

Биология пәні бойынша республикалық олимпиаданың қорытынды кезеңі
1 тур Жалпы балл саны: 114,3
Уақыты: 3 сағат

Тапсырма 1. (11 ұпай)

А бөлігі (Мендельдік генетика және т.б.) (3 ұпай)

1. Сіз 3 дербес біріктірілген А, В және С гендерімен жұмыс істеп жатқаныңызды елестетіп көріңіз. Сізде үш гибриді организм бар (ата-ана 1). Сіз оны А гені бойынша гомозиготалы рецессивті және қалғандары бойынша гетерозиготалы организммен будандастыруды жоспарлап отырсыз (ата-ана 2). Статистикалық тұрғыдан алғанда, 75% кепілдікпен бірінші ата-анаға фенотиптік түрде ұқсас кем дегенде 1 ағзаны алу үшін ұрпақтарыңызда қанша өсімдік болуы керек еді? (Жауабыңызды үтірден кейінгі бірінші белгіге дейін дөңгелектеңіз) (1 ұпай)

Жауап: _____

2. Келесі тапсырма әртүрлі генетикалық өзара әрекеттесулердің негізінде жатқан кейбір биохимиялық жолдарды зерттейді. А және В-белгілі бір түс беретін заттарды синтездейтін жолдың белгілі бір қадамдарын катализдейтін әртүрлі ферменттер. 'А' және 'В' аллельдері функционалды ферменттерге жауап береді және функционалды емес ферменттерге жауап беретін рецессивті «а» және «b» аллельдеріне қатысты толығымен доминантты. Реакциялар қайтымсыз делік. Әрбір биохимиялық жол үшін AaBb x AaBb екі гибриді организм арасындағы ұрпақтың фенотиптік қатынасы қандай болатынын көрсетіңіз? (2 ұпай)

А. Тәуелсіз жолдар



Ұрпақтардағы фенотиптік қатынас: _____

В. Қайталанатын жолдар



Ұрпақтардағы фенотиптік қатынас: _____

С. Тізбектелген жол



Ұрпақтардағы фенотиптік қатынас: _____

Д. А және В ферменттері көрсетілген реакция әрекетін катализдеу үшін қажет.



Ұрпақтардағы фенотиптік қатынас: _____

Е. Тармақталған жолдар (екі жолдар үшін де 1-заттың жеткілікті мөлшері бар делік)



Ұрпақтардағы фенотиптік қатынас: _____

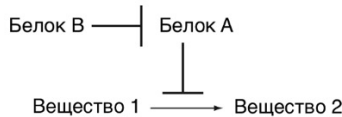
F. Енді (A) – де көрсетілгендей тәуелсіз жолдарды қарастырыңыз, бірақ 2-заттың болуы барлық басқа заттардан туындаған түстерді бүркемелейді

Ұрпақтардағы фенотиптік қатынас: _____

G. Әрі қарай, (C) тармағында көрсетілген тізбекті жолды қарастырайық, бірақ 1 және 2 заттарының түсі бірдей.

Ұрпақтардағы фенотиптік қатынас: _____

H. Мұнда 1 және 2 заттардың түсі әртүрлі болады. A кодтайтын ақуыз 1 заттың 2 затқа түрленуіне жол бермейді. B кодтайтын ақуыз A ақуызының жұмыс істеуіне жол бермейді.



Ұрпақтардағы фенотиптік қатынас: _____

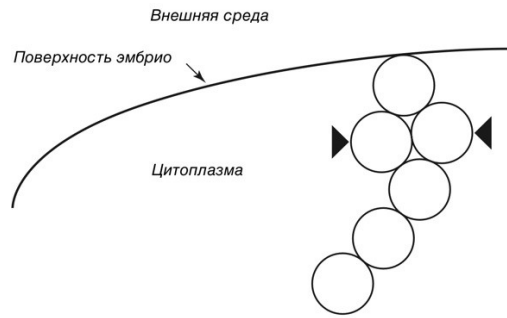
Б бөлімі (Эксперименттік генетика) (5 балл)

1. *Caenorhabditis elegans* бір жасушалы эмбрионының ішіндегі кешенді құрайтын алты ақуызды танытын антиденелер алынды. Бұл түрдің аналық дарасы эмбрионның ішкі бетінен бастап жұмыртқадағы құрылымға кезең-кезеңімен жиналады деп есептелетін ақуыздарды шығарады. Бұл экспериментте мутантты аналардан [олар әр ақуызды кодтайтын ген (дер) бойынша гомозиготалы-рецессивті] алынған эмбриондардағы ақуыздың локализациясын анықтау үшін арнайы антиденелер қолданылды. *C. elegans* өздігінен құнарлы гермафродиттер болып табылады, сондықтан ұрықтандыру кезінде жабайы типтегі геннің көшірмесі енгізілмейді.

Келесі кестеде әртүрлі мутанттардың өздігінен ұрықтану нәтижелері және ақуыздардың локализациясы көрсетілген. «*» эмбрионның бетінде ақуыздың болуын білдіреді, «-» ақуыздың жоқтығын білдіреді және «+» ақуыздың болуын білдіреді, бірақ эмбрионның бетінде емес. Барлық мутациялар тиісті ақуыздың пайда болуына жол бермейді делік.

Мутант в гене по белку	Синтез белка и локализация					
	A	B	C	D	E	F
A	-	+	*	+	*	+
B	*	-	*	*	*	*
C	*	+	-	+	*	+
D	*	+	*	-	*	+
E	+	+	+	+	-	+
F	*	+	*	*	*	-

Гипотетикалық ақуыз кешенінің құрылысын көрсететін келесі суретті әр шеңберге сәйкес ақуыздың әрпін жазу арқылы толтырыңыз. Көрсеткілермен белгіленген екі ақуызды кешенге дербес жинауға болады, бірақ екеуі де кешенге кейінгі ақуыздарды қосу үшін қажет. (2,5 ұпай)



2. Төмендегі диаграммада триптофан опероны көрсетілген, мұндағы

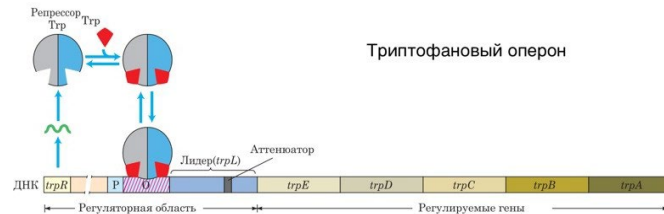
R = репрессорлық ген; Rⁿ = триптофанды байланыстыра алмайтын өнім; R⁻ = операторды байланыстыра алмайтын өнім;

O = trp оперонына арналған оператор; O⁻ репрессормен өзара әрекеттеспейді; A = аттенуатор; A⁻ = аттенуаторды жоқ;

P = промотор; P⁻ = trp оперонының промоторын жоқ.

trpE⁻ және trpC⁻ функцияның жоғалуының мутациялары болып табылады

Жабайы типте (R⁺ P⁺ O⁺ A⁺ trpE⁺ trpC⁺) trpE және trpC триптофанның қатысуымен толығымен тежеледі және триптофан болмаған кезде толық экспрессияланады.



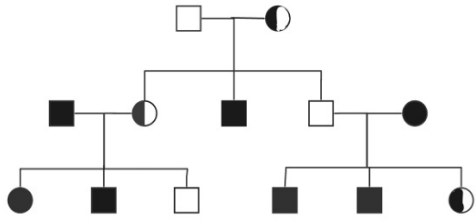
Келесі E. coli штамдарының әрқайсысы үшін генотиптің триптофанның болуы немесе болмауымен trpE және trpC гендерінің экспрессиясына әсерін көрсетіңіз. Егер экспрессия болса, кестедегі бос ұяшықтарға "+" (плюс) жазыңыз, егер экспрессия болмаса, "-" (минус) жазыңыз. "/" белгісі ішінара диплоидты ағзаны көрсетеді (2,5 ұпай)

	В присутствии триптофана		В отсутствии триптофана	
	trpE	trpC	trpE	trpC
R ⁺ P ⁻ O ⁺ A ⁺ E ⁺ C ⁺				
R ⁻ P ⁺ O ⁺ A ⁺ E ⁺ C ⁺				
R ⁿ P ⁺ O ⁺ A ⁺ E ⁺ C ⁺				
R ⁻ P ⁺ O ⁺ A ⁻ E ⁺ C ⁺				
R ⁺ P ⁺ O ⁻ A ⁺ E ⁺ C ⁻ / R ⁻ P ⁺ O ⁺ A ⁺ E ⁻ C ⁺				
R ⁺ P ⁻ O ⁺ A ⁺ E ⁺ C ⁻ / R ⁻ P ⁺ O ⁺ A ⁺ E ⁻ C ⁺				
R ⁺ P ⁺ O ⁻ A ⁻ E ⁺ C ⁻ / R ⁻ P ⁺ O ⁻ A ⁺ E ⁻ C ⁺				

C бөлігі (шежіре және ықтималдық) (3 ұпай)

Адамдарда **FINKELOSWE** деген ген бар деп елестетіп көріңіз. Бұл геннің екі данасы адамды суперқаһарман етеді. Алайда, егер бұл ген мутацияға ұшыраса, мутацияланған геннің екі данасы бар адам супер зұлым болады. Егер адамда қалыпты және мутацияланған ген болса, адам суперқаһарманға да, супер зұлымға да айналмайды, басқаша айтқанда, қарапайым адам болып қала береді. Тапсырма екіден бөліктен тұрады, егер бірінші бөлікте қате жауап берсеңіз, екінші бөлікте де қате жауап берісіз.

1. Сізге супер зұлымдардан, адамдардан және суперқаһармандардан тұратын отбасының шежіресі берілген. Боялмаған дарақтар супер қаһармандарға нұсқайды, супер зұлымдар боялған және қарапайым адамдар ішінара көлеңкеленген. Берілген шежірені талдап, **FINKELOSWE** генінің тұқым қуалаудың ең ықтимал механизмін анықтаңыз: (0,5 ұпай)



- X-байланысты тұқым қуалаушылық
- Y-байланысқан тұқым қуалаушылық
- Аутосомды тұқым қуалаушылық
- Ананың генетикалық әсері
- Геномдық импринтинг

2. Хоумлендер (ер) және Старлайт (әйел) – жас жұп. Хоумлендердің супер қаһарман немесе супер зұлым екендігі белгісіз, бірақ Хоумлендердің анасы қарапайым әйел, ал әкесі Солдатик супер зұлым екені белгілі. Ал, біз Старлайт супер зұлым емес екенін нақты білеміз. Егер популяциядағы мутацияланған гениң жиілігі 20% болса, онда осы жұптың алты баласының 3 – і супер қаһарман, 2 – і супер зұлым және 1-і қарапайым болуы ықтималдығы қандай? (Жауап үтірден кейінгі үшінші белгіге дейін дөңгелектеңіз)(2.5 ұпай)

Жауап: _____

Тапсырма 2. (7 ұпай)

A бөлігі (Харди-Вайнберг тепе-теңдігі) (2,8 балл)

Елестетіп көріңізші, солақайлық адамдарда бірнеше гендермен басқарылатын күрделі қасиет, бірақ адамдардың популяциясы бар делік, онда солақайлық бір аутосомды аллель арқылы тұқым қуалайды. Бұл аллель еркектерде доминантты, ал әйелдерде рецессивті. Популяция Харди-Вайнберг тепе-теңдігінде және ерлердің 51% -ы солақайлар. (жауапты үтірден кейінгі бірінші таңбаға дейін дөңгелектеңіз)

- Еркектерде солақайлық аллелінің жиілігі қандай? Жауап: _____
- Әйелдер арасында солақайлық аллелінің жиілігі қандай? Жауап: _____
- Бұл популяциядағы әйелдердің қанша пайызы солақайлықты көрсетеді? Жауап: _____
- Кездейсоқ жұптасуды есептесек, барлық жұптасулардың қанша бөлігі солақай еркек пен солақай емес әйел арасында болуы керек? Жауап: _____
- Популяциядағы солақай еркектердің қанша пайызы гетерозиготалы болып табылады? Жауап: _____
- Егер солақай емес ерлі-зайыптылардың солақай ұлы болса, олардың келесі ұлы солақай туылуының ықтималдығы қандай? Жауап: _____
- Солақай әйелдің қызы бар, бірақ әкесі туралы ештеңе белгісіз. Қызының солақай болуының ықтималдығы қандай? Жауап: _____

B бөлігі (Мутация мен сұрыпталу арасындағы тепе-теңдік) (2 ұпай)

Ақ гүлдері бар сирек кездесетін өсімдіктер дельфиниум түрлерінің популяцияларында кездеседі, оларда әдетте қою көк гүлдер. Жартасты таулар аймағында ақ гүлді өсімдіктердің жиілігі $7,4 \times 10^{-4}$ құрайды. Ақ гүлдері бар өсімдіктер орта есеппен 143 тұқым беретіні анықталды, ал көк гүлдері бар өсімдіктер 229 тұқым береді, алайда тұқым өнімділігі төмендеуі аралар мен колибрилер секілді тозаңдандырғыштардың кемсітуіне байланысты пайда болады. Ақ гүлдер бір рецессивті генге байланысты және популяция тепе-теңдікте болды деген болжамға сүйене отырып, сұрыпталуды теңестіру үшін қандай мутация жиілігі қажет болады?
Жауап: _____

C бөлігі (Шағын популяциялардағы инбридинг) (2,2 балл)

Инбридинг - туыстас даралар арасындағы жұптасу. Инбридинг коэффициенті индивидтегі екі аллельдің ортақ атадан бір көшірмеге қайта оралатындығы ықтималдық болып табылады. Қарапайым сөздермен, инбридинг коэффициенті ұрпақтың ата-баба аллельдерінің кез келгені үшін гомозиготалы болу ықтималдығын өлшейді. Шағын популяцияларда инбридинг коэффициенті жоғары деңгейге ұмтылады. Инбридинг коэффициентін бағалау үшін t ұрпақтарынан кейін келесі теңдеуді пайдалана аламыз:

$$F_t = 1 - \left(1 - \frac{1}{2N}\right)^t (1 - F_0)$$

мұндағы N - даралар саны, F₀ - бастапқы популяциядағы инбридинг коэффициенті, F_t – t ұрпақтарынан кейінгі инбридинг коэффициенті.

Популяцияда инбридинг пайда болған кезде, Харди–Вайнбергтің кездейсоқ жұптасу туралы болжамы бұзылған болады. Дегенмен, Харди–Вайнберг теңдеуін популяция үшін F – орташа инбридинг коэффициентін пайдалана отырып, әртүрлі инбридинг дәрежелері үшін болжамды генотиптік пропорцияларды реттеу үшін өзгертуге болады. Инбридинг гомозиготалардың жиілігін арттыратындықтан, ол гетерозиготалардың жиілігін бірдей коэффициентке төмендетуі керек.

Елестетіп көріңізші, 100 ер адам мен 100 әйелден тұратын топ шалғай аралда колония құрып жатыр. Кездейсоқ жұптасудың 50 ұрпағынан кейін, егер ол материкте 1/50 жиілікте пайда болса, рецессивті қасиет қаншалықты жиі болар еді? Популяция 50 ұрпақ бойы өзгеріссіз қалады делік және бұл белгі фитнеске әсер етпейді. (Жауабын кейін үтірден кейін 3 таңбаға дейін дөңгелектеңіз)
Жауап:

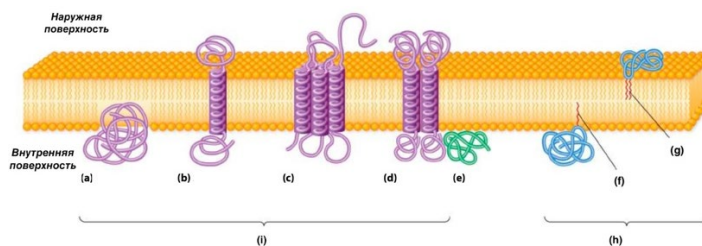
Тапсырма 3. (7 ұпай)

A бөлігі (Мембраналық липидтер мен ақуыздар) (3 ұпай)

1. Липидтердің әр класы үшін (1-6) сол жақта осы липидтердегі компоненттердің астындағы бағанға күсбелгі қойыңыз. Егер санаттағы кейбір липидтерде компонент болса, өріске «кейбіреулер» деп жазыңыз. Қосылыс мембраналық липидтер ме? (1,5 ұпай)

	Жирная кислота	Глицерол	Сфингозин	Фосфат	Углевод	Мембранный липид?
1 Триглицерид						
2 Фосфолипид						
3 Сфинголипид						
4 Церамид						
5 Ганглиозид						
6 Холестерол						

2. Диаграммада мембраналық ақуыздардың әртүрлі түрлері берілген. Олар туралы біліміңізге сүйене отырып кестені толтырыңыз. (1,5 ұпай)



a	b	c	d	e	f	g	h	i

- 1) Перифериялық мембраналық ақуыз
- 2) Интегралды монотопты ақуыз
- 3) Интегралды мембраналық ақуыз
- 4) Көп суббірлік ақуыз
- 5) Изопренилді зәкір
- 6) Көп өтпелі ақуыз
- 7) Бір реттік ақуыз
- 8) Липидтермен бекітілген мембраналық ақуыз
- 9) GPI зәкірі

В бөлігі (АТФ-азалар) (2,5 балл)

Тікелей белсенді тасымалдау үшін қолданылатын ең кең таралған механизмге мыналар жатады белсенді тасымалдауды АТФ гидролизімен байланыстыратын тасымалдау АТФ-азалары.

Тасымалдаушы АТФ-азаларының төрт негізгі түрі анықталды: Р-типті, V-типті, F-типті және АВС типті. Тасымалдаушы белоктардың бұл төрт түрі құрылымы, механизмі, локализациясы және физиологиялық рөлі бойынша ерекшеленеді, бірақ олардың барлығы еріген заттардың концентрация градиентіне немесе электрохимиялық потенциалға қарсы тасымалдау үшін АТФ гидролизінің энергиясын пайдаланады. Мысалдар арқылы кестені толтырыңыз.

Транспортируемые вещества	Тип мембран	Организмы	Примеры
Р-тип АТФ-азы			
P ₁ K ⁺ , Cu ⁺ , Zn ²⁺ , Cd ²⁺ , Pb ²⁺	Плазматическая мембрана	Бактерии, археи, растения, грибы, животные	1
P ₂ Ca ²⁺ /H ⁺	CP или Плазматическая мембрана	Эукариоты	2
Na ⁺ /K ⁺	Плазматическая мембрана	Животные	3
H ⁺ /K ⁺	Плазматическая мембрана	Животные	4
P ₃ H ⁺	Плазматическая мембрана	Растения, грибы	5
P ₄ Фосфолипиды	Плазматическая мембрана	Эукариоты	6
P ₅ Разные катионы	ЭР, вакуоль, лизосома	Эукариоты	Неполностью изучен
V-тип АТФ-азы			
H ⁺	Лизосомы, секреторные везикулы Вакуолярная мембрана	Животные Растения, грибы	7
F-тип АТФ-азы			
H ⁺	Внутренняя мембрана митохондрии Плазматическая мембрана Тилакоидная мембрана	Эукариоты Бактерии Растения	8
АВС-тип АТФ-азы			
Импортёры	Плазматическая мембрана, мембрана органелл	Бактерии	9
Экспортёры	Плазматическая мембрана	Бактерии, археи, эукариоты	10

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Мысалдар:

- [Ca²⁺] цитозолда төмен деңгейін ұстайды
- Липидті қос қабақтағы асимметрияны сақтайтын флиппазалар
- Калий немесе ауыр металдар иондарының тасымалдануы
- H⁺ асқазанды қышқылдандыру үшін айдайды
- Мембраналық потенциалды қолдайды (-60 мВ)
- АТФ синтезі үшін H⁺ градиентін пайдаланады
- V12 дәрумені сияқты қоректік заттарды тасымалдайды
- Мембраналық потенциалды (-180 мВ) түзу үшін протондарды жасушадан шығарады
- Мультирезистентті тасымалдаушы жасушадан дәрілер мен антибиотиктерді алып тастайды
- Гидролитикалық ферменттерді белсендіретін бөлімшедегі рН деңгейін төмен деңгейде ұстайды

С бөлігі (Аквапориндер арқылы тасымалдау)(1,5 ұпай)

Адамның эритроциттерінде шамамен АQP1 (аквапорин) 2×10^5 мономерлер болады. Егер су молекулалары плазмалық мембрана арқылы секундына АQP-1 тетрамеріне 5×10^8 жылдамдықпен өтсе және эритроциттің көлемі 5×10^{-11} мл болса, эритроцит бүйректің ми қабатындағы интерстициальды сұйықтықтың жоғары осмолярлығына (1 М) тап болған кезде оның көлемін қаншалықты тез екі есе азайта алады? Эритроцит толығымен судан тұрады делік. (жауабын 3 таңбаға дейін дөңгелектеңіз)

Жауап: _____

Тапсырма 4. (5,1 ұпай)

1 бөлім. Әрбір гормон мен оның ас қорытудағы негізгі рөлі арасында сәйкестік орнатыңыз. (0,25 ұпай = жол)

- А. Грелин
- Б. Инсулин
- Б. Глюкагон
- Б. Лептин

1. ____: Тәбетті арттырады.
2. ____: Қандағы глюкоза деңгейін төмендетеді.
3. ____: Қандағы глюкоза деңгейін жоғарылатады.
4. ____: Тәбетті басады.

2-бөлім Әрбір қоректік зат қай ішекте сіңетінін белгілеңіз (әрбір жолға 0,25 ұпай)

Қоректік заттар	Аш ішек	Тоқ ішек
Амин қышқылдары		
Май қышқылдары		
Моносахаридтер		
Дәрумендер		
Минералдар		
Су		
Кейбір дәрумендер		
Кейбір минералдар		

3-бөлім Әрбір бейімделуді сәйкес жануармен сәйкестендіріңіз (әрқайсысы 0,3 ұпайдан)

- А. Көк кит
- В. Кенгуру егеуқұйрығы
- С. Терең теңіз балықтары
- Д. Колибри
- Е. Піл
- Ғ. Ақ аю
- Г. Лашын

- ____: Тағамнан судың максималды мөлшерін алу үшін бейімделу.
- ____: Асқазан мен ішек целлюлозаның көп мөлшерін өңдеуге бейімделген.
- ____: Ақуыздар мен майларды қорытудың жоғары тиімді жүйесі.
- ____: Жоғары энергиялы тамақты тез сіңіруге арналған арнайы ас қорыту жүйесі.
- ____: Ас қорыту жолындағы қысымға төзімділікке бейімделу.
- ____: Қатты талшықты өсімдіктекті материалдарды ыдыратуға арналған ферментативті бейімделулер.
- ____: Асқазанның бірегей бейімделулері, соның ішінде қышқылдықтың жоғары деңгейі.

Тапсырма 5. (5,2 ұпай)

Бөлім 1. Туа пайда болған иммунитеттің келесі компоненттерін олардың дұрыс функцияларымен сәйкестендіріңіз. (бір жолға 0,3 баллдан)

- A. Макрофагтар
- B. Нейтрофилдер
- C. Комплемент жүйесі
- D. Т-хелпер жасушалары
- E. Цитотоксикалық Т-жасушалары

Компонент	Функциясы
	Қоздырғыштарды сіңіреді және қорытады
	Қабыну реакциясын күшейтеді
	Инфекцияларға бастапқы реакция
	Иммундық жүйенің басқа жасушаларын белсендіреді
	Инфекцияланған ие жасушаларды жояды

Бөлім 2. Т-жасуша көмекшісінің белсендіру ретін және одан кейінгі басқа иммундық жауаптардың белсендіруін сипаттаңыз. Келесі қадамдарды реттеңіз: (бір жолға 0,3 баллдан)

- A. В-жасушаларының дифференциациясы
- B. Антигенді ұсыну
- C. Цитокиндердің бөлінуі
- D. Клондық кеңею

Жүйелілік	Қадам
	1
	2
	3
	4

3-бөлім Патогендердің келесі стратегияларын иммундық жүйенің болдырмайтын сәйкес механизмдерімен сәйкестендіріңіз (әрқайсысы 0,5 балдан)

Патогеннің стратегиясы	Иммунитеттің болдырмайтын механизмі
Ие молекулаларына еліктеу	
Капсуланың түзілуі	
Беттік антигендердің жылдам мутациясы	
Инфекцияланған жасушалардағы МНС молекулаларының экспрессиясының төмендеуі	
Реттеуші Т-жасушаларының индукциясы	

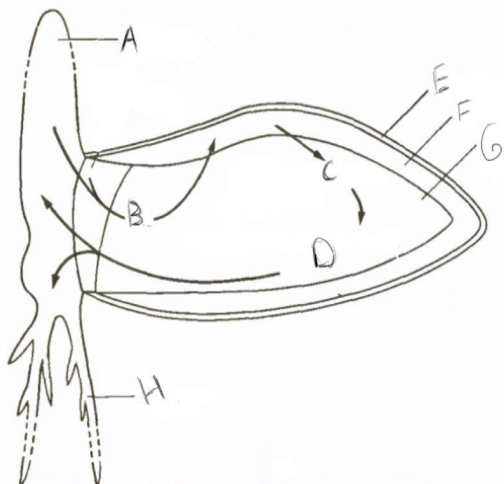
Жауаптардың нұсқалары:

- A. В- және Т-жасушаларының антигендік тануы (жалпы)
- B. Пептидтік фрагменттерді МНС шектелген Т-клеткаларымен спецификалық тану
- C. Үлгілерді тану рецепторларының (PRRs) көмегімен үлгілерді тану
- D. Фагоциттермен фагоцитоз
- E. Комплемент ақуыздарымен опсонизация
- F. Инфекцияланған жасушаларды цитотоксикалық Т-лимфоциттермен (CTLs) өлтіру
- G. В және Т жасушаларының есте сақтау қабілетін дамыту
- H. Табиғи өлтіруші жасушаларды (NK жасушалары) белсендіру
- I. Антиденелердің әртүрлі жинақтарының генерациясы
- J. Цитотоксикалық Т-лимфоциттерге (CTLs) антигендердің көрсетілуі
- K. Т-клеткаларын белсендіру үшін қажетті ко-стимуляторлық сигналдар
- L. Антигендерді тануды негізгі гистосәйкестік кешенімен (МНС) шектеу
- M. Эффекторлық Т-клеткалардың белсендірілуі және қабыну реакциясы
- N. Меншікті антигендерге иммундық төзімділікті сақтау
- O. Антигенді ұсынатын жасушаларды (АТК) жою

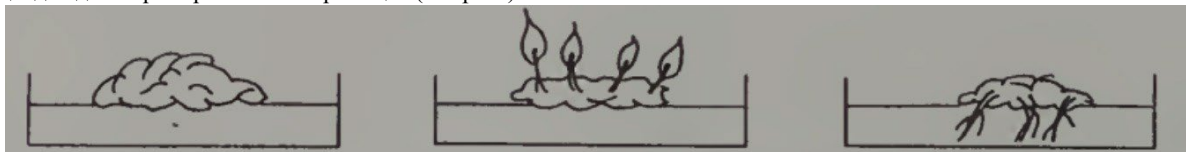
Тапсырма 6. Өсімдіктер физиологиясы (6 балл)

1. Әрбір әріптің (А-Н) берілген тұқымды гибеллиндермен белсендіру процесіне дұрыс сәйкестігін көрсетіңіз(сізде бос ұяшықтар қалуы мүмкін). (3 ұпай)

Қант және амин қышқылдары	
Гипокотиль	
Майлар	
Гидролитикалық ферменттер	
Гиббереллин қышқылы	
Цитокининдер	
Колеоптиль	
Крахмалды эндосперм	
Перикарп	
Алейрондық қабат	
Тамыр	



1.1 Сіздің алдыңызда фитогормондардың әр түрлі концентрациясының әсерін көрсететін үш сурет берілген. Суретте қандай дозалар әсер ететінін көрсетіңіз. (1.5 ұпай)



1. Ауксиннің жоғары дозасы ғана
2. Тек цитокининнің жоғары дозасы
3. Тек этиленнің жоғары дозасы
4. Ауксиннің цитокиндерге қатынасы жоғары
5. Ауксиннің этиленге қатынасы жоғары
6. Цитокининнің ауксинге қатынасы жоғары
7. Цитокининнің этиленге қатынасы жоғары
8. Ауксин мен цитокининнің орташа қатынасы
9. Ауксин мен этиленнің орташа қатынасы
10. Цитокинин мен этиленнің орташа қатынасы

X	
Y	
Z	

1.2 *Physcomitrium patens* мүгі әртүрлі фитогормондар синтездеу қабілетімен танымал. Біз өсімдіктердің өсуі мен дамуын реттейтін гормондардың класы гиббереллиндердің (ГА) биосинтезіне тоқталамыз. ГА энт-каурен прекурсорлық молекуласынан синтезделеді. Энт-кауреннің белсенді ГА-ға айналуы бірнеше ферментативті қадамдарды қамтиды. Осындай қадамдардың ішіндегі біреуі энт-кауреннің GA12-альдегидке айналуы болып табылады.

Бізде салмағы 0,5 грамм болатын *Physcomitrium patens* тін үлгісі бар делік. Өсудің белгілі бір кезеңінде бұл мүк бір грамм тінге 0.8 миллиграмм (мг) энт-каурен шығарады. Энт-кауренді GA12-альдегидке айналдыру тиімділігі 60% құрайды.

Мүк үлгісінде өндірілген GA12-альдегидінің жалпы мөлшерін есептеңіз. Жауабыңызды микрограмммен (мкг) білдіріңіз

Жауабы: _____ мкг (1,5 балл)

Тапсырма 7. Статистика (5,5 балл)

а) Биологиялық зерттеулер көбінесе тірі организмдердің биохимиялық процестері мен құрамын талдауды қамтиды. Бұл жағдайда биолог Айбек ақуыздың белгілі бір сайтында аминқышқылдары бар шыбындардың кездесуін зерттейді. Аминқышқылдары ақуыз синтезі және метаболизм сияқты биохимиялық процестерде маңызды рөл атқаратын ақуыздардың негізгі құрылымдық элементтері болып табылады. Ақуыздың осы сайтындағы әрбір шыбынның жиырмадан бір ғана амин қышқылы бар. Зерттеу үшін Айбек 250 шыбын үлгісін жинады. Ол 20 амин қышқылының әрқайсысы үшін шыбындардың күтілетін жиілігін бағалағысы келеді, бұл нөлдік гипотеза дұрыс деп болжайды. Осылайша, тапсырма әрбір амин қышқылы үшін шыбындардың күтілетін жиілігін үлгідегі шыбындардың жалпы санына және аминқышқылдарының санына сүйене отырып есептеу болып табылады.

Жауабы: _____ (1 ұпай)

б. Биолог Айбек тағы бір зерттеу жүргізіп жатқанын елестетіп көрейік, оның барысында ол екі түрдің әрқайсысының 100 шыбыны туралы мәліметтер жинады, А және В ол осы екі түрдегі Х аминқышқылының құрамын зерттеуге мүдделі. Оның мәліметтері бойынша, ол А түрінің құрамында В түріне қарағанда 30% көп амин қышқылы бар екенін анықтады. Осы екі түр арасындағы Х аминқышқылының үлесінің айырмашылығын есептеңіз.

Жауабы: ____ (1,5 ұпай)

в. Биолог Айбек пен оның әріптесі Жалғас шыбын популяциясындағы генетикалық вариацияны зерттейтін тағы бір зерттеу сценарийі бар делік. Айбектің ерекше қызығушылығы-бір түрдің шыбындарында X ақуызы ретінде белгіленген белгілі бір ақуызды кодтайтын геннің көшірмелеріндегі өзгергіштікті талдау.

Осы мақсатқа жету үшін олар далалық экспедицияға барып, осы түрдің шыбындарының үлгісін жинайды. Олар әрбір жеке шыбыннан табылған X ақуызын кодтайтын геннің экзондарының көшірмелерінің санын мұқият жазады. Экзондар-бұл ақуыздың құрылымын анықтайтын геннің кодтау аймақтары.

Деректерді жинағаннан кейін Алма талдау үшін кесте жасайды. Бұл кестеде зерттелген шыбындардың саны және осы шыбындар арасында X генінің экзондарының көшірмелерінің таралуы туралы ақпарат бар. Мысалы, кестеде экзондардың нөлдік, бір, екі, үш, төрт және бес көшірмелері бар шыбындардың саны көрсетілген.

Бір шыбындағы X ақуыз генінің экзондарының көшірмелерінің саны	Шыбындар саны	Барлық шыбындардағы ақуыз генінің экзондарының көшірмелерінің саны
0	29	0
1	26	26
2	12	24
3	5	15
4	2	8
5	1	5
Барлығы	75	76

Кесте деректері шыбын популяциясындағы x ақуызының генетикалық әртүрлілігін зерттеуге негіз болады. Олардың мақсаты-экзон көшірмелерінің бақыланатын таралуы генетикалық мутациялардың пайда болуы сияқты сирек оқиғаларды модельдеу үшін жиі қолданылатын Пуассон таралуына негізделген күтулерге сәйкес келетінін анықтау. Мұны бағалау үшін олар Пирсонның келісім критерийін (хи-квадрат) қолдануды шешеді, бұл статистикалық әдіс, көбінесе бақыланатын жиіліктерді гипотетикалық таралудан алынған күтілетін жиіліктермен салыстыру үшін қолданылады. Айбек пен Али өз деректерін осы сынаққа бағындыра отырып, экзон көшірмелерінің байқалған таралуы Пуассонның таралуы туралы болжамға негізделген үміттерге сәйкес келетінін бағалауға тырысады, бұл олар зерттеген шыбын популяциясының генетикалық динамикасын анықтауға көмектеседі. Хи квадрат критерийі арқылы эксперимент нәтижелері Пуассонның таралуына негізделген теориялық күтілгенге сәйкес келетіндігін анықтаңыз.

1. Хи-квадрат мәні: ____ (2,5 ұпай)

2. Пуассонның күтілетін үлестіріміне сәйкес келеді (0,5 ұпай)

- A) сәйкес келеді
- B) сәйкес емес

DF	P										
	0.995	0.975	0.2	0.1	0.05	0.025	0.02	0.01	0.005	0.002	0.001
1	.0004	.00016	1.642	2.706	3.841	5.024	5.412	6.635	7.879	9.55	10.828
2	0.01	0.0506	3.219	4.605	5.991	7.378	7.824	9.21	10.597	12.429	13.816
3	0.0717	0.216	4.642	6.251	7.815	9.348	9.837	11.345	12.838	14.796	16.266
4	0.207	0.484	5.989	7.779	9.488	11.143	11.668	13.277	14.86	16.924	18.467
5	0.412	0.831	7.289	9.236	11.07	12.833	13.388	15.086	16.75	18.907	20.515
6	0.676	1.237	8.558	10.645	12.592	14.449	15.033	16.812	18.548	20.791	22.458
7	0.989	1.69	9.803	12.017	14.067	16.013	16.622	18.475	20.278	22.601	24.322
8	1.344	2.18	11.03	13.362	15.507	17.535	18.168	20.09	21.955	24.352	26.124
9	1.735	2.7	12.242	14.684	16.919	19.023	19.679	21.666	23.589	26.056	27.877
10	2.156	3.247	13.442	15.987	18.307	20.483	21.161	23.209	25.188	27.722	29.588
11	2.603	3.816	14.631	17.275	19.675	21.92	22.618	24.725	26.757	29.354	31.264
12	3.074	4.404	15.812	18.549	21.026	23.337	24.054	26.217	28.3	30.957	32.909
13	3.565	5.009	16.985	19.812	22.362	24.736	25.472	27.688	29.819	32.535	34.528
14	4.075	5.629	18.151	21.064	23.685	26.119	26.873	29.141	31.319	34.091	36.123
15	4.601	6.262	19.311	22.307	24.996	27.488	28.259	30.578	32.801	35.628	37.697
16	5.142	6.908	20.465	23.542	26.296	28.845	29.633	32	34.267	37.146	39.252
17	5.697	7.564	21.615	24.769	27.587	30.191	30.995	33.409	35.718	38.648	40.79

Пуассон теңдеуі

$$p(k) = \frac{x^k}{k!} e^{-x}$$

*p (k)=осы үлгіде бізді қызықтыратын оқиғалардың k нәтижелерін іске асыру ықтималдығы * x=берілген өлшем үлгісіндегі осындай нәтижелердің орташа саны

* k=біздің нәтижемізді қызықтыратын оқиғаның саны

Хи-квадрат формуласы

$$\chi^2 = \sum \frac{(O - E)^2}{E}$$

*O= бақыланатын мән

* E= күтілетін мән

* Σ = барлық мәндердің қосындысы

Тапсырма 8. Жануарлар физиологиясы (5 ұпай)

1.1 Ұлықбек шамадан тыс алкоголь тұтынғаннан кейін бүйрегіндегі қысымды өз бетінше төмендетуге шешім қабылдады. Бір бүйректегі қан ағымының жасанды төмендеуінен кейін бұл бүйректен күтуге болады _____ деп аталатын гормонды көбірек бөлінуін күтуге болады. (1 ұпай)

А) ангиотензиноген

Б) ренин

В) антидиуретикалық гормон

Г) жүрекшелік натрийуретикалық пептид

1.2 Ұлықбек қысымды төмендету шараларын қабылдағаннан кейін оны судың реабсорбциясын өлшеумен тексеруге шешім қабылдады. Ұлықбектің проксимальды бұралған түтікшелеріндегі реабсорбцияланған судың мөлшерін (мл-де) есептеңіз, егер шумақтық сүзілу жылдамдығы 125 мл/мин болса және Генле ілмегіне түсетін фильтрат ағынының жылдамдығы 45 мл/мин болса.

Жауабы: __мл/сек (1 балл)

1.3 Ұлықбектің шумақтық сүзілу жылдамдығын (ГФР) келесі ақпаратты ескере отырып есептеңіз: адам плазмасындағы креатинин деңгейі 1,8 мг/дл, жасы - 60 жаста, дене салмағы

-

90 кг, жынысы - ер адам. Бұл есептеулер үшін бүйректің аурулары үшін диеталық модификациясының теңдеуін қолданыңыз:

ГФР = 175 x (қан сарысуындағы креатинин)^(-1.154) x (жас)^(-0.203) x (әйелдер үшін 0.742)

Жауабы: _____ м/гмл (1,5 ұпай)

Содан кейін, егер гидростатикалық қысым болса, шумақтағы таза сүзу қысымын (CFD) есептеңіз
шумақтық капиллярларда 60 мм сынап бағанасына тең, Боуман капсуласындағы гидростатикалық қысым 15 мм сынап бағанасына
тең, шумақтық капиллярлардағы осмостық қысым 30 мм сын.бағ., ал Боуман капсуласындағы осмостық қысым
— 10 мм сынап бағанасына тең. Бұл есептеулер үшін келесі теңдеуді қолданыңыз:

$$NFP = (\text{шумақтық-капиллярлық гидростатикалық қысым} - \text{Боуман капсуласының гидростатикалық қысымы}) - (\text{шумақтық-капиллярлық осмостық қысым} - \text{Боуман капсуласының осмостық қысымы})$$

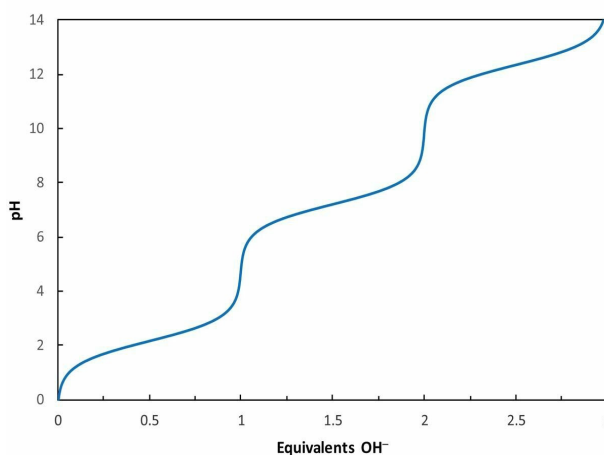
Жауабы: _____ мм сын. бағ. (1,5 ұпай)

Тапсырма 9. (6 ұпай)

А бөлігі. Бұл кесте әртүрлі молекулалардың және олардың әртүрлі функционалдық топтары үшін сәйкес рКа мәндерінің тізімі берілген .

Молекула	рКа1	рКа2	рКа3
А. Лизин (Lys)	~9.74 (α -Амино топ)	~10.54 (ϵ -Амино топ)	~2.0 - 2.2 (Карбоксил тобы)
В. Аргинин (Arg)	~9.04 (α -Амино топ)	~12.48 (Гуанидинді топ)	~2.0 - 2.2 (Карбоксил тобы)
С. Гистидин (His)	~9.60 (α -Амино топ)	~6.0 (Имидазольді топ)	~2.0 - 2.2 (Карбоксил тобы)
Д. Сірке қышқылы	~4.76	-	-
Е. Көмір қышқылы	~6.37	~10.25	-
Ғ. Фосфор қышқылы	~2.12	~7.21	~12.67

1) Төменде келтірілген титрлеу қисығы осы молекулалардың қайсысына тән екенін анықтаңыз: (1 ұпай)



- А. Лизин (Lys)
- В. Аргинин (Arg)
- С. Гистидин (His)
- Д. Сірке қышқылы
- Е. Көмір қышқылы
- Ғ. Фосфор қышқылы

2) Осы молекуланың рН=5,3 кезіндегі жалпы зарядын анықтаңыз. (1ұпай)

Жауап: _____

В бөлімі: Жоғарыда аталған молекулалар мен буферлік Ерітінділер туралы білімді қолдана отырып, рН 7-ден +1 диапазонында жақсы жұмыс істейтін буферлік ерітінді жасау үшін біреуін таңдаңыз.

1) Гендерсон-Хассельбах теңдеуін және таңдалған молекуланың 1 молярлық ерітіндісінің 100 миллилитрін пайдаланып, рН = 7.4 буферін дайындау керек. Ерітіндіде қолданылатын A^- (негіз) және HA (қышқыл) үшін моль санын жазыңыз. (Жауаптарды үтірден кейін 4 таңбаға дейін дөңгелектеңіз) (2 ұпай)

Жауап: A^- = _____ және HA = _____

2) Сіз дайындаған буферлік ерітіндіге 100 миллилитр концентрациясы 0,3М тұз қышқыл ерітіндісі қосылды. Қосқаннан кейін рН мәнін табыңыз. (2 ондық таңбаға дейін дөңгелектеңіз) (2балл)

Жауап: _____

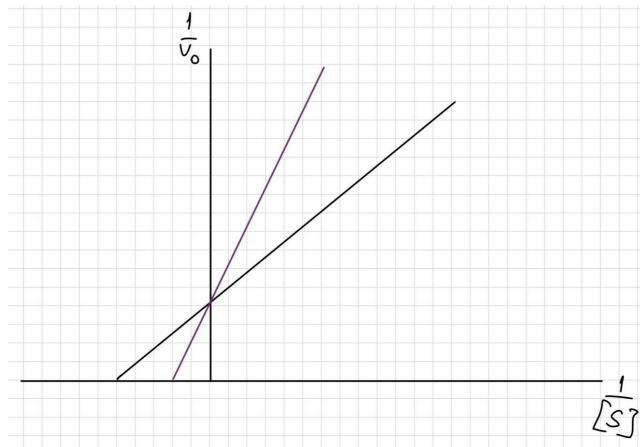
Тапсырма 10. (7 ұпай)

Төменде сізге әртүрлі ингибиторлар қосылған Лайнвивера - Берг әріптерімен таңбаланған графиктері берілген. Сіздің міндетіңіз - графиктерді олар үшін сәйкес мәлімдемемен сәйкестендіру. Бір мәлімдемеге 1-ден астам график сәйкес келуі мүмкін. (Барлығы немесе ештеңе принципі бойынша бағалау, 2 ұпай)

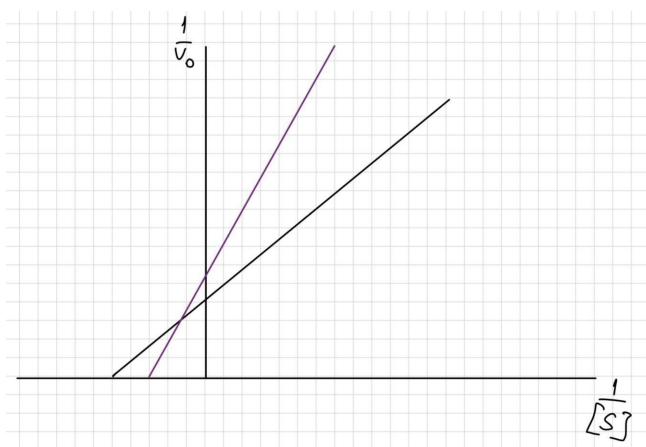
Қара сызық - ингибиторсыз

Күлгін сызық - Ингибитор қосылған

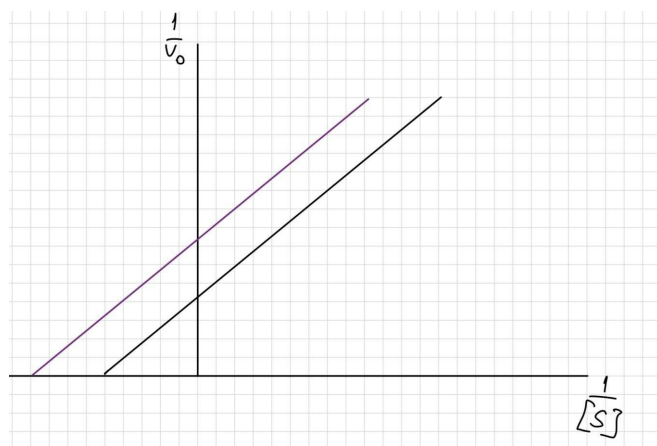
A.



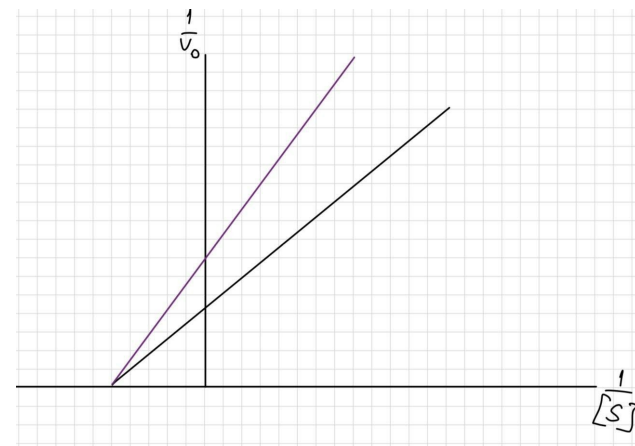
B.



C.



D.



E. Олардың ешқайсысы.

Бұл ингибитордың әсерін субстраттың орасан зор мөлшерін қосу арқылы айналып өтуге болады	
Субстратты біртіндеп қосқанда, бұл ингибитормен реакция жылдамдығы келесідей болуы мүмкін	
Ингибируленудің бұл түрі аралас ингибитор түрінің жеке жағдайы болып табылады	
Ингибируленудің бұл түрінде реакция жылдамдығы ешбір уақытта ингибиторсыз реакция жылдамдығына тең болмайды	
Бұл ингибитордың әсері Фермент-субстрат кешеніне әсер етеді, осылайша нәтижесінде жанама түрде K_m -ге де әсер етеді	

Б бөлігі. Сіз лактатдегидрогеназаның (LDH) катаболикалық қасиеттерін зерттеп жатырсыз: Бұл фермент лактаттың пируватқа және керісінше айналу реакциясын катализдейді. Сіз бұл туралы оның K_{cat} секундына 100 бірлігін білесіз және 5 мМ LDH ерітіндісіне 1.5 м лактат қосқаннан кейін реакция жылдамдығы тек жартысына жетті.

1) K_m және V_{max} мәндерін табыңыз. Өлшем бірліктерін көрсетуді ұмытпаңыз. (1 ұпай)

V_{max} = _____

K_M = _____

Сіз LDH бар ортаға оксалоацетат қосу реакцияны бәсеңдететінін анықтадыңыз. Оксалоацетаттың тежелу константасын анықтау үшін сіз оны субстраттың әртүрлі мөлшерінде қосасыз және реакция жылдамдығын жазасыз. Сіз екі ерекшелікті байқадыңыз: 1) 0.25 мМ оксалоацетат қосқанда, ингибиторсыз өткен тәжірибеден жылдамдыққа жету үшін сізге екі есе көп субстрат қажет болды. 2) 0.25 мМ оксалоацетат пен өте көп лактат қосқанда жылдамдықта ерекше айырмашылық жоқ;

2) Ингибирулену константасын және оның ингибитор түрін табыңыз. Өлшем бірліктерді міндетті түрде көрсете отырыңыз. (2 ұпай)

Ингибирулену түрі: _____

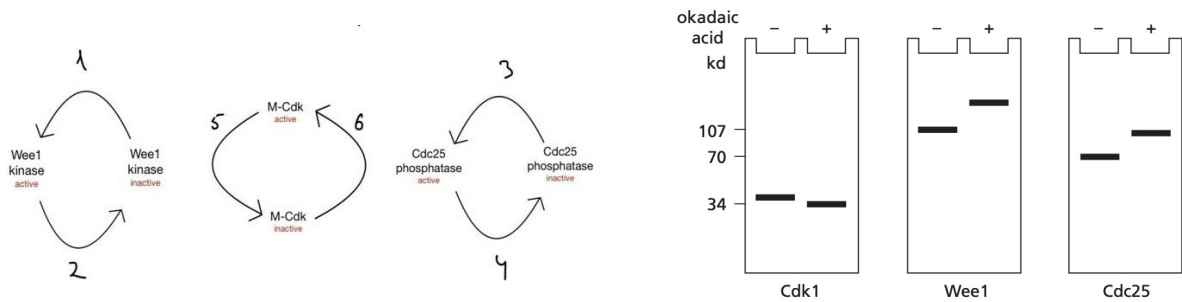
K_i = _____

3) Ферменттің және оның ингибиторының табылған параметрлерін пайдалана отырып, реакцияны 40%-ға басу үшін қажет оксалоацетат мөлшерін табыңыз. Бұл тәжірибеде субстраттың концентрациясы 2 мМ болды. Өлшем бірліктерін көрсетуді ұмытпаңыз. (2 ұпай)

$[I]$ = _____

Тапсырма 11. (6 ұпай)

Wee1 киназа мен Cdc25 фосфатаза белсенділігі Cdk1 M-Cdk компонентіндегі тирозин 15 фосфорлану күйін анықтайды. Тирозин 15 фосфорланған кезде, M-Cdk белсенді емес; тирозин 15 фосфорланбаған кезде, M-Cdk белсенді болады (төмендегі суретте). M-Cdk белсенділігі фосфорлану арқылы бақыланатыны сияқты, Wee1 киназа мен Cdc25 фосфатаза белсенділігінде де солай болады. Осы әртүрлі белсенділіктің реттелуін Бақа ооциттерінің сығындыларынан зерттеуге болады. Мұндай сығындыларда Wee1 киназасы белсенді және Cdc25 фосфатазасы белсенді емес. Нәтижесінде M-Cdk белсенді емес, өйткені оның Cdk1 компоненті тирозин 15 фосфорланған. Бұл сығындылардағы M-Cdk-ны серин/треонин протеин фосфатазаларының ерекше ингибиторы болып табылатын окадаиқ қышқылын (okadaic acid) қосу арқылы тез белсендіруге болады. Cdk1, Wee1 және Cdc25 спецификалық антиденелерді пайдалана отырып, олардың фосфорлану күйлерін гель электрофорезіндегі қозғалғыштығының өзгеруімен зерттеуге болады. (Фосфорланған ақуыздар, әдетте, фосфорланбаған аналогтарына қарағанда баяу қозғалады.)



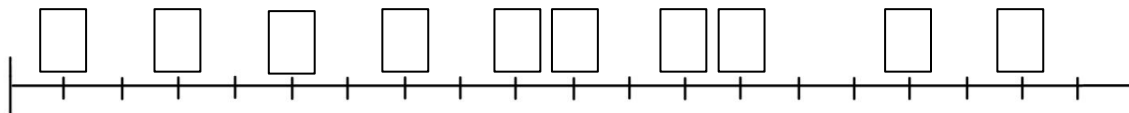
Сурет 1. Сурет 2.

- 1) Окадай қышқылының нәтижелеріне сүйене отырып, Wee1 киназасы мен Cdc25 фосфатазасының белсенді түрлерінің фосфорланған немесе фосфорланбағанын шешіңіз. Кестені сәйкесінше фосфорланбаған және фосфорланған дегенді білдіретін «-» және «+» көмегімен толтырыңыз. (2ұпай)

M-Cdk; белсенді	-
M-Cdk; белсенді емес	+
Wee1; белсенді	
Wee1; белсенді емес Cdc25; белсенді емес	
Cdc25; белсенді	
Cdc25; белсенді емес	

- 2) 1-суретте көрсеткілер 1-ден 6-ға дейінгі сандармен қол қойылған. Бір немесе басқа ауысудың себебі неде екенін анықтаңыз. Әрбір ауысуды тізімделген нұсқалардың бірімен салыстырыңыз: (A) Тирозинге тән фосфатаза, (B) Тирозинге тән киназа, (C) Треонин/Серинге тән фосфатаза, (D) Треонин / Серинге тән киназа. (2 ұпай)

1	
2	
3	
4	
5	
6	



3) Тапсырмадағы деректерге және өз біліміңізге сүйене отырып, мәлімдеменің шын немесе жалған екенін таңдаңыз. (2 ұпай)

- A. Оқадай қышқылы Cdk1 фосфорлануының төмендеуіне тікелей әсер етеді.
- B. Егер бұл бүкіл белсендіру процесі M-Cdk деп есептесек, ол кері позитивті байланыс арқылы реттеледі. Онда Wee1 және Cdc25 белсенді M-Cdk фосфорсыздануының нысанасы болуы керек.
- C. Фосфорланған ақуыздар зарядының өзгеруіне байланысты баяу қозғалады.
- D. Жасушадағы сигналдық каскадтар киназалардың белсенділігімен де, фосфатазалармен де модуляциялануы мүмкін.

Тапсырма 12. (4 ұпай)

EcoRI сияқты шектеу ферменттері молекулалық биологияда ДНҚ-ны белгілі бір жерлерде кесу үшін қолданылатын ақуыздар болып табылады. Мысалы, EcoRI ДНҚ-дағы нуклеотидтердің белгілі бір тізбегін таниды (5'-GAATTC-3') және жабысқақ ұштарды қалыптастыру үшін осы ретгілік бойынша қос тізбекті молекуланы кесіп тастайды.

1) А нуклеотиді дөңгелек плазмиданың барлық ДНҚ-ның 1/3 бөлігінде кездеседі деп есептесек. Бұл плазида кем дегенде 2 сегмент жасау үшін қандай мөлшерде болуы керек. (Бүтін санға дейін дөңгелектеңіз). (1 ұпай)

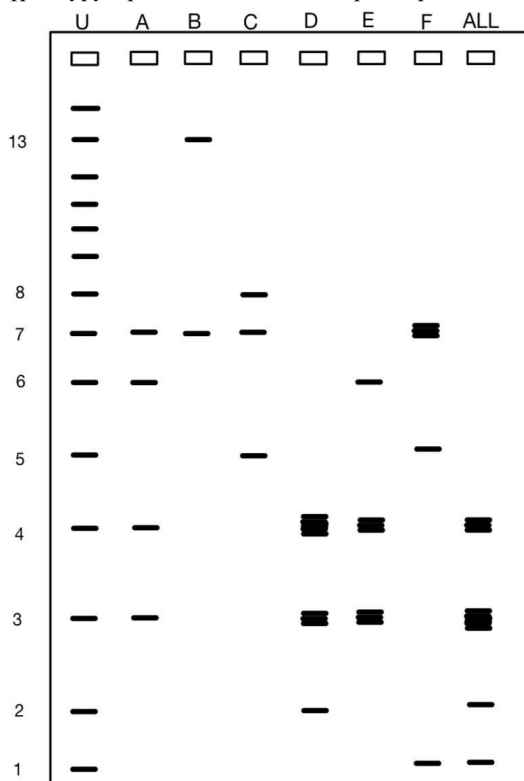
Жауап: _____

2) Өлшемі 20 мм-нің ж. болатын бірдей сызықтық ДНҚ үшеуінің әртүрлі рестриктазалар комбинацияларымен кесілген: EcoRI, BamHI, HindIII. Төменде гельдік электрофорездің нәтижесі берілген. Гельдің сол жағында сандар берілген, олар фрагменттердің өлшемдерін көрсетеді (мыңдаған нуклеотидтер жұбында). Осы ДНҚ-ның рестрикциялық картасын құрастырыңыз. Сызықтардың қалыңдығы стандарттыдан екі немесе үш есе көп болуы мүмкін екенін ескеріңіз.

U - Маркер; A - EcoRI; B - BamHI; C - HindIII; D - EcoRI + HindIII; E - EcoRI + BamHI; F - BamHI + HindIII; ALL - BamHI + EcoRI + HindIII.

Төмендегі сызбадағы әрбір бөлім **бір мың жұп нуклеотидтерге** тең. Рестрикциялық ферменттерін E, B және H әріптерімен белгілеу арқылы шектеу орындарын белгілеңіз EcoRI, BamHI, және HindIII сәйкесінше. Сіз оларды тек бос ұяшықтарға енгізе аласыз.. (3 ұпай)

Тапсырма 13. Сандарды әртүрлі ауруларға қатысты сәйкес нұсқалармен сәйкестендіріңіз. (4,5



ұпай)

	Антигеннің түрі	Зақымдалған иммундық жүйенің жасушалары (жасушалар, олар қатысқандар/күресушілер/ үшін бірінші кезекте бұзылғандар)	Симптомдары	Мүмкін болатын тәсілдері емдеу немесе әлсіреулер белгілері
жағдай 1	A	B	Бірнеше кезеңдер бар. Кейбіреулері симптомсыз. Бірақ соңында инфекцияларға бейімділік жоғарылағаны, иммундық жүйенің әлсіреуі пайда болады.	Толық емдеу мүмкін емес, немесе көп қаражат және уақытты өте қажет етеді.
жағдай 2	Аллергендер	C	Қабыну, вазодилатация, қышыну. Мүмкін астматикалық белгілер.	Антигистаминдер, эпинефрин.
жағдай 3	Шошқа етінің таспа құрты	D	Іштің ауыруы, диарея немесе іш қату, салмақ жоғалту.	Паразиттерге қарсы препараттар.
жағдай 4	E	Әр түрлі типтер, бірақ, жалпы атап айтқанда, моноциттер.	Анемия, ұлғайған көкбауыр және бауыр, қызба.	Терапия хининмен.
жағдай 5	<i>Neisseria meningitidis</i>	F	Жоғары температура, бас ауруы, әлсіздік, ұйқышылдық, жарықтан қорқу, шудан қорқу.	Антибиотиктер

Ескерту: Бір нұсқада бір немесе бірнеше сәйкес сандар болуы мүмкін. (әрқайсысы 0,75-тен)

A - _____

D - _____

B - _____

E - _____

C - _____

F - _____

1 - Плазмалық жасушалар

6 - Безгек плазмодийі

2 - Шырлы жасушалар

7 - Т-киллер

3 - Эпштейн-Барр вирусы

8 - Эозинофилдер

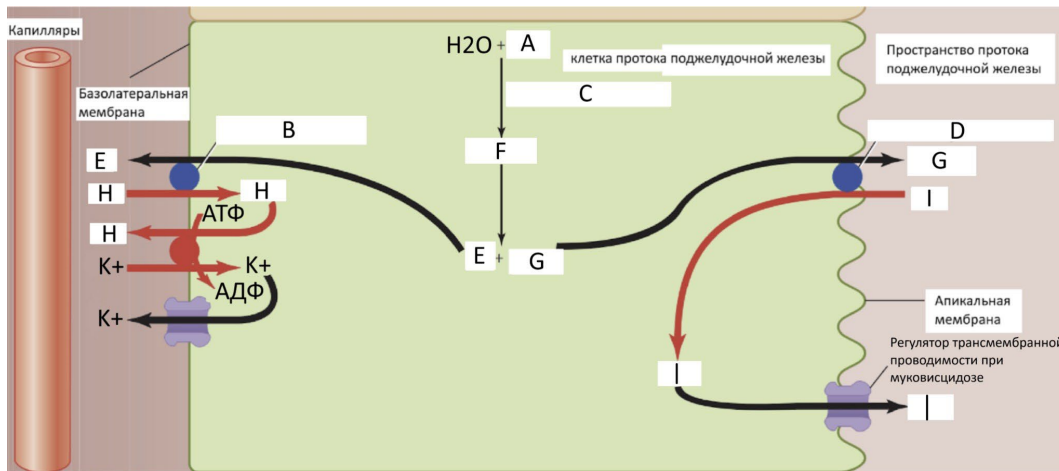
4 - Т-хелпер

9 - АИТВ

5 - Микроглия

0 - Базофилдер

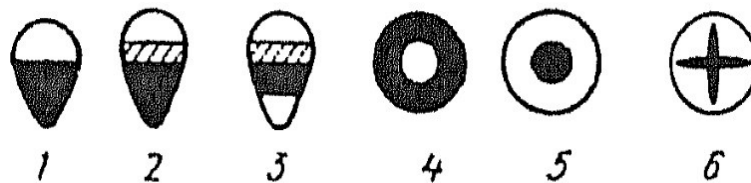
Тапсырма 14. Бұл жол ұйқы безі жасушаларының он екі елі ішектегі химус қышқылын бейтараптандыру үшін түтікке буфер шығаруы болып табылады. Суреттегі әріптерге сәйкес жауаптарды сәйкестендіріңіз (4,5 ұпай, әрқайсысы 0,5-тен)



- | | |
|-----|-----------------------------------------------------------------|
| A - | 1 - H ₂ CO ₃ (Көмір қышқылы) |
| B - | 2 - Na ⁺ (Натрий) |
| C - | 3 - H ⁺ (Протон) |
| D - | 4 - CO ₂ |
| E - | 5 - HCO ₃ ⁻ (Бикарбонат) |
| F - | 6 - Na ⁺ /H ⁺ тасымалдаушы |
| G - | 7 - Карбоангидраза |
| H - | 8 - Cl ⁻ (Хлор) |
| I - | 9 - Cl ⁻ /HCO ₃ ⁻ тасымалдаушы |

Тапсырма 15. Өсімдіктердің өткізгіш шоғырлары. Ксилема мен флоэма көп жағдайда қатар орналасады, бірлескен сымдар – өткізгіш шоғырлар түзеді. Өткізгіш шоғырлардың дамуы прокампбий жасушаларының өсу конусының астында басталады. Мүшенің перифериясына қарайтын жасушалардың бір бөлігі бастапқы флоэма элементтеріне, ал қалғандары бастапқы ксилема элементтеріне айналады. (5 балл, барлығы 0,25-тен)

15.1. Өткізгіш шоғыр сипаттамасын оның үлгісімен байланыстырыңыз.

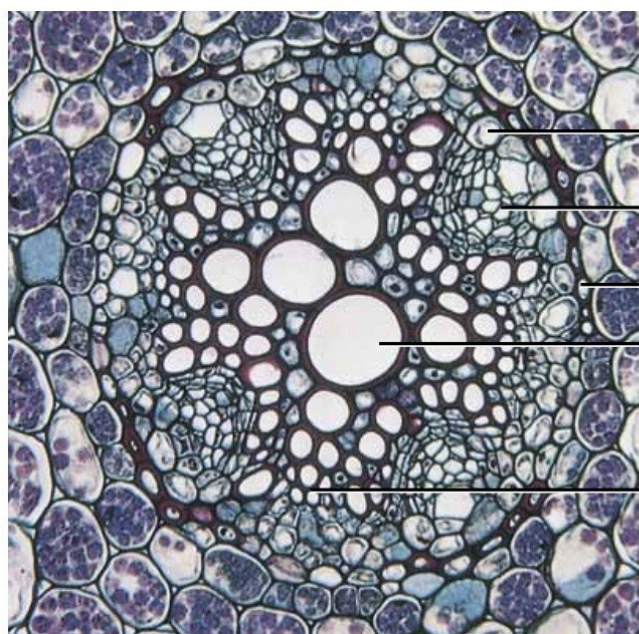


Сипаттамасы	Сурет
Ксилема флоэманы қоршап тұрады.	
Барлық өсімдіктердің жас тамырларында	
Шоғырлар өсуін аяқтады, флоэма ксилемадан сыртқа қарай жатыр.	
Флоэма ксилеманың екі жағында орналасқан.	
Көбінесе қосжарнақтылар мен ашықтүқымдылардың сабақтарында байқалады, флоэма ксилемадан сыртқа қарай жатады.	
Флоэма ксилеманы қоршап тұрады.	

15.2. Әрі қарай, шоғыр атауын оның өрнегімен байланыстырыңыз

Өткізгіш сәуленің түрі	Сурет
концентрлік жабық (амфивазальды)	
концентрлі жабық (амфикрибралды)	
коллатералдық ашық	
коллатералды жабық	
биколлатералды ашық	
радиалды	

15.1. Атауларды суреттегі сандармен байланыстырыңыз:



Жауаптардың нұсқалары:

- А. Біріншілік флоэма
- В. Екіншілік флоэма
- С. Біріншілік ксилема
- Д. Екіншілік ксилема
- Е. Протоксилема
- Ғ. Метаксилема
- Г. Эндодерма
- Н. Перицикл
- І. Колленхима
- Ж. Склеренхима

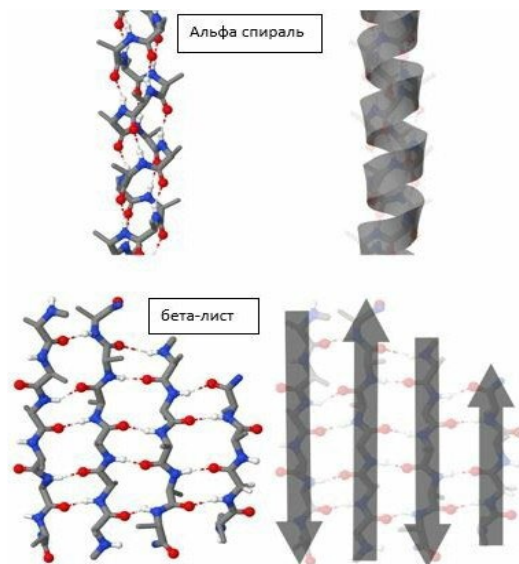
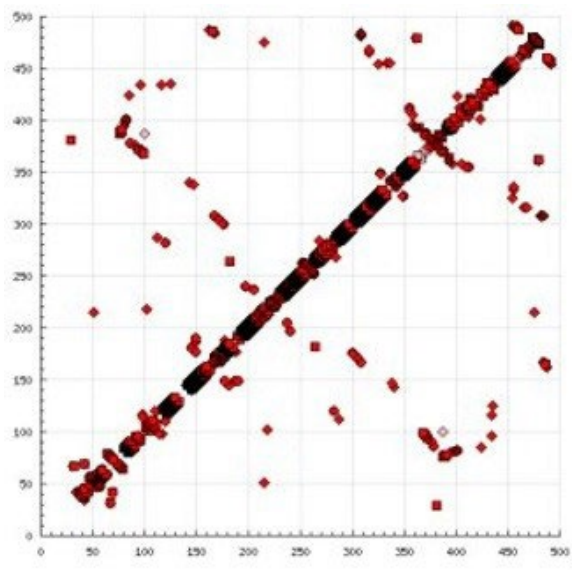
- 1 -
- 2 -
- 3 -
- 4 -
- 5 -

6. Суретте көрсетілген мүшені атаңыз: _____

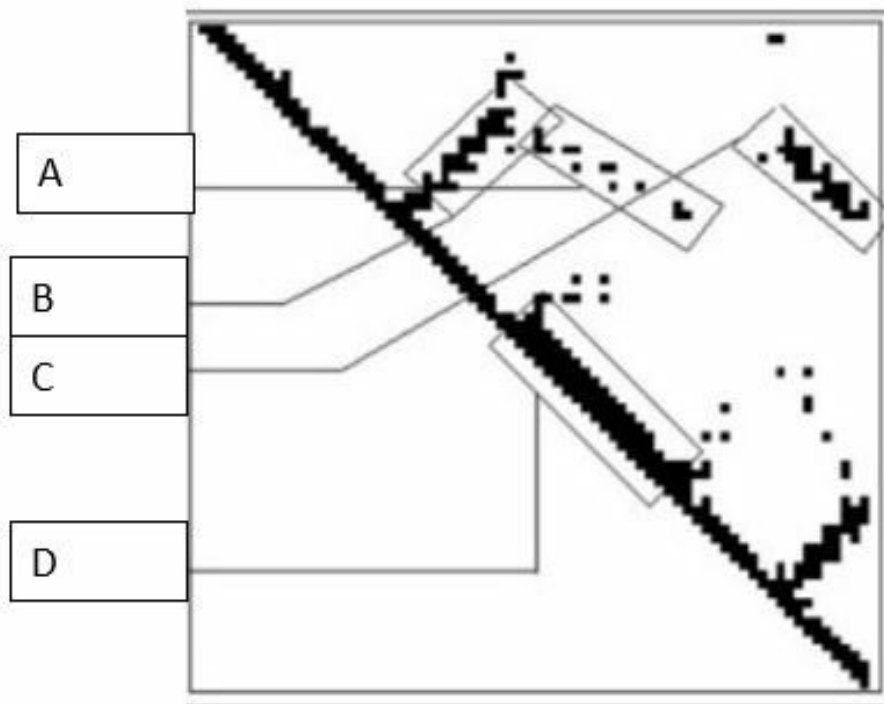
7. Бұл кесінді қандай класқа жатады: _____

8. Өткізгіш шоғыр түрін атаңыз: _____

Тапсырма 16. Ақуыздың қатпарлануын және өзара әрекеттесуін талдау ақуыз динамикасы үшін өте маңызды. Төменде бета-парақ пен альфа-спиральдың құрылымы келтірілген. Екі ақуыздың өзара әрекеттесуін талдау үшін байланыс картасы қолданылады. НВ графигі-аминқышқылдары арасындағы сутегі байланыстарының түзілуін талдайтын байланыс картасының бір түрі. НВ (Hydrogen Bond) графигінде X осі мен Y осі әрбір амин қышқылдын көрсетеді, ал олардың арасындағы өзара әрекеттесу жағдайында графикте нүкте көрсетіледі. Ақуыздардың әртүрлі құрылымдарында әртүрлі НВ графиктері бар. (4 ұпай, әрбір дұрыс жауап үшін 1 ұпайдан)



Төменде 2 ақуыздың байланыс картасы берілген, кестені толтырыңыз.



A	
B	
C	
D	

- Е. альфа-спираль
- Ғ. Параллельді бета-парақ
- Г. Параллельге қарсы бета-парақ
- Н. Екі ақуыздың өзара әрекеттесуінің жанасу аймағы

Тапсырма 17. Ағаштар ресурстар мол, стресс аз және бәсекелестік жоғары жерлерде өседі. Жарық биіктікте өсу үшін артықшылықтар жасайды. Ағаштар өсе алатын максималды биіктік және осы максималды биіктіктің биофизикалық детерминанттары нашар түсінілген. Сондықтан қызыл ағаштардың (*Sequoia sempervirens*) әртүрлі аспектілеріне биіктіктің әсерін зерттеу жүргізілді (6 ұпай)

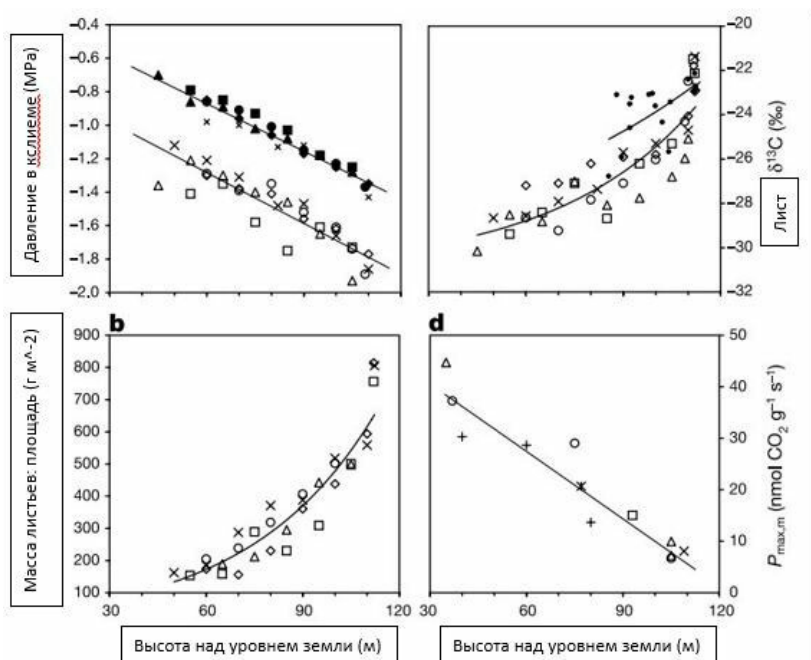


График 1. 2000 жылдың қыркүйек және қазан айларында таң алдында (жоғарғы топ) және түсте (төменгі топ) өлшенген ұсақ бұтақтардағы ксилема қысымы, сондай-ақ ағаштардағы және ағаштардың апикальды бөліктеріндегі (толтырылған шеңберлер) жапырақтардағы көміртегі изотопының құрамы ($\delta^{13}C, \text{‰}$). Сонымен қатар, жапырақ массасының ауданға қатынасы (г м^{-2}) және масса бірлігіне Фотосинтездің жарықпен қаныққан жылдамдығы ($\text{моль CO}_2 \text{ г}^{-1} \text{ с}^{-1}$).

Кестені толтырыңыз (әрқайсысы 1 балдан)

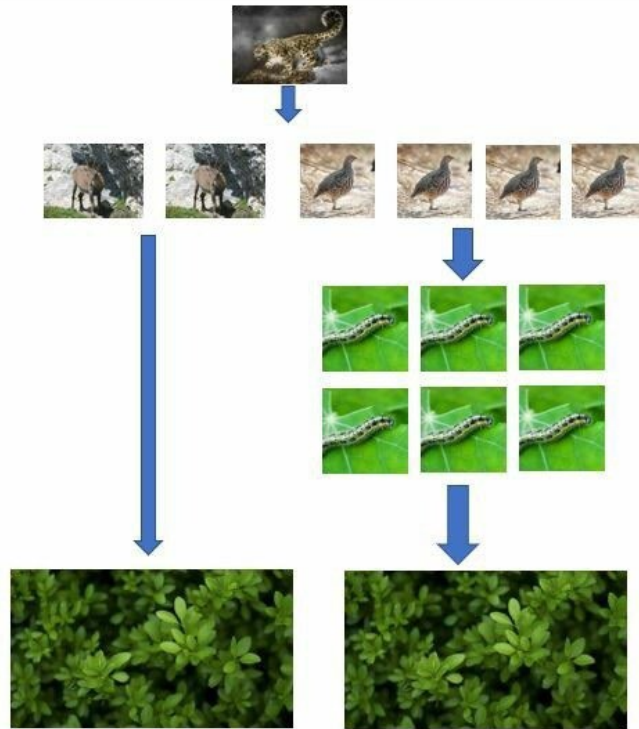
- A. Көтерілген
- B. Төмендеген
- C. Өзгерістер жоқ
- D. C4
- F. C3

1. Түнде ксилемадағы қысым_____.	
2. Жазда негізінен жоғарғы жапырақтарда төменгі жапырақтарға қарағанда плазмолиз ықтималдығы _____.	
3. <i>Sequoia sempervirens</i> - _____ өсімдік.	
4. Фотосинтезді арттыру үшін үстіңгі жапырақтардың төменгі жапырақтармен салыстырғанда ауданы _____.	

Шын немесе жалған: (әрқайсысы үшін 0,5)

1. *Sequoia sempervirens* үшін фотосинтезден гөрі су маңыздырақ.
2. *Sequoia sempervirens*-те фотосинтездің бірнеше әдістері бар.
3. Ауырлық күшіне байланысты таң алдында әртүрлі биіктіктегі ксилемадағы қысымның айырмашылығы туындайды.
4. Судан басқа, ағаштың биіктігінің шектелуі құрылыс ресурстарының арқылуына байланысты болуы мүмкін.

Тапсырма 18. Сізге келесі қоректік тізбек беріледі. (7,5 ұпай)



Бұл тұрақты қоректік тізбекте барыс күн сайын 2 тау ешкісін немесе 4 құсты жейді. Бұл 4 құс әрқайсысы 6 жұлдызқұртты жейді, күн сайын барлығы 24 жұлдызқұрттарды жейтін болады. Бұл 24 жұлдызқұрт немесе 2 ешкі мен бір кішкентай бұталы бұтаны бірге жейді, ал жұлдызқұртты бұталар ешкі бұталарымен араласпайды, өйткені ешкілер жұлдызқұрт түрін итермелейді.

1. Бұл жануарлар өмір сүретін аймақта экожүйе күн сайын тау ешкілері мен жұлдызқұрттары бірдей жейтін 750 кішкентай бұталарды ғана қолдай алады. Азық-түлік тізбегіндегі әрбір жануардың санын есептеңіз. (әрбір дұрыс үшін 0,5-тен)

Барыс	
Тау ешкілері	
Құстар	
Бұталар	750
жұлдызқұрттар	

1. 10% ережеге сәйкес энергияның тек 10% -ы келесі тұтынушыға беріледі. Сондықтан, бұталардың қаншама бастапқы энергиясы (%) 2 барысқа жетеді, олардың біреуі таулы аймақта тұрады ешкілерге толы жерде, ал екіншісі ешкі жоқ жерде, бірақ құстарға толы тоғаны бар жерде ме? (үшін 0,5-тен әрқайсысы дұрыс)

Тауда тұратын барыс -

Далада тұратын барыс -

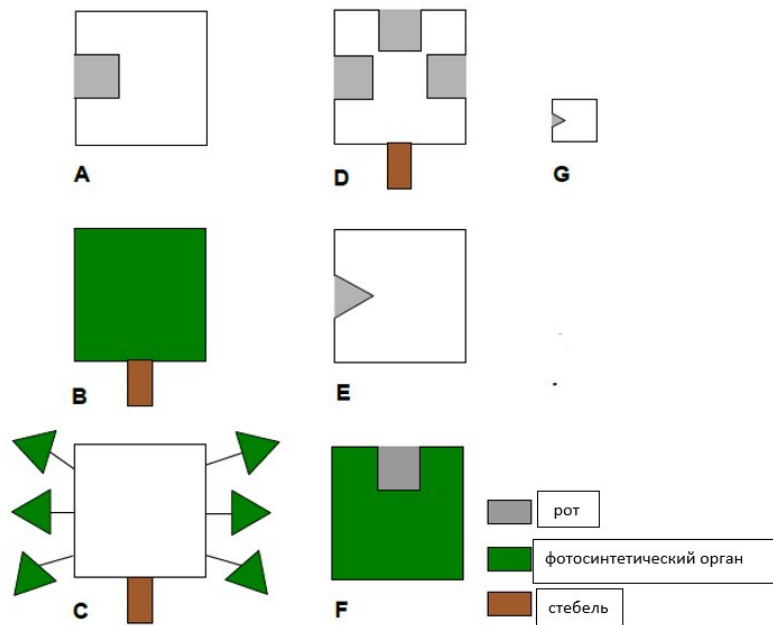
2. Климаттың өзгеруіне байланысты бір жазда аптап ыстық, көктемде, күзде жаңбыр көп жауатын, ал қыста суық болды. Бұл дала мен таудағы бұталардың жалпы санының 40% -ын жоқұзде. Егер көшкінге байланысты барыстардың қоныс аударуы мүмкін емес екенін ескерсек, қанша қызыл кітапқа енген барыстар жоғалып кетті? (2ұпай)

Жауап:

3. Қолайлы маусымнан кейін халық санының бұрынғы қалпына келуімен үкімет тау ешкілерін аулауға рұқсат етілді. Бір аң аулау маусымында ешкілердің 45% -ы қырылды. Барыстардың көші-қоны алдыңғы көшкіндерге байланысты мүмкін емес екенін ескерсек, азық-түлік тізбегі қаншалықты өзгереді? (әрбір дұрыс жауап үшін 0,5-тен)

Барыс	
Тау ешкілері	
Құстар	
Бұталар	
жұлдызқұрттар	

Тапсырма 19. Аква планетасы толығымен таяз сумен жабылған. Мұхитты әртүрлі жалпақ организмдер мекендейді (суретті қараңыз). Бұл тіршілік иелері (оларды «текшелер» деп атайық) фотосинтез жасай алады және/немесе басқа организмдермен немесе олардың бөліктерімен қоректенеді (олардың ауыз қуысына сәйкес келеді), сондай-ақ қозғалады (егер оларда сабақтар болмаса ғана). (8 ұпай)



1. Біз А–G кубрик түрлерінің филогенетикалық ағашын жасауымыз керек. Сізге келесі максималды парсимоний

ағашын жасау керек. Филогенетикалық ағашты жасау үшін мына сипаттамаларды орындаңыз: бар – 1, жоқ-0

1. Ауыз(дар)дың болуы 1, ауыз(дар)дың болмауы 0

2. Бір ауыз 1, бірнеше 0

3. Үшбұрышты ауыз 1, жоқ 0

4. Шаршы ауыз 1, жоқ 0

5. Сабақ 1, сабағы жоқ 0

6. Фотосинтезсіз 1, фотосинтез 0

7. Дене үлкен 1, дене кіші 0

8. Ауыз жоғарыда 1, жоқ 0

2. Көп ұзамай жанартаудың әсерінен жаңа бет пайда болды, осы жаңа аралдағы тіршілік эволюциясы _____ - ға қатты әсер етуі керек еді.

A) мекендеу ортасының дифференциациясы

B) генетикалық бөтелкелік мойны

C) құрылтайшының әсері

D) жыныстық сұрыпталу

3. Кейін сіз кубриктерді және аралдағы эволюцияны зерттедіңіз. Кубриктің кейбір түрлерінде еркектер ұрпақтар мен жастарға қамқорлық жасайды, ал аналықтары бір-бірнеше еркек тұратын аумақтар үшін бір-бірімен бәсекелеседі. Әйелдер еркектерге қарағанда едәуір үлкен. Төмендегі мәлімдемелердің қайсысы дұрыс деп ойлайсыз?

1. Еркек, ең алдымен, ұрпақтарына қамқорлық жасау және жастарды өсіру мүмкіндігімен шектеледі.
2. Ұрғашы өз аумағында ұрғашы жұптасатын еркектердің санымен шектеледі.
3. Репродуктивті табыстың өзгеруі еркектерде әйелдерге қарағанда көбірек болуы керек.
4. Репродуктивті табыстың өзгеруі еркектерге қарағанда әйелдерде көбірек болуы керек.
5. Еркектер мен әйелдердің репродуктивті табыстарындағы вариациялары бірдей.

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

4. Кейін сіз кубриктердің эволюциясын және әртүрлі популяциялардағы алшақтықты зерттегіңіз келді. Алайда, ғарыштық бағдарламаға байланысты уақытыңыз шектеулі. Сіз жаңа популяцияны қалыптастырғалы жатырсыз, кейбір кубриктерді бастапқы популяциядан алу және екі популяцияның алдын алу үшін оларды оқшаулау арқылы будандастыру. Сипаттамалардың қандай комбинациясы алшақтықты көру мүмкіндігіңізді арттырады бұл зерттеуде?

1. Жаңа популяцияны қалыптастыру үшін даралардың кездейсоқ үлгісін таңдау.
2. Жаңа популяцияны қалыптастыру үшін бір шеткі мәннен дараларды таңдау.
3. Зерттеу үшін көп ұрпақ беретін түрді таңдау.
4. Зерттеу үшін аз, бірақ үлкен ұрпақ беретін түрді таңдау.
5. Жаңа популяцияны бастапқы популяциямен бірдей орта түріне орналастыру.
6. Жаңа популяцияны бастапқы популяциямен салыстырғанда жаңа ортаға орналастыру.

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