



Նոր ժամանակի կրթություն ՀԿ

ՀԵՐԹԱԿԱՆ ԱՏԵՍՏԱՎՈՐՄԱՆ ԵՆԹԱԿԱ ՈՒՍՈՒՑԻՉՆԵՐԻ  
ՎԵՐԱՊԱՏՐԱՍՏՄԱՆ ԴԱՍԸՆԹԱՑ

ԱՎԱՐՏԱԿԱՆ ՀԵՏԱԶՈՏԱԿԱՆ  
ԱՇԽԱՏԱՆՔ

Հետազոտության թեման՝ Գործնական աշխատանքների  
իրականացումը քիմիա առարկայի դասավանդման ընթացքում

Առարկան՝ քիմիա

Հետազոտող ուսուցիչ՝ Անուշ Սուրենի Խաչիկյան

Ուսումնական հաստատություն՝ Երևանի Արամայիս Երզնկյանի  
անվան թիվ 118 ավագ դպրոց

Երևան 2023

## ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅՈՒՆ

Ներածություն .....	3
Աշխատանքի նպատակը.....	4
Ցուցադրական փորձեր և գործնական աշխատանքներ.....	6
Փորձարարական առաջադրանքների կազմակերպումն ու անցկացման մեթոդիկան 10-րդ բնագիտական դասարանում .....	7
Հետաքրքրաշարժ 20 փորձեր անօրգանական քիմիայից .....	19
Ցուցադրական փորձերին ներկայացվող պահանջները .....	32
Գործնական աշխատանքը որպես ամփոփիչ՝ միավորային գնահատման տեսակ .....	34
Եզրակացություններ.....	35
Առաջարկություններ .....	36
Օգտագործված գրականության ցանկ .....	37

## Ներածություն

Քիմիան փորձառական առարկա է և նրա ուսուցումը ավելի շատ կապված է հետազոտման, վերլուծության, եզրահանգումներ կատարելու հետ, որոնց իրականացումը նպաստում է սովորողների տրամաբանական մտածողության զարգացմանը: Ուստի քիմիայի դասավանդման մեթոդիկան ուսուցչից պահանջում է ակտիվացնել սովորողների մտածողությունը, նրանց մոտ ձևավորել գիտելիքների ինքնուրույն ձեռք բերման և խորացման հմտություններ: Դրա համար անհրաժեշտ է հրաժարվել դասի կառուցվածքի հնացած ձևերից և ուսուցումը կազմակերպել ժամանակակից դասին ներկայացվող պահանջներին համապատասխան: Ուսուցման նոր ձևերի ու մեթոդների համակարգում արդյունավետ եղանակներից է պրոբլեմային ուսուցումը: Պրոբլեմային ուսուցման ընթացքում և՛ աշակերտը, և՛ ուսուցիչը տրված առաջադրանքը կատարելիս հանդես են գալիս «որոնողների, հետազոտողների և հայտնագործողների» դերերում: Պրոբլեմային ուսուցումն ունի իր դիդակտիկական մեթոդներն ու հնարները՝ նյութի պրոբլեմային շարադրանք, մասնակի որոնման կամ էվրիստիկ մեթոդ, հետազոտման մեթոդ և այլն:

Այստեղ սովորողը հետազոտում կամ որոնում է ոչ թե որպես հանձնարարված պարտականություն, այլ այն պատճառով, որ նրա գիտակցության մեջ ծնվել է իրեն անհանգստացնող հարցը, և նա փնտրում է երևույթի բացատրությունը, հետաքրքրվում է իր համար կարևոր նշանակություն ունեցող խնդրով, և հաճույք է ստանում, երբ կարողանում է հաղթահարել դժվարություններն ու հասնել նպատակին: Այս առումով իրենց կարևոր դերն ու նշանակությունն ունեն նաև գործնական աշխատանքների իրականացումը քիմիայի դասերին:

Գործնական աշխատանքները զարգացնում են սովորողների ինքնուրույնությունը, նրանց ծանոթացնում են հետազոտման տարբեր մեթոդներին, ապահովում են անցած դասընթացի գծով կոնկրետ, հստակ և գործուն գիտելիքների ստացումը: Ներկայումս հիմնական և ավագ դպրոցներում հատուկ ուշադրություն է դարձվում ուսուցման որակին: Յուրաքանչյուր սովորող պետք է լիովին տիրապետի գիտելիքների այն ամբողջ գումարին, որը նախատեսված է նոր ուսումնական ծրագրերով, և ձեռք բերի աշխատանքային անհրաժեշտ հմտություններ և ունակություններ: Դպրոցն ավարտած սովորողները պետք է ոչ միայն ըմբռնեն շրջապատի իրականությունը, այլև կարողանան ստացած գիտելիքներն ու ունակություններն արդյունավետ կերպով կիրառել իրենց պրակտիկ գործունեության մեջ: Այս բոլորը լիակատար չափով վերաբերում է այնպիսի կարևոր առարկայի դասավանդմանը ինչպիսին քիմիան է:

### **Աշխատանքի նպատակը**

Իսկ ինչպիսի՞ն պետք է լինեն քիմիայի գործնական աշխատանքների ծավալը, բովանդակությունը, բնույթը և անցկացման մեթոդիկան ավագ դպրոցի IX բնագիտական դասարաններում: Քիմիայից կատարվող գործնական աշխատանքները առավել արդյունավետ են լինում այն դեպքերում, երբ դրանք ունենում են որոշակի նպատակ և ժամանակին է կիրառվում ուսուցման պրոցեսում:

Գործնական աշխատանքների իրականացումը սովորողներին վարժեցնում է խմբային աշխատանքի, երբ յուրաքանչյուր սխալ արագորեն ուղղվում է ուսուցչի կամ ավելի լավ սովորող ընկերոջ

ցուցումներով, սովորողների մեջ աստիճանաբար ձևավորվում է գիտելիքներ ձեռք բերելուն զուգընթաց, հետևյալ գործնական ունակություններն ու հմտությունները՝ ճիշտ օգտագործել քիմիայի լաբորատոր սարքերը, քիմիական փորձերը ճիշտ գործադրել կենցաղում և տեխնիկայում, ճիշտ օգտագործել տարածված ամենապարզ քիմիական նյութերը: Ամենից առաջ մեթոդական տեսակետից նյութերի հատկությունների ընկալումը պետք է շատ ժամանակ չլի և սովորողների ուշադրությունը չշեղի հիմնական խնդրից՝ քիմիական երևույթների և օրինաչափությունների ուսումնասիրությունից: Բացի դրանից, սովորողների մեջ պետք է զարգացնել քիմիական նյութերի հետ վարվելու ինքնուրույնություն, սովորեցնել որոշել տարբեր պայմաններում նյութերի քանակների օգտագործման սահմանները, ինքնուրույն կերպով մեխանիզմներ հավաքել և դրանցով փորձեր կատարել: Գործնական աշխատանքների անցկացման ժամանակ պետք է հաշվի առնել քիմիայի լաբորատորիայում եղած քիմիական նյութերի առկայությունը: Դա կորոշի յուրաքանչյուր դասարանում գործնական աշխատանքի հնարավոր ծավալն ու բովանդակությունը: Այն դեպքերում, երբ քիմիայի լաբորատորիայում դեռևս չկա ծրագրով նշված բոլոր աշխատանքների համար պահանջվող նյութերի բոլոր բաղադրիչները, կարելի է դրանցից մի քանիսը փոխարինել համանման քիմիական նյութերով: Նկատի ունենալով դասընթացի բովանդակությունը, կատարված ընդհանուր աշխատանքների թեմատիկան, ինչպես նաև քիմիայի լաբորատորիայում քիմիական նյութերի առկայությունը և պարզագույն սարքերի ինքնուրույն պատրաստման հնարավորությունը՝ ուսուցիչը միշտ կարող է ընտրել առավել ակտուալ աշխատանքներ գործնական պարապմունքների համար:

## **Ցուցադրական փորձեր և գործնական աշխատանքներ**

Իսկ ինչպիսի՞ մեթոդական խնդիրներ են լուծվում քիմիական փորձի միջոցով: Ցուցադրական փորձերը, ինչպես հայտնի է, ձևավորում են նախկինում կուտակված նախնական պատկերացումները, որոնք քիմիայի ուսումնասիրման սկզբում ոչ բոլոր սովորողների համար են լինում միանման: Այդ փորձերը լրացնում և ընդլայնում են սովորողների մտահորիզոնը քիմիայի ամբողջ դասընթացի ուսումնասիրման ընթացքում: Դրանք ստեղծում են սկզբնական ճիշտ պատկերացումներ քիմիական նոր երևույթների և պրոցեսների մասին, բացահայտում են օրինաչափությունները, ծանոթացնում են հետազոտման մեթոդներին, ցույց են տալիս որոշ նոր նյութերի կառուցվածքն ու հատկությունները, լուսաբանում են քիմիական նյութերի գիտական և կենցաղային կիրառությունները: Այդ ամենը կոնկրետացնում, ավելի հասկանալի ու համոզիչ է դարձնում ուսուցչի դատողությունները նոր նյութի բացատրման ընթացքում, հարուցում և պահպանում է հետաքրքրություն առարկայի նկատմամբ: Ցուցադրումները նախապատրաստում և անցկացնում է ուսուցիչը դասարանի սովորողների առջև: Ակնհայտ է, որ ցուցադրական փորձերին և գործնական աշխատանքներին պետք է ներկայացվեն տարբեր պահանջներ: Նպատակների, անցկացման պայմանների ու պահանջների միջև այդպիսի տարբերություններն ստիպում են խիստ տարբերել ցուցադրական փորձերը գործնական աշխատանքներից: Չի կարելի թույլ տալ, որ գործնական աշխատանքները փոխարինվեն փորձերի ցուցադրումով, իսկ տիպիկ ցուցադրական փորձերն անցկացվեն որպես գործնական աշխատանքներ: Բացի քիմիայի դասընթացի բոլոր բաժինների և որոշ տեխնիկական կիրառությունների վերաբերյալ սովորական, բոլորի կողմից ընդունված փորձերից, նրա բովանդակության մեջ պետք է մտնեն

փորձեր, որոնք սովորողներին նախապատրաստում են գործնական պարապմունքներին, և փորձեր ,որոնք իրենցից ներկայացնում են փորձարարական առաջադրանքներ:

### **Փորձարարական առաջադրանքների կազմակերպումն ու անցկացման մեթոդիկան 10-րդ բնագիտական դասարանում**

Փորձարարական առաջադրանքների հիմնական խնդիրն է՝ նպաստել սովորողների մեջ հիմնական հասկացությունների, օրենքների, տեսությունների ձևավորմանը, մտածողության, ինքնուրույնության զարգացմանը, գործնական կարողությունների ու հմտությունների, այդ թվում քիմիական երևույթները դիտելու, պարզ փորձեր, չափումներ կատարելու, քիմիական նյութերի հետ վարվելու, փորձարարական արդյունքները վերլուծելու, ընդհանրացումներ և հետևություններ անելու ունակությունների զարգացմանը: Ըստ իրենց բովանդակության փորձարարական առաջադրանքներն իրենցից ներկայացնում են դասի թեմայի հետ սերտորեն կապված դիտումներ, փորձեր և չափումներ:

**Ներկայացնենք IX բնագիտական դասարանի համար նախատեսված առաջադրանքների հետևյալ տեսակները.**

1. Լուծույթների պատրաստում և ուսումնասիրում.
2. Երկդիմի հիդրօքսիդների հատկությունների ուսումնասիրում.
3. Հալոգենիդ իոնների հայտնաբերում.
4. Գործնականում ստանալ գազային թթվածին .
5. Նիտրատների և ֆոսֆատների հայտնաբերումը.

6. Ածխածնի (IX) օքսիդի ստացումը և հատկությունների ուսումնասիրումը.
7. Պատրաստել կոշտ ջուր (ժամանակավոր) և վերացնել այդ կոշտությունը.
8. Տրված աղերի նմուշներում յուրաքանչյուրի ինքնության բացահայտումը:

### 1. Լուծույթների պատրաստում և ուսումնասիրում

Օգտվելով կշեռքից և լաբորատոր պիտույքներից, որոնք դրված են սեղանների վրա՝ չափիչ կոլբ (100 կամ 200 մլ-անոց), պիպետներ, քիմիական բաժակներ, լվացող սրվակ, ապակե ձողեր և այլն, անհրաժեշտ է պատրաստել որևէ աղի հայտնի մոլային կոնցենտրացիայով լուծույթ:

Դիցուք՝ պահանջվում է պատրաստել պղնձի սուլֆատի՝  $\text{CuSO}_4$ , 0,1 լ ծավալով և 0,05 մոլ/լ կոնցենտրացիայով լուծույթ: Աշխատանքը կարելի է կատարել փոքր խմբերով:

Մոլային կոնցենտրացիայի հայտնի բանաձևով պետք է հաշվել, թե ինչ զանգվածով անջուր աղ՝  $\text{CuSO}_4$ , պետք է կշռել.

$$c = \frac{n}{V} = \frac{m}{M \cdot V}$$

$$m(\text{CuSO}_4) = c \cdot V \cdot M(\text{CuSO}_4) = 0,05 \frac{\text{մոլ}}{\text{լ}} \cdot 0,1 \text{լ} \cdot 160 \frac{\text{գ}}{\text{մոլ}} = 0,8 \text{ գ}$$

Ժամացույցի ապակու վրա պետք է կշռել 0,8 գ պղնձի սուլֆատի սպիտակ փոշի՝ նախապես որոշելով ապակու կշիռը: Կշռումները



կարելի է կատարել վերլուծական (անալիտիկ) կամ տեխնիկական կշեռքով: 0,1 լիտրանոց (100 մլ) չափիչ կուլքի վրա դնե ապակե ձագար և կշռված աղը զգուշությամբ տեղափոխել կուլքի մեջ՝ օգտագործելով լվացող սրվակից մղվող թորած ջրի շիթը: Մինչ լուծույթի մակարդակը չափիչ նիշին հասցնելը անհրաժեշտ է կուլքի պարունակությունը թափահարել, որպեսզի աղն ամբողջովին լուծվի: Դրանից հետո միայն թորած ջուր ավելացնելով և խառնելով՝ մակարդակը հասցնել նիշին:

Այսպիսով՝ կունենանք պղնձի սուլֆատի 0,05 մոլ/լ կոնցենտրացիայով 0,1 լ լուծույթ: Չմոռանալ կուլքի վրա գունավոր նշիչներով (մարկեր) նշել կոնցենտրացիայի արժեքը:

***Պատասխանել հետևյալ հարցերին:***

1. Ինչու լուծույթը ստացավ կապույտ գույն:
2. Ինչու լուծույթի մակարդակը նիշին հասցնելուց առաջ անհրաժեշտ է նյութն ամբողջովին լուծել:

Գործնական աշխատանքի կատարման ընթացքը և ձեր դիտարկումներն ու եզրահանգումները հաշվետվության ձևով ներկայացնել ուսուցչին:

**2. Երկդիմի հիդրօքսիդների հատկությունների ուսումնասիրում**

1. Փորձանոթի մեջ լցրնել նատրիումի հիդրօքսիդի 1-2 մլ նոսր լուծույթ և ապակե ձողով խառնելու պայմաններում քիչ-քիչ ավելացնել ալյումինի սուլֆատի կամ քլորիդի լուծույթ: Ի՞նչ տեսք ունի գոյացող նստվածքը: Այնուհետև նույն փորձանոթի մեջ կաթիլներով ավելացնել աղաթթու: Նկարագրել դիտվող երևույթներն ու գրել ընթացող ռեակցիաների մոլեկուլային և իոնային հավասարումները:

2. Փորձանոթի մեջ լցնել այլումինի սուլֆատի 1-2 մլ լուծույթ և կաթիլներով վրան ավելացնել նատրիումի հիդրօքսիդի ոչ խիտ լուծույթ: Ի՞նչ երևույթ է դիտվում: Շարունակել ավելացնել ակալու լուծույթը՝ ապակե ձողով խառնելով փորձանոթի պարունակությունը: Նստվածքը լուծվում է, թե մնում է անփոփոխ: Ի՞նչ փոխարկումներ են տեղի ունենում:
3. Փորձանոթի մեջ լցնել նատրիումի հիդրօքսիդի 1-2 մլ ոչ խիտ լուծույթ: Դադարներ տալով՝ վրան կաթիլ-կաթիլ ավելացնել այլումինի սուլֆատի լուծույթ: Ի՞նչ երևույթներ են դիտվում, և ինչպես են դրանք մեկնաբանվում: Համեմատել 2-րդ փորձի արդյունքների հետ: Աշխատանքի արդյունքները հաշվետվության ձևով ներկայացնել ուսուցչին:

### 3. Հալոգենիդ իոնների հայտնաբերում

Կարևոր նշանակություն ունեն հալոգենիդ իոնների հայտաբերումը և աղաթթվի հատկությունների բացահայտումը:

Գործնական աշխատանքը կարելի է կատարել փոքր խմբերով:

1. Հալոգենիդ իոնների հայտաբերումը: Վերցնել չորս փորձանոթ, համարակալել և դրանց մեջ լցնել 1/4 չափով չորս տարբեր աղերի KF, NaCl, KBr և KI, լուծույթներ: Այնուհետև փորձանոթների մեջ ավելացնել արծաթի նիտրատի խիտ լուծույթի 1-2 կաթիլ: Գրանցեք դիտված արդյունքները: Ո՞ր փորձանոթում առաջացան նստվածքներ: Ինչու: Նկարագրեք դրանց տեսքը և գույնը:

Աշխատանքի արդյունքները, հիմնավորված քիմիական ռեակցիաների մոլեկուլային և կրճատ իոնական հավասարումներով, ներկայացրեք ձեր ուսուցչին:

2. Աղաթթվի հատկությունների ուսումնասիրումը: Երեք փորձանոթի մեջ լցրեք մոտ 1-ական գրամ ցինկի, չհանգած կրի և մարմարի փոշիներ: Յուրաքանչյուր փորձանոթի մեջ ավելացրեք աղաթթու՝ 1/4 չափով, և պարունակությունը խառնեք ապակե ձողով: Գրանցեք դիտված երևույթները: Ձեռքի ափով հպվելով փորձանոթներին՝ կարելի է եզրակացություն անել ընթացող ռեակցիաներում ջերմության անջատման կամ կլանման մասին: Ո՞ր փորձանոթներում են առաջանում գազեր: Դրանք նույնն են, թե տարբեր: Գրեք ռեակցիաների հավասարումները և հաշվետվությունը ներկայացրեք ձեր ուսուցչին:

#### **4. Գործնականում ստանալ գազային թթվածին**

Փորձանոթի մեջ զցեք կալիումի քլորատի (բերթոլյան աղ) և մանգանի երկօքսիդի մի քանի բյուրեղ ու տաքացրեք սպիրտայրոցի բոցով: Խառնուրդը սկսում է հալվել, այնուհետև եռալ, ինչը նշան է թթվածնի անջատման: Վերջինիս առաջացումը հաստատելու համար փորձանոթի մեջ մտցրե՛ք առկայծող մարխ: Մարխի բոցավառումը վկայում է թթվածնի անջատման մասին: Մարխը դուրս հանելուց և բոցը մարելուց հետո վերջին գործողությունը կարելի է կրկնել ևս մեկ-երկու անգամ:

Գրեք բերթոլյան աղի քայքայման ռեակցիայի հավասարումը և փորձի արդյունքները ներկայացրե՛ք ձեր ուսուցչին:

## **5. Նիտրատների և ֆոսֆատների հայտնաբերումը**

### ***1. Նիտրատների հայտնաբերումը***

Աշխատանքը կատարվում է օդահան պահարանում:

Աշխատանքի իրականացման համար պահանջվում են՝ որևէ նիտրատ, դիցուք՝  $\text{NaNO}_3$  կամ  $\text{KNO}_3$ , պղնձի փոշի, խիտ ծծմբական թթու, սպիրտայրոց, փոքր փորձանոթ, բռնիչ:

Փորձանոթի մեջ լցրեք նիտրատի և պղնձի փոշու խառնուրդ (2-3 գ), փորձանոթն ամրացրեք բռնիչին, զգուշությամբ ավելացրեք 1-2 մլ խիտ ծծմբական թթու և խառնուրդը զգույշ տաքացրեք սպիրտայրոցի բոցի վրա: Շուտով դիտվում է դարչնագույն գազի անջատում: Ինչ գազ է դա և ինչի մասին է վկայում: Ինչու է աշխատանքը կատարվում օդահան պահարանում: Գրեք ընթացող ռեակցիաների հավասարումները:

Հետևելով ուսուցչի ցուցումներին՝ կարգի բերեք աշխատանքային սեղանը:

### ***2. Ֆոսֆատների հայտնաբերումը***

Փորձանոթի մեջ լցրեք փոքր ծավալով որևէ լուծելի ֆոսֆատի ջրային լուծույթ (1-2 մլ): Վրան ավելացրեք արծաթի նիտրատի լուծույթ (1-2 մլ): Ինչ փոփոխություն դիտվեց, ինչի հետևանք է դա: Գրեք ընթացող ռեակցիայի մոլեկուլային և կրճատ իոնային հավասարումները:

Ինչ էք կարծում, կգոյանար արդյոք նստվածք, եթե ֆոսֆատի լուծույթը նախապես թթվեցրած լիներ, դիցուք, ազոտական թթվով:

## 6. Ածխածնի (IV) օքսիդի ստացումը և հատկությունների ուսումնասիրումը

*Անհրաժեշտ նյութեր և պարագաներ.* մարմարի կտորներ, աղաթթու, կրաջուր, նատրիումի հիդրօքսիդի շատ նոսր լուծույթ, ֆենոլֆտալեին, մարխ, սպիրտայրոց, փորձանոթներ և այլն:

Գազատար խողովակով համալրված միջին չափի փորձանոթի մեջ տեղավորեք մարմարի մի քանի կտոր, փորձանոթն ամրացրեք լաբորատոր ամրակալին, լցրեք 1/4 չափով աղաթթու և փակեք գազատար խողովակով:

**Հատկություն 1.** Գազի անջատումը սկսվելուց հետո գազատար խողովակի ծայրը մտցրեք նատրիումի հիդրօքսիդի լուծույթ պարունակող փոքր փորձանոթի մեջ, որին նախապես ավելացված է 1-2 կաթիլ ֆենոլֆտալեին: Արձանագրեք դիտվող փոփոխությունը:

**Հատկություն 2.** Գազատար խողովակը իջեցրեք կրաջուր պարունակող փոքր փորձանոթի (1/4 չափով) մեջ: Նկարագրեք թափանցիկ լուծույթում պղտորության առաջացումը: Շարունակեք գազի անցկացումն այդ խառնուրդի մեջ: Ի՞նչ կատարվեց պղտորության հետ:

**Հատկություն 3.** Գազատար խողովակը մտցրեք բերանը վեր՝ ուղղաձիգ դիրքով պահված փորձանոթի մեջ և լցրեք ածխաթթու գազ: Որոշ ժամանակ անց հանեք խողովակը և փորձանոթի մեջ մտցրեք առկայծող մարխ: Ի՞նչ երևույթ դիտվեց, ինչի մասին է դա վկայում:

Աշխատանքն ավարտելուց հետո կարգի բերեք աշխատանքային սեղանը և կատարված աշխատանքի մասին ներկայացրեք հաշվետվություն՝ համապատասխան մեկնաբանություններով և

ռեակցիաների հավասարումներով:

## 7. Պատրաստել կոշտ ջուր (ժամանակավոր) և վերացնել այդ կոշտությունը

Ջրի ժամանակավոր կոշտությունը, ինչպես գիտեք, պայմանավորված է կալցիումի և մագնեզիումի հիդրոկարբոնատներով:

Գործնական աշխատանքի կատարման համար անհրաժեշտ է ունենալ ժամանակավոր կոշտության, դիցուք՝  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$  պարունակող ջուր: Քանի որ հայաստանյան ջրերը շատ կոշտ չեն, անհրաժեշտ է նախ պատրաստել այդպիսի ջուր, այնուհետև փորձել վերացնել այն:

1. Կոշտ ջուր պատրաստելու համար վերցրեք մեծ փորձանոթ, մեջը լցրեք մոտ 100 մլ թորած ջուր: Ավելացրեք շատ քիչ քանակությամբ կավճի փոշի, այնուհետև, ապակե ձողով խառնելու պայմաններում, փորձանոթի ջրի մեջ անցկացրեք ածխաթթու գազ: Վերջինս, ինչպես գիտեք, ստանում են մարմարի և աղաթթվի փոխազդեցությամբ (Կիպպի սարքում կամ փորձանոթում): Գազի անցկացումը պետք է շարունակել, մինչև կավճաջուրն ամբողջովին դառնա թափանցիկ:
2. Քիմիական բաժակի մեջ պատրաստեք մոտ 50 մլ օձառաջուր:
3. Համարակալված երկու փորձանոթի մեջ լցրեք (1/4 չափով) կոշտ ջուր: Առաջին փորձանոթը դանդաղ տաքացրեք սպիրտայրոցի բոցի վրա մինչև եռալը: Այնուհետև թողեք, որ հեղուկը սառչի և ընդունի սենյակային ջերմաստիճան: Դրանից հետո յուրաքանչյուր փորձանոթի մեջ լցրեք պիպետով չափված 1-ական մլ օձառաջուր և խառնեք ապակե ձողով:

Ո՞ր փորձանոթում է դիտվում ավելի շատ փրփրագոյացում: Հաշվետվության մեջ գրանցեք ձեր բոլոր դիտարկումները, դրանց մեկնաբանությունները, ընթացող ռեակցիաների հավասարումները և հիմնական եզրակացությունները:

## **8 Տրված աղերի նմուշներում յուրաքանչյուրի ինքնության բացահայտումը**

Առաջադրանք: *Տրված աղերի նմուշներում յուրաքանչյուրի ինքնության բացահայտումը*

Համարակալված փորձանոթներում, սակայն առանց նշանագրման, տրված են, դիցուք, հետևյալ աղերի սպիտակ փոշիները՝  $\text{CaCO}_3$ ,  $\text{K}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{NaNO}_3$ ,  $\text{AlCl}_3$ :

Աշխատանքի կատարման համար տրված են աղաթթու, նատրիումի հիդրօքսիդի լուծույթ, ջուր, փորձանոթներ, ապակե ձողեր և խողովակներ:

Մինչև լուծույթներ պատրաստելն ու իրար խառնելն անհրաժեշտ է մշակել աղերի բացահայտման ուղենիշ: Կարելի է հիմնվել ջրում տրված աղերի լուծելիության, թթվի կամ ալկալու հետ փոխազդեցության հնարավորության վրա:

Որևէ աղի լուծույթ պատրաստելու նպատակով անհրաժեշտ է տրված նմուշից փոքր չափաբաժին տեղափոխել մի այլ փորձանոթի մեջ, այնուհետև ջուր ավելացնել և խառնել ձողիկով: Լուծույթից փոքրածավալ նմուշ վերցնելու համար պետք է օգտվել ապակե խողովակից:

Դժվար չէ կռահել, որ կալցիումի կարբոնատը ջրում անլուծելի է և հեշտությամբ կարելի է բացահայտել, եթե փորձարկվի տրված աղերի լուծելիությունը ջրում: Մյուս երեք աղերի բացահայտման համար կարելի է փորձարկել դրանց հնարավոր փոխազդեցությունը աղաթթվի կամ ալկալի- լու հետ:

Արձանագրեք, թե ինչ փոփոխություններ են նկատվում՝ ա) աղաթթվի, բ) ալկալու ազդեցության դեպքում:

Կատարված գործնական աշխատանքի հաշվետվությունը՝ դիտված երևույթների մեկնաբանություններով և ռեակցիաների հավասարումներով, ներկայացրե՛ք ձեր ուսուցչին:

Առաջադրանքները համապատասխանում են իմացական հնարավորություններին, աստիճանաբար են բարդանում, որը նպաստում է սովորողների գիտելիքների, կարողությունների ու հմտությունների համակարգի փուլերով ձևավորմանը: Բացի դրանից, դրանք նպաստում են նաև սովորողների մտածողության զարգացման, քանզի նրանց մղում են մտավոր գործողությունները (վերլուծություն, համադրում, համեմատում ընդհանրացում և այլն) կատարելու և ստեղծում են ինքնաստուգման հնարավորություն:

Փորձարարական առաջադրանքները կատարում են երեք հիմնական գործառույթ՝ ուսուցանող, զարգացնող, դաստիարակող: Դրանք արդյունավետ միջոցներ են քիմիայի ուսուցումն ակտիվացնելու համար, նպաստում են սովորողների հիմնական գիտելիքների, գործնական կարողությունների և ունակությունների համակարգի ձևավորմանը: Փորձարարական առաջադրանքները հետևողականորեն



կատարելու շնորհիվ սովորողների գիտելիքները դառնում են խոր, ամուր և կյանքի հետ սերտորեն կապված:

Միաժամանակ դրանք նպաստում են սովորողների ինքնուրույնության և նախաձեռնության զարգացմանը, նրանց մեջ արթնացնում են հետաքրքրություն առարկայի նկատմամբ և մշակում շատ արժեքավոր հատկություններ՝ դիտողականություն, ուշադրություն, հաստատակամություն, ճշտակատարություն և այլն:

Աշխատանքի փորձը ցույց է տալիս, որ ընդհանուր փորձարարական առաջադրանքները ավելի լավ է կատարել երկու սովորողներից կազմված զույգերերով: Սովորողները այդ դեպքում կարող են խորհրդակցել փորձարարական առաջադրանքների կատարման կարգի վերաբերյալ, քննարկել ստացված արդյունքները, անհրաժեշտության դեպքում օգնել մեկը մյուսին: Օրինակ, քիմիական փորձեր կիրառելիս մի աշակերտը կշռում է նյութը և պատրաստում հիմքի ջրային լուծույթ, այն չեզոքացնում թթվի ջրային լուծույթով:

Երկու սովորողներից կազմված օղակում նրանց ակտիվ աշխատանքի կազմակերպումը առանձնապես դժվարություն չի առաջացնում: Եթե մեկը մյուսին օգնելու անհրաժեշտություն չկա, ապա կարելի է առաջարկել, օրինակ, նմանատիպ ռեակցիաների կատարում:

Առաջադրանքի մի մասը կատարում է աշակերտներից մեկը, մյուս մասը՝ մյուսը: Խմբում սովորողների ավելի մեծ թվի դեպքում սովորաբար առաջադրանքը կատարում են մեկ-երկու աշակերտներ, իսկ մնացածները դիտում են:

Եթե փորձարարական առաջադրանքների կատարման համար պահանջվում է հայտնի նյութեր, ապա նպատակահարմար է դա հանձնարարել յուրաքանչյուր աշակերտի: Այդպես է հարկավոր վարվել,

օրինակ, լուծույթներ պատրաստելիս նյութեր քայքայելիս: Փորձարարական առաջադրանքները կատարվում են գրավոր հրահանգներով: Գրավոր հրահանգները օգնում են և սովորողներին և ուսուցչին:

Սովորողներին տրվում են կոնկրետ գործողությունների ծրագիր, թույլ են տալիս աշխատել անհատական տեմպով: Հրահանգները ուսուցչին ցույց են տալիս առաջադրանքի կոնկրետ բովանդակությունը, թույլ են տալիս իրագործել անընդհատ հսկողություն առաջադրանքի կատարման ընթացքում և ժամանակին հայտնաբերել սովորողների դժվարություններն ու սխալները, նրանց անհրաժեշտ օգնություն ցույց տալ աշխատանքում: Գրավոր հրահանգները հարկավոր է ներմուծել աստիճանաբար: Առաջին դասերին, երբ սովորողները դեռևս չեն կարողանում դրանցից օգտվել, նպատակահարմար է հրահանգավորումը անցկացնել բանավոր: Բանավոր հրահանգավորումը թույլ է տալիս օպերատիվ կերպով դեկավարել և ուղղել սովորողների կարճատև գործնական գործողությունները և մտածողությունը:

Հրահանգավորման մանրամասնության աստիճանը կախված է սովորողների կողմից կատարվող գործողությունների, կիրառվող սարքավորումների բարդությունից և սովորողների մոտ որոշակի գործնական կարողությունների և հմտությունների առկայությունից:

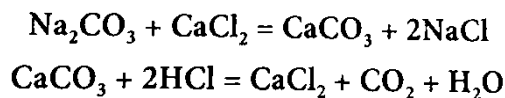
Սովորողների փորձարարական հմտությունների զարգացմանը զուգընթաց բանավոր հրահանգավորումը պետք է փոխել առաջադրանքների ինքնուրույն կատարմամբ գրավոր հրահանգների համաձայն: Այդ դեպքում սովորողները պետք է իմանան, որ առաջադրանքներում հարցերը դրված են այս կամ այն գործողության նպատակը ճշգրտելու համար:

## Հետաքրքրաշարժ 20 փորձեր անօրգանական քիմիայից

### *Փորձ 1 Կաթի փոխարկումը ջրի*

Մալիտակ կաթնանման սուսպենզիային, որը ստացվում է կալցիումի քլորիդի և նատրիումի կարբոնատի լուծույթների խառնումից, ավելացնել աղաթթու: Հեղուկը եռում է, դառնում թափանցիկ և անգույն:

Նատրիումի կարբոնատի և կալցիումի քլորիդի փոխազդեցությունից ստացված կալցիումի կարբոնատի սուսպենզիան լուծվում է աղաթթվում՝ առաջացնելով կալցիումի քլորիդի լուծելի աղ, ջուր և ածխաթթու գազ, որն էլ առաջացնում է լուծույթի եռում:.



### *Փորձ 2 Կապույտ ծաղիկը դառնում է կարմիր*

Ծխախոտի թղթից պատրաստված ծաղիկը թրջել լակմուսի խիտ հիմնային լուծույթով, այն կգունավորվի կապույտ երանգով (հիմնային միջավայրում լակմուսը ունի կապույտ գույն): Կապույտ ծաղիկն իջեցնել քացախաթթվի խիտ լուծույթ պարունակող բաժակի մեջ, այնպես, որ այն չչփվի թթվի լուծույթի հետ: Չանցած 2-3 րոպե՝ կապույտ ծաղիկը կդառնա կարմիր:

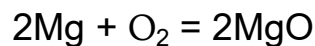
Քացախաթթվի խիտ լուծույթը բաժակում ստեղծում է թթվային միջավայր, որից ծաղիկը փոխում է իր գույնը (թթվային միջավայրում լակմուսը կարմիր է):

### ***Փորձ 3 Կարմիր ծաղիկը դառնում է կապույտ***

Նախորդ փորձում ստացված կարմիր ծաղիկը թրջել քացախաթթվով թթվեցված լակմուսի լուծույթով և իջեցնել բաժակի մեջ, որը պարունակում է ամոնիումի հիդրօքսիդի խիտ լուծույթ: Ծաղիկը կկապտի:

### ***Փորձ 4. Մագնեզիումի այրումը***

Երկաթե շերեփը լցնել քիչ քանակով մագնեզիումի փոշի և վրան դնել լուցկու գլխիկը: Այրել լուցկին և արագ մտցնել թթվածնով սրվակը: Մագնեզիումը այրվում է կուրացուցիչ բոցով.



Անոթը, որում այրում են մագնեզիումը, կարող է կոտրվել, եթե նրա մեջ տաք մագնեզիումը մտցվի դանդաղ, կամ այն կպչի անոթի պատին:

Փորձից հետո ստացված մագնեզիումի օքսիդը լուծել ջրում (անոթը թափահարելով) և ինդիկատորի օգնությամբ որոշել, թե արդյոք միջավայրը հիմնային է:

Իմիջիայլոց, մագնեզիումը օդում նույնպես այրվում է կուրացուցիչ բոցով, սակայն օդում թթվածնի օքսիդացնող ռեակցիան այնտեղ եղած ազոտի մեծ տոկոսի պատճառով բավականին թուլանում է:

### ***Փորձ 5. Սև Վիշապ հալքանոթից (տիզել)***

Հախճապակե հալքանոթը լցնել 4-5 մլ խիտ ծծմբական թթու և ավելացնել 4-5 գ սպիտակ բյուրեղային 4-նիտրոացետանիլիդ՝  $\text{C}_8\text{H}_8\text{N}_2\text{O}_3$ : Խառնուրդը լավ խառնել ապակե ձողով, մինչև մուգ վարդագույն գունավորումը, այնուհետև տաքացնել սպիրտայրոցի վրա: Տեղի կունենա ճայթյուն սպիտակ ծխի անջատումով, և հալքանոթից

անմիջապես դուրս կտողա ,սև վիշապը, որի երկարությունը կախված է ելանյութերի քանակից:

Փորձի համար կարելի է օգտագործել նաև դեղատներում վաճառվող պարացետամոլի հաբ, որը հենց 4-նիտրոացետանիլիդն է.

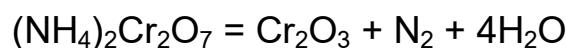


### ***Փորձ 6 Հրաբուխ սեղանին. (Բյուրգերի հրաբուխ)***

Փորձը անհրաժեշտ է կատարել քարշիչ պահարանում: Հրաբխի ժայթքումը մոտիկից տեսնելու համար բավական է ունենալ միայն մեկ նյութ՝ ամոնիումի երկքրոմատ՝  $(NH_4)_2CrO_7$ , որը շատ գեղեցիկ նարնջագույն բյուրեղական նյութ է:

Հախճապակե սալիկի վրա բլրակի ձևով լցնել մոտ 4 գ ամոնիումի երկքրոմատ (կարելի է լցնել նաև հախճապակե փոքր հալքանոթի մեջ): Մակերևույթին պատրաստել խառնարան՝ փոքր փոսիկի ձևով: Այդ բոլորը պատրաստելուց հետո խառնարանին մոտեցնել վառվող լուցկի կամ շիկացած լար: Արդյունքում ,հրաբուխը կարթնանա և խառնարանից կսկսեն ժայթքել գեղեցիկ կարմիր կայծեր, որոնք սառչելով կփոխարկվեն կանաչ գույնի լավայի, որը մինչև ռեակցիայի ավարտը հոսելով, ամբողջովին կծածկի հախճապակե սալիկը (կամ հախճապակե հալքանոթը):

Կանաչ գույնի լավան քրոմի(3+) օքսիդն է՝  $Cr_2O_3$ : Այս գեղեցիկ փորձի ընթացքը պայմանավորված է հետևյալ քիմիական փոխարկումով.



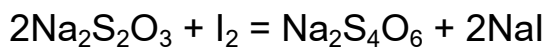
Այսինքն՝ խառնարանից միաժամանակ ժայթքում են քրոմի օքսիդ,

ազոտ և ջրային գոլորշի, վերջիններիս ազդեցությամբ է պայմանավորված ժայթքումը: Պետք է նշել, որ չի կարելի փորձին մոտ կանգնել, քանի որ  $\text{Cr}_2\text{O}_3$ -ի գոլորշիները թունավոր են:

### ***Փորձ 7. Ինչպես հեռացնել յոդի թուրմի բիծը***

Սպիտակ կտորի վրա լցնել յոդի թուրմ: Կտորը տեղավորել նատրիումի թիոսուլֆատի՝  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ , լուծույթի մեջ (կոնցենտրացիան կարևոր չէ): Շուտով բիծը կանհետանա:

Յոդի բծի անհետացումը (գունազրկումը) պայմանավորված է օքսիդավերականգնման գործընթացով: Այս փոխազդեցության մեջ յոդը օքսիդացնում է նատրիումի թիոսուլֆատին ( $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ -իոն) նատրիումի տետրաթիոնատի՝  $\text{Na}_2\text{S}_4\text{O}_6$  վերականգնվելով անգույն  $\text{I}^-$  իոնի:



Այս ռեակցիան անալիտիկ (վերլուծական) քիմիայում ունի մեծ նշանակություն, քանի որ համարվում է ծավալային անալիզի եղանակներից մեկի՝ յոդաչափության հիմքը:

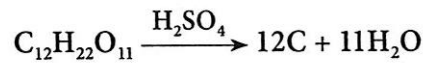
### ***Փորձ 8. Շաքարի ածխացումը***

Հախճապակե սանդուղ արորել 50 գ սախարոզ (մինչև փոշի վիճակ), տեղափոխել գլանի մեջ, ավելացնել 5 մլ ջուր և լավ խառնել ապակե ձողով մինչև համասեռ խյուսի ստացվելը: Գլանի մեջ ավելացնել 25 մլ խիտ ծծմբական թթու և նորից խառնել մինչև մարմնագույն երանգի առաջացումը, որից հետո ապակե ձողը ուղղահայաց պահել գլանի կենտրոնում: Մոտ 1-2 րոպե անց գլանի խառնուրդը սկսում է մզանալ, ուռչել ու ծավալուն, փափուկ զանգվածի ձևով դուրս սողալ գլանից:

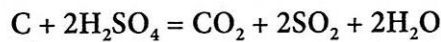
Ինչէ տեղի ունենում:

Ներկայացված փորձում ծծմբական թթուն կատարում է երկակի դեր:

Այն, որպես խոնավության կլանիչ, նախ ջրազրկում է սախարոզի փոշին՝ վերածելով ածխի.



Այնուհետև ծծմբական թթուն փոխազդում է ածխի հետ.

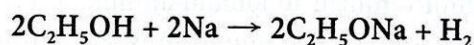


Ստացված գազային  $\text{CO}_2$ -ը և  $\text{SO}_2$ -ը, ինչպես նաև ջրային գոլորշին, ուռեցնում են ռեակցիոն խառնուրդի թանձր զանգվածը, դարձնում ծակոտկեն և գազերի ճնշմամբ դուրս են մղվում գլանից:

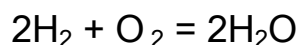
Պետք է նշել, որ ռեակցիան ընթանում է ջերմության անջատումով, ինչը երևում է գլանի բավականին տաքացումից և ջրի ինտենսիվ գոլորշացումից:

### **Փորձ 9. Նատրիումի էթիլատ**

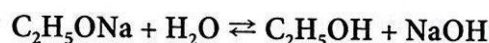
Փորձանոթը լցնել 5 մլ 96 %-անոց էթանոլ, մեջը գցել մետաղական նատրիումի մի փոքրիկ կտոր և փակել գազատար խողովակ ունեցող խցանով.



Ռեակցիան սկսվելուց 1-2 րոպե հետո այրել անջատվող գազը.



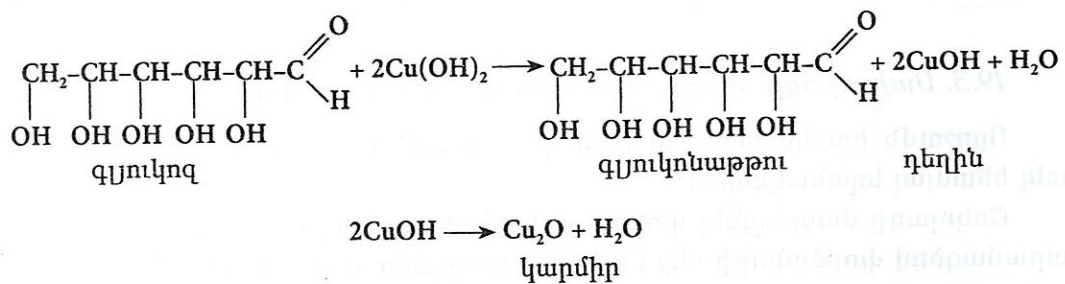
Նատրիումը լուծվելուց հետո փորձանոթի պարունակությունը տեղափոխել հախճապակե թասի մեջ և գոլորշացնել: Թասի մեջ կմնան ալկոհոլատի սպիտակ բյուրեղներ: Վերջինիս վրա ավելացնել 2 մլ ջուր և 1 կաթիլ ֆենոլֆտալեինի սպիրտային լուծույթ: Լուծույթը կստանա մորու գույն, որը բնութագրական է հիմնային միջավայրին.



Նատրիումի էթիլատը շատ արագ հիդրոլիզվում է՝ առաջացնելով հիմք:

**Փորձ 10. Գլյուկոզի հայտարերումը մրգերում և հատապտուղներում**

Խաղողի 1-2 հատիկ ճզմել և ստացված հյութը տեղափոխել փորձանոթի մեջ, ավելացնել նույն ծավալի ջուր: Ստացված լուծույթին ավելացնել մեկական մլ ալկալու 20 %-անոց և պղնձի(11) սուլֆատի 30 %-անոց լուծույթներ: Փորձանոթը տաքացնել սպիրտայրոցի բոցի վրա: Սկզբում գոյանում է դեղին գույնի նստվածք, որը վերջում փոխվում է կարմիր գույնի:



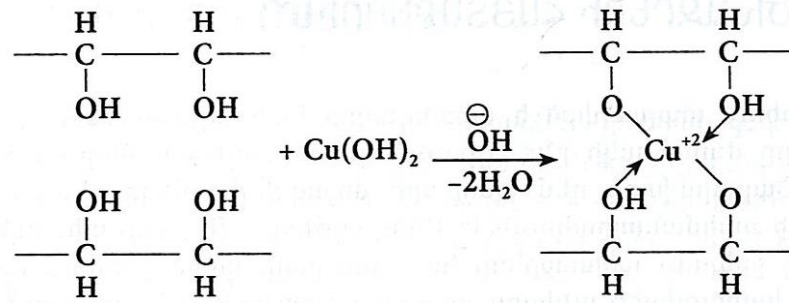
Խաղողի հյութի փոխարեն կարելի է վերցնել ցանկացած մրգի կամ հատապտղի (տանձ, խնձոր, ելակ, մորի և այլն) հյութ և նույն եղանակով որոշել գլյուկոզի առկայությունն այդ նմուշում:

**Փորձ 11. Սախարոզի և լակտոզի հայտարերումը**

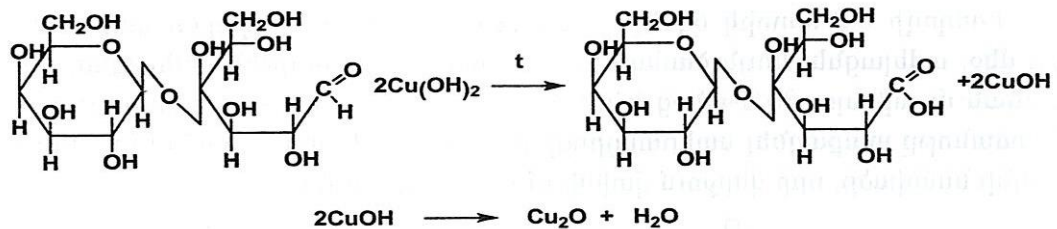
1 մլ հալված պաղպաղակը տեղափոխել փորձանոթի մեջ, ավելացնել 5-7 մլ թորած ջուր, փակել խցանով և մի քանի անգամ թափահարել: Ստացված խառնուրդը ֆիլտրել, ֆիլտրատին ավելացնել 1 մլ 5-10 %-անոց ալկալու լուծույթ և 2-3 կաթիլ պղնձի(11) սուլֆատի 10 %-անոց լուծույթ: Փորձանոթի պարունակությունը զգուշորեն



թափահարել: Առաջանում է սախարոզի և լակտոզի վառ կապույտ գույնի կոմպլեքս միացություն թարմ նստեցված պղնձի հիդրօքսիդի հետ, որը բնութագրական է բազմատոմ սպիրտներին.



Ստացված լուծույթը տաքացնել սպիրտայրոցի վրա: Լակտոզը, որը ացիկ-լիկ (ալդեհիդային) ձևով է, փոխազդում է պղնձի(II) հիդրօքսիդի հետ: Վերջինս վերականգնվում է մինչև դեղին գույնի պղնձի(I) հիդրօքսիդ, որն էլ քայքայվում է՝ առաջացնելով կարմիր գույնի պղնձի(I) օքսիդ.



**Փորձ 12. Սախարոզի որոշումը շոկոլատում և մաստակում**

Որոշումն իրականացնելու համար անհրաժեշտ լուծույթները պատրաստել հետևյալ եղանակներով:

Շոկոլադը մանրացնել փոքր տաշեղների տեսքով և տեղափոխել 10 մլ տրամագծով փորձանոթի մեջ 1 սմ բարձրությամբ, ավելացնել 3-5 մլ թորած ջուր: Փորձանոթի պարունակությունը մի քանի անգամ

թափահարել և ֆիլտրել:

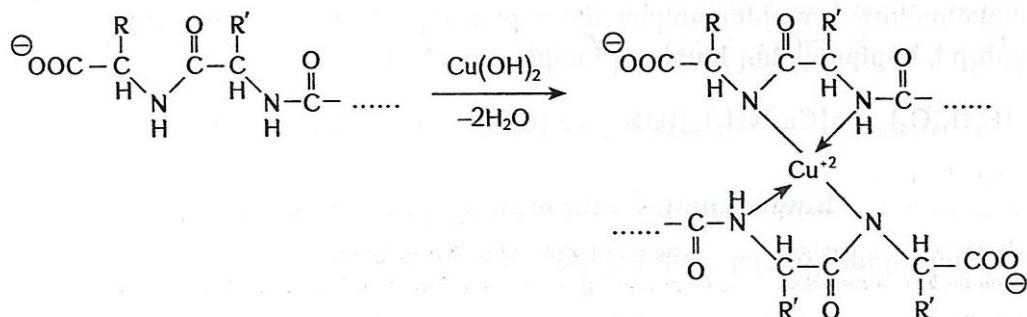
Մանրացված մաստակը տեղափոխել փորձանոթի մեջ և ավելացնել 5 մլ 96 %-անոց էթանոլ, փակել խցանով, մեկ րոպե թափահարել և ֆիլտրել:

Ստացված լուծույթներում վերը նշված եղանակով որոշել սախարոզի առկայությունը:

### ՓՈՐՁ 13. ՄՊԻՏԱԿՈՒՑԻ ՈՐՈՇՄԱՆ ԵՂԱՆԱԿ

Սպիտակուցների որոշման եղանակը հիմնված է բիուրետային ռեակցիայի վրա, որը գունավորման ռեակցիա է և թույլ է տալիս շատ արագ հայտաբերել սպիտակուցի առկայությունը տարբեր նմուշներում: Որպես օրինակ բերենք պաղպաղակի մեջ սպիտակուցի որոշման տարբերակներից մեկը:

Հավված վիճակում պաղպաղակի 1 մլ տեղափոխել փորձանոթի մեջ, ավելացնել 5-7 մլ թորած ջուր, փակել խցանով և թափահարել: Ստացված խառնուրդին ավելացնել 1 մլ 5-10 %-անոց նատրիումի հիդրօքսիդի լուծույթ և մի քանի կաթիլ պղնձի(2+) սուլֆատի 10 %-անոց լուծույթ: Խառնուրդը թափահարելուց հետո սպիտակուցի առկայության դեպքում այն գունավորվում է վառ մանուշակագույնով: Տեղի է ունենում բիուրետային ռեակցիա թարմ նստեցված պղնձի(2+) հիդրօքսիդի և պեպտիդային խմբերի միջև՝ կոմպլեքս միացության առաջացումով:



***Փորձ 14. Նատրիումը սառույցի վրա***

Ջրածին բաժնում ներկայացվել է նատրիումի և ջրի փոխազդեցության փորձի երկու տարբերակ, այժմ կներկայացվի նատրիումի փոխազդեցությունը սառույցի հետ: Տեսնենք, թե այն ինչպես է փոխազդում սառույցի հետ:

Վերցնել ցորենի հատիկի չափով նատրիումի մի կտոր, մաքրել մակերևույթը և դնել սառույցին: Մի քանի վայրկյան հետո կլսվի թշուշ: Նատրիումը սառույցի վրա կառաջացնի փոսիկ և կլողա փոսիկում առաջացած ջրում՝ արձակելով գոլորշու շիթ: 1-2 րոպեից նատրիումը լրիվ կանհետանա:

Նատրիումի կտորը ցորենի հատիկից ավելի մեծ չափսի փնի: Օրինակ, եթե նատրիումը վերցվի լորու հատիկի չափով և դրվի սառույցին, ապա սառույցի վրա առաջացրած փոսիկի ջրում թշուշով կհավվի և կայրվի դեղին բոցով: Մի քանի վայրկյան անց այդ ամենին կհետևի պայթյուն, և նատրիումի այրված Լ կտորները կթռչեն բոլոր ուղղություններով:

***Փորձ 15. Քիմիական հանելուկ՝ նատրիումը ջրի, թե աղաթթվի հետ արագ կփոխազդի***

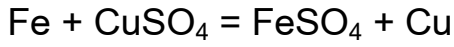
Վերցնել հախճապակե երկու թաս, մեկում լցնել 50 մլ ջուր, իսկ մյուսում՝ 50 մլ խիտ աղաթթու: Վերցնել ցորենի հատիկի չափով մակերևույթը մաքրված նատրիումի երկու կտոր և զցել թասիկները:

Սկզբում աղաթթվով թասի նատրիումը արագ կդառնա գունդ և թշնոցով կվազվզի HCl-ի մակերևույթին (առանց պայթյունի): Նույնը տեղի կունենա նաև ջրի մակերեսին: 10 վրկ հետո աղաթթվի մակերևույթին փոխազդեցությունը կդանդաղի, իսկ 3 րոպե հետո նատրիումը լրիվ կանհետանա աղա թթվի մակերևույթից: Այնինչ ջրի մակերևույթինը կանհետանա 1 րոպե անց:

Այս երևույթի պատճառը ջրի և նատրիումի փոխազդեցության ժամանակ նատրիումի մակերևույթին առաջացած NaOH-ն է, ինչը ջրում լավ լուծվում է: Այնինչ աղաթթվի և նատրիումի փոխազդեցության ժամանակ առաջացած NaCl-ը խիտ աղաթթվում վատ է լուծվում:

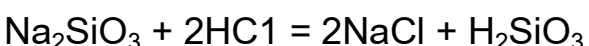
***Փորձ 16. Ոսկե դանակ***

Քիմիական բաժակը լցնել 200 մլ պղնձարջասպի խիտ լուծույթ և թթվեցնել 1 մլ (1:1 հարաբերությամբ) ծծմբական թթվով: Դանակի շեղբը հղկաթղթով մաքրել և, առանց մատներով կպչելու շեղբին, մտցնել բաժակի մեջ: Մեկ-երկու րոպե պահելուց հետո հանել, լավ լվանալ ու անմիջապես շփել շորի կտորով: Դանակը կդառնա ոսկյա, քանի որ ծածկվել է պղնձի փայլուն շերտով.



***Փորձ 17. Հեղուկը դառնում է դոնդոն***

Բաժակը լցնել 100 մլ սովորական սոսինձ (նատրիումի սիլիկատ) և ավելացնել 5 մլ 24-25 %-անոց աղաթթվի լուծույթ: Ապակե ձողով լավ խառնել ու ձողն ուղղահայաց պահել բաժակի կենտրոնում: Մի քանի րոպե հետո ձողն այլևս չի ընկնի նույնիսկ շրջված բաժակից, քանի որ հեղուկն արդեն պնդացել է.



Միլիկաթթուն՝  $H_2SiO_3$ , ինչն առաջանում է վերը բերված փոխազդեցությամբ, դոնդողանման զանգված է:

**Փորձ 18. Ածխաթթու գազը բարձրանում է սանդուղքով**

Ներկայացվող փորձը ոչ միայն քիմիական շոու է, այլև ցուցադրում է ածխաթթու գազի այն հատկությունները, որոնց հիման վրա վերջինս կիրառ *վում է կրակմարիչներում:*

Բաժակը հավասարաչափ շերտով լցնել երկու ճաշի գդալ սոդա: Հաստ *լարից* պատրաստել սանդուղք, որի յուրաքանչյուր աստիճանի վրա ամրացնել փոքր մոմիկ: Սանդուղքը մտցնել բաժակի մեջ այնպես, որ մոմիկները վառելիս ամենացածրի բոցը բաժակի հատակից լինի 2-3 սմ բարձրությամբ, իսկ վերջինի բոցը՝ բաժակի բերանից նույն հեռավորությամբ դեպի դուրս:

Կարելի է համոզել դիտողներին, որ վառվող մոմերն առանց փչելու հնարավոր է հանգցնել (բացի վերևից): Դրա համար բոլոր մոմերը վառել ու բաժակը լցնել քացախաթթու կամ ցանկացած այլ թթու: Կախված ածխաթթու գազի անջատման արագությունից՝ մոմիկները հերթով կմարեն (բացի վերևից)։



Վերևի մոմիկը չի մարի, որովհետև դրա բոցը բաժակի բերանից բարձր է, իսկ աստիճանաբար բարձրացող ածխաթթու գազը, լինելով օդից ծանր, բաժակի բերանից իջնում է ցած:

Բոլորը կհամոզվեն, որ ածխաթթու գազն այրմանը չի նպաստում:

**Փորձ 19. Լողացող ձու**

Չուն գցել նոսր աղաթթու (1:1 հարաբերությամբ) պարունակող բաժակի մեջ: Այն իսկույն կսուզվի: 2-3 րոպե հետո ձուն կծածկվի գազի

պղպջակներով ու կբարձրանա լուծույթի մակերևույթ: Հետո գազի պղպջակները կպոկվեն, և ձուն նորից կիջնի բաժակի հատակը: 1-2 րոպեից նորից ծածկվելով պղպջակներով ,լողալով ձուն կրկին կբարձրանա մակերես: Այսպես սուզվելով և բարձրանալով ձուն ցուցաբերում է ,լողալու հասկություն մինչև կճեպի լրիվ լուծվելը:

Ինչն է այդ երևույթի պատճառը, և ինչպես բացատրել այն:

Ձվի խտությունը նոսր աղաթթվի լուծույթի խտությունից մեծ է, այդ պատճառով այն սկզբից սուզվում է: Հետո ձվի կճեպը, որի հիմնական բաղադրիչը  $\text{CaCO}_3$ -ն է, փոխազդում է աղաթթվի հետ.



Անջատված  $\text{CO}_2$ -ը մակակլանվում է և կաշում ձվի կճեպին, որի շնորհիվ ձուն ,թեթևանում է և ելնում լուծույթի մակերես, իսկ երբ պղպջակները պոկվում են, նորից սուզվում է (կարող է նաև տեղում պտտվել:

Այս գործընթացը շարունակվում է այնքան, մինչև կճեպը լրիվ լուծվի, որից հետո ձուն իջնում է հատակը:

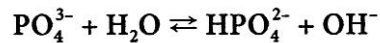
### ***Փորձ 20. Օրթոֆոսֆորական թթվի աղերի հիդրոլիզը***

Օրթոֆոսֆորական թթուն, լինելով եռհիմն թթու, առաջացնում է երեք տեսակի աղեր՝ եռտեղակալված (օրթոֆոսֆատ), երկտեղակալված (հիդրոօրթոֆոսֆատ) և մեկտեղակալված (երկհիդրոօրթոֆոսֆատ):

Երեք տարբեր սրվակների մեջ պատրաստել նատրիումի օրթոֆոսֆատի, հիդրոօրթոֆոսֆատի ու երկհիդրոօրթոֆոսֆատի 0,1 Մ լուծույթներ, դրանց

միջավայրը ստուգել համընդհանուր (ունիվերսալ) ինդիկատորով ու համեմատել չափօրինակի (էտալոնի) հետ:

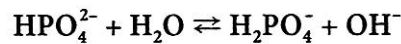
Նատրիումի օրթոֆոսֆատի լուծույթն ունի հիմնային միջավայր (pH 9), քանի որ ջրային միջավայրում այն հիդրոլիզվում է ըստ անիոնի.



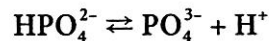
Նատրիումի հիդրոօրթոֆոսֆատի լուծույթը նույնպես ունի հիմնային միջավայր, չնայած նրա հիմնային հատկությունները ավելի թույլ են արտահայտված (լուծույթի pH 8):

Նատրիումի հիդրոօրթոֆոսֆատի լուծույթում տեղի է ունենում երկու մրցակցային գործընթաց՝

հիդրոօրթոֆոսֆատ իոնի հիդրոլիզ.



և հիդրոօրթոֆոսֆատ իոնի դիսոցում.

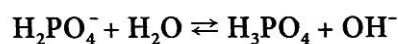


Առաջին գործընթացի գերակշռման պատճառով միջավայրը հիմնային է:

Նատրիումի երկհիդրոօրթոֆոսֆատի լուծույթն ունի թթվային միջավայր (PH 6):

Այդ լուծույթում նորից տեղի է ունենում, ինչպես նշված է վերնում, երկու մրցակցող գործընթաց՝

երկհիդրոօրթոֆոսֆատ իոնի հիդրոլիզ.



և երկհիդրոօրթոֆոսֆատ իոնի դիսոցում.



Ի տարբերություն հիդրոօրթոֆոսֆատ իոնի՝ այս դեպքում գերակշռում է երկրորդ գործընթացը:

Այս բոլորից հետևում է, որ օրթոֆոսֆորական թթվի աղերի հետևյալ շարքում՝  $\text{Na}_3\text{PO}_4$ - $\text{Na}_2\text{HPO}_4$ - $\text{NaH}_2\text{PO}_4$ , հիդրոլիզի աստիճանը նվազում է:

### **Ցուցադրական փորձերին ներկայացվող պահանջները**

Ցուցադրումները և գործնական աշխատանքները կարող են ունենալ որակական և քանակական բնույթ: Սակայն այն դեպքում, երբ պատրաստում են քանակական ցուցադրական փորձեր, պետք է հոգալ այն մասին, որպեսզի չափումների արդյունքները հնարավորին չափ արտահայտվեն ոչ շատ մեծ ամբողջ թվերով և հաշվումների համար շատ ժամանակ չպահանջվեն:

- Քիմիական նյութերի քանակները, դրանց լուծումը ջրում և փոխազդեցությունները միշտ պետք է բոլոր սովորողների համար մատչելի և տեսանելի լինի: Առանց դրա փորձը կորցնում է իր նշանակությունը, դառնում է անօգուտ և հաճախ բերում է սկզբում կարգապահության խախտման, իսկ հետո հետաքրքրության կորստի:
- Պետք է հոգ տանել փորձերի դիտողականության և արտահայտչականության մասին, որպեսզի յուրաքանչյուր սովորող անպայման տեսնի ցուցադրվող երևույթը: Դրա համար հարկավոր է կատարել հնարավոր ամենապարզ փորձերը, որոնցում ցայտուն երևան նոր առաջացած նյութերի հատկությունները:
- Փորձերը միշտ պետք է լինեն համոզիչ, չհարուցեն ոչ մի կասկած դրանց ճշմարիտ լինելու մեջ և առիթ չտան սխալ մեկնաբանելու:
- Ցուցադրվող յուրաքանչյուր փորձ պետք է լինի հուսալի, այսինքն՝ մանրակրկիտ նախապատրաստված, բազմակի փորձարկված և հաջողություն ապահովող:



- Ցուցադրումները պետք է ազդեն ոչ միայն մտավոր ընկալման վրա, այլև սովորողների երևակայության վրա, նրանց մեջ առաջացնեն հետաքրքրություն, որպեսզի դասի ընթացքում հնարավոր լինի ամբողջ դասարանի ուշադրությունն արագ կենտրոնացնել : Դրա համար փորձերի ցուցադրումը պետք է հուզի սովորողներին:
- Որպես կանոն, ցուցադրական փորձերը պետք է աչքի ընկնեն կարճատևությամբ, որպեսզի դասը չձգձգվի: Անհրաժեշտ է, որ ուսուցիչն ուշադրություն դարձնի փորձերի կատարման արագության աստիճանին, այն միշտ պետք է համապատասխանի ցուցադրվող նյութի՝ սովորողների կողմից ընկալման արագությանը:
- Յուրաքանչյուր ցուցադրվող փորձ պետք է լինի բովանդակալից, լավ և նրբագեղորեն ձևավորված:
- Փորձերին նախապատրաստելիս և անցկացնելիս պետք է ձգտել միջոցների և էներգիայի նվազագույն ծախսով հասնել փորձի մեթոդական արժեքի առավելագույնին և անպայման պահպանել անվտանգության տեխնիկայի հանրաձանոթ կանոնները:

Մեթոդական տեսանկյունից լավագույնն այն լուծումն է, երբ բացատրությունները տրվում են փորձին զուգընթաց: Բացատրությունները և փորձը տրամաբանորեն միաձուլվում են մի ընդհանուր անխզելի պրոցեսում որպես ուսուցչի և սովորողների հրապուրիչ և համոզիչ գրույց:

Ինչպես հիմնական, այնպես էլ ավագ դպրոցում ցուցադրական փորձերն ամենից հաճախ նախապատրաստվում են դասին, ցուցադրում է ինքը՝ ուսուցիչը: Սակայն մի շարք դեպքերում նրան պահանջվում է օգնական լաբորանտ: Այնտեղ, որտեղ լաբորանտ չկա, օգնության համար պետք է ներգրավել այդպիսի աշխատանքի ընդունակ մեկ-երկու

սովորողի:

## Գործնական աշխատանքը որպես ամփոփիչ՝ միավորային գնահատման տեսակ

Ժամանակակից *պայմաններում* ուսուցման կարևոր նպատակներից մեկն է՝ աշակերտին սովորեցնել ձեռքբերած գիտելիքներն ու կարողությունները կիրառել կյանքում հանդիպող տարբեր գործնական խնդիրներ լուծելիս:

Ամփոփելով վերը նշվածները գործնական անվանենք սովորողների կողմից ձեռք բերած գիտելիքների, կարողությունները ու հմտությունները:

Այսպիսով, գործնական կարող ենք համարել այն աշխատանքները, որոնց կատարման համար թուղթ ու գրիչից բացի օգտագործում են նաև այլ միջոցներ: Գործնական աշխատանքներ կարող են հանձնարարվել ինչպես տանը, այնպես էլ դպրոցում կատարելու համար:

Գործնական աշխատանքները հիմնականում անցկացվում են երկու ձևով: Առաջին՝ սովորողը դասընկերների ներկայությամբ կատարում է որոշակի գործնական առաջադրանք, որն ուղեկցվում է բացատրություններով: Մյուս դեպքում՝ սովորողները կատարում են համապատասխան շտկումներ կամ մեկնաբանություններ: Երկրորդ՝ սովորողների կարողությունների ու հմտությունների ստուգումը կատարվում է միաժամանակ՝ յուրաքանչյուր սովորողին տալով անհատական կամ տարբերակված առաջադրանք: Այս դեպքում նախընտրելի է, որ աշխատանքները կատարվեն դրանց համար նախատեսված առանձին տետրում, որն ուսուցիչը ստուգում և

զնահատում է դասի ընթացքում կամ դասերից հետո:

Տեղանքում իրականացվող գործնական աշխատանքներն անցկացվում են խմբային մեթոդների կանոններով:

### **Եզրակացություններ**

Քիմիայի ցուցադրական փորձարարական և գործնական, ինչպես նաև փորձարարական առաջադրանքների կազմակերպումն ու անցկացումը զարգացնում են սովորողների ինքնուրույնությունը, նրանց ծանոթացնում են հետազոտման տարբեր մեթոդներին, ապահովում են անցած նյութի կոնկրետ, հստակ և գործուն գիտելիքների ստացումը, նպաստում որոշ գործնական ունակությունների ձեռքբերմանը:

## Առաջարկություններ

Քիմիա առարկայի նկատմամբ պետք է միշտ հետաքրքրություն առաջացնել: Այդ նպատակով, բացի ցուցադրվող փորձերից, պետք է օգտագործել նաև դիտողական պարագաներ (ցուցապաստառներ): Փորձը ոչ միայն զարգացնում է սովորողների գործնական կարողությունները և հմտությունները, այլև նպաստում է ծրագրավորված տեսական նյութի խորը և բազմակողմանի յուրացմանը:

## Օգտագործված գրականության ցանկ

1. Բդոյան Ք.Քիմիա,Ուսուցչի մեթոդական ձեռնարկ,10-11 դասարաններ,Երևան 2010
2. Սահակյան Լ.,Նավասարդյան Ս.,Քիմիա,Ուսուցչի ձեռնարկ 7 – 9 դասարանների համար 2007
3. Բդոյան Ք. Քիմիա,Ուսուցչի մեթոդական ձեռնարկ,7 - 9 դասարաններ,Երևան 2013
4. Սահակյան Լ.,Ավետիսյան Ս.,Քիմիա ,Ուսուցչի ձեռնարկ, 10-11 հումանիտար,Երևան , 2011
5. Սահակյան ,Լ.Ադամյան ,Քիմիա,Ուսուցչի ձեռնարկ 7 -8 դասարանների համար,Երևան,2001
6. Ադամյան Ռ.,Ղոչիկյան Տ. Քիմիայի լաբորատոր աշխատանքներ,Երևան 2013