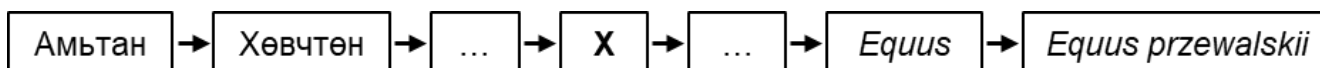


Нэгдүгээр хэсэг. СОНГОХ ДААЛГАВАР

Санамж: Нэгдүгээр хэсэг нь нийт 76 оноо бүхий 46 сонгох даалгавартай. Даалгавар тус бүрийн асуултыг анхааралтай уншин А – Е хариултаас зөвхөн нэг зөв хариултыг сонгож, хариултын хуудасны 1-р хэсгийг бөглөнө. Хариултын хуудасны 1-р хэсгийг бөглөх заавартай сайтар танилцаарай. Амжилт хүсье!

1. Монгол адууны (*Equus przewalskii*) ангилал зүйн нэгжийг тодорхойлсон дарааллын X нүдэнд тохирох хариултыг сонгоно уу. [1 оноо]



- A. Хөхтний анги
- B. Туруутны баг
- C. Туурайтны баг
- D. Адууны төрөл
- E. Адууны овог

2. Доорх шинжүүдээс дугариг хорхойн хүрээнд тохирохыг сонгоно уу. [1 оноо]

Цусны эргэлтийн тогтолцоо	Биеийн хөндий (целом)
1. хөгжсөн 2. хөгжөөгүй	а. Биеийн хөндийгүй b. Хуурамч биеийн хөндийтэй с. Жинхэнэ биеийн хөндийтэй

- A. 2, a
- B. 2, c
- C. 1, b
- D. 2, b
- E. 1, a

3. Нэгэн нуурын экосистемийн олон янз байдлыг тогтоохоор дараах гурван судалгааг хийжээ. Судалгаа тус бүрийг ямар аргаар хийвэл тохиромжтой вэ? [2 оноо]

I судалгаа – нэгэн зүйл загасны популяцийн хэмжээг тогтоох

II судалгаа – нуурын эрэг орчмын нэгэн зүйл ургамлын тархалтыг тогтоох

III судалгаа – нуурын эргээс холдох тутам ургамлын бүрдлийн өөрчлөлтийг тогтоох

- | | | |
|--------------------------|------------------------|------------------------|
| A. I - Дахин барих арга, | II - Квадратын арга, | III - Трансектын арга |
| B. I - Квадратын арга, | II - Трансектын арга, | III - Дахин барих арга |
| C. I - Трансектын арга, | II - Квадратын арга, | III - Дахин барих арга |
| D. I - Дахин барих арга, | II - Трансектын арга, | III - Квадратын арга |
| E. I - Квадратын арга, | II - Дахин барих арга, | III - Трансектын арга |



4. Өгөгдсөн шинжүүдээс аль нь архей домейний амьд биетэд хамаарах вэ? [1 оноо]
- А. Эсийн хана целлюлозоос тогтдог.
- В. ДНХ нь гистон уурагтай холбогдсон.
- С. Цөөн зүйлийн олон эст организмтай.
- Д. Эсийн мембран нь салбарлаагүй тосны хүчил агуулсан.
- Е. Эсийн амьсгал нь митохондрид явагддаг.
5. Алхамчилсан түлхүүр бичиг ашиглан зурагт үзүүлсэн ургамлыг зөв тодорхойлсон хариултыг сонгоно уу. [2 оноо]

- 1а. Далд үрт ургамал.....2-руу
- 1б. Нүцгэн үрт ургамал.....А
- 2а. Цуулбар навчтай.....3-руу
- 2б. Нийлмэл навчтай.....4-рүү
- 3а. Мөлхөө иштэй.....В
- 3б. Ороодог иштэй.....С
- 4а. Цэцэг нь буруу бүтэцтэй.....D
- 4б. Цэцэг нь зөв бүтэцтэй.....Е



6. Эукариот эсийн эрхтэнцрүүдийг аль нь зөв тодорхойлсон байна вэ? [2 оноо]
- Митохондрийн давхар мембрантай бөгөөд матрикс дотор цагариг ДНХ, 70S рибосом агуулагддаг.
 - Хлоропластын стромын шингэнд гэрэл шингээх үүрэгтэй хлорофиллын молекулууд байрладаг.
 - Барзгар эндоплазмын торонд стероид гормонууд, сээр нуруутны бэлгийн гормон нийлэгждэг.
 - Гольджийн аппарат нь гликопротеин зэрэг нийлмэл макромолекулуудыг нийлэгжүүлдэг.
- А. 1, 4 В. 2, 4 С. 3, 4 Д. 1, 2 Е. 1, 3
7. Гүзээлзгэнийг нэгэн уусмалд хийхэд хорчийжээ. Энэ үр дүнд үндэслэн уусмалын шинж чанар ба осмосын чиглэлийг зөв тодорхойлсон хариултыг сонгоно уу. [2 оноо]

	Уусмалын шинж чанар	Осмасын чиглэл
А	гипертоник	уусмал → гүзээлзгэнэ
В	гипертоник	гүзээлзгэнэ → уусмал
С	гипотоник	гүзээлзгэнэ → уусмал
Д	изотоник	гүзээлзгэнэ ↔ уусмал
Е	гипотоник	уусмал → гүзээлзгэнэ



8. Энзимтэй холбоотой өгүүлбэрүүдээс **ХУДАЛ**-ыг сонгоно уу.

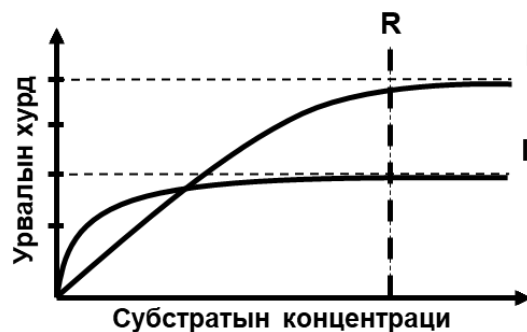
[1 оноо]

- A. Энзим субстраттай холбогдохдоо химийн сул холбоо үүсгэдэг.
- B. Урвалын төгсгөлд энзимийн хэлбэр өөрчлөгдөхгүй.
- C. Энзим урвалд ороход зайлшгүй конэнзим хэрэгтэй.
- D. Энзимт урвалд зарцуулагдах энерги энзимгүй үеийнхээс бага байна.
- E. Энзим нь субстраттай идэвхтэй төвөөрөө холбогдон энзим-субстратын комплекс үүсгэдэг.

9. Хоёр энзимт урвалын хурд, субстратын концентрацийн хамаарлыг графикаар үзүүлжээ.

Аль энзимүүдийн хувьд:

- K_m утга их, (K_m – энзимт урвалын дээд хурдны хагаст хүрэх үеийн субстратын концентраци)
- Субстраттай холбогдох чадвар өндөр,
- R концентрацид нэгж хугацаанд үүсэх бүтээгдэхүүний хэмжээ өндөр байх вэ? [2 оноо]



	K_m утга их	Субстраттай холбогдох чадвар өндөр	R концентрацид нэгж хугацаанд үүсэх бүтээгдэхүүн өндөр
A	I	II	II
B	II	II	II
C	II	I	II
D	I	II	I
E	I	I	I

10. Өгөгдсөн мэдээллийг уншиж уургийн бүтцийг тодорхойлно уу.

[2 оноо]

- Лизоцим
Нулимс, шүлс зэрэгт агуулагддаг тус уураг нь бактерийн эсийн хананы липопротейныг задлах үүрэгтэй бөгөөд бөмбөлөг хэлбэртэй, α -мушгиа бүхий полипептидийн дан гинжнээс тогтдог.
- Гемоглобин
Цусны улаан эсэд ихээр агуулагдах тус уураг нь хүчилтөрөгчийг биеэр зөөвөрлөх үүрэгтэй бөгөөд хоёр α -глобин, хоёр β -глобины полипептидүүдээс тогтдог.

- A. Лизоцим – 2догч, Гемоглобин – 3дагч
- B. Лизоцим – 4дөгч, Гемоглобин – 3дагч
- C. Лизоцим – 4дөгч, Гемоглобин – 4дөгч
- D. Лизоцим – 3дагч, Гемоглобин – 2догч
- E. Лизоцим – 3дагч, Гемоглобин – 4дөгч

11. Хүний биед чухал үүрэгтэй биологийн молекулуудын химийн холбоо, таних аргыг зөв тодорхойлсон мөрийг сонгоно уу.

[2 оноо]

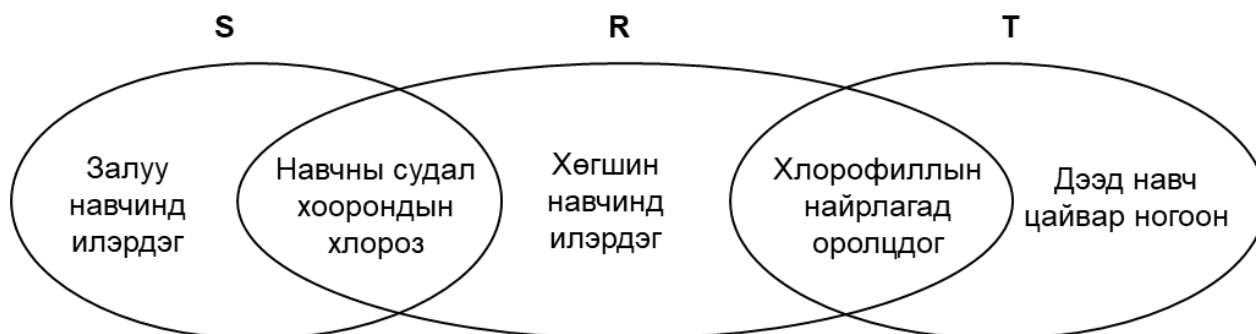
	Нэр	Химийн холбоо	Таних арга
A	Уураг	Амин бүлгүүдийн хооронд үүсэх пептидийн холбоо	Биуретын урвалж
B	Мальтоз	Конденсацийн урвалаар үүсэх гликозидын холбоо	Бенедиктийн урвалж
C	Цардуул	Конденсацийн урвалаар үүсэх гликозидын холбоо	Бенедиктийн урвалж
D	Өөх тос	Тосны хүчлүүдийн карбоксил бүлгүүдийн хооронд үүсэх эфирийн холбоо	Спиртээр эмульсжүүлэх
E	Цардуул	Глюкозын нэг болон гуравдугаар нүүрстөрөгчийн хооронд үүсэх гликозидын холбоо	Иодын уусмал



12. Аль нь ходоодны шим бодисын химийн боловсруулалтад хамаарах шинж вэ? [1 оноо]

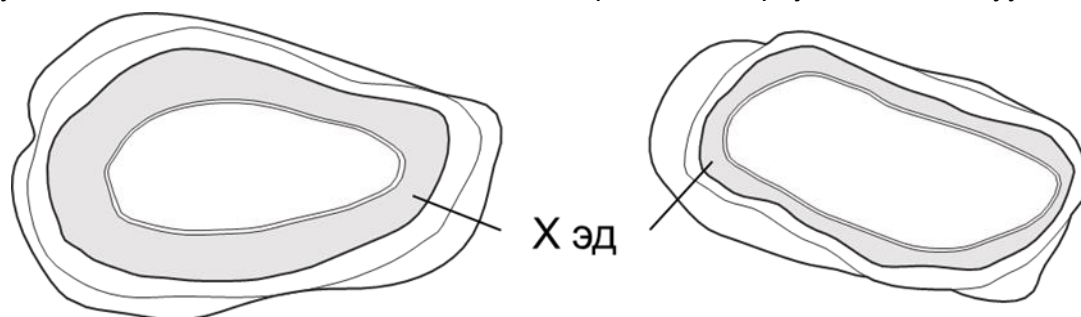
- A. Пепсиноген ялгаруулдаг эсүүдтэй.
- B. Эхлэл, төгсгөлдөө сфинктер булчингуудтай.
- C. Салс ялгаруулдаг эсүүдтэй.
- D. Булчинлаг ханатай.
- E. Хана нь олон тооны хуниастай.

13. Ургамалд эрдэс дутагдсан шинжүүдийг Венийн диаграммаар үзүүлэв. S, R, T үсгээр тэмдэглэсэн шинжүүд ямар эрдсийн дутагдлаар үүсэх вэ? [2 оноо]



	S	R	T
A	Fe - Төмөр	N - Азот	Mg - Магни
B	Mg - Магни	Fe - Төмөр	N - Азот
C	N - Азот	Mg - Магни	Fe - Төмөр
D	Fe - Төмөр	Mg - Магни	N - Азот
E	Mg - Магни	N - Азот	Fe - Төмөр

14. Хоёр судасны хөндлөн огтлолын бүдүүвч зургийг ажиглан X эдийг тодорхойлж түүний агууламж ялгаатай байгаа шалтгааныг зөв илэрхийлсэн хариултыг сонгоно уу. [2 оноо]



	X эд	Шалтгаан
A	холбогч эд	Венийн судасны хавхлагийг нээж, хаахад оролцдог тул зузаан байна.
B	гөлгөр булчин	Венийн судсаар бага даралттай цус зөөвөрлөгддөг учир зузаан байх шаардлагагүй.
C	гөлгөр булчин	Диффуз явуулахад зохилдон венийн судсанд нимгэн байна.
D	холбогч эд	Артерийн судсаар урсах бага даралттай цусыг шахахын тулд зузаан байна.
E	гөлгөр булчин	Өндөр даралттай цус дамжуулдаг учир артерийн судсанд нимгэн байна.



15. Синусын зангилааны идэвхжилээр зүрхний тосгуураар импульс дамжихад зүрхний мөчлөгийн аль үе шат явагдах вэ? [2 оноо]

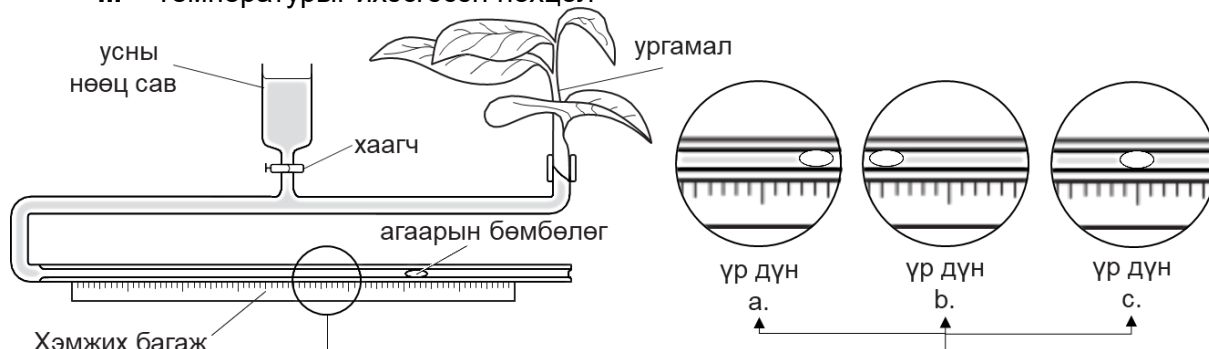
- A. Тосгуурын систол, ховдлын систол. Цахилгаан импульсаар зүрхний булчингууд агшина.
- B. Тосгуурын диастол, ховдлын систол. Цахилгаан импульсаар тосгууруудын хана агшина.
- C. Тосгуурын систол, ховдлын диастол. Цахилгаан импульсаар тосгууруудын хана агшина.
- D. Тосгуурын диастол, ховдлын диастол. Цахилгаан импульсаар зүрхний булчингууд суларна.
- E. Тосгуурын систол, ховдлын диастол. Цахилгаан импульсаар ховдлуудын хана суларна.

16. Сурагчид энгийн потометр ашиглан ургамлын транспирацийн эрчмийг гурван өөр нөхцөлд хэмжжээ. Туршилтын нөхцөлийг үр дүнтэй нь зөв харгалзуулсан хариултыг сонгоно уу. [2 оноо]

I – Ургамлын навчийг цөөлсөн нөхцөл

II – Хэвийн нөхцөл

III – Температурыг ихэсгэсэн нөхцөл



- A. I c, II b, III a
- B. I a, II c, III b
- C. I b, II a, III c
- D. I b, II c, III a
- E. I a, II b, III c

17. Ургамлын дамжуулах эдийн зарим эсийн онцлогийг хүснэгтэд өгөв. I, II, III эсүүдийг нэрлэнэ үү. [2 оноо]

Эсийн онцлог	Ургамлын дамжуулах эдийн эсүүд		
	I эс	II эс	III эс
Эсийн хана	лигнинжсэн хоёрдогч ханатай	целлюлоз бүхий анхдагч ханатай	целлюлоз бүхий анхдагч ханатай
Мембран	байхгүй	байгаа	байгаа
Вакуоль	байхгүй	байхгүй	байгаа

- A. I – паренхим эс, II – шигшүүрт хоолойн эс, III – дагуул эс
- B. I – склеренхим эс, II – трахейн гуурсны эс, III – паренхим эс
- C. I – шигшүүрт хоолойн эс, II – трахейн гуурсны эс, III – дагуул эс
- D. I – трахейн гуурсны эс, II – шигшүүрт хоолойн эс, III – склеренхим эс
- E. I – трахейн гуурсны эс, II – шигшүүрт хоолойн эс, III – дагуул эс

18. Аль нь булчингийн эсийн анаэроб амьсгалын бүтээгдэхүүн бодис вэ? [1 оноо]

- A. $C_3H_6O_3$
- B. C_2H_6O
- C. $C_4H_4O_5$
- D. $C_2H_6O_2$
- E. $C_6H_{12}O_6$



19. Амьсгалын замын эрхтнүүдийн онцлогуудаас гуурсан хоолойд хамаарахыг сонгоно уу.

[2 оноо]

Онцлог 1. Гольджийн аппаратаар баялаг, салс ялгаруулдаг эсүүдтэй.

Онцлог 2. Бат бөх шинжтэй, тулгуурын үүрэг бүхий эдтэй.

Онцлог 3. Агшиж сунах эс бүхий эдтэй.

Онцлог 4. Сормуусаараа салсыг хөдөлгөдөг эсүүдтэй.

Онцлог 5. Диффуз явуулахад зохицсон нимгэн хавтгай эсүүдтэй.

A. 1, 2, 3, 5

C. 1, 3, 4, 5

E. 1, 2, 4

B. 2, 3, 4

D. 1, 2, 3, 4

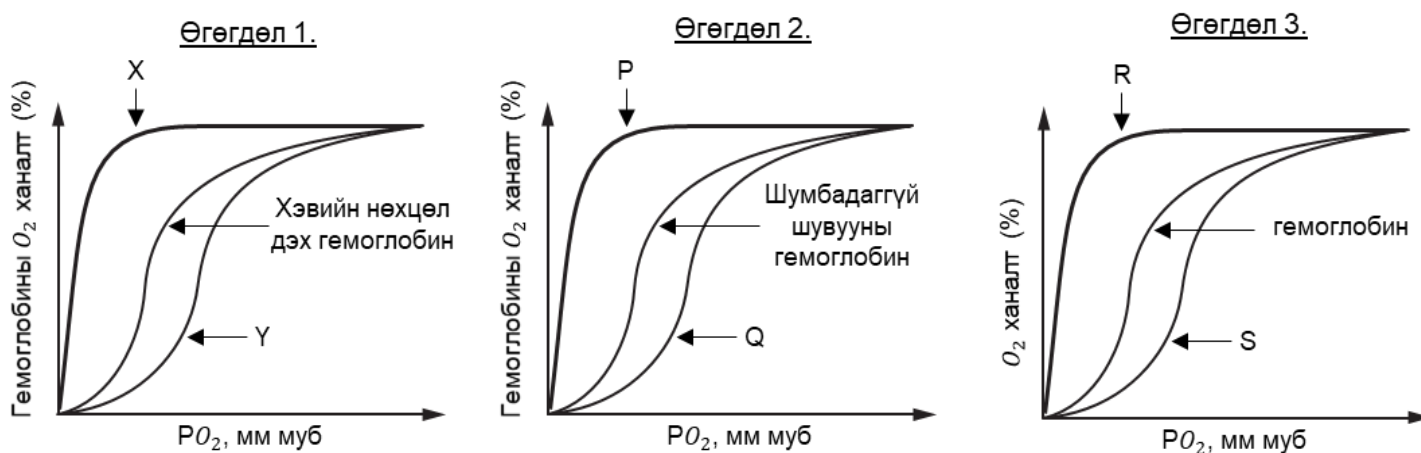
20. O_2 -ын ялгаатай парциал даралттай (PO_2) орчинд гемоглобин болон меоглобины O_2 -той холбогдсон хувийг илэрхийлсэн муруйг диссоциацийн муруй гэнэ. Орчны ялгаатай нөхцөл болон амьтдын дасан зохицлоос хамаарч муруй баруун эсвэл зүүн тийш хөдөлдөг.

Доорх өгөгдлийг ашиглан хэвийн нөхцөлөөс pH ихсэх үеийн гемоглобин, оцон шувууны гемоглобин болон меоглобины диссоциацийн муруйг тус бүрийн графикт ямар үсгээр заасныг тодорхойлно уу.

[3 оноо]

Өгөгдөл:

1. Цусны pH буурахад гемоглобины хүчилтөрөгчтэй холбогдох чадвар буурдаг.
2. Усанд удаан хугацаанд шумбаж чаддаг оцон шувууны гемоглобин шумбаж чаддаггүй шувуудынхтай харьцуулахад хүчилтөрөгчтэй холбогдох чадвар илүү байдаг.
3. Хүний булчингийн эсэд байх хүчилтөрөгчтэй холбогддог меоглобин нь гемоглобинтэй харьцуулахад хүчилтөрөгчийн бага парциал даралтад өндөр ханалттай байдаг.

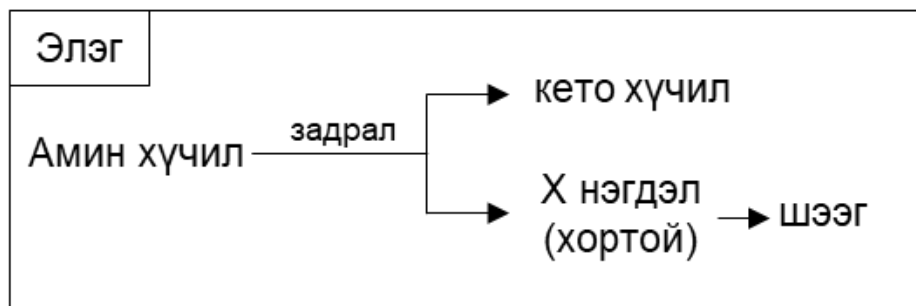


	Хэвийн нөхцөлөөс pH ихсэх үед	Оцон шувууны гемоглобин	Меоглобин
A	X	Q	R
B	X	P	R
C	X	P	S
D	Y	P	R
E	Y	Q	S



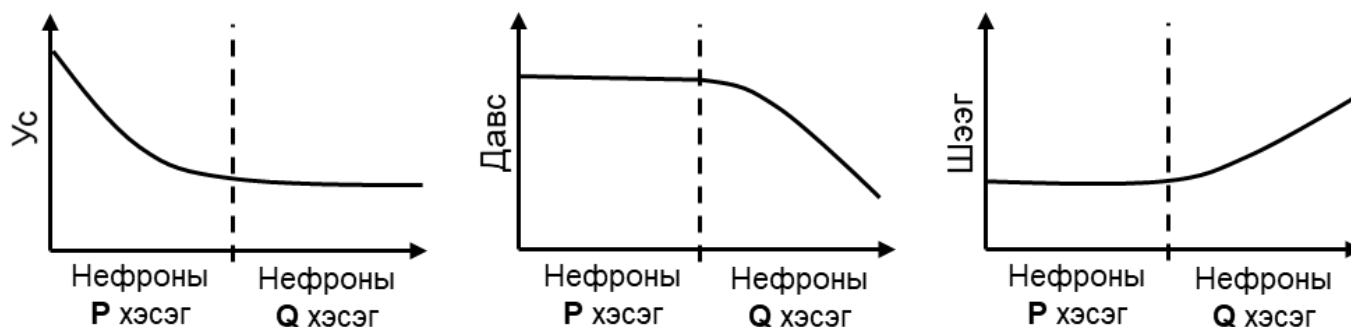
21. Элгэнд шээг үүсэх үйл явцыг бүдүүвчлэн харуулав. Х нэгдлийг нэрлэнэ үү.

[1 оноо]



- A. шүвтэр
- B. шээсний хүчил
- C. аммиак
- D. азотын хүчил
- E. азотын исэл

22. Анхдагч шээс нефроны сувганцраар дамжих үеийн ус, давс, шээгийн агууламжийн өөрчлөлтийг графикаар өгөв. Q нь нефроны сувганцрын аль хэсэг вэ? [2 оноо]



- A. Ойрын тахир суваг
- B. Холын тахир суваг
- C. Цуглуулах суваг
- D. Генлийн гогцооны уруудах хэсэг
- E. Генлийн гогцооны өгсөх хэсэг

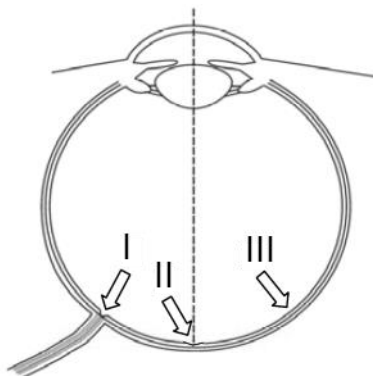
23. Өнчин тархины урд хэсгээс ялгарч өндгөвчид үйлчилдэг даавар аль нь вэ?

[1 оноо]

- A. эстроген даавар
- B. пролактин даавар
- C. прогестерон даавар
- D. лютеинжүүлэгч даавар
- E. тиреотропин даавар



24. Нүдний хөндлөн огтлолын зургаас I хэсэг болон II хэсэгт их нягтаршилтай байх мэдрэгч эсийг зөв нэрлэсэн хариултыг сонгоно уу. [1 оноо]



	I хэсгийн нэр	II хэсэгт их нягтаршилтай эсийн нэр
A	шар толбо	лонхонцор эс
B	сохор толбо	лонхонцор эс
C	сохор толбо	савханцар эс
D	шар толбо	савханцар эс
E	сохор толбо	эсгүй

25. Тетрациклин нь сүрьеэ өвчин үүсгэгч бактерийн рибосомын үйл ажиллагааг саатуулдаг антибиотик юм. Тетрациклин хэрэглэснээс хойш бактерийн тоо хэрхэн өөрчлөгдөхийг графикаар үзүүлэв.

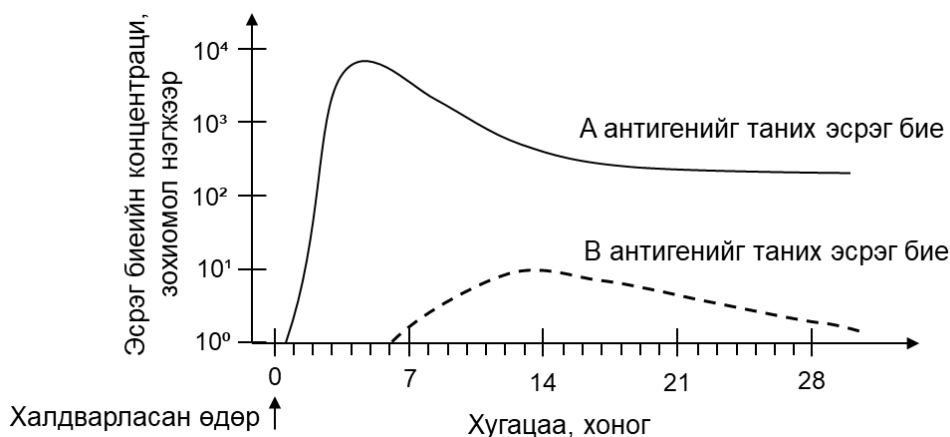


Графикийг ашиглан тетрациклиний үйлчлэлийн нэр болон үйлчлэх механизмыг сонгоно уу? [2 оноо]

	Үйлчлэл	Үйлчлэх механизм
A	бактериостатик	Бактерийн эсийн ханыг задалдаг.
B	бактериоцит	Бактерийн үйл ажиллагаанд шаардлагатай уургийн нийлэгжлийг саатуулдаг.
C	бактериоцит	Бактерийн эсийн ханыг задалдаг.
D	бактериостатик	Бактерийн үйл ажиллагаанд шаардлагатай уургийн нийлэгжлийг саатуулдаг.
E	бактериостатик	Бактерийн генийн мэдээллийг устгадаг.



26. Ялгаатай антиген (А, В) бүхий хоёр өөр өвчин үүсгэгчээр нэгэн зэрэг халдварласан хүний биед нийлэгжсэн эсрэг биеийн концентрацийг 28 хоногийн хугацаанд хэмжиж, графикаар үзүүлэв.



Графикийг ашиглан халдвар авсан хүнд явагдах дархлааны хариу урвалын механизмын тухай зөв дүгнэлтүүдийг сонгоно уу? [3 оноо]

- В антигенийг агуулсан өвчин үүсгэгчээр анх удаа халдварлаж буй тул эсрэг бие бага хэмжээгээр үүссэн.
- Эхний 5 хоногт нейтрофил эс В антигенийг таних туслагч Т эсийг идэвхжүүлсэн.
- 28 дахь хоногт В антигенийг таних санамжийн эс үүссэн.
- 7 дахь хоногт А, В антигенийг зэрэг таних туслагч Т эс идэвхэжсэн.
- А антигенийг таних эсрэг бие В антиген агуулсан өвчин үүсгэгчийн эсрэг нөлөөлсөн байна.
- 13 дахь хоногт В антигенийг таних эсрэг биеийг нийлэгжүүлэгч сийвэнт эсүүд хамгийн өндөр идэвхтэй байсан.

А. 1, 3, 4

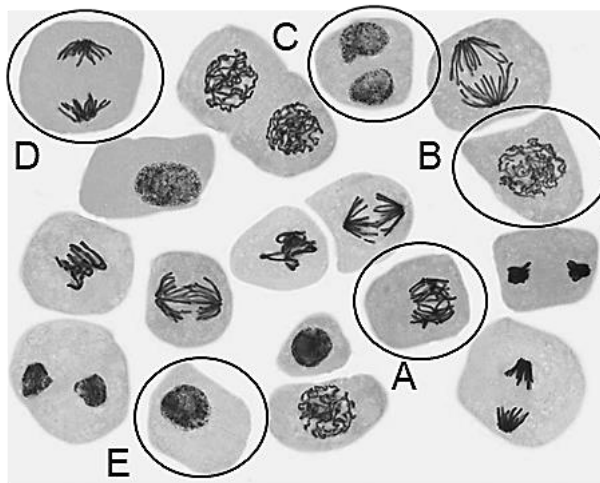
В. 2, 3, 4

С. 1, 5, 6

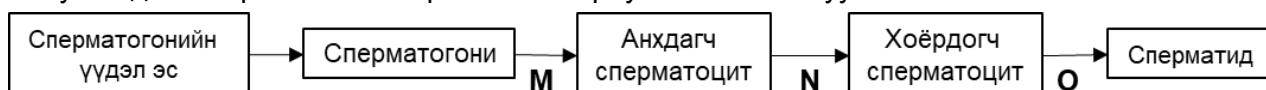
D. 2, 4, 5

E. 1, 3, 6

27. Зурагт митоз хуваагдалд орж буй эсүүдийг үзүүлжээ. Аль эс нь метафазын шатанд байна вэ? [1 оноо]



28. Дараах схемд хүний сперматогенезийн процессыг үзүүлжээ. М, N, O үеүдэд явагдах эсийн хуваагдлын төрлийг зөв илэрхийлсэн хариултыг сонгоно уу. [1 оноо]



- А. М - Митоз, N - Митоз, O - Митоз
 В. М - Митоз, N - Митоз, O - Мейоз-I
 С. М - Митоз, N - Мейоз-I, O - Мейоз-II

D. М - Митоз, N - Мейоз, O - Митоз

E. М - Мейоз-I, N - Мейоз-II, O - Митоз



29. Митозын хяналтын цэгт идэвхэждэг энзимийн ген нь тамхины нөлөөгөөр мутацид орж идэвхгүй болсон бол эсийн мөчлөгт ямар өөрчлөлт гарах вэ? [2 оноо]

- A. Цитокинезийн төгсгөлд хавдрын эс болно.
- B. Анафазын үед хромосомууд жигд бус хуваагдана.
- C. S шатанд репликацид алдаа гарч хуваагдал саатна.
- D. Интерфазын шат дууссан ч эс митозоор хуваагдахгүй.
- E. G1 хяналтын цэг мутацийг засварлаж хэвийн болгоно.

30. ПГУ (Полимеразын гинжин урвал) нь ДНХ-ийн утаслагийг богино хугацаанд зохиомол орчинд репликацид оруулж олшруулах лабораторийн арга юм. ПГУ-ын 4 мөчлөгийн дараа нийт 672 хос гинж үүссэн бол анх хэдэн ДНХ-ийн хос гинж байсан бэ? [1 оноо]

- A. 168
- B. 84
- C. 336
- D. 21
- E. 42

31. Лабораторийн нөхцөлд нэгэн хос утаслаг ДНХ-ийн молекулыг транскрипцид оруулахад дараах мРНХ үүсчээ. Эх ДНХ-ийн молекул дахь азотлог сууриудын нийт цагаригийн тоог олно уу. [1 оноо]

мРНХ: - АУГ – ЦАА – АГГ – ГЦА – УЦГ – УГА -

- A. 54
- B. 24
- C. 45
- D. 48
- E. 30

32. Нэгэн мРНХ-ийн дараалал өгөгджээ. Трансляци эхлэхэд тус мРНХ-тэй хамгийн эхэнд холбогдох зРНХ-ийн антикодоны дараалал болон трансляциар үүсэх полипептидийн амин хүчлийн тоог зөв илэрхийлсэн хариултыг сонгоно уу. (Эхлэл кодон – АУГ, Зогс кодон – УАА, УАГ, УГА) [2 оноо]

мРНХ дараалал:

- 5'-УЦГ ААУ ГАА УАГУ ГГА ГЦА УАУ ЦЦА УЦУ ЦГГ УАГ ЦА-3'

	мРНХ-тэй хамгийн эхэнд холбогдох зРНХ-ийн антикодон	Амин хүчлийн тоо
A	5'-УАЦ-3'	9
B	3'-УАЦ-5'	9
C	3'-УАЦ-5'	8
D	5'-АГЦ-3'	12
E	3'-АГЦ-5'	12

33. Доорх өгөгдлөөс аль нь зориудын шалгарлын жишээ вэ? [1 оноо]

1. Хүнсний үйлдвэрлэлд зориулан өндөр өгөөжтэй сүүн хүчлийн бактерийн омог гарган авах
2. Хүний нөлөөт уур амьсгалын өөрчлөлтөөс үүдэн зарим зүйл устгах
3. Хүний шилжилт хөдөлгөөнийг даган суурьшсан харь зүйл шинэ нутагтаа тоо толгой нь өсөх
4. Хүний гэдэсний хэвийн бактерийг ялган авч өсгөвөрлөн хүнсний нэмэлт бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэх

- A. 1, 2
- B. 2, 3
- C. 3, 4
- D. 1, 4
- E. 2, 4



34. Дөрвөн өөр зүйлийн митохондрийн цитохром уургийн амин хүчлийн дарааллыг тодорхойлсон үр дүнг үзүүлэв.

I зүйл	- Arg – Leu – Ly – Glu – Phe – Ser -
II зүйл	- Leu – Leu – Ly – Glu – Phe – Ser -
III зүйл	- Arg – Leu – Ly – Thr – Asp – Val -
IV зүйл	- Glu – Leu – Ly – Thr – Asp – Val -

Зүйлүүдийн удам төрлийн холбоо хамаарлын тухай дараах дүгнэлтүүдийн аль нь үнэн бэ?
[2 оноо]

- III зүйл IV зүйлтэй удам төрлийн хувьд хамгийн ойр хамааралтай.
- II зүйл III зүйлээс илүү IV зүйлтэй холын хамааралтай.
- I зүйл IV зүйлээс илүү III зүйлтэй ойрын хамааралтай.
- I, III зүйлүүд, II, IV зүйлүүдээс илүү хол хамааралтай.

A. 2, 4 B. 1, 3 C. 1, 2 D. 2, 3 E. 3, 4

35. Жимсний ялааны (*Drosophila pseudoobscura*) популяцийг хоёр хувааж нэг бүлгийг зөвхөн цардуултай, нөгөө бүлгийг зөвхөн мальтозтой орчинд өсгөжээ. Нэг жил орчим буюу жимсний ялааны 40 үе удмын дараа хоёр популяцийг нэг үржүүлгийн торонд хийж, үржлийн хосын сонголтыг ажиглан үр дүнг хүснэгтэд тэмдэглэжээ. Туршилтын үр дүнд үндэслэн ямар дүгнэлт хийж болох вэ?
[3 оноо]

Үржлийн хосын сонголт		Эм	
		Цардуул	Мальтоз
Эр	Цардуул	22	9
	Мальтоз	8	20

- Энэхүү туршилтын үр дүн аллопатрик зүйлийн үүслийг дэмжиж байна.
- Популяциудын хооронд үржлийн хаалт үүссэн байна.
- Үржлийн хосоо сонгох зан төрхийн онцлог үүссэн байна.
- Хромосомын тоонд өөрчлөлт орж генетик дивергенци болсон.
- Үржүүлгийн торонд хийхээс өмнө хоёр бүлгийн хооронд генийн урсгал явагдсан.

A. 1, 4 B. 2, 3 C. 1, 3 D. 1, 5 E. 3, 5

36. Гомозигот II, гетерозигот III бүлгийн цустай эцэг эхээс төрөх хүүхдүүдийн цусны бүлгийн боломжит хувилбаруудыг олно уу.
[1 оноо]

A. I, IV бүлэг B. I, II бүлэг C. II, III бүлэг D. II, IV бүлэг E. III, IV бүлэг

37. Үхрийн хүйтэн тэсвэрлэх ген болон сүүний гарцны генүүд гомолог бус хромосом дээр байрладаг. Үхрийн хүйтэн тэсвэртэй шинж доминант (S), тэсвэргүй шинж рецессив (s), сүүний гарц өндөр шинж доминант (D), гарц бага шинж рецессив (d) бол энэ хоёр шинжээр дигетерозигот бухыг, хүйтэн тэсвэрлэх чадваргүй, сүүний гарцаар гомозигот доминант үнээтэй эвцэлдүүлэхэд сүүний гарц өндөртэй, хүйтэн тэсвэрлэх чадвартай охин тугал гарах магадлалыг тооцоолно уу.
[2 оноо]

- 12.5%
- 25%
- 50%
- 75%
- 100%



38. Нэгэн зүйл хулганын үсний өнгө нь гомолог бус хромосом дээр байрлах хоёр генээр (C, G) тодорхойлогддог бөгөөд саарал, хар, цагаан гэсэн гурван фенотиптэй. Судлаачид хоёр саарал хулганын үсний өнгө тодорхойлогч генийн генотипийг тодорхойлохын тулд сонжих эвцэлдүүлэгт оруулсан үр дүнг хүснэгтэд үзүүлжээ.

	Саарал I сонжих эвцэлдүүлэг	Саарал II сонжих эвцэлдүүлэг
F1 фенотип харьцаа	1 саарал : 1 хар	1 саарал : 1 цагаан

Түүний дараа сонжих эвцэлдүүлэг тус бүрд гарсан саарал үр төлүүдийг хооронд нь эвцэлдүүлэхэд үр төлийн фенотипийн харьцаа 9 саарал : 3 хар : 4 цагаан гарснаар анхны саарал хулгануудын генотипийг тодорхойлж чаджээ. Анхны саарал хулгануудын генотип ямар байсан бэ? [3 оноо]

	Саарал I хулганын генотип	Саарал II хулганын генотип
A	CCGg	CcGG
B	CcGG	CCGg
C	CcGg	CCGg
D	CCGg	CcGg
E	CcGg	CcGG

39. Уул уурхайн олборлолтын дараах талбайд нөхөн сэргээх ажлыг үе шаттайгаар зохион байгуулжээ. Хийгдсэн ажлуудаас биотехнологийн арга хэрэглэж буй тохиолдлуудыг сонгоно уу. [1 оноо]

1. Өнгөн хөрсийг тэгшитгэж булах.
2. Металлын агууламжийг хэмжиж суурилаг бодисоор бордох.
3. Металл задлагч бактери талбайд цацах.
4. Хүнд металл шингээгч ургамлын сорт гарган авч нутагшуулах.
5. Хөрсний нөхөн сэргэлтийн хэмжээг тооцоолон үнэлэх.

A. 1, 3

B. 2, 5

C. 4, 5

D. 2, 3

E. 3, 4

40. Зарим зүйлийн мөөгөнцрийг ферментерт өсгөвөрлөн мукопротейнийг их хэмжээгээр үйлдвэрлэдэг. Ферментерт өсгөвөрлөх үндсэн хоёр арга нь:

Үргэлжилсэн – Бодисын солилцооны анхдагч бүтээгдэхүүнийг үйлдвэрлэхэд ашигладаг. Тасралтгүй өсгөвөрлөх явцад бүтээгдэхүүнийг таслан авч, цэвэрлэн ялгах арга.

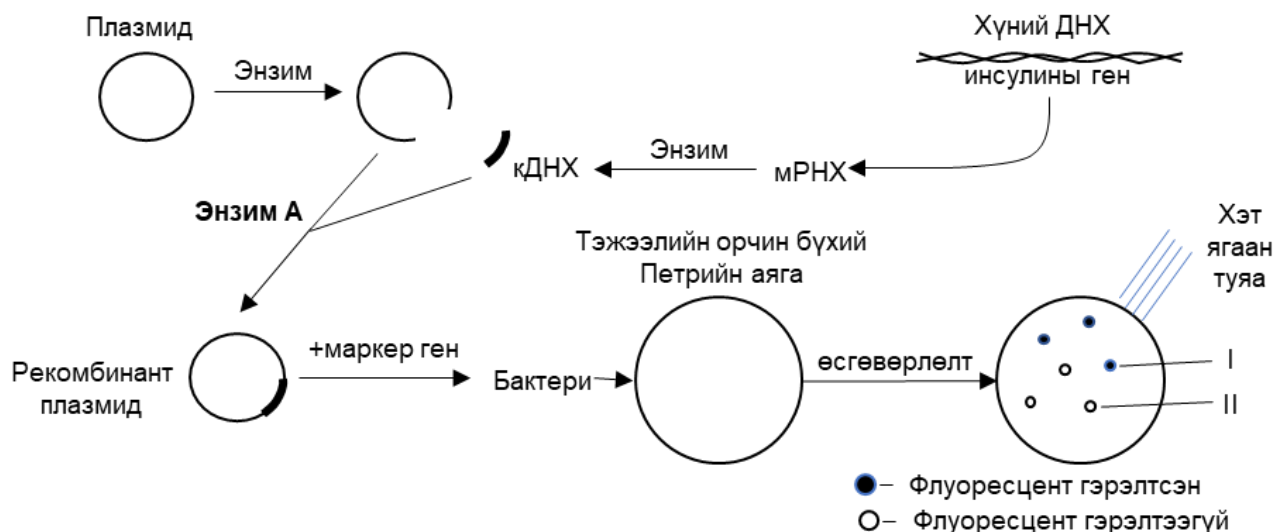
Үечилсэн – Бодисын солилцооны хоёрдогч бүтээгдэхүүнийг үйлдвэрлэхэд ашигладаг. Нэг удаагийн өсгөвөрлөлтийн дараа ферментерийг хоосолж бүтээгдэхүүнийг цэвэрлэн ялгах арга.

Мукопротейн үйлдвэрлэхэд тохиромжтой өсгөвөрлөлтийн арга ба түүний биотехнологийн арга болж буй шалтгааныг сонгоно уу? [1 оноо]

	Өсгөвөрлөлтийн арга	Биотехнологийн арга болж буй шалтгаан
A	Үечилсэн	Ферментер ашиглаж буй тул
B	Үргэлжилсэн	Амьд бие ашиглаж буй тул
C	Үечилсэн	Үйлдвэрт их хэмжээгээр үйлдвэрлэж буй тул
D	Үргэлжилсэн	Үйлдвэрт их хэмжээгээр үйлдвэрлэж буй тул
E	Үечилсэн	Амьд бие ашиглаж буй тул



41. Генийн инженерчлэлийн аргаар хүний инсулин үйлдвэрлэх үйл явцыг бүдүүвчээр харуулжээ.



Рекомбинант плазмид бактерийн эсэд амжилттай орсон эсэхийг шалгахад маркер генийг ашигладаг. Энэ жишээнд хэт ягаан туяанд ногоон флуоресцент гэрэл гаргадаг уургийн генийг сонгожээ.

Бүдүүвчээс “Энзим А”-гийн нэр болон цаашид сонгон авч өсгөвөрлөх бактерийн клоны дугаарыг зөв илэрхийлсэн хариултыг сонгоно уу. [2 оноо]

	Энзим А	Сонгон авах бактерийн клоны дугаар
A	урвуу транскриптаза	I
B	лигаза	II
C	рестриктаза	I
D	рестриктаза	II
E	лигаза	I

42. Аль нь агаар мандлын N_2 -н хэмжээг ихэсгэдэг үйл явц вэ? [1 оноо]

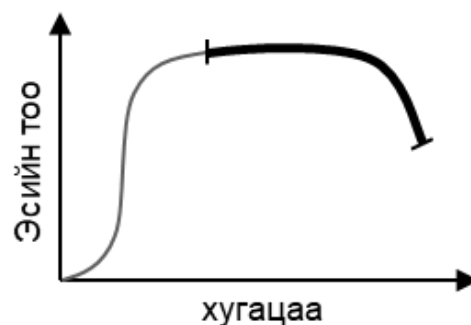
- A. Аммонификаци C. Денитрификаци E. Амьсгал
B. Азотын фиксаци D. Нитрификаци

43. Байгаль дахь бодисын эргэлтийн тухай **ХУДАЛ** хариултыг сонгоно уу. [1 оноо]

- A. Хөрсний органик нэгдлийг бактери задлах нь бодисын бага эргэлтийн нэг хэсэг юм.
B. Бодисын эргэлтийн явцад аливаа бодисын найрлага өөрчлөгддөггүй.
C. Гол, мөрөн, нуурын ус уурших нь бодисын их эргэлтийн нэг хэсэг юм.
D. Амьд биетийн нүүрстөрөгчийн гол эх үүсвэр нь бүтээгч амьд биетүүд юм.
E. Хүний үйл ажиллагааны улмаас байгаль дахь бодисын эргэлт тогтворгүй болж байна.

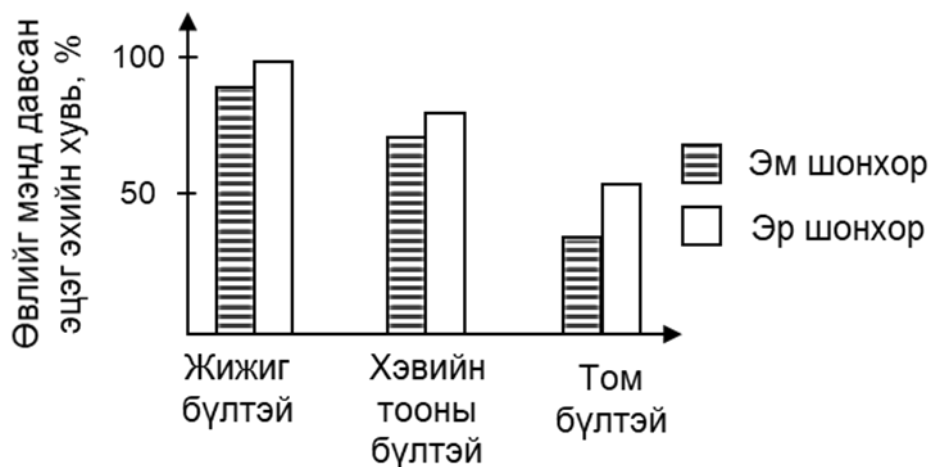


44. Хөрөнгө мөөгний өсгөврийн өсөлтийн муруй өгөгджээ. Муруй дээр тодруулсан хэсэгт хөрөнгө мөөгний төрөлтийн эрчим (b), үхлийн эрчмийн (m) өөрчлөлтийг зөв тодорхойлсон хариултыг сонгоно уу. [1 оноо]



Хөрөнгө мөөгний өсөлтийн муруй

45. Начин шонхрын ялгаатай бүлтэй бодгалиудын мэнд үлдэлтийг судалсан үр дүнг баганан диаграммд үзүүлжээ. Үр дүнд үндэслэн зөв дүгнэлтийг сонгоно уу. [2 оноо]



- A. Жижиг бүлтэй шонхрууд өрсөлдөөнөөс хамааралтай хамгийн их үхэлд хүрсэн.
 B. Хэвийн тооны бүлтэй шонхруудын тоо толгойн хорогдол хамгийн бага.
 C. Хэвийн тооны бүлтэй шонхрууд популяцийн тоо толгойн мэнд үлдэлтээр хамгийн ашигтай.
 D. Том бүлтэй шонхрууд өвлийн цагт хоол тэжээлийн хомсдолоор үр төлөө их алдсан.
 E. Том бүлтэй шонхрууд өвлийн цагт хоол олох зорилгоор олон цаг нисэх нь тэднийг үхэлд хүргэсэн.
46. Хүн төрөлхтний үйл ажиллагааны нөлөөнөөс үүдэн устгах аюулд орсон популяциудыг хамгаалах аргатай нь зөв харгалзуулна уу. [2 оноо]
- | | |
|---|---|
| 1. Амьдрах орчин нь хуваагдсан амьтны популяциуд | a. Ижил зүйлийн том популяциас бодгаль шилжүүлэн нутагшуулах |
| 2. Харь зүйлийн дарамтад амьдрах орчин, нөөцөө алдсан ургамлын популяциуд | b. Генийн сан бүрдүүлэх, хүний асаргаанд авч популяцийн тоо толгойг нэмэгдүүлэх |
| 3. Генетик вариаци хэт буурснаас тоо толгой буурч буй популяциуд | c. Бодгалиуд зорчих боломжит зурвас бүс байгуулах |
| 4. Амьдрах орчин өөрчлөгдсөнөөр устаж болзошгүй популяциуд | d. Экосистемийн унаган зүйлийн бүрдлийг хамгаалах бодлого баримтлах |
- A. 1 c, 2 b, 3 a, 4 d C. 1 a, 2 b, 3 d, 4 c E. 1 a, 2 d, 3 c, 4 b
 B. 1 c, 2 d, 3 a, 4 b D. 1 c, 2 d, 3 b, 4 a



Хоёрдугаар хэсэг. НӨХӨХ ДААЛГАВАР

Санамж: Хоёрдугаар хэсэг нь 4 даалгавартай нийт 24 оноотой. Даалгавруудын **a, b, c, d, e, f** үсгүүдэд харгалзах 0 – 9 хүртэлх цифрүүдийг бөглөхдөө хариултын хуудасны 2-р хэсгийг бөглөх заавартай сайтар танилцаарай. Жишээ нь: **[a.bc]=2.15** бол $a=2$, $b=1$, $c=5$ гэж харгалзуулна. Зургийг бодит хэмжээгээр өгөөгүй гэдгийг санаарай.

2.1.a ψ_s (осмосын потенциал) нь -0.65 МПа байх ургамлын эсийг ψ_s нь -0.15 МПа байх уусмалтай задгай саванд хийхэд эзлэхүүн нь хэвээр хадгалагдсан бол эсийн дотоод ψ_p (даралтын потенциал) нь хэд байсан бэ? [1 оноо]

$\psi_p = \boxed{+/-} \boxed{}, \boxed{} \boxed{} \text{ МПа}$

I II III IV

I утга (+) бол +1, (-) бол -1 ээр тооцно уу.

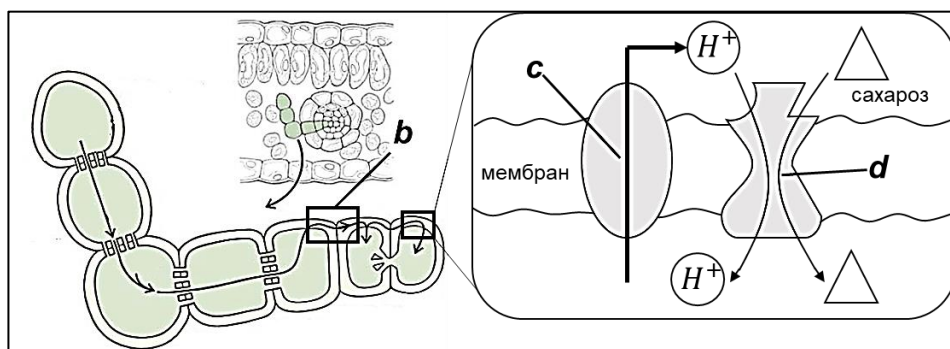
[a] = I + II + III + IV (цифрүүдийн нийлбэр)

Эсийн усны
потенциал

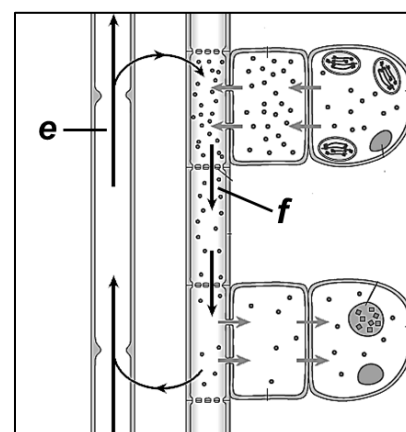
$$\psi = \psi_s + \psi_p$$

2.1.б Зураг 1-д навчны мезофилл эсээс шим бодис шигшүүрт хоолой руу шилжихийг, Зураг 2-т ишний дамжуулах эдээр ус, шим бодис шилжихийг үзүүлэв. Зураг 1-д **b, c, d**, Зураг 2-т **e, f** үсгүүдээр заасан үйл явцуудыг 1 – 7 дугаартай сонголтуудаас сонгоно уу. [5 оноо]

Зураг 1. Навчаар шим бодис шилжих



Зураг 2. Ишээр ус,
шим бодис шилжих



1. Эерэг даралтын масс урсгал
2. Сөрөг даралтын масс урсгал
3. Идэвхтэй зөөвөрлөлт
4. Идэвхгүй зөөвөрлөлт
5. Апопластын зам
6. Симпластын зам
7. Трансмембраны зам

2.2. Олон үеийн турш Харди-Вайнбергийн тэнцвэрт оршиж буй хулганын популяци 84 хар, 16 саарал бодгальтай. Хулганын үсний өнгийг тодорхойлдог генийн хар аллель доминант, саарал аллель рецессив бол энэ популяцийн хувьд:

Харди-Вайнбергийн
тэнцвэр:

$$p^2 + 2pq + q^2 = 1$$

- рецессив аллелийн давтамж:
- доминант аллелийн давтамж:
- гетерозигот бодгалийн давтамж:
- гомозигот доминант бодгалийн тоо:

$$q = [0.a]$$

$$p = [0.b]$$

$$[0.cd]$$

$$[ef] \text{ байна. } [6 \text{ оноо}]$$



2.3. Гурван аллельт (E^a , E^b , e) генийн үйлчлэлээр тодорхойлогдох 4 фенотиптэй нэгэн шинжийг авч үзье. Генотип тус бүрийн фенотипийг хүснэгтээр үзүүлэв.

Генотип	E^aE^b	E^aE^a, E^ae	E^bE^b, E^be	ee
Фенотип	ab	a	b	e

E^ae генотиптэй бодгалийг E^aE^b бодгальтай эвцэлдүүлэхэд а фенотиптэй 206, b фенотиптэй 89, ab фенотиптэй 105 үр төл гарчээ.

Гарсан үр дүнг хүлээгдэж байсан үр дүнтэй статистик зөрүүтэй эсэхийг хи-квадрат шалгуурыг ашиглан тооцтол $\chi^2 = [a.bc]$ гарав.

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

O – ажиглагдсан утга
 E – хүлээгдсэн утга

Энэ жишээний хувьд чөлөөний зэрэг $df = [d]$ бөгөөд хи-квадрат тархалтын хүснэгтээс тооцон гаргасан χ^2 утгын магадлалын мужийг олбол $[0.e] < \text{магадлал} < [0.f]$ байна. [6 оноо]

Хи-квадрат тархалтын хүснэгт

df, (чөлөөний зэрэг)	Магадлалын утга						
	0.9	0.8	0.7	0.5	0.3	0.2	0.1
1	0.02	0.06	0.15	0.45	1.07	1.65	2.71
2	0.21	0.45	0.71	1.39	2.41	3.22	4.61
3	0.58	1.01	1.42	2.37	3.66	4.64	6.25
4	1.06	1.65	2.19	3.36	4.88	5.99	7.78

2.4. Хээрийн бүсийн амьдрах орчноос санамсаргүй квадратын түүврийн аргаар хоёр зүйл ургамлын элбэгшлийг тодорхойлсон үр дүнг хүснэгтэд үзүүлэв. Энэ өгөгдлийг ашиглан Спирманы корреляцийн коэффициентийг тооцоход $r_s = [a.b]$ байна. Тооцоо хийхдээ доорх хүснэгтийг ашиглаарай.

$$r_s = 1 - \left(\frac{6 \times \sum D^2}{n^3 - n} \right), \text{ энд } D - \text{өгөгдлийн эрэмбийн зөрүү, } n - \text{түүврийн тоо}$$

Өгөгдлийн эрэмбэ гэдэг нь тухайн квадратын өгөгдөл нийт өгөгдлөөс хэдэд эрэмбэлэгдэж буйг хэлнэ. Зарим квадратын эрэмбийг хүснэгтэд өгөв. [6 оноо]

Квадрат дугаар	I зүйлийн тоо	Өгөгдлийн эрэмбэ, D_1	II зүйлийн тоо	Өгөгдлийн эрэмбэ, D_2	$D = D_1 - D_2$ Өгөгдлийн эрэмбийн зөрүү	D^2
1	68	1	38			
2	67		40	1		
3	32		29			
4	18		3	9		
5	51		12			
6	40		31			
7	23		15			
8	16	9	5			
9	27	[c]	27	[d]		
						$\sum D^2 = [ef]$

