



МОНГОЛ УЛСЫН  
ЗАСГИЙН ГАЗАР

БОЛОВСРОЛЫН  
ЯАМ



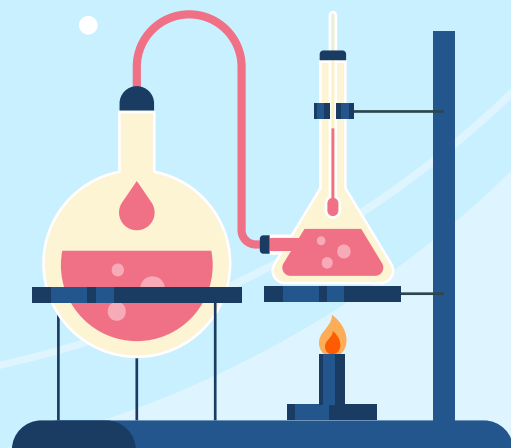
ADB

# ХИМИ

Лабораторийн ажлын хуудас  
(Сурагчид зориулав)

XI анги

2024 он



# ХИМИ

## ЛАБОРАТОРИЙН АЖЛЫН ХУУДАС

Сурагчид зориулав

ХІ АНГИ

Улаанбаатар хот  
2024 он



**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: Н.Баярмаа (Монгол тэмүүлэл сургуулийн багш )

Ч.Лувсандагва (Хөвсгөл аймгийн Дэлгэрмөрөн сургуулийн багш)

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

Хэвлэлийн эх  
бэлтгэсэн: Б.Наранбаяр

# ГАРЧИГ

## Сэдэв: 11.1. Атом, молекул, стехиометр

*Туршилт ажил:* Уусмалын шингэрүүлэлт, хүчил-суурийн титрлэлт ..... 8

*Туршилт ажил:* Оксид болон талст давсны эмпирик томъёог туршилтаар тодорхойлох ..12

## Сэдэв: 11.5. Химийн энерги

*Туршилт ажил:* Саармагжих урвалын стандарт энтальпийн өөрчлөлт ..... 16

*Туршилт ажил:* Спиртийн шатахын стандарт энтальпийн өөрчлөлт ..... 20

## Сэдэв: 11.6. Цахилгаан хими

*Туршилт ажил:* Исэлдэн ангижрах урвалаар нэгдэл дэх элементийн массын хувийг тодорхойлох ..... 24

## Сэдэв: 11.8. Химийн кинетик

*Туршилт ажил:* Химийн урвалын хурдад температурын үзүүлэх нөлөө ..... 28

## Сэдэв: 11.9. Үелэх хууль, Үелэх хүснэгт

*Туршилт ажил:* Элементийн хүчилтөрөгчтэй, элементийн оксидын устай харилцан үйлчлэх ..... 32

*Туршилт ажил:* Элементийн үүсгэсэн оксид, гидроксид, карбонатын ус болон хүчилтэй харилцан үйлчлэх урвал ..... 36

## Сэдэв: 11.9. II бүлгийн элемент, тэдгээрийн шинж чанарын үелэх хандлага, хэрэглээ

*Туршилт ажил:* Металлын карбонатын дулааны задралаар металлыг тодорхойлох ..... 40

## Сэдэв: 11.9. Үелэх хууль, үелэх хүснэгт

*Туршилт ажил:* Галид ион усан орчин дахь мөнгөний ионтой харилцан үйлчлэх урвал .. 44

## Сэдэв: 11.9. VIIA бүлгийн элемент, тэдгээрийн шинж чанарын үелэх хандлага, хэрэглээ

*Туршилт ажил:* Цайруулах бодис дахь  $\text{NaClO}$ -ын концентрацыг олох ..... 48

## Сэдэв: 11.10. Химийн бодисын үйлдвэрлэл, хэрэглээ

*Туршилт ажил:* Аммикийг гарган авах, суурилаг шинжийг таних ..... 52

## Сэдэв: 11.14. Спиртийн шинж чанар

*Туршилт ажил:* Органик нэгдэл дэх функционал бүлгийг таних ..... 56

## Сэдэв: 11.15. Альдегид ба кетон

*Туршилт ажил:* Альдегид, кетоныг таних ..... 60

## Сэдэв: 11.16. Карбон хүчил ба нийлмэл эфир

*Туршилт ажил:* Органик хүчлийн молийн массыг тодорхойлох ..... 64

## ӨМНӨХ ҮГ

Сурагчид та бүхэн байгалийн ухааны сургалтын хөтөлбөрт тусгасан лабораторийн ажлуудыг хийснээр

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

Иймд лабораторийн ажилд оролцохдоо дараах зүйлд анхаарал хандуулаарай. Үүнд:

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

--- о0о ---

## 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 зомголоор 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

 <p>Тэсрэмтгий</p>	 <p>Шатамхай</p>	 <p>Исэлдүүлэгч</p>
 <p>Даралтат хий</p>	 <p>Идэмхий</p>	 <p>Хортой</p>
 <p>Цочроогч</p>	 <p>Эрүүл мэндэд аюултай</p>	 <p>Байгаль орчинд аюултай</p>

## БҮЛЭГ ЕРӨНХИЙ ХИМИ

## Сэдэв: 11.1 Моль, молекул, стехиометр

Анги .....

Сурагчийн нэр .....

## Суралцахуйн зорилт

11.1.16. Моль нэр томъёог ашиглан урвалд оролцож буй бодисын масс, хийн эзэлхүүн, уусмалын концентрацтай холбоотой тооцоог гүйцэтгэх

*Туршилт ажил.* Уусмалын шингэрүүлэлт, хүчил-суурийн титрлэлт

*Туршилтын зорилго:* Уусмал бэлтгэх, титрлэлтийн аргаар концентрацыг тодорхойлох



**Онолын мэдээлэл:** Уусмалын концентрацыг  $1 \text{ дм}^3$  уусмалд ууссан бодисын масс (массын концентрац) эсвэл моль (молийн концентрац)-оор илэрхийлдэг. Ихэнх тоон шинжилгээг хийхдээ туршилтын алдааг бага байлгах үүднээс өндөр концентрацтай уусмал (эх уусмал) бэлтгэн, түүнийг шингэрүүлэх замаар хүссэн концентрацтай уусмалыг бэлтгэдэг. Уусмалын шингэрүүлэлт хийхдээ дараах томъёог ашиглана.

$$C_1 \cdot V_1 = C_2 \cdot V_2$$

$C_1, C_2$  – эх болон бэлтгэх уусмалын концентрац, моль\*дм<sup>-3</sup>

$V_1, V_2$  – эх болон бэлтгэх уусмалын эзлэхүүн, дм<sup>-3</sup>

Тодорхой концентрацтай эх уусмалыг шингэрүүлэх замаар уусмал бэлтгэх



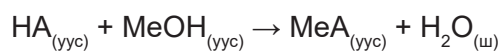
Зураг 1.1.5. Уусмалыг шингэрүүлэх аргачлал

1. Уусмалыг шингэрүүлэхдээ концентрац нь мэдэгдэж буй уусмалаас ямар эзлэхүүнтэй авахыг тооцоолно. Тооцоолсон уусмалыг пипеткээр хэмжин авна.

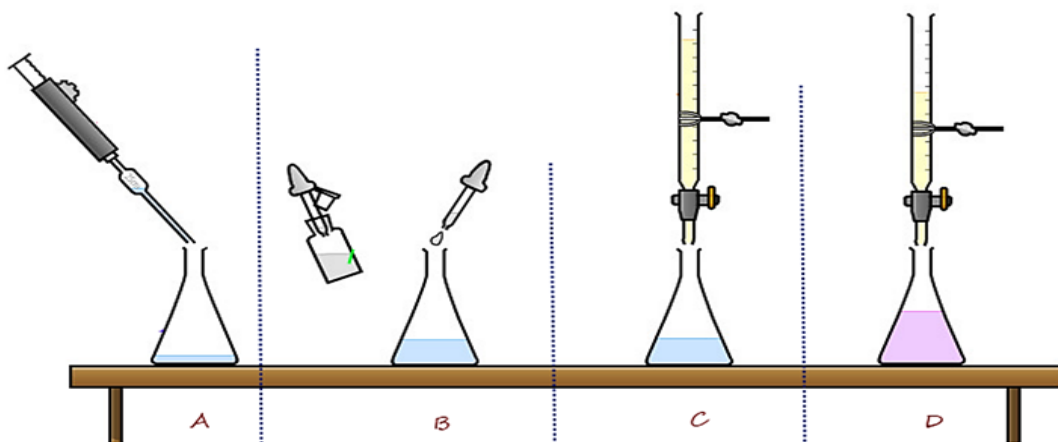
2. Уусмалыг тохирох эзлэхүүнтэй хэмжээст колбонд хийнэ.

3. Хэмжээст колбоны хэмжээс хүртэл нэрсэн ус хийж, таглан хөнтрөх маягаар холино.

Тодорхой концентрацтай хүчлийг (эсвэл суурийг) бүрэн саармагжуулахад зарцуулагдах суурийн (эсвэл хүчлийн) тоо хэмжээг тодорхойлдог аргыг хүчил-суурийн титрлэлт гэнэ. Титрлэлтийн үед саармагжих урвал явагдах бөгөөд хүчил, суурь хоорондоо үлдэгдэлгүй урвалд орж буй төгсгөлийн цэгийг индикатор ашиглан тодорхойлдог.



Титрлэлтийн үе шатууд:



A - шинжлэх уусмалаас таслан авах

B - шинжлэх уусмал дээр 2-3 дусал индикатор нэмэх

C - ажлын уусмалаар титрлэх

D - эквивалент цэг хүртэл титрлэлтийг явуулах



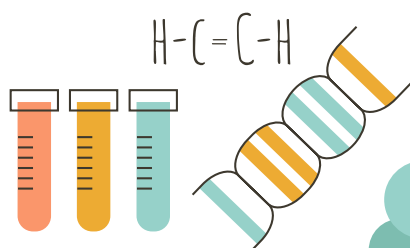
### Хэрэглэгдэхүүн

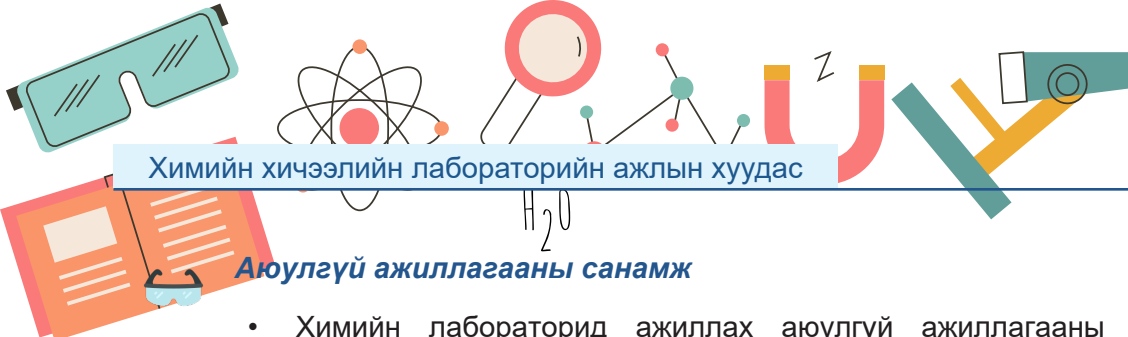
#### А. Бодис урвалж

- Натрийн гидроксидын уусмал, 0.1 М, 30 мл
- Устөрөгчийн хлоридын уусмал, 0.5 М, 20 мл
- Фенолфталеин
- Нэрмэл ус

#### Б. Лабораторийн хэрэгсэл, шил сав

- Пипетка, 5 мл, (0.01 мл нарийвчлалтай)
- Груш
- Хэмжээст колбо -50 мл
- Шувтан колбо, 50 мл – 2 ш
- Бюретка – 25 мл
- Дусаагуур – 2 ш
- Хаягдлын сав – 1 ш
- Штатив – 1ш
- Бэхлүүр – 1 ш
- Бээлий





## Химийн хичээлийн лабораторийн ажлын хуудас

### Аюулгүй ажиллагааны санамж

- Химийн лабораторид ажиллах аюулгүй ажиллагааны ерөнхий дүрмийг баримтлана.
- Илүүдлээр авсан бодис урвалжийг эх бодис руу бус хаягдлын сав руу хийнэ.
- Устөрөгчийн хлорид ба натрийн гидроксидын уусмалтай ажиллахдаа урт ханцуйтай халад, бээлий өмсөнө.

Устөрөгчийн хлорид

- Түлэгдэлтийг үүсгэнэ.
- Амьсгалын замын системийг цочрооно.

Натрийн гидроксид

- Ноцтой түлэгдэлтийг үүсгэнэ.



Идэмхий -  
Corrosive



Цочроогч - Irritant



### Туршилтын ажлын явц:

- a. Лабораторид байгаа устөрөгчийн хлоридын 0.5 М концентрацтай уусмалаас 0.1 М концентрацтай 50 мл уусмал бэлтгэх тооцоог хийнэ үү.

.....

.....

.....

.....

- b. Устөрөгчийн хлоридын 0.5 М концентрацтай уусмалаас 0.1 М концентрацтай 50 мл уусмал бэлтгэх аргачлалыг бичиж, аргачлалын дагуу туршилтыг гүйцэтгэнэ үү.

.....

.....

.....

.....

- c. Бэлтгэсэн уусмалыг натрийн гидроксидын уусмалаар титрлэж концентрацыг нь олох туршилтын аргачлалыг бичиж, аргачлалын дагуу туршилтыг гүйцэтгэнэ үү.

.....

.....

.....

.....



**Ажиглалт ба туршилтын үр дүн**

**Үр дүн, дүгнэлт**

а. Уусмалаа зөв бэлтгэсэн эсэхийг тооцоогоор шалгаж, харьцангуй алдааг олох, алдааны шалтгааныг илрүүлнэ үү

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

б. Туршилт, тооцоо хийх явцад шинэээр сурсан зүйлсээ жагсааж бичнэ.

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



## БҮЛЭГ ЕРӨНХИЙ ХИМИ

### Сэдэв: 11.1 Моль, молекул, стехиометр

Анги .....

Сурагчийн нэр .....

#### Суралцахуйн зорилт

11.1.2г. Шатах урвалын үеийн тоон өгөгдөл, химийн нэгдлийн найрлага (массын хувь)- ыг ашиглан хялбар болон молекулын томьёог тооцоолох

*Туршилт ажил.* Оксид болон талст давсны эмпирик томьёог туршилтаар тодорхойлох

*Туршилтын зорилго:* Магнийн оксидын эмпирик болон зэсийн талст давсны томьёог тогтоох



**Онолын мэдээлэл:** Химийн нэгдлийн нэг молекул эсвэл томьёоны нэгжид агуулагдах элементүүдийн атомын хамгийн бага бүхэл тоон харьцаагаар илэрхийлсэн томьёог эмпирик томьёо (хялбар томьёо), молекулд бодитой агуулагдаж буй элемент бүрийн атомын нийт тоог илэрхийлсэн томьёог молекул томьёо гэнэ.

Эмпирик томьёог химийн нэгдлийн дээжид агуулагдах элемент бүрийн масс эсвэл массын хувиар тогтоодог. Зарим химийн нэгдэл ялангуяа органик нэгдлийн молекул томьёог шатах урвалыг явуулах замаар туршлагаар тогтоодог. Жишээлбэл зарим металлын оксидын агаарт массыг нь тогтмол болтол шатааж, металл болон металлын оксидын массыг хэмжсэнээр эмпирик томьёог нь тогтоодог.

Харин талст давс хувьд уг давсан дахь усыг ууршуулж, талс давс ба усгүй давсны массын зөрүүгээр талст давсны томьёог тогтоодог.

Туршилтын дүнд гарган авсан элементүүдийн масс болон массын хувь, молекул массыг ашиглан химийн нэгдлийн эмпирик болон молекулын томьёог тогтоох аргачлал:



Зураг 1.1.1. Химийн бодисын молекулын томьёог тогтоох аргачлал



### Хэрэглэгдэхүүн

#### А. Бодис урвалж

- Магнийн нимгэн ялтас
- Зэсийн сульфатын талст давс, ( $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ )

#### Б. Лабораторийн хэрэгсэл, шил сав

- Шаазан тигель, 30 мл – 1 ш
- Шөрмөсөн чулуун тор – 1 ш
- Шавар гурвалжин – 1 ш
- Штатив
- Бэхлүүр
- Спиртэн дэн – 1 ш
- Жин, 0.01 ийн нарийвчлалтай
- Тигелийн хайч - 1 ш
- Хямсаа – 1 ш
- Бээлий, шүдэнз



#### Аюулгүй ажиллагааны санамж

- Химийн лабораторид ажиллах аюулгүй ажиллагааны ерөнхий дүрмийг баримтлана.
- Халуун тигель, спиртэн дэнгийн дөлөнд арьс, салстаа түлж хайрахаас болгоомжлох

Зэсийн сульфатын талст давс

- Залгихад хортой
- Нүд ба арьсыг цочрооно.



Цочроогч - Irritant



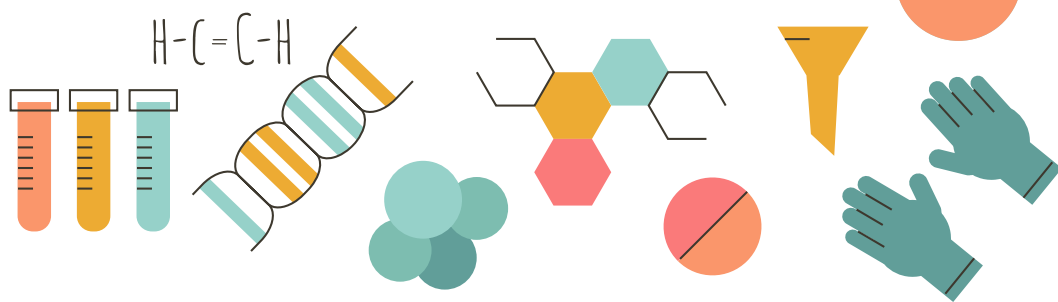
Хортой - Toxic

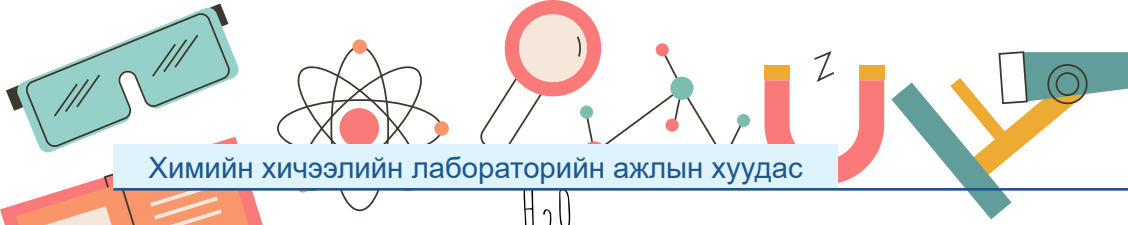


#### Туршилтын ажлын явц

Туршилтын зааврыг уншаад дарааллын дагуу хийж гүйцэтгээрэй.

- Хуурай шаазан тигельд 0.48 г магнийн нимгэн ялтсыг жинлэн авна.
- Шаазан тигелийг бага хэмжээний агаар орж байхаар таглаад спиртэн дэнгийн дөл дээр халаана.
- Маш тод цагаан өнгийн дөл гарган шатах үед нь бүтэн таглаад, дөл багасах үед агаар оруулах зай гаргах зэргээр таглаж магнийг бүрэн шатах хүртэл урвалыг явуулна. Үүний дараа тигелийг хөргөөд жинлэнэ. Шаталтын өмнөх болон шаталтын дараах массын зөрүү ойролцоогоор 0.32 болтол урвалыг явуулна.
- Хуурай шаазан тигельд зэсийн сульфатын талст давснаас 2.50 г орчмыг жинлэн авч спиртэн дэнгээр цэнхэрээс цагаан өнгөтэй болтол халаана.





Химийн хичээлийн лабораторийн ажлын хуудас



- a. Халаасан цагаан өнгөтэй давсыг хөргөөд жинлэнэ.
- b. Жинлэсэн давсыг дахин халааж, хөргөөд жинлэнэ. Энэ мэтчилэн тигелийн анхны масс болон халаалтын дараах массын зөрүү 0.90 г болтол халаана.



**Ажиглалт ба туршилтын үр дүн**

Туршилтын ажиглалт, үр дүнг дараах хүснэгтэд тэмдэглээрэй.

Магнийн шатах урвал:

Тигелийн анхны масс, г	Шаталтын дараах масс, г		

Зэсийн талст гидратын халаалт:

Тигелийн анхны масс, г	Халаалтын дараах масс, г		

**Үр дүн, дүгнэлт**

- a. Туршилтад явагдсан урвал, өөрчлөлтийг тэгшитгэлээр илэрхийлнэ үү.

.....

.....

.....

.....

- b. Магнийн оксидын эмпирик томъёог тооцоолно уу.

.....

.....

.....

.....

- c. Зэсийн сульфатын талст гидратын томъёог тооцоолно уу.

.....

.....

.....

.....

- d. Зэсийн сульфатын талст гидрат нь CuSO<sub>4</sub>\*5H<sub>2</sub>O найрлагатай байдаг. Туршилтын үр дүнгээр тооцоолсон томъёо нь зэсийн сульфатын талст гидратын найрлагаас ялгаатай байна уу. Хэрэв ялгаатай байгаа бол энэ зөрүүг хэрхэн багасгаж болох вэ?

.....

.....

.....

.....

а. Нэг бодис нүүрстөрөгч, устөрөгч, хүчилтөрөгчөөс тогтжээ. 0.9 г энэ бодисыг бүрэн шатаахад 1.32 г нүүрсхүчлийн хий, 0.54 г ус үүсжээ. Хэрэв энэ бодисын молекул масс нь 180 н.н бол эмпирик болон молекул томъёог олно уу.

.....

.....

.....

.....



## БҮЛЭГ ФИЗИК ХИМИ

## Сэдэв: 11.5. Химийн энерги

Анги .....

Сурагчийн нэр .....

## Суралцахуйн зорилт

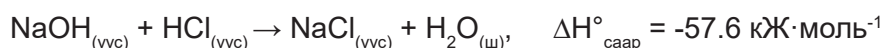
11.5б. Химийн бодисын үүсэхийн стандарт энтальпи, шатах болон саармагжих урвалын стандарт энтальпи, химийн холбооны энерги зэрэг нэр томъёог хэрэглэх

**Туршилт ажил.** Ердийн нөхцөлд саармагжих урвалын стандарт энтальпийн өөрчлөлт тодорхойлох

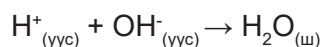
**Туршилтын зорилго:** Ердийн тохиолдолд саармагжих урвалын энтальпийн өөрчлөлтийг тодорхойлох.



**Онолын мэдээлэл:** Хүчил шүлтийн хооронд явагдах саармагжих урвал нь дараах хэлбэрээр явагдах бөгөөд энэ урвал нь экзотермийн урвал юм.



Ионы хураангуй тэгшитгэл нь дараах хэлбэртэй байна.



## Хэрэглэгдэхүүн

## А. Бодис урвалж

- HCl- 0.95 моль\*дм<sup>-3</sup> давсны хүчил
- NaOH- 2 моль\*дм<sup>-3</sup> натрийн гидроксид

## Б.Лабораторийн хэрэгсэл, шил сав

- Хуванцар аяга 100 см<sup>3</sup>
- Стакан 250 см<sup>3</sup>
- Хэмжээст цилиндр 25 см<sup>3</sup>
- Хэмжээст цилиндр 50 см<sup>3</sup>
- Термометр -10°C - +110 °C
- Хаягдлын сав
- Нэрмэл ус
- Нэрмэл усны сав
- Шилэн савх



## Аюулгүй ажиллагааны санамж

- Химийн лабораторид баримтлах аюулгүй ажиллагааны ерөнхий дүрмийг баримтална.
- Бодистой ажиллахдаа бээлий, маск, хамгаалалтын шил хэрэглэнэ.

Давсны хүчил HCl

- Түлэгдэлтийг үүсгэнэ.
- Амьсгалын замын системийг цочрооно.



Цочроогч - Irritant



Идэмхий - Corrosive

Натрийн гидроксид NaOH

- Түлэмхий. Арьсыг хүчтэй цочроож түлэх ба шархлуулна.
- Арьсанд хүрэлцэх үед хүрэлцсэн хэсгийг савантай усаар 15 минутаас доошгүй хугацаагаар сайтар угаах хэрэгтэй.



**Туршилтын ажлын явц:**

Туршилтын зааврыг уншаад дарааллын дагуу хийж гүйцэтгээрэй.

1. Хуванцар аягыг 250 см<sup>3</sup> ын стаканд байрлуулна.
2. Хэмжээст цилиндрээр 25 см<sup>3</sup> HCl- ийн уусмалыг таслан авч хуванцар аяганд хийгээд температурыг хэмжинэ.  
HCl- ийн анхны температур .....°C
3. Хэмжээст цилиндрээр 10 см<sup>3</sup> NaOH, 25 см<sup>3</sup> ус хэмжин нэмнэ.
4. Холимгийг шилэн савхаар хутган, температурыг хэмжээд хамгийн дээд утгад хүрмэгц тэмдэглэнэ.
5. Өгөгдсөн хүснэгт дэх HCl, NaOH , усны эзэлхүүнийг ашиглан туршилтыг давтан явуулж температурыг тэмдэглэж авна.

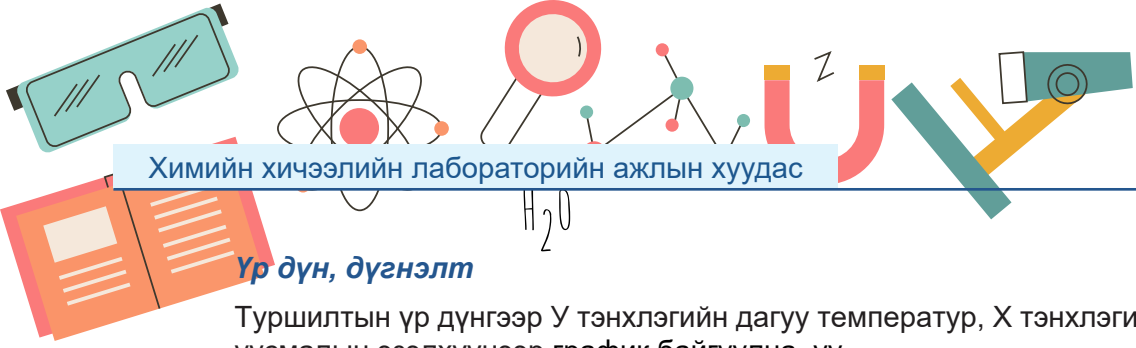


**Ажиглалт ба туршилтын үр дүн**

Туршилтын ажиглалт, үр дүнг дараах хүснэгтэд тэмдэглээрэй.

	HCl эзэлхүүн / см <sup>3</sup>	Усны хэмжээ / см <sup>3</sup>	NaOH эзэлхүүн / см <sup>3</sup>	Хамгийн өндөр температурын заалт, °C
1	25	10	25	
2	25	15	20	
3	25	20	15	
4	25	25	10	
5	25	30	5	
6	25	35	0	

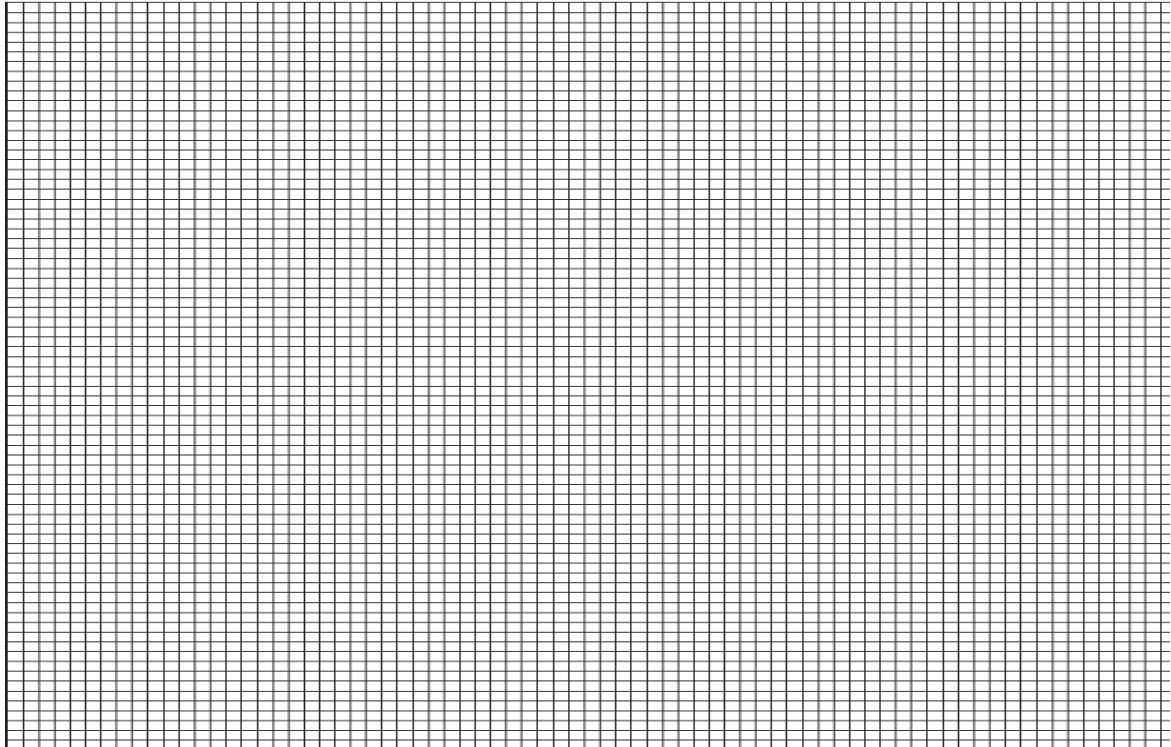




Химийн хичээлийн лабораторийн ажлын хуудас

**Үр дүн, дүгнэлт**

Туршилтын үр дүнгээр У тэнхлэгийн дагуу температур, Х тэнхлэгийн дагуу NaOH ийн уусмалын эзэлхүүнээр график байгуулна уу.



а. График болон 1.b-д олсон анхны температурын зөрүүгээр урвалын хамгийн их температурын өөрчлөлтийг олно уу.

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

Хамгийн их температурын өөрчлөлт .....°C

б. Температурын өөрчлөлтийн утгыг ашиглан урвалын дулааныг олно уу.

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

урвалын дулаан..... ж

а. Туршилт бүрт ашиглагдсан  $25 \text{ см}^3$  HCl ийн молийн тоог олно уу.

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

n (HCl).....моль

б. Саармагжих урвалаар 1 моль ус үүсэх энтальпийн өөрчлөлтийг олно уу.

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

энтальпийн өөрчлөлт .....

в. Саармагжих урвалын энтальпийн өөрчлөлт нь  $-57.6 \text{ кЖ}^* \text{ моль}^{-1}$  бол харьцангуй алдааг олоорой. Алдаа үүссэн шалтгаан юу байж болох вэ? Алдааг багасгахын тулд туршилтыг хэрхэн сайжруулах вэ?

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



## БҮЛЭГ ФИЗИК ХИМИ

## Сэдэв: 11.5. Химийн энерги

Анги .....

Сурагчийн нэр .....

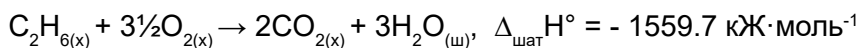
Суралцахуйн зорилт | 11.5в.  $Q = mc\Delta T$  хамаарлыг ашиглан туршилтын үр дүнгээс урвалын энтальпийн өөрчлөлтийг тооцоолох

*Туршилт ажил.* Спиртийн шатахын стандарт энтальпийн өөрчлөлт

*Туршилтын зорилго:* Спиртийн шатахын стандарт энтальпийн өөрчлөлтийг тооцоолох



**Онолын мэдээлэл:** Стандарт даралт, 25°C температурт 1 моль химийн бодисыг хүчилтөрөгч дотор бүрэн шатаахад илрэх энтальпийн өөрчлөлтийг шатахын стандарт энтальпи гэнэ. Шатах урвалаар дулаан ялгардаг учраас шатахын стандарт энтальпийн өөрчлөлт үргэлж тэгээс бага байдаг.



Жишээлбэл 1 моль буюу 30 г этан шатах үед 1559.7 кЖ дулаан ялгарна.

Шатахын стандарт энтальпийн өөрчлөлтийг туршилтаар тодорхойлохдоо шатамхай бодисоос бага хэмжээтэйг авч, шаталтаар ялгарсан дулаанаар тодорхой эзлэхүүнтэй усыг халаадаг. Туршилтын явцад усны температурын өөрчлөлтийг хэмжих бөгөөд усны хувийн дулаан багтаамж ( $4.184 \text{ Ж}\cdot\text{г}^{-1}\cdot\text{C}^{-1}$ )-ийг ашиглан урвалаар ялгарсан дулааныг тооцоолдог.



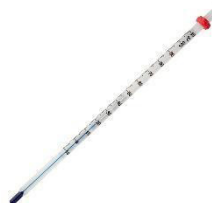
## Хэрэглэгдэхүүн

## А. Бодис урвалж

- Спирт

## Б. Лабораторийн хэрэгсэл, шил сав

- Спиртэн дэн – 1 ш
- Шилэн аяга, 200 мл – 1 ш
- Ундааны металл лааз – 1 ш
- 3-н хөлт суурь – 1 ш
- Шөрмөсөн чулуун тор – 1 ш
- Нэрмэл ус – 1 ш
- Термометр, (-10°C - +110 °C) – 1 ш
- Жин, 0.01 ийн нарийвчлалтай – 1 ш
- Шүдэнз – 1 ш
- Бээлий



### Аюулгүй ажиллагааны санамж

- Химийн лабораторид ажиллах аюулгүй ажиллагааны ерөнхий дүрмийг баримтлана.

Этанол

- Маш шатамхай



### Туршилтын ажлын явц

#### Туршилт - 1

- Спиртэн дэнг жинлэн массыг нь тэмдэглэж авна.
- Шилэн аяганд 100 мл ус хийж, усны анхны температур( $T_1$ )- ыг хэмжинэ.
- Тулган дээр шөрмөсөн чулуун тор байрлуулж, шилэн аягатай усаа тавина.
- Спиртэн дэнг асааж усыг халаана. Усны температур  $30.0^{\circ}\text{C}$  орчим нэмэгдэх үед спиртэн дэнг унтрааж хөрсний дараа дахин жинлэнэ.
- Шил аяганы оронд ундааны металл лааз ашиглан давтан явуулж, үр дүнг хүснэгтэд тэмдэглэнэ.



### Ажиглалт ба туршилтын үр дүн

Туршилтын ажиглалт, үр дүнг дараах хүснэгтэд тэмдэглээрэй.

№	Туршилтын үр дүн	Туршилт - 1	Туршилт - 2
1	Шаталтын өмнөх спиртэн дэнгийн масс, г		
2	Шаталтын дараах спиртэн дэнгийн масс, г		
3	Усны анхны температур, $^{\circ}\text{C}$		
4	Усны эцсийн температур, $^{\circ}\text{C}$		
5	Шатсан спиртийн хэмжээ, г		
6	Усны температурын өөрчлөлт, $^{\circ}\text{C}$		

### Үр дүн, дүгнэлт

- Туршилтын дүнд явагдах урвалын тэгшитгэлийг бичнэ үү.
- Спиртийн шатах урвалаар ялгарсан дулааныг тооцоолно уу.

$$Q = m \cdot C \cdot \Delta t$$

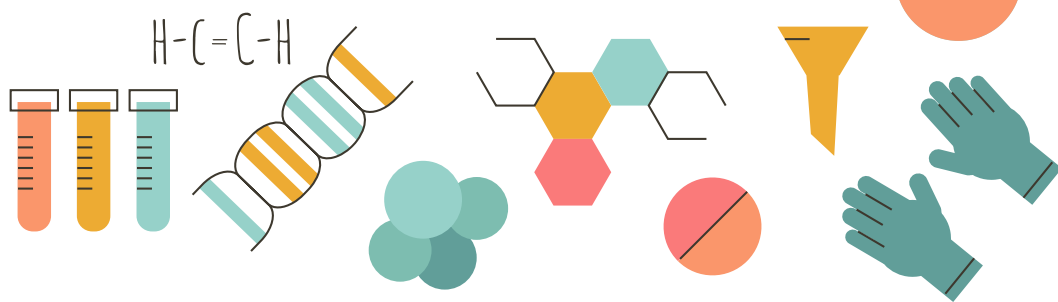
$Q$  – урвалаар ялгарсан эсвэл шингээгдсэн дулаан

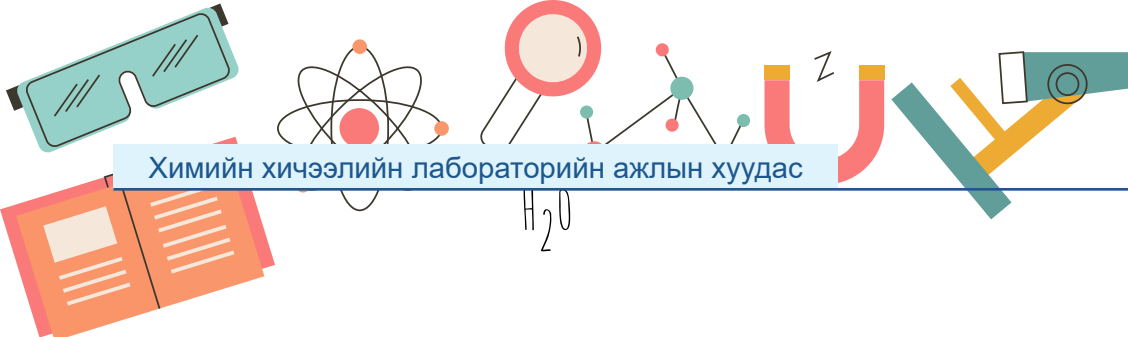
$m$  – температурын өөрчлөлтийг хэмжсэн шингэний масс

$C$  – бодисын хувийн дулаан багтаамж

(усны хувийн дулаан багтаамж  $4.184 \text{ Ж} \cdot \text{г}^{-1} \cdot ^{\circ}\text{C}^{-1}$ )

$\Delta t$  – температурын өөрчлөлт





Химийн хичээлийн лабораторийн ажлын хуудас

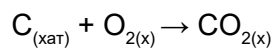
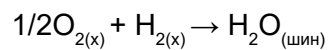
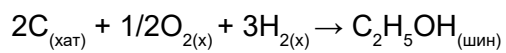


Туршилт - 1	Туршилт – 2
-------------	-------------

а. Шатах урвалд орсон спиртээр этанол ( $M = 46 \text{ г} \cdot \text{моль}^{-1}$ )-ыг авсан бол түүний шатахын стандарт энтальпийн утгыг тооцоолно уу.

Туршилт - 1	Туршилт – 2
-------------	-------------

б. Этанолын шатахын стандарт энтальпийн онолын утгыг тооцоолно уу.



а. Туршилтын харьцангуй алдааг тооцоолно уу.

$$\text{харьцангуй алдаа} = \frac{\text{Туршилтын утга} - \text{Онолын утга}}{\text{Онол}} \cdot 100\%$$

Туршилт - 1	Туршилт – 2

б. Туршилтын үр дүн ялгаатай гарсан уу. Үндэслэлтэй хариулт өгнө үү.

.....

.....

.....

.....

с. Туршилтын алдаа гарсан шалтгаан болон алдааг яаж багасгах талаар тайлбар бичнэ үү.

д. Дээрх туршилтад этанолын оронд бутанол хэрэглэсэн бол усны температур хэдэн градусаар нэмэгдэхийг тооцоолно уу. Шатсан спиртийн масс нь ижил байна гэж үзнэ.

.....

.....

.....

.....



## БҮЛЭГ ФИЗИК ХИМИ

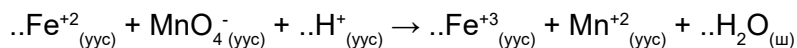
## Сэдэв: 11.6. Цахилгаан хими

Анги: .....

Сурагчийн нэр .....

## Суралцахуйн зорилт

11.6б. Электроны шилжилт, исэлдэхүйн хэмийн өөрчлөлтөөр исэлдэх ангижрах урвалыг учирлан тайлбарлах

*Туршилт ажил:* Исэлдэн ангижрах урвалаар нэгдэл дэх элементийн массын хувийг тодорхойлох*Туршилтын зорилго:* Исэлдэн ангижрах урвалыг титрлэлт ашиглан явуулж өгөгдсөн дээж дэх элементийн массын хувийг олох**Онолын мэдээлэл:** Урвалд орж байгаа бодисуудын атомуудын исэлдлийн зэрэг нь өөрчлөгдөж явагддаг урвалыг исэлдэн ангижрах урвал гэнэ. Исэлдэн ангижрах урвалын явцад ангижирч буй атом, ион эсвэл, молекул агуулсан бодисыг исэлдүүлэгч гэнэ. Харин исэлдэж буй атом, ион эсвэл, молекул агуулсан бодисыг ангижруулагч гэнэ. Төмрийн (II) ион агуулсан нэгдэл нь калийн перманганатын хүчиллэг орчинд исэлдэн ангижрах урвалд дараах хэлбэрээр орно.**Хэрэглэгдэхүүн****А. Бодис урвалж**

- $X$  - төмрийн давсны дээж ( $Fe^{2+}$ )
- $KMnO_4$  - 0.01 моль·дм<sup>3</sup> калийн перманганатын уусмал
- $H_2SO_4$  - 1 моль·дм<sup>3</sup> хүчрийн хүчил

**Б. Лабораторийн хэрэгсэл, шил сав**

- Шилэн стакан 250см<sup>3</sup>
- Хэмжээст колбо 250см<sup>3</sup>
- Пипетка 25см<sup>3</sup>, Груш
- Бюретка, 50 см<sup>3</sup>
- Шувтан колбо 150см<sup>3</sup>, 250см<sup>3</sup>
- Хэмжээст цилиндр 25см<sup>3</sup>
- Юүлүүр
- Штатив, бюретка тогтоогч
- Хаягдлын сав
- Нэрмэл ус
- хуурай бодисын халбага
- 0.01 ийн нарийвчлалтай жин
- шилний маркер

### Аюулгүй ажиллагааны санамж

- Химийн лабораторид баримтлах аюулгүй ажиллагааны ерөнхий дүрмийг баримтална

Хүхрийн хүчил,  $H_2SO_4$

- Түлэгдэлтийг үүсгэнэ.
- Амьсгалын замын системийг цочрооно.
- Хүрэлцсэн хэсгийг савантай усаар сайтар угаах хэрэгтэй.



Идэмхий - Corrosive



Шатамхай - Flammable



Усан орчинд аюултай - Environmental hazard

Калийн перманганат,  $KMnO_4$

- Аюултай. Хүчтэй исэлдүүлэгч,
- Түлэмхий. Хүрэлцсэн хэсэгт түлэгдэлт үүсгэх аюултай. Хүрэлцсэн хэсгийг савантай усаар 15 минутаас доошгүй хугацаагаар сайтар угаах хэрэгтэй
- Галын аюултай



### Туршилтын ажлын явц

1. Туршилтад ашиглах нэгдлийн массыг тогтоох

- Шилэн стаканы массыг жинлэж тэмдэглээд, өгөгдсөн X бодисыг стакан руугаа хийнэ.
- X бодис агуулсан стаканыг дахин жинлээд, X бодисын массыг олно.

Стаканы масс, г	
Дээж агуулсан стаканы масс, г	
X бодисын масс, г	

2. Уусмал бэлтгэх

- X бодис агуулсан стакан руу  $200\text{ см}^3$  ус нэмээд уустал хутгана.
- Уусмалыг  $250\text{ см}^3$  ийн хэмжээст колбо руу юүлүүр ашиглан болгоомжтой хийнэ.
- Стаканыг нэрмэл усаар зайлж  $250\text{ см}^3$  ийн хэмжээст колбо руу хийнэ.
- $250\text{ см}^3$  ийн хэмжээст колбоны хэмжээс хүртэл нэрмэл ус нэмж таглаад, хөнтөргөх замаар таглаж сайтар холино.
- Бэлтгэсэн уусмалыг X уусмал гэж шилний маркераар тэмдэглэнэ.





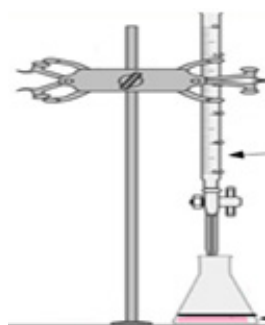
1. Титрлэлт хийх

- a. Бюреткийг зураг 1 өгөгдсөнөөр бэхлээд нэрмэл усаар сайтар зайлж,  $\text{KMnO}_4$ -ийн уусмалаар дүүргэж хүснэгтэд тэмдэглэнэ.
- b.  $25 \text{ cm}^3$  X уусмалыг пипеткээр хэмжин шувтан колбонд хийнэ.
- c.  $15 \text{ cm}^3$   $\text{H}_2\text{SO}_4$  уусмалыг хэмжээст цилиндрээр авч шувтан колботой уусмал руу нэмнэ.
- d. Уусмал тогвортой ягаан өнгөтэй болтол өгтөл титрлэнэ.
- e. Титрлэлтэнд зарцуулагдсан калийн перманганатын уусмалын эзэлхүүнийг хүснэгтэд тэмдэглэнэ.
- f. Титрлэлтийг 2-3 удаа давтана. Шувтан колботой уусмалыг асгаж нэрмэл усаар сайн зайлж цэвэрлээд ашиглана.
- g. Өгөгдсөн хүснэгтэд титрлэлтэд зарцуулсан уусмалын эзэлхүүнийг бичиж, дундаж утгыг олно.



**Ажиглалт ба туршилтын үр дүн**

Туршилтын ажиглалт, үр дүнг дараах хүснэгтэд тэмдэглээрэй.



Зураг 1

	Титрлэлт 1	Титрлэлт 2	Титрлэлт 3
Бюреткийн эхний заалт / $\text{cm}^3$			
Бюреткийн эцсийн заалт / $\text{cm}^3$			
Зөрүү / $\text{cm}^3$			
Дундаж / $\text{cm}^3$			

Үр дүн, дүгнэлт

а. Титрлэлтэд зарцуулагдсан калийн перманганатын уусмалын молийг олоорой.

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

$n(\text{KMnO}_4)$ ..... моль

б. Исэлдэн ангижрах хагас урвалын тэгшитгэлийг тэнцүүлнэ үү. Х дээж дэх төмрийн ионы хэмжээг молийг тооцоолоорой.

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

$n(\text{Fe}^{2+})$ ..... моль

с. Х дээж дэх төмрийн массын хувийг олно уу.

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

Төмрийн массын хувь.....%

д. Багшаас анх авсан давсны найрлагыг авч онолын массын хувийг олж, туршилтын харьцангуй алдааг бодно уу.

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

е. Алдаа үүссэн байж болох хоёр шалтгааныг нэрлэж, алдааг бууруулах арга замыг санал болгоно уу.

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



## БҮЛЭГ ОРГАНИК БИШ ХИМИ

### Сэдэв: 11.8. Химийн кинетик

Анги .....

Сурагчийн нэр .....

**Суралцахуйн зорилт** | 11.8.1в Мөргөлдөлтийн давтамжаар урвалын хурдад концентрац, температурын үзүүлэх нөлөөг чанарын хувьд учирлан тайлбарлах

#### **Туршилт ажил.**

Химийн урвалын хурдад температурын үзүүлэх нөлөө

#### **Туршилтын зорилго:**

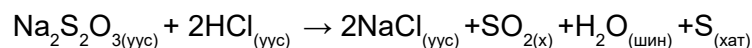
Урвалын хурдад температурын үзүүлэх нөлөөг илрүүлэх, тайлбарлах



**Онолын мэдээлэл** Урвалын температурыг ихэсгэснээр жижиг хэсгүүдийн кинетик энерги ихсэн идэвхжлийн энергиэс давсан энергитэй молекулын тоо болон ашигтай мөргөлдөлтийн тоо олшрох тул химийн урвалын хурд нэмэгдэнэ. Өөрөөр хэлбэл температурыг ихэсгэснээр хангалттай хэмжээний энергитэй молекулын тоо нэмэгдэн, химийн урвал явагдах зайлшгүй нөхцөл болсон мөргөлдөлтийн давтамж нэмэгддэгээр химийн урвалын хурд ихсэх шалтгааныг тайлбарлана.

Натрийн тиосульфатын уусмал, устөрөгчийн хлоридын уусмалын хооронд явагдах урвалд хүхрийн үүсэх хугацааг хэмжсэнээр урвалын хурдыг харьцуулж болдог.

Явагдах урвал нь:



#### **Хэрэглэгдэхүүн**

##### **А. Бодис урвалж**

- халуун ба хүйтэн натрийн тиосульфатын уусмал, 0.1 М – тус бүр 60 мл
- Устөрөгчийн хлоридын уусмал, 0.1 М, 20 мл
- Нэрмэл ус

##### **Б. Лабораторийн хэрэгсэл, шил сав**

- Шувтан колбо, 100 мл – 6 ш
- Термометр ( -10°C - +110 °C) -1 ш
- Хэмжээст цилиндр - 25 мл, 2 ш
- Дусаагуур – 1 ш
- Пипетка, 2 мл – 1ш
- Секундын нарийвчлалтай хугацаа хэмжигч -1 ш
- Хаягдлын сав – 1 ш
- Груш - 1 ш
- Бэхлүүр – 1 ш
- Бээлий



### Аюулгүй ажиллагааны санамж

- Химийн лабораторид ажиллах аюулгүй ажиллагааны ерөнхий дүрмийг баримтлана.
- Илүүдлээр авсан бодис урвалжийг эх бодис руу бус хаягдлын сав руу хийнэ.
- Устөрөгчийн хлоридын уусмалтай ажиллахдаа урт ханцуйтай халад, бээлий өмсөнө.

Устөрөгчийн хлоридын уусмал

- Түлэгдэлтийг үүсгэнэ.
- Амьсгалын замын системийг цочрооно.

Натрийн тиосульфатын уусмал

- Залгих ба амьсгалахад хортой. Нүд ба амьсгалын замын эрхтнүүдийг цочрооно.



Идэмхий -  
Corrosive

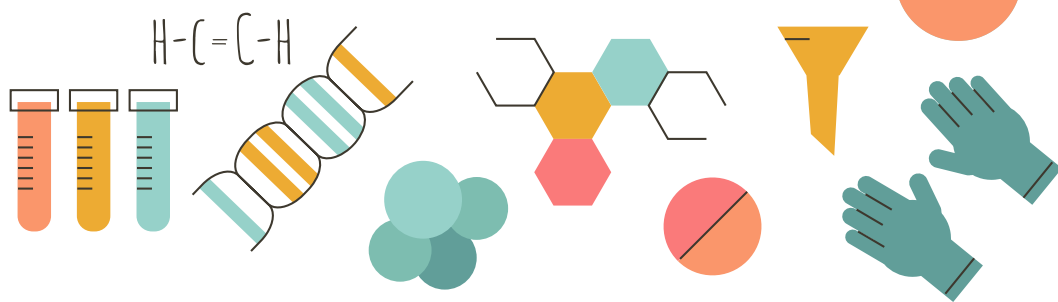


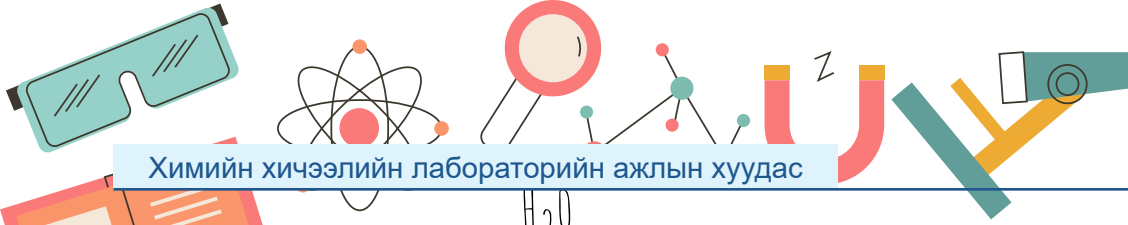
Цочроогч - Irritant



### Туршилтын ажлын явц

- Урьдчилан А5 хэмжээтэй бичгийн цаасны голд хар өнгийн балаар хэрээс тэмдэг зурж бэлтгэнэ.
- 25 мл натрийн тиосульфатын халуун уусмал авч температурыг нь хэмжээд, 2 мл устөрөгчийн хлоридын уусмал нэмж, хэрээс тэмдэг харагдахгүй болох хугацааг тэмдэглэж авна.
- 20 мл натрийн тиосульфатын халуун уусмал авч 25 мл болтол хүйтэн натрийн тиосульфатын уусмал нэмж температурыг хэмжээд, 2 мл устөрөгчийн хлоридын уусмал нэмээд, хэрээс тэмдэг харагдахгүй болох хугацааг тэмдэглэж авна.
- 10 мл натрийн тиосульфатын халуун уусмал авч 25 мл болтол хүйтэн натрийн тиосульфатын уусмал нэмж температурыг хэмжээд, 2 мл устөрөгчийн хлоридын уусмал нэмээд, хэрээс тэмдэг харагдахгүй болох хугацааг тэмдэглэж авна.
- Дээрх аргачлалын дагуу натрийн тиосульфатын халуун уусмалаас 5, 0 мл хэмжин авч туршилтыг гүйцэтгэнэ.





Химийн хичээлийн лабораторийн ажлын хуудас



**Ажиглалт ба туршилтын үр дүн**

Туршилтын ажиглалт, үр дүнг дараах хүснэгтэд тэмдэглээрэй.

№	$V_{Na_2S_2O_3}$ халуун	$V_{Na_2S_2O_3}$ хүйтэн	Температур	$V_{HCl}$	Хугацаа, с	$1/t, c^{-1}$
1	25мл	0 мл		2 мл		
2	20 мл	мл		2 мл		
3	10 мл	мл		2 мл		
4	0 мл	мл		2 мл		

**Үр дүн, дүгнэлт**

а. Хэрээс арилж байгаа нь ямар шалтгаантай вэ?

.....

.....

.....

.....

б. Туршилтын үл хамаарах, хамаарах хувьсагчийг нэрлэнэ үү. Ямар хувьсагчийг тогтмол авсан бэ?

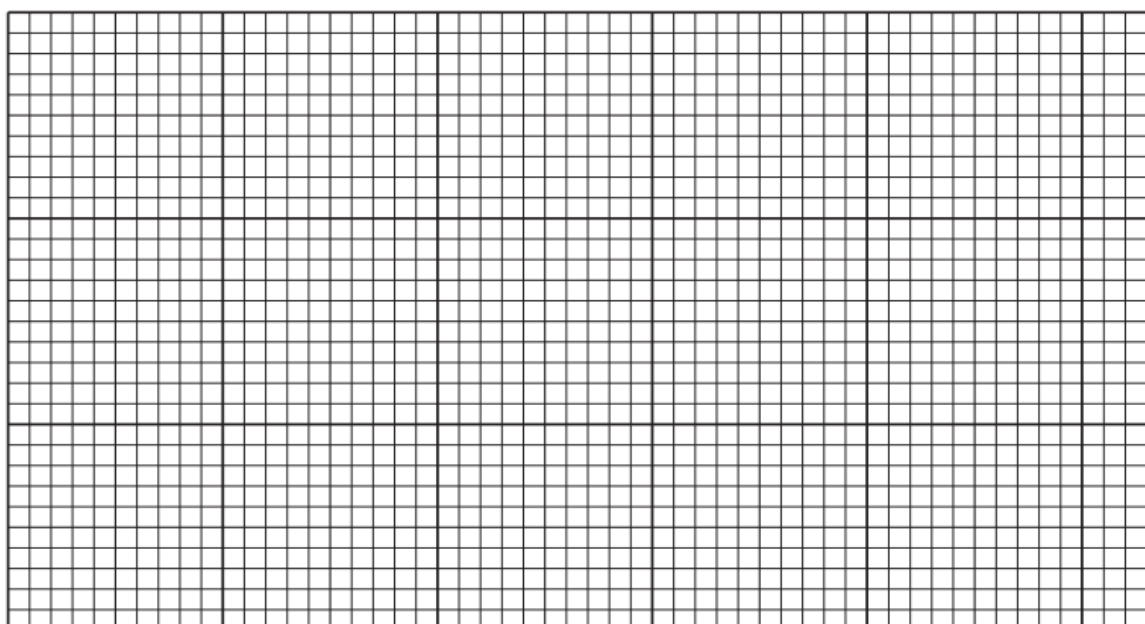
.....

.....

.....

.....

с. Туршилтын үр дүнг графикаар илэрхийлнэ үү.



а. Урвалын хурдад температур хэрхэн нөлөөлж байна вэ? Температур тус бүрт харгалзах Больцманы тархалтын муруйг зурна уу.

.....

.....

.....

б. Туршилтад аль урвалжийг илүүдлээр авсан бэ? Яагаад?

.....

.....

.....



## БҮЛЭГ ОРГАНИК БИШ ХИМИ

### Сэдэв: 11.9. Үелэх хууль, Үелэх хүснэгт

Анги .....

Сурагчийн нэр .....

#### Суралцахуйн зорилт

11.9.2г. Элементийн үүсгэх оксид, гидроксидын хүчил, суурийн төрхийг илтгэх урвалыг учирлан тайлбарлах

**Туршилт ажил.** Элементийн хүчилтөрөгчтэй, элементийн оксидын устай харилцан үйлчлэх

**Туршилтын зорилго:** 3-р үеийн элементүүдийн хүчилтөрөгчтэй, тэдгээрийн оксидын устай харилцан үйлчлэх урвалыг турших замаар элемент, түүний оксидын химийн шинж чанарын үелэх хандлагыг илрүүлэх.



**Онолын мэдээлэл:** 3-р үеийн элементүүд нь хүчилтөрөгчтэй дел үүсгэн шатах урвалд орж нэг эсвэл хэд хэдэн оксид үүсгэдэг. Ихэнх урвал аяндаа явагдах бөгөөд хлор нь тодорхой нөхцөлд хүчилтөрөгчтэй урвалд ордог бол аргон хүчилтөрөгчтэй урвалд ордоггүй.

Харин элементийн үүсгэсэн оксидуудаас хөнгөнцагааны болон цахиурын оксидоос бусад нь устай урвалд орж суурь, хүчлийг үүсгэдэг. Хүчлийн оксид нь шүлттэй урвалд орж давс, ус үүсгэдэг бол суурийн оксид нь хүчилтэй урвалд орж давс, ус үүсгэдэг. Харин амфотер оксид нь хүчлийн болон шүлтийн уусмалтай урвалд ордог.

3-р үеийн элементүүдийн хүчилтөрөгчтэй, тэдгээрийн оксидын устай харилцан үйлчлэх урвалын бүтээгдэхүүнийг хүснэгтээр харуулав.

Элемент	Шатах урвалын бүтээгдэхүүн	Элементийн оксидын устай харилцан үйлчлэх урвалын бүтээгдэхүүн
Na	$\text{Na}_2\text{O}_{(\text{хат})}$ , $\text{Na}_2\text{O}_{2(\text{хат})}$	$\text{NaOH}_{(\text{уус})}$
Mg	$\text{MgO}_{(\text{хат})}$	$\text{Mg}(\text{OH})_{2(\text{уус})}$
Al	$\text{Al}_2\text{O}_{3(\text{хат})}$	-
Si	$\text{SiO}_{2(\text{хат})}$	-
$\text{P}_4$	$\text{P}_4\text{O}_{6(\text{ш})}$	$\text{H}_3\text{PO}_3_{(\text{уус})}$
	$\text{P}_4\text{O}_{10(\text{хат})}$	$\text{H}_3\text{PO}_4_{(\text{уус})}$
$\text{S}_8$	$\text{SO}_{2(\text{x})}$	$\text{H}_2\text{SO}_3_{(\text{уус})}$
	$\text{SO}_{3(\text{x})}$	$\text{H}_2\text{SO}_4_{(\text{уус})}$



### Хэрэглэгдэхүүн

#### А. Бодис урвалж

- Натри
- Туузан магни
- Хөнгөнцагаан утас
- Фосфор (улаан)
- Хүхэр
- Универсаль индикатор эсвэл лакмусын цаас
- Нэрмэл ус

#### Б. Лабораторийн хэрэгсэл, шил сав

- Шувтан колбо, 250мл – 2 ш
- Цагийн шил – 1 ш
- Спиртэн дэн – 1 ш
- Дусаагуур – 1 ш
- Бодис шатаах халбага – 1 ш
- Хямсаа – 1 ш
- Хаягдлын сав – 1 ш
- Шилэн савх – 1 ш
- Бодисын хутга
- Бээлий, маск, нүдний шил, шүдэнз



### Аюулгүй ажиллагааны санамж

- Химийн лабораторид ажиллах аюулгүй ажиллагааны ерөнхий дүрмийг баримтлана.
- Элементийн шатах урвалаар их хэмжээний дөл үүсгэн шатах учраас нүдний шил, маск, бээлий хэрэглэнэ.

#### Натри

- Түлэгдэлтийг үүсгэнэ.
- Нүдийг гэмтээнэ.



Идэмхий - Corrosive



Цочроогч - Irritant

#### Фосфор

- Нүд гэмтээх, арьс хүчтэй түлэх аюултай
- Шатамхай
- Залгих эсвэл амьсгалах тохиолдолд үхэлд хүргэнэ.



Шатамхай - Flammable



Идэмхий - Corrosive



Хортой - Toxic



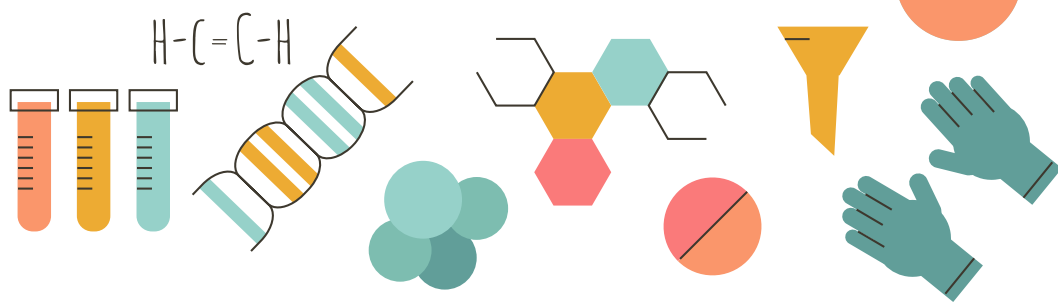
Усан орчинд аюултай - Environmental hazard

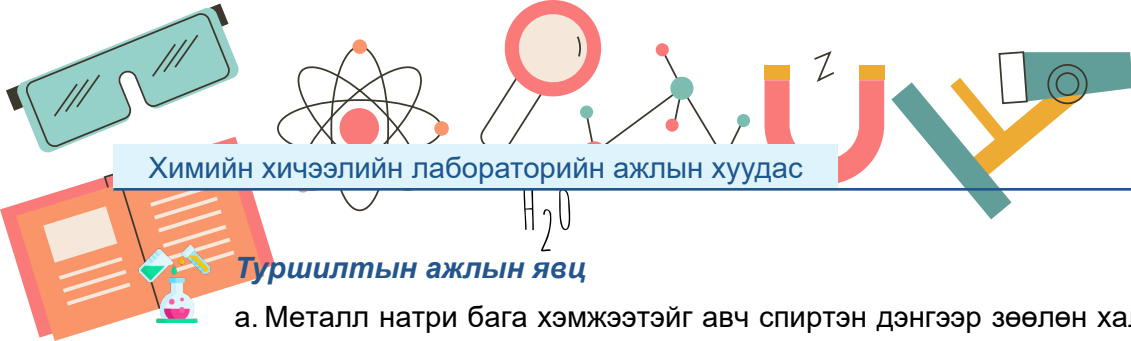
#### Хүхэр

- Арьсыг цочрооно.



Цочроогч - Irritant





## Химийн хичээлийн лабораторийн ажлын хуудас



### Туршилтын ажлын явц

- Металл натри бага хэмжээтэйг авч спиртэн дэнгээр зөөлөн халааж, агаарт шатах урвалыг ажиглана.
- Гарган авсан натрийн оксидыг цагийн шилэн дээр тавьж, нэрмэл усанд уусгаад, үүссэн уусмалын орчинг индикатораар шалгана.
- Туузан магни 4-5 см хэмжээтэйг авч спиртэн дэнгээр зөөлөн халааж, агаарт шатах урвалыг ажиглана.
- Гарган авсан магнийн оксидыг цагийн шилэн дээр тавьж, нэрмэл усанд уусгаад, үүссэн уусмалын орчинг индикатораар шалгана.
- Металл хөнгөнцагаан утаснаас 5 см орчим авч спиртэн дэнгийн дөлөн дээр барьж, шатах урвалыг ажиглана.
- Шүдэнзний толгойн хэмжээтэй фосфор авч спиртэн дэнгээр зөөлөн халааж шатаж эхлэх агшинд шувтан колбонд оруулан цагийн шилээр бага зэрэг агаар орж байхаар таглана.
- Урвал явагдаж дууссаны дараа 1 минут орчим шувтан колбыг сайтар таглана. Дараа нь тагийг авч нэрмэл ус бага багаар хийж сэгсэрнэ. Үүссэн уусмалын орчинг индикатораар шалгана.
- Бага хэмжээтэй хүхэр авч спиртэн дэнгээр зөөлөн халааж, шатаж эхлэх агшинд шувтан колбонд оруулан цагийн шилээр бага зэрэг агаар орж байхаар таглаж, шатах урвалыг явуулна.



### Ажиглалт ба туршилтын үр дүн

Туршилтын ажиглалт, үр дүнг дараах хүснэгтэд тэмдэглээрэй.

Элемент	Na	Mg	Al	P <sub>4</sub>	S <sub>8</sub>
Шатах урвалын дүнд гарсан өөрчлөлт					
Устай харилцан үйлчлэх урвалын дүнд гарсан өөрчлөлт					

### Үр дүн, дүгнэлт

- Туршилтад явагдсан урвалын тэгшитгэлүүдийг бичнэ үү.

.....

.....

.....

.....

- Аль элементийн оксид нь суурийн ба хүчлийн оксид байсан бэ? Ямар аргаар таньсан бэ?

.....

.....

.....

.....

a. Ионы холбоотой оксидууд суурийн оксид болдог. Суурийн оксид болж буй шалтгааныг Бренстед – Лоурийн хүчил суурийн онолоор тайлбарлана уу.

.....

.....

.....

b. Үеийн дагуу хойшлоход элементийн үүсгэсэн оксидын хүчиллэг, суурилаг шинж хэрхэн өөрчлөгдөж байгаа талаар дүгнэлт гаргана уу.

.....

.....

.....

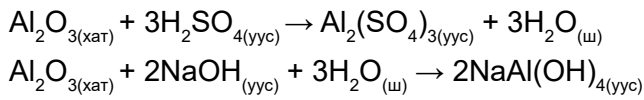
c. Металл бишийн шатах урвалыг явуулахдаа колбыг агаар орох зайтай таглаж буй шалтгааныг тайлбарлана уу.

.....

.....

.....

d. Дараах урвалууд хөнгөнцагааны оксид ямар шинж чанартай болохыг илэрхийлж байгааг тайлбарлана уу.



.....

.....

.....

e. Үнэн эсвэл худал болохыг сонгоно уу.

А	Хөнгөнцагаан утас нь оксидын бүрхүүлтэй учраас шатах урвалд ордоггүй.	Үнэн	Худал
Б	Хүхрийн оксид нь усанд уусаж суурилаг орчинтой уусмал үүсгэнэ.	Үнэн	Худал
В	$ns^2np^5$ гэсэн валентын бүтэцтэй элементийн үүсгэх дээд оксид нь хүчлийн оксид болно.	Үнэн	Худал
Д	2-р үеийн элементүүдийн үүсгэсэн оксид нь үеийн дагуу хойшлоход хүчлийн оксидоос суурийн оксидод шилжинэ.	Үнэн	Худал



# БҮЛЭГ ОРГАНИК БИШ ХИМИ

## Сэдэв: 11.9. Үелэх хууль, Үелэх хүснэгт

Анги .....

Сурагчийн нэр .....

### Суралцахуйн зорилт

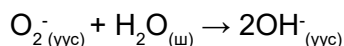
11.9.36. Элементийн үүсгэсэн оксид, гидроксид, карбонатын ус болон шингэрүүлсэн хүчилтэй харилцан үйлчлэх урвалыг тодорхойлох

**Туршилт ажил.** Элементийн үүсгэсэн оксид, гидроксид, карбонатын ус болон хүчилтэй харилцан үйлчлэх урвал

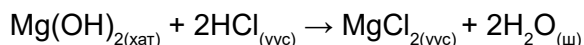
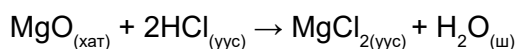
**Туршилтын зорилго:** Кальцийн оксид, кальцийн гидроксид, кальцийн карбонатын ус, хүчилтэй харилцан үйлчлэх урвалыг турших, тайлбарлах



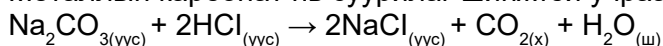
**Онолын мэдээлэл:**  $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{MgO}$  нь ионы холбоотой нэгдлүүд учраас устай харилцан үйлчилж гидроксид ион үүсгэдэг. Өөрөөр хэлбэл оксидын ион ( $\text{O}_2^-$  (уус)) усны молекулаас протоныг авч суурь болдог учраас эдгээр нь суурийн оксид юм. Урвалын дүнд суурилаг орчинтой уусмал үүсэх учраас индикатор ашиглан хялбархан таних боломжтой.



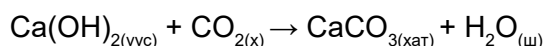
$\text{MgO}$ ,  $\text{Mg}(\text{OH})_2$  нь давсны хүчилтэй саармагжих урвалд орж давс, ус үүсгэдэг ба энэ шинжид нь үндэслэн түүнийг анагаах ухаанд эм болгон хэрэглэдэг.



Карбонат хүчилтэй харилцан үйлчлэх урвалаар давс, ус, нүүрсхүчлийн хий үүснэ. Металлын карбонат нь суурилаг шинжтэй учраас энэ урвал нь саармагжих урвал юм.



Урвалаар үүсэх хийг шохойн ус (кальцийн гидроксид) руу нэвтрүүлэхэд кальцийн карбонатын цагаан өнгийн тунадас үүсгэдэг шинж чанараар нь таних боломжтой.



### Хэрэглэгдэхүүн

#### А. Бодис урвалж

- Кальцийн оксид
- Кальцийн гидроксидын ханасан уусмал
- Кальцийн карбонат
- Устөрөгчийн хлоридын уусмал, 0.5 М
- Фенолфталеин
- Универсал индикатор
- Метилоранж
- Нэрмэл ус

#### Б. Лабораторийн хэрэгсэл, шил сав

- Бюретка, 25 мл -
- Термометр ( $-10^\circ\text{C}$  -  $+110^\circ\text{C}$ )-2 ш
- Хэмжээст цилиндр - 50 мл, 2 ш
- Шил аяга, 250 мл
- Шил аяга, 100 мл
- Жин, 0.01 ийн нарийвчлалтай - 1 ш
- Шувтан колбо - 100мл
- Хуруу шил – 5 ш
- Шилэн гуурс бүхий резинэн бөглөө
- Хий дамжуулах хоолой
- Дусаагуур – 1 ш
- Хаягдлын сав – 1 ш
- Штатив – 1ш
- Бэхлүүр – 1 ш
- Шилэн савх – 1 ш
- Бээлий

### Аюулгүй ажиллагааны санамж

- Химийн лабораторид ажиллах аюулгүй ажиллагааны ерөнхий дүрмийг баримтлана.
- Илүүдлээр авсан бодис урвалжийг эх бодис руу бус хаягдлын сав руу хийнэ.
- Устөрөгчийн хлоридын уусмалтай ажиллахдаа урт ханцуйтай халад, бээлий өмсөнө.

Устөрөгчийн хлоридын уусмал

- Түлэгдэлтийг үүсгэнэ.
- Амьсгалын замын системийг цочрооно.



Идэмхий - Corrosive



Цочроогч - Irritant

Кальцийн гидроксид, кальцийн оксид

- Арьсыг хүчтэй цочроох ба хөндүүрлэнэ.
- Амьсгалах болон залгих үед амьсгалын болоод хоол боловсруулах замын эрхтнүүдийг түлнэ.



### Туршилтын ажлын явц

#### Туршилт - 1.

- Шил аяганд 250 мл нэрмэл ус хийж анхны температурыг хэмжинэ.
- Нэрмэл усандаа 0.44 г кальцийн оксид нэмж хутгаад температур тогтмол болох үеийн заалтыг тэмдэглэж авна.
- Бэлтгэсэн уусмал (шохойн ус)- аас хуруу шилэнд таслан авч уусмалын орчинг тодорхойлно.
- Үлдсэн уусмалыг тунгаах зорилгоор хөдөлгөөнгүй газар байрлуулна.

#### Туршилт - 2.

- Шил аяганд 50 мл устөрөгчийн хлоридын уусмал хийж анхны температурыг нь хэмжинэ.
- 1.40 г кальцийн оксидыг хүчлийн уусмал дээр нэмж хутгаад температур тогтмол болох үеийн заалтыг тэмдэглэж авна.

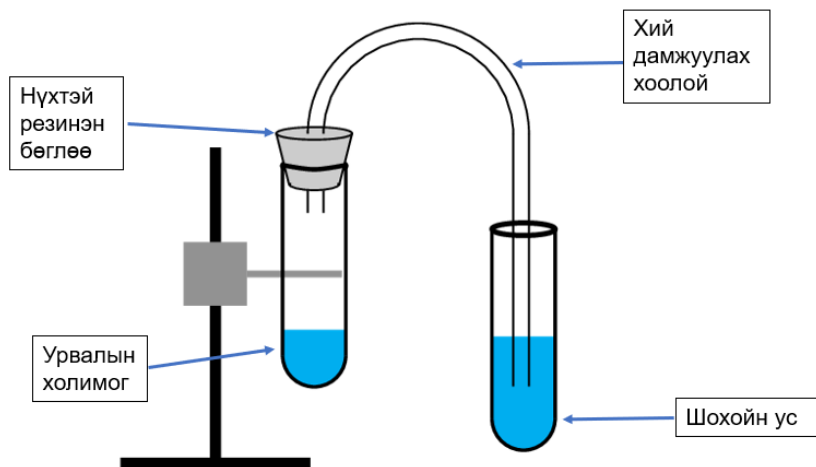
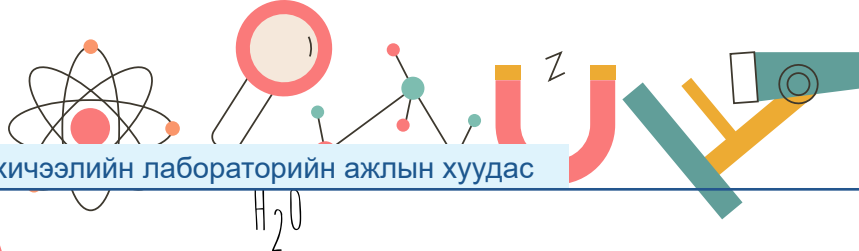
#### Туршилт - 3.

- Туршилт - 1 -д бэлтгэсэн уусмалаас 50 мл-ийг авч 100 мл -ийн шувтан колбонд хийж фенолфталеин индикатор 2-3 дусал нэмнэ.
- Бюреткыг 10 мл устөрөгчийн хлоридын уусмалаар цэнэглэж, кальцийн гидроксидын уусмалын ягаан өнгө арилтал титрлэлтийг явуулна.

#### Туршилт - 4.

- Багажийг зурагт үзүүлсэний дагуу угсарна.





- 0.50 г кальцийн карбонат авч хуруу шилэнд хийнэ.
- Кальцийн карбонат дээр 10 мл давсны хүчил нэмнэ.
- Урвалаас ялгарсан хийг шохойн усан дундуур нэвтрүүлнэ.
- Устөрөгчийн хлоридын уусмалаас дусал дуслаар нэмж хий ялгарахгүй болтол урвалыг явуулна.
- Үүссэн уусмалын орчинг тодорхойлно.



**Ажиглалт ба туршилтын үр дүн**

Туршилтын ажиглалт, үр дүнг дараах хүснэгтэд тэмдэглээрэй.

Туршилт	Ажиглалт, үр дүн
1	
2	
3	
4	

**Үр дүн, дүгнэлт**

- Туршилтад явагдсан бүх урвалын тэгшитгэлийг бичнэ үү. Урвал явагдсан эсэхийг хэрхэн баталсан бэ?

.....

.....

.....

.....

b. Туршилт -1,2-д явагдсан урвалууд ямар шинж чанараараа төстэй байсан бэ?

.....

.....

.....

c. Кальцийн оксидын уусахын стандарт энтальпийн өөрчлөлтийг тооцоолж, онолын утга( $66.6 \text{ кЖ} \cdot \text{моль}^{-1}$ )-аас зөрүүтэй байгааг тайлбарлана уу.

.....

.....

.....

d. Бүх металлын гидроксид, карбонат хүчилтэй урвалд орох уу? Ордоггүй бол жишээ гаргана уу.

.....

.....

.....

e. Ходоодны хүчил ихэдсэн үед эмч нарын бичиж өгдөг эмийн нэг нь зурагт үзүүлсэн “промаг” юм.

i. Эмийн химийн найрлагыг судлаж тогтооно уу.

.....

.....

.....

ii. Эмийг хэрэглэх үед явагдах урвалын тэгшитгэлийг бичнэ үү.

.....

.....

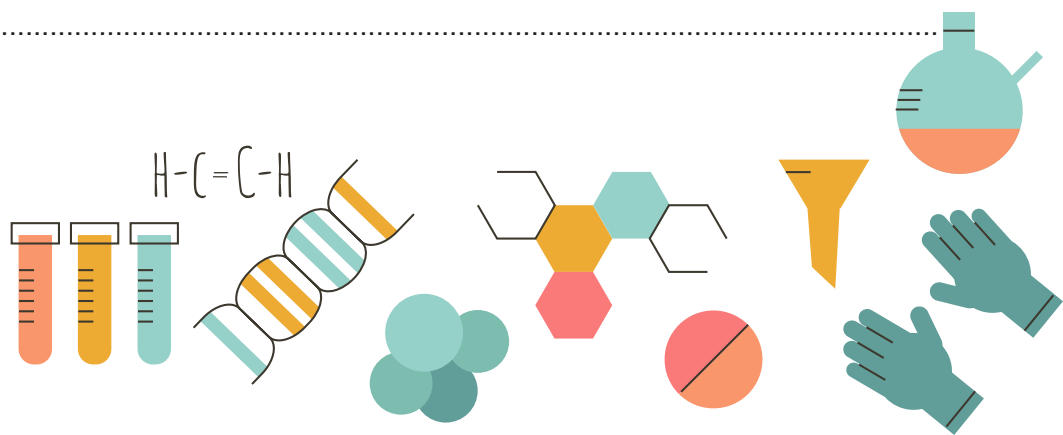
.....

iii. Эмийг хэрэглэснээр зовуурь арилж, өвчин эдгэдэг шалтгааныг тайлбарлана уу.

.....

.....

.....



## БҮЛЭГ ОРГАНИК БИШ ХИМИ

### Сэдэв: 11.9. II бүлгийн элемент, тэдгээрийн шинж чанарын үелэх хандлага, хэрэглээ

Анги: .....

Сурагчийн нэр .....

**Суралцахуйн зорилт** | 11.9.3в\*. Элементийн карбонат, нитратын дулааны задралыг тодорхойлох

*Туршилт ажил.* Металлын карбонатын дулааны задралаар металлыг тодорхойлох

*Туршилтын зорилго:* 2-р бүлгийн металлын карбонатуудын дулааны задралаар үүсэх нэгдлүүд болон металлын карбонатын хүчилтэй урвалд орох шинжийг судлах



**Онолын мэдээлэл:** Металлын карбонат болон металлын гидроксидыг дулааны задралд оруулахад дараах байдлаар задрана.



#### Хэрэглэгдэхүүн

##### А.Бодис урвалж

- $\text{MCO}_3$
- Давсны хүчлийн уусмал - 2моль\*дм-3

##### Б. Лабораторийн хэрэгсэл, шил сав

- Таглаатай тигель (ойролцоогоор 15см<sup>3</sup> диаметртэй)
- Спиртэн дэн (хийн халаагуур)
- Хуурай бодисын халбага
- Тигелийн хайч
- Секундомер
- Шөрмөсөн чулуун тор
- Хуруу шил, хуруу шилний хавчаар
- Хуруу шилний тавиур
- 0.01 ийн нарийвчлалтай жин
- Шилний маркер



#### Аюулгүй ажиллагааны санамж

- Химийн лабораторид баримтлах аюулгүй ажиллагааны ерөнхий дүрмийг баримтална

Давсны хүчил HCL

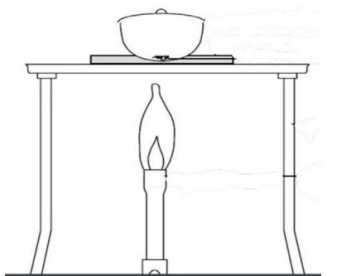
- Түлэгдэлтийг үүсгэнэ.
- Амьсгалын замын системийг цочрооно. Давсны хүчилтэй ажиллахдаа бээлий, маск, нүдний шил хэрэглэнэ.
- Спиртэн дэн ажиллахдаа анхааралтай ажиллана.



**Туршилтын ажлын явц:**

Туршилтын зааврыг уншаад дарааллын дагуу хийж гүйцэтгээрэй.

- Хоосон тигелийг тагтай нь хамт жинлээд массыг тэмдэглэнэ.
- Өгөгдсөн бодис  $MCO_3$ -ийг бүгдийг тигель рүү хийнэ.
- Бодистой тигелийг тагтай нь хамт жинлээд массыг тэмдэглэнэ.
- $MCO_3$  -ийн массыг олж тэмдэглээрэй.
- Хэрэглэгдэхүүнээ зурагт өгөгдсөнөөр байрлуулж шавар гурвалжин дээр тигелтэй бодисоо байршуулан таглана. Тигелийг хэрэглэхдээ тигелийн хайч ашиглана.



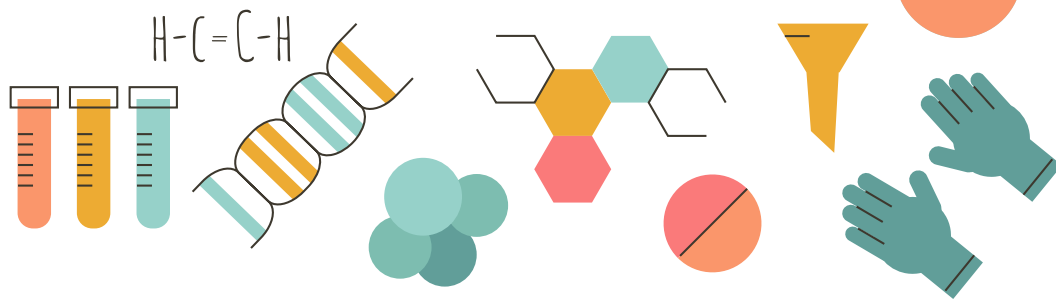
- Тигелийг тагтай нь ойролцоогоор 1 мин зөөлөн халаана.
- Тагийг авч дахин 4 минутын турш хүчтэй халаана.
- Тигелийг таглаж өрөөний температуртай болтол хөргөж, дахин жинлэж массыг тэмдэглэнэ.
- Тигелтэй бодисыг таггүй дахин 2 минутын турш хүчтэй халаана.
- Халаасны дараа таглаад 5 мин турш хөргөөд массыг жинлээд тэмдэглэнэ.
- Массын нийт алдагдал, үлдэгдлийн массыг тооцоолж тэмдэглэнэ. Энэ үлдэгдэл бодисоо Б1 гэж тэмдэглэнэ үү. (2 f - д ашиглахын тулд хадгална)

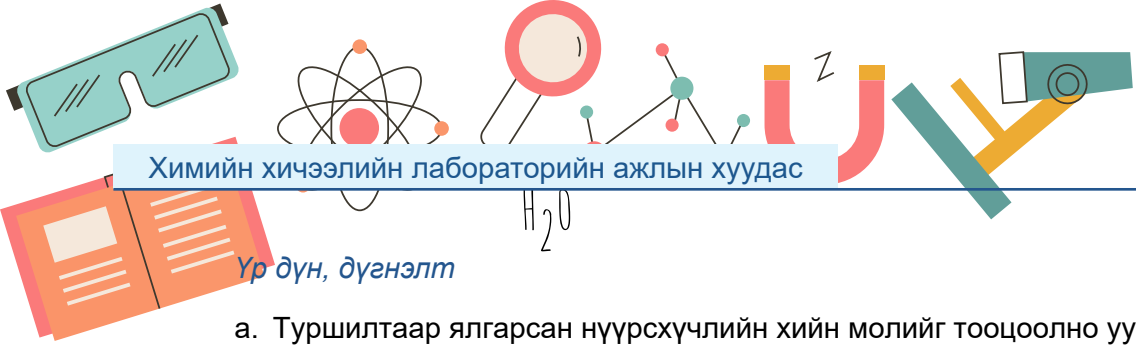


**Ажиглалт ба туршилтын үр дүн**

Туршилтын ажиглалт, үр дүнг дараах хүснэгтэд тэмдэглээрэй.

	Масс (гр)
Хоосон таглаатай тигелийн масс	
$MCO_3$ агуулсан тигелийн масс	
$MCO_3$ ын масс	
Нэгдүгээр халаалтын дараах масс	
Хоёрдугаар халаалтын дараах масс	
Б1 бодисын масс	





Химийн хичээлийн лабораторийн ажлын хуудас

Үр дүн, дүгнэлт

a. Туршилтаар ялгарсан нүүрсхүчлийн хийн молийг тооцоолно уу.

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

CO- ийн хэмжээ..... моль

b.  $MCO_3$  - ын молийн массыг тооцоолно уу.

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

M ( $MCO_3$ ).....г/моль

c. Тооцоолсон үр дүнгээсээ M нь ямар металл болохыг олно уу.

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

M (металл).....

d. Нэг сурагч  $MCO_3$ -ын оронд  $MCO_3 \cdot M(OH)_2$  ашиглан ижил дарааллаар туршилтыг явуулсан. Металлын гидроксид нь металлын оксид ба усны уур үүсгэн задардаг бол энэ бодисын массын алдагдал таны хийсэн туршилтын массын алдагдалтай харьцуулахад их байх уу, бага байх уу ? Шалтгааныг тайлбарлана уу.

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

e. B1 бодисоос бодисын халбага ашиглан хуруу шил рүү хийнэ. B1 агуулсан хуруу шил рүү 1мл шингэрүүлсэн давсны хүчлийг нэмж өөрчлөлтийг ажиглаад бичнэ үү.

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

а.  $\text{MCO}_3$  ийн дулааны задрал бүрэн явагдсан эсэхийг (е) –ийн ажиглалтаа үндэслэн тайлбарлана уу. Явагдсан урвалын тэгшитгэлийг бичнэ үү.

.....

.....

.....

.....



## БҮЛЭГ ОРГАНИК БИШ ХИМИ

### Сэдэв: 11.9. Үелэх хууль, үелэх хүснэгт

Анги .....

Сурагчийн нэр .....

**Суралцахуйн зорилт** | 11.9.4е Галид ион усан орчин дахь мөнгөний ионтой харилцан үйлчлэх урвалыг учирлан тайлбарлах

*Туршилт ажил.* Галид ион усан орчин дахь мөнгөний ионтой харилцан үйлчлэх урвал

*Туршилтын зорилго:* Галид ион усан орчин дахь мөнгөний ионтой харилцан үйлчлэх урвалыг турших, тунадсыг ялган таних



**Онолын мэдээлэл:** Мөнгө (I)-ний ион нь хлорид, бромид, иодид ионтой онцлог өнгөтэй тунадас үүсгэдэг учраас галид ионыг таних чанарын урвал болгон ашигладаг. Азотын хүчлээр хүчиллэгжүүлсэн мөнгө (I)-ний нитратын уусмалыг галид ионыг агуулсан уусмалд нэмдэг. Карбонат, эсвэл гидроксид ион зэрэг саад бологч ионыг азотын хүчлийг нэмж  $\text{CO}_2$ , ус ялгаруулах замаар зайлуулдаг.

Эдгээр тунадасны өнгө нь зарим тохиолдолд өөр хооронд нь ялгахад төвөгтэй учраас ялган танихын тулд сулруулсан ба концентрацтай аммиакийн уусмалыг нэмдэг.  $\text{AgCl}$ -ын цагаан өнгөтэй тунадсанд сулруулсан аммиакийн уусмал нэмбэл тунадас уусна.  $\text{AgBr}$ -ын цайвар шар өнгөтэй тунадсанд сулруулсан аммиакийн уусмал нэмбэл урвал явагдахгүй боловч концентрацтай аммиакийн уусмал нэмэхэд тунадас уусдаг.  $\text{AgI}$ -ын шар өнгөтэй тунадас аль ч тохиолдолд уусахгүй.

Галид ионыг таних чанарын урвалын шинж тэмдэгийг хүснэгтээр харууллаа.

*Хүснэгт. Галид ионыг таних тэмдэгийг хүснэгтээр харууллаа.*

Ион	Ионы урвал	AgX өнгө	Сулруулсан $\text{NH}_3$ -ийн уусмалд уусах эсэх	Концентрацтай $\text{NH}_3$ -ийн уусмалд уусах эсэх
$\text{Cl}^-$	$\text{Ag}^+_{(\text{уус})} + \text{Cl}^-_{(\text{уус})} \rightarrow \text{AgCl}_{(\text{хат})}$	Цагаан	Уусна	Уусна
$\text{Br}^-$	$\text{Ag}^+_{(\text{уус})} + \text{Br}^-_{(\text{уус})} \rightarrow \text{AgBr}_{(\text{хат})}$	Цайвар шар	Уусахгүй	Уусна
$\text{I}^-$	$\text{Ag}^+_{(\text{уус})} + \text{I}^-_{(\text{уус})} \rightarrow \text{AgI}_{(\text{хат})}$	Шар	Уусахгүй	Уусахгүй



### Хэрэглэгдэхүүн

#### А. Бодис урвалж

- Калийн бромид
- Калийн хлорид
- Калийн иодид
- Сулруулсан азотын хүчлийн уусмал
- Мөнгөний нитратын уусмал, 0.1 М
- Аммиакийн уусмал
- Нэрмэл ус

#### Б. Лабораторийн хэрэгсэл, шил сав

- Пипетка, 5 мл, ( 0.01 мл нарийвчлалтай)
- Груш
- Хуруу шил – 6 ш
- Хуруу шилний хавчаар – 1 ш
- Хуруу шилний тавиур
- Шилэн савх – 1 ш
- Хуурай бодисын халбага – 1 ш
- Дусаагуур – 4 ш
- Хаягдлын сав – 1 ш
- Татах шүүгээ
- Бээлий, маск



### Аюулгүй ажиллагааны санамж

- Химийн лабораторид ажиллах аюулгүй ажиллагааны ерөнхий дүрмийг баримтлана.
- Илүүдлээр авсан бодис урвалжийг эх бодис руу бус хаягдлын сав руу хийнэ.
- Аммиак нь хурц үнэртэй хий учраас ойроос үнэрлэж болохгүй.

#### Азотын хүчил

- Түлэгдэлтийг үүсгэнэ.

#### Мөнгөний нитрат

- Түлэгдэлтийг үүсгэнэ.

#### Аммиак

- Шатамхай
- Амьсгалахад хортой
- Түлнэ

#### Калийн бромид, калийн хлорид, калийн иодид

- Арьсыг цочрооно.
- Уураар нь амьсгалах үед амьсгалын замын эрхтнүүдийг цочрооно.



Идэмхий - Corrosive



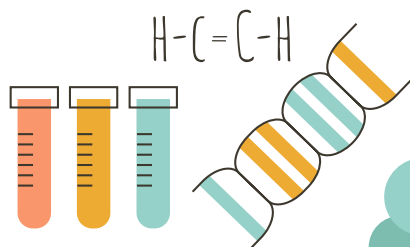
Шатамхай - Flammable



Идэмхий - Corrosive



Цочроогч - Irritant





**Туршилтын ажлын явц:**

- a) Хуруу шил тус бүрт бага хэмжээтэй хуурай калийн хлорид, калийн бромид, калийн иодид хийж, дээрээс нь 5 мл нэрмэл ус хийж уусгана.
- b) Дээрх уусмал руу 1-2 дусал азотын хүчил хийж ажиглана.
- c) Мөнгөний нитратын уусмалаас 2-3 дуслыг нэмнэ.
- d) Үүссэн тунадастай уусмалаа дахин 2 хувааж хуруу шилэнд хийн хуруу шил тус бүртээ шингэрүүлсэн аммиакийн уусмалаас 5-6 дусал хийж ажиглана.
- e) Үлдсэн 3 хуруу шилтэй тунадас руу концентрацитай аммиакийн уусмал 5-6 дусал хийж ажиглана.



**Ажиглалт ба туршилтын үр дүн**

Туршилтын ажиглалт, үр дүнг дараах хүснэгтэд тэмдэглээрэй.

№	Туршилтын явц	Туршилтын үр дүн
1	Хуруу шилтэй натрийн хлоридын уусмалд 2-3 дусал мөнгөний нитрат хийхэд юу ажиглагдсан бэ?	
2	Хуруу шилтэй натрийн бромидын уусмалд 2-3 дусал мөнгөний нитрат хийхэд юу ажиглагдсан бэ?	
3	Хуруу шилтэй натрийн иодидын уусмалд 2-3 дусал мөнгөний нитрат хийхэд юу ажиглагдсан бэ?	
4	Тунадас дээр сулруулсан аммиакийн уусмал нэмэхэд юу ажиглагдсан бэ?	
5	Тунадас дээр концентрацитай аммиакийн уусмал нэмэхэд юу ажиглагдсан бэ?	

**Үр дүн, дүгнэлт**

a. Туршилтад явагдсан урвалын ионы тэгшитгэлийг бичнэ үү.

.....

.....

.....

.....

а. Мөнгөний нитратын уусмал нэмэхийн өмнө уусмал руу яагаад азотын хүчил нэмдэг вэ?

.....

.....

.....

б. Туршилтын үр дүнг үндэслэн дараах хүснэгтийг нөхөж гүйцээнэ үү?

Явагдсан урвал	Үүссэн тунадасны томьёо	Өнгө	Сулруулсан аммиакийн уусмалд ууссан эсэх	Концентрацитай аммиакийн уусмалд ууссан эсэх
$KCl + AgNO_3 \rightarrow$				
$KBr + AgNO_3 \rightarrow$				
$KI + AgNO_3 \rightarrow$				

с. Калийн хлорид, калийн бромид, калийн иодидын оронд натрийн хлорид, натрийн бромид, натрийн иодидын давс авбал үр дүн нь ижил байх уу? Явагдах урвалын тэгшитгэлийг молекулын ба ионы хэлбэрээр бичиж тайлбарлана уу.

.....

.....

.....



## БҮЛЭГ ОРГАНИК БИШ ХИМИ

### Сэдэв: 11.9 VIIA бүлгийн элемент, тэдгээрийн шинж чанарын үелэх хандлага, хэрэглээ

Анги: .....

Сурагчийн нэр: .....

#### Суралцахуйн зорилт

11.9.4з\*. Хлорын халуун болон хүйтэн натрийн гидроксидын усан уусмалтай харилцан үйлчлэх урвалыг исэлдэхүйн хэмийн өөрчлөлтөөр хөрвүүлэн тайлбарлах

*Туршилт ажил.* Цайруулах бодис дахь NaClO-ын концентрацыг олох

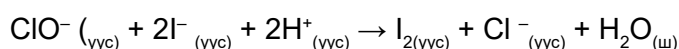
*Туршилтын зорилго:* Цайруулагч бодис дахь натрийн хлорат(I) ын концентрацыг олох



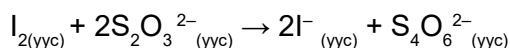
**Онолын мэдээлэл:** Хлорыг хүйтэн натрийн гидроксидтой урвалд оруулан цайруулагч бодисыг гаргаж авдаг. Энэ урвалаар натрийн хлорат (NaClO) үүсдэг.



Мөн шингэрүүлсэн цайруулагч бодисыг хүчиллэгжүүлсэн иодид ионтой урвалд оруулахад иод үүснэ.



Энэ урвалаар үүссэн иодын тоо хэмжээг цардуулын оролцоотой тиосульфатын ионоор ( $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ ) титрлэх замаар тодорхойлж болно.



#### Хэрэглэгдэхүүн

##### А. Бодис урвалж

- Уусмал 1 - цайруулагчийн уусмал.
- $\text{H}_2\text{SO}_4$  - хүүхрийн хүчлийн уусмал 1 моль·дм<sup>-3</sup>
- KI - 0.5 моль·дм<sup>-3</sup> калийн иодид
- $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  0.1 моль·дм<sup>-3</sup> натрийн тиосульфат
- Цардуулын индикатор 2%

##### Б.Лабораторийн хэрэгсэл, шил сав

- Хэмжээст колбо 250 см<sup>3</sup>
- Пипетка 25 см<sup>3</sup>
- Груш
- Бюретка 50 см<sup>3</sup>
- Шувтан колбо 250 см<sup>3</sup>
- Хэмжээст цэмжээт цилиндр 25 см<sup>3</sup>
- Юүлүүр
- Штатив, бюретка тогтоогч
- Хаягдлын сав
- Нэрмэл ус
- шилний маркер

 **Аюулгүй ажиллагааны санамж**

- Химийн лабораторид баримтлах аюулгүй ажиллагааны ерөнхий дүрмийг баримтална

Хүхрийн хүчил,  $H_2SO_4$

- Түлэгдэлтийг үүсгэнэ.
- Амьсгалын замын системийг цочрооно.
- Хүрэлцсэн хэсгийг савантай усаар сайтар угаах хэрэгтэй.



Идэмхий - Corrosive

Калийн иодид, KI

- Амьсгалын замын эрхтнүүдийг цочрооно.
- Арьсыг цочроож хүрэлцсэн хэсэгт улайна.



Цочроогч - Irritant

Натрийн тиосульфат  $Na_2S_2O_3$

- Арьс, нүд ба амьсгалын замын эрхтнүүдийг цочрооно.



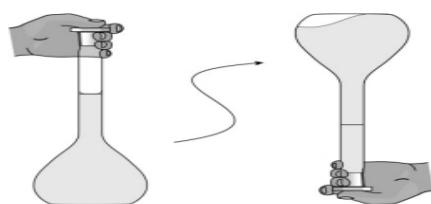
Идэмхий - Corrosive



**Туршилтын ажлын явц:**

1. Дээжийг шингэрүүлэх

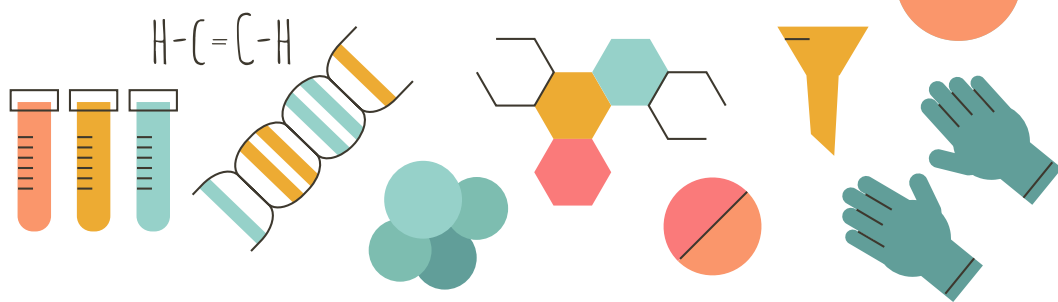
- 250 см<sup>3</sup> хэмжээст колбонд Уусмал 1 буюу цайруулагчийн уусмалаас 25.0 см<sup>3</sup> ийг хийнэ.
- Хэмжээс хүртэл нэрмэл ус нэмж сайтар холино.

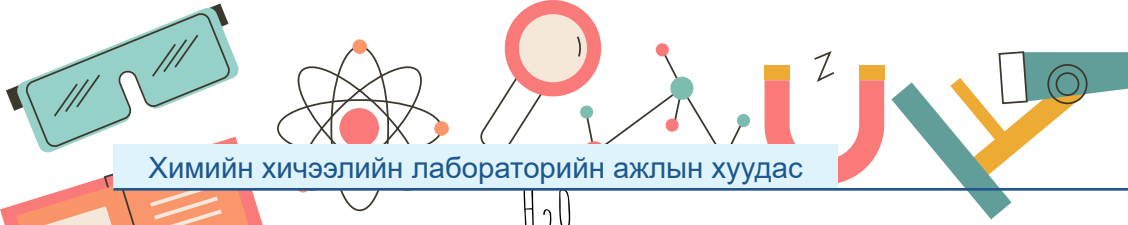


- Колботой уусмалыг Уусмал 2 ( цайруулагчийн шингэрүүлсэн уусмал ) гэж хаяглаарай.

2. Титрлэлт явуулах

- Бюреткийг нэрсэн усаар зайлсны дараа  $Na_2S_2O_3$ -ын уусмалаар дүүргэж 0 цэг дээр тохируулна.
- Уусмал-2 оос 25.0 см<sup>3</sup> -ийг авч шувтан колбонд хийнэ.
- Хэмжээст цилиндрээр 20 см<sup>3</sup> шингэрүүлсэн  $H_2SO_4$  таслан авч шувтан колбонд хийнэ.
- Мөн KI-ийн уусмалаас 15 см<sup>3</sup>-ийг нэмнэ.





Химийн хичээлийн лабораторийн ажлын хуудас

- e. Уусмалыг шар өнгөтэй болтол  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ -ын уусмалаар дусал дуслаар нэмж титрлэнэ.
- f. Шувтан колбонд 10 дусал цардуулын индикатор нэмнэ.
- g. Титрлэлтийг уусмалын өнгөгүй болтол  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ -ын уусмалаар титрлэнэ. Энэ нь титрлэлтийн төгсгөлийн цэг болно.
- h. Титрлэлтийг гурван удаа давтан явуулна.



**Ажиглалт ба туршилтын үр дүн**

Туршилтын ажиглалт, үр дүнг дараах хүснэгтэд тэмдэглээрэй.

	Титрлэлт 1	Титрлэлт 2	Титрлэлт 3
Бюреткийн эхний заалт / $\text{cm}^3$			
Бюреткийн эцсийн заалт / $\text{cm}^3$			
Титрлэлтэд зарцуулсан $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ эзэлхүүн / $\text{cm}^3$			
Дундаж эзэлхүүн / $\text{cm}^3$ $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$			

**Үр дүн, дүгнэлт**

- a. Туршилтаар уусмалын өнгө хэрхэн өөрчлөгдсөн вэ? Ямар бодисын нөлөөгөөр ийнхүү өөрчлөгдсөн вэ?

.....

.....

.....

.....

- b. Зарцуулагдсан  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ -ын уусмалын эзэлхүүний дундаж утгыг ашиглан  $25.0\text{cm}^3$  Уусмал 2-той урвалд орох иодын молийн тоог олно уу.

.....

.....

.....

.....

(n)  $\text{I}_2$ .....моль

- c. Анхны уусмал дахь натрийн хлоратын (I) концентрацыг олно уу.

.....

.....

.....

.....

$\text{NaClO}$  концентрац .....моль \*  $\text{dm}^{-3}$

d. Багшаас дээж дэх NaClO-ын концентрацын утгыг авч харьцангуй алдааг олно уу. Алдаа үүссэн байж болох хоёр үндэслэлтэй шалтгааныг тоочоорой.

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

e. Сурагч ижил аргыг ашиглан туршилтыг явуулсан боловч калийн иодидын уусмалын концентрац тодорхой биш байсан. Калийн иодид илүүдэл байгаа эсэхийг шалгахын тулд сурагч туршилтын аргадаа ямар өөрчлөлт оруулж болох вэ? Хариултаа тайлбарлана уу.

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



# БҮЛЭГ ОРГАНИК БИШ ХИМИ

## Сэдэв: 11.10. Химийн бодисын үйлдвэрлэл, хэрэглээ

Анги .....

Сурагчийн нэр .....

### Суралцахуйн зорилт

11.10.16 Аммиакийн суурилаг чанар, аммонийн ионы бүтэц байгуулалт, хүчил-суурийн урвалаар гарган авах урвал, аммонийн давснаас нь аммиак гарган авах урвалыг учирлан тайлбарлах

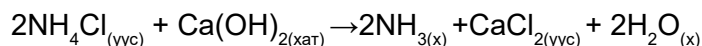
*Туршилт ажил.* Аммиакийг гарган авах, суурилаг шинжийг таних

*Туршилтын зорилго:* Аммиакийг гарган авах, шинж чанарыг турших



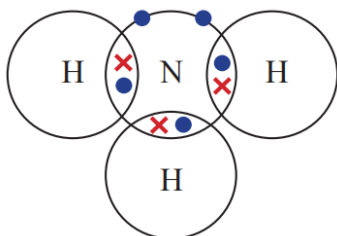
**Онолын мэдээлэл:** Азотын нэгдлүүдээс аммиак үйлдвэрлэлийн чухал ач холбогдолтой юм. Аммиак өнгөгүй, хурц үнэртэй, усанд маш сайн уусдаг,  $-77.7^{\circ}\text{C}$  температурт хайлж,  $-33.4^{\circ}\text{C}$  температурт буцалдаг, хүрээлэн буй орчны стандарт даралт, температурт хий төлөвт оршдог, агаараас бараг 2 дахин хөнгөн хий.

Аммиакийг лабораторид аммонийн хлоридыг шүлтээр үйлчилж гарган авдаг.

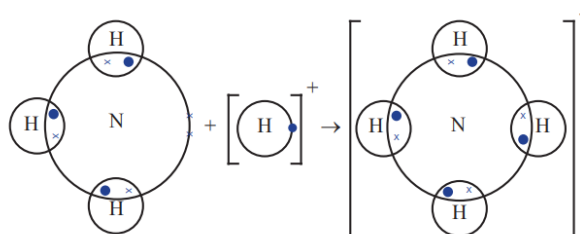


Урвалаар үүссэн аммиак нь усанд уусаж суурилаг уусмал үүсгэх бөгөөд индикатор ашиглан хялбархан таньж болно.

Аммиакийн молекулын төвийн атом дээр чөлөөт хос электрон байх бөгөөд ус, хүчлийн молекулаас протоныг координацийн ковалент холбоогоор нэгдүүлж аммонийн ион үүсгэдэг.



а. Аммиакийн молекулын цэг-хэрээс диаграмм



б. Аммонийн ион үүсэх механизм



### Хэрэглэгдэхүүн

#### А. Бодис урвалж

- Аммонийн хлорид
- Кальцийн гидроксид
- Концентрацтай устөрөгчийн хлоридын уусмал
- Нэрмэл ус
- Фенолфталеин

#### Б. Лабораторийн хэрэгсэл, шил сав

- Хуруу шил – 2 ш
- Хий дамжуулах хоолой – 1 ш
- Гуурсан хоолойтой резинэн бөглөө 2 ш
- Спиртэн дэн – 1 ш
- Хаягдалын сав – 1 ш
- Уур нухуур – 1 ш
- Штатив – 1 ш
- Бэхлүүр – 1 ш
- Шилэн савх – 1 ш
- Бээлий, маск, шүдэнз



### Аюулгүй ажиллагааны санамж

- Химийн лабораторид ажиллах аюулгүй ажиллагааны ерөнхий дүрмийг баримтлана.
- Устөрөгчийн хлоридын уусмалтай ажиллахдаа урт ханцуйтай халад, бээлий өмсөнө.
- Аммиак нь хурц үнэртэй хий учраас ойроос үнэрлэж болохгүй

#### Устөрөгчийн хлоридын уусмал

- Түлэгдэлтийг үүсгэнэ.
- Амьсгалын замын системийг цочрооно.

#### Кальцийн гидроксид

- Арьсыг хүчтэй цочроох ба хөндүүрлэнэ.
- Амьсгалах болон залгих үед амьсгалын болоод хоол боловсруулах замын эрхтнүүдийг түлнэ

#### Аммиак

- Шатамхай
- Амьсгалахад хортой
- Түлнэ

#### Аммонийн хлорид

- Залгихад хортой
- Нүдийг цочрооно.



Идэмхий - Corrosive



Цочроогч - Irritant

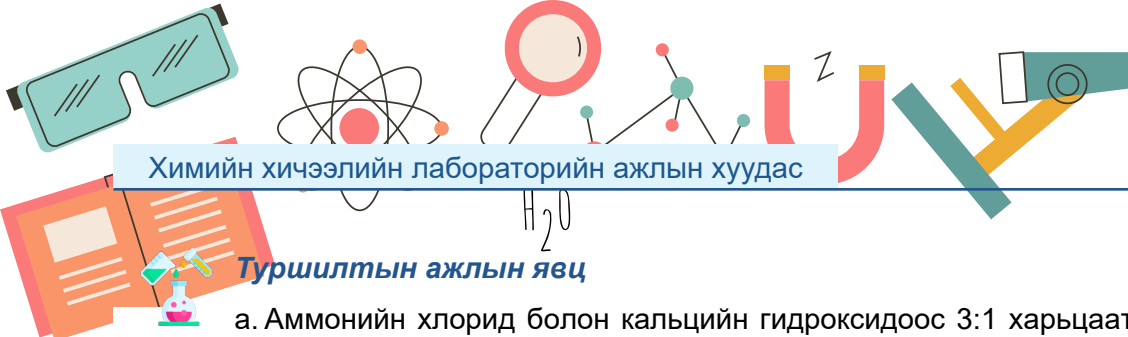


Шатамхай - Flammable



Идэмхий - Corrosive

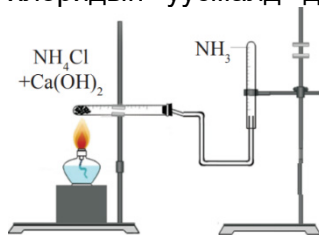




Химийн хичээлийн лабораторийн ажлын хуудас

**Туршилтын ажлын явц**

- Аммонийн хлорид болон кальцийн гидроксидоос 3:1 харьцаатай авч уур нухуурт хийгээд аммиак үнэртэж эхлэх хүртэл нухна.
- Урвалын холимгоо штативд байрлуулсан хуруу шилэнд хийж хий дамжуулах хоолойтой бөглөөгөөр сайтар бөглөнө.
- Хуруу шилэнд хийсэн холимгийг спиртэн дэнгээр зөөлөн халаана.
- 2 дахь штативт хуруу шилийг доош харуулан байрлуулна.
- Хий дамжуулах хоолойн нөгөө талыг доош харуулсан хуруу шилэнд байрлуулж, аммиацыг хураан авна.
- Аммиак хуруу шилэнд дүүрсэн эсэхийг шалгахдаа концентрацитай устөрөгчийн хлоридын уусмалд дүрсэн шилэн савхыг хуруу шилний амсарт ойртуулна.



Аммиакийг лабораторид гарган авах багаж

- Аммиак дүүрсний дараа хуруу шилийг дээш харуулалгүйгээр гуурсан хоолойтой резинэн бөглөөгөөр бөглөж, гуурстай хэсгийг хуруугаар таглана.
- Гуурсийг талсжуулагч аягатай ус руу (талсжуулах аягатай усанд урьдчилан фенолфталеин дусаасан байна) дүрээд гуурсны үзүүрээс хуруугаа авна.



**Ажиглалт ба туршилтын үр дүн**

**Үр дүн, дүгнэлт**

- Яагаад аммиакийг доош харуулсан хуруу шилэнд хураан авсан бэ?

.....

.....

.....

.....

- Аммиакийн устай харилцан үйлчлэх урвалыг бичиж, суурилаг орчинтой уусмал үүсгэж байгааг тайлбарлана уу.

.....

.....

.....

.....

с. Аммиак хураасан шилний амсарт устөрөгчийн хлоридын уусмалд дүрсэн шилэн савхыг ойртуулах үед гарах өөрчлөлтийг урвалын тэгшитгэлд үндэслэн тайлбарлана уу.

.....

.....

.....

.....

d. Үнэн эсвэл худал болохыг сонгоно уу.

А	Аммиакийн масс нь агаарын массаас их	Үнэн	Худал
Б	Аммиакийн хий нь устай урвалд орж суурь үүсгэдэг	Үнэн	Худал
В	Аммиак хүчиллэг шинж чанартай	Үнэн	Худал
Г	Аммиакийг усыг түрүүлэх аргаар хураан авч болно	Үнэн	Худал



## БҮЛЭГ ОРГАНИК ХИМИ

### Сэдэв: 11.14. Спиртийн шинж чанар

Анги: .....

Сурагчийн нэр: .....

#### Суралцахуйн зорилт

11.14в\*. Шүлтийн усан уусмалын орчинд  $-(\text{OH})\text{CHCH}_3$  -ийн нэгдлүүд иодтой харилцан үйлчилж трииодометан үүсгэх урвалыг тодорхойлох

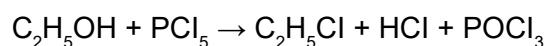
*Туршилт ажил.* Органик нэгдэл дэх функционал бүлгийг таних

*Туршилтын зорилго:* Хоёрдогч спиртийг иодоформийн урвалаар таних



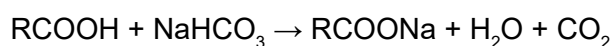
**Онол мэдээлэл:** Шүлтийн усан уусмалын орчинд  $-(\text{OH})\text{CHCH}_3$  бүлгийг агуулсан нэгдлүүд иодтой харилцан үйлчилж трииодометан үүсгэнэ.

Спиртийн молекул дахь гидроксил бүлгийг галогены атомаар халах урвалд устөрөгчийн галидаас гадна фосфорын (V) хлоридыг ашигладаг.



урвалаас ялгарсан устөрөгчийн хлорид нь хий байдалтайгаар ялгарч утаа үүсгэдэг.

Карбон хүчлүүд натрийн карбонаттай урвалд орж давс ус нүүрсхүчлийн хий үүсгэнэ.



#### Хэрэглэгдэхүүн

##### А.Бодис урвалж

- Пропан-2-ол
- Натрийн гидроксидын уусмал
- Иодын уусмал
- Х бодис
- Натрийн карбонат
- Шохойн ус

##### Б.Лабораторийн хэрэгсэл, шил сав

- Дусаагуур
- Хуруу шил
- Хуруу шилний тавиур
- Хуруу шилний хавчаар
- бодисын халбага
- универсал индикаторын цаас
- шилний маркер
- Шохойн ус
- Хий дамжуулах хоолой

## Аюулгүй ажиллагааны санамж

- Химийн лабораторид баримтлах аюулгүй ажиллагааны ерөнхий дүрмийг баримтална

### Пропан-2-ол

- Шатамхай
- Нүдийг цочрооно.



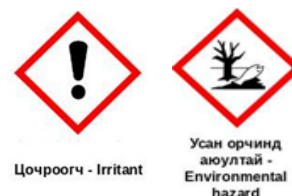
### Натрийн гидроксид NaOH

- Түлэмхий. Арьсыг хүчтэй цочроож түлэх ба шархлуулна.
- Арьсанд хүрэлцэх үед хүрэлцсэн хэсгийг савантай усаар 15 минутаас доошгүй хугацаагаар сайтар угаах хэрэгтэй.



### Иодын уусмал

- Арьсанд хүрвэл цочрооно.
- Амьсгалын системд хортой.
- Шатамхай



### Пропаналь

- Тэсрэмтгий
- Шатамхай



### Натрийн карбонат

- Амьсгалын замын эрхтэнг цочрооно.



### Шохойн ус

- Арьс, амьсгалын замын эрхтэнг цочрооно.



### Цууны хүчил

- Арьс, амьсгалын замын эрхтэнг цочрооно.
- Идэмхий



**Туршилтын ажлын явц**

Туршилт: 1

- а. Хуруу шилэнд пропан-2-ол 5 дусал хийж дээр нь иодын уусмалаас 5 дусал нэмнэ.
- б. Энэ уусмал дээр натрийн гидроксидын уусмалыг иодын хүрэн бор өнгө арилтал хийнэ.



**Ажиглалт ба туршилтын үр дүн**

Туршилтын ажиглалт, үр дүнг дараах хүснэгтэд тэмдэглээрэй.

Бодис	Туршилтын ажиглалт
Пропан-2-ол	

**Үр дүн, дүгнэлт**

Явагдах урвалын тэгшитгэлийг бичнэ үү.

.....

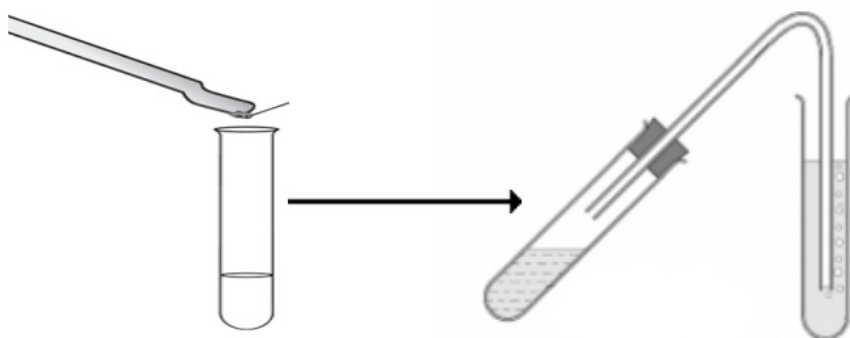
.....

.....

.....

**Туршилт: 2**

- а. Хуруу шилэнд 1мл ус болон 1 мл Х бодисоо хийнэ.
- б. Зурагт үзүүлснээр хий дамжуулах хоолойг угсарсан байна
- с. Хуруу шилтэй уусмал руугаа натрийн гидрокарбонатаас бага хэмжээтэй нэмж хийн дамжуулах хоолойгоор хурдан таглана.





**Ажиглалт ба туршилтын үр дүн**

Туршилтын ажиглалт, үр дүнг дараах хүснэгтэд тэмдэглээрэй.

Үл мэдэгдэх бодис	Өмнө	Өөрчлөлт
Х		

*Үр дүн, дүгнэлт*

а. Явагдах урвалын тэгшитгэл бичнэ үү.

.....

.....

.....

.....

б. Анхдагч спирт, хоёрдогч спирт, карбоксил бүлгийг агуулсан хаяглаагүй органик бодисууд өгөгджээ. Эдгээр бодисыг ялган танихын тулд та ямар туршилтыг төлөвлөх вэ? Төлөвлөлтөө бичнэ үү.

.....

.....

.....

.....



## БҮЛЭГ ОРГАНИК ХИМИ

### Сэдэв: 11.15. Альдегид ба кетон

Анги: .....

Сурагчийн нэр .....

#### Суралцахуйн зорилт

11.15г\*. Карбонилт нэгдлүүдийг танихад 2,4-динитрофенилгидразин (2,4-ДНФГ) –ыг хэрэглэдэг болохыг тодорхойлох

*Туршилт ажил.* Альдегид, кетоныг таних

*Туршилтын зорилго:* 2,4 динитрофенилгидразин болон Толленсийн урвалж ашиглан органик нэгдэл дэх карбонил бүлгийг таних



#### Онолын мэдээлэл:

Молекулдаа карбонил бүлэг агуулсан органик нэгдлүүдийг альдегид ба кетон гэнэ.

Альдегид кетон зэрэг карбонил нэгдлүүдийг 2,4-динитрофенилгидразинтай (2,4-ДНФГ)-тай харилцан үйлчилж улбар шар өнгөтэй тунадас үүсгэх урвалаар таньдаг.

Мөнгөний оксидын аммиакийн уусмалыг Толленсийн урвалж гэж нэрлэдэг. Уусмал дахь мөнгөний ион суурилаг орчинд альдегидыг карбон хүчил болгон исэлдүүлж хуруу шилний хананд мөнгөний мөнгөлөг цагаан үе үүсгэдэг. Энэ урвалыг мөнгөн толины урвал гэнэ.



#### Хэрэглэгдэхүүн

##### А.Бодис урвалж

- Пропаналь
- Пропанон
- 2.4 - Динитрофенилгидразин
- 0.1 моль  $\cdot$ дм<sup>-3</sup> мөнгөний нитратын уусмал
- 2 моль  $\cdot$ дм<sup>-3</sup> натрийн гидроксидын уусмал
- 2 моль  $\cdot$ дм<sup>-3</sup> аммиакийн уусмал

##### Б.Лабораторийн хэрэгсэл, шил сав

- Хуруу шилний тавиур
- Хуруу шилний хавчаар
- Шилэн стакан 250 см<sup>3</sup>
- Хэмжээт дусаагуур
- шилний маркер

 **Аюулгүй ажиллагааны санамж**

- Химийн лабораторид баримтлах аюулгүй ажиллагааны ерөнхий дүрмийг баримтална

**Давсны хүчил HCl**

- Түлэгдэлтийг үүсгэнэ.
- Амьсгалын замын системийг цочрооно. Давсны хүчилтэй ажиллахдаа бээлий, маск, нүдний шил хэрэглэнэ.



Идэмхий - Corrosive



Цочроогч - Irritant

**Натрийн гидроксид NaOH**

- Түлэмхий. Арьсыг хүчтэй цочроож түлэх ба шархлуулна.
- Арьсанд хүрэлцэх үед хүрэлцсэн хэсгийг савантай усаар 15 минутаас доошгүй хугацаагаар сайтар угаах хэрэгтэй.



Идэмхий - Corrosive

**2,4 динитрофенилгидразин (2,4-ДНФГ)**

- Тэсрэмтгий. Хортой.
- Амьсгалах эрхтэн ба нүдийг цочрооно. Иймд туршилтыг татах шүүгээнд явуулна.
- Арьсанд хүрэхэд түлэх ба шархлуулна.
- Нүдний шил, хамгаалалтын бээлий, хувцас өмсөнө үү.



Идэмхий - Corrosive



Цочроогч - Irritant



Хортой - Toxic

**Аммиак**

- Шатамхай
- Амьсгалахад хортой
- Түлнэ



Шатамхай - Flammable



Идэмхий - Corrosive

**Мөнгөний нитрат**

- Түлэгдэлтийг үүсгэнэ.
- Амьсгалахад хортой
- Хүчтэй исэлдүүлэгч



Идэмхий - Corrosive

**Пропанон**

- Шатамхай
- Нүдийг цочрооно

**Пропаналь**

- Тэсрэмтгий
- Шатамхай



Шатамхай - Flammable



**Туршилтын ажлын явц:**

**Туршилт 1:**

Энэ туршилтыг багш татах шүүгээнд хийж сурагчдад үзүүлнэ. 2.4-динитрофенилгидразин хортой, амьсгалах эрхтэнийг цочрооно. Иймд туршилтыг татах шүүгээнд явуулна. Зориулалтын халад нүдний шил бээлий маск хэрэглэнэ.

а. Дугаарласан хоёр хуруу шилэнд пропаналь болон пропаноныг тус бүр 1мл хийж дээрээ  $5\text{см}^3$  2.4-динитрофенилгидразин нэмнэ. Ажиглалтаа бичнэ.

Бодис	Ажиглалт
Пропаналь	
Пропанон	

**Туршилт 2:**

Толленсийн урвалж

- Шилэн стаканд ус хийж  $35^{\circ}\text{C}$ - $40^{\circ}\text{C}$  болтол халаан байрлуулна.
- Хуруу шилэнд 3 мл мөнгөний нитратын уусмал хийж дээрээс нь 2 дусал натрийн гидроксид нэмнэ.
- Бор тунадас алга болтол аммиакийн уусмал дусал дуслээр нэмнэ.
- Дээрээс нь 2-3 дусал пропаналь нэмж халуун устай стаканд байрлуулна.





**Ажиглалт ба туршилтын үр дүн**

Туршилтын ажиглалт, үр дүнг дараах хүснэгтэд тэмдэглээрэй.

Бодис	Ажиглалт
Пропан-2-ол	

**Үр дүн, дүгнэлт**

НСООН 2,4-динитрофенилгидразин болон Толпенсийн урвалжийн алинтай нь урвалд орох вэ ? Яагаад ? Явагдах урвалын тэгшитгэл бичнэ үү.

.....

.....

.....

.....



## БҮЛЭГ ОРГАНИК ХИМИ

### Сэдэв: 11.16. Карбон хүчил ба нийлмэл эфир

Анги: .....

Сурагчийн нэр .....

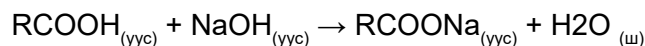
**Суралцахуйн зорилт** | 11.16б. Карбон хүчлээс идэвхтэй металл, шүлт, карбонат ашиглан давс гарган авах

*Туршилт ажил.* Органик хүчлийн молийн массыг тодорхойлох

*Туршилтын зорилго:* Титрлэх аргаар ашиглах карбон хүчлийн молийн массыг олж хүчлийг таних



**Онолын мэдээлэл:** Нэг суурьт карбон хүчлүүд натрийн гидроксидтой саармагжих урвалд орж давс ус үүсгэнэ.



#### Хэрэглэгдэхүүн

##### А.Бодис урвалж

- Органик хүчил 6.2 г · дм<sup>-3</sup>
- NaOH 0.1м дм<sup>-3</sup>

##### Б.Лабораторийн хэрэгсэл, шил сав

- Пипетка 25см<sup>3</sup>
- Груш
- Бюретка 50 см<sup>3</sup>
- Шувтан колбо 150см<sup>3</sup>, 250см<sup>3</sup>
- Юүлүүр
- Штатив, бэхлүүр
- Хаягдлын сав
- Нэрмэл ус



#### Аюулгүй ажиллагааны санамж

- Химийн лабораторид баримтлах аюулгүй ажиллагааны ерөнхий дүрмийг баримтална.
- Бодистой ажиллахдаа бээлий, маск, хамгаалалтын шил хэрэглэнэ.

#### Органик хүчил

- Түлэгдэлтийг үүсгэнэ.
- Амьсгалын замын системийг цочрооно.



Идэмхий -  
Corrosive



Цочроогч - Irritant

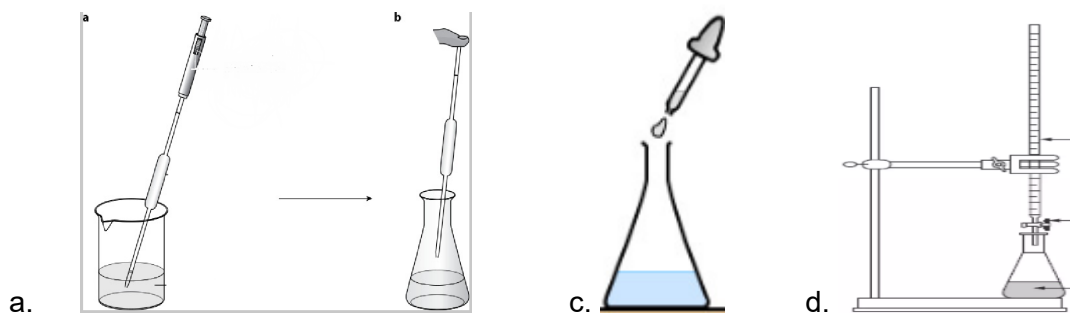
Натрийн гидроксид NaOH

- Түлэмхий. Арьсыг хүчтэй цочроож түлэх ба шархлуулна.
- Арьсанд хүрэлцэх үед хүрэлцсэн хэсгийг савантай усаар 15 минутаас доошгүй хугацаагаар сайтар угаах хэрэгтэй.



**Туршилтын ажлын явц:**

- 25см<sup>3</sup> органик хүчлийн дээж авч шувтан колбонд хийнэ.
- Бюреткийг NaOH- ийн уусмалаар цэнэглэнэ.
- Органик хүчлийн уусмал дээр хэдэн дусал тимол хөх индикатор нэмнэ.
- Титрлэлтийг 3 удаа давтан явуулж титрлэлтийн заалтын тэмдэглэнэ. Титрлэлт хийхдээ шувтан колбыг нэрмэл усаар сайтар зайлж дахин хэрэглэнэ.



**Ажиглалт ба туршилтын үр дүн**

Туршилтын ажиглалт, үр дүнг дараах хүснэгтэд тэмдэглээрэй.

	Титрлэлт 1	Титрлэлт 2	Титрлэлт 3
Бюреткийн эхний заалт / см <sup>3</sup>			
Бюреткийн эцсийн заалт / см <sup>3</sup>			
Титрлэлтэд зарцуулсан NaOH-ийн эзэлхүүн / см <sup>3</sup>			
Дундаж эзэлхүүн / см <sup>3</sup>			

**Үр дүн, дүгнэлт**

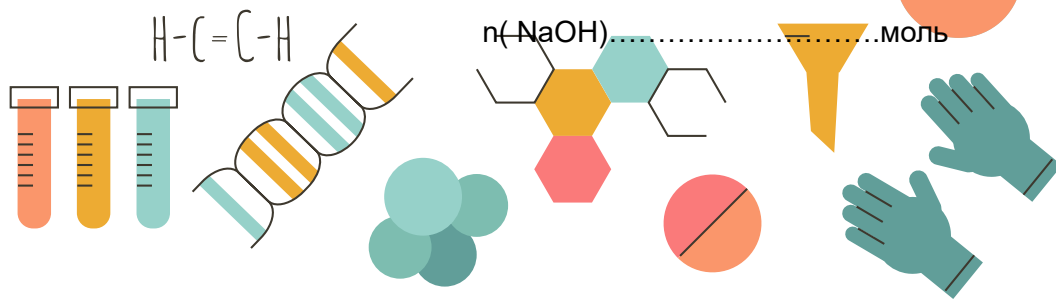
- NaOH -ын дундаж эзэлхүүнийг ашиглан натрийн гидроксидын молийн тоог олно уу.

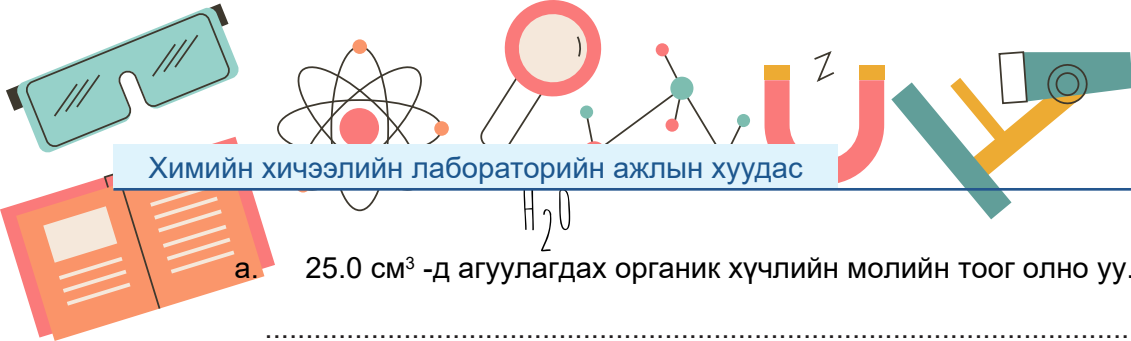
.....

.....

.....

.....





Химийн хичээлийн лабораторийн ажлын хуудас



a. 25.0 см<sup>3</sup> -д агуулагдах органик хүчлийн молийн тоог олно уу.

.....

.....

.....

.....

Органик хүчил .....моль

b. Органик хүчлийн концентрацыг моль дм<sup>-3</sup>-ээр олно уу.

.....

.....

.....

.....

Органик хүчлийн концентрац..... моль \* дм<sup>-3</sup>

c. Органик хүчлийн молийн массыг тооцоолно уу .

.....

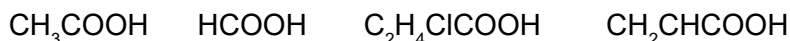
.....

.....

.....

Органик хүчлийн Mr.....г /моль

d. Туршилтад дараах органик хүчлээс авсан.



NaOH-ийн уусмал зөвхөн -COOH- тай урвалд ордог гэвэл ямар хүчил авсан вэ? Хариултаа нотолж харуулаарай.

.....

.....

.....

.....

e. C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>COOH, CH<sub>2</sub>CHCOOH гэсэн хоёр органик хүчлийн молийн масс нь ойролцоо тул туршилтын явцад гаргасан алдаа нь буруу дүгнэлтэд хүргэж болзошгүй. C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>COOH болон CH<sub>2</sub>CHCOOH хоёрыг ямар сорил туршилтаар ялган таних вэ? Туршилтын аргачлал, гарах өөрчлөлт үр дүнг бичнэ үү.

.....

.....

.....

.....