



МОНГОЛ УЛСЫН
ЗАСГИЙН ГАЗАР

БОЛОВСРОЛЫН
ЯАМ



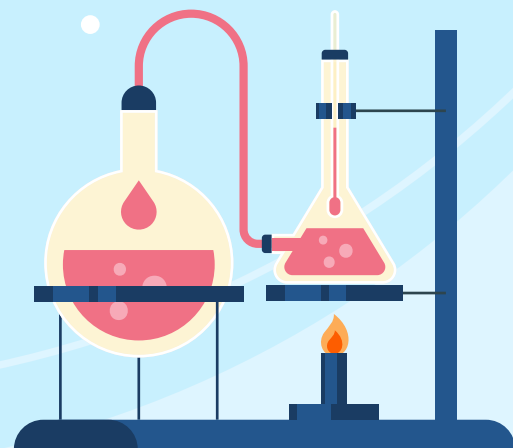
ADB

ХИМИ

Лабораторийн ажлын хуудас
(Сурагчид зориулав)

Х анги

2024 он



ХИМИ

ЛАБОРАТОРИЙН АЖЛЫН ХУУДАС

Сурагчид зориулав

Х А Н Г И

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: Б.Норовсүрэн (Ph.D. МУБИС-ийн Математик байгалийн ухааны сургуулийн Химийн тэнхимийн эрхлэгч)

Н.Пагамдулам (Ph.D. ХААИС-ийн ХШУС-ийн багш)

Д.Базарсад (Нийслэлийн ерөнхий боловсролын 32-р сургуулийн химийн багш)

Б.Өлзийхишиг (Нийслэлийн ерөнхий боловсролын 157-р сургуулийн химийн багш)

Агуулгын редактор: Д. Сарангэрэл (Ph.D. МУИС-ийн химийн тэнхимийн профессор)

**Хэвлэлийн эх
бэлтгэсэн:** Б.Наранбаяр

ГАРЧИГ

ӨМНӨХ ҮГ

Сэдэв: 10.1. Бодисын цэвэршлийг үнэлэх арга

Туршилт ажил 1. Цаасан хроматографын аргаар холимгийн бүрэлдэхүүн хэсгийг тодорхойлох 8

Сэдэв: 10.3.1. Давс гарган авах, цэвэрлэх арга

Туршилт ажил 2. Давсыг гарган авах, шүүх, талстжуулах аргаар цэвэрлэх 11

Сэдэв: 10.3.2. Уусмалын концентраци

Туршилт ажил 3. Тодорхой концентрацтай уусмал бэлтгэх 16

Туршилт ажил 4. Бодисын уусах чанар ба температурын хамаарал 19

Сэдэв: 10.4. Ион ба хийг таних арга

Туршилт ажил 5. Катионыг таних 22

Туршилт ажил 6. Анионыг таних 25

Туршилт ажил 7. Устөрөгч, хүчилтөрөгч, нүүрсхүчлийн хийг таних 29

Сэдэв: 10.5. Урвалын хурд

Туршилт ажил 8. Туршилтын үр дүнгээс урвалын хурдыг тодорхойлох 32

Сэдэв: 10.6. Эргэх урвал

Туршилт ажил 9. Тэнцвэрийн шилжилтэд бодисын концентраци нөлөөлөх нь 37

Сэдэв: 10.7. Электрохими

Туршилт ажил 10. Цайр-зэсийн гальваны хэлхээ 40

Туршилт ажил 11. Давсны усан уусмалын электролиз 43

Сэдэв: 10.8. Металлын шинж чанар

Туршилт ажил 12. Металлын зарим хими шинж чанар 45

Сэдэв: 10.8. Металлыг гарган авах, хэрэглээ

Туршилт ажил 13. Аллюминотермийн урвал 50

Сэдэв: 10.8. Металлыг гарган авах, түүний хэрэглээ

Туршилт ажил 14. Металлын нитрат, гидроксидын задрал 53

Сэдэв: 10.10. Хүхэр (Хүхрийн хүчил)

Туршилт ажил 15. Сулруулсан хүхрийн хүчлийн хими шинж 57

Сэдэв: 10.12. Нүүрсустөрөгч

Туршилт ажил 16. Этиленыг гарган авах, түүний ханаагүй шинж 61

Сэдэв: 10.13. Хүчилтөрөгч агуулсан органик нэгдэл: Спирт

Туршилт ажил 17. Этинолын хими шинж чанар 66

Сэдэв: 10.14. Макромолекулт органик нэгдэл

Туршилт ажил 18. Уургийн чанарын урвал 69

Сэдэв: 10.14. Байгалийн макромолекулт нэгдэл

Туршилт ажил 19. Цардуулын гидролиз 71

Туршилт ажил 20. Уусгагчийн төрхөөс баригдах факторын хамаарах 74

ОРШИЛ

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.

ХИМИЙН ЛАБОРАТОРИД МӨРДӨХ АЮУЛГҮЙ АЖИЛЛАГААНЫ ДҮРЭМ

- Туршилтын зааврыг анхааралтай уншиж, аргачлалыг бүрэн ойлгосны дараа лаборант болон багшийн зөвшөөрлөөр хийж эхэлнэ. Туршилт явуулах дараалал, бодис, урвалжийг дураараа сольж өөрчлөхгүй байхыг хатуу анхаарна.
- Лабораторийн туршилтыг хийхдээ даавуун халаад өмсөнө. Шаардлагатай тохиолдолд багшийн зөвлөмжийн дагуу нүд хамгаалах шил, бээлий зэргийг хэрэглэнэ.
- Лабораторийн өрөөнд юм идэх, уухыг хориглоно.
- Лабораторийн ажлыг тусгайлан тоноглогдсон ширээн дээр эмх цэгцтэй, цэвэр нямбай гүйцэтгэх ба ширээн дээр цүнх, бээлий, малгай зэрэг элдэв зүйл тавихыг хориглоно.
- Лабораторид гүйж, харайж, ноцолдож болохгүй. Яаралгүй, нягт нямбай ажиллана.
- Шил сав, хэрэгслийг хагалахаас ямагт болгоомжилно.
- Лабораторийн ширээн дээр уусмал, бодис асгарх, шил сав хагарвал багш болон лаборантад хэлж, тэр доор нь цэвэрлүүлнэ.
- Ажил дууссаны дараа хэрэглэсэн багаж төхөөрөмж, шил сав, ажлын байрыг цэвэрлэх, усны хоолойн крантыг хаах, багаж төхөөрөмжийг унтраан цахилгаанаас салгаж, ажлын байраа эмх цэгцтэй болгоно.

Химийн бодис, урвалжтай ажиллах дүрэм:

- Бодис, урвалжийг хэрэглэхээс өмнө тэдгээрийн аюулын тэмдэг (хүснэгт 1)-тэй танилцаж хэрхэн ажиллахаа мэдэж авна.
- Бодис, урвалжийг амсах, үнэрлэх, асгахыг хориглоно. Үнэрлэх шаардлага гарвал холоос сэвж үнэрлэнэ.
- Тодорхой нэр хаяггүй бодис, урвалжийг авч хэрэглэхийг хориглоно.
- Хуурай бодисыг зориулалтын халбагаар, уусмалыг соруул, пипетка ашиглан тасалж авна.
- Пипеткаар уусмалыг хэмжихдээ ямар ч тохиолдолд амаараа сорж болохгүй.
- Бодис, урвалжийн бөглөө, тагийг хооронд нь хольж, сольж болохгүй. Түүнчлэн бодис авсан пипетка, ба дусаагуурыг хооронд нь солихгүй, сайтар цэвэрлэж тавина.
- Бодис урвалжийг шаардлагатай хэмжээнээс хэтрүүлэн хэрэглэж болохгүй. Илүүдлээр авсан бодисыг буцааж эх бодистой шил рүү хийж болохгүй. Багшаас зөвлөгөө авч, хаягдлын саванд хийнэ.
- Нийтлэг хэрэглээний бодис урвалж, багаж зэргийг ажлын байр уруу зөөхийг хориглоно .
- Бодис урвалжийг хэрэглэж дууссаны дараа байранд нь буцааж тавина.

Спиртэн дэнтэй ажиллах дүрэм:

- Спиртэн халаагуур ажиллаж байхад спирт нэмж болохгүй.
- Нэг спиртэн дэнг нөгөөгөөр асааж болохгүй. Шүдэнз юмуу ноцсон зомголорр асаана.
- Шилэн саванд бодис халаахдаа ёроолыг нь дөлний голд хүргэж болохгүй. Шил хагарч болзошгүй.
- Спиртэн дэнг ямагт тагаар нь таглаж унтраана.
- Хуруу шилэнд уусмалыг халаахдаа түүний эзлэхүүний $\frac{1}{3}$ - ээс ихгүй хэмжээтэй хийнэ. Халаах үедээ хуруу шилний амсрыг хүнгүй талруу харуулж халаана.

Хүснэгт 1. Химийн бодисын аюулын тэмдэг

		
Тэсрэмтгий	Шатамхай	Исэлдүүлэгч
		
Даралтат хий	Идэмхий	Хортой
		
Цочроогч	Эрүүл мэндэд аюултай	Байгаль орчинд аюултай

БҮЛЭГ ХИМИЙН СУДАЛГААНЫ АРГА

Сэдэв: 10.2. Бодисын цэвэршлийг үнэлэх арга

Анги

Сурагчийн нэр

Суралцахуйн зорилт

10.2.1а. Цаасан хроматографын аргыг наалдах чанар, уусах чанарт үндэслэн тайлбарлах

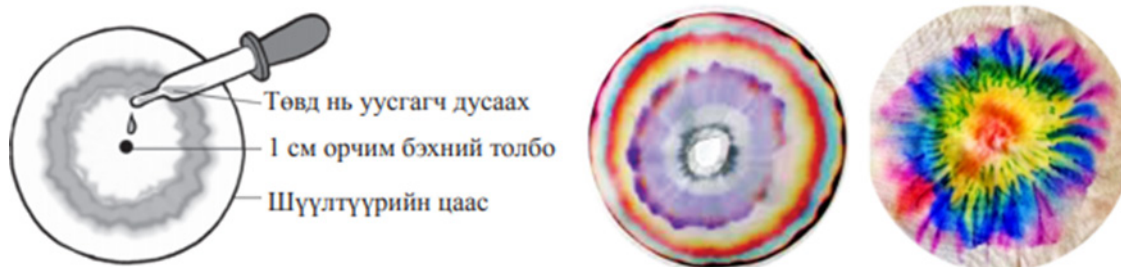
10.2.1б. Энгийн хроматограммыг хөрвүүлэн тайлбарлах

Туршилт ажил 1. Цаасан хроматографын аргаар холимгийн бүрэлдэхүүн хэсгийг тодорхойлох

Туршилтын зорилго: Хроматографын цаас ашиглан бодисыг цэвэр эсвэл холимог болохыг тогтоож, холимгийн бүрэлдэхүүн хэсгийг тодорхойлох



Онолын мэдээлэл: Бидний эргэн тойрон дахь ихэнх бодис материал холимгоос тогтдог юм. Бэх, хүнсний будаг, фломастер зэрэг түгээмэл хэрэглэгддэг материалууд олон өнгийн будагч бодисын холимог байдаг. Шүүлтүүрийн цаасны төв хэсэгт бага зэрэг бэх дусаан толбо хатмагц түүн дээр этанол уусгагчаас аажим дусаахад бэхний толбо аажим тарж янз бүрийн өнгийн цагариг үүсгэдэг. Цагариг бүр нь бэхэнд шинж чанараараа ялгаатай будагч бодисууд агуулагдаж байгааг илтгэдэг.



Хроматограф гэдэг үг нь Грекийн “chromos” буюу өнгө гэсэн үгээс гаралтай. Анх 1855 онд Германы химич Ф.Ф.Рунге будагч бодисыг шинжлэхдээ шүүлтүүрийн цаас ашиглаж байжээ. Тэрээр химийн бодисоор норгосон тойрог хэлбэрийн шүүлтүүрийн цаасан дээр янз бүрийн органик биш химийн бодисыг дусаахад олон өнгө үүсэж байгааг ажигласан байдаг.

Холимгийн бүрэлдэхүүн бодисын уусах чанар, шингээгдэх чанар (адсорбцлогдох чанар)-ын ялгаан дээр үндэслэн холимгийг ялгаж салгах аргыг **хроматографын арга** гэнэ. Хатуу бодисын гадаргууд бодисын наалдах чадварыг бодисын шингээгдэх чанар буюу адсорбцлогдох чанар гэнэ.

Хроматографын аргад тогтвортой фаз ба хөдөлгөөнтэй фаз гэж нэрлэгдэх бодис, материалыг ашигладаг. Тогтвортой фаз нь ихэвчлэн хатуу бодис, хатуу бодист шингээсэн шингэн бодис, харин хөдөлгөөнтэй фаз нь хий эсвэл, шингэн бодис байна.

Хроматографын цаас ашиглан холимог дахь бүрэлдэхүүн бодисыг тогтоох, ялгаж салгах аргыг цаасан хроматографын арга гэнэ. Цаасан хроматографын аргад тогтвортой фаз нь хроматографын цаас эсвэл шүүлтүүрийн цаас, хөдөлгөөнтэй фаз нь тохирох уусгагч эсвэл уусгагчийн холимог байдаг.



Хэрэглэгдэхүүн:

А. Бодис урвалж

- Нэрмэл ус
- Дээж (Бэх)

Б. Лабораторийн шил сав, хэрэгсэл

- Хроматографын цаас - 2ш
- Шилэн сав буюу шилэн аяга - 1ш
- Цагийн шил эсвэл таг - 1ш
- Дусаагуур - 1ш
- Харандаа, шугам



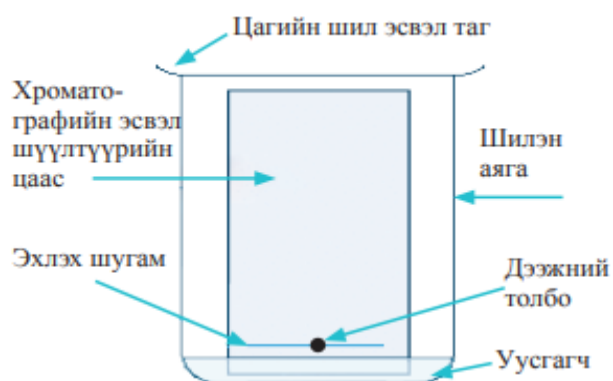
Аюулгүй ажиллагаа:

- Химийн лабораторид баримтлах аюулгүй ажиллагааны ерөнхий дүрмийг мөрдөнө
- Хэрэглэж буй шил савыг хагалахаас болгоомжилно.



Туршилт хийх аргачлал:

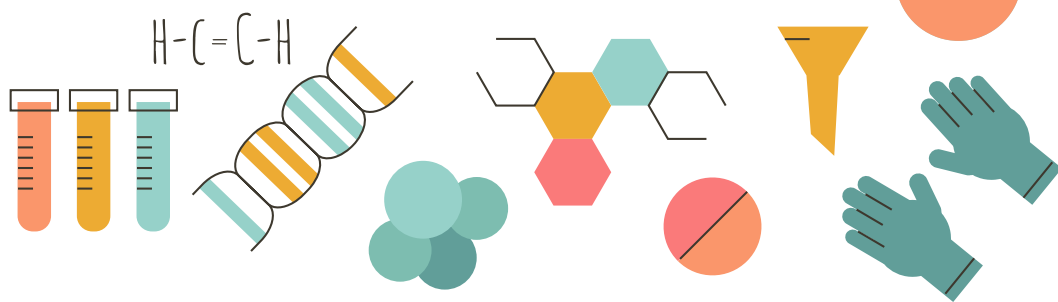
1. Хроматографын цаасыг 8:6 см хэмжээтэй тайрч бэлтгэнэ.
2. Хроматографын цаасны доод захаас 1 см зайтай байхаар шулуун шугам буюу эхлэх шугамыг харандаагаар тэмдэглэнэ.
3. Бэхийг нарийн дусаагуураар авч эхлэх шугамны голд 2 мм орчим диаметртэй дусаана.
4. 200 мл-ийн багтаамжтай шилэн аяганд 7 мм-ийн өндөртэй байхаар нэрмэл ус хийнэ.
5. Бэх дусаасан хроматографын цаасыг нэрмэл ус бүхий шилэн аяганд хананд нь хүргэлгүйгээр эгц босоо байрлуулна (зураг 1).
6. Уусгагчийн түвшин эхлэх шугамаас доор байхаар байрлуулж таглана.
7. 2-3 хоромын дараа хроматографын цаасанд ямар өөрчлөлт орж байгааг ажиглана.

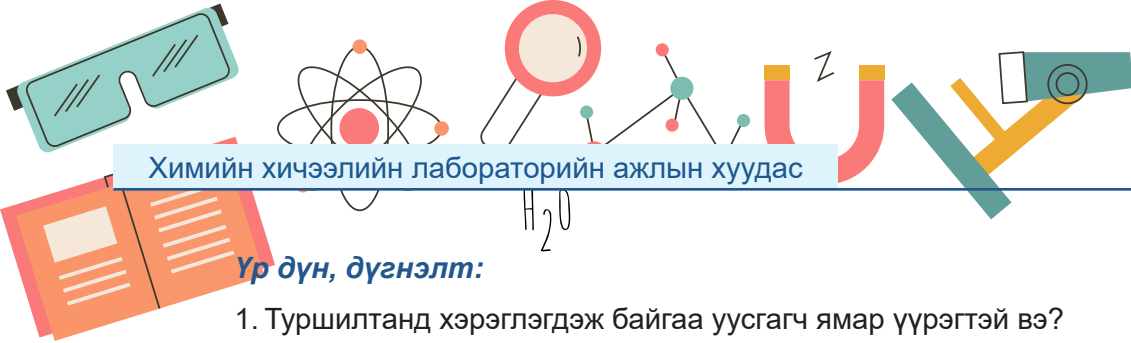


Зураг 1. Хроматограф явуулах багаж



Ажиглалт: Цаасан хроматограмм дээр үүсэж буй толбоны өнгө, уусгагчийн бариа, толбоны шилжиж буй өндөр зэргийг харьцуулан ажиглаад тэмдэглэл хөтлөөрэй.





Химийн хичээлийн лабораторийн ажлын хуудас

Үр дүн, дүгнэлт:

1. Туршилтанд хэрэглэгдэж байгаа уусгагч ямар үүрэгтэй вэ?

.....

.....

.....

.....

2. Хроматографын цаасыг шилэн савны хананд хүргэж байрлуулж болдоггүйн учир юу вэ?

.....

.....

.....

.....

3. Туршилтын дүнд анхны дээж хэдэн өнгө үүсгэж байна вэ?

.....

.....

.....

.....

4. Хроматографын цаасан дээр гарч ирсэн өнгүүд яагаад өөр өөр түвшинд байрлаж байна вэ?

.....

.....

.....

.....

5. Хроматограмм дээр харагдаж байгаа 3 толбо бүхий дээжийн аль нь уусах чанар хамгийн их байх вэ?

.....

.....

.....

.....

6. Хроматограмм дээр харагдаж байгаа 3 толбо бүхий дээжийн аль нь наалдах чанар хамгийн их байх вэ?

.....

.....

.....

.....

7. Анхны дээж цэвэр бодис мөн үү? Яагаад?

.....

БҮЛЭГ ХИМИЙН СУДАЛГААНЫ АРГА

Сэдэв: 10.3.1. Давс гарган авах, цэвэрлэх арга

Анги

Сурагчийн нэр

Суралцахуйн зорилт | 10.3.16 Тохирох уусгагч ашиглах, шүүх, талстжуулах, нэрэх зэрэг давс цэвэрлэх аргыг тодорхойлох

Туршилт ажил 2. Давсыг гарган авах, шүүх, талстжуулах аргаар цэвэрлэх

Туршилтын зорилго: Уусдаг болон уусдаггүй давсыг гарган авах, түүний шинж чанарт үндэслэн цэвэрлэх аргыг сонгож турших.



Онолын мэдээлэл: Давсыг дараах урвалын үр дүнд гарган авах боломжтой. Үүнд:

- Металл + Хүчил → Давс + Устөрөгч
- Металлын карбонат + Хүчил → Давс + Ус + Нүүрсхүчлийн хий
- Хүчил + Суурь → Давс + Ус
- Металл + Металл биш → Давс
- Суурийн оксид + Хүчлийн оксид → Давс

Эдгээр аргуудаас лабораторийн нөхцөлд хамгийн тохиромжтой нь эхний 3 арга бөгөөд урвалын дүнд усанд уусдаг болон уусдаггүй давсууд үүсэж болно. Үүссэн давсыг уусгагч болон урвалаас үүссэн дагалдах бүтээгдэхүүнээс ялгаж, салган цэврээр нь гаргаж авах шаардлагатай болдог. Уусдаггүй давсыг шүүх, уусдаг давсыг талстжуулах болон ууршуулах аргаар цэвэрлэнэ.

Лабораторийн нөхцөлд тунадасжуулах урвалаар гарган авсан уусдаггүй давсыг шүүх аргаар шингэнээс салгахдаа гол төлөв шүүлтүүрийн цаас, энгийн юүлүүрийг ашигладаг. Шүүлтийг хурдасгах зорилгоор вакум шүүгч ашиглаж болно.

Саармагжуулах урвалаар гаргаж авсан уусдаг давсыг талстжуулах аргаар цэвэрлэнэ. Энэ нь хатуу бодисын уусах чанар температураас хамааран өөрчлөгддөгт үндэслэсэн бодисыг цэвэршүүлэх арга юм. Давсыг цэвэрлэхдээ халуун ханасан уусмал үүсгэн түүнийгээ огцом хөргөх замаар ууссан бодисыг ялгаж авдаг. Уусмалыг огцом хөргөхөд жижиг ширхэгтэй талст үүсдэг бол аажим хөргөхөд том ширхэгтэй талстаждаг. Талстжуулах аргаар цэвэрлэсэн нэгдэл цэвэршлийн зэрэг өндөртэй байдаг ч тодорхой хэмжээний хольц агуулагдаж байдаг. Иймд өндөр цэвэршилтэй давс гарган авахын тулд дахин талстжуулдаг.



 **Хэрэглэгдэхүүн:**

А. Бодис, урвалж:

- Хүхрийн хүчил, 0.5 М
- Аммикийн уусмал, 2 М
- Натрийн карбонатын уусмал, 1 М
- Барийн хлоридын уусмал, 1 М

Б. Лабораторын хэрэгсэл, шил сав:

- Шилэн аяга, 100 мл багтаамжтай- 3 ш
- Юүлүүр - 2 ш
- Шүүлтүүрийн цаас - 3 ш
- Штатив - 1 ш
- Шаазан аяга - 1 ш
- Нүд хамгаалах шил - 5-6 ш
- Цилиндр, 10 ба 50 мл багтаамжтай - тус бүр 1 ш
- Шилэн савх, 15 см – 1 ш
- Ууршуулагч аяга, 50–100 мл багтаамжтай – тус бүр 1 ш
- Талстжуулагч – 1 ш
- Спиртэн дэн -1 ш
- 3 хөлт халаагч тавиур – 1 ш
- Асбестын тор – 1 ш
- Аяга жийрэглэх бариул эсвэл алчуур – 1 ш

 **Аюулгүй ажиллагаа:**

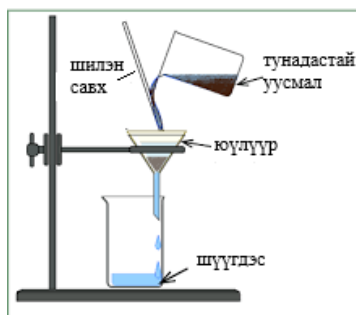
- Химийн лабораторид баримтлах аюулгүй ажиллагааны ерөнхий дүрмийг мөрдөнө.
- Хүхрийн хүчил, аммикийн уусмалыг арьс салстад хүргэх, тулж үнэрлэх, залгихыг хориглоно.
- Бодисыг халаах, халуун уусмалыг юүлэх зэрэгт арьс, салстаа түлж хайрахаас болгоомжилно.



 **Туршилт хийх аргачлал:**

А. Уусдаггүй давсыг гарган авч шүүх аргаар цэвэрлэх

1. 100 мл-ийн багтаамжтай шилэн аяганд натрийн карбонат (1 М)-ын уусмалаас 10 мл-ийг хэмжиж хийнэ. Дээр нь барийн хлорид (1 М)-ын уусмалаас 10 мл-ийг хэмжин авч бага багаар хийж хутгана.
2. Үүссэн барийн карбонатын давсыг цэврээр гарган авахын тулд тунадастай уусмалыг шүүх шаардлагатай. Холимогийг шүүлтүүрийн цаас ашиглан шүүнэ.
3. Шүүх цаастай юүлүүрийг бэхлүүрт бэхлээд юүлүүрийн шилбэ шүүгдэс тосох шилэн аяганы хананд шүргэж байхаар байрлуулна. Шилэн савхыг дагуулан тунадастай уусмалыг бага багаар хийж шүүнэ (зураг 1).



Зураг 1. Шүүх арга

4. Тунадастай шүүлтүүрийн цаасыг хатааж жинлэнэ.

Ажиглалт: Туршилтын ажиглалт, үр дүнг дараах хүснэгтэд тэмдэглээрэй.

Туршилтын үе шатууд	Ажиглалт		Дүгнэлт
Натрийн карбонатын уусмал (1 M) + барийн хлоридын уусмал (1 M)			Уусдаггүй давсыг гарган авах аргын талаар дүгнээрэй
Тунадастай уусмалыг шүүх			Уусдаггүй давсыг хольцоос цэвэрлэх аргын талаар дүгнээрэй.
Үүссэн тунадасыг жинлэх	Шүүлтүүрийн цаасны масс (г)	Тунадастай шүүлтүүрийн цаасны масс (г)	Үүссэн цэвэр тунадасны масс (г)

Б. Уусдаг давсыг гарган авч талстжуулах аргаар цэвэрлэх

- 100 мл-ийн шилэн аяганд хүхрийн хүчил (0.5 M)-ийн уусмалаас 20 мл-ийг хэмжиж хийнэ. Дээр нь аммиакийн уусмал (2 M)-аас 10 мл-ийг хэмжин авч аажим аажмаар нэмж хутгасны дараа бага зэрэг аммиакийн үнэртэй болтол нэмж хийнэ. (Химийн бодисыг алсаас сэвж үнэрлэнэ). Үүссэн уусмалыг ууршуулагч аяганд хийнэ.
- Штативт бэхэлсэн цагариг дээр эсвэл 3 хөлтэй халаагч тавиур дээр асбестын торыг тавьж байршуулна
- Ууршуулагч аягатай уусмалыг асбестын тор дээр тавьж дунд зэргийн дөлөөр зөөлөн халааж, тогтмол буцалгана.
- Усны тал орчим нь ууршмагц халуун уусмалд шилэн савхыг дүрж гаргаад хөргөнө. Энэ үед шилэн савхны үзүүрт талст үүсэж байвал уусмал дараагийн шатанд бэлэн болсон байгааг илтгэнэ. Хэрэв талстжихгүй бол дээрх аргаар шалгахад талст үүсэх хүртэл дахин зөөлөн буцалгана. **Анхааруулга:** Уусмалыг хуурай болтол буцалгаж болохгүй!!!



1. Халуун уусмалыг талстжуулагчид болгоомжтой юүлээд тавьж хөргөнө.

Үл уусдаг хольцоор
бохирдоогүй давсны
ханасан халуун
уусмал гарган авна



Зураг 2. Талстжуулах арга

2. Бүрэн хөрж, талстажсаны дараа уусмалыг шүүж, хатаагаад жинлэнэ.



Ажиглалт: Туршилтын явц, үр дүнг дараах хүснэгтэд тэмдэглээрэй.

Туршилтын үе шатууд	Ажиглалт		Дүгнэлт
хүхрийн хүчлийн уусмал (0.5 M) + аммиакийн уусмал (1 M)			Уусдаг давсыг гарган авах аргын талаар дүгнээрэй
Уусмалыг ууршуулах			Уусдаг давсыг хольцоос цэвэрлэх аргын талаар дүгнээрэй.
Уусмалыг хөргөх			
Үүссэн талстыг жинлэх	Шүүлтүүрийн цаасны масс (г)	Талсттай шүүлтүүрийн цаасны масс (г)	Үүссэн цэвэр талстын масс (г)

Үр дүн, дүгнэлт:

1. А туршилтаас уусдаггүй давсыг гарган авах, цэвэрлэх аргын ерөнхий схем зохионо уу.

.....

.....

.....

2. Б туршилтаас уусдаг давсыг гарган авах, цэвэрлэх аргын ерөнхий схем зохионо уу. (2-р зургаас санаа аваарай)

.....

.....

.....

3. Туршилт тус бүрд явагдсан урвалын тэгшитгэлийг бичиж, онол ёсоор үүсвэл зохих давсны массыг тооцоолно уу.

А. Туршилт	Б. Туршилт

4. Туршилт тус бүрээс үүссэн давсны гарцыг тооцоолно уу.

А. Туршилт	Б. Туршилт

5. Бүтээгдэхүүний гарцыг өндөр байлгахын тулд туршилт тус бүрээр ямар алдаа гаргахгүй байх хэрэгтэй вэ?

А. Туршилт	Б. Туршилт



БҮЛЭГ ЕРӨНХИЙ ХИМИ

Сэдэв: 10.3.2. Уусмалын концентраци

Анги

Сурагчийн нэр

Суралцахуйн зорилт | 10.3.2б. Уусмалын концентрац (г·дм⁻³, моль·дм⁻³)-ыг тооцоолох*Туршилт ажил 3.* Тодорхой концентрацтай уусмал бэлтгэх*Туршилтын зорилго:* Тодорхой молийн ба массын концентрацтай уусмал бэлтгэх

Онолын мэдээлэл: Хоёр болон түүнээс олон тооны бодисууд бие биедээ жигд тархах үед үүсдэг гомоген холимгийг уусмал гэнэ. Уусмалд жигд түгэн тархсан эзлэхүүн, масс багатай бодисыг ууссан бодис гэнэ. Харин эзлэхүүн, масс харьцангуй их бодисыг уусгагч гэдэг. Ууссан бодис нь хатуу, шингэн, хий аль ч төлөвт байж болно. Тогтсон эзлэхүүнтэй уусмалд агуулагдах ууссан бодисын хэмжээг уусмалын концентрац гэнэ. Концентрацыг C үсгээр тэмдэглэдэг. Уусмалын концентрацыг илэрхийлэх олон аргууд байдгаас массын болон молийн концентрацыг түгээмэл хэрэглэдэг байна.

Массын концентрац: 1 л эзлэхүүнтэй уусмалд агуулагдаж буй ууссан бодисын массаар илэрхийлэгдэх хэмжээсийг массын концентрац, R (г·л⁻¹) гэнэ. Жишээлбэл, 0.05 г·л⁻¹ кконцентрацтай уусмал гэвэл 1 л уусмалд 0.05 г цэвэр бодис ууссан болохыг илтгэнэ. Цэвэр бодисын хувьд массын концентрац нь түүний нягттай тэнцүү.

Молийн концентрац. 1 л уусмалд агуулагдах ууссан бодисын молиор илэрхийлэгдэх хэмжээсийг молийн концентрац гэнэ. Молийн концентрацыг моль·л⁻¹ нэгжээр илэрхийлдэг бөгөөд үүнийг M үсгээр тэмдэглэх нь ч бий.

**Хэрэглэгдэхүүн:****А. Бодис, урвалж:**

- Зэсийн байван ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$)
- Нэрмэл ус

Б. Лабораторын хэрэгсэл, шил сав:

- Бодисын халбага - 1 ш
- Электрон жин - 1 ш
- Шилэн аяга - 1 ш
- Юүлүүр - 1 ш
- Хэмжээст колбо 100 мл - 1 ш
- Шилэн савх - 1 ш
- Хаягдлын сав – 1 ш

**Аюулгүй ажиллагаа:**

- Химийн лабораторид баримтлах аюулгүй ажиллагааны ерөнхий дүрмийг мөрдөнө.
- Зэсийн байвангийн талстыг гараар барих, амсахыг хориглоно.
- Хэмжээт колбо, бусад шил савыг хагалахаас болгоомжилно.





Туршилтын ажлын явц:

- 100 мл эзлэхүүнтэй 0.1 М концентрацтай зэсийн сульфатын уусмалыг зэсийн байван ($CuSO_4 \cdot 5H_2O$) - ын талст давснаас бэлтгэх тооцоо хийнэ.
- Уусмал бэлтгэж эхлэхээс өмнө хэрэглэх шил савуудыг сайтар угааж, нэрмэл усаар зайлсан байна.
- Тооцооллын үр дүнгээс гарсан масс бүхий зэсийн байванг жинлэн авч шилэн аяганд хийнэ. Дээр нь уусгагчаас 20 мл нэмж шилэн савхаар хутган бүрэн уусгана.
- Үүссэн уусмалаа юүлүүрээр 100 мл-ийн багтаамжтай хэмжээст колбонд юүлнэ.
- Шилэн аягыг 20 мл нэрмэл усаар гурван удаа зайлж хэмжээст колбонд нэмнэ.
- Уусмалын түвшин менискийн доогуур байхаар колбоны хэмжээс хүртэл нэрмэл усыг бага багаар болгоомжтой нэмнэ.
- Колбыг таглаад хэд хэдэн удаа тонгоруулан сэгсэрч холино.
- Бэлтгэсэн уусмалыг урвалжийн саванд юүлж, багшийн заавраар шошго хийж наана.
- 100 мл эзлэхүүнтэй $12.5 \text{ г} \cdot \text{л}^{-1}$ массын концентрацтай зэсийн сульфатын уусмалыг дээрх алхамуудын дагуу дахин бэлтгэнэ.
- Массын концентрацтай уусмалыг шилэн аяганд бэлтгэнэ. Үүний тулд тооцоолсон масс бүхий давсыг жинлэж шилэн аяганд хийнэ.
- Тооцоолж олсон эзлэхүүн бүхий нэрмэл усыг цилиндр ба пипеткын тусламжтай хэмжиж аваад шилэн аягатай давсан дээр бага багаар хийж хутган давсыг бүрэн уусгана.



Ажиглалт:

Туршилтад авсан болон үүссэн бодис, уусмалын өнгө төлөв, гарсан үзэгдэл, өөрчлөлтийг тэмдэглэнэ үү.

Үр дүн, дүгнэлт:

- 100 мл эзлэхүүнтэй 0.1 М зэсийн сульфатын уусмалыг зэсийн байвангийн талст давснаас бэлтгэхэд шаардагдах зэсийн байвангийн массыг тооцоолж олно уу. ($CuSO_4 \cdot 5H_2O$ - зэсийн байван)

.....

.....

.....

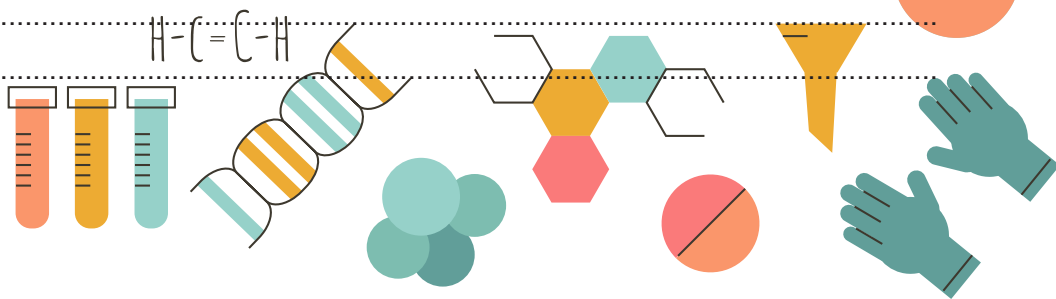
.....

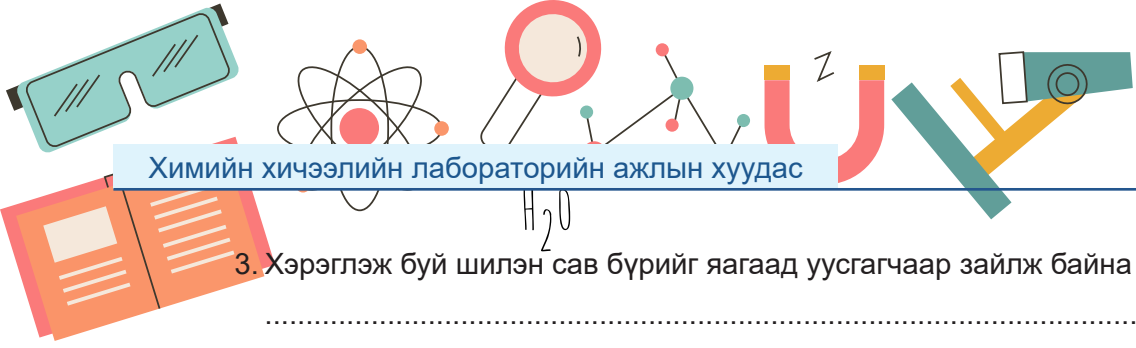
- 100 мл эзлэхүүнтэй $12.5 \text{ г} \cdot \text{л}^{-1}$ массын концентрацтай зэсийн сульфатын уусмалыг зэсийн байван ($CuSO_4 \cdot 5H_2O$) - ын талст давснаас бэлтгэхэд шаардагдах зэсийн байвангийн массыг тооцоолж олно уу.

.....

.....

.....





Химийн хичээлийн лабораторийн ажлын хуудас



3. Хэрэглэж буй шилэн сав бүрийг яагаад уусгагчаар зайлж байна вэ?

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

4. $12.5 \text{ г} \cdot \text{л}^{-1}$ массын концентрацтай зэсийн сульфатын уусмалын молийн концентрацыг олно уу

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

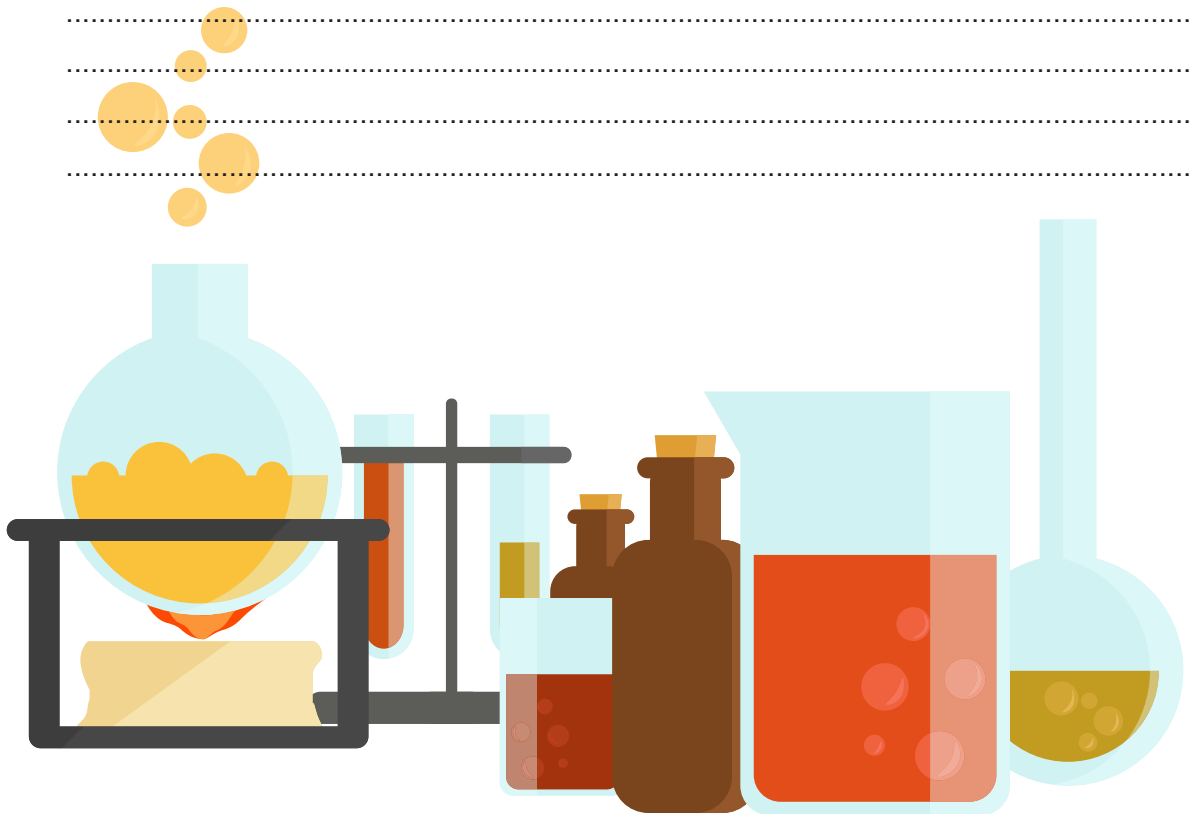
5. Массын болон молийн концентрацитай уусмал бэлтгэх ажлын төсөөтэй, ялгаатай талыг харьцуулаарай.

Төсөөтэй тал:

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

Ялгаатай тал:

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



БҮЛЭГ ЕРӨНХИЙ ХИМИ

Сэдэв: 10.3.2. Уусмалын концентраци

Анги

Сурагчийн нэр

Суралцахуйн зорилт | 10.3.2в*. Бодисын уусах чанар (г/100 г, моль·л⁻¹)-ыг тодорхойлох, тооцоолох

Туршилт ажил 4. Бодисын уусах чанар ба температурын хамаарал

Туршилтын зорилго: Бодисын уусах чанар температураас хамаарч нэмэгдэх, хөргөхөд талстжих үзэгдлийг турших



Онолын мэдээлэл: Химийн бодисууд уусгагчид харилцан адилгүй уусдаг. Жишээлбэл, 20°C температурт 100 г усанд 36.0 г-аас илүү NaCl уусахгүй (зураг 1).



Зураг 1. Ханаагүй, ханасан уусмал үүсэх байдал

Тухайн температурт 100 г усанд уусаж ханасан уусмал үүсгэж буй ууссан бодисын хэмжээг **бодисын уусах чанар** гэнэ. 20°C-д хүнсний содын уусах чанар 9.55 байна. Өөрөөр хэлбэл уусах чанар гэдэг нь тухайн температурт 100 г усанд бодисын хамгийн ихээр уусах хэмжээ юм.

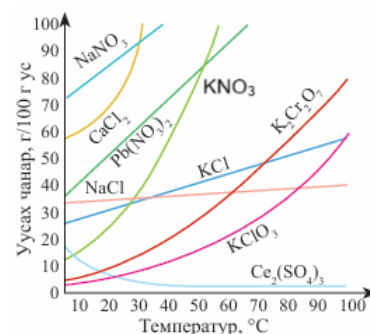
Уусаж чадах дээд хэмжээнээс илүү бодис нэмэхэд **хэт ханасан уусмал** үүснэ. Уусах чанарыг 100 г уусгагчид уусаж чадах ууссан бодисын масс [г/100 г уусгагч], мөн 1 л усанд уусаж

чадах ууссан бодисын тоо хэмжээ [моль·л⁻¹] гэсэн хоёр хэлбэрээр илэрхийлдэг.

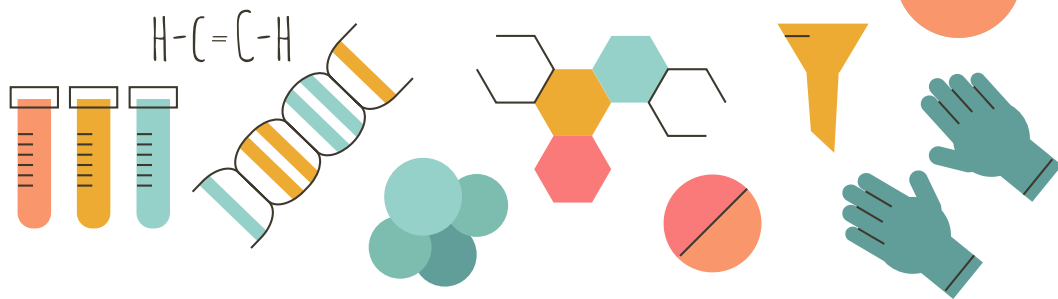
Уусах чанарыг **УЧ** эсвэл **s** (solubility) гэж тэмдэглэдэг. Тухайн бодисын уусах чанарын тоон холбогдлоос талстжин буух бодисын массыг тооцоолж болдог ба бодисын уусах чанарын муруйг ашигладаг.

Жишээ нь: 100 г усанд 60°C температурт калийн нитрат (KNO₃)-ын уусах чанар 106.0 г, 10°C температурт 21.2 г байна (Зураг 2).

Тэгвэл 60°C температурт байгаа уусмалыг 10°C температуртай болтол огцом хөргөхөд уусмалаас 106.0 г - 21.2 г = 84.8 г давс талстжина.



Зураг 2. Цэвэр бодисын уусах чанарын муруй



Хэрэглэгдэхүүн:

А. Бодис, урвалж:

- NaCl хуурайгаар
- KNO₃ хуурайгаар

Б. Лабораторын хэрэгсэл, шил сав:

- Хуруу шил -2 ш
- Хуруу шилний хавчаар- 2 ш
- Жин-1 ш
- Гурван хөлт суурь-1 ш
- Спиртэн дэн-1 ш
- Шилэн аяга, 200 мл-ийн багтаамжтай-1 ш
- Шилэн савх-2 ш
- Термометр-1 ш

Аюулгүй ажиллагаа:

- Туршилт хийхдээ аюулгүй ажиллагааны дүрмийг баримтлаарай.
- KNO₃ калийн нитратыг гараар барих, амтлахыг хориглоно



- Спиртэн дэнтэй ажиллах дүрмийн дагуу ажиллана.



Туршилтын ажлын явц:

- Хоёр ширхэг хуруу шил аван шилний маркераар 1, 2 гэж дугаарлана. Нэгдүгээр хуруу шилэнд KNO₃, хоёрдугаар хуруу шилэнд NaCl давснаас тус бүр 10г жинлэн авч хийнэ.
- Хуруу шил тус бүрт 10 мл нэрмэл ус нэмээд шилэн савхаар сайтар хутгана.
- 200 мл-ийн багтаамжтай шилэн аяганд 150 мл халуун ус хэмжиж хийнэ.
- Устай шилэн аягыг гурван хөлт тавиур дээр байрлуулсан шөрмөсөн чулуун тор дээр тавьж халаахад бэлтгэнэ.
- Халуун устай шилэн аяганд давстай хуруу шилнүүдийг дүрж спиртэн дэнг асаана.
- Ус буцлах явцад хуруу шилтэй давснүүдыг савхаар хутгаж өгнө. Уусалтыг харьцуулан ажиглаж тэмдэглэл хөтлөөрэй.
- Калийн нитратыг бүрэн уусаж дуусахад усны температурыг хэмжинэ.
- Бүрэн ууссан хуруу шилтэй давсыг мөстэй усанд дүрж талст үүстэл байлгана.
- Талст үүссэний дараа мөстэй усны температурыг хэмжинэ.



Ажиглалт:

1. Тасалгааны температуртай усанд 2 давсны уусах чанарын харьцуулж ажиглаарай.
2. Температур нэмэгдэхэд давсны уусах чанар хэрхэн өөрчлөгдсөн бэ?

Үзүүлэлт	Температур ⁰ C
Халуун ус	
Хүйтэн ус	

Үр дүн, дүгнэлт:

1. Калийн нитрат ба натрийн хлоридын уусах чанарыг харьцуулан дүгнэнэ үү?

.....

.....

.....

2. Туршилтын үр дүнгээс уусах чанар ба температурын хамаарлыг тайлбарлана уу?

.....

.....

.....

3. Уусах чанарын муруйг ашиглан 20°C-д 100 г ханасан уусмал бэлтгэхэд хэдэн грамм калийн нитрат ба натрийн хлорид авахыг тооцоолно уу?

.....

.....

.....

4. Калийн нитрат бүрэн уусахад үүссэн ханасан уусмалыг мөстэй усанд хөргөхөд үүссэн талст давсны хэмжээг туршилтын үр дүнгээр тооцоолно уу?

.....

.....

.....



БҮЛЭГ ЕРӨНХИЙ ХИМИ

Сэдэв: 10.4. Ион ба хийг таних арга

Анги

Сурагчийн нэр

Суралцахуйн зорилт

10.4а. Усан уусмал дахь хөнгөнцагаан, аммони, кальци, зэс (II), төмөр (II), төмөр (III) болон цайр зэрэг катионыг чанарын урвалд үндэслэн таних урвалыг тодорхойлох

Туршилт ажил 5. Катионыг таних

Туршилтын зорилго: Усан уусмал дахь катионыг чанарын урвалд үндэслэн таних



Онолын мэдээлэл: Химийн шинжилгээ нь органик биш болон органик бодисыг таньж тогтоох (чанарын анализ), тухайн дээжид агуулагдах бодисын тоо хэмжээг тодорхойлох (тооны анализ) зорилготой. Өгсөн ионыг тодорхой урвалжаар үйлчлэн үүссэн хий, тунадасны өнгө, үнэр, уусах чанар зэрэг онцлог шинжид нь үндэслэн таних урвалыг чанарын урвал гэнэ.

Катионыг таних арга: Үелэх хүснэгт дэх шилжилтийн металлуудын уусдаг давс бүгд натрийн гидроксидтой харилцан үйлчилж уусдаггүй, өнгөтэй тунадас үүсгэдэг. Тунадасны өнгө болон илүүдэл урвалж (NaOH)-д уусаж байгаа эсэхээр металлын ионыг ялган таньдаг. Үл мэдэгдэх металлын ион агуулсан уусмал руу натрийн гидроксидын уусмалыг нэмэхэд дараах үндсэн өөрчлөлтүүд ажиглагддаг. Үүнд:

1. Тунадас буухгүй бол катионыг дөлний өнгөөр танина.
2. Цагаан өнгөтэй тунадас буувал Mg^{2+} , Zn^{2+} , Al^{3+} , Pb^{2+} ион байх боломжтой. Натрийн гидроксидыг илүүдлээр нэмбэл $Al(OH)_3$, $Zn(OH)_2$ -ын тунадас уусдаг.
3. $Mg(OH)_2$, $Pb(OH)_2$ -ийн тунадас илүүдэл NaOH, NH_3 (уус) -ын алинд ч уусдаггүй. Ийм учраас Mg^{2+} , Pb^{2+} ионыг калийн иодидын уусмал нэмж хартугалганы иодидын шар өнгийн тунадас үүсэх урвалаар ялган таньдаг.

Натрийн гидроксид + Металлын давс → Металлын гидроксид ↓ + Натрийн давс

**Хэрэглэгдэхүүн:**

А. Бодис, урвалж:

- Төмрийн (II) сульфат (0.1M) - 3 мл
- Зэсийн сульфат (0.1M) - 3 мл
- Төмрийн (III) хлорид(0.1M) - 3 мл
- Магнийн хлорид(0.1M) - 3 мл
- Цайрын сульфат (0.1M) - 3 мл
- Хөнгөнцагааны хлорид (0.1M) -3 мл
- Натрийн гидроксид (1M)
- Аммиакын ус

Б. Лабораторын хэрэгсэл, шил сав:

- Хэмжээст цилиндр - 1 ш
- Хуруу шил – 18 ш
- Хуруу шилний тавиур - 1 ш
- Дусаагуур пипетка - 2 ш

**Аюулгүй ажиллагаа:**

- Лабораторийн ажлын үед аюулгүй ажиллагааны ерөнхий дүрмийг баримталж ажиллана.
- Натрийн гидроксидын уусмалыг арьс салстад хүргэх, үнэрлэх, амсахыг хориглоно
- Аммиакын устай ажиллахдаа бээлий, маск зүүнэ.

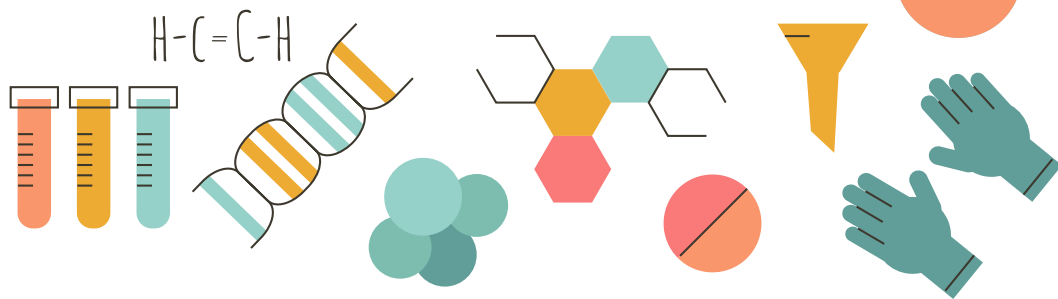
**Туршилтын хийх аргачлал:**

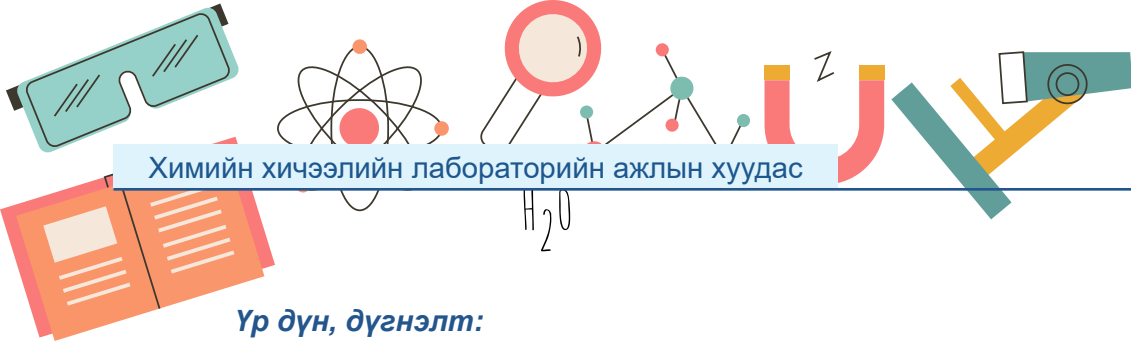
- Хуруу шилний тавиураас 8 хуруу шил авч 1 - 8 хүртэл дугаарлана. Хуруу шил тус бүрт ажиглалтын хүснэгтэд өгсөн дарааллаар тухайн давсны уусмалаас тус бүр 3 мл - ыг хэмжин авч хийнэ. Жнь, 1-р хуруу шилэнд Төмрийн (II) сульфатын давс хийнэ гэж үзнэ.
- Уусмал тус бүрт дусаагуураар натрийн гидроксидын уусмалаас авч 3-4 дусаана.
- Хөнгөнцагаан, магнийн катион агуулсан тунадас дээр натрийн гидроксидын уусмалаас дахин илүүдлээр нэмнэ.
- 7, 8 дугаар хуруу шилэнд үүссэн цайр ба магнийн катион агуулсан цагаан тунадастай уусмалаас таслан авна.
- Таслан авсан хоёр тунадас тус бүр дээр дусаагуур пипеткаар аммиакын уснаас илүүдлээр нэмнэ.

**Ажиглалт:**

Туршилтын үр дүнг ажиглан хүснэгтийг бөглөнө үү.

№	Давсны уусмалууд	Урвалж	Өнгөний өөрчлөлт	Агуулагдаж буй катион
1	Төмрийн (II) сульфат			
2	Зэсийн сульфат			
3	Төмрийн (III) хлорид			
4	Хөнгөнцагааны хлорид			
5	Магнийн хлорид			
6	Цайрын сульфат			
7	Магнийн хлорид			
8	Цайрын сульфат			





Химийн хичээлийн лабораторийн ажлын хуудас



Үр дүн, дүгнэлт:

1. Явагдах урвалын тэгшитгэлүүдийг бичиж тэнцүүлээрэй.

.....

.....

.....

2. 4, 5-р хуруу шилэнд натрийн гидроксидын уусмалыг яагаад илүүдлээр нэмсэн бэ?

.....

.....

.....

3. Аммиакийн уснаас илүүдлээр нэмэхэд ямар өөрчлөлт ажиглагдсан бэ?

.....

.....

.....

4. Нэгэн сурагч үл мэдэгдэх катион агуулсан 1 – 4 дугаартай давсны уусмалыг шинжлэн үзэхээр болов. Тэрээр давсны уусмал тус бүр дээр натрийн гидроксидын уусмал нэмж дараах үр дүнг бичив. Сурагчийн гаргасан дүгнэлт алдаатай эсэхийг тайлбарлана уу. Туршилтыг сайжруулах санал бичнэ үү.

Катион	Урвалж	Үүссэн тунадас	Сурагчийн дүгнэлт
1-р давс	Адил хэмжээтэй натрийн гидроксид нэмсэн	Ногоон	катион агуулагдаж байна.
2-р давс		Бор	катион агуулагдаж байна.
3-р давс		Цагаан	катион агуулагдаж байна.
4-р давс		Цагаан	катион агуулагдаж байна.

Туршилтыг сайжруулах санал:

.....

.....

.....

5. Катионыг таних аргаар оюуны зураглал хийнэ үү.

БҮЛЭГ | ЕРӨНХИЙ ХИМИ

Сэдэв: 10.4. Ион ба хийг таних арга

Анги

Сурагчийн нэр

Суралцахуйн зорилт

10.4б. Усан уусмал дахь карбонат, хлорид, иодид, нитрат, сульфат зэрэг анионыг чанарын урвалд үндэслэн таних урвалыг тодорхойлох

Туршилт ажил 6. Анионыг таних

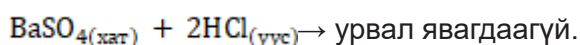
Туршилтын зорилго: Усан уусмал дахь анионыг чанарын урвалд үндэслэн таних



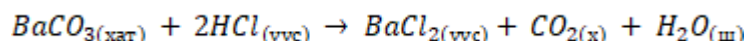
Онолын мэдээлэл: Өгсөн ионыг тодорхой урвалжаар үйлчлэн үүссэн хий, тунадасны өнгө, үнэр, уусах чанар зэрэг онцлог шинжид нь үндэслэн таних урвалыг чанарын урвал гэдэг. Анионуудыг чанарын урвалаар хэрхэн таньдаг талаар авч үзье.

Барийн хлоридын уусмалаар үйлчлэх. Барийн ион (Ba^{2+}) нь усан уусмалд $-CO_3^{2-}$, $-SO_4^{2-}$, $-SO_3^{2-}$ зэрэг ионуудтай харилцан үйлчилж цагаан өнгийн тунадас үүсгэдэг. Барийн сульфатын тунадас үүсэх ионы тэгшитгэлийг жишээлэн харууллаа.

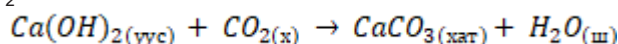
1. Тунадас уусахгүй бол эх уусмалд сульфат ион агуулагдана.



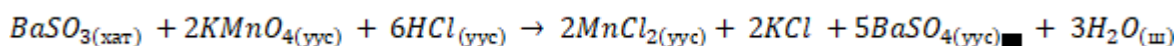
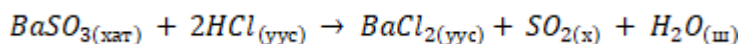
2. Тунадас эрчимтэй уусаж хий ялгаруулж байвал $-CO_3^{2-}$ ион агуулагдаж байгааг илэрхийлнэ.



Үүссэн хийг шохойн усан дундуур нэвтрүүлэн сүүн цагаан өнгөтэй тунадас үүсэж байгаагаар нь CO_2 хий болохыг танина.



3. Тунадас нь хий үүсгэлгүйгээр уусаж байвал уусмалд сульфит ион агуулагдана. Сульфит ионыг давсны хүчлийн оролцоотой калийн перманганатын уусмал нэмэхэд өнгөгүй болдог шинжээр нь мөн таньдаг.



Хэрэглэгдэхүүн:

А. Бодис, урвалж:

- Натрийн сульфатын уусмал (0.1M)
- Натрийн карбонатын уусмал (0.1M)
- Натрийн хлоридын уусмал (0.1M)
- Натрийн бромидын уусмал (0.1M)
- Калийн иодидын уусмал (0.1M)
- Барийн хлоридын уусмал (0.1M)
- Давсны хүчлийн уусмал (1M)
- Азотын хүчлийн уусмал (0.05 M)
- Мөнгөний нитратын уусмал (0.1M)

Б. Лабораторын хэрэгсэл, шил сав:

- Хэмжээст цилиндр - 1 ш
- Хуруу шил – 14 ш
- Хуруу шилний тавиур -1ш
- Дусаагуур пипетка - 4 ш
- Хий дамжуулах хоолойтой хуруу шил - 1 ш



Аюулгүй ажиллагаа:

- Азотын хүчил нь амьсгалын замын эрхтэн, нүдэнд цочроогч үйлчилгээ үзүүлдэг.
- Давсны хүчил нь арьсыг түлэх, нүдийг гэмтээх, амьсгалын замыг цочроож болзошгүй тул аюулгүй ажиллагааны дүрмийг баримтлах.



Туршилтын ажлын явц:

1. Туршилтын ажиглалт хэсгийн Хүснэгт 1. -д буй дарааллын дагуу хуруу шилээ дугаарлана. (1 дугаартай хуруу шил хий дамжуулах хоолойтой байх хэрэгтэй.)
2. 1 дугаартай хий дамжуулах хоолой бүхий хуруу шилэнд натрийн карбонатаас 3 мл хийнэ.
3. Цэвэр хуруу шилэнд шохойн уснаас 3 мл хийж хий дамжуулах хоолойн үзүүрийг дүрнэ.
4. Давсны хүчлийн уусмалаас 1 - 2 мл авч натрийн карбонат дээр хийгээд хий дамжуулах хоолойн бөглөөгөөр хуруу шилээ таглаж зөөлөн сэгсэрнэ.
5. 2 - 5 - р хуруу шилэнд натрийн сульфат, натрийн хлорид, натрийн бромид, калийн иодидын уусмалаас тус бүр 3 мл хийж, хуруу шилний тавиурт байрлуулна.
6. Дусаагуур пипеткээр барийн хлоридын уусмалаас 2 - р хуруу шилтэй уусмал дээр дусаана.
7. Дусаагуур пипеткээр 3 – 5 дугаартай уусмал тус бүр дээр азотын хүчлийн уусмалаас нэмээд дараа нь мөнгөний нитратын уусмалаас дусаана.



Ажиглалт: Туршилтын үр дүнг ажиглан хүснэгтийг бөглөнө үү.

Хүснэгт 1. Туршилтын үр дүн

№	Ион , тэмдэг	Урвалж	Өнгөний өөрчлөлт	Агуулагдаж буй анион
1	Карбонат, $-CO_3^{2-}$			
2	Сульфат, $-SO_4^{2-}$			
3	Хлорид, Cl^-			
4	Бромид, Br^-			
5	Иодид, I^-			

Үр дүн, дүгнэлт:

1. Явагдах урвалын тэгшитгэлүүдийг бичиж тэнцүүлнэ үү.

.....

.....

.....

.....

2. Шохойн ус яагаад булингартсан вэ?

.....

.....

.....

.....

3. Сульфат ионыг хэрхэн таньж байна вэ?

.....

.....

.....

.....

4. Хлорид, бромид, иодид ионуудыг хэрхэн таньж байна вэ?

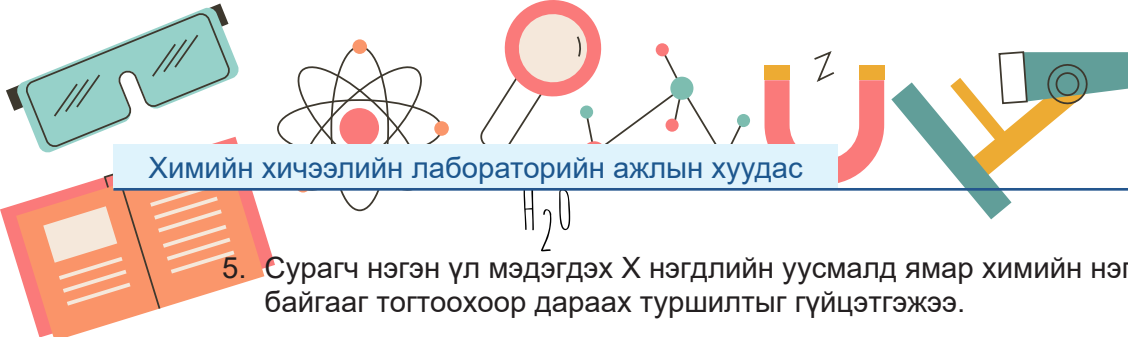
.....

.....

.....

.....





Химийн хичээлийн лабораторийн ажлын хуудас



5. Сурагч нэгэн үл мэдэгдэх X нэгдлийн уусмалд ямар химийн нэгдэл агуулагдаж байгааг тогтоохоор дараах туршилтыг гүйцэтгэжээ.

	Туршилт 1	Туршилт 2
Нэмсэн урвалж	Натрийн гидроксидын уусмал	Сул.давсны хүчил дэх $BaCl_2$ - ын уусмал
Ажиглалт	Цэнхэр өнгийн тунадас	Цагаан өнгийн тунадас

Сурагч туршилтын үр дүнгээс X нэгдэл нь төмөр (II)-ийн сульфат хэмээн тогтоожээ. Түүний гаргасан дүгнэлт зөв үү? Хариултаа тайлбарлаарай.

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

6. Анионыг таних аргаар оюуны зураглал хийнэ үү.

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

БҮЛЭГ | ЕРӨНХИЙ ХИМИ

Сэдэв: 10.4. Ион ба хийг таних арга

Анги

Сурагчийн нэр

Суралцахуйн зорилт | 10.4в. Аммиак, нүүрстөрөгч (IV)-ийн оксид, хлор, устөрөгч, хүчилтөрөгч зэрэг түгээмэл хэрэглэгддэг хийг таних

Туршилт ажил 7. Устөрөгч, хүчилтөрөгч, нүүрсхүчлийн хийг таних

Туршилтын зорилго: Устөрөгч, хүчилтөрөгч ба нүүрстөрөгч (IV)-ийн оксидыг лабораторийн нөхцөлд гарган авч, таних



Онолын мэдээлэл: Устөрөгчийн хийг таних арга. Устөрөгч нь агаараас хөнгөн ($d=0.09$), хүчилтөрөгчтэй холин халаахад тэсрэх урвалд ордог:

Металл магнийн үртэс давсны хүчилтэй харилцан үйлчлэх үед ялгарах устөрөгч хийг доош харуулсан саванд хураан авч хуруу шилийг бага зэрэг хазайлган амсарт нь асаж буй зомгол барихад устөрөгч агаарын хүчилтөрөгчтэй урвалд орж хүчтэй “тэсрэх” чимээ гардаг бөгөөд энэхүү чимээгээр устөрөгчийн хийг таньдаг. Устөрөгчийн хийг гарган авахдаа металлыг сулруулсан давсны хүчилтэй харилцан үйлчлүүлж гарган авдаг.

Хүчилтөрөгчийн хийг таних арга. Хүчилтөрөгч нь шаталтыг дэмждэг учраас цогшсон зомгол оруулахад дүрсхийн асдаг. Энэхүү шинж чанараар нь хүчилтөрөгчийг таньдаг. Асаж буй зомгол аажмаар унтрах бөгөөд энэ нь саван дахь хүчилтөрөгч бүрэн урвалд орж дууссаныг илтгэнэ. Хүчилтөрөгчийг лабораторид гарган авахдаа калийн перманганат ба калийн хлоратын давснаас гарган авдаг.

Нүүрстөрөгч (IV)-ийн оксидыг таних арга. Нүүрсхүчлийн хийг шохойн усан дундуур нэвтрүүлэхэд кальцийн карбонатын цагаан тунадас үүсэж байгаагаар таньдаг. Явагдах урвалын тэгшитгэлийг бичвэл:

Улмаар үүссэн тунадсанд илүүдэл хэмжээгээр нүүрсхүчлийн хийг нэвтрүүлбэл тунадас эргэн уусдаг.



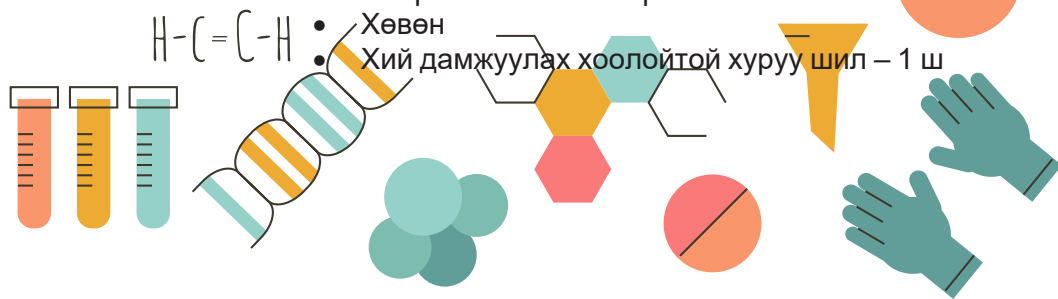
Хэрэглэгдэхүүн:

А. Бодис, урвалж:



- Zn үрэл-3-4 ш
- Давсны хүчил (1:1)
- Давсны хүчил (0.1 M)
- Калийн перманганат (хуурай)
- Кальцийн карбонат (хуурай)
- Кальцийн гидроксидын уусмал (шохойн ус)

Б. Лабораторын хэрэгсэл, шил сав:

- Хэмжээст цилиндр - 1 ш
- Хуруу шил – 2 ш
- Хуруу шилний тавиур -1 ш
- Штатив 1 ш
- Спиртэн дэн -1 ш
- Чүдэнз – 1ш
- Нарийн савх мод – 2 ш
- Электрон жин - 1 ш
- Бодисын халбага - 1 ш
- Шувтан колбо – 1 ш
- Микро Киппийн аппарат - 1 ш
- Хөвөн
- Хий дамжуулах хоолойтой хуруу шил – 1 ш



Аюулгүй ажиллагаа:

- Химийн лабораторид баримтлах аюулгүй ажиллагааны ерөнхий дүрмийг мөрдөнө.
- Давсны хүчлийг арьс салстад хүргэх, тулж үнэрлэх, залгихыг хориглоно. 
- Калийн перманганатыг гараар барих, асгах, амсахыг хориглоно. 
- Хуруу шил, Киппийн аппаратыг штативт бэхлэх, бөглөх зэрэгт хэт чанга хавчих, бөглөх байдлаар шил савыг хагалахаас болгоомжилно.



Туршилтын ажлын явц:

А. Устөрөгчийн хийг хураан авах ба таних

1. 1 : 1 харьцаатай давсны хүчлээс 5 мл хэмжин авч хуруу шилэнд хийнэ.
2. Дээр нь 2-3 ш цайр үрэл хийж өөр цэвэр хуруу шилээр хөмөрч таглана.
3. Хураан авсан устөрөгч бүхий хуруу шилийг эгц доош харуулсан чигээр спиртэн дэнгийн дөлөнд ойртуулж гарах чимээг сонсоно.

Б. Хүчилтөрөгчийн хийг хураан авах ба таних

1. Электрон жин дээр 5-7 г калийн перманганатыг жинлэж аваад хий дамжуулах хоолойтой хуруу шилэнд хийнэ.
2. Нимгэн сэмэлсэн хөвөнг хуруу шилний амсарт байрлуулаад хий дэмжуулах хоолойтой бөглөөгөөр бөглөж штативт налуу бэхэлнэ.
3. Хий дамжуулах хоолойны үзүүрийг хий хураан авах шувтан колбонд дүрнэ.
4. Калийн перманганатыг 2-3 минутын турш халаана.
5. Нарийн модон савхны үзүүрийг шатааж цогшуулаад хий хурааж авсан шувтан колбонд оруулна.

В. Нүүрстөрөгч (IV) - ийн оксид хураан авах ба таних

1. Микро Киппийн аппаратын тавиур дээр кальцийн карбонатын талстаас бага хэмжээтэй хийж хий алдахааргүй бөглөнө.
2. Киппийн аппаратын хий дамжуулах хоолойг хавчуурыг сайтар хавчаад юүлүүрээр тавиурын өндөртэй тэнцэхүйц хэмжээний давсны хүчил (0,1 М)-ийн уусмалаас хийнэ.
3. Хий дамжуулах хоолойны үзүүрийг 3 мл шохойн усанд дүрээд хавчуурыг нээнэ.

**Ажиглалт:**

Туршилтын үр дүнг дараах хүснэгтэд тэмдэглээрэй.

Гаргаж авсан хий	Өнгө, төлөв байдал	Хурааж авсан арга	Таньсан арга, таних үеийн үзэгдэл	Туршилтын явцад ажиглагдсан өөрчлөлтүүд

Үр дүн, дүгнэлт:

1. Лабораторийн нөхцөлд устөрөгч, хүчилтөрөгч, нүүрсхүчлийн хийг гарган авах урвалын тэгшитгэлийг бичиж тэнцүүлнэ үү.

.....

.....

.....

.....

2. Устөрөгчийг хураасан савны амсрыг доош, хүчилтөрөгч ба нүүрсхүчлийн хийг хураасан савныхыг дээш харуулсан шалтгаан юу вэ? Хий тус бүрийн агаартай харьцуулсан нягтыг тооцоолж тайлбарлана уу.

.....

.....

.....

.....

3. Хий тус бүрийг ямар шинжид нь үндэслэн таньсан бэ?

.....

.....

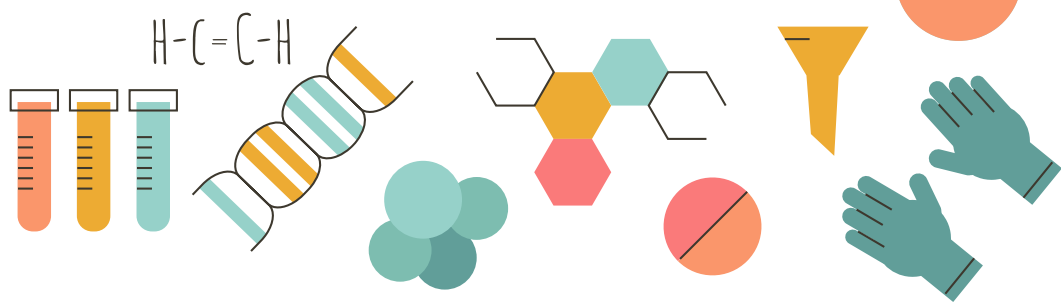
.....

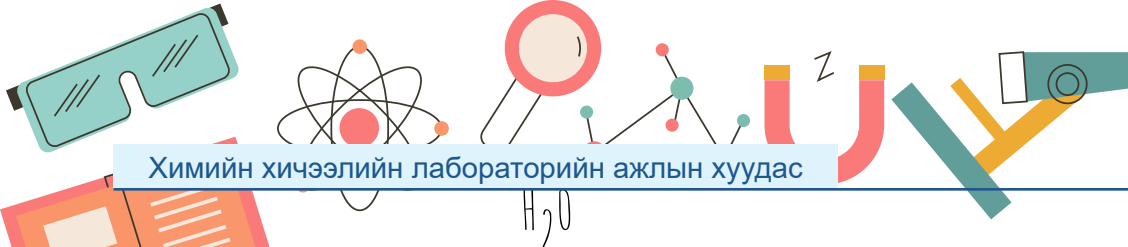
.....

4. Хий тус бүрийг хурааж авахдаа яагаад энэ аргыг хэрэглэсэн бэ?

.....

.....





БҮЛЭГ ФИЗИК ХИМИ

Сэдэв: 10.5. Урвалын хурд

Анги

Сурагчийн нэр

Суралцахуйн зорилт

10.5а. Урвалын хурдад концентраци, гадаргуугийн хэмжээ, катализатор болон температурын үзүүлэх нөлөөг мөргөлдөлтийн онолоор тайлбарлах

10.5б. Туршилтын үр дүнг ашиглан тооцооны болон графикийн аргаар урвалын хурдыг олох

Туршилт ажил 8. Туршилтын үр дүнгээс урвалын хурдыг тодорхойлох

Туршилтын зорилго: Туршилтаар үүссэн хийн эзлэхүүнийг хэмжих замаар химийн урвалын дундаж хурдыг тооцоолох, хурдад концентрацийн нөлөөг тайлбарлах



Онолын мэдээлэл: Химийн урвал бүхэн харилцан адилгүй хурдтай явагддаг. Зарим урвал секунд, түүнээс ч бага хугацаанд явагддаг байхад зарим урвал цаг, өдрөөр тэр ч байтугай хэдэн жилээр ч үргэлжлэн явагддаг байна. Нэгж хугацаанд эх бодис химийн урвалд орох эсвэл бүтээгдэхүүн бодисын үүсэх тоо хэмжээний өөрчлөлтийг химийн *урвалын хурд* гэнэ. Урвалын холимог дахь бодисын тоо хэмжээг масс, эзлэхүүн, моль, концентрацаар илэрхийлэх тул тэдгээрийн өөрчлөлтөөр урвалын хурдыг илэрхийлдэг.

Урвалын хурд =
$$\frac{\text{Урвалаас үүссэн бүтээгдэхүүн бодисын эсвэл урвалд орсон эх бодисын тоо хэмжээний өөрчлөлт}}{\text{Урвал явагдсан хугацаа}}$$

Нэгж хугацаа (τ)-нд урвалд орж байгаа эх бодис эсвэл бүтээгдэхүүн бодисын концентрац (C)-ийн өөрчлөлтөөр урвалын дундаж хурдыг тодорхойлно.

$$\text{Урвалын хурд} = \pm \frac{C_2 - C_1}{\tau_2 - \tau_1} = \pm \frac{\Delta C}{\Delta \tau}$$

Урвалд орж буй бодисын молекул, ионууд хоорондоо ойртож мөргөлдсөнөөс химийн урвал явагддаг. Ашигтай мөргөлдөлтийн тоо нэмэгдэхэд урвал хурдсана. Химийн урвалын хурдад бодисын шинж төрх, концентраци, урвал явагдах үеийн нөхцөл (температур, хий бол даралт), катализатор зэрэг олон хүчин зүйлс нөлөөлдөг.

Урвалд орж байгаа бодисын концентраци ихсэхэд жижиг хэсгийн тоо нэмэгдсэнээр ашигтай мөргөлдөлтийн тоо олширч улмаар хурд нь ихэсдэг.

Урвал явагдаж буй системийн температурыг нь ихэсгэхэд ихэнх урвалын хурд нэмэгддэг. Учир нь температурыг ихэсгэхэд холимог дахь жижиг хэсгийн кинетик энерги нэмэгдэж хөдөлгөөн нь хурдасдаг. Ингэж идэвхтэй жижиг хэсгийн тоо олширсноор ашигтай мөргөлдөлтийн тоо нэмэгдэж урвалын хурд ихэсдэг.

Урвалд орж буй бодисыг нунтаглахад гадаргуугийн талбай ихсэж жижиг хэсгүүдийн мөргөлдөлтийн давтамж олширно. Ингэснээр ашигтай мөргөлдөлтийн тоо нэмэгдэж урвалын хурд ихэсдэг.



Хэрэглэгдэхүүн:

А. Бодис, урвалж:

- Цайр үрэл – 10-12 ш
- Давсны хүчил (1М)
- Давсны хүчил (1М)

Б. Лабораторийн хэрэгсэл, шил сав:

- Хэмжээст цилиндр, 100мл багтаамжтай – 1 ш
- Талстжуулагч – 1 ш
- Штатив – 1 ш
- Хий дамжуулах хоолойтой бөглөө – 1 ш
- Шувтан колбо – 2 ш
- Секундомер – 1ш
- Хавтгай шилэн тавиур – 2 ш



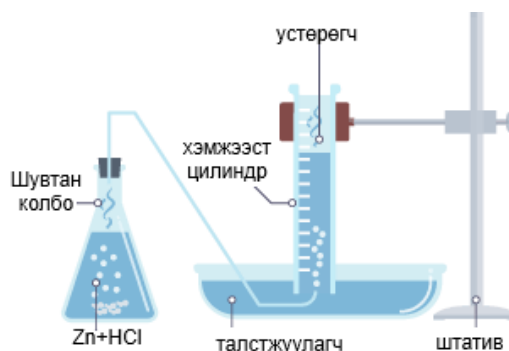
Аюулгүй ажиллагаа:

- Химийн лабораторид баримтлах аюулгүй ажиллагааны ерөнхий дүрмийг мөрдөнө.
- Давсны хүчлийг арьс салстад хүргэх, тулж үнэрлэх, залгихыг хориглоно.
- Цилиндрийг штативт бэхлэх, шувтан колбыг бөглөх зэрэгт хэт чанга хавчих, бөглөх байдлаар шил савыг хагалахаас болгоомжилно.



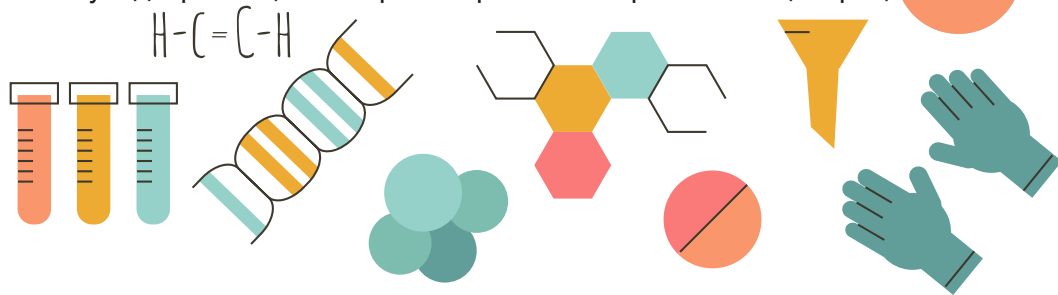
Туршилтын ажлын явц:

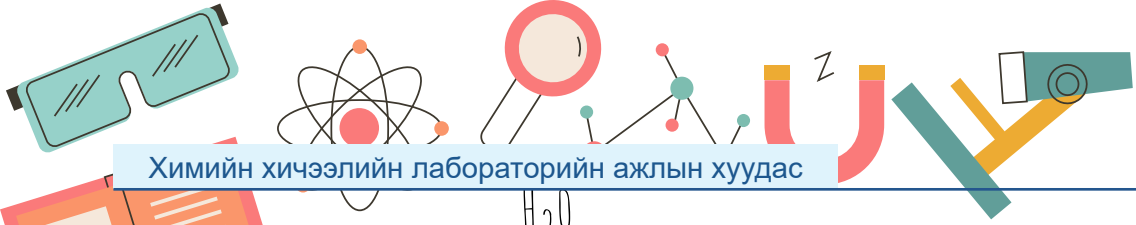
1. Талстжуулагчийн 2/3 хүртэл нэрмэл ус хийж тавина
2. Хэмжээст цилиндрийг нэрмэл усаар дүүргэж хавтгай шилэн тавиураар таглан талстжуулагчтай усанд хөмөрч оруулна.
3. Хэмжээст цилиндрийн амсрыг уснаас дээш гаргахгүйгээр штативт эгц босоо бэхэлнэ (зураг 1).
4. Давсны хүчлийн уусмал (1 М)-аас 15 мл-ийг хэмжин авч шувтан колбонд хийнэ. Дээр нь 4-5 ш цайрын үрэл хийж хий дамжуулах хоолойтой бөглөөгөөр нягт бөглөөд хий дамжуулах хоолойн үзүүрийг цилиндрийн амсраар оруулна (зураг 1). **Анхааруулга:** Цайр давсны хүчлийн харилцан үйлчлэл эрчимтэй явагддаг тул дээрх бүх үйл ажиллагааг маш хурдан хийнэ.
5. Цилиндрт байгаа ус түрэгдэж эхлэхэд секундомерыг ажиллуулж 2-р хүснэгтэд тэмдэглэсэн хугацаа тутамд усны түвшин ба харгалзах цилиндрийн хуваариар ялгарсан устөрөгчийн эзлэхүүнийг тогтоож тэмдэглэнэ.



Зураг-1. Усыг түрүүлэх замаар хий хурааж авах багаж

6. Дээрх туршилтын бусад бүх нөхцлийг өөрчлөлгүй зөвхөн хүчлийн концентрацийг





Химийн хичээлийн лабораторийн ажлын хуудас

(2 M-ийн концентрацитай давсны хүчил) өөрчилж давтан хийнэ.

Ажиглалт: Туршилтын явц, үр дүнг дараах 2 хүснэгтэд тэмдэглээрэй.



1-р хүснэгт

Хүчлийн конц	Урвалын гадаад илрэл	Урвалын эрчим

2-р хүснэгт

туршилт 1											
туршилт 2											
Хугацаа (сек)		0	10	20	30	40	50	60	70	90	100

Үр дүн, дүгнэлт:

1. Туршилтаар явагдсан урвалын тэгшитгэлийг бичиж тэнцүүлнэ үү.

.....

.....

.....

.....

2. Хоёр туршилтын ялгаатай ба төсөөтэй талыг харьцуулна уу.



3. Хамаарах болон үл хамаарах хувьсагчийг тодорхойлно уу.

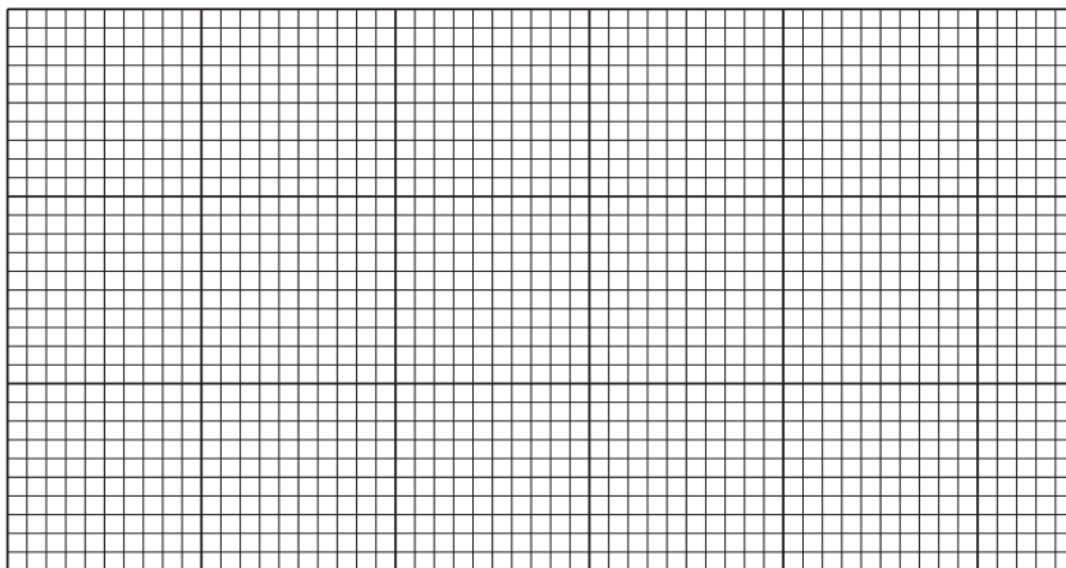
Хамаарах:

.....

Үл хамаарах:

.....

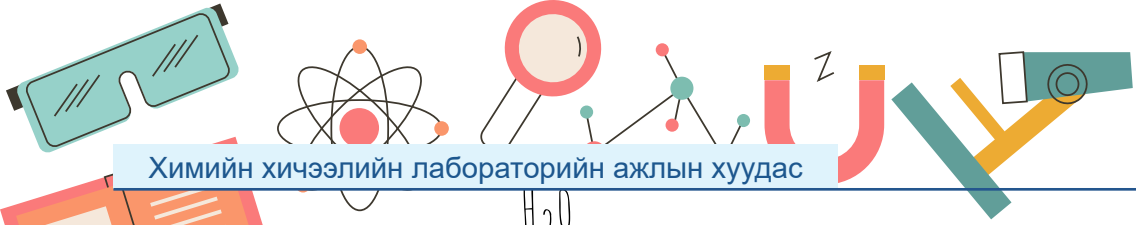
4. Үүссэн устөрөгчийн эзлэхүүн, хугацааны хамаарлыг графикаар илэрхийлнэ үү. (1-р туршилтын үр дүнг улаан, 2-р туршилтын үр дүнг цэнхэр өнгөөр илэрхийлээрэй)



5. Урвалын төгсгөлд устөрөгчийн эзлэхүүн яагаад ижил байна вэ?

.....





Химийн хичээлийн лабораторийн ажлын хуудас

6. Туршилт тус бүрийн урвал эхлэхээс дуусах хүртэлх хугацааны болон 30-60 секундын муж дахь урвалын дундаж хурдыг тус тус тооцоолж харьцуулна уу.

Туршилт 1	Туршилт 2

7. Урвалын хурдад бодисын концентраци хэрхэн нөлөөлж буй талаар дүгнэлт гаргаж мөргөлдөлтийн онолоор тайлбарлана уу.

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

8. Урвалын хурдад температурын нөлөөг судлах туршилтын ерөнхий бүдүүвч зохиож концентрац ба хугацааны хамаарлыг дүрсэлнэ үү.

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

БҮЛЭГ ФИЗИК ХИМИ

Сэдэв: 10.6. Эргэх урвал

Анги

Сурагчийн нэр

Суралцахуйн зорилт

10.6а. Гидратжсан давсны уусах жишээн дээр нөхцлийг өөрчилснөөр зарим химийн урвал эргэн явагддаг болохыг тодорхойлох

10.6в. Эргэх урвалд даралт температур концентраци зэрэг хүчин зүйлсийн нөлөөг урьдчилан хэлэх

Туршилт ажил 9. Тэнцвэрийн шилжилтэд бодисын концентраци нөлөөлөх нь

Туршилтын зорилго: Тэнцвэрийн шилжилтэд концентрацийн үзүүлэх нөлөөллийг илрүүлэх

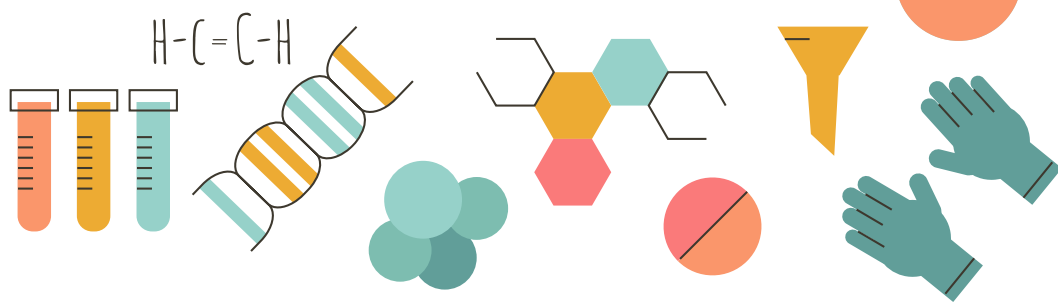


Онолын мэдээлэл: Тодорхой нөхцөлд эх бодисоос бүтээгдэхүүн үүсгэх, бүтээгдэхүүн нь эргээд эх бодисыг үүсгэх хоёр урвал харилцан эсрэг чиглэлд явагддаг урвалыг эргэх урвал гэдэг. Ихэнх химийн урвал эцсээ хүртэл явагддаггүй, эргэх урвал байдаг. Бүтээгдэхүүн үүсэх урвалыг шулуун урвал, эх бодисоо эргэн үүсгэх урвалыг буцах урвал гэнэ. Шулуун урвал зогсоогүй явагдаж байгаа боловч буцах урвал мөн адил хурдтайгаар явагдаж байгаа. Ийм учраас эх бодис болон бүтээгдэхүүн бодисын тоо хэмжээнд өөрчлөлт гарахгүй. Энэ үеийг урвалын холимогт буюу тогтолцоонд динамик тэнцвэр тогтлоо гэж үздэг.

Химийн тэнцвэрт орших системийн онцлог шинж нь тэнцвэрийн нөхцлийг өөрчилсний дараа шинэ нөхцөлд тэнцвэр дахин тогтдогт оршино. Шинэ нөхцөлд химийн тэнцвэр дахин тогтох үед тэнцвэрийн байрлал хэрхэн шилждэгийг 1884 онд Францын химич Ле Шаталье тогтоосон байдаг. Тэнцвэрт орших системд гаднаас ямар нэг хүчээр үйлчлэхэд химийн тэнцвэр уг үйлчлэлийг бууруулах чиглэлд шилжиж, тэнцвэр дахин тогтоно. Үүнийг Ле Шатальен зарчим гэж нэрлэдэг.

Химийн тэнцвэрт концентрацын нөлөө. $A + B \rightleftharpoons C + D$ гэсэн урвалд тэнцвэр тогтсон гэе. А бодисыг тэнцвэрийн системд нэмбэл ямар өөрчлөлт гарах вэ? Ле Шатальен зарчим ёсоор А бодисын концентрацыг бууруулах чигт буюу бүтээгдэхүүн үүсэх чиглэлд тэнцвэр шилжиж, дахин шинээр тэнцвэр тогтоно. Ингэснээр В бодис хамгийн боломжит хэмжээгээр урвалд зарцуулагдаж чадна. Энэ нь А бодисыг бодвол В бодис өндөр үнэтэй, олдоц багатай үед тэнцвэрийг өөрт ашигтай чиглэл рүү шилжүүлэх боломжтой болохыг илтгэнэ.

А бодисын концентрацыг бууруулбал тэнцвэрийн системд ямар өөрчлөлт гарах вэ? Ле Шатальен зарчим ёсоор А бодисын концентрацийг ихэсгэх чигт буюу эх бодисыг үүсгэх буцах урвалын зүг тэнцвэр шилжиж, дахин шинээр тэнцвэр тогтоно. Урвалын холимогт үүссэн бүтээгдэхүүнийг ялгаж авбал урвал шулуун урвалын зүг шилжинэ. Жишээлбэл С бодисыг үүсмэгц урвалын холимогос ялгаж аваад байхад тэнцвэр бүтээгдэхүүн үүсгэх чигт шилжиж урвалыг нэг чиглэлд явуулах боломжтой болно.



Химийн хичээлийн лабораторийн ажлын хуудас

Хэрэглэгдэхүүн:

А. Бодис, урвалж:

- Төмрийн (III) хлоридын уусмал (0.002M)
- Калийн роданидын уусмал /KSCN/ (0.006M)
- Калийн хлорид (хуурай)

Б. Лабораторийн хэрэгсэл, шил сав:

- Шилэн савх-4ш
- Хуруу шилний тавиур-4ш
- Хуруу шил-16 ш
- Шилэн аяга, 50 мл-ийн багтаамжтай-1ш
- Дусаагуур – 2ш



Аюулгүй ажиллагаа:

- Химийн лабораторид баримтлах аюулгүй ажиллагааны ерөнхий дүрмийг мөрдөнө.
- Төмөр(III)-ийн хлорид, калийн роданидын уусмалыг арьс салстад хүргэх, амсахыг хориглоно.



Туршилт хийх аргачлал:

1. Шилэн аяганд (50 мл-ийн багтаамжтай) 10 мл 0.002M төмрийн хлорид (FeCl_3) ба 10 мл 0.006M калийн роданид (KSCN)-ын уусмал авч холино.
2. Дөрвөн хуруу шил авч 1, 2, 3, 4 гэж дугаарлана. Хуруу шил тус бүрт дээрх уусмалаас 4 мл-ийг хийнэ.
3. 1-р хуруу шилтэй уусмалыг харьцуулах уусмал болгон үлдээнэ.
4. 2-р хуруу шилтэй уусмалд 0.002M FeCl_3 -ийн уусмалаас хэдэн дуслыг нэмж хийнэ. Харьцуулах уусмалын өнгөтэй харьцуулан өнгөний өөрчлөлтийг ажиглана уу.
5. 3-р хуруу шилтэй уусмалд 0.006M KSCN-ийн уусмалаас хэдэн дуслыг нэмж дээрхийн адил харьцуулах уусмалтай харьцуулна.
6. 4-р хуруу шилэнд калийн хлоридын хуурай давсыг нэмж, шилэн савхаар сайтар хутгаад харьцуулан ажиглана.



Ажиглалт: Туршилтын үзэгдэх өөрчлөлт, урвалын чиглэлийг тодорхойлж дараах хүснэгтэд бичнэ үү

Сорьцууд	Нэмсэн бодис			Уусмалын өнгөний өөрчлөлт (тодрох, бүдгэрэх)	Тэнцвэрийн шилжилт
	FeCl_3	KSCN	KCl		
1-р сорьц					
2-р сорьц	+				
3-р сорьц		+			
4-р сорьц			+		

Үр дүн, дүгнэлт:

1. Анхны туршилтаар урвал явагдсан эсэхийг хэрхэн мэдсэн бэ?

.....

.....

.....

2. Явагдсан урвалын тэгшитгэлийг бичээд үүссэн бодисыг нэрлэнэ үү.

.....

.....

.....

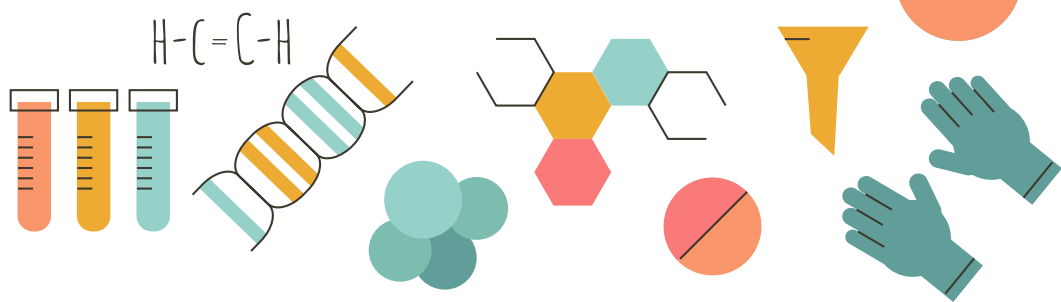
3. Дээрх урвалуудын хувьд тэнцвэрийн шилжилтэд концентраци хэрхэн нөлөөлж байгааг Ле-Шательегийн зарчмаар тайлбарлаарай.

.....

.....

.....

.....



БҮЛЭГ ФИЗИК ХИМИ

Сэдэв: 10.7. Электрохими

Анги

Сурагчийн нэр

Суралцахуйн зорилт | 10.76 Хялбар цахилгаан химийн хэлхээнээс цахилгааны энерги гарган авахыг тодорхойлох

Туршилт ажил 10. Цайр-зэсийн гальваны хэлхээ

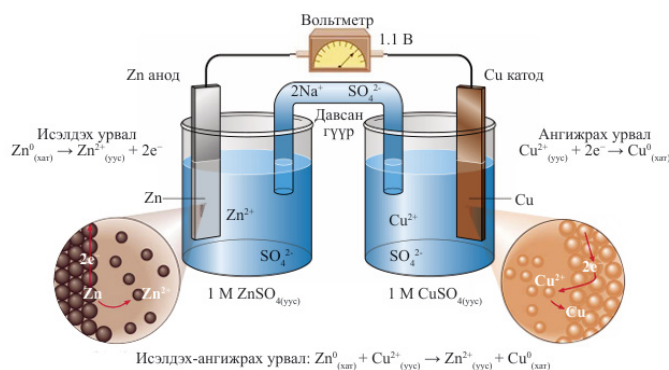
Туршилтын зорилго: Цайр-зэсийн цахилгаан химийн хэлхээнээс цахилгааны энерги гарган авахыг тодорхойлох



Онолын мэдээлэл: Металлууд нь талст оронт торын зангилаан дундуур чөлөөтэй хөдөлж буй “электрон далай”-н нөлөөгөөр цахилгаан дамжуулдаг. Мөн бал чулууны талст оронт торын үелсэн давхрааны хооронд химийн холбоонд оролцоогүй дөрөв дэх электрон чөлөөтэй шилжин хөдөлж байдаг тул цахилгаан дамжуулдаг. Металлын талст оронт торын зангилаан дээрх катионы радиус их байх тусам электроны урсгалд саад учруулдаг тул металлууд цахилгаан дамжуулах чанараараа харилцан адилгүй байдаг.

Химийн энергийг цахилгааны энергид хувиргаж буй хэлхээг гальваны хэлхээ гэнэ. Гальваны хэлхээнд исэлдэх-ангигрэх урвал явагдаж цахилгааны энерги үүснэ. Гальваны хэлхээн дэх химийн идэвхээрээ ялгаатай металлуудыг электрод гэнэ. Гальваны хэлхээнд анод, катодоор ямар металлыг сонгон авснаас хамаарч хэлхээнд үүсэх хүчдэлийн хэмжээ харилцан адилгүй байна.

Металлын идэвхийн эгнээнд бие биеэсээ илүү хол байрлалтай металлуудыг сонгон авч гальваны хэлхээг угсарвал үүсэх хүчдэлийн хэмжээ ихэснэ.



Зураг 1. Гальваны хэлхээнд явагдах исэлдэх-ангигрэх урвал



Хэрэглэгдэхүүн:

А. Бодис, урвалж:

- Цайр хавтгай (электрод)
- Зэс хавтгай (электрод)
- $ZnSO_4$ -ын уусмал (1.0M)
- $CuSO_4$ -ын уусмал (1.0M)
- KNO_3 -ын уусмал (1.0M)

Б. Лабораторын хэрэгсэл, шил сав:

- 500 мл шилэн аяга -2ш,
- U-хэлбэртэй шилэн хоолой – 1 ш
- Вольтметр – 1 ш
- Шилний маркер – 1ш
- Нэг удаагийн бээлий



Аюулгүй ажиллагаа:

- Химийн лабораторид баримтлах аюулгүй ажиллагааны ерөнхий дүрмийг мөрдөнө.
- Цайрын ба зэсийн сульфатын уусмалыг арьс салстад хүргэх, амсахыг хориглоно.



Туршилтын ажлын явц:

- Хоёр шилэн аягыг авч шилний аркераар 1, 2 гэж дугаарлана.
- 1-р шилэн аяганд - 1.0M $ZnSO_4$ уусмал, 2-р шилэн аяганд - 1.0M $CuSO_4$ уусмалаас тус тус 500 мл-ийг хэмжин авч хийнэ
- Бэлдсэн шилэн аягатай $ZnSO_4$ -ын уусмалд цайр хавтгай, $CuSO_4$ -ын уусмалд зэс хавтгайг дүрнэ.
- U-хэлбэрийн хоолойг KNO_3 -ын уусмалаар дүүргэж хоёр амсарыг хөвөнгөөр (агар, желатин) нягт бөглөж давсан гүүрийг бэлтгэнэ.
- Бэлтгэсэн давсан гүүрээр хоёр шилэн аягатай уусмалыг холбож дүрнэ (зураг 1).

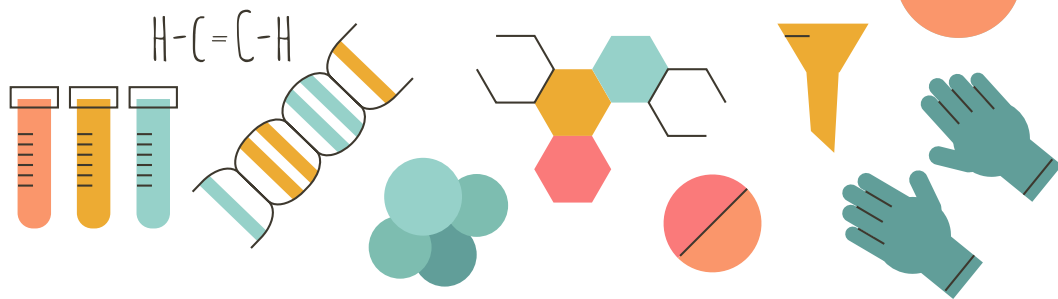


Зураг 2. Цайр- зэсийн гальваны хэлхээг угсарсан байдал

- Цайр электродыг вольтметрын сөрөг туйлтай, зэс электродыг эерэг туйлтай холбож заалтыг ажиглана.

Ажиглалт: Үзэгдэх өөрчлөлтий ажиглаж дараах хүснэгтэд тэмдэглээрэй.

Анодын орчим	Катодын орчим
Вольтметрийн заалт	



Үр дүн, дүгнэлт:

1. Хэлхээнд явагдах ерөнхий урвалын тэгшитгэлийг бичнэ үү.
2. Анод, катод дээр явагдах хагас урвалуудыг бичнэ үү.
Анод:
Катод:
3. Ямар металл исэлдүүлэгч, ямар металл ангижруулагчийн үүрэг гүйцэтгэж байна вэ? Яагаад?
4. Давсан гүүрээр ямар ион хаашаа шилжиж юуны уусмал үүсгэх вэ?
5. Металлын идэвхийн эгнээг ашиглан цайр-зэсийн гальваны хэлхээнээс илүү хүчдэл үүсгэх хэлхээг нэрлэнэ үү.

БҮЛЭГ ФИЗИК ХИМИ

Сэдэв: 10.7. Электрохими

Анги

Сурагчийн нэр

Суралцахуйн зорилт

10.7ж. Электролизоор катод дээр металл юмуу устөрөгч, анод дээр металл биш үүсдэг ерөнхий зарчмыг томъёолох

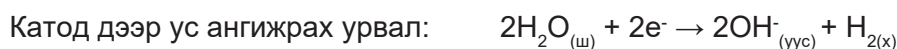
10.7и. Шингэрүүлсэн ба концентрацитай галидын усан уусмалын электролизийн бүтээгдэхүүнийг таамаглах

Туршилт ажил 11. Давсны усан уусмалын электролиз

Туршилтын зорилго: Натрийн хлоридын усан уусмалд явагдах электролизын бүтээгдэхүүнийг таних

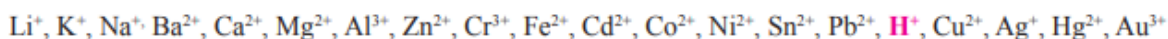


Онолын мэдээлэл: Электролитийн хэлхээнд химийн бодисыг задалж элемент, химийн нэгдлийг гарган авах урвалыг электролиз гэнэ. Электролизийг электролитийн хайлмал болон уусмалыг ашиглан явуулна. Усан уусмалын электролизийн үед уусгагч (ус)-ийн нөлөөг тооцох шаардлагатай болно. Ус нь электролит биш боловч О-Н гэсэн туйлтай ковалент холбооны улмаас молекулд нь эерэг, сөрөг туйл илэрсэн байдаг. Иймд электролиз явуулахад электрод уруу эсрэг цэнэгийн хэсгээрээ татагдан исэлдэх болон ангижрах хагас урвалд орох боломжтой юм.



Уусмалын электролизоор ангижрах урвалд оролцох катионыг металлын идэвхийн эгнээг ашиглаж тодорхойлно. Идэвхийн эгнээнд устөрөгчөөс хойно байрласан металлын катионууд уснаас түрүүлж ангижирна. Устөрөгчөөс өмнө байрласан металлын катионоос түрүүлж ус ангижирна.

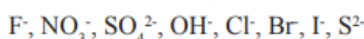
Металлын идэвхийн эгнээ



Катионы ангижрах чанар ихэснэ.

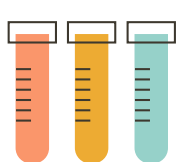
Исэлдэх урвалд оролцох анионыг металл бишийн идэвхийн эгнээгээр тодорхойлно. Идэвхийн эгнээнд ОН- ионоос хойно байрлах галид, сульфид зэрэг хүчилтөрөгч агуулаагүй анионууд уснаас түрүүлж исэлдэнэ. Харин хүчилтөрөгч агуулсан анионуудаас түрүүлж ус исэлдэнэ.

Металл бишийн идэвхийн эгнээ



Анионы исэлдэх чанар ихэснэ.

Уусмалын электролизийг элемент болон түүний нэгдлийг гарган авахад өргөн ашигладаг. Тухайлбал, хлор байгаль дээр дангаар оршихгүй харин далай, тэнгист ууссан натрийн хлорид хэлбэрээр өргөн тохиолдоно. Иймд үйлдвэрт далай, тэнгисийн ус ($\text{NaCl}_{(ууц)}$)-ны электролизоор хлорыг гарган авдаг.



Хэрэглэгдэхүүн:

А. Бодис, урвалж:

- Хоолны давсны уусмал (0.1г/л)
- Фенолфталеин

Б. Лабораторын хэрэгсэл, шил сав:

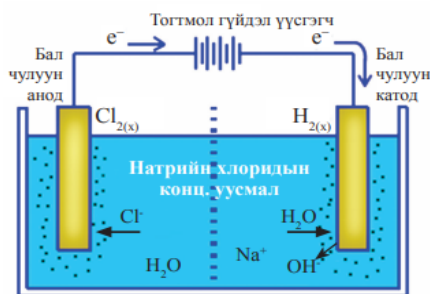
- Дусаагуур-1ш
- Шилэн аяга-1ш
- Шилэн стакан 500мл-ийн багтаамжтай – 1ш
- Тогтмол гүйдэл үүсгэгч
- Балчулуун электрод-2ш

Аюулгүй ажиллагаа:

- Химийн лабораторид баримтлах аюулгүй ажиллагааны ерөнхий дүрмийг мөрдөнө.
- Гүйдэл үүсгэгчийг залгах, салгахдаа болгоомжтой ажиллана.

Туршилтын ажлын явц:

1. Натрийн хлоридын давсны усан уусмалаас 300 мл авч шилэн аяганд хийнэ.
2. Хэдэн дусал фенолфталеин дусаана.
3. Шилэн аяганд бал чулуун электродуудыг байрлуулна.
4. Бал чулуун электродуудыг гүйдэл үүсгэгчтэй холбоно (зураг 1).



Зураг 2.3.15. Натрийн хлоридын концентрацитай уусмалын электролизийн бүдүүвч

Зураг 1. Натрийн хлоридын усан уусмалын электролизын бүдүүвч

5. Электролизын үр дүнг ажиглаж дуусаад гүйдлийг салгаж электролизийг зогсооно.

Ажиглалт: Туршилтын явцад гарсан үзэгдэл өөрчлөлтийг тэмдэглээрэй.

Үр дүн, дүгнэлт:

1. Хэлхээнд явагдах ерөнхий урвалын тэгшитгэлийг бичнэ үү.
2. Анод, катод дээр явагдах хагас урвалуудыг бичиж эдгээр бодис яагаад ялгарсан шалтгааныг тайлбарлана уу.
Анод:
Катод:
3. Туршилтад фенолфталеиныг ямар зорилгоор хэрэглэсэн бэ?
4. Катод дээр ялгарсан устөрөгчийг хэрхэн таниж болох вэ?
5. Туршилтад авсан натрийн хлоридын уусмал электролизд бүрэн орсон гэж үзвэл анод ба катод дээр ялгарсан хий тус бүрийн эзлэхүүнийг стандарт нөхцөлд тооцоолно уу.

БҮЛЭГ ОРГАНИК БИШ ХИМИ

Сэдэв: 10.8. Металлын шинж чанар

Анги

Сурагчийн нэр

Суралцахуйн зорилт | 10.8.1а. Металлын физик, химийн шинж чанарыг тодорхойлох

Туршилт ажил 12. Металлын зарим хими шинж чанар

Туршилтын зорилго: Металлын идэвхийн эгнээн дэх байрлалыг үндэслэн сулруулсан хүчилтэй, устай, давстай харилцан үйлчлэх төрхийг тодорхойлох



Онолын мэдээлэл: Металлын идэвхийн эгнээнд устөрөгчөөс зүүн тийш байрлах бүх металлууд сулруулсан хүхрийн, давсны, фосфорын хүчлүүдтэй харилцан үйлчилж давс үүсгэж устөрөгч ялгаруулдаг. Харин зэс, мөнгө, алт, платин зэрэг металлууд дээрх сулруулсан хүчлүүдтэй харилцан үйлчилдэггүй идэвхгүй металлууд юм.

K, Na, Ca зэрэг металл хүйтэн устай харилцан үйлчилж металлын гидроксид ба устөрөгч хийг үүсгэнэ.



Харин магни хүйтэн устай урвалд ордоггүй боловч халуун устай урвалд орж магниин гидроксид ба устөрөгч үүсгэнэ.

Төмөр, цайр зэрэг металлууд хүйтэн ба халуун устай урвалд орохгүй харин усны ууртай урвалд орж оксид ба устөрөгч хийг үүсгэдэг.



Хартугалга, зэс, мөнгө зэрэг металлууд ус ба усны ууртай урвалд ордоггүй нь урвалын идэвх муутайг харуулж байна.

Идэвхтэй металл идэвх муутай металлаа нэгдлээс нь түрдэг. Металлын халах урвалаар идэвхтэй металл исэлдэж, идэвх багатай металл ангижирна. Иймд халах урвал бол исэлдэх-ангижрах урвал юм. Хэдий чинээ идэвхтэй металл байна төдий чинээ эерэг цэнэгтэй ион үүсгэн исэлдэх хандлагатай байна. Энэ нь идэвхтэй металл идэвх муутай металлаа түүний давсны уусмалаас халах шалтгаан болно.



Харин идэвх муутай металлууд ион үүсгэх чадвар бага байх тул идэвхтэй металлын ионыг уусмалаас нь ангижруулж чадахгүй.



Хэрэглэгдэхүүн:

А. Бодис, урвалж:

- Натри, цайр, зэс, магни, хартугалга, төмөр ялтас
- Хүхрийн хүчил, (0.5M)
- Нэрмэл ус
- Зэсийн сульфатын уусмал, (0.1M)
- Магнийн сульфатын уусмал, (0.1M)
- Төмөр (III)-ийн сульфатын уусмал, (0.1M)

Б. Лабораторийн хэрэгсэл, шил сав:

- Хуруу шил- 6 ш
- Цилиндр 10 мл-ийн багтаамжтай – 1 ш
- Юүлүүр-1 ш
- Спиртэн дэн – 1 ш
- Штатив- 1 ш
- Хуруу шилний хавчуур – 1 ш
- Хуруу шилний тавиур -1 ш
- Штативын хавчаар – 6 ш
- Бодисын хутга - 1 ш
- Пинцет – 1 ш
- Нүд хамгаалах шил, бээлий, шүдэнз

Аюулгүй ажиллагаа:

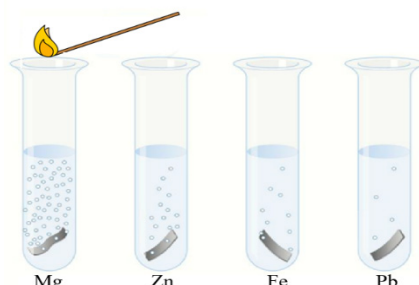
- Химийн лабораторид баримтлах аюулгүй ажиллагааны ерөнхий дүрмийг мөрдөнө.
- Химийн бодисыг гараар барих, сул асгах, үнэрлэх, амтлахыг хориглоно. Ялангуяа металл натрийг гараар барьж болохгүй пинцет ашиглана!!!
- Илүүдлээр авсан бодис, урвалжийг эх шилрүү бус хаягдлын сав руу хийнэ.
- Хуруу шилийг штативт бэхлэхдээ хэт чанга хавчиж хагалахаас болгоомжилно.
- Хуруу шилэнд бодисыг халаахдаа спиртэн дэнтэй ажиллах дүрмийг баримтална.



Туршилт хийх аргачлал:

А. Металлын сулруулсан хүчилтэй харилцан үйлчлэх

1. Цэвэр, хуурай 4 хуруу шил тус бүрт сулруулсан хүхрийн хүчлийн уусмалаас 5 мл-ийг хэмжиж хийнэ.
2. 1-р хуруу шилтэй хүхрийн хүчил уруу магни, 2-р хуруу шилэнд цайр, 3-р хуруу шилэнд төмөр, 4-р хуруу шилэнд хартугалга тус тус нэмж урвалын эрчмийг харьцуулан ажиглана.
3. Устөрөгч үүсэж байгааг хуруу шилний амсарт дөл ойртуулан шалгаж болно (зураг 1).

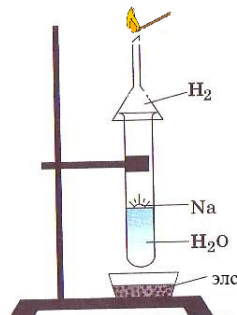


Зураг 1. Металл хүчилтэй харилцан үйлчлэх

4. Сулруулсан давсны хүчлийн уусмал дээр туршилтыг давтан хийж ажиглаарай.
5. Туршилтын үр дүн, үзэгдэх өөрчлөлтийг ажиглалтын хүснэгтэд тэмдэглээрэй.

Б. Металлын устай харилцан үйлчлэх

1. Цэвэр, хуурай хуруу шилэнд 5 мл нэрмэл ус хийж бэхлүүрт эгц босоо бэхлэн шүдэнзний толгойн чинээ металл натри нэмнэ. /натрийг багш бэлтгэж өгнө/
2. Урвал явагдаж буй хуруу шилний амсар дээр энгийн юүлүүр хөмөрч тавиад юүлүүрийн төгсгөлд дөл ойртуулж устөрөгчийн хийг танина (зураг 2).



Зураг 2. Металл натрийг устай харилцан үйлчлүүлж, устөрөгчийг таних

3. Урвал явагдаж дууссаны дараа үүссэн уусмал дээр фенолфталеин дусааж үзэгдэх өөрчлөлтийг хүснэгтэд тэмдэглээрэй.
4. Цэвэр, хуурай 2 хуруу шил авч тус бүр 5 мл нэрмэл ус хий. 1-р хуруу шилэнд ойролцоогоор 1см магнийн тууз, 2-р хуруу шилэнд зэс ялтас (0.5x1см) нэм. Урвал явагдаж байгаа эсэхийг ажиглана уу.
5. 2 хуруу шилийг болгоомжтой халаа. Металлууд халуун устай урвалд орж байгаа эсэхийг ажиглаж тэмдэглээрэй.
6. Халаалтыг зогсоосны дараа уусмал тус бүрт фенолфталеины уусмалаас 1-2 дуслыг дусааж өнгөний өөрчлөлтийг ажиглаарай.
7. Туршилтын үр дүн, үзэгдэх өөрчлөлтийг ажиглалтын хүснэгтэд тэмдэглээрэй.

В. Металлын давстай харилцан үйлчлэх

1. Цэвэр 3 хуруу шил тус бүрт 3-4 мл эзлэхүүнтэй зэсийн сульфат, төмрийн сульфат, магнийн сульфатын уусмал хийнэ.
2. Уусмал тус бүрт ойролцоогоор 2 см урттай магнийн тууз дүрж ажиглана.
3. Зэсийн сульфат, төмрийн сульфат, магнийн сульфатын уусмалаас дахин 3-4 мл-ийг авч цэвэр 3 хуруу шилэнд хийгээд тус бүрт төмөр ялтасыг дүрж ажиглана.
4. Дээрх туршилтыг зэс ялтас дээр дахин туршиж үзээд зэс ялтасын гадаргууг ажиглана.



Ажиглалт:

Туршилтын явц, үр дүнг дараах хүснэгтэд тэмдэглээрэй. Үүний тулд урвалд оруулсан 2 бодисын огтлолцох талбарт урвал явагдсан эсэх, явагдсан бол ямар нөхцөлд явагдсан, ажиглагдсан гадаад илрэл зэргийг бичиж тэмдэглэнэ.

Урвалд авсан бодисууд	HCl	H ₂ SO ₄	Ус	MgSO ₄	FeSO ₄	CuSO ₄
Магни						
Цайр						
Төмөр						
Хартугалга						
Натри						
Зэс						

Үр дүн, дүгнэлт:

1. Туршилтаар явагдсан бүх урвалын тэгшитгэлийг бичиж тэнцүүлнэ үү.

А туршилт	Б туршилт	В туршилт
-----------	-----------	-----------

2. Ямар металл нь урвалд хамгийн хурдан орсон бэ? Харин аль металл нь урвалд ороогүй вэ? Эдгээрийг яаж мэдсэн бэ?

А туршилт	Б туршилт
-----------	-----------

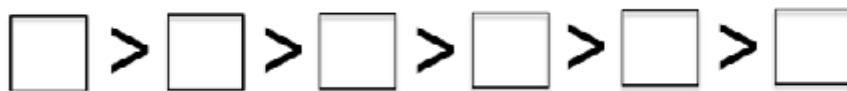
3. Устөрөгч хийг ямар аргаар яаж таньсан бэ?

А туршилт	Б туршилт
-----------	-----------

4. Үүссэн уусмал фенолфталеинд ямар өнгө өгсөн бэ? Яагаад?

Б туршилт

5. Туршилтад хэрэглэсэн металлууд идэвхийн эгнээнд хаана хаана байрладаг вэ? Металлын идэвхийн ихсэх дараалал:



6. Дээрх металлуудын идэвхийн эгнээнд эзлэх байрт үндэслэн металлуудын сулруулсан хүчилтэй, устай, давстай харилцан үйлчлэх шинжийг дүгнэж бич.

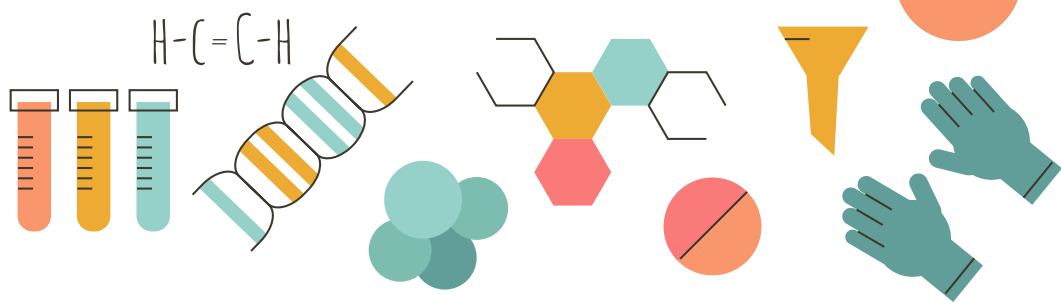
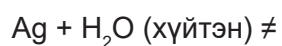
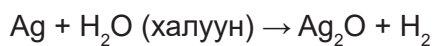
.....

.....

.....

.....

7. Сурагч Оюун мөнгөний устай харилцан үйлчлэх шинжийг туршиж үзээд дараах тэгшитгэлүүдийг бичжээ. Зөв туршилт хийсэн үү? Хэрвээ үгүй бол ямар алдаа гаргасан бэ?



БҮЛЭГ ОРГАНИК БИШ ХИМИ

Сэдэв: 10.8. Металлыг гарган авах, хэрэглээ

Анги

Сурагчийн нэр

Суралцахуйн зорилт | 10.8.2а. Металлын идэвхийн эгнээг ашиглан хүдрээс металлыг гарган авах аргыг тайлбарлах

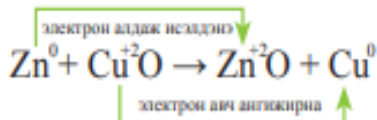
Туршилт ажил 13. Алюминотермийн урвал

Туршилтын зорилго: Алюминотермийн урвалыг ашиглан төмрийн оксидоос төмрийг гарган авах



Онолын мэдээлэл: Ихэнх металлууд тогтвортой нэгдэл болох оксидын хүдэр хэлбэрээр байгаль дээр оршдог. Иймд металлыг гарган авахын тулд металл ба хүчилтөрөгчийн атомуудын хооронд үүссэн холбоог таслахад тодорхой энерги шаардлагатай болдог. Металлын байгаль дээр орших байдал нь тэдгээрийн химийн урвалын идэвхтэй хамааралтай. Алт, мөнгө, мөнгөн ус, платин зэрэг металлууд агаар, чийг, нүүрсхүчлийн хий, металл бишүүдтэй харилцан үйлчилдэггүй, идэвхгүй учраас байгаль дээр гол төлөв элемент байдлаар буюу дангаараа оршдог. Харин ихэнх металлууд агаар, чийг, нүүрсхүчлийн хий, хүчилтөрөгч, хүхэр, галоген зэрэг металл бишүүдтэй харилцан үйлчилж оксид, сульфид, карбонат, силикатын нэгдэл хэлбэрээр оршдог.

Металлын халах урвал. Идэвхтэй металл идэвхгүй металлыг нэгдлээс нь түрэх шинжид үндэслэн металлыг гаргаж авдаг. Металлын халах урвалаар идэвхтэй металл исэлдэж, идэвх багатай металл ангижирна. Жишээ болгон цайр ба зэсийн оксидын харилцан үйлчлэх урвалыг авч үзье.



Хэрэглэгдэхүүн:

А. Бодис урвалж

- Төмрийн (III) оксид /хуурай/
- Хөнгөнцагааны нунтаг /Al/
- Калийн перманганат /хуурай/
- Магнийн тууз

Б. Лабораторийн хэрэгсэл, шил сав

- Шилэн аяга-1 ш
- Шилэн савх-2 ш
- Цагийн шил-1 ш
- Бодисын халбага-2 ш
- Жин-1 ш
- Жингийн зориулалттай цаас-1 ш
- Тигель-1 ш
- Хавчаар -1 ш
- Элстэй төмөр аяга – 1 ш
- Даавуун бээлий
- Нэг удаагийн бээлий



Аюулгүй ажиллагаа:

- Химийн лабораторид баримтлах аюулгүй ажиллагааны ерөнхий дүрмийг баримтална.
- Урвалаас их хэмжээний дулаан ялгарах тул түлэгдэхээс хамгаална.
- Элсэн дотроос төмрийн халуун хайлмагийг гаргахдаа болгоомжилно.



Туршилт хийх аргачлал:

1. Төмөр (III)-ийн оксид ба хөнгөнцагааны нунтагийн 3:1 харьцаатай холимог бэлтгэнэ. Тухайлбал, төмрийн (III) оксидоос Fe_2O_3 / 3 г-ийг авсан бол хөнгөнцагааны нунтагаас 1 г-ийг жинлэж авна.
2. Холимогийг тигельд хийж сайтар холиод төмөр аягатай элсэнд суулгана.
3. Дараа нь 1:1 харьцаатай исэлдүүлэгч хольц бэлтгэнэ. Тухайлбал, сайтар нухсан калийн перманганат ба нунтаг хөнгөнцагаанаас тус бүр 0.4 г-ийг жинлэн авч холино.
4. Энэхүү хольцыг тигель дэх холимогийн гадаргууд жигд тараан асгана.
5. Дээр нь магнийн тууз тавьж асаана. Нүд гялбам хурц гал авалцаж галан багана босно.
6. Гал унтарсаны дараа тигелийн хавчуураар элсэн дотроос төмрийн халуун хайлмагийг гаргана.



Ажиглалт: Туршилтаар ажиглагдсан үзэгдэл, өөрчлөлтүүдийг тэмдэглээрэй.

Урвалд авсан ба үүссэн бодисуудын өнгө, төлөв байдал	Ажиглагдсан үзэгдэл, өөрчлөлтүүд

Үр дүн, дүгнэлт:

1. Туршилтаар ямар урвал явагдсан бэ? Урвалын тэгшитгэлийг бичиж электрон тооцооны аргаар тэнцүүлэн, ямар металл нь исэлдэж, ямар металл ангижирсан болохыг тодорхойлно уу.

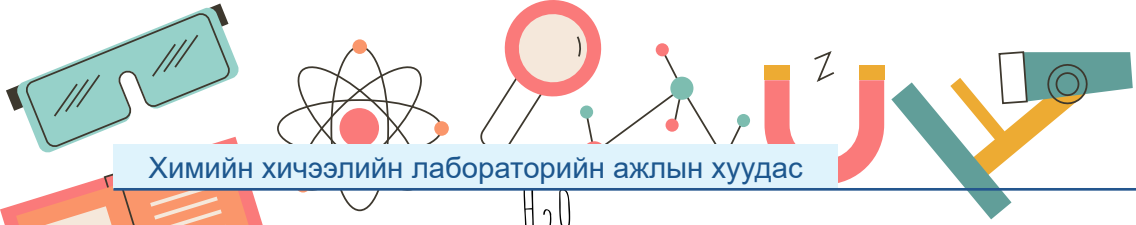
.....

.....

.....

.....





Химийн хичээлийн лабораторийн ажлын хуудас



2. Магнийн тууз ямар үүрэгтэй вэ?

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

3. Алюминотермийн урвал гэж юу вэ? Туршилтын үр дүнд үндэслэн тодорхойлолт гаргана уу.

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

БҮЛЭГ ОРГАНИК БИШ ХИМИ

Сэдэв: 10.8. Металлыг гарган авах, түүний хэрэглээ

Анги

Сурагчийн нэр

Суралцахуйн зорилт | 10.8.2г*. Өгсөн металлын гидроксид, нитратын дулааны задралыг тодорхойлох

Туршилт ажил 14. Металлын нитрат, гидроксидын задрал

Туршилтын зорилго: Металлын гидроксид, нитратын дулааны задралын бүтээгдэхүүнийг зэсийн гидроксид ба калийн нитратын задрах урвалаар туршиж тодорхойлох.



Онолын мэдээлэл: Лити гидроксидоос бусад уусдаг гидроксидууд нь дулааны хувьд тогтвортой байдаг. Харин литийн гидроксид болон уусдаггүй гидроксид нь халаах үед оксид ба ус үүсгэн задардаг.



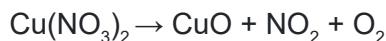
Гэхдээ $\text{Fe}(\text{OH})_2$, $\text{Cr}(\text{OH})_2$, $\text{Mn}(\text{OH})_2$ зэрэг гидроксидыг задлахдаа халаалт явуулж буй орчныг харгалзан үзэх нь чухал. Хэрэв инертийн орчинд халаасан бол урвал дээрхийн адил явагдах боловч агаартай орчинд халаавал задралын оронд исэлдэлт явагдаж хамгийн тогтвортой оксидыг үүсгэнэ. Манганий хувьд +4, төмөр, хромын хувьд +3 исэлдлийн зэрэг бүхий оксид үүсгэнэ.

Идэвхгүй металлын гидроксидууд (AgOH , CuOH , $\text{Hg}(\text{OH})_2$) нь хадгалалтын явцад аяндаа задардаг. Жишээ нь: $2\text{AgOH} \rightarrow \text{Ag}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O}$

Металлын идэвхийн эгнээнд Rb –ээс Na хүртэлх металлуудын нитратууд амархан задарч металлын нитрит ба хүчилтөрөгч үүсгэдэг. Жишээ нь:



Идэвхийн эгнээд Mg-аас Cu хүртэлх **металлуудын** нитратууд задарч металлын оксид, азотын диоксид болон хүчилтөрөгчийг үүсгэнэ. Жишээ нь:



Идэвхгүй металлын оксидууд өөрөө задардаг учраас түүний нитратын задралаар металл үүснэ. Жишээ нь: $\text{AgNO}_3 \rightarrow \text{Ag} + \text{NO}_2 + \text{O}_2$



Хэрэглэгдэхүүн:

А. Бодис, урвалж:

- Калийн нитрат (хуурай)
- Идэвхжүүлсэн нүүрс
- Зэсийн гидроксид (хуурай)

Б. Лабораторын хэрэгсэл, шил сав:

- Хуруу шил – 2ш
- Бэхлүүр -1ш
- Спиртэн дэн -1ш
- Шилэн савх -1ш
- Электрон жин -1ш

Аюулгүй ажиллагаа:

- Химийн лабораторид баримтлах аюулгүй ажиллагааны ерөнхий дүрмийг мөрдөнө.
- Калийн нитрат нь арьс, салстыг цочроох үйлчлэлтэй тул гараар барих, сул асгах, үнэрлэх, амтлахыг хориглоно.
- Илүүдлээр авсан бодис, урвалжийг эх шилрүү бус хаягдлын сав руу хийнэ.
- Хуруу шилийг штативт бэхлэхдээ хэт чанга хавчиж хагалахаас болгоомжилно.
- Халуун хуруу шил, спиртийн халаагуурт гараа түлэхээс болгоомжилно..



Туршилт хийх аргачлал:

А. Металлын нитратын задрал

1. Жин дээр 0.5 грамм орчим калийн нитрат хэмжиж аваад цэвэр, хуурай хуруу шилэнд хийнэ.
2. Бодистой хуруу шилийг бэхлүүрт эгц босоо бэхлэн халаана.
3. Давс шингэрч өнгө нь цайвар шаргал болох үед 2-3 ширхэг нүүрс нэмж хийнэ.

Анхааруулга. Нүүрс оч үсэргэн шатах тул хуруу шилний амсраас хол байгаарай.



Ажиглалт: Туршилтын явцад ажигласан зүйлсийг дараах хүснэгтэд тэмдэглээрэй.

Урвалд орсон бодис			
Нэр	Томьёо	Өнгө	Төлөв байдал
Калийн нитрат			
Идэвхжүүлсэн нүүрс			
Туршилтын явцад ажиглагдсан үзэгдэл, өөрчлөлт			
Урвалаас үүссэн бодис			
Нэр	Томьёо	Өнгө	Төлөв байдал
Калийн нитрит			
Хүчилтөрөгч			
Нүүрсхүчлийн хий			

Б. Металлын гидроксидын задрал

1. Зэсийн гидроксидоос бодисын халбаганы үзүүрээр бага хэмжээтэйг авч цэвэр, хуурай хуруу шилний ёроолд хийнэ.
2. Бодистой хуруу шилийг бэхлүүрт налуу бэхлэн халаана.
3. Хуруу шилний хананд үүсэж буй усан дусал болон, ёроолд үүссэн зэсийн оксидыг ажиглаж тэмдэглээрэй.



Ажиглалт: Туршилтын явцад ажигласан зүйлсийг дараах хүснэгтэд тэмдэглээрэй.

Урвалд орсон бодис			
Нэр	Томьёо	Өнгө	Төлөв байдал
Зэсийн гидроксид			
Туршилтын явцад ажиглагдсан үзэгдэл, өөрчлөлт			
Урвалаас үүссэн бодис			
Нэр	Томьёо	Өнгө	Төлөв байдал
Зэсийн оксид			
Ус			

Үр дүн, дүгнэлт:

1. Туршилтаар явагдсан урвалын тэгшитгэлүүдийг бичнэ үү.

А туршилт:	Б туршилт:
------------	------------

2. А туршилтад нүүрс ямар үүрэгтэй хэрэглэгдсэн бэ? Шаталт явагдаж байгаа нь юутай холбоотой вэ?

.....

.....

.....

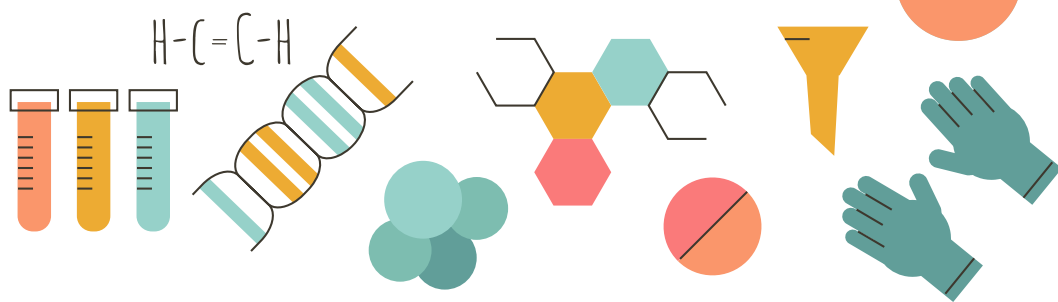
.....

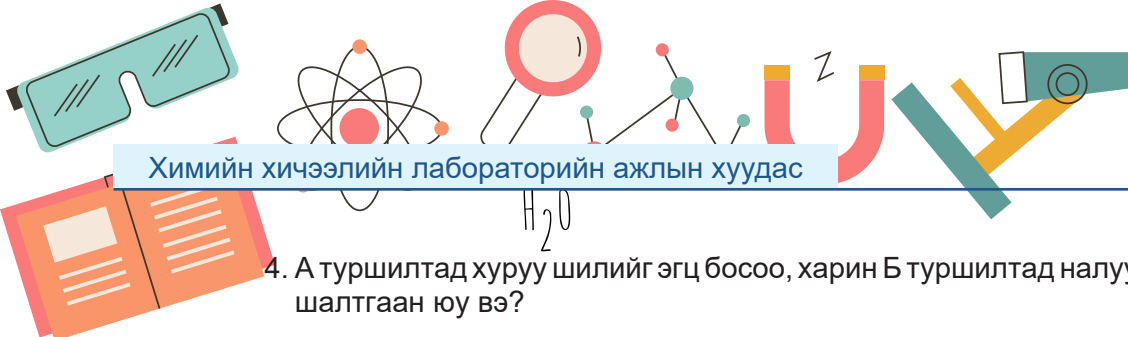
3. Нүүрсний шатах урвалын тэгшитгэл бич

.....

.....

.....





Химийн хичээлийн лабораторийн ажлын хуудас

4. А туршилтад хуруу шилийг эгц босоо, харин Б туршилтад налуу бэхлэж байгаагийн шалтгаан юу вэ?

.....

.....

.....

5. Шүлтийн металлын нитратууд болон уусдаггүй суурь задрахад тус тус ямар бүтээгдэхүүн үүсэж болох талаар дүгнэж ерөнхий тэгшитгэл бичнэ үү.

Шүлтийн металлын нитрат задрахад:	Уусдаггүй суурь задрахад:

6. Сурагч Бат NaOH , $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$, $\text{Hg}(\text{OH})_2$ бодисуудыг задлах туршилтын нөхцөл болон үүсэх бүтээгдэхүүнийг дараах байдлаар таамаглажээ. Түүний гаргасан таамаглал зөв эсэхэд үнэлгээ өгч онолын үндэстэй тайлбар өгнө үү.

Эх бодис	Урвалын нөхцөл	Бүтээгдэхүүн
NaOH	Халаалт	$\text{Na}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O}$
$\text{Hg}(\text{OH})_2$	Өөрөө аяндаа	$\text{HgO} + \text{H}_2\text{O}$
$\text{Al}(\text{NO}_3)_3$	Халаалт	$\text{Al}(\text{NO}_2)_3 + \text{O}_2$

БҮЛЭГ ОРГАНИК БИШ ХИМИ

Сэдэв: 10.10. Хүхэр (Хүхрийн хүчил)

Анги

Сурагчийн нэр

Суралцахуйн зорилт | 10.10в. Шингэрүүлсэн хүхрийн хүчлийн шинж чанарыг тодорхойлох

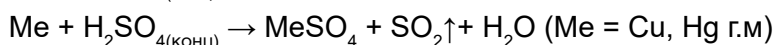
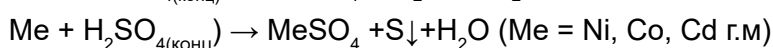
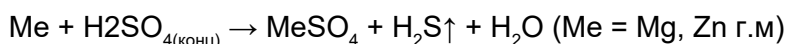
Туршилт ажил 15. Сулруулсан хүхрийн хүчлийн хими шинж

Туршилтын зорилго: Шингэрүүлсэн хүхрийн хүчлийн химийн идэвхийг металл, суурийн оксид, суурь, давстай харилцан үйлчлэх урвалаар турших, шинж чанарыг тодорхойлох

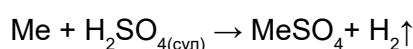


Онолын мэдээлэл: Хүхрийн хамгийн өндөр исэлдэхүйн хэм (+6)-ээр үүсгэдэг органик биш хүчил. Цэвэр хүхрийн хүчил өнгөгүй, тосорхог шингэн. 96% (масс)-ийн хүхрийн хүчил 1.83 г·см⁻³ нягттай, 230°C температурт буцалдаг, 10.4°C-д хатуурдаг, устай ямар ч харьцаагаар холилддог. Концентрацтай хүхрийн хүчил нь хүчтэй исэлдүүлэгч бодис бөгөөд чийг шингээх чанартай тул хийг цэвэрлэгч, хатаагч болгон хэрэглэдэг. Хүхрийн хүчил нь химийн идэвх сайтай, хүчтэй хүчил юм.

Их концентрацтай хүхрийн хүчил нь Au, Pt, Ir, Rh, Ta-аас бусад металлуудыг исэлдүүлж хүхрийн хүчлийн давсууд ба SO₂, S, H₂S зэргийн аль нэгийг үүсгэдэг. Жишээ нь:



Шингэрүүлсэн хүхрийн хүчил нь металлын идэвхийн эгнээнд устөрөгчөөс зүүн тийш орших бүх металлуудтай урвалд орно.



Хүхрийн хүчил зарим нэг металл бишүүдтэй харилцан үйлчлэлцэнэ. Жишээ нь:



Хүхрийн хүчил нь суурьтай, суурийн оксидтой харилцан үйлчилж давс, ус харин давстай харилцан үйлчилж шинэ давс, шинэ хүчил үүсгэнэ. Хүхрийн хүчлийн хүчиллэг давсуудыг гидросульфат, дундын давсуудыг сульфат гэж нэрлэнэ.



Хэрэглэгдэхүүн:

А. Бодис, урвалж:

- Магни (ялтас)
- Төмөр (ялтас)
- Зэс (ялтас)
- Натрийн гидроксид (үрэл)
- Зэсийн гидроксид (хуурай)
- Зэсийн оксид (хуурай)
- Натрийн карбонат (хуурай)
- Хүхрийн хүчил, 0.1М

Б. Лабораторийн хэрэгсэл, шил сав:

- Хуруу шил – 8ш
- Пепитка – 4ш
- Бодисын халбага
- Цилиндр, 10 мл-ийн багтаамжтай
- Шилэн савх
- Хуруу шилний хавчуур



Аюулгүй ажиллагаа:

- Химийн лабораторид баримтлах аюулгүй ажиллагааны ерөнхий дүрмийг мөрдөнө.
- Химийн бодисыг сул асгах, үнэрлэх, амтлах, гараар барихыг хориглоно. Ялангуяа натрийн гидроксид нь идэмхий, хортой, аюултай бодисын ангилалд хамаарах тул гараар барьж огт болохгүй бодисын халбагаар авна.
- Илүүдлээр авсан бодис, урвалжийг эх шилрүү бус хаягдлын сав руу хийнэ.
- Хуруу шилэнд бодисыг халаахдаа спиртэн дэнтэй ажиллах дүрмийг баримтална.



Туршилт хийх аргачлал:

А. Сулруулсан хүхрийн хүчлийн металлтай харилцан үйлчлэх шинж

1. Цэвэр, хуурай 3 хуруу шилэнд магни, төмөр, зэс ялтас хийж хуруу шилний тавиурт байрлуулна.
2. Хуруу шил тус бүрт сулруулсан хүхрийн хүчлийн уусмалаас 3-4мл-ийг цилиндрээр хэмжиж хийнэ.
3. Үзэгдэх өөрчлөлтийг ажиглаж дараах хүснэгтэд тэмдэглэнэ.

Б. Сулруулсан хүхрийн хүчлийн суурьтай харилцан үйлчлэх шинж

1. Цэвэр, хуурай 2 хуруу шил авч нэгэнд нь хуурай зэсийн гидроксидоос халбаганы үзүүрээр, нөгөө хуруу шилэнд натрийн гидроксидын 1 ш үрэл тус тус хийнэ.
2. Хуруу шил тус бүрт сулруулсан хүхрийн хүчлийн уусмалаас 4-5 мл-ийг цилиндрээр хэмжиж нэмнэ.
3. Үзэгдэх өөрчлөлтийг ажиглаж дараах хүснэгтэд тэмдэглэнэ үү.

В. Сулруулсан хүхрийн хүчлийн суурийн оксидтой харилцан үйлчлэх шинж

1. Цэвэр, хуурай хуруу шилэнд зэсийн оксидоос бодисын халбаганы үзүүрээр аваад дээр нь сулруулсан хүхрийн хүчлийн уусмалаас 3-4 мл-ийг хэмжиж хийнэ.
2. Хуруу шилтэй уусмалыг спиртийн халаагуур дээр зөөлөн халаана.
3. Зэсийн оксид бүрэн урвалд орохгүй бол хүхрийн хүчлээс нэмж хийнэ.

Г. Сулруулсан хүхрийн хүчлийн давстай харилцан үйлчлэх шинж

1. Цэвэр, хуурай хуруу шилэнд натрийн карбонатын талстаас халбаганы үзүүрээр аваад дээр нь сулруулсан хүхрийн хүчлийн уусмалаас 3-4 мл-ийг хэмжиж хийнэ.



Ажиглалт: Туршилт тус бүрээр үзэгдэх өөрчлөлтийг ажиглаж дараах хүснэгтэд тэмдэглэнэ үү. Үүний тулд урвалд авсан бодис хүхрийн хүчилтэй урвалд орсон эсэх, орсон бол тухайн урвал ямар нөхцөлд явагдсан, ажиглагдсан гадаад илрэл зэргийг бичиж тэмдэглэнэ.

Урвалд авсан бодисууд	Хүхрийн хүчлийн уусмал
Магни	
Төмөр	
Зэс	
Зэсийн гидроксид	
Натрийн гидроксид	
Зэсийн оксид	
Натрийн карбонат	

Үр дүн, дүгнэлт:

1. Туршилтаар явагдсан урвалын тэгшитгэлүүдийг бичиж тэнцүүлнэ үү.

.....

.....

.....

.....

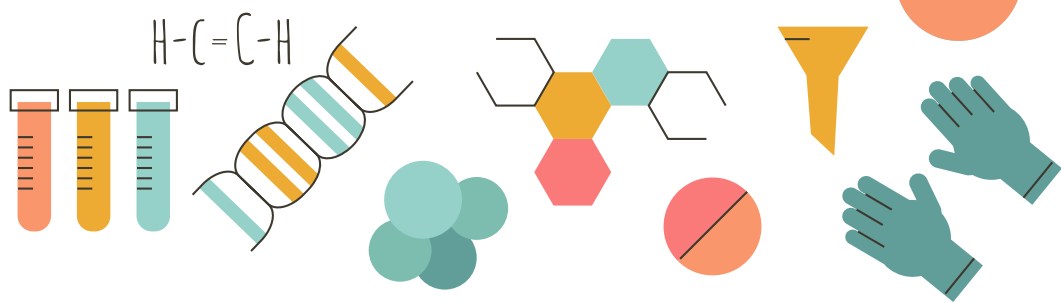
2. Сулруулсан хүхрийн хүчлийн металлтай урвалд орох эрчмийг металлуудын идэвхтэй холбож тайлбарлана уу.

.....

.....

.....

.....





Химийн хичээлийн лабораторийн ажлын хуудас

3. Дээрх туршилтуудад үндэслэн хүхрийн хүчлийн хими шинжийн талаар дүгнэж, урвалын схемийг гүйцээж бичнэ үү.

Хүхрийн хүчлийн химийн идэвх	Урвалын схем
	1. $H_2SO_4 + Me \rightarrow$ 2. $H_2SO_4 + Me(OH)_x \rightarrow$ 3. $H_2SO_4 + MeXY \rightarrow$ 4. $H_2SO_4 + Me_xO_y \rightarrow$

4. Сурагч Наран хүхрийн хүчлийн металл мөнгөтэй урвалд орох шинжийг туршаад дараах хүснэгтийг бөглөжээ. Түүний гаргасан дүгнэлт зөв эсэхэд үнэлгээ өгч онолын үндэстэй тайлбар өгнө үү.

Ажиглалт	Дүгнэлт
Металл мөнгө дээр сулруулсан хүхрийн хүчлийн уусмал нэмэхэд ямар нэг өөрчлөлт ажиглагдаагүй харин их концентрацитай хүхрийн хүчлийн уусмалаас нэмээд бага зэрэг халаахад хурц үнэртэй өнгөгүй хий ялгарсан.	Хүхрийн хүчил нь мөнгөтэй урвалд орж хий ялгаруулдаг. $H_2SO_4 + Ag \rightarrow Ag_2SO_4 + H_2$

БҮЛЭГ ОРГАНИК ХИМИ

Сэдэв: 10.12. Нүүрсустөрөгч

Анги

Сурагчийн нэр

Суралцахуйн зорилт | 10.12.2г*. Алкений шинж чанарыг устөрөгч, бром, усны ууртай нэгдэх урвалаар тодорхойлох

Туршилт ажил 16. Этиленыг гарган авах, түүний ханаагүй шинж

Туршилтын зорилго: Лабораторийн нөхцөлд спиртийн усгүйжих урвалаар алкеныг гарган авч ханаагүй шинжийг бромны ус, калийн перманганатын уусмалтай харилцан үйлчлэх урвалаар турших



Онолын мэдээлэл: Олон тооны алкеноуд органик синтезийн химийн үйлдвэрийн чухал түүхий эд болдог. Жишээ нь: этилен нь этилийн спирт, цууны альдегид, цууны хүчил, винулацетат, полиэтилен зэрэг химийн бодис, материалуудын анхдагч түүхий эд болдог. Гэвч алкен нь химийн идэвхтэй ханаагүй нэгдлүүд учраас байгальд дангаар оршихгүй. Иймд тэдгээрийг лабораторид болон үйлдвэрт гарган авдаг. Лабораторийн нөхцөлд алкенийг гарган авахдаа спиртийг усгүйжүүлэх (дегидротаци) урвалыг ашиглана. Урвалд усыг татах шинж бүхий хүхрийн хүчил эсвэл фосфорын хүчлийг хэрэглэдэг. Харин үйлдвэрт хөнгөнцагааны оксидыг хэрэглэнэ. Энэ туршилтаар гарган авч буй этилений харьцангуй нягт 0.57 бөгөөд, -169°C -д хайлж, $-103,7^{\circ}\text{C}$ -д буцалдаг өнгөгүй хий. Туйлгүй учраас усанд уусахгүй. Тиймээс усыг түрүүлэх замаар хураан авч болно.

Алкен нь хоёрлосон холбоо агуулсан ханаагүй нүүрсустөрөгч. Давхар холбоо нь сигма холбооны хавтгайн гадна талд, перпендикуляр байрлалтай байх тул урвалжийн үйлчлэлд юуны өмнө пи холбоо өртөнө. Сигма холбоог таслахад 341.9 кЖ/моль энерги зарцуулагддаг бол пи холбоог таслахад 269.8 кЖ/моль энерги зарцуулагддаг тул пи холбоо амархан тасарч нэгдэх, исэлдэх, полимержих урвалуудад идэвхтэй орно. Тиймээс алкен нь харгалзах алканаас химийн идэвх өндөртэй байдаг.



Хэрэглэгдэхүүн:

А. Бодис, урвалж:

- Этанол (этилийн спирт)
- Их концентрацитай хүхрийн хүчил
- Цэвэр голын элс эсвэл буцалгуурын чулуу
- Калийн перманганатын сулруулсан уусмал эсвэл хүчиллэгжүүлсэн уусмал
- Бромны ус

Б. Лабораторийн хэрэгсэл, шил сав:

- Биологийн хуруу шил- 2ш
- Энгийн хуруу шил - 2 ш
- Хий дамжуулах хоолойтой бөглөө 1 ш
- Спиртэн дэн -1 ш
- Бэхлүүр – 1 ш
- Талстжуулагч – 1 ш
- Хуруу шилний тавиур – 1 ш
- Юүлүүр - 1 ш
- Нүд хамгаалах шил – 5-6 ш



Аюулгүй ажиллагаа:

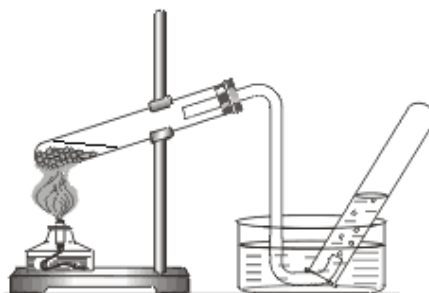
- Химийн лабораторид баримтлах аюулгүй ажиллагааны ерөнхий дүрмийг мөрдөнө.
- Этилийн спиртийг асгах, амьсгалах, залгихыг хориглоно. Асгарсан тохиолдолд оч үсэргэх, гал гаргахаас болгоомжилно. 
- Хүхрийн хүчлийн уусмалыг арьс салстад хүргэх, амьсгалах, үсэргэхээс болгоомжилно. 
- Бром усыг үнэрлэх, арьсанд шингэх, арьс ба нүдэнд хүрэлцэх, залгихаас болгоомжилно. 
- Илүүдлээр авсан бодис, урвалжийг эх шилрүү бус хаягдлын сав руу хийнэ.
- Хуруу шил, болон бусад шил савыг хагалахаас болгоомжилно.
- Халуун хуруу шилийг гараар барих, хүрэхийг хориглоно
- Хий дамжуулах хоолойгоор хүйтэн ус сорогдож урвал явуулж буй хуруу шил хагарахаас болгоомжилно.



Туршилт хийх аргачлал:

А. Этиленийг гарган авах

1. Цэвэр, хуурай хуруу шилэнд 1:3 харьцаатай (тухайлбал, 2 мл этанол авсан бол 6 мл хүхрийн хүчил) этилийн спирт ба их концентрацитай хүхрийн хүчлийн холимог хийнэ.
2. Дараа нь цэвэр хуурай голын элснээс нэг халбагыг нэмнэ. Энэ нь шингэнийг аажим, жигд буцалгахад нэмэртэй. Энэ зорилгоор буцалгуурын чулуу хийж болно.
3. Хуруу шилийг хий дамжуулах хоолойтой бөглөөгөөр бөглөн бэхлүүрт налуу бэхэлнэ.
4. Хүлээн авах хуруу шилийг нэрмэл усаар дүүргэж устай талстжуулагчид хөмөрч байршуулна.
5. Хий дамжуулах хоолойн тахир үзүүрийг хүлээн авах хуруу шилний амсраар оруулж хийг хураан авахад бэлтгэнэ (зураг 1).



Зураг 1. Этанолоос этилен гаргаж авах багаж

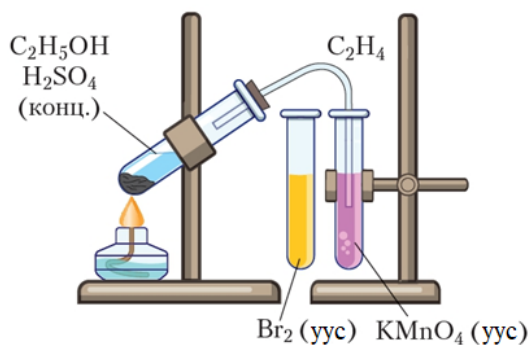
1. Этанол ба хүхрийн хүчлийн холимог бүхий хуруу шилний ёроолоос болгоомжтой халаана.
2. Холимог буцалж хүлээн авах хуруу шилний ус түрэгдэж дуусахад халаалтыг зогсооно. **Анхаарах зүйл:** Хий дамжуулах хоолойн үзүүрийг талстжуулагчтай уснаас гаргасны дараа халаалтыг зогсоогоорой.

Ажиглалт: Туршилтын явцад ажигласан зүйлсийг дараах хүснэгтэд тэмдэглээрэй.

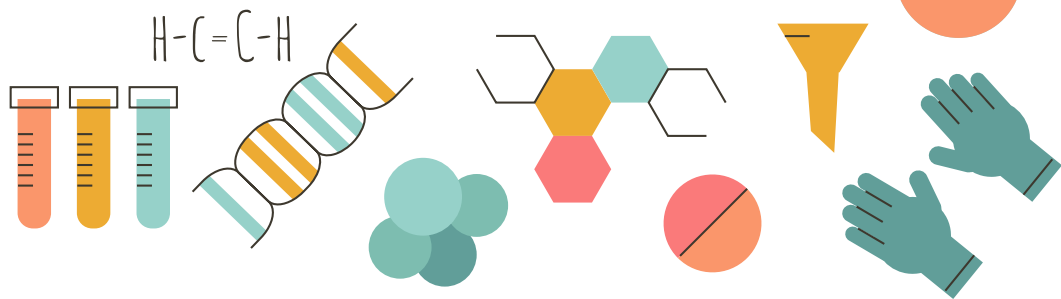
Урвалд орсон бодис			
Нэр	Томьёо	Өнгө	Төлөв байдал
Этилийн спирт (этанол)			
Хүхрийн хүчил			
Туршилтын явцад ажиглагдсан үзэгдэл, өөрчлөлтүүд			
Урвалаас үүссэн бодис			
Нэр	Томьёо	Өнгө	Төлөв байдал
Этилен			
???			

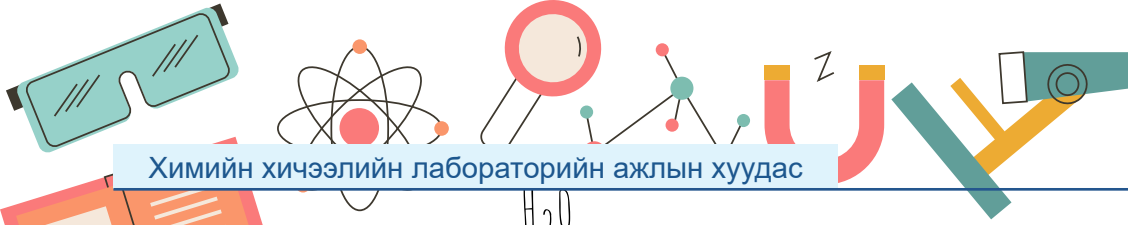
Б. Этилены ханаагүй шинжийг нотлох

1. Этилен гарган авах өмнөх туршилтаас шууд үргэлжлүүлэн хийнэ. Дараах урвалууд маш хурдан явагддаг.
2. Калийн перманганатын их шингэрүүлсэн уусмалаас (өнгө нь бүдэг ягаан байх) хуруу шилэнд 5-6 мл-ийг хийж бэхлүүрт эгц босоо бэхлэх эсвэл хуруу шилний тавиурт тавина.
3. Дахин нэг хуруу шилэнд бромнын уснаас 5-6 мл-ийг хийж дээрхийн адил бэлтгэнэ.
4. Этилен гарган авах багажийн хий дамжуулах хоолойн үзүүрийг калийн перманганатын уусмалд дүрж өнгө хувирахыг ажигла (зураг 2).



Зураг 2. Этилений ханаагүй шинжийг турших багаж





Химийн хичээлийн лабораторийн ажлын хуудас

1. Дараа нь хий дамжуулах хоолойг сольж бромн усанд дүрнэ. Бромн өнгө арилахад халаалтыг зогсооно. **Анхаарах зүйл:** Хий дамжуулах хоолойн үзүүрийг бромн уснаас гаргасны дараа халаалтыг зогсоогоорой.



Ажиглалт:

Туршилтын явцад ажигласан зүйлсийг дараах хүснэгтэд тэмдэглээрэй.

Урвалд орсон бодис			
Нэр	Томьёо	Өнгө	Төлөв байдал
Этилен			
Калийн перманганат			
Бромн ус			
Туршилтын явцад ажиглагдсан үзэгдэл, өөрчлөлтүүд			
Урвалаас үүссэн бодис			
Нэр	Томьёо	Өнгө	Төлөв байдал
???			
???			
???			
???			

Үр дүн, дүгнэлт:

1. Этиленийг гарган авах, этиленийг шатаах, калийн перманганат болон бромн устай харилцан үйлчлэх урвалын тэгшитгэлүүдийг бичиж тэнцүүлэн органик урвалын төрлөөр ангилна уу.

Урвалын тэгшитгэл	Урвалын төрөл

2. Урвалд хүхрийн хүчил ямар үүрэгтэй оролцож байна вэ? (Их концентрацитай хүхрийн хүчлийн ямар шинжид тулгуурлаж байна вэ?)

.....

.....

.....

.....

3. Хэрвээ этанолын оронд пропанол авсан бол ямар бодис үүсэж болох вэ? Урвалын тэгшитгэл бичиж тайлбарлана уу.

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

4. А туршилтад үндэслэн алкеныг гарган авах ерөнхий аргыг дүгнэж урвалын схем бичнэ үү.

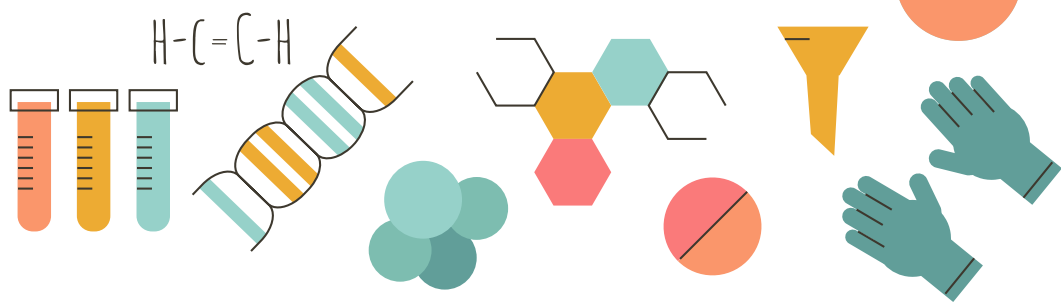
.....
.....
.....
.....

5. Б туршилтын үр дүнд үндэслэн нэр хаяггүй 2 хуруу шилэнд байгаа бутан ба бутенийг ялган таних туршилтын аргачлал боловсруулна уу.

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

6. Сурагч Бат бутанолын усгүйжих урвалаар бутен гарган авах туршилтыг хийжээ. Урвалд 3.2г бутанол авч хэвийн нөхцөлд 0.56 л бутен гарган авсан бол урвалын гарцыг тодорхойлж туршилт хийх явцдаа ямар алдаа гаргасан байж болохыг тодорхойно уу.

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



Аюулгүй ажиллагаа:

- Этилийн спиртийг арьс салстад хүргэх, асгах, үнэрлэх, амсахыг хориглоно. Ил галаас хол байлгана.
- Хүхрийн хүчлийг арьс салстад хүргэх, амьсгалах, үсэргэхээс болгоомжилно
- Спиртэн дэнтэй ажиллах дүрмийг баримтална.

**Туршилт хийх аргачлал:****А. Этанолын исэлдэх урвал**

1. Цэвэр, хуурай хуруу шил авч 2 мл калийн дихроматын уусмал хийнэ. Дээр нь 2мл хүхрийн хүчлийн уусмал нэмж исэлдүүлэгч хольцыг бэлтгэн.
2. Исэлдүүлэгч хольц дээр 1мл этанол нэмж хийнэ.
3. Холимог бүхий хуруу шилийг хавчаараар хавчиж, спиртэн дэн дээр зөөлөн, жигд халаана.
4. Өнгө өөрчлөгдөх үед халаалтыг зогсооно.

Ажиглалт: Туршилтын явцад ажигласан зүйлсийг дараах хүснэгтэд тэмдэглээрэй.

Эх бодисуудын өнгө, төлөв байдал	Үзэгдэх өөрчлөлт

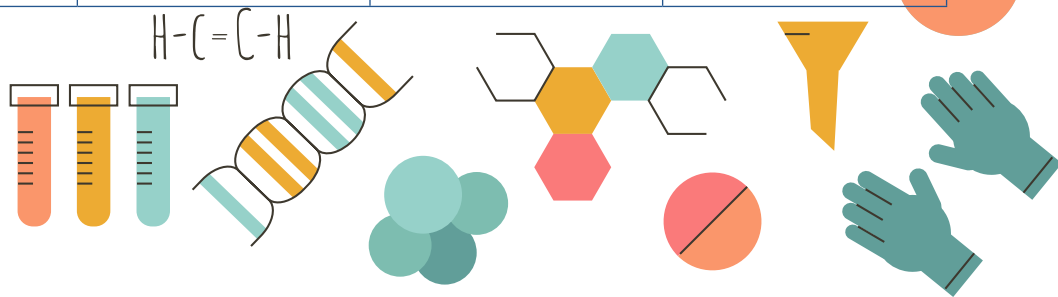
Б. Этанолын шатах урвалын дулаан тооцоолох

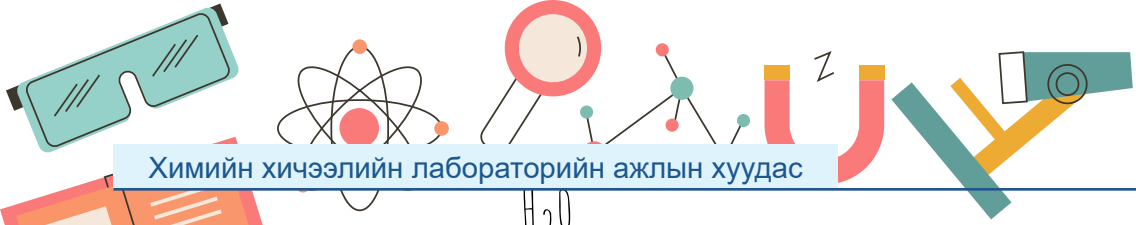
1. 50 мл хүйтэн ус хэмжин авч шилэн аяганд хийнэ.
2. Усны температурыг термометрээр хэмжинэ.
3. Спиртэн дэнгийн массыг жинлэнэ.
4. Гурван хөлт суурь дээр шөрмөсөн чулуун торыг байрлуулаад шилэн аягатай усыг тавьж халаана.
5. Температурын өсөлт 10-15°C орчим болоход спиртэн дэнг унтраагаад, усны температурыг хэмжиж, спиртэн дэнгийн массыг жинлэнэ.



Ажиглалт: Туршилтын явцад ажигласан зүйлсийг дараах хүснэгтэд тэмдэглээрэй.

Усны температур		Спиртэн дэнгийн (этанолын) масс	
Эхний t,		Эхний масс, грамм	
Эцсийн t		Эцсийн масс, грамм	
Температурын өөрчлөлт		Массын өөрчлөлт	





Химийн хичээлийн лабораторийн ажлын хуудас

Үр дүн, дүгнэлт:

1. А туршилтаар явагдсан урвалын тэгшитгэлийг бичиж, электрон балансын аргаар тэнцүүлнэ үү. Исэлүүлэгч ба ангижруулагчийг тодорхойлоорой.

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

2. Урвалын үр дүнгээс спиртийн исэх урвалын ерөнхий схем зохионо уу.

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

3. Этанолын шатах урвалын тэгшитгэл бичиж тэнцүүлнэ үү.

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

4. Этанолын шатах урвалаар ялгарсан дулааныг онолын утгатай харьцуулж алдааг олж, шалтгааныг тайлбарлана уу? $q = mC\Delta t$

БҮЛЭГ ОРГАНИК ХИМИ

Сэдэв: 10.14. Байгалийн макромолекулт нэгдэл

Анги

Сурагчийн нэр

Суралцахуйн зорилт

10.14.2в* Хүнсний бүтээгдэхүүний үндсэн найрлага болох уураг, өөх тос, нүүрсусыг нэрлэх

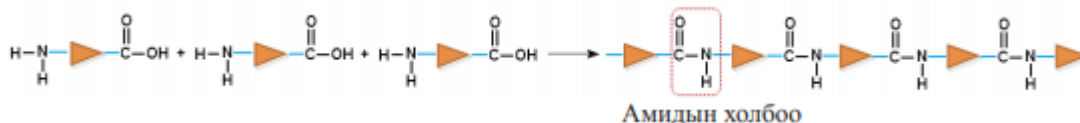
10.14.2д*. Уургийн бүтцийг тодорхойлох

Туршилт ажил 18. Уургийн чанарын урвал

Туршилтын зорилго: Хүнсний бүтээгдэхүүний найрлага дахь уургийг биуретын урвалаар илрүүлэх



Онолын мэдээлэл: Амьд биеийн найрлагад ордог, хоол хүнсний шим тэжээлийн бодисын нэг бол байгалийн полимер болох уураг юм. Түүний мономер нь амин хүчил бөгөөд хорин өөр амин хүчил байдаг. Уургийн мономер амин хүчил нь $-\text{COOH}$ ба $-\text{NH}_2$ гэсэн хос функциональ бүлэгтэй тул уураг найлонтай адил полиамидын холбоогоор холбогддог.



Хүний үсэн дэх кератин, арьс, шүд, ясан дахь коллаген, цусан дахь гемоглобин, инсулин, өндөгний альбумин, сүүний казеин, гурилын глутен зэрэг бүгд уураг юм. Уураг нь цардуулын нэгэн адил гидролизод орж мономер болох амин хүчлүүдээ үүсгэдэг. Хүчил, шүлт, ферментийн нөлөөгөөр уургийн бодисууд задарна. Үүнийг уургийн гидролиз гэж нэрлэдэг ба шаталж явагддаг.



Хэрэглэгдэхүүн:

А. Бодис, урвалж:

- Натрийн гидроксидын уусмал (0.1M)
- Зэсийн сульфатын уусмал (0.1M)
- Өндөгний цагаан
- Талх
- Махны шүүс
- Нэрмэл ус

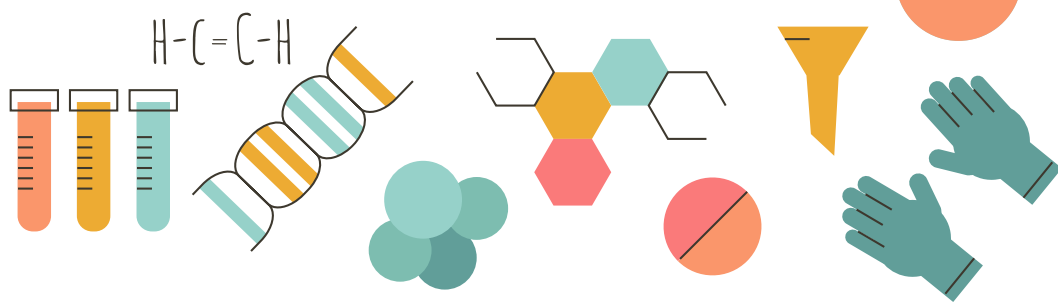
Б. Лабораторын хэрэгсэл, шил сав:

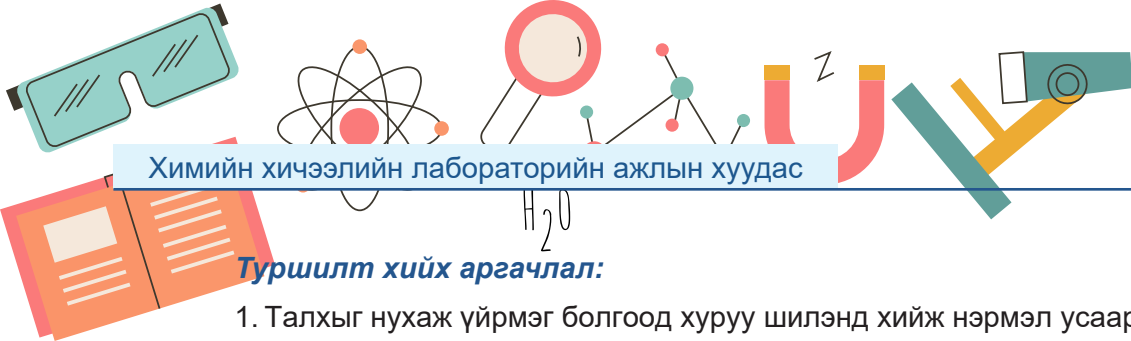
- Хуруу шил- 3 ш
- Хуруу шилний бөглөө – 3 ш
- Хуруу шилний тавиур – 1 ш
- Хэмжээст цилиндр – 2 ш
- Дусаагуур пипетка – 2 ш



Аюулгүй ажиллагаа:

- Натрийн гидроксид, зэсийн сульфатын уусмалыг нь арьс салстад хүргэх, амсахыг хориглоно.





Химийн хичээлийн лабораторийн ажлын хуудас



Туршилт хийх аргачлал:

1. Талхыг нухаж үйрмэг болгоод хуруу шилэнд хийж нэрмэл усаар норгоно.
2. Өөр хуруу шилэнд өндөгний цагаанаас 2 мл-ийг хэмжиж хийгээд бага зэргийн нэрмэл усаар шингэлнэ.
3. 3 дахь хуруу шилэнд махны шүүснээс 1 мл-ийг хийж нэрмэл усаар шингэлнэ.
4. Хуруу шилтэй хүнсний дээж тус бүрт натрийн гидроксидын уусмалаас 10 дуслыг хийж болгоомжтой сэгсэрнэ.
5. Хуруу шил тус бүрт 10 дусал зэсийн сульфатын уусмал нэмж сэгсрээд өнгөний өөрчлөлтийг ажиглана

Ажиглалт: Туршилтын явцад ажигласан зүйлсийг дараах хүснэгтэд тэмдэглээрэй.

Дээж	Урвалж	Үзэгдэх хувирал өөрчлөлт
Өндөгний цагаан	Натрийн гидроксид ба зэсийн сульфат	
Талх		
Махны шүүс		

Үр дүн, дүгнэлт:

1. Дээж тус бүрийн өнгөний өөрчлөлтийг харьцуулна уу.

.....

.....

.....

.....

2. Биуретийн урвалж нэмсний дараа нил ягаан өнгө үүсэх нь уураг байгааг илтгэх бол аль дээж найрлагадаа уураг агуулж аль нь агуулахгүй байна вэ?

.....

.....

.....

.....

3. Сүүний найрлагад уураг байгаа эсэхийг илрүүлэх туршилтын аргачлал боловсруулна уу.

.....

.....

.....

.....

БҮЛЭГ ОРГАНИК ХИМИ

Сэдэв: 10.14. Байгалийн макромолекулт нэгдэл

Анги

Сурагчийн нэр

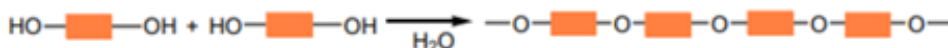
Суралцахуйн зорилт | 10.14.2г*. Нийлмэл нүүрсусны хүчлийн гидролизоор энгийн нүүрсус үүсэхийг тодорхойлох

Туршилт ажил 19. Цардуулын гидролиз

Туршилтын зорилго: Цардуулын гидролиз нь катализатор болон энзимийн нөлөөгөөр явагддаг болохыг тодорхойлох



Онолын мэдээлэл: Бидний хэрэглэдэг хүнсний найрлагыг эдгээр байгалийн макромолекулт нэгдлүүд бүрдүүлдэг. Хүний биед задарч энерги ялгаруулдаг тул хүнсний найрлага дахь уураг, нүүрс ус, өөх тосыг шим тэжээлийн бодис гэнэ. Хоол хүнсний үндсэн найрлагыг бүрдүүлдэг, гурил будаанд ихээр агуулагддаг нүүрс ус бол цардуул юм. Цардуул нь фотосинтезийн нөлөөгөөр ургамалд үүсэж бий болдог бөгөөд хоол хүнсээр дамжин хүний биед ордог. Түүний мономерийг глюкоз гэх ба n гэсэн молекул томьёотой. Энэхүү мономер нь олон тооны –ОН функциональ бүлэгтэй. Цардуулын молекул нь поликонденсацаар үүсэх ба ус ялгардаг:



Цардуул хүчил ба хүний шүлсэнд байдаг амилаза гэдэг энзим (биокатализатор)-ийн нөлөөгөөр задарч мономерийг үүсгэдэг. Энэ урвалыг цардуулын гидролиз гэнэ. Хүчлийн нөлөөгөөр явагдаж байвал глюкоз харин энзимийн нөлөөгөөр явагдаж байвал мальтоз () ба глюкоз үүсдэг. Цардуулыг иодтой харилцан үйлчлэн хөх өнгийн нэгдэл үүсгэдэг урвалаар таньж тогтоодог. Хөх өнгө тодрох тусам цардуулын агуулга их байгааг илтгэдэг.



Хэрэглэгдэхүүн:

А. Бодис, урвалж:

- Цардуулын уусмал
- Давсны хүчил (0.1M)
- Шүлс (амилаза энзим)
- Иодын уусмал (0.05M)
- Халуун ус

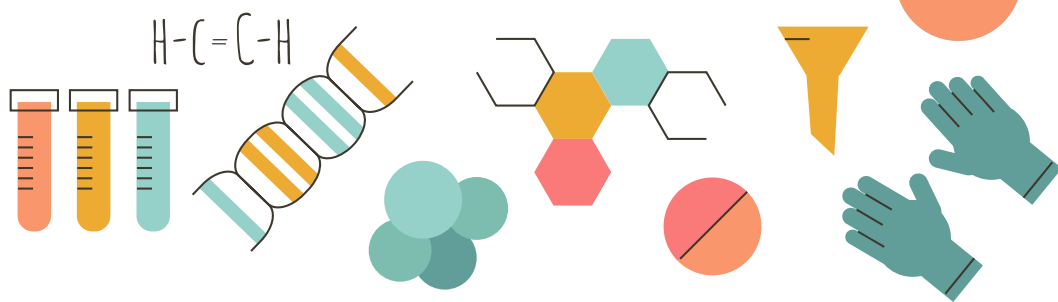
Б. Лабораторын хэрэгсэл, шил сав:

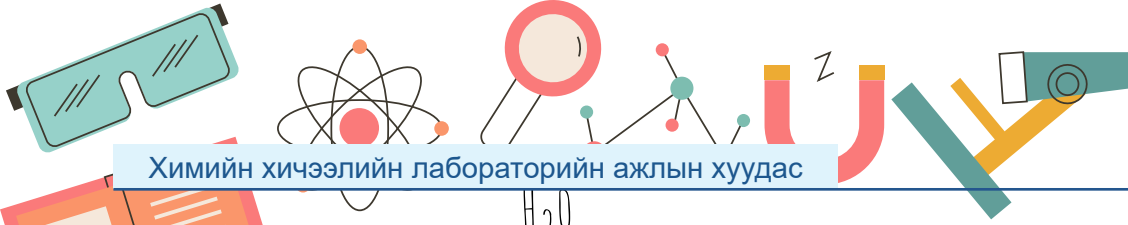
- Хуруу шил - 3 ш
- Хуруу шилний тавиур - 1 ш
- Хэмжээст цилиндр - 1 ш
- Хуруу шилний хавчаар - 2 ш
- Шилэн аяга - 1 ш



Аюулгүй ажиллагаа:

- Давсны хүчил нь арьсыг түлэх, нүдийг гэмтээх, амьсгалын замыг цочроож болзошгүй тул аюулгүй ажиллагааны дүрмийг баримтлах.





Химийн хичээлийн лабораторийн ажлын хуудас



Туршилт хийх аргачлал:

1. Цэвэр, хуурай 3 хуруу шил тус бүрт 2мл цардуулын уусмал хийнэ.
2. 1 - р хуруу шилтэй цардуулын уусмал дээр иодын уусмал дусааж өнгөний өөрчлөлтийг ажиглана.
3. 2 - р хуруу шилтэй цардуулын уусмал дээр 2мл давсны хүчлийн уусмал хэмжин авч нэмнэ.
4. 3 - р хуруу шилтэй цардуулын уусмал дээр 2 мл шүлс (амилаза энзим) нэмнэ.
5. Шилэн аяганы тал хүртэл халуун ус хийж 3 хуруу шилтэй холимогийг дүрж 5 мин байлгана.
6. 3 хуруу шил тус бүрт иодын уусмалаас дусааж өнгөний өөрчлөлтийг ажиглана



Ажиглалт: Туршилтын явцад ажигласан зүйлсийг дараах хүснэгтэд тэмдэглээрэй.

№	Эх бодис	Урвалж	Өөрчлөлт
1	Цардуул	Иод	
2	Цардуул + иод	Давсны хүчил	
3		Шүлс (амилаза энзим)	

Үр дүн, дүгнэлт:

1. 1 ба 2,3 -р хуруу шилтэй туршилтын үр дүнг ажиглаж харьцуулна уу.

.....

.....

.....

.....

2. 2 - 4 - р хуруу шилэнд урвалыг явуулсны дараа иодыг яагаад нэмж байгаа вэ?

.....

.....

.....

.....

3. Урвалд давсны хүчил, шүлс (амилаза энзим) ямар үүрэгтэй оролцож байна вэ?

.....

.....

.....

.....

4. Туршилтаар явагдсан урвалын тэгшитгэлийг бичнэ үү.

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

5. Гидролизийн хурдад температур хэрхэн нөлөөлж байна вэ? Мөргөлдөлтийн онолоор тайлбарлана уу.

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



БҮЛЭГ ОРГАНИК ХИМИ

Сэдэв: 10.14. Байгалийн макромолекулт нэгдэл

Анги

Сурагчийн нэр

Суралцахуйн зорилт

10.14.2к*. Хроматографын аргаар нүүрсус болон уургийн гидролизийн бүтээгдэхүүнийг салгах, ялган танихыг тодорхойлох, баригдах факторыг тодорхойлох

Туршилт ажил 20. Уусгагчийн төрхөөс баригдах факторын хамаарах

Туршилтын зорилго: Баригдах факторыг ашиглан холимог дахь бүрэлдэхүүн бодисуудыг таних



Онолын мэдээлэл: Нимгэн үеийн ба цаасан хроматографийн арга нь бодисуудыг богино хугацаанд таньж тодорхойлох ба урвалын явцад үнэлэлт дүгнэлт өгөх асар үр дүнтэй арга юм. Аргын үндэслэл нь хөдөлгөөнт болон хөдөлгөөнгүй фазуудын хооронд бодисын харилцан адилгүй тархах шинж чанар дээр үндэслэгдэнэ. Шүүлтүүрийн цаасны төрөл, уусгагчийн найрлага тогтмол үед тухайн нэгдэл болон уусгагчийн туулсан зайн харьцаа үргэлж тогтмол байдаг. Хроматограмм дээр ямар бодис байгааг танихдаа уусгагчийн бариатай харьцуулахад эхлэх шугамаас толбо хэр зэрэг хол явсныг илтгэх баригдах фактор (R_f)-ыг ашигладаг. Баригдах факторын утгыг тооцоолон хүснэгтийн утгатай харьцуулах замаар ямар бодисын толбо үүссэнийг тогтоодог.

R_f -нь эхлэх шугамнаас шинжилж буй бодисын туулсан зай болох толбо хүртлэх зайг, уусгагчийн барианд хүрсэн зайнд хуваасан харьцаа юм.

$$R_f = \frac{a}{b}$$

a - шинжилж буй бодисын туулсан зам

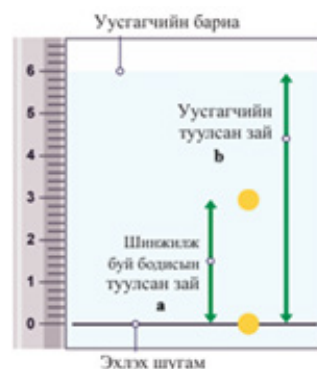
b - уусгагчийн туулсан зам

Аминхүчил тус бүр R_f -ийн тодорхой утгатай байх бөгөөд энэ нь өгөгдсөн температурт, уусгагч, цаасны төрөл зэргээс хамаарч өөрчлөгдөнө. Уургийн аминхүчлүүдийн R_f -ийг дараах хүснэгтэнд харуулав.

Уургийн аминхүчлийн R_f нь уусгагчийн систем нь н.Бутанол : Цууны хүчил : Ус = 4 : 1 : 5 харьцаатай байх үед дараах хэмжээтэй байна.

Хүснэгт 1. Уургийн аминхүчлийн баригдах фактор R_f

Амин хүчлүүд			
Нэр	R_f	Нэр	R_f
Цистин	0.17	Глут.хүчил	0.37
Лизин	0.18	Аланин	0.39
Гистидин	0.19	Валин	0.56
Аргинин	0.19	Метионин	0.57
Серин	0.31	Триптофан	0.61
Асп. хүчил	0.33	Фенилаланин	0.66
Глицин	0.33	Изолейцин	0.68
Треонин	0.36	Лейцин	0.77





Хэрэглэгдэхүүн, бодис урвалж:

А. Бодис, урвалж:

- n-бутанол
- Цууны хүчил
- NaCl ханасан уусмал-100 мл
- Өндөгний шар
- Нингидрин 0.2%

Б. Лабораторын хэрэгсэл, шил сав:

- Хроматографийн цаас
- шилэн аяга 250мл-ийн багтаамжтай -1 ш
- Цагийн шил эсвэл таг-1ш
- Харандаа-1ш
- Шугам-1ш
- Шиприц эсвэл микро хэмжээтэй дусаагуур-1ш



Аюулгүй ажиллагаа:

- Химийн лабораторип баримтлах аюулгүй ажиллагааны ерөнхий дүрмийг мөрдөнө.
- n-Бутанол болон цуугийн хүчлийн уусмалыг арьс салстад хүргэх, тулж үнэрлэх, залгихыг хориглоно.



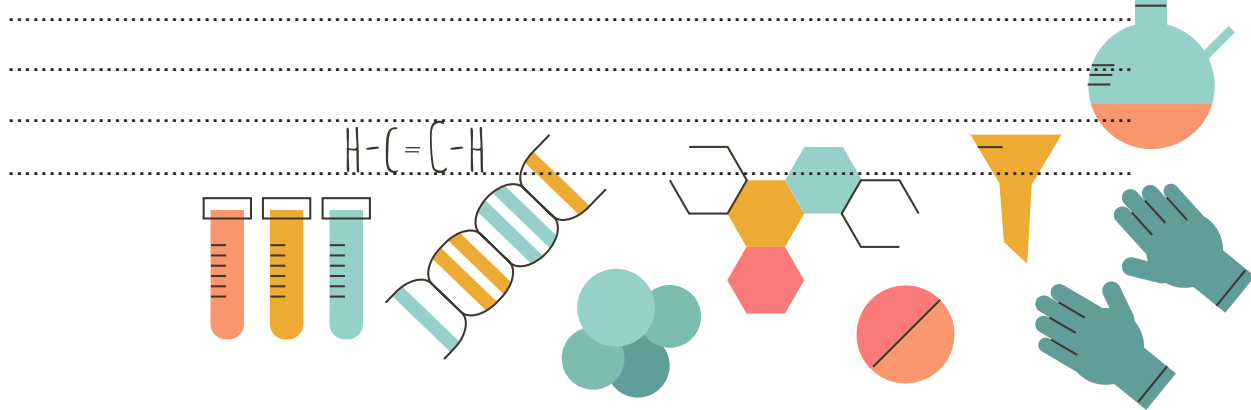
Туршилтын ажлын явц:

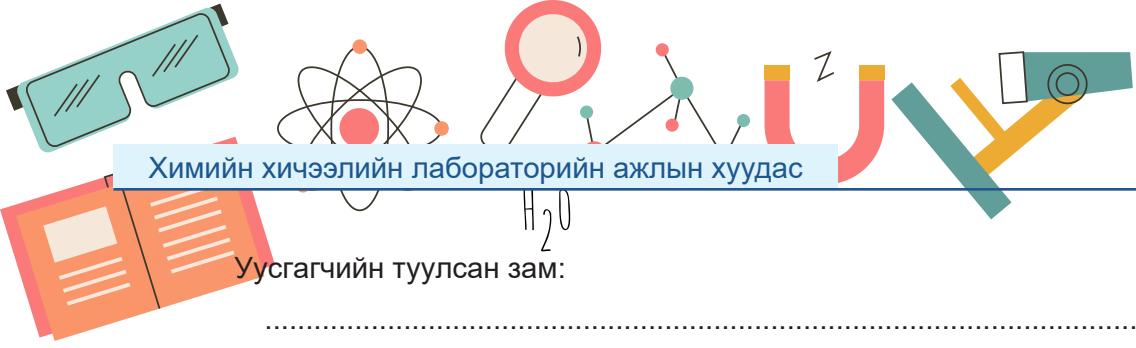
1. 100 г натрийн хлорид (NaCl)-ын ханасан уусмалд өндөгний шарыг уусган уургийн уусмал бэлтгэнэ.
2. Бутанол, цууны хүчил, усыг 4 : 1 : 5 харьцаатай хольж 100 мл уусгагчийн системийг бэлтгэнэ.
3. Бэлтгэсэн уусгагчийн системээс 40 мл -ыг хэмжин авч 250 мл-ийн багтаамжтай шилэн аяганд хийж таглана.
4. Шүүлтүүрийн цаасыг 5.5 см өргөн, 9.5 см урттай тасалж хроматографийн цаасыг бэлтгэнэ.
5. Хроматографийн цаасан дээр эхлэх болон барианы шугамыг дээд доод талаас нь 1 см зайд байхаар тэмдэглэнэ. Харандаа ашиглаарай.
6. Уургийн уусмалаас нарийн дусаагуураар авч хроматографийн цаасны эхлэх шугамны голд нэг дуслыг дусаана.
7. Эхлэх шугам дээрх уургийн уусмалыг уусгагчид дүрэгдэж байхаар шилэн аяганд байрлуулна.
8. Уусгагч нь цаасанд нэвчиж барианы шугам хүрэх хүртэл хроматографийг явуулна.
9. Хроматографи явуулсан цаасыг гарган цагийн шилэн дээр хатаана.
10. Хатаасан цаасан хроматограмм дээр 0.2%-ийн нингидриний уусмалаар шүршиж амин хүчлийг тодруулна.
11. Үүссэн хроматограммыг тайлна.



Ажиглалт: Туршилтын явцад ажиглагдсан үзэгдэл, өөрчлөлтийг тэмдэглээрэй.

Туршилтад авсан уусмалуудын өнгө, төлөв байдал:





Химийн хичээлийн лабораторийн ажлын хуудас



Уусгагчийн туулсан зам:

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

Тухайн хроматограммыг нингидринээр шүршихэд үүссэн толбоны тоо, өнгө:

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

Үр дүн, дүгнэлт:

1. Бэлтгэсэн уусгагчийн системийг шилэн аяганд хийн тагласаны учир юу вэ?

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

2. Туршилтын дүнд эхлэх шугамтай хамгийн ойр толбоны туулсан зай хэдэн см байсан бэ?

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

3. Амин хүчил бүрийн баригдах фактор R_f-ийг тооцоод уургийн уусмалд агуулагдах амин хүчлийн бүрдлийн талаар дүгнэлт гаргана.

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

4. Туршилтын дүнд эхлэх шугамнаас хамгийн хол зайд үүссэн толбоны R_f хэд байсан бэ? Ямар амин хүчил бэ?

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

5. Нингидрин ямар үүрэгтэй бэ?

.....

