

10577

Հ. Ա. Խ. Հ.

ՀԵՐԱԿԱ

ԻՆԴՈՒՍՏՐԻԱԼ - ԱԳՐԱՐԱՅԻՆ
ՄԱՆԿԱՎԱՐԺԱԿԱՆ ԻՆՍՏԻՏՈՒՏ

Հ. ԱԿՈՒՆՅԱՆ,

Ա. ԱՐՐԱՀԱՐԻԱՆ

Ա. ԳԱՆԳԱՆՅԱՆ

ԱՆՈՐԳԱՆԱԿԱՆ
ՔԻՄԻԱ

ԱՌԱՋԱԴՐՈՒԹՅՈՒՆ № 1

ՀԱՍՑԵՆ



282

4/11

ԻՆ

Մարտ

При ненахождении адресата вернуть: Эривань
Абовян 124, Заочному Индустриально-Аграр-
ному Педагогическому Институту

546

Ա-41

Պետերատի տպարան
Գլավ. № 6 467 P)
Պատ. № 5936
Տիր. 600
▽



35909-62

ԱՆՈՐԳԱՆԱԿԱՆ ՔԻՄԻԱՅԻ ԴԱՍԸՆԹԱՑԻ ՍՔԵՄԱՏԻԿ ՊԼԱՆ

Առաջադրություն № 1

1. Ներածութուն.
2. Որոշման յերևույթներ.
3. Մանր մետաղների որոշումներ.
4. Քիմիական և նրա հատկություններ.
5. Քիմիական մետաղների և նրանց որոշումներ.
6. Համաձայնագրեր.

Առաջադրություն № 2

1. Մետաղների և նրանց որոշումներ.
2. Ջրածին և ջուր.
3. Մետաղների սուլֆիդացում.
4. Մետաղների սուլֆիդացում.
5. Քիմիական հարաբերություններ.

Նյութի պահպանման որոշում. կայուն բացառություն որոշում.
կայուն կայուն հարաբերություն ներքին որոշում. բոլոր զանազան հա-
րաբերություններ որոշում. առավելագույն տեսություն.

Առաջադրություն № 3

1. Մետաղների հարաբերություններ որոշում.
2. Մոլեկուլային տեսություն, մոլեկուլ, մոլեկուլ, մոլեկուլ վերադարձ. Դյուրան-
գի և Պարի որոշում.
3. Ռեզուլտանտ յերևույթներ.
4. Արտեֆակտներ և եկվիվալենտ կշիռ.

Առաջադրություն № 4

1. Հալումներ.
2. Ելմանների պարբերական ախտում.
3. Լույսի և զգայության ախտումները, ստատիկ ճնշում. Վանտ Հոֆի
որոշում. Ռաուլի որոշում. Էլեկտրոլիտներ և զույգ էլեկտրոլիտներ. Արենյուի տե-

սոթյուն. իոններ, ֆարադեյի որենթները. թթուներ, աղեր և հիմքեր. չեղ-
քացման ռեակտիվները. ռեզուցման և ռեպրոդուցման յերևույթների բացատրու-
թյունը էլեկտրոնական լուս-բանալթյամբ:

Առաջադրություն 5

Առիթ խմբի էլեմենտները և նրանց միացությունները.

1. Ազոտ.
2. Ֆոսֆոր.
3. Մկնդեղ.
4. Անտիմոն.

Առաջադրություն 6

I Թթվածնի խմբի էլեմենտները և նրանց միացությունները.

1. Թթվածին.
2. Մծումբ.
3. Սելեն և տելուր.

II Ածխածնի խմբի էլեմենտները և նրանց միացությունները.

1. Ածխածին.
2. Սիլիցիում.
3. Անագ.
4. Կապար.

Առաջադրություն 7

Ալկալիական, հողալկալիական և հողային մետաղներ.

- | | |
|----------------|-----------------|
| 1. Լիթիում. | 6. Սարենցիում. |
| 2. Նատրիում. | 7. Բարիում. |
| 3. Կալիում. | 8. Բոր. |
| 4. Մագնիզիում. | 9. Ալումինիում. |
| 5. Կալցիում. | |

Առաջադրություն 8

I Ցերի-թի խմբի էլեմենտները և նրանց միացությունները.

1. Ցերի-թի.
2. Կոբալտ.
3. Նիկել.

II Քրոմ, մանգան, պղինձ, արծաթ, վոսկի, ցինկ և անդիկ

Առաջադրություն 9

1. Ազոտի գազեր.
2. Ռադիում և Ռադիոակտիվ յերևույթներ.
3. Առումի կառուցվածքը.

ԱՆՈՐԳԱՆԱԿԱՆ ՔԻՄԻԱ

ԱՌԱՋԱՆՈՒԹՅՈՒՆ Ձ 1-Ի ԲՈՎԱՆԴԱՆՈՒԹՅՈՒՆԸ

Ներածություն. ֆիզիկական և քիմիական յերևույթներ: Քի-
միական միացություն և ֆիզիկական խտնություն: Պարզ և բարդ
նյութեր: Համասեռ և տարասեռ նյութեր: Հարցեր ինքնաստուգ-
ման համար:

Ուսիրացման յերևույթներ: Ծանր մետաղների ռադիոա-
ցում. հարցեր ինքնաստուգման համար: Ուղի դերը ռադիոացման
յերևույթների մեջ. թթվածին, թթվածնի ստացումը, թթվածնի
ստանալը քիմիական յան պղից, թթվածնի ֆիզիկական և քիմիա-
կան հատկությունները: Այրման յերմաստիճանը և ջերմության
քանակը: Հարցեր և խնդիրներ: Թեթև հետադներ՝ շատրիում,
շատրիումի ռադիոացումը: Կալիում, կալցիում, կալցիումի ռադի-
ոացումը: Մագնիզիում, մագնիզիումի ռադիոացումը: Ալումինիում, ալումինիումի ռա-
դիոացումը: Ամփոփում: Համաձայնություններ (сглазны): Ծանր մետաղնե-
րի աղի առաջ. թեթև մետաղների աղյուսակ: Հարցեր ինքնաստուգ-
ման համար: Դրականություն:

ՆԵՐԱՄՈՒԹՅՈՒՆ

ՑԻՊԻՐԱԿԱՆ ՑԵՎ ՔԻՄԻԱԿԱՆ ՑԵՐՆՎՈՒՅԹՆԵՐ

Միջանկ, ինչպես մյուս բնագիտական գիտցիպլինները, ուսում-
նասիրում և նյութի հատկությունները. նա ուսումնասիրում և
նյութի այն փոփոխությունները, վորոնց յնթացքում հիմնովին
փոխվում են նյութի բնորոշ, այսպես կոչված, տեսակարար քի-
միական հատկությունները և ստացվում և իր եյուլթյամբ բոլորո-
վին տարբեր, նոր վորակի նյութ: Պարզենք մեզ առածները ռի-
նակներով. բոլորիդ հայտնի յե, վոր յերկաթյա առարկաները
խոնավ տեղում մնալով ժանդոսվում են. յերկաթի սակերեսին
ցոլանում և յեղում կարմրավուն մի նյութ, վորն իր հատկու-
թյուններով վոչ մի նմանություն չո նի յերկաթ նյութի հետ:
Ժանդոսիլուց առաջ յերկաթը փայլ ունի, մագնիսով ձգվում է,
իսկ ժանդար վոչ միայն զուրկ և այդ հատկություններից այլ և իր
ձայնած հատկություններով բոլորովին տարբերվում և յերկա-

Քից: Սակայն չպետք է մոռանալ, մոր ժանգրիկաթ նյութն
պարունակում է մեջ և նա ստացվում է լեզվաթի հետ կատար-
վող խոր փոփոխությունից հետո: Նյութի հետ կատարվող այս-
պիսի բոլոր փոփոխությունները կազմում են քիմիայի ուսումնա-
նասիրության խնդիրներից մեկը, այս և նման լեզվաթիերը կոչ-
վում են քիմիական լեզվաթիեր:

Քիմիական լեզվաթիերը պետք է տարբերել ֆիզիկական
լեզվաթիերից: Որինակ՝ յերկաթը մանրացնելը կամ հալելը ֆի-
զիկալ է լեզվաթի, այս դեպքում լեզվաթի մնում է լեզվաթի,
փոխելով միայն իր ֆիզիկական վիճակը (մեծ ու փոքր կտոր,
հալած և կարծր լեզվաթի) և կամ շաքարը կարող է լինել ջաքա-
րավազի, կտրոնների և փոշու ձևով, պահպանելով լիրիք դեպքում
եւ դոշնը և քաղցրությունը: Շաքարի ձևը չի հանդիսանում նրա
էական հատկությունը, իսկ դոշնն ու քաղցրությունը ջաքա-
րի էական հատկություններն են: Յեթե փոխենք ջաքարի էական
հատկություններից մեկն ու մեկը կփոխվեն նաև մնացած բոլոր
էական հատկությունները և ջաքարը չի մնա վորպես այդպիսին:
Փորձի համար այրեցիք ջաքարը և դուք կստանաք սե, ջաքարի
հետ վոչ մի նմանություն չունեցող նոր նյութ: Քիմիան ուսումնա-
նասիրում է նյութի էական (օնտոկադա) հատկությունները:

ՔԻՄԻԱԿԱՆ ՄԻԱՑՈՒԹՅՈՒՆ ՅԵՎ ՖԻԶԻԿԱԿԱՆ ԽԱՌՆՈՒՐԴ

Նախապես ուսումնասիրելով լեզվաթի փոշու և ծծմբածաղկի
հատկությունները (գույնը, մաքրիսական հատկությունը, լուծ-
վելը ծծմբածխածնի մեջ, փայլը և այլն), կշռեցիք 7 գրամ լեզ-
վաթի փոշի և 4 գրամ ծծմբածաղկի, ապա հալածապակյա սանդուղ
կամ խղթի վրա խնամքով խառնեցիք. այս խառնուրդում լեզվա-
թի ու ծծումբը իրենց հատկությունները բոլորովին չեն փոխում,
զանազան սիջոցներով՝ մաղնիրով, ջրի ու թանթրամբ, լուծելով
ծծմբածխածնի մեջ (վորտել լեզվաթի չի լուծվում). կարող եք
լեզվաթի և ծծումբը բաժանել և ստանալ նույն ծծումբն ու նույն
լեզվաթի, վոչ դուք ունեցիք խառնուրդ առաջ: Խոշորացուցողով
դիտելիս համասեռ զանգվածի տպավորություն թողնող այս խառ-
նուրդի մեջ զգալի չի նկատել և տարբերել ծծմբի և լեզվաթի
փոշու հատկությունը: Ծծումբն ու լեզվաթին իրար խառնելը ֆիզի-
կական լեզվաթի է, իսկ խառնուրդը՝ ֆիզիկական կամ միաժանի-
կական խառնուրդ: Ահրաժեշտ է հիշել, վոր ֆիզիկական խառ-

նուրդ կարելի է պատրաստել խառնվող նյութերից ցանկացած
քանակների վերցնելով:

Պատրաստած խառնուրդի կեսը լցրեք փորձանոթի մեջ և բրո-
նելով փայտյա կամ թղթից պատրաստած ունե խով, տաքացրեք
ապիրոտայրի (спиртовка) վրա մինչև լեզվաթի, վորից հետո հետա-
ցրեք կրակից ու հետեցեցեք այրման վերջանալուն: Կաշիկուց հե-
տո դուրս հանեցեք և ուսումնասիրեցեք նրա հատկությունները:
Փորձեցեք լեզվաթի և ծծումբը բաժանել միմիանցից այն յեղա-
նակներով. ինչպես դուք կատարեցիք ծծումբի և լեզվաթի խառ-
նուրդը տաքացրելուց առաջ, փորձը ձեզ կհամոզի, վոր այստեղ
չկա վոչ լեզվաթի և վոչ ել ծծումբ, հետեպես կատարված է քի-
միական լեզվաթի, ծծումբը և լեզվաթի միացել են քիմիապես և
ալել են քիմիական միացություն՝ ծծմբալին լեզվաթի (լեզվաթի սուլ-
ֆիդ):

Պարզ լեզվաթի բարդ նյութեր. ծծմբալին լեզվաթի ստացանք յեր-
կաթն ու ծծումբը քիմիապես միացնելով: Բոլոր քիմիական միա-
ցությունները, ինչպես և լեզվաթի սուլֆիդը, բարդ նյութեր են:
Բարդ նյութերը քիմիական միջոցներով կարելի է տարալուծել
իրենց բաղադրիչ մասերին: Որինակ՝ ծծմբալին լեզվաթի—լեզվա-
թի և ծծումբի, ջուրը—ջրածնի և թթվածնի, բայց մեր տրամա-
դրությունտակ չեղած մեխանիկական և ֆիզիկական միջոցներով
ծծումբը կամ լեզվաթի չենք կարող բաժանել բաղադրիչ մասերի:
Ծծումբը և լեզվաթի, ինչպես նաև ջրածնի և թթվածնի, պարզ
նյութեր են: Պարզ նյութերից մեզ հայտնի լին առայժմ 89-ը, այդ
պարզ նյութերից շատերը մեր զբաղմունքի առարկան են կազ-
մելու:

Համասեռ լեզվաթի տարասեռ նյութեր. տարասեռ (հետերոգեն)
նյութերից ամենալավ որինակը՝ կարելի է բերել գրանիտը, վորը
գաղտնիքն չպատի, կվարցի և փայլարի մ. խառնիկական խառնուր-
դն է ներկայացնում: Դաշտալին չպատի, կվարցը և փայլարը
առանձին-առանձին վերցրած համասեռ (հոմոգեն) նյութեր են:
Քիմիան չի ուսումնասիրում տարասեռ նյութերի հատկությունե-
րը, այլ ուսումնասիրում է համասեռ նյութերի հատկությունե-
րը: Իմանալով համասեռ նյութերի հատկությունները, հետո
թյամբ կարելի է գաղափար կազմել այդ համասեռ նյութերից
կազմված տարասեռ նյութերի հատկությունների մասին:

Քի. խառնուրդն ուսումնասիրում է վոչ միայն բնական, այլ և ալե
նյութերը, վորոնք պատ, աստվում են արհեստականորեն (որի-
նակ՝ ապակի, սոդա, գաճ, կարբոն և այլն):

Բայց ինչ ասել և նյութ (մատերիա). նյութի (մատերիայի) ամենաճիշտ բնորոշումը տալիս և Մարքս-Լենինյան դիալեկտիկական մատերիալիզմը:

«Մասերիան այն է, վոր ազդում է մեզ գգայաբանների վրա, առաջացնում է գգայություններ. մասերիան ուրիշիվ ռեալությունն է օրված մեզ գլխացություններում»:

(Լենին, XIII-րդ հատոր, էջ 110)

Հարցեր իմաստագրման համար

1. Փայտի այրումը քիմիական լիակությամբ և թե՛ ֆիզիկական՝ պատճառաբանեցե՛ք ձեր ասածը:
2. Ուրիշ ի՞նչ քիմիական և ֆիզիկական յերևույթների հետ էք ծանոթ (նկարագրեցե՛ք այդպիսիները):
3. Յերկաթե ժանդը ֆիզիկական խառնուրդ է, թե՛ քիմիական միացություն՝ պատճառաբանեցե՛ք:
4. Յերբ պերանը վերածում են ձողի, տախտակի կամ նրա-նից շինում վորեն առարկա, փոխվում են վալատայութի ելական (տեղակարար) հատկությունները:

ՈՐՄԻԴԱՅՄԱՆ ՅԵՐԵՎՈՒՅԹՆԵՐ

Նյութերի հատկությունները կարելի լի փոխել մեկից ավելի նյութեր իրար հետ միացնելով (սինթեզով): Վորպես որինակ կարելի լի բերել յերկաթի փոշու և ծծմբածաղկի միացնելը, վորի մասին խոսված է ներածական մասում: Նյութի ելական հատկությունները փոխվում են նաև բարդ նյութերը տարրալուծման (անալիզի) յենթադիտով, որինակ՝ ծծմբային յերկաթի տարրալուծումը՝ յերկաթի և ծծումբի: Տարրալուծման յերևույթների մասին մանրամասնորեն խոսք կլինի յերրորդ առաջադրության մեջ:

Քիմիայի ուսումնա յրությունը սկսում ենք միացման յերե-վույթներից, վորոնք բնության մեջ շատ են տարածված և վորոնց հետ ավելի յերք ծանոթ:

ԾԱՆՈՒ ՄԵՏԱՂՆԵՐԻ ՈՐՄԻԴԱՅՈՒՄ

Համեմատության մեջ դնելով մի շարք մետաղներ՝ ցինկ, յերկաթ, պղինձ, կապար, արծաթ, վոսկի և պլատին, կտեսնե՛ք վոր վերջին յերեքն ունեն փայլ իսկ մնացածները խավար են:

Յեթե դաժնով քերենք կապարի, պղնձի, ցինկի և յերկաթի յերեսի շերտը, կնկատենք փայլ, վորը վորոշ ժամանակից հետո խավար-վում է: Վոսկին, արծաթը և պլատինը, վորոնք սովորական պայ-մաններում իրենց փայլը չեն կորցնում, կոչվում են ազնիվ մետաղ-ներ, իսկ մնացածները վոչ ազնիվ:

Յե. կու կողմից բաց 20-30 cm. յերկարությու-ն ունեցող ա-պակյա խողովակը քիչ թեք (ինչո՛ւ) ամրացրեք յերկաթյա շտա-տիվին (հենարանին) և կնտրոնում դրեք պղնձի փայլուն կտոր-ներ ու ապա դանդաղորեն տաքացրե՛ք: Տաքացնելու ընթացքում պղնձի փայլը կարճ ժամանակասիջողում կորչում է, այս դեպքում ջերմությունը, շմանակցի՛ով յերևույթին, անհամեմատ արագաց-նում է յերևույթի ընթացքը: Քիմիայում նման ֆակտորները կոչվում են կաթալիզատորներ:

Յերկաթյա կամ հախճապակյա թասը յեռանկյունու ոգնու-թյամբ դրեք յերկաթյա յեռոտանու վրա (տես նկ.1) ապա թասի մեջ դրեք կապարի մի փայ-լուն կտոր և զազայրիչով (горелка) տաքացրե՛ք: հալ-վելուց հետո շուտով կա-պարի յերեսին գոյանում է գորշ գույնի շերտ: Յեթե ապակյա ձողով հետ տալու ինեք այդ շերտը, կերևա զապարի փայլը, վորն ան-միջապես նորի՛ կխավարի, կապարը կծածկվի գորշ շեր-տով: Այդ գործողությունը



Նկ 1.

հաջորդաբար կրկնելով վերջում կստանաք դեղնակարմրավուն փոշի:

Մի ուրիշ թասում դրեք ցինկի կտորներ և տաքացրե՛ք մինչև հալվելը: ցինկը արագորեն կորցնելով իր փայլը կծածկ-վի սպիտակ շերտով: Յեթե կրակը ուժեղ է, ցինկը կսկսի յեռալ, նրա գոլորշիները, բարձրանալով վերև, ողում կալվեն և կստաց-վի բամբակի գեղեցիկ փաթիլների նմար սպիտակ ցինկի մոխիր:

Փորձե՛ք շիկացնել ազնիվ մետաղները, կնկատե՛ք, վոր յիկացնելուց նրանք իրենց փայլը չեն փոխում:

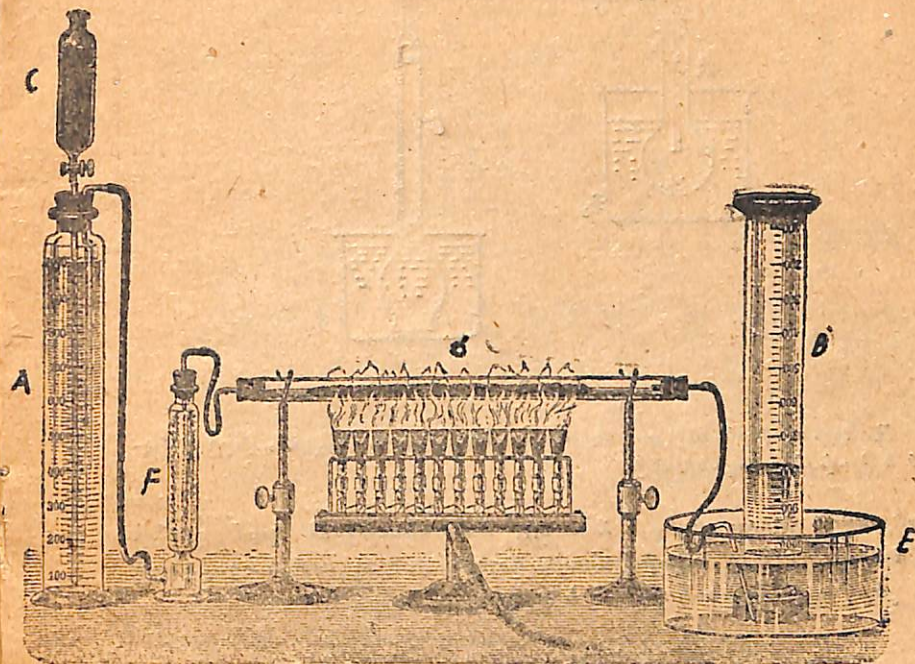
ՀԱՐՑԵՐ ԻՆՔՆԱՍՏՈՒԳՄԱՆ ՀԱՄԱՐ

1. Յինկի, պղնձի և կապարի թալուսմը քիմիական լերե-վույթ եւ
2. Այսումից ստացված նոր նյութերը քիմիական միացու-թյո նմեր են, թե՛ ֆիզիկական իսառնուրդներ:
3. Եւ ինչ վուչ ազնիւ մետաղներ զիտեք, բացի մեր թված-ներից:
4. Ինչմւ վոսկին անվանում ենք ազնիւ մետաղ, իսկ ցինկը՝ վոչ ազնիւ:

ՈՂԻ ԴԵՐԸ ՈՔՍԻԴԱՅՄԱՆ ՅԵՐԵՎՈՒՅԹՆԵՐԻ ՄԵՋ

Նույն կապարը լիթե հայեք պարաֆրինի մեջ, նա բոլորովին չի կորցնի իր փալլը, նույն հետևանքը կստանաք նման փորձ կատարելով պղնձի հետ: Այս փորձերն ասում են, վոր մեռադնեւ ըի քիմիական փոփոխման պատճառը ողն եւ եւ փոչ թե ջերմութունը, վոր մեր փորձերի ընթացքում միայն արագացրից մեռադնիքի քիմիական փոփոխումը: Այդ արագացնող ֆակտորները քիմաբաում անվանվում են ըրակտն կատալիզատ. բնեւ, իսկ քիմիական յերեւելթները դանդաղեցնողները՝ բացատեան կատալիզատ. ենեւ:

Հարց ե ծագում արդյո՞ք մեր նկարագրած լեռնայինները
ժամանակ ամբողջ ողն ե մասնակցում, թե միայն նրա վրոշ
մասը, ապա խնդրի լուծումը ցույց ե տալիս հետևյալ փորձը։ Մեկ
լիտր չոր ող յեթե անցկացնենք առակա խողովակի սե՛լ դրված ե
թիպոցի մեջ պղնձի կտորների վրայով (տես նկ. 2) ողը կմիանա սպի՛նձի



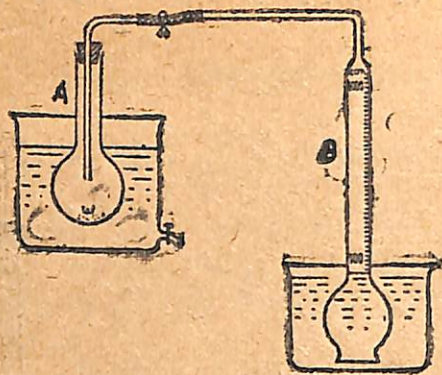
24. 2

Նկ. 2. Շ. Կաթնեցնոյ ծագար, Բ չափող գլան, Ժորի մեջ հախորոր փերերժ և մեկ լիտր ոռ չորացնող աշտարակ, D, Խողովակ-փորի մեջ գրված է պրոդեի կաթնի ք, B. չափող գլան, փորձիտ առջ լցված ողով, E ջրի ավազան, փորի մեջ ր կղ առ և B գլանը:

ցույց և տալիս, վոր B ցիլինդրում հավաքվում է 800 cm^3 զառ:
Նշանակում են մեկ լիտր ողից պլանձի հետ միացել և 200 cm^3
կամ մեր վերցրած ողի ծավալի $1/4$ մասը:

Նույն բանը կարելի է ապացուցել հետևյալ փորձով. Բ կուրբան՝ վորի մեջ դրված է սիսեռի մեծությամբ և ծծող թղթով չորացրած սպիտակ ֆոսֆորի մի կտոր. ռետինե խողովակով միացրեք Ե ձաղարանն չափող գլանի հետ (տես նկ. 3), վորը ընկղմված է ջրում. ֆոսֆորը կսկսի ծխել և միանալով ողի հետ, ջուրը Ե գլանում կսկսի բարձրանալ (վորովհետև ֆոսֆորը միանում է ողի հետ, Ե գլանում վորքբանում է ողի ծավալը, հետևա

ապին և ճնշումը և դրա համար էլ ջուրը B գլանում բարձրանում է). սպասեցե՞ք մինչև B գլանում ջրի բարձրանալը կանգ առնի:



Նկ. 3

A. Կուրա, վորի մեջ դրված է ֆոսֆորի կտոր, B. գլան, վորը ընկղված է ջրով լի ավազանի մեջ:

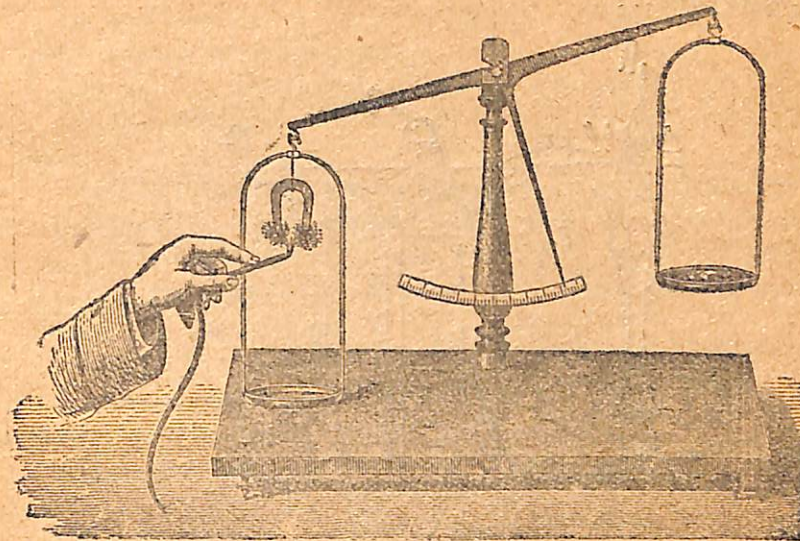
Բարձրացող ջուրը լցրել է 200 cm^3 տարածություն կամ գլանի $\frac{1}{5}$ մասը: Ողի այդ տեղիվ մասը, վորը մասնակցում է ոքսիդացման յերվույթներին կոչվում է քթվածին:

ԹԹՎԱԾԻՆ

Յեթե մետաղներն ոքսիդացման ժամանակ միանում են թթվածնի հետ, ապա ունակցիալից հետո ստացված նյութը պե՞տք է ավելի ծանր կշռի քան վերցրածը: Իրոք, լեթե դեղատնային կշեռքի վրա հավասարակշռեք լեթկաթի մանր փոշի, լցնելով նախորոք լավ չիկացրած աղբեսի (կրակադիմացկուն նյութ է) վրա և կամ, հավաքելով մագնիտի վրա (տես նկ. 4), այլեքք այդ յի՞ր կաթի փոշին, կտեսնեք, վոր նա դանդաղորեն կալվի և կշեռքի նժարը կսկսի իջնել: Այդ ծանրացումը թթվածնի կշիռն է:

Տարրերի մրանալը թթվածնի հետ կոչվում է ոքսիդացում իսկ ստացած նոր նյութը՝ ոքսիդ:

Փորձերի ժամանակ ցինկը, պղինձը և կապարը արելով ստացանք ապրերը գուլնի մոխիրներ, այդ մոխիրները



Նկ. 4

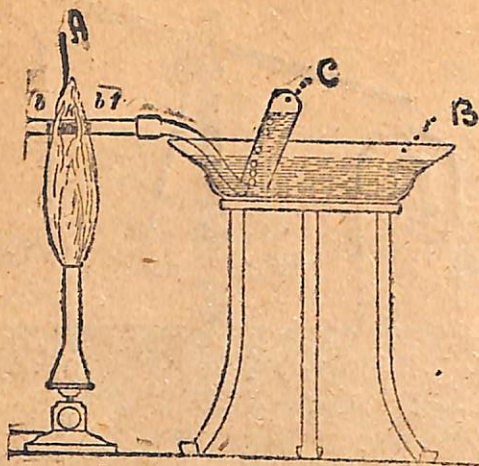
իրենցից ներկայացնում են՝ ցինկի պղինձի և կապարի ոքսիդները: Յեթե ոքսիդացումն այնքան բուռն է ընթանում, վոր աբաղքում և լույս, անվանում ենք, այրումն:

Թթվածինը ամենատարածված էլեմենտներից է, ազատ դուրսեթյամբ խառնված աղտոի հետ գտնվում է ոգում. միացած ջրածնի հետ կազմում է ջուր, իսկ այլ էլեմենտների հետ, յերկրագնդի կեղևը, վորի 50 % ը թթվածինն է:

Թթվածնի ստացումը. թթվածինն ստանում են սնդիկ ոքսիդը, բարիումի, նատրիումի և կապարի պերօքսիդները ու թթվածնառատ նյութերը (ըերթալետյան աղը, կալիում պերմանգանատը և այլն) տաքացնելով:

Թթվածնի ստանալը բերրոյեթյան աղից. փորձի համար անհրաժեշտ է կառուցել նկար 5-ում ցույց տված կանառուկցիայով գործիք, վորի համար վերցրեք դժվարահալ փորձանոթ, բերանին հարմարեցրեք նախորոք ծակված ռեզինե խցան, վորի միջով անցնում է բուրբ անկյամբ ծոված ապակյա խողովակ, վերջինըս միացրեք ռետինե խողովակի հետ: Այս ալիստանքներից հետո մի ուրիշ փորձանոթ լցրեք ջրով, բերանը փակեցեք

քութ մատով, ընկղմվելով ալդ ջրով լցված ավազանի մեջ, ապա հեռացրեք քութ մատը: Ցանկալի լին, վոր ողի վոչ մի պղպղակ չմնա փորձանոթում:



Նկ. 5

Գործիքի կառուցումից հետո կշռեցեք 4 գրամ բերթոլիտյան աղ, սանդուղ մանրացրեք և խառնեք մեկ գրամ մանրացրած պերքիդի հետ: Պայթուկից խուսափելու համար, խստորեն պետք է հետևել, վոր բերթոլիտյան աղը և մանրացրած պերքիդի ալով-դ նյութերի (փալտի, թղթի և այլն) վոչ մի կտոր չպարսպակեն: Ստուգելու համար այդ խառնուրդից $\frac{1}{2}$ գրամ լցրեք մի ուրիշ փորձանոթի մեջ և տաքացրեք: Եթե պայթուկ չառաջացավ կնշտակի կարելի լին անվտանգորեն փորձը սկսել:

Պատրաստած խառնուրդը լցրեք A փորձանոթի մեջ, բերանը խցանով փակեցեք, ուստի խողովակի ծայրը ընկղմեցեք B ավազանի ջրի մեջ և խառնուրդը տաքացրեք: Առաջին պղպղակները չհավաքել, դա ողն է, վորից հետո խողովակի ծայրը անցկացրեք ջրով լցված C փորձանոթի մեջ և կրակը քիչ ուժեղացրեք: Փորձանոթը թթվածնով լցվելուց հետո, նախ խողովակի ծայրը ջրի տակից հանեցեք և կրակը հեռացրեք: Թթվածնով լի փորձանոթի բերանը ջրի տակ փակել և դուրս հանել թթվածնի ներկայությամբ փորձեցեք առկալծվող տաշեղով:

Սուղիկ ոքսիդից թթվածին ստանալու համար գործիքը և տախտանքները մնում են նույնը, միայն բերթոլիտյան աղի և մանրացրած պերքիդի փոխարեն վերջերեք անդիկ ոքսիդ:

Ֆեխնիկայում թթվածին ստանալու համար քարիում ոքսիդի միջոցով, վորը 500° տաքացնելիս միանում է թթվածնի հետ և ստանալիս քարիում պերօքսիդ: Չերմուխյունը հասցնելով մատավորապես 500° միացած թթվածինը անջատվում է, ստացնելով մինչ 500°, կրկին միանում է ողի թթվածնի հետ, այս գործողությունը հաջորդաբար կրկնելով ստանում են մեծ քանակությամբ թթվածին:

Ուրից թթվածին ստանալու համար հեղուկացնում են ողը և ողովելով աղտոտի ավելի ցածր յնման կետ ունենալուց (աղտոտը լիտում է—194°, թթվածինը—185°) գոլորշիացնում են ողը, մնում է թթվածինը, նա 150 մթնոլորտ ճնշման տակ լցնում են պողպատյա բալոններում և վաճառում:

Թթվածնի ֆիզիկական յեղ քիմիական հոսկություն: Թթվածինը անհամ, անհոտ անգույն գազ է: Մեկ լիտր թթվածինը 0°-ում և 760 միլիմետր ճնշման տակ (նորմալ պայմաններում) կշռում է 1,4292 գրամ, ողից քիչ ծանր է: Թթվածինը 760 միլիմետր ճնշման տակ լիտում է—182,9°-ում: 0°-ում 100 ծավալ ջրի մեջ լուծվում է 4,89 ծավալ թթվածին, իսկ 15°-ում, 2,9 ծավալ:

Թթվածինը յեռանդով սխանում է բոլոր ելեմենտների հետ՝ բացի ֆլուորից և ազնիվ գազերից: Պողպատի շիկացրած ժապաղենը կալծեր ցրելով ալրվում է թթվածնի միջավայրում: Թթվածնում յեռանդով ալրվում են ֆոսֆորը, ծծումբը, Նատրիումը և ուրիշ շատ ելեմենտներ:

Մոմների այրումը քթվածնի միջավայրում: ձեղ ծանոթ յեղանակով ստացեք մեկ կոլրա թթվածին, ապա յերկաթյա շերտի մեջ ալրեք մի կտոր ծծումբ և իջեցրեք կոլրայի մեջ, կոլրայում ծծումբը կսկսի բռնուն կերպով ալրվել (տես Նկ. 6):

ԱՅՐՄԱՆ ՋԵՐՄԱՍԻՃԱՆԸ ՅԵՎ ՋԵՐՄՈՒԹՅԱՆ ԲԱՆԱԿԸ

Միևնույն քանակի ածուխն ալրվելով մաքուր թթվածնում և ողում ստացվում է հավասար քանակի Չերմուխյուն, բայց Չերմուխյունը ողում ալրվելիս ավելի ցածր կլինի, քանի վոր ողի աղտոտ չմանակցելով ալրման՝ կլանում է աղտաղբած Չերմուխյան մի մասը:



Նկ. 6.

Հաղթան Եւ Խնդիրներ

1. Հետ ծափալի թթվածինը ողի մէջ տոկոսն է կաղմում.
 2. Ինչ արագութեամբ կարող է ընդհանր վոր ջրում լուծված կա իսկապես թթվածինը:
 3. Ինչպիսիք է բացատրում ծծումբի, յիւրկաթի այրվելը մաքուր թթվածնի միջավայրում:
 4. Թթվածինը տեխնիկայում վորտեղ են գործածում:
- Խնդիր—Սենյակի ծավալը 100 խորանարդ մետր է, դրանից քանի խորանարդ մետրն է թթվածինը:
- Խնդիր—Ավազանում լցված է 250 լիտր ջուր (ջրի բարեխառնութիւնը 15° է) դրա մեջ ինչքան թթվածին է լուծված:

ԹԵԹԵՎ ՄԵՏԱՂՆԵՐ

Մինչև 19-րդ դարի սկզբները բարձր տեսակարար կշիռը համարում էին մետաղների բնորոշ հատկանիշը, բայց 1807 և 1808 թվերին ելեքտրո-մեխանիկական միջոցներով հայտնաբերվեցին մի շարք նոր մետաղներ, վորոնց տեսակարար կշիռը նույնիսկ ջրից ցածր է (լիթիում, կալիում և նատրիում):

ՆԱՏՐԻՈՒՄ

Հայտնաբերված է Դեվիի կողմից 1807 թվին, Բնության մեջ սղառ դրութեամբ չկա, նրա ամենատարածված միացութիւնը կիրակրի աղն է, վոր կազմում է ծովի ջրերի 2,7 %-ը:

Նատրիումը փափուկ է, դանակով կարելի է կտրել, ունի արծաթի փայլ, վորը ողի աղոցութեամբ հեշտութեամբ խափաբում է և զրա համար ել նատրիումը պահում են նավթի մեջ: Հալման կետն է 97,6°, յեռման կետն է 877,5°, տեսակարար կշիռը՝ 0,971:

Նատրիումի ուսիդացումը. ֆիլտր (ծծող) թղթի վրա կտրեցեք մի փոքր կտոր փափուկ նատրիում. չոսացրեք և զրեք յիւրկաթյա շերտի մեջ ու տաքացրեք: Նա հալվելուց հետո մեկեն կըռնվի և կատաղի սպիտակ փոշի՝ նատրիում ոքսիդ: Ստացված ոքսիդը լուծեցեք քիչ քանակով ջրում, փորձեցեք՝ ինչպես է ազդում կարմիր լակմուսի վրա: Նատրիում ոքսիդի ջրային լուծույթը կապտեցնում է կարմիր լակմուսը:

ԿԱԼԻՈՒՄ

Իր հատկութիւններով մոտ է նատրիումին, բնության մեջ աղառ դրութեամբ չկա, հայտնաբերվել է 1807 թվին Դեվիի կողմից: Դանակով կտրվող փափուկ մետաղ է, ունի արծաթափայտակ փայլ, պահվում է նավթում: Հալման կետն է 63,5°, յեռման կետն է 762,2°, տեսակարար կշիռը՝ 0,862: Կալիումի միացութիւնները շատ կա, երբ են բույսերի համար:

Նույն փորձը, վորպիսին կատարեցիք նատրիումի նկատմամբ, կատարեցեք նաև կալիումի հետ: Կալիումը ոքսիդի ջրային լուծույթը նույնպես կարմիր լակմուսը ներկում է կապույտ գույնի:

ԿԱԼՑԻՈՒՄ

Կալցիումը բնության մեջ գտնվում է միայն միացութիւններին ձևով. տարածված է կիսմետաղից է. նրա ամենատարածված միացութիւնն է կրաքարը և մարմարը, վորոնք Խորհրդային Հայաստանում շատ տարածված են: Մարմարի հանքեր կան Ախտալի և Վեդիի շրջաններում. կրաքարի հանքեր կան Դավալում, Ջաջուում և այլ ուր: Գիպսը, կավիճը և վոսկորը նույնպես պարունակում են կալցիում:

Կալցիումը նատրիումից ավելի կարճ սպիտակափայլ մետաղ է, չի կապուցիւն այրվում և աղուսակարմիր բոցով և տալիս է ըստ պիտակ փոշի, կալցիում ոքսիդ: Հալման կետն է 660°, յեռման է 1240°, տեսակարար կշիռը՝ 1,55:

Կալցիում ոքսիդ. կալցիում ոքսիդ ստանալու համար կշռեցեք 1/2 գրամ մետաղական կալցիում. լցրեք հախճապակյա թասի մեջ, տաքացրեք՝ մինչև ստացվի սպիտակ փոշի. լուծեցեք այդ փոշի քանակութեամբ ջրում, փորձեցեք. թե ջրային լուծույթը ինչպես է աղոցում կարմիր լակմուսի վրա: Կալցիում ոքսիդի ջրային լուծույթը նույնպես կարմիր լակմուսը ներկում է կապույտ գույնի, թեև նա կալիումի և նատրիումի ոքսիդների նման լավ չի լուծվում:

Տեխնիկայում կալցիում ոքսիդը (այրած կիրը) պարաստում են մեծ քանակութեամբ: Կան հատուկ հնոցներ, վորոնք ներսից պատած են զմեքարահալ աղուսով, աղոցներում դրսում են կրքաքարը և այլում, ջերմաստիճանը հասցնելով մինչև 1200°, այս ջերմաստիճանի տակ կրքաքարը տարածվելով տալիս է կալ-



ցիւմ ոքսիդ (կիր) և անթաղիոքսիդ գաղ: Այսպէս կիրը Գրի հետ միանալով տալիս է հանգած կիր (կրի գործարաններ կան՝ Զա- ջուռում, Դավալում և Յերեանում):

Կալցիում ոքսիդը գործածվում է շինարարութեան մեջ, կար- քիտի տեխնոլոգիայում և խառնվելով պղնձարջասպի հետ ալկինե- րըն են սրակում:

Իրենց հատկութիւններով կալցիումին մոտ են բարիումը և ստրոնցիումը:

ՄԱԳՆԵԶԻՈՒՄ

Մագնիզիումը տարածված ելեմենտ է՝ վորպէս կարբոնատ կոչվում է մագնիզիտ, վորը կրաքարի հետ խառնված կազմում է դոլոմիտ: Մագնիզիումը մի շարք լեռնալիւ տեսակների և քլո- րոֆիլի հատիկների բաղադրիչ մասն է կազմում:

Մագնիզիումը ունի ուժեղ արծաթասպիտակ փայլ, վորը խո- նավ սղում դժգունանում է, ծածկվելով մաշնեղիում ոքսիդի շեր- տով: Շիկացնելիս մագնիզիումը այրվում է շագուկիչ լույս արձակե- լով: Մագնիզիումի հալման կետն է 650° , լեռնանն է 1120° , տեսա- կարար կշիռը 1,74:

Մագնիզիումն ունի ստանում են մագնիզիումի և մագնե- զիտի շիկացմամբ. սպիտակ, ամորֆ փոշի յե, ունի հալման բարձր կետ, վորի պատճառով էլ նրանից պատրաստում են կը- րակաղիմացկուն աղյուռներ: Իժկութեան մեջ հալտնի յե աշրժ մագնիզիումը, վորը գործ են ածում այրվածքների բուժման հա- մար: Սառը ջրի մեջ դժվար է լուծվում, իսկ տաքի մեջ աշրժան քիչ, վոր հալելով կարմիր լակմուսը մանուշակագույն է դարձնում:

ԱԼՈՒՄԻՆԻՈՒՄ

Բնութեան մեջ ալումինիումը ամենատարածվածն է. նա կազմում է կավի, դաշտալիւ շպտի, փալարի բաղադրիչ մասը: Ալումինիումը ունի անագի փայլ, շատ հեշտ կոեի յե, հեշտու- թեան նրանից կարելի չէ պատրաստել բարակ թերթիկներ: Սո- վորական ջերմաստիճանում նա յինթարկվում է ոքսիդացման, բայց մակերեսում գոլացած ոքսիդը չի թողնում, վորպիսով ոք- սիդացումը ավելի խոր գնա: Ալումինիումի փոշին կամ բարակ թերթերը շիկացնելիս այրվում են սպիտակ, վառ բացով և տալիս ալումինիում ոքսիդ: Հալման կետն է $658,56^{\circ}$, լեռնան կետն է 1800° , տեսակարար կշիռը՝ 2,70:

Ալումինիումն ունի. տրամիւնիումը այրվում է մեծ ջերմաստի- ճանի տակ. անջատելով մեծ քանակութեամբ ջրմոթիւն և տա- լիս է ալումինիում ոքսիդ, վորը ջրում չի լուծվում և լակմուսի վրա չի աղղում: Անաքուր ալումինիում ոքսիդը կոչվում է նաեւ- թալ, գործածվում է զանազան առարկաներ հղկելու համար:

Թեթեւ մետաղների ոքսիդների ջրային լուծուցիւնը (բացի ալումինիումի ոքսիդից) կարծիք լակմուսը ներկում են կապույտ- ալյ հատկութեւնը անվանվում է հիւմային կամ ալկալիական հատկութեւն, իսկ ոքսիդների միացումը ջրի հետ՝ հիդրոսիդներ (հիդրո քառից, վորը նշանակում է ջուր—ջրային ոքսիդներ): Մետաղների լուծվող հիդրոսիդները անվանում են հիմք կամ ալ- կալիներ:

Թեթեւ մետաղների ոքսիդներից ամենից լավ ջրում լուծվում են (միանում ջրի հետ) և ուժեղ հիմնային հատկութեւն ցույց տալիս կալիումի և նատրիումի ոքսիդները. ավելի վատ են լուծ- վում կալցիումի, բարիումի և ստրոնցիումի ոքսիդները, դժվար է լուծվում մագնիզիումի ոքսիդը. բոլորովին չի լուծվում ալումի- նիւմ ոքսիդը:

ԱՄՓՈՓՈՒՄ

Մետաղներ անվանվում են այն տարրերը, վորոնք ունեն մետաղական փայլ, կոեի յե, կարելի չէ նրանցից թերթեր պատրաստել, ջերմութեւն և էլեքտրականութեւն լավ հաղորդիչ- ներ են. այն մետաղների ոքսիդները, վորոնք լուծվում են ջրում, կազմում են հիւմային հատկութեւն ունեցող հիդրոսիդներ:

Յ.Ե. ից բարձր տեսակարար կշիռ ունեցող մետաղները կազ- մում են մի առանձին խումբ, վորը կոչվում է ծանր մետաղներ: Խումբ. դրանց ոքսիդները ջրում չեն լուծվում: Յ.Ե. ից պակաս տեսակարար կշիռ ունեցող մետաղները կազմում են յերկրորդ խում- քը և կոչվում քիթի մետաղների խումբ:

Թեթեւ մետաղները ստորաբաժանվում են 1) ալկալիական մետաղ- ների (լիթիւմ, նատրիւմ և կալիւմ), վորոնց ոքսիդները ջրում լավ են լուծվում և տալիս ուժեղ հիմքեր, 2) հողալկալիական մետաղ- ներ (բարիւմ, ստրոնցիւմ, կալցիւմ և մագնիզիւմ) նրանցից հողում շատ կան և նրանց ոքսիդները համեմատաբար առաջին խմբի ոքսիդների հետ ավելի վատ են լուծվում, 3) հողային մետաղներ, վորոնց միացութեւնները հողի կմախքն են կազմում, իսկ ոքսիդ- ները չեն լուծվում ջրում (ալումինիւմ):

Ծանր մետաղները ստորաբաժանվում են՝ վոչ աղնիվ մետաղներ (յերկաթ, պղինձ, կապար, ցինկ և այլն), վորոնք ողում հեշտությամբ իրենց փայլը կորցնում են։ 2) կիսազնիվ (սնդիկ), վորը առօրական պայմաններում չի ոքսիդանում, բայց 400° առաքության տակ միանում է թթվածնի հետ։ 3) աղնիվ մետաղներ, (սարձաթ, վոսկի և պլատին), վորոնք չեն յենթարկվում ոքսիդացման թե սովորական պայմաններում և թե բարձր ջերմաստիճանում։

Հեշտությամբ ոքսիդացող մետաղներն ոքսիդացումից պաշտպանելու համար, ծածկում են նիկելով, ցինկով, անագով և այլն ուսերով, վորոնք ողում դժվար են յենթարկվում ոքսիդացման կամ ին նրանց մակերեսը յենթարկվելով ոքսիդացման ալյուձի թողնում, վորպեսզի ոքսիդացումը մինչև վերջ գնա։

ՀԱՄԱՃՈՒՎԱԾՔՆԵՐ (Сплавы)

Համաձուլվածքներից շատերը ներկայացնում են մետաղների կարծր լուծույթը, մետաղների յուրահատուկ քիմիական միացություններ։ Այս բնորոշումից հասկացվում է, վոր համաձուլվածքներում, բացի ձուլվող մետաղների հատկություններից՝ հանդես են գալիս նոր հատկությունները։

Վորոնք են հանդես յեկող նոր հատկությունները։

Համաձուլվածքները սովորաբար ավելի կարծր են, քան ձուլվող մետաղները զառ-զատ վերցրված։ Որինակ 5% անագից և 95% պղնձից պատրաստած համաձուլվածքի կարծրությունը յերկու անգամ ավելի յե պղնձից։ Յերկաթը ավելի ամրանում է խառնվելով ածխածնի հետ (չուգուն և պողպատ)։ ալժաթն ու վոսկին խառնվելով պղնձի հետ նույնպես ամրանում են։

Համաձուլվածքների հալման կետը, ձուլվող մետաղներից ամենացածր հալման կետ ունեցող մետաղից ավելի ցածր է։ Որինակ՝ կալիումի հալման կետն է 63,5°, նատրիումի 97°, իսկ սըրանցից պատրաստված համաձուլվածքը սովորական բարեխառնության տակ հեղուկ է, կամ վերցնենք 60,5°, հալվող վուդի համաձուլվածքը, նրա մեջ մտնող ամենացածր հալման կետ ունեցող մետաղը հալվում է 210°-ում։

Համաձուլվածքներ կազմելիս փոխվում է նաև գույնը, որին նախ լատուն համաձուլվածքը 80% պղինձ պարունակելիս դեղին է, իսկ 30% պարունակելիս սպիտակ։

Համաձուլվածքների տեսակարար կշիռը համարյա թե միշտ մեծ է լինում ձուլվող մետաղների միջին տեսակարար կշիռից։

Համաձուլվածքները ջերմության և էլեկտրականության անալիզի վատ հաղորդիչներ են, քան իրանց բաղադրության մեջ մտնող մետաղները։ Որինակ՝ պղնձի էլեկտրահաղորդականությունը 27% ուղ պակասում է, յերբ նրա հետ խառնված է լինում 0,13% կապար, 40% ուղ պակասում է յերբ խառնված է լինում 3,2% ցինկ և 80% ուղ պակասում է, յերբ խառնված է լինում 4,9% անագ։

Համաձուլվածքներից ամենից շատ գործածականն են՝

1, Ռրոնդը, վորն անագի և պղնձի տարրերը տոկոսային համաձուլվածքն է ներկայացնում։ Փամիույտների բրոնզը կազմված է (89%—90%) պղնձից և (11%—10%) անագից։ գանգալենբրի բրոնզը կազմված է (80%—77%) պղնձից և (20%—23%) անագից։ Ալժմա բրոնզը պատրաստում են (65%—80%) պղնձի, (11%—31%) անագի և 2,5%—8% ցինկի խառնուրդից։

2. Հատուն համաձուլվածքը կազմված է (55%—65%) պղնձից և (35%—45%) ցինկից, ունի դեղին գույն, կոչվում է ղեղին պղինձ։

3. Տպագրական տառերը կազմված են 60% կապարի, 25% անտիմոնի և 15% անագի խառնուրդից։

Մոդիկի և մետաղների համաձուլվածքները կոչվում են ամալգամներ։

Աղյուսակ I
ԾԱՆՐ ՄԵՏԱՂՆԵՐԻ

Մետաղի անուն	Քիմիական նշան	Ցածկման թվեր	Հալման ջերմաստիճան	Ցածման ջերմաստիճան	Ոքսիդի գույն	Ոքսիդի լուծվելի ջրի մեջ	Ստորագրած նուն
Ցինկ	Zn	7.1	419.4	905.7	Սպիտակ	Չի լուծվ.	Վառ արևի
Անագ	Sn	7.29	231.84	2275	Սպիտակ	» »	» »
Գրամ	Gr	6.5	170	2200	Մուր	» »	» »
Նիկել	Ni	8.9	1452	2330	Սպառնալի	» »	» »
Յերկաթ	Fe	7.86	1525	2150	Որանժ-կարմ	» »	» »
Պղինձ	Cu	8.93	1083	2310	Սև	» »	» »
Կապույտ	Pb	11.37	327.4	1510	Դեղնակարմ.	» »	» »
Սնդիկ	Hg	13.55	38.87	358	Կարմիր	» »	Կիսազերծ
Արծաթ	Ag	10.5	960.5	1944	—	—	Արծաթ
Վոսկի	Au	19.32	1063	2610	—	—	» »
Պլատին	Pt	21.50	1771	3804	—	—	» »

Աղյուսակ II
ԹԵԹԵՎ ՄԵՏԱՂՆԵՐ

Մետաղի անուն	Քիմիական նշան	Ցածկման թվեր	Ցածման ջերմաստիճան	Ցածման ջերմաստիճան	Ոքսիդների լուծվելի ջրի մեջ	Ստորագրած նուն	
Լիթիում	Li	0.534	183	1400	Սպիտակ	Հալվում է ջրում և լուծվում	Աղի-լիթիում
Կալիում	K	0.862	63.5	762.2	» »	» »	» »
Նատրիում	Na	0.971	97.6	877.5	» »	» »	» »
Կալցիում	Ca	1.55	660	1240	» »	Հալվում է լուծվ.	» »
Ստրոնցիում	Sr	2.54	800	—	» »	» »	» »
Բարիում	Ba	3.6	850	1550	» »	» »	» »
Մագնեզիում	Mg	1.74	650	1120	» »	Դժվար է լուծվ.	» »
Ալյումինիում	Al	2.70	658.96	1800	» »	Չի լուծվում	Հալվում է ջրում

Հաղորդում ինքնասուզման համար

1. Ցինկի և կապարի ոքսիդները ինչ կարիքների համար են գործածում:
2. Հայաստանում կան ծանր մետաղ պարունակող հանքեր և վորտեղ:
3. Հնգամյակի III-րդ վճռական տարում Հայաստանը ինչ-քան պղինձ պետք է արտադրի:
4. Ինչպե՞ս նատրիումը և կալիումը ջրում չեն պահում, այլ պահում են նաթթում. նաթթը ինչ դեք է իրադում:
5. Ի՞նչ փաստեր գիտենք, վոր ծանր մետաղների ոքսիդները ջրի մեջ չեն լուծվում:

Ք Ի Կ Կ Ե Լ Ե Դ Ե Լ Ե Լ

1. Реформатский «Неорганическая химия» 1929 թվի հրատարակություն:

Եջ 23-39	Պարագրաֆ 1, 2, 3, 4, 5, 6	Եջ 546-567	Պարագր. 221-227
411-431	» » 174	439-442	» »
481-483	» » 174	457-461	» »
484-486	» » 202 վոչ ԼԵԿ	477-480	» »
500-502	» » 209 վոչ ԼԵԿ	449-450	» »
504-506	» » 217 ԼԵԿ	469-470	» »
529-532	» »	490-494	» »

1. Каблуков—«Основные начала неорганической химии» 1929 թվի հրատարակություն:

Եջ 1-9	Պարագրաֆ 1, 2, 3, 4, 5, 6	Եջ 307-309	Պարագր. 6.7
337-339	» » 1, 2, 3	303-305	» » 1, 2, 3, 4
340-341	» » 4, 5 վոչ ԼԵԿ	314-320	» » 2, 3, 4, 5, 6
357-360	» » 1, 2, 3	321	» » 8
379-380	» » 27	329-334	» » 1, 2
389-389	» » 1, 2, 3, 4, 5, 6	266-273	» » 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25

Կարելի չէ ոգտվել նաև

1. Меншуткин—«Курс общей (неорганической) химии»
2. А.Смит—«Введение

<< Ազգային գրադարան



NL0253933

44
1
1
Чыгарылыш—

Ленин—Т. 13, изд. 3, 42 119—213.

Энгельс—„Диалектика природы“ изд. 1928 г. 42 76, 165, 275.

Энгельс—„Анди Дюринг“ изд. 1928 г. 42 15—19.

„Письма Маркса и Энгельса“ изд. 1929 г. 42 229.