



МОНГОЛ УЛСЫН
ЗАСГИЙН ГАЗАР

БОЛОВСРОЛЫН
ЯАМ



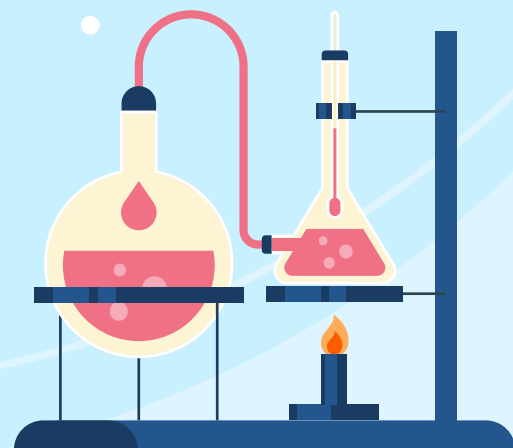
ADB

ХИМИ

Лабораторийн ажлын удирдамж
(Багшид зориулав)

XI анги

2024 он



ХИМИ

ЛАБОРАТОРИЙН АЖЛЫН УДИРДАМЖ

Багшид 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)

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

Хэвлэлийн эх бэлтгэсэн: Б.Наранбаяр

ӨМНӨХ ҮГ

2016 онд боловсруулж, 2019 онд сайжруулалт хийсэн бүрэн дунд боловсролын байгалийн ухааны сургалтын хөтөлбөрүүдэд шинжлэх ухааны арга зүйг ойлгоход хувь нэмэр оруулах, сурагчдад эрэл хайгуул хийх ур чадвар эзэмшүүлэх шинжлэх ухаанч эрэл хайлт хийх (inquiry based learning) арга барилыг тусгасан билээ. Иймд байгалийн ухааны сургалтын цагийн 20-30 орчим хувийг практик ажил (Practical work)-д хуваарилж хэрэгжүүлэх хэрэгцээ шаардлага байсаар байна.

Практик ажил бол шинжлэх ухааныг сургах, сурах үйл явцын салшгүй нэг хэсэг юм. Сайн төлөвлөж хэрэгжүүлсэн практик ажил нь сурагчдын сурах сонирхол, сэдэл тэмүүллийг өдөөж, шинжлэх ухааны судалгааны үйл явцыг ойлгон, эрэл хайгуул хийх ур чадвараа хөгжүүлэхэд нь тусалдаг гэдэгтэй ихэнх судлаачид санал нийлдэг. Байгалийн ухааны практик ажлыг лаборатори болон анги танхим, хичээлээс гадуурх үйл ажиллагаагаар хэрэгжүүлж болно.

Лабораторийн ажил (laboratory work)

Багшийн сайн бэлтгэж хэрэгжүүлсэн лабораторийн ажил (laboratory work) нь сурагчид эрэл хайгуул хийх ур чадвар эзэмших, өөрсдийн чадварт илүү итгэлтэй болох, цаашлаад шинжлэх ухааны чиглэлээр үргэлжлүүлэн суралцах хүсэл тэмүүллийг төрүүлэх сайн талтай.

Өмнөх жилүүдэд сургалтын хөтөлбөрт тусгасан лабораторийн ажлын удирдамж, ажлын хуудсыг бүрэн эхээр нь боловсруулж, багш нар сургалтад ашиглаж байсан туршлага бага тул энэ удаагийн сургалтын материал нь энэ талаараа шинэлэг ч, зөвхөн бүрэн дунд боловсролын 10, 11 дүгээр ангийн сургалтын хөтөлбөрт нийцүүлэн лабораторид хийж гүйцэтгэх удирдамж, ажлын хуудсыг санал болгож байгаараа хязгаарлагдмал юм. Иймд цаашид энэхүү лабораторийн ажлын удирдамж, ажлын хуудсыг технологийн дэвшил, техник хэрэгсэлийг ашиглан цахим, симуляци туршилт болгон сургалтад нэвтрүүлэх, боловсролын бүх түвшний сургалтын хөтөлбөрт тусгасан практик ажлуудын удирдамж, ажлын хуудсыг боловсруулж, хөгжүүлэх хэрэгцээ байсаар байна.

Сурагчид байгалийн ухааны сургалтын хөтөлбөрт тусгасан практик ажлуудыг хийснээр дараах эрэл хайгуул хийх ур чадварыг эзэмшинэ. Үүнд:

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.

Багшид зориулсан лабораторийн ажлын удирдамж, сурагчийн ажлын хуудас бүхий энэхүү сургалтын материал нь зөвхөн лабораторийн орчинд хийгдэх тул сургуулийн удирдлага, багш нар лабораторийн тоног төхөөрөмж, багаж хэрэгсэл, бодис урвалжийн бэлэн байдлыг хангаж ажиллах нь чухал юм. Мөн багш лабораторийн ажлыг төлөвлөхдөө сурагчид бие даан ажиллах болон багаар хамтарч ажиллах боломжийг олгодог олон янзын сурах арга барилыг авч үзэхийг чухалчлах хэрэгтэй.

Практик ажил нь үргэлж лабораторид суурилсан байх албагүй. Зарим практик ажлууд хязгаарлагдмал нөөц ашигладаг, хугацаа их зарцуулдаг, бүлгээр гүйцэтгэхэд хүндрэлтэй, зарим сурагчдын ур чадварын түвшнээс давсан тул тэдний анхаарал сарниж, үр дүн гарах боломжгүй байж болно.

1. Танхимийн хичээлээр загвар бүтээх, дүрд тоглох бүлгийн ажил, үзүүлэх туршилт хийх зэрэг нь лабораторийн ажлын адил үнэ цэнэтэй байдаг.
2. Мөн хээрийн судалгаа, төсөл хэрэгжүүлэх нь сурагчдын шинжлэх ухааныг үнэлэх үнэлэмж, тэдний сэдэл, тухайн сэдэв, агуулгыг судлахад ихээхэн хувь нэмэр оруулдаг.

Иймд лабораторийн ажлаас гадна хичээлийн танхимд болон хичээлээс гадуур хээрийн судалгаа хийх зарим хувилбарыг багш нар төлөвлөж хэрэгжүүлэх хэрэгцээ, шаардлага гардаг тул сургалтын хөтөлбөрт нийцүүлэн төлөвлөж хэрэгжүүлэх боломжтой зарим практик ажлуудыг товч дурдлаа. Багш нар энэхүү санал болгосон практик ажлуудыг төлөвлөн хэрэгжүүлэх боломж нээлттэй байх болно.

Багшийн үзүүлэх туршилт (Teacher demonstrations)

Багшийн үзүүлэх туршилт нь бага хугацаа шаарддаг, практик хичээлийн эхэнд танил бус процедурыг үзүүлэх үнэ цэнэтэй арга боловч сурагчид хязгаарлагдмал хүрээнд оролцдог тул тэдэнд туршилтыг өөрсдөө хийж, ур чадвараа хөгжүүлэх эсвэл тоног төхөөрөмжтэй танилцах боломжийг олгодоггүй сул талтай.

Бүлгийн ажил (Group work)

Сурагчид нэг зорилгын төлөө хамтран ажилладаг тул олон шинэ санааг гаргаж, хөгжүүлэх боломжийг бүрдүүлдэг. Харин шинжлэх ухааны зориулалтын багаж тоног төхөөрөмж, сургалтын материал хомс байгаа тохиолдолд энэ арга нь хэрэгжихгүй байх магадлал өндөр байж болно.

Жижиг бүлгийн ажил (Small group work)

Хязгаарлагдмал нөөцийг ашиглаж, олон тооны хувьсагчдыг туршиж, олон хэмжилт цуглуулахад сурагчид жижиг бүлгээр ажиллаж болно. Хэдийгээр ижил процедурыг хийж болох ч сурагч бүр зөвхөн нэг өгөгдлийг цуглуулж, дараа нь хамтарч багц өгөгдлийг нэгтгэхээр жижиг бүлгийн ажлыг төлөвлөж болно.

Хээрийн судалгаа (Field studies)

Богино хугацаанд их мэдээлэл цуглуулдаг тул хээрийн судалгаа нь бүлгийн үйл ажиллагаанд тохиромжтой. Сурагчдын үйл ажиллагааг судалгааны тайлан бичихэд чиглүүлнэ.

Төсөлт ажил (Project work)

Төсөл нь лабораторид суурилсан судалгаа багатай сургалтын хөтөлбөрийн агуулгуудад, мөн сургалтын хөтөлбөрт тусгагдаагүй ч, тодорхой сэдвийг сонирхож буй сурагчдын сонирхол, чадварыг хөгжүүлэхэд ашигладаг арга зүй юм. Жишээлбэл, сурагчид тодорхой сэдвийн жишээг олохын тулд интернетийн судалгааг ашиглаж, олж авсан үр дүнгээ харуулсан постер илтгэл бэлтгэж болно. Төсөлт ажил нь хувь хүн эсвэл бүлгийн үйл ажиллагаа байж болно. Багш сэдвүүдийг сонгох, цагийн хуваарийг тогтооход анхаарч, бүлэг, хувь хүмүүсийн зурагт хуудас, илтгэл, тайлан гаргахад чиглүүлж ажиллана. Харин сурагчид төсөл хэрэгжиж эхэлмэгц ихэнх ажлыг анги танхимаас гадуур бие даан гүйцэтгэнэ.

Хичээлээс гадуурх клубууд (Extra-curricular clubs)

Хичээлээс гадуурх клубын үйл ажиллагаа нь шинжлэх ухааны судалгааны аргуудыг өдөөх явдал юм. Клубын үйл ажиллагааг дэмжих хэд хэдэн арга байж болно

- Нэг арга зам нь бол бүх сурагчид эрэл хайгуул хийх ур чадвараа дадлагажуулах нэмэлт хичээлийн цаг байдлаар лабораторийн ажил төлөвлөж хэрэгжүүлж болно.
- Өөр нэг арга нь бол клубийн үйл ажиллагааг нь хичээлээс гадуур зохион байгуулж болно. Энэ тохиолдолд бүх сурагчид хамрагдах боломжгүй, сайн дурын үндсэн дээр хамрагдах үйл ажиллагаа байна. Хичээлээс гадуурх клубууд нь шинжлэх ухаантай холбоотой, нийгэм, эдийн засгийн ач холбогдолтой, жишээлбэл, ховордсон амьтад эсвэл орон нутгийн ашигт малтмалын нөөцтэй холбоотой олж мэдсэн зүйлээ анги, танхимын хичээлтэй уялдуулан судалж болно.

Химийн лабораторид хийх туршилтын багаж хэрэгсэл, бодис урвалжийг багшийн өгсөн зааврын дагуу аюулгүй хэрэглэх нь хүрээлэн буй орчны бохирдлыг бууруулах, өөрийн болон бусдын эрүүл мэндийг хамгаалах, аюулгүй ажиллах арга техникт суралцахад туслах болно. Иймд туршилт ажлыг эхлэхийн өмнө аюулгүй ажиллагааны дүрэмтэй танилцаж, нягт нямбай, болгоомжтой ажиллах хэрэгтэй.

Багш та 21 дүгээр зууны хэрэгцээ шаардлагад нийцүүлэн танхим, цахим хосолсон сургалтыг зохион байгуулах бол шинэ мэдлэг ойлголтыг сурагчид бие даан цахим, онлайн, зайнаас судалсаны дараа лабораторид туршилт ажлыг төлөвлөн хэрэгжүүлж эзэмшсэн мэдлэг, ур чадварыг бататгах боломжтой юм.

Энэхүү багшид зориулсан лабораторийн ажлын удирдамж, сурагчийн ажлын хуудас бүхий сургалтын материал нь химийн сургалтын хөтөлбөрийг хэрэгжүүлэх, хичээлээр эзэмшсэн онолыг бататгах, сурагчийн эзэмшвэл зохих эрэл хайгуул хийх ур чадварыг хөгжүүлэхэд үнэтэй хувь нэмэр оруулна гэдэгт итгэлтэй байна.

Боловсролын судалгааны үндэсний хүрээлэнгийн захирал
М.Итгэл (Ph.D)

Х АНГИЙН ХИМИЙН ХИЧЭЭЛИЙН ЛАБОРАТОРИЙН АЖЛЫН ЖАГСААЛТ

Сэдэв: 11.1. Атом, молекул, стехиометр

Туршилт ажил. Уусмалын шингэрүүлэлт, хүчил-суурийн титрлэлт 9

Сэдэв: 11.1. Моль, молекул, стехиометр

Туршилт ажил. Оксид болон талст давсны эмпирик томьёог туршилтаар тодорхойлох 12

Сэдэв: 11.5. Химийн энерги

Туршилт ажил. Саармагжих урвалын стандарт энтальпийн өөрчлөлт 14

Туршилт ажил. Спиртийн шатахын стандарт энтальпийн өөрчлөлт 16

Сэдэв: 11.6. Цахилгаан хими

Туршилт ажил. Исэлдэн ангижрах урвалаар нэгдэл дэх элементийн массын хувийг тодорхойлох 18

Сэдэв: 11.8. Химийн кинетик

Туршилт ажил. Химийн урвалын хурдад температурын үзүүлэх нөлөө 20

Сэдэв: 11.9. Үелэх хууль, үелэх хүснэгт

Туршилт ажил. Элементийн хүчилтөрөгчтэй, элементийн оксидын устай харилцан үйлчлэх 23

Сэдэв: 11.9. Үелэх хууль, үелэх хүснэгт

Туршилт ажил. Элементийн үүсгэсэн оксид, гидроксид, карбонатын ус болон хүчилтэй харилцан үйлчлэх урвал 25

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

Туршилт ажил. Металлын карбонатын дулааны задралаар металлыг тодорхойлох
28

Сэдэв: 11.9. Үелэх хууль, үелэх хүснэгт

Туршилт ажил. Галид ион усан орчин дахь мөнгөний ионтой харилцан үйлчлэх урвал 30

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

Туршилт ажил. Цайруулах бодис дахь NaClO -ын концентрацийг олох 33

Сэдэв: 11.10. Химийн бодисын үйлдвэрлэл, хэрэглээ

Туршилт ажил. Аммикийг гарган авах, суурилаг шинжийг таних 36

Сэдэв: 11.14. Спиртийн шинж чанар

Туршилт ажил. Органик нэгдэл дэх функционал бүлгийг таних 38

Сэдэв: 11.15. Альдегид ба кетон

Туршилт ажил. Альдегид, кетоныг таних 40

Сэдэв: 11.16. Карбон хүчил ба нийлмэл эфир

Туршилт ажил. Органик хүчлийн молийн массыг тодорхойлох 43

БҮЛЭГ ЕРӨНХИЙ ХИМИ

Сэдэв: 11.1 Моль, молекул, стехиометр

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

Туршилтын явцад сурагчийн эзэмших чадвар

Эзэмших чадвар	Энэ чадварыг хөгжүүлэх үйл ажиллагаа
Туршилтын ур чадвар (нягт нямбай, дэс дараалалтай ажиллах)	<ul style="list-style-type: none"> • Шингэний эзлэхүүнийг хэмжих • Уусмалыг шингэрүүлэх • Хүчил-суурийн титрлэлт явуулах
Хэрэглэх	<ul style="list-style-type: none"> • Уусмалын шингэрүүлэлтийн тооцоо хийх, уусмал бэлтгэх • Үл мэдэгдэх уусмалын концентрацыг титрлэлтийн аргаар тогтоох
Анализ, дүгнэлт хийх	<ul style="list-style-type: none"> • Титрлэлтийн үр дүнгээс уусмалын концентрацыг тооцоолох • Харьцангуй алдааг тооцох
Үнэлэх	<ul style="list-style-type: none"> • Туршилтын явцад гарсан алдааны шалтгааныг илрүүлэх, алдааг багасгах арга замыг санал болгох



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 хлоридын уусмал

- Түлэгдэлтийг үүсгэнэ.
- Амьсгалын замын системийг цочрооно.

Натрийн гидроксидын уусмал

- Ноцтой түлэгдэлтийг үүсгэнэ.



Идэмхий - Corrosive



Цочроогч - Irritant



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 ийн 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

Бодис урвалж бэлтгэх заавар

0.1 М концентрацитай натрийн гидроксидын уусмал бэлтгэх

Тооцоо	$n_{NaOH} = V \cdot M = 0.25 \text{ л} \cdot 0.1 \text{ моль} \cdot \text{л}^{-1} = 0.025 \text{ моль}$ $m_{NaOH} = n \cdot M = 0.025 \text{ моль} \cdot 40 \text{ г} \cdot \text{моль}^{-1} = 1 \text{ г}$
Аргачлал	Хуурай натрийн гидроксидоос 1.00 г жинлэн авч 50 мл хэмжээтэй нэрмэл усанд уусгана. Уусмалаа 250 мл хэмжээст колбонд хийж хэмжээс хүртэл нэрмэл ус нэмж тонгоруулан сэгсэрч уусмалаа бэлтгээд шошго наана.

0.5 М концентрацитай устөрөгчийн хлоридын уусмал бэлтгэх

Тооцоо *37.2 %-ийн концентрацитай устөрөгчийн хлоридын уусмалаас шингэрүүлсэн уусмал бэлтгэх тооцоолол:*

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

C_1, C_2 – эх болон бэлтгэх уусмалын концентрац, моль · дм⁻³

V_1, V_2 – эх болон бэлтгэх уусмалын эзлэхүүн, дм⁻³

$$12.1 \text{ М} \cdot V_1 = 0.5 \text{ М} \cdot 200 \text{ мл}, V_1 = 8.3 \text{ мл}$$

Концентрацитай устөрөгчийн хлоридын уусмал	Бэлтгэх уусмалын концентрац	1 л уусмал бэлтгэхэд шаардагдах хүчлийн эзлэхүүн
C% = 37% M = 12.1 M	6 M	500мл
	3 M	250мл
	1 M	83мл
	0.5 M	41.5 мл
	0.1 M	8.3 мл

- Аргачлал
- 200 мл -ийн хэмжээст колбонд 100 мл нэрмэл ус хийгээд 37.2 %-ийн концентрацитай устөрөгчийн хлоридын уусмалаас 8.3 мл нэмнэ.
 - Хэмжээс хүртэл нэрмэл ус нэмээд тонгоруулан сэгсэрч уусмалаа бэлтгээд шошго наана.



Багшид өгөх нэмэлт мэдээлэл

- Лабораторийн ажлын удирдамжийг лаборатори орохын өмнөх долоо хоногт гэрийн даалгаварт өгч боловсруулалт хийлгээрэй. Туршилт эхлэхийн өмнө туршилтын арга аргачлал, ажиглалтын үр дүнг хэрхэн тэмдэглэх талаар хэлэлцүүлэг хийгээрэй.
- Лабораторийн ажлын үр дүнг богино хугацаанд үнэлэхдээ дараах өөрийн үнэлгээний хуудсыг сайжруулан ашиглах боломжтой.

№		Өөрийн үнэлгээ	Багийн үнэлгээ
1	Уусмал бэлтгэх тооцоогоо хийсэн үү		
2	Туршилтын зааврыг боловсруулсан уу.		
3	Эквивалент цэгээ зөв тогтоосон уу.		
4	Туршилтын үр дүнгээ боловсруулсан уу.		



БҮЛЭГ ЕРӨНХИЙ ХИМИ

Сэдэв: 11.1 Моль, молекул, стехиометр

Суралцахуйн зорилт 11.1.2д. Шатах урвалын үеийн тоон өгөгдөл, химийн нэгдлийн найрлага (массын хувь)- ыг ашиглан хялбар болон молекулын томъёог тооцоолох

Туршилт ажил. Оксид болон талст давсны эмпирик томъёог туршилтаар тодорхойлох

Туршилтын зорилго: Магнийн оксидын эмпирик болон зэсийн талст давсны томъёог тогтоох

Туршилтын явцад сурагчийн эзэмших чадвар

Эзэмших чадвар	Энэ чадварыг хөгжүүлэх үйл ажиллагаа
Туршилтын ур чадвар (нягт нямбай, дэс дараалалтай ажиллах)	<ul style="list-style-type: none"> • Спиртэн дэнтэй ажиллах • Бодисын массыг жинлэх • Тигель ашиглан бодисыг халаах, шатаах
Хэрэглэх	<ul style="list-style-type: none"> • Оксид болон талст давсны эмпирик томъёог тогтоох туршилт хийх • Туршилтын үр дүнгээс эмпирик томъёог тооцоолох
Анализ, дүгнэлт хийх	<ul style="list-style-type: none"> • Туршилтын үр дүнг ажиглах • Оксид болон талст давсны эмпирик томъёог тогтоох аргыг тайлбарлах • Туршилтын үр дүнгээр тооцоолсон томъёог, молекулын томъёотой харьцуулан дүгнэлт гаргах
Үнэлэх	<ul style="list-style-type: none"> • Туршилтын явцад гарсан алдааг илрүүлэх, багасгах арга замыг санал болгох



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.



Хортой - Toxic

Цочроогч - Irritant



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



Багшид өгөх нэмэлт мэдээлэл

- Туршилт эхлэхээс өмнө тигелийг хайчаар зөөх дадлага хийлгэнэ үү.
- Лабораторийн ажлын үр дүнг богино хугацаанд үнэлэхдээ дараах өөрийн үнэлгээний хуудсыг сайжруулан ашиглах боломжтой.

№	Асуулт	Өөрийн үнэлгээ	Багийн үнэлгээ
1	Та туршилтыг зааврын дагуу гүйцэтгэсэн үү		
2	Туршилтын үр дүнгээс магнийн оксидын эмпирик томъёог тооцоолж чадсан уу.		
3	Туршилтын үр дүнгээр тооцоолсон томъёо нь зэсийн сульфатын талст гидратын найрлагаас ялгаатай байсан уу.		



БҮЛЭГ ФИЗИК ХИМИ

Сэдэв: 11.5 Ердийн нөхцөлд саармагжих урвалын стандарт энтальпийн өөрчлөлт тодорхойлох

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

Туршилт ажил. Саармагжих урвалын стандарт энтальпийн өөрчлөлт

Туршилтын зорилго: Саармагжих урвалын энтальпийн өөрчлөлтийг тооцох

Туршилтын явцад сурагчийн эзэмших чадвар

Эзэмших чадвар	Энэ чадварыг хөгжүүлэх үйл ажиллагаа
Туршилтын ур чадвар (нягт нямбай дэс дараалалтай ажиллах)	<ul style="list-style-type: none"> • Цилиндр ашиглан уусмалын эзэлхүүн хэмжих • Термометртэй ажиллаж сурах • Зааврын дагуу ажиллаж үр дүнгээ зөв хөтлөх
Хэрэглэх	<ul style="list-style-type: none"> • Туршилтын үр дүнгээ ашиглан график байгуулах
Анализ дүгнэлт хийх	<ul style="list-style-type: none"> • Туршилтын үеийн харьцангуй алдааг тооцоолох
Үнэлэх	<ul style="list-style-type: none"> • Туршилтын явцад гарсан алдааг олох, сайжруулах арга замыг санал болгох

**Аюулгүй ажиллагааны санамж**

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

Устөрөгчийн хлоридын уусмал 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.



Идэмхий - Corrosive



Хэрэглэгдэхүүн:

А. Бодис урвалж

- HCl- 0.95 моль·дм⁻³ устөрөгчийн хлорид 250 мл
- NaOH- 2 моль·дм⁻³ натрийн гидроксид 250мл

Б. Лабораторийн хэрэгсэл, шил сав

- Хуванцар аяга 100 см³ -1ш
- Стакан 250 см³ - 1ш
- Хэмжээст цилиндр 25 см³ - 1ш
- Хэмжээст цилиндр 50 см³ - 1ш
- Термометр -10°C - +110 °C - 1ш
- Хаягдлын сав - 1ш
- Нэрмэл ус - 1ш
- Нэрмэл усны сав - 1ш
- Шилэн савх - 1ш

Бодис урвалж бэлтгэх заавар

- 1 моль · дм⁻³ концентрацитай натрийн гидроксидын уусмал бэлтгэх

Тооцоо	$n_{NaOH} = V \cdot M = 1л \cdot 1\text{ моль} \cdot л^{-1} = 1\text{ моль}$ $m_{NaOH} = n \cdot M = 1\text{ моль} \cdot 40\text{ г} \cdot \text{моль}^{-1} = 40\text{ г}$
Аргачлал	<ul style="list-style-type: none"> • 40 г натрийн гидроксидын уусмалын жинлэн авч 1000мл ийн колбонд хийж бага хэмжээний усанд ус нэмж сайн уусгана. • Хэмжээс хүртэл нэрмэл ус нэмж тонгоруулан сэгсэрч уусмалаа бэлтгээд шошго наана.

- **0.95 M** концентрацитай устөрөгчийн хлоридын уусмал бэлтгэх

Тооцоо	<p>35 -37%-ийн концентрацитай устөрөгчийн хлоридын уусмалаас шингэрүүлсэн уусмал бэлтгэх тооцоолол:</p> $C_1 \cdot V_1 = C_2 \cdot V_2$ <p>C_1, C_2 – эх болон бэлтгэх уусмалын концентрац, моль·дм⁻³</p> <p>V_1, V_2 – эх болон бэлтгэх уусмалын эзлэхүүн, дм³</p> $11.7\text{ M} \cdot V_1 = 0.95\text{ M} \cdot 1000\text{ мл}, V_1 = 81\text{ мл}$
Аргачлал	<ul style="list-style-type: none"> • 1000 мл -ийн хэмжээст колбонд 200 мл нэрмэл ус хийгээд 35–37% концентрацитай устөрөгчийн хлоридын уусмалаас 81 мл нэмнэ. • Хэмжээс хүртэл нэрмэл ус нэмээд тонгоруулан сэгсэрч уусмалыг бэлтгээд шошго наана.



Багшид өгөх нэмэлт мэдээлэл

- Термометр ашиглах зааварчилгааг сурагчдад урьдчилан танилцуулна
- Хэмжих хэрэгсэлийн хэвийн ажиллагааг шалгаж баталгаажуулсан байна.
- Температур хэмжих үед термометрийн хошуу бүрэн дүрэгдэж байх ёстойг сануулна.
- Термометрийн заалтын унших нарийвчлалын талаарх мэдээлэлийг өгнө.



БҮЛЭГ ФИЗИК ХИМИ

Сэдэв: 11.5. Химийн энерги

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

Туршилтын явцад сурагчийн эзэмших чадвар

Эзэмших чадвар	Энэ чадварыг хөгжүүлэх үйл ажиллагаа
Туршилтын ур чадвар (нягт нямбай, дэс дараалалтай ажиллах)	<ul style="list-style-type: none"> - Бодисыг жинлэх - Спиртэн дэнтэй ажиллах - Усны температурын өөрчлөлтийг хэмжих
Хэрэглэх	<ul style="list-style-type: none"> - Туршилтын үр дүнгээс шатахын стандар энтальпийн өөрчлөлтийг тооцоолох, хэрэглэх
Анализ, дүгнэлт хийх	<ul style="list-style-type: none"> - Туршилтын үр дүнг харьцуулах, тайлбарлах - Туршилтын үеийн харьцангуй алдааг тооцоолох
Үнэлэх	<ul style="list-style-type: none"> - Туршилтын явцад гарсан алдааны шалтгааныг илрүүлэх, алдааг багасгах арга замыг санал болгох



Аюулгүй ажиллагааны санамж

- Химийн лабораторид ажиллах аюулгүй ажиллагааны ерөнхий дүрмийг баримтлана.

Этанол

- Маш шатамхай



Шатамхай -
Flammable



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



Багшид өгөх нэмэлт мэдээлэл

- Шатсан спиртийн массыг олж чадаж байгаа эсэхэд хяналт тавьж, олоход нь туслаарай.
- Шатахын стандарт энтальпийн өөрчлөлтийг пропанол, бутанол зэрэг спирт дээр туршиж, нүүрстөрөгчийн тоо өсөхөд шатахын стандарт энтальпийн өөрчлөлт хэрхэн өөрчлөгдөж байгааг илрүүлж болно.
- Лабораторийн ажлын үр дүнг богино хугацаанд үнэлэхдээ дараах өөрийн үнэлгээний хуудсыг сайжруулан ашиглах боломжтой.

№	Асуулт	Өөрийн үнэлгээ	Багийн үнэлгээ
1	Туршилтыг зааврын дагуу гүйцэтгэсэн үү		
2	Туршилтын ажлын явцыг ойлгож, үр дүнг зөв тэмдэглэсэн үү		
3	Этанолын шатахын стандарт энтальпийн өөрчлөлтийг туршилтын өгөгдлөөс тооцоолж чадсан уу		
4	Шил аяга, металл лааз хэрэглэсэн туршилтын үр дүн ялгаатай гарсанд үндэслэлтэй хариулт өгч чадсан уу		



БҮЛЭГ ФИЗИК ХИМИ

Сэдэв: 11.6. Цахилгаан хими

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 агуулгын хувийг олох

Туршилтын явцад сурагчийн эзэмших чадвар

Эзэмших чадвар	Энэ чадварыг хөгжүүлэх үйл ажиллагаа
Туршилтын ур чадвар (нягт нямбай дэс дараалалтай ажиллах)	<ul style="list-style-type: none"> Бодисын массыг нарийвчлалтай жинлэж тооцоолж сурах Хэмжээт колбо ашиглан уусмал бэлтгэх Титрлэлтийг зөв хийж бюреткийн заалтыг зөв унших
Хэрэглэх	<ul style="list-style-type: none"> Туршилтын үр дүнгээ ашиглан бодисын молийн тоог олох
Анализ дүгнэлт хийх	<ul style="list-style-type: none"> Туршилтын харьцангуй алдааг олох
Үнэлэх	<ul style="list-style-type: none"> Туршилтын явцад гарсан алдааг олох, сайжруулах арга замыг санал болгох

**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 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



Шатамхай - Flammable



Усан орчинд аюултай - Environmental hazard



Хэрэглэгдэхүүн

А. Бодис урвалж

- X - төмрийн давсны дээж (Fe^{2+}) 5 г
- $KMnO_4$ - 0.01 моль·дм³ калийн перманганатын уусмал- 120 мл
- H_2SO_4 - 1 моль·дм³ хүхрийн хүчил Шилэн стакан 250см³ - 80 мл

Б. Лабораторийн хэрэгсэл, шил сав

- Хэмжээст колбо 250см³ - 1ш
- Пипетка 25см³ -1ш
- Груш- 1ш
- Бюретка, 50 см³-1ш
- Шувтан колбо 150см³, 250см³- 1,1ш
- Хэмжээст цилиндр 25см³ -1ш
- Юлүүр-1ш
- Штатив, бюретка тогтоогч -1ш
- Хаягдлын сав- 1ш
- Нэрмэл ус - 1ш
- Хуурай бодисын халбага - 1ш
- 0.01 ийн нарийвчлалтай жин- 1ш
- Шилний маркер- 1ш

Бодис урвалж бэлтгэх заавар

Аргачлал	$(NH_4)_2Fe(SO_4)_2 \cdot 6H_2O$ давснаас 5 г хэмжиж таглаатай хуруу шилэнд хийгээд X (төмрийн давсны дээж) - ээр тэмдэглэнэ.
----------	---

- 0.01 моль дм⁻³ концентрацтай калийн перманганатын уусмал бэлтгэх

Тооцоо	$n_{KMnO_4} = V * M = 1л * 0,01моль * л^{-1} = 0,01 моль$ $m_{KMnO_4} = n * M = 0.01 моль * 158г * моль^{-1} = 1.58 г$
Аргачлал	<ul style="list-style-type: none"> • 1000мл-ийн хэмжээст колбонд 200 мл ус хийгээд хийгээд дээрээс нь 1.58г $KMnO_4$ нэмж сайтар уусгана. • Хэмжээс хүртэл нэрмэл усаар дүүргэж таглаад сайтар хольж уусгаад шошго наана.

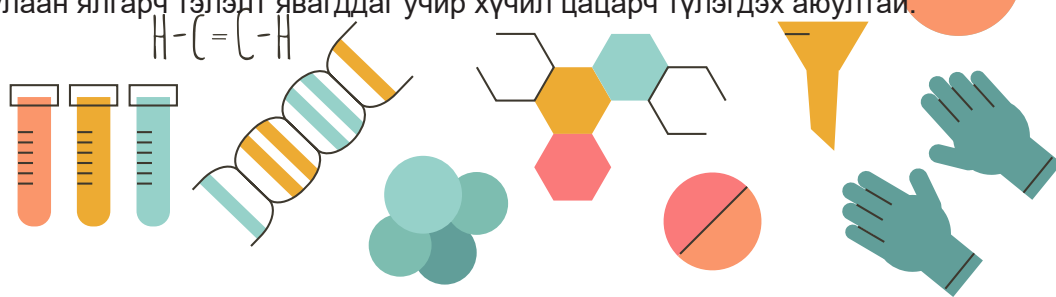
- 1 М концентрацтай хүхрийн хүчлийн уусмал бэлтгэх

Тооцоо	<p>98% -ийн концентрацтай хүхрийн хүчлийн уусмалаас шингэрүүлсэн уусмал бэлтгэх тооцоолол:</p> $m/g = 100 г / 1.83 = 55 мл$
Аргачлал	<ul style="list-style-type: none"> • Концентрацтай (98%) хүхрийн хүчлээс цилиндр ашиглан 55мл-ийг авч 500мл нэрмэл усанд тасралтгүй хутгах замаар болгоомжтой хийнэ. • Уусмалыг 1000 мл-ийн хэмжээс хүртэл нэрмэл усаар шингэлээд шошго наана.



Багшид өгөх нэмэлт мэдээлэл

- Бюреткийн заалтын уншихдаа өнгөтэй уусмалын хувьд менискийн дээд түвшингээр хэмжиж шингэний эзэлхүүнийг тодорхойлно.
- Концентрацтай хүхрийн хүчлийг шингэлэхдээ усан дээр хүчлээ аажим хийж шингэлнэ, хүчил дээр ус хийж болохгүй, учир нь хүчлийн усанд уусахад их хэмжээний дулаан ялгарч тэлэлт явагддаг учир хүчил цацарч түлэгдэх аюултай.



БҮЛЭГ ФИЗИК ХИМИ

Сэдэв: 11.8. Химийн кинетик

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*Туршилтын явцад сурагчийн эзэмших чадвар*

Эзэмших чадвар	Энэ чадварыг хөгжүүлэх үйл ажиллагаа
Туршилтын ур чадвар (нягт нямбай, дэс дараалалтай ажиллах)	<ul style="list-style-type: none"> • Шингэний эзлэхүүнийг хэмжих • Уусмалын температурын өөрчлөлтийг хэмжих • Хугацаа хэмжих
Хэрэглэх	<ul style="list-style-type: none"> • Урвалын хурдад температурын үзүүлэх нөлөөг турших
Анализ, дүгнэлт хийх	<ul style="list-style-type: none"> • Туршилтын үр дүнг графикаар илэрхийлэх, зүй тогтлыг илрүүлэх, тайлбарлах
Үнэлэх	<ul style="list-style-type: none"> • Илүүдлээр авсан урвалжийг олох, шалтгааныг тайлбарлах

*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

- Нүд ба амьсгалын замын эрхтнүүдийг цочрооно.



Идэмхий - Corrosive



Цочроогч - Irritant



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
- Груш - 1 ш
- Секундын нарийвчлалтай хугацаа хэмжигч - 1ш
- Хаягдлын сав – 1 ш
- Бэхлүүр – 1 ш
- Бээлий

Бодис урвалж бэлтгэх заавар

- **0.1 М** концентрацтай устөрөгчийн хлоридын уусмал бэлтгэх

Тооцоо *37.2 %-ийн концентрацтай устөрөгчийн хлоридын уусмалаас шингэрүүлсэн уусмал бэлтгэх тооцоолол:*

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

C_1, C_2 – эх болон бэлтгэх уусмалын концентрац, моль·дм³

V_1, V_2 – эх болон бэлтгэх уусмалын эзлэхүүн, дм³

$$12.1 \text{ M} \cdot V_1 = 0.1 \text{ M} \cdot 1000 \text{ мл}, V_1 = 8.3 \text{ мл}$$

Концентрацтай устөрөгчийн хлоридын уусмал	Бэлтгэх уусмалын концентрац	1 л уусмал бэлтгэхэд шаардагдах хүчлийн эзлэхүүн
C% = 37% M = 12.1 M	6 M	500мл
	3 M	250мл
	1 M	83мл
	0.5 M	41.5 мл
	0.1 M	8.3 мл

Аргачлал

- 1 л -ийн хэмжээст колбонд 500 мл нэрмэл ус хийгээд 37.2 %-ийн концентрацтай устөрөгчийн хлоридын уусмалаас 8.3 мл нэмнэ.
- Хэмжээс хүртэл нэрмэл ус нэмээд тонгоруулан сэгсэрч уусмалаа бэлтгээд шошго наана.



Химийн хичээлийн лабораторийн ажлын удирдамж

- $0.1 \text{ моль} \cdot \text{л}^{-1}$ концентрацитай натрийн тиосульфатын уусмал бэлтгэх

Тооцоо	<p>Натрийн тиосульфатын пентагидрат ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) -аас 0.1 M концентрацитай 1 л уусмал бэлтгэх тооцоолол:</p> $m = 0.1 \text{ моль} \cdot \frac{158 \text{ г}}{1 \text{ моль}} = 15.8 \text{ г } \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ $m = 15.8 \text{ г } \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot \frac{248 \text{ г } \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}}{158 \text{ г } \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3} = 24.8 \text{ г } \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$
Аргачлал	<ul style="list-style-type: none"> • Лабораторид байгаа натрийн тиосульфатын пентагидрат ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) -аас 24.8 г жинлэн авч шил аяганд нэрмэл усанд уусгана. Үүссэн уусмалыг 1 л-ийн хэмжээст колбонд хийж, хэмжээс хүртэл нэрмэл ус нэмээд тонгоруулан сэгсэрч уусмалаа бэлтгээд шошго наана. • Туршилт эхлэхэд ажлын байр бүрт 60 мл натрийн тиосульфатын уусмалыг 60°C хүртэл халааж бэлтгээд хуваарилана.



Багшид өгөх нэмэлт мэдээлэл

- Температур хэмжих үед термометрийн хошуу бүрэн дүрэгдэж байх ёстойг сануулаарай.
- Хэт их удаан ажиллавал уусмалын температур өрөөний температуртай ижил болох учраас туршилтуудаа хурдан хийхийг зөвлөнө үү.
- Лабораторийн ажлын үр дүнг богино хугацаанд үнэлэхдээ дараах өөрийн үнэлгээний хуудсыг сайжруулан ашиглах боломжтой.

№	Асуулт	Өөрийн үнэлгээ	Багийн үнэлгээ
1	Аюулгүй ажиллагааны зааварчилгааг мөрдсөн үү		
2	Туршилтыг зааврын дагуу гүйцэтгэсэн үү		
3	Туршилтын үр дүнг графикаар илэрхийлж чадсан уу.		
4	Туршилтын үр дүнг Больцманы тархалтын муруйгаар илэрхийлж чадсан уу.		

БҮЛЭГ ОРГАНИК БИШ ХИМИ

Сэдэв: 11.9. Үелэх хууль, үелэх хүснэгт

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

Туршилтын явцад сурагчийн эзэмших чадвар

Эзэмших чадвар	Энэ чадварыг хөгжүүлэх үйл ажиллагаа
Туршилтын ур чадвар (нягт нямбай, дэс дараалалтай ажиллах)	<ul style="list-style-type: none"> Спиртэн дэнгээр бодисыг шатаах Татах шүүгээтэй ажиллах Шүлтийн металлтай ажиллах
Хэрэглэх	<ul style="list-style-type: none"> Элементийн шатах урвал, оксидын устай харилцан үйлчлэх урвалыг турших
Анализ, дүгнэлт хийх	<ul style="list-style-type: none"> Туршилтын үр дүнг ажиглах, шинж чанарын өөрчлөгдөх зүй тогтлыг илрүүлэх, тайлбарлах



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



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

Багшид өгөх нэмэлт мэдээлэл

- Бодис урвалжийн хүрэлцээ, хүүхдийн тоо зэргээс хамаарч өртөөчлөх, баг бүр өөр өөр туршилт гүйцэтгээд дараа нь туршилтын үр дүнгээ тайлагнах зэрэг аргагүйгээр лабораторийн ажлаа удирдаарай.
- Туршилтыг сурагчдаар хийлгэхээс өмнө өөрөө заавал туршиж үзнэ үү.
- Элементийг шатаахдаа дөл үүсэх агшинд галаас холдуулж эсвэл колбонд хийж таглахыг сайтар анхаарна уу.
- Лабораторийн ажлын үр дүнг богино хугацаанд үнэлэхдээ дараах өөрийн үнэлгээний хуудсыг сайжруулан ашиглах боломжтой.

№	Асуулт	Өөрийн үнэлгээ	Багийн үнэлгээ
1	Туршилтыг зааврын дагуу гүйцэтгэсэн үү?		
2	Туршилтын явцад идэмхий бодистой анхааралтай ажилласан уу?		
3	Шатах урвалаар үүссэн оксидыг суурийн болон хүчлийн оксид болохыг баталж чадсан уу?		
4	Бүх элемент шатах урвалд оролцсон уу?		

БҮЛЭГ ОРГАНИК БИШ ХИМИ

Сэдэв: 11.9. Үелэх хууль, үелэх хүснэгт

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

Туршилтын явцад сурагчийн эзэмших чадвар

Эзэмших чадвар	Энэ чадварыг хөгжүүлэх үйл ажиллагаа
Туршилтын ур чадвар (нягт нямбай, дэс дараалалтай ажиллах)	<ul style="list-style-type: none"> Бодисыг жинлэх Шингэний эзлэхүүнийг хэмжих Уусмалын температурын өөрчлөлтийг хэмжих Уусмал бэлтгэх Хүчил-суурийн титрлэлт хийх Хийг гарган авах, таних
Хэрэглэх	<ul style="list-style-type: none"> Туршилтын үр дүнгээс уусах стандарт энтальпийн өөрчлөлтийг тооцоолох, хэрэглэх Оксид, гидроксид, карбонатын хүчилтэй харилцан үйлчлэх урвалыг турших
Анализ, дүгнэлт хийх	<ul style="list-style-type: none"> Туршилтын үр дүнг ажиглах Оксид, гидроксид, карбонатын хүчилтэй харилцан үйлчлэх урвалын ижил төсөөтэй талыг илрүүлэх, дүгнэлт гаргах
Үнэлэх	<ul style="list-style-type: none"> Туршилтын үр дүнг онолын утгатай харьцуулах, зөрүүтэй байгаа шалтгааныг тайлбарлах



Аюулгүй ажиллагааны санамж

- Химийн лабораторид ажиллах аюулгүй ажиллагааны ерөнхий дүрмийг баримтлана.
- Илүүдлээр авсан бодис урвалжыг 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.

Кальцийн гидроксид, кальцийн оксид

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



Идэмхий - Corrosive



Цочроогч - Irritant



Хэрэглэгдэхүүн

А. Бодис урвалж

- Кальцийн оксид
- Кальцийн гидроксидын ханасан уусмал
- Кальцийн карбонат
- Устөрөгчийн хлоридын уусмал , 0.2 М
- Фенолфталеин
- Универсал индикатор
- Метилоранж
- Нэрмэл ус

Б. Лабораторийн хэрэгсэл, шил сав

- Бюретка, 25 мл -
- Термометр (-10°C - +110 °C) - 2 ш
- Хэмжээст цилиндр - 50 мл, 2 ш
- Шил аяга , 250 мл
- Шил аяга , 100 мл
- Жин, 0.01 ийн нарийвчлалтай
- 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

Бодис урвалж, уусмал бэлтгэх заавар

- **0.5 М** концентрацитай устөрөгчийн хлоридын уусмал бэлтгэх

Тооцоо *37.2 %-ийн концентрацитай* устөрөгчийн хлоридын уусмалаас шингэрүүлсэн уусмал бэлтгэх тооцоолол:

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

C_1, C_2 – эх болон бэлтгэх уусмалын концентрац, моль · дм⁻³

V_1, V_2 – эх болон бэлтгэх уусмалын эзлэхүүн, дм³

$$12.1 \text{ M} \cdot V_1 = 0.5 \text{ M} \cdot 200 \text{ мл}, V_1 = 8.3 \text{ мл}$$

Концентрацтай устөрөгчийн хлоридын уусмал	Бэлтгэх уусмалын концентрац	1 л уусмал бэлтгэхэд шаардагдах хүчлийн эзлэхүүн
C% = 37% M = 12.1 M	6 M	500мл
	3 M	250мл
	1 M	83мл
	0.5 M	41.5 мл
	0.1 M	8.3 мл

- Аргачлал
- 200 мл -ийн хэмжээст колбонд 100 мл нэрмэл ус хийгээд 37.2 %-ийн концентрацтай устөрөгчийн хлоридын уусмалаас 8.3 мл нэмнэ.
 - Хэмжээс хүртэл нэрмэл ус нэмээд тонгоруулан сэгсэрч уусмалаа бэлтгээд шошго наана.



Багшид өгөх нэмэлт мэдээлэл

- Бодис урвалжийн хүрэлцээ, хүүхдийн тоо зэргээс хамаарч өртөөчлөх, баг бүр өөр өөр туршилт гүйцэтгээд дараа нь туршилтын үр дүнгээ тайлагнах зэрэг аргазүйгээр лабораторийн ажлаа удирдаарай.
- Урвал явагдсан эсэхийг шалгахдаа сурагчид индикаторыг сонгож хэрэглэнэ.
- Лабораторийн ажлын үр дүнг богино хугацаанд үнэлэхдээ дараах өөрийн үнэлгээний хуудсыг сайжруулан ашиглах боломжтой.

№	Асуулт	Өөрийн үнэлгээ	Багийн үнэлгээ
1	Туршилтыг зааврын дагуу гүйцэтгэж чадсан уу.		
2	Кальцийн гидроксидыг давсны хүчлээр титрлэхэд уусмалын өнгө ягаанаас өнгөгүй болж хувирсан уу.		
3	Кальцийн оксидын устай харилцан үйлчлэх урвалаар дулаан ялгарсан уу.		
4	Туршилт-1-д температурын өөрчлөлт 0.1°C-ээс их 3°C-ээс бага байсан уу.		



БҮЛЭГ ОРГАНИК БИШ ХИМИ

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

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

Туршилтын явцад сурагчийн эзэмших чадвар

Эзэмших чадвар	Энэ чадварыг хөгжүүлэх үйл ажиллагаа
Туршилтын ур чадвар (нягт нямбай дэс дараалалтай ажиллах)	<ul style="list-style-type: none"> Бодисын массыг нарийвчлалтай жинлэж тооцоолж сурах Тигель болон тигелийн хайч зөв ажиллаж сурах Зааврын дагуу ажиллаж үр дүнгээ зөв хөтлөх
Хэрэглэх	<ul style="list-style-type: none"> Туршилтын үр дүнгээ ашиглан ялгасан хий болон үл мэдэгдэх бодисыг тодорхойлох.
Анализ дүгнэлт хийх	<ul style="list-style-type: none"> Металлын карбонат бүрэн задарсан эсэх талаар дүгнэлтийг гаргах
Үнэлэх	<ul style="list-style-type: none"> Туршилтын явцад гарсан алдааг олох, сайжруулах арга замыг санал болгох



Аюулгүй ажиллагааны санамж

- Химийн лабораторид баримтлах аюулгүй ажиллагааны ерөнхий дүрмийг баримтална

Устөрөгчийн хлорид HCl

- Түлэгдэлтийг үүсгэнэ.
- Амьсгалын замын системийг цочрооно. устөрөгчийн хлоридтой ажиллахдаа бээлий, маск, нүдний шил хэрэглэнэ.



Идэмхий - Corrosive



Цочроогч - Irritant



Хэрэглэгдэхүүн

А. Бодис урвалж

- Магнийн карбонат - 1.3 г $MgCO_3$ - гэж тэмдэглэн сурагчдад бэлтгэнэ.
- Устөрөгчийн хлоридын уусмал 2 моль · дм⁻³
- Сурагчдад хэрэглэхэд хялбар дусаагуурын саванд хийх

Б. Лабораторийн хэрэгсэл, шил сав

- Таглаатай тигель (ойролцоогоор 15 см³ диаметртэй) - 1 ш
- Секундын нарийвчлалтай цаг - 1 ш
- Спиртэн дэн (хийн халаагуур) - 1 ш
- Хуурай бодисын халбага - 1 ш
- Тигелийн хайч - 1 ш
- Шаазан гурвалжин - 1 ш
- Гурван хөлт суурь - 1 ш
- Секундомер - 1 ш
- Шөрмөсөн чулуун тор - 1 ш
- Хуруу шил, хуруу шилний хавчаар - 1 ш
- Хуруу шилний тавиур - 1 ш
- 0.01 ийн нарийвчлалтай жин 6 хүүхдийн дунд нэг байхаар тооцно.
- Шилний маркер - 1 ш

Бодис урвалж бэлтгэх заавар

- Хуурай бодис $MgCO_3$ -аас 1,3г-ыг жинлэн сурагч ажиллахад таглаатай хуруу шилэнд саванд $MgCO_3$ гэж тэмдэглэсэн байна.
- **2 М** концентрацтай устөрөгчийн хлоридын уусмал бэлтгэх

Тооцоо	<p>35 -37%-ийн концентрацтай устөрөгчийн хлоридын уусмалаас шингэрүүлсэн уусмал бэлтгэх тооцоолол:</p> $C_1 \cdot V_1 = C_2 \cdot V_2$ <p>C_1, C_2 – эх болон бэлтгэх уусмалын концентрац, моль · дм⁻³</p> <p>V_1, V_2 – эх болон бэлтгэх уусмалын эзлэхүүн, дм⁻³</p> $11.7 \text{ M} \cdot V_1 = 2 \text{ M} \cdot 1000 \text{ мл}, V_1 = 170 \text{ мл}$
Аргачлал	<ul style="list-style-type: none"> • 1000 мл-ийн хэмжээст колбонд 300 мл ус хийнэ. • 35–37% концентрацтай давсны хүчлийн уусмалаас 70 мл-ийг нэмээд сайтар холино. • Хэмжээс хүртэл ус нэмж тонгоруулан сэгсэрч уусмалыг бэлтгээд шошго наана.



БҮЛЭГ ОРГАНИК БИШ ХИМИ

Сэдэв: 11.9. Үелэх хууль, үелэх хүснэгт

Суралцахуйн зорилт 11.9.4е Галид ион мөнгөний ионтой усан орчинд харилцан үйлчлэх урвалыг учирлан тайлбарлах

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

Туршилтын зорилго: Сорил туршилтаар галид ионыг мөнгөний ионтой үүсгэх тунадасны өнгөөр ялган таних

Туршилтын явцад сурагчийн эзэмших чадвар

Эзэмших чадвар	Энэ чадварыг хөгжүүлэх үйл ажиллагаа
Туршилтын ур чадвар (нягт нямбай, дэс дараалалтай ажиллах)	<ul style="list-style-type: none"> Шингэрүүлсэн болон концентрацтай аммиакийн уусмалтай ажиллах Галид ионуудыг тунадасжуулах Хуруу шилтэй ажиллах
Хэрэглэх	<ul style="list-style-type: none"> Усан уусмалд орших галид ионуудыг туршилтаар тодорхойлох
Анализ, дүгнэлт хийх	<ul style="list-style-type: none"> Туршилтын үр дүнг ажиглах, харьцуулах, дүгнэлт гаргах



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



Идэмхий - Corrosive



Шатамхай - Flammable



Идэмхий - Corrosive

Калийн бромид, калийн хлорид, калийн иодид

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



Цочроогч - Irritant



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

Бодис урвалж бэлтгэх заавар

Аммиакийн шингэрүүлсэн уусмал бэлтгэх

1. 1 л -ийн хэмжээст колбонд 750 мл нэрмэл ус хийнэ.
2. Концентрацтай (25% - 35%) аммиакийн уусмалаас 6 мл нэмнэ.
3. Хэмжээс хүртэл нэрмэл ус нэмээд тонгоруулан сэгсэрч уусмалаа бэлтгээд шошго наана.

Шингэрүүлсэн азотын хүчлийн уусмал бэлтгэх

1. 10.6 мл концентрацтай (70%) азотын хүчлийг 50.0 мл-ийн шилэн аяганд хийнэ.
2. 250 мл-ийн багтаамжтай шилэн аяганд 75,0 мл нэрмэл ус хийнэ.
3. Дээр нь 10.6 мл азотын хүчлийг шилэн савх ашиглан аажим аажмаар хольж уусгана.
4. Бэлтгэсэн уусмалыг 100 мл хэмжээст колбонд хийнэ.
5. Шил аягыг бага хэмжээний нэрмэл усаар зайлж хэмжээст колбонд хийнэ.
6. Хэмжээст хүртэл нэрмэл ус нэмээд тонгоруулан сэгсэрч уусмал бэлтгээд, шошго наана.



Химийн хичээлийн лабораторийн ажлын удирдамж

- 0.1 М концентрацтай 100 мл мөнгөний нитратын уусмал бэлтгэх

Тооцоо	$n = V * M = 0.1 \text{ л} * 0.1 \text{ моль} * \text{л}^{-1} = 0.01 \text{ моль } AgNO_3$ $m = n * M = 0.01 \text{ моль} * 170 \text{ г} * \text{моль}^{-1} = 1.7 \text{ г } AgNO_3$
Аргачлал	Мөнгөний нитратын давснаас 1.70 г жинлэн авч 50 мл хэмжээтэй нэрмэл усанд уусгана. Уусмалаа 100 мл - ийн хэмжээст колбонд хийж хэмжээс хүртэл нэрмэл ус нэмж тонгоруулан сэгсэрч уусмалаа бэлтгээд шошго наана.



Багшид өгөх нэмэлт мэдээлэл

- Мөнгөний галидын тунадасны өнгө нь нүдээр хараад ялгахад бэрхшээлтэй учраас аммиакийн уусмал ашиглана.
- Бодис урвалж хүрэлцээ муу бол баг тус бүрт 1,1 давс өгч туршилт хийлгээд, хийсэн ажлаа бусад багтаа танилцуулах гэх мэт.
- Лабораторийн ажлын үр дүнг богино хугацаанд үнэлэхдээ дараах өөрийн үнэлгээний хуудсыг сайжруулан ашиглах боломжтой.

№	Асуулт	Өөрийн үнэлгээ	Багийн үнэлгээ
1	Туршилтыг зааврын дагуу гүйцэтгэж чадсан уу.		
2	Давсны уусмалыг азотын хүчлээр хүчиллэгжүүлэхэд хий ялгарсан уу.		
3	Мөнгөний иодидын тунадсыг өнгөөр нь ялган таньж чадсан уу.		
4	3 хуруу шилтэй тунадас аммиакийн уусмалд уусаагүй үлдсэн үү.		

БҮЛЭГ ОРГАНИК БИШ ХИМИ

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

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 хувь олох

Туршилтын зорилго: Цайруулагч бодис дахь натрийн хлоратын концентрацыг олох

Туршилтын явцад сурагчийн эзэмших чадвар

Эзэмших чадвар	Энэ чадварыг хөгжүүлэх үйл ажиллагаа
Туршилтын ур чадвар (нягт нямбай дэс дараалалтай ажиллах)	<ul style="list-style-type: none"> • Пипетка ашиглан уусмалыг нарийвчлалтай хэмжих • Хэмжээст колбонд уусмал бэлтгэж сурах • Цилиндр ашиглан уусмалыг хэмжих • Титрлэлтийг зөв хийж бюреткийн заалтыг зөв унших
Хэрэглэх	<ul style="list-style-type: none"> • Туршилтын үр дүнгээ ашиглан бодолтыг хийх • Ашиглагдсан бодисын концентрац олох
Анализ дүгнэлт хийх	<ul style="list-style-type: none"> • Харьцангуй алдаа олох
Үнэлэх	<ul style="list-style-type: none"> • Туршилтын явцад гарсан алдааг олох, сайжруулах арга замыг санал болгох



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



- Түлэгдэлтийг үүсгэнэ.
- Амьсгалын замын системийг цочрооно.
- Арьс, нүд ба амьсгалын замын эрхтнүүдийг цочрооно.



Хэрэглэгдэхүүн

А. Бодис урвалж

- Уусмал 1 - цайруулагчийн уусмал NaClO 40мл
- H₂SO₄ - хүхрийн хүчлийн уусмал 1 моль · дм⁻³ 150мл
- KI- 0.5 моль · дм⁻³ калийн иодид 100мл
- Na₂S₂O₃ 0.1 моль · дм⁻³ натрийн тиосульфат 200мл
- Цардуулын индикатор 2% 15мл

Б. Лабораторийн хэрэгсэл, шил сав

- Хэмжээст колбо 250см³ - 1ш
- Пипетка 25см³ - 1ш
- Груш - 1ш
- Бюретка 50 см³ - 1ш
- Шувтан колбо 250 см³ - 1ш
- Хэмжээст цилиндр 25см³ - 2ш
- Юүлүүр - 1ш
- Хаягдлын сав - 1ш
- Нэрмэл ус - 1ш
- Штатив, бюретка тогтоогч - 1ш
- Шилний маркер - 1ш

Бодис урвалж бэлтгэх заавар

- **0.1 моль** концентрацитай натрийн тиосульфатын уусмал бэлтгэх

Тооцоо	<p>Натрийн тиосульфатын пентагидрат (Na₂S₂O₃ · 5H₂O) -аас 0.1 М концентрацитай 1 л уусмал бэлтгэх тооцоолол:</p> $m = 0.1 \text{ моль} * \frac{158 \text{ г}}{1 \text{ моль}} = 15.8 \text{ г Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ $m = 15.8 \text{ г Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 * \frac{248 \text{ г Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 * 5\text{H}_2\text{O}}{158 \text{ г Na}_2\text{S}_2\text{O}_3} = 24.8 \text{ г Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 * 5\text{H}_2\text{O}$
Аргачлал	<ul style="list-style-type: none"> • Na₂S₂O₃ · 5H₂O давснаас 24,82 г жинлэн авч бага хэмжээний 200мл усанд нэрмэл усанд уусгана. • 1000 мл - ийн хэмжээс хүртэл нэрмэл ус нэмж тонгоруулан сэгсэрч уусмалаа бэлтгээд шошго наана.

- **1 М** концентрацитай хүхрийн хүчлийн уусмал бэлтгэх

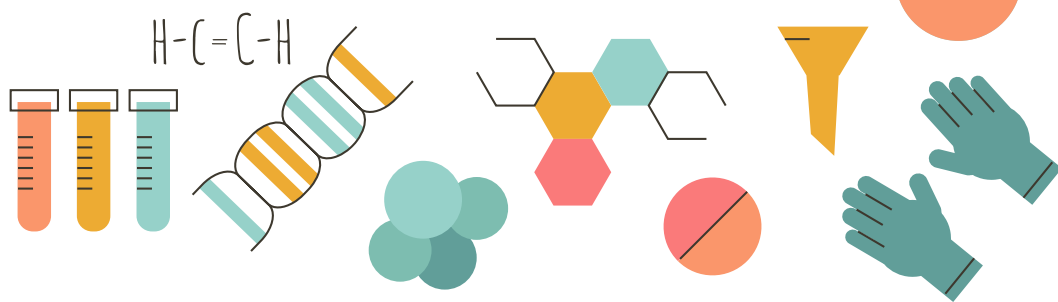
Тооцоо	<p>98% -ийн концентрацитай хүхрийн хүчлийн уусмалаас шингэрүүлсэн уусмал бэлтгэх тооцоолол:</p> $n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = V * M = 1\text{л} * 1\text{моль} * \text{л}^{-1} = 1\text{ моль}$ $m_{\text{NaOH}} = 100 * 98/98 = 100 \text{ г}$ $V = m/\rho = 100 \text{ г}/1.83 = 55 \text{ мл}$
Аргачлал	<p>Концентрацитай (98%) хүхрийн хүчлээс цилиндр ашиглан 55мл-ийг авч 500мл нэрмэл усанд тасралтгүй хутгах замаар болгоомжтой хийнэ. Уусмалыг 1л-ийн хэмжээс хүртэл нэрмэл усаар шингэлээд шошго наана. Энэ уусмалаас сурагч бүрт 80 мл-ийг зориулалтын саванд хийж бэлтгэнэ.</p>

- **0.1 моль** концентрацитай натрийн хлорат(I) ын уусмал бэлтгэх

Тооцоо	<p>Натрийн хлоратын (NaClO) -ын 330мл 1.5 моль дм^{-3} уусмалаас 0.5 М концентрацитай 1 л уусмал бэлтгэх тооцоолол:</p> $C_1 \cdot V_1 = C_2 \cdot V_2$ <p>C_1, C_2 – эх болон бэлтгэх уусмалын концентрац, моль $\cdot \text{дм}^{-3}$</p> <p>V_1, V_2 – эх болон бэлтгэх уусмалын эзлэхүүн, дм^{-3}</p> $1.5 \text{ М} \cdot V_1 = 0.5 \text{ М} \cdot 1 \text{ л}, V_1 = 330 \text{ мл}$
Аргачлал	<ul style="list-style-type: none"> • 1.5 моль дм^{-3} уусмалаас 330 мл - ийг 1000мл ийн хэмжээст колбонд хийнэ. • Хэмжээс хүртэл нэрмэл ус нэмж тонгоруулан сэгсэрч уусмалаа бэлтгээд шошго наана.

- **0.5 моль дм^{-3}** концентрацитай калийн иодидын уусмал бэлтгэх

Тооцоо	$n_{\text{KI}} = V \cdot M = 1 \text{ л} \cdot 0.5 \text{ моль} \cdot \text{л}^{-1} = 0.5 \text{ моль}$ $m_{\text{KI}} = n \cdot M = 0.5 \text{ моль} \cdot 166 \text{ г} \cdot \text{моль}^{-1} = 83 \text{ г}$
Аргачлал	<ul style="list-style-type: none"> • 1000 мл-ийн хэмжээст колбонд бага хэмжээний ус хийгээд 83г KI нэмж сайтар уусгана. • Хэмжээс хүртэл нэрмэл ус нэмж тонгоруулан сэгсэрч уусмалаа бэлтгээд шошго наана.



БҮЛЭГ ОРГАНИК БИШ ХИМИ

Сэдэв: 11.10. Химийн бодисын үйлдвэрлэл, хэрэглээ

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

Туршилтын явцад сурагчийн эзэмших чадвар:

Эзэмших чадвар	Энэ чадварыг хөгжүүлэх үйл ажиллагаа
Туршилтын ур чадвар (нягт нямбай, дэс дараалалтай ажиллах)	<ul style="list-style-type: none"> • Хуурай бодисыг халаах • Хийг хураан авах, таних
Хэрэглэх	<ul style="list-style-type: none"> • Хийн шинж чанарт үндэслэн хураан авах аргыг сонгох • Хийг лабораторид гарган авах, шинж чанарыг турших
Анализ, дүгнэлт хийх	<ul style="list-style-type: none"> • Туршилтын үр дүнг ажиглах, тайлбарлах • Хийн шинж чанарт үндэслэн таних аргын талаар дүгнэлт гаргах
Үнэлэх	



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



Хэрэглэгдэхүүн

А. Бодис урвалж

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

Б. Лабораторийн хэрэгсэл, шил сав

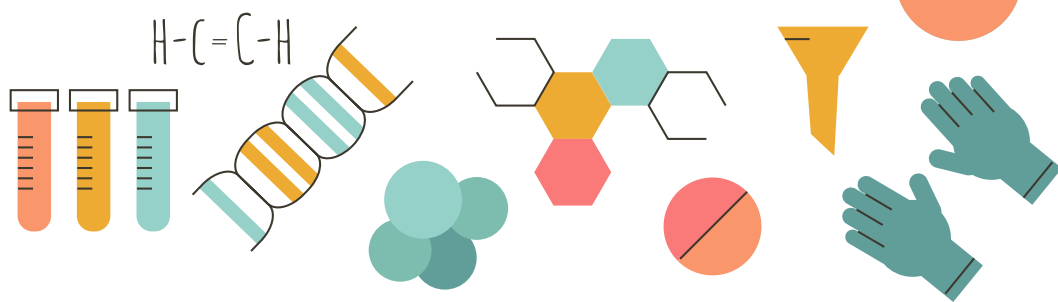
- Хуруу шил – 2 ш
- Хий дамжуулах хоолой – 1 ш
- Гуурсан хоолойтой резинэн бөглөө 2 ш
- Спиртэн дэн – 1 ш
- Хаягдалын сав – 1 ш
- Уур нухуур – 1 ш
- Штатив – 1 ш
- Бэхлүүр – 1 ш
- Шилэн савх – 1 ш
- Бээлий, маск, шүдэнз



Багшид өгөх нэмэлт мэдээлэл

- Аммиакийг хэт ойроос үнэрлэхгүй байхыг сануулаарай.
- Хуруу шилийг аммиакаар бүрэн дүүрээгүй байхад нь туршилтын дараагийн алхамаа хийвэл амжилтгүй болох учраас хуруу шилийг дүүртэл аммиакийг хураах шаардлагатай.
- Лабораторийн ажлын үр дүнг богино хугацаанд үнэлэхдээ дараах өөрийн үнэлгээний хуудсыг сайжруулан ашиглах боломжтой.

№	Асуулт	Өөрийн үнэлгээ	Багийн үнэлгээ
1	Та туршилтыг зааврын дагуу гүйцэтгэсэн үү		
2	Аммиак хураасан шилний амсарт устөрөгчийн хлорид дүрсэн шилэн савхыг ойртуулах үед цагаан утаа үүссэн үү.		
3	Аммиак устай харилцан үйлчлэх үед уусмал ягаан өнгөтэй болсон уу.		



БҮЛЭГ ОРГАНИК ХИМИ

Сэдэв: 11.14. Спиртийн шинж чанар

Суралцахуйн зорилт 11.14в*. Шүлтийн усан уусмалын орчинд $-(OH)CH_2CH_3$ -ийн нэгдлүүд иодтой харилцан үйлчилж трийодометан үүсгэх урвалыг тодорхойлох

Туршилт ажил. Органик нэгдэл дэх функционал бүлгийг таних

Туршилтын зорилго: Хоёрдогч спиртийг иодоформийн урвалаар таних

Туршилтын явцад сурагчийн эзэмших чадвар

Эзэмших чадвар	Энэ чадварыг хөгжүүлэх үйл ажиллагаа
Туршилтын ур чадвар (нягт нямбай, дэс дараалалтай ажиллах)	<ul style="list-style-type: none"> Чанарын анализийн урвалыг хийж сурах Урвалаас ялгах хийг таних
Хэрэглэх	<ul style="list-style-type: none"> Туршилтын үед явагдах өнгөний өөрчлөлтүүдийг сайтар ажиглах үр дүнг хөтлөх
Анализ, дүгнэлт хийх	<ul style="list-style-type: none"> Төсөөтэй туршилтыг төлөвлөж, дүгнэлт гаргах



Аюулгүй ажиллагааны санамж

- Химийн лабораторид баримтлах аюулгүй ажиллагааны ерөнхий дүрмийг баримтална

Пропан-2-ол

- Шатамхай
- Нүдийг цочрооно.



Цочроогч - Irritant

Шатамхай - Flammable

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

Иодын уусмал

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



Цочроогч - Irritant

Усан орчинд аюултай - Environmental hazard

Натрийн карбонат

- Амьсгалын замын эрхтэнг цочрооно.



Цочроогч - Irritant

Шохойн ус

- Арьс, амьсгалын замын эрхтэнг цочрооно.



Цочроогч - Irritant

Цууны хүчил

- Арьс, амьсгалын замын эрхтэнг цочрооно.
- Идэмхий



Цочроогч - Irritant



Идэмхий - Corrosive

Хэрэглэгдэхүүн

А. Бодис урвалж

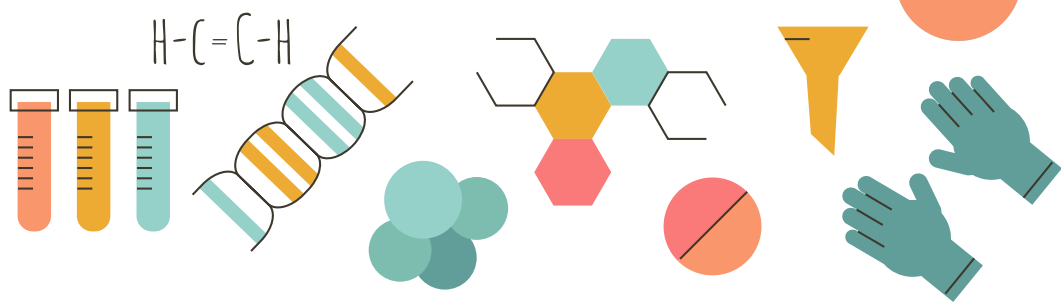
- Пропан-2-ол
- Натрийн гидроксидын уусмал
- Иодын уусмал
- Органик хүчил
- Натрийн карбонат
- Шохойн ус

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

**Багшид өгөх нэмэлт мэдээлэл**

- Органик нэгдлүүд нь дэгдэмхий учир туршилтыг татах шүүгээ ашиглан явуулах
- Хий дамжуулах хоолойг сурагчид ашиглахад бэлэн болгож угсарч тавина.



БҮЛЭГ ОРГАНИК ХИМИ

Сэдэв: 11.15. Альдегид ба кетон

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

Туршилтын явцад сурагчийн эзэмших чадвар

Эзэмших чадвар	Энэ чадварыг хөгжүүлэх үйл ажиллагаа
Туршилтын ур чадвар (нягт нямбай, дэс дараалалтай ажиллах)	<ul style="list-style-type: none"> Туршилтыг дарааллын дагуу анхааралтай гүйцэтгэх Татах шүүгээд туршилтыг хийх
Хэрэглэх	<ul style="list-style-type: none"> Туршилтын үед явагдах өнгөний өөрчлөлтүүдийг сайтар ажиглах үр дүнг хөтлөх
Анализ, дүгнэлт хийх	<ul style="list-style-type: none"> Төсөөтэй туршилтыг төлөвлөж, дүгнэлт гаргах

Аюулгүй ажиллагааны санамж

- Химийн лабораторид баримтлах аюулгүй ажиллагааны ерөнхий дүрмийг баримтална

Устөрөгчийн хлорид HCl

- Түлэгдэлтийг үүсгэнэ.
- Амьсгалын замын системийг цочрооно. устөрөгчийн хлоридтой ажиллахдаа бээлий, маск, нүдний шил хэрэглэнэ.



Натрийн гидроксид NaOH

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



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.



Аммиак

- Шатамхай
- Амьсгалахад хортой
- Түлнэ



Мөнгөний нитрат

- Түлэгдэлтийг үүсгэнэ.
- Амьсгалахад хортой
- Хүчтэй исэлдүүлэгч



Пропанон

- Шатамхай
- Нүдийг цочрооно

Пропаналь

- Тэсрэмтгий
- Шатамхай



Хэрэглэгдэхүүн:

А. Бодис урвалж

- Пропаналь - 2мл
- Пропанон - 2мл
- 2.4 - Динитрофенилгидразин
- Фосфорын хүчил 85% уусмал - 50мл
- Этанол - 50мл
- 0.1 моль · дм⁻³ мөнгөний нитрат
- 2 моль · дм⁻³ натрийн гидроксид
- 2 моль · дм⁻³ аммиакийн уусмал - 5мл
- устөрөгчийн хлорид - 9мл

Б. Лабораторийн хэрэгсэл, шил сав

- Хуруу шил - 4ш
- Хуруу шилний тавиур - 1ш
- Хуруу шилний хавчаар -1ш
- Шилэн стакан 250 см³ - 1ш
- Хэмжээт дусаагуур - 1ш
- шилний маркер - 1ш

Бодис урвалж бэлтгэх заавар

- Фосфорын хүчлийн 85%-ийн 50мл уусмал дээр 2 г динитрофенилгидразин (2,4-ДНФГ) хийж хутгаад 50мл этанол нэмж туршилтанд хэрэглэх уусмалыг бэлтгэнэ. Уусмал дээр тэсрэмтгий, хортой гэж шошголно. Энэ урвалжийг багш ашиглан сурагчдад үзүүлэх туршилт хийнэ.
- **0.1 М** концентрацитай устөрөгчийн хлоридын уусмал бэлтгэх



Химийн хичээлийн лабораторийн ажлын удирдамж

Тооцоо	<p>35 -37%-ийн концентрацтай устөрөгчийн хлоридын уусмалаас шингэрүүлсэн уусмал бэлтгэх тооцоолол:</p> $C_1 \cdot V_1 = C_2 \cdot V_2$ <p>C_1, C_2 – эх болон бэлтгэх уусмалын концентрац, моль·дм⁻³</p> <p>V_1, V_2 – эх болон бэлтгэх уусмалын эзлэхүүн, дм³</p> $11.7 \text{ M} \cdot V_1 = 0.1 \text{ M} \cdot 1000 \text{ мл}, V_1 = 8.5 \text{ мл}$
Аргачлал	<ul style="list-style-type: none"> • 1000 мл-ийн хэмжээст колбонд 300 мл ус хийнэ. • 35–37% концентрацтай давсны хүчлийн уусмалаас 81 мл-ийг нэмээд сайтар холино. • Хэмжээс хүртэл ус нэмж тонгоруулан сэгсэрч уусмалыг бэлтгээд шошго наана

- 0.1 моль ·дм⁻³ концентрацтай натрийн гидроксидын уусмал бэлтгэх

Тооцоо	$n_{\text{NaOH}} = V \cdot M = 1 \text{ л} \cdot 0.1 \text{ моль} \cdot \text{л}^{-1} = 1 \text{ моль}$ $m_{\text{NaOH}} = n \cdot M = 0.1 \text{ моль} \cdot 40 \text{ г} \cdot \text{моль}^{-1} = 4 \text{ г}$
Аргачлал	4г натрийн гидроксидын уусмалын жинлэн авч 1000мл ийн колбонд хийж 300мл ус нэмж сайн уусгаад хэмжээс хүртэл нэрмэл ус хийж таглаад тонгоруулан сэгсэрч уусмалаа бэлтгэнэ.

- 0.1 М концентрацтай 100 мл мөнгөний нитратын уусмал бэлтгэх

Тооцоо	$n = V \cdot M = 0.1 \text{ л} \cdot 0.1 \text{ моль} \cdot \text{л}^{-1} = 0.01 \text{ моль } \text{AgNO}_3$ $m = n \cdot M = 0.01 \text{ моль} \cdot 170 \text{ г} \cdot \text{моль}^{-1} = 1.7 \text{ г } \text{AgNO}_3$
Аргачлал	Мөнгөний нитратын давснаас 1.70 г жинлэн авч 50 мл хэмжээтэй нэрмэл усанд уусгана. Уусмалаа 100 мл - ийн хэмжээст колбонд хийж хэмжээс хүртэл нэрмэл ус нэмж тонгоруулан сэгсэрч уусмалаа бэлтгээд шошго наана.



Багшид өгөх нэмэлт мэдээлэл

- Пропаналь болон пропаныг тус бүр 2 мл ийг маш сайн таглаатай дусаагуурт хийнэ бэлдэнэ. Хурц үнэртэй, ууршимтгай хортой тул дусаагуурын таглааг сайн анхаарна уу.
- Аммиактай ажиллах зааварчилгаа аюулгүй ажиллагааний зааварчилгааг өгөх, агааржуулалтыг сайтар ажиллуулах.

БҮЛЭГ ОРГАНИК ХИМИ

Сэдэв: 11.16. Карбон хүчил ба нийлмэл эфир

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

Туршилт ажил. Органик хүчлийн молийн массыг тодорхойлох

Туршилтын зорилго: Титрлэх аргыг ашиглах карбон хүчлийн харьцангуй молекул олж хүчлийг тодорхойлох

Туршилтын явцад сурагчийн эзэмших чадвар

Эзэмших чадвар	Энэ чадварыг хөгжүүлэх үйл ажиллагаа
Туршилтын ур чадвар (нягт нямбай дэс дараалалтай ажиллах)	Пипетка ашиглан уусмалыг хэмжих Титрлэлтийг зөв хийж бюреткийн заалтыг зөв унших Зааврын дагуу ажиллаж үр дүнгээ зөв хөтлөх
Хэрэглэх	Туршилтын үр дүнгээ ашиглан бодолтыг хийх
Анализ дүгнэлт хийх	е даалгавар дээр туршилт төлөвлөх
Үнэлэх	Туршилтын явцад гарсан алдааг олох, сайжруулах арга замыг санал болгох, асуултад хариулах



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



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.



Хэрэглэгдэхүүн

А. Бодис урвалж

- Органик хүчил $6.2 \text{ г дм}^{-3} - 120\text{мл}$
- NaOH $0.1 \text{ м дм}^{-3} - 120\text{мл}$

Б. Лабораторийн хэрэгсэл, шил сав

- Пипетка $25\text{см}^3 - 1\text{ш}$
- Груш - 1ш
- Бюретка $50 \text{ см}^3 - 1\text{ш}$
- Шувтан колбо $150\text{см}^3, 250\text{см}^3 - 1,1\text{ш}$
- Юүлүүр -1ш
- Штатив , бэхлүүр - 1ш
- Хаягдлын сав - 1ш
- Нэрмэл ус - 1ш
- Шилний маркер - 1ш

Бодис урвалж бэлтгэх заавар

- Нэг суурьт карбон хүчил болох этаны аюулгүй ажиллагааны үүднээс $0.1 \text{ моль} \cdot \text{дм}^{-3}$ давсны хүчлийн уусмалыг бэлтгэн органик хүчил гэж хаяглан уусмалаа бэлдсэн байна.
- 0.1 моль дм^{-3} концентрацтай натрийн гидроксидын уусмал бэлтгэх

Тооцоо	$n_{\text{NaOH}} = V \cdot M = 1\text{л} \cdot 0.1\text{моль} \cdot \text{л}^{-1} = 1 \text{ моль}$ $m_{\text{NaOH}} = n \cdot M = 0.1 \text{ моль} \cdot 40 \text{ г} \cdot \text{моль}^{-1} = 4 \text{ г}$
Аргачлал	<ul style="list-style-type: none"> • 40г натрийн гидроксидын уусмалын жинлэн авч 1000мл ийн колбонд хийж бага хэмжээний усанд ус нэмж сайн уусгана. • Хэмжээс хүртэл нэрмэл ус нэмж тонгоруулан сэгсэрч уусмалаа бэлтгээд шошго наана.

- **0.1 M** концентрацитай устөрөгчийн хлоридын уусмал бэлтгэх

Тооцоо	<p>35 -37%-ийн концентрацтай устөрөгчийн хлоридын уусмалаас шингэрүүлсэн уусмал бэлтгэх тооцоолол:</p> $C_1 \cdot V_1 = C_2 \cdot V_2$ <p>C_1, C_2 – эх болон бэлтгэх уусмалын концентрац, моль $\cdot \text{дм}^{-3}$</p> <p>V_1, V_2 – эх болон бэлтгэх уусмалын эзлэхүүн, дм^{-3}</p> $11.7 \text{ M} \cdot V_1 = 0.1 \text{ M} \cdot 1000 \text{ мл}, V_1 = 8.5 \text{ мл}$
Аргачлал	<ul style="list-style-type: none"> • 1000 мл-ийн хэмжээст колбонд 300 мл ус хийнэ. • 35–37% концентрацтай давсны хүчлийн уусмалаас 8,5 мл-ийг нэмээд сайтар холино. • Хэмжээс хүртэл ус нэмж тонгоруулан сэгсэрч уусмалыг бэлтгээд шошго наана

