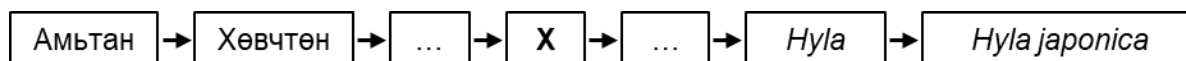


Нэгдүгээр хэсэг. СОНГОХ ДААЛГАВАР

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. Модны мэлхийн (*Hyla japonica*) ангилал зүйн нэгжийг тодорхойлсон дарааллын X нүдэнд тохирох хариултыг сонгоно уу. [1 оноо]



- A. Сүүлтэй хоёр нутагтны баг
- B. Сүүлгүй хоёр нутагтны баг
- C. Хоёр нутагтны анги
- D. Мэлхийн төрөл
- E. Модны мэлхийтнийхний овог

2. Доорх шинжүүдээс гархит хорхойн хүрээнд тохирохыг сонго. [1 оноо]

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

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

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

I судалгаа – нэгэн зүйл мэрэгчийн популяцийн хэмжээг тогтоох

II судалгаа – ойн захад тохиолдох нэгэн зүйл ургамлын тархалтыг тогтоох

III судалгаа – ойн захаас 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]
- A. Цөөн зүйлийн олон эст организмтай.
- B. Эсийн хана пептидогликанаас тогтдог.
- C. Эсийн мембран нь салбарласан тосны хүчил агуулсан.
- D. Транскрипци нь бөөмд явагддаг.
- E. ДНХ нь гистон уурагтай холбогдоогүй.

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. Энгийн навчтай.....3-руу
- 2б. Нийлмэл навчтай.....4-рүү
- 3а. Цэцэг нь зөв бүтэцтэй.....В
- 3б. Цэцэг нь буруу бүтэцтэй.....С
- 4а. Эгц босоо иштэй.....D
- 4б. Ороодог иштэй.....E



6. Эукариот эсийн эрхтэнцрүүдийг аль нь зөв тодорхойлсон байна вэ? [2 оноо]
1. Митохондри нь давхар мембрантай бөгөөд матрикс дотор цагариг ДНХ, 80S рибосом агуулагдана.
 2. Хлоропластын тилакоидын мембран дээр гэрэл шингээх үүрэгтэй хлорофиллын молекулууд байрлана.
 3. Гөлгөр эндоплазмын торонд стероид гормон болон сээр нуруутны бэлгийн гормон нийлэгждэг.
 4. Ургамлын эсийн гольджийн аппаратад эсийн ханыг уян хатан болгох уураг нийлэгждэг.
- A. 2, 3 B. 2, 4 C. 1, 3 D. 1, 2 E. 3, 4
7. Өргөст хэмхийг 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
A	изотоник	уусмал $\leftarrow \rightarrow$ өргөст хэмх
B	гипотоник	уусмал $\rightarrow$ өргөст хэмх
C	гипотоник	өргөст хэмх $\rightarrow$ уусмал
D	гипертоник	уусмал $\rightarrow$ өргөст хэмх
E	гипертоник	өргөст хэмх $\rightarrow$ уусмал

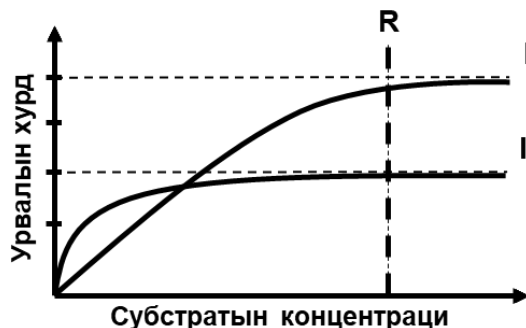


8. Энзимтэй холбоотой өгүүлбэрүүдээс **ХУДАЛ**-ыг сонгоно уу. [1 оноо]
- A. Энзимт урвалын төгсгөлд энзимийн химийн найрлага өөрчлөгдөхгүй.
 - B. Энзим бүр өөр өөрийн онцгой коэнзимтэй байдаг.
 - C. Энзимийн оролцоотой урвалд зарцуулагдах энерги багасна.
 - D. Энзим субстраттай химийн сул холбоо үүсгэснээр энзим-субстратын комплекс үүснэ.
 - E. Субстрат холбогдож буй энзимийн хэсгийг идэвхтэй төв гэнэ.

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

Аль энзимүүдийн хувьд:

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



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

- 10. Өгөгдсөн мэдээллийг уншиж уургийн бүтцийг тодорхойлно уу.** [2 оноо]

- Коллаген
Хүний биеийн нийт уургийн 40 хувийг эзэлдэг бүтцийн үүрэгтэй утаслаг уураг юм. Нийт 3 полипептидийн гинжнээс тогтдог бөгөөд хоорондоо хөндлөн холбоо үүсгэснээр урт фибрилийг үүсгэдэг.
- Меоглобин
Булчингийн улаан өнгийг үүсгэдэг тус уураг нь төмрийн атом бүхий гем агуулсан бөмбөлөг хэлбэртэй, полипептидийн дан гинжнээс тогтох бөгөөд булчингийн эсийг хүчилтөрөгчөөр хангах үүрэгтэй.

- A. Коллаген – 3дагч, Меоглобин – 4дөгч
B. Коллаген – 3дагч, Меоглобин – 3дагч
C. Коллаген – 4дөгч, Меоглобин – 4дөгч
D. Коллаген – 4дөгч, Меоглобин – 3дагч
E. Коллаген – 2догч, Меоглобин – 3дагч

11. Хүний биед чухал үүрэгтэй биологийн молекулуудын химийн холбоо, таних урвалжийг зөв тодорхойлсон мөрийг сонгоно уу. [2 оноо]

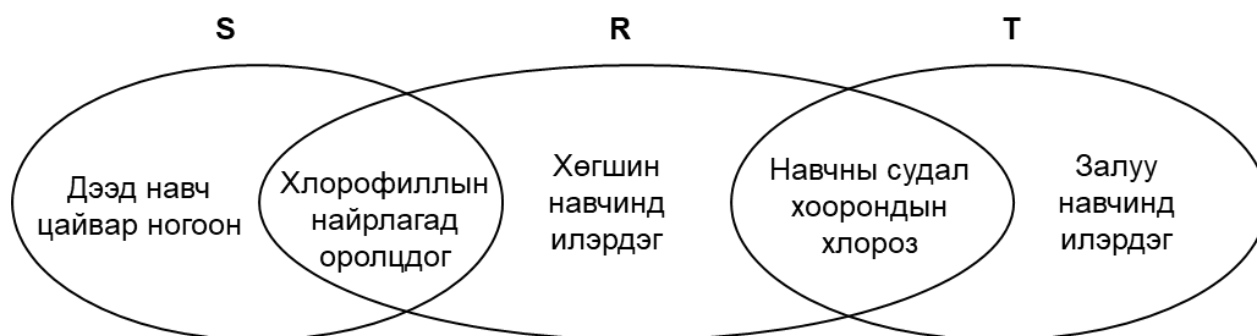
	Нэр	Химийн холбоо	Таних урвалж
A	Уураг	Амин бүлгүүдийн хооронд үүссэн пептидийн холбоо	Биуретын урвалж
B	Өөх тос	Глицерин тосны хүчлүүдийн хооронд үүсэх эфирийн холбоо	Спиртээр эмульсжүүлэх
C	Цардуул	Конденсацийн урвалаар үүсэх гликозидын холбоо	Бенедиктийн урвалж
D	Мальтоз	Гидролизын урвалаар үүсэх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



12. Аль нь нарийн гэдэсний хананы шим тэжээлийн бодисын шимэгдэлтийг өндөр байлгахад зохилдсон шинж вэ? [1 оноо]

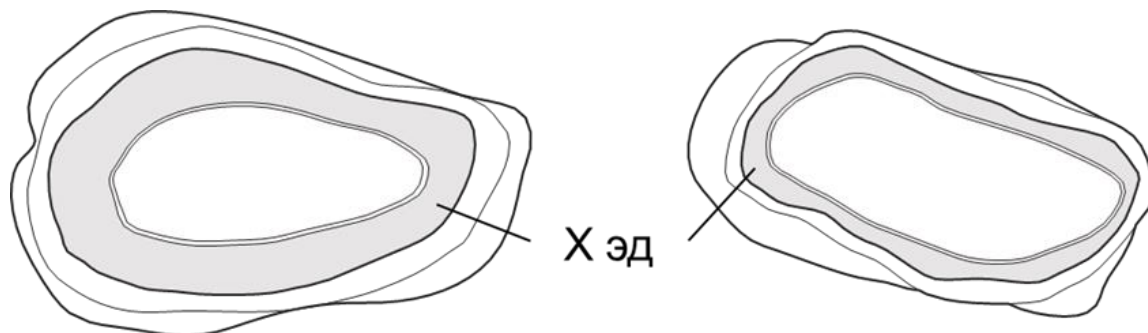
- A. Дотоод орчин нь бага зэрэг шүлтлэг.
- B. Мальтаза энзим ялгаруулдаг эсүүдтэй.
- C. Эндотелийн эсүүд нь бичил цэлмэнтэй.
- D. Салс ялгаруулах эсүүдтэй.
- E. Хөндлөн болон тууш булчинтай.

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	N - Азот	Mg - Магни	Fe - Төмөр
B	N - Азот	Fe - Төмөр	Mg - Магни
C	Mg - Магни	N - Азот	Fe - Төмөр
D	Fe - Төмөр	Mg - Магни	N - Азот
E	Fe - Төмөр	N - Азот	Mg - Магни

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



15. Пуркинъегийн ширхэг идэвхэжсэнээр ховдлын ханаар импульс дамжихад зүрхний мөчлөгийн аль үе шат явагдах вэ? [2 оноо]

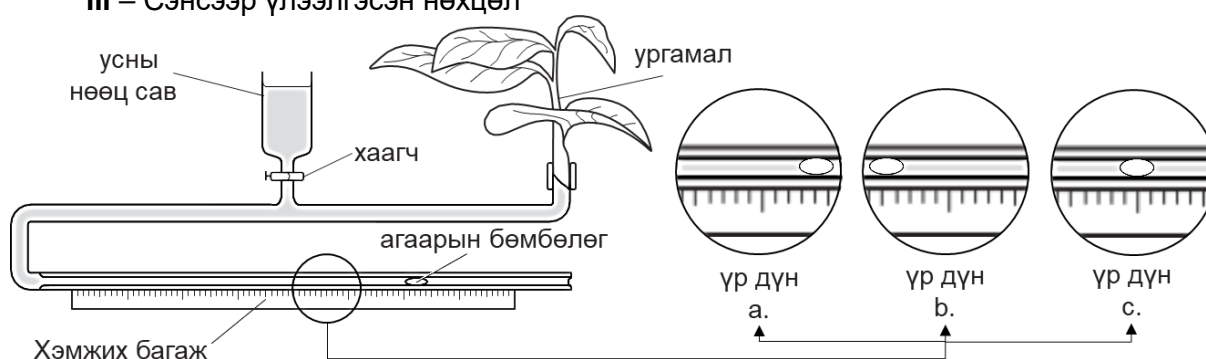
- A. Тосгуурын диастол, ховдлын систол. Цахилгаан импульсаар ховдлуудын хана агшина.
- B. Тосгуурын систол, ховдлын диастол. Цахилгаан импульсаар ховдлуудын хана агшина.
- C. Тосгуурын систол, ховдлын систол. Цахилгаан импульсаар зүрхний булчингууд агшина.
- D. Тосгуурын диастол, ховдлын диастол. Цахилгаан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

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

I – Агаарын чийг өндөр нөхцөл [2 оноо]

II – Хэвийн нөхцөл

III – Сэнсээр үлээлгэсэн нөхцөл



A. I c, II b, III a

C. I c, II a, III b

E. I a, II b, III c

B. I a, II c, III b

D. I b, II c, III a

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	целлюлоз бүхий анхдагч ханатай	лигнинжсэн хоёрдогч ханатай	целлюлоз бүхий анхдагч ханатай
Мембран	байгаа	байхгүй	байгаа
Вакуоль	байгаа	байхгүй	байхгүй

A. I – паренхим эс,

II – склеренхим,

III – дагуул эс

B. I – паренхим эс,

II – трахейн гуурсны эс,

III – склеренхим эс

C. I – трахейн гуурсны эс,

II – шигшүүрт хоолойн эс,

III – склеренхим

D. I – дагуул эс,

II – трахейн гуурсны эс,

III – шигшүүрт хоолойн эс

E. I – дагуул эс,

II – склеренхим эс,

III – паренхим эс

18. Аль нь хөрөнгө мөөгний анаэроб амьсгалын бүтээгдэхүүн бодис вэ? [1 оноо]

A. $C_3H_6O_3$

C. $C_3H_4O_3$

E. $C_6H_{12}O_6$

B. C_2H_6O

D. $C_4H_4O_5$



19. Амьсгалын замын эрхтнүүдийн онцлогуудаас мөгөөрсөн 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, 2, 3, 4

E. 1, 2, 4

B. 1, 3, 4, 5

D. 2, 3, 4

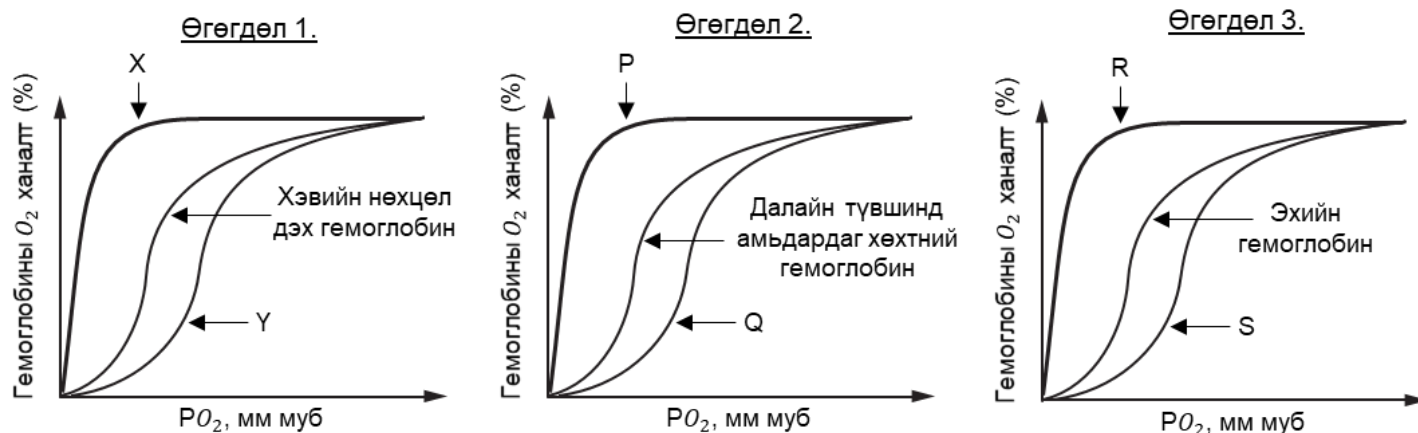
20. O_2 -ын ялгаатай парциал даралттай (PO_2) орчинд гемоглобины O_2 -той холбогдсон хувийг илэрхийлсэн муруйг гемоглобины диссоциацийн муруй гэнэ. Орчны ялгаатай нөхцөл болон амьтдын дасан зохицлоос хамаарч муруй баруун эсвэл зүүн тийш хөдөлдөг.

Доорх өгөгдлийг ашиглан хэвийн нөхцөлөөс CO_2 багасах үеийн хүний гемоглобин, лама гөрөөсний гемоглобин болон ургийн гемоглобины диссоциацийн муруйг тус бүрийн графикт ямар үсгээр заасныг тодорхойлно уу.

[3 оноо]

Өгөгдөл:

1. CO_2 -ын концентраци нэмэгдэхэд гемоглобины хүчилтөрөгчтэй холбогдох чадвар буурдаг.
2. Уулархаг бүс нутгийн лама гөрөөсний гемоглобин далайн түвшинд амьдардаг хөхтнийхтэй харьцуулахад хүчилтөрөгчтэй холбогдох чадвар илүү байдаг.
3. Урагт хүчилтөрөгчийн хэрэгцээ өндөр тул түүний гемоглобин нь эхтэйгээ харьцуулахад хүчилтөрөгчийн бага парциал даралтад өндөр ханалттай байдаг.

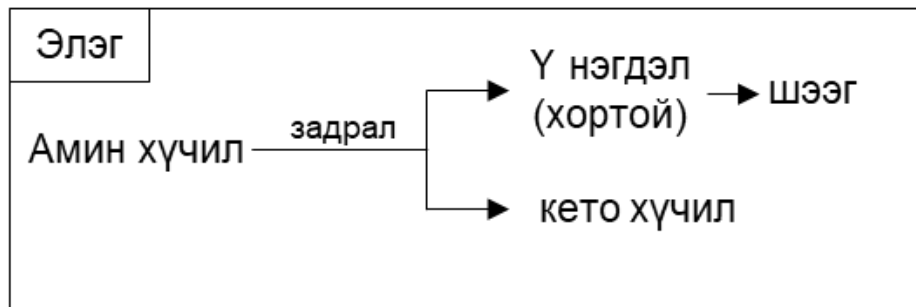


	Хэвийн нөхцөлөөс CO_2 багасах үед	Лама гөрөөсний гемоглобин	Ургийн гемоглобин
A	X	Q	R
B	Y	P	R
C	X	P	S
D	X	P	R
E	Y	Q	S



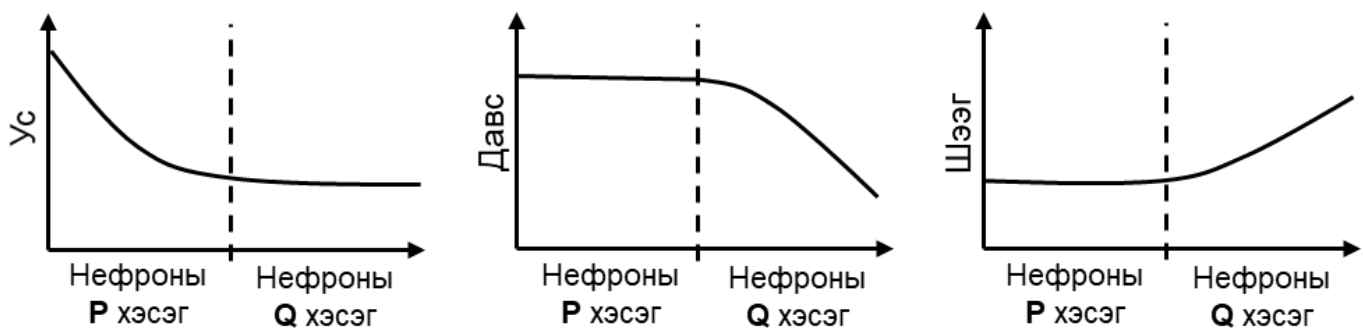
21. Элгэнд шээг үүсэх үйл явцыг бүдүүвчлэн харуулав. Ү нэгдлийг нэрлэнэ үү.

[1 оноо]



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

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



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

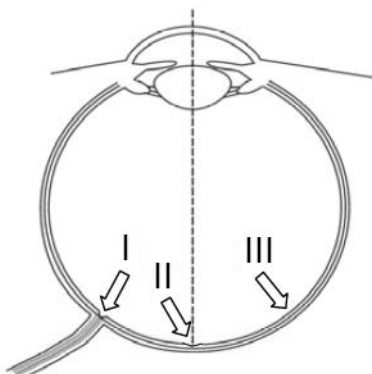
23. Өнчин тархины урд хэсгээс ялгарч өндгөвчид үйлчилдэг даавар аль нь вэ?

[1 оноо]

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



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



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

25. Ванкомицин нь сүрьеэ өвчин үүсгэгч бактерийн пептидогликануудыг холбох чадварыг саатуулдаг антибиотик юм. Ванкомицин хэрэглэснээс хойш бактерийн тоо хэрхэн өөрчлөгдөхийг графикаар үзүүлэв.



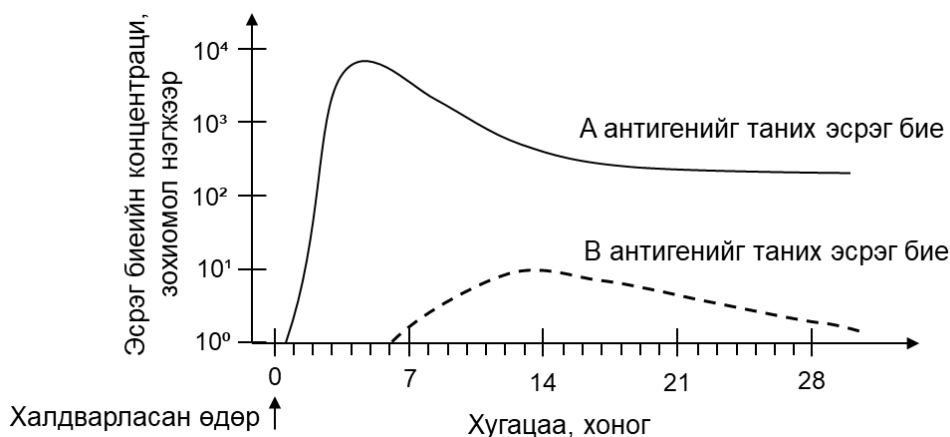
Графикийг ашиглан ванкомицины үйлчлэлийн нэр болон үйлчлэх механизмыг сонгоно уу?

[2 оноо]

	Үйлчлэл	Үйлчлэх механизм
A	бактериоцит	Бактерийн үйл ажиллагаанд шаардлагатай уургийн нийлэгжлийг саатуулдаг.
B	бактериостатик	Бактерийн эсийн хананы бат бөх байдлыг алдагдуулдаг.
C	бактериоцит	Бактерийн эсийн хананы бат бөх байдлыг алдагдуулдаг.
D	бактериостатик	Бактерийн үйл ажиллагаанд шаардлагатай уургийн нийлэгжлийг саатуулдаг.
E	бактериоцит	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]

1. А антигенийг таних эсрэг бие В антиген агуулсан өвчин үүсгэгчийн эсрэг нөлөөлсөн байна.
2. Эхний 5 хоногт нейтрофил эс В антигенийг таних туслагч Т эсийг идэвхжүүлсэн.
3. А антигенийг агуулсан өвчин үүсгэгчээр давтан халдварлаж буй тул эсрэг бие их хэмжээгээр үүссэн.
4. 28 дахь хоногт В антигенийг таних санамжийн эс үүссэн.
5. 7 дахь хоногт А, В антигенийг зэрэг таних туслагч Т эс идэвхэжсэн.
6. 4 дэх хоногт А антигенийг таних эсрэг биеийг нийлэгжүүлэгч сийвэнт эсүүд хамгийн өндөр идэвхтэй байсан.

А. 3, 4, 5

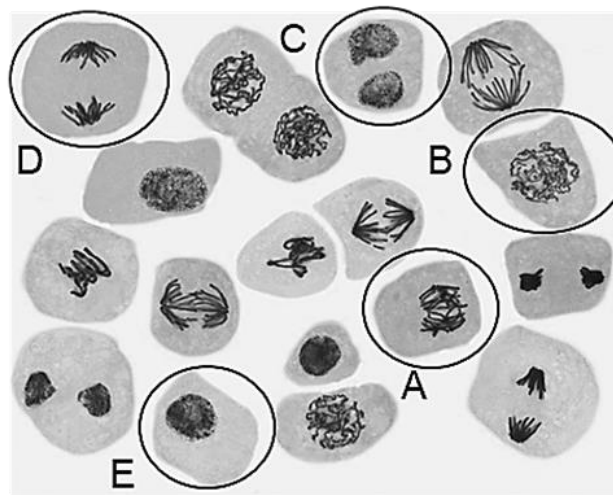
В. 3, 4, 6

С. 1, 3, 6

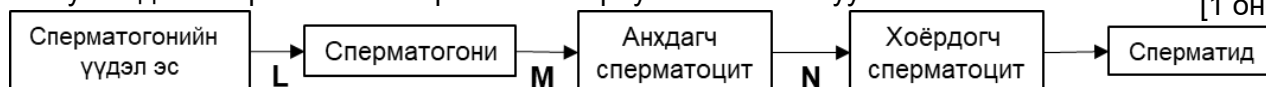
Д. 1, 2, 5

Е. 1, 2, 4

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



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



А. L - Мейоз-I, M - Мейоз-II, N - Митоз

Д. L - Митоз, M - Мейоз-I, N - Мейоз-II

В. L - Митоз, M - Митоз, N - Мейоз-I

Е. L - Митоз, M - Митоз, N - Митоз

С. L - Митоз, M - Мейоз, N - Митоз



29. G2 хяналтын цэгт идэвхэждэг энзимийн ген нь тамхины нөлөөгөөр мутацид орж идэвхгүй болсон бол эсийн мөчлөгт ямар өөрчлөлт гарах вэ? [2 оноо]

- A. G1 хяналтын цэг рүү буцаж мутацийн засварлалт явагдана.
- B. Репликаци явагдахгүй бөгөөд эс апоптозид орно.
- C. Митоз хэвийн явагдаж онкоген бүхий эс үүсгэн хуваагдана.
- D. Митозын хяналтын цэг дээр засварлалт явагдаж хуваагдал цааш үргэлжилнэ.
- E. Репликацийн дараа хяналт, засварлалтгүйгээр митоз хуваагдал эхэлнэ.

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 544 хос гинж үүссэн бол анх хэдэн ДНХ-ийн хос гинж байсан бэ? [1 оноо]

- A. 34
- B. 68
- C. 272
- D. 17
- E. 136

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 – ЦЦУ – АГУ – АГГ – УГЦ – УАА -

- A. 52
- B. 26
- C. 54
- D. 44
- E. 28

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'-УЦГААУГУГЦАГЦГАУЦЦУЦУАГЦУУАУАГУУААЦГ-3'

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

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

1. Ген технологийн тусламжтай хөнгөнцагааны бохирдлыг тэсвэрлэх цагаан будааны шинэ сорт гаргаж авах.
2. Хүний антибиотикийн буруу хэрэглээнээс үүдэн антибиотикт тэсвэртэй бактерийн омог үүсэх.
3. Нэгэн ховор зүйл эмийн ургамлыг эмийн үйлдвэрт ашиглахын тулд тарималжуулах.
4. Агаарын бохирдлын нөлөөгөөр эрвээхэйн популяцид хар далавчтай бодгалийн тоо толгой нэмэгдэх.

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



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]

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

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

1. Энэхүү туршилтын үр дүн симпатрик зүйлийн үүслийг дэмжиж байна.
2. Популяциудын хооронд үржлийн хаалт үүссэн байна.
3. Хромосомын тоонд өөрчлөлт ороогүй, генетик дивергенци явагдаагүй байна.
4. Зан төрхийн буюу үржлийн хосоо сонгох онцлог ажиглагдаж байна.
5. Үржүүлгийн торонд хийхээс өмнө хоёр бүлгийн хооронд генийн урсгал явагдсан.

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

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

A. II, IV бүлэг B. III, IV бүлэг C. II, III бүлэг D. I, III бүлэг E. I, 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 хүйтэн тэсвэрлэх генээр гомозигот доминант, сүүний гарцаар рецессив бухыг, энэ хоёр шинжээр дигетерозигот үнээтэй эвцэлдүүлэхэд сүүний гарц өндөртэй, хүйтэн тэсвэрлэх чадвартай охин тугал төрөх магадлалыг тооцоолно уу.
[2 оноо]

- A. 100%
- B. 75%
- C. 50%
- D. 25%
- E. 12.5%



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 цагаан	1 саарал : 1 хар

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]

- Хөрсний химийн бодисын бохирдлын хэмжээг үнэлэх.
- Хүнд металл задлагч, химийн хорт бодист тэсвэртэй бактерийн омог ашиглах.
- Хөрсний түрэлтээс сэргийлж хүрээ үүсгэн моджуулах.
- Хүнд металлыг өөртөө шингээдэг ургамал нутагшуулах.
- Зүйлийн бүрдлийг үе шаттай сэргээх.

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

40. Зарим зүйлийн мөөгөнцрийг ферментерт өсгөвөрлөн антибиотикийг 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.

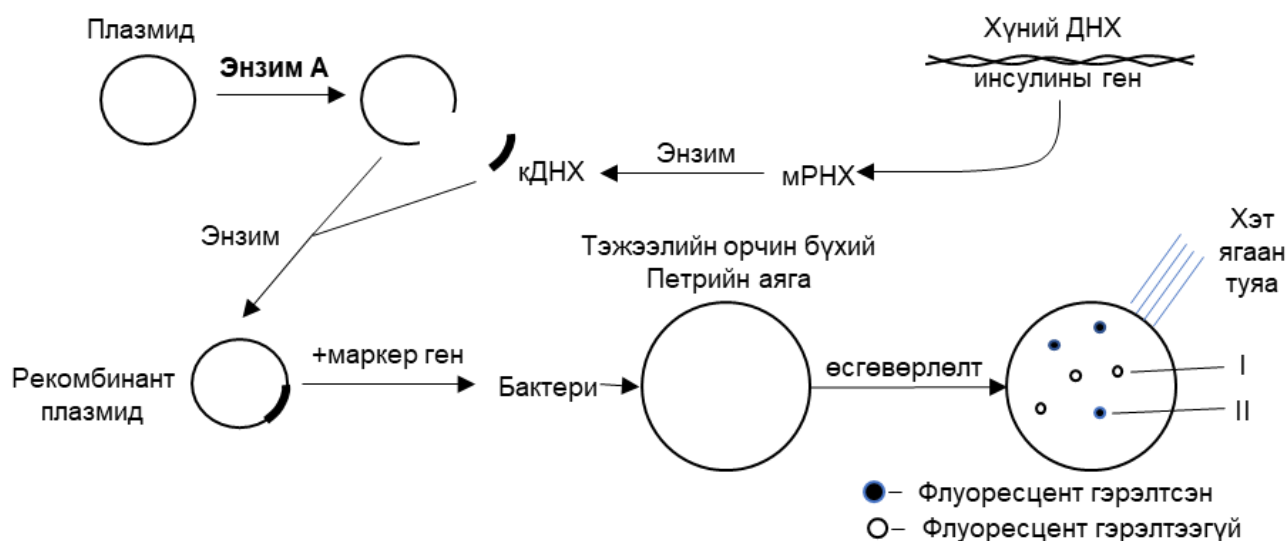
Үечилсэн – Бодисын солилцооны хоёрдогч бүтээгдэхүүнийг үйлдвэрлэхэд ашигладаг. Нэг удаагийн өсгөвөрлөлтийн дараа ферментерийг хоосолж бүтээгдэхүүнийг цэвэрлэн ялгах арга.

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

	Өсгөвөрлөлтийн арга	Биотехнологийн арга болж буй шалтгаан
A	Үргэлжилсэн	Ферментер ашиглаж буй тул
B	Үргэлжилсэн	Амьд бие ашиглаж буй тул
C	Үечилсэн	Амьд бие ашиглаж буй тул
D	Үргэлжилсэн	Үйлдвэрт их хэмжээгээр үйлдвэрлэж буй тул
E	Үечилсэн	Үйлдвэрт их хэмжээгээр үйлдвэрлэж 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	лигаза	I
B	рестриктаза	II
C	лигаза	II
D	рестриктаза	I
E	урвуу транскриптаза	II

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

- A. Азотын фиксаци C. Аммонификаци E. Фотосинтез
B. Нитрификация D. Денитрификация

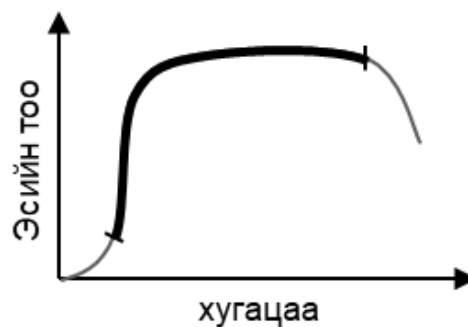
43. Байгаль дахь бодисын эргэлтийн тухай **ХУДАЛ** хариултыг сонгоно уу. [1 оноо]

- A. Хуурай газрын амьд биетийн нүүрстөрөгчийн гол эх үүсвэр нь ургамал юм.
B. Байгаль дахь бодисын нөөц сангийн агууламж харьцангуй тогтвортой байдаг.
C. Далай тэнгисийн ус уурших нь бодисын их эргэлтийн нэг хэсэг юм.
D. Хөрсний органик нэгдлээр мөөг хооллох нь бодисын бага эргэлтийн нэг хэсэг юм.
E. Бодисын эргэлтийн явцад аливаа бодисын найрлага өөрчлөгддөггүй.



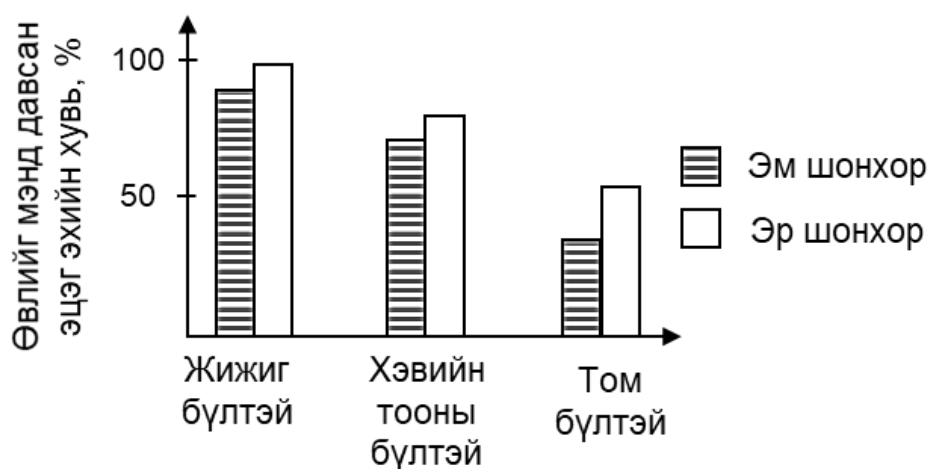
44. Шаахайн өсгөврийн өсөлтийн муруй өгөгджээ. Муруй дээр тодруулсан хэсэгт шаахайн төрөлтийн эрчим (b), үхлийн эрчмийн (m) өөрчлөлтийг зөв тодорхойлсон хариултыг сонгоно уу. [1 оноо]

- A. $b < m$ байснаас, $b > m$ болж өөрчлөгдсөн.
- B. $b > m$ байснаас, $b = m$ болж өөрчлөгдсөн.
- C. $b < m$ байснаас, $b = m$ болж өөрчлөгдсөн.
- D. $b = m$ байснаас, $b > m$ болж өөрчлөгдсөн.
- E. $b > m$ байснаас, $b < m$ болж өөрчлөгдсөн.



Шаахайн 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 хоол тэжээлийн хомсдол, орчны дарамтыг амжилттай даван туулсан.
- B. Хэвийн тооны бүлтэй шонхрууд популяцийн тоо толгойн мэнд үлдэлтээр хамгийн ашигтай.
- C. Том бүлтэй шонхрууд өвлийн цагт хоол тэжээлийн хомсдолоор үр төлөө их алдсан.
- D. Том бүлтэй шонхрууд өвлийн цагт хоол олох зорилгоор олон цаг нисэх нь бусдаасаа илүү мэнд үлдэхэд хүргэсэн.
- E. Хэвийн тооны бүлтэй шонхруудын тоо толгойн хорогдол хамгийн бага.

46. Хүн төрөлхтний үйл ажиллагааны нөлөөнөөс үүдэн устах аюулд орсон популяциудыг хамгаалах аргатай нь зөв харгалзуулна уу. [2 оноо]

- | | |
|--|---|
| 1. Амьдрах орчин нь хуваагдсан амьтны популяциуд | a. Тусгайлсан хүнс тэжээлийн болон усны цэг байгуулах |
| 2. Харь зүйлийн дарамтад амьдрах орчин болон нөөцөө алдсан ургамлын популяциуд | b. Амьдрах орчныг тусгай хамгаалалтад авах |
| 3. Эзэмшил нутаг томтой, үржих боломж багассан амьтны популяциуд | c. Бодгалиуд зорчих боломжит зурвас бүс байгуулах |
| 4. Амьдрах орчин өөрчлөгдсөнөөр устаж болзошгүй популяциуд | d. Хилийн хяналтыг сайжруулах |

A. 1 c, 2 b, 3 a, 4 d

C. 1 b, 2 d, 3 c, 4 a

E. 1 a, 2 c, 3 d, 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 -0.55 МПа байх ургамлын эсийг ψ_s нь -0.25 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.

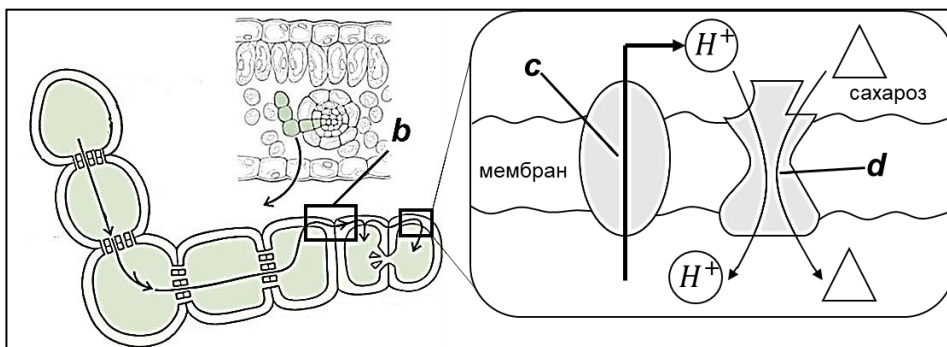
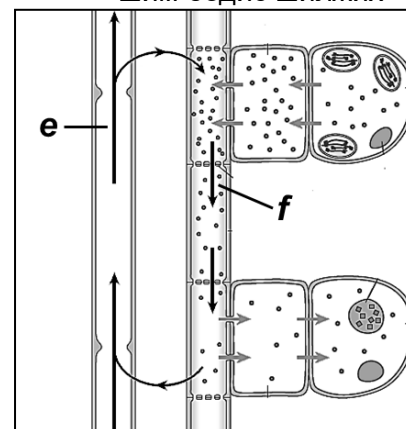
 $[a] = I + II + III + IV$ (цифрүүдийн нийлбэр)Эсийн усны
потенциал

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

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

2.2. Олон үеийн турш Харди-Вайнбергийн тэнцвэрт оршиж буй хулганын популяци 64 хар, 36 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:

$q = [0.a]$

$p = [0.b]$

$[0.cd]$

$[ef]$ байна. [6 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^be генотиптэй бодгалийг E^aE^b бодгальтай эвцэлдүүлэхэд а фенотиптэй 89, b фенотиптэй 206, 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	51		12			
2	16	9	5			
3	32	[c]	29	[d]		
4	40		31			
5	18		3	9		
6	67		40	1		
7	23		15			
8	27		27			
9	68	1	38			
						$\sum D^2 = [ef]$

