



МОНГОЛ УЛСЫН
ЗАСГИЙН ГАЗАР

БОЛОВСРОЛЫН
ЯАМ



ADB

ХИМИ

Лабораторийн ажлын удирдамж
(Багшид зориулав)

Х анги

2024 он

ХИМИ

ЛАБОРАТОРИЙН АЖЛЫН УДИРДАМЖ

Багшид зориулав

Х АНГИ

Улаанбаатар хот
2024 он



МОНГОЛ УЛСЫН
ЗАСГИЙН ГАЗАР

БОЛОВСРОЛЫН
ЯАМ



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

- Зөвлөх:** А.Энхтогтох (Төслийн хосолсон сургалтын зөвлөх)
- Боловсруулсан:** Б.Норовсүрэн (Ph.D. МУБИС-ийн Математик байгалийн ухааны сургуулийн Химийн тэнхимийн эрхлэгч)
Н.Пагамдулам (Ph.D. ХААИС-ийн ХШУС-ийн багш)
Д.Базарсад (Нийслэлийн ерөнхий боловсролын 32-р сургуулийн химийн багш)
Б.Өлзийхишиг (Нийслэлийн ерөнхий боловсролын 157-р сургуулийн химийн багш)
- Агуулгын редактор:** Д. Сарангэрэл (Ph.D. МУИС-ийн химийн тэнхимийн профессор)
- Хэвлэлийн эх бэлтгэсэн:** Б.Наранбаяр

Х АНГИЙН ХИМИЙН ХИЧЭЭЛИЙН ЛАБОРАТОРИЙН АЖЛЫН ЖАГСААЛТ

Сэдэв: 10.1. Бодисын цэвэршлийг үнэлэх арга

Туршилт ажил. Цаасан хроматографын аргаар бодисын цэвэршлийг үнэлэх 9

Сэдэв: 10.3. Давс гарган авах, цэвэрлэх арга

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

Сэдэв: 10.3. Уусмалын концентраци

Туршилт ажил. Тодорхой концентрацтай уусмал бэлтгэх 15

Туршилт ажил. Уусах чанар ба температурын хамаарал 18

Сэдэв: 10.4. Ион ба хийг таних арга

Туршилт ажил. Катионыг таних 20

Туршилт ажил. Анионыг таних 22

Туршилт ажил. Устөрөгч, хүчилтөрөгч, нүүрсхүчлийн хийг таних 24

Сэдэв: 10.4. Урвалын хурд

Туршилт ажил. Туршилтын үр дүнгээс урвалын хурдыг тодорхойлох 26

Сэдэв: 10.6. Эргэх урвал

Туршилт ажил. Тэнцвэрийн шилжилтэд бодисын концентраци нөлөөлөх нь 29

Сэдэв: 10.7. Электрохими

Туршилт ажил. Цайр-зэсийн гальваны хэлхээ 31

Туршилт ажил. Давсны усан уусмалын электролиз 33

Сэдэв: 10.8. Металлын шинж чанар

Туршилт ажил. Металлын зарим хими шинж чанар 35

Сэдэв: 10.8. Металлыг гарган авах, хэрэглээ

Туршилт ажил. Аллюминотермийн урвал 39

Туршилт ажил. Металлын нитрат, гидроксидын задрал 41

Сэдэв: 10.10. Хүхэр (Хүхрийн хүчил)

Туршилт ажил. Сулруулсан хүхрийн хүчлийн хими шинж 44

Сэдэв: 10.12. Нүүрсустөрөгч

Туршилт ажил. Этиленыг гарган авах, түүний ханаагүй шинж 47

Сэдэв: 10.13. Хүчилтөрөгч агуулсан органик нэгдэл: Спирт

Туршилт ажил. Этинолын хими шинж чанар 50

Сэдэв: 10.14. Байгалийн макромолекулт нэгдэл

Туршилт ажил. Уургийн чанарын урвал 52

Туршилт ажил. Цардуулын гидролиз 54

Туршилт ажил. Уусгагчийн төрхөөс баригдах факторын хамаарах 56

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 судалсны 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.

ХИМИЙН ЛАБОРАТОРИД МӨРДӨХ АЮУЛГҮЙ АЖИЛЛАГААНЫ ДҮРЭМ

Химийн багш, лаборант нь туршилтат хичээл орохоос өмнө шаардагдах бодис урвалжийг тодорхой концентрацитай бэлтгэх, шил савыг угааж цэвэрлэх, багаж төхөөрөмжийг угсрах, ажлын байруудад хуваарилах, туршилт хийх явцад гарсан алдааг залруулах, аюулгүйн ажиллагааг мөрдүүлэх, хянах зэрэг ажлуудыг гүйцэтгэдэг тул энэ бүхэнд дараах дүрмүүдийг мэддэг, баримталдаг байх нь чухал юм. Сурагчийн лабораторийн удирдамж дээрх дүрмүүдийг тохирох лаборатори хичээл бүрийн өмнө уншуулж мөрдүүлэх нь чухал юм.

Химийн багш, лаборантын үүрэг

- Лабораторийг цэвэр байлгаж тоног төхөөрөмжийг эмх цэгцтэй байрлуулах
- Бодис, урвалжийг аюулын зэргээр ангилж ялган зориулалтын шүүгээ, саванд хаягтай тавиурт эмх цэгцтэй байрлуулах
- Эд хогшил болон бодис материалын зарцуулалтын тооцоо хөтлөх
- Лабораторийн хичээлд шаардлагатай тоног төхөөрөмж, сав суулга, материал, бодис урвалжийг бэлтгэх
- Бодис, урвалжийн савыг бүрэн мэдээлэл бүхий шошготой байлгах
- Лаборатори ажлын үеэр багш, сурагчдад туршилт хийхэд нь туслах
- Гал унтраах, анхны тусламж үзүүлэх хэрэгсэл, материалыг шалгаж бүрэн байлгах
- Туршилтын өмнө ерөнхий ба аюулгүй ажиллагааны дүрмийг танилцуулж, биелүүлж байгаа эсэхэд хяналт тавих
- Химийн лабораторид ажиллах үедээ өөрийн эрүүл мэнд, хувцас хэрэглэлээ хамгаалах
- Лабораторийн ажлын дараа бүх шүүгээ, хий ба ус дамжуулах хоолойн крантыг хаах, цахилгааны тэжээлийн бүх цэгийг унтраах, ажлын байрыг цэгцлэх

Лабораторийн ажлын аюулгүйн техникийн дүрэм

- Бодис, урвалжтай ажиллахаас өмнө тэдгээрийн аюулын тэмдэг (хүснэгт 1)-тэй танилцаж хэрхэн ажиллахаа мэдэж авна.
- Химийн бодистой ажиллахдаа халаад, хормогч, нүд, гар хамгаалах хэрэгслийг хэрэглэнэ.
- Ууршимхай бодистой ажиллах үедээ амьсгалын замын эрхтнийг хамгаалах зориулалтын маск, хорт хийн хамгаалах хэрэгслийг хэрэглэнэ
- Концентрацитай хүчил, шүлтийн уусмалаас авахдаа тусгай автомат пипетка буюу шприц, эсвэл резин груш, пипетканы тусламжтайгаар соруулан авна.
- Концентрацитай хүчил, шүлтийг шингэлэхдээ усан дээр хүчлээ бага багаар хийж, аажим холино. Эсрэгээр хийсэн тохиолдолд хүчил гадагшаа цацагдах аюултай.
- Шил савтай шингэнийг зайлахдаа бөглөж сэгсрэх ба гараараа таглаж болохгүй.
- Ямар нэгэн хий бусад хийн хольцтой байснаас тэсэрч дэлбэрэх талтай учир шатаахдаа болгоомжтой харьцана уу.
- Хортой бодис, концентрацитай хүчил, шүлтээр хийх туршлагыг зөвхөн татах шүүгээнд явуулна.
- Шил сав хагарсан тохиолдолд үртэс, хагархайг цуглуулан сайтар цэвэрлэнэ.
- Шилэн хоолой, термометрийг бөглөө болон резинэн хоолойд суулгахдаа хоолой болон бөглөөний нүхийг глицерин эсвэл усаар норгож болгоомжтой ажиллана.

Хүснэгт 1. Химийн бодисын аюулын тэмдэг

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

Химийн аюул, ослын үед үзүүлэх анхны тусламж

- Бодис, урвалжийг арьсан дээр дуусах болон асгавал тэр дор нь хүйтэн усаар сайтар булхаж угаана.
- Хүчлийн уусмал нүдэнд орвол даруй их хэмжээний усаар, дараа нь 3%-ийн хужрын уусмалаар сайтар угаана. Харин амны хөндийд орвол даруй их хэмжээний усаар, дараа нь дээрх уусмалаар зайлна.
- Шүлтийн уусмал нүд болон амны хөндийд орвол түргэн хугацаанд усаар угааж, дараа нь борын хүчлийн 2%-ийн уусмалаар угаана.
- Халуун юманд хүрч түлэгдвэл тухайн хэсгийг калийн перманганатын 2%-ийн уусмал, эсвэл таннины 3% -ийн уусмалаар норгосон марлиар жин тавина.
- Хагархай шилэнд гараа зүсвэл юуны өмнө шилний жижиг хэлтэрхийг түүж авна. Дараа нь цусыг калийн перманганатын 2% -ийн уусмал, эсвэл спиртээр угааж, иодын уусмал түрхэж бооно.
- Эрүүл мэндэд аюултай хийгээр амьсгалсан тохиолдолд яаралтай цэвэр агаарт гаргаж дулаан байлгана.
- Гал авалцвал дараах арга хэмжээг яаралтай авах шаардлагатай. Үүнд:
 - A. Тасалгааг агааржуулах бүх нөхцөлийг хаах
 - B. Халаах бүх багаж хэрэгслийг салгах, унтраах
 - C. Лабораторид байгаа галын аюултай тэсрэх, дэлбэрэх бодисыг гаргах
 - D. Гал гарсан газрыг асбест, элсээр хучих, гал унтраагч хороор, богино хугацаанд унтраах хэрэгтэй. Гал ихсэх хандлагатай бол гал команд дуудна

БҮЛЭГ ЕРӨНХИЙ ХИМИ

Сэдэв: 10.1. Бодисын цэвэршлийг үнэлэх арга

Суралцахуйн зорилт:

- 10.2.1а. Цаасан хроматографын аргыг наалдах чанар, уусах чанарт үндэслэн тайлбарлах
- 10.2.1б. Энгийн хроматограммыг хөрвүүлэн тайлбарлах

Туршилт ажил. Цаасан хроматографын аргаар бодисын цэвэршлийг үнэлэх

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

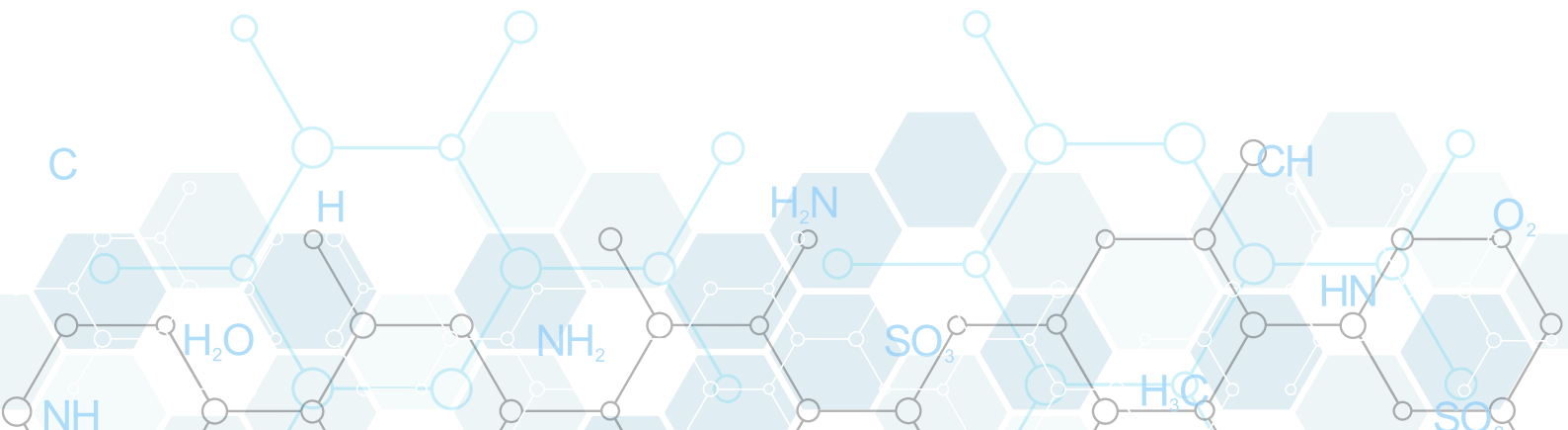
Туршилтын явцад сурагчийн эзэмших чадвар

Эзэмших чадвар	Энэ чадварыг хөгжүүлэх үйл ажиллагаа
Туршилтын ур чадвар (нягт нямбай, дэс дараалалтай ажиллах)	<ul style="list-style-type: none"> • Шингэний эзлэхүүнийг хэмжих, юүлэх • Туршилтын ажлыг зааврын дагуу гүйцэтгэх • Хроматографын цаас бэлтгэх
Хэрэглэх	<ul style="list-style-type: none"> • Цаасан хроматографын туршилт хийх • Цаасан хроматограммыг унших • Хроматограммаас бодисын цэвэршлийг тодорхойлох
Анализ, дүгнэлт хийх	<ul style="list-style-type: none"> • Туршилтын явцад гарах өөрчлөлтүүдийг ажиглах, харьцуулах • Холимогийн бүрэлдэхүүн хэсгүүд уусах чанараасаа хамаарч харилцан адилгүй зай туулахыг дүгнэх • Цэвэр бодис нэг толбо, холимог бодис нэгээс олон толбо үүсгэхийг дүгнэх
Үнэлэх	<ul style="list-style-type: none"> • Туршилтыг мөн өөр хувилбараар хийж, сайжруулах арга замыг олох



Багшийн анхаарах зүйл болон сурагчдад өгөх зааварчилгаа

- Химийн лабораторид баримтлах аюулгүй ажиллагааны ерөнхий дүрмийг сурагчдад танилцуулж, туршилтын зааврыг сайтар ойлгосны дараа туршилтыг эхлүүлээрэй.
- Туршилт нь аюулгүй ажиллагаа ба туршилтын нарийн арга техник бага шаарддаг учраас хүүхэд бүрээр бие даалган хийлгэж болно.
- Судлах дээж хар өнгийн бэх байна. Зарим маркер толбо нүүхгүй байх, эсвэл барианы шугамтай хамт шилжих тохиолдол гардаг учраас дээжийг урьдчилан туршиж үзэж байж сонгон хэрэглэнэ.
- Эхлэх болон барианы шугамыг харандаагаар тэмдэглүүлнэ.
- Дээжийг их хэмжээгээр дусаах болзошгүй тул нарийн шилэн гуурс хэрэглэж болно.
- Цаг гарвал дэгдэмхий уусгагч (этанол) хэрэглэн туршилтыг дахиж хийлгэж болно. Дэгдэмхий уусгагч хэрэглэж байгаа тохиолдолд шил аягыг таглана.





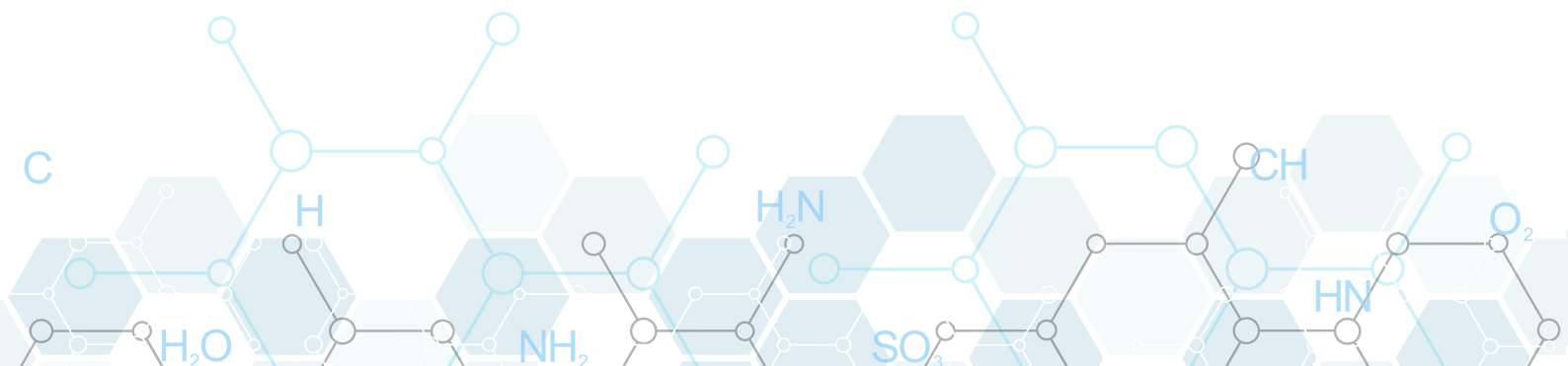
Бэлтгэх бодис урвалж, хэрэглэгдэхүүн

Хичээлд орохоос өмнө дараах хүснэгтийн дагуу хэрэглэгдэхүүнийг бүртгээрэй.

Нэг ажлын байранд шаардагдах бодис урвалж, хэрэглэгдэхүүн	Тоо хэмжээ	✓
Хроматографийн цаас	1 ш	
Шилэн сав буюу шилэн аяга	1 ш	
Цагийн шил эсвэл таг	1 ш	
Харандаа	1 ш	
Шугам	1 ш	
Нэрмэл ус /өөр уусгагчийг авч болно/	1 ш	
Бэх	1 ш	

Бодис урвалж бэлтгэх заавар

1. Цаасан хроматографын аргад тогтвортой фаз нь хроматографын цаас байна.
2. Хроматографын цаасыг 8:6 см хэмжээтэй, тэгш өнцөгт хэлбэртэй тайрч бэлтгэж 200 мл-ийн багтаамжтай шилэн аяганд эгц босоо байрлуулна.
3. Хөдөлгөөнт фаз нь нэрмэл ус (Этанол гэх мэт тохирох уусгагч авч болно) байна.



БҮЛЭГ ЕРӨНХИЙ ХИМИ

Сэдэв: 10.3. Давс гарган авах, цэвэрлэх арга

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

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

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

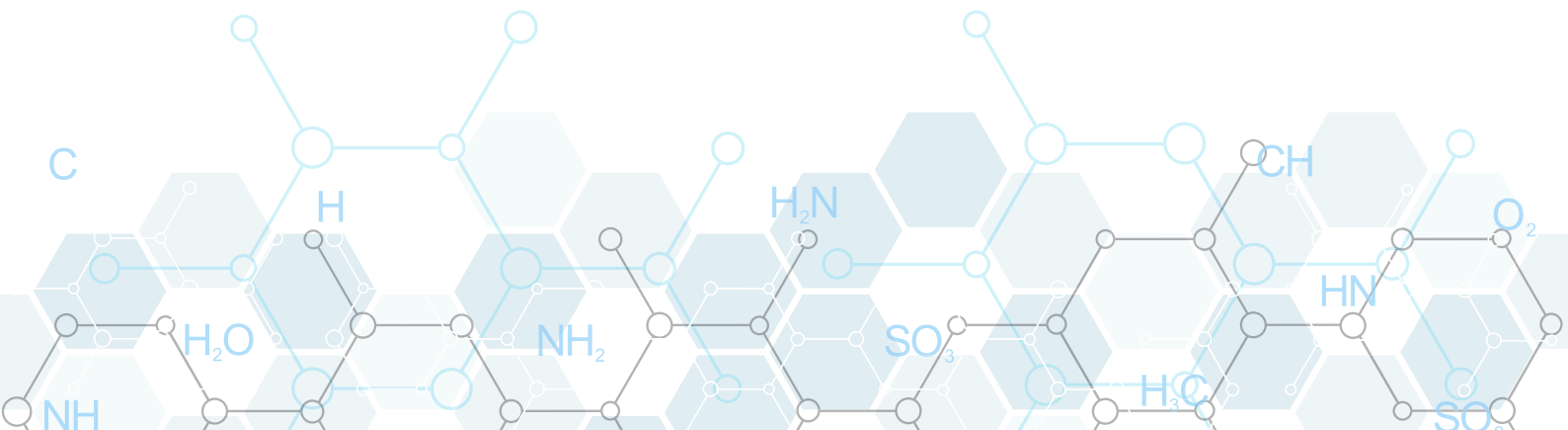
Туршилтын явцад сурагчийн эзэмших чадвар

Эзэмших чадвар	Энэ чадварыг хөгжүүлэх үйл ажиллагаа
Туршилтын ур чадвар (нягт нямбай, дэс дараалалтай ажиллах)	<ul style="list-style-type: none"> Туршилтын ажлыг зааврын дагуу гүйцэтгэх, Уусах чанарын диаграммыг ашиглаж сурах, Жинтэй ажиллах, Спиртэн дэнтэй ажиллах Усанд уусах, бага уусах, үл уусах шинж чанартай давсыг таних
Хэрэглэх	<ul style="list-style-type: none"> Давсны шинж чанараас хамааруулан ялган цэвэрлэх аргыг сонгон турших Уусдаг болон уусдаггүй давсыг гарган авах Үүсэх давсны онолын болон бодит гарцыг тооцоолох
Анализ, дүгнэлт хийх	<ul style="list-style-type: none"> Туршилтын үр дүнг ажиглах, харьцуулах Уусдаг болон уусдаггүй давсыг гаргаж авах аргын талаар дүгнэлт гаргах Давсыг хольцоос нь цэвэрлэх аргын талаар дүгнэлт гаргах
Үнэлэх	<ul style="list-style-type: none"> Үүсэх давсны гарцыг бага байлгаж болзошгүй алдааг илрүүлэх, залруулах арга замыг санал болгох



Багшийн анхаарах зүйл болон сурагчдад өгөх зааварчилгаа

- Аюулгүй ажиллагааг сайтар мөрдөж ажиллана.
 - Аюулгүй ажиллагааны дүрмийг сурагчдад заавал танилцуулна. Ерөнхий дүрмээс гадна дараах анхааруулгыг уншиж танилцаарай. Үүнд:
 - Туршилтад ашиглаж буй концентраци бүхий хүхрийн хүчил нь цочроох үйлчлэлтэй тул арьс салстад хүргэх, тулж үнэрлэх, залгихыг хориглоно.
 - Аммикийн уусмалын агууламж аюултай хэмжээнээс бага хэдий ч хэрэглэхгүй байгаа тохиолдолд савны тагийг таглах, тасалж авах болон туршилт хийх үедээ нүүр, нүдээ хол байлгах зэргийг сануулах
 - Үүссэн аммонийн сульфатын уусмалыг халаах үед хуурайштал буцалгаж болохгүй гэдгийг анхааруулж байх. Хэрэв хуурай болтол халаавал аммонийн сульфат задарч,



идэмхий болон хорт утааг лабораторид ялгаруулж эхэлдэг гэдгийг анхаараарай.

- Ууршуулагч аяганд бодис халаах, халаасны дараа халуун аягыг гаргах зэрэгт болгоомжтой ажиллах анхааруулгыг өгч байх хэрэгтэй. Хэрэв энэ алхамын аюулгүй байдалд эргэлзэж байвал багш өөрөө туслалцаа үзүүлээрэй.

2. Туршилтын өмнө:

а. Туршилтыг үйлдэх хэлбэрийг сонгоно. Үүний тулд:

- Сурагчдын туршилт үйлдэх чадвараас хамааран бие дааж лабораторийн туршилт хэлбэрээр хийлгэх эсвэл багш өөрөө 1-2 сурагчийн оролцоотой үзүүлэх туршилтын хэлбэрээр хийх эсэхээ шийдээрэй.
- Хэрвээ лабораторийн туршилт хэлбэрээр хийлгэх бол сурагчдыг 5-6 гишүүнтэй баг болгоод багийн гишүүн бүрийн үүргийг хуваарилж өгөөрэй. Мөн өмнө хийж үзээгүй туршилт үйлдэх арга техникийг багш өөрөө хийж үзүүлнэ.
- Цаг хэмнэх үүднээс 2 багаар уусдаг давс гаргаж авах, 2 багаар уусдаггүй давс гаргаж авах туршилт хийлгээд бусад багуудад тайлбарлуулж болно.

б. Үзүүлэх туршилтын хэлбэрээр хийх бол бэлтгэлийн өрөөнд 2-3 удаа хийж үзээрэй

с. Уусдаг болон уусдаггүй давсыг гарган авахад шаардлагатай бодисын хэмжээг олох тооцооллуудыг хийлгэж болно. Эсвэл бататгал хэсэгт оруулж болно. Жишээлбэл, Б туршилтад 0.5 М-ийн 20 мл хүхрийн хүчлийн уусмалыг бүрэн саармагжуулахад шаардлагатай аммонийн гидроксидын эзлэхүүнийг дараах байдалтай өөрсдөөр нь тооцоолуулаад туршилтыг эхлүүлж болно.

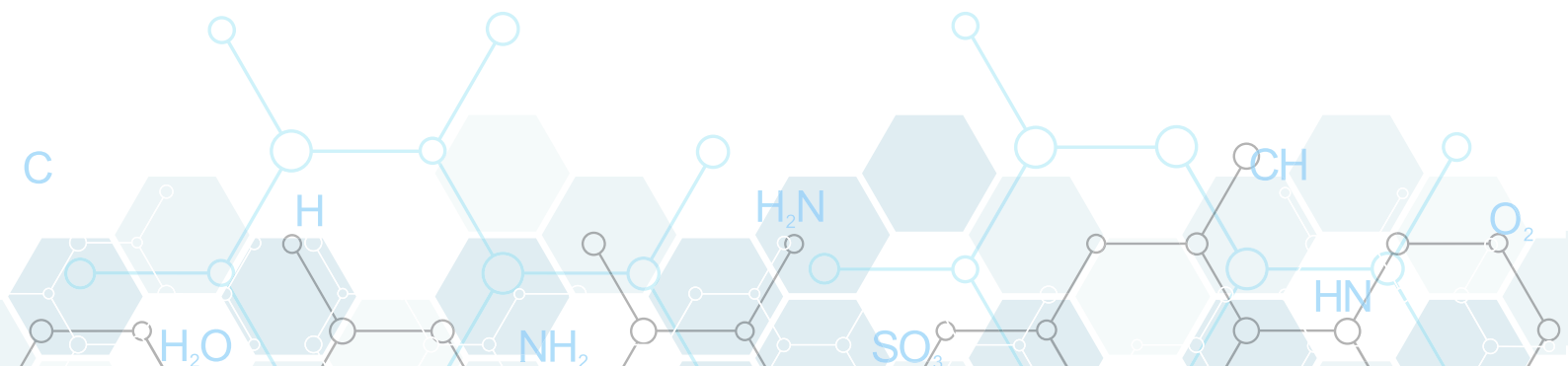
Үүнд: 0.5 М-ийн 20 мл хүхрийн хүчлийн үүсмалд агуулагдах H_2SO_4 -ийн молийн тоо хэмжээг тооцоолно. $n_{H_2SO_4} = C_{H_2SO_4} \cdot V_{уусмал} = 0.5 \text{ моль/л} \cdot 0.02 \text{ л} = 0.01 \text{ моль}$.

Саармагжих урвалын стехиометрийн харьцаа 1:2 тул $n_{NH_4OH} = 0.01 \cdot 2 = 0.02 \text{ моль}$ болно. $\frac{0.02 \text{ моль } NH_4OH}{C_{NH_4OH}} = \frac{0.02}{2} = 0.01 \text{ л}$ буюу 10 мл аммиакийн уусмал авна хэмээн тооцоолно.

д. Мөн саармагжих урвалаар уусдаг давсыг гарган авахад шаардлагатай хүчил, суурийн үлдэгдэлгүйгээр бүрэн урвалд орох хэмжээг туршилтын аргаар тодорхойлж болно гээд хүчил-суурийн титрлэх аргаар концентраци нь тодорхой уусмалын эзлэхүүнийг тодорхойлуулж болно.

3. Туршилтыг үйлдэх явцад:

- Туршилт бүрийн зааврыг маш сайн уншуулж, харилцан ярилцаж ойлгосны дараа туршилтыг хийж эхлүүлнэ.
- Туршилт бүрийн алхам тутамд юуг ажиглаж, тэмдэглэл хөтлөхийг чиглүүлнэ. Тухайлбал, туршилт эхлэхээс өмнө шил сав, тоног төхөөрөмжийг нэрлүүлэх, зориулалтыг ярилцах, урвалд авч буй бодисуудын өнгө, төлөвийг ажиглуулах, урвалын явцад гарч буй өөрчлөлтүүдийг хий төлөвөөс хатуу төлөвтэйрүү шилжих замаар чиглүүлэн ажиглуулах, тэмдэглүүлэх, урвалаас үүссэн бүтээгдэхүүн бодисын өнгө, төлөвийг ажиглуулах гэх мэт
- Туршилт үйлдэх явцад бие даасан байдлыг хангах бөгөөд сайтар ажиглаж хянана. Энэ үед сурагчид ижил алдаа гаргавал зогсоогоод тайлбар өгнө.
- Туршилт тус бүрээр гарган авсан давсыг шүүх, хатаахад цаг орохоор бол багийн нэр, давсны нэр, хаягийг бичүүлж үлдээгээд дараагийн цагт жинлэж, гарцыг тооцоолох ажлыг хийлгэж болно.



4. Туршилтын дараа:

- a. Ажлын байрыг цэгцэлж, цэвэрлүүлж сургах, гарыг сайтар угаалгаарай.
- b. Туршилтын дүгнэлтийг хэрхэн хийхийг чиглүүлж өгөх. А туршилтаас уусдаггүй давсыг гарган авах арга, энэ аргаар гарган авсан давсыг хольцоос нь цэвэрлэх аргын талаар дүгнүүлэх, Б туршилтаас уусдаг давсыг гарган авах арга, энэ аргаар гарган авсан давсыг хольцоос нь цэвэрлэх аргын талаар тус тус дүгнүүлнэ.
- Сонгоны ангид урвалын тэгшитгэлийг дараах хэлбэрээр бичүүлж болно.

$$2\text{NH}_3(\text{yyc}) + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{yyc}) \rightarrow (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4(\text{yyc})$$
 - Хэрэв бусад хүчил-суурийн саармагжих урвалтай харьцуулах гэж байгаа бол аммиакийн уусмалыг $\text{NH}_4\text{OH}(\text{yyc})$ хэлбэрээр илэрхийлсэн тэгшитгэлийг ашиглаж болно.

$$2\text{NH}_4\text{OH}(\text{yyc}) + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{yyc}) \rightarrow (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4(\text{yyc}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{ш})$$
- c. Дараах жишиг даалгавруудтай төстэй дасгал ажлыг гэрийн даалгаварт өгч болно. Үүнд:
- Мөнгөний нитратын уусмал дээр натрийн бромидын уусмал нэмэхэд ямар давс үүсэх вэ? Үүссэн давсыг ямар аргаар цэвэршүүлж болох вэ? Хариултаа тайлбарлана уу.
 - Магнийн карбонат ба хүхрийн хүчлийн харилцан үйлчлэлээр ямар давс үүсэх вэ? Үүссэн давсыг ямар аргаар цэвэршүүлж болох вэ? Хариултаа тайлбарлана уу.
 - CuS , K_2SO_4 , CaCl_2 , ZnSO_4 , PbI_2 давснуудыг гарган авах хамгийн тохиромжтой арга болон эх бодисуудыг нэрлэнэ үү.
 - 8г натрийн гидроксид агуулсан уусмалыг илүүдэл хүхрийн хүчлийн уусмалтай харилцан үйлчлүүлж талстжуулаад 12,4г цэвэр натрийн сульфат (Na_2SO_4) гарган авсан бол давсны гарцыг тооцоолно уу.
 - Калийн сульфат гарган авах туршилтын бүдүүвчийг зурж, шат бүрийн дор шаардлагатай тэмдэглэгээг хийнэ үү.

**Бэлтгэх бодис урвалж, хэрэглэгдэхүүн**

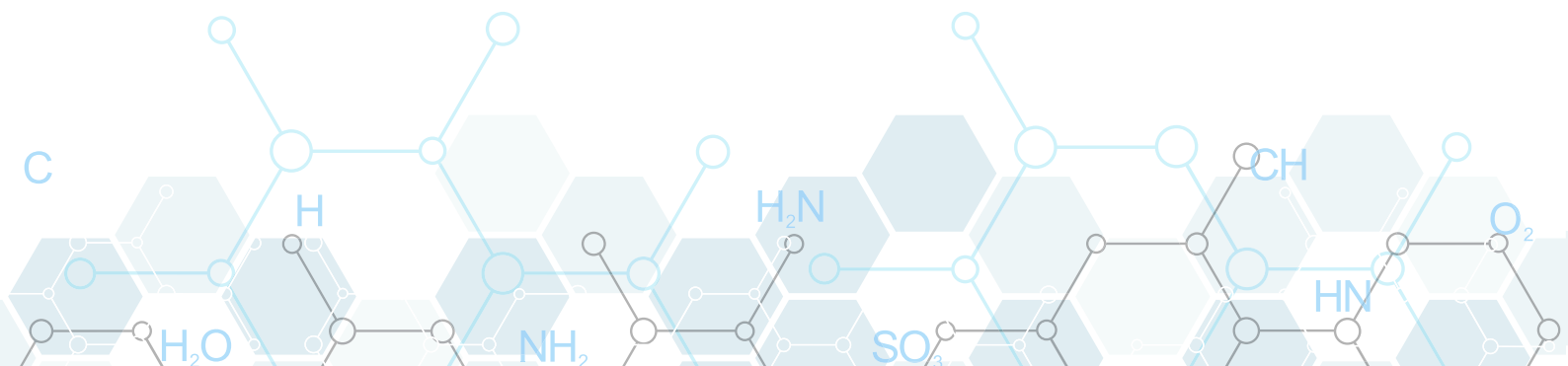
Хичээлд орохоос өмнө дараах хүснэгтийн дагуу хэрэглэгдэхүүнийг бүртгээрэй.

Нэг ажлын байранд шаардагдах бодис урвалж, хэрэглэгдэхүүн	Тоо хэмжээ	✓
1. Бодис, урвалж		
Хүхрийн хүчил, 0.5 М	20 мл	
Аммиакийн уусмал, 2 М	11 мл	
Натрийн карбонатын уусмал, 1 М	10 мл	
Барийн хлоридын уусмал, 1 М	10 мл	
2. Лабораторийн хэрэгсэл, шил сав		
Шилэн аяга, 100 мл багтаамжтай	2 ш	
Бодисын халбага	1 ш	
Асбестын тор	1 ш	
Шилэн савх	2 ш	
Бэхлүүр	1 ш	
Спиртийн халаагуур	1 ш	
Шүүлтүүрийн цаас	2 ш	
Юүлүүр	1 ш	
3 хөлт халаагч тавиур	1 ш	
Ууршуулагч аяга, 50–100 мл багтаамжтай	1 ш	
Талстжуулагч	1 ш	
Цилиндр, 10 ба 50 мл багтаамжтай	1 ш	

3. Бусад		
Нэг удаагийн бээлий	1 хос	
Аяга жийрэглэх бариул эсвэл алчуур	1 ш	
Шүдэнз	1 ш	

Бодис, урвалж бэлтгэх заавар:

- Бодис урвалжийг сурагч асгах магадлалтай тул багш шаардлагатайгаас илүү хэмжээтэйгээр бэлтгэсэн байна. Тодорхой концентрацтай уусмал бэлтгэх гэсэн лабораторийн ажлын уусмал бэлтгэх тооцооллын зааврыг эргэн харж тооцооллоо өөрсдөө хийж болно.
 - 0.5М-ийн 100 мл хүхрийн хүчлийн уусмал бэлтгэх: Хүхрийн хүчил нь хортой, идэмхий шинжтэй, хүчтэй хүчил тул болгоомжтой ажиллана. Хүчлийн уусмалыг шингэлэхдээ усан дээр хүчлээ бага багаар хийж хутгах замаар шингэлнэ. Хүхрийн хүчлийн 96% ($\rho=1.835 \text{ г}\cdot\text{см}^{-3}$)-ын уусмалаас 2.78 мл-ийг хэмжин авна. 100мл-ийн багтаамжтай хэмжээт колбонд хийсэн нэрмэл усан (ойролцоогоор 75 мл) дээр хүчлийг бага багаар хийж сэгсэрч уусгаад колбоны хүзүүн дээрх хэмжээс хүртэл нэрмэл ус нэмнэ.
 - 2М-ийн 100 мл аммиакийн уусмал бэлтгэх: Аммиак нь хортой, идэмхий шинжтэй тул болгоомжтой ажиллана. Аммиакийн 35% ($\rho=0.88 \text{ г}\cdot\text{см}^{-3}$)-ийн уусмалаас 11 мл-ийг хэмжин авна. 100мл-ийн багтаамжтай хэмжээт колбонд хийсэн нэрмэл усан (ойролцоогоор 75 мл) дээр аммиакийн уусмалыг бага багаар хийж сэгсэрч уусгаад колбоны хүзүүн дээрх хэмжээс хүртэл нэрмэл ус нэмнэ.
 - 1М-ийн 100 мл натрийн карбонатын уусмал бэлтгэх: Натрийн карбонатын талстаас 10.6 граммыг хэмжин авч 100 мл-ийн багтаамжтай хэмжээт колбонд хийнэ. Дээр нь нэрмэл ус бага багаар нэмж сэгсрэн давсыг уусгана. Давс бүрэн ууссаны дараа колбоны хүзүүн дээрх хэмжээс хүртэл нэрмэл ус нэмж хийнэ.
 - 1М-ийн 100 мл барийн хлоридын уусмал бэлтгэх: Барийн хлоридын талстаас 20.8 граммыг хэмжин авч 100 мл-ийн багтаамжтай хэмжээт колбонд хийнэ. Дээр нь нэрмэл ус бага багаар нэмж сэгсрэн давсыг уусгана. Давс бүрэн ууссаны дараа колбоны хүзүүн дээрх хэмжээс хүртэл нэрмэл ус нэмж хийнэ.



БҮЛЭГ | ЕРӨНХИЙ ХИМИ

Сэдэв: 10.3. Уусмалын концентраци

Суралцахуйн зорилт:

10.3.2а. Урвалд оролцож байгаа хийн масс, эзлэхүүнийг тооцоолох
10.3.2б. Уусмалын концентрац (г·дм-3, моль·дм-3)-ыг тооцоолох

Туршилт ажил. Тодорхой концентрацтай уусмал бэлтгэх

Туршилтын зорилго: Тодорхой молийн ба массын концентрацтай уусмал бэлтгэх

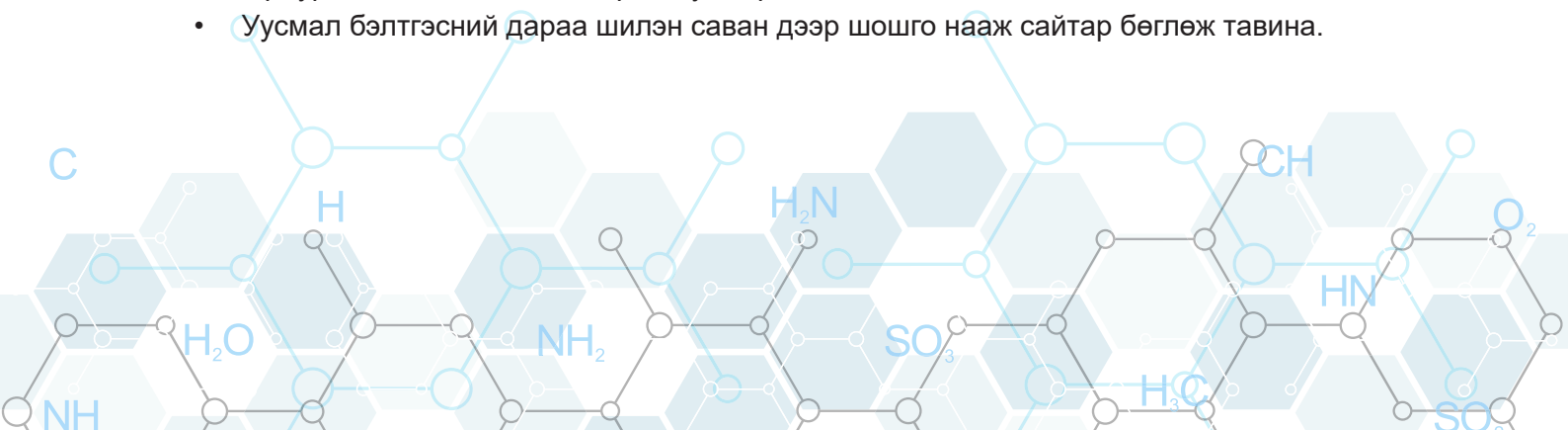
Туршилтын явцад сурагчийн эзэмших чадвар

Эзэмших чадвар	Энэ чадварыг хөгжүүлэх үйл ажиллагаа
Туршилтын ур чадвар (нягт нямбай, дэс дараалалтай ажиллах)	<ul style="list-style-type: none"> Уусмалын эзлэхүүнийг хэмжих Бодисын массыг жинлэх Хэмжээст колбонд уусмал бэлтгэх Шингэнийг нэг савнаас нөгөө савруу юүлэх
Хэрэглэх	<ul style="list-style-type: none"> Өгөгдсөн концентрацтай уусмалыг бэлтгэх тооцооллыг хийх Тодорхой молийн ба массын концентрацтай уусмал бэлтгэх Туршилтын ажлыг зааврын дагуу гүйцэтгэх
Анализ, дүгнэлт хийх	<ul style="list-style-type: none"> Массын болон молийн концентрацитай уусмал бэлтгэх талаар дүгнэлт гаргах
Үнэлэх	<ul style="list-style-type: none"> Бодисын массыг жинлэх, эзлэхүүнийг жинлэх зэрэгт гарч болзошгүй алдааг илрүүлэх, залруулах аргыг санал болгох Уусмал бэлтгэх тооцооллын алдааг шалгах



Багшийн анхаарах зүйл болон сурагчдад өгөх зааварчилгаа

- Лабораторид мөрдөх аюулгүй ажиллагааны дүрмийг баримтлуулна.
- Тооцоог сурагч тус бүрээр хийлгэж, уусмал бэлтгэх ажлыг багаар хийлгэнэ. Төрөл бүрийн концентрацитай уусмал бэлтгэх тооцооллын жишээг энд өглөө. Бусад бүх лабораторийн ажилд шаардлагатай уусмалыг бэлтгэхдээ хэрэглээрэй.
- Тооцоог зөв хийсэн эсэхийг шалгаад туршилт хийх ажилд оруулна.
- Туршилтад хэрэглэх бүх шил савыг сайтар угаалгаж, уусгагчаар хэд хэдэн удаа зайлуулаарай.
- Молийн концентрацитай уусмалыг бэлтгэхэд усны (уусгагч) хэмжээг тооцоолох шаарлагагүй харин хэмжээст колбо хэрэглэнэ гэсэн дүгнэлтийг хийлгээрэй.
- Хэмжээст колбоны хүзүүрүү ус орсоноос хойш усыг маш болгоомжтой бага багаар хийнэ гэдгийг сурагчдад анхааруулах. Учир нь нарийн саванд (колбоны хүзүү) шингэний эзлэхүүн хурдан дээшилдэг. Хэмжээснээс хальвал уусмалын концентраци алдагдана.
- Бүх урвалжийг бэлтгэхэд нэрмэл ус хэрэглэнэ.
- Уусмал бэлтгэсний дараа шилэн саван дээр шошго нааж сайтар бөглөж тавина.





Бэлтгэх бодис урвалж, хэрэглэгдэхүүн

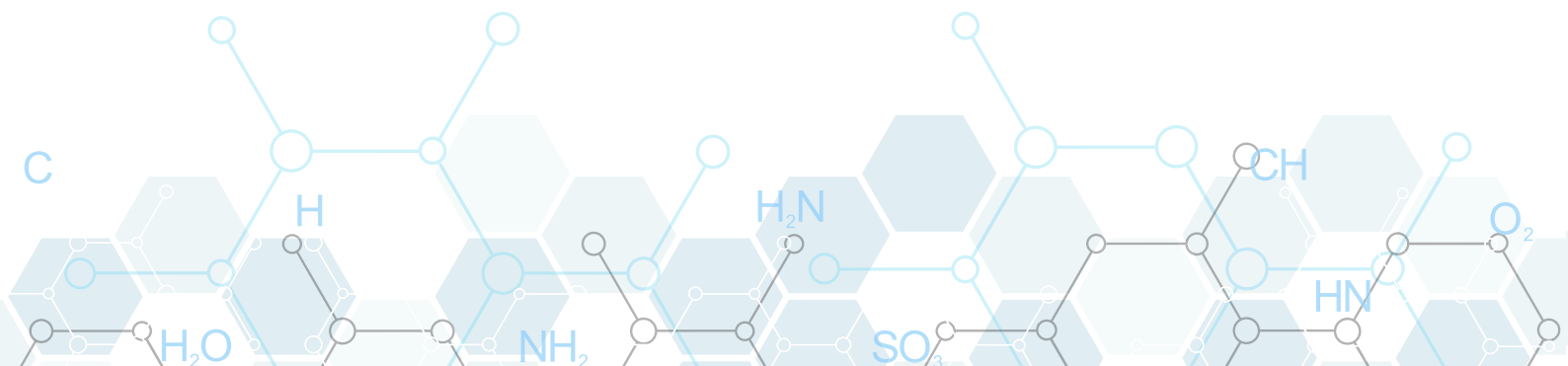
Нэг ажлын байранд шаардагдах бодис урвалж, хэрэглэгдэхүүн	Тоо хэмжээ	✓
А. Бодис, урвалж		
Зэсийн байван (хуурай)	10 г	
Нэрмэл ус	1 сав	
Б. Лабораторын хэрэгсэл, шил сав		
Бодисын халбага	1 ш	
Электрон жин (зууны нарийвчлалтай)	1 ш	
Калькан цаас	1 ш	
Шилэн аяга	1 ш	
Шилэн савх	1 ш	
Юүлүүр (Хэмжээст колборуу холимогийг юүлэхэд тохирох хэмжээтэй)	1 ш	
Хэмжээст колбо	100мл - 1ш	
Нэг удаагийн бээлий	1 хос	
Хаягдлын сав	1 ш	

Тодорхой концентрацитай уусмал бэлтгэх тооцоолол

А. Талст ус агуулаагүй хатуу бодисоос уусмал бэлтгэх: Энэ тохиолдолд арифметик тооцоо хийдэг.

Жишээ нь: Натрийн гидроксидын 250 мл ($\rho=1.043$ г/мл), $10 \text{ г} \cdot \text{л}^{-1}$ -ын концентраци бүхий уусмал бэлтгэе.

250 мл уусмалд агуулагдах ууссан бодисын хэмжээ $2.5\text{г} (0.25\text{л} \cdot 10)$ байна. Усны хэмжээг олохын тулд эхлээд уусмалын массыг олно. $250 \cdot 1.043 = 260.75\text{г}$ Одоо нийт уусмалын массаас ууссан бодисын хэмжээг хасахад уусгагчийн масс гарна. $260.75 - 2.5 = 258.25\text{г}$ буюу усны нягт



1г/мл тул 258.25 мл ($v = \rho \cdot m$) ус авна. Иймээс 2.5г натрийн гидроксид жинлэн авч дээрээс нь хэмжээт цилиндр, пипеткийн тусламжтай 258.25 мл ус хэмжиж хийнэ.

Б. Талст ус агуулсан хатуу бодисоос уусмал бэлтгэх: Энэ тохиолдолд усгүй давсны массыг тооцоолж олох хэрэгтэй.

Жишээ нь: Зэсийн байвангийн давснаас 100 мл, 0.1 М-ийн зэсийн сульфатын уусмал бэлтгэх тооцоо хийе.

100 мл уусмалд агуулагдах зэсийн сульфатын молийн тоо хэмжээ 0.01 моль ($0.1 \text{ М} \cdot 0.1 \text{ л}$) байна. Харин масс нь 1.6 г ($m_{\text{CuSO}_4} = n \cdot M = 0.01 \cdot 160$) болно.

$M_{\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}} = 250$; $M_{\text{CuSO}_4} = 160$. Эндээс зэсийн байвангаас авах хэмжээг пропорц зохиож тооцоолбол:

$$\frac{250}{160} = \frac{x}{1.6} \quad x = \frac{250 \cdot 1.6}{160} = 2.5 \text{ г } \text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$$

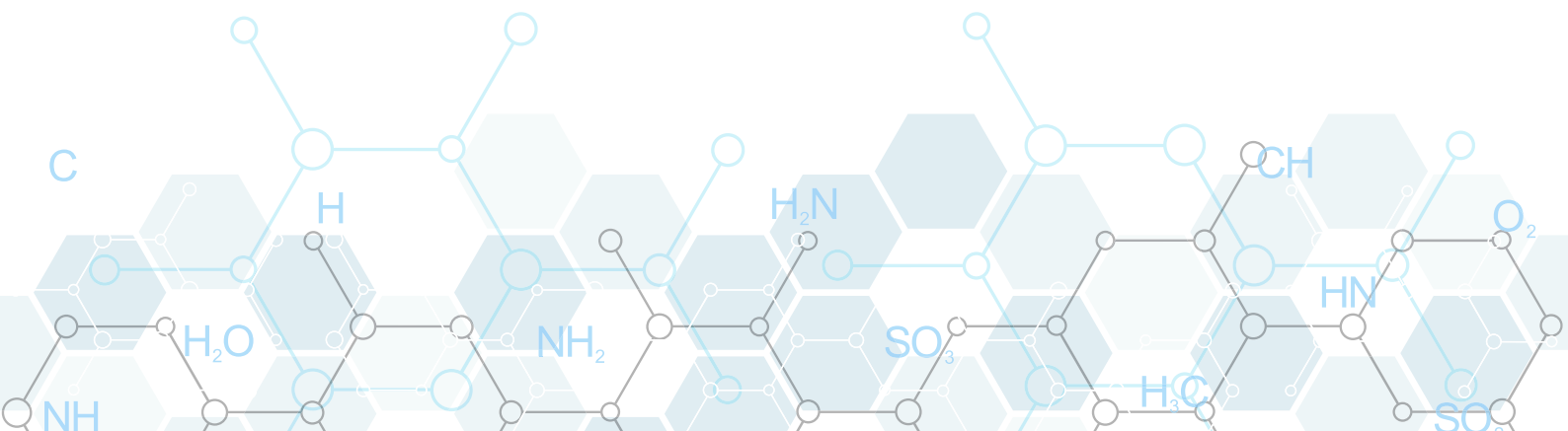
100 мл, 0.1 М -ийн уусмал бэлтгэхийн тулд зэсийн байвангийн талст давснаас 2.5 г –ийг жинлэн авч, шилэн аяганд хийгээд нэрмэл уснаас бага хэмжээтэйг хийж уусгаад 100 мл-ийн багтаамжтай хэмжээст колбонд юүлнэ. Шилэн аягаа хэд хэдэн удаа нэрмэл усаар зайлж колбонд юүлнэ. Хэмжээст колбын хүзүүн дээрх хэмжээс хүртэл ус нэмнэ.

В. Шингэн байдалтай бодисоос усан уусмал бэлтгэх. Хүчлийн уусмалыг энэ аргаар бэлтгэдэг.

Жишээ нь: Лабораторид байгаа их концентрацитай хүхрийн хүчлийн уусмалаас 250г 10%-ийн уусмал бэлтгэх тооцоо хийе.

Үүний тулд ареометрээр их концентрацитай хүчлийн нягтыг тодорхойлоход 1.824 байсан гэж үзвэл таблицаас харгалзах процентийн концентрацийг харна. Энэ нь 92% байдаг.

250г, 10% -ийн уусмалд 25г ($250 \cdot 10\% / 100\%$) хүхрийн хүчил агуулагдана. 92 процентийн хүчлээс авах ёстой хэмжээг тооцоолбол: $\frac{25 \cdot 100}{92} = 27.2\text{г}$ болно. Шингэн байдалтай бодисыг жинлэх нь тохиромжгүй учраас нэгжийг эзэлхүүнд шилжүүлбэл: $27.2 / 1.824 = 14.8$ (мл) болно. Хэмжээт цилиндрээр 14.8мл хүхрийн хүчил хэмжин авна. Дараа нь 222.8мл ($250\text{г} - 27.2\text{г}$) ус авч усан дээрээ хүчлээ бага багаар болгоомжтой хийж уусгах замаар уусмалыг бэлтгэнэ.



БҮЛЭГ ЕРӨНХИЙ ХИМИ

Сэдэв: 10.3. Уусмалын концентраци

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

Туршилт ажил. Уусах чанар ба температурын хамаарал

Туршилтын зорилго: Бодисын уусах чанар ба температурын хамаарал

Туршилтын явцад сурагчийн эзэмших чадвар

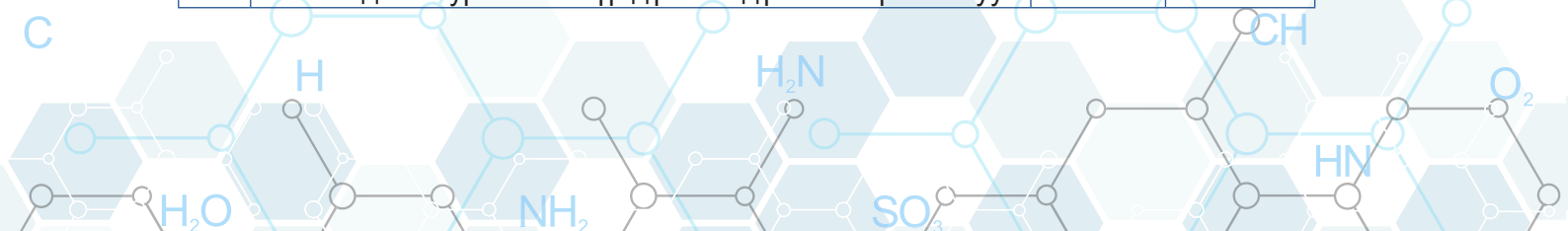
Эзэмших чадвар	Энэ чадварыг хөгжүүлэх үйл ажиллагаа
Туршилтын үр чадвар (нягт нямбай, дэс дараалалтай ажиллах)	<ul style="list-style-type: none"> Туршилтын ажлыг зааврын дагуу гүйцэтгэх, Уусах чанарын диаграммыг ашиглаж сурах, Жинтэй ажиллах, Спиртэн дэнтэй ажиллах Усанд уусах, бага уусах, үл уусах шинж чанартай давсыг таних
Хэрэглэх	<ul style="list-style-type: none"> Усанд уусах, бага уусах, үл уусах шинж чанартай давсны онцлог, таних хэрэглэх
Анализ, дүгнэлт хийх	<ul style="list-style-type: none"> Янз бүрийн хольц бүхий давснаас хэрэгцээт давсаа цэвэршилт өндөртэй гарган авах
Үнэлэх	<ul style="list-style-type: none"> Уусах чанар ба температурын хамааралыг ашиглан дурын давсны УЧ тооцоолох, асуултад хариулах



Багшийн анхаарах зүйл болон сурагчдад өгөх зааварчилгаа

- Аюулгүй ажиллагааны зааврыг сурагчдад сайтар танилцуулна уу.
- Бодисын усанд уусах шинж, уусах чанарыг тодорхойлох туршилт хийхдээ аюулгүй ажиллагааны дүрмийг баримтлаарай.
- Спиртэн дэнтэй ажиллах аюулгүй ажиллагааны дүрмийг сануулаарай.
- Бодис урвалж хангалттай тохиолдолд туршилтыг хүүхэд нэг бүрчлэн хийх бололцоотой. Хэрвээ хүүхэд бүр хийх боломжгүй бол 5 сурагчийг нэг баг болгон хуваарилаж, сурагч бүр аль нэг үйлдлийг ашиглан туршилтыг хийхээр төлөвлөөрэй.
- Туршилт дууссаны дараа дараах хүснэгтийг ашиглан өөрийн үнэлгээ хийлгэж болно.

№	Асуулт	Өөрийн үнэлгээ	Багийн үнэлгээ
1	Бодис урвалж, багаж хэрэгсэлийг зөв сонгосон уу		
2	Та аюулгүй ажиллагааны зааварчилгааг мөрдсөн үү		
3	Та туршилтыг зааврын дагуу гүйцэтгэсэн үү		
4	Та туршилтын ажлын явцыг ойлгож, уусах чанар температурын хамаарлыг тайлбарлаж чадсан уу		
5	Сонгож авсан хоёр бодисын туршилтын температурт уусах чанар хэд байхыг зөв тодорхойлж чадсан уу		
6	Уусах чанарын муруйг ашиглан өөр нөхцөлд бодисын уусах чанарыг зөв тодорхойлж чадсан уу		
7	Та бие даан туршилтын үр дүнгээс дүгнэлт гаргасан уу		



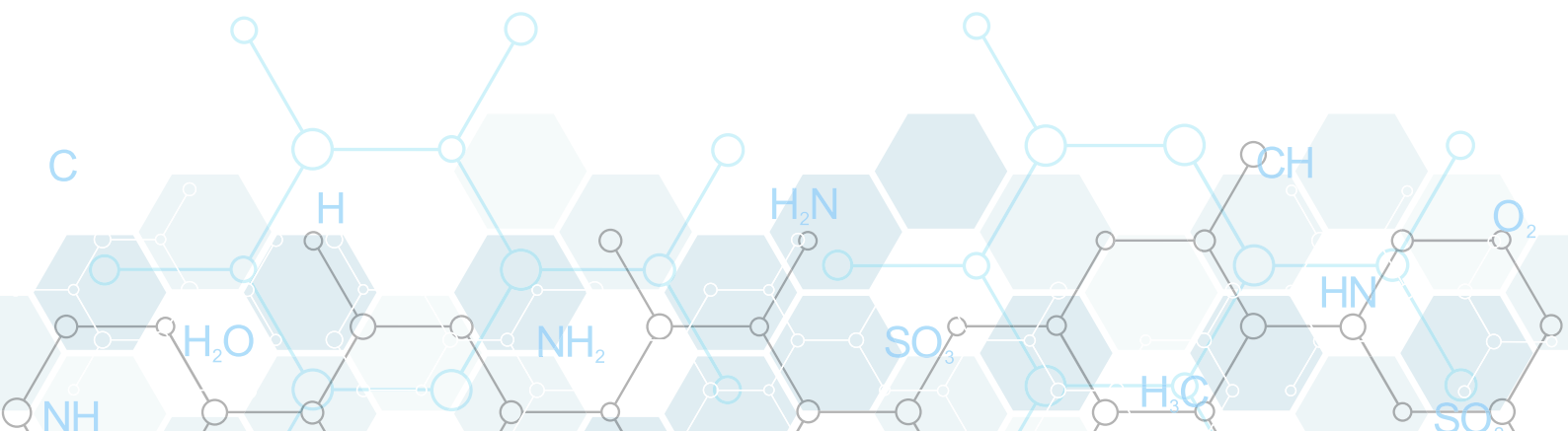


Бэлтгэх бодис урвалж, хэрэглэгдэхүүн

Нэг ажлын байранд шаардагдах бодис урвалж, хэрэглэгдэхүүн	Тоо хэмжээ	✓
А. Лабораторын хэрэгсэл, шил сав		
Термометр	1 ш	
Жин	1 ш	
Шилэн савх	1 ш	
Хуруу шил	1 ш	
Хуруу шилний хавчаар	1 ш	
Гурван хөлт суурь	1 ш	
Спиртэн дэн	1 ш	
Шилэн аяга, 200 мл-ийн багтаамжтай	1 ш	
Б. Бодис, урвалж		
NaCl хуурайгаар	10 г	
KNO ₃ хуурайгаар	10 г	

Бодис урвалж бэлтгэх заавар

- Гурван хөлт суурь дээр 200 мл-ийн багтаамжтай шилэн аяганд 150 мл халуун ус авч халаалтыг хурдасгаарай.
- Калийн нитратын давстай уусмал халаалтаар бүрэн уусна. Иймд калийн нитратын давсыг бүрэн уусмагц шилэн аягатай уусмалын температурыг тэмдэглэж авна.
- Бүрэн ууссан хуруу шилтэй давсны уусмалыг хөргөхийн тулд мөстэй усанд дүрнэ. Давс талсжин буумагц мөстэй усны температурыг тэмдэглэж авна.
- Сурагчийн ажлын үр дүн, дүгнэлтийн 3, 4-р бодолтыг цэвэр бодисын уусах чанарын муруй (Зураг 2)-г ашиглан тооцоолоорой.



БҮЛЭГ ЕРӨНХИЙ ХИМИ

Сэдэв: 10.4. Ион ба хийг таних арга

Суралцахуйн зорилт:

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

Туршилт ажил. Катионыг таних

Туршилтын зорилго: Усан уусмал дахь катионыг чанарын урвалд үндэслэн таних

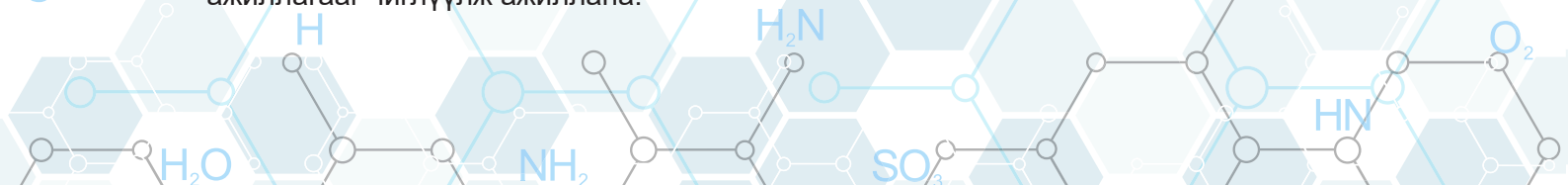
Туршилтын явцад сурагчийн эзэмших чадвар

Эзэмших чадвар	Энэ чадварыг хөгжүүлэх үйл ажиллагаа
Туршилтын ур чадвар (нягт нямбай, дэс дараалалтай ажиллах)	<ul style="list-style-type: none"> Уусмалын эзлэхүүнийг хэмжих Пипеткатай ажиллах Туршилтыг зааврын дагуу хийж гүйцэтгэх Туршилтын үр дүнг хүснэгтэд зөв тэмдэглэх
Хэрэглэх	<ul style="list-style-type: none"> Химийн урвалын тэгшитгэл бичих, тэнцүүлэх, Усан уусмал дахь катионыг танихдаа натрийн гидроксидын уусмал нэмэх үед төмрийн (III)-ионыг улаан бор, төмрийн (II)-ионыг ногоон, зэсийн ионыг цэнхэр, хөнгөнцагаан, кальци ба магнийн ионыг цагаан өнгөтэй болж байгаагаар таних, хөнгөнцагааны ионы үүссэн цагаан тунадас илүүдэл натрийн гидроксидын уусмал нэмэх үед өнгөгүй болдог өөрчлөлтөөр катионыг таних Катионыг таних аргаар оюуны зураглал хийх
Анализ, дүгнэлт хийх	<ul style="list-style-type: none"> Туршилтын үр дүнг ажиглах, харьцуулах Уусдаг болон уусдаггүй давсыг гаргаж авах аргын талаар дүгнэлт гаргах Давсыг хольцоос нь цэвэрлэх аргын талаар дүгнэлт гаргах
Үнэлэх	<ul style="list-style-type: none"> Үл мэдэгдэх уусмалд буй катионуудыг таних туршилтын алдааг илрүүлэх, сайжруулах



Багшийн анхаарах зүйл болон сурагчдад өгөх зааварчилгаа

- Багш туршилтын ажил эхлэхээс өмнө 6 хуруу шилэнд өгөгдсөн давсны уусмалаас хийж бэлтгэсэн байх бөгөөд бодисын нэр, концентрацыг тэмдэглэсэн байна. Мөн 2 хуруу шилэнд натрийн гидроксидын уусмал ба аммиакийн уснаас шаардлагатай хэмжээгээр (ганцаарчилсан ба багаар хийх эсэхээс хэмжээ хамаарна) хийж бэлтгэсэн байна.
- Хэмжээст цилиндрээр давсны уусмалаа хэмжин аваад дараагийн давсны уусмалаа хэмжихдээ цилиндрээ сайн угаах шаардлагатай. Мөн натрийн гидроксид болон аммиакийн ус авч буй дусаагуур пипетка хооронд нь сольж болохгүй.
- Хэрвээ багаар ажиллуулах тохиолдолд дараах байдлаар багийн үйл ажиллагааг төлөвлөж болох юм.
 - №1 сурагч. Багшийн ширээн дээрээс туршилтад хэрэглэгдэх бодис урвалж, багаж хэрэгсэлийг сонгон авна.
 - №2 сурагч. Сурагчид аюулгүй ажиллагааны зааварчилгааг уншиж танилцсаны дараа, бусдад зааварчилгаа өгнө.
 - №3 сурагч. Туршилтыг зааврыг бусад сурагчдаар уншуулж, ойлголтоо нэгтгэх үйл ажиллагааг чиглүүлж ажиллана.



- №4 сурагч. Туршилтын ажлын явцын 1-р үйл ажиллагааг хийж, бусад сурагчдад тайлбарлана.
- №5 сурагч. Туршилтын ажлын явцын 2, 4-р үйл ажиллагааг гүйцэтгэж бусад тайлбарлана.
- Сурагч бүр бие даан ажлын хуудаст тэмдэглэл хөтөлж, дүгнэлт гаргана.



Бэлтгэх бодис урвалж, хэрэглэгдэхүүн

Нэг ажлын байранд шаардагдах бодис урвалж, хэрэглэгдэхүүн	Тоо хэмжээ	✓
1. Бодис, урвалж		
Төмрийн (II) сульфат	0.1M - 6 мл	
Зэсийн сульфат	0.1M - 6 мл	
Төмрийн (III) хлорид	0.1M - 6 мл	
Магнийн хлорид	0.1M - 6 мл	
Кальцийн хлорид	0.1M - 6 мл	
Хөнгөнцагааны хлорид	0.1M - 6 мл	
Натрийн гидроксид	1M - 30 мл	
Аммиакын уусмал	2M - 10 мл	
2. Лабораторийн хэрэгсэл, шил сав		
Хуруу шил	18 ш	
Хуруу шилний тавиур	1 ш	
Хэмжээст цилиндр	10мл - 1ш	
Дусаагуур пипетка	2 ш	

Бодис, урвалж бэлтгэх заавар:

Бодис урвалжийг сурагч асгах магадлалтай тул багш шаардлагатайгаас илүү хэмжээтэйгээр бэлтгэсэн байна.

- 1M-ийн 100 мл натрийн гидроксидын уусмал бэлтгэх: Натрийн гидроксид нь хортой, идэмхий шинжтэй тул болгоомжтой ажиллана. 4г натрийн гидроксид хэмжин авна. Шилэн аяганд хэмжин авсан натрийн гидроксидоо хийж дээр нь бага зэрэг ус нэмж уусгана. 100мл-ийн хэмжээст колбонд уусмалаа юүлнэ. Шилэн аягаа 3-аас доошгүй удаа зайлж хэмжээст колбруугаа хийнэ. Колбоны хүзүүн дээрх хэмжээс хүртэл нь нэрмэл ус нэмнэ. Энэхүү уусмал бэлтгэх аргачлалын дагуу дараах давснуудын уусмал бэлтгэнэ.

Бодисын нэр	Концентрац	Усагчийн масс (100мл хэмжээст колбонд бэлтгэхээр тооцоолсон болно)
Төмрийн (II) сульфат	0.1 M	1.52 гр $FeSO_4$ 2.78 гр $FeSO_4 \cdot 7H_2O$
Зэсийн сульфат	0.1 M	1.6 гр $CuSO_4$ 2.5 гр $CuSO_4 \cdot 5H_2O$
Төмрийн (III) хлорид	0.1 M	1.625 гр $FeCl_3$
Магнийн хлорид	0.1 M	0.95 гр $MgCl_2$
Цайрын сульфат	0.1 M	1.61 гр $ZnSO_4$ 2.87 гр $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$
Хөнгөнцагааны хлорид	0.1 M	1.335гр $AlCl_3$

БҮЛЭГ ЕРӨНХИЙ ХИМИ

Сэдэв: 10.4. Ион ба хийг таних арга

Суралцахуйн зорилт:

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

Туршилт ажил. Анионыг таних

Туршилтын зорилго: Усан уусмал дахь анионыг чанарын урвалд үндэслэн 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"> Уусмалын эзлэхүүнийг хэмжих Пипеткатай ажиллах Туршилтыг зааврын дагуу хийж гүйцэтгэх Туршилтийн үр дүнг хүснэгтэд зөв тэмдэглэх,
Хэрэглэх	<ul style="list-style-type: none"> Химийн урвалын тэгшитгэл бичих, тэнцүүлэх, Усан уусмал дахь карбонат ионыг давсны хүчлийн уусмалаар таних Сульфат ионыг барийн хлоридын уусмалаар таних Хлорид, бромид, иодид ионуудыг азотын хүчлээр хүчиллэгжүүлсэн мөнгөний нитратын уусмалаар таних
Анализ, дүгнэлт хийх	<ul style="list-style-type: none"> Анионыг таних аргын талаар дүгнэлт гаргах Анионыг таних аргаар оюуны зураглал хийх
Үнэлэх	<ul style="list-style-type: none"> Үл мэдэгдэх уусмалд буй анионуудыг таних туршилтын алдааг илрүүлэх, сайжруулах



Багшийн анхаарах зүйл болон сурагчдад өгөх зааварчилгаа

- Багш туршилтын ажил эхлэхээс өмнө 5 хуруу шилэнд өгөгдсөн давсны уусмалаас хийж бэлтгэсэн байх бөгөөд бодисын нэр, концентрацыг тэмдэглэсэн байна. Мөн 4 хуруу шилэнд натрийн гидроксидын уусмал ба аммиакын уснаас шаардлагатай хэмжээгээр (ганцаарчилсан ба багаар хийх эсэхээс хэмжээ хамаарна) хийж бэлтгэсэн байна.
- Хэмжээст цилиндрээр давсны уусмалаа хэмжин аваад дараагын давсны уусмалаа хэмжихдээ цилиндрээ сайн угаах шаардлагатай. Мөн натрийн гидроксид болон аммиакын ус авч буй дусаагуур пипетка хооронд нь сольж болохгүй.



Бэлтгэх бодис урвалж, хэрэглэгдэхүүн

Нэг ажлын байранд шаардагдах бодис урвалж, хэрэглэгдэхүүн	Тоо хэмжээ	✓
1. Бодис, урвалж		
Төмрийн (II) сульфат	0.1M - 6 мл	
Зэсийн сульфат	0.1M - 6 мл	
Төмрийн (III) хлорид	0.1M - 6 мл	
Магнийн хлорид	0.1M - 6 мл	
Кальцийн хлорид	0.1M - 6 мл	
Хөнгөнцагааны хлорид	0.1M - 6 мл	
Натрийн гидроксид	1M - 30 мл	
Аммиакын уусмал	2M - 10 мл	

2. Лабораторийн хэрэгсэл, шил сав

Хуруу шил	18 ш	
Хуруу шилний тавиур	1 ш	
Хэмжээст цилиндр	10мл - 1ш	
Дусаагуур пипетка	2 ш	

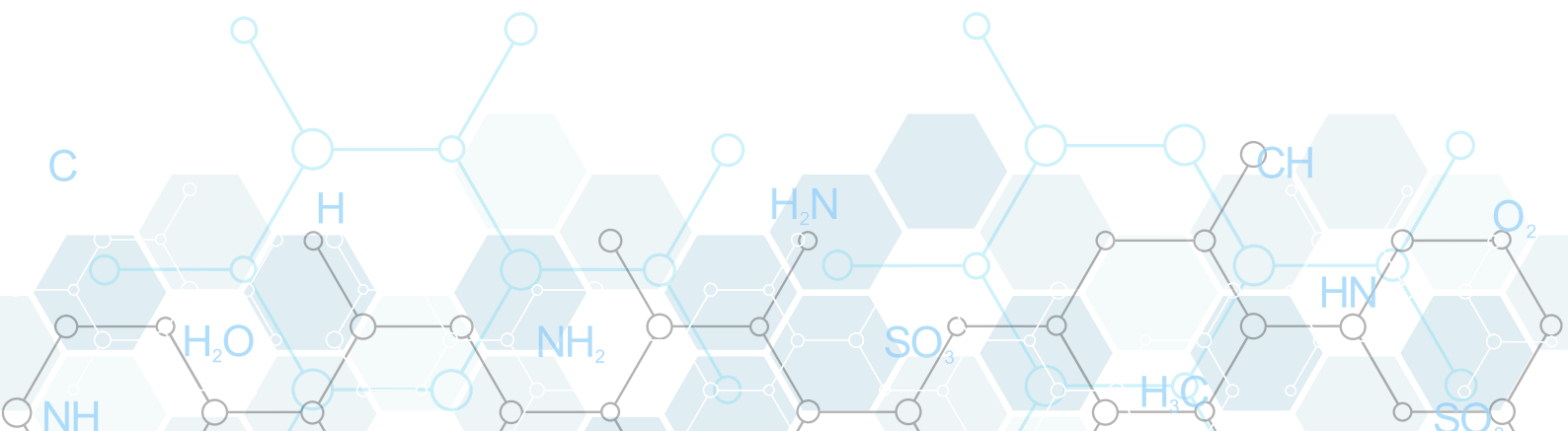
Бодис, урвалж бэлтгэх заавар:

Бодис урвалжийг сурагч асгах магадлалтай тул багш шаардлагатайгаас илүү хэмжээтэйгээр бэлтгэсэн байна.

Бодис урвалжийг сурагч асгах магадлалтай тул багш шаардлагатайгаас илүү хэмжээтэйгээр бэлтгэсэн байна.

- *0.05M-ийн 500 мл азотын хүчлийн уусмал бэлтгэх:* Азотын хүчил нь хортой, хүчтэй хүчил тул болгоомжтой ажиллана. Хүчлийн уусмалыг шингэлэхдээ усан дээр хүчлээ бага багаар хийж хутгах замаар шингэлнэ. Азотын хүчлийн 65% ($\rho=1.39 \text{ г}\cdot\text{см}^{-3}$)-ын уусмалаас 1.74 мл-ийг хэмжин авна. 500мл-ийн багтаамжтай хэмжээт колбонд ойролцоогоор 250 мл хийсэн нэрмэл усан дээр хүчлийг бага багаар хийж сэгсэрч уусгаад колбоны хүзүүн дээрх хэмжээс хүртэл нэрмэл ус нэмнэ.

Бодисын нэр	Конц	Уусагчийн масс (100мл хэмжээт колбонд бэлтгэхээр тооцоолсон болно)
Натрийн сульфат	0.1 M	1.42 г Na_2SO_4
Зэсийн сульфат	0.1 M	2.5 г $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$
Натрийн хлорид	0.1 M	0.585 г NaCl
Натрийн бромид	0.1 M	1.03 г NaBr
Калийн иодид	0.1 M	1.66 г KJ
Барийн хлорид	0.1 M	2.44 г $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
Мөнгөний нитрат	0.1 M	1.7 г AgNO_3
Давсны хүчил	1 M	Давсны хүчлийн 37% ($\rho=1.19 \text{ г}\cdot\text{см}^{-3}$)-ын уусмалаас 3.07 мл-ийг хэмжин авна. 100мл-ийн багтаамжтай хэмжээт колбонд ойролцоогоор 50 мл хийсэн нэрмэл усан дээр хүчлийг бага багаар хийж сэгсэрч уусгаад колбоны хүзүүн дээрх хэмжээс хүртэл нэрмэл ус нэмнэ.



БҮЛЭГ ЕРӨНХИЙ ХИМИ

Сэдэв: 10.4. Ион ба хийг таних арга

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

Туршилт ажил. Устөрөгч, хүчилтөрөгч, нүүрсхүчлийн хийг таних

Туршилтын зорилго: Устөрөгч, хүчилтөрөгч ба нүүрстөрөгч (IV)-ийн оксидыг лабораторийн нөхцөлд гарган авч, 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"> Уусмалын эзлэхүүнийг хэмжих Бодисын массыг жинлэх Хийг хураах Хийг өвөрмөц шинжээр нь ялган таних
Хэрэглэх	<ul style="list-style-type: none"> Хүчилтөрөгчийн хийг лабораторийн нөхцөлд гарган авах, хураах, таних Устөрөгчийн хийг лабораторийн нөхцөлд гарган авах, хураах, таних Нүүрсхүчлийн хийг лабораторийн нөхцөлд гарган авах, хураах, таних Химийн урвалын тэгшитгэл бичих, тэнцүүлэх Туршилтын үр дүнг хүснэгтэд зөв тэмдэглэх
Анализ, дүгнэлт хийх	<ul style="list-style-type: none"> Хийг гарган авах, хураах, таних аргын талаар дүгнэлт гаргах
Үнэлэх	<ul style="list-style-type: none"> Хийг таних аргыг зөв сонгох



Багшийн анхаарах зүйл болон сурагчдад өгөх зааварчилгаа

- Бүх туршилтуудыг багш урьдчилан хийж үзэж шалгана. Аюулгүй ажиллагааны ерөнхий дүрмийг баримтлан ажиллана.



Бэлтгэх бодис урвалж, хэрэглэгдэхүүн

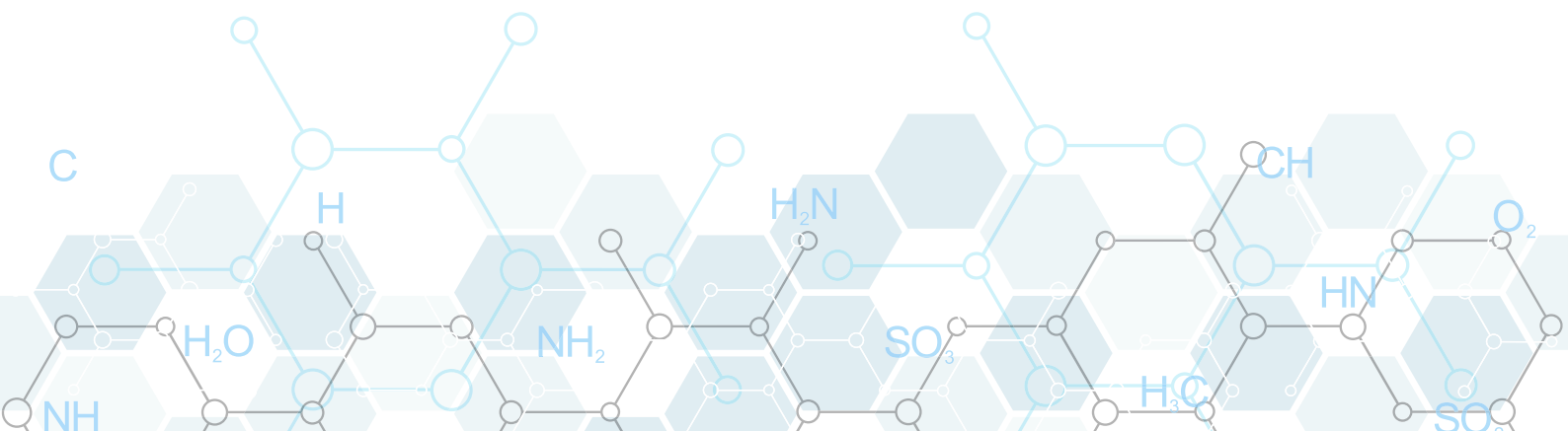
Нэг ажлын байранд шаардагдах бодис урвалж, хэрэглэгдэхүүн	Тоо хэмжээ	✓
1. Бодис, урвалж		
Zn үрэл-	3-4 ш	
Давсны хүчил (1:1)	5 мл	
Давсны хүчил (0.1 M)	3-4 мл	
Калийн перманганат (хуурай)	5-7 г	
Кальцийн карбонат (хуурай)	≈1 г	
Кальцийн гидроксидын уусмал (шохойн ус)	20 мл	
2. Лабораторийн хэрэгсэл, шил сав		
Хэмжээст цилиндр	1 ш	
Хуруу шил	2 ш	
Хуруу шилний тавиур	1 ш	

Штатив	1 ш	
Спиртэн дэн	1 ш	
Электрон жин	1 ш	
Бодисын халбага	1 ш	
Шувтан колбо	1 ш	
Микро Киппийн аппарат	1 ш	
Хий дамжуулах хоолойтой хуруу шил	1 ш	
Шүдэнз	1 ш	
Нарийн савх мод	2 ш	
Хөвөн		

Бодис, урвалж бэлтгэх заавар:

Тодорхой концентрацтай уусмал бэлтгэх гэсэн лабораторийн ажлын уусмал бэлтгэх тооцооллын зааврыг эргэн харж тооцооллоо өөрсдөө хийж болно.

Бодисын нэр	Концентрац	Уусагчийн масс (100мл хэмжээст колбонд бэлтгэхээр тооцоолсон болно)
Давсны хүчил	1 : 1 харьцаатай	37% ($\rho=1.19 \text{ г}\cdot\text{см}^{-3}$)-ын давсны хүчлийн уусмалаас 50 мл, нэрмэл уснаас 50 мл -ийг тус тус хэмжин авч бэлтгэнэ. Хүчлийн уусмалыг шингэлэхдээ усан дээр хүчлээ бага багаар хийж хутгах замаар шингэлнэ.
Давсны хүчил	0.1 М	37% ($\rho=1.19 \text{ г}\cdot\text{см}^{-3}$)-ын давсны хүчлийн уусмалаас 0.3 мл-ийг хэмжин авна.
Кальци буюу шохойн усыг бэлтгэх	0.1 М	Колбоны эзэлхүүний талд нь хүртэл болсон шохой хийж колбоны хүзүү хүртэл ус нэмээд бөглөөгөөр бөглөж хэдэн өдөр тавьж байлгана. Ингэхдээ цаг үргэлж сэгсэрч байна. Хэрэглэх хэмжээгээрээ шүүж аваад тунгалаг, цэвэр шохойн усыг туршилтад хэрэглэнэ. Шохойн усыг удаан байлгах тусам агаараас нүүрсхүчлийн хийг шингээж ажилд хэрэглэхэд тохиромжгүй болдог учраас шохойн устай савыг үргэлж бөглөөтэй байлгахгаас гадна шинээр бэлтгэж хэрэглэх хэрэгтэй.



БҮЛЭГ ХИМИЙН УРВАЛ

Сэдэв: 10.4. Урвалын хурд

Суралцахуйн зорилт:

10.5а. Урвалын хурдад концентраци, гадаргуугийн хэмжээ, катализатор болон температурын үзүүлэх нөлөөг мөргөлдөлтийн онолоор тайлбарлах
10.5б. Туршилтын үр дүнг ашиглан тооцооны болон графикийн аргаар урвалын хурдыг олох

Туршилт ажил. Туршилтын үр дүнгээс урвалын хурдыг тодорхойлох

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

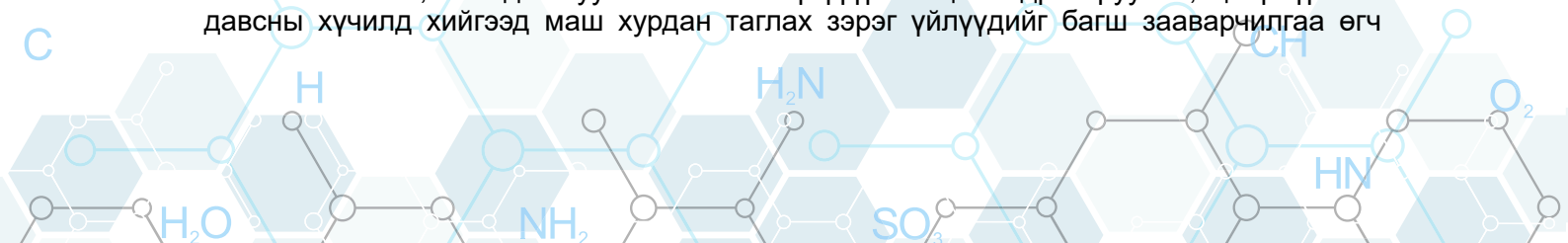
Туршилтын явцад сурагчийн эзэмших чадвар

Эзэмших чадвар	Энэ чадварыг хөгжүүлэх үйл ажиллагаа
Туршилтын үр чадвар (нягт нямбай, дэс дараалалтай ажиллах)	<ul style="list-style-type: none"> Уусмалын эзлэхүүнийг хэмжих Усыг түрүүлэх замаар хийг хурааж авах Хийн эзлэхүүнийг хэмжих Урвал явагдах хугацааг хэмжих
Хэрэглэх	<ul style="list-style-type: none"> Эзлэхүүн ба хугацааны хамаарлын график байгуулах Урвалын дундаж хурдыг тооцоолох Тодорхой хугацааны мужид явагдах урвалын хурдыг тооцоолох Урвалын хурдад температур, концентрацийн нөлөөллийг турших, хамаарлыг тодорхойлох Урвалын тэгшитгэл бичих
Анализ, дүгнэлт хийх	<ul style="list-style-type: none"> Туршилтын үр дүнг ажиглах, харьцуулах Туршилтын үр дүнгээс урвалын хурдыг тодорхойлох аргын талаар дүгнэлт гаргах Урвалын хурдад температур, концентрацийн нөлөөллийг дүгнэх, мөргөлдөлтийн онолоор тайлбарлах
Үнэлэх	<ul style="list-style-type: none"> Туршилтын явцад гарсан алдааг олох, сайжруулах арга замыг санал болгох



Багшийн анхаарах зүйл болон сурагчдад өгөх зааварчилгаа

- Аюулгүй ажиллагааг сайтар мөрдөж ажиллана. Аюулгүй ажиллагааны дүрмийг сурагчдад заавал танилцуулна. Ерөнхий дүрмээс гадна дараах анхааруулгыг чухалчлаарай. Үүнд:
 - Хэрэглэж буй хүхрийн хүчил ба давсны хүчил нь концентраци багатай хэдий ч цочроох үйлдэлтэй тул арьс салстад хүргэх, амьсгалах, үсэргэхээс болгоомжилно
 - Хуруу шилэнд бодис халаахдаа савны амсрыг хүнгүй талруу харуулах
 - Халуун хуруу шилийг гараар барих, хүрэхийг хориглоно
- Туршилтын өмнө
 - Туршилтын хэлбэрийг тодорхойлох: Туршилт нь аюулгүй ажиллагааны дүрэм бага шаарддаг, арга техникийн хувьд хөнгөн тул бие дааж лабораторийн туршилт хэлбэрээр хийлгэж болно. Сурагчдыг 5-6 хүнтэй баг болгоод гишүүдийн үүргийг хуваарилж өгөөрэй.
 - Харин өмнө нь хийж үзээгүй туршилт үйлдэх арга техникийг багш өөрөө хийж үзүүлнэ. Тухайлбал, цилиндрт ус дүүргээд талстжуулагчид хөмөрч оруулах, усыг асгалгүйгээр штативт бэхлэх, хий дамжуулах хоолойн үзүүрийг цилиндрт оруулах, цайр үрлийг давсны хүчилд хийгээд маш хурдан таглах зэрэг үйлүүдийг багш зааварчилгаа өгч



дагуулан хийнэ. Харин 2 М-ийн давсны хүчил дээр давтан хийх үед бие даасан байдлыг хангана.

3. Туршилтыг үйлдэх явцад:

- Туршилт тус бүрийн зааврыг маш сайн уншуулж, харилцан ярилцаж ойлгосны дараа туршилтыг хийж эхлүүлнэ.
- Туршилт бүрийн алхам тутамд юуг ажиглаж, тэмдэглэл хөтлөхийг чиглүүлнэ. Концентрацийг өөрчлөхөд урвалын эрчмийг харьцуулж ажиглахыг сануулаарай. Урвалын эрчмийг ямар ямар илэрлээр мэдэж байгааг асууж ярилцана (хийн бөмбөлөг илүү их үүсэж байгаа, ус хурдан түрэгдэж байгаа гэх мэт). Үүссэн хийн эзлэхүүнийг хэмжих, хугацааг харах
- Туршилт үйлдэх явцад бие даасан байдлыг хангах бөгөөд сайтар ажиглаж хянана. Энэ үед сурагчид ижил алдаа гаргавал зогсоогоод тайлбар өгнө.

4. Туршилтын дараа:

- Ажлын байрыг цэгцэлж, цэвэрлүүлж сургах, гараа сайтар угаахыг сануулаарай.
- Туршилтын дүгнэлтийг хэрхэн хийхийг чиглүүлж өгөх. Туршилтаас урвалын хурд бодисын концентрацитай шууд хамааралтай болохыг дүгнүүлнэ.
- Дараах жишиг даалгавруудтай төстэй дасгал ажлыг гэрийн даалгаварт өгч болно. Үүнд:
 - Аль мэдэгдэл нь бодисын гадаргуугийн талбайг ихэсгэх үед зарим урвалын хурд нэмэгддэг шалтгааныг тайлбарлах вэ?
 - Энэ өөрчлөлт нь урвалд орох бодисын жижиг хэсгүүдийн нягтыг нэмэгдүүлдэг.
 - Энэ өөрчлөлт нь урвалжийн концентрацийг нэмэгдүүлдэг.
 - Энэ өөрчлөлт нь илүү олон жижиг хэсгүүдийг болзошгүй мөргөлдөлтөд хүргэдэг.
 - Энэ өөрчлөлт нь урвалд орох бодисын цахилгаан дамжуулах чадварыг өөрчилдөг.
 - Металл цагаантугалга нь доорх тэгшитгэлийн дагуу Fe^{3+} ион агуулсан уусмалтай урвалд ордог. $\text{Sn}_{(\text{хат})} + 2\text{Fe}^{3+}_{(\text{уус})} \rightarrow \text{Sn}^{2+}_{(\text{уус})} + 2\text{Fe}^{2+}_{(\text{уус})}$ Дараах хүчин зүйлсийн аль нь энэ урвалын хурдыг нэмэгдүүлэх вэ?

I - Fe^{3+} ионы концентрацийг нэмэгдүүлэх

II – Цагаантугалгын жижиг хэсгүүдийн хэмжээг багасгах

A. Зөвхөн I B. Зөвхөн II C. I болон II хоёулаа D. аль нь ч биш



Бэлтгэх бодис урвалж, хэрэглэгдэхүүн

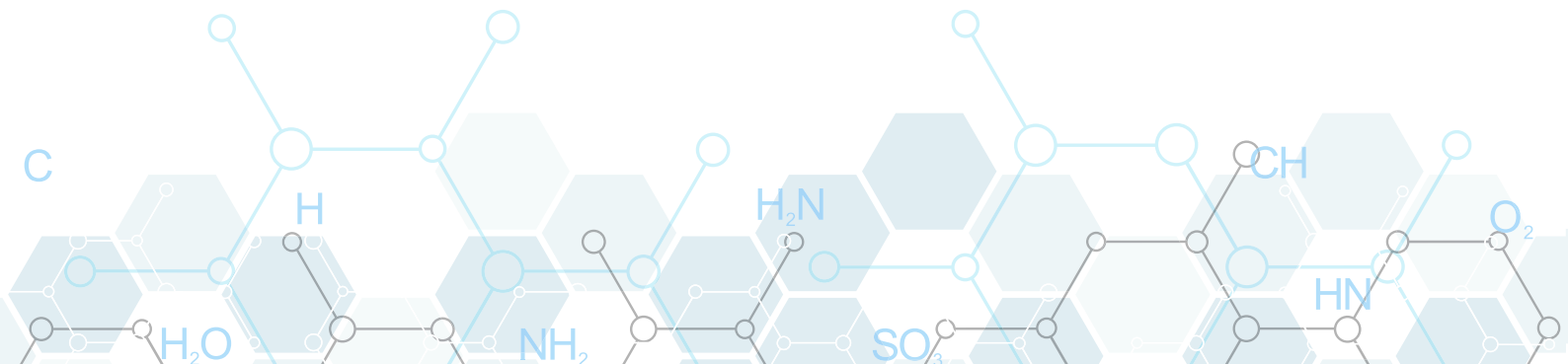
Нэг ажлын байранд шаардагдах бодис урвалж, хэрэглэгдэхүүн	Тоо хэмжээ	✓
1. Бодис, урвалж		
Цайр үрэл	10-12 ш	
Давсны хүчил, 2 М	20 мл	
Давсны хүчил, 1 М	20 мл	
2. Лабораторийн хэрэгсэл, шил сав		
Хэмжээст цилиндр, 100мл багтаамжтай	1 ш	
Талстжуулагч	1 ш	
Шувтан колбо 100мл багтаамжтай	1 ш	
Штатив	1 ш	
Хий дамжуулах хоолойтой бөглөө	1 ш	
Хуруу шилний тавиур	1 ш	
Бодисын халбага	2 ш	
Хавтгай шилэн тавиур	2 ш	
Секундомер	1 ш	
3. Бусад		
Нүд хамгаалах шил	5-6 ш	
Нэг удаагийн бээлий	5-6 хос	

Бодис, урвалж бэлтгэх заавар:

Бодис урвалжийг сурагч асгах магадлалтай тул багш шаардлагатайгаас илүү хэмжээтэйгээр бэлтгэсэн байна. Тодорхой концентрацтай уусмал бэлтгэх гэсэн лабораторийн ажлын уусмал бэлтгэх тооцооллын зааврыг эргэн харж тооцооллоо өөрсдөө хийж болно.

- 1 М-ийн 100 мл давсны хүчлийн уусмал бэлтгэх: Давсны хүчил нь хорттой, дэгдэмхий шинжтэй, хүчтэй хүчил тул болгоомжтой ажиллана, цоргимтгой учраас хамраас хол байлгана. Давсны хүчлийн 36% ($\rho=1.179 \text{ г}\cdot\text{см}^3$)-ын уусмалаас 8.6 мл-ийг хэмжин авна. 100мл-ийн багтаамжтай хэмжээт колбонд хийсэн нэрмэл усан (ойролцоогоор 75 мл) дээр хүчлийг бага багаар хийж сэгсэрч уусгаад колбоны хүзүүн дээрх хэмжээс хүртэл нэрмэл ус нэмнэ.
- 2 М-ийн 100 мл давсны хүчлийн уусмал бэлтгэх: Давсны хүчил нь хорттой, дэгдэмхий шинжтэй, хүчтэй хүчил тул болгоомжтой ажиллана, цоргимтгой учраас хамраас хол байлгана. Давсны хүчлийн 36% ($\rho=1.179 \text{ г}\cdot\text{см}^3$)-ын уусмалаас 17.2 мл-ийг хэмжин авна. 100мл-ийн багтаамжтай хэмжээт колбонд хийсэн нэрмэл усан (ойролцоогоор 75 мл) дээр хүчлийг бага багаар хийж сэгсэрч уусгаад колбоны хүзүүн дээрх хэмжээс хүртэл нэрмэл ус нэмнэ.

Бүх туршилтыг бэлтгэлийн өрөөнд 1-2 удаа туршиж үзээрэй.



БҮЛЭГ ФИЗИК ХИМИ

Сэдэв: 10.6. Эргэх урвал

Суралцахуйн зорилт: 10.6а. Гидратжсан давсны уусах жишээн дээр нөхцлийг өөрчилснөөр зарим химийн урвал эргэн явагддаг болохыг тодорхойлох
10.6в. Эргэх урвалд даралт температур концентраци зэрэг хүчин зүйлсийн нөлөөг урьдчилан хэлэх

Туршилт ажил. Тэнцвэрийн шилжилтэд бодисын концентраци нөлөөлөх нь

Туршилтын зорилго: Тэнцвэрийн шилжилтэд концентрацийн үзүүлэх нөлөөллийг илрүүлэх

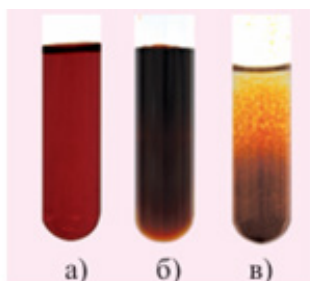
Туршилтын явцад сурагчийн эзэмших чадвар

Эзэмших чадвар	Энэ чадварыг хөгжүүлэх үйл ажиллагаа
Туршилтын ур чадвар (нягт нямбай, дэс дараалалтай ажиллах)	<ul style="list-style-type: none"> • Пипеткатай ажиллах • Уусмалын эзэлхүүнийг хэмжих, юүлэх • Харьцуулах уусмалыг ашиглах
Хэрэглэх	<ul style="list-style-type: none"> • Туршилтыг зааврын дагуу гүйцэтгэх • Тохирох шил савуудыг сонгох • Урвалын тэгшитгэл бичиж тэнцүүлэх • Тэнцвэрийн шилжилтийг тодорхойлох, Ле-Шательен зарчмаар тайлбарлах
Анализ, дүгнэлт хийх	<ul style="list-style-type: none"> • Тэнцвэрийн шилжилтэд эх болон бүтээгдэхүүн бодисын концентраци хэрхэн нөлөөлөхийг дүгнэх • Туршилтын явцад гарах өөрчлөлтүүдийг ажиглах, харьцуулах
Үнэлэх	<ul style="list-style-type: none"> • Туршилтад гарч болзошгүй алдааг илрүүлэх



Багшийн анхаарах зүйл болон сурагчдад өгөх зааварчилгаа

- Бодис урвалж хангалттай тохиолдолд туршилтыг хүүхэд нэг бүрчлэн хийх бололцоотой. Хэрвээ хүүхэд бүр хийх боломжгүй бол 4-5 сурагчийг нэг баг болгон хуваарилж, сурагч бүр аль нэг үйлдлийг ашиглан туршилтыг хийхээр төлөвлөөрэй.
- Сурагчдын хийж буй туршилтын өнгөний өөрчлөлтийг хянаж, зааварчилгаа өгөөрэй.



Тэнцвэр шилжихэд ажиглагдах өнгө
а. 2-р хуруу шилэнд ажиглагдах өнгө
б. 3-р хуруу шилэнд ажиглагдах өнгө
в. 4-р хуруу шилэнд ажиглагдах өнгө

- Туршилт дууссаны дараа дараах хүснэгтийг ашиглан өөрийн үнэлгээ хийлгэж болно.

№	Асуулт	Өөрийн үнэлгээ	Багийн үнэлгээ
1	Бодис урвалж, шил сав хэрэгсэлийг зөв сонгосон уу		
2	Та аюулгүй ажиллагааны зааварчилгааг мөрдсөн үү		
3	Та туршилтыг зааврын дагуу гүйцэтгэсэн үү		
4	Та явагдсан урвалын тэгшитгэлийг зөв бичиж чадсан уу		
5	Та туршилтын ажлын явцыг ойлгож, асуултуудад хариулж чадсан уу		
6	Та туршилтын ажлын явцыг ойлгож, хүснэгтийг зөв бөглөсөн үү		
7	Та бие даан туршилтын үр дүнгээс дүгнэлт гаргасан уу		



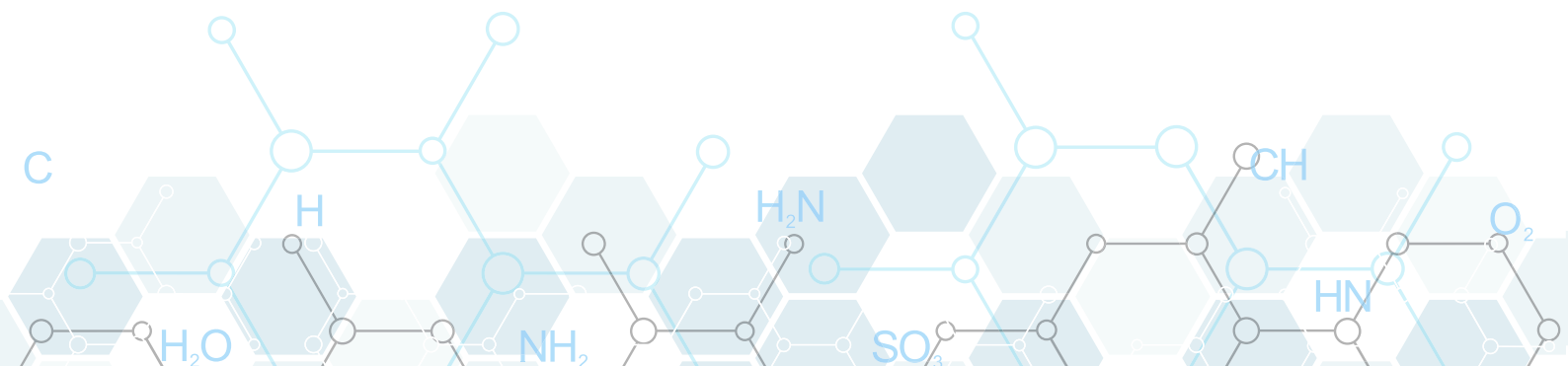
Бэлтгэх бодис урвалж, хэрэглэгдэхүүн

Ашиглах шил, сав	Тоо хэмжээ	✓
Хуруу шил	5 ш	
Хуруу шилний тавиур	1 ш	
Дусаагуур	4 ш	
Шилэн савх	1 ш	
Нэг удаагийн бээлий	1 хос	
Ашиглах бодис урвалж		
төмрийн (III) хлорид (FeCl_3) 50мл	0.002M	
калийн роданид (KSCN) 50мл	0.006M	
хуурай Калийн хлорид KCl		

Бодис, урвалж бэлтгэх заавар:

Бодис урвалжийг сурагч асгах магадлалтай тул багш шаардлагатайгаас илүү хэмжээтэй бэлтгээрэй. Багш туршилтыг явуулахын өмнө туршилтад ашиглах бодис урвалжийн тооцоог хийж, өнгө үүсэхийг урьдчилан шалгаарай.

- 0.002M төмрийн (III) хлорид / FeCl_3 /-ын уусмал: FeCl_3 давснаас 0.0325 г жинлэн авч 100мл хэмжээст колбонд хийн хэмжээс хүртэл нэрмэл усаар дүүргэж бэлтгэнэ.
- 0.006M калийн роданид / KSCN /-ын уусмал: KSCN давснаас 0.0528 г жинлэн авч 100мл хэмжээст колбонд хийн хэмжээс хүртэл нэрмэл усаар дүүргэж бэлтгэнэ.



БҮЛЭГ ФИЗИК ХИМИ

Сэдэв: 10.7. Электрохими

Суралцахуйн зорилт: 10.7б Хялбар цахилгаан химийн хэлхээнээс цахилгааны энерги гарган авахыг тодорхойлох

Туршилт ажил. Цайр-зэсийн гальваны хэлхээ

Туршилтын зорилго: Цайр-зэсийн цахилгаан химийн хэлхээнээс цахилгааны энерги гарган авахыг 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"> Вольтметр (хүчдэл хэмжих)-тэй ажиллах, Гальвани хэлхээ угсрах, Уусмалын эзэлхүүнийг хэмжих, Шингэнийг юүлэх
Хэрэглэх	<ul style="list-style-type: none"> Металлын хүчдэлийн эгнээг ашиглан цахилгаан хөдөлгөгч хүчийг тооцоолох Исэлдэх, ангижрах хагас болон ерөнхий тэгшитгэл бичих Гальвани хэлхээний анод катодын процессыг тайлбарлах
Анализ, дүгнэлт хийх	<ul style="list-style-type: none"> Туршилтын явцыг ажиглах, харьцуулах, Өдөр тутмын амьдралд тохиолддог түгээмэл цахилгаан химийн хэлхээг ялган таних Гальвани хэлхээг хэрэглэн цахилгаан үүсгэвэр (батареи) бүтээдэг болохыг дүгнэх
Үнэлэх	<ul style="list-style-type: none"> Гальвани хэлхээ угсархад гарч болох алдааг илрүүлэх, түүнийг залруулах аргыг санал болгох



Багийн анхаарах зүйл болон сурагчдад өгөх зааварчилгаа

- Бодис урвалж хангалттай тохиолдолд туршилтыг хүүхэд нэг бүрчлэн хийх бололцоотой. Хэрвээ хүүхэд бүр хийх боломжгүй бол 4-5 сурагчийг нэг баг болгон хуваарилж, сурагч бүр аль нэг үйлдлийг ашиглан туршилтыг хийхээр төлөвлөөрэй.
- Сурагчдын хийж буй туршилтын өнгөний өөрчлөлтийг хянаж, зааварчилгаа өгөөрэй.
- Туршилт дууссаны дараа дараах хүснэгтийг ашиглан өөрийн үнэлгээ хийлгэж болно.

№	Асуулт	Өөрийн үнэлгээ	Багийн үнэлгээ
1	Бодис урвалж, багаж хэрэгсэлийг зөв сонгосон уу		
2	Та аюулгүй ажиллагааны зааварчилгааг мөрдсөн үү		
3	Та туршилтыг зааврын дагуу гүйцэтгэсэн үү		
4	Та туршилтын ажлын явцыг ойлгож, тэмдэглэх хүснэгтийг зөв хийсэн үү		
5	Та бие даан туршилтын үр дүнгээр график байгуулсан уу		
6	Та бие даан туршилтын үр дүнгээс дүгнэлт гаргасан уу		
7	Та бие даан туршилтын алдааг илрүүлж, сайжруулах санаа гаргасан уу		



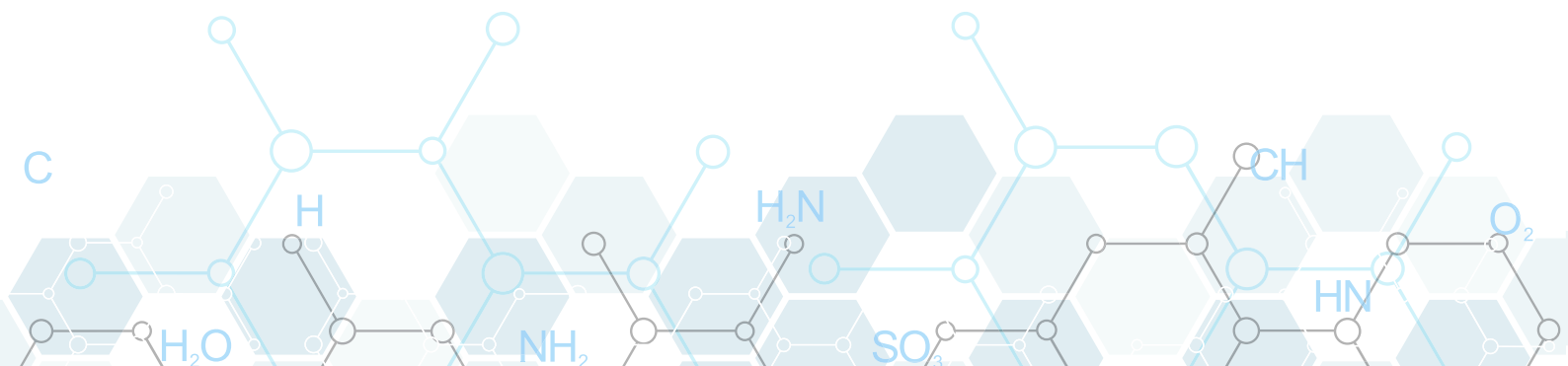
Бэлтгэх бодис урвалж, хэрэглэгдэхүүн

Ашиглах шил, сав	Тоо хэмжээ	✓
Хуруу шил	2 ш	
Хуруу шилний тавиур	1 ш	
Дусаагуур	1 ш	
Шилэн савх	3 ш	
Нэг удаагийн бээлий	1 хос	
Ашиглах бодис урвалж		
Цайрын металл тууз	1	
Зэсийн металл тууз	1	
1.0M ZnSO ₄ уусмал	500мл	
1.0M CuSO ₄ уусмал	500мл	
1.0M KNO ₃ уусмал	500мл	

Бодис, урвалж бэлтгэх заавар:

Бодис урвалжийг сурагч асгах магадлалтай тул багш шаардлагатайгаас илүү хэмжээтэй бэлтгээрэй.

- 1.0M 500мл ZnSO₄ уусмал: ZnSO₄ давснаас 80.5г жигнэн авч 500мл хэмжээст колбонд хийн хэмжээс хүртэл нэрмэл усаар дүүргэж бэлтгэнэ.
- 1.0M 500мл CuSO₄ уусмал: ZnSO₄ давснаас 125г жигнэн авч 500мл хэмжээст колбонд хийн хэмжээс хүртэл нэрмэл усаар дүүргэж бэлтгэнэ.
- 1.0M 500мл KNO₃ уусмал: давснаас 50.5г жигнэн авч 500мл хэмжээст колбонд хийн хэмжээс хүртэл нэрмэл усаар дүүргэж бэлтгэнэ.



БҮЛЭГ ХИМИЙН УРВАЛ

Сэдэв: 10.7. Электрохими

Суралцахуйн зорилт:

10.7ж. Электролизоор катод дээр металл юмуу устөрөгч, анод дээр металл биш үүсдэг ерөнхий зарчмыг томъёолох
10.7и. Шингэрүүлсэн ба концентрацитай галидын усан уусмалын электролизийн бүтээгдэхүүнийг таамаглах

Туршилт ажил. Давсны усан уусмалын электролиз

Туршилтын зорилго: Натрийн хлоридын усан уусмалд явагдах электролизын бүтээгдэхүүнийг 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"> Электролизийн хэлхээг угсрах Шингэний эзэлхүүнийг хэмжих, юлэх
Хэрэглэх	<ul style="list-style-type: none"> Металлын хүчдэлийн эгнээг ашиглан анод ба катод дээр үүсэх бүтээгдэхүүнийг тодорхойлох Исэлдэх, ангижрах хагас болон ерөнхий тэгшитгэл бичих Электролизын анод, катодын процессыг тайлбарлах Электролизын дараах уусмалын орчныг тодорхойлох
Анализ, дүгнэлт хийх	<ul style="list-style-type: none"> Туршилтын явцыг ажиглах, харьцуулах, Аяндаа явагдах боломжгүй урвалыг цахилгааны энергиэр явуулдаг болохыг дүгнэх
Үнэлэх	<ul style="list-style-type: none"> Электролизыг явуулахад гарч болох алдааг илрүүлэх, түүнийг залруулах аргыг санал болгох Тодорхой давсны усан уусмалын электролизын тэгшитгэлд гарсан алдааг илрүүлэх, засах



Багшийн анхаарах зүйл болон сурагчдад өгөх зааварчилгаа

- Аюулгүй ажиллагааны зааврыг сурагчдад сайтар танилцуулна уу.
- Туршилт бүрийн зааврыг маш сайн уншуулж, харилцан ярилцаж ойлгосны дараа туршилтыг хийж эхлүүлнэ.
- Туршилт бүрийн алхам тутамд юуг ажиглаж, тэмдэглэл хөтлөхийг чиглүүлнэ. Тухайлбал, туршилт эхлэхээс өмнө шил сав, тоног төхөөрөмжийг нэрлүүлэх, зориулалтыг ярилцах, урвалд авч буй бодисуудын өнгө, төлөвийг ажиглуулах, урвалаас үүссэн бүтээгдэхүүн бодисын өнгө, төлвийг ажиглуулах гэх мэт
- Туршилт үйлдэх явцад бие даасан байдлыг хангах бөгөөд сайтар ажиглаж хянана. Энэ үед сурагчид ижил алдаа гаргавал зогсоогоод тайлбар өгнө.
- 4-6 сурагчийг нэг баг болгон хуваарилаж, сурагч бүр аль нэг үйлдлийг ашиглан туршилтыг хийхээр төлөвлөөрэй.
 - №1 сурагч. Туршилтад хэрэглэгдэх бодис урвалж, багаж хэрэгсэлийг сонгон авна.
 - №2 сурагч. Сурагчид аюулгүй ажиллагааны зааварчилгааг уншиж танилцсаны дараа,

бусдад зааварчилгаа өгнө.

- №3 сурагч. Туршилтыг зааврын дагуу электролизын хэлхээг угсарна.
 - №4 сурагч. Туршилтын ажлын явцад электрод орчимд болж буй өнгөний өөрчлөлтийг тайлбарлана.
- Сурагч бүр бие даан ажлын хуудаст тэмдэглэл хөтөлж, катод, анод дээрх урвалын тэгшитгэлийг бичээрэй.
- Туршилт дууссаны дараа дараах хүснэгтийг ашиглан өөрийн үнэлгээ хийлгэж болно.

№	Асуулт	Өөрийн үнэлгээ	Багийн үнэлгээ
1	Бодис урвалж, багаж хэрэгсэлийг зөв сонгосон уу		
2	Та аюулгүй ажиллагааны зааварчилгааг мөрдсөн үү		
3	Та туршилтыг зааврын дагуу гүйцэтгэсэн үү		
4	Та туршилтын ажлын явцыг ойлгож, анод ба катодын дүрмийн дагуу анод ба катод дээр ялгарах бодисыг зөв таамаглаж чадсан уу		
5	Та анод ба катод дээр ялгарах бодисыг тодорхойлсоны үндсэн дээр электролизын дараах уусмал доторх бүтээгдэхүүн бодисыг зөв тодорхойлж чадсан уу		
6	Та бие даан туршилтаар явагдсан урвалын тэгшитгэлийг зөв бичиж чадсан уу		
7	Та бие даан туршилтын үр дүнгээс дүгнэлт гаргасан уу		



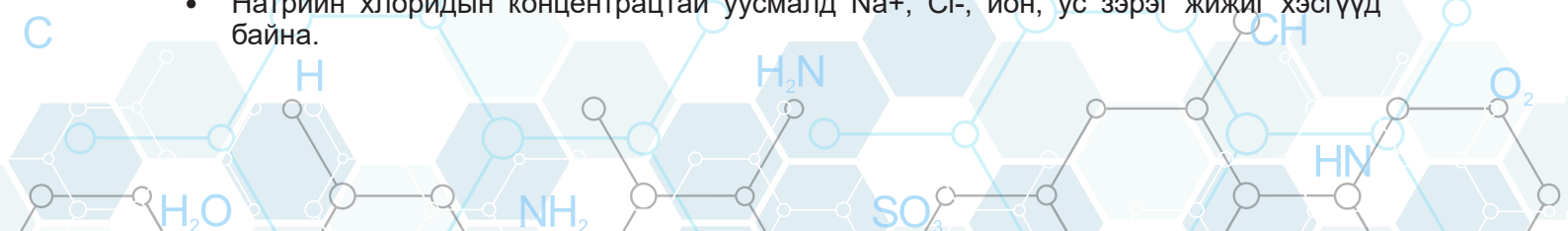
Бэлтгэх бодис урвалж, хэрэглэгдэхүүн

Ашиглах шил, сав	Тоо хэмжээ	✓
Дусаагуур	2 ш	
Шилэн аяга 500 мл	1 ш	
Тогтмол гүйдэл үүсгэгч (9в үүсгэгч батарей)	1 ш	
Хавчаартай цахилгаан дамжуулагч утас	3 ш	
Балчулуун электрод	1 хос	
500мл хэмжээст колбо		
Ашиглах бодис урвалж		
10% NaCl давсны уусмал 300 мл	1	
Фенолфталеин	1	
Нэрмэл ус		

Бодис, урвалж бэлтгэх заавар:

Хэрэглэх уусмалыг заасан хэмжээнээс илүү бэлтгэх хэрэгтэй.

- 10% давсны уусмал бэлтгэх. 50г давс NaCl жигнэн авч 1000 мл-ийн багтаамжтай шил аяганд хийж дээр нь 450 мл нэрмэл усыг бага багаар хийж давсыг бүрэн уусгана.
- Электролизийн системийг угсрах: 500мл-ийн шилэн аяганд 300мл 10%-ийн уусмалыг хийн бал чулуун электродыг дүрнэ.
- Натрийн хлоридын концентрацтай уусмалд Na^+ , Cl^- , ион, ус зэрэг жижиг хэсгүүд байна.



БҮЛЭГ ОРГАНИК БИШ ХИМИ

Сэдэв: 10.8. Металлын шинж чанар

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

Туршилт ажил. Металлын зарим хими шинж чанар

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

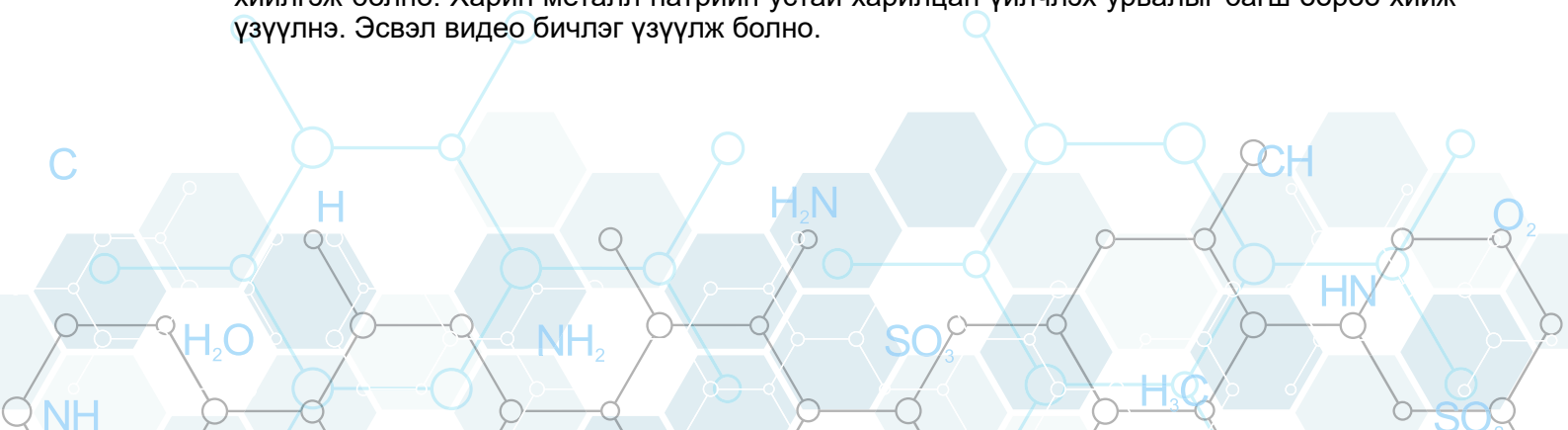
Туршилтын явцад эзэмших чадвар

Эзэмших чадвар	Энэ чадварыг хөгжүүлэх үйл ажиллагаа
Туршилтын ур чадвар (нягт нямбай, дэс дараалалтай ажиллах)	<ul style="list-style-type: none"> Шингэн бодисыг хэмжих, юүлэх Устөрөгчийн хийг агаарыг түрүүлэх замаар хурааж авах, таних Спиртийн халаагууртай ажиллах Индикаторын уусмалаар орчинг илрүүлэх
Хэрэглэх	<ul style="list-style-type: none"> Металлыг сулруулсан хүчилтэй, устай, давстай харилцан үйлчлэх шинжийг турших Урвалын бүтээгдэхүүнийг таних Металлын хими шинжийн урвалын тэгшитгэл бичих
Анализ, дүгнэлт хийх	<ul style="list-style-type: none"> Туршилтын үр дүнг ажиглах, харьцуулах Металлын хими, физик шинж чанарын талаар дүгнэлт гаргах
Үнэлэх	<ul style="list-style-type: none"> Тодорхой металлын хими шинжийг турших аргын зөв эсэхэд үнэлгээ өгөх Металлуудын хими шинжийн урвалын тэгшитгэлийг засах



Багшийн анхаарах зүйл болон сурагчдод өгөх зааварчилгаа

- Аюулгүй ажиллагааг сайтар мөрдөж ажиллана. Аюулгүй ажиллагааны дүрмийг сурагчдад заавал танилцуулна. Ерөнхий дүрмээс гадна дараах анхааруулгыг чухалчлаарай. Үүнд:
 - Хэрэглэж буй хүхрийн хүчил ба давсны хүчил нь концентраци багатай хэдий ч цочроох үйлдэлтэй тул арьс салстад хүргэх, амьсгалах, үсэргэхээс болгоомжил
 - Металл натри нь хортой, идэмхий, шатамхай бодисын ангилалд хамаарах тул металлыг гараар барих, үнэрлэх, асгахыг хориглоно. Уснаас хол байлгах (металл натрийг яг хэрэглэх үед багш өөрөө тарааж өгөх).
 - Хуруу шилэнд бодис халаах үед савны амсрыг хүнгүй талруу харуулах, дэвэргэхээс болгоомжлох
 - Халуун хуруу шилийг гараар барих, хүрэхийг хориглоно
- Туршилтын хэлбэрийг тодорхойлох: Туршилт нь аюулгүй ажиллагааны дүрэм бага шаарддаг, арга техникийн хувьд хөнгөн тул бие дааж лабораторийн туршилт хэлбэрээр хийлгэж болно. Харин металл натрийн устай харилцан үйлчлэх урвалыг багш өөрөө хийж үзүүлнэ. Эсвэл видео бичлэг үзүүлж болно.



1. Туршилтыг үйлдэх явцад:

- a. Туршилт тус бүрийн зааврыг маш сайн уншуулж, харилцан ярилцаж ойлгосны дараа туршилтыг хийж эхлүүлнэ.
- b. Туршилт бүрийн алхам тутамд юуг ажиглаж, тэмдэглэл хөтлөхийг чиглүүлнэ. А туршилтад хуруу шил тус бүрт явагдах урвалын эрчимийг харьцуулахыг сануулаарай. Б туршилтад металл натрийг яагаад керосинд, элстэй саванд хадгалдаг тухай, зөөлөн, хутгаар зүсэгддэг, амархан исэлддэг болохыг цэвэрлэх явцдаа харилцан ярилцаарай. Устөрөгчийг хэрхэн таньж байгаа, өөр яаж таньж болох талаар, фенолфталеины уусмалын өнгө, ямар үүрэгтэй талаар тус тус ярилцаарай. В туршилтад урвал тус бүр явагдаж байгаа эсэх, явагдаж байгаа бол урвал явагдах илрэл нь юу болох зэргийг ярилцаж чиглүүлээрэй.
- c. Туршилт үйлдэх явцад бие даасан байдлыг хангах бөгөөд сайтар ажиглаж хянана. Энэ үед сурагчид ижил алдаа гаргавал зогсоогоод тайлбар өгнө.

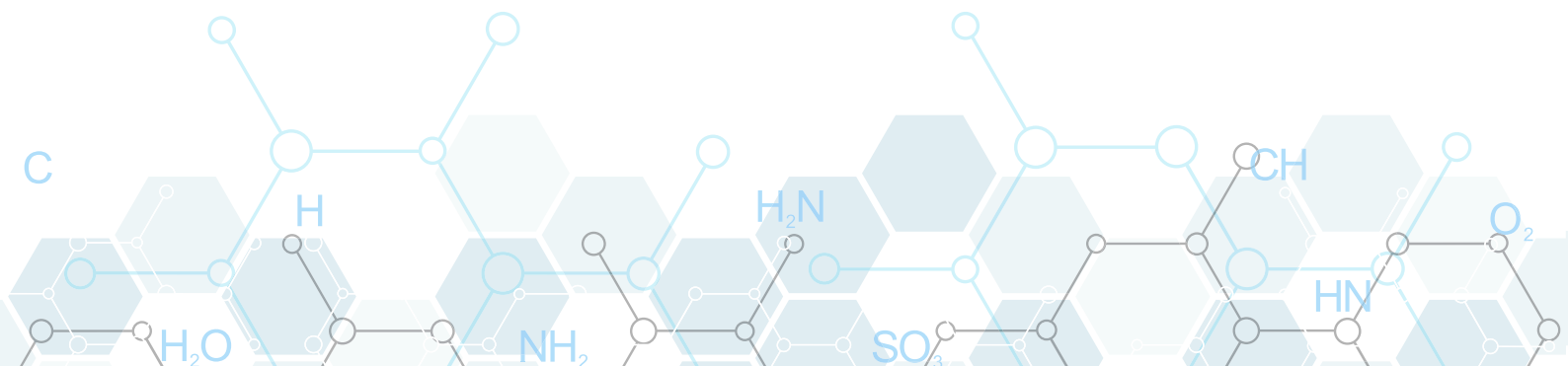
2. Туршилтын дараа:

- Ажлын байрыг цэгцэлж, цэвэрлүүлж сургах, гараа сайтар угаахыг сануулаарай.
- Туршилтын дүгнэлтийг хэрхэн хийхийг чиглүүлж өгөх. А туршилтаас металлууд шингэрүүлсэн хүчилтэй харилцан адилгүй хурдтай урвалд орж байгаа болон идэвхгүй металлтай урвалд орохгүй байгааг, Б туршилтаас металлууд устай харилцан адилгүй орж байгааг идэвхтэй металлууд устай харилцан үйлчилж шүлт үүсгэж байгааг, В туршилтаас идэвхтэй металл идэвх муутай металлаа нэгдлээс нь түрдэг болохыг тус тус дүгнүүлнэ.
- Дараах жишиг даалгавруудтай төстэй дасгал ажлыг гэрийн даалгаварт өгч болно. Үүнд:

1. Дараах схемүүдэд тохирох урвалын тэгшитгэл 3, 3-ыг бичиж тэнцүүлнэ үү.

- a. $Me + \text{Хүчил}_{(сул)} \rightarrow$
- b. $Me + \text{Давс} \rightarrow$
- c. $Me + \text{Ус}_{(хүйтэн)} \rightarrow$
- d. $Me + \text{Ус}_{(халуун)} \rightarrow$
- e. $Me + \text{Ус}_{(уур)} \rightarrow$
- f. $Me + \text{Суурийн оксид} \rightarrow$

2. 2 г масстай цайрыг сулруулсан давсны хүчлээр үйлчлэхэд хичнээн моль устөрөгч ба хэдэн грамм давс үүсэх вэ?
3. 2 моль калийг усанд уусгах үед үүсэх гидроксидын масс, ялгарах хийн эзлэхүүнийг (х.н-д) тооцоолно уу.
4. Төмөр ба зэсийн 1.1 г холимгийг илүүдэл хэмжээний хартугалга (II)-ны нитратын уусмалтай харилцан үйлчлүүлэхэд 2,07 г металл шинээр үүссэн бол анхны холимгийн найрлагыг олно уу.

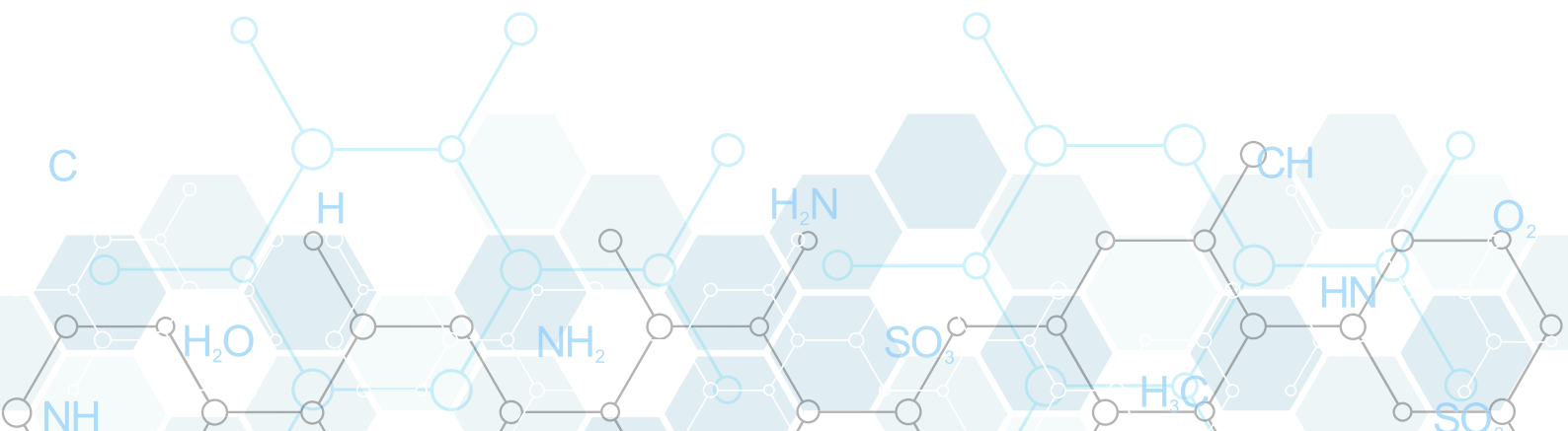




Бэлтгэх бодис урвалж, хэрэглэгдэхүүн

Хичээлд орохоос өмнө дараах хүснэгтийн дагуу хэрэглэгдэхүүнийг бүртгээрэй.

Нэг багийн ашиглах бодис урвалж, хэрэглэгдэхүүн	Тоо хэмжээ	✓
1. Бодис, урвалж		
Магни (тууз)	4 ш	
Төмөр (ялтас)	3 ш	
Зэс (ялтас)	4 ш	
Натри	Шүдэнзний толгойн чинээ	
Хартугалга (ялтас)	1 ш	
Цайр (ялтас)	3 ш	
Зэсийн сульфатын уусмал, 0.1M	15 мл	
Магнийн сульфатын уусмал, 0.1M	15 мл	
Төмөр (III)-ийн сульфатын уусмал, 0.1M	15 мл	
Хүхрийн хүчил, 0.5M	15 мл	
Давсны хүчил, 0.5M	15 мл	
2. Лабораторийн хэрэгсэл, шил сав		
Энгийн хуруу шил	8 ш	
Пипетка эсвэл 10 мл-ийн цилиндр	2 ш	
Спиртийн халаагуур	1 ш	
Юүлүүр	1 ш	
Штатив	1 ш	
Хуруу шилний хавчуур	1 ш	
Шилэн савх	1 ш	
Хуруу шилний тавиур	1 ш	
Бодисын халбага	2 ш	
Бодисын хутга	1 ш	
Пинцет	1 ш	
3. Бусад		
Шүдэнз	1 ш	
Нүд хамгаалах шил	5-6 ш	
Нэг удаагийн бээлий	5-6 хос	

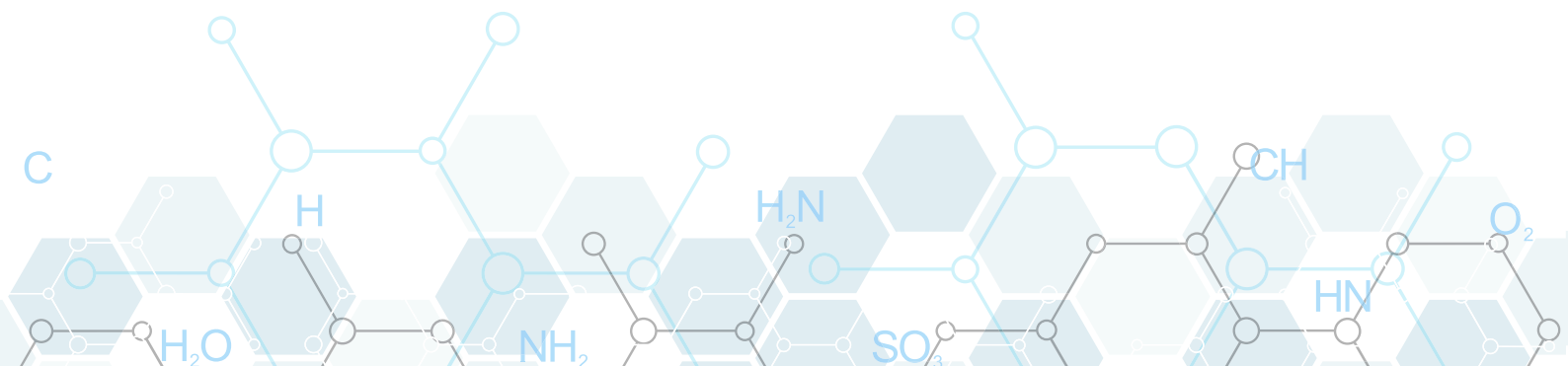


Бодис урвалж бэлтгэх заавар

Бодис урвалжийг сурагч асгах магадлалтай тул багш шаардлагатайгаас илүү хэмжээтэйгээр бэлтгэсэн байна. Тодорхой концентрацтай уусмал бэлтгэх гэсэн лабораторийн ажлын уусмал бэлтгэх тооцооллын зааврыг эргэн харж тооцооллоо өөрсдөө хийж болно.

- 0.5M-ийн 100 мл хүхрийн хүчлийн уусмал бэлтгэх: Хүхрийн хүчил нь хортой, идэмхий шинжтэй, хүчтэй хүчил тул болгоомжтой ажиллана. Хүчлийн уусмалыг шингэлэхдээ усан дээр хүчлээ бага багаар хийж хутгах замаар шингэлнэ. Хүхрийн хүчлийн 96% ($\rho=1.835 \text{ г}\cdot\text{см}^{-3}$)-ын уусмалаас 2.78 мл-ийг хэмжин авна. 100мл-ийн багтаамжтай хэмжээт колбонд хийсэн нэрмэл усан (ойролцоогоор 75 мл) дээр хүчлийг бага багаар хийж сэгсэрч уусгаад колбоны хүзүүн дээрх хэмжээс хүртэл нэрмэл ус нэмнэ.
- 0.5M-ийн 100 мл давсны хүчлийн уусмал бэлтгэх: Давсны хүчил нь хортой, дэгдэмхий шинжтэй, хүчтэй хүчил тул болгоомжтой ажиллана, цоргимтгой учраас хамраас хол байлгана. Давсны хүчлийн 36% ($\rho=1.179 \text{ г}\cdot\text{см}^{-3}$)-ын уусмалаас 4.3 мл-ийг хэмжин авна. 100мл-ийн багтаамжтай хэмжээт колбонд хийсэн нэрмэл усан (ойролцоогоор 75 мл) дээр хүчлийг бага багаар хийж сэгсэрч уусгаад колбоны хүзүүн дээрх хэмжээс хүртэл нэрмэл ус нэмнэ.
- 0.1M-ийн 100 мл зэсийн сульфатын уусмал бэлтгэх ($\text{CuSO}_4\cdot 5\text{H}_2\text{O}$ талст гидратаас): Зэсийн байвангийн талст давснаас 2.5 граммыг хэмжин авч 100 мл-ийн багтаамжтай хэмжээт колбонд хийнэ. Дээр нь нэрмэл ус бага багаар нэмж сэгсрэн давсыг уусгана. Давс бүрэн ууссаны дараа колбоны хүзүүн дээрх хэмжээс хүртэл нэрмэл ус нэмж хийнэ.
- 0.1M-ийн 100 мл магнийн сульфатын уусмал бэлтгэх ($\text{MgSO}_4\cdot 7\text{H}_2\text{O}$ талст гидратаас): Магнийн сульфамын талст гидратаас 2.46 граммыг хэмжин авч 100 мл-ийн багтаамжтай хэмжээт колбонд хийнэ. Дээр нь нэрмэл ус бага багаар нэмж сэгсрэн давсыг уусгана. Давс бүрэн ууссаны дараа колбоны хүзүүн дээрх хэмжээс хүртэл нэрмэл ус нэмж хийнэ.
- 0.1M-ийн 100 мл төмөр (III)-ийн сульфатын уусмал бэлтгэх ($\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3\cdot 9\text{H}_2\text{O}$ талст гидратаас): Төмөр (III)-ийн сульфамын талст гидратаас 5.62 граммыг хэмжин авч 100 мл-ийн багтаамжтай хэмжээт колбонд хийнэ. Дээр нь нэрмэл ус бага багаар нэмж сэгсрэн давсыг уусгана. Давс бүрэн ууссаны дараа колбоны хүзүүн дээрх хэмжээс хүртэл нэрмэл ус нэмж хийнэ.
- Металл ялтсууд нь хуруу шилэнд багтахуйц жижиг (0.5x1см) байх. 1 багт 1-2ш илүү байхаар бэлтгэх

Бүх туршилтыг бэлтгэлийн өрөөнд 1-2 удаа туршиж үзээрэй.



БҮЛЭГ ОРГАНИК БИШ ХИМИ

Сэдэв: 10.8. Металлыг гарган авах, хэрэглээ

Суралцахуйн зорилт

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

Туршилт ажил. Алюминотермийн урвал

Туршилтын зорилго: Алюминотермийн урвалыг ашиглан төмрийн оксидоос төмрийг гарган авах

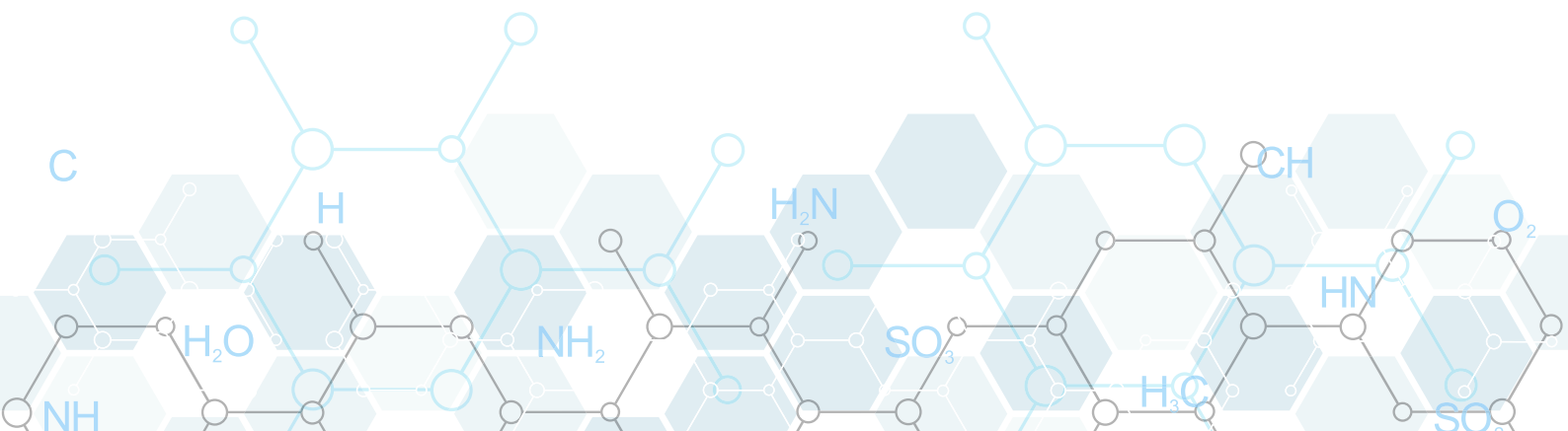
Туршилтын явцад сурагчийн эзэмших чадвар

Эзэмших чадвар	Энэ чадварыг хөгжүүлэх үйл ажиллагаа
Туршилтын ур чадвар (нягт нямбай, дэс дараалалтай ажиллах)	<ul style="list-style-type: none"> • Туршилтын хэрэгсэл, шил савыг сонгох • Хуурай бодисыг жинлэх, жинтэй ажиллах • Бодисыг хооронд нь холих, хутгах • Тиклийн хайчаар бодис хавчих
Хэрэглэх	<ul style="list-style-type: none"> • Туршилтаар явагдсан урвалын тэгшитгэлийг бичиж, тэнцүүлэх • Алюминотермийн урвалыг явуулах • Туршилтын ажлыг зааврын дагуу гүйцэтгэх
Анализ, дүгнэлт хийх	<ul style="list-style-type: none"> • Туршилтыг дүгнэж алюминотермийн урвалыг тодорхойлох • Идэвхтэй металлээр идэвх багатай металлын оксидыг ангижруулж металл гаргаж авах аргыг дүгнэх
Үнэлэх	<ul style="list-style-type: none"> • Халах болон исэлдэн ангижрах урвалын алдааг илрүүлэх



Багшийн анхаарах зүйл болон сурагчдод өгөх зааварчилгаа

- Аюулгүй ажиллагааны дүрмийг сурагчдад заавал танилцуулна. Ерөнхий дүрмээс гадна дараах анхааруулгыг чухалчлаарай. Үүнд:
 - Урвалаас их хэмжээний дулаан ялгарах тул түлэгдэхээс хамгаална.
 - Элсэн дороос төмрийн халуун хайлмагийг гаргахдаа болгоомжилно.
- Туршилт нь сурагчдын өмнө хийж үзээгүй арга техник их шаарддаг, мөн татах шүүгээнд хийх шаардлагатай тул багш өөрөө үзүүлэх хэлбэрээр хийж, сурагчдын ажиглалтыг удирдан, ажлын хуудсанд тэмдэглэл хөтлүүлж явна.
- Багш туршилтыг явуулахын өмнө туршилтад ашиглах бодис урвалжийн тооцоог хийж, урьдчилан өөрөө туршилтыг хийж үзээрэй.





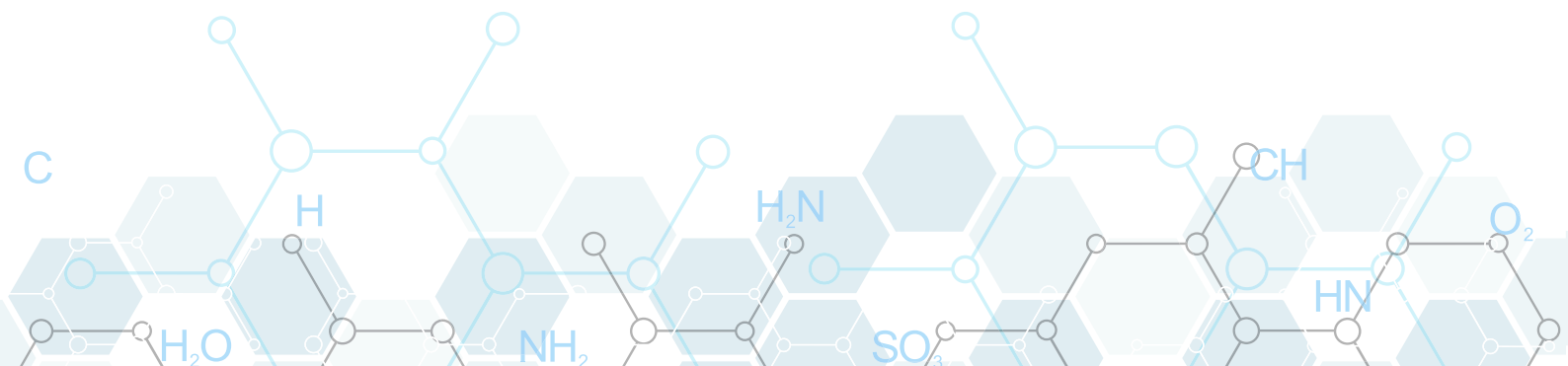
Бэлтгэх бодис урвалж, хэрэглэгдэхүүн

Нэг багийн ашиглах бодис урвалж, хэрэглэгдэхүүн	Тоо хэмжээ	✓
Шилэн аяга	1 ш	
Шилэн савх	1 ш	
Уух нухуур	1 ш	
Жингийн зориулалттай цаас	1 ш	
Цагийн шил	1 ш	
Бодисын халбага	1 ш	
Тигель	1 ш	
Хавчаар	1 ш	
Элсэн банна	1 ш	
Даавуун бээлий	1 ш	
Төмрийн (III) оксид /Fe ₂ O ₃ /	3 г	
Хөнгөнцагааны нунтаг /Al /	1 г	
Сайтар нухсан калийн перманганат эсвэл бертолетийн давс	0.4 г	
Магнийн тууз	1 ш	

Бодис урвалж бэлтгэх заавар

Бодис урвалжийг сурагч асгах магадлалтай тул багш шаардлагатайгаас илүү хэмжээтэй бэлтгээрэй.

- Төмөр (III)-ийн оксидын талст ба хөнгөнцагааны үртсийг уур нухуурт сайтар нунтаглаж нухна.
- 3г төмрийн оксид, 1г хөнгөнцагааны нунтагийг жинлэн авч хооронд нь савхаар хутгаж холино.
- Мөн калийн перманганатын талстыг уур нухуурт нунтаглана.
- Нунтагласан калийн перманганат ба хөнгөнцагаанаас тус бүр 0.4 граммыг авч холино.



БҮЛЭГ ОРГАНИК БИШ ХИМИ

Сэдэв: 10.8. Металлыг гарган авах, хэрэглээ

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

Туршилт ажил. Металлын нитрат, гидроксидын задрал

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

Туршилтын явцад эзэмших чадвар

Эзэмших чадвар	Энэ чадварыг хөгжүүлэх үйл ажиллагаа
Туршилтын ур чадвар (нягт нямбай, дэс дараалалтай ажиллах)	<ul style="list-style-type: none"> Бэхлүүрт шил савыг бэхлэх Хүчилтөрөгчийн хийг илрүүлэх Спиртийн халаагууртай ажиллах Хуурай бодисыг жинлэх, жинтэй ажиллах Хуруу шилэнд бодисыг халаах
Хэрэглэх	<ul style="list-style-type: none"> Металлын гидроксидыг задлах туршилтыг хийх, задрах урвалын тэгшитгэл бичих Металлын нитратыг задлах туршилтыг хийх, задрах урвалын тэгшитгэл бичих
Анализ, дүгнэлт хийх	<ul style="list-style-type: none"> Туршилтын үр дүнг ажиглах, харьцуулах, Нитрат, гидроксидын задрах урвалын талаар дүгнэлт гаргах
Үнэлэх	<ul style="list-style-type: none"> Нитрат, гидроксидын задрах урвалын нөхцөл, бүтээгдэхүүнийг зөв тодорхойлсон эсэхэд үнэлэлт өгөх



Багшийн анхаарах зүйл болон сурагчдод өгөх зааварчилгаа

Аюулгүй ажиллагааны дүрмийг сурагчдад заавал танилцуулна. Ерөнхий дүрмээс гадна дараах анхааруулгыг чухалчлаарай. Үүнд:

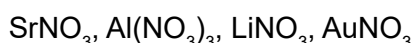
- Калийн нитрат нь шаталтыг дэмжих, шатамхай шинжтэй бодис тул спиртийн халаагуураас хол, тагтай байлгах
- Халааж буй хуруу шилний амсар уруу өнгийж харахыг хориглоно. Ажиглалтыг хажуугаас хийхийг сануулаарай.
- Халуун хуруу шилийг гараар барих, хүрэхийг хориглоно

1. Туршилтын хэлбэрийг тодорхойлох

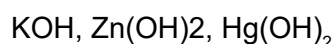
- Туршилт нь аюулгүй ажиллагааны дүрэм бага шаарддаг, арга техникийн хувьд хөнгөн тул бие дааж лабораторийн туршилт хэлбэрээр хийлгэж болно.
- Харин өмнө нь штативт бодис бэхлэх, халаах техник хийж үзээгүй бол багш нэгдсэн тайлбар өгч анхаарах зүйлийг анхааруулна.
 - Калийн нитратын задралаар шингэн бодис үүсэхгүй, ялгарсан хүчилтөрөгчийг танихын тулд нүүрс нэмж хийх тул хуруу шилийг эгц босоо бэхлэн халаана.
 - Зэсийн гидроксидын задралаар ус үүсэх тул хуруу шилийг налуу бэхлэн халаана.

- а. Туршилт бүрийг бэлтгэлийн өрөөнд 1-2 удаа хийж үзээрэй
1. Туршилтыг үйлдэх явцад:
- а. Туршилт бүрийн зааврыг маш сайн уншуулж, харилцан ярилцаж ойлгосны дараа туршилтыг хийж эхлүүлнэ.
- б. Туршилт бүрийн алхам тутамд юуг ажиглаж, тэмдэглэл хөтлөхийг чиглүүлнэ. А туршилтад яагаад нүүрс хийсэн тухай, яагаад шаталт явсан тухай, үлдсэн бодис юу байж болох талаар ярилцаарай. Б туршилтын үед хуруу шилний дотор хананд ямар өөрчлөлт гарч байгааг (хуруу шилний амсар хэсэгт усан дусал үүснэ), ёроолд үүссэн хар өнгөтэй бодис юу байж болох талаар, өөр бодис үүссэн эсэх талаар ярилцаарай.
- с. Туршилт үйлдэх явцад бие даасан байдлыг хангах бөгөөд сайтар ажиглаж хянана. Энэ үед сурагчид ижил алдаа гаргавал зогсоогоод тайлбар өгнө.
2. Туршилтын дараа:
- а. Ажлын байрыг цэгцэлж, цэвэрлүүлж сургах, гараа сайтар угаахыг сануулах
- б. Туршилтын дүгнэлтийг хэрхэн хийхийг чиглүүлж өгөх. А туршилтаас шүлтийн ба зарим газрын шүлтийн металлын нитратууд нь нитрит ба хүчилтөрөгч үүсгэн задардаг тухай, Б туршилтаас уусдаггүй сууриуд нь металлын оксид ба ус үүсгэн задардаг тухай, ерөнхийд нь химийн урвалын энэ төрлийг дулааны задрал гэж нэрлэдэг болохыг тус тус дүгнүүлнэ.
- с. Дараах жишиг даалгавруудтай төстэй дасгал ажлыг гэрийн даалгаварт өгч болно. Үүнд:

i. Хийсэн туршилт болон онолын мэдээлэлд тулгуурлан дараах нитратуудын задрах урвалын тэгшитгэлийг бичиж тэнцүүлнэ үү.



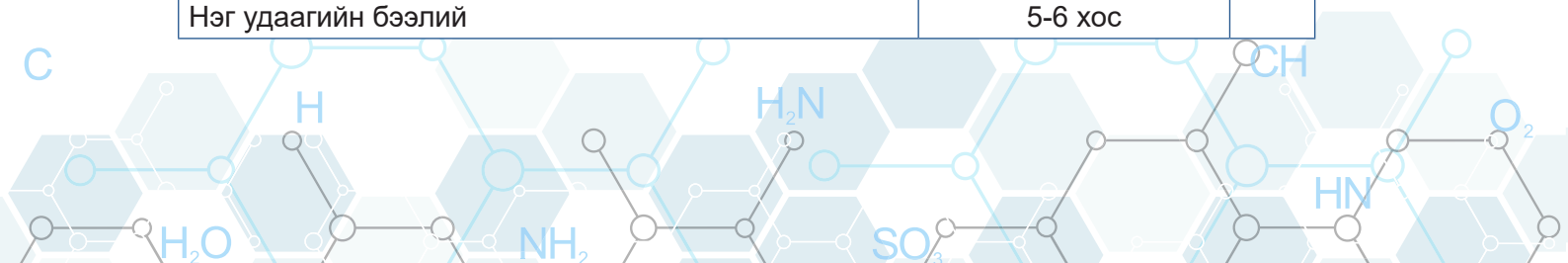
ii. Хийсэн туршилт болон онолын мэдээлэлд тулгуурлан дараах гидроксидуудын задрах урвалын тэгшитгэлийг бичиж тэнцүүлнэ үү.



Бэлтгэх бодис урвалж, хэрэглэгдэхүүн

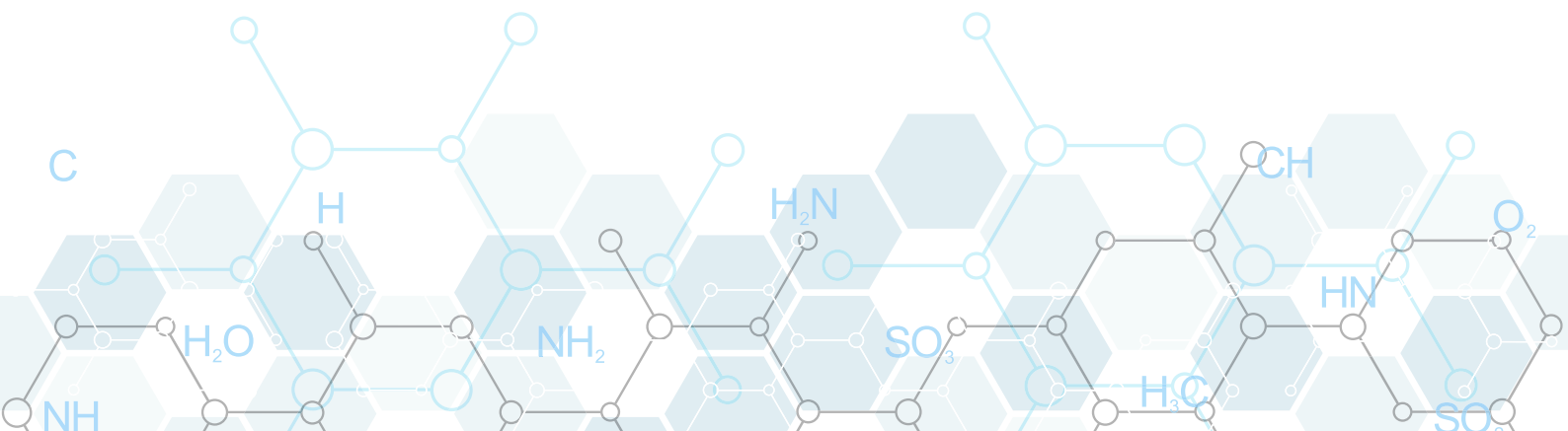
Хичээлд орохоос өмнө дараах хүснэгтийн дагуу хэрэглэгдэхүүнийг бүртгээрэй.

Нэг багийн ашиглах бодис урвалж, хэрэглэгдэхүүн	Тоо хэмжээ	✓
1. Бодис, урвалж		
Калийн нитрат (хуурай)	0.5 г	
Зэсийн гидроксид (хуурай)	Халбаганы үзүүрээр	
Идэвхжүүлсэн нүүрс	2-3ш	
2. Шил сав, тоног төхөөрөмж		
Хуруу шил	2ш	
Спиртийн халаагуур	1ш	
Бэхлүүр	1ш	
Шилэн савх	1ш	
Бодисын халбага	1ш	
3. Бусад		
Шүдэнз	1ш	
Нүд хамгаалах шил	5-6ш	
Нэг удаагийн бээлий	5-6 хос	



Бодис урвалж бэлтгэх заавар:

- Бодис урвалжийг сурагч асгах магадлалтай тул багш шаардлагатайгаас илүү хэмжээтэйгээр бэлтгэсэн байна.
- Зэсийн гидроксид хуурайгаар байхгүй бол NaOH (0.5M) ба CuSO₄ (0.5M)-ийн уусмалуудаас 2:1 харьцаатай хольж үүссэн тунадасыг шүүж, нэрмэл усаар угааж хатаан бэлтгэсэн байна.



БҮЛЭГ ОРГАНИК БИШ ХИМИ

Сэдэв: 10.10. Хүхэр (Хүхрийн хүчил)

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

Туршилт ажил. Сулруулсан хүхрийн хүчлийн хими шинж

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

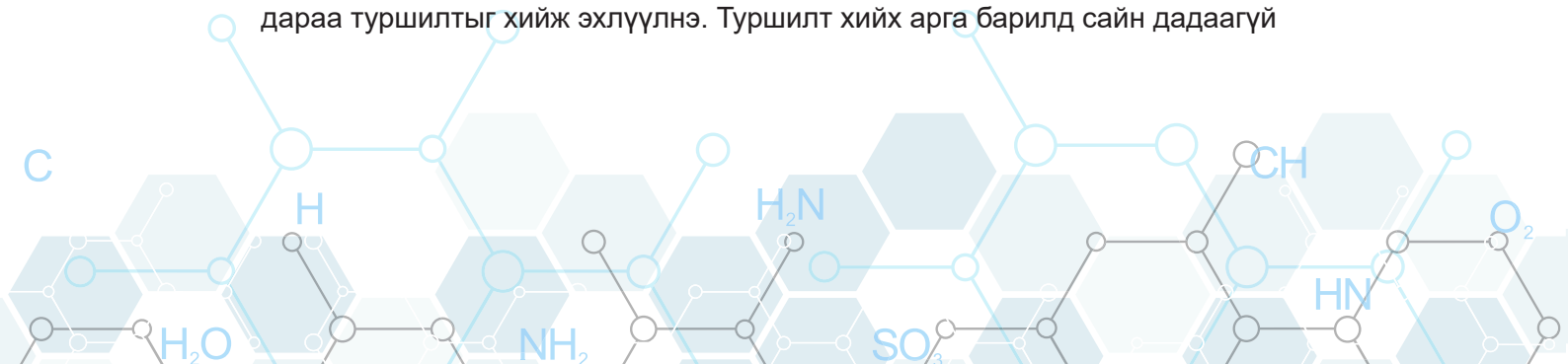
Туршилтын явцад эзэмших чадвар

Эзэмших чадвар	Энэ чадварыг хөгжүүлэх үйл ажиллагаа
Туршилтын ур чадвар (нягт нямбай, дэс дараалалтай ажиллах)	- Шингэний эзлэхүүнийг хэмжих, юүлэх - Хуруу шилэнд уусмалыг халаах - Спиртийн халаагууртай ажиллах
Хэрэглэх	- Шингэрүүлсэн эрдэс хүчлийн хими шинжийг турших, урвалын ерөнхий схем зохиох - Хүхрийн хүчлийн хими шинжийн урвалын тэгшитгэл бичих
Анализ, дүгнэлт хийх	- Туршилтын үр дүнг ажиглах, харьцуулах - Хүхрийн хүчлийн хими шинж чанарын талаар дүгнэлт гаргах
Үнэлэх	- Хүхрийн хүчлийн хими шинжийг турших аргын зөв эсэхэд үнэлгээ өгөх - Хүхрийн хүчлийн хими шинжийн урвалын тэгшитгэлийг засах



Багшийн анхаарах зүйл болон сурагчдод өгөх зааварчилгаа

- Аюулгүй ажиллагааг сайтар мөрдөж ажиллана. Аюулгүй ажиллагааны дүрмийг сурагчдад заавал танилцуулна. Ерөнхий дүрмээс гадна дараах анхааруулгыг чухалчлаарай. Үүнд:
 - Хэрэглэж буй хүхрийн хүчил нь концентраци багатай хэдий ч цочроох үйлдэлтэй тул арьс салстад хүргэх, амьсгалах, үсэргэхээс болгоомжил
 - Натрийн гидроксид нь хортой идэмхий бодисын ангилалд хамаарах тул хуурай шүлтийг гараар барих, үнэрлэх, асгахыг хориглоно.
- Туршилтын хэлбэрийг тодорхойлох
 - Туршилт нь аюулгүй ажиллагааны дүрэм бага шаарддаг, арга техникийн хувьд хөнгөн тул бие дааж лабораторийн туршилт хэлбэрээр хийлгэж болно. Харин натрийн гидроксидтой харилцан үйлчлэх туршилтыг багш өөрөө үзүүлж болно.
 - Бүх туршилтыг бэлтгэлийн ерөөнд 1-2 удаа туршиж үзээрэй.
- Туршилтыг үйлдэх явцад:
 - Туршилт тус бүрийн зааврыг маш сайн уншуулж, харилцан ярилцаж ойлгосны дараа туршилтыг хийж эхлүүлнэ. Туршилт хийх арга барилд сайн дадаагүй



- а. сурагчид бол алхам тус бүрээр дагуулан хийж болно.
- б. Туршилт бүрийн алхам тутамд юуг ажиглаж, тэмдэглэл хөтлөхийг чиглүүлнэ.
А туршилтад 3 хуруу шил тус бүрт явагдах урвалын эрчимийг харьцуулахыг сануулаарай. Б туршилтад 2 хуруу шилний гаднаас барьж дулаан ялгарч байгаа эсэхийг тодорхойлуулах, урвал тус бүр явагдаж байгаа эсэх, явагдаж байгаа бол урвал явагдах илрэл нь юу болох зэргийг ярилцаж чиглүүлээрэй.
- с. Туршилт үйлдэх явцад бие даасан байдлыг хангах бөгөөд сайтар ажиглаж хянана.
Энэ үед сурагчид ижил алдаа гаргавал зогсоогоод тайлбар өгнө.

1. Туршилтын дараа:

- а. Ажлын байрыг цэгцэлж, цэвэрлүүлж сургах
- б. Туршилтын дүгнэлтийг хэрхэн хийхийг чиглүүлж өгөх. А туршилтаас шингэрүүлсэн хүхрийн хүчил металлуудтай харилцан адилгүй хурдтай урвалд орж байгаа болон идэвхгүй металлтай урвалд орохгүй байгааг, Б туршилтаас хүхрийн хүчил нь уусдаг ба уусдаггүй суурийн аль алинтай нь урвалд орж байгааг, В туршилтаас суурийн оксид хүчилтэй давс ус үүсгэн урвалд орж байгааг, Г туршилтаас давстай харилцан үйлчилж байгааг мөн ерөнхийд нь хүхрийн хүчил бүх төрлийн бодистой урвалд ордог химийн идэвх сайтай болохыг тус тус дүгнүүлнэ.
- с. Дараах жишиг даалгавруудтай төстэй дасгал ажлыг гэрийн даалгаварт өгч болно. Үүнд:
- Дараах схемүүдэд тохирох урвалын тэгшитгэл 3, 3-ыг бичиж тэнцүүлнэ үү.
 - а. $H_2SO_4 + \text{Суурийн оксид} \rightarrow$
 - б. $H_2SO_4 + \text{Суурь} \rightarrow$
 - с. $H_2SO_4 + \text{Металл} \rightarrow$
 - д. $H_2SO_4 + \text{Давс} \rightarrow$
 - 4.8г масстай магниг сулруулсан хүхрийн хүчлээр үйлчлэхэд хичнээн моль устөрөгч үүсэх вэ?
 - 2 моль натрийн гидроксидыг сулруулсан хүхрийн хүчлээр үйлчлэхэд хэдэн грамм натрийн сульфат үүсэхийг тооцоолно уу.



Бэлтгэх бодис урвалж, хэрэглэгдэхүүн:

Хичээлд орохоос өмнө дараах хүснэгтийн дагуу хэрэглэгдэхүүнийг бүртгээрэй.

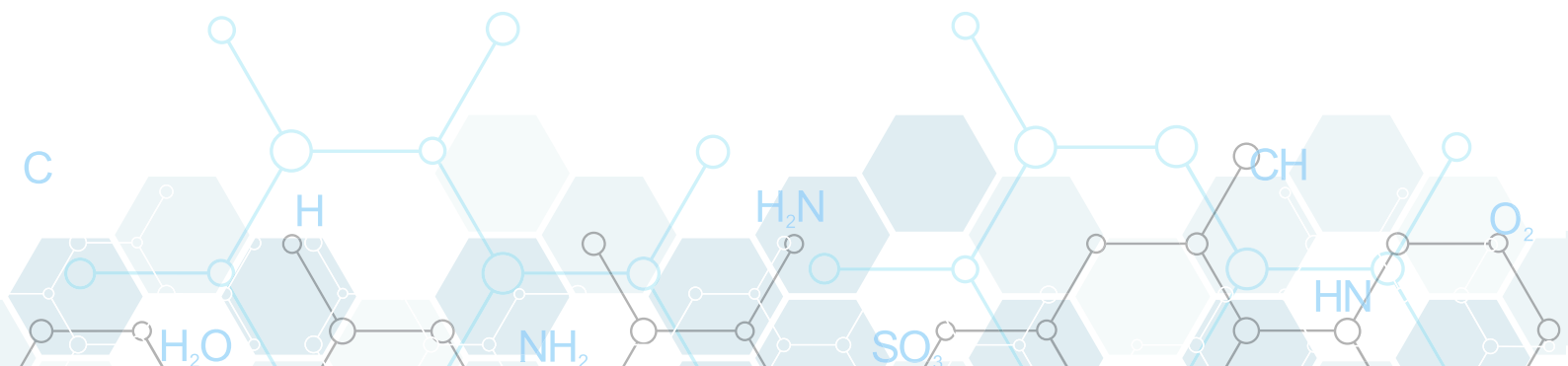
Нэг багийн ашиглах бодис урвалж, хэрэглэгдэхүүн	Тоо хэмжээ	✓
1. Бодис, урвалж		
Магни (ялтас)	1 ш	
Төмөр (ялтас)	1ш	
Зэс (ялтас)	1 ш	
Натрийн гидроксид (үрэл)	1-2ш	
Зэсийн гидроксид (хуурай)	Халбаганы үзүүрээр	
Зэсийн оксид (хуурай)	Халбаганы үзүүрээр	
Натрийн карбонат (хуурай)	Халбаганы үзүүрээр	
Хүхрийн хүчил, 0.1M	20 мл	

1. Шил сав, тоног төхөөрөмж		
Энгийн хуруу шил	8 ш	
Пипетка эсвэл 10 мл-ийн цилиндр	2ш	
Спиртийн халаагуур	1ш	
Хуруу шилний хавчуур	1ш	
Шилэн савх	1ш	
Хуруу шилний тавиур	1ш	
Бодисын халбага	2ш	
2. Бусад		
Шүдэнз	1ш	
Нүд хамгаалах шил	5-6ш	
Нэг удаагийн бээлий	5-6 хос	

Бодис урвалж бэлтгэх заавар

Бодис урвалжийг сурагч асгах магадлалтай тул багш шаардлагатайгаас илүү хэмжээтэйгээр бэлтгэсэн байна.

- 0.1M-ийн 100 мл хүхрийн хүчлийн уусмал бэлтгэх: Хүхрийн хүчил нь хортой, идэмхий шинжтэй, хүчтэй хүчил тул болгоомжтой ажиллана. Хүчлийн уусмалыг шингэлэхдээ усан дээр хүчлээ бага багаар хийж хутгах замаар шингэлнэ. Хүхрийн хүчлийн 96% ($\rho=1.835 \text{ г}\cdot\text{см}^{-3}$)-ын уусмалаас 0.56 мл-ийг хэмжин авна. 100мл-ийн багтаамжтай хэмжээт колбонд хийсэн нэрмэл усан (ойролцоогоор 75 мл) дээр хүчлийг бага багаар хийж сэгсэрч уусгаад колбоны хүзүүн дээрх хэмжээс хүртэл нэрмэл ус нэмнэ.
- Металл ялтсууд нь хуруу шилэнд багтахуйц жижиг (0.5x1см) байх. 1 багт 1-2ш илүү байхаар бэлтгэх



БҮЛЭГ ОРГАНИК ХИМИ

Сэдэв: 10.12. Нүүрсустөрөгч

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

Туршилт ажил. Этиленыг гарган авах, түүний ханаагүй шинж

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

Туршилтын явцад эзэмших чадвар

Эзэмших чадвар	Энэ чадварыг хөгжүүлэх үйл ажиллагаа
Туршилтын ур чадвар (нягт нямбай, дэс дараалалтай ажиллах)	<ul style="list-style-type: none"> Их концентрацитай хүчилтэй ажиллах Усыг түрүүлэх замаар хийг хурааж авах Спиртийн халаагууртай ажиллах
Хэрэглэх	<ul style="list-style-type: none"> Алкеныг гарган авах туршилт хийх Алкеныг лабораторийн нөхцөлд гарган авах, урвалын тэгшитгэл бичих Алкены ханаагүй шинжийг турших, урвалын тэгшитгэл бичих Туршилтын үр дүнгээс алкены гарцыг тооцоолох,
Анализ, дүгнэлт хийх	<ul style="list-style-type: none"> Туршилтын үр дүнг ажиглах, харьцуулах Алкенийг гаргаж аваад шинж чанарыг турших аргын талаар дүгнэлт гаргах
Үнэлэх	<ul style="list-style-type: none"> Алкены гарцад үндэслэн туршилтаар гарсан алдааг олох, сайжруулах арга замыг санал болгох

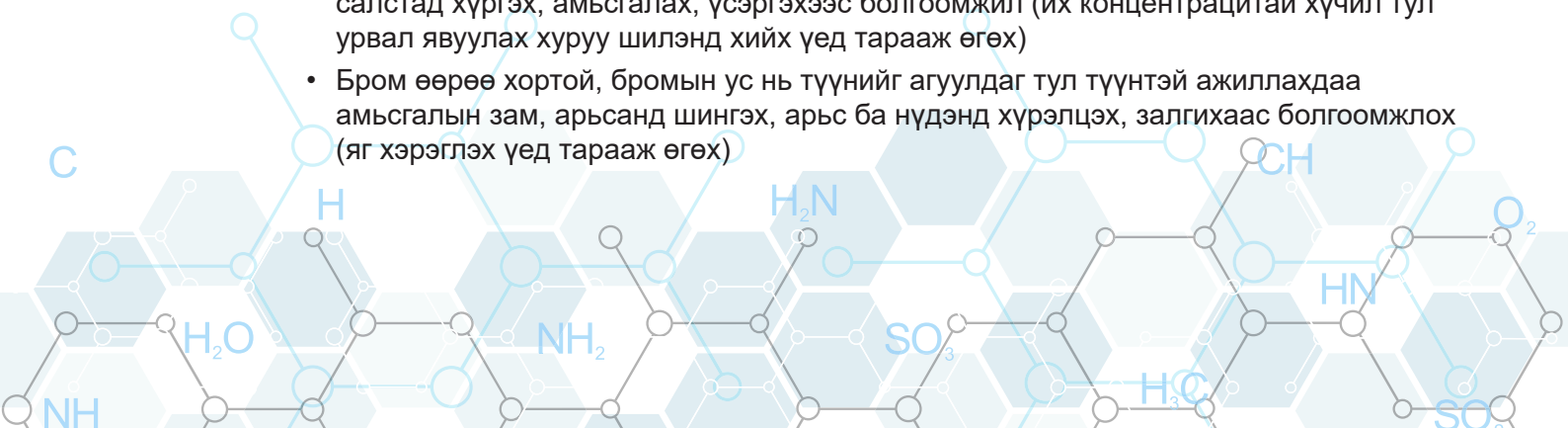


Багшийн анхаарах зүйл болон сурагчдод өгөх зааварчилгаа

1. Аюулгүй ажиллагааг сайтар мөрдөж ажиллана.

Аюулгүй ажиллагааны дүрмийг сурагчдад заавал танилцуулна. Ерөнхий дүрмээс гадна дараах анхааруулгыг чухалчлаарай. Үүнд:

- Этилийн спирт нь шатамхай болон тэсрэмтгий шингэний ангилалд хамаарах тул сул асгарахаас хамгаалах асгарсан тохиолдолд оч үсэргэх, гал гаргахаас болгоомжил. Мөн хортой бодисын ангилалд хамаарах тул амьсгалах, залгихыг хориглоно.
- Хүхрийн хүчил нь хортой, аюултай, идэмхий бодисын ангилалд хамаарах тул арьс салстад хүргэх, амьсгалах, үсэргэхээс болгоомжил (их концентрацитай хүчил тул урвал явуулах хуруу шилэнд хийх үед тарааж өгөх)
- Бром өөрөө хортой, бромны ус нь түүнийг агуулдаг тул түүнтэй ажиллахдаа амьсгалын зам, арьсанд шингэх, арьс ба нүдэнд хүрэлцэх, залгихаас болгоомжлох (яг хэрэглэх үед тарааж өгөх)



- Хий дамжуулах хоолойгоор хүйтэн ус сорогдож урвал явуулж буй хуруу шил хагарахаас болгоомжил

1. Туршилтын өмнө

Туршилтыг үйлдэх хэлбэрийг сонгоно. Үүний тулд:

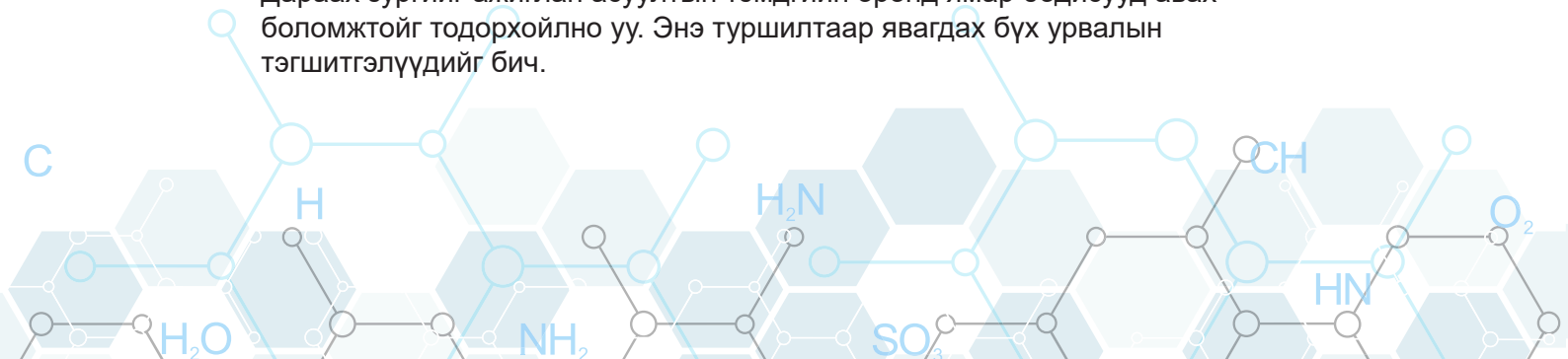
- Сурагчдын туршилт үйлдэх чадвараас хамааран бие дааж лабораторийн туршилт хэлбэрээр хийлгэж болох хэдий ч концентрацитай хүчил, бромын устай ажиллах зэрэг аюулгүй ажиллагаа их шаарддаг туршилт тул багш өөрөө үзүүлэх туршилтын хэлбэрээр хийх нь илүү тохиромжтой. Бромын устай туршилтыг видео бичлэгээр үзүүлээрэй.
- Үзүүлэх туршилтын хэлбэрээр хийх бол бэлтгэлийн өрөөнд 2-3 удаа хийж үзээрэй

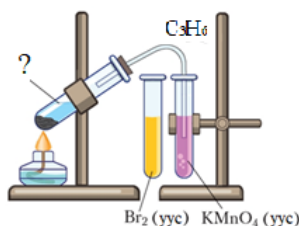
2. Туршилтыг үйлдэх явцад:

- a. Хоёр туршилтыг шууд үргэлжлүүлэн хийх тул туршилт бүрийн зааврыг маш сайн уншуулж, харилцан ярилцаж ойлгосны дараа туршилтыг хийж эхлүүлнэ. Туршилт хийх арга барилд сайн дадаагүй сурагчид бол алхам тус бүрээр дагуулан хийж болно.
- b. Туршилт бүрийн алхам тутамд юуг ажиглаж, тэмдэглэл хөтлөхийг чиглүүлнэ. Тухайлбал, туршилт эхлэхээс өмнө шил сав, тоног төхөөрөмжийг нэрлүүлэх, зориулалтыг ярилцах, урвалд авч буй бодисуудын өнгө, төлвийг ажиглуулах, урвалын явцад гарч буй өөрчлөлтүүдийг хий төлөвөөс хатуу төлөвтэйрүү шилжих замаар чиглүүлэн ажиглуулах, тэмдэглүүлэх, урвалаас үүссэн бүтээгдэхүүн бодисын өнгө, төлвийг ажиглуулах гэх мэт
- c. Туршилт үйлдэх явцад бие даасан байдлыг хангах бөгөөд сайтар ажиглаж хянана. Энэ үед сурагчид ижил алдаа гаргавал зогсоогоод тайлбар өгнө.

3. Туршилтын дараа:

- Ажлын байрыг цэгцэлж, цэвэрлүүлж сургах
- Туршилтын дүгнэлтийг хэрхэн хийхийг чиглүүлж өгөх. А туршилтаас этиленийг лабораторийн нөхцөлд гарган авах аргад баримжаалан алкеныг нэг атом ханасан спиртээс гарган авах ерөнхий аргыг дүгнүүлэх, Б туршилтаас алкены бромын ус, калийн перманганатын уусмалтай харилцан үйлчлэх шинжид үндэслэн химийн идэвх өндөртэй болохыг дүгнүүлнэ.
- Дараах жишиг даалгавруудтай төстэй дасгал ажлыг гэрийн даалгаварт өгч болно. Үүнд:
 - Сурагч хий дамжуулах хоолойтой хуруу шилэнд бутан-1-ол авч фосфорын хүчил нэмээд халаалт явуулжээ. Хий дамжуулах хоолойгоор ямар бодис ялгарах вэ? Урвалын тэгшитгэлийг бичнэ үү.
 - Хэрвээ бутан-1-ол-ын оронд бутан-2-ол авбал ямар бодис үүсэх вэ? Урвалын тэгшитгэлийг бүтцийн томъёогоор бичиж тайлбарлана уу.
 - Пентанаас пент-1-ен гарган авах урвалын тэгшитгэл бичнэ үү.
 - Нэр, хаяг үл мэдэгдэх 2 саванд гексан ба гексений уусмал байжээ. Эдгээрийг ялган танихын тулд ямар туршилт явуулах вэ? Туршилтын аргачлал боловсруулж, гарах үр дүнг тайлбарлана уу?
 - Дараах зургийг ажиглан асуултын тэмдгийн оронд ямар бодисууд авах боломжтойг тодорхойлно уу. Энэ туршилтаар явагдах бүх урвалын тэгшитгэлүүдийг бич.





- Дараах нэгдлүүдийн аль нь химийн идэвх сайтай вэ? Яагаад? C_2H_6 , C_2H_4 , C_4H_8 , C_5H_{10}

Бэлтгэх бодис урвалж, хэрэглэгдэхүүн

Хичээлд орохоос өмнө дараах хүснэгтийн дагуу хэрэглэгдэхүүнийг бүртгээрэй.

Нэг багийн ашиглах бодис урвалж, хэрэглэгдэхүүн	Тоо хэмжээ	✓
1. Бодис, урвалж		
Этанол (этилийн спирт)	1-2мл	
Их концентрацитай хүхрийн хүчлийн уусмал	3-6мл	
Цэвэр голын элс эсвэл буцалгуурын чулуу	1 халбага	
Калийн перманганатын сулруулсан уусмал эсвэл хүчиллэгжүүлсэн уусмал	5-6мл	
Бромын ус	5-6мл	
2. Шил сав, тоног төхөөрөмж		
Биологийн хуруу шил	2ш	
Энгийн хуруу шил	2 ш	
Хий дамжуулах хоолойтой бөглөө	1ш	
Спиртийн халаагуур	1ш	
Бэхлүүр	2ш	
Талстжуулагч	1ш	
Хуруу шилний тавиур	1ш	
Пипетка эсвэл 10 мл-ийн цилиндр	4ш	
Юүлүүр	3ш	
3. Бусад		
Шүдэнз	1ш	
Нүд хамгаалах шил	5-6ш	
Нэг удаагийн бээлий	5-6 хос	

Бодис урвалж бэлтгэх заавар:

- Калийн перманганатын уусмалын концентраци чухал биш харин өнгө арилж байгааг харуулах болон урвалыг хурдан явуулах зорилготой тул маш сулруулсан уусмал бэлтгэнэ. Лабораторид байгаа калийн перманганатын уусмалаас 1-2 мл-ийг авч бүдэг ягаан өнгөтэй болтол нэрмэл усаар шингэлэн хэрэглэж болно. Өмнө бэлтгэсэн уусмал байхгүй бол 30мл нэрмэл усанд 2-3ш жижиг талст хийж бүдэг ягаан өнгөтэй уусмал бэлтгэж болно.
- Калийн перманганатын хүчиллэгжүүлсэн уусмалыг бэлтгэхдээ 0.1м 1дм³ хүхрийн хүчлийн уусмалд 1.6г $KMnO_4$ -ийн талст уусгах замаар бэлтгэнэ.
- Бромын усыг татах шүүгээнд бэлтгэнэ. 1мл бромьг 250 мл нэрмэл усанд уусгах замаар бэлтгэнэ.

БҮЛЭГ ОРГАНИК ХИМИ

Сэдэв: 10.13. Хүчилтөрөгч агуулсан органик нэгдэл: Спирт

Суралцахуйн зорилт

10.13.16. Этанол агаарын хүчилтөрөгч, хүчиллэгжүүлсэн калийн дихроматын нөлөөгөөр исэлдэн этаны хүчил үүсгэдгийг тодорхойлох

Туршилт ажил. Этанолын хими шинж чанар

Туршилтын зорилго: Этанолын шаталт ба хүчиллэгжүүлсэн калийн дихроматаар исэлдэх урвалуудад үндэслэн спиртийн зарим хими шинжийг тайлбарлах, шатах урвалын дулаан тооцоолох

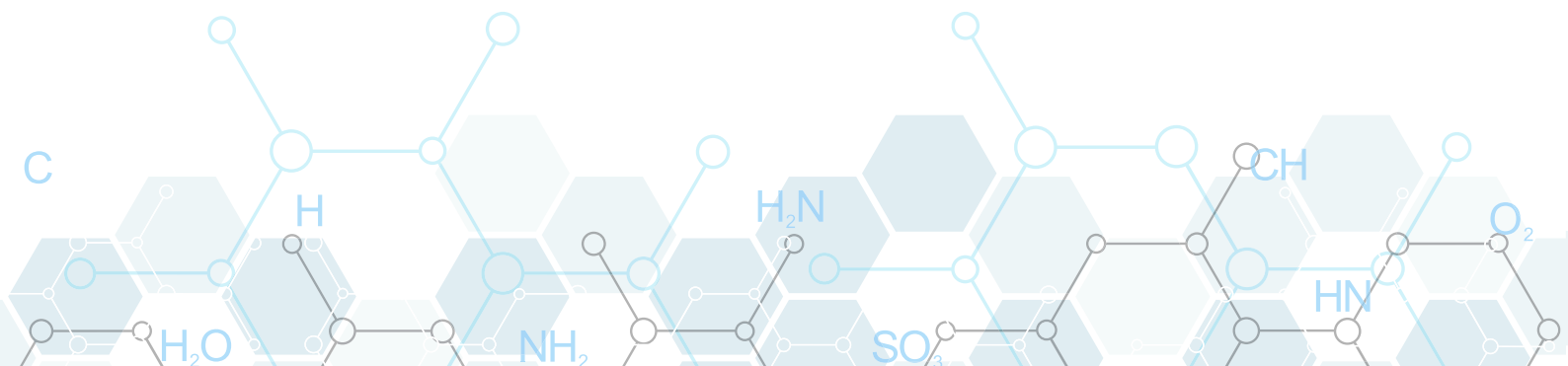
Туршилтын явцад эзэмших чадвар

Эзэмших чадвар	Энэ чадварыг хөгжүүлэх үйл ажиллагаа
Туршилтын ур чадвар (нягт нямбай, дэс дараалалтай ажиллах)	<ul style="list-style-type: none"> Уусмалын эзлэхүүнийг хэмжих Термометртэй ажиллах Жинтэй ажиллах Туршилтын ажлыг зааврын дагуу гүйцэтгэх
Хэрэглэх	<ul style="list-style-type: none"> Химийн урвалын дулааныг тооцоолж этанолын шатах урвалыг тодорхойлох Этанол хүчиллэгжүүлсэн калийн дихроматын нөлөөгөөр исэлдэн этаны хүчил үүсэх бөгөөд энэхүү урвал спирт илрүүлэгч багаж дотор явагддаг болохыг нэрлэх. Этанолын шатах ба исэлдэх урвалын ялгааг тодорхойлох урвалын тэгшитгэл бичиж, тэнцүүлэх
Анализ, дүгнэлт хийх	<ul style="list-style-type: none"> Туршилтын үр дүнг хүснэгтэд бөглөж дүгнэлт гаргах Этанолын физик ба хими шинж чанарыг дүгнэх
Үнэлэх	<ul style="list-style-type: none"> Этанолын шатахын дулааныг онолын утгатай харьцуулж алдааг олж, шалтгааныг тайлбарлах



Багшийн анхаарах зүйл болон сурагчдод өгөх зааварчилгаа

- Аюулгүй ажиллагааны дүрмийг сурагчдад заавал танилцуулна
- Багш туршилтыг урьдчилан хийж үзсэн байх шаардлагатай.





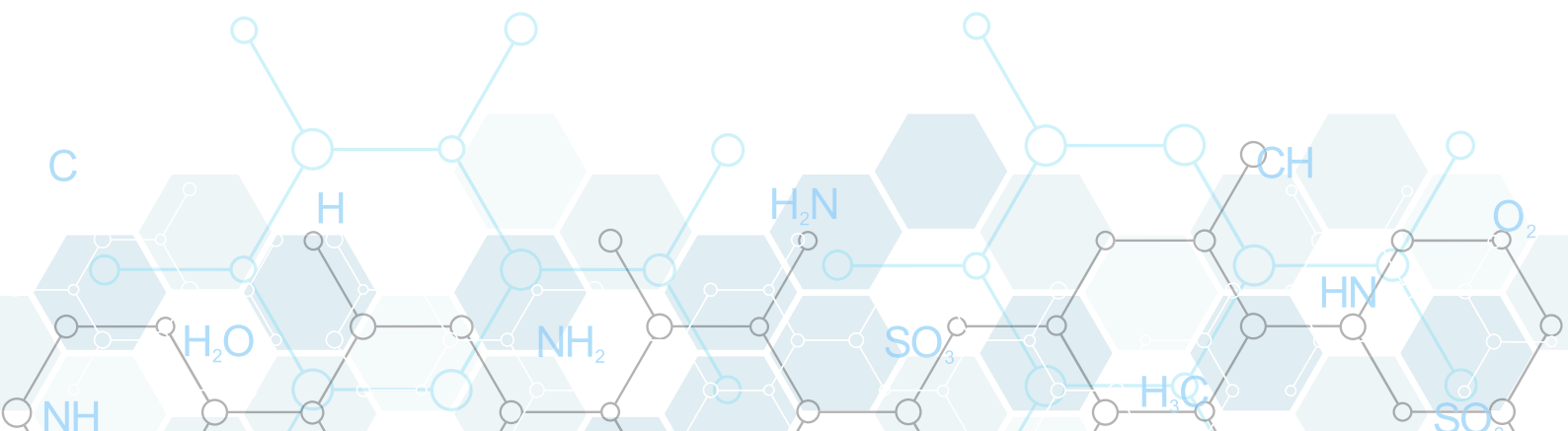
Бэлтгэх бодис урвалж, хэрэглэгдэхүүн

Нэг багийн ашиглах бодис урвалж, хэрэглэгдэхүүн	Тоо хэмжээ	✓
1. Бодис, урвалж		
Этанол (этилийн спирт)	10мл	
Хүхрийн хүчил	0.1М - 10мл	
Калийн дихромат	0.1М - 100мл	
Ус (крантны)	50 мл	
2. Шил сав, тоног төхөөрөмж		
Хуруу шил	4 ш	
Хуруу шилний тавиур	1 ш	
Хэмжээст цилиндр	1 ш	
Хуруу шилний хавчаар	1 ш	
Спиртэн дэн	1 ш	
Шилэн аяга	(100мл) - 1 ш	
Гурван хөлт суурь	1 ш	
Асбестон тор	1 ш	
Термометр	1 ш	
Электрон жин	1 ш	
3. Бусад		
Шүдэнз	1ш	
Нүд хамгаалах шил	5-6ш	
Нэг удаагийн бээлий	5-6 хос	

Бодис урвалж бэлтгэх заавар

Бодис урвалжийг сурагч асгах магадлалтай тул багш шаардлагатайгаас илүү хэмжээтэйгээр бэлтгэсэн байна. Тодорхой концентрацтай уусмал бэлтгэх гэсэн лабораторийн ажлын уусмал бэлтгэх тооцооллын зааврыг эргэн харж тооцооллоо өөрсдөө хийж болно.

Бодисын нэр	Концентрац	Давсны масс (100мл хэмжээст колбонд бэлтгэхээр тооцоолсон болно)
Калийн дихромат	0.1 М	2.94г калийн дихромат
Хүхрийн хүчил	0.1 М	Хүхрийн хүчлийн 96% ($\rho=1.835 \text{ г}\cdot\text{см}^{-3}$)-ын уусмалаас 0.534 мл -ийг хэмжин авна.



БҮЛЭГ ОРГАНИК ХИМИ

Сэдэв: 10.14. Байгалийн макромолекулт нэгдэл

Суралцахуйн зорилт

- 10.14.2в* Хүнсний бүтээгдэхүүний үндсэн найрлага болох уураг, өөх тос, нүүрсусыг нэрлэх
- 10.14.2д*. Уургийн бүтцийг тодорхойлох

Туршилт ажил. Уургийн чанарын урвал

Туршилтын зорилго: Хүнсний бүтээгдэхүүний найрлага дахь уургийг биуретын урвалаар илрүүлэх

Туршилтын явцад эзэмших чадвар

Эзэмших чадвар	Энэ чадварыг хөгжүүлэх үйл ажиллагаа
Туршилтын ур чадвар (нягт нямбай, дэс дараалалтай ажиллах)	<ul style="list-style-type: none"> • Пипеткатай ажиллах • Шингэний эзлэхүүнийг хэмжих, юүлэх • Чанарын урвал явуулах
Хэрэглэх	<ul style="list-style-type: none"> • Туршилтын үр дүнг боловсруулах • Биуретийн урвалаар уургийг илрүүлэх • Уураг агуулсан хүнсийг тодорхойлох
Анализ, дүгнэлт хийх	<ul style="list-style-type: none"> • Туршилтын үр дүнг ажиглах, харьцуулах • Уургийг илрүүлэх аргын талаар дүгнэлт гаргах
Үнэлэх	<ul style="list-style-type: none"> • Биуретын урвалжийг бэлтгэхэд гарах алдааг илрүүлэх

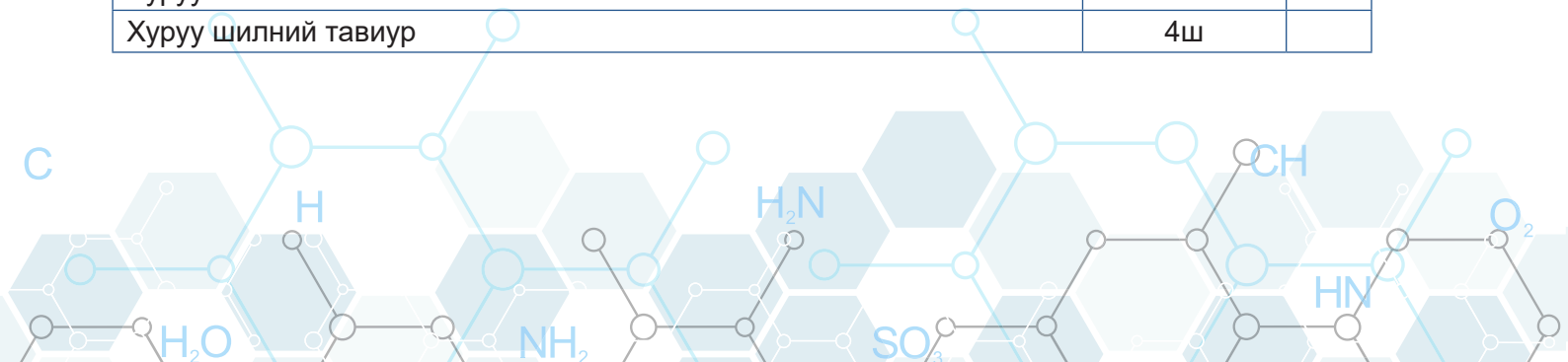
Бие даан болон багаар ажиллах чиглүүлэг

Бодис урвалж хангалттай тохиолдолд туршилтыг хүүхэд нэг бүрчлэн хийх бололцоотой. Хэрвээ хүүхэд бүр хийх боломжгүй бол баг болгон хуваарилж, 4 багт тооцож доор буй хүснэгтийг гаргасан болно.



Бэлтгэх бодис урвалж, хэрэглэгдэхүүн:

Нэг багийн ашиглах бодис урвалж, хэрэглэгдэхүүн	Тоо хэмжээ	✓
1. Бодис, урвалж		
Шингэрүүлсэн натрийн гидроксид (0.1M)	100 мл	
Шингэрүүлсэн зэсийн сульфат (0.1M)	100 мл	
Өндөгний цагаан	4 ш	
Талх	4 зүсэм	
Нэрмэл ус	100 мл	
2. Шил сав, тоног төхөөрөмж		
Хуруу шил	12ш	
Хуруу шилний бөглөө	12ш	
Хуруу шилний тавиур	4ш	

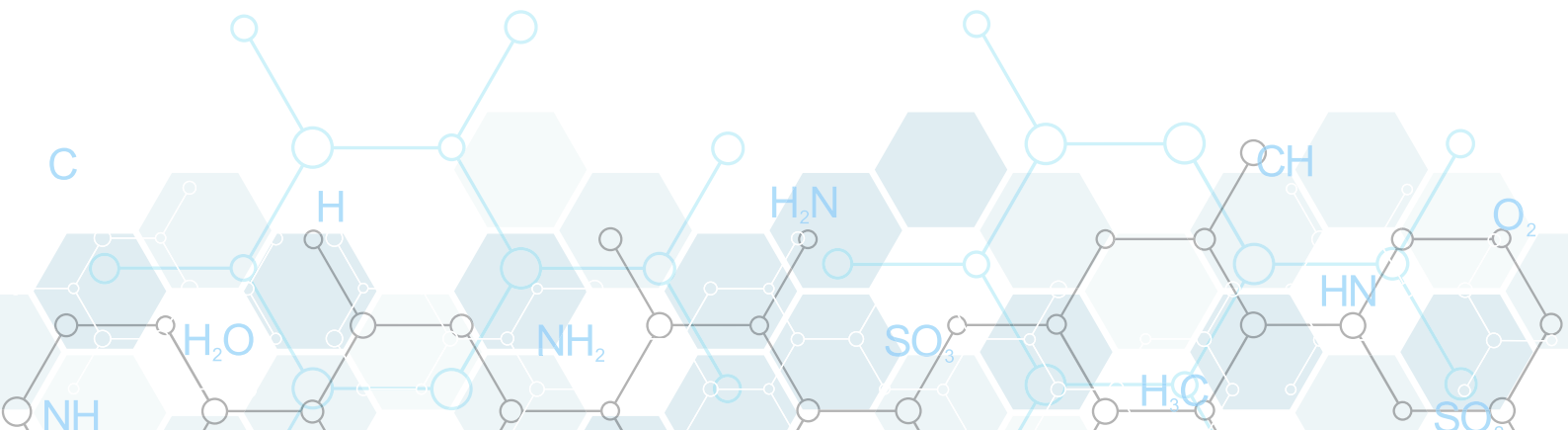


Хэмжээст цилиндр	10мл-4ш	
Дусаагуур пипетка	4ш	
1. Бусад		
Шүдэнз	1ш	
Нүд хамгаалах шил	5-6ш	
Нэг удаагийн бээлий	5-6 хос	

Бодис, урвалж бэлтгэх заавар

Бодис урвалжийг сурагч асгах магадлалтай тул багш шаардлагатайгаас илүү хэмжээтэйгээр бэлтгэсэн байна. Тодорхой концентрацтай уусмал бэлтгэх гэсэн лабораторийн ажлын уусмал бэлтгэх тооцооллын зааврыг эргэн харж тооцооллоо өөрсдөө хийж болно.

Бодисын нэр	Концентрац	Давсны масс (100мл хэмжээст колбонд бэлтгэхээр тооцоолсон болно)
Натрийн гидроксид	0.1 М	0.4г натрийн гидроксид хэмжин авна.
Зэсийн сульфат	0.1 М	усгүй бол 1,6 г $CuSO_4$ устай бол 2.5 г $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ хэмжин авна.



БҮЛЭГ ОРГАНИК ХИМИ

Сэдэв: 10.14 Байгалийн макромолекулт нэгдэл

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

Туршилт ажил. Цардуулын гидролиз

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

Туршилтын явцад эзэмших чадвар

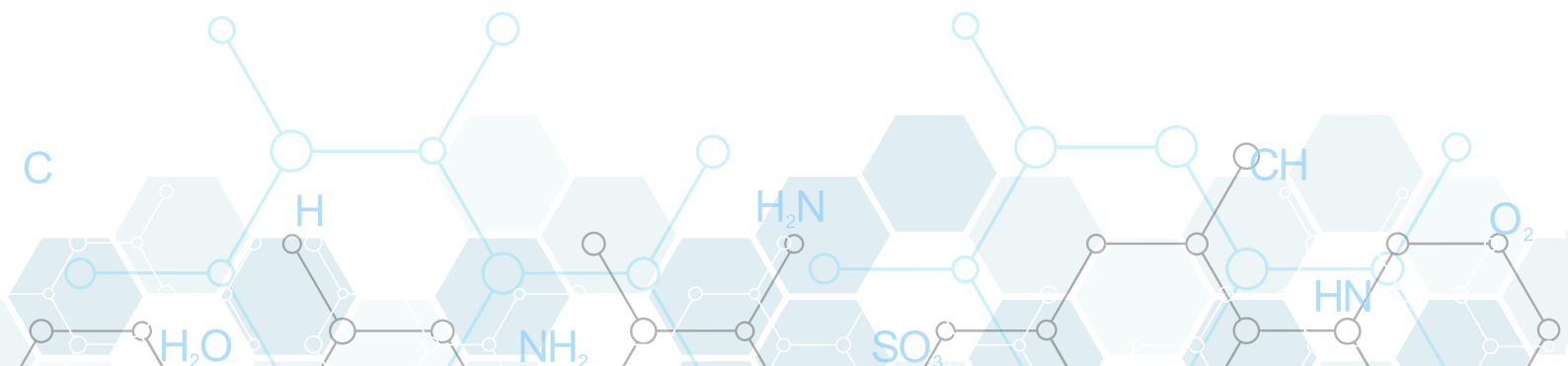
Эзэмших чадвар	Энэ чадварыг хөгжүүлэх үйл ажиллагаа
Туршилтын ур чадвар (нягт нямбай, дэс дараалалтай ажиллах)	<ul style="list-style-type: none"> • Пипеткатай ажиллах • Шингэний эзлэхүүнийг хэмжих, юүлэх • Шингэнийг халаах, спиртэн дэнтэй ажиллах
Хэрэглэх	<ul style="list-style-type: none"> • Цардуулын гидролизийн бүтээгдэхүүнийг нэрлэх • Катализатор болон энзимийн нөлөөгөөр явагдах урвалын тэгшитгэл бичих • Урвалын тэгшитгэлд үндэслэн түүний хэрэглээг тайлбарлах
Анализ, дүгнэлт хийх	<ul style="list-style-type: none"> • Туршилтын үр дүнг хүснэгтэд тэмдэглэх, • Цардуулын физик ба хими шинж чанарыг тодорхойлох • Цардуулын гидролизын талаар дүгнэлт гаргах
Үнэлэх	<ul style="list-style-type: none"> • Биуретын урвалжийг бэлтгэхэд гарах алдааг илрүүлэх

**Багш ба сурагчдод өгөх зааварчилгаа**

- Багш туршилтыг урьдчилан хийж үзсэн байх шаардлагатай.
- Аюулгүй ажиллагааны техник бага шаарддаг тул сурагч тус бүрээр хийлгэж болно.
- Ажлын байрыг цэгцэлж, цэвэрлүүлж сургах

**Бэлтгэх бодис урвалж, хэрэглэгдэхүүн:**

Нэг багийн ашиглах бодис урвалж, хэрэглэгдэхүүн	Тоо хэмжээ	✓
1. Бодис, урвалж		
Цардуулын уусмал	100 мл	
Давсны хүчил	0.1M - 100мл	
Шүлс (амилаза энзим)	8мл	
Иодын уусмал	0.05M - 100мл	

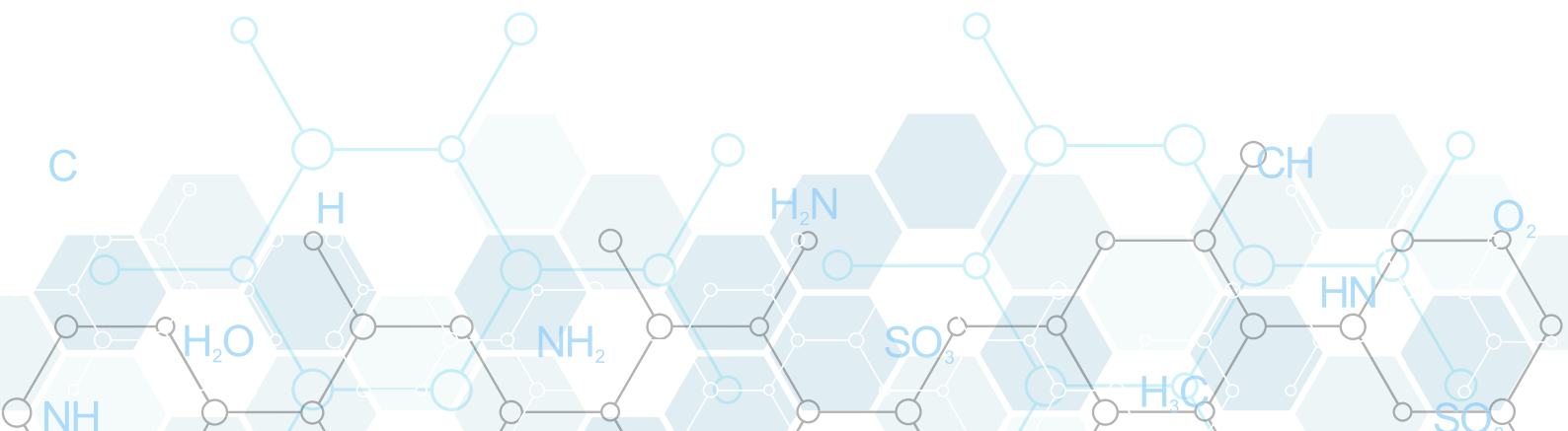


1. Шил сав, тоног төхөөрөмж		
Хуруу шил	12ш	
Хуруу шилний тавиур	4ш	
Хэмжээст цилиндр	10мл-4ш	
Хуруу шилний хавчаар	8ш	
Шилэн аяга	250мл-4ш	
Халуун ус	1000мл	
2. Бусад		
Шүдэнз	1ш	
Нүд хамгаалах шил	5-6ш	
Нэг удаагийн бээлий	5-6 хос	

Бодис, урвалж бэлтгэх заавар

Бодис урвалжийг сурагч асгах магадлалтай тул багш шаардлагатайгаас илүү хэмжээтэйгээр бэлтгэсэн байна. Тодорхой концентрацтай уусмал бэлтгэх гэсэн лабораторийн ажлын уусмал бэлтгэх тооцооллын зааврыг эргэн харж тооцооллоо өөрсдөө хийж болно.

Бодисын нэр	Концентрац	Уусмалын масс
Цардуулын уусмал		0.5г цардуул хэмжин авна. Буцалж буй 150-200 мл халуун усанд бага багаар хийж тасралтгүй хутгана. Цардуулын нунтаг бүрэн уусах хүртэл хутгаад хөргөөнө.
Давсны хүчил	0.1 M	37% ($\rho=1.19 \text{ г}\cdot\text{см}^{-3}$)-ын уусмалаас 0.3 мл-ийг хэмжин авна.(100 мл хэмжээст колбонд бэлтгэхэд)
Иодын уусмал	0.05 M	5г калийн иод ба 3.25г иодыг хэмжин авна. 100мл усанд хэмжин авсан калийн иодоо хийж 250мл-ийн хэмжээст колбондоо хийнэ. Энэхүү уусмал дээрээ хэмжин авсан иодыг хийж сэгсэрнэ. Колбоны хүзүүн дээрх хэмжээс хүртэл нэрмэл ус нэмж сайтар сэгсэрч уусмал бэлэн болно.



БҮЛЭГ ОРГАНИК ХИМИ

Сэдэв: 10.14. Байгалийн макромолекулт нэгдэл

Суралцахуйн зорилт

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

Туршилт ажил. Уусгагчийн төрхөөс баригдах факторын хамаарах

Туршилтын зорилго: Баригдах факторыг ашиглан холимог дахь бүрэлдэхүүн бодисуудыг таних

Туршилтын явцад эзэмших чадвар

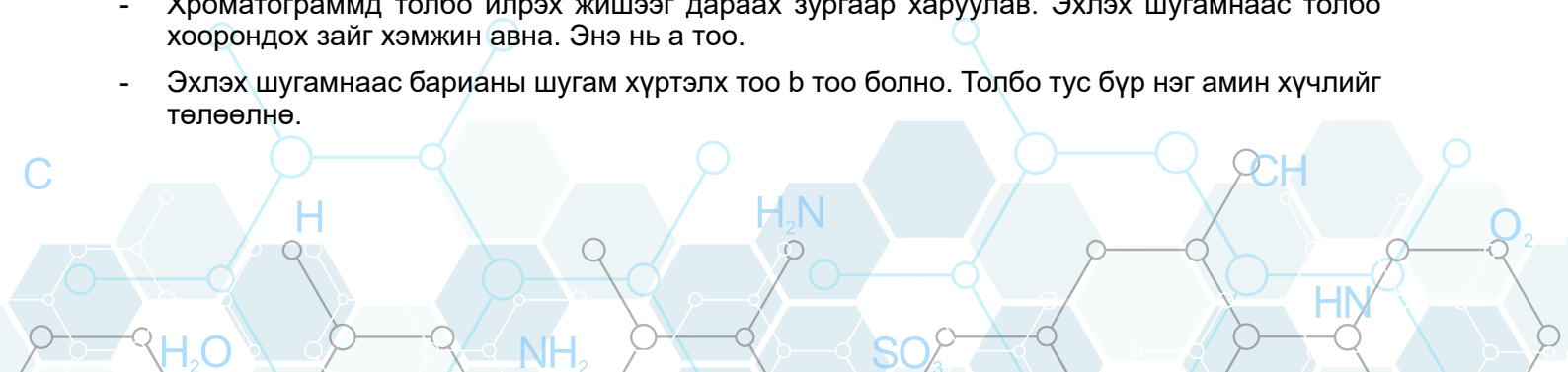
Эзэмших чадвар	Энэ чадварыг хөгжүүлэх үйл ажиллагаа
Туршилтын ур чадвар (нягт нямбай, дэс дараалалтай ажиллах)	<ul style="list-style-type: none"> • Шингэний эзэлхүүнийг хэмжих • Шингэнийг юүлэх • Уусгагчийн систем бэлтгэх • Хроматограф явуулах
Хэрэглэх	<ul style="list-style-type: none"> • Туршилтыг зааврын дагуу гүйцэтгэх • Баригдах фактораар үл мэдэгдэх уургийн дээжинд агуулагдах амин хүчлийн бүрдлийг илрүүлэх • Уусгагчийн төрхөөс баригдах факторыг тодорхойлох, тооцоолох • Хроматограмм унших, тайлах
Анализ, дүгнэлт хийх	<ul style="list-style-type: none"> • Уусгагчийн төрх ба баригдах факторын хамаарлыг дүгнэх, тайлбарлах • Туршилтын үзэгдэх өөрчлөлтийг ажиглах, харьцуулах
Үнэлэх	<ul style="list-style-type: none"> • Уусгагчийн системийн харьцааг өөрчлөгдөхөд гарах алдааг илрүүлэх



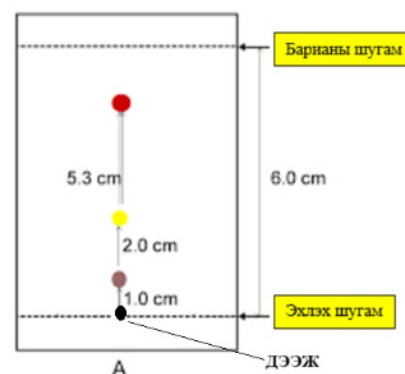
Багшийн анхаарах зүйл болон сурагчдад өгөх зааварчилгаа

Аюулгүй ажиллагааны зааврыг сурагчдад сайтар танилцуулна уу.

- н-Бутанол болон цуугийн хүчлийн уусмалыг арьс салстад хүргэх, тулж үнэрлэх, залгихыг хориглоно.
- Бодис урвалж хангалттай тохиолдолд туршилтыг хүүхэд нэг бүрчлэн хийх бололцоотой. Хэрвээ хүүхэд бүр хийх боломжгүй бол 4-6 сурагчийг нэг баг болгон хуваарилаж, сурагч бүр аль нэг үйлдлийг ашиглан туршилтыг хийхээр төлөвлөөрэй.
- Хроматографийн цаасыг уусгагчтай колбонд хийхэд дээж дусаасан эхлэх шугам хүртэл л дүрэгдэж байхыг анхаарна уу. Уусгагч хроматографийн цаасан дээр уусан нүүсээр барианы шугамд ирэхэд цаасыг авч цагийн шилэн дээр хатаана.
- Хроматограммд толбо илрэх жишээг дараах зургаар харуулав. Эхлэх шугамнаас толбо хоорондох зайг хэмжин авна. Энэ нь а тоо.
- Эхлэх шугамнаас барианы шугам хүртэлх тоо b тоо болно. Толбо тус бүр нэг амин хүчлийг төлөөлнө.



- Тооцоо хийхдээ: $R_f = \frac{a}{b}$
- a - аминхүчлийн явсан зам
- b - уусгагчийн явсан зам



Бэлтгэх бодис урвалж, хэрэглэгдэхүүн

Ашиглах шил, сав	Тоо хэмжээ	✓
Хроматографийн цаас	2 ш	
Шилэн аяга 500 мл эсвэл хроматограммын танк	1 ш	
Цагийн шил	1 ш	
Харандаа	1 ш	
Шугам	1 ш	
Шиприц эсвэл микро хэмжээтэй дусаагуур	1 ш	
Ашиглах бодис урвалж		
Бутанол	100 мл	
Цууны хүчил	100 мл	
Нэрмэл ус	100 мл	
Нингидрин 0.2%	10 мл	
NaCl ханасан уусмал	100 мл	
Өндөгний шар уураг	1 ш	

Бодис урвалж бэлтгэх заавар

- Дээж уусмалыг бэлтгэх. Өндөгний шар уургийг NaCl давсны 100 мл ханасан уусмалд хийж сэгсэрнэ.
- Уусгагчийн системийг бэлтгэх: 4:1:5 бутанол, цууны хүчил, усны холимог нийт 50мл хэрэгтэй гэвэл бутанол 20мл, цууны хүчил 5мл, нэрмэл ус 25мл авах хэрэгтэй.

