

«ՔԻՄԻԱ» ԱՌԱՐԿԱՅԻ
լաբորատոր աշխատանքների տետր
(10-րդ դասարան)

Հեղինակներ

Արմեն Գալստյան, Վիտուշ Սարգսյան, Արեգա Գալստյան,
Հայարփի Սիմոնյան

Բովանդակություն	Էջ
1. Գազի մոլային ծավալի որոշում	6
2. Թթվահիմնային տիտրում	10
3. Ֆոսֆորական թթվի չեզոքացման էնթալպիայի որոշում	17
4. Ռեակցիայի կարգի որոշում	22
5. Էլեկտրոլիտների և ոչ էլեկտրոլիտների էլեկտրահաղորդականության (ԷՀ) չափում	26
6. Թթուների, հիմքերի և աղերի 0.1 Մ լուծույթների pH-ի որոշում ունիվերսալ հայտանյութի և/կամ սարքի օգնությամբ	32
7. Նատրիումի հիդրոկարբոնատի տիտրումը թթվով	38
8. Ջրածնի ստացում և դրա հատկությունների ուսումնասիրություն	42
9. Վերօքս տիտրում. ժավելաջրի անալիզ	47
10. Հալոգենիդ իոնների հայտնաբերում (Cl, Br, I, F)	50
11. Թթվածնի ստացում կալիումի պերմանգանատի քայքայումից և դրա որակական հայտնաբերում	57
12. Ծծմբի (IV) օքսիդի ստացում ծծմբի այրմամբ և դրա հայտնաբերում	60
13. Անիոնների որակական ռեակցիաներ	63
14. Ամոնիակի ստացումը և հատկությունների ուսումնասիրումը	66
15. Ջրի ընդհանուր կոշտության որոշում տիտրման եղանակով	70
16. Կատիոնների որակական հայտնաբերում (Ba^{2+} , Al^{3+} , Fe^{2+} , Fe^{3+} , Ca^{2+} , Zn^{2+} , Mg^{2+})	75
17. Մետաղների իոնների նույնականացում բոցի գույնի թեստով	81
18. Մետաղների հարաբերական ակտիվության որոշում	85
19. Իոնների հայտնաբերում	93

**ՔԻՄԻԱԿԱՆ ԼԱԲՈՐԱՏՈՐԻԱՅՈՒՄ ԱՇԽԱՏԵԼՈՒ
ԱՆՎՏԱՆԳՈՒԹՅԱՆ ԿԱՆՈՆՆԵՐ**

Քիմիայի լաբորատորիա մտնելուց առաջ անպայման անհրաժեշտ է ծանոթանալ և տիրապետել անվտանգության կանոններին՝ դժբախտ դեպքերից խուսափելու համար:

- 1) Քիմիայի լաբորատորիայում աշխատելիս պետք է հագնել աշխատանքային վերնազգեստ (խալաթ), որը պետք է միշտ կոճկված լինի, իսկ անհրաժեշտության դեպքում հագնել ձեռնոցներ և պաշտպանիչ ակնոց կրել: Երկար մազերը պետք է հավաքված լինեն:
- 2) Լաբորատորիայում խստիվ արգելվում է ուտել և խմել: Մաստակ ծամելն անթույլատրելի է:
- 3) Քիմիական նյութերով լցված բոլոր անոթները պարտադիր պետք է պիտակ ունենան, որի վրա գրված լինեն նյութի անվանումը և քիմիական բանաձևը:
- 4) Քայքայիչ նյութերը (թթուներ և հիմքեր) մաշկի վրա ընկնելու դեպքում ահրաժեշտ է անմիջապես լվանալ հոսող, առատ ջրով: Այնուհետև թթվի դեպքում մշակել սոդայի նոսր լուծույթով, իսկ ալկալու դեպքում՝ բորաթթվի կամ քացախաթթվի նոսր լուծույթով:
- 5) Առանց ուսուցչի թույլտվության չի կարելի իրար խառնել կամ տեղափոխել քիմիական նյութերը:
- 6) Եթե թթուն կամ ալկալին ընկել են աչքի մեջ, անհրաժեշտ է անմիջապես, կռանալով լվացարանի վրա, լվանալ աչքերը հոսող ջրով:
- 7) Ոչ մի դեպքում քիմիական նյութերը չբռնել ձեռքով: Այդ նպատակի համար օգտվեք գդալից, բահիկից, թիակից կամ նրբունելիից:
- 8) Խիստ արգելվում է համտեսել քիմիական լաբորատորիայում պահվող նյութերը, եթե անգամ առօրյա կյանքում այդ նյութերն օգտագործվում են սննդի մեջ (կերակրի աղ, շաքար և այլն):
- 9) Թունավոր և սեռաճ հոտ ունեցող նյութերով փորձերը կատարել քարշիչ պահարանում:
- 10) Որոշ գազային նյութեր կամ քիմիական նյութերի գոլորշիներ ներշնչելիս առաջանում են թունավորումներ: Այդ պատճառով քիմիական լաբորատորիայում

հոտավետ գազերի և գոլորշիների հոտը որոշելու համար անհրաժեշտ է դրանք ձեռքով մղել դեպի քիթը և հոտ քաշել հեռվից:

- 11) Կատարել փորձեր միայն մաքուր անոթներով: Քիմիական սպասքը միշտ պետք է խնամքով մաքուր լվանալ:
- 12) Քիմիական նյութերով լցված անոթները բացելիս կափարիչը պետք է այնպես դնել, որ սեղանը չկեղտոտվի:
- 13) Խստիվ արգելվում է կոյուղի թափել ֆիլտրի թուղթը, բամբակը կամ կոտրված ապակեդենի կտորները, ինչպես նաև քիմիական նյութերի լուծույթներ ու օրգանական հեղուկ նյութեր: Բոլոր թափոնները պետք է հավաքվեն համապատասխան ձևով պիտակավորված փակվող տարայի մեջ:
- 14) Փորձերն սկսելուց առաջ անհրաժեշտ է աշխատանքային սեղանի վրայից հեռացնել ավելորդ ամեն ինչ:
- 15) Չի կարելի, առանց նախապես լվացած ձեռքերի, դիպչել մարմնի տարբեր մասերին՝ դեմքին, աչքերին և այլն:
- 16) Ոչ մի դեպքում պիպետով նմուշառումը չիրականացնել բերանով: Միշտ օգտագործել դրա համար նախատեսված տանձիկ:
- 17) Լաբորատորիայից դուրս գալուց առաջ անպայման ձեռքերը լվանալ օճառով:

ԼԱԲՈՐԱՏՈՐ ԱՇԽԱՏԱՆՔՆԵՐ ԱՆՑԿԱՑՆԵԼՈՒ ՀՐԱՀԱՆԳՆԵՐ

Քիմիայի ամբողջ դասընթացը հասկանալու և յուրացնելու համար անհրաժեշտ է տեսական նյութի ուսումնասիրությանը զուգընթաց կատարել ծրագրում ներառված բոլոր գործնական և լաբորատոր աշխատանքները:

Քիմիական փորձը հաջող և անվտանգ կատարելու նպատակով անհրաժեշտ է հիշել և պահպանել քիմիայի լաբորատորիայում աշխատելու անվտանգության տեխնիկայի բոլոր կանոնները:

Յուրաքանչյուր գործնական աշխատանքին պատրաստվելիս աշակերտը՝ ա) կրկնում է դասագրքի համապատասխան տեսական նյութը (տեսությունը), բ) ծանոթանում է աշխատանքի բովանդակությանը, գ) աշխատանքային տետրում համառոտագրում է աշխատանքի բովանդակությունը, ծանոթանում է սարքավորումներին, վերհիշում է ռեակցիաների հավասարումները, ինչպես նաև աշխատանքային տետրում տեղ է թողնում դիտարկումների և հետևությունների համար, որոնք կկատարվեն լաբորատոր աշխատանքն ավարտելուց հետո,

դ) կրկնում է անվտանգության տեխնիկայի կանոնները, սովորում է նոր կանոններ, եթե դրանք անհրաժեշտ են տվյալ աշխատանքի համար:

Յուրաքանչյուր աշակերտ գործնական առաջադրանքը պետք է կատարի իր համար նախատեսված աշխատանքային տարածքում, համապատասխան սարքավորումներով և նյութերով: Անհրաժեշտ է պահպանել տարածքի մաքրությունը: Նյութեր թափելու դեպքում մաքրել անձեռոցիկով, ապա խոնավ լաթով: Կանչել լաբորատորիայի պատասխանատու անձին (ուսուցիչ կամ լաբորանտ):

Կարևոր է, որ աշակերտները լաբորատոր աշխատանքն իրականացնեն առանց շեղվելու տրված առաջադրանքից, այսինքն՝ ձեռք չտան ծորակներին, փորձին չվերաբերող նյութերին և սարքերին:

отформатировано

отформатировано: португальский (Бразилия)

Լաբորատոր փորձ 1

10-րդ դասարան

Թեմա՝ Նյութի ֆիզիկական վիճակները

Գազի մոլային ծավալի որոշում

(45 րոպե)

Փորձի նպատակն է գտնել մեկ մոլ ածխածնի երկօքսիդ գազի ծավալը:

Անվտանգության կանոններ

- Համոզվել, որ գազատար խողովակը խցանված չէ:
- Էթանաթթվի հետ զգույշ վարվել, հագնել խալաթ, ձեռնոցներ և պաշտպանիչ ակնոց կրել:
- Եթե անհրաժեշտ է պատրաստել նոր գազատար խողովակ, պետք է ցուցաբերել մեծ զգուշություն, երբ ապակե խողովակն անցկացվում է ռետինե խցանի միջով: Անհրաժեշտ է օգտագործել հարմար քսանյութ:
- Կշեռքի վրա տեղադրել փորձանոթի կալան կամ 250 մլ բաժակ, որպեսզի ապահովվի փորձանոթի անվտանգությունը կշռելու ընթացքում:

Անհրաժեշտ պարագաներ

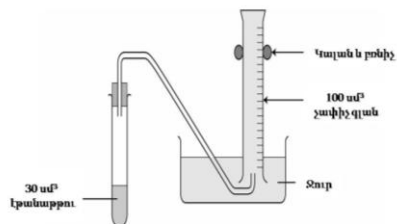
- Ջերմակայուն փորձանոթ
- Կալան և բռնիչ
- Ջերմակայուն փորձանոթի համար գազատար խողովակով միացված խցան
- Ջրային բաղնիք գազը հավաքելու համար
- 100 սմ³ չափիչ գլան
- 50 սմ³ չափիչ գլան
- Փորձանոթ
- Կշեռք (հարյուրերորդական ճշտությամբ)

Նյութեր

- 250 սմ³ 1 մոլ դմ⁻³ էթանաթթու
- 2 գ կալցիումի կարբոնատի փոշի

Փորձի ընթացքը

Հավաքել սարքը, ինչպես ցույց է տրված նկարում:



1. Ջերմակայուն փորձանոթի մեջ լցնել 30 սմ³ 1 մոլ դմ⁻³ էթանաթթու (քացախաթթու):
2. Այլ փորձանոթի մեջ լցնել մոտ 0.05 գ կալցիումի կարբոնատ և զգուշորեն կշռել այն:
3. Հեռացնել ջերմակայուն փորձանոթի խցանը և դրկա մեջ լցնել կալցիումի կարբոնատը:

Արագ փակել ջերմակայուն փորձանոթը խցանով:

4. Երբ ռեակցիան ավարտվի, չափել չափիչ գլանում հավաքված գազի ծավալը:
5. Կրկին կշռել փորձանոթը, որը պարունակում էր կալցիումի կարբոնատ:
6. Կրկնել փորձը վեց անգամ՝ ամեն անգամ մեծացնելով կալցիումի կարբոնատի զանգվածը մոտ 0.05 գ-ով: Կալցիումի կարբոնատի զանգվածը չպետք է գերազանցի 0.4 գ-ը:

Արդյունքների վերլուծություն

1. Գրանցել արդյունքները:
2. Կառուցել հավաքված ածխածնի երկօքսիդի ծավալի (y) կախվածության գրաֆիկը կալցիումի կարբոնատի զանգվածից (x): Գծել լավագույն միջինացված գիծը, որը պետք է անցնի սկզբնակետով:
3. Օգտագործել գրաֆիկը 0.25 գ կալցիումի կարբոնատից ստացված ածխածնի երկօքսիդի ծավալը գտնելու համար:
4. Այս ռեակցիայում մեկ մոլ կալցիումի կարբոնատն առաջացնում է մեկ մոլ ածխածնի երկօքսիդ: Հաշվել 0.25 գ կալցիումի կարբոնատի մոլերի քանակը և հետևաբար մեկ մոլ ածխածնի երկօքսիդի ծավալը դմ³-ով:

Խորհուրդներ

- Համոզվել, որ գրաֆիկում գծագրված կետերը զբաղեցնում են գրաֆիկի կեսից ավելի տարածությունը:
- Պահպանել մասշտաբների պարզությունը. խորհուրդ է տրվում մեկ մեծ քառակուսին ընդունել 5, 10 կամ 20, իսկ եթե մեկ մեծ քառակուսին ընդունել 3 կամ 7, դա կդժվարացնի գծագրումը և կհանգեցնի սխալների:
- Միշտ դիտարկեք այն փաստը, թե արդյոք գրաֆիկի գիծը պետք է անցնի սկզբնակետով, թե ոչ: Ուղիղ գծերն անհրաժեշտ է կառուցել ըստ կանոնի. գիծը պետք է ընդգրկի եղած բոլոր կետերը:

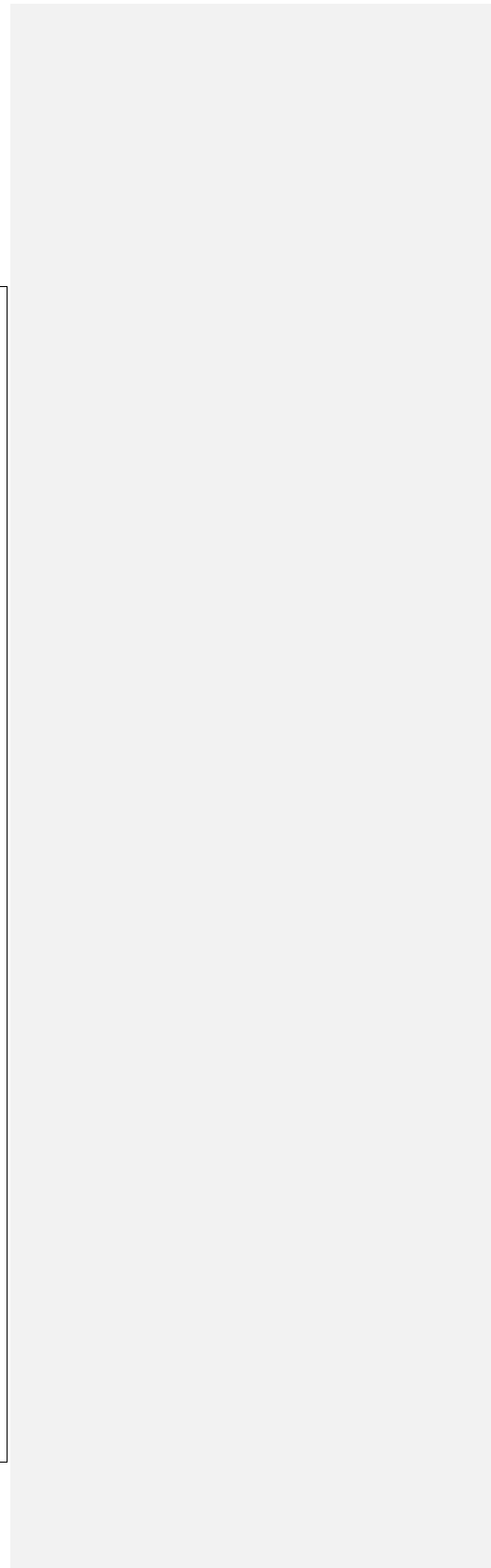
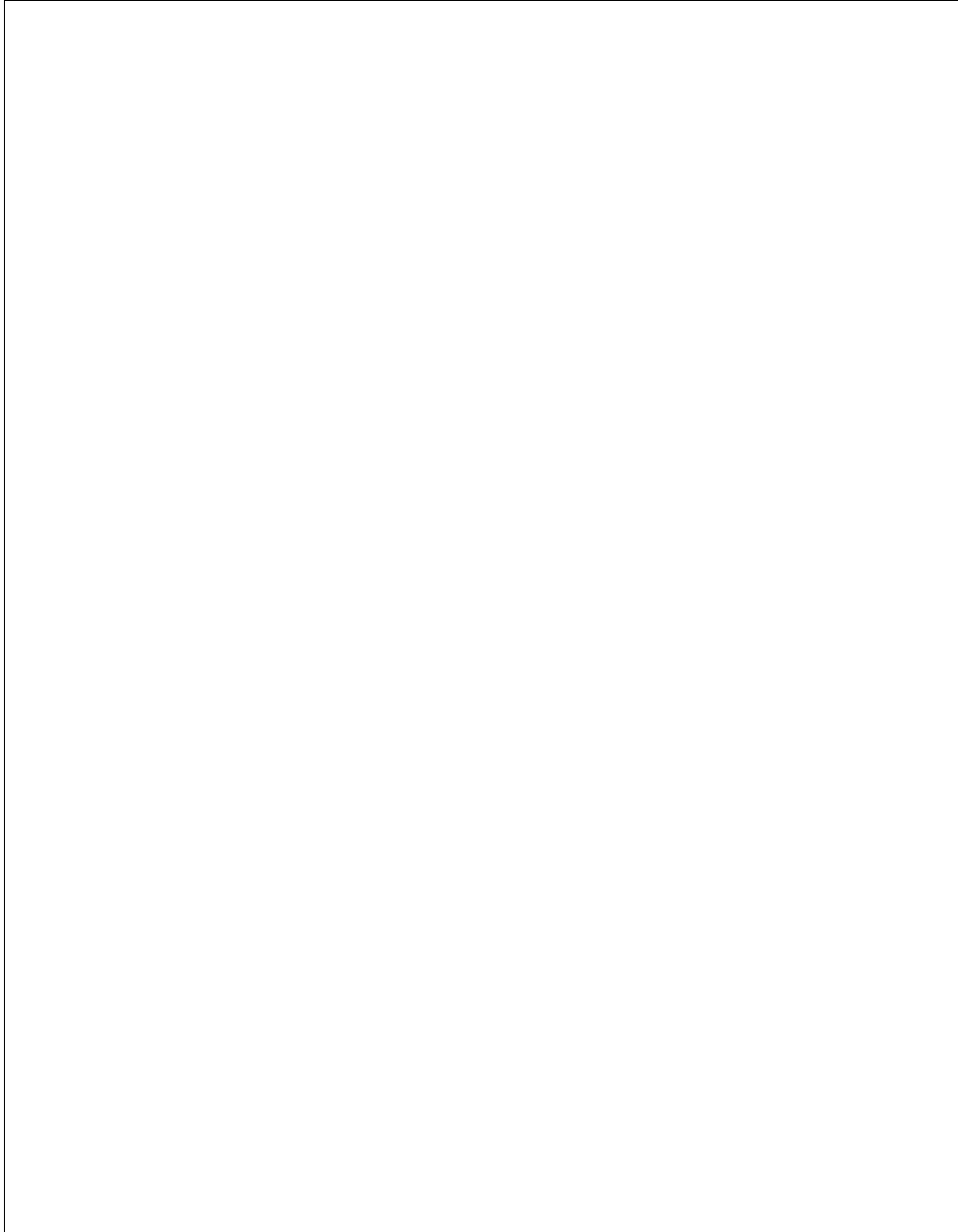
Հարցեր

1. Գրել էթանաթթվի, CH_3COOH , և կալցիումի կարբոնատի միջև ռեակցիայի հավասարումը:
2. Ինչո՞ւ է ավելի ճիշտ օգտագործված կալցիումի կարբոնատի զանգվածը գտնել՝ կշռելով փորձանոթը կալցիումի կարբոնատի հետ, իսկ այնուհետև այն դատարկել և կրկին կշռել, փոխանակ սկզբում դատարկ փորձանոթը կշռելը:
3. Նշել փորձի ընթացքով պայմանավորված սխալի հիմնական աղբյուրը:
4. Իրականացնել երկու հաշվարկ՝ ցույց տալու համար, որ բոլոր փորձարկումներում էթանաթթուն (քացախաթթուն) ավելցուկով է վերցվել:

Դիտարկում (ծավալի փոփոխություն, գազանջատում և այլն)

Եզրակացություն

отформатировано: английский (США)



Լաբորատոր փորձ 2 10-րդ դասարան

Թեմա՝ Նյութի ֆիզիկական վիճակ

Թթվահիմնային տիտրում (90 րոպե)

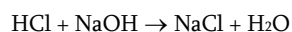
Փորձի նպատակն է ձևավորել տիտրման հիմնական լաբորատոր հմտություններ և որոշել NaOH-ի լուծույթի մոլային կոնցենտրացիան թթվահիմնային տիտրման միջոցով:

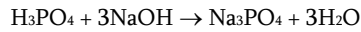
Անվտանգության կանոններ

- Ծծմբական թթվի, ազոտական թթվի և նատրիումի հիդրօքսիդի հետ զգույշ վարվել, հագնել խալաթ, ռետինե ձեռնոցներ և ակնոց կրել:
- Փորձերից ստացված թափոնները տեղափոխել նախատեսված տարաներ:

Ներածություն

Մոլային կոնցենտրացիան (M) լուծույթների կոնցենտրացիայի արտահայտման տարածված եղանակներից է: Այն սահմանվում է որպես լուծված նյութի մոլերի քանակը մեկ լիտր լուծույթում: Հիմքի լուծույթի կոնցենտրացիան կարելի է որոշել՝ տիտրելով այն դրա չեզոքացման համար անհրաժեշտ ստանդարտ (հայտնի կոնցենտրացիայով) թթվի լուծույթով: Տիտրման նպատակն է որոշել համարժեքության կետը: Դա այն կետն է, որտեղ փոխազդում են էլանյութերի քիմիապես համարժեք քանակներ: Համարժեքության կետում փոխազդող էլանյութերի քանակը համապատասխանում է ռեակցիայի ստեխիոմետրիային: HCl-ի և NaOH-ի չեզոքացման ռեակցիայում համարժեքության կետն առաջանում է, երբ մեկ մոլ HCl-ը փոխազդում է մեկ մոլ NaOH-ի հետ: Իսկ H₃PO₄-ի և NaOH-ի ռեակցիայում համարժեքության կետն առաջանում է, երբ մեկ մոլ H₃PO₄-ը փոխազդում է երեք մոլ NaOH-ի հետ:





Օրինակ՝ 16.00 մլ 0.184 Մ HCl-ի տիտրումը պահանջում է 25.00 մլ NaOH-ի լուծույթ: NaOH-ի լուծույթի մոլային կոնցենտրացիան որոշելու համար անհրաժեշտ է՝

$$0.01600 \text{ Լ HCl} \times \frac{0.184 \text{ մոլ HCl}}{1 \text{ Լ լուծույթ}} = 0.00294 \text{ մոլ HCl}$$

$$0.00294 \text{ մոլ HCl} \times \frac{1 \text{ մոլ NaOH}}{1 \text{ մոլ HCl}} = 0.00294 \text{ մոլ NaOH}$$

$$\frac{0.00294 \text{ մոլ NaOH}}{0.02500 \text{ Լ NaOH}} = 0.118 \text{ Մ NaOH}$$

Որպեսզի որոշվի, թե երբ է չեզոքացումը տեղի ունենում, կարելի է օգտագործել հայտանյութ, ինչպիսին ֆենոլֆտալեինն է: Հայտանյութն այն նյութն է, որն ակնհայտորեն փոխում է իր գույնը համարժեքության կետում կամ դրա մոտակայքում: Այն կետը, որտեղ հայտանյութը փոխում է իր գույնը և տիտրումը դադարեցվում է, կոչվում է վերջնակետ: Օպտիմալ դեպքում վերջնակետը պետք է համընկնի համարժեքության կետին: Ֆենոլֆտալեինը թթվային միջավայրում անգույն է, իսկ հիմնային միջավայրում՝ վարդագույն:

Անհրաժեշտ պարագաներ

- 25 մլ բյուրետ
- Կալան
- Բռնիչ
- Ամրակալ
- 2 հատ 10 մլ պիպետ
- 2 հատ 100-150 մլ Էրլենմեյերի կոլբ (կոնաձև հարթահատակ կոլբ)
- Սպիտակ թուղթ
- Եռզլխանի տանձիկ
- Կաթոցիկ
- Լվացման շիշ

Նյութեր

- 150 մլ NaOH-ի անհայտ կոնցենտրացիայով (0.9-0.11Մ) լուծույթ
- 50 մլ 0.105Մ HNO₃-ի լուծույթ
- 50 մլ 0.105Մ H₂SO₄-ի լուծույթ
- 5 մլ 0.1%-անոց ֆենոլֆտալեինի սպիրտային լուծույթ

- Թորած ջուր

Փորձի ընթացքը

Այս փորձում պետք է որոշել NaOH-ի լուծույթի մոլային կոնցենտրացիան: Դրա համար պետք է որպես տիտրանտ օգտագործել NaOH-ի լուծույթ և այդ լուծույթով տիտրել 0.105M երկու թթուների (HNO₃ և H₂SO₄) ստանդարտ լուծույթները: Թթվային լուծույթների չեզոքացման համար անհրաժեշտ NaOH-ի ծավալները կգրանցվեն աղյուսակում և կհամեմատվեն:

Թորած ջրով երեք անգամ ողողել 25 մլ բյուրետը, այնուհետև երկու անգամ ողողել մոտ 5 մլ նատրիումի հիդրօքսիդի լուծույթով: Ամրացնել բյուրետը կալանին և լցնել այն հիմքի լուծույթով մինչև գոյական նիշից փոքր-ինչ վերև: Բյուրետի լուծույթը պետք է պղպջակներ չպարունակի: NaOH-ի լուծույթի մենիսկը բերել գոյական նիշի, գրանցել բյուրետի ընթերցումը մոտ 0.05 մլ ճշտությամբ: Օգտագործել պիպետ 10.0-ական մլ ստանդարտ թթվի լուծույթը (HNO₃ կամ H₂SO₄) մաքուր Էրլենմեյերի կոլբում ավելացնելու համար: Կոլբին ավելացնել 2-3 կաթիլ ֆենոլֆտալեինի 0.1%-անոց սպիրտային լուծույթ: Կալանի հիմքի վրա դնել սպիտակ թուղթ, որի վրա տեղադրել կոլբը: Բյուրետից կաթիլներով ավելացնել NaOH-ի լուծույթը՝ անընդհատ խառնելով լուծույթը: Վերջնակետին մոտենալիս վարդագույն հետքերի (որոնք ցույց են տալիս տիտրանտի ավելցուկը) չափսերը կսկսեն մեծանալ: Երբ վարդագույնը սկսի լուծույթների խառնման սահմանում մի պահ հաստատուն մնալ, դանդաղեցնել NaOH-ի լուծույթի ավելացման արագությունը: Տիտրումը դադարեցնել, երբ առաջանա առաջին կայուն բաց-վարդագույն գունավորումը: Դա վերջնակետն է: Գրանցել բյուրետի ցուցմունքը: Կրկնել վերը նկարագրված գործողությունները ևս երկու անգամ՝ նախապես թորած ջրով լվանալով Էլենմեյերի կոլբը: Հաշվել NaOH-ի լուծույթի մոլային կոնցենտրացիան յուրաքանչյուր տիտրման համար:

**ԹԹՎԱՀԻՄՆԱՅԻՆ ՏԻՏՐՄԱՆ
ԼԱԲՈՐԱՏՈՐ ՀԱՇՎԵՏՎՈՒԹՅՈՒՆ**

ԱՆՈՒՆ _____

ԱՄՍԱԹԻՎ _____

ՕԳՏԱԳՈՐԾՎԱԾ ԹԹՎԻ ԲԱՆԱՁԵՎԸ _____

Գրել չեզոքացման ռեակցիայի հավասարումը:

	Փորձ 1	Փորձ 2	Փորձ 3
Օգտագործված թթվի ծավալ (մլ)	_____	_____	_____
Օգտագործված թթվի մոլային կոնցենտրացիան (Մ)	_____	_____	_____
Բյուրեղի սկզբնական ցուցմունք	_____	_____	_____
Բյուրեղի վերջնական ցուցմունք	_____	_____	_____
Օգտագործված NaOH-ի ծավալ (մլ)	_____	_____	_____
NaOH-ի լուծույթի մոլային կոնցենտրացիան (Մ)	_____	_____	_____

NaOH-ի ԼՈՒԾՈՒՑԹԻ ՄԻՋԻՆ ՄՈԼԱՅԻՆ ԿՈՆՑԵՆՏՐԱՅԻԱՆ (Մ) _____

ՕԳՏԱԳՈՐԾՎԱԾ ԹԹՎԻ ԲԱՆԱԶԵՎԸ _____

Գրել չեզոքացման ռեակցիայի հավասարումը:

	Փորձ 1	Փորձ 2	Փորձ 3
Օգտագործված թթվի ծավալ (մլ)	_____	_____	_____
Օգտագործված թթվի մոլային կոնցենտրացիան (Մ)	_____	_____	_____
Բյուրեղի սկզբնական ցուցմունք	_____	_____	_____
Բյուրեղի վերջնական ցուցմունք	_____	_____	_____
Օգտագործված NaOH-ի ծավալ (մլ)	_____	_____	_____
NaOH-ի լուծույթի մոլային կոնցենտրացիան (Մ)	_____	_____	_____

NaOH-Ի ԼՈՒԾՈՒՑԹԻ ՄԻՋԻՆ ՄՈԼԱՅԻՆ ԿՈՆՑԵՆՏՐԱՑԻԱՆ (Մ) _____

Ցույց տալ NaOH-ի լուծույթի մոլային կոնցենտրացիան հաշվելու օրինակ:

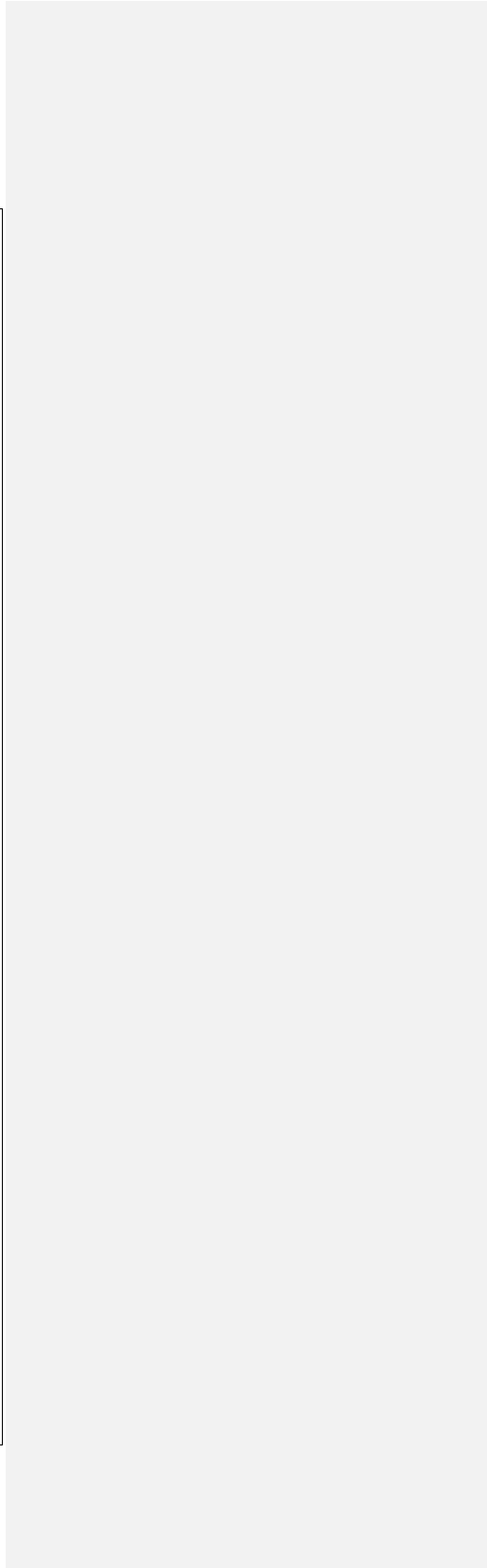
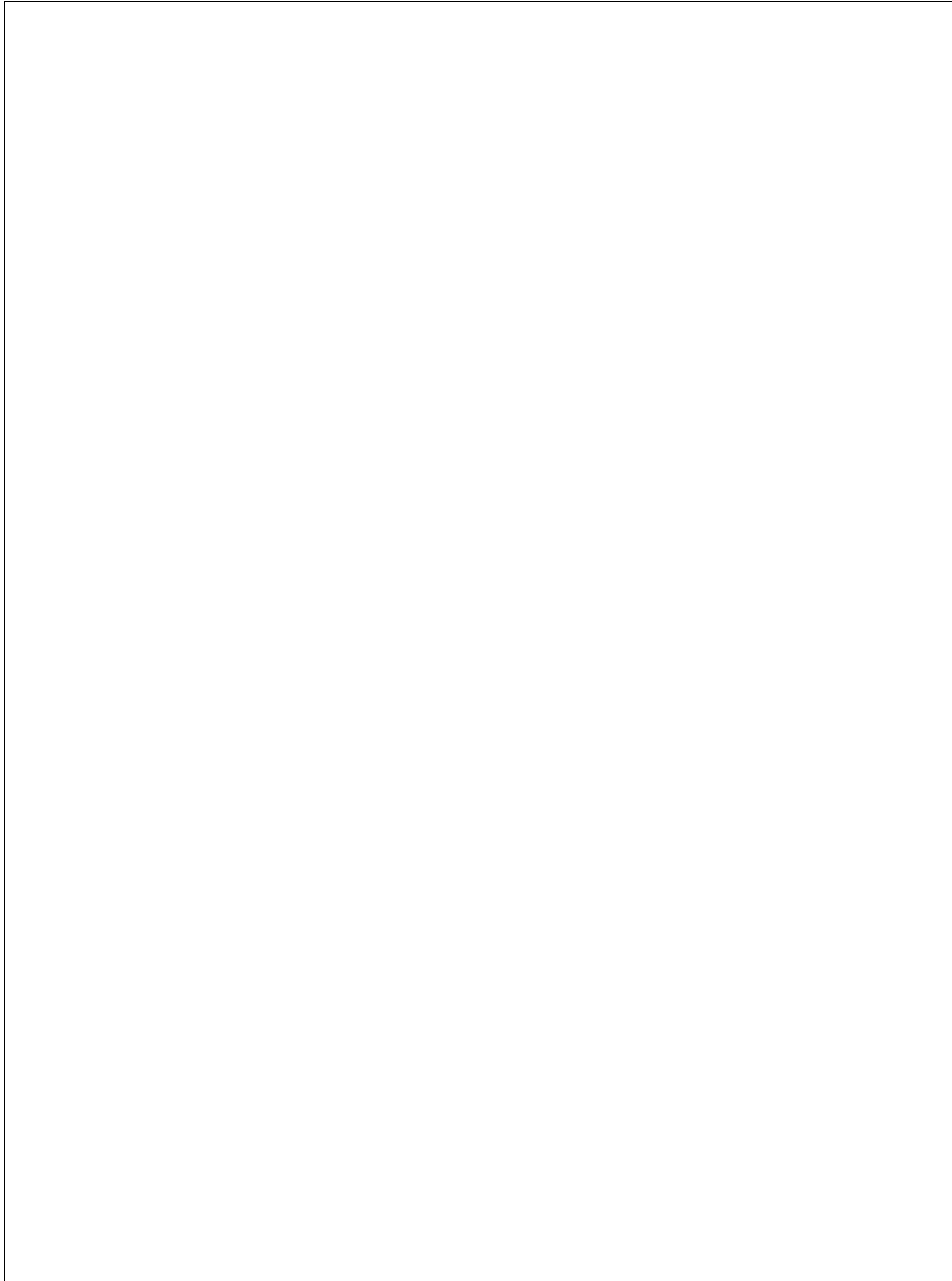
отформатировано: армянский

ՀԱՐՑԵՐ

1. HNO_3 -ը և H_2SO_4 -ը նույն մոլային կոնցենտրացիաներն ունեն: Ինչո՞ւ H_2SO_4 -ի տիտրման համար պահանջվեց NaOH -ի լուծույթի մոտ երկու անգամ ավելի ծավալ:
2. Բացատրել ներքոնշյալ յուրաքանչյուր սխալի ազդեցությունն այս փորձի արդյունքում որոշված NaOH -ի լուծույթի մոլային կոնցենտրացիայի վրա՝ նշելով NaOH -ի լուծույթի կոնցենտրացիան արդյոք մեծ կլինե՞ր, թե փոքր:
 - ա) Բյուրետը աղտոտված է թթվի լուծույթով:
 - բ) Բյուրետի ծայրին առկա է մեծ մակերեսով պղպջակ, որն անհետանում է տիտրման ընթացքում:
 - գ) Թթվի լուծույթը Էրլենմեյրի կոլբ տեղափոխելիս մի փոքր ծավալ թափվում է:
3. Օգտագործելով տիտրման արդյունքում որոշված NaOH -ի լուծույթի մոլային կոնցենտրացիան՝ հաշվել 26.0 մլ CH_3COOH -ի լուծույթի մոլային կոնցենտրացիան, եթե տիտրման համար ծախսվել է 32.50 մլ NaOH -ի լուծույթ:

Դիտարկում (գույնի փոփոխություն, նստվածքի առաջացում, գազանջատում և այլն)

Եզրակացություն



Լաբորատոր փորձ 3
10-րդ դասարան

Թեմա՝ Քիմիական ռեակցիաներ

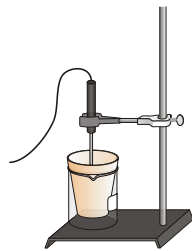
Ֆոսֆորական թթվի չեզոքացման էնթալպիայի որոշում
(45 րոպե)

Փորձի նպատակն է՝

- չափել նատրիումի հիդրօքսիդի և ֆոսֆորական թթվի լուծույթների միջև ընթացող ռեակցիայի ջերմաստիճանի փոփոխությունը,
- հաշվել ֆոսֆորական թթվի չեզոքացման էնթալպիան, ΔH ,
- համեմատել փորձնականորեն որոշված չեզոքացման էնթալպիան հաշվարկված արժեքի հետ:

Ներածություն

Փորձը իրականացվում է կալորիմետրում: Եթե ռեակցիայի ջերմաստիճանը ճշգրիտ չափվի, ապա հնարավոր կլինի որոշել հիմքով թթվի (կամ հակառակը) չեզոքացման էնթալպիան: Այս փորձում որպես կալորիմետր կօգտագործվի ապակե բաժակի մեջ տեղադրված պենոպլաստե բաժակը, ինչպես ցուցադրված է նկարում:



Կարելի է ընդունել, որ ջերմության կորուստն աննշան կլինի: Ֆոսֆորական թթուն կլինի լիմիտավորող ազդանյութը/ռեագենտը (վերցված է պակասորդով) և

համապատասխանաբար կորոշվի թթվի չեզոքացման էնթալպիան: Լիմիտավորող ազդանյութի ընտրությունը հնարավորություն է տալիս ապահովելու ջերմաստիճանի չափումների և հետագա հաշվարկների հնարավոր ճշգրտությունը:

Անվտանգության կանոններ

- Նատրիումի հիդրօքսիդի և ֆոսֆորական թթվի հետ շատ զգույշ վարվել, կրել պաշտպանիչ ակնոց, հագնել խալաթ և ռետինե ձեռնոցներ:
- Փորձերից ստացված թափոնները տեղափոխել նախատեսված տարաներ:
- LabQuest սարքով զգույշ աշխատել:

Անհրաժեշտ սյարագաներ

- LabQuest
- LabQuest հավելված
- ջերմաստիճանային սենսոր
- պենոպլաստե բաժակի կափարիչ՝ անցքով
- երկու հատ 250 մլ բաժակ
- պենոպլաստե բաժակ
- երկու հատ 50 մլ չափիչ գլան
- կալան
- բռնիչ

Նյութեր

- 0.60 Մ ֆոսֆորական թթվի, H_3PO_4 , լուծույթ
- 1.85 Մ նատրիումի հիդրօքսիդի, NaOH, լուծույթ

Փորձի ընթացքը

1. Միացնել ջերմաստիճանային սենսորը LabQuest սարքին և File menu-ից ընտրել «New»:
2. Տվյալների հավաքման արագությունը փոխել 30 մմուշ/րոպե և 600 վայրկյան/10 րոպե տևողությամբ:

3. Տեղադրել պենոպլաստե բաժակը 250 մլ ապակե բաժակի մեջ, ինչպես ցույց է տրված նկարում: 50.0 մլ 0.60M H_3PO_4 -ը լուծույթը լցնել պենոպլաստե բաժակի մեջ:
ՈՒՇԱՂՈՒԹՅՈՒՆ: Ֆոսֆորական թթվի հետ պետք է զգույշ վարվել: Այն մաշկին թափվելիս կարող է առաջացնել ցավոտ այրվածքներ:
4. Օգտագործել բռնիչը ջերմաստիճանային սենսորը կալանին ամրացնելու համար (նկար): Իջեցնել ջերմաստիճանային սենսորը H_3PO_4 -ի լուծույթի մեջ:
5. Չափել 50.0 մլ 1.85 M NaOH-ի լուծույթ և տեղափոխել այն 250մլ բաժակի մեջ:
ՈՒՇԱՂՈՒԹՅՈՒՆ: Նատրիումի հիդրօքսիդի լուծույթը քայքայիչ է: Խուսափեք այն մաշկին և հագուստին թափելուց:
6. Սկսել տվյալների հավաքումը և գրանցել H_3PO_4 -ի լուծույթի սկզբնական ջերմաստիճանը: 7-8 ցուցմունք գրանցելուց հետո պենոպլաստե բաժակի մեջ անմիջապես ավելացնել 50.0 մլ NaOH լուծույթ: Փակել բաժակը կափարիչով և ջերմաստիճանային սենսորն անցկացնել կափարիչի անցքով: Զգուշորեն խառնել ռեակցիոն խառնուրդը:
7. Տվյալների հավաքումը դադարեցվում է 10 րոպե անց:
8. Որոշել ռեակցիայի սկզբնական և առավելագույն ջերմաստիճանները:
ա) Analyze menu-ից ընտրել *Statistics*:
բ) Տվյալների աղյուսակում գրանցել սկզբնական և առավելագույն ջերմաստիճանները:
գ) Պահպանել առաջին փորձարկման տվյալները՝ ընտրելով *File Save as*:
9. Լվանալ և չորացնել ջերմաստիճանային սենսորը և պենոպլաստե բաժակը: Բոլոր լուծույթները ուտիլիզացնել ըստ կարգի:
10. Կրկնել 3-8 քայլերը երկրորդ փորձարկումը իրականացնելու համար: Տպել երկրորդ փորձարկման գրաֆիկը տվյալներում ներառելու համար:

Եթե լաբորատորիայում առկա չէ LabQuest, կարելի է օգտագործել ջերմաչափ $\pm 1^\circ C$ ճշտությամբ և վայրկենաչափ:

Տվյալների աղյուսակ

	Փորձարկում 1	Փորձարկում 2
Առավելագույն ջերմաստիճան (°C)		
Սկզբնական ջերմաստիճան (°C)		
Ջերմաստիճանի փոփոխություն (ΔT)		

Տվյալների վերլուծություն

- Գրել ֆոսֆորական թթվի և նատրիումի հիդրօքսիդի միջև ընթացող ռեակցիայի հավասարումը:
- Օգտագործել ստորև ներկայացված հավասարումը ռեակցիայի արդյունքում անջատված ջերմության քանակը՝ q , հաշվելու համար: Լուծույթի զանգվածը՝ m , հաշվելիս, խտությունը ընդունել 1.11 գ/մլ: Օգտագործել 4.18 Ջ/(գ·°C) որպես լուծույթի ջերմունակություն՝ C_p :

$$q = C_p \times m \times \Delta T$$

- Օգտագործել 2-ում ստացված ջերմության քանակը ֆոսֆորական թթվի ռեակցիայի էնթալպիայի փոփոխությունը՝ ΔH , (կՋ/մոլ) որոշելու համար: Դա կլինի ΔH -ի փորձնականորեն որոշված արժեքը:
- Օգտագործել ստանդարտ թերմոդինամիկական տվյալների աղյուսակը ֆոսֆորական թթվի չեզոքացման ΔH -ը հաշվելու համար: Սա համարել ΔH -ի հաշվարկված արժեք: Համեմատել էնթալպիայի հաշվարկված և փորձնականորեն որոշված արժեքները:
- Հաշվել H_3PO_4 -ի չեզոքացման ΔH -ի հաշվարկված և փորձնականորեն որոշված արժեքների տոկոսային անհամապատասխանությունը:

Պատարկում (գույնի փոփոխություն, նստվածքի առաջացում, ջերմության անջատում, գազանջատում և այլն)

Եզրակացություն

Լաբորատոր փորձ 4 10-րդ դասարան

Թեմա՝ Ռեակցիայի արագություն

Ռեակցիայի կարգի որոշում

Փորձ՝ «Յոդի ժամացույց»
(90 րոպե)

Փորձի նպատակն է հետազոտել թթվային լուծույթում յոդիդ իոնների և ջրածնի պերօքսիդի ռեակցիան և որոշել ռեակցիայի կարգը՝ ըստ յոդիդ իոնների:

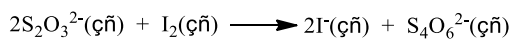
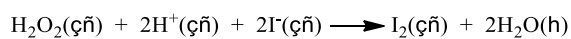
отформатировано: армянский

Անվտանգության կանոններ

- Ծծմբական թթվի և ջրածնի պերօքսիդի հետ զգույշ վարվել, հագնել խալաթ, ռետինե ձեռնոցներ և ակնոց կրել:
- Փորձերից ստացված թափոնները տեղափոխել նախատեսված տարաներ:

Ներածություն

Ջրածնի պերօքսիդը փոխազդում է յոդիդ իոնների հետ՝ առաջացնելով յոդ, որն անմիջապես փոխազդում է թիոսուլֆատ իոնի հետ, ինչպես ներկայացված է ստորև:



Երբ առաջացած I₂-ը փոխազդում է թիոսուլֆատ իոնների ամբողջ քանակի հետ, լուծույթում մնում է ավելցուկ յոդ, որը փոխազդում է օսլայի հետ՝ առաջացնելով մուգ կապույտ գունավորում:

Անհրաժեշտ պարագաներ

- 25 սմ³ բյուրեղ
- բյուրեղի ձագար

- կալան և բռնիչ
- սպիտակ թուղթ
- պլաստիկե կաթոցիկ (Պաստերի պիպետ)
- 25 սմ³ չափիչ գլան
- 50 սմ³ չափիչ գլան
- 100 սմ³ բաժակ
- 250 սմ³ բաժակ
- իառնիչ
- վայրկենաչափ
- թղթե անձեռոցիկներ բաժակները չորացնելու համար
- թորած կամ դեիոնիզացված ջուր

Նյութեր

- 0.25 մոլ դմ⁻³ նոսր ծծմբական թթու
- 0.10 մոլ դմ⁻³ կալիումի յոդիդի լուծույթ
- 0.05 մոլ դմ⁻³ նատրիումի թիոսուլֆատի լուծույթ (ընդհանուր բյուրետում)
- 0.10 մոլ դմ⁻³ ջրածնի պերօքսիդի լուծույթ (ընդհանուր բյուրետում)
- 0.50%-անոց թարմ պատրաստված օսլայի լուծույթ

Փորձի ընթացքը

ա) 25 սմ³ բյուրետը ողողել կալիումի յոդիդի լուծույթով և լցնել կալիումի յոդիդի լուծույթով:

բ) 10.0 սմ³ ջրածնի պերօքսիդի լուծույթը ընդհանուր բյուրետից տեղափոխել մաքուր և չոր 100 սմ³ բաժակի մեջ, որը կօգտագործվի քայլ (ը)-ում:

գ) 25 սմ³ ծծմբական թթուն լցնել մաքուր և չոր 250 սմ³ բաժակի մեջ՝ օգտագործելով 50 սմ³ չափիչ գլանը:

դ) 20 սմ³ թորած կամ դեիոնիզացված ջուրը լցնել (գ) կետում նշված 250 սմ³ բաժակի մեջ՝ օգտագործելով 25 սմ³ չափիչ գլանը:

ե) Օգտագործել պլաստիկե կաթոցիկը 1սմ³ օսլայի լուծույթը (գ-դ) կետերում նշված բաժակի մեջ լցնելու համար:

- զ) Օգտագործել (ա) կետում նշված բյուրետը 5 սմ³ կալիումի յոդիդի լուծույթը (զ-ե) կետերում նշված 250 սմ³ բաժակում գտնվող լուծույթին ավելացնելու համար:
- է) Ընդհանուր բյուրետից 5 սմ³ նատրիումի թիոսուլֆատի լուծույթն ավելացնել (զ-զ) կետերում նշված 250 սմ³ բաժակում գտնվող լուծույթին և խառնել:
- ը) (բ) կետում նշված 100 սմ³ բաժակից ջրածնի պերօքսիդը լցնել (զ-է) կետերում նշված 250 սմ³ բաժակի մեջ և **անմիջապես** միացնելով վայրկենաչափը՝ խառնել լուծույթը:
- թ) Վայրկենաչափը կանգնեցնել, երբ բաժակում լուծույթի գույնը դառնա մուգ կապույտ: Գրանցել ժամանակահատվածը ստորև բերված աղյուսակում, համապատասխան ճշգրտությամբ: Այս փորձը կարող է տևել մի քանի րոպե:
- ժ) 250 սմ³ բաժակը լվանալ ու ողողել թորած կամ դեիոնիզացված ջրով և չորացնել այն թղթե անձեռոցիկով:

Փորձ 2-5

ի) Կրկնել (բ)-ից (ժ) քայլերը հետագա չորս փորձերի համար՝ օգտագործելով աղյուսակում բերված լուծույթների ծավալները:

<i>250 սմ³ բաժակի մեջ ավելացված լուծույթների ծավալներ</i>						<i>100 սմ³ բաժակ</i>	<i>Ժամանակահատված/վրկ</i>
Փորձ	Սծնբական թթու 25Մ (սմ³)	Օսլա/ սմ³	Ջուր / սմ³	Կալիումի յոդիդ 0.10Մ (սմ³)	Նատրիումի թիոսուլֆատ 0.05Մ (սմ³)	Ջրածնի պերօքսիդ 0.10Մ (սմ³)	
1	25	1	20	5.0	5.0	10.0	
2	25	1	15	10.0	5.0	10.0	
3	25	1	10	15.0	5.0	10.0	
4	25	1	5	20.0	5.0	10.0	
5	25	1	0	25.0	5.0	10.0	

Դիտարկում (գույնի փոփոխություն, նստվածքի առաջացում, զագանջատում և այլն)

Տվյալների մշակում

Հիմնվելով ստացված փորձնական տվյալների վրա՝ կատարել անհրաժեշտ հաշվարկներ ըստ յոդիդ իոնների ռեակցիայի կարգը որոշելու համար:

Ցույց տալ աշխատանքը:

отформатировано: армянский

Եզրակացություն

Լաբորատոր փորձ 5 10-րդ դասարան

Թեմա՝ Քիմիական ռեակցիաներ

Էլեկտրոլիտների և ոչ էլեկտրոլիտների Էլեկտրահաղորդականության (ԷՀ) չափում (90 րոպե)

отформатировано: армянский

Փորձի նպատակն է՝

- չափել և համեմատել տարբեր էլեկտրոլիտների լուծույթների էլեկտրահաղորդականությունը՝ օգտագործելով էլեկտրահաղորդականության գոնդր/սենսորը,
- որոշել թե որ մասնիկներն են պայմանավորում սվյալ էլեկտրոլիտի լուծույթի էլեկտրահաղորդականությունը,
- ուսումնասիրել կերակրի աղի տարբեր կոնցենտրացիաների լուծույթների էլեկտրահաղորդականությունը և կառուցել համապատասխան գրաֆիկ (ԷՀ-ի, մկՄ/սմ կախվածությունը կոնցենտրացիայից, մգ/լ):

отформатировано: армянский

отформатировано: армянский

отформатировано: армянский

Անվտանգության կանոններ

- Լուծույթների հետ զգույշ վարվել, հագնել խալաթ, ձեռնոցներ և ակնոց կրել:
- Էլեկտրական սարքերով զգույշ աշխատել:
- Զգույշ աշխատել սառցային քացախաթթվով: Մաշկին թափվելու դեպքում լվանալ առատ հոսող ջրով:

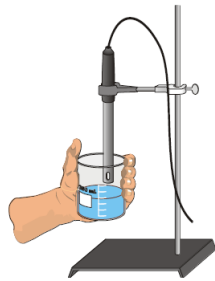
Ներածություն

Այս փորձում կհետազոտվեն ուժեղ, թույլ և ոչ էլեկտրոլիտների որոշ հատկություններ՝ դիտարկելով այդ նյութերի վարքը ջրային լուծույթներում: Այդ հատկությունները կուսումնասիրվեն՝ օգտագործելով էլեկտրահաղորդականության

отформатировано: Шрифт: 12 пт, Цвет шрифта: черный, армянский

գոնդ/սենսորը: Սենսորը չափում է էՀ-ը, որը հակադարձ համեմատական է դիմադրությանը:

Երբ գոնդն ընկղմվում է իոններ պարունակող լուծույթի մեջ, էլեկտրական շղթան փակվում է (Նկար 1), ինչի արդյունքում սարքը գրանցում է էլեկտրահաղորդականության համապատասխան արժեքը: Այս փորձում էլեկտրահաղորդականության չափման միավորը միկրոՍիմենս/սանտիմետրն է (մկՍ/սմ):



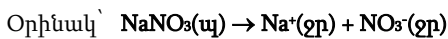
Նկար 1.

Էլեկտրահաղորդականության արժեքը կախված է ջրային լուծույթների էլեկտրականություն հաղորդելու ունակությունից: Ուժեղ էլեկտրոլիտներն առաջացնում են մեծ քանակությամբ իոններ, ինչը հանգեցնում է էլեկտրահաղորդականության բարձր արժեքի: Թույլ էլեկտրոլիտները ցուցաբերում են ցածր էլեկտրահաղորդականություն, իսկ ոչ էլեկտրոլիտները էլեկտրական հոսանքի հաղորդիչներ չեն:

Այս փորձում առնչվելու ենք երեք տեսակի միացությունների լուծույթներին.

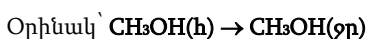
Իոնական միացություններ

Սրանք սովորաբար ուժեղ էլեկտրոլիտներ են և կարող են ջրային լուծույթներում 100%-ով դիսոցվել:



Մոլեկուլային միացություններ

Սրանք սովորաբար ոչ էլեկտրոլիտներ են: Սրանք չեն դիսոցվում իոնների: Առաջացրած լուծույթները չեն հաղորդում էլեկտրականություն կամ էլեկտրահաղորդիչ չեն:



Թթուներ

Մրանք մոլեկուլներ են, որոնք կարող են մասամբ կամ լրիվ դիսոցվել՝ կախված իրենց ուժից:

Օրինակ՝

Ուժեղ էլեկտրոլիտ՝ $\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{H}^+(\text{զր}) + \text{HSO}_4^-(\text{զր})$ (100% դիսոցում)

Թույլ էլեկտրոլիտ՝ $\text{HF} \rightleftharpoons \text{H}^+(\text{զր}) + \text{F}^-(\text{զր})$ ($\ll 100\%$ դիսոցում)

Անհրաժեշտ սպարագաներ

- Փորձանոթներ
- Փորձանոթների կալան
- Համակարգիչ/LabQuest
- Logger Pro
- Vernier հաղորդականության զոնդ
- 250 մլ բաժակ
- Լվացման շիշ
- Անձեռոցիկ
- Կալան
- Բռնիչ

Նյութեր

- Ջուր (ծորակի)
- Թորած ջուր
- 0.05M NaCl
- 0.05M CaCl₂
- 0.05M AlCl₃
- 0.05M CH₃COOH
- 0.05M H₃PO₄
- 0.05M H₃BO₃
- 0.05M HCl
- 0.05M C₂H₅OH
- Մառցային քացախաթթու

Փորձի ընթացքը

1. Էլեկտրահաղորդականության զոնդը պետք է միացված լինի LabQuest-ին: Այն պետք է դրվի 0-20000 մկՄ/սմ տիրույթի վրա:
2. Վերցնել **Ա** խմբի լուծույթները, որոնք են՝ 0.05 Մ NaCl, 0.05 Մ CaCl₂ և 0.05 Մ AlCl₃:
3. Փորձարկվող յուրաքանչյուր լուծույթից լցնել փորձանոթի մոտ 1/2-ը:
4. Չափել յուրաքանչյուր լուծույթի էլեկտրահաղորդականությունը:
ա. Ջգուշորեն սեղադրել էլեկտրահաղորդականության զոնդը փորձանոթի մեջ այնպես, որ զոնդի ծայրի մոտ գտնվող անցքն ամբողջությամբ ընկղմված լինի:
բ. Ջգուշորեն պտտել զոնդը: Երբ ընթերցումը կայունանա, գրանցել արժեքը ստորև տրված աղյուսակում:
գ. Մինչ հաջորդ լուծույթի փորձարկումը մաքրել սենսորը՝ տեղադրելով դրանք 250 մլ բաժակի մեջ և ողողելով թորած ջրով:
5. Վերցնել **Բ** խմբի չորս լուծույթները, որոնք են՝ 0.05Մ H₃PO₄, 0.05Մ CH₃COOH, 0.05Մ H₃BO₃ և 0.05Մ HCl: Կրկնել 3-րդ և 4-րդ քայլերն այդ լուծույթներով:
6. Վերցնել **Գ** խմբի հինգ լուծույթները, որոնք են 0.05Մ C₂H₅OH, թորած ջուր, ծորակի ջուր և սառցային քացախաթթու: Կրկնել 4-րդ և 5-րդ քայլերը այդ լուծույթներով:
7. Վերցնել **Դ** խմբի չորս լուծույթ, որոնք են NaCl-ի 1 մգ/լ, 5մգ/լ, 10մգ/լ և 20 մգ/լ լուծույթները: Կրկնել 4-րդ և 5-րդ քայլերը այդ լուծույթներով: Մտացված տվյալների հիման վրա կառուցել գրաֆիկ (ԷՀ-ի, մկՄ/սմ կախվածությունը կոնցենտրացիայից, մգ/լ):

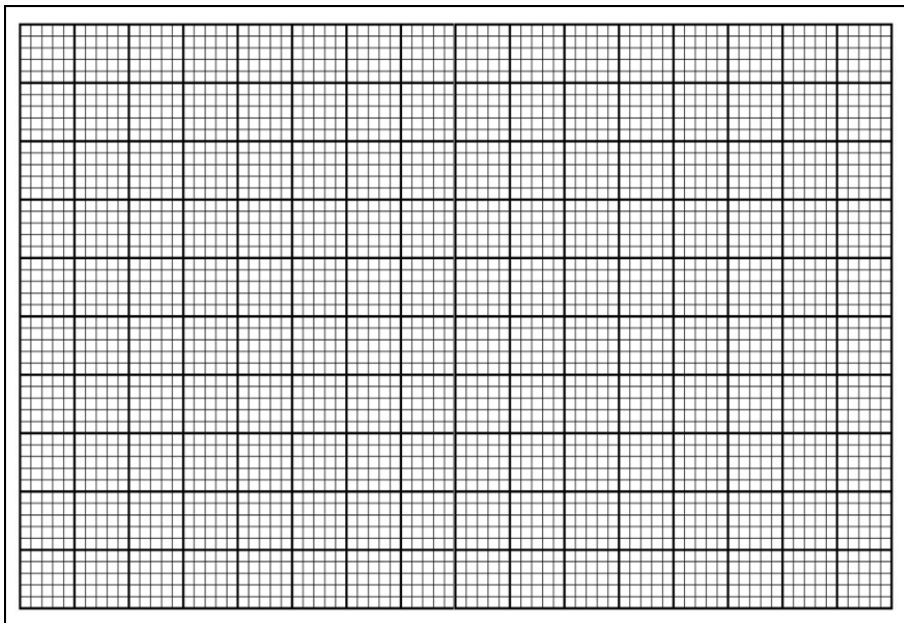
отформатировано: Шрифт: 12 пт, Цвет шрифта: черный

отформатировано: Шрифт: 12 пт, Цвет шрифта: черный, армянский

Տվյալների աղյուսակ

Լուծույթ	Էլեկտրահաղորդականություն (մկՍ/սմ)
Ա- CaCl ₂	
Ա- AlCl ₃	
Ա- NaCl	
Բ- CH ₃ COOH	
Բ- HCl	
Բ- H ₃ PO ₄	
Բ- H ₃ BO ₃	
Գ- Թորած ջուր	
Գ- Ծորակի ջուր	
Գ- C ₂ H ₅ OH	
Գ- Սառցային քացախաթթու	
Դ- NaCl 1 մգ/լ	
Դ- NaCl 5 մգ/լ	
Դ- NaCl 10 մգ/լ	
Դ- NaCl 20 մգ/լ	

Գրաֆիկ



Եզրակացություն (տալ էՀ-ի համեմատական գնահատական և հիմնավորել դիտցման հավասարումներով)

Ա-խումբ-----

Բ-խումբ-----

Գ-խումբ-----

Դ-խումբ (ի՞նչ կախվածություն է արտահայտում ստացված գրաֆիկը)-----

Լաբորատոր փորձ 6 10-րդ դասարան

Թեմա՝ Քիմիական ռեակցիաներ

Թթուների, հիմքերի և աղերի 0.1 Մ լուծույթների pH-ի որոշում ունիվերսալ հայտանյութի և/կամ սարքի օգնությամբ (45 րոպե)

Փորձի նպատակն է՝

- չափել և համեմատել տարբեր նյութերի լուծույթների pH-ը՝ օգտագործելով pH-գոնդ /սենսոր և հայտանյութեր,
- որոշել, թե որ մասնիկներն են պայմանավորում տվյալ էլեկտրոլիտի լուծույթի pH-ը:

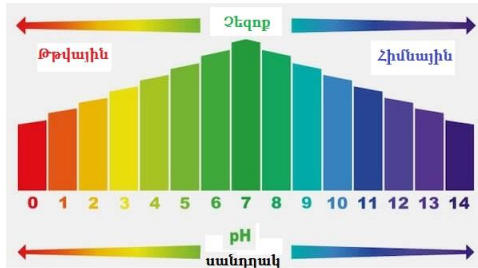
Անվտանգության կանոններ

- Լուծույթների հետ զգույշ վարվել, հագնել խալաթ, ձեռնոցներ և ակնոց կրել:
- Էլեկտրական սարքերով զգույշ աշխատել:
- Զգույշ աշխատել թթուներով և հիմքերով: Մաշկին թափվելու դեպքում լվանալ առատուհոսող ջրով:

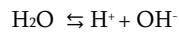
Ներածություն

pH-ը ջրածնային ցուցիչն է, որը որոշում է լուծույթի թթվայնությունը: Եթե $\text{pH}=7$, նշանակում է միջավայրը չեզոք է, եթե $\text{pH}<7$ ՝ թթվային, իսկ եթե $\text{pH}>7$ ՝ հիմնային (նկար 1):

отформатировано: армянский

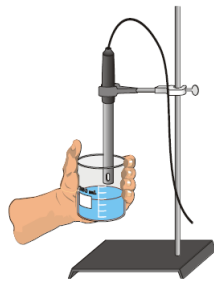


Նկար 1. Համընդհանուր հայտանյութի գույները՝ կախված միջավայրի pH-ից
Ջուրը թույլ էլեկտրոլիտ է և քիչ չափով է դիսոցվում իոնների.



Մաքուր ջրում H^+ և OH^- իոնների կոնցենտրացիաները 25°C -ում հավասար են 1×10^{-7} մոլ/լ: $\text{pH} = -\lg[\text{H}^+]$, $\text{pH} = -\lg[10^{-7}] = 7$:

pH-ի չափումը կատարվում է pH-զոնդի /սենսորի միջոցով (նկար 2):



Նկար 2

Անհրաժեշտ սարքազանք

- 13 հատ փորձանոթ
- Փորձանոթների կալան
- Համակարգիչ/LabQuest
- Logger Pro
- pH-զոնդ /սենսոր
- 25 մլ բաժակ
- 250 մլ բաժակ
- Լվացման ջի2
- Անձեռոցիկ
- Կալան

- Բռնիչ
- 3 հատ Պաստերի պիպետ

Նյութեր

- Ջուր (ծորակի)
- Թորած ջուր
- 30 մլ 0.1M NaCl
- 30 մլ 0.1M AlCl₃
- 30 մլ 0.1M CH₃COOH
- 30 մլ 0.1M H₃PO₄
- 30 մլ 0.1M H₂SO₄
- 30 մլ 0.1M HCl
- 30 մլ 0.1M NaOH
- 30 մլ 0.1M Na₂CO₃
- 30 մլ 0.1M NaHCO₃
- 30 մլ 0.1M NH₃(ջր)
- 30 մլ 0.1M CH₃COONH₄
- 5 մլ 1%-անոց ֆենոլֆտալեին/թղթիկ
- 5 մլ 1%-անոց մեթիլնարնջագույն/թղթիկ
- 5 մլ համընդհանուր հայտանյութ/թղթիկ

Փորձի ընթացքը

pH-ի չափումը սարքի օգնությամբ

8. pH-զոնդը/սենսորը պետք է միացված լինի LabQuest-ին:
9. Փորձարկվող յուրաքանչյուր լուծույթից լցնել 25 մլ բաժակի մոտ 1/2-ը:
10. Չափել յուրաքանչյուր լուծույթի pH-ը:

ա. Զգուշորեն տեղադրել pH-զոնդը բաժակի մեջ:

բ. Զգուշորեն պտտել զոնդը: Երբ ընթերցումը կայունանա, գրանցել pH-ի արժեքը ստորև տրված աղյուսակում:

գ. Մինչ հաջորդ լուծույթի փորձարկումը մաքրել զոնդը/սենսորը՝ տեղադրելով այն 250 մլ բաժակի մեջ և ողողելով թորած ջրով:

դ. Մինչ հաջորդ լուծույթի փորձարկումը լվանալ 25 մլ բաժակը՝ ողողելով այն թորած ջրով և չորացնել անձեռոցիկով:

pH-ի որոշումը հայտանյութերի օգնությամբ

1. Փորձանոթների կալանին տեղադրել 13 պիտակավորված փորձանոթները:
2. Յուրաքանչյուր փորձանոթի մեջ լցնել 1-2 մլ համապատասխան լուծույթ:
3. Պաստերի պիպետի օգնությամբ փորձանոթի մեջ կաթեցնել 3-5 կաթիլ ֆենոլֆտալեինի լուծույթ կամ ընկղմել ֆենոլֆտալեինի թղթիկ:
4. Գրանցել դիտվող փոփոխությունները ստորև տրված աղյուսակում:
5. Փորձանոթները լվանալ թորած ջրով:
6. 1-4-րդ կետերը կրկնել համընդհանուր և մեթիլնարնջագույն հայտանյութերի համար:

отформатировано: Шрифт: 12 пт, Цвет шрифта: черный, армянский

Տվյալների աղյուսակ

Լուծույթ	pH	Հայտանյութ		
		Ֆենոլֆտալեին (գույն)	Մեթիլնարնջագույն (գույն)	Համընդհանուր հայտանյութ (գույն և \approx pH)
Ջուր (ծորակի)				
Թորած ջուր				
0.1Մ NaCl				
0.1Մ AlCl ₃				
0.1Մ CH ₃ COOH				
0.1Մ H ₃ PO ₄				
0.1Մ H ₂ SO ₄				
0.1Մ HCl				
0.1Մ NaOH				
0.1Մ Na ₂ CO ₃				
0.1Մ NaHCO ₃				
0.1Մ NH ₃ (ջր)				
0.1Մ CH ₃ COONH ₄				

Եզրակացություն (տալ рН-ի համեմատական գնահատական և հիմնավորել դիտարկման ու հիդրոլիզի իոնական հավասարումներով)

отформатировано: армянский

Լաբորատոր փորձ 7 10-րդ դասարան

Թեմա՝ Քիմիական ռեակցիաներ

Նատրիումի հիդրոկարբոնատի տիտրում աղաթթվով (45 րոպե)

Փորձի նպատակն է զարգացնել տիտրման լաբորատոր հմտությունները և որոշել խմելու սոդայում NaHCO_3 -ի զանգվածային բաժինը աղաթթվով տիտրման միջոցով:

Անվտանգության կանոններ

- Աղաթթվի հետ զգույշ վարվել, հագնել խալաթ, ռետինե ձեռնոցներ և ակնոց կրել:
- Փորձերից ստացված թափոնները տեղափոխել նախատեսված տարաներ:

Անհրաժեշտ պարագաներ

- 25 մլ բյուրեղ
- Կալան
- Բռնիչ
- Ամրակալ
- 10 մլ պիպետ
- 100 մլ չափիչ կոլբ
- 25 մլ չափիչ գլան
- 100 մլ էրլենմեյերի կոլբ (կոնաձև հարթահատակ կոլբ)
- 100 մլ բաժակ
- Մպիտակ թուղթ
- Եռզլխանի տանձիկ
- Կաթոցիկ
- Լվացման ջիշ
- Կշեռք

Նյութեր

- 2 գ խմելու սոդա
- 50 մլ 0.1M HCl -ի լուծույթ
- 5 մլ 0.5%-անոց մեթիլնարնջագույնի ջրային լուծույթ
- Թորած ջուր

Փորձի ընթացքը

Այս փորձում պետք է որոշել խմելու սոդայում NaHCO_3 -ի զանգվածային բաժինը:

Դրա համար պետք է որպես տիտրանտ օգտագործել 0.1M HCl-ի լուծույթ և որպես հայտանյութ՝ մեթիլնարնջագույն, քանի որ համարժեքության կետը գտնվում է թթվային տիրույթում ($\text{pH} < 7$):

Սոդայի լուծույթի պատրաստում

100 մլ բաժակի մեջ կշռել մոտ 1գ (հարյուրերորդական ճշտությամբ) խմելու սոդա, այնուհետև ավելացնել 50-60 մլ թորած ջուր և խառնել մինչև սոդայի լուծվելը: Ստացված լուծույթն ամբողջությամբ դատարկել 100 մլ չափիչ կոլբի մեջ: Դրա համար բաժակը 2-3 անգամ ողողել 5-10 մլ թորած ջրով և լցնել չափիչ կոլբի մեջ: Չափիչ կոլբում լուծույթի ծավալը թորած ջրով հասցնել մինչև նիշը և խառնել մինչև համասեռ լուծույթի ստացումը:

Տիտրում

Թորած ջրով երեք անգամ ողողել 25 մլ բյուրետը, այնուհետև երկու անգամ ողողել մոտ 5մլ 0.1M HCl-ի լուծույթով: Ամրացնել բյուրետը կալանին և լցնել այն թթվի լուծույթով մինչև զրոյական նիշից փոքր-ինչ վերև: Բյուրետի լուծույթը պետք է պղպջակներ չպարունակի: HCl-ի լուծույթի մենիսկը բերել զրոյական նիշի, գրանցել բյուրետի ընթերցումը մոտ 0.05 մլ ճշտությամբ:

Պիպետի օգնությամբ չափիչ կոլբից NaHCO_3 -ի 10.0 մլ լուծույթ տեղափոխել 100 մլ Էրլենմեյերի կոլբ, ավելացնել 10 մլ թորած ջուրը և 2-3 կաթիլ մեթիլնարնջագույն հայտանյութ: Կալանի հիմքի վրա դնել սպիտակ թուղթ, որի վրա տեղադրել կոլբը: Բյուրետից կաթիլներով ավելացնել HCl-ի լուծույթը՝ անընդհատ խառնելով: Գրանցել բյուրետի ցուցմունքը: Կրկնել վերը նկարագրված գործողությունները ևս երկու անգամ՝ նախապես թորած ջրով լվանալով Էլենմեյերի կոլբը:

Հաշվել NaHCO_3 -ի զանգվածային բաժինը (%) յուրաքանչյուր տիտրման համար:

Հաշվել NaHCO_3 -ի միջին զանգվածային բաժինը (%):

**ԹԹՎԱՀԻՄՆԱՅԻՆ ՏԻՏՐՄԱՆ
ԼԱԲՈՐԱՏՈՐ ՀԱՇՎԵՏՎՈՒԹՅՈՒՆ**

ԱՆՈՒՆ _____

ԱՄՍԱԹԻՎ _____

Գրել ռեակցիայի հավասարումը

Խմելու սոդայի զանգված (q)՝ _____

	Փորձ 1	Փորձ 2	Փորձ 3
NaHCO ₃ -ի լուծույթի ծավալ (մլ)	_____	_____	_____
Բյուրեղի սկզբնական ցուցմունք	_____	_____	_____
Բյուրեղի վերջնական ցուցմունք	_____	_____	_____
Օգտագործված 0.1M HCl-ի ծավալ (մլ)	_____	_____	_____
NaHCO ₃ -ի լուծույթի մոլային կոնցենտրացիա (M)	_____	_____	_____
NaHCO ₃ -ի զանգված (q)	_____	_____	_____
NaHCO ₃ -ի զանգվածային բաժինը (%) խմելու սոդայում	_____	_____	_____

NaHCO₃-ի միջին զանգվածային բաժինը (%) խմելու սոդայում _____

Ցույց տալ փորձ 1-ի հաշվարկները

Հարցեր

1. Ինչո՞ւ է NaHCO_3 -ը փոխազդում աղաթթվի հետ:
2. Ինչո՞ւ է NaHCO_3 -ի լուծույթում մեթիլնարնջագույնը դեղին:

Դիտարկում (գույնի փոփոխություն, նստվածքի առաջացում, գազանջատում և այլն)

Եզրակացություն

Լաբորատոր փորձ 8 10-րդ դասարան

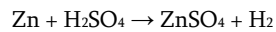
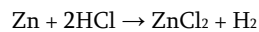
Թեմա՝ Ոչ մետաղներ և մետաղներ

Ջրածնի ստացում և դրա հատկությունների ուսումնասիրություն (45 րոպե)

Փորձի նպատակն է ստանալ գազային ջրածին ջրի դուրս մղման եղանակով և ուսումնասիրել դրա հատկությունները:

Ներածություն

Լաբորատորիայում ջրածին գազը ստանում են հատիկավորված ցինկի հետ նոսր ծծմբական թթվի կամ նոսր աղաթթվի փոխազդեցությամբ:



Անվտանգության կանոններ

- Աղաթթվի/ծծմբական թթվի հետ զգույշ վարվել, հագնել խալաթ, ռետինե ձեռնոցներ և ակնոց կրել:
- Սպիրտայրոցը վառում են կրակայրիչով/լուցկիով: Չի կարելի այն վառել մեկ այլ սպիրտայրոցով, դա կարող է հրդեհի պատճառ դառնալ:
- Սպիրտայրոցի բոցը չի կարելի հանգցնել փչելով, դա վտանգավոր է, պարզապես պետք է ծածկել թասակով:
- Ջրածնի և օդի խառնուրդը պայթյունավտանգ է: Աշխատել զգույշ:
- Ապակյա խողովակները հնարավորինս հերմետիկ միացնել միմյանց, որպեսզի ջրածնի արտահոսք չլինի: Դա առավել ևս վտանգավոր է, երբ օգտագործվում է սպիրտայրոց, ինչպես փորձ 2-ում:

отформатировано: армянский

отформатировано: армянский

Անհրաժեշտ պարագաներ

- 2 հատ 250 մլ հարթահատակ կոնաձև կոլբ
- Չագար
- 2 հատ գազատար խողովակին ամրացված ռետինե խցան
- 3-ական կալան, բռնիչ, ամրակալ
- 2 հատ 100 մլ չափիչ գլան
- Ջրային բաղնիք
- Ապակյա խողովակ
- Սպիրտայրոց
- Կշեռք

Անհրաժեշտ նյութեր

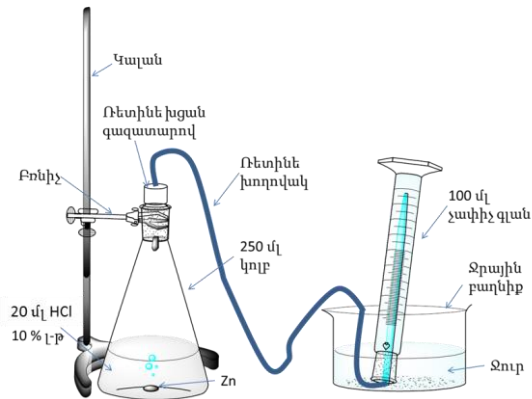
- 3 գ ցինկի հատիկներ
- 100 մլ 10-15%-անոց աղաթթու/ծծմբական թթու
- 3 գ պղնձի (II) օքսիդի փոշի

Փորձի ընթացքը

Փորձ 1. Ջրածնի ստացում

250 մլ հարթահատակ կոնաձև կոլբի մեջ լցնել 20 մլ 10-15%-անոց նոսր աղաթթու, եթե լաբորատորիայում աղաթթու չկա, ապա, որպես այլընտրանք, կարելի է վերցնել նոսր ծծմբական թթու: Կշռել 0.20-0.23 գրամ ցինկի հատիկներ և զգուշությամբ կոլբի պատերով սահեցնելով՝ իջեցնել դրա մեջ, անմիջապես փակել կոլբը գազատար խողովակով միացված ռետինե խցանով: Ջրածին գազը գազատար խողովակի օգնությամբ հավաքվում է բերանքսիվայր շրջված ջրով լի չափիչ գլանի մեջ ջրի դուրսմղման միջոցով (նկար 1): Փորձը շարունակել մինչև ցինկի հատիկների ամբողջությամբ ծախսվելը և գլանից ջրի դուրսմղման ավարտը: Գրանցել հավաքված ջրածնի ծավալը:

отформатировано: армянский



Նկար 1. Ջրածնի ստացում

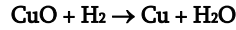
Դիտարկում (գույնի փոփոխություն, նստվածքի առաջացում, գազանջատում և այլն)

Եզրակացություն

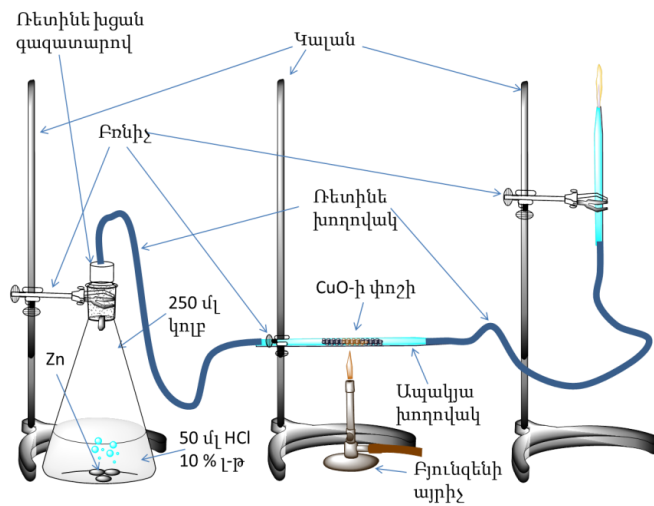
Հարցեր

1. Ինչո՞ւ է գլանը բերանքսիվայր տեղադրվում:
2. Ո՞ր գազերն են (բերել 2 օրինակ) հավաքվում ջրի դուրսմղման եղանակով: Պատասխանը հիմնավորել:
3. Ռեակցիաների ո՞ր տեսակին է պատկանում ջրածնի ստացումը:
4. Հաշվել 0.2 գ ցինկից տեսականորեն ստացվող ջրածնի ծավալը ($P=101\ 000$ Պա, $T=20^\circ\text{C}$), համեմատել այն այս փորձում ստացված ջրածնի ծավալի հետ և հաշվել երկու տվյալների տարբերությունը (%):
5. Ինչո՞ւ է ջրածինը վատ լուծվում ջրում:

Փորձ 2. Պղնձի (II) օքսիդի վերականգնումը ջրածնով



250 մլ հարթահատակ կոնաձև կոլբի մեջ լցնել 50 մլ 10-15%-անոց նոսր աղաթթու, եթե լաբորատորիայում աղաթթու չկա, ապա, որպես այլընտրանք, կարելի է վերցնել նոսր ծծմբական թթու: Կշռել 2 գրամ ցինկի հատիկներ և զգուշությամբ կոլբի պատերով սահեցնելով՝ իջեցնել դրա մեջ, անմիջապես փակել կոլբը զազատար խողովակով միացված ռետինե խցանով և զազատար խողովակը ռետինե խողովակի միջոցով **հերմետիկ** միացնել **նախօրոք կշռված** պղնձի (II) օքսիդ պարունակող մեկ այլ սրածայր ապակյա խողովակի: Ապակե խողովակի մյուս ծայրը ռետինե խողովակի միջոցով ամրացնել մեկ այլ խողովակի, որը ամրացված է կալանին բռնիչի օգնությամբ (նկար 2): 1-1.5 բոպե անց լուցկու միջոցով **զգուշությամբ** (օգտագործել պաշտպանիչ պլաստիկե էկրան, կրել ակնոց և հագնել ձեռնոցներ) այրել (**այրումը կատարում է ուսուցիչը կամ լաբորանտը**) սրածայր ապակե խողովակից դուրս եկող ջրածինը: Այնուհետև սպիրտայրոցի միջոցով տաքացնել խողովակի այն մասը, որտեղ գտնվում է պղնձի (II) օքսիդը: Շարունակել փորձն այնքան ժամանակ, մինչև փոշու գույնը սևից դառնա կարմրավուն: Հանգցնել սպիրտայրոցը և անջատել խողովակները միմյանցից: Կրկին կշռել պղինձ պարունակող ապակյա խողովակը:



Նկար 2. CuO-ի վերականգնում ջրածնով

Դիտարկում (գույնի փոփոխություն, նստվածքի առաջացում, զագանջատում և այլն)

Եզրակացություն

Հարցեր

1. Ռեակցիաների n° ր տեսակին է պատկանում պղնձի (II) օքսիդի վերականգնումը:
2. Ինչո՞ւ է պակասում պղնձի (II) օքսիդ պարունակող խողովակի զանգվածը փորձի արդյունքում:
3. Ո՞ր նյութն է օքսիդիչ այս փորձում:
4. Քանի՞ մոլ էլեկտրոն է կորցնում 3 մոլ ջրածինը տվյալ ռեակցիայում:

отформатировано: армянский

отформатировано: армянский

отформатировано: армянский

Լաբորատոր փորձ 9 10-րդ դասարան

Թեմա՝ Ոչ մետաղներ և մետաղներ

Վերօքս սիտրում. ժավելաջրի անալիզ (45 րոպե)

отформатировано: армянский

Փորձի նպատակն է ցույց տալ, թե ինչպես վերօքս ռեակցիաները կարող են օգտագործվել կենցաղային ժավելաջրում նատրիումի հիպոքլորիտի քանակությունը որոշելու համար:

Անվտանգության կանոններ

- Ծմբական թթվի հետ զգույշ վարվել, հազնել խալաթ, ռետինե ձեռնոցներ և ակնոց կրել:
- Ժավելաջրում պարունակվող նատրիումի հիպոքլորիտը մաշկը քայքայող հատկություն ունի: Օգտագործելիս ուշադիր եղեք, որ այն չթափվի մաշկին: Թափվելու դեպքում անմիջապես լվանալ հոսող ջրով:
- Փորձերից ստացված թափոնները տեղափոխել նախատեսված տարաներ:

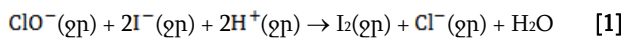
Ներածություն

Սպիտակ հագուստից կեղտերի և բծերի լվացումն առօրյա կենցաղային աշխատանք է և սովորաբար իրականացվում է ժավելաջրի կիրառությամբ: Ժավելաջրի սպիտակեցնելու և բծերը հեռացնելու արդյունավետությունը կապված է դրա օքսիդիչ ուժից: Հեղուկ «քլորային» սպիտակեցնող միջոցներից շատերը, օրինակ՝ ժավելաջուրը, պարունակում են հիպոքլորիտ իոն (ClO^-) որպես օքսիդացնող միջոց: Հիպոքլորիտը հիմնականում գտնվում է նատրիումական (NaOCl) կամ կալցիումական, Ca(OCl)_2 , աղի տեսքով: Ոչ քլորային սպիտակեցնող միջոցների ազդեցությունը հիմնված է ջրածնի

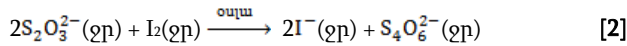
պերօքսիդի օքսիդիչ հատկությունների վրա: Դրանք կիրառվում են գունավոր, ինչպես նաև սպիտակ գործվածքների լվացման համար:

Այս փորձը ցույց է տալիս, թե ինչպես վերօքս ռեակցիաները կարող են օգտագործվել ժավելաջրում օքսիդացնող միջոցի քանակական որոշման համար:

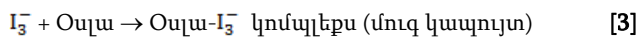
Նախ ժավելաջրին ավելացնում են ավելցուկով վերցված կալիումի յոդիդի լուծույթ և թթու: Յոդիդ իոնները (I^-) օքսիդանում են I_2 -ի:



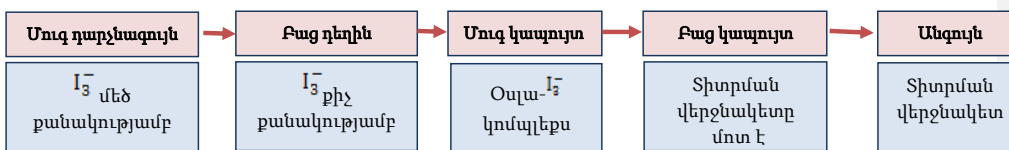
Առաջացած յոդն այնուհետև տիտրվում է նատրիումի թիոսուլֆատի ($Na_2S_2O_3$) ստանդարտ լուծույթով, որը քանակապես վերականգնում է յոդը յոդիդ իոնների:



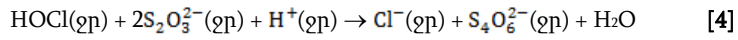
Այս ռեակցիայում օսլան օգտագործվում է որպես հայտանյութ: Օսլայի լուծույթը չի ավելացվում, քանի դեռ յոդով պայմանավորված մուգ դարչնագույնը չի փոխակերպվում բաց դեղինի: Տիտրումը հասնում է իր վերջնակետին, երբ թիոսուլֆատը լուծույթը դարձնում է անգույն: Օսլան և յոդը (իրականում տրիյոդիդ իոնը, I_3^-) առաջացնում են մուգ կապույտ կոմպլեքս, և եթե օսլան ավելացվի շատ շուտ, ապա մուգ կապույտ կոմպլեքսը հեշտությամբ չի փոխակերպվի, և վերջնակետի որոշումը կդժվարանա:



Տիտրման ընթացքում լուծույթի գունային անցումների ուրվագիր



[1] և [2] հավասարումների համադրումից ստացվում է [4] հավասարումը, ինչը ցույց է տալիս, որ յուրաքանչյուր մեկ մոլ հիպոքլորիտի համար պահանջվում է երկու մոլ թիոսուլֆատ: Այսպիսով, անջատված յոդի հետ փոխազդելու համար պահանջված թիոսուլֆատի ստանդարտ լուծույթի ծավալից և ժավելաջրի կշիռից կարելի է հաշվել օքսիդացնող միջոցի զանգվածային բաժինը:



Անհրաժեշտ պարագաներ

- 25 մլ բյուրետ
- 100 մլ էրլենմեյերի կոլբ (կոնաձև հարթահատակ կոլբ)
- Բյուրետի բռնիչ
- Կալան
- Ամրակալ
- Կշեռք
- Լվացման շիշ
- 25 մլ չափիչ գլան
- 2 հատ 10 մլ չափիչ գլան
- Բյուրետի ձագար
- Պաստերի պիպետ

Նյութեր

- 10 մլ 3Մ H_2SO_4
- 15 մլ 3Մ KI
- 50 մլ 0.05Մ $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$
- 5 մլ 1%-անոց օսլայի լուծույթ (թարմ պատրաստված)
- Ժավելաջրի նմուշ
- Թորած ջուր

Փորձի ընթացքը

Այս փորձում վերօքս տիտրման միջոցով պետք է որոշել ժավելաջրում նատրիումի հիպոբիթիտի զանգվածային բաժինը: Դրա համար որպես տիտրանտ օգտագործվում է 0.05Մ $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ -ի լուծույթ և այդ լուծույթով տիտրվում է ժավելաջրի և կալիումի յոդիդի փոխազդեցությունից անջատված յոդը:

Ժավելաջրի նմուշի օքսիդիչ ուժի որոշում

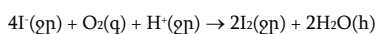
100 մլ էրլենմեյերի կոլբը կշռել, այնուհետև դրա մեջ լցնել 0.5 մլ ժավելաջուր, կրկին կշռել: Կոլբի մեջ չափիչ գլանի օգնությամբ լցնել 25 մլ թորած ջուր, ավելացնել 3 մլ 3Մ KI, 2 մլ 3Մ H₂SO₄ և խառնել:

Թորած ջրով երեք անգամ ողողել 25 մլ բյուրետը, այնուհետև երկու անգամ ողողել մոտ 5 մլ 0.05 Մ Na₂S₂O₃ լուծույթով: Ամրացնել բյուրետը կալանին և լցնել այն 0.05 Մ Na₂S₂O₃ լուծույթով մինչև գրոյական նիշից փոքր-ինչ վերև: Բյուրետի լուծույթը պետք է պղպաղակներ չպարունակի: 0.05 Մ Na₂S₂O₃-ի լուծույթի մենիսկը բերել գրոյական նիշի, գրանցել բյուրետի սկզբնական ցուցմունքը մոտ 0.05 մլ ճշտությամբ: Կալանի հիմքի վրա դնել սպիտակ թուղթ, որի վրա տեղադրել անալիզվող ժավելաջրով կոլբը: Բյուրետի սկզբնական ցուցմունքը գրանցելուց հետո անմիջապես* սկսել տիտրումը նատրիումի թիոսուլֆատով: Հենց որ տիտրանտը ավելացվում է, լուծույթը դառնում է սկզբում բաց դարչնագույն, այնուհետև՝ բաց դեղին: Երբ լուծույթը դառնում է բաց դեղին, պաստերի պիպետի միջոցով ավելացնել մոտ 1 մլ օսլա և խառնել: Լուծույթը դառնում է մուգ կապույտ: Շարունակել տիտրումը՝ դանդաղորեն, կաթիլ-կաթիլ ավելացնելով տիտրանտը: Երբ լուծույթը դառնա բաց կապույտ, մեկ կամ երկու կաթիլից տիտրումը կհասնի վերջնակետին: Տիտրման վերջնակետը լուծույթի գունազրկումն է: Գրանցել բյուրետի վերջնական ցուցմունքը: Տիտրումը իրականացնել ևս երկու անգամ:

Օգտվելով վերևում ներկայացված [4]-րդ հավասարումից՝

- Հաշվել առկա նատրիումի հիպոքլորիտի (NaOCl) զանգվածը ժավելաջրի տիտրման համար օգտագործված թիոսուլֆատի կոնցենտրացիայից և ծավալից:
- Հաշվել ժավելաջրի օքսիդիչ ուժը, որը իրենից ներկայացնում է նատրիումի հիպոքլորիտի զանգվածային բաժինը, յուրաքանչյուր տիտրման համար:
- Հաշվել ժավելաջրում նատրիումի հիպոքլորիտի միջին զանգվածային բաժինը:

* Յոդը օքսիդանում է օդի թթվածնով



Ռեակցիան դանդաղ է չեզոք լուծույթներում, սակայն թթվային միջավայրում ավելի արագ է և արագանում է արևի լույսից: Լուծույթի թթվեցումից հետո այն պետք է տիտրել անմիջապես: Այլապես վերջնակետին հասնելուց հետո լուծույթը կարող է մզանալ ժամանակի ընթացքում:

Վերօքս տիտրում. ժավելաջրի անալիզ
Ժավելաջրի նմուշի օքսիդիչ ուժի որոշում

Անուն, ազգանուն _____

Ամսաթիվ _____

Հաշվետվության թերթիկ

Na₂S₂O₃-ի մոլյարություն - 0.050Մ

	Փորձ 1	Փորձ 2	Փորձ 3
Էրլենմեյերի կոլբի զանգված (գ)	_____	_____	_____
Էրլենմեյերի կոլբի և ժավելաջրի նմուշի զանգված (գ)	_____	_____	_____
Ժավելաջրի նմուշի զանգված (գ)	_____	_____	_____
Na ₂ S ₂ O ₃ -ի ծավալ (մլ) → բյուրետի վերջն. ցուցմունք	_____	_____	_____
→ բյուրետի սկզբն. ցուցմունք	_____	_____	_____
NaOCl-ի զանգված (գ)	_____	_____	_____
NaOCl-ի զանգվածային բաժին (%)	_____	_____	_____

Ցույց տալ փորձ 1-ի հաշվարկները

Հարցեր

1. Ուժեղ թթվի ներկայությամբ հիպոքլորիտ իոնը վերածվում է հիպոքլորաթթվի:
Ինչո՞ւ:
2. Ինչո՞ւ է KI-ը վերցվում ավելցուկով:

Դիտարկում (գույնի փոփոխություն, նստվածքի առաջացում, գազանջատում և այլն)

Եզրակացություն

Լաբորատոր փորձ 10 10-րդ դասարան

Թեմա՝ Ոչ մետաղներ և մետաղներ

Հալոգենիդ իոնների հայտնաբերում

(Cl⁻, Br⁻, I⁻, F⁻)

(45 րոպե)

Փորձի նպատակն է ջրային լուծույթում հայտնաբերել Cl⁻, Br⁻, I⁻, F⁻ իոնները:

Անվտանգության կանոններ

- Արծաթի և կապարի (II) նիտրատների լուծույթների հետ զգույշ վարվել, հագնել խալաթ, ռետինե ձեռնոցներ և ակնոց կրել:
- Փորձերից ստացված թափոնները տեղափոխել նախատեսված տարաներ:

Անհրաժեշտ պարագաներ

- 8 հատ 10-15 մլ փորձանոթներ
- Ապակյա ձող
- 6 հատ 2 մլ Պաստերի պիպետ

Նյութեր

- 10-ական մլ KF/NaF -ի, NaCl-ի, KBr-ի և KI-ի 5%-անոց լուծույթներ
- 5 մլ արծաթի նիտրատի 1%-անոց լուծույթ
- 5 մլ կապարի (II) նիտրատի 1%-անոց լուծույթ
- Թորած ջուր

Փորձ 1

Վերցնել չորս փորձանոթ, պիտակավորել (KF/NaF, NaCl, KBr և KI) և յուրաքանչյուրի մեջ լցնել համապատասխան աղի 1-2 մլ լուծույթ: Այնուհետև փորձանոթների մեջ լցնել 1-2 կաթիլ արծաթի նիտրատի լուծույթ:

отформатировано: армянский

Օգտագործել ստորև բերված աղյուսակը դիտարկումները գրանցելու համար:

	Իոններ	Դիտարկում (գույնի փոփոխություն, նստվածքի առաջացում, գազանջատում և այլն)	Ռեակցիաների մոլեկուլային, լրիվ և կրճատ իոնական հավասարումներ
1	F ⁻		
2	Cl ⁻		
3	Br ⁻		

4	I ⁻		

Փորձ 2

Վերցնել չորս փորձանոթ, պիտակավորել (KF/NaF, NaCl, KBr և KI) և յուրաքանչյուրի մեջ լցնել համապատասխան աղի 1-2 մլ լուծույթ: Այնուհետև փորձանոթների մեջ լցնել 1-2 կաթիլ կապարի (II) նիտրատի լուծույթ:

отформатировано: армянский

отформатировано: армянский

отформатировано: армянский

отформатировано: армянский

Օգտագործել ստորև բերված աղյուսակը դիտարկումները գրանցելու համար:

	Իոններ	Դիտարկում (գույնի փոփոխություն, նստվածքի առաջացում, գազանջատում և այլն)	Ռեակցիաների մոլեկուլային, լրիվ և կրճատ իոնական հավասարումներ
1	F ⁻		
2	Cl ⁻		
3	Br ⁻		

4	I-		

Եզրակացություն

Լաբորատոր փորձ 11 10-րդ դասարան

Թեմա՝ Ոչ մետաղներ և մետաղներ

Թթվածնի ստացում կալիումի պերմանգանատի քայքայումից և դրա որակական հայտնաբերում (45 րոպե)

Աշխատանքի նպատակն է կալիումի պերմանգանատի քայքայմամբ ստանալ թթվածին և նույնականացնել այն:

Անվտանգության կանոններ

- Փորձը կատարելիս հագնել խալաթ, ձեռնոցներ և պաշտպանիչ ակնոց կրել:
- Մպիրտայրոցով աշխատելիս պահպանել անվտանգության կանոնները:
- Փորձի ընթացքում թթվածին հավաքելիս խուսափել դյուրավատ նյութերի առկայությունից:

Անհրաժեշտ պարագաներ

- Մպիրտայրոց
- 25 մլ հրակայուն փորձանոթ
- Գազատար խողովակով միացված ռետինե խցան
- Ամրակալ
- Կալան
- Բռնիչ
- 500 մլ կոնաձև կոլբ խցանով
- Բամբակ
- Մարխ
- Կրակայրիչ
- Կշեռք

Նյութեր

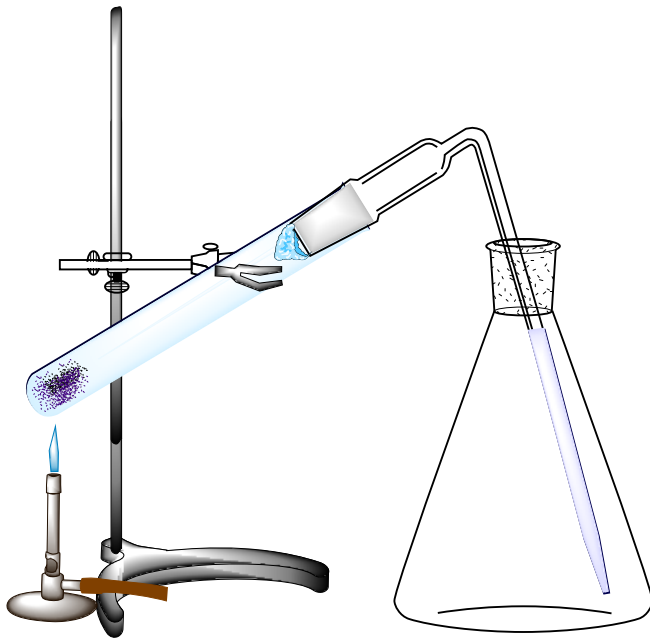
- 5 գրամ կալիումի պերմանգանատ ($KMnO_4$)

Փորձի ընթացքը

Թթվածնի ստացում

1. Մաքուր, չոր, հրակայուն փորձանոթի մեջ լցնել 3-5 գրամ կալիումի պերմանգանատի ($KMnO_4$) բյուրեղներ:
2. Փորձանոթի մեջ, վերին մասում, հարմարեցնել բամբակի փոքրիկ գնդիկ՝ պերմանգանատի փոշին որսալու համար:
3. Փորձանոթը ամրակալի և բռնիչի օգնությամբ 45° անկյան տակ ամրացնել կալանին (նկար):
4. Փորձանոթը հերմետիկ փակել գազատար խողովակով միացված ռետինե խցանով:
5. Գազատար խողովակի մյուս ծայրն իջեցնել 500 մլ կոնաձև կոլբի մեջ:
6. Մալիրտայրոցի օգնությամբ տաքացնել նախ փորձանոթը ամբողջությամբ, այնուհետև՝ նյութով լցված մասը 10-15 րոպե:
7. Դադարեցնել տաքացումը և խցանով փակել կոնաձև կոլբը:

отформатировано: армянский



Նկար

Թթվածնի նույնականացում

Թթվածնով լցված կոնաձև կոլբի մեջ իջեցնել առկայծող մարխը և հետևել փոփոխություններին:

Հավաքված թթվածինն օգտագործել հաջորդ փորձում ծծմբի այրման համար*:

Դիտարկում (գույնի փոփոխություն, նստվածքի առաջացում, գազանջատում և այլն)

Ընթացող ռեակցիայի հավասարում

Եզրակացություն

* Նայել ծծմբի (IV) օքսիդի ստացման լաբորատոր աշխատանքը, որը ցանկալի է կատարել նույն օրը:

отформатировано: армянский

Լաբորատոր փորձ 12

10-րդ դասարան

Թեմա՝ Ոչ մետաղներ և մետաղներ

Ծծմբի (IV) օքսիդի ստացում ծծմբի այրմամբ և դրա հայտնաբերում

отформатировано: армянский

(45 րոպե)

Փորձի նպատակն է ստանալ ծծմբի (IV) օքսիդ ծծմբի այրմամբ և ուսումնասիրել դրա որոշ քիմիական հատկությունները:

отформатировано: армянский

отформатировано: армянский

Անվտանգության կանոններ

- Ծծմբի (IV) օքսիդը սուր խեղդող հոտ ունի, փորձը կատարել քարշիչ պահարանում:
- Սպիրտայրոցը վառում են կրակայրիչով/լուցկիով: Չի կարելի այն վառել մեկ այլ սպիրտայրոցով, դա կարող է հրդեհի պատճառ դառնալ:
- Սպիրտայրոցի բոցը չի կարելի հանգցնել փչելով, դա վտանգավոր է, պարզապես պետք է ծածկել թասակով:

Անհրաժեշտ պարագաներ

- 500 մլ կոնաձև կոլբ՝ խցանով
- Այրման համար նախատեսված շերեփ
- Սպիրտայրոց
- 3 հատ 16 մլ փորձանոթ

Անհրաժեշտ նյութեր

- Մոտ 1 գ ծծմբի փոշի
- Թորած ջուր
- Մեթիլնարնջագույն հայտանյութ
- 5 մլ $K_2Cr_2O_7$ թթվեցրած լուծույթ (2.5մլ 0.01Մ $K_2Cr_2O_7$ + 2.5մլ 0.02 Մ H_2SO_4)
- 5 մլ 0.05Մ $Ba(OH)_2$

Փորձի ընթացքը

Նախորդ փորձից (թթվածնի ստացում) թթվածին պարունակող 500 մլ կոնսաձև կոլբի մեջ լցնել 50 մլ թորած ջուր և փակել խցանով: Փորձը կարելի է կատարել թթվածնի փոխարեն օդ օգտագործելով:

Այրման համար նախատեսված շերտերի մեջ լցնել ծծմբի փոշի, շերտերի ծավալից մի փոքր ավելի և սպիրտայրոցի վրա տաքացնել մինչև այրվելը: Հավելուց հետո ծծումբը բոցավառվում է և այրվում կապույտ բոցով: Ապա բոցավառվող ծծմբով շերտերը իջեցնել թթվածնով և ջրով լցված 500 մլ կոնսաձև կոլբի մեջ այնպես, որ շերտերը մոտ լինի ջրի մակերեսին: Շերտերը պահել կոնսաձև կոլբում այնքան ժամանակ, մինչև բոցը մարի: Այնուհետև հանել շերտերը, կոլբը փակել խցանով և թափահարել:

1. Կոլբում ստացված լուծույթից մոտ 2 մլ լցնել փորձանոթի մեջ և ավելացնել 2-3 կաթիլ մեթիլնարնջագույն հայտանյութի լուծույթ կամ մեթիլնարնջագույն հայտանյութի թղթիկ:
2. Կոլբում ստացված լուծույթից մոտ 2 մլ լցնել մեկ այլ փորձանոթի մեջ և ավելացնել մոտ 1 մլ $K_2Cr_2O_7$ -ի թթվեցրած լուծույթ:
3. Կոլբում ստացված լուծույթից մոտ 2 մլ լցնել երրորդ փորձանոթի մեջ և ավելացնել 1 մլ $Ba(OH)_2$ -ի լուծույթ, այնուհետև ավելացնել 5 մլ աղաթթու:

Գրանցել բոլոր դիտարկումներն աղյուսակում:

	Դիտարկում	Ռեակցիայի հավասարում
Փորձանոթ 1		
Փորձանոթ 2		
Փորձանոթ 3		

отформатировано: армянский

отформатировано: армянский

отформатировано: армянский

отформатировано: армянский

отформатировано: армянский

отформатировано: армянский

отформатировано: армянский

отформатировано: армянский

отформатировано: армянский

отформатировано: армянский

отформатировано: армянский

Եզրակացություն

Լաբորատոր փորձ 13 10-րդ դասարան

Թեմա՝ Ոչ մետաղներ և մետաղներ

Անիոնների որակական ռեակցիաներ

(SO_4^{2-} , SO_3^{2-} , NO_3^-),

(45 րոպե)

Փորձի նպատակն է ջրային լուծույթում հայտնաբերել և տարբերակել SO_4^{2-} , SO_3^{2-} , NO_3^- , իոնները:

Անվտանգության կանոններ

- Փորձերն իրականացնել քարշիչ պահարանում:
- Ծծմբական թթվի և աղաթթվի հետ զգույշ վարվել, հագնել խալաթ, ռետինե ձեռնոցներ և ակնոց կրել:
- Սպիրտայրոցով աշխատելիս պահպանել անվտանգության կանոնները:
- Փորձերից ստացված թափոնները տեղափոխել նախատեսված տարաներ:
- Բարիումի քլորիդը **խիստ թունավոր է**: Աշխատել զգույշ, մաշկին թափվելու դեպքում արագ լվանալ հոսող ջրով:

Անհրաժեշտ պարագաներ

- Փորձանոթներ
- Ջերմակայուն փորձանոթներ
- Ապակե ձողեր
- Սպիրտայրոց
- Փորձանոթի բռնիչներ
- Ֆիլտրի թուղթ

Նյութեր

- Na-ի կամ K-ի սուլֆատների, սուլֆիտների և նիտրատների լուծույթներ (1.0 մոլ դմ^{-3})
- Պինդ Na_2SO_3 կամ K_2SO_3

- Նոսր աղաթթու
- BaCl₂ կամ Ba(NO₃)₂ լուծույթ (0.1 մոլ դմ⁻³)
- Խիտ ձմբակալան թթու
- Fe²⁺(ջր) լուծույթ (1.0 մոլ դմ⁻³)
- K₂Cr₂O₇ լուծույթ (0.01 մոլ դմ⁻³)
- Պղնձե լար

Փորձի ընթացքը

Օգտագործել ստորև բերված աղյուսակը փորձն իրականացնելու և դիտարկումները գրանցելու համար:

	Փորձ	Դիտարկում (գույնի փոփոխություն, նստվածքի առաջացում, գազանջատում և այլն)	Ռեակցիաների մոլեկուլային, լրիվ և կրճատ իոնական հավասարումներ
SO ₄ ²⁻ , SO ₃ ²⁻ , NO ₃ ⁻ անիոնների հայտնաբերում (յուրաքանչյուր անիոնի լուծույթից մոտ 1սմ ³ լցնել փորձանոթի մեջ)			
1	SO₄²⁻ իոնների համար Ավելացնել մոտ 1սմ ³ BaCl ₂ -ի կամ Ba(NO ₃) ₂ -ի լուծույթ: Այնուհետև ավելացնել նոսր HCl:		
2	SO₃²⁻ իոնների համար ա) Մոտ 0.5 գ պինդ միացության ավելացնել քիչ քանակությամբ նոսր աղաթթու և տաքացնել: Ջերմակայուն փորձանոթի բերանի վրա պահել K ₂ Cr ₂ O ₇ -ով թրջած ֆիլտրի թուղթ: բ) 1 սմ ³ SO ₃ ²⁻ իոններ պարունակող լուծույթին ավելացնել մոտ 1սմ ³ BaCl ₂ -ի կամ Ba(NO ₃) ₂ -ի լուծույթ: Այնուհետև ավելացնել նոսր աղաթթու:		

3	<p>NO₃ խոնների համար ա) Դարչնագույն օղակների փորձ 2 սմ³ NO₃ (ջր) լուծույթին ավելացնել 3 սմ³ FeSO₄ -ի թարմ պատրաստված հազեցած լուծույթ, այնուհետև դանդաղ, փորձանոթի պատերին ձորացնելով, ավելացնել 3-4 սմ³ խիտ ձմբական թթու (աշխատել շատ զգույշ): Եթե լուծույթը թափահարված կամ տաք է, օղակների առաջացումը տեսանելի չի լինի:</p> <p>բ) Փորձը կատարել քարշիչ պահարանում: 2 սմ³ NO₃ (ջր) լուծույթին ավելացնել 1 սմ³ խիտ ձմբական թթու (աշխատել շատ զգույշ), այնուհետև ստացված լուծույթի մեջ ընկղմել պղնձե լար:</p>		
---	---	--	--

Եզրակացություն

Լաբորատոր փորձ 14 10-րդ դասարան

Թեմա՝ Մետաղներ և ոչ մետաղներ

Ամոնիակի ստացումը և հատկությունների ուսումնասիրումը (45 րոպե)

Աշխատանքի նպատակն է ստանալ ամոնիակ և ուսումնասիրել դրա որոշ հատկություններ:

Անվտանգության կանոններ

- Ամոնիակը **թունավոր** գազ է, փորձերն իրականացնել քարշիչ պահարանում:
- Հագնել խալաթ, ձեռնոցներ և պաշտպանիչ ակնոց կրել:
- Աղաթթվով աշխատել զգուշորեն, մաշկին թափվելու դեպքում արագ լվանալ հոսող ջրով:
- Մպիրտայրոցով աշխատելիս պահպանել ք անվտանգության կանոնները:
- Եղե՛ք ուշադիր. ապակե ամանեղենը հեշտ է կոտրվում:
- Գազային նյութերի կամ գոլորշիների հոտը քաշելու համար անհրաժեշտ է դրանք ձեռքով մղել դեպի քիթը և հոտ քաշել զգուշորեն:

Անհրաժեշտ պարագաներ

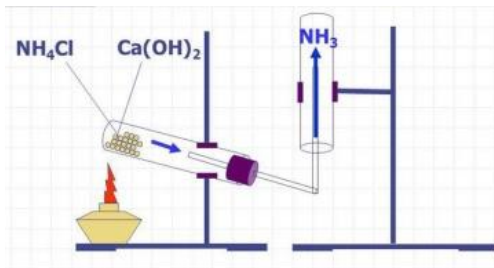
- Ճենապակյա հավանգ
- 3 հատ 20-25 մլ փորձանոթ
- Գազատար խողովակ՝ խցանով
- 1 հատ 250 մլ բաժակ
- 2 հատ կալան
- 2 հատ բռնիչ
- 2 հատ ամրակալ
- Մպիրտայրոց
- Պաստերի պիպետ/կաթոցիկ
- Լվացման շիշ

Նյութեր

- 10 գ ամոնիումի քլորիդ
- 10 գ կալցիումի հիդրօքսիդի փոշի
- 5%-անոց աղաթթու
- Լակմուսի թուղթ
- Ֆենոլֆտալեին
- Թորած ջուր

Փորձի ընթացք

1. Փորձն իրականացնել քարշիչ պահարանում: Ճենապակյա հավանգում խառնել հավասար ծավալներով ամոնիումի քլորիդի (NH_4Cl) և կալցիումի հիդրօքսիդի ($\text{Ca}(\text{OH})_2$) փոշիները (փորձն ավելի հաջող է ստացվում, եթե կիրը մի քիչ խոնավ է): Պատրաստած փոշիների խառնուրդը լցնել փորձանոթի մեջ դրա ծավալի 1/3-ի չափով: Փորձանոթը փակել զազատար խողովակին ամրացված խցանով (հերմետիկ), որի ծայրը մտցնել մեկ այլ չոր փորձանոթի մեջ (նկար): Տաքացնել խառնուրդը սպիրտայրոցով 1-2 րոպե:



Նկար. Ամոնիակի ստացում

2. Ամոնիակին բնորոշ սուր հոտը զգալուն պես (հոտ քաշել զգուշորեն) զազատար խողովակը հանել ամրակալին բերանքսիվայր ամրացված փորձանոթից և այն առանց շրջելու՝ փակել խցանով: Դադարեցնել խառնուրդի տաքացումը:
3. Ամոնիակով լցված փորձանոթը բերանքսիվայր ընկղմել ջրով լցված բաժակի մեջ և բացել խցանը: Փորձանոթը ջրով լցվելուց հետո անցքը փակել խցանով և հանել ջրից: Ստացված լուծույթի մեջ իջեցնել կարմիր լակմուսի թուղթ (այն կկապտի), այնուհետև

ամոնիակի լուծույթի նմուշին ավելացնել մի քանի կաթիլ ֆենոլֆտալեին հայտանյութ (լուծույթը ներկվում է մորեգույն):

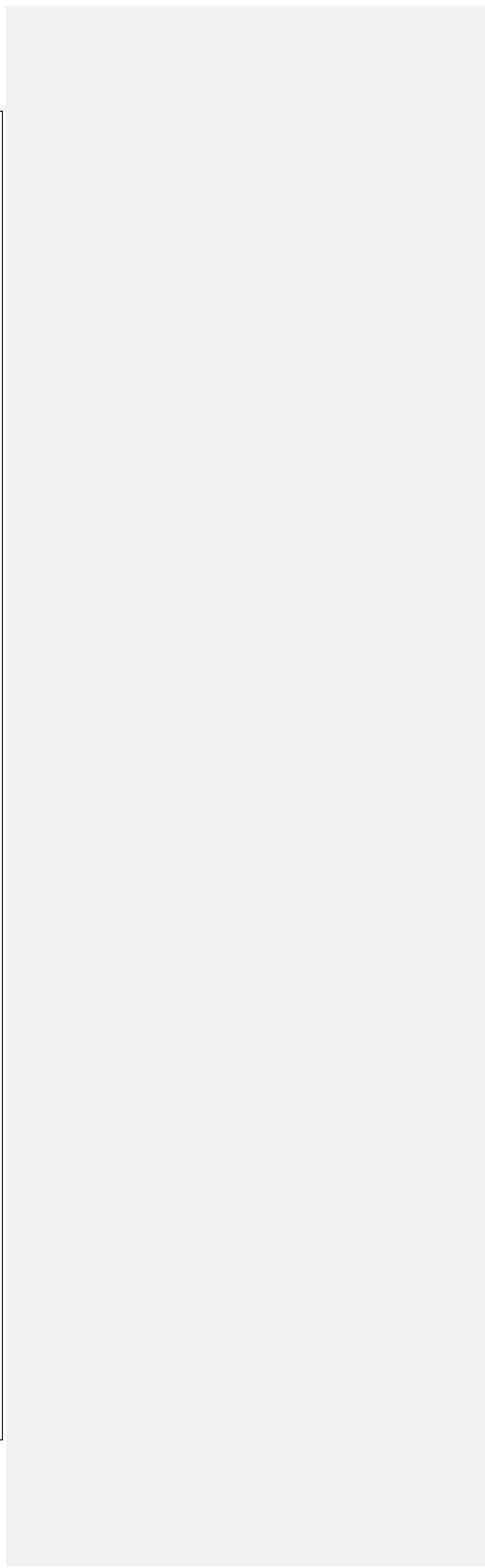
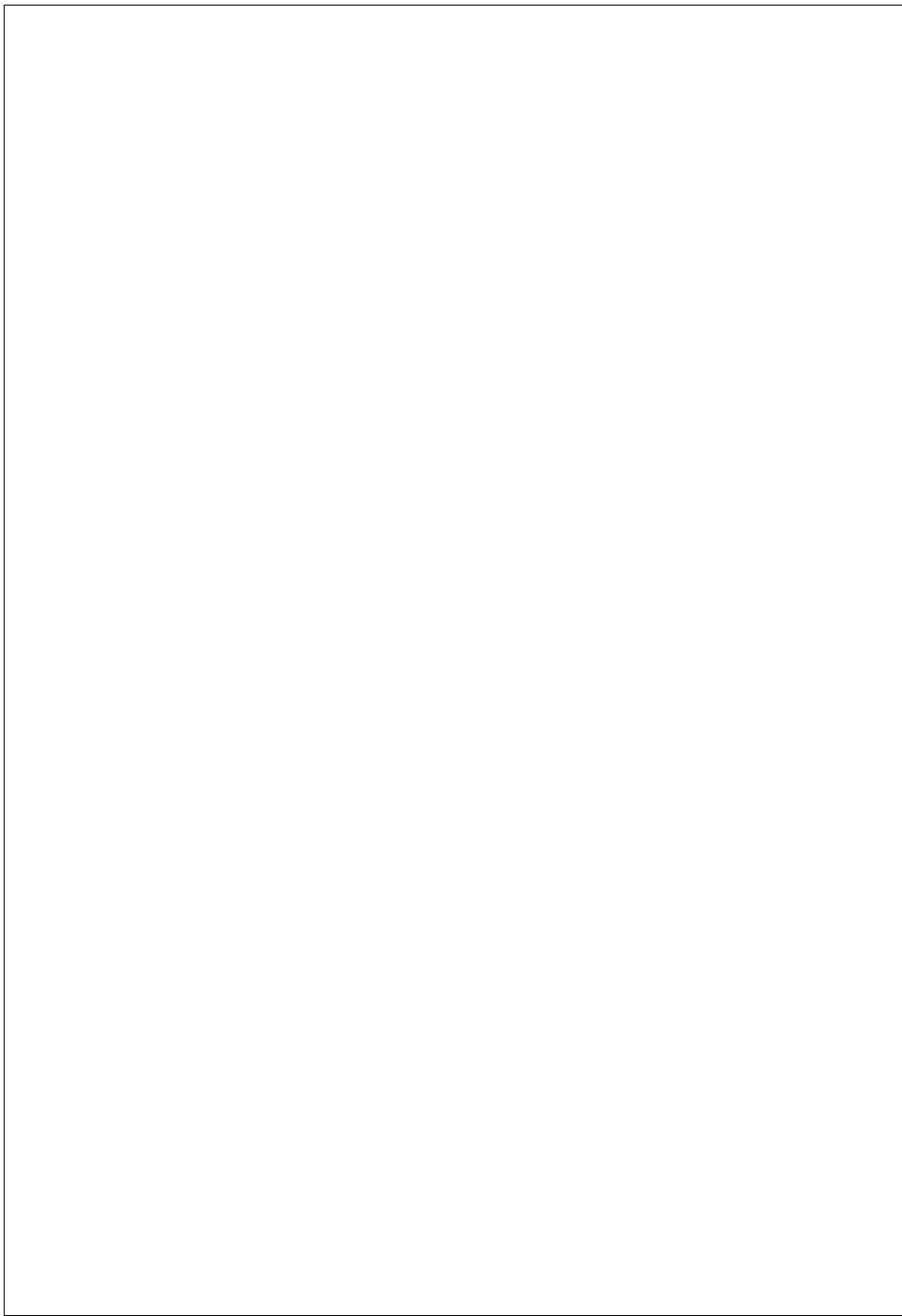
4. 3-րդ կետում ստացված մորեգույն լուծույթին Պաստերի պիպետի օգնությամբ կաթիլներով ավելացնել աղաթթվի 5%-անոց լուծույթ մինչև լուծույթի գունազրկումը:

Հարցեր

1. Գրել ամոնիակի ստացման ռեակցիայի հավասարումը:
2. Ինչո՞ւ են ամոնիակը հավաքում բերանքսիվայր ամրացված փորձանոթում:
3. Ինչո՞ւ է ամոնիակը լավ լուծվում ջրում: Գրել ընթացող ռեակցիայի հավասարումը:
4. Ինչո՞ւ է լակմուսը կապտում ամոնիակի ջրային լուծույթում:
5. Բացատրել, թե ինչու է ֆենոլֆտալեին պարունակող ամոնիակի ջրային լուծույթի վրա աղաթթվով ազդելիս լուծույթը գունազրկվում: Գրել ռեակցիայի մոլեկուլային և իոնական հավասարումները:
6. Գրել ամոնիակի կատալիտիկ օքսիդացման ռեակցիայի հավասարումը և հավասարեցնել էլեկտրոնային հաշվեկշռի եղանակով:

Դիտարկում (գույնի փոփոխություն, նստվածքի առաջացում, գազանջատում և այլն)

Եզրակացություն



Լաբորատոր փորձ 15 10-րդ դասարան

Թեմա՝ Ոչ մետաղներ և մետաղներ

Ջրի ընդհանուր կոշտության որոշում (45 րոպե)

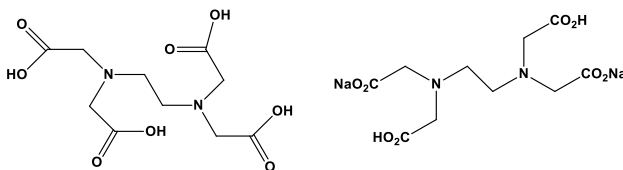
Փորձի նպատակն է կոմպլեքսոնոմետրիկ տիտրման եղանակով որոշել խմելու ջրի ընդհանուր կոշտությունը:

Անվտանգության կանոններ

- Ամոնիակի լուծույթով աշխատել քարշիչ պահարանում, հագնել խալաթ, ձեռնոց և պաշտպանիչ ակնոց դնել:

Ներածություն

Ընդհանուր կոշտությունը ջրում որոշվում է կալցիում և մագնեզիում իոնների պարունակությամբ: Կոշտ ջրի կանոնավոր օգտագործումը կարող է բացասաբար ազդել մաշկի և առողջության վրա: Ջրի կոշտության որոշման համար օգտագործվում է էթիլենդիամինտետրաքացախաթթվի (EDTA) դինատրիումական աղը: EDTA-ի և դրա աղի կառուցվածքը ներկայացված է նկար 1-ում:

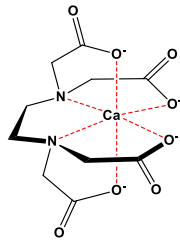


Նկ.1. EDTA-ի և դրա աղի կառուցվածքը

EDTA-ի դինատրիումական աղի (Տրիլոն B-ի) կարևոր հատկություններից է բազմարժեք (պոլիվալենտ) իոնների հետ (օր՝ կալցիում, մագնեզիում, պղինձ, կապար,

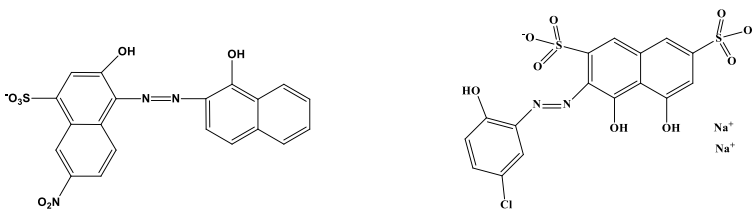
ցինկ, կադմիում, սնդիկ, երկաթ, ալյումինիում) ջրալույծ կոմպլեքսների առաջացումը pH-ի լայն տիրույթում (2-ից 13.5): EDTA-ն բժիշկների կողմից երբեմն նշանակվում է արյան միջից թունավոր մետաղները (օր՝ կապարը) հեռացնելու համար:

Տրիլոն B-ն մատչելի է: Ca^{2+} և Mg^{2+} իոնների տիտրման համար օգտագործվում է դրա 0.025M ստանդարտ լուծույթը: EDTA-ի միայն անիոնային ($EDTA^{4-}$) ձևն է pH 9-10-ում մետաղ իոնների (Me^{2+}) հետ առաջացնում 1:1 մոլային հարաբերությամբ կոմպլեքս: EDTA-ի դինատրիումական աղը պոլիդենատային լիգանդ է և առաջացնում է կայուն կոմպլեքս իոններ Me^{2+} իոնների հետ, որը ունի օկտաէդրիկ կառուցվածք ինչպես ներկայացված է նկար 2-ում:



Նկ.2. EDTA-Ca կոմպլեքս իոն

Կոմպլեքսոնոմետրիկ տիտրումը ջրի կոշտության որոշման հայտնի եղանակ է: Կալցիումի կոմպլեքսի կայունության հաստատունը ավելի մեծ է ($K_f(EDTA-Ca) = 5.0 \times 10^{10}$), ուստի առաջինը փոխազդում է կալցիումը, իսկ մագնեզիումը՝ ավելի ուշ ($K_f(EDTA-Mg) = 4.9 \times 10^8$): Որպես հայտանյութեր օգտագործվում են **Էրիոքրոմ սև T** և **թթվային քրոմ մուգ կապույտ** (նկար 3):

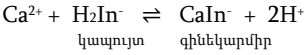


Նկ.3. Էրիոքրոմ սև T և թթվային քրոմ մուգ կապույտ հայտանյութերի կառուցվածքը

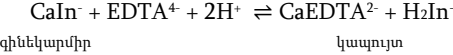
pH-ը մոտ 10-ում EDTA-ն նույն մոլային հարաբերությամբ (1:1) հեշտությամբ փոխազդում է և՛ մագնեզիում, և՛ կալցիում իոնների հետ: Այս ռեակցիայում $EDTA^{4-}$ լիգանդը գործում է որպես Լյուիսի հիմք (էլեկտրոնային զույգի դոնոր), իսկ Ca^{2+} իոնները՝ որպես Լյուիսի թթու: Հայտանյութի ազատ ձևի (կապված չէ որևէ մետաղի հետ) ցուցիչ է

համարվում կապույտ գույնը: Ca^{2+} պարունակող լուծույթին քիչ քանակությամբ հայտանյութ ավելացնելիս առաջանում է գինեկարմիր կոմպլեքս CaIn^- (սխեմա 1): EDTA^{4-} -ը ավելի ուժեղ կոմպլեքսագոյացնող է, քան հայտանյութը, և տիտրման ավարտին մետաղ իոնից հայտանյութի անջատումը թույլ է տալիս հայտանյութին վերադառնալ կապույտ գույնի (սխեմա 2): Եթե հայտանյութը նշանակենք H_2In^- , ապա ռեակցիայի հավասարումը կարելի է գրել հետևյալ ձևով՝

Սխեմա 1



Սխեմա 2



Ըստ սխեմա 2-ի EDTA -ի մոլերի քանակը հավասար է Ca և Mg իոնների ընդհանուր մոլերի թվին: Հայաստանում ջրի կոշտությունը արտահայտվում է Ca և Mg իոնների մգ×էկվ/լ ըստ Հայաստանի 31954-2012 պետական ստանդարտի: 1մոլ/լ ընդհանուր կոշտությունը համապատասխանում է 2մգ×էկվ/լ կոշտությանը: ԵՄ-ում ջրի ընդհանուր կոշտության նորմը 1.2 մգ×էկվ/լ է, իսկ Հայաստանում ոչ ավելի, քան 7 մգ×էկվ/լ:

Ջրի ընդհանուր կոշտության որոշման փոփոխականներ

Կախյալ փոփոխական	Ca^{2+} և Mg^{2+} իոնների պարունակություն
Անկախ փոփոխական	Օգտագործված տիտրանտ Տրիլոն B-ի քանակ
Վերահսկվող փոփոխականներ	<ul style="list-style-type: none"> • սենյակայիներտիտրանտ Տրիլոն B-ի քանակության նորմը 1.2 • Տրիլոն B-ի լուծույթի կոնցենտրացիա • բուֆերային լուծույթի քանակ

отформатировано: Шрифт: (по умолчанию) Sylfaen, 12 пт

отформатировано: Шрифт: Sylfaen

Անհրաժեշտ պարագաներ

- կշեռք ($\pm 0.001\text{գ}$)
- 250 մլ բաժակ
- 2 հատ չափիչ գլան 50 մլ (± 0.4 մլ)

- 250 մլ կոնսահն կոլբ
- 25 մլ բյուրետ (± 0.02 մլ)
- ծավալաչափ պիպետներ 5 մլ (0.02մլ) և 1 մլ (0.01մլ)
- եռագլուխ տանձիկ

Կոլբեր

- 200 մլ հետազոտվող ջրի նմուշ
- թորած ջուր
- ամոնիումի քլորիդ, NH_4Cl
- 10%-անոց NH_3 լուծույթ
- Էրիոքրոմ սև T կամ թթվային քրոմ մուգ կապույտ հայտանյութի լուծույթ
- EDTA-ի դինատրիումական աղ (Trilon-B, EDTA-2Na) 0.025M ստանդարտ լուծույթ
- ամոնիակային բուֆերային լուծույթ pH 9.5-10

Փորձի ընթացքը

pH=9.5-10 ամոնիակային բուֆերային լուծույթի պատրաստում

250 մլ բաժակի մեջ լցնել 40 մլ թորած ջուր և կշռել: Բաժակի մեջ ավելացնել 5 գ NH_4Cl և խառնելով լուծել այն: 50 մլ չափիչ գլանով ավելացնել 40 մլ 10%-անոց NH_3 -ի լուծույթ, այնուհետև ավելացնել թորած ջուր մինչև 200 մլ և խառնել լուծույթը: Լուծույթի պատրաստումը իրականացնել քարշիչ պահարանում:

Խմելու ջրի ընդհանուր կոշտության որոշումն իրականացվում է ըստ Հայաստանի 31954-2012 պետական ստանդարտի (որոշ փոփոխություններով):

Չափիչ գլանի օգնությամբ վերցնել 50 մլ խմելու ջրի նմուշ և տեղափոխել այն 250 մլ կոնսահն կոլբ: Ավելացնել 4 մլ ամոնիակային բուֆերային լուծույթ 5 մլ ծավալաչափ պիպետի օգնությամբ: Այնուհետև 1 մլ ծավալաչափ պիպետի օգնությամբ ավելացնել 0.3 մլ Էրիոքրոմ սև T կամ թթվային քրոմ մուգ կապույտ հայտանյութ: Լուծույթը դառնում է գինեկարմիր: Լցնել բյուրետը տիտրանտով և գրանցել Տրիլոն B-ի 0.025M լուծույթի սկզբնական ծավալը (մլ): Այնուհետև տիտրել անալիզվող ջրի նմուշը 0.025մոլ/լ Տրիլոն B-ով՝ կաթիլ-կաթիլ ավելացնելով այն մինչև (մեկ կաթիլից) գույնը գինեկարմիրից

կապույտի փոխվելը: Գրանցել տիտրանտի վերջնական ծավալը (մլ): Կրկնել փորձը ևս երկու անգամ ջրի նույն նմուշի համար:

ՋՐԻ ԸՆԴՀԱՆՈՒՐ ԿՈՇՏՈՒԹՅԱՆ ՀԱՇՎՈՒՄ

Տրիլոն B-ի ծախսված մնուլերի քանակը հավասար է Ca և Mg իոնների ընդհանուր մնուլերի քանակին, և 1 մնուլ ջրի կոշտությունը համապատասխանում է այդ իոնների 2 մգ×էկվ-ին: Հաշվել խմելու ջրի ընդհանուր կոշտությունը (**H**), մգ×էկվ/լ-ով, ըստ բանաձևի՝

$$H = \frac{2 \times V_1 \times C \times 1000}{V_2}$$

Որտեղ՝

- V_1 -ը Տրիլոն B-ի ծախսված ծավալն է (մլ)
- C-ն Տրիլոն B-ի մոլային կոնցենտրացիան է, $C = 0.025$ մոլ/լ
- V_2 -ը անալիզվող ջրի նմուշի ծավալն է (50մլ)
- 2-ը մնուլ-ը մգ×էկվ-ի փոխակերպելու գործակիցն է

Դիտարկում (գույնի փոփոխություն, նստվածքի առաջացում, գազանջատում և այլն)

Եզրակացություն

Լաբորատոր փորձ 16 10-րդ դասարան

Թեմա՝ Ոչ մետաղներ և մետաղներ

Կատիոնների որակական հայտնաբերում

(Ba^{2+} , Al^{3+} , Fe^{2+} , Fe^{3+} , Ca^{2+} , Zn^{2+} , Mg^{2+})

(90 րոպե)

Փորձի նպատակն է ջրային լուծույթներում հայտնաբերել և տարբերակել Ba^{2+} , Al^{3+} , Fe^{2+} , Fe^{3+} , Ca^{2+} , Zn^{2+} , Mg^{2+} իոնները:

Անվտանգության կանոններ

- NaOH -ի հետ զգույշ վարվել, հագնել խալաթ, ձեռնոցեր և պաշտպանիչ ակոց կրել:
Մաշկին թափվելու դեպքում արագ լվանալ հոսող ջրով:
- Բարիումի քլորիդը **խիստ թունավոր է**: Աշխատել զգույշ, մաշկին թափվելու դեպքում արագ լվանալ հոսող ջրով:
- Փորձերից ստացված թափոնները տեղափոխել նախատեսված տարաներ:

Անհրաժեշտ պարագաներ

- 16 մլ փորձանոթներ
- 20 հատ Պաստերի պիպետ
- Լվացման շիշ

Կոմպոնենտներ

- 50 մլ 2M $\text{NaOH}_{(զր)}$
- 50 մլ 1M $\text{NH}_3_{(զր)}$
- 50 մլ 1M $\text{Na}_2\text{CO}_3_{(զր)}$
- 50 մլ 1M $\text{Na}_2\text{SO}_4_{(զր)}$
- 10 մլ 0.1M արյան կարմիր աղ՝ $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$

- 10 մլ 0.1M արյան դեղին աղ՝ $K_4[Fe(CN)_6]$
- 10 մլ 0.1M կալիումի ռոդանիդ՝ KSCN
- 10 մլ $CaSO_4$ հազեցած լուծույթ
- Ba^{2+} , Al^{3+} , Fe^{2+} , Fe^{3+} , Ca^{2+} , Zn^{2+} , Mg^{2+} իոնների աղերի (լուծելի քլորիդներ, նիտրատներ կամ սուլֆատներ) 0,5 M ջրային լուծույթներ, յուրաքանչյուրից 10 մլ
- Թորած ջուր

Փորձի ընթացքը

Փորձանոթի մեջ Պաստերի պիպետի օգնությամբ լցնել մոտ 1 մլ հետազոտվող լուծույթ: Այնուհետև Պաստերի պիպետի օգնությամբ կաթիլներով ավելացնել մոտ 3 մլ համապատասխան ազդանյութը (**յուրաքանչյուր կաթիլն ավելացնելուց հետո թափահարել փորձանոթը**) և գրանցել փորձի ընթացքում դիտվող **բոլոր** փոփոխությունները: Այնուհետև փորձանոթի պարունակությունը դատարկել թափոնների համար նախատեսված համապատասխան տարայում և լավ լվանալ թորած ջրով, ահնրաժեշտության դեպքում օգտագործել խոզանակ: Փորձը կրկնել աղյուսակում նշված բոլոր կատիոնների համար բոլոր ազդանյութերով: *«Յուրահատուկ» ազդանյութերն օգտագործել միայն նշված կատիոնների համար:*

Օգտագործել ստորև բերված աղյուսակը դիտարկումները գրանցելու համար:

Իոն	Դիտարկումներ և ընթացող ռեակցիաների կրճատ իոնական հավասարումներ				
	NaOH(զր)	NH ₃ (զր)	Na ₂ CO ₃	Na ₂ SO ₄	«յուրահատուկ» ազդանյութ*
ալյումին, Al ³⁺ (զր)					
բարիում, Ba ²⁺ (զր)					CaSO ₄
կալցիում, Ca ²⁺ (զր)					
երկաթ(II), Fe ²⁺ (զր)					K ₃ [Fe(CN) ₆]**

երկաթ(III), Fe ³⁺ (ջր)					K ₄ [Fe(CN) ₆]**
					KSCN**
մագնեզիում, Mg ²⁺ (ջր)					
ցինկ, Zn ²⁺ (ջր)					

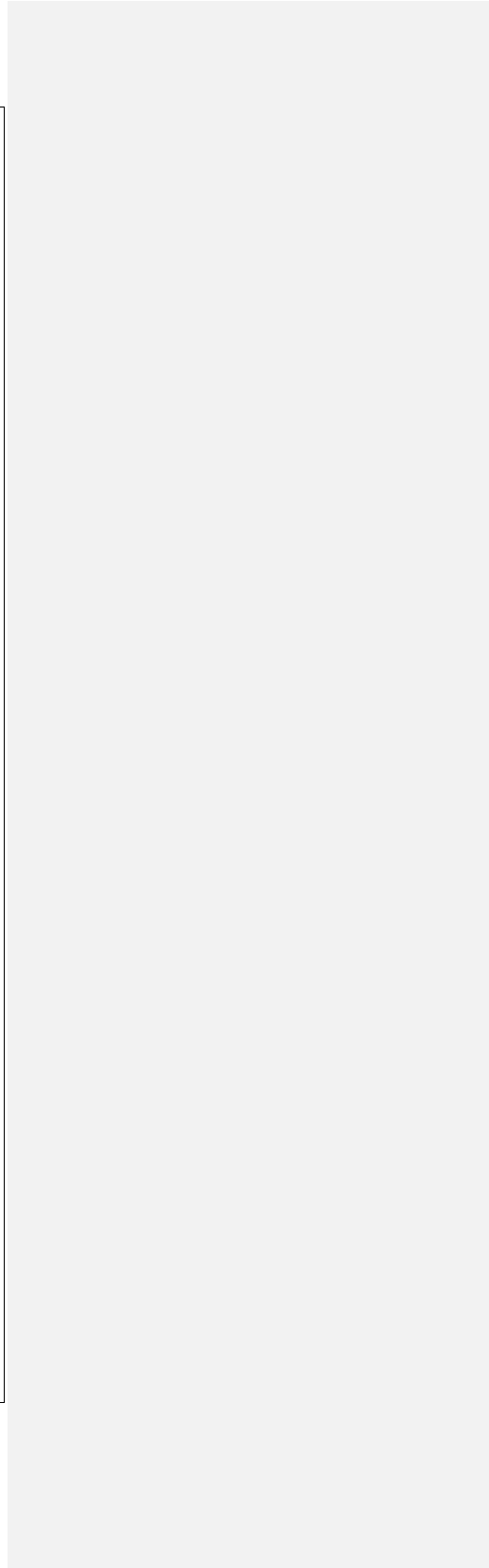
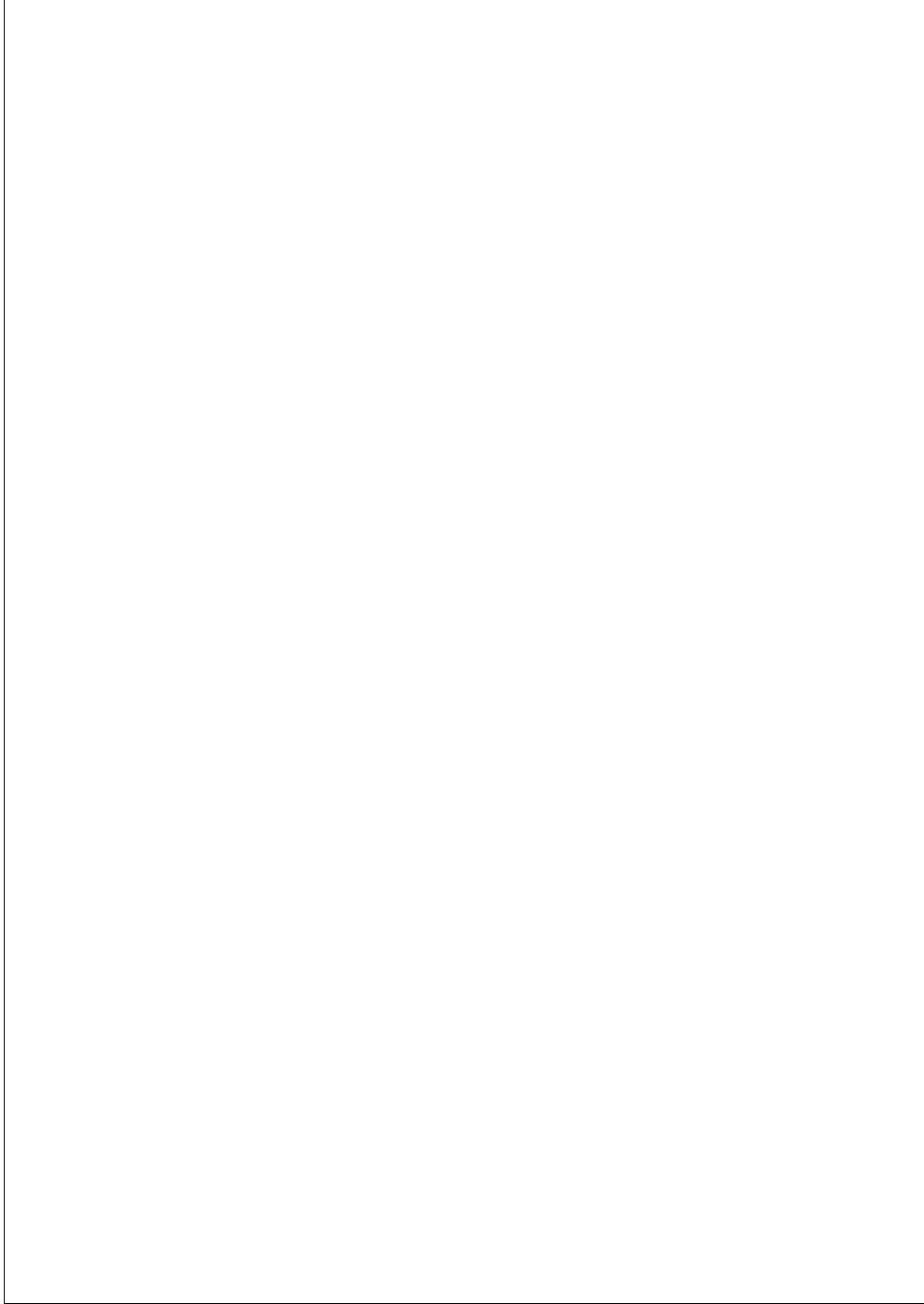
*- Որոշ կատիոնների հայտնաբերման համար կարելի է օգտագործել «յուրահատուկ» ազդանյութեր: Այդ ազդանյութերը գրված են համապատասխան վանդակներում

**- Իոնական ռեակցիաներն այս դեպքում չեն պահանջվում:

Եզրակացություն

Հարցեր

1. ա) Ինչո՞ւ են ազդանյութերն ավելացնում կաթիլներով:
բ) Բացատրությունը բերել Al^{3+} կամ Zn^{2+} իոնների և $NaOH$ -ի փորձի օրինակով:
գ) Հիմնավորել ընթացող ռեակցիաների հավասարումներով:
2. Ինչո՞ւ Ba^{2+} իոնի հայտնաբերման համար որպես ազդանյութ կարելի է օգտագործել $CaSO_4$ -ի հազեցած լուծույթը:
3. Ինչո՞ւ Fe^{2+} իոնը $NaOH$ -ով հայտնաբերելիս նախ գոյանում է սպիտակավուն նստվածք, որը շատ արագ դառնում է գորշ գույնի: Պատասխանը հիմնավորել ռեակցիաների հավասարումներով:



Լաբորատոր փորձ 17 10-րդ դասարան

Թեմա՝ Ոչ մետաղներ և մետաղներ

Մետաղների իոնների նույնականացում բոցի գույնի թեստով (45 րոպե)

Նպատակն է նույնականացնել անհայտ մետաղների իոնները՝ բոցում դրանց արձակած գույնով:

Անվտանգության կանոններ

- Անհրաժեշտ է հագնել խալաթ, ձեռնոցներ և պաշտպանիչ ակնոց կրել:
- Բարիումի քլորիդը **խիստ թունավոր է**: Աշխատել զգույշ, ձեռքերին թափվելու դեպքում արագ լվանալ հոսող ջրով:
- Բաց կրակով աշխատելիս մազերը պետք է հավաքած լինեն, իսկ խալաթը՝ կոճկված:
- Դյուրավատ նյութերը հեռու պահել բոցից:
- Սպիրտայրոցը վառում են լուցկիով: Չի կարելի այն վառել մեկ այլ սպիրտայրոցով, դա կարող է հրդեհի պատճառ դառնալ:
- Սպիրտայրոցի բոցը չի կարելի հանգցնել փչելով, դա վտանգավոր է, պարզապես պետք է ծածկել թասակով:

Անհրաժեշտ պարագաներ

- Մանրէաբանական ասեղ/օղակ կամ իներտ մետաղից պատրաստված ձող ջերմամեկուսիչ բռնակով
- Սպիրտայրոց

Նյութեր

- 10 մլ 0.1M բարիումի քլորիդ (BaCl_2)
- 10 մլ 0.1M կալցիումի քլորիդ (CaCl_2)
- 10 մլ 0.1M պղնձի քլորիդ (CuCl_2)

- 10 մլ 0.1M լիթիումի քլորիդ (LiCl)
- 10 մլ 0.1M կալիումի քլորիդ (KCl)
- 10 մլ 0.1M նատրիումի քլորիդ (NaCl)
- 10 մլ 0.1M ստրոնցիումի քլորիդ (SrCl_2)
- 10 մլ 0.1M ջինկի քլորիդ (ZnCl_2)
- Թորած ջուր

Փորձի ընթացք

I

Տրված են Ca , Na , Ba , Sr , K , Cu , Zn , Li մետաղների քլորիդների լուծույթներ:

1. Մանրէաբանական ասեղը կամ մետաղյա ձողն ընկղմել պղնձի (II) քլորիդի լուծույթի մեջ, այնուհետև պահել սպիրտայրոցի բոցի մեջ:
2. Դիտարկել բոցի գույնը: Անհրաժեշտության դեպքում կրկնել մի քանի անգամ մինչև գույնի հստակ նույնականացումը:
3. 1 և 2 կետերը կրկնել տրված բոլոր մետաղների քլորիդների լուծույթների հետ՝ նախօրոք թորած ջրով լվանալով մանրէաբանական ասեղը կամ մետաղյա ձողը: Գրանցել դիտվող գույները համապատասխան հաշվետվության թերթիկում:

II

Տրված է անհայտ մետաղների քլորիդների երեք լուծույթ՝ Ա, Բ և Գ:

1. I փորձի 1 և 2 կետերն իրականացնել տրված յուրաքանչյուր անհայտ լուծույթի (Ա, Բ և Գ) համար:
2. Գրանցել դիտվող գույները և նույնականացնել Ա, Բ և Գ լուծույթներում առկա անհայտ մետաղների իոնները՝ համեմատելով I փորձի արդյունքների հետ:

Բոցի գույնի թեստ

Անուն, ազգանուն _____

Անսաթիվ _____

ՀԱՇՎԵՏՎՈՒԹՅԱՆ ԹԵՐԹԻԿ

1. Ի՞նչ գույն ունի հետևյալ մետաղների իոններից արձակված բոցը:

	Մետաղի իոն	Բոցի գույն
ա)	Կալցիում	_____
բ)	Նատրիում	_____
գ)	Բարիում	_____
դ)	Ստրոնցիում	_____
ե)	Կալիում	_____
զ)	Պղինձ	_____
է)	Լիթիում	_____
ը)	Ցինկ	_____

2. Նույնականացնել անհայտ իոնները (Ա, Բ և Գ)

	Գույն	Մետաղի իոն
Ա	_____	_____
Բ	_____	_____
Գ	_____	_____

3. Ի՞նչ եք կարծում, արդյոք ձեր օգտագործած մետաղների աղերն օգտագործվո՞ւմ են հրավառություններում:
4. Երբ ապակե ձողը տաքացվում է, տաքացվող ծայրի շուրջը դեղնականաչավուն բոց է նկատվում: Ինչո՞ւ է պայմանավորված դեղին բոցը:
5. Մպիտակ փոշի պարունակող երկու շերտի պիտակները վնասվել են: Ինչպե՞ս կարելի է որոշել, թե որ շիշն է պարունակում ստրոնցիումի նիտրատ և որը՝ կալիումի սուլֆատ:
6. Արդյոք բոցի թեստը բավական է տրված մետաղների աղերը նույնականացնելու համար: Բացատրել:

Եզրակացություն

Լաբորատոր փորձ 18 10-րդ դասարան

Թեմա՝ Ոչ մետաղներ և մետաղներ

Մետաղների հարաբերական ակտիվության որոշում (90 րոպե)

Նպատակն է ուսումնասիրել որոշ մետաղների քիմիական ակտիվությունը:

Անվտանգության կանոններ

- Թթուներով աշխատելիս հագնել խալաթ, ձեռնոցներ և պաշտպանիչ ակնոց կրել
- Արձաթի նիտրատի հետ զգույշ վարվել, այն կարող է վնասել հագուստը և մաշկը:

Անհրաժեշտ պարագաներ

- 6 հատ փորձանոթ
- Փորձանոթի կալան
- 7 հատ Պաստերի պիպետ
- Նրբունեղի
- Թափոնների համար նախատեսված բաժակ
- Լվացման շիշ

Նյութեր

- 10 մլ KNO_3 -ի 5%-անոց լուծույթ
- 10 մլ $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ -ի 5%-անոց լուծույթ
- 10 մլ $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$ -ի 5%-անոց լուծույթ
- 10 մլ CuSO_4 -ի 5%-անոց լուծույթ
- 10 մլ AgNO_3 -ի 1%-անոց լուծույթ
- 10 մլ HCl 10%
- Թորած ջուր

- Պղնձի լար/կտոր
- Երկաթի լար/կտոր
- Մագնեզիումի լար/կտոր
- Կապարի լար/կտոր
- Ցինկի լար/կտոր

Փորձի ընթացք (մաս I)

1. Վերցնել 6 փորձանոթ և տեղադրել փորձանոթների կալանի մեջ, այնուհետև յուրաքանչյուրի մեջ տեղադրել պղնձի փոքրիկ կտոր/լար: Ավելացնել ազդանյութերը՝ համաձայն հետևյալ ցուցումների՝

Փորձանոթ 1	ավելացնել մոտ 1 մլ KNO_3 -ի լուծույթ
Փորձանոթ 2	ավելացնել մոտ 1 մլ $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ -ի լուծույթ
Փորձանոթ 3	ավելացնել մոտ 1 մլ $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$ -ի լուծույթ
Փորձանոթ 4	ավելացնել մոտ 1 մլ CuSO_4 -ի լուծույթ
Փորձանոթ 5	ավելացնել մոտ 1 մլ AgNO_3 -ի լուծույթ
Փորձանոթ 6	ավելացնել մոտ 1 մլ թորած ջուր

2. Մի քանի բոպե հետևել տեղի ունեցող փոփոխություններին և գրանցել դիտարկումները ստորև բերված աղյուսակում:
3. Փորձանոթների պարունակությունը դատարկել թափոնների համար նախատեսված բաժակում:
4. Լվանալ փորձանոթները թորած ջրով:
5. Կրկնել քայլ 2-ը հետևյալ մետաղների համար՝ երկաթ, մագնեզիում, ցինկ և անագ:

Դիտարկումներ մաս I-ի համար

	KNO ₃	Mg(NO ₃) ₂	Zn(NO ₃) ₂	CuSO ₄	AgNO ₃	Թորած H ₂ O
Պղինձ						
Երկաթ						
Մագնեզիում						
Անագ						
Ցինկ						

Փորձի ընթացք (մաս II)

- Վերցնել 5 փորձանոթ, պիտակավորել (համապատասխան մետաղի նշանը) և տեղադրել փորձանոթների կալանի մեջ, այնուհետև յուրաքանչյուրի մեջ տեղադրել համապատասխան մետաղը (մագնեզիում, ցինկ, անագ, երկաթ, պղինձ): Յուրաքանչյուր փորձանոթի մեջ զգուշորեն ավելացնել 1 մլ աղաթթու: Մի քանի րոպե հետևել տեղի ունեցող փոփոխություններին և գրանցել դիտարկումները ստորև բերված աղյուսակում:
- Փորձանոթների պարունակությունը դատարկել թափոնների համար նախատեսված բաժակի մեջ:

Դիտարկումներ մաս II-ի համար

	Դիտարկումներ Ընթացող ռեակցիայի հավասարում
Պղինձ	
Երկաթ	
Մագնեզիում	
Անագ	
Ցինկ	

Հարցեր

1. Ո՞ր մետաղն է առավելագույն թվով ռեակցիաների մեջ մտնում տրված նյութերի լուծույթների հետ:
2. Ո՞ր մետաղն է նվազագույն թվով ռեակցիաների մեջ մտնում տրված նյութերի լուծույթների հետ:
3. Թվարկել մետաղները ըստ դրանց ռեակցիոնունակության՝ սկսելով ամենառեակցիոնունակ մետաղից (ամենառեակցիոնունակը այն մետաղն է, որն առավելագույն թվով ռեակցիաների մեջ է մտնում): Տարրերի նման դասակարգումը կոչվում է **ակտիվության շարք**:
4. Հիմնվելով ձեր կազմած ակտիվության շարքի վրա՝ բացատրել, թե ինչու են շատ արձաններ ցինկի փոխարեն պատրաստվում պղնձից:
5. Հիմնվելով ձեր կատարած փորձերի արդյունքների վրա՝ առաջարկել թե ո՞ր մետաղի ընտրությունը կարող էր պղնձից ավել լավ լինել արձանների պատրաստման համար: Ձեր կարծիքով՝ ինչու՞ այդ մետաղը չի օգտագործվում այդ նպատակով:

6. Հաշվի առնելով այս մետաղների հարաբերական ակտիվության վերաբերյալ ձեր գիտելիքները՝ պատասխանել հետևյալ հարցին.

Ո՞ր մետաղը բնության մեջ ավելի հաճախ կարելի է հանդիպել «ազատ» վիճակում:

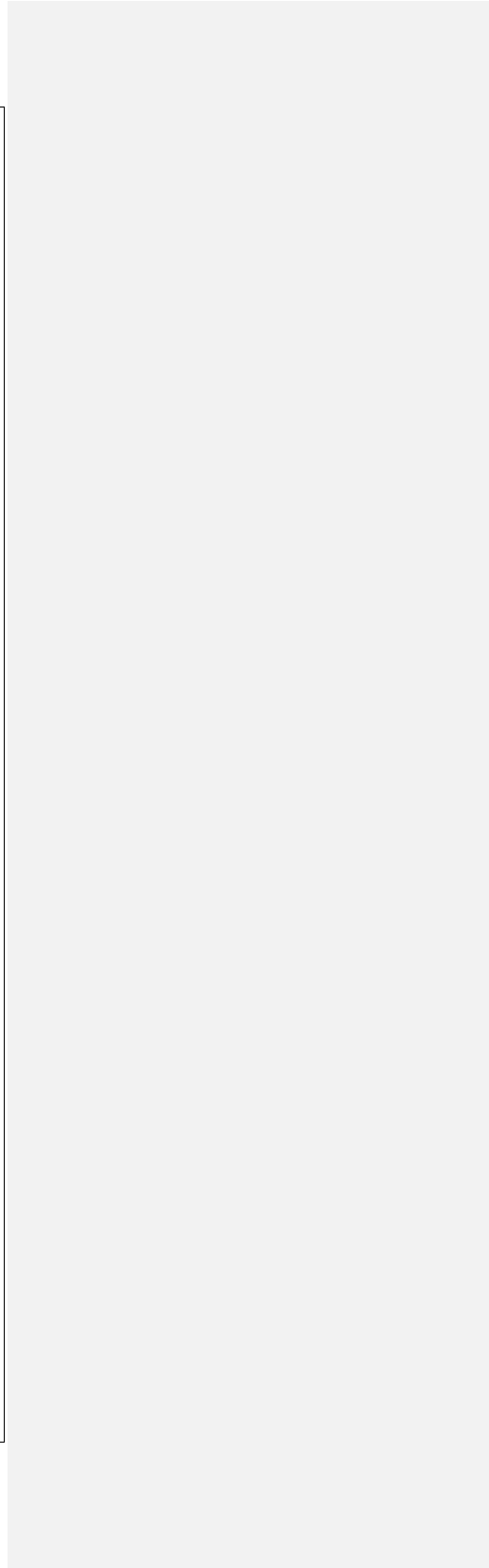
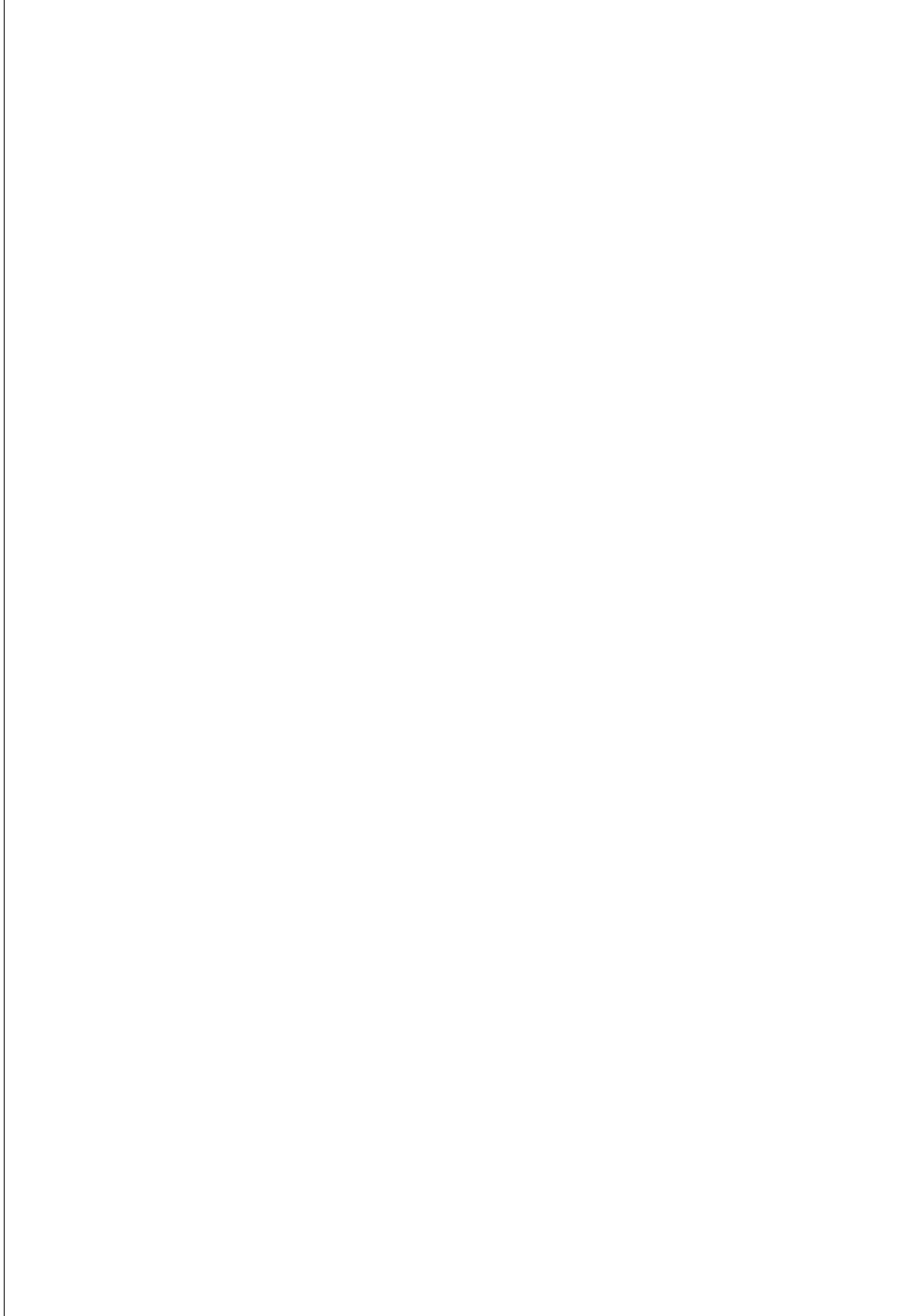
7. Նախագծել փորձ, որով կարելի է ուսումնասիրել Au-ի և Cu-ի հարաբերական քիմիական ակտիվությունը: Պատասխանում ներկայացնել ռեակցիայի հավասարումներ:

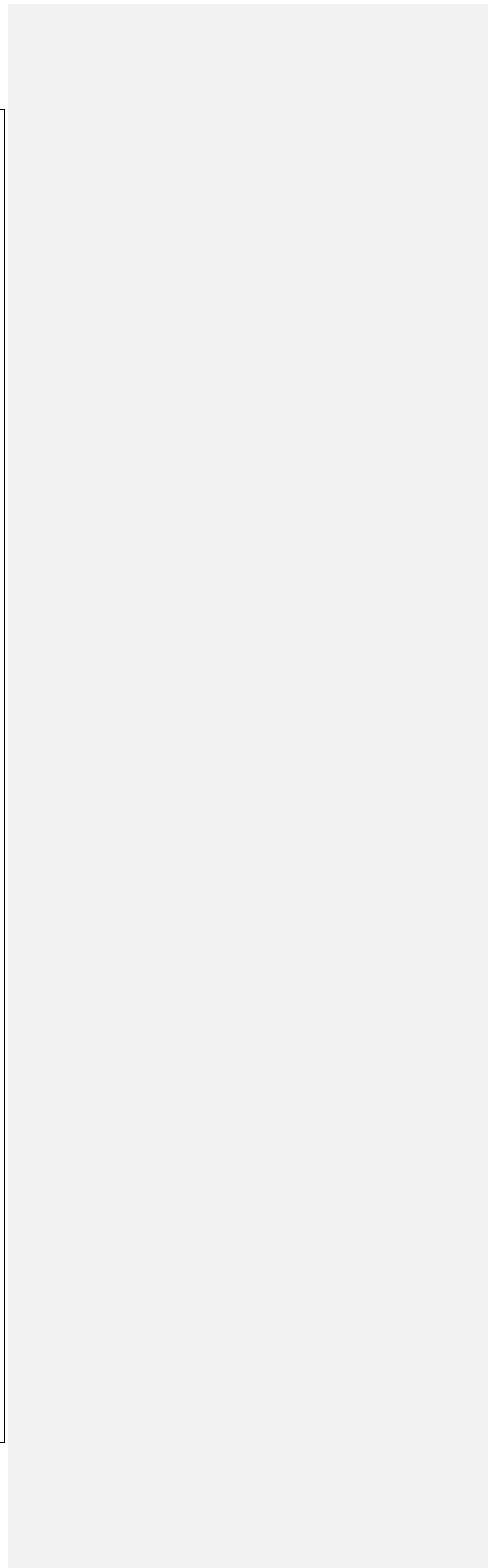
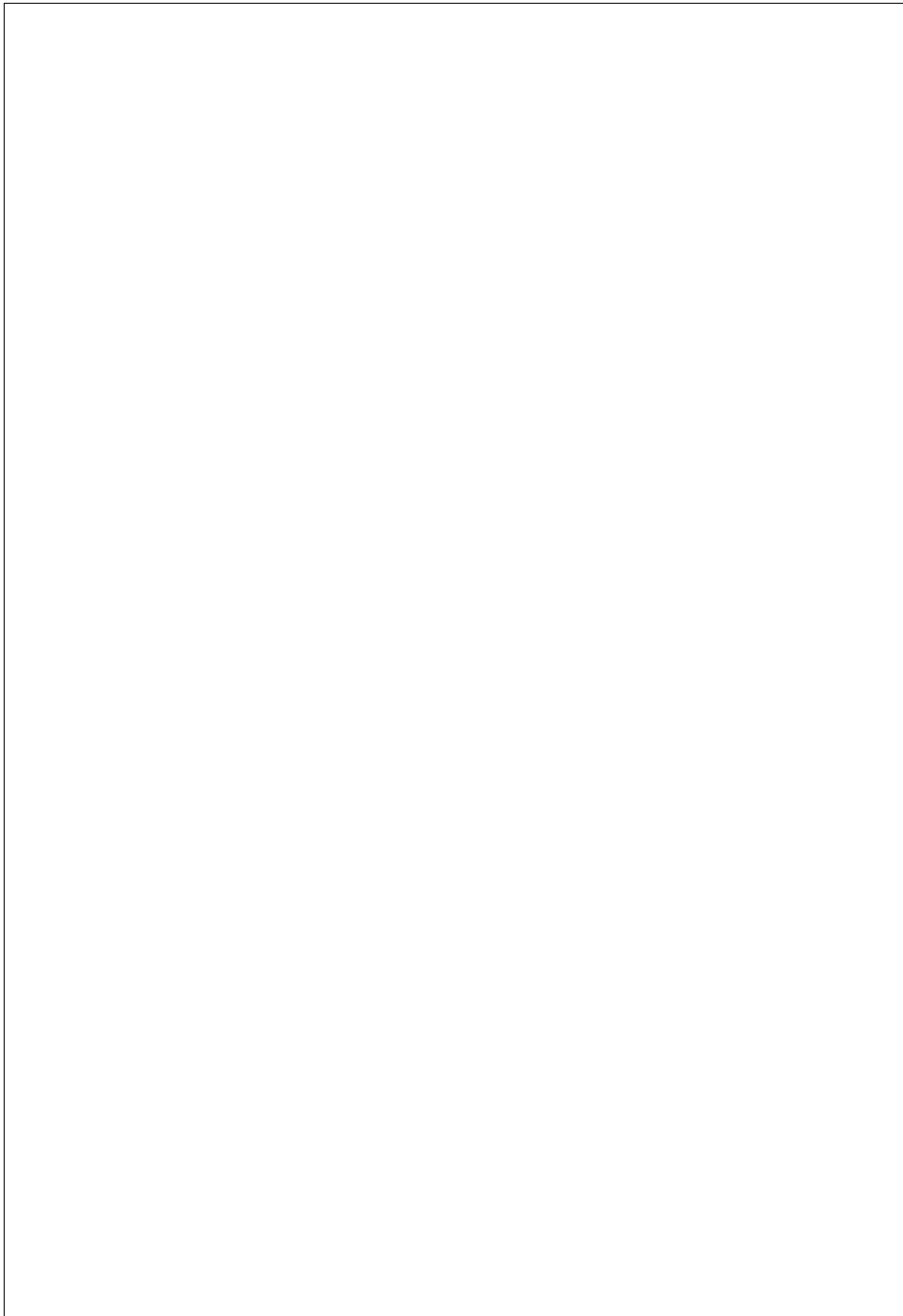
8. I խմբի մետաղներն ավելի ռեակցիոնունակ են, քան II խմբի մետաղները: Հետևաբար կարելի է ենթադրել, որ պարբերական համակարգում պարբերություններում կարգաթվի նվազմանը զուգընթաց նվազում է նաև մետաղների ռեակցիոնունակությունը: Այս փորձի ընթացքում ձեր ուսումնասիրած անցումային շարքի մետաղները արդյոք ենթարկվում են այս օրինաչափությանը: Պատասխանը ներկայացնել հակիրճ:

Եզրակացություն

Մաս I

Մաս II





Լաբորատոր փորձ 19 10-րդ դասարան

Թեմա՝ Ոչ մետաղներ և մետաղներ

Իոնների հայտնաբերում (45 րոպե)

Փորձի նպատակն է հայտնաբերել կատիոնն ու անիոնը լուծույթում:

Յուրաքանչյուր փորձի յուրաքանչյուր փուլի համար պահանջվում է գրանցել հետևյալ մանրամասները՝

- դիտարկված գույնի փոփոխությունը,
- ցանկացած նստվածքի առաջացում,
- ցանկացած նստվածքի լուծելիությունը ավելացված ռեագենտի ավելցուկում,
- գազի անջատում:

Անվտանգության կանոններ

- Օգտվել փորձանոթների կալանից և համոզված լինել, որ փորձանոթի բաց ծայրը ուղղված Չէ որևէ մեկի կողմը:
- NaOH-ի և HCl-ի հետ զգույշ վարվել, հագնել խալաթ, ձեռնոցեր և պաշտպանիչ ակոց կրել: Մաշկին թափվելու դեպքում արագ լվանալ հոսող ջրով:
- Բարիումի նիտրատը **խիստ թունավոր է**: Աշխատել զգույշ, մաշկին թափվելու դեպքում արագ լվանալ հոսող ջրով:
- Փորձերից ստացված թափոնները տեղափոխել նախատեսված տարաներ:

Անհրաժեշտ պարագաներ

- 6 հատ 16 մլ փորձանոթ
- 8 հատ Պաստերի պիպետ

- Լվացման շիշ
- Փորձանոթի կալան

Նյութեր

- Հետազոտվող նմուշ (**Ա** լուծույթ)
- 10 մլ 1%-ոց $AgNO_3$ (ջր)
- 10 մլ 0.1M $Ba(NO_3)_2$ (ջր)
- 10 մլ 2M $NaOH$ (ջր)
- 10 մլ 2M NH_3 (ջր)
- 10 մլ 1M Na_2CO_3 (ջր)
- 10 մլ 1M Na_2SO_4 (ջր)
- 10 մլ 2M HCl (ջր)
- Թորած ջուր

Փորձի ընթացքը

Ա լուծույթը պարունակում է մեկ կատիոն և մեկ անիոն, որոնք ընդգրկված են աղյուսակ 2-ում և 3-ում:

Այս իոնների նույնականացման համար անհրաժեշտ է իրականացնել մի շարք փորձեր:

Փորձանոթի մեջ Պաստերի պիպետի օգնությամբ լցնել մոտ 1 մլ հետազոտվող լուծույթ: Այնուհետև Պաստերի պիպետի օգնությամբ կաթիլներով ավելացնել մոտ 3 մլ համապատասխան ազդանյութը (**յուրաքանչյուր կաթիլն ավելացնելուց հետո թափահարել փորձանոթը**) և գրանցել փորձի ընթացքում դիտվող **բոլոր** փոփոխությունները աղյուսակ 1-ում: Այնուհետև փորձանոթի պարունակությունը դատարկել թափոնների համար նախատեսված համապատասխան տարայում և լավ լվանալ թորած ջրով, անհրաժեշտության դեպքում օգտագործել խոզանակ: Փորձը կրկնել աղյուսակ 1-ում նշված բոլոր ազդանյութերով:

отформатировано: армянский

отформатировано: армянский

Աղյուսակ 1

NN	Ազդանյութ	Դիտարկում
1	AgNO ₃ (ջր), ապա NH ₃ (ջր)	
2	Ba(NO ₃) ₂ (ջր), ապա HCl (ջր)	
3	NaOH (ջր)	
4	NH ₃ (ջր)	
5	Na ₂ CO ₃	
6	Na ₂ SO ₄	

Օգտագործելով փորձի արդյունքում գրանցված դիտարկումները և համեմատելով դրանք աղյուսակ 2-ում և 3-ում բերված տվյալների հետ՝ նույնականացնել Ա լուծույթում առկա անիոնը և կատիոնը:

Անիոն	
Կատիոն	

Եզրակացություն

Հիմնավորել իոնների հայտնաբերումը ըստ փորձի արդյունքների՝ բերելով համապատասխան ռեակցիաների կրճատ իոնական հավասարումները:

Աղյուսակ 2

Իոն	Դիտարկումներ
քլորիդ, Cl^- (ջր)	Տալիս է սպիտակ նստվածք Ag^+ (ջր)-ի հետ (լուծելի է NH_3 (ջր)):
բրոմիդ, Br^- (ջր)	Տալիս է կրեմագույն նստվածք Ag^+ (ջր)-ի հետ (մասամբ լուծելի է NH_3 (ջր)):
յոդիդ, I^- (ջր)	Տալիս է դեղին նստվածք Ag^+ (ջր)-ի հետ (անլուծելի է NH_3 (ջր)):
սուլֆատ, SO_4^{2-} (ջր)	Տալիս է սպիտակ նստվածք Ba^{2+} (ջր)-ի հետ (անլուծելի է ուժեղ թթուներում):
սուլֆիտ, SO_3^{2-} (ջր)	Տալիս է սպիտակ նստվածք Ba^{2+} (ջր)-ի հետ (լուծելի է ուժեղ թթուներում):

Աղյուսակ 3

Իոն	Դիտարկումներ			
	$NaOH$ (ջր)	NH_3 (ջր)	Na_2CO_3	Na_2SO_4
<i>այրմիև, Al^{3+}(ջր)</i>	Սպիտակ նստվածք, ավելցուկում լուծելի:	Սպիտակ նստվածք, ավելցուկում անլուծելի:	Սպիտակ նստվածք, ավելցուկում անլուծելի:	-
<i>բարիում, Ba^{2+}(ջր)</i>	Նստվածք չկա (եթե ռեագենտները մաքուր են):	Նստվածք չկա:	Սպիտակ նստվածք, ավելցուկում անլուծելի:	Սպիտակ նստվածք, ավելցուկում անլուծելի:
<i>երկաթ(II), Fe^{2+}(ջր)</i>	Սպիտակավուն/կանաչ նստվածք, որը օդի հետ շփումից վեր է ածվում շագանակագույն նստվածքի, ավելցուկում անլուծելի:	Սպիտակավուն/կանաչ նստվածք, որը օդի հետ շփումից վեր է ածվում շագանակագույն նստվածքի, ավելցուկում անլուծելի:	Սպիտակ նստվածք, ավելցուկում անլուծելի:	-
<i>երկաթ(III), Fe^{3+}(ջր)</i>	Կարմրա - շագանակագույն, ավելցուկում անլուծելի:	Կարմրա - շագանակագույն նստվածք, ավելցուկում անլուծելի:	Կարմրա - շագանակագույն նստվածք, ավելցուկում անլուծելի, գազի անջատում:	-
<i>ցինկ, Zn^{2+}(ջր)</i>	Սպիտակ նստվածք, ավելցուկում լուծելի:	Սպիտակ նստվածք, ավելցուկում լուծելի:	Սպիտակ նստվածք, ավելցուկում անլուծելի:	-

Օգտագործված գրականության ցանկ

1. Սահակյան Լ. և ուրիշն. Քիմիա 7: Երևան, «Տիգրան Մեծ», 2018:
2. Սահակյան Լ. և ուրիշն. Քիմիա 8 Երևան, «Տիգրան Մեծ», 2019:
3. Սահակյան Լ. և ուրիշն. Քիմիա 9 Երևան, «Տիգրան Մեծ», 2020:
4. Ադամյան Ռ., Ղոչիկյան Տ., Սիմոնյան Գ. Քիմիայի լաբորատոր աշխատանքներ: Ձեռնարկ: Երևան, «Զանգակ», 2013:
5. [Metals activity series](https://www.auburn.wednet.edu). <https://www.auburn.wednet.edu>
6. [Analysis of cations](http://www.colby.edu). <http://www.colby.edu>
7. Laboratory manual for general chemistry 1CHE 1401, 2015 AI Akhawain university.
8. Randall, J. Advanced Chemistry with Vernier, 2013.
9. G.S.E Chemistry Handbook, 2018.
10. AS and A level Chemistry Practical Handbook, 2017, p.113.
11. Ավետիսյան Կ. Գործնական և լաբորատոր աշխատանքները 9-րդ դասարանում, մեթոդական ձեռնարկ, 2011:
12. Ավետիսյան Կ., Մեժլումյան Վ. «Քիմիա» 9, գործնական աշխատանքներ քիմիայից:
13. Ավետիսյան Կ., Մեժլումյան Վ. «Քիմիա» 8, գործնական աշխատանքներ քիմիայից, աշխատանքային տետր: