 |
| C) 86 | H) 14 |
| D) 68 | I) 6 |
| E) 50 | J) 7 |

68) Сіздің командаңыз гистидин метаболизміне жауапты белгілі бір генді зерттеп жатыр. Сіз Петри табақшасына олардың тіршілік әрекетіне қажетті барлық органикалық заттары (соның ішінде гистидин), тек гистидин (his-) болмаған кезде өсе алмайтын бактериялар дақылын егесіз. Сіздің әріптестеріңіз гистидинді қажет етпейтін штаммның тек гистидиннің қатысуымен ғана өсуге дейін өзгеруін тудыратын мутациялардың жиілігі $2 \cdot 10^{-5}$ екенін анықтады. Ал кері мутация жиілігі $6 \cdot 10^{-7}$. Бұл мутациялардың нәтижесі барлық басқа факторлар болмаған кезде (іріктеу, гендердің дрейфі және т.б.) Аллель жиіліктерінің тепе-теңдігі бір ұрпақта А аллельге айналатын а аллельдерінің саны және а аллельдеріне айналатын А аллельдерінің санына тең болғанда пайда болады. (2 ұпай)

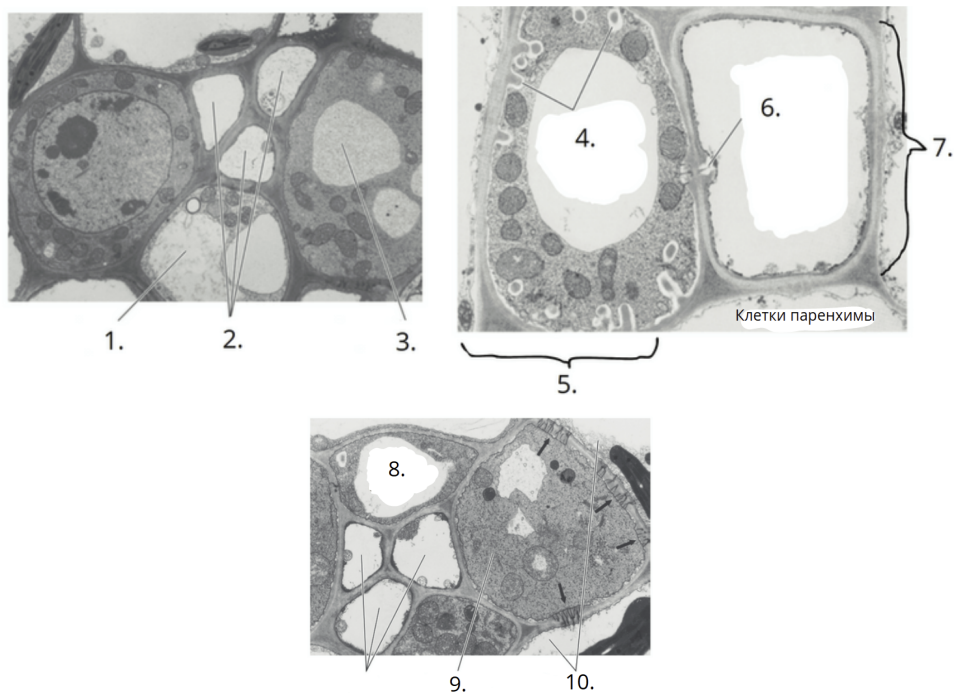
- | | |
|---------|---------|
| A) 1 | F) 0,5 |
| B) 0,99 | G) 0,1 |
| C) 0,97 | H) 0,05 |
| D) 0,95 | I) 0,03 |
| E) 0,9 | J) 0,01 |

Б бөлімі

Өсімдіктердің анатомиясы мен физиологиясы

1-жаттығу.

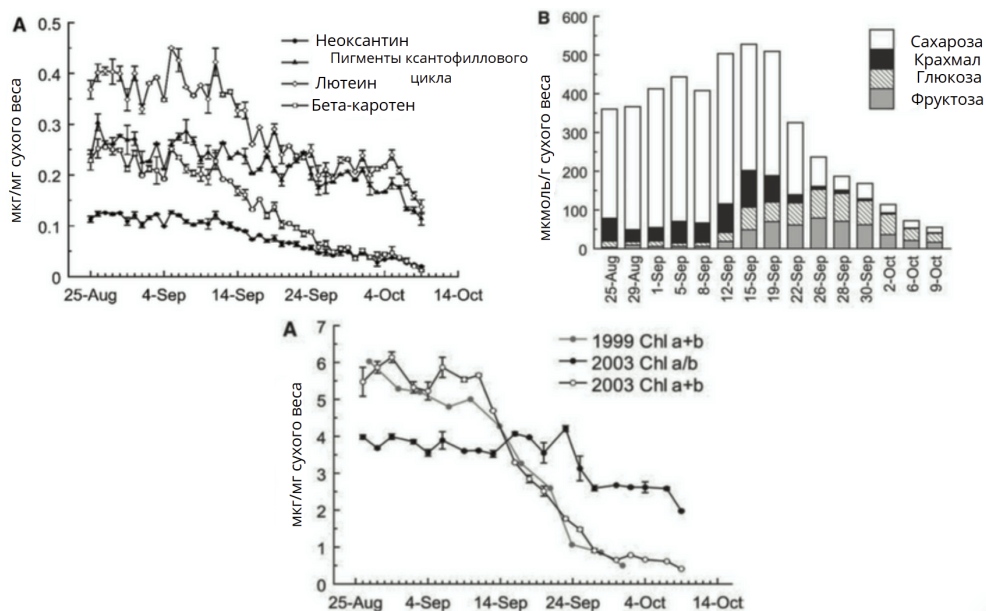
Сізге жас жапырақтардың кішкентай тамырлары (флоэма) аймағындағы әртүрлі жасушалардың электронды микросуреттері ұсынылды. Жасуша бөліктерін және түрлерін олардың нұсқаларымен сәйкестендіріңіз. (дұрыс сәйкестендірілген әрбір нұсқа үшін 0,5 ұпай, барлық есеп үшін 5 ұпай).



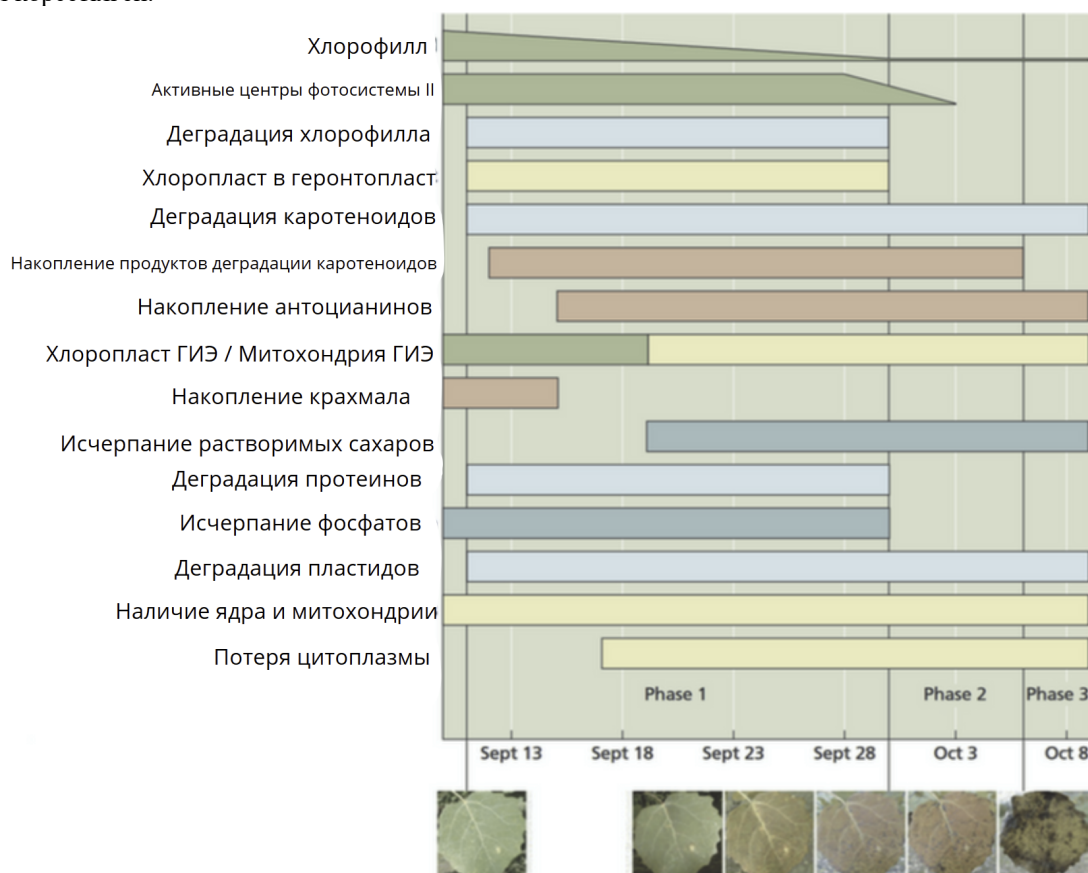
- A) Өткізгіш сәуленің қабықша жасушасы (Bundle-sheath cell)
- B) Кәдімгі серіктес жасуша (Ordinary companion cell)
- C) Плазмодесма (Plasmodesmata)
- D) Жасуша қабырғасында өсінді (Wall ingrowth)
- E) Елек элементі (Sieve element)
- F) Аралық жасуша (Intermediary cell)
- G) Тасымалдаушы тор (Transfer cell)
- H) Паренхиманың тамыр жасушасы (Vascular parenchyma cell)

2-тапсырма.

Графиктердегі деректерге сүйене отырып, қай тұжырымның дұрыс немесе бұрыс екенін көрсетіңіз. (әрбір дұрыс белгіленген тұжырым үшін 0,5, барлық есеп үшін 5 ұпай).



Бірінші график уақыт бойынша неоксантиннің, ксантофилдік цикл пигменттерінің, лютеиннің және бета-каротиннің мөлшерін көрсетеді (25 тамыздан 14 қазанға дейін). Сондай-ақ, бұл графикте жоғарғы қара сызық ксантофилді цикл пигменттерін, төменгі қара сызық неоксантинді, ал ең жоғарғы граф лютеинді көрсетеді. Екінші бағанда сахарозаның, крахмалдың, глюкозаның және фруктозаның уақыт бойынша (25 тамыздан 9 қазанға дейін) мөлшері көрсетіледі. Үшінші графикте уақыт бойынша а және b хлорофилл мөлшері (25 тамыздан 14 қазанға дейін), сондай-ақ хлорофилл а мен хлорофилл b (Chl a/b) қатынасы көрсетілген.



ГИЭ - Энергияның негізгі көзі(Главный источник энергии.)

Тұжырымдар (А – дұрыс, В – бұрыс):

- 11) Тамыз айының соңынан қазан айының ортасына дейінгі кезеңде, уақыт өте келе, өсімдіктің жапырақтары ультракүлгін және көк сәулелердің теріс әсеріне көбірек ұшырайды.
- 12) Егер бета-каротин мен неоксантин үшін қолайлылық графигін(goodness-of-fit graph) тұрғызсақ, онда неоксантин графигінің көлбеуі(slope) бета-каротин графигінің көлбеуінен шамасы бойынша үлкен болады.
- 13) Екінші график сахарозаның фруктозаға қатынасы әрқашан төмендейтінін көрсетеді.
- 14) Қыркүйек айының ортасына дейін глюкозаның негізгі бөлігі сахарозада болды.
- 15) Үшінші график хлорофилл а мөлшерінің хлорофилл b мөлшерінен тезірек азаятынын көрсетеді.
- 16) 1999 және 2003 жылдардағы графиктер бірдей үрдісті көрсетеді.
- 17) Антоцианиндер жапырақтардағы қызыл түстерге жауапты.
- 18) Хлоропласт MES / Митохондрия MES жолағы (Хлоропласт негізгі энергия көзі / Митохондрия негізгі энергия көзі) екінші графиктегі деректерге қайшы келеді.
- 19) Күздің ортасында жапырақтардың қурап қалуы қайтымды процесс.
- 20) Қазан айының басында рубиско бар жасушалар әлі күнге дейін көмірқышқыл газын бекіту қабілетін сақтайды.

3-тапсырма.

Сізге фитогормондардың биосинтезі, тасымалдау және әсер ету орындарының аяқталмаған кестесі көрсетілген. Ұяшықтарды сәйкес нқсқалармен сәйкестендіріңіз. (әр дұрыс ұяшық үшін 0,5 ұпай, бүкіл есеп үшін 6 ұпай).

Фитогормон	Биосинтез орны	Транспорт	Әсері
Ауксин	21.	22.	23.
Цитокинин	24.	25.	26.
Этилен	27.	28.	29.
Абсциз қышқылы	30.	31.	32.

Нұсқалар:

А. Жасушалардың бөлінуін ынталандырады, ұлпа өсімділердің пайда болуына ықпал етеді, қартаюды кешіктіреді, бүйірлік бүршіктердің апикальды үстемдіктен босатылуына әкелуі мүмкін және құрғақ жағдайда тамырдың дамуын арттыруы мүмкін.	Д. Жетілген жапырақтар мен тамырларда, сонымен қатар тұқымдарда синтезделуі мүмкін.	Г. Саңылаулардың жабылуы, фотосинтездің жапырақтардан дамып келе жатқан тұқымдарға ауысуын индукциялау, эмбриогенез тұқымның тыныштық күйіне әсер етуі мүмкін.	Ж. Апикальды үстемдік; тропикалық реакциялар; тамырлы тіндердің дифференциациясы; камбиальды белсенділікті ынталандыру; кесінділердегі қосымша тамырларды индукциялау; жапырақтар мен жемістердің абсцессін тежеу.
В. Жемістердің пісуі, жапырақтары мен гүлдерінің қартаюы, жапырақтары мен жемістерінің абсцессі.	Е. Ксилемада тамырдан сабақтың ұшына дейін.	Н. Негізінен тамырдың ұштарында.	К. Полярлы және полярлы емес тасымалданады.
С. Негізінен жапырақтар мен жас жапырақтардың примордияларында, сондай-ақ дамып келе жатқан тұқымдарда.	Ғ. Көптеген тіндерде стресске жауап ретінде, әсіресе қартаюға немесе жетілуге ұшыраған тіндерде.	І. Оның синтезі орнынан диффузияның арқасында қозғалады.	Л. Ол жапырақтардан флоэмаға, тамырлардан ксилемаға шығарылады.

Эволюция - систематика

4-тапсырма.

1973 жылы Франсиско Аяла және оның әріптестері Калифорния штатының Сан-Диего жағалауынан 1244 метр тереңдікте тұратын терең теңіз жұлдыздарының популяциясын, *Nearchaster aciculatus* түрінен сынамалар алынды. Олар әртүрлі аллельдердің жиілігін анықтау үшін электрофорезді қолданды. Зерттелетін гендердің бірінде тетразолий оксидаза ферментіне жауапты (қысқартылған To), төрт аллель (қысқартылған To-100, To-107, To-114 және To-120) болды. Олар әрбір аллельдің жиілігі келесідей екенін анықтады:

To-100 0.206

To-107 0.147

To-114 0.353

To-120 0.294

33) Гомозиготалардың жиілігі қандай? (үтірден кейін үш таңбаға дейін дөңгелектеңіз, 1 ұпай)

A) 0.637

B) 0.294

C) 0.275

34) Гетерозиготалардың жиілігі қандай? (1 ұпай)

A) 0.725

B) 0.706

C) 0.363

Тапсырма 5.

Жабайы жануарлар мен малдарда кездесетін көптеген прион аурулары бар, олар кейде адамдарға жұғады. Созылмалы сарқылу ауруы (CWD) деп аталатын алаңдатарлық прион ауруларының бірі Солтүстік Американың бірқатар бұғы популяцияларында табылған және ол адамдарға жұқтырған жануарларды тұтыну арқылы берілуі мүмкін. Кейбір бұғы популяцияларында төзімділік бір локуста R аллелінің болуына байланысты сияқты, қалыпты тұрақсыз аллельді N деп белгілеуге болады. CWD болмаған кезде NN, NR және RR генотиптерінің масштабталатын фитнесі сәйкесінше 1.00, 0.61 және 0.28 ретінде бағаланды. CWD қатысуымен масштабталатын фитнес сәйкесінше 0.23, 1.00 және 0.78 ретінде бағаланды.

CWD болмаған кезде гомозиготалы RR генотипіне қарсы селекция коэффициентін (s) есептеңіз.

Үстемдік коэффициентін (h) есептеңіз (үтірден кейін екі таңбаға дейін дөңгелектеңіз).

35) s: _____ (1,5 ұпай)

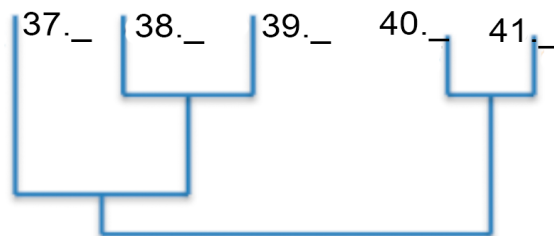
36) h: _____ (1,5 ұпай)

6-тапсырма.

Төмендегі түрдегі ДНК мәліметтерінен кесте және филогенетикалық ағаш құру (5 ұпай).

Позиция:

Position:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	G	A	G	A	C	T	C	C	T	A
B	G	A	G	A	C	T	C	C	T	T
C	C	A	G	-	C	T	C	C	A	-
D	C	A	G	-	C	T	C	C	T	-
E	C	T	G	A	C	T	C	C	T	A



Экология
7 тапсырма.

x (years)	l_x	m_x	$l_x m_x$
0	1.0000	0	0
1	0.2610	0	0
2	0.1360	0	0
3	0.0981	0	0
4	0.0786	0.96	0.07546
5	0.0689	0.96	0.06614
6	0.0603	0.96	0.05789
7	0.0528	0.96	0.05069
8	0.0463	0.96	0.04445
9	0.0405	0.96	0.03888
10	0.0355	0.96	0.03408
11	0.0311	0.96	0.02986
12	0.0273	0.96	0.02621
13	0.0239	0.96	0.02294
14	0.0209	0.96	0.02006
15	0.0183	0.96	0.01757
16	0.0160	0.96	0.01536
17	0.0141	0.96	0.01354
18	0.0123	0.96	0.01181

Сізге кәдімгі балшық тасбақалары (*K. subrubrum*) популяциясының деректері бар кесте беріледі. Олар 19 жасқа дейін өмір сүрмейді делік. (дұрыс жауапқа 2 ұпай). Бұл кестеде «x» таңбасы олардың жасын, « l_x » таңбасы берілген жасқа жеткен үлесін, ал « m_x » белгісі олардың белгілі бір уақыт аралығындағы ұрпақтарының орташа санын көрсетеді. Мұнда бір адамға шаққанда жалпы көбею жылдамдығы (R_0), көбеюдің орташа жасы (T) және бір адамға шаққандағы өсу қарқыны (r) формулалары берілген:

$$R_0 = \sum l_x m_x \quad T = \frac{\sum x l_x m_x}{R_0} \quad r = \frac{\ln R_0}{T}$$

42) Осы формулаларды пайдаланып, бір адамға шаққанда тасбақаның өсу қарқынын табыңыз. Мәселені шешкен кезде жауаптарыңызды жүз мыңнан (100 000) дейін дөңгелектеңіз. Жауабыңызды жүз мыңнан (100 000) дейін дөңгелектеп көрсетіңіз.

Жауап нұсқалары:

- A) -0,07427
B) -0,07258

- C) -0,06559
D) -0,06193
E) -0,05023

8-тапсырма.

Жануарларды популяциясының сәйкес таралуымен сәйкестендіріңіз. (дұрыс сәйкестендірілген әрбір нұсқа үшін 0,5 ұпай, барлық есеп үшін 5 ұпай).

Ағзалар	Тарату түрі
43. Бақбақтар(Одуванчики)	A. Біркелкі
44. Қасқырлар	B. Кездейсоқ
45. Устрицалар	C. Кластерлік (Топтық)
46. (Сабаншылар) Манулы	
47. Ұя салу кезінде император пингвиндері	
48. Сурикаттар	
49. Ақ беде (Клевер белый)	
50. Пілдер	
51. Дельфиндер	
52. Ақ аю	

Ғылыми әдіс және статистика

Тапсырма 9.

Осы статистикалық тесттерді олар қолданылатын есептердің мысалдарымен салыстырыңыз. (дұрыс сәйкестендірілген әрбір нұсқа үшін 0,5 ұпай, есеп бойынша барлығы 2 ұпай).

Статистикалық тәсілдер	Тапсырмалардың мысалдары
53. z-test	А. Диас бір заттың мью-опиодты рецепторлармен байланысатын сүткоректілердің ОЖЖ(Орталық жүйке жүйесі)-ге әсер ету күшін тексергісі келді. Ол үшін ол 1000 жануарды таңдап, олардың салыстырмалы тыныштық деңгейін өлшеді. Содан кейін ол әр жануарға заттың бірдей дозасын енгізді және салыстырмалы тыныштық деңгейін өлшеді.
54. Жұптық t-test	В. Ғалымжан итті тамақтандыру жиілігі (жиі және жиі емес) мен оның мойынсұнғыштығы (адамға сенген және сенбеген) арасында байланыс бар-жоғын білгісі келді. Ол үшін ол 1000 иттің мойынсұну деректерін жинады. Міне, ол алған деректер: сенімсіздік пен бордақылау жиі емес = 389, сену және бордақылау жиі емес = 211, сенбеу және бордақылау жиі = 221, сену және бордақылау жиі = 179.
55. Жұпсыз t-test	С. Мурландия аралында "сүйкімділіктің" орташа мәні 100 және стандартты ауытқуы 20 болатын бір мысық популяциясы бар. Ескі биолог Димаш "сүйкімділіктің" орташа мәні 90 болатын 50 мысықтың үлгісін жинады. Димаш орташа мәнің аймақ бойынша орташа мәнен едәуір төмен екенін білгісі келеді.
56. Хи-квадрат	Д. Нурторе классикалық музыканың адамның стресстік жағдайына әсерін зерттегісі келді. Ол үшін Нурторе екі топты тапты (әрқайсысы 100 адамнан тұрады) және осы топтардың бірін бақылау тобы ретінде қолданды және олардың стресс деңгейлерін өлшеді, ал екінші топты классикалық музыканы ойнайтын бөлмеге отырғызды, содан кейін олардың стресс деңгейлерін өлшеді.

Тапсырма 10.

Сізге толық емес t-тест формуласы берілген. Сәйкес сандарды сәйкес нұсқалармен сәйкестендіріңіз. (дұрыс сәйкестендірілген әрбір нұсқа үшін 0,5 ұпай, есеп бойынша барлығы 3 ұпай).

Ескерту: Бұл суретте 1-ден 6-ға дейінгі сандар 57-ден 62-ге дейін нөмірленген сұрақтарды білдіреді.

$$t - test = \frac{1 - 2}{\sqrt{\frac{3}{4} - \frac{5}{6}}}$$

- A) Бірінші таңдау дисперсиясы.
- B) Екінші таңдау дисперсиясы.
- C) Бірінші іріктеу мөлшері.
- D) Екінші іріктеу мөлшері.
- E) Бірінші үлгідегі орташасы.
- F) Екінші үлгінің орташасы.