



БОЛОВСРОЛЫН
ЯАМ

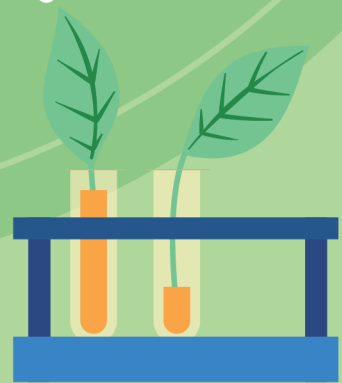


БИОЛОГИ

Лабораторийн ажлын хуудас
(Сурагчид зориулав)

XI анги

2024 он



БИОЛОГИ

ЛАБОРАТОРИЙН АЖЛЫН ХУУДАС

(Сурагчид зориулав)

XI АНГИ

Улаанбаатар хот
2024 он



МОНГОЛ УЛСЫН
ЗАСГИЙН ГАЗАР

БОЛОВСРОЛЫН
ЯАМ



Азийн хөгжлийн банкны Эдийн засгийн хүндрэлийн үед боловсролын чанар, хүртээмжийг сайжруулах төслийн санхүүжилтээр Боловсролын Судалгааны Үндэсний Хүрээлэнгээс бэлтгэв.

Зөвлөх:	А.Энхтогтох	Төслийн хосолсон сургалтын зөвлөх
Боловсруулсан:	Ш.Оюунгэрэл	МУИС-ийн ШУС-ийн Биологийн тэнхимийн доктор (PhD), дэд профессор
	О.Мөнхжаргал	Орхон ХаСү сургуулийн багш
	Д.Мөнхтуяа	Шинэ эрин сургуулийн биологийн багш
	Б.Цэрэн	Нийслэлийн 157 дугаар сургуулийн багш
Эксперт:	Д.Мөнхтуяа	Шинэ эрин сургуулийн биологийн багш
Хэвлэлийн эх бэлтгэсэн:	Б.Балжинням	

ӨМНӨХ ҮГ

Сурагчид та бүхэн байгалийн ухааны сургалтын хөтөлбөрт тусгасан лабораторийн ажлуудыг хийснээр

1. Туршилт, судалгааг төлөвлөх
2. Ажиглалт, хэмжилт, тооцоолол хийж, өгөгдөл цуглуулах, бүртгэх, танилцуулах
3. Дүгнэлтэд хүрэхийн тулд өгөгдөлд дүн шинжилгээ хийж, тайлбарлах
4. Өгөгдлийн тоо ба чанарын үр дүнг үнэлэх, сайжруулах санал гаргах ур чадваруудыг эзэмшинэ.

Иймд лабораторийн ажилд оролцохдоо дараах зүйлд анхаарал хандуулаарай.
Үүнд:

1. Туршилтын ажлын зорилготой танилцаж, тухайн туршилт ажлыг хийснээр ямар үр дүнд хүрэх, ямар мэдлэг, ур чадвар эзэмшихийг тунгаан бодох хэрэгтэй.
2. Туршилт эхлэхийн өмнө онолын мэдээлэл хэсгийг уншиж, мэдлэгээ бататгана.
3. Туршилтын хэрэглэгдэхүүнийг сонгохдоо тухайн туршилтад шаардагдах тоо хэмжээгээр сонголт хийнэ.
4. Туршилт хийх явцад аюулгүй ажиллагааг баримтлах нь өөрийн болон бусдын эрүүл мэнд, аюулгүй байдалд тустай гэдгийг санаарай.
5. Лабораторийн ажлын хуудаст тусгасан туршилт хийх аргачлал, алхмын дагуу туршилтыг нягт нямбай, хийж гүйцэтгэнэ.
6. Туршилтын үр дүнг таамагласан, мөн туршилтын явцад ажигласан, цуглуулсан өгөгдлийг зааврын дагуу тэмдэглэнэ.
7. Таамаглалаа нотлохын тулд цуглуулсан өгөгдөлд дүн шинжилгээ хийж, тайлбарлана.
8. Туршилт ажлынхаа тоо, чанарын үр дүнг үнэлэх, сайжруулах санааг эрэлхийлээрэй.
9. Туршилт дууссаны дараа ажлын байраа эмх цэгцтэй болгож, бусдад туслах нь чухал гэдгийг мартуузай.

ГАРЧИГ

БҮЛЭГ: БИОЛОГИЙН МОЛЕКУЛУУД

Туршилт ажил: Өөх тос илрүүлэх

БҮЛЭГ: ЭСИЙН БҮТЭЦ

Туршилт ажил: Амьтан, ургамлын эсийн бүтцийг микроSCOПООр судлах

БҮЛЭГ: УРГАМЛЫН ЗӨӨВӨРЛӨЛТ

Туршилт ажил: Ксилемээр бодис зөөвөрлөгдөх

БҮЛЭГ: АМЬТНЫ ЗӨӨВӨРЛӨЛТ

Туршилт ажил: Амьтны зүрхний бүтцийг судлах

БҮЛЭГ: БИОЛОГИЙН МОЛЕКУЛУУД

Туршилт ажил: Цардуул болон ангижруулагч сахар илрүүлэх

БҮЛЭГ: БИОЛОГИЙН МОЛЕКУЛУУД

Туршилт ажил: Ангижруулагч бус сахар илрүүлэх

БҮЛЭГ: ЭНЗИМ

Туршилтын нэр: Урвалын хурдад саатуулагчийн нөлөөг илрүүлэх

БҮЛЭГ: ЭСИЙН БҮТЭЦ

Туршилт ажил: Эсийг хэмжих

БҮЛЭГ: ЭСИЙН МЕМБРАН БА ЗӨӨВӨРЛӨЛТ*

Туршилт ажил: Диализын мембран ашиглан хийн диффуз илрүүлэх

БҮЛЭГ :ЭСИЙН МЕМБРАН БА ЗӨӨВӨРЛӨЛТ*

Туршилт ажил: Ургамлын эсэд явагдаж буй плазмолизыг микроSCOПООр ажиглах

БҮЛЭГ: ЭСИЙН МЕМБРАН БА ЗӨӨВӨРЛӨЛТ*

Туршилт ажил: Төмс ашиглан плазмолизын үзэгдлийг турших

БҮЛЭГ: ЭСИЙН ХУВААГДАЛ

Туршилт ажил: Митоз хуваагдлын үе шатыг ялган таних

БҮЛЭГ: УРГАМЛЫН ЗӨӨВӨРЛӨЛТ

Туршилт ажил: Транспирацын эрчмийг тодорхойлох, түүнд нөлөөлөх хүчин зүйлсийг туршилтаар илрүүлэх



БҮЛЭГ | БИОЛОГИЙН МОЛЕКУЛУУД

Анги:

Сурагчийн нэр:

Суралцахуйн зорилт:

11.1д. Триглицеридийн молекул бүтцэд тулгуурлан өөх тосны амьд биед гүйцэтгэх үүргийг тодорхойлох

Туршилт ажил

Өөх тос илрүүлэх

Туршилтын зорилго

Дээжид агуулагдах өөх тосыг цийдмэгшүүлэх урвалаар илрүүлэх



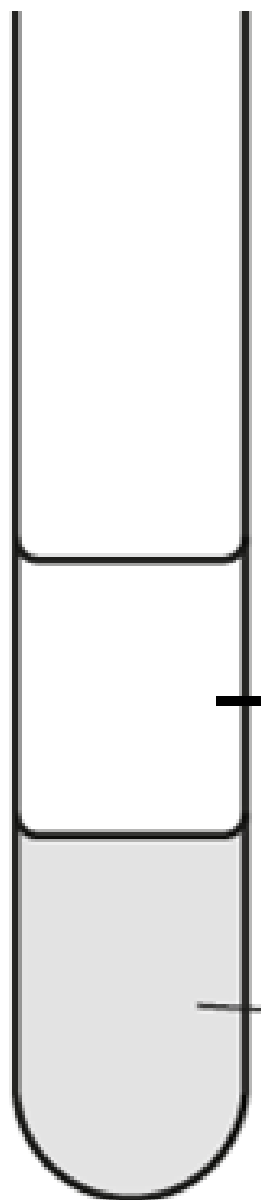
Онолын мэдээлэл

Липид нь гурван атомт спирт болох глицерин тосны хүчлээс тогтсон нийлмэл эфир юм. Липидийн хамгийн түгээмэл төлөөлөгчид нь өөх болон тос юм. Өөх нь тасалгааны температурт хатуу, тос нь шингэн хэлбэртэй ч химийн шинж чанараараа маш төстэй.

Өөх тос нь туйлт нэгдэл учир усанд уусдаггүй, органик уусгагчид уусдаг. Этанол ашиглан өөх тосыг илрүүлэх урвалыг этанолын цийдмэгшүүлэх урвал гэнэ.

Хэрвээ дээжид өөх тос байгаа тохиолдолд этанолын цийдмэгшүүлэх урвалаар дээжний өнгө сүүн цагаан болж өөрчлөгддөг. Этанол өөх тосыг задалж, тосон дуслууд үүсгэдэг. Задарсан өөх тосыг устай холих үед тосон дуслууд усны дээд хэсэгт ялгаран, гэрлийг хугалж, сарниулснаас сүүн цагаан өнгөтэй харагддаг. Хэрвээ дээжид өөх тос байхгүй тохиолдолд этанол устай холилдож, гэрлийг шууд нэвтрүүлдэг тул тунгалаг хэвээр байна.





ЦИЙДМЭГЖСЭН
ӨӨХ ТОС





Аюулгүй ажиллагааны дүрэм

- Хамгаалалтын нүдний шил зүүнэ.
- Этанол шатамхай бодис тул туршилтыг ил галын ойролцоо хийж болохгүй
- Этанол арьсанд хүрвэл тэр дор нь хүйтэн усаар сайтар угаана.



Туршилтын ажлын явц

Энэ туршилтаар дараах үйл ажиллагааг хийнэ.

- 100% этанолаос стандарт шингэрүүлэлтээр өөр өөр концентрацтай уусмал бэлтгэнэ.
- Бэлтгэсэн этанолын ялгаатай концентрацтай уусмалуудаа ашиглан цийдмэгжүүлэх урвал явуулна.
- Үүссэн цийдмэгжсэн тосон дуслын өнгөний өөрчлөлтийг тэмдэглэнэ.

а. Туршилтын үр дүн ямар байх таамаглал дэвшүүлнэ үү.

.....

.....

.....

.....

Туршилтын ажилд дараах бодисуудыг ашиглана.

Бодис урвалж	Аюултай эсэх	Хэрэглэгдэх хэмжээ / см ³
100% этанол	Шатамхай	60
Ургамлын тос	Шатамхай	40
Нэрмэл ус	Аюулгүй	60

б. Өгөгдсөн 100% этанолыг стандарт шингэрүүлэлт ашиглан 5%-р багасгаж уусмалуудаа бэлтгэнэ. Хамгийн бага концентрацтай уусмал нь 75% этанолын уусмал байна.

Этанолын уусмал бүрээс 10см³ хэмжээтэй бэлтгэнэ. Уусмалуудыг хэрхэн бэлтгэхийг дараах хүснэгт ашиглан төлөвлөнө үү.



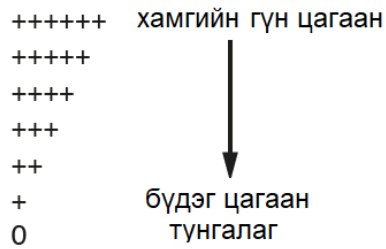
Этанолын концентрац / %	Этанолын эзэлхүүн / см ³	Усны эзэлхүүн / см ³
100	10	0
75	7.5	2.5

Туршилтын ажлыг эхлэхээс өмнө зааврыг анхааралтай уншаарай.

1. b алхамд төлөвлөсний дагуу стакануудад уусмалуудаа бэлдэнэ.
2. Нэг хуруу шилийг хяналтын уусмал бэлдэхэд зориулан **маркераар** тэмдэглэнэ. Энэ хуруу шил рүү ургамлын тосноос 2см³ хийнэ.
3. X – хяналтын хуруу шилэнд 4см³ ус нэмж хийгээд хуруу шилтэй холимгоо 20 секунд зөөлөн сэгсэрнэ.
4. Үлдсэн бүх хуруу шилнүүд рүү ургамлын тосноос 2 см³ хийнэ.
5. Эхний хуруу шил рүү 100% этанолаос 2 см³ нэмж хийгээд 20 секунд зөөлөн сэгсэрнэ. Дээрээс нь 2 см³ ус нэмж хийгээд дахин 20 секунд зөөлөн сэгсэрнэ.
6. Бусад хуруу шилнүүд рүү 1-р алхамд шингэрүүлэлт хийж бэлтгэсэн өөр өөр концентрацтай этанолаос 2 см³ нэмж хийгээд, 20 секунд зөөлөн сэгсэрнэ. Дээрээс нь 2 см³ ус нэмж хийгээд дахин 20 секунд зөөлөн сэгсэрнэ.
7. Хуруу шилнүүдийг хуруу шилний тавиурт тавьж, үе давхарга ялгаран харагдтал 1 минут хүлээнэ.
8. Үе давхрага үүсгэн цийдмэгжсэн тосон дуслын өнгийг хяналтын хуруу шилтэй уусмалтай харьцуулна. Хяналтын хуруу шилтэй уусмалын өнгө тунгалаг байна. Өнгөний ялгарлыг тод харахын тулд хуруу шилний ар талд нь хар өнгийн цаас тавьж харна.
9. Таних түлхүүр ашиглан өнгөний ялгарлыг тодорхойлж, үр дүнгийн хүснэгтэд тэмдэглэнэ.



Таних түлхүүр



10. Хяналтын хуруу шилтэйгээс бусад бүх хуруу шилтэй уусмалуудыг хаягдлын сав руу асгана.

1. Хуруу шилнүүдийг 2 удаа усаар зайлж угаана. Угаахдаа “угаах” гэсэн бичигтэй савтай уснаас тариураар соруулан хуруу шилнүүдийг зайлж, угаасан усыг хаягдлын сав руу асгана.
2. Туршилтын 4-9 алхмуудыг давтан хийнэ.

с. Доор өгөгдсөн зайнд үр дүнг тэмдэглэх хүснэгт зурж таних түлхүүр ашиглан өнгөний ялгарлыг тэмдэглэнэ. Этанолын концентрац тус бүрт дундаж утгыг олно.

d. Энэ туршилтын үл хувьсах хэмжигдэхүүнийг нэрлэнэ үү.

.....

.....

.....

.....

e. Туршилтын явцад гарсан нэг алдааг бичиж, хэрхэн сайжруулах арга замыг санал болгоно уу.

Алдаа

.....

.....



Сайжруулах боломж

.....

.....

.....

.....

f. Туршилтын эхэнд чиний бичсэн таамаглал биелсэн үү?

Таамаглал туршилтын үр дүнтэй тохирсон эсвэл тохироогүй

Шалтгааныг тайлбарлана уу.

.....

.....

.....

.....

g. Зарим хүнсний бүтээгдэхүүн ханасан болон ханаагүй 2 төрлийн өөх тос агуулдаг. Хүнсний бүтээгдэхүүний төрлөөс хамаарч ханасан болон ханаагүй тосны агууламж өөр өөр байна. Сурагч 3 төрлийн хүнсний бүтээгдэхүүний дээжийг (X, Y, Z) сонгон ханасан, ханаагүй тосыг цийдмэгжүүлэх урвалаар тогтоожээ. Хүнсний бүтээгдэхүүний дээж тус бүр нь 100г байв. Үр дүнг хүснэгтээр харуулав.

Хүнсний дээж	100 г хүнсний дээжид байгаа өөх тосны жин / г	
	Ханаагүй тос	Ханасан тос
X	10.75	23.50
Y	1.50	1.25
Z	8.50	6.50

X хүнсний дээжид агуулагдах ханаагүй тосны эзлэх хувийг тооцоолж олно уу. Бодолтоо доорх зайд хийж харуулна уу.

.....

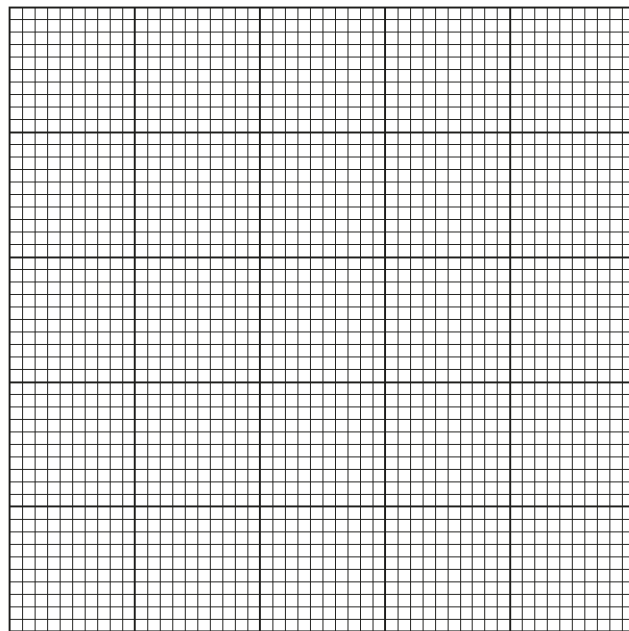
.....

.....

.....



h. Сурагчийн хийсэн туршилтын үр дүнг баганаар графикаар илэрхийлнэ үү.



Үнэлгээ:

Туршилтын үйл явцаа дүгнэн, өөрийн үйл ажиллагааг дараах асуултын дагуу (хангалттай, дунд зэрэг, хангалтгүй) үнэлээрэй.

№	Асуулт	Үнэлгээ
1	Туршилтын үр дүнгийн талаар таамаглал дэвшүүлж чадсан уу?	
2	100% этанолаос стандарт шингэрүүлэлтээр өөр өөр концентрацтай уусмал бэлтгэж чадсан уу?	
3	Туршилтыг зааврын дагуу хийж чадсан уу?	
4	Үе давхрага үүсгэн цийдмэгжсэн тосон дуслын өнгөний ялгарлыг хяналтын хуруу шилтэй уусмалтай харьцуулан таних түлхүүрээр тодорхойлж чадсан уу?	
5	Үр дүнг тэмдэглэх хүснэгт зурж чадсан уу?	
6	Этанолын концентрац тус бүрт дундаж утгыг тооцоолж чадсан уу?	
7	Туршилтын үл хамаарах хувьсагчийг нэрлэж чадсан уу?	
8	Туршилтын явцад гарсан нэг алдааг бичиж, хэрхэн сайжруулах арга замыг санал болгож чадсан уу?	
9	Таамаглалаа үр дүнтэй харьцуулж, тайлбарлаж чадсан уу?	
10	Х хүнсний дээжид агуулагдах ханаагүй тосны эзлэх хувийг тооцоолж чадсан уу?	
11	Үр дүнгийн график зурж чадсан уу?	



БҮЛЭГ ЭСИЙН БҮТЭЦ

Анги:

Сурагчийн нэр:

Суралцахуйн зорилт: 11.36. Электрон микроскопын зураг ашиглан амьтан, ургамлын эсийн бүтцийг ялган, төсөөтэй болон ялгаатай талыг харьцуулах

Туршилт ажил

Амьтан, ургамлын эсийн бүтцийг микроскопоор судлах

Туршилтын зорилго

Микроскопын түр бэлдмэл бэлтгэн ургамал, амьтны эсийн бүтцийг судлах, ялгааг харьцуулах



Онолын мэдээлэл

Амьтан, ургамлын эс олон эрхтэнцрүүдтэй. Тэдгээрийн зарим нь гэрлийн микроскопт харагдана. Эукариот эсүүд бөөм, мембран, цитоплазмтай. Ургамлын эс хлоропласт, эсийн хана, төвийн том вакуоль агуулдагаараа амьтны эсээс ялгаатай.

Энэ туршилтаар ургамлын эсийг төлөөлүүлэн сонгины эпидермисийн эсээс, амьтны эсийг төлөөлүүлэн хүний завжны салст бүрхүүлийн эсээс түр бэлдмэл бэлдэж гэрлийн микроскопоор судална. Сонгины эпидермис нь нэг эсийн зузаантай тул микрокопоор харахад тохиромжтой байдаг.



Аюулгүй ажиллагааны дүрэм

- Метилийн хөх болон иодын уусмал нь цочроох үйлчилгээтэй тул бээлийтэй ажиллаарай. Мөн будагч бодисыг амсаж болохгүй. Хэрвээ арьсан дээр дусаавал тэр дор нь усаар зайлж угаана. Метилийн хөх нь шатамхай бодис тул ойролцоо нь ил гал гаргахгүй байх шаардлагатай.
- Хурц иртэй бритва, цаасны хутга зэрэгт гараа зүсэж, гэмтээх болон чигчлүүр модоор завжны хэсгийг хусаж авахдаа амаа хатгахаас болгоомжилгоорой
- Микроскоптой ажиллах дүрмийг баримтлаарай.



- Тавиур болон бүрхүүл шилийг хагалж, гараа зүсэж гэмтээхээс болгоомжилно. Хэрвээ хагарсан тохиолдолд багшид мэдэгдээрэй.
- Микроскоп ажиллаж байх үед гэрлийн нөлөөгөөр линз халсан байх тул гараа түлэхээс болгоомжилж, линзэд хүрэхгүй байхад анхаарна уу.



Хэрэглэгдэхүүн, бодис урвалж

Туршилтын ажил эхлэхийн өмнө хэрэглэгдэхүүн, бодис урвалжаа шалгаарай.

Хэрэглэгдэхүүн, бодис урвалж	Тоо хэмжээ	✓
Гэрлийн микроскоп	1 ш	
Микроскопын тавиур болон бүрхүүл шил	1 ш	
Хямсаа	1 ш	
Бритва эсвэл цаасны хутга	1 ш	
Залуур зүү	1 ш	
Пипетик (дусаагуур)	1 ш	
Фильтрийн цаас	2 ш	
Савх мод	2 ш	
Нэг удаагийн бээлий	1 ш	
Будагч бодис – метилийн хөхийн уусмал	10 см ³	
Будагч бодис – иодын уусмал	10 см ³	



Туршилтын ажлын явц

1. Сонгины эпидермисийн эсийг микроскопоор харах туршилтын ажил

Туршилтаа эхлэхийн өмнө дараах асуултад хариулна уу.

а. Сонгины эсийн түр бэлдмэлээс эсийн ямар ямар эрхтэнцрүүдийг харж чадна гэж бодож байна вэ? Таамаглал дэвшүүлнэ үү.

.....

.....

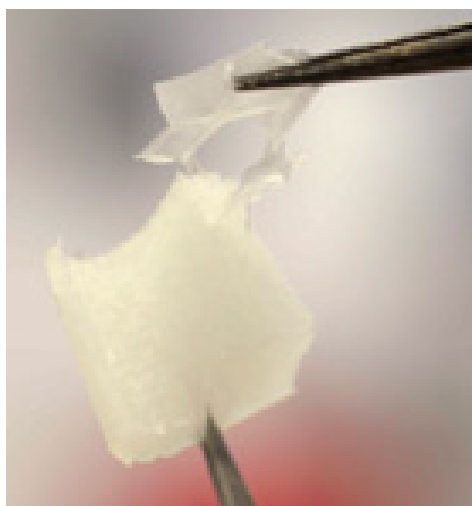


.....

 в. Ургамлын эс ихэнхдээ хлоропласттай. Гэхдээ сонгины булцууны эсэд хлоропласт байхгүй. Үүний шалтгааныг тайлбарлана уу

Туршилтаа дараах алхмын дагуу гүйцэтгээрэй.

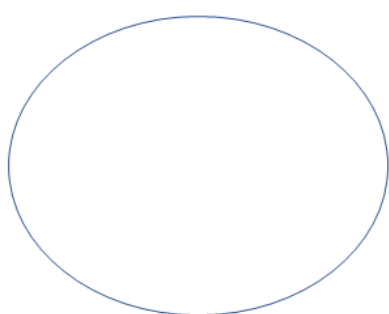
1. Багшийн бэлдсэн сонгины булцууны хэрчмийн дотор талын нэг өнцгөөс нь залуур зүүний үзүүрээр сөрдийлгөн, нимгэн хальсыг хямсаагаар хуулж авна.



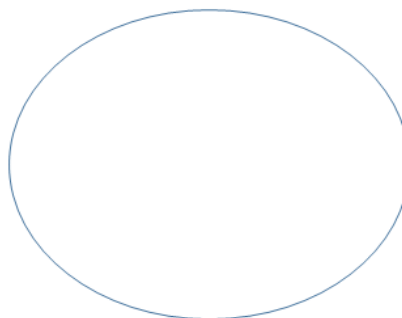
2. Тавиур шилэн дээр 1-2 дусал ус дусааж, дээрээс нь хуулсан эпипермисээ тавьж, түр бэлдмэл бэлтгэнэ. Тавиур шилэн дээр тавих явцад эпидермис нугаларвал залуур зүү ашиглан тэнийлгэнэ.
3. Эпидермис дээр 2-3 дусал иодын уусмал дусаан дээжийг будаж, бүрхүүл шилээр бүрхэнэ.
4. Илүүдэл шингэнийг фильтрийн цаасаар шингээнэ.
5. 1 минутын дараа бэлдмэлийг микроскопын бага өсгөлтөөр эхэлж харна. Объектив линзны x10 эсвэл x4 өсгөлтийг сонгоно. Ашиглаж буй микроскопын хүчин чадлаас шалтгаалан аль тохиромжтой өсгөлтөө сонгоорой.



6. Бага өсгөлтөөр харсан эпидермисийн эсийг өгөгдсөн дугуй дотор зурна. Зурсан зурагт эсийн аль нэг эрхтэнцрийг зааж нэрлээрэй.



Их өсгөлтөөр харсан эс



Бага өсгөлтөөр харсан эс

7. Өсгөлтийг өөрчилж их өсгөлтөөр харна. Их өсгөлтөөр харсан эпидермисийн эсийг зурна.

- с. Сонгины эпидермисийн эсээс ямар, ямар эрхтэнцрүүдийг микроскопоор харж чадсан бэ?

.....
.....
.....
.....

- d. Дараах томъёог ашиглан өөрийн бэлдсэн эсийн бэлдмэлийг хэд дахин өсгөж харснаа тооцоолно уу.

Өсгөлт = окуляр линзийн өсгөлт х объектив линзийн өсгөлт

- е. Яагаад сонгины булцууны дотор хэсгээс хуулж авч дээжээ бэлдсэн бэ? Сонгины гадна хэсгээс бритваар зүсч аваагүй шалтгааныг таамаглана уу.

.....
.....
.....



f. Будагч бодис ашигласны давуу талыг хэлнэ үү.

.....

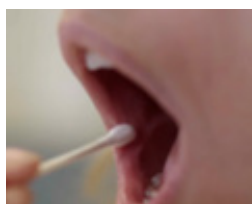
.....

.....

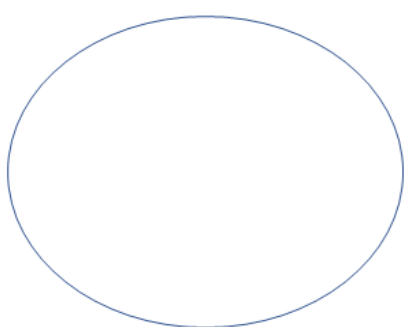
.....

2. Хүний завжны салст бүрхүүлийн эсийг микроскопоор харах туршилтын ажил

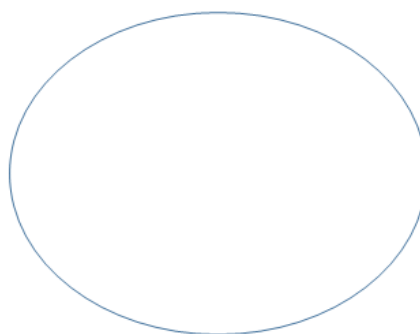
1. Үзүүр хэсгийг хөвөнгөөр ороосон савх мод, эсвэл шүдний чигчлүүрээр амны дотор завжны хэсгийг болгоомжтой хусна.



2. Тавиур шилний дунд хэсэгт завжнаас авсан дээжийг наалдуулсан савх модыг үрнэ. Ашигласан савх модыг санитол зэрэг ариутгагч шингэн шингээсэн хөвөн юмуу сальфетканд боож, хогийн саванд хаяна. Туршилтын үед бусдын хэрэглэсэн савх модыг дахин ашиглаж болохгүй.
3. Тавиур шилэн дээр завжны эсийг наалдуулсан хэсэгт дусаагуураар метилийн хөхийн уусмалаас 1-2 дусал дусаана.
4. Дээрээс нь бүрхүүл шилээр хий оруулахгүй бүрхэнэ. Илүүдэл метилийн хөхийн уусмалыг цаасан сальфеткаар шингээж авна.
5. 1 минут хүлээсний дараа бэлдмэлийг микроскопын бага өсгөлтөөр харж зурна. Амьтны эс ургамлын эсээс хэмжээгээр жижиг, цөөн харагдана.
6. Өсгөлтийг сольж, их өсгөлтөөр харсан эсийг ажлын хуудсанд зурна.



Их өсгөлтөөр харсан эс



Бага өсгөлтөөр харсан эс

g. Гэрлийн микроскопоор харсан ургамал болон амьтны эсүүдэд байсан эрхтэнцрүүдийг √-ээр тэмдэглэж, хүснэгтийг гүйцээнэ үү.



Эсийн эрхтэнцэр (органойд)	Сонгины эс	Завжны эс	Эсэд гүйцэтгэх үүрэг
Бөөм			
Эсийн хана			
Эсийн мембран			
Цитоплазм			
Митохондри			
Хлоропласт			

h. Ашигласан савх модыг санитол зэрэг ариутгагч шингэн шингээсэн хөвөнд боож, хогийн саванд хаясан шалтгааныг тайлбарлана уу.

.....

.....

.....

.....

Үнэлгээ

Өөрийн болон багийн гишүүдийн үйл ажиллагааг үнэлэх асуултыг доорх хүснэгтэд бэлдэж туршилтын ажлын гүйцэтгэлээ үнэлээрэй. (+, -)

№	Асуулт	Өөрийн үнэлгээ	Багийн үнэлгээ
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			



БҮЛЭГ УРГАМЛЫН ЗӨӨВӨРЛӨЛТ

Анги:

Сурагчийн нэр:

Суралцахуйн зорилт:

11.76. Ксилем ба флоэм, түүний дагуул эсүүдийг бэлдмэл болон зургаас ялган таних, бүтэц, үүргийн харилцан хамаарлыг дүрслэн илрүүлэх

Туршилт ажил

Ксилемээр бодис зөөвөрлөгдөх

Туршилтын зорилго

1. Ургамлын дамжуулах багцыг судлах
2. Дамжуулах багцаар бодис зөөвөрлөгддөгийг туршилтаар илрүүлэх



Онолын мэдээлэл

Ургамал хоёр төрлийн дамжуулах эдтэй. Дамжуулах эд нь трахей, трахейд, шигшүүрт хоолойноос бүрдэж, ургамлын үндэс, иш, цэцэг, үр жимсийг хооронд нь холбож, бодисууд зөөвөрлөхийн зэрэгцээ тулгуурын үүрэг гүйцэтгэдэг.

Үндэсний үсэнцрийн тусламжтай ус, түүнд ууссан бодисууд ургамалд шингээгдэж, ксилем (модлогийн гуурс)-ээр дамжин навчинд очиж фотосинтезэд оролцохоос гадна навчны гадаргууд байрлах амсрын сүвээр ууршдаг.

Харин навчинд фотосинтезээр бий болсон шим бодисууд флоэм (долонгийн шигшүүрт хоолой)-ээр дамжин ургамлын бусад эрхтнүүдэд зөөвөрлөгдөнө. Ийнхүү ургамлын доторх бодисууд өгсөх, уруудах гэсэн хоёр чиглэлээр шилжин зөөвөрлөгддөг. Ксилем нь өгсөх гүйдлийг хангадаг бол, флоэм нь ихэвчлэн уруудах чиглэлийн гүйдлийг хангадаг.



Хэрэглэгдэхүүн, бодис урвалж

- Ургамал (цоо байцааны навч)
- Будагч бодис (хүнсний будаг, бэх)
- Шилэн аяга



- Цэвэр ус
- Залуур зүү
- Цаасны хутга
- Хэмжээст цилиндр
- Шилэн савх
- Хавтгай шил



Аюулгүй ажиллагааны дүрэм

- Шилэн аяга, хэмжээст цилиндр, савх, таваг зэрэг шилэн эдлэлийг унаж хагарахаас сэргийлэн болгоомжтой хэрэглэнэ.
- Цаасны хутганд гараа зүсэхээс болгоомжлоорой.



Туршилтын ажлын явц

Туршилтын үр дүнг 24 цагийн дараа ажиглана.

- Туршилтад 5 шилэн аяга ашиглах бөгөөд маркераар 1, 2, 3, 4, 5 гэж тэмдэглэн тус бүрт 150 мл ус хийнэ.
- 2, 3, 4, 5-р шилэн аягатай усан дээр ижил хэмжээтэй (5 мл) будагч бодис нэмж будгийг уустал шилэн савхаар сайтар хутгана.
- Цоо байцааны навчийг нэг нэгээр салган доод хэсгийг нь цаасны хутгаар тэгшлэн тайрч, шилэн аягатай уусмал бүрт нэг ширхэг навчийг босоогоор хийж, 24 цагийн турш байлгана.



а. 24 цагийн дараа цоо байцааны навчинд ямар өөрчлөлт гарах талаар таамаглана уу.

.....
.....



.....

 б. 24 цагийн дараа цоо байцааны навчийг гарган авч, тус бүрийн өнгөний өөрчлөлтийг ажиглан, ялгааг тэмдэглээрэй.

.....

с. Будагдсан навчны судлыг хөндлөн болон тууш зүсэлт хийж, ксилемийг ажиглаж, хүснэгтийн тохирох хэсэгт зургийг зураарай.

Цэвэр усанд хийсэн цоо байцааны зураг	Будагтай усанд хийсэн цоо байцааны зураг	Будагдсан ишийн хөндлөн эсвэл тууш зүсэлтийн зураг

Үр дүн

1. Туршилтын үр дүнгээс дүгнэлт хийгээрэй.

.....

2. Яагаад цоо байцааны навчинд будагч бодисын толбо үүссэн бэ?

.....

3. Туршилтын өмнө чиний дэвшүүлсэн таамаглал туршилтын үр дүнтэй хэр тохирсон бэ?

.....



4. Ксилемийн үүргийг бичээрэй.

.....

.....

.....

.....

5. Флоэм, ксилемийн бүтцийн ялгааг бичээрэй.

.....

.....

.....

.....

Үнэлгээ

Туршилтын үйл явцаа дүгнэн өөрийн үйл ажиллагааг асуултын дагуу (хангалттай, дунд зэрэг, хангалтгүй) үнэлээрэй.

№	Асуулт	Үнэлгээ
1	Шилэн аягатай ус тус бүрт ижил хэмжээтэй будагч бодис нэмж чадсан уу?	
2	24 цагийн дараа цоо байцааны навчинд гарах өөрчлөлтийг таамаглаж чадсан уу?	
3	Өнгөний өөрчлөлтийг ажиглаж, ялгааг тэмдэглэсэн үү?	
4	Будагдсан навчны судлыг хөндлөн болон тууш зүсэлт хийж, ксилемийг ажиглаж, зурж чадсан уу?	
5	Туршилтын үр дүнгээс дүгнэлт хийсэн үү?	



БҮЛЭГ АМЬТНЫ ЗӨӨВӨРЛӨЛТ

Анги:

Сурагчийн нэр:

Суралцахуйн зорилт:

11.8в. Хөхтөн амьтны зүрхний бүтцийг дүрслэн, зүрхний тасалгаануудын ханын зузаан ялгаатай байдгийг үүрэгтэй нь холбон үнэлэх нь

Туршилт ажил

Амьтны зүрхний бүтцийг судлах

Туршилтын зорилго

- Зүрхний гадаад бүтцийн онцлогийг илрүүлж, титэм судсыг тодорхойлох
- Судасны бүтэц, хэмжээний онцлогийг тодорхойлох
- Зүрхний тууш зүсэлт хийж түүний дотоод бүтэц нь цус шахах шахуургын үүрэгтэй нь хэрхэн зохицсон болохыг тогтоох



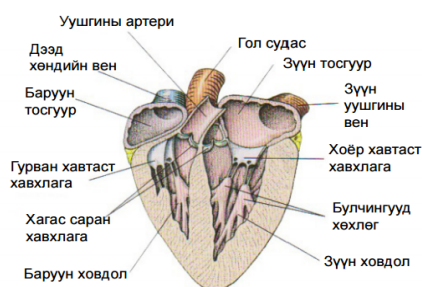
Онолын мэдээлэл

Зүрх бол цусыг нэгэн хэмнэлээр шахан цусны судаснуудаар урсгаж тараах, буцаан цуглуулах үүрэг бүхий цусны эргэлтийн төв эрхтэн юм. Зүрх нь “зүрхний булчин” гэх өвөрмөц хөндлөн судалт булчингаас бүтнэ. Зүрхний булчин нь гадны ямар нэгэн үйлчлэлгүйгээр өөрөө агшиж, сулрах чадвартайгаараа онцлог юм.

Хүний зүрхний хана гадна бүрхүүл, зүрхний булчин, дотоод бүрхүүл гэсэн 3 үндсэн давхраатай.

Зүрх дундуураа булчинлаг ханаар баруун, зүүн 2 хэсэгт хуваагдана. Хэсэг тус бүр хоорондоо холбоотой дээд болон доод гэсэн хоёр “тасалгаа” үүсгэнэ. Хүний зүрх нь 2 тосгуур, 2 ховдол бүхий дөрвөн тасалгаатай, хөндий эрхтэн юм.





3.8.5 дугаар зураг. Хонины зүрхний бүтэц

Тосгуурынхтай харьцуулахад ховдлын хана зузаан, илүү булчинлаг байдаг. Энэ нь цусыг хүчтэй шахан бүх биеэр тараах зохилдлоготой холбоотой.

Мөн зүрхний баруун, зүүн ховдлын хананы зузаан харилцан адилгүй. Учир нь, баруун ховдол цусыг зүрхтэй ойр орших уушги руу шахдаг. Харин зүүн ховдол цусыг биеийн бусад бүх хэсэг рүү шахдаг. Үүний улмаас зүүн ховдлын хана илүү зузаан, хүчирхэг булчинтай болон хөгжжээ.



Хэрэглэгдэхүүн, бодис

- Хонь, ямааны зүрх
- Зүсэлтийн хавтан, таваг
- Хутга, хайч, скалпел
- Бээлий
- Амны хаалт
- Томруулдаг шил
- Тариур
- Нэрмэл ус
- Хаягдал хийх сав



Аюулгүй ажиллагаа:

- Гараа цус болгох, бактер дамжихаас сэргийлэн бээлий заавал өмсөнө.
- Зүрхний зүсэлт хийх үедээ хурц үзүүртэй хутганд гараа зүсэхээс болгоомжилно. Лабораторийн халад өмсөнө.





Туршилтын ажлын явц

1. Хавтан дээр зүрхээ байрлуулж сайтар ажиглана.
2. Зүрхээ тойруулан ажиглаж, гараар тэмтрэн баруун, зүүн ховдол тосгуур, зүрхний титэм судас зэргийг олж тогтооно уу.
3. Зүрхний гадаад бүтцийг харуулсан зураг зурж, тайлбар хийнэ үү.
4. Зүрхний зүүн тосгуур луу орж байгаа уушгины венийн судсыг таамаглан олж, түүн рүү тариураар ус хийж, зүүн ховдлоор шахагдан гарч байгаа гол (артерийн) судсыг олж тогтооно.
5. Зүрхний баруун тосгуур луу орж байгаа биеийн венийн судсыг таамаглан олж, түүн рүү тариураар ус хийж, баруун ховдлоор шахагдан гарч байгаа уушгины артерийн судсыг олж тогтооно.
6. Гол судас болон уушгины артерийн судсаар ус шахагдан гарах үед тал саран хавхлагыг таньж тодорхойлно уу.
7. Уушгины артери, венийн судас, гол судас, их биеийн венийн судасны диаметр болон зузааныг хэмжиж тэмдэглэн, зөв байрлал болон харьцаагаар илэрхийлэн зурж, тайлбар хийнэ үү.

Судас	Судасны диаметр\мм	Судасны зузаан\мм
Гол судас		
Их биеийн вен		
Уушгины артери		
Уушгины вен		



8. Биеийн венийн судасны дагуу тууш зүсэлт хийж, баруун тосгуур болон ховдлын бүтцийг ажиглана уу. Ховдол тосгуурын хооронд байгаа 3 хавтаст хавхлагатай сайтар танилцана уу.
9. Уушгины венийн судасны дагуу тууш зүсэлт хийж зүүн тосгуур, ховдлын дотоод бүтэцтэй танилцаж баруун талтай харьцуулан дүгнэлт хийнэ үү. Ховдол тосгуурын хооронд байгаа 2 хавтаст хавхлагатай сайтар танилцана уу.
10. Гол судасны дагуу тууш зүсэлт хийж зүрхний зүүн ховдолтой холбогдсон болохыг тодорхойлон, учрыг хэлэлцэнэ үү.
11. Уушгины артерийн судасны дагуу тууш зүсэлт хийж зүрхний баруун ховдолтой холбогдсон болохыг тодорхойлон, учрыг хэлэлцэнэ үү.
12. Зүрхийг баруун, зүүн хэсэгт хуваасан булчин (septum) болон зүрхний баруун, зүүн ховдлын булчингийн зузааныг шугамаар хэмжин тэмдэглэж, хооронд нь харьцуулна. Мөн 2 болон хавтаст хавхлагын шөрмөсөн татлагын байрлал, зүрхний булчингуудын зузаан зэргийг илэрхийлсэн зүрхний дэлгээсийг зурж, тайлбар хийнэ үү.

Зүрхний булчин	Булчингийн зузаан \ мм
Зүрхний таславч (septum)	
Баруун ховдлын булчин	
Зүүн ховдлын булчин	

13. Туршилтын ажлын үед тохиолдсон хүндрэлээс 3-ыг нэрлэнэ үү.

- 1.....
- 2.....
- 3.....



14. Туршилтын ажлын үед сайжруулмаар байсан зүйлээ бичнэ үү.

.....

.....

.....

15. Туршилтын нэгдсэн дүгнэлт бичнэ үү. (Үйл явцын дараалал бичих шаардлагагүй)

.....

.....

.....

Үнэлгээ

Өөрийн болон багийн гишүүдийн үйл ажиллагааг үнэлээрэй. (тийм, дунд зэрэг, үгүй)

№	Асуулт	Өөрийн үнэлгээ	Багийн үнэлгээ
1	Зүрхний баруун, зүүн талыг гаднаас нь тэмтрэн олж чадсан уу.		
2	Зүрхний баруун, зүүн тосгуурыг ховдлоос ялгаж чадсан уу		
3	Гол судас, уушгины артерийн судсыг зөв ялган таньсан уу		
4	Дээд доод хөндийн вен болон уушгины венийн судсыг зөв ялган таньсан уу		
5	Тал саран хавхлага болон 2 ба 3 хавтаст хавхлагыг ялган таньсан уу		
6	Зүрхний булчинлаг ханын зузааныг хэмжиж чадсан уу		



БҮЛЭГ | БИОЛОГИЙН МОЛЕКУЛУУД*

Анги:

Сурагчийн нэр:

Суралцахуйн зорилт: 11. 1л*. Ангижруулагч ба ангижруулагч бус сахарыг Бенедиктийн урвалж болон цардуулыг иодын уусмалаар илрүүлэх үнэлэх нь

Туршилт ажил

Цардуул болон ангижруулагч сахар илрүүлэх

Туршилтын зорилго

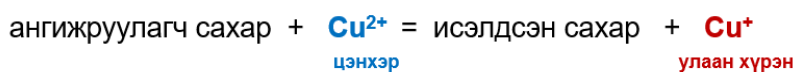
Бенедиктийн урвалж ашиглан ангижруулагч сахарыг, иодын уусмал ашиглан цардуулыг илрүүлэх



Онолын мэдээлэл

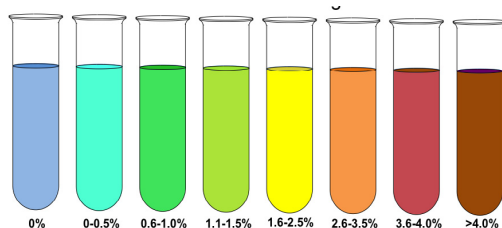
Бүх моносахар болон зарим дисахар (мальтоз) нь ангижруулагч сахар юм. Ангижруулагч сахарууд нь бусад химийн бодист электрон өгөх шинжтэй бөгөөд энэ чанарт нь үндэслэн ангижруулагч энгийн сахарыг Бенедиктийн урвалж ашиглан таньдаг.

Бенедиктийн урвалж нь зэсийн (II) сульфат агуулсан цэнхэр өнгөтэй, шүлтлэг уусмал юм. Ангижруулагч сахарыг Бенедиктийн урвалжтай хамт халаахад Бенедиктийн урвалжийн өнгө хувирч хүрэн улаан өнгөтэй зэсийн (I) оксид болно.



Хэрвээ уусмалд ангижруулагч сахар агуулагдаж байвал Бенедиктийн урвалжийн цэнхэр өнгө сахарын концентрацаас хамааран ногоон, шар, улбар шар, улаан хүрэн болж өөрчлөгдөнө.





Аюулгүй ажиллагааны дүрэм

- Хамгаалалтын нүдний шил зүүнэ.
- Халуун усан баннтай ажиллахдаа түлэгдэхээс болгоомжлох хэрэгтэй.
- Бенедиктийн урвалж болон иодын уусмал цочроогч бодис тул арьсан дээр дусаавал тэр даруйд хүйтэн усаар угаана.



Туршилтын ажлын явц

Амилаза энзим нь цардуулыг ангижруулагч энгийн сахар болгон задалдаг. Шүлсний амилаза амны хөндийд, нойр булчирхайн амилаза нарийн гэдсэнд цардуулыг задална. Харин ходоодонд амилаза ялгарахгүй.

Туршилтын ажлыг эхлэхээс өмнө дараах дасгалыг ажиллаарай.

1. Зураг 1-д өглөөний цайнд идсэн талх амны хөндийгөөс нарийн гэдэс хүрэх явцад талханд агуулагдсан цардуулын хэмжээ хэрхэн өөрчлөгдсөнийг харуулжээ. Энэ графикт 1, 2, 3 дугаараар тэмдэглэсэн хэсгүүд нь хоол боловсруулах замын аль эрхтэн болохыг тодорхойлоорой.

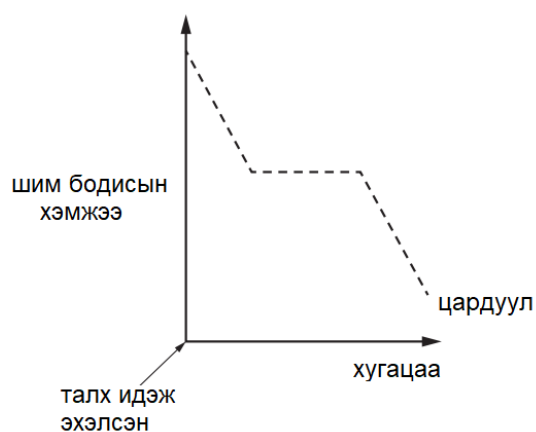


Зураг 2

2. Зураг 2-д өгөгдсөн график дээр цардуулын задралаас үүссэн глюкозын хэмжээ



хэрхэн өөрчлөгдөхийг таамаглан зураарай.



Зураг 2

Туршилтын ажлаа эхлэхийн өмнө туршилтад ашиглагдах хэрэглэгдэхүүн болон бодис урвалжаа шалгаарай.

Хэрэглэгдэхүүн, бодис урвалж	Тоо хэмжээ	✓
Д1 уусмал	5мл	
Д2 уусмал	5мл	
Д3 уусмал	5мл	
Д4 уусмал	5мл	
Бенедиктийн урвалж	10мл	
Иодын уусмал	2 мл	
5 см ³ -ийн тариур	2 ш	
2 - 3 см ³ -ийн тариур	2 ш	
Пипетка	1 ш	
Хуруу шил	4 ш	
Хуруу шилний тавиур	1 ш	



“Халуун ус” гэсэн бичигтэй стакан	1 ш	
Шилэн савх	1 ш	
Хаягдлын сав	1 ш	
Хуруу шил угаахад зориулсан хошуутай усны сав	1 ш	
Шилний маркер	1 ш	
Секундомер	1 ш	
Хамгаалалтын нүдний шил	1 ш	



Туршилтын ажлын явц

Туршилтад Д1, Д2, Д3, Д4 гэсэн 4 уусмал ашиглана. Эдгээр уусмалуудад агуулагдах цардуулын хэмжээг хүний идсэн талх хоол боловсруулах замын аль эрхтэнд, хэр хэмжээтэй задардаг болохыг илрүүлэхээр сонгосон. Үүнд:

- идэх гэж байгаа талх
 - аманд 2 минутын турш зажилсан талх
 - залгиснаас хойш 10 минутын дараа ходоодонд байгаа талх
 - залгиснаас хойш 2 цагийн дараа нарийн гэдсэнд байгаа талх
3. Цардуул илрүүлэх туршилтын ажлыг төлөвлөж, туршилтын ажлыг төлөвлөлтийн дагуу гүйцэтгээрэй.

i. Цардуул илрүүлэх туршилтад ямар урвалж ашигладаг вэ?

.....

ii. Туршилтын ажлыг гүйцэтгэх зааврын зарим хэсгийг өгчээ. Дутуу үлдээсэн зааврыг гүйцээж бичээрэй.

- 4 хуруу шил авч 1 – 4 хүртэл дугаарлана.
- 1-р хуруу шилэнд Д1 уусмалаас 2см³-ийг тариураар соруулан хийгээд хуруу шилний тавиурт байрлуулна.
- Тариурыг усаар зайлан 2-р хуруу шилэнд

.....



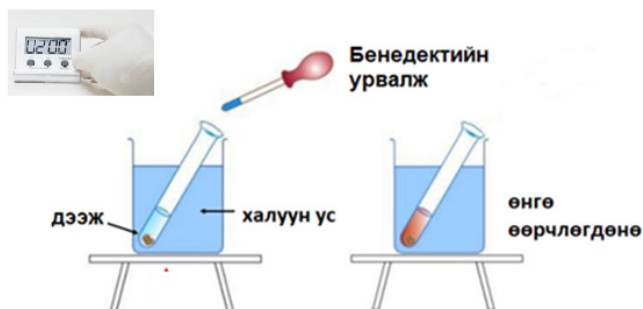
-
-
- Хуруу шилтэй дээж тус бүрт дусал иодын уусмал дусааж ажиглана.
 - Туршилтыг зааврын дагуу гүйцэтгэж, үр дүнг хүснэгтэд тэмдэглээрэй.

Дээж	Уусмалын өнгө	
	Иодын уусмал дусаахаас өмнө	Иодын уусмал дусаасны дараа
Д1		

iii. Цардуулын концентрац хамгийн их байсан дээж аль нь вэ?

.....

4. Зураг 3-г ашиглан ангижруулагч сахар-глюкоз илрүүлэх туршилтын ажлыг төлөвлөж, туршилтын ажлаа гүйцэтгээрэй.



Зураг 3

iv. Глюкоз илрүүлэх туршилтад ямар урвалж ашигладаг вэ?

.....

v. Туршилтын ажлыг гүйцэтгэх зааврыг гүйцээж бичээрэй

- Усан банныг ажиллуулна. Усан банн байхгүй бол 80°C-ээс дээш хэмтэй халуун усыг стаканд хийж бэлдэнэ.



- 4 хуруу шил авч 1 – 4 хүртэл дугаарлана.
- 1-р хуруу шилэнд Д1 уусмалаас 2см³-ийг тариураар соруулан хийгээд хуруу шилний тавиурт байрлуулна.
- Тариурыг усаар зайлан 2-р хуруу шилэнд
.....
.....
.....
- Хуруу шилтэй дээж тус бүрт 2см³ урвалж нэмж хийгээд шилэн савхаар хутгаж холино.
- 1-р хуруу шилтэй дээжийг хуруу шилний хавчаараар хавчин, усан баннд хийж секундометрийн цагийг эхлүүлнэ. Бенедиктийн урвалжийн цэнхэр өнгө өөрчлөгдмөгц цагийг зогсоож, хугацааг тэмдэглэнэ. Хэрвээ цэнхэр өнгө 3 минутын дотор өөрчлөгдөхгүй бол дээжийг усан баннаас гарган хугацааг “180 секундээс их” гэж тэмдэглэнэ.
- 2 – 4 - р хуруу шилтэй дээж тус бүрт 1-р алхмыг.....
.....
- Туршилтыг зааврын дагуу гүйцэтгэж, үр дүнг хүснэгтэд тэмдэглээрэй.

Дээж	Өнгө өөрчлөгдсөн хугацаа /сек



Үр дүн

5. Туршилтын үр дүнгээ ашиглан Д1, Д2, Д3, Д4 уусмалуудыг тодорхойлно уу.

Дээж	Дээжийг тодорхойлсон байдал
идэх гэж байгаа талх	
аманд 2 минутын турш зажилсан талх	
залгиснаас хойш 10 минутын дараа ходоодонд байгаа талх	
залгиснаас хойш 2 цагийн дараа нарийн гэдсэнд байгаа талх	

6. Нарийн гэдэснээс авсан дээжийг хэрхэн тодорхойлсноо тайлбарлана уу.

.....

.....

.....

.....

Үнэлгээ

Өөрийн үйл ажиллагааг асуултын дагуу (хангалттай, дунд зэрэг, хангалтгүй) үнэлээрэй.

№	Асуулт	Үнэлгээ
1	Цардуулын задралаас үүссэн глюкозын хэмжээ хэрхэн өөрчлөгдөхийг зөв таамаглан, графикт зурж чадсан уу	
2	Аюулгүй ажиллагааны дүрмийг мөрдөж чадсан уу	
3	Цардуул илрүүлэх туршилтыг ажлын зааврыг төлөвлөж бичиж чадсан уу	
4	Ангижруулагч сахар илрүүлэх туршилтыг ажлын зааврыг төлөвлөж бичиж чадсан уу	
5	Туршилтын үр дүнг хүснэгтэд зөв тэмдэглэсэн үү	
6	Туршилтын үр дүнгээс дүгнэлт гаргасан уу	



БҮЛЭГ | БИОЛОГИЙН МОЛЕКУЛУУД*

Анги:

Сурагчийн нэр:

Суралцахуйн зорилт:

11. 1л*. Ангижруулагч ба ангижруулагч бус сахарыг Бенедиктийн урвалж болон цардуулыг иодын уусмалаар илрүүлэх

Туршилт ажил

Ангижруулагч бус сахар илрүүлэх

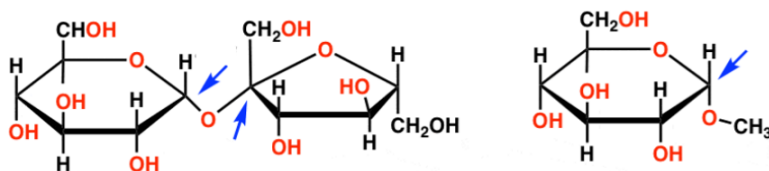
Туршилтын зорилго

Уусмалд агуулагдах ангижруулагч бус сахарыг илрүүлэх, уусмалыг цуврал шингэрүүлэлтийн (serial dilution) аргаар бэлтгэх



Онолын мэдээлэл

Бүх моносахар болон зарим дисахар (мальтоз) нь ангижруулагч сахар юм. Ангижруулагч сахарууд нь бусад химийн бодист электрон өгөх шинжтэй бөгөөд энэ чанарт нь үндэслэн ангижруулагч энгийн сахарыг Бенедиктийн урвалж ашиглан таньдаг. Сахароз нь ангижруулагч бус сахарын төлөөлөгч юм. Сахарозод байх гликозидын холбоог Бенедиктийн урвалж ангижруулж чадахгүй учир Бенедиктийн урвалжтай халаахад өнгө нь өөрчлөгддөггүй. Сахарозыг давсны хүчлээр гидролизд оруулж глюкоз, фруктоз болгон задалсны дараа Бенедиктийн урвалжаар танина. Учир нь гидролизийн дараа альдегид болон кетон бүлэг чөлөөтэй болж, шүлтлэг орчинд исэлдэж зэсийг ангижруулна.





Аюулгүй ажиллагааны дүрэм

- Нэг удаагийн бээлий, лабораторийн халад өмсөж, хамгаалалтын нүдний шил зүүнэ.
- Халуун усан баннтай ажиллахдаа түлэгдэхээс болгоомжлох хэрэгтэй.
- Бенедиктийн урвалж цочроогч бодис тул арьсан дээр дусаавал тэр даруй хүйтэн усаар угаана.
- Хүчлийн уусмалтай болгоомжтой ажиллаарай. Арьсанд хүрсэн бол тэр даруй хүйтэн усаар угаана.



Туршилтын ажлын явц

Сахароз нь ангижруулагч бус сахар бөгөөд гидролизд орсноор ангижруулагч сахар болдог.

1. Туршилтад 1.0%-ийн ангижруулагч сахарын уусмал өгөгдсөн. Туршилтаар:

- Өгөгдсөн ангижруулагч сахарын уусмалыг (serial dilution) шингэрүүлж 5 өөр концентрацтай сахарын уусмал бэлтгэнэ.
- Сахарозын гидролизын дүнд үүссэн ангижруулагч сахарын концентрацыг тодорхойлно.

Туршилтын ажлаа эхлэхийн өмнө хэрэглэгдэхүүн болон бодис урвалжаа шалгаарай.

Хэрэглэгдэхүүн, бодис урвалж	Тоо хэмжээ	✓
С уусмал – 1.0% ангижруулагч сахар – глюкоз агуулсан	50 мл	
У - нэрмэл ус	100 мл	
Бенедиктийн урвалж	30мл	
Д уусмал – давсны хүчлийн сулруулсан уусмал	10мл	
А нунтаг – петрийн аяганд хийсэн натрийн гидрокарбонатын нунтаг	10г	
Х уусмал- концентрац нь тодорхойгүй сахарозын уусмал	20мл	
10 см ³ -ийн тариур	2 ш	



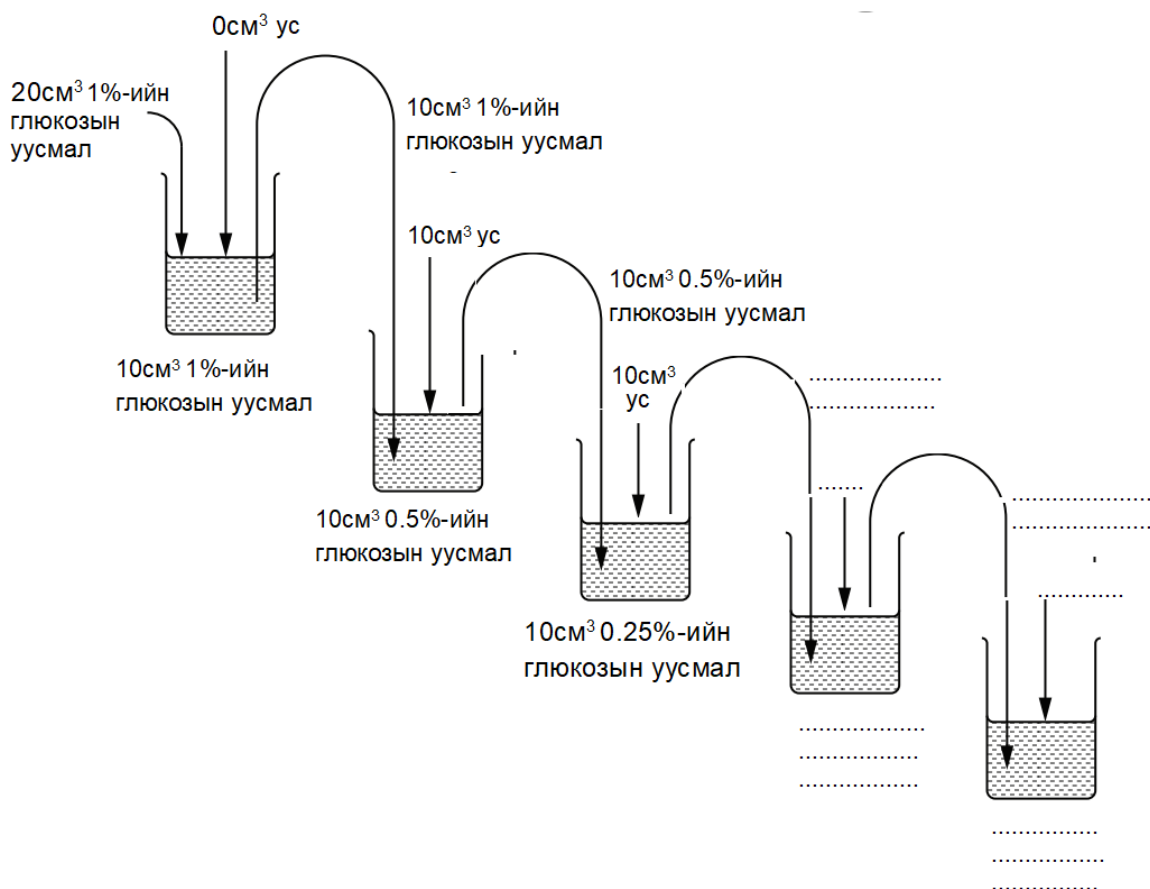
2 – 3см ³ -ийн тариур	2 ш	
Хуруу шил	6 ш	
Химийн стакан	5 ш	
Хуруу шилний тавиур	1 ш	
Хуруу шилний хавчаар	1 ш	
“Халуун ус” гэсэн бичигтэй стаканд хийсэн 40-80 ⁰ С температуртай ус	1 ш	
“Хүйтэн ус” гэсэн бичигтэй стаканд хийсэн хөргөх зориулалттай ус	1 ш	
Цагаан хавтан	1 ш	
Хаягдлын сав	1 ш	
Хуруу шил угаахад зориулсан хошуутай усны сав	1 ш	
Шилний маркер	1 ш	
Секундомер	1 ш	
Бодисын халбага	1 ш	
Хамгаалалтын нүдний шил	1 ш	



Туршилтын ажлын явц

- 1.0%-ийн глюкозын уусмалыг (С тэмдэглэгээтэй) тал хувиар шингэрүүлж 4 өөр концентрацтай уусмал бэлтгээрэй. Шингэрүүлэлт бүрийн дараа концентрацтай уусмал тус бүрийн эзэлхүүн 10мл хэмжээтэй байна. Шингэрүүлэлтийг хэрхэн хийхийг зураг 1-д эхний 3 уусмалыг бэлтгэж үзүүлэв. Чи үлдсэн 2 стаканд уусмалыг хэрхэн бэлтгэхийг тэмдэглэж харуулаарай. Зурагт стакан бүрээс сумаар:
 - Дараагийн стакан руу шилжүүлэн хийж буй глюкозын эзэлхүүн
 - Дээрээс нь нэмж хийж буй нэрмэл усны эзэлхүүнийг бичнэ.
 - Стаканы доод талд ангижруулагч сахар болох глюкозын концентрацыг бичнэ.





Зураг 1

2. Усан банныг 7-р алхам дээр хэрэглэх учир халаагаарай. Хэрвээ усан банн байхгүй бол бэлдсэн халуун усыг ашиглах бөгөөд 80-100°C температуртай байх хэрэгтэй.
3. Шилэн стакануудад 1-р алхамд төлөвлөсний дагуу глюкозын уусмалын шингэрүүлэлтийг хийнэ. Андуурахгүйн тулд стакануудыг маркераар дугаарлаарай. Дугаарлалтыг өөртөө тохиромжтой аль ч хэлбэрээр хийж болно. Тухайлбал, глюкозын концентрацаар юмуу эсвэл 1 – 6 хүртэл дугаарлаж ч болно. Хэрвээ шингэрүүлэлтээ буруу хийсэн тохиолдолд багшид хэлж, дахин шинээр хийгээрэй.
4. Мөн хуруу шилнүүдийг стакануудтай адил дугаарлаарай.
5. Стаканд бэлдсэн глюкозын уусмал тус бүрээс тариураар 2см³ соруулан, хуруу шил рүү хийж, хуруу шилний тавиурт тавина. Тухайлбал 1-р стаканд бэлдсэн глюкозын уусмалаас 1-р хуруу шил рүү, 2-р стаканд бэлдсэн уусмалаас 2-р хуруу шилэнд гэх мэтээр хийнэ.
6. 5-р алхамд бэлтгэсэн хуруу шилтэй глюкозын уусмал тус бүрт Бенедиктийн уусмалаас тариураар 2 см³ –ийг соруулан нэмнэ. Уусмалуудыг зөөлөн сэгсэрч холино.
7. Эхлээд 1.0%-ийн глюкозын уусмалтай хуруу шилийг хуруу шилний хавчаараар



хавчин усан банд дүрнэ. Дүрмэгц секундомерийг ажиллуулж цагийг эхлүүлнэ.

8. Хуруу шилтэй уусмалын цэнхэр өнгө өөрчлөгдөж эхэлмэгц цагийг зогсоож, хугацааг тэмдэглэж авна. Хэрвээ цагийг эхлүүлснээс хойш 120 секундын дараа өнгө өөрчлөгдөхгүй, цэнхэр хэвээр байвал цагийг зогсоож, хугацааг “120 сек-с илүү” гэж тэмдэглэнэ.
9. Хуруу шилийг усан баннаас гарган хуруу шилний тавиурт тавина.
 - а. Дараах хүснэгтэд үр дүнг тэмдэглээрэй.

Глюкозын уусмалын концентрац / %	Өнгө өөрчлөгдсөн хугацаа / сек
1.0	

10. Бусад концентрацтай глюкозын уусмалууд дээр 7 – 9 алхмыг давтан хийнэ.
11. Усан банныг унтраана. Гэхдээ усан банныг дахин 12 – 23 алхамд дахин хэрэглэнэ.

б. Туршилтын явцад гарсан нэг алдааг бичнэ үү.

.....

.....

.....

.....

с. Энэ алдааг багасгахын тулд хийж болох үйл ажиллагааг санал болгоно уу

.....

.....

.....

.....

Туршилтыг үргэлжлүүлэн хийнэ. Үүнд:



- Концентрац нь тодорхой бус сахарозын X уусмалыг ашиглан ангижруулагч бус сахар илрүүлэх туршилтын ажлыг гүйцэтгэнэ.
 - Y уусмал дахь фруктозын концентрацыг тодорхойлно.
12. Усан банныг халаана.
 13. Цэвэр хуруу шил авч X үсгээр тэмдэглэнэ.
 14. Хуруу шилэнд X уусмалаас тариураар 2см³ соруулан хийнэ.
 15. Хуруу шил рүү Д – давсны хүчлийн сулруулсан уусмалаас тариураар 2см³ соруулан нэмж хийнэ. Зөөлөн сэгсэрч холино.
 16. X хуруу шилтэй уусмалаа усан баннд 2 минут халаана.
 17. 2 минутын дараа усан баннаас гаргаж, “хүйтэн ус” гэсэн бичигтэй стакантай усанд 3 минут хөргөнө.
 18. 3 минутын дараа бодисын халбагаар А – натрийн гидрокарбонатын нунтгаас бага хэмжээтэй авч X хуруу шил рүү нэмж хийнэ. А нунтгийг нэмэхэд холимог хөөсөрч, дээш хөөрнө.
 19. Натрийн гидрокарбонатын нунтаг нэмж хийхэд хөөсрөхгүй болтол нь А нунтгаас бага багаар нэмнэ. Хуруу шилний доод талд А нунтаг бага зэрэг тунаж болно.
 20. X хуруу шилтэй уусмал дээр Бенедиктийн урвалжаас 4см³ нэмнэ. Зөөлөн сэгсэрч холино.
 21. X хуруу шилтэй холимгийг хуруу шилний хавчаараар хавчин, халуун усан баннд дүрнэ. Дүрмэгц секундомерийн цагийг эхлүүлнэ.
 22. Хуруу шилтэй уусмалын өнгө өөрчлөгдөж эхэлмэгц цагийг зогсоож, хугацааг тэмдэглэнэ. Хэрвээ цагийг эхлүүлснээс хойш 120 секундын дараа өнгө өөрчлөгдөхгүй, цэнхэр хэвээр байвал цагийг зогсоож, хугацааг “120 сек-с илүү” гэж тэмдэглэнэ.
- d. X хуруу шилний өнгө өөрчлөгдсөн хугацаа
-
23. Хуруу шилийг усан баннаас гарган хуруу шилний тавиурт тавина.
 24. а) болон d) хэсэгт тэмдэглэсэн үр дүнгүүдийг ашиглан X уусмал дахь ангижруулагч сахарын концентрацыг тогтооно уу.
- e. X уусмал дахь ангижруулагч сахарын концентрац



f. X уусмал дахь фруктозын концентрацыг тооцоолж олно уу. Энэ концентрацыг хэрхэн тодорхойлсноо тайлбарлаж бичнэ үү.

X уусмал дахь фруктозын концентрац.....%

Тайлбар

.....

.....

Үнэлгээ

Туршилтын үйл явцаа дүгнэн өөрийн үйл ажиллагааг асуултын дагуу (хангалттай, дунд зэрэг, хангалтгүй) үнэлээрэй.

№	Асуулт	Үнэлгээ
1	Аюулгүй ажиллагааны дүрмийг мөрдөж чадсан уу?	
2	Глюкозын уусмалаас өөр өөр концентрацтай уусмал бэлдэх шингэрүүлэлтийг зөв хийж чадсан уу?	
3	Ангжруулагч сахар илрүүлэх туршилтыг зааврын дагуу, зөв хийж чадсан уу?	
4	Ангжруулагч бус сахар илрүүлэх туршилтыг зааврын дагуу зөв хийж чадсан уу?	
5	X уусмал дахь фруктозын концентрацыг тооцоолж олж чадсан уу?	
6	Туршилтын үр дүнг хүснэгтэд зөв тэмдэглэсэн үү?	
7	Туршилтын үр дүнгээс дүгнэлт гаргасан уу?	



БҮЛЭГ ЭНЗИМ*

Анги:

Сурагчийн нэр:

Суралцахуйн зорилт: 11.2д*. Урвалын хурдад нөлөөлөх хүчин зүйлсийн туршилтын үр дүнг графикаар илэрхийлэх үнэлэх нь

Туршилт ажил

Урвалын хурдад саатуулагчийн нөлөөг илрүүлэх

Туршилтын зорилго

Урвалын хурдад саатуулагч бодис хэрхэн нөлөөлөхийг илрүүлэх, энзимийн үйлчлэх механизмыг судлах



Онолын мэдээлэл

Энзимийн идэвхэд энзимийн концентрац, субстратын концентрац, температур, рН, саатуулагч зэрэг хүчин зүйлүүд нөлөөлдөг.

Энзимт урвалын хурдыг бууруулагч олон тооны жижиг молекулууд байдаг. Тэдгээрийг энзимийн саатуулагчид гэдэг.

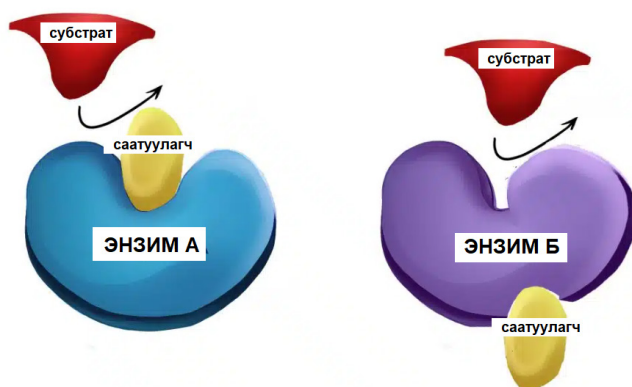
Саатуулагчид нь 2 чиглэлээр энзимт урвалыг саатуулдаг байна. Үүнд:

- эргэх саатуулагч
- үл эргэх саатуулагч

Эргэх саатуулагчийг дотор нь өрсөлдөөнт болон өрсөлдөөнгүй саатуулагч гэж 2 ангилдаг.

Өрсөлдөөнт саатуулагч нь субстраттай өрсөлдөн энзимийн идэвхтэй төвтэй холбогдож, энзимийг саатуулдаг. Өрсөлдөөнт саатуулагчид субстраттай төстэй бүтэцтэй байдаг. Харин *өрсөлдөөнгүй саатуулагч* нь энзимийн молекулын идэвхтэй төвөөс өөр газар байрлах функциональ бүлэгтэй холбогдож энзимийг саатуулна.





Хэрэглэгдэхүүн, бодис урвалж

Шил сав, хэрэглэгдэхүүн	Тоо ширхэг	Бодис урвалж	Хэмжээ \ мл
10см ³ тариур	2	10% NaCl	60
5см ³ тариур	1	Нэрмэл ус	60
Хуруу шил угаахад зориулсан хошуутай усны сав	1	Хөрөнгө мөөгний суспенз	60
Хаягдлын сав	1	H ₂ O ₂ уусмал	60
50см ³ стакан	6		
Хуруу шил	6		
Хуруу шилний тавиур	6		
Шилэн савх	1		
Термометр	1		
Шилний маркер	1		
Хамгаалалтын нүдний шил	1		





Аюулгүй ажиллагааны дүрэм

- Лабораторид зориулалтын халад өмсөж, хамгаалалтын нүдний шил зүүнэ.
- Устөрөгчийн хэт исэл цочроогч бодис тул хэрвээ арьсан дээр дусвал тэр дор нь хүйтэн усаар сайтар булхаж угаагаарай.



Туршилтын ажлын явц

Хөрөнгө мөөгний эсэд агуулагдах каталаза энзим нь устөрөгчийн хэт ислийг ус, хүчилтөрөгч болгон задлах урвалыг хурдасгадаг. Энэ урвалаар дулаан ялгардаг бөгөөд натрийн хлоридын уусмал хөрөнгө мөөгний энэ урвалд нөлөөлдөг.

Энэ туршилт нь хөрөнгө мөөгний суспенз (уусмал)-д натрийн хлорид хэрхэн нөлөөлж буйг температурын өөрчлөлтөөр илрүүлэх зорилготой.

Туршилтаар дараах ажлыг гүйцэтгэнэ.

- Натрийн хлоридын өөр өөр концентрацтай уусмал бэлтгэнэ.
 - Температурын хамгийн их өсөлтийг олсноор хөрөнгө мөөгний эсэд натрийн хлоридын өөр өөр концентрац хэрхэн нөлөөлж буйг харьцуулна.
1. Туршилтын ажилд хэрэглэгдэх бүх бодис урвалж, багаж хэрэглэгдэхүүний эрсдэл болон хэрхэн аюулгүй ашиглах талаар сурагчид мэддэг байх хэрэгтэй. Энэ туршилтад чиний ашиглах бодис урвалжаас хамгийн эрсдэлтэйг тодорхойлж эрсдэлийн зэргийг үнэлж бичээрэй.

Эрсдэлтэй бодис

Эрсдэлийн зэрэг

2. Өгөгдсөн натрийн хлоридын 10%-ийн уусмалаас стандарт шингэрүүлэлтээр (sample dilution) 6 уусмал бэлтгэнэ. Уусмалын нийт эзэлхүүн 10см³ байх ёстой. Дутуу үлдээсэн хэсгийг нөхөж гүйцээгээрэй.

<i>NaCl</i> уусмалын концентрац / %	10% <i>NaCl</i> уусмалын эзэлхүүн / см ³	Нэрмэл усны эзэлхүүн / см ³
0	0	10
2	2	8
4		
6		
8		
10	10	0



3. Бэлтгэсэн өөр, өөр концентрацтай NaCl уусмал дээр 10см^3 хөрөнгө мөөгний суспенз нэмнэ. Ингэснээр холимог уусмал үүсэх бөгөөд энэ холимог дахь натрийн хлоридын концентрац 50%-иар буурна.

Доор өгөгдсөн хүснэгтийг гүйцээж нөхнө үү.

NaCl уусмалын концентрац / %	10% NaCl уусмалын эзэлхүүн / см^3	Нэрмэл усны эзэлхүүн / см^3	Холимог уусмал дахь NaCl-ийн концентрац / %
0	0	10	0
2	2	8	1
4	4	6	2
6			
8			
10	10	0	5

Дараах алхмыг дагаж, туршилтын ажлаа гүйцэтгээрэй.

1. б – алхамд төлөвлөсний дагуу NaCl-ийн өөр өөр концентрацтай уусмал бэлтгэнэ.
2. Хөрөнгө мөөгний суспензыг шилэн савхаар хутгаарай.
3. Цэвэр тариур ашиглан хөрөнгөний мөөгний суспензээс 10см^3 соруулж авна. Хөрөнгө мөөгний суспензын дээд талын хөөснөөс соруулж авахгүй. Иймд хөөсний доорх шингэн хэсэг хүртэл тариураа дүрээд соруулна.
4. 1-р алхамд бэлтгэсэн NaCl-ийн уусмалтай стакан тус бүрт 10см^3 хөрөнгө мөөгний суспенз нэмж хийгээд хутгана. Энэ холимгийг 5 минутын хугацаатай үлдээнэ.
5. 4-р алхамд стаканд хийж бэлтгэсэнтэй адилаар хуруу шилнүүдээ маркераар дугаарлаж тэмдэглээрэй.
6. H_2O_2 - устөрөгчийн хэт ислийн уусмалаас хуруу шил бүрт тариураар 5 см^3 соруулж хийнэ. Эдгээр хуруу шилтэй уусмалуудын температурыг хэмжиж, доорх зайд тэмдэглээрэй.



7. 4-р алхамд бэлдэж тавьсан 0% NaCl-той холимгоос тариураар 1см^3 соруулан тохирох тэмдэглэгээт хуруу шил рүү хийнэ. Энэ хуруу шилтэй уусмалын температурыг 2 минутын турш термометрээр хэмжих бөгөөд хамгийн өндөр температурыг өгөгдсөн зайд тэмдэглэнэ.

8. 4-р алхамд бэлдсэн өөр өөр концентрацтай бүх натрийн хлорид агуулсан холимгоо тохирох хуруу шил рүү нэмж 7-р алхамтай адилаар хамгийн өндөр температурыг хэмжиж тэмдэглэнэ.

Үр дүн

Туршилтын үр дүнг доорх хүснэгтэд тэмдэглээрэй.

0% NaCl уусмал болон хөрөнгө мөөгний суспензтэй холимгийн үр дүнг ямар зорилгоор ашиглах вэ?

.....

.....

.....

.....

Энэ туршилтаар хөрөнгө мөөгний каталаза энзимийн идэвхэд натрийн хлоридын концентрац хэрхэн нөлөөлөхийг судалсан. Тэгвэл энэ туршилтыг өөрчилж, устөрөгчийн хэт ислийн концентрац хэрхэн нөлөөлөхийг судлахаар шийдвэл аль хувьсагчийг үл хувьсах хэмжигдэхүүнээр сонгох вэ?



.....

.....

.....

.....

Үнэлгээ

Туршилтын үйл явцаа дүгнэн, өөрийн үйл ажиллагааг асуултын дагуу (хангалттай, дунд зэрэг, хангалтгүй) үнэлээрэй.

№	Асуулт	Үнэлгээ
1	Туршилтад ашиглах бодис урвал, багаж хэрэгслийг уншаад хамгийн эрсдэлтэй бодисыг сонгож чадсан уу.	
2	Эрсдэлийн зэргээ үнэлээд, хэрхэн аюулгүй ажиллах зааврыг мэдэж байсан уу.	
3	10%-ийн натрийн хлоридын уусмалаас стандарт шингэрүүлэлт хийж чадсан уу.	
4	Хөрөнгө мөөг болон NaCl-ийн холимог дахь натрийн хлоридын концентрацыг зөв олж чадсан уу.	
5	Туршилтын үр дүнгийн хүснэгтэд хэмжигдэхүүнүүдийг нэгжтэй нь зөв бичиж чадсан уу.	
6	Үр дүнгийн хүснэгтэд температурыг тэмдэглэхдээ хамгийн бага концентрацтай уусмалаас ихсэх рүү нь зөв дараалуулан бичиж чадсан уу.	



БҮЛЭГ ЭСИЙН БҮТЭЦ

Анги:

Сурагчийн нэр:

Суралцахуйн зорилт:

11.3г*. “Микроскопын окуляр, объективын хэмжээст хуваарийг ашиглан эсийг хэмжих, эс судлалд ашигладаг нэгжүүдийг ашиглах”

Туршилт ажил

Эсийг хэмжих

Туршилтын зорилго

Окулярын хэмжээст хуваарийг объективын хэмжээст хуваарь ашиглан хөрвүүлэх аргыг судлан, эсийн бодит хэмжээг тодорхойлох



Онолын мэдээлэл

Метр	Нэгж	Тэмдэглэгээ
$1\text{м} = 0.001 = 1/1000 = 10^{-3}$	миллиметр	мм
$1\text{м} = 0.000\ 001 = 1/1000\ 000 = 10^{-6}$	микрометр	μм
$1\text{м} = 0.000\ 000\ 001 = 1/1000\ 000\ 000 = 10^{-9}$	нанометр	нм

Окулярын хэмжээст хуваарь (*eyepiece graticule*) нь:

- Дээжийг хэмжих боломж олгодог.
- Микроскопын окуляр линз дээр үйлдвэрээс тавигдсан, 0 – 100 хүртэлх хуваарьтай байна.
- Хэрвээ микроскопын окуляр линз нь окулярын хэмжээст хуваарьгүй бол окуляр линзийн хоолойд нэмэлтээр суурилуулж болдог.
- Микроскопын ямар өсгөлтөөр харж байгаагаас үл хамааран, тогтмол байдаг.



- Окулярын хэмжээст хуваарийн хэмжээс тогтмол учир объективын өсгөлт тус бүрд хөрвүүлэлт хийх шаардлагатай.

Окулярын хэмжээст хуваарийн хэмжээг объективын хэмжээст хуваарь ашиглан хөрвүүлэлт хийж тодорхойлно.

Объективын хэмжээст хуваарь (stage micrometer) нь үйлдвэрийн аргаар тавьсан маш өндөр нарийвчлалтай хэмжээс бүхий микроскопын слайд байдаг. Сургалтад ихэвчлэн 100 хуваарь нь 1мм-тэй тэнцүү хэмжээ бүхий объективын хэмжээст хуваарь (stage micrometer) хэрэглэдэг.





Хэрэглэгдэхүүн, бодис урвалж

<p>Гэрлийн микроскоп</p> <p>Ямар ч төрлийн микроскоп ашиглаж болно.</p>	
<p>Окулярын хэмжээст хуваарь бүхий окуляр линз</p>	
<p>Объективын хэмжээст хуваарь бүхий слайд</p>	
<p>Ургамал, амьтны эсийн бэлэн бэлдмэлүүд</p>	





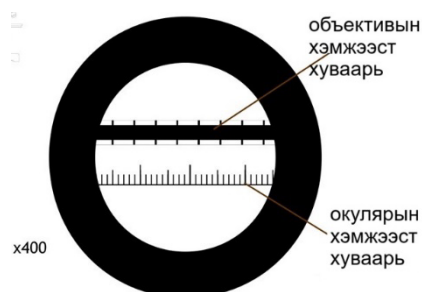
Аюулгүй ажиллагааны дүрэм

- Микроскоптой ажиллах дүрмийг баримтлан ажиллана.
- Объективын хэмжээст хуваарь бүхий слайд өндөр үнэтэй тул болгоомжтой ажиллаарай.



Туршилтын ажлын дараалал

1. Микроскопын тавиур дээр объективын хэмжээст хуваарь (stage micrometer)-ийг байрлуулна.



2. Окулярн хэмжээст хуваарь (eyepiece graticule)-ийн нэг хэмжээсийг объективын хэмжээст хуваарь (stage micrometer) – ийн аль нэг хэмжээстэй яг давхцуулна. *Жишээ нь: Зураг 1-т улаанаар тэмдэглэсэн.*
3. Окулярн хэмжээст хуваарь (eyepiece graticule)– ийн объективын хэмжээст хуваарь (stage micrometer) – тай давхцсан хэсгийн хэмжээсийг тоолно.

Жишээ нь: $8 \text{ ок.х.х} = 2 \text{ об.х.х}$



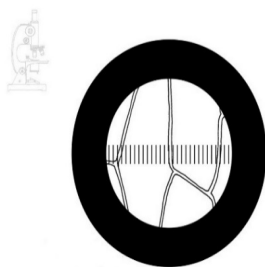
4. Окулярын хэмжээст хуваарь (eyepiece graticule) –ийн нэг хэмжээсийг (алхам) объективын хэмжээст хуваариар хөрвүүлэн, микрометрээр тооцоолж олно.

Жишээ нь: 8 окулярын хэмжээст хуваарь = 2 объективын хэмжээст хуваарь

$$1 \text{ ок.х.х} = 0.25 \text{ объективын хэмжээст хуваарь}$$

Объективын хэмжээст хуваарийн 2 зураасны хоорондын хэмжээ тодорхой буюу 0.01мм учир $0.25 \times 0.01\text{мм} = 0.0025 \text{ мм}$ буюу 2.5 мкм

Өөрөөр хэлбэл, $1 \text{ ок.х.х} = 2.5 \text{ мкм}$ буюу энэ микроскопын (x400) өсгөлтийн үед харагдаж байгаа окулярын хэмжээст хуваарийн 2 зураасны хоорондын зай 2.5 мкм байна.



Судлах дээжийг микроскопоор харж, түүний хэмжээг хэчнээн окулярын хэмжээст хуваарьт багтаж байгааг тоолсны дараа хөрвүүлэлт хийж эсийн бодит хэмжээг тодорхойлно.

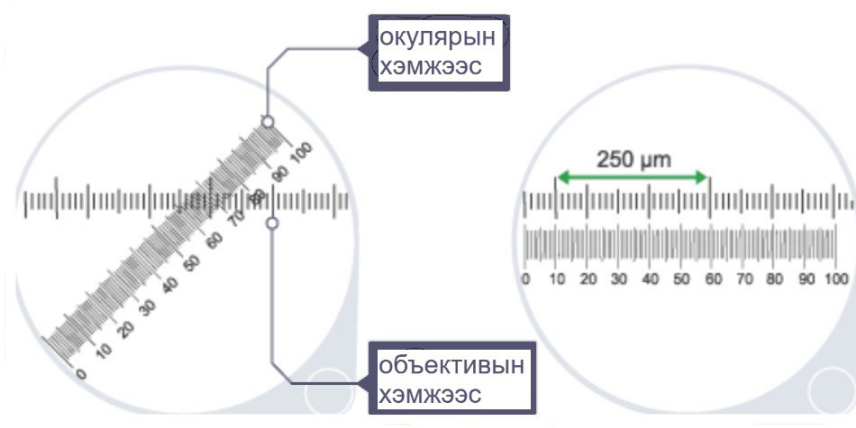
Жишээ нь: S эсийн өргөн 11ок.х.х – тай тэнцүү байна. Түүний бодит хэмжээг тооцоолбол: $1 \text{ ок.х.х} = 2.5 \text{ мкм}$

$$11 \text{ ок.х.х} = 27.5 \text{ мкм байна.}$$

Микроскопын объективын өсгөлт тус бүрт дээрх алхмуудын дагуу хөрвүүлэлт хийж, эсийн бодит хэмжээг тодорхойлно.

Ажлын хуудас

1. Нэгэн микроскопын окулярын хэмжээст хуваарийн объективын хэмжээст хуваарьтай хэрхэн давхцаж байгааг дараах зурагт үзүүлжээ.

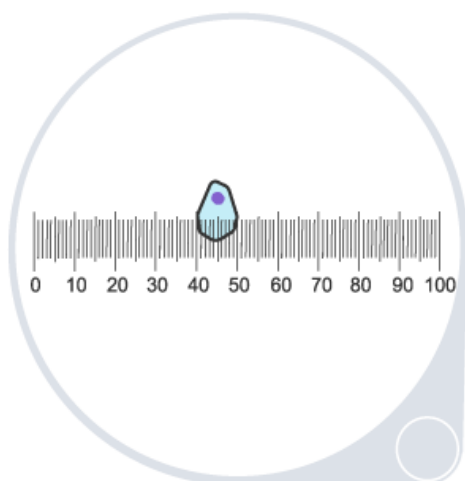


а. Окулярн хэмжээст хуваарийн нэг хэмжээсийн (алхам) хэмжээг объективн хэмжээст хуваарийг ашиглан тооцоолж олно уу.

.....

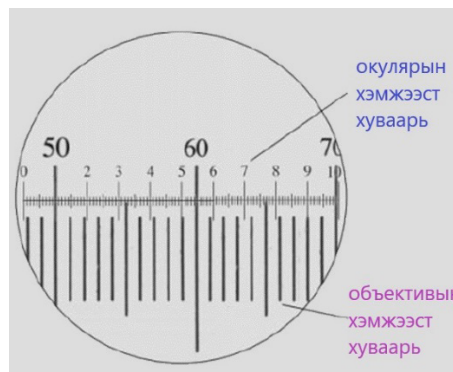
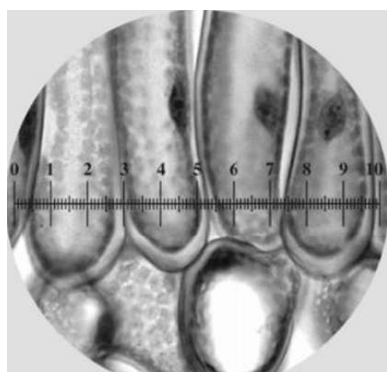
.....

б. Тухайн окулярын хэмжээст хуваариар хүний завжны эсийг харжээ. Энэ эсийн бодит хэмжээг тооцоолоорой.

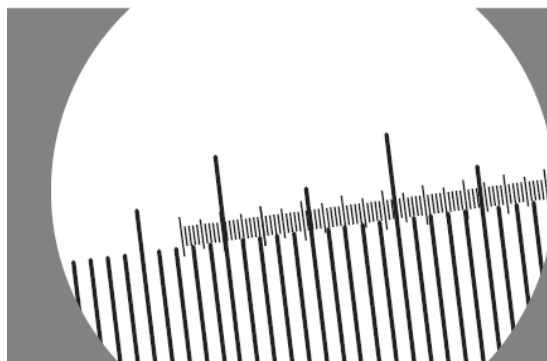


с. Хэрвээ нэг эст замгийн хэмжээ $240 \mu\text{m}$ бол тухайн өсгөлтөөр судлах үед хэдэн окулярын хэмжээст хуваарьт багтаж харагдах вэ?

2. Ургамлын нэг эсийн өргөн нь 23 окулярын хэмжээст хуваарьтай тэнцүү байна. Объективн хэмжээст хуваарь ашиглан энэ эсийн бодит хэмжээг тооцоолно уу.

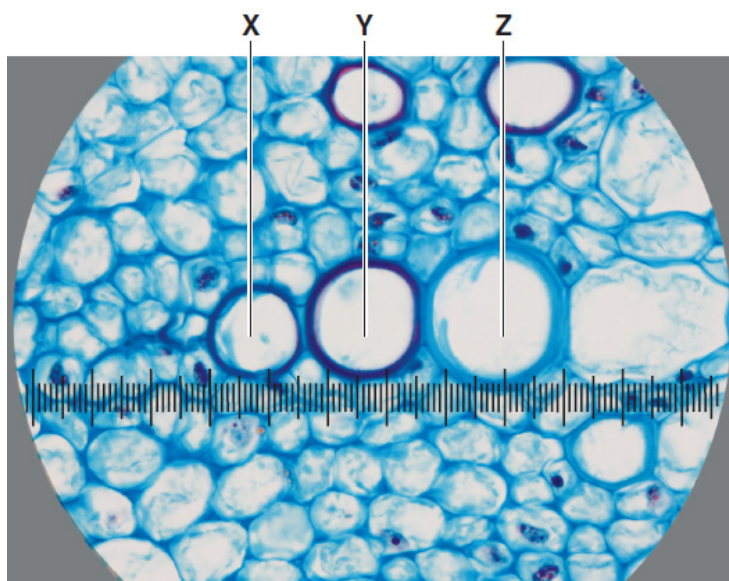


3. Нэгэн окулярын хэмжээст хуваарийн объективын хэмжээст хуваарьтай хэрхэн тохирч байгааг зурагт үзүүлжээ.



а. Объективын хэмжээст хуваарийн нэг хэмжээс нь 0,01мм бол тухайн өсгөлт дэх окулярын нэг хэмжээст хуваарийн хэмжээг тооцож олно уу.

б. Уг өсгөлтөөр харсан эсийн фотомикрографын зургийг үзүүлэв. Зурагт X, Y, Z үсгээр тэмдэглэсэн эсүүдийн хэмжээг тооцоолно уу.



Үнэлгээ

Туршилтын үйл явцаа дүгнэн, өөрийн үйл ажиллагааг асуултын дагуу (тийм, дунд зэрэг, үгүй) үнэлээрэй.

№	Асуулт	Үнэлгээ
1	Эсийн бодит хэмжээг тодорхойлох шаардлагатай юу?	
2	Окулярын болон объективын хэмжээст хуваарь хэрэглэсэн үү?	
3	Хэмжээст хуваарь ашиглан эс хэмжиж чадсан уу?	
4	Хөрвүүлэлт хэрхэн хийхийг ойлгосон уу?	
5	Ажлын хуудасны даалгаврыг хийж чадсан уу?	



БҮЛЭГ ЭСИЙН МЕМБРАН БА ЗӨӨВӨРЛӨЛТ*

Анги:

Сурагчийн нэр:

Суралцахуйн зорилт: 11.4б*. Диффуз, осмос, идэвхтэй зөөвөрлөлт, эндоцитоз, экзоцитозийн үйл явцыг загварчлан дүрслэх

Туршилт ажил

Диализын мембран ашиглан хийн диффуз илрүүлэх

Туршилтын зорилго

Диализын мембранаар хий диффузын замаар нэвтрэх үзэгдлийг туршилтаар илрүүлэх



Онолын мэдээлэл

Эсийн мембран сонгон нэвтрүүлэх чанартай. Мембранаар бодис диффуз, осмос, хөнгөвчлөх диффуз, идэвхтэй зөөвөрлөлт, масс урсгалаар зөөгддөг.

Ион болон молекулууд чөлөөт хөдөлгөөний дүнд үүссэн кинетик энергээ ашиглан, их концентрацтай хэсгээс бага концентрацтай хэсэг рүү, концентрацын зөрүүний дагуу шилжиж буй хөдөлгөөнийг диффуз гэнэ. Эс рүү диффузээр хүчилтөрөгч, нүүрсхүчлийн хий, ус, шээг, азот гэх мэт жижиг молекулууд ихэвчлэн нэвчдэг. Мөн тосонд ууссан жижиг нэгдлүүд диффузын замаар эсийн мембранаар нэвчинэ. Диффуз нь нэвчиж буй ион, молекулуудын хэмжээ эсийн мембраны хоёр талд ижил болж, тэнцвэр тогттол үргэлжилнэ



Аюулгүй ажиллагааны дүрэм

- Химийн бодис, туршилтын дээжийг амсаж, шууд үнэртэж болохгүй.
- Химийн бодис нүдэнд орохоос сэргийлж хамгаалалтын нүдний шил зүүнэ үү.
- Хурц иртэй хайч, хутга ашиглаж байхдаа гараа зүсэхээс болгоомжлоорой.





Туршилтын ажлын явц

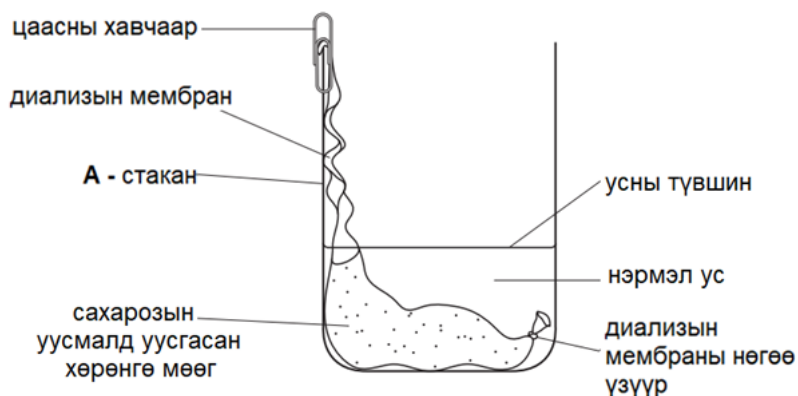
Туршилтын ажлаа эхлэхийн өмнө хэрэглэгдэхүүн болон бодис урвалжаа шалгаарай.

Хэрэглэгдэхүүн, бодис урвалж	Тоо хэмжээ	✓
Диализын мембран	15 см	
Цаасны хавчаар	1 ш	
У уусмал - Хөрөнгө мөөгний уусмал	20 см ³	
Нэрмэл ус	100 см ³	
0.04% бромтимолын хөхийн уусмал	10 см ³	
10см ³ тариур	2 ш	
А - шилэн стакан	1 ш	
Цагаан хавтан	1 ш	
Шилэн савх	2 ш	
Шил сав угаах, зайлахад зориулагдсан цорготой усны сав	1 ш	
Хаягдлын сав	1 ш	
Маркер	1 ш	
Секундомер	1 ш	
Хамгаалалтын нүдний шил	1 ш	

Хөрөнгө мөөгний бодисын солилцооны зарим урвалын явцад нүүрсхүчлийн хий ялгардаг. Энэ туршилтаар диализын мембраны сонгон нэвтрүүлэх чанарт үндэслэн хөрөнгө мөөгний эсээс ялгарсан нүүрсхүчлийн хийн молекулуудыг индикатор уусмалаар илрүүлнэ. Нүүрсхүчлийн хий мембран дундуур диффузын замаар ялгарч гадна талын усанд уусдаг.



Туршилтад диализын мембраныг зурагт үзүүлсэн байдлаар бэлтгэнэ.



Зураг 1.

Диализын мембраны гадна талаар хийсэн уснаас дээж авч бромтимолын хөхийн индикатор уусмалаас дусааж өнгөний өөрчлөлтөөр нүүрсхүчлийн хий ялгарсан эсэхийг шалгана. Хэрвээ нүүрсхүчлийн хийн концентрац ихэсвэл бромтимолын хөх өнгө ногоон эсвэл шар болж өөрчлөгдөнө.



Нүүрсхүчлийн концентрацыг илрүүлэхээр уусмалаас 1 минутын зайтайгаар дээжийг авна.

1. Цагаан хавтанг дээж дусаахад бэлтгэн дугаарлана.



2. Цагаан хавтангийн тэмдэглэсэн хэсэгт бүрт бромтимолын уусмалаас нэг дуслыг дусаана.
3. Диализын мембраныг усанд дүрж зөөллөөд, нэг үзүүрийг зангидаж бооно.
4. Нөгөө үзүүрийг хоёр хурууны хооронд зөөлөн имэрч нээнэ.
5. Шилэн савхаар “У” уусмалыг хутгаад, тариураар см^3 -ыг соруулан диализын мембранд хийнэ. У уусмалын дээд талд хөөс үүссэн байх боломжтой бөгөөд



хөөснөөс биш уусмалаас соруулж аваарай.

6. Диализын мембраны гадуур гоожсон илүүдэл уусмалыг усаар зайлж цэвэрлэнэ. Яагаад илүүдэл уусмалыг усаар угааж цэвэрлэсэн бэ?

.....

7. Диализын мембраны доторх агаарыг аль болох бага байлгахаар, шингэнд тулган нээлттэй үзүүрийг мушгина.
8. “А” стаканд диализын мембрантай уусмалыг байрлуулна. Зураг 1-д үзүүлсэнтэй адилаар диализын мембран стаканы ёроолд байрлах шаардлагатай.
9. Диализын мембраны мушгисан үзүүрийг цаасны хавчаараар дарж стаканы хананд бэхэлнэ.
10. Стаканд хийсэн диализын мембрантай уусмалыг далд ортол нь нэрмэл ус нэмнэ. Гэхдээ аль болох бага ус хийгээрэй.

с) Зураг 1-ийг ажиглан хэр зэрэг ус нэмэхээ шийдээрэй.

Нэмж хийх усны эзэлхүүнсм³

11. с-д төлөвлөсөн хэмжээгээр нэрмэл уснаас тариураар соруулан стаканд хийнэ.
12. Секундомерыг эхлүүлнэ.
13. Уснаас эхний дээжийг пипеткаар соруулан авч 1 дуслыг цагаан хавтан дээрх 0 мин гэж тэмдэглэсэн хэсэгт дусаасан бромтимолын хөхийн уусмал дээр дусааж өнгийг ажиглаж, тэмдэглэнэ.
14. Дээжүүдийг 1 минутын зайтайгаар авч цагаан хавтан дээрх тохирох тэмдэгт хэсгийн бромтимолын хөхийн уусмал руу дусааж өнгөний өөрчлөлтийг ажиглана. Дээжийг авахын өмнө стаканыг зөөлөн сэгсэрнэ.
15. Нийт 10 удаа дээж авна.
16. Диализын мембраныг цаасны хавчаараар хавчсан үзүүрээс барьж байгаад стакан доторх усыг асгана.
17. 10-р алхамд хийсэнтэй адил хэмжээний усыг стаканд дахин хийнэ.
18. 13-15-р алхмуудыг давтан хийнэ.



Үр дүн

1. Туршилтын үр дүнг хүснэгтэд тэмдэглэнэ үү.

Дээжийг авсан хугацаа /	Өнгөний өөрчлөлт	

2. Эхний 10 минутын үр дүнг хоёр дахь 10 минутын үр дүнтэй харьцуулж, тайлбарлаарай.

.....

.....

.....

.....

3. Туршилтын үр дүнгээс дүгнэлт хийнэ үү.

.....

.....

.....

.....

4. Сурагч хөрөнгө мөөгний бодисын солилцоонд өөр, өөр төрлийн сахар хэрхэн нөлөөлөхийг илрүүлэхээр энэ туршилтыг дахин хийжээ.

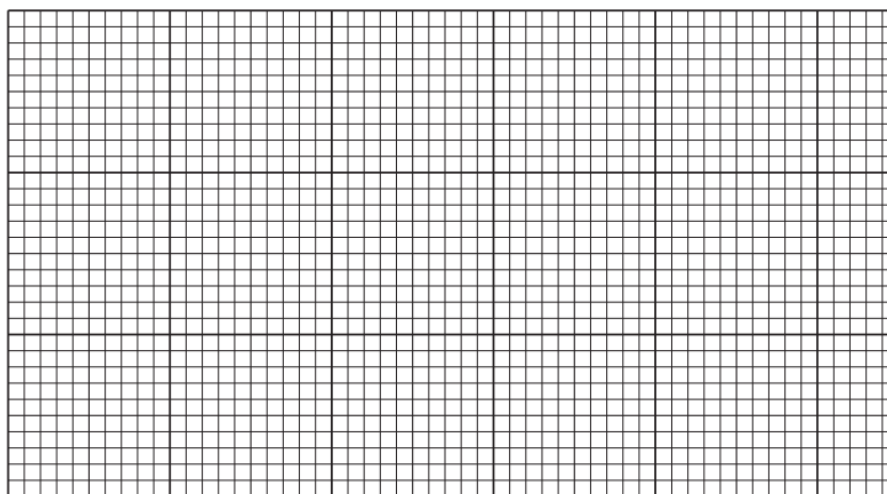


Хөрөнгө мөөгний эсийг 5 өөр төрлийн сахарын уусмалд уусган бэлдэж, 5 минутын дараа диализын мембраны гадна талын уснаас дээж авсан. Дээжний усанд ууссан нүүрсхүчлийн хийн концентрацаар хөрөнгө мөөгний бодисын солилцооны хурдыг тооцжээ.

Туршилтын үр дүнг хүснэгтээр үзүүлэв.

Сахарын төрөл	Бодисын солилцооны хурд/.....
Фруктоз	0.16
Глюкоз	0.31
Лактоз	0.01
Мальтоз	0.17
Сахароз	0.20

Туршилтын үр дүнг баганан графикаар илэрхийлнэ үү.



5. Сахароз болон глюкозын уусмалд хөрөнгө мөөгний бодисын солилцооны хурд яагаад ялгаатай байгааг тайлбарлана уу.

.....

.....

.....

.....



Үнэлгээ

Туршилтын үйл явцаа дүгнэн, өөрийн үйл ажиллагааг асуултын дагуу (хангалттай, дунд зэрэг, хангалтгүй) үнэлээрэй.

№	Асуулт	Үнэлгээ
1	Диализын мембранд уусмалыг асгалгүй цэвэрхэн хийж чадсан уу. Асгасан бол цорготой угаагч ашиглан угааж чадсан уу?	
2	Диализын мембраны нэг үзүүрийг хамгийн богино хэмжээтэй байхаар уяж чадсан уу. Хэрвээ чадсан бол нөгөө үзүүрийг цаасны хавчаараар тогтоход үлдсэн мембран хүрэлцэнэ. Хэрвээ чадаагүй бол диализын мембрантай уусмал стаканы ёроолд байршихгүй дээш татагдсан хэлбэртэй байна.	
3	Төлөвлөсөн хугацаа бүртээ дээж авч чадсан уу?	
4	Өнгөний өөрчлөлтөө зөв харж чадсан уу?	
5	Туршилтын ажлын явцыг ойлгож, үр дүнг зөв тэмдэглэсэн үү?	
6	Баганан графикийг зөв байгуулсан уу?	
7	Туршилтын үр дүнгээс дүгнэлт гаргасан уу?	



БҮЛЭГ ЭСИЙН МЕМБРАН БА ЗӨӨВӨРЛӨЛТ*

Анги:

Сурагчийн нэр:

Суралцахуйн зорилт: 11.4в*. Ургамал амьтны эсийг усны потенциалгаар ялгаатай уусмалуудад хийхэд гарах өөрчлөлтийг илрүүлэх

Туршилт ажил

Ургамлын эсэд явагдаж буй плазмолизыг микроSCOPOOр ажиглах

Туршилтын зорилго

Ялгаатай концентрац бүхий давсны уусмалд байгаа сонгины эсийн плазмолизыг микроскоп ашиглан судлах



Онолын мэдээлэл

Эсийн мембран хагас нэвтрүүлэгч шинжтэй. Ус хагас нэвтрүүлэгч мембранаар усны потенциал ихтэй хэсгээс усны потенциал багатай хэсэг рүү, усны потенциалын зөрүүний дагуу осмосоор шилждэг. Усны потенциал нь уусмал дахь усны молекулын хэмжээгээр тодорхойлогдох бөгөөд грекийн Ψ - (пси) үсгээр тэмдэглэнэ. Цэвэр усны потенциал тэг байдаг. Иймд уусмал дахь усны потенциал сөрөг утгатай байна.

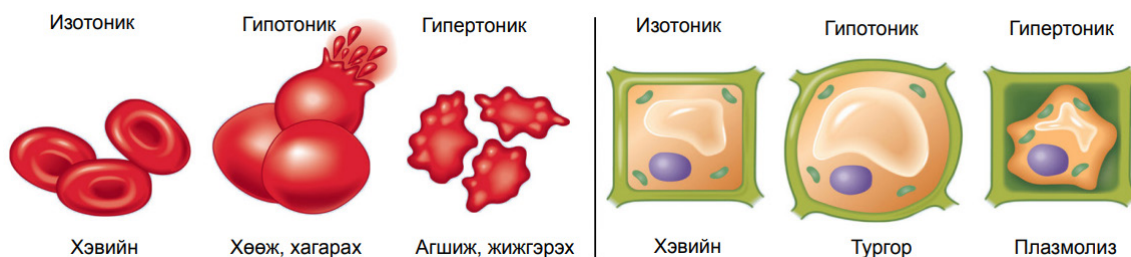
Ургамлын эс эслэгээс тогтсон, бат бөх эсийн ханатай. Ургамлын эсийг цэвэр усанд хийхэд усны потенциалын дагуу ус эсийн цитоплазм, вакоуль руу осмосоор шилждэг. Нэвтрэн орсон ус вакоулийн эзэлхүүнийг ихэсгэн цитоплазмын доторх эсийн эрхтэнцрүүдийг эсийн хана руу шахаж, эс тэлдэг. Эсийн хананд үзүүлэх энэ даралтыг тургор даралт гэнэ. Амьтны эс эсийн ханагүй учир тургор даралтын улмаас задарч, хагардаг.

Ургамлын эсийг түүний вакоуль дахь эсийн шүүсний концентрацаас илүү концентрацтай усанд байлгахад потенциалын зөрүүний дагуу эсээс ус осмосоор гадагшилснаас эсийн хананаас эсийн мембран (протопласт) хөндийрч, эс хорчийдог. Үүнийг плазмолиз гэнэ.

Эсийн вакоулийн шүүсний концентрацтай ижил уусмалд эсийг байлгахад эс рүү орж байгаа болон эсээс гарч байгаа усны хэмжээ ижил байх тул эсэд өөрчлөлт гарахгүй.



Концентрац ихтэй уусмалыг гипертоник, багатай уусмалыг гипотоник, ижил концентрацтай уусмалыг изотоник гэнэ.



Хэрэглэгдэхүүн, бодис урвалж

- Д1, Д2, Д3, Д4 гэсэн хаягтай, ялгаатай концентрац бүхий натрийн хлоридын уусмалд дэвтээсэн сонгины эдүүд
- Микроскоп
- Тавиур шил – 4
- Бүрхүүл шил – 4
- Чимхүүр
- Пипетка
- Цаасны хутга
- Залуур зүү
- Сонгины эпидермисыг зүсэхэд ашиглах тавцан



Аюулгүй ажиллагааны дүрэм

- Химийн бодис, дээжийг амсаж, шууд үнэртэж болохгүй.



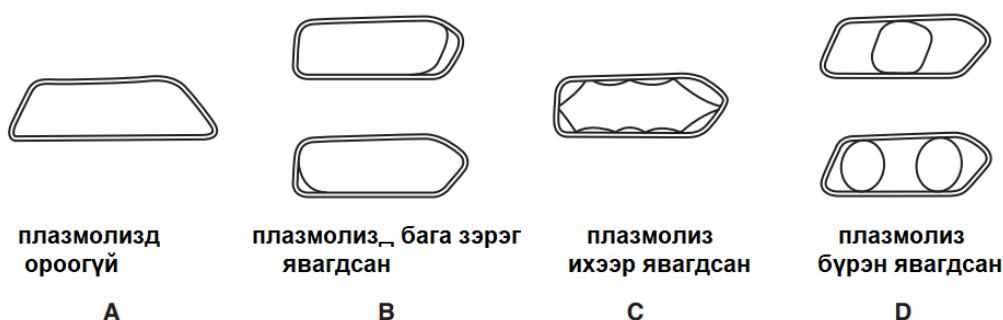
Туршилтын ажлын явц

Натрийн хлоридын уусмалд хийсэн сонгины эсүүд плазмолизд орж, эсийн мембран нь эсийн хананаас салж хөндийрдөг.

Зураг 1-д плазмолизын өөр, өөр түвшинд байгаа сонгины эсийг харуулжээ.

- А эс нь плазмолизд ороогүй
- В, С, D эсүүд плазмолизд орсон харагдаж байна.





Зураг 1.

Ялгаатай концентрац бүхий натрийн хлоридын уусмал нь ялгаатай усны потенциалтай.

Сонгины эсийг түүний цитоплазмаас бага усны потенциалтай натрийн хлоридын уусмалд хийхэд ус вакуолиос гарч, эс плазмолизд ордог.

Туршилтад 4 өөр концентрацтай давсны уусмалд хийсэн сонгины эдийг ашиглана.

Д1 уусмал нь 0.5 моль/дм^3 натрийн хлоридын уусмал. Харин Д2, Д3, Д4 уусмалууд нь 1 моль/дм^3 , 0.25 моль/дм^3 , 0 моль/дм^3 концентрацтай давсны уусмалууд боловч аль уусмал нь ямар концентрацтай болох нь мэдэгдэхгүй.

Энэ туршилтаар дараах үйл ажиллагааг хийнэ.

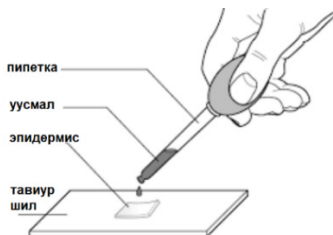
- Д1, Д2, Д3, Д4 уусмалуудад байгаа сонгины эсийг микроSCOPOOPOO харна.
- Плазмолизд орсон эс хэд байгааг тоолно.
- Зураг 1-д үзүүлсэнтэй адил плазмолизын ялгаатай А, В, С, D түвшин бүрт байгаа эсүүдийг тоолно.
- МикроSCOPOOPOO харсан эсүүдийн плазмолизд үндэслэн натрийн хлоридын Д2, Д3, Д4 уусмалын концентрацыг тодорхойлно.

Эхлээд сонгины эсийн микроSCOPOOPOO түр бэлдмэл бэлтгэнэ.

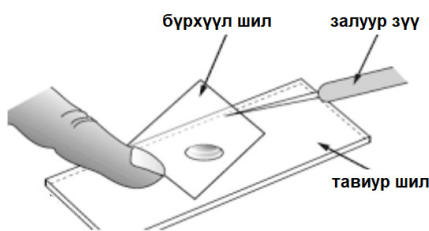
1. Хуурай, цэвэр тавиур шил авч, нэг захад нь Д1 гэж тэмдэглэнэ. Энэ тавиур шилээ цэвэр сальфетка дээр тавина.
2. Д1 уусмалаас 2-3 дуслыг тавиур шил дээр дусаана.
3. Д1 уусмалаас сонгины нэг эдийг гарган авч чимхүүрээр дотор талаас эпидермисийг зураг 2-т үзүүлсэнтэй адилаар хуулан авна. Үлдсэн сонгины хэсгийг буцааж уусмалд хийнэ.



4. Тавиур шилэн дээр сонгины эпидермсийг байрлуулна. Хэрэв эпидермис нугаларвал Д1 уусмалаас нэмж дусааж, тэнийлгэнэ.



5. Бүрхүүл шилийг хий оруулахгүйгээр тавина. Бүрхүүл шилний гадуурх илүүдэл уусмалыг фильтрийн цаасаар арчиж авна.



6. Бэлдмэлээ микроскопоор харна. Илүү тод харахын тулд гэрлийн хэмжээгээ өөрчлөн тохируулаарай.

Плазмолизд орсон эсийг судлахад микроскопын объектив линзны аль өсгөлт хамгийн тохиромжтой вэ? Өөрийн сонгосон хариултаа тайлбарлана уу.

Объектив линзны өсгөлт

Энэ линзээр плазмолизд орсон хэдэн эс харах боломжтой вэ?

Шалтгаанаа тайлбарлана уу.

.....

.....

.....

.....

7. Өөрийн сонгосон өсгөлтөөр Д1 уусмалд байсан эсүүдийг харж, плазмолизын А, В, С, D түвшний алинд байгааг тодорхойлно уу.

8. Туршилтын 1 - 7 алхмуудыг Д2, Д3, Д4 уусмалд байгаа эсүүд дээр давтан хийнэ үү



Үр дүн

9. Туршилтын үр дүнг хүснэгтэд тэмдэглэнэ үү.

Уусмалын нэр	Плазмолизын түвшин			
	A	B	C	D

10. Туршилтын үр дүнгээс Д2, Д3, Д4 уусмалын концентрацыг тодорхойлно уу.

Д2

Д3

Д4

11. Д3 уусмалд байсан сонгины эсийг зурна уу.



12. Д2 болон Д4 уусмалд байсан сонгины эсэд явагдсан плазмолизын талаар тайлбар бичнэ үү.

.....

.....

.....

.....

Үнэлгээ

Туршилтын үйл явцаа дүгнэн өөрийн үйл ажиллагааг асуултын дагуу (хангалттай, дунд зэрэг, хангалтгүй) үнэлээрэй.

№	Асуулт	Үнэлгээ
1	Микроскопыг аюулгүй ажиллагааны дагуу зөв ажиллуулсан уу?	
2	Сонгины эпидермисийн эсийг хуулж чадсан уу?	
3	Түр бэлдмэл бэлтгэж чадсан уу?	
4	Эсийг тоолж чадсан уу?	
5	Плазмолизын түвшнийг зөв ялгаж чадсан уу?	
6	Д3 уусмалд байсан эсийг зурахдаа биологийн зураг зурах шаардлагыг баримталсан уу?	
7	Туршилтын үр дүнгээс дүгнэлт гаргасан уу?	



БҮЛЭГ ЭСИЙН МЕМБРАН БА ЗӨӨВӨРЛӨЛТ*

Анги:

Сурагчийн нэр:

Суралцахуйн зорилт:

11.4в*. Ургамал амьтны эсийг усны потенциалгаар ялгаатай уусмалуудад хийхэд гарах өөрчлөлтийг илрүүлэх

Туршилт ажил

Төмс ашиглан плазмолизын үзэгдлийг турших

Туршилтын зорилго

Ялгаатай концентрацтай давсны уусмалд хийсэн төмсний эсэд явагдах плазмолизыг судлах



Онолын мэдээлэл

Эсийн хагас нэвтрүүлэгч мембранаар ус, усны потенциал ихтэй хэсгээс усны потенциал багатай хэсэг рүү зөрүүний дагуу осмосоор шилждэг. Усны потенциал нь уусмал дахь усны молекулын хэмжээгээр тодорхойлогдоно. Цэвэр усны потенциал тэг байдаг. Иймд уусмал дахь усны потенциал сөрөг утгатай байна.

Ургамлын эсийг түүний вакуоль дахь эсийн шүүсний концентрацаас илүү концентрацтай уусмалд байлгахад эсээс ус нь усны потенциалын зөрүүний дагуу осмосоор гадагшилж, эс плазмолизд ордог.



Туршилтын ажлын явц

Ялгаатай концентрац бүхий хоолны давсны (NaCl) уусмалд төмсийг хийхэд төмсний эс болон натрийн хлоридын уусмалын хооронд усны шилжилт явагддаг.

Энэ туршилтаар натрийн хлоридын өөр, өөр концентрацтай уусмал төмсний эсэд хэрхэн нөлөөлөхийг туршина. Туршилтын явцад дараах үйл ажиллагаануудыг гүйцэтгэнэ.

- Натрийн хлоридын концентрацтай уусмалууд бэлтгэнэ.
- Натрийн хлоридын концентрацтай уусмалуудад төмсөө хийнэ.
- Төмс нугарах зайг тэмдэглэнэ.



Туршилтын үр дүнгээ ашиглан үл мэдэгдэх концентрац бүхий натрийн хлоридын уусмалын концентрацыг тодорхойлно.



Туршилтад хэрэглэгдэх бодис урвалж, хэрэглэгдэхүүн

Хэрэглэгдэхүүн, бодис урвалж	Тоо хэмжээ	✓
Төмсний хэрчим	7ш	
10% NaCl уусмал	200 см ³	
Концентрац нь тодорхойгүй уусмал	50 см ³	
Нэрмэл ус	200 см ³	

а. Натрийн хлоридын уусмалаас стандарт шингэрүүлэлтээр өөр өөр концентрацтай уусмал бэлтгэнэ. Натрийн хлоридын уусмал тус бүрийг 50см³ эзэлхүүнтэй бэлдэх хэрэгтэй.

Натрийн хлоридын өөр өөр концентрацтай уусмалуудыг бэлтгэх зааврыг харуулсан хүснэгтийг гүйцээж бөглөөрэй. Хүснэгтэд 2 уусмал бэлтгэх жишээг харуулсан.

NaCl-ийн концентрац / %	NaCl-ийн эзэлхүүн / см ³	Усны эзэлхүүн / см ³
10	50	0
0	0	50

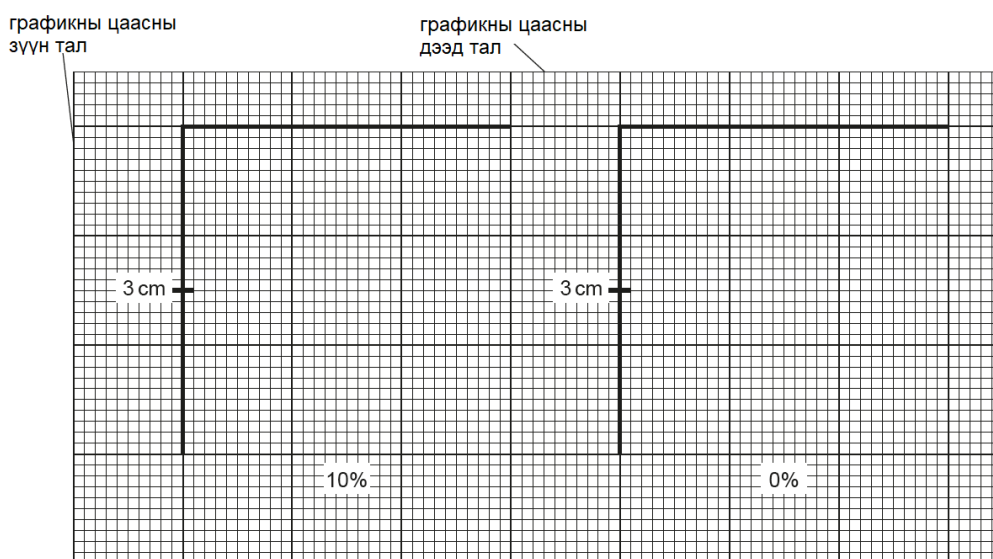
1. Хүснэгтэд төлөвлөсний дагуу уусмалуудаа стаканд бэлтгэнэ.
2. 1-р алхамд бэлтгэсэн уусмалтай адилаар петрийн аягануудаа дугаарлана.
3. Үлдсэн нэг петрийн аягаа Y үсгээр тэмдэглээрэй.



4. Дугаарласан петрийн аяга тус бүрд төмсний хэрчмээ хийнэ.
5. Зурагт үзүүлсэнтэй адилаар петрийн аягатай төмс рүү 1-р алхамд бэлтгэсэн натрийн хлоридын уусмалаас төмсийг далд ортол нь нэмнэ.



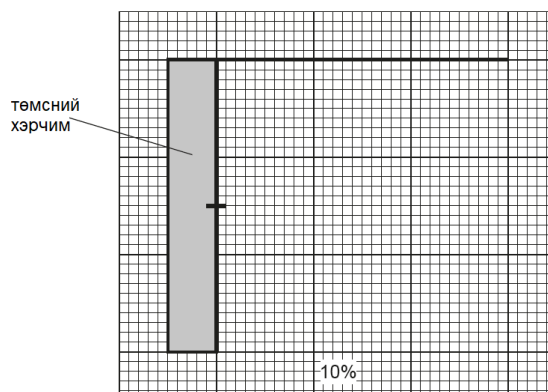
6. Петрийн аягатай төмс рүү хийх натрийн хлоридын уусмалын хэмжээг чи өөрөө тогтоогоорой.
b. Натрийн хлоридын уусмалаас авах хэмжээ:
7. Петрийн аягатай төмсний дээж тус бүр рүү 6-р алхамд тогтоосон хэмжээгээр шингэрүүлэлт хийсэн натрийн хлоридын уусмал тус бүрээс нэмнэ.
8. **Y** үсгээр тэмдэглэсэн петрийн аягатай төмсөн дээр үл мэдэгдэх концентрацтай уусмалаас нэмж хийнэ.
9. Натрийн хлоридын уусмалуудад төмсний хэрчмийг 20 минут байлгана.
10. 20 минутын дараа натрийн хлоридын уусмалаас төмсний хэрчмийг гаргаж, өгөгдсөн графикайн цаасан дээр тавьж, төмсийг хажуу тийш нугалах оролдлого хийнэ үү.



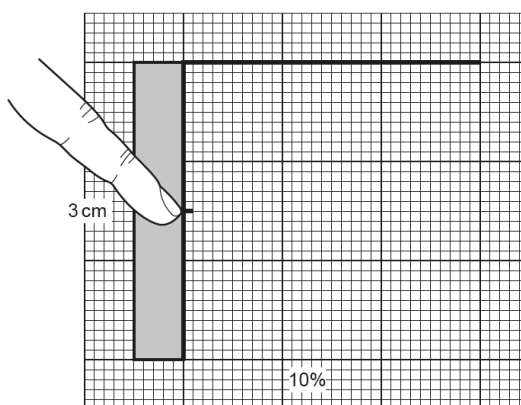
11. Зурагт үзүүлсэнтэй адилаар өгөгдсөн графикайн цаасан дээр тэгш өнцөг үүсгэн 2 шугам зурна. Шугам бүр 6см урттай байна. Босоо шугамнаас доош 3см дээр тэмдэглэнэ.
12. Энэ мэтээр бусад концентрацтай уусмалд хийсэн төмс болон **Y** уусмалд хийсэн төмсөнд зориулж графикайн цаасыг зурж, бэлтгэнэ.
13. 20 минутын дараа 10% натрийн хлоридын уусмал хийсэн петрийн аяган дахь төмсийг гаргаж, гаднах илүүдэл уусмалыг цаасан сальфеткаар арчина.



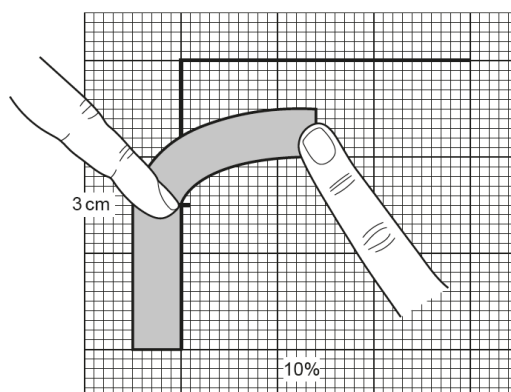
14. Графикийн цаасан дээр төмсний хэрчмийг босоо байдлаар зурагт үзүүлсэнтэй адилаар тавина.



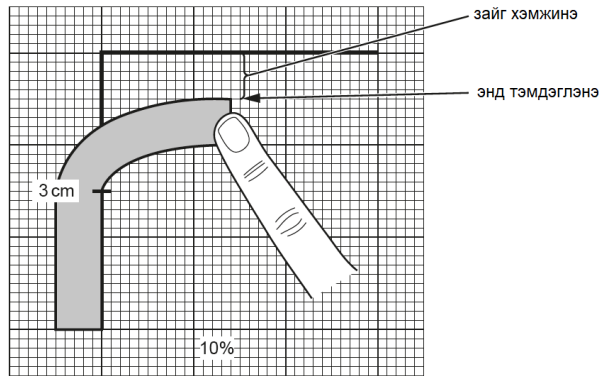
15. Графикийн цаасан дээр 3см гэж тэмдэглэсэн хэсэгт байгаа төмсний хэрчим дээр хуруугаар дарна.



16. Төмсний хэрчийн дээд талаас хажуу тийш нугална.



17. Нугаларсан зайг хэмжинэ.



18. Төмсний хэрчмийг графикийн цааснаас авч хаягдлын саванд хийнэ.

19. 14-18-р алхмуудыг бусад концентрацтай уусмал дахь төмсний хэрчмүүд дээр болон үл мэдэгдэх концентрацтай Y уусмал дахь төмсний хэрчимд давтан хийж, үр дүнг тэмдэглэнэ.

Үр дүн:

с. Доор өгөгдсөн зайд төмсний хэрчмүүдийн нугаларсан хэмжээг тэмдэглэх хүснэгт зурж, үр дүнг бичнэ үү.

d. Y уусмалд хийсэн төмсний хэрчмийн зайг бусад төмсний хэрчмүүдийнхтэй харьцуулан, Y уусмалын концентрацыг тодорхойлно уу.

Y уусмалын концентрац

e. 10% NaCl уусмал дахь төмсний хэрчмийн нугаларсан зай болон 0% NaCl уусмал дахь төмсний хэрчмийн нугаларсан зайн ялгааг усны потенциалын талаарх мэдлэгтээ тулгуурлан тайлбарлана уу.

.....



.....
.....
.....

f. Энэ туршилтын хувьсах (dependent) хэмжигдэхүүнийг олно уу.

.....

g. Натрийн хлоридын Y уусмалын концентрацыг илүү нарийвчлалтай тодорхойлохын тулд энэ туршилтыг хэрхэн сайжруулах вэ? Өөрийн саналыг бичнэ үү.

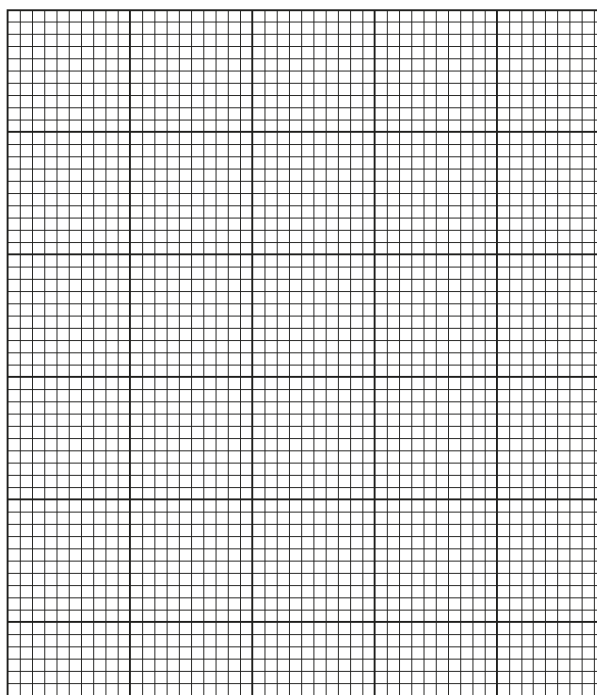
.....
.....

h. Нэгэн судлаач эсийн мембран дундуур диффузын замаар нэвтэрч буй бодисын молекулын тоонд температур хэрхэн нөлөөлж буйг судалжээ. Судалгааны үр дүнг хүснэгтэд үзүүлэв.

Температур / °C	Молекулын тоо / мм ²
5	2
15	4
40	9
63	18
92	30



Хүснэгтэн мэдээллийг ашиглан график байгуулна уу.



Графикаас дүгнэлт гаргана уу

.....

.....

.....

.....



Үнэлгээ

Туршилтын үйл явцыг дүгнэн өөрийн үйл ажиллагааг асуултын дагуу (хангалттай, дунд зэрэг, хангалтгүй) үнэлээрэй.

№	Асуулт	Үнэлгээ
1	Натрийн хлоридын уусмалаас стандарт шингэрүүлэлтээр өөр, өөр концентрацтай уусмал бэлтгэх хүснэгтийг зөв бөглөсөн үү?	
2	Натрийн хлоридын уусмалаас стандарт шингэрүүлэлтээр өөр өөр концентрацтай уусмал бэлтгэж чадсан уу?	
3	Петрийн аягатай төмс рүү хийх натрийн хлоридын уусмалын хэмжээг зөв тогтоосон уу?	
4	Графикийн цаасан дээр зааврын дагуу хэрчмийг зурж тэмдэглэж чадсан уу?	
5	Төмсний хэрчмийн нугаларч буй хэмжээг зөв авч чадсан уу?	
6	Үр дүнг хүснэгтэд зөв, шаардлагын дагуу бичиж чадсан уу?	
7	Ү уусмалын концентрацыг тодорхойлж чадсан уу?	
8	Асуултуудад оновчтой зөв хариулж чадсан уу?	
9	Графикийг шаардлагын дагуу зөв зурж чадсан уу?	
10	Графикаас дүгнэлт хийж чадсан уу?	



БҮЛЭГ ЭСИЙН ХУВААГДАЛ*

Анги:

Сурагчийн нэр:

Суралцахуйн зорилт: 11.5в*. Эсийн митоз хуваагдлын үед хромосом өөрчлөгдөх, хөдлөх байдлыг эсэд гарах өөрчлөлт, эсийн хуваагдлын үе шатуудтай холбон тайлбарлах

Туршилт ажил

Эсийн митоз хуваагдлын үе шатыг ялган таних

Туршилтын зорилго

Ургамлын үндэсний хуваагдах бүсийн эсүүдээс бэлтгэсэн бэлдмэлээс митоз хуваагдлын үе шатыг ажиглах, ялган таних



Онолын мэдээлэл

Митоз хуваагдлын дүнд эх эсийн бөөмтэй ижил тооны хромосом агуулсан, генетикийн хувьд ижил, 2 төл эс үүсдэг.

Эсийн нэг хуваагдлаас дараагийн хуваагдлын хооронд болох үе шат, тэдгээрт дараалан өрнөх үйл явцыг нийтэд нь “эсийн мөчлөг” гэнэ. Эсийн мөчлөг интерфаз, бөөмийн хуваагдал (митоз), цитоплазмын хуваагдал (цитокинез) гэсэн 3 үе шаттай.

1. *Интерфазын* шат нь G1, S, G2 шаттай. S шатанд эс дахин хуваагдах шаардлагатай гэсэн дохиог хүлээн авснаар бөөмд агуулагдаж буй ДНХ-ийн молекул хоёрчлогдоно. Интерфазын G1 шатанд эсийн өсөлт хөгжилтөд шаардлагатай мРНХ, энзим болон бусад уургуудыг ихээр нийлэгжүүлнэ. Интерфазын G2 шинээр нийлэгжсэн ДНХ-ийн гинжний нуклеотидийн дарааллыг шалгаж, алдааг засварлана. Мөн эсийн хуваагдалд шаардлагатай “тубулин” уургийг нийлэгжүүлж, эсийн доторх митохондрийн тоо нэмэгдэж ГФА-г хангалттай хэмжээгээр нөөцөлнө.
2. *Митоз* хуваагдлыг үндсэн 4 үе шатанд хуваадаг.
 - *Профазын шатанд* центросомоос ээрүүлийн утаслаг үүсэж эхлэхэд хос центросомууд бие биеэсээ холдох ба профазын төгсгөлд эсийн хоёр туйлд очно. Хроматины утаслагууд илүү нягтарч эрчлэгдэн, гэрлийн микроскопод харагдахуйц тусгаар хромосомууд болно. Төгсгөлд нь бөөмхөн уусаж, бөөмийн бүрхүүл задарна.

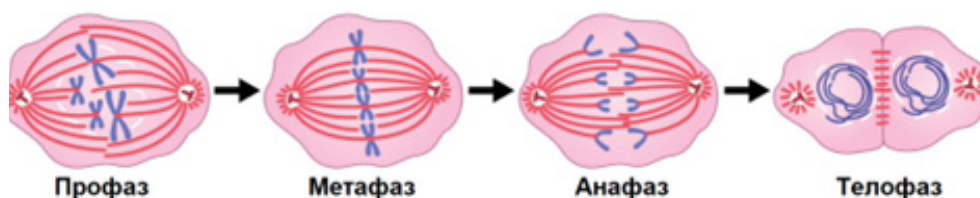


- *Метафазын шатанд* хромосом бүр кинетохорын хэсгээрээ 2 талдаа ээрүүлийн утаслагуудтай холбогдон татагдсаар *метафазын хавтанд* эгнэн жагсана.

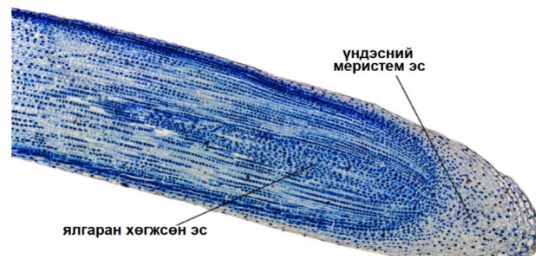
Анафазын шатанд центромерийн хэсгээрээ холбогдсон эгч дүү хроматидуудын хоорондох уургийн холбоос энзимийн оролцоотой тасрахад, хроматид тус бүр эсийн хоёр туйл руу татагдан хөдөлнө.

- *Телофазын шатанд* эсийн 2 захад хроматидууд цугларахад, тэдгээрийг тойрон бөөмийн бүрхүүл эргэж үүснэ. Улмаар шинэ бөөмийн хромосомуудын эрчлээ суларч, гэрлийн микроскопд харагдахааргүй болно. Бөөмийн дотор бөөмхөн үзэгдэж эхэлнэ. Мөн ээрүүл утаслагийн бичил гуурс задарч алга болно.

3. *Цитокинез* (Цитоплазмын хуваагдал): Митозийн анафаз, эсвэл телофазын шаттай зэрэгцэн цитоплазмын хуваагдал эхэлнэ. Эсийн метафазын хавтангийн ойролцоо, мембраны дор байрлах микрофиламент (актины филамент)-ийн уургийн тусламжтай эсийн 2 талаас ховил үүсч, цаашид ховил улам бүр гүнзгийрсээр эсийг бүрэн тусгаар эсүүдэд хуваана. Эс бүр цитоплазмын хэсэг, эрхтэнцрүүд, эсийн доторх бусад бүтцүүдийг тэнцүү хуваан авахаас гадна тус бүрдээ өөрийн бөөмтэй болсон байна.



Ургамлын эсэд митоз хуваагдал меристем эсүүд бүхий үндэсний үзүүр, нахианд явагддаг. Үндэсний меристем эсүүд үндэсний торгон үзүүрийн яг дээд талд байдаг.



Хэрэглэгдэхүүн, бодис урвалж

- Сармис
- Чигчлүүр
- 50см³ эзэлхүүнтэй стакан – 2ш
- Микроскоп
- Тавиур болон бүрхүүл шил
- Хайч
- Секундомер



- Цаасны хутга
- Пипетка
- Чимхүүр
- Цагийн шил
- Усан банн
- Цагаан хавтан
- Спиртэн дэн
- Будагч бодис
- Нэрмэл ус
- 1 моль дм³ давсны хүчлийн уусмал
- Глицерин



Аюулгүй ажиллагааны дүрэм

- Лабораторид зориулалтын халад өмсөнө. Энэ туршилтыг хийхэд бээлий заавал өмсөнө.
- Химийн бодис нүдэнд орохоос сэргийлж хамгаалалтын нүдний шил зүүнэ.
- Давсны хүчил болон будагч бодисыг арьсан дээрээ дусаавал тэр даруй хүйтэн усаар сайтар угаана.
- Спиртэн дэн дээр халаах үед болон халуун зүйлтэй ажиллахдаа түлэгдэхээс болгоомжлоорой.
-



Туршилтын ажлын явц

Туршилтын ажил 2 хэсэгтэй.

1. Эхний хэсэгт сармисны үндсийг ургуулна. Үүнд 3 – 4 хоног шаардлагатай.
2. Сармисны шинэ ургасан, залуу үндэсний үзүүрээс микроскопын бэлдмэл бэлтгэн, эсийн хуваагдлыг судална.

Туршилтын эхний хэсэг

1. Туршилтыг багаар хийх бөгөөд баг тус сармисны нэг хумсыг салган орой хэсгээс чигчлүүрээр хатгана. Чигчлүүр нь сармисны хумсыг усанд унагахгүй зөвхөн үндэс бүхий хэсэг усанд дүрэгдэж байхаар тогтоох зорилготой.
2. Стаканд 25 см³ хэмжээтэй ус хийнэ.
3. Чигчлүүрээр хатгасан сармисыг усанд хийнэ. Сармисны үндэсний тавтай хэсэг усанд дөнгөж дүрэгдсэн байхаар байрлуулна.



4. Стакантай сармисыг харанхуй газар, үндэс ургатал нь 3-4 хоног байлгана.

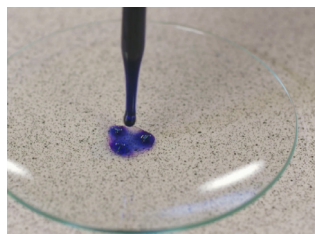


Туршилтын хоёр дахь хэсэг

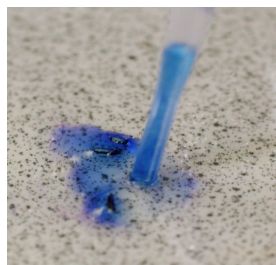
1. Үндэслэсэн сармисыг уснаас гаргаж, үндсийг нэрмэл усаар зайлна. Сармиснаас чигчлүүрийг салгахгүй.
2. Усан банныг 60 °C болтол халаана. Стаканд 1 моль дм³ HCl -ийн уусмалаас 25 см³-ыг хийж, усан банд 10 минут байлгана.
3. 60 °C орчим температуртай болсон давсны хүчилд сармисыг хийж 10 минут байлгана. Давсны хүчлийн уусмалд чигчлүүрээр хатгасан сармисыг хиймэгц секундомерыг эхлүүлнэ. Ингэснээр сармисны үндэсний эсүүдийн эсийн хананд байгаа пектины холбоос задарна.
4. 10 минутын дараа сармисыг давсны хүчлийн уусмалаас гаргаж, давсны хүчлийг арилтал нэрмэл усаар зайлна.



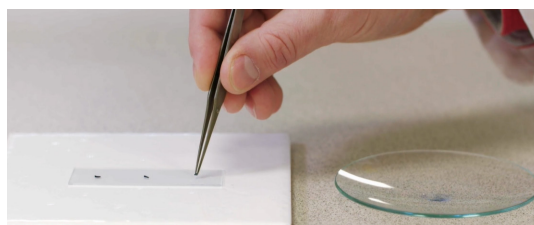
5. Хурц хайчаар үндэсний үзүүр хэсгээс 5мм орчим урттай хайчилж цагаан хавтан дээр тавина.
6. Эдгээрээс 3-ийг сонгон үндэсний торгон үзүүр талаас нь 2-3 мм орчмыг цаасны хутга юмуу задаргааны хутгаар тайрна. Үлдсэн хэсгийг ашиглахгүй.
7. Тайрсан үндэсний торгон үзүүрийг чимхүүрээр хавчин, цагийн шил юмуу петрийн аяган дээр залуур зүүний тусламжтай тавина. Үндэсний эдгээр 3 хэсэг хоорондоо бие биедээ хүрэлцэхээргүй зайтай байх хэрэгтэй.
8. Дээрээс нь 1 дусал будагч бодис дусаана. Будагч бодис дээжийг бүрхсэн байх ёстой. Хэрвээ будагч бодис бүрэн бүрхэхгүй бол нэмж дусаана.



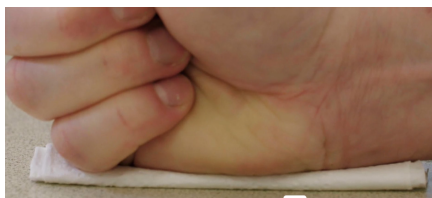
9. Цагийн шилний нэг талаас барьж, спиртэн дэн дээр 30 секунд халаана. Цагийн шил хэт халж, гараа түлэхээс болгоомжлоорой.
10. Цагийн шил дээрх үндэс рүү пипеткаар ус нэмж, будагч бодисыг зайлаад будагч бодис уусгасан усыг соруулан асгана. Энэ үйлдлийг будагч бодисыг бүрэн арилтан давтан хийнэ.



11. Будагч бодис арилсан гэж үзвэл үндсийг чимхүүрээр чимхэж микроскопын тавиур шил дээр тавина. Үндэсний 3 хэсгийг хооронд нь 2-2.5 см зайтай байрлуулна.



12. Үндэсний үзүүр тус бүрт нэг дусал глицерин дусаана. Ингэснээр үндэсний эсийн чийг алдагдахгүй. Хэрвээ глицерол бүрхүүл шилнээс хальж гарвал цаасан сальфеткаар арчина.
13. Дээр нь хий оруулахгүйгээр бүрхүүл шилээр бүрхэнэ. Үүний тулд залуур зүү ашиглаарай.
14. Бэлдсэн бэлдмэлээ цаасан сальфетканы голд тавьж, сальфеткаар орооно. Ороох явцад бүрхүүл шил гулсаж хөдлөхөөс болгоомжлоорой.
15. Сальфеткаар ороосон тавиур шилтэй дээжний дээрээс гараараа жигд дарна.



16. Микроскопын х100 өсгөлт сонгоно. Энэ өсгөлтөөр митоз хуваагдалд орж байгаа эсийг харах боломжтой.
17. Өсгөлтийг нэмэгдүүлэн х400 өсгөлтөөр хараарай. Энэ өсгөлтөөр харахад микроскопын окуляр болон объектив линзийг ямар өсгөлттэй сонгох вэ?



Окуляр линзний өсгөлт:

Объектив линзний өсгөлт:

18. Нэг эсийг сонгон, хромосомыг нь ажиглаарай. Ажигласан эсийг өгөгдсөн зайд зураарай.

19. Яагаад 3 үндэсний үзүүрээс дээж сонгон бэлдсэн бэ?

.....
.....
.....
.....

20. Үндэсний үзүүрээс авсан дээжийг яагаад гараар дарж няцалсан бэ?

.....
.....
.....
.....

21. Микроскоор харах дээж сонгоход яагаад үндэсний торгон үзүүр талаас нь 2-3 мм хэмжээтэй тайрч харсан бэ?

.....
.....
.....
.....



Үнэлгээ:

Туршилтын үйл явцыг дүгнэн өөрийн үйл ажиллагааг асуултын дагуу (хангалттай, дунд зэрэг, хангалтгүй) үнэлээрэй.

№	Асуулт	Үнэлгээ
1	Сармисаа үндэслүүлж чадсан уу?	
2	60 °C орчим температуртай болсон давсны хүчилд сармисыг хийж 10 минут байлгасан шалтгааныг ойлгосон уу?	
3	Үндэсний торгон үзүүр талаас нь 2-3 мм хэмжээтэй хутгаар тайрсан уу?	
4	Будагч бодисоор бүрэн будаж чадсан уу?	
5	Будагч бодисыг гүйцэд арилгаж чадсан уу?	
6	Бүрхүүл шилээр хий оруулахгүйгээр бүрхэж чадсан уу?	
7	Тавиур шилтэй дээжний дээрээс гараараа жигд дарж чадсан уу?	
8	Өсгөлтөө зөв сонгосон уу?	
9	Эсийн хромосомыг микроскопоор ажиглаж чадсан уу	
10	Ажигласан эсийг өгөгдсөн зайд зөв зурж чадсан уу?	



БҮЛЭГ (УРГАМЛЫН ЗӨӨВӨРЛӨЛТ*

Анги:

Сурагчийн нэр:

Суралцахуйн зорилт: 11.7.ж*. Транспирацын эрчимд нөлөөлөх хүчин зүйлүүдийг туршилтаар илрүүлэх

Туршилт ажил

Транспирацын эрчмийг тодорхойлох, түүнд нөлөөлөх хүчин зүйлсийг туршилтаар илрүүлэх

Туршилтын зорилго

1. Транспирацын эрчмийг тодорхойлох потометрийн аргыг эзэмших
2. Транспирацын эрчимд салхи, гэрэл, температур зэрэг хүчин зүйлс хэрхэн нөлөөлөхийг туршилтаар илрүүлэх, тэдгээрийг харьцуулах

**Онолын мэдээлэл**

Ургамлаас ус уурших үзэгдлийг ууршилт буюу транспирац гэж нэрлэдэг. Энгийн хялбар аргаар ургамалд явагдах транспирацын үзэгдлийг ажиглаж, түүнийг илрүүлэх туршилтыг хийж болно. Ургамал хэр их ус алдана, төчнөөн хэмжээний усыг үндсээрээ шингээн авдагт үндэслэдэг потометрийн аргаар транспирацын эрчмийг тодорхойлж болно.

Потометр нь ишний огтолсон хэсгээр шингээгдсэн усыг хэмждэг бөгөөд энэ нь үндэсний үсэнцрээр ус шингэн орохтой адилгүй юм. Хэрэв потометрт жингийн өчүүхэн бага өөрчлөлт хэмжих мэдрэгчтэй жин байрлуулбал шингээгдэж байгаа ус болон транспирацаар алдагдах усыг хэмжих боломжтой.

**Хэрэглэгдэхүүн**

- Дуслын систем
- Штатив
- Мод, сөөг, сөөглөг тасалгааны ургамлын 6 – 7 навчтай найлзуур
- Том савтай ус
- Цаг
- Шугам
- Маркер



- Халаагуур
- Ширээний гэрэл
- Миллиметрийн хуваарьтай цаас



Аюулгүй ажиллагааны дүрэм

- Ширээний гэрэл удаан асаалттай үед халсан байдаг тул гараа түлэхээс болгоожилно уу.
- Ширээний том сэнс ашиглаж байгаа бол сэнс рүү ямар нэгэн зүйл оруулахгүй байх хэрэгтэй.
- Цахилгаан хэрэгсэлтэй болгоомжтой ажиллаарай.

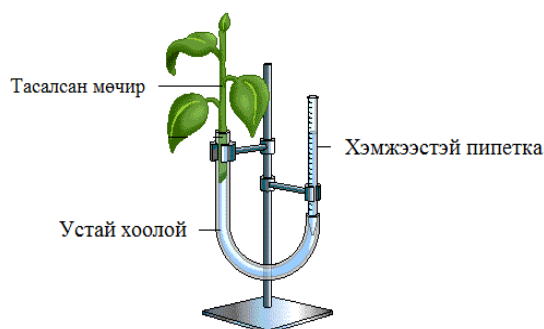


Туршилтын ажлын явц

Туршилтын ажлыг 3 баг хийнэ. Баг тус бүр өөр, өөр туршилт явуулна.

Баг 1. Ууршилтыг тасалгааны нөхцөлд судална.

1. Том савтай усанд пипеткатай холбосон дуслын системийн гуурс хийж, усаар дүүргэнэ.
2. Транспирацын эрчмийг тодорхойлох гэж буй мод, сөөг юмуу сөөглөг ургамлын найлзуурыг огтолж, том савтай усанд хийгээд, огтолсон хэсгээр нь дуслын системийн гуурсны нөгөө талд хий оруулалгүйгээр нягт холбоно.
3. Хооронд нь бэхэлж угсарсан хэсгүүдээ усан дотроос гаргаж, штативт бэхлээд навчийг арчиж, хуурай болгоно.



4. Пипетканы шилэн дээр усны түвшнийг тэмдэглэнэ.
5. Тасалгааны нөхцөлд 25 минут байлгана.
6. Пипетканы усны түвшин хэр зэрэг буурсныг тэмдэглэнэ.



7. Үр дүнг дараах хүснэгтэд тэмдэглээрэй.

Баг 2. Ууршилтад салхи хэрхэн нөлөөлөхийг судална.

1. Потометрт угсарсан ургамлаас 25см зайд сэнс тавьж үлээлгэнэ. Сэнсийг ажиллуулахаас өмнө усны түвшнийг тэмдэглэнэ.
2. Сэнсийг хамгийн удаан эргэлт дээр тохируулна. 10 минут ажиллуулаад усны түвшнийг тэмдэглэнэ.
3. Сэнсийг дундаж эргэлт дээр тохируулна. 10 минут ажиллуулаад усны түвшнийг тэмдэглэнэ.
4. Сэнсийг хамгийн хурдан эргэлт дээр тохируулна. 10 минут ажиллуулаад усны түвшнийг тэмдэглэнэ.
5. Үр дүнгийн хүснэгтийг доорх зайд зурж, усны түвшнийг тэмдэглээрэй.

6. Усны түвшний өөрчлөлтөд үндэслэн дүгнэлт гаргана уу.

Баг 3. Ууршилтад гэрэл хэрхэн нөлөөлөхийг судална.

1. *Потометрт* угсарсан ургамлаас 25 см зайд ширээний гэрэл тавьж, 10 минут гэрлээр шарна. Гэрлийг асаахын өмнө усны түвшнийг тэмдэглэнэ.
2. 10 минутын дараа усны түвшнийг дахин тэмдэглэнэ.
3. Гэрлийг 10 см урагшлуулан ургамлаас 15 см зайд тавьж, асаана. 10 минутын дараа усны түвшнийг тэмдэглэнэ..
4. Гэрлийг 10 см урагшлуулан ургамлаас 5 см зайд тавьж, асаана. 10 минутын дараа усны түвшнийг тэмдэглэнэ.



5. Үр дүнгийн хүснэгтийг доорх зайд зурж, усны түвшнийг тэмдэглээрэй.

6. Усны түвшний өөрчлөлтөд тулгуурлан дүгнэлт гаргана уу.

.....

.....

.....

.....

7. Ургамалд транспирац явагдах зайлшгүй шалтгааныг тайлбарлаарай.

.....

.....

.....

.....

8. Транспирацын эрчимд температур хэрхэн нөлөөлөхийг тодорхойлох туршилтын ажлыг төлөвлөн бичээрэй.

.....

.....

.....

.....



