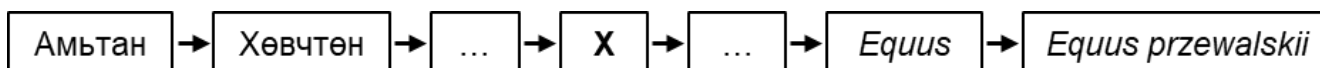


## Нэгдүгээр хэсэг. СОНГОХ ДААЛГАВАР

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

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

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

- A. 2, b
- B. 1, c
- C. 1, b
- D. 1, a
- E. 2, 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 - Трансектын арга,  | III - Квадратын 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 - Квадратын арга,   | III - Трансектын 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. 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]
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. 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         |
|---|---------------------|------------------------|
| A | гипертоник          | уусмал → гүзээлзгэнэ   |
| B | изотоник            | гүзээлзгэнэ ← → уусмал |
| C | гипотоник           | гүзээлзгэнэ → уусмал   |
| D | гипертоник          | гүзээлзгэнэ → уусмал   |
| E | гипотоник           | уусмал → гүзээлзгэнэ   |



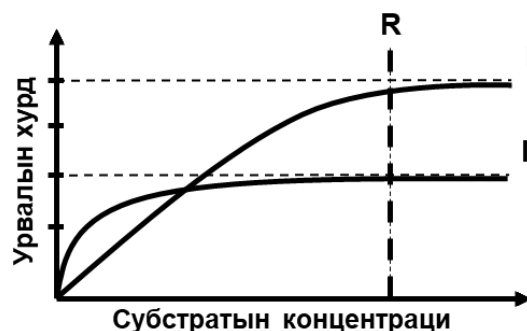
8. Энзимтэй холбоотой өгүүлбэрүүдээс **ХУДАЛ**-ыг сонгоно уу. [1 оноо]

- 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 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             | I                                  | I                                                      |
| E | I             | II                                 | 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 – 4дөгч, Меоглобин – 3дагч
- C. Коллаген – 4дөгч, Меоглобин – 4дөгч
- D. Коллаген – 3дагч, Меоглобин – 3дагч
- E. Коллаген – 2догч, Меоглобин – 3дагч

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

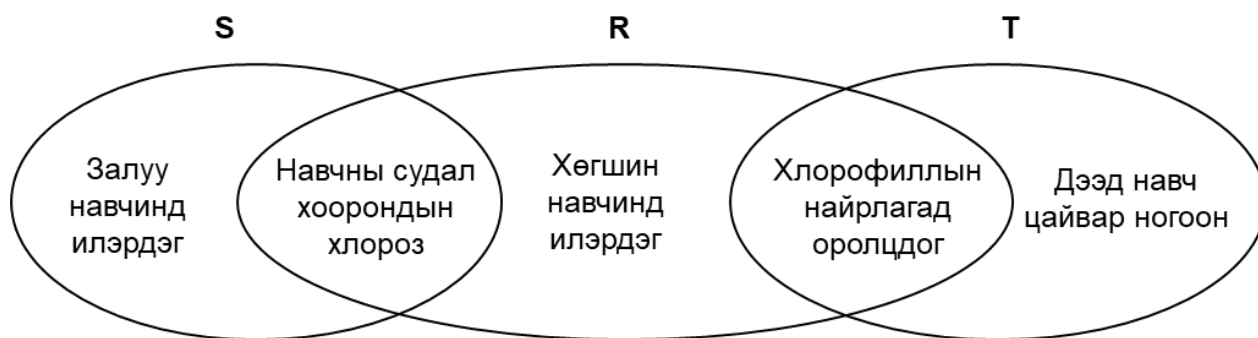
|   | Нэр     | Химийн холбоо                                                                 | Таних арга            |
|---|---------|-------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| A | Мальтоз | Конденсацийн урвалаар үүсэх гликозидын холбоо                                 | Бенедиктийн урвалж    |
| B | Уураг   | Амин бүлгүүдийн хооронд үүсэх пептидийн холбоо                                | Биуретын 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 нарийн гэдэсний хананы шим тэжээлийн бодисын шимэгдэлтийг өндөр байлгахад зохилдсон шинж вэ? [1 оноо]

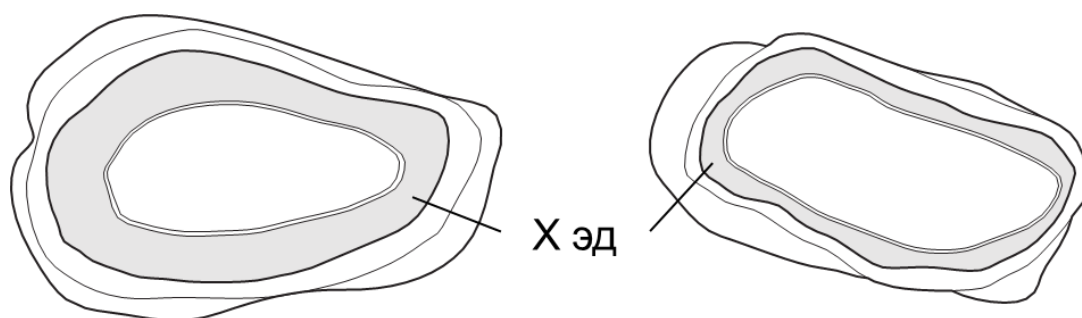
- A. Дотоод орчин нь бага зэрэг шүлтлэг.
- B. Мальтаза энзим ялгаруулдаг эсүүдтэй.
- C. Салс ялгаруулах эсүүдтэй.
- D. Эндотелийн эсүүд нь бичил цэлмэнтэй.
- E. Хөндлөн болон тууш булчинтай.

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



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

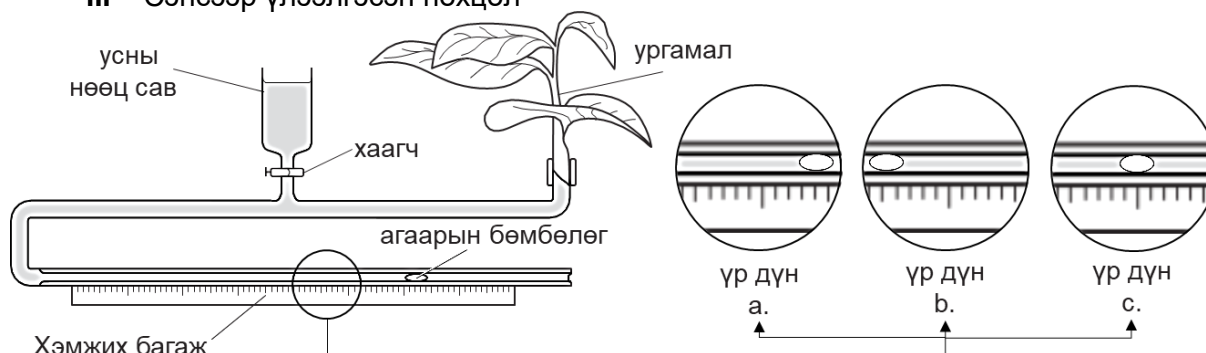
- A. Тосгуурын систол, ховдлын диастол. Цахилгаан импульсаар тосгууруудын хана агшина.
- B. Тосгуурын диастол, ховдлын систол. Цахилгаан импульсаар тосгууруудын хана агшина.
- C. Тосгуурын систол, ховдлын систол. Цахилгаан импульсаар зүрхний булчингууд агшина.
- D. Тосгуурын диастол, ховдлын диастол. 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 – Агаарын чийг өндөр нөхцөл

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   | 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 – дагуул эс
- E. I – трахейн гуурсны эс, II – шигшүүрт хоолойн эс, III – склеренхим эс

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

A.  $C_3H_6O_3$

C.  $C_2H_6O$

E.  $C_6H_{12}O_6$

B.  $C_3H_4O_3$

D.  $C_4H_4O_5$



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, 3, 4

B. 2, 3, 4

D. 1, 2, 4

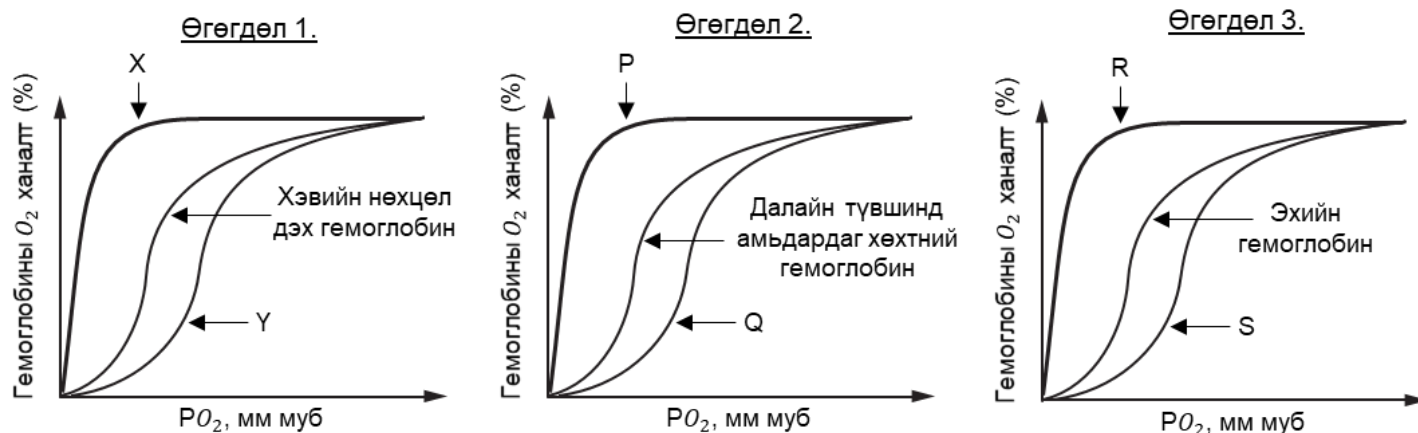
20.  $O_2$ -ын ялгаатай парциал даралттай ( $PO_2$ ) орчинд гемоглобины  $O_2$ -той холбогдсон хувийг илэрхийлсэн муруйг гемоглобины диссоциацийн муруй гэнэ. Орчны ялгаатай нөхцөл болон амьтдын дасан зохицлоос хамаарч муруй баруун эсвэл зүүн тийш хөдөлдөг.

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.

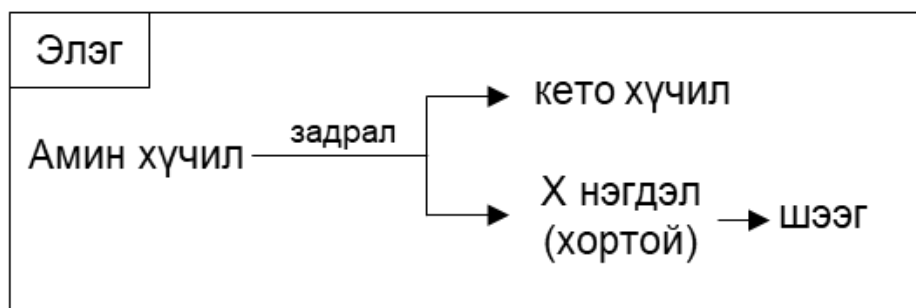


|   | Хэвийн нөхцөлөөс $CO_2$ багасах үед | Лама гөрөөсний гемоглобин | Ургийн гемоглобин |
|---|-------------------------------------|---------------------------|-------------------|
| A | X                                   | Q                         | R                 |
| B | Y                 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



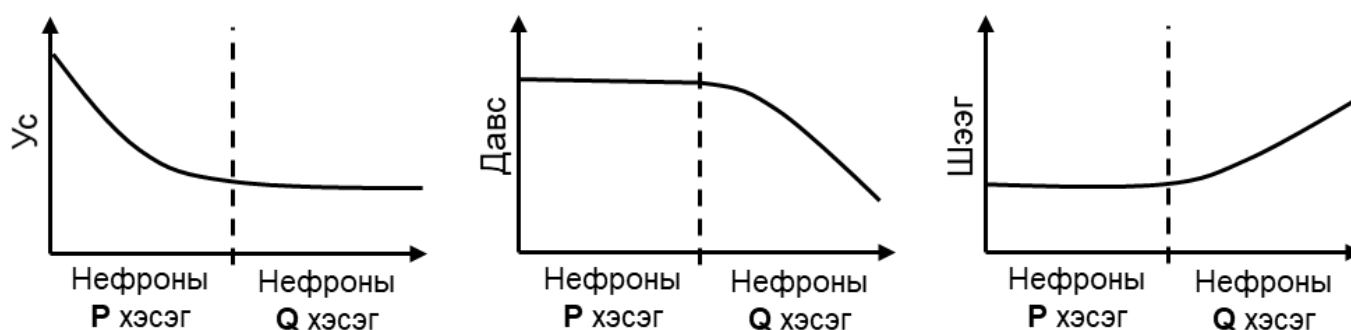
21. Элгэнд шээг үүсэх үйл явцыг бүдүүвчлэн харуулав. Х нэгдлийг нэрлэнэ үү.

[1 оноо]



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

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



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

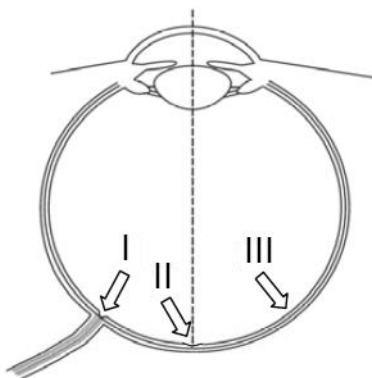
23. Өнчин тархины урд хэсгээс ялгарч өндгөвчид үйлчилдэг даавар аль нь вэ?

[1 оноо]

- A. эстроген даавар
- B. лютеинжүүлэгч даавар
- C. прогестерон даавар
- D. пролактин 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 | сохор толбо    | лонхонцор эс                         |
| B | шар толбо      | эсгүй                                |
| C | сохор толбо    | савханцар эс                         |
| D | шар толбо      | лонхонцор эс                         |
| E | шар толбо      | савханцар эс                         |

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

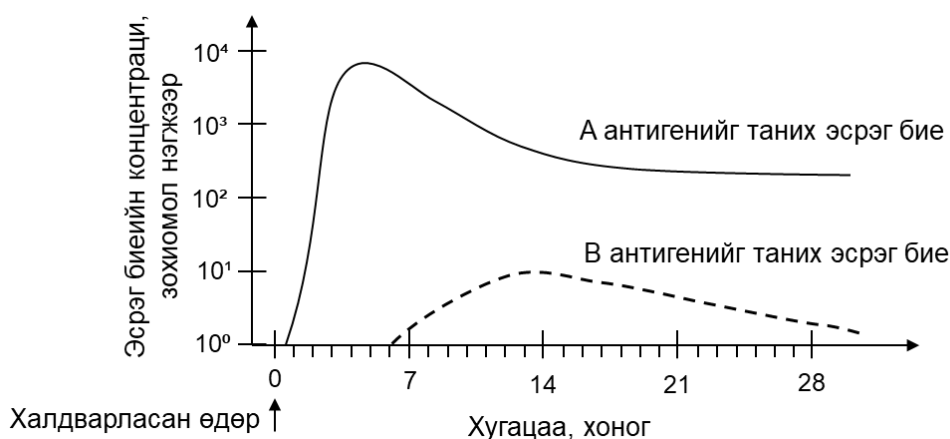


- Графикийг ашиглан тетрациклиний үйлчлэлийн нэр болон үйлчлэх механизмыг сонгоно уу? [2 оноо]

|   | Үйлчлэл        | Үйлчлэх механизм                                                       |
|---|----------------|------------------------------------------------------------------------|
| A | бактериостатик | Бактерийн эсийн ханыг задалдаг.                                        |
| B | бактериоцит    | Бактерийн үйл ажиллагаанд шаардлагатай уургийн нийлэгжлийг саатуулдаг. |
| C | бактериостатик | Бактерийн үйл ажиллагаанд шаардлагатай уургийн нийлэгжлийг саатуулдаг. |
| D | бактериоцит    | Бактерийн эсийн ханыг задалдаг.                                        |
| 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]

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

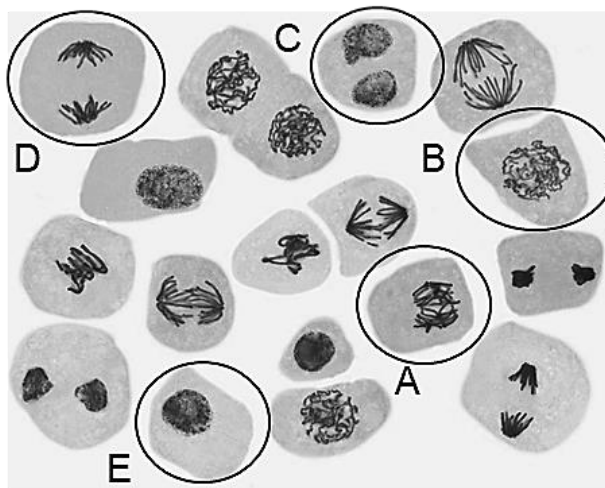
В. 3, 4, 6

С. 1, 3, 6

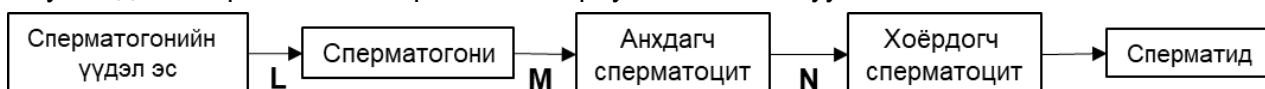
D. 1, 2, 5

E. 1, 2, 4

27. Зурагт митоз хуваагдалд орж буй эсүүдийг үзүүлжээ. Аль эс нь метафазын 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]



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

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

B. L - Митоз, M - Митоз, N - Митоз

E. L - Митоз, M - Митоз, N - Мейоз-I

C. L - Митоз, M - Мейоз, N - 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 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 үүсжээ. Эх ДНХ-ийн молекул дахь азотлог сууриудын нийт цагаригийн тоог олно уу. [1 оноо]

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

- A. 48
- B. 24
- C. 45
- D. 54
- 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'- У Ц Г А А У Г У Г Ц А Г Ц Г А У Ц Ц У Ц У А Г Ц У У А У А Г У У А А Ц Г -3'

|   | мРНХ-тэй хамгийн эхэнд холбогдох зРНХ-ийн антикодон | Амин хүчлийн тоо |
|---|-----------------------------------------------------|------------------|
| A | 3'-УАЦ-5'                                           | 8                |
| B | 5'-УАЦ-3'                                           | 9                |
| C | 3'-УАЦ-5'                                           | 9                |
| 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. 1, 4
- C. 3, 4
- D. 2, 3
- 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]

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. 2, 4                      B. 2, 3                      C. 1, 3                      D. 3, 4                      E. 1, 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 аллопатрик зүйлийн үүслийг дэмжиж байна.
2. Популяциудын хооронд үржлийн хаалт үүссэн байна.
3. Үржлийн хосоо сонгох зан төрхийн онцлог үүссэн байна.
4. Хромосомын тоонд өөрчлөлт орж генетик дивергенци болсон.
5. Үржүүлгийн торонд хийхээс өмнө хоёр бүлгийн хооронд генийн урсгал явагдсан.

A. 1, 3                      B. 2, 3                      C. 1, 4                      D. 1, 5                      E. 3, 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. I, III бүлэг      C. II, III бүлэг      D. III, IV 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 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]

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

|                           | <b>Саарал I сонжих эвцэлдүүлэг</b> | <b>Саарал II сонжих эвцэлдүүлэг</b> |
|---------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|
| <b>F1 фенотип харьцаа</b> | 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]

|   | <b>Саарал I хулганын генотип</b> | <b>Саарал II хулганын генотип</b> |
|---|----------------------------------|-----------------------------------|
| 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. 3, 4

C. 4, 5

D. 2, 3

E. 2, 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.

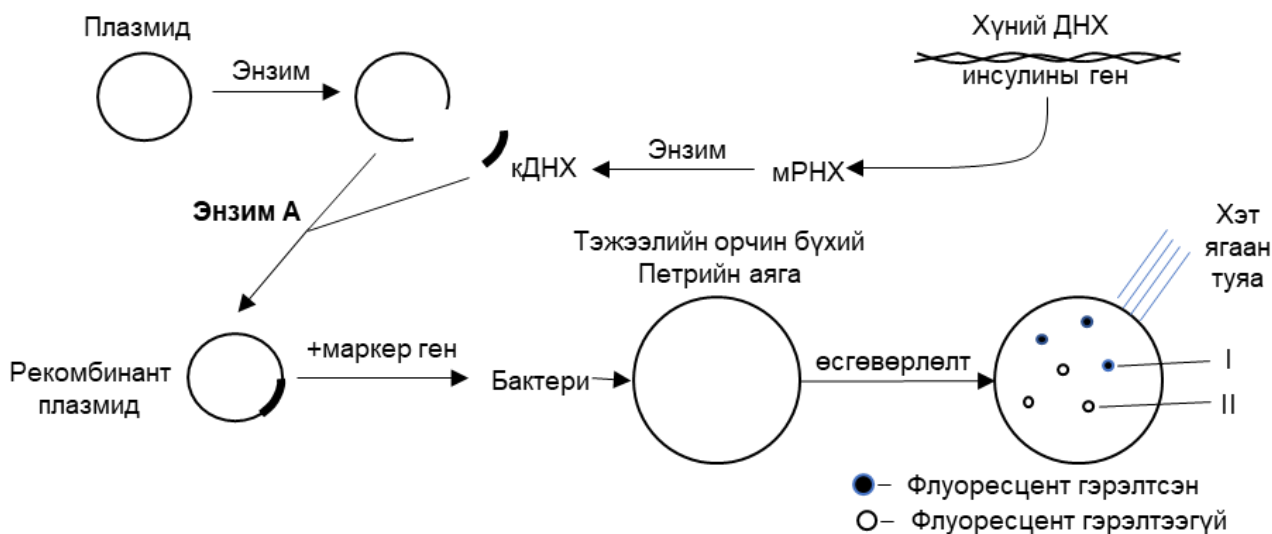
**Үечилсэн** – Бодисын солилцооны хоёрдогч бүтээгдэхүүнийг үйлдвэрлэхэд ашигладаг. Нэг удаагийн өсгөвөрлөлтийн дараа ферментерийг хоосолж бүтээгдэхүүнийг цэвэрлэн ялгах арга.

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

|   | <b>Өсгөвөрлөлтийн арга</b> | <b>Биотехнологийн арга болж буй шалтгаан</b> |
|---|----------------------------|----------------------------------------------|
| A | Үргэлжилсэн                | 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 | лигаза              | I                                  |
| B | лигаза              | II                                 |
| C | рестриктаза         | I                                  |
| D | рестриктаза         | II                                 |
| E | урвуу транскриптаза | I                                  |

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

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

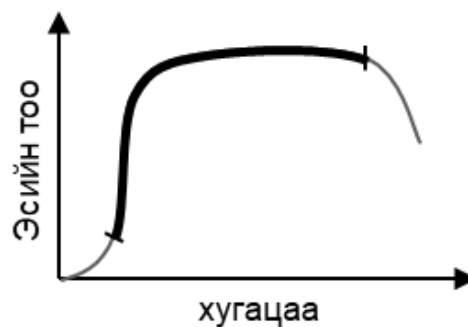
43. Байгаль дахь бодисын эргэлтийн тухай **ХУДАЛ** хариултыг сонгоно уу. [1 оноо]

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



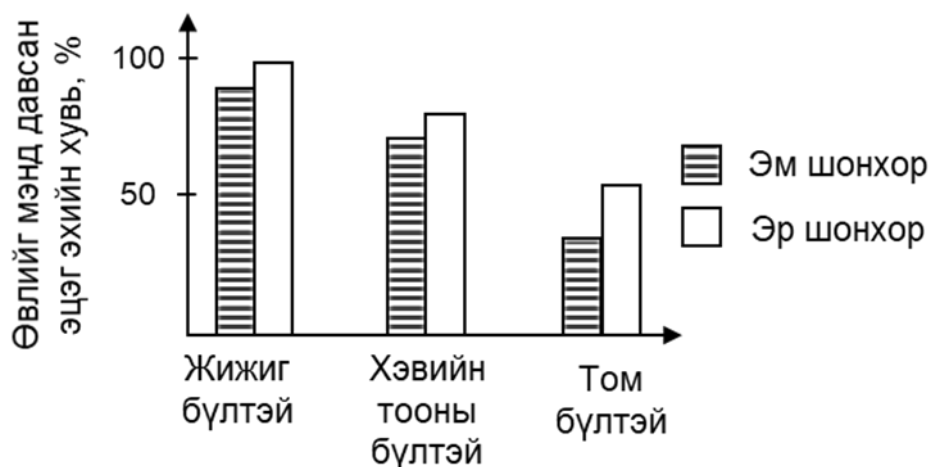
44. Шаахайн өсгөврийн өсөлтийн муруй өгөгджээ. Муруй дээр тодруулсан хэсэгт шаахайн төрөлтийн эрчим (b), үхлийн эрчмийн (m) өөрчлөлтийг зөв тодорхойлсон хариултыг сонгоно уу. [1 оноо]

- 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 өрсөлдөөнөөс хамааралтай хамгийн их үхэлд хүрсэн.
- B. Том бүлтэй шонхрууд өвлийн цагт хоол олох зорилгоор олон цаг нисэх нь тэднийг үхэлд хүргэсэн.
- 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. 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 c, 2 d, 3 a, 4 b      E. 1 a, 2 c, 3 d, 4 b  
 B. 1 b, 2 d, 3 c, 4 a      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**  $\psi_s$  (осмосын потенциал) нь  $-0.65$  МПа байх ургамлын эсийг  $\psi_s$  нь  $-0.15$  МПа байх уусмалтай задгай саванд хийхэд эзлэхүүн нь хэвээр хадгалагдсан бол эсийн дотоод  $\psi_p$  (даралтын потенциал) нь хэд байсан бэ? [1 оноо]

$\psi_p = \boxed{+/-} \boxed{\phantom{00}}, \boxed{\phantom{00}} \boxed{\phantom{00}} \text{ МПа}$

↑    ↑    ↑    ↑  
I   II   III IV

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

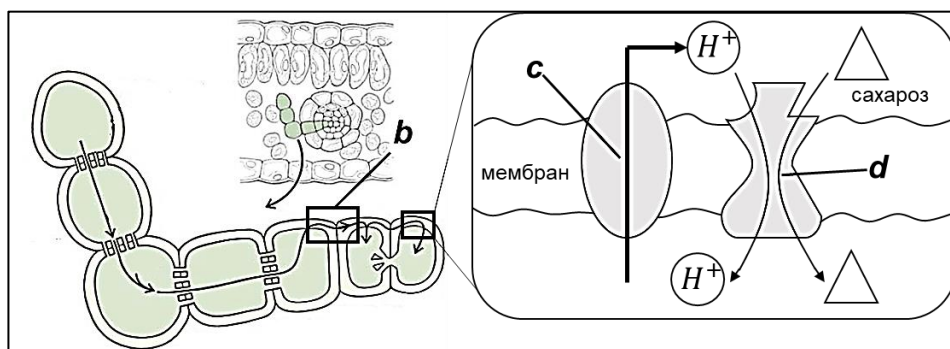
**[a] = I + II + III + IV** (цифрүүдийн нийлбэр)

Эсийн усны  
потенциал

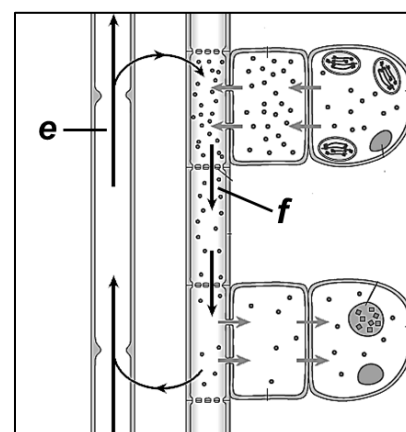
$$\psi = \psi_s + \psi_p$$

**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 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:

$$q = [0.a]$$

$$p = [0.b]$$

$$[0.cd]$$

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



- 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.

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

Хи-квадрат тархалтын хүснэгт

| df,<br>(чөлөөний<br>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<br>дугаар | I зүйлийн<br>тоо | Өгөгдлийн<br>эрэмбэ, $D_1$ | II зүйлийн<br>тоо | Өгөгдлийн<br>эрэмбэ, $D_2$ | $D = D_1 - D_2$<br>Өгөгдлийн<br>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                |                            |                                                |                   |
|                   |                  |                            |                   |                            |                                                | $\sum D^2 = [ef]$ |

