

Հայկական գիտահետազոտական հանգույց Armenian Research & Academic Repository



Մույն աշխատանքն արտոնագրված է «Ստեղծագործական համայնքների
նշ առևտրային իրավասություն 3.0» արտոնագրով

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial
3.0 Unported (CC BY-NC 3.0) license.

Դու կարող ես.

պատճենել և տարածել նյութը ցանկացած ձևաչափով կամ կրիչով
ձևափոխել կամ օգտագործել սովա նյութը ստեղծելու համար նորը

You are free to:

Share — copy and redistribute the material in any medium or format

Adapt — remix, transform, and build upon the material

9478

Բ. Ա. ՊԵՐԵԿԱԼԻՆ յեզ Գ. Ա. ՌԵՔՆԵՐՆԻ

Ք Ի Մ Ի Ա Յ Ի Ա Շ Ի Ա Տ Ա Ն Ք Ի Գ Ի Բ Ք

Տեխնիկումների համար

Գ Ր Ա Կ Է

Խուս. 2-րդ հասարակությունից՝ վառե փոխադրություններով յեզ
հավելումներով

Քարզ. յեզ խմբագրեց՝ Կ. ԱՅՈՎՅԱՆ

54

Պ-51

ՊԵՏՏՐՍ

1932

ՅԵՐՎԱՆ

9478

24 JAN 2007

Բ. Ա. ՊԵՐԵԿՍԼԻՆ յեկ Պ. Ա. ՌԵԲԻՆԴԵՐ

05 JUL 2010

54
7-51
W

Ք Ի Մ Ի Ա Յ Ի
Ա Շ Ի Ա Տ Ա Ն Ք Ի Գ Ի Ր Ք

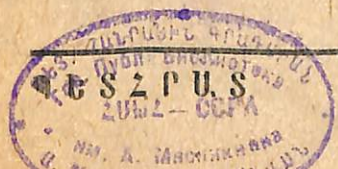
Տեխնիկումների համար

Գ Ր Ա Կ Ի

1008
34504

Ռուս. 2-րդ հրատարակությունից՝ վորոս փոփոխություններով յեկ հավելումներով.

Քարգվ. յեկ խմբագրեց՝ Կ. ԱԲՈՎՅԱՆ



1932

Յ Ե Ր Ե Վ Ա Ն

22 JUL 2013

Թ Ե Մ Ա Ի.

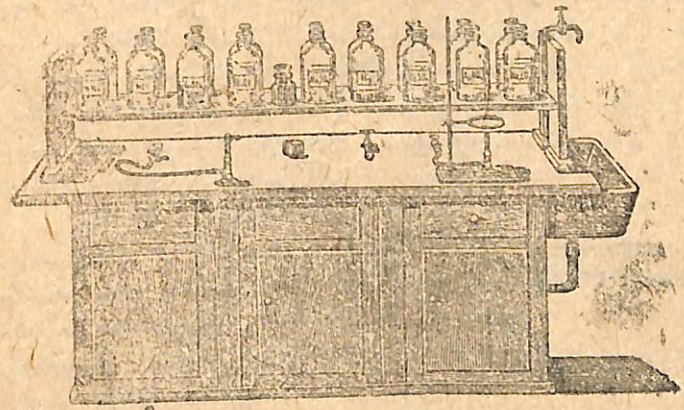
ՔԻՄԻԱԿԱՆ ՀԻՄՆԱԿԱՆ ՈՒՆԱԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ, ՀԱՍԿԱՑՈՂՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ ՅԵՎ ՈՐԵՆՔՆԵՐ

ԾԱՆՈԹՈՒԹՅՈՒՆ ԼԱՐԱՐԱՏՈՐԻԱՅԻ ՀԵՏ

Քիմիան կարելի չէ սուսմասիբել միայն գործնականում, փորձեր անելով, ուշադրութեամբ զննելով և խորհելով ստացված արդյունքների մասին ու ինքնուրույն հետևություններ հանելով նյութերի հատկությունների և նրանց փոխարկումների բնույթի վերաբերմամբ:

Քիմիայով զբաղվելու համար ծառայում է հասուկ սարքավորված մի շինություն, վորը կոչվում է քիմիական լաբորատորիա:

Վերջինս կահավորված է բարձր սեղաններով, վորոնք հարմարեցված են կանգնած աշխատելու համար: Սեղաններն ունենում են փոքրիկ դարակներ՝ հաճախ գործածվող նյութերի համար և փոքրիկ պահարաններ՝ չվերջացրած աշխատանքները և ձեռքը հանձնված առօրյաները պահելու համար: (Տես նկար 1):



Նկ. 1. Լաբորատորիան սեղան:

Բունզենի գազայրոց.—Քիմիական փորձերի մեծ մասը պահանջում է տաքացում: Այն լաբորատորիաները, վորոնք ունեն լուսադազ, այդ նպատակի համար գործ են ածում Բունզենի գազայրոցը: Բունզենի այրոցը բաղկացած է պղնձի խողովակից (նկ. 2), վորը պատտակված

ե պատվանդանի վրա (նկ. 3) և ներքևում մի զուգ կլոր բացվածքներ ունի: Սողովակին հագցված է պտավող թմբուկ՝ ճիշտ այնպիսի բացվածքներով, ինչպիսին ունի խողովակը: Պտտելով թմբուկը, կարելի է փակել կամ բանալ խողովակի բացվածքները, այնպես սարքելով, վոր նրանք զուգադիպեն կամ չզուգադիպեն թմբուկի բացվածքներին: Պտտվանդանը կողքից մի այլ խողովակ ունի, վորը ունի նաև խողովակի ողնությամբ միանում է աշխատանքի սեղանի գաղի ծորակի հետ (նկ. 1):



Նկ. 1. Բունդ գաղի գործարանում և ստորերգների այրոց: Կրչա խողովակների ողնությամբ

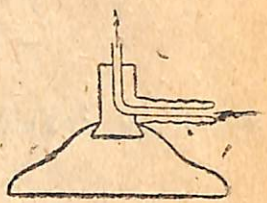
բերվում է լաբարատորիա: Ինտինս խողովակը թույլ է տալիս այրոցն ազատ տեղից-տեղ շարժել սեղանի վրա: Սողովակը չպետք է չափազանց բարակ պատեր ունենա, այլապես նա դուրբությամբ կծավի և գաղի հոսանքը կփակի: Անհրաժեշտ է ուշիուշով հետևել, վորպեսզի գաղի ծորակը բացվի միմիայն այրոցը վառելու ժամանակ, իսկ մյուս ժամանակները, քանի դեռ այրոցը չի աշխատում, պետք է պինդ փակված լինի: Գաղի ծորակն անզուգը բանալուց, լուսագաղը հոսում է լաբանատորիա, խառնվում է ողի հետ և կարող է պայթուենի կամ թուլանալորման պատճառ դառնալ:

Փորձ 1. Սողովակը հանցեք պատվանդանից և այրոցը քանդեցեք, բաժանելով յերեք մասի՝ խողովակ, թմբուկ ու պատվանդան: Զննեցեք և նկարեցեք պատվանդանը: Նորից սարքեցեք այրոցը: Բացեք ծորակը և ապա այրոցի վերին բացվածքին մոտեցրեք վառված լուցիկ: Բացեք և փակեցեք խողովակի վարի բացվածքները: Ինչպես է ազդում այդ բոցի գույնի վրա: Ունեիլով բոցի մեջ մտցրեք (նկ. 4)



Նկ. 4. Ունեիլի ակղերների համար:

տիգելի ճենապակե խուփը, պահեցեք այնտեղ, սկզբում բացվածքների փակ ժամանակ, այնուհետև՝ բաց ժամանակ: Ի՞նչ տեղի կուռնենա խուփի հետ առաջին և ի՞նչ՝ լերկորդ դեպքում: Բացվածքների բաց ժամանակ



Նկ. 3. Այրոցի պատվանդանը:

գաղի հոսանքը թույլ է խողովակի ներսի ողը բավական է լուսագաղի փոքր բաժինն այրելու համար և բոցը ներքև է խփում, այսինքն գաղն այրվում է խողովակի ներսում, ընդվորում խողովակը շիկանում է, իսկ բոցն ստանում է ճեղ, դուրս ցցված ձև և կանաչագույն լերանգավորում շիկացած պղնձից: Բոցի ներս խփելու դեպքում, անհրաժեշտ է ծորակը փակել, այրոցը հանդցնել, և թողնել, վոր այրոցը հովանա, վորից հետո մի քիչ փակել խողովակի ստորին բացվածքը՝ ողի հոսանքը նվազեցնելու համար և նորից վառել¹⁾:

Ցերը այրոցի կողքի բացվածքները փակ են, ողը պրիթե չի ներթափանցում խողովակի մեջ և գաղն այրվում է վերին բացվածքի մոտ առանց նախորոք ողի հետ խառնվելու, ուստի և տեղի չի ունենում «վոչ լրիվ այրում», այսինքն առաջ և գալիս ածուխի չայրված մասը փոշի (մուր), վորը նստում է ճենապակե խուփի վրա: Երկացած մուրը բոցը դարձնում է պայծառ դեղին, լուսատու և «մրոտ»: Այս տեսակ բոցը, մթին բոցից ավելի սառն է: Ողով հարուստ մթին բոցը միջ շերտն այրելով, հեռացնում է խփից: Լուսատու բոցն աշխատանքի համար գործածվում է չափազանց հագվադեպ, այնպես վոր հետագայում նկարագրվելիք փորձերում նրա կիրառումը չուրաքանչյուր անգամ հատկապես կմատնանշվի: Մնացած բոլոր դեպքերում հաբկավոր և ողավել վոչ — լուսատու բոցից:

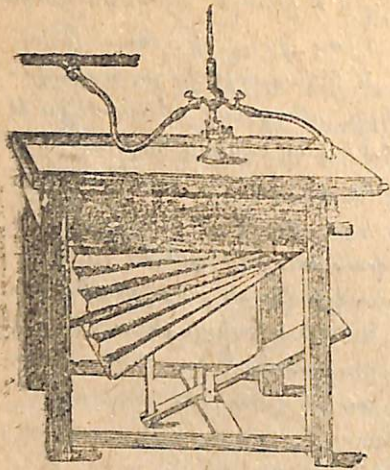
Փորձ 2. Լուսատու պլսիկին մոտիկ լարեցեք գնդասեղ և լուցիկն ամբասցրեք այրոցի վրա, փայտի մասն այրոցի խողովակի մեջ այնպես իջեցնել, վոր լուցիկու գլխիկը գտնվի այրոցի վերին բացվածքից բարձր: Բացեք ծորակը և վառեցեք գաղը՝ կրակը կողքից այնպես գաղուց թյամբ մոտեցնելով, վոր լուցիկին չըրթաքվի: Փոքր ժամանակից հետո հանդցրեք բոցը: Ի՞նչ տեղի կուռնենա: Վերտեղ է բոցի առավել տաք և առավել սառը մասը և ինչ՞նչ:

Փուխի սեղան. — Հատուկ դեպքերում, յերբ պահանջվում է չափազանց բարձր ջերմաստիճան (տեմպերատուրա), որովում են փուքս այրոցից, վորը սարքավորված է հատուկ փուքսի սեղանի վրա (նկ. 5): Այդ այրոցն իրենից ներկայացնում է լերկու խողովակ, վորոնք դրված են մեկը մյուսի մեջ և վորոնցից արտաքիճը a (նկ. 6) միացած է գաղի ծորակի հետ, իսկ ներքին b — մ փուքսի հետ ող ներփչելու համար:

Բանալով c և d ծորակները (նկ. 6) և վառելով գաղն այրոցի բացվածքի մոտ, փուքսով աղ են ներփչում, աշխատանքը վտարով կատարում: Ողով խիստ հարստացած գաղն այրվում է, սալով բարձր ջերմաստիճան:

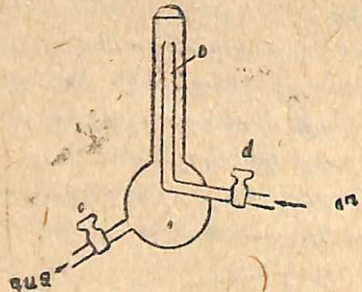
¹⁾ Վոչ մի դեպքում չի կարելի հանդցնել այրոցը՝ փչելով, վորովհետև այդ դեպքում ծորակը մեռնում է բոց և գաղն սխտում և լաբարատորիա արտահոսել:

Թեկույի այրոցը.— Շատ հարմար է Բուենդենի ձևափոխված, այսպես կոչված Թեկույի այրոցը, (նկ. 7), վորը փոխարինում է ինչպես սովորական այրոցը, այնպես և մասամբ փուռայրոցը. կողքի կլոր բացվածքների փոխարեն այստեղ խողովակի ներքևում կա մի շարժական շրջանակ՝



Նկ. 5. Փուրքի սեղան՝ վորտի փուռով:

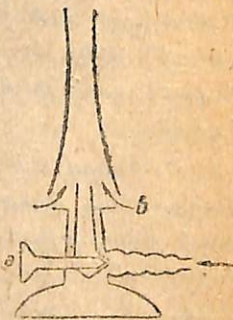
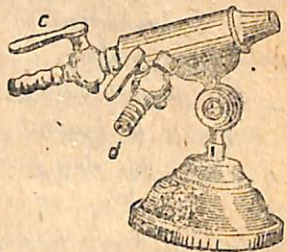
Կատարվում է սպիրտայրոցներով (նկ. 8): Սպիրտայրոցը սպիրտով բանկա չե, վորի պարանոցի միջով անցնում է մետաղե խողովակի մեջ



Նկ. 6. Փուրքայրոց (սպահով փչելու):

հողցրած պատրույգ: Սպիրտայրոցը հանդցնելու համար պետք է փչել, այլ թասակով ծածկել: Յերբ սպիրտայրոցը չի վառված, Նա պետք է միշտ ծածկված լինի թասակով, այլապես սպիրտը կցնդի, իսկ պատրույգը կցամաքի և չի այրվի: Այդ դեպքում սպիրտայրոցը վառելու համար պետք է պատրույգի վերին ծայրը սպիրտի մեջ ընկղմել:

Փորձ 3. Սպիրտայրոցի պատրույգի մեջ խրեցեք լուցիկ ու ներքևի ծայրն այնպես, վոր նրա գլխիկը մի քիչ բարձր լինի պատրույգի ծայրից: Զգուշորթյամբ, կրակը կողքից մոտեցնելով վառեցեք սպիրտն այնպես, վոր լուցիկը գլխիկը



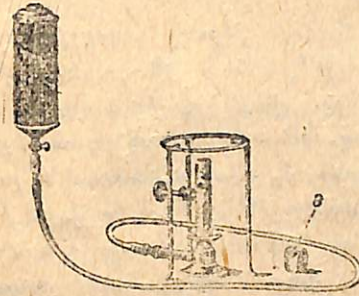
Նկ. 7. Թեկույի այրոցը:

չվառվի: Փչեցեք բոցը: Ի՞նչ տեղի կունենա: Վորո՞նք են բոցի առավել տաք և տառիկ սառը մասերը:

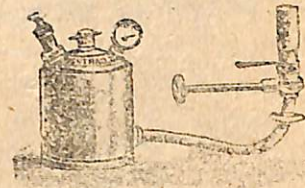
Բարսելի այրոցը.— Այն լաբարատորիաներում, վորտեղ աշխատում են առանց գազի, փուռայրոցը կարող է փոխարինվել Բարսելի սպիրտայրոցը բազկացած և պատից կախված սպիրտով լեռնեքովուարից, վորը փակվում է ծորակով և ռետինե խողովակով միանում է Բուենդենի այրոցի նման սարքված այրոցի հետ: Այրոցում այրվում է վոչ թե հեղուկ սպիրտ, այլ նրա գոլորշիները: Վառելու համար ծորակը փակում են, իսկ տեֆրիկը (ЛОТОЧОК) սպիրտով լցնում և վառում: Յերբ վոր տեֆրիկի ամբողջ սպիրտն այրվում և, բաց են անում ծորակը: Սպիրտն իջնելով տաքացած այրոցը, վերածվում է գոլորշու, վորը և լուցիկով վառում են այրոցի վերին բացվածքի մոտ: Թմբուկի սփնտթյամբ բոցը կարելի չե դարձնել անզույն կամ լուսափայլ, կառնանավորելով ողի հոսանքը: Զ խփանի ոգնաթյամբ բոցին կարելի չե տափակ ձև տալ:



Նկ. 8. Սպիրտայրոց:



Նկ. 9. Բարսելի սպիրտայրոց:



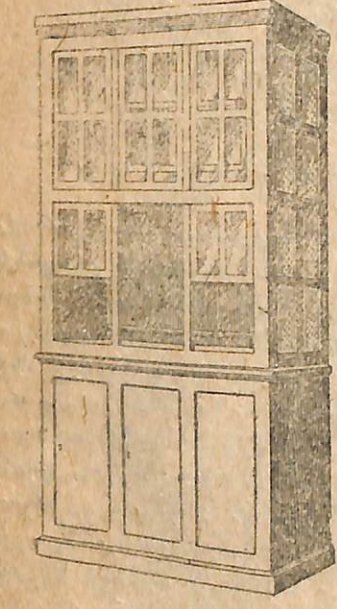
Նկ. 10. Բարսելի բենզինայրոց:

Բարսելի բենզինայրոցը զանազանվում է սպիրտայրոցից նրանով, վոր նրա ռեզերվուարը սովորաբար չեն կախում, ուստի և բենզինի գոլորշու արտամղումն այրոցի մեջ կատարվում է վոչ թե հեղուկի ճընշմամբ, այլ ողամուղի ոգնաթյամբ, ինչպես և պրիմուսում: Այրոցը բորբեքելու համար անհրաժեշտ է սպիրտ, վորն ածում են տեֆրիկի մեջ և վառում: Յերբ սպիրտն այրվում, վերջանում է, ոգանանով ող են ներմղում ռեզերվուարի մեջ: Խտացած ողի ճնշումից բենզինն արտամղվում է դեպի տաք այրոցը և այնտեղ վերածվում է գոլորշու, վորն այրոցի վերին բացվածքի մոտ վառում են լուցիկով: Ծնշումը դիտելու համար ռեզերվուարին կցված է մանոմետր (անգալտառաչ): Այրոցի մեջ կա պղնձե ցանց, վորը բոցին արգելք է լինում այրոցի ներսը խփելուն:

Չուրը լաբարատորիայում.— Չուրը լաբարատորիայում ստացվում է սովորական ջրմուղի ծորակներից, վորոնք շինված են խեցիների վրա։ Բացի դրանից աշխատանքի սեղանների վրա չերբեմն լինում են ջրմուղի առանձին ձևի ծորակները։ Այդ ծորակներին հարմար է հազցնել սեփական խողովակներ, Չուրը զանազան ապարատների մեջ փոխադրելու համար։ Իսկ կեղտոտ ջրերի համար սարքվում են ջրտար խողովակներ (նկ. 1)։ Ծորակները և ջրտարները ծառայում են բացառապես ջրի շրջանառության համար, որինսով աղադարանների միջոցով։ Մնացած բոլոր մյուս նպատակների համար, վորոնց թվում և անոթները լվանալու համար, հարկի Չուրը վերցնել միմիայն պատի ջրմուղի ծորակներից։ Խեցիների մեջ կարելի չէ թափել բոլոր հեղուկները, բացի թթուներից և ալկալիներից, վորոնց հարկավոր է թափել առանձին կավի կամ փայտե դուլերի մեջ, վորովհետև թթուները և ալկալիները քայքայում են կանալիզացյուն խողովակները։

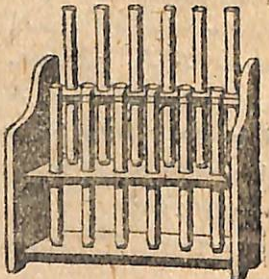
Չի կարելի խեցիների մեջ հեղուկների հետ միասին կարծր նյութի կտորեանք թափել, վորոնք կարող են ջրտար խողովակներն աղաակալել։ Կարծր կտորեանքները թափում են մետաղե դուլերի կամ արկղների մեջ։

Քարոյի պահարան.— Թունավոր, դյուրուծվածք դուրըշխացող, ինչպես նաև անհաճ հոտ ունեցող նյութերի հետ չի կարելի փորձերը կատարել աշխատանքի սեղանի վրա, այդ փորձերը կատարում են վարիչնոդ, աղակի դոճակներ ունեցող պահարանում, վորն ունենում է լավ վիտարիլատոր (նկ. 11) և կոչվում է քարոշիչ պահարան։ Քարոշիչ պահարանի ներսը զաղ է անցկացած, բացի դրանից այնտեղ սարքված են խեցիներ՝ թունավոր և զարջանոտ հեղուկները թափելու համար։



Նկ. 11. Քարոշիչ պահարան

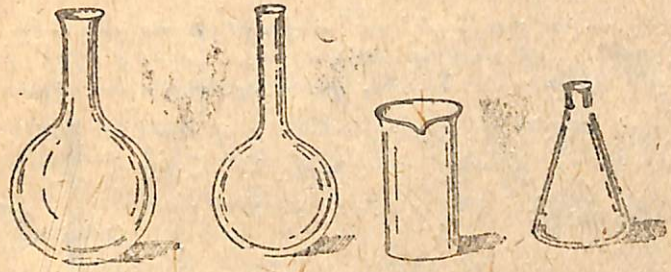
Մի քանի քիմիական փորձերի համար պահանջվում է ելեկտրական



Նկ. 12. Փայտե շատիկ՝ փորձանոթներիսի

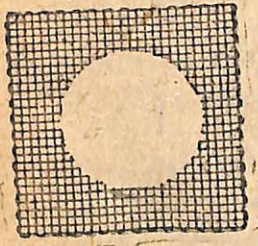
հոսանք, ուստի և լաբարատորիաներում լինում են շտեպսերներ (լաբանոցներ), իսկ չերբեմն էլ բաշխիչ ապխտակ։

Քիմիական անոթներ.— Քիմիական այն փորձերի համար, վորոնք տաքացում են պահանջում, սովորաբար գործ են ածվում Նուրբ ապակուց շինված անոթներ, վորովհետև այդպիսի ապակին արագ է տաքանում, ուստի և շերմաստիճանի նույնիսկ ուժեղ փոփոխությունների ժամանակ ճեղքվածքներ չի տալիս։ Վերջին ժամանակները քիմիական անոթները շինում են և հաստ պատերով, սակայն հատուկ բազալտուլայտ ունեցող այնպիսի ապակուց, վորը դիմանում է տաքությանը։ Ամենասովորական քիմիական անոթներն են՝ փորձանոթը, կլոր կոլբը (հուրան), կոնաձև կոլբը, վորը կոչվում է երլեն մաչերի կոլբ, բաժակը և ուստրալը (նկ. 12, 13 և 20)։



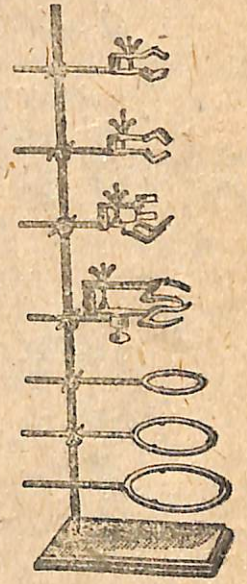
Նկ. 13. Կոլբեր և բաժակ

Իրանցից փորձանոթը և ուստրալը դիմանում են շերմության բաց կրակի վրա, իսկ կոլբը և բաժակը կարելի չէ տաքացնել նրանց տակն աղբետապատ լաբարացանց դնելով։ Տաքացնելու ժամանակ կոլբերը և բաժակները բռնելու համար ծառայում է (նկ. 15), որակներով և բռնիչներով շատախվր։ Փորձանոթը տաքացնելիս կարելի չէ բռնել փայտե հատուկ բռնիչով։ Վերջինս դյուրուծվածք կարելի չէ պատրաստել և թղթե շերտից, վորով փաթաթում են փորձանոթը (նկ. 16)։



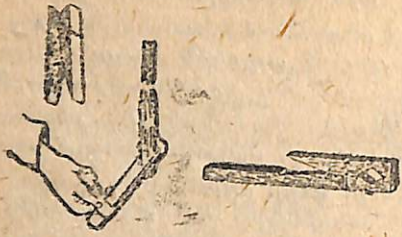
Նկ. 14. Յերկաթե ցանց աղբետով

Ճենապակե տիգելը տաքացնելու ժամանակ դրվում է լաբարավոր լեռանկյունու վրա (նկ. 17 և 18)։ Լուծույթները գոլորշիացնելու համար ծառայում է ճենապակե թասը, վորը կարելի

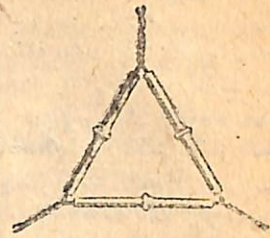


Նկ. 1 Յերկաթե շատիկ

և տաքացնել բաց կրակի վրա (նկ. 19): Յեթե փորձը պահանջում է շափավոր տաքացում, ապա բաց կրակի (նկ. 20): Կամ լարացանցի

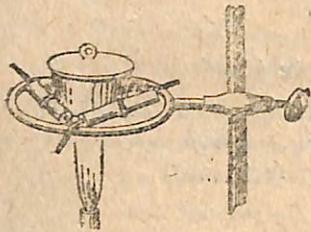


Նկ. 16. Փայտե և թղթե բոնիչներ՝ փորձանոթների համար: Փորձանոթների տաքացում:



Նկ. 17. Յեռանկյունի տիգելների համար:

(նկ. 21 և 22) վրա տաքացնելու փոխարեն, տաքացումը կատարում են տաք ջրում և ջրի գոլորշու մեջ այսպես կոչված «ջրի բաղնիքում» կամ ավազով լի սկավառակում, վորն «ավազի բաղնիք» է կոչվում (նկ. 24): Ջրի բաղնիքի շերտաստիճանը չի կարող ջրի յեռացման կետից՝ այսինքն 100° C-ից բարձր լինել: Ավազե բաղնիքի տաքացումն ա-

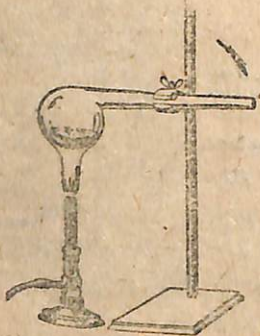


Նկ. 18. Տիգելի տաքացումը:

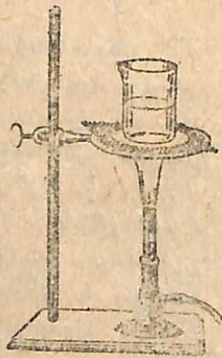


Նկ. 19. Ճեմնապակե թասի տաքացում:

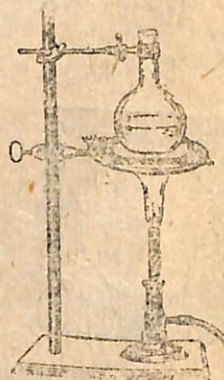
վելի ուժեղ է ջրի բաղնիքի տաքացումից, սակայն ավելի թույլ, քան լարացանցի վրա տեղի ունեցող տաքացումը:



Նկ. 20. Տաքացում բաց կրակի վրա (ոետորտ):

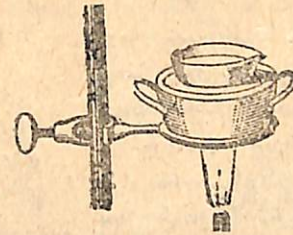


Նկ. 21. Բաժակի տաքացումը լարացանցի վրա:

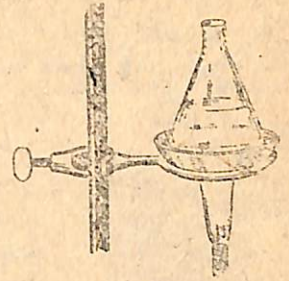


Նկ. 22. Կորի տաքացումը դոնցի վրա:

Փորձ կատարելու համար գործածվող անոթները պետք է անմիջապես փորձից հետո մաքրվեն: Մեծ մասամբ անոթները լավ լվացվում են ծորակի սառը ջրով: Յեթե այդ կերպ լվացումը չի հաջողվում,



Նկ. 23. Ջրի բաղնիք:



Նկ. 24. Ավազե բաղնիք:

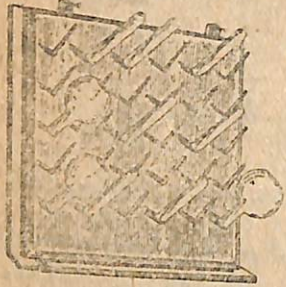
կիրառվում է փոքր քանակությամբ (մոտ 5 խ. ս.). նոսր աղաթթու և սպիտի դժվարին դեպքերում ջրումային խառնուրդ (մի խառնուրդ, վորը մաքուր ջրի 10 կշռային մասին պահունակում է 1 կշռային մաս կալիում բիջրոմատ կամ նատրիում բիջրոմատ և 2 կշռային մաս թանձր ձծմրաթթու) սառը կամ յեռացման վիճակում: Գրումային խառնուրդի փոխարեն հարմար է գործածել կալիումպերմանգատնատի լուծույթ, (5—10%), վորին գործածությունից առաջ՝ զտուչությամբ ավելացնում են նրա ծավալի $\frac{1}{3}$ -ի շափով թանձր ձծմրաթթու:

Աղաթթվից և լերկու խառնուրդներից հետո անոթը հարկ է 2—3 անգամ ջրով վողողել: Պատերին կպած կարճը հատիկները հարկավոր է հեռացնել ջրով և թղթի կտորներով թափահարելով): Լվացված անոթը պետք է լավ սրբել և սրբիչով չորացնել արտաքին կողմից: Դրանից թաց անոթը չի կարելի տաքացնել, նա կարող է ճեղքվել: Յեթե փորձը կատարվում է առանց ջրի, ապա անոթը պետք է չորացնել նաև ներսից, վորի համար բաժակները, թասերը և տիգելները ներսից սրբվում են մաքուր սրբիչով, իսկ կոլբերը, ռետորտները և փորձանոթները չորացնում են կրակի վրա հետևյալ կերպով.— վառում են փուքսի սեղանի ալրոցը, փուքսից գնացող ռետինե խողովակը հանում են այրոցից և նրա հետ միացնում ապակե խողովակ, վորի վրա անցկացվում է կոլբը, ռետորտը կամ փորձանոթը մինչև հատակը: Փուքսը վառողով փչելով, ապակե խողովակի վրայի անոթը զատում են կրակի վրա: Այդ դեպքում ջուրը դառնում է գոլորշի, վորը և ցնդում է փուքսի մղած ողի հոսանքի միջոցով: Ողը կարելի չէ ներքից ռետինե բալլոնով (գնդով), տաքացնելով անոթը, որինակ, սպիրտալրոցի վրա:

Հաստապատ սրվակները հարկավոր է չորացնել վոչ թե առաջանելով, այլ կրակի վրա տաքացնելով միայն խողովակը, վորի միջով

1) Ճարտիտով աղտոտված անոթները պետք է լվանալ ալկալիների տաք լուծույթով:

ողն են փչում: Փոխանակ անոթներն անմիջապես փորձի սկզբում լվա-
նալու և չորացնելու, ավելի լավ է նրանց միշտ մաքուր և չոր վիճա-
կում պահել: Իրա համար փորձից հետո մաքուր լվացված անոթը շեր-
ջում են չորացուցիչ ապխտակի վրա (նկ. 25). Թողնում են այնանոթ
մինչև չորանալը, իսկ հետո պահարան են դնում:



Նկ. 25. Չորացուցիչ ապխտակ:

Փորձ 4.—Հարկավոր է սաքրել այն գործիքը, վորը ցույց է տրված 26-րդ նկա-
րում: Գործիքը պետք է «պահի» այսինքն պետք է հերմետիկ լինի, — և չունենա որ անցկացնող ծակեր. խցա-
նի և փորձանոթի բերի միջև, վոր էլ խցանի և ապակե խողովակի միջև: Վորպեսզի խմացվի, թե գործիքն ողջ պահում է թե վոր, պետք է



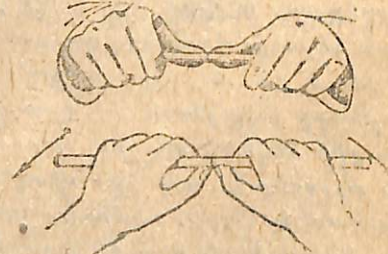
Նկ. 26:

ձեռքի մեջ ամփոփել փորձանոթի վերին մասը, վորի մեջ ող և գլու-
նվում: Այն ժամանակ, յեթե գործիքն ողջ պահում է, շուրջ կրարձ-
րանա խողովակով դեպի վեր (ի՞նչու) և վերջապես, դուրս կթափվի խողովակի ծայրից: Ընտրեցեք այնպիսի խցան, վորի տրամագիծը մի քիչ մեծ լինի փորձանոթի ներքին տրամագծից և սեղմեցեք այն, խցա-
նամուտում (նկ. 27) շարունակ պտտելով, մինչև վոր նրա կեսը թիփ մտնի փորձանոթի բուկը: Ընտրեցեք ապակե խողովակ, վորը 5 սան-
տիմետրով ավելի լերկար լինի, քան հարկավոր է գործիքի համար:

Յեթե այդ լերկարության խողո-
վակ չկա, հարկ լեղած կտորը կարե-
ցեք յերկար խողովակից հետևյալ կեր-



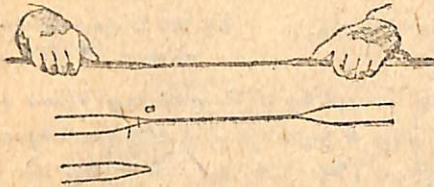
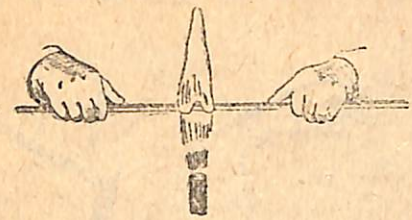
Նկ. 27. Խցանամուտ:



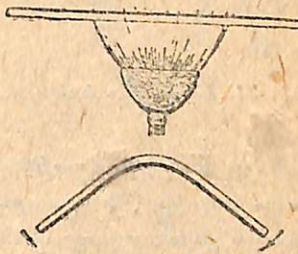
Նկ. 28. Ապակե խողովակի կարելու

պով, վերջերեք յեռակող խարտոց և ջրի մեջ թրջելով այն, դեհը քան-
ցեք խողովակի զրսի կողմից, խողովակը մի քիչ պատելով կստացվի խորացած մի նշան: Խողովակը յերկու ձեռքով բռնելով այնպես, վոր նշանը մեջ տեղը լինի և դեպի առաջ ուղղված, բթամատերով սեղմե-
ցեք խողովակը նշանի հետևից, — խողովակը դուրսությամբ յերկու կեսի կրածանվի (նկ. 28):

Խողովակը մի վորոշ ժամանակ տաքացրեք այրոցի վրա, շրջելով և միաժամանակ հետ ու առաջ շարժելով այն կետի շուրջը, վորտեղ պետք է ձգելով նեղ ծայր ստացվի: Ապա յերբ խողովակը բավակա-
նաչափ տաքացել է, բռնեցեք նը-
ված մասը բոցի մեջ, անընդհատ պտտելով, (նկ. 29) մինչև զգաք, որ ապակին այդ տեղում փափկել է և կարող է ձկվել և ձգվել. այն



Նկ. 29. Խողովակի ձգումը:



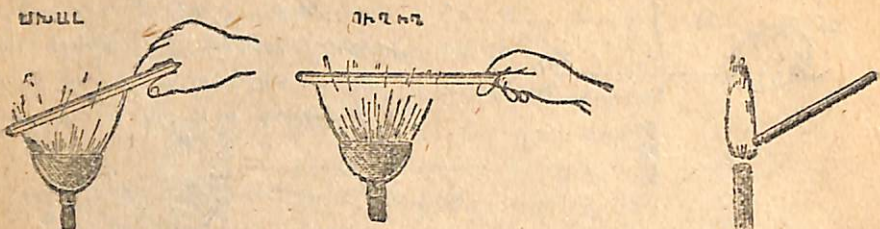
Նկ. 30. Խողովակի ծեկը:

ժամանակ խողովակը յերկու ձեռքով բռնած, հանեցեք կրակից և ա-
րագ շարժումով ձեռքերն իրարից հեռացրեք — ապակին ձգվելով, կա-
պիլլարի կվերածվի, ծայրը կտրեցեք a կետում և այսպիսով կստա-
նաք ձգված նեղ ծայրով խողովակ: Սովորական սպիրտայրոցի վրա
ապակու ձգումը տեղի յի ունենում անհամեմատ ավելի դանդաղ, ընդ-
վորում խողովակի փափկանալուց հետ պետք է ձգել աստիճանաբար,
չհանելով կրակից: Յերբ խողովակի ծայրը ձգված է, հնարավոր է ծռել
անկյունաձև և այնտեղում, ինչպես այդ ցույց է տրված 26-րդ նկա-
րում: Իրա համար ծառայում է դադայրոցի խփանը (վերադրակ), վորը
բոցը տափակ է դարձնում (նկ. 30):

Սկզբում հարկավոր է խողովակը տաքացնել, պտտելով և շարժե-
լով ապազա ծոման տեղի շուրջը, իսկ այնուհետև մեկ ձեռքով անշարժ
պահել բոցի միջին մասում, — խողովակը կծովի իր սեփական ծանրու-
թյունից: Հարկավոր չէ նրան այդ բանում ողնել, ալլապես կստացվի
վատ, դուրսաբեկ ծոռթյուն: Խողովակը բարտելի այրոցի վրա ծռելու
համար, այրոցի վրա դնում են տափակ խփան (նկ. 9-a) և կլոր բաց-
վածքները փակվում են: Սովորական սպիրտայրոցի վրա խողովակը
յերկու ձեռքով բռնած ծռում են դանդաղ և ջանք գործ դնելով:

Մեր խողովակի չձգված ծայրը սուր և կտրիչ դեհ ունի: Այդ որի-
նակ դեհ ունեցող խողովակը չի կարելի խցանի մեջ դնել, — սուր դեհը
կքրի խցանի բացվածքները, հարկավոր է հալել, բթացնել այն, ա-
յինքն միաժամանակ պահել բունդնի այրոցի կամ սպիրտայրոցի
բոցի մեջ (նկ. 32): Խողովակի ծայրը մոտեցնելով բոցի մակերեսի այն

մասին, վորանց ըոցը խողովակից դեղնում է, իոկ խողովակը շիկանում: Սրանից հետո խողովակի ծայրերը հալելով ըթացնելն անհրաժեշտ է ամեն տեսակ գործիք սարքելու ժամանակ. չըթացրած խողովակին



Նկ. 31. Խողովակը ծռելու ուղիղ և սխալ ձևեր:

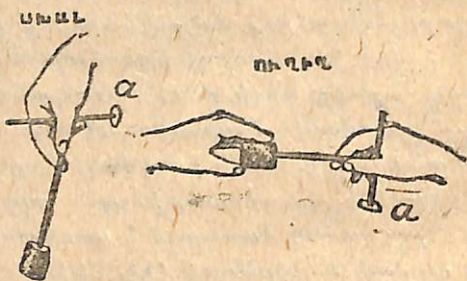
Նկ. 32. Խողովակի ծայրի ըթացումը՝ հալելով:

Վակին չի կարելի անտինն խողովակ հաղցնել: Բթացնելուց հետո խողովակը բոլորովին պատրաստ է: Պետք է խցանի մեջ անցկացնել այն: Վերջերք խցանաշաղափների կոմպլեքս (նկ. 33) և ընտրեցեք մի շաղափ, վորը նույն արտաքին տրամագիծն ունենա, ինչ վոր խողովակը:

Յեթե համապատասխան տրամագծով շաղափ չկա, համենայն դեպս ավելի լավ է վերցնել փոքրը, քան մեծ տրամագծով շաղափ:



Նկ. 33. Խցան շաղափելու սարք:

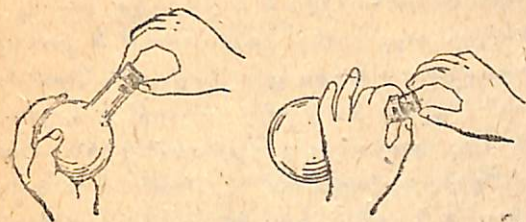


Նկ. 34. Խցանների շաղափումը:

Ձողը (նկ. 34-ա). անցկացրեք շաղափի կողքի անցքերի մեջ և շաղափեցեք մինչև խցանի կեսը (նկ. 34). ապա հանեցեք շաղափը և շաղափեցեք հակադիր կողմից: Ընդվորում չերկու խողովակներն ել պետք է զուգահեռակա: Միջանցիկ շաղափման ժամանակ բացվածքներից մեկը պատուված է լինում: Ձրով թրջեցեք պատրաստի ապակե խողովակը և շրքե խցանի բացվածքի մեջ (նկ. 35). փորձանոթի մեջ մի քիչ շուր ածեք և փակեցեք խցանով, վորի միջից ապակե խողովակ է անցկացրած (նկ. 26):

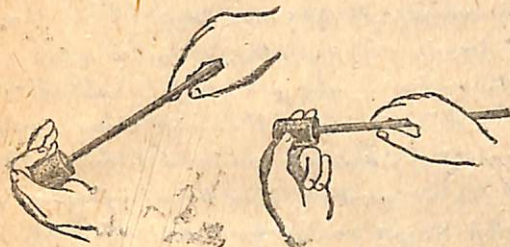
Դործիքը կազմ—պատրաստ է: Փորձեցեք, պահում և ողը, թե վնչե Ռեակտիվներ.—Նյութերը փորձերի համար դործ են ամփում սովորաբար չոր վիճակում և կամ իբրև ջրային լուծույթներ: Նրանք կրում են «ոեակտիվ» (հակադրակ) անունը: Ավելի հաճախ դործամական

լուծույթները խցաններով փակված սրվակներում, դրվում են աշխատանքի սեղանների դարակների վրա: Ռեակտիվներից ողավելու ժամանակ անհրաժեշտ է պահպանել խնայողությամբ կանոնները,—նյութերից վերցնել հնարավորին չափ քիչ, միմիայն այնքան, վորքան անհրաժեշտ



Նկ. 35. Կողքի փակումը խցանով և խցանի միջից ապակե խողովակ անցկացնելը:

Նկ. 36. Ձողափ:



Նկ. 35. Կողքի փակումը խցանով և խցանի միջից ապակե խողովակ անցկացնելը:



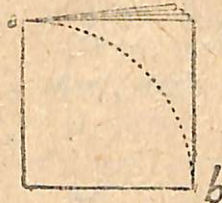
Նկ. 36. Ձողափ:

և, չթափել լուծույթները և չոր նյութերը: Նեղ բուկ ունեցող անոթների մեջ հեղուկներն ածել ձաղափի մի-

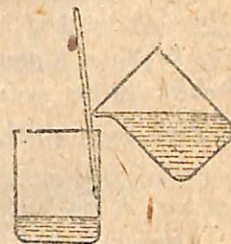
ջով (նկ. 36), իսկ վորին՝ թղթից շինած ակոսով (նկ. 37): Այն լուծույթները, վորոնք փորձից հետո մնացել են չողտագործված, չի կարելի վերստին սրվակներն ածել:



Նկ. 37. Թղթի թվակի փոշի նենտեղու համար:



Նկ. 38.



Նկ. 39. Հեղուկի ածումը «ձողիկով»:

Յեթե չոր նյութերը վերցվում են զգալով կամ թիակով, ապա անհրաժեշտ է նախորոք այդ իրերը լավ մաքուր լվանալ և սրբելով սրբել: Վնչ մի դեպքում չի կարելի նյութերը վերցնել ձեռքերով կամ թափել ձեռքի ափի մեջ: Յուրաքանչյուր սրվակի վրան պետք է փակցված լինի պիտակ՝ (ետիկետ) սրվակի մեջ ամփոփված ոեակտիվ անվան մակագրությամբ: Լուծույթը սրվակից դուրս լցնելիս, սրվակը պետք է այնպես բռնել, վոր պիտակը վերևի կողմը մնա, և չթրջվի: Ռեակ-

տիքների սրվակները միշտ պետք է փակված լինեն խցաններով: Թանձր թթուների համար ավելի լավ է վերցնել ապակե հղկված խցաններով սրվակներ:

Քառուս (Ֆիլտրում).—Յերբեմն պահանջվում է հեղուկը դատել իր մեջ լողացող կարծր մասնիկներից. այդ բանը կատարվում է քամելու միջոցով: Թղթե քամիչը պատրաստվում է հետևյալ կերպով: Չսուրնձված թղթից, վոր նման է ծծան թղթին և «քամիչ» թուղթ է կոչվում, պատրաստում են քառակուսի: Այդ քառակուսին քառածալ են անում և մկրասով կտրում այն գծով, վորը շրջապատի $1/4$ մասն է կազմում (նկ. 38): Յեթե այդ քառակուսին նորից հետ բանանք, կստանանք շրջան:

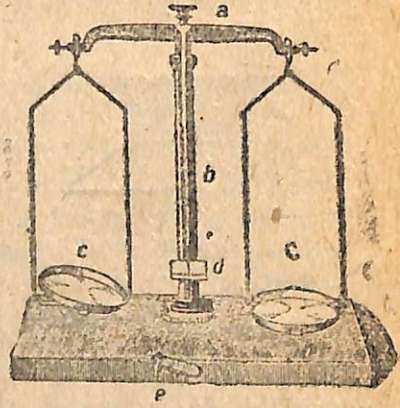
Այնուհետև հարկավոր է քամիչից մեկ թերթ հեռաքշել, իսկ մնացած լերեքը միասին պահել. կստացվի մի կոնուս, վորը դնում են ապակե ձառարի մեջ և այնպես հորմարեցնում, վոր նա քիփ կալի պատերին: Կոնուսն այնպիսի մեծութան պետք է լինի, վոր նրա լեզրերը ձառարի յեզրներից $1/2$ ս. մ. ցած մնան: Սրանից հետո քամիչը թեթևակի թրջում են ջրով ծորակից, ձառարը դնում են շատիվի ողակի մեջ, նրա տակը դնում են մի բաժակ կամ կոլբ այնպես, վոր ձառարի խողովակի ծայրը մտնի կոլբի բուկը կամ բաժակի մեջ, այնուհետև քամելիք հեղուկն ապակե ձողի վրայով գոռուլութամբ անում են քամիչի մեջ (նկ. 39):

Յեթե կարծր մասնիկներն անցնում են քամիչի միջից, ապա քամիչը պետք է կրկնակի դարձնել, միասին ծալելով թղթի լերկու քառակուսի: Յեթե հեղուկը չափազանց դանդաղ է քամվում, ապա պետք է շինել ծալքավոր քամիչ (նկ. 40):

Քամիչի միջով անցնող հստակ հեղուկը կոչվում է քամոց (Ֆիլտրատ):
Կեռս յեվ կուսում: Կշեռքը (նկ. 41).
բաղկացած է a լծակից, վորն իրին



Նկ. 40. Ծալքավոր քամիչ



Նկ. 41. Տեխնիկական կշեռք

ամբայված պրիզմայի կողով հենվում է b պատվանդանին: Լծակից կախված են նմանապես պրիզմաների վրա հենվելով c նժարները:

ինչպես նաև նրա վրա ամրացված մի սլաք, վորը ներքևի ծայրով շարժվում է d շկալայի վրայով: Պրիզմայի կողի վրա լծակն ազատ ճեղքվում է: Կշեռքին կից գտնվում է գրամային կշռաքարերի արկղիկ և կոտորակի տուփ՝ կշեռքը հավասարակշռության բերելու համար:



Կեռսից յեվ կուսաբարից ոգսվելու կառուցելու.

Նկ. 42. Պինցետ կշռաքարերի համար:

1. Յերբեք ձեռք չտալ սլաքին: Ցանկանալով կանգնեցնել ճոճվող կշեռքը, կանգնեցրեք այն 1 արեալի (արգելակ) միջոցով (նկ. 41):
2. Կշռաքարերը դրեք կշեռքի աջ նժարի մեջ, իսկ կշեռիք իրը՝ ձախ նժարի մեջ:
3. Կշռաքարերը վերցնել պինցետով (նկ. 42) և վոչ թե ձեռքով:
4. Կշռաքարերը վոչ մի տեղ չդնել, բացի կշեռքի աջ նժարից և արկղիկից:
5. Կշեռքի նժարների մեջ չաճել կշեռիք փոշիները, առանց նախորդ նրանց տակը թուղթ փոխելու:
6. Կշեռքի մեջ չդնել տաք, թաց և կեղտոտ իրեր: Արկղիկում յուրաքանչյուր կշռաքարի համար կա իր առանձին տեղը, վորտեղ և նա պետք է դրվի կշռումը կատարելուց հետո:

1008 34504

Փորձ 5. Տեսրակում գրի առեք արկղիկում գտնվող բոլոր կշռաքարերի անունները: Ինչ կշռաքարեր պետք է վերցնեք արկղիկից, վորպեսզի նրանցից կազմվի 48 գրամ, 37,2 գրամ, 96,5 գրամ:

Փորձ 6. Վերցրեք մի կտոր կավիճ և վորոշեցեք նրա քաշը: Լաբորատորիայում գանձվող կշեռքով կարելի չե վորոշել իրի քաշը մինչև 0,01 գ: Ճշտությամբ, այսինքն քաշի 0,01 գ.-ից պակաս տարրերու թյունն այդ կշեռքն արգեն չի կարող հայտարարել՝ նրա նվազ զգայունության հետևանքով:

Շրջելով e արեալի կոթը, կշեռքը գործողության մեջ դրեք: Կշեռքի յերկու նժարի մեջ ել մի-մի կտոր թուղթ փոխեք: Հետևեցեք ճոճվող սլաքի տատանումներին՝ այս և այն կողմը: Յեթե սլաքը մեկ կողմ ավելի չե թեքվում, քան մյուս կողմը, ապա շարունակ այն նժարի թղթից պակասելով, վորն ավելի ծանր է, այնպես արեք, վոր սլաքը յերկու կողմերում ել հավասարաչափ բաժանումներ ընդգրկի: Կավիճը դրեք կշեռքի ձախ նժարի մեջ, իսկ աջ նժարի մեջ պինցետով դրեք կավիճի կտորից ավելի ծանր կշռաքար և հետևեցեք սլաքին:

Յեթե նա ձախ կողմը թեքվելով ավելի շատ բաժանումներն է անցնում, քան աջ կողմը, ապա հանեցեք դրված կշռաքարը, դրեք իր նախկին տեղը՝ արկղիկում, իսկ նրա փոխարեն արկղիկից վերցրեք հետևյալ ավելի փոքր, կշռաքար: Յեթե այժմ դարձյալ շատ յեղավ, հանեցեք վերջին դրած կշռաքարից և հետևյալ ավելի փոքր:



կշռաքարով: Այդպես շարունակեցեք, մինչև սլաքը չերկու կողմ ել հա-
վասար թեքում կատարի: Այն ժամանակ կշռաքարը չհանելով կշեռքի
նժարից, գրի առեք գտած կշիւը, վորից հետո պիտիցետով վերցրեք
կշռաքարերը և գրեք իրենց խորշերի մեջ:

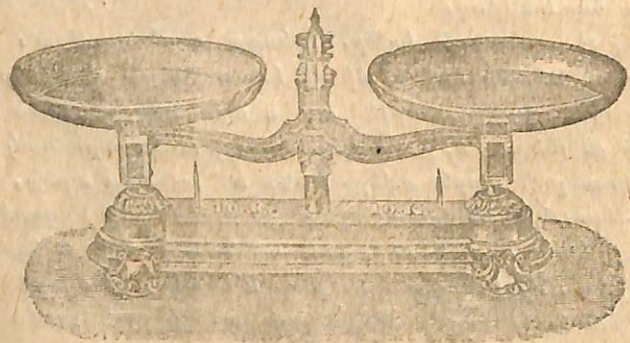
Կարող ե պատահել, վոր բնավ չհաջողվի սլաքին չերկու կողմն ել
հավասար թեքում կատարել տալ, այսինքն կշռաքարերին 0,01 գ. ա-
վելացնելիս՝ սլաքն ափելի ձախ թեքվի, իսկ 0,01 գ. պակսեցնելիս՝ ա-
վելի աջ:

Այս դեպքում պետք է գրի առնել այն կշիւը, վորի ժամանակ սլաքի
թեքման տարբերութունն այս և այն կողմ ափելի քիչ և լինում:

Փորձ 7. Պահանջվում է կշեռել 9,25 գր. կերակրի աղ: Կշեռքի
չերկու նժարի մեջ ել գրեք մեկական կտոր թուղթ և կշեռքը հավասա-
րակշռութան բերեք, թղթի անկյունից փոքրիկ կտորներ պոկոտելով:
Աջ նժարի մեջ, պիտիցետով գրեք հետևյալ կշռաքարերը՝ 5 գ., 2 գ.,
2 գ., 0,2 գ., 0,05 գ.: Գդալով կամ սրակող ծալած թղթով աղն ածե-
ցեք թղթի աջ կտորի վրա, վորը դրված է կշեռքի ձախ նժարում,
մինչև վոր նժարները հավասարակշռութան գան:

Փորձ 8. Պահանջվում է կշեռել 11,74 գ. ջուր: Կշեռքի ձախ նժարի
վրա գրեք մի փոքրիկ բաժակ և կշեռքը հավասարակշռութան բերեք՝
աջ նժարի մեջ կտորակ ածելով: Սրանից հետո աջ նժարի վրա գրեք
կշռաքարեր, վորոնք վերը մասնանշված կշիւը կազմեն և ջուր ածե-
ցեք բաժակի մեջ մինչև հավասարակշռութունը: Ջուր ածելու ժամա-
նակ ամեն անգամ բաժակը պետք է վերցնել կշեռքի վրայից:

Ռոբերվալի կեռնը: Նյութերի ափելի կոպիտ մինչև 0,1 գ. ճշտու-
թյամբ կշեռելու համար, ծառայում է Ռոբերվալի կշեռքը. (նկ. 43): Այդ
կշեռքով կշեռելու յեղանակը նույնն է, ինչ վոր տեսնելիական կշեռ-
քինը:



Նկ. 43. Ռոբերվալի կշեռք

Փավալի չափումը: Հեղուկները հարմար է չկշռել, այլ չափել ծա-
վալով: Սրա համար ծառայում են չափագլաններ (ցիլինդր) (նկ. 44),

վորոնք բաժանված են խորանարդ սանտիմետրների և նրանց մա-
սերի:

Փորձ 9. Պահանջվում է չափել 25 խ. ս. ջուր: Իրա համար կոլ-
բայով կամ բաժակով չափագլանի մեջ ջուր ածեք մինչև այն խազը,
վորը համապատասխանում է 25 խ. ս. ին: Այս դեպքում դրանը պետք
է գտնվի պեղանի վրա, վաչ թե ձեռքի: Աչքները պետք է պահեք ջրի
մակերեսի հորիզոնական գծով, իսկ 25 խ. ս. խազը պետք է հաշվի
հեղուկի զոգավոր մակերեսի՝ ամենաստորին a կետում, այսինքն այդ
մակերեսի ամենաստորին a կետը պետք է խազի հետ միեռույն մա-
կարդակի վրա լինի կանգնած (նկ. 45):

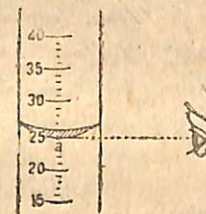
Ջերմասինանի (սեկսիտասուրա) չափումը.

Ջերմաստիճանը չափելու համար լաբորատորիա-
նորում սովորաբար գործ են ածվում սնդիկի ջերմա-
չափեր (նկ. 46): Յեկիտասի շիալաչով:

Ջերմաչափերով ջերմաստիճանը չափելիս



Նկ. 46. Ջերմա-
չափ:



Նկ. 45.



Նկ. 44. Չափա-
գլան:

անհրաժեշտ է, վոր ջերմաչափի սնդիկի ռեզերվուարը, իսկ
լստ հնարավորութան և ամբողջ սնդիկի սյունը, գտնվեն չափ-
վելիք միջավայրում, և վոր դիտողի աչքը սնդիկի սյան վերին
ծայրի հետ միեռույն հորիզոնականի վրա լինի: Յեթե ջերմա-
չափը բաժանված է ամբողջ աստիճանների, ապա կեսերը և
մինչև իսկ տասներորդական մասերը հարկավոր է վորոշել աչքի
չափով:

Դժբախտ պատահալներ լաբորատորիայում, նրանց կանխումը յեկ
առաջին ոգևորյունը:

Ապակով ձեռքը կտրելը սովորաբար սխալ գործելակերպի
հետևանք է լինում, գործիքը սարքելու ժամանակ (տ. նկ. 35):
Ձեռքը կտրելու դեպքում անհրաժեշտ է անհապաղ վերքի վրա
ջրի ուժեղ հոսանք թողնել ծորակից, վորպեսզի ապակու կտոր-
տանքը հեռացվեն վերքի միջից, վորից հետո վրան ցածնել

Ջրածին պերօքսիդ կամ այրել յողի լուծույթով և կապել: Յեթե ապա-
կին աչքն և ընկել, անհրաժեշտ և անհապաղ դիմել բժշկական ոգ-
նության: Անդրուշաբար շուրջ ծծմբաթթվի մեջ ածելու ժամանակ հե-
ղուկը կարող և անօթից դուրս նետվել և չերեսին ցատկել: Նույնը կա-
րող և պատահել ամեն մի այլ հեղուկի հետ, յեթե տաքացնելիս ա-
նօթը կտարվի կամ խցանը դուրս պրծնի: Այդ անցանկառնալի լեռնույթ-
ներից խուսափելու համար, հարկավոր և ծծմբաթթուն ածել ջրի մեջ,
այլ վոչ թե ընդհակառակը, և տաքացման ժամանակ յերբեք չկռռնալ
չերեսը դեպի գործիքը:

Այդ դեպքում, սակայն, յեթե չերեսը կամ ձեռքերի վրա տաք հե-
ղուկ կամ թթու չե թափվել, պետք է իսկուհն ծորակի ջրով լվանալ,
իսկ այրվածք առաջանալու դեպքում, այրված տեղն օծանելիք քսել՝
պիկրինաթթվի հետ կամ թաց անել պիկրինաթթվի ջրային հալեցած
լուծույթով: Հագուստի վրա բծեր յերևալու դեպքում, վորոնք սովոր-
բար կարմիր կամ դեղին են լինում և առաջանում են թթվի ցալ-
քուհից, հարկավոր և այդ բծերը թուռո՞ անուշադրի սպիրտում թրջած
բամբակով կամ փայտով սրբել, մինչև վոր անհայտանան: Յեթե հա-
գուստի վրա բծեր են յերևացել կծու ալկալու ցալքուհից, պետք և
սրբել նոր քացախաթթվի մեջ թրջած բամբակով: Հագուստի վրա
թթվի կամ ալկալու ցալքուհիներ ընկնելու ժամանակ չպետք և սպա-
սել բծերի յերևալուն, այլ պետք և անհապաղ սրբել անուշադրի սպիր-
տով կամ քացախաթթվով:

Լաբորատորական օճեստոլոյուն յեվ լաբորատորական մասյան (որագիր).

Աշխատողը տրված անօթը պահում և իր աշխատանքների սեղանի
պահարանում. յուրաքանչյուր փորձ ավարտելուց հետո՝ հարկավոր և
անօթը լվանալ, առանց հետաձգելու, քանի դեռ կեղտը չի չորացել
պատերին և բոլորովին մաքուր վիճակում պահարան դնել, հատակը
դեպի վեր, փոխած քամիչ թղթի վրա, վորպեսզի անօթը չորանը:

Բանդած գործիքներից մնացած խողովակներն ու խցանները չպետք
և դուրս նետել. պետք և բոլորը լավ լվանալուց և չորացնելուց հետո
պահել, վորովհետև նրանք, գործիքների միակերպության պատճառով,
անպատճառ պետք կզան հետագա փորձերի համար: Յուրաքանչյուր
կատարված փորձ պետք և մտցվի աշխատողի լաբորատորական մա-
տյանի մեջ:

Յուրաքանչյուր փորձի համար մատչանում տրվում և նրա համարն
ըստ կարգի, խորագիրը, վորը հակիրճ կերպով արտահայտում և փորձի
եյուլթյունը և փորձի ավարտման ամսաթիվը. Ապա պետք և գա տվյալ
փորձի ընթացքի սեղմ, սակայն հնարավորին չափ լրիվատար նկարա-
գրությունը՝ նկարներով և այն տեսական հետևությունները, վոր ա-
նում և աշխատողն ինքնուրույն կամ դասատվի ոգնությամբ:

Քիմիական ռեակցիա: Դիտելով մեր շուրջը՝ բնության մեջ տեղի
ունեցող յերևույթները, մենք նկատում ենք, վոր նրանք բոլորը բա-
ժանվում են յերկու խմբի, առաջին խմբին վերաբերում են այն յե-
րևույթները, վորոնց ժամանակ նրանց մեջ մասնակցություն ունեցող
նյութերը չեն փոխվում: Այսպես, որինակ՝ յեթե կապարի գունդը շարժ-
ման մեջ դնենք (նետենք) կամ մուրճով տափակացնենք, նա ելի կմնա
կապար. այսինքն այն նյութը, վորից նա կազմված և, մնում և նույնը
Այնպես ևլ պողպատե զսպանակը ծռելիս, շուրջ տաքացնելիս, կամ ե-
լեկտրականությունը մետաղալարով անցկացնելիս նյութն անփոփոխ
և մնում: Այսպիսի յերևույթները կոչվում են ֆիզիկական յերևույթներ
և ուսումնասիրվում են ֆիզիկայի զանազան բաժիններում (մեխանի-
կայում, ջերմության ուսմունքի, էլեկտրականության միջև և այլն):
Յերկրորդ խմբին վերաբերում են այն յերևույթները, վորոնց ժամա-
նակ նրանց մեջ մասնակցություն ունեցող նյութերը չափից դուրս
խիստ փոփոխություն են կրում, ըստ վորում սկզբնական վերջված
նյութերը հաճախ բոլորովին տարբեր հատկություններով նոր պրո-
դուկաների յեն վերածվում: Այսպիսի պրոցեսները կոչվում են քիմիա-
կան պրոցեսներ: Քիմիան ևլ զբաղվում և այդ պրոցեսների բազմակող-
մանի ուսումնասիրությամբ, նրանց որենքների պարզարանությամբ և
գործնականում այդ պրոցեսների կիրառմամբ: Ամենուրեք կյանքում
մենք անընդհատ հանդիպում ենք քիմիական պրոցեսներին: Այսպես,
որինակ՝ վառելանյութը (ածուխ կամ կերոսին) այրվելիս՝ վոչնչա-
նում և վոչ միայն ինքը՝ վառելանյութը, այլև ողի կարևոր բաղադրիչ
մասը՝ թթվածինը:

Սակայն այդ նյութերը չեն չքանում անհետ, նրանց տեղը յերե-
վան են գալիս նոր, բոլորովին այլ նյութեր, այսպես կոչված՝ «այր-
ման պրոդուկտներ» — ածխաթթու գազ և ջուր: Նրանցից չի կարելի
նորից վառելանյութ հետ ստանալ, և գործնականում այդ նյութերը սո-
վորաբար չեն ոգտագործվում: Սակայն վառելանյութի ծախսումն ան-
հրաժեշտ և, վորովհետև այդ վառելանյութի այրման ժամանակ առաջ
և գալիս հսկայական քանակությամբ ջերմություն, վորն ոգտագործ-
վում և կամ ուղղակի տաքացման կամ մեխանիկական աշխատանքի,
ապա և եներգիայի այլ տեսակների վերածելու համար:

Քիմիական պրոցեսներն այլպես անվանվում են «քիմիական
ռեակցիաներ» կամ պարզապես՝ «ռեակցիաներ» (փոխազդեցություն):
Փորձերով ծանոթանանք քիմիական ռեակցիաների տարբերությանը՝
ֆիզիկական պրոցեսներից:

Փորձ 10. Ֆիզիկական պրոցես յեվ ֆիզիկական ունակցիա՝ մեծագ-
նեքը շիկացնելու ժամանակ: Պատինի լարի մի նուրբ կտոր, վորը զող-
ված է ապակե ձողի հետ, մոցրեք զազայրոցի բոցի մեջ: Յերբ լարը
շիկանա, սպիտակափայլ գուլչի հասնելով, հանեցեք բոցի միջից և, հո-
վանալուց հետո, զննեցեք, փոխվել և արդյոք նրա արտաքին տեսքը
թե վոչ: Փոխվել և արդյոք այն նյութը, վորից բաղկացած է լարը
(պլատին), թե վոչ:

Ունելիքով վերցրեք մագնիզիում մետաղի ժապավենից մի կտոր և
պահեցեք այրոցի բոցում: Ի՞նչ է տեղի ունենում: Յերբ մագնիզիումը
վառվի, ժապավենը հանեցեք բոցից, ունելիքով ծայրը բռնած: Մնում
է արդյոք մետաղային մագնիզիումը փորձից հետո, թե վոչ: Նոր նյութը
(սպիտակ մոխրի տեսքով), վոր առաջ է լեկել մագնիզիումի այրման
ժամանակ, կոչվում է մագնիզիա: Նման է արդյոք մագնիզիան մագ-
նիզիումին, թե վոչ: Ի՞նչ տեղի ունեցավ պլատինի լարի և ինչ՞ մագ-
նիզիումի ժապավենի հետ: Վեր դեպքում տեղի ունեցավ ֆիզիկական
պրոցես և վոր դեպքում, քիմիական ունակցիա:

Փորձ 11. Ֆիզիկական պրոցես յեվ ֆիզիկական ունակցիան գունա-
վոր լուծույթների խառնման ժամանակ: Վերցրեք յերկու փորձանոթ՝
Մեկի մեջ օձեցեք $\frac{1}{4}$ փորձանոթ շուր, մյուսի մեջ՝ նույնքան պղնձ-
ձարջասպի կապույտ լուծույթ:

Իրար խառնեցեք յերկու հեղուկներն ել: Ի՞նչ գուլչն ունի ստաց-
ված լուծույթը: Ի՞նչ տեսակ պրոցես տեղի ունեցավ—ֆիզիկական, թե
քիմիական:

Վերցրեք յերեք փորձանոթ, նրանցից յերկուսի մեջ առանձին-
առանձին օձեք $\frac{1}{4}$ փորձանոթ շուր, ապա ավելացրեք մեկին մի կա-
թիլ ֆենոլֆթալեյնի սպիրտի լուծույթ, մյուսին՝ միքանի կաթիլ ալ-
կալի: Յերրորդ փորձանոթի մեջ լցրեք $\frac{1}{4}$ փորձանոթ աղաթթու: Ա-
ռաջին և յերկրորդ փորձանոթների պարունակած նյութերը խառնեցեք
իրար: Ի՞նչ գուլչնի լուծույթ ստացվեց: Իրան ավելացրեք յերրորդ
փորձանոթի պարունակածը: Ի՞նչ տեղի ունեցավ լուծույթի մոբեզուլչն
յերանգավորման հետ: Վեր կառնգորիային դասենք վերջին յերկու
պրոցեսները:

Փորձ 12 Մեխանիկական խառնուրդ յեվ ֆիզիկական միացություն:
Վերցրեք փոքրիկ քանակությամբ չոր ավազ (առանց կշռելու) և, խնամ-
քով, սանդի մեջ խառնեցեք մոտավորապես հավասար քանակությամբ
կերակրի աղի հետ: Նկարագրեցեք ստացված խառնուրդի հատկությու-
նները և մտածեցեք յեղանակներ գտնել՝ այդ խառնուրդը բաժանելու,
այսինքն՝ նրանից վերտին գուտ աղ և գուտ ավազ ստանալու համար:
Նույնանման մի խառնուրդ ել պատրաստեցեք ծծմբի (ծծմբածաղիկ) և
յերկաթի փոշիներից: Ապա փորձեցեք բաժանել ստացված խառնուրդ-
ները: Աղի և ավազի խառնուրդը բաժանեցեք ջրի հետ թափահարելով

այս դեպքում աղը կլուծվի ջրի մեջ, իսկ ավազը մասամբ կնստի հա-
տակին, իսկ մասամբ կմնա իբրև պղտորություն: Աղից ստացված լու-
ծույթն ավազից քամելով և բաժակի մեջ չոր և տաք տեղ դնելով՝ թո-
ղեք վոր ջուրը շոգիանա.—բաժակի հատակին կնստի աշխատանքի
համար վերցված սկզբնական աղը: Յերկաթի յեվ ծծմբի փոշիների
խառնուրդը փորձեցեք իրարից բաժանել մագնիսի ոգնությամբ: Մագ-
նիսը դեպի ինքն է ձգում յերկաթը, բայց չի ձգում ծծումբը: Բաժա-
նեցեք այդ խառնուրդը նաև ջրի ոգնությամբ: Սառնուրդից միքանի
պտղունց ամեք ջրով բաժակի մեջ, այդ դեպքում յերկաթն իբրև ա-
վելի ծանր նյութ կնստի հատակին, իսկ ծծումբը կսկսի լողալ ջրի
մակերեսին: Սառնուրդների այդ որինակ պատրաստությունն ի՞նչպիսի
պրոցես է հանդիսանում, ֆիզիկական, թե քիմիական:

Պատրաստեցեք յերկաթի և ծծմբի նոր խառնուրդ, նախապես կըշ-
ռելով 4 գ. ծծմբի և 7 գ. յերկաթի փոշի: Սառնուրդն օձեք չոր փոր-
ձանոթի մեջ և սեղմելով ամրացրեք շտատիվի վրա մի քիչ թեք դրու-
թյամբ: Սեղմիչը շրջեցեք այնպես, վոր շտատիվի թջե տախտակը
դռնվի ճիշտ և ճիշտ փորձանոթի տակ և ապա աչրոցով զգուշությամբ
տաքացրեք փորձանոթի հասակը. մինչև վոր փորձանոթի ներսի զանգ-
վածը շիկանա, այն ժամանակ այրոցը հետ քաշեցեք և դիտեցեք փոր-
ձանոթը: Շիկացումը, վոր սկսվել էր հատակից, ստախձանաբար ա-
ռաջ է շարժվում մինչև խառնուրդի վերին ծայրը: Յերբ շիկացումը
դադարի, փորձանոթը դրեք ձենապակե սանդի մեջ, սանդի տորով
ջարդեցեք, վորից հետո ունելիով հեռացրեք ապակու կտորաանքները
և կարծբացած զանգվածը փոշիացրեք ու փորձեցեք բաժանել իրարից
յերկաթը և ծծումբը վերոհիշյալ ձևով ջրի և մագնիսի ոգնությամբ:
Ի՞նչպիսի լին արդյունքերը: Ի՞նչ տեսակ գուլչն ունի ստացված փո-
շին: Այն հանգամանքը, վոր ալյուս ծծումբը չի լողում ջրի յերեսին,
ցույց է տալիս, վոր ստացված չոր փոշու մեջ ծծումբ չկա և այն, վոր
մագնիսն ալյուս յերկաթը չի ձգում, ցույց է տալիս, վոր յերկաթ ել
չկա այնտեղ: Ի՞նչ կա հապա այնտեղ:—Սև գուլչնի մի նոր նյութ, ջրից
ավելի ծանր, վորին մագնիսը չի ձգում: Այս նյութը կոչվում է յեր-
կաթսուլֆիդ, (ծծմբերկաթ):

Հետեվ ուրյուններ փորձից: Յերկաթի փոշին ծծմբի փոշու
հետ պարզապես խառնելու ժամանակ ստացվում է այդ նյութերի ֆի-
զիկական կամ մեխանիկական խառնուրդ: Նույն այդ նյութերի խառ-
նուրդը տաքացնելու ժամանակ, յերբ նրանք վերցված են վորոշ կըշ-
ռային հարաբերությամբ, ստացվում է նրանց քիմիական միացությունը:
Մեխանիկական խառնուրդն ունի միջին հատկություններ, վերցված
նյութերի հատկությունների նկատմամբ, և նա դուրսությամբ բաժան
վում է վերցված սկզբնական նյութերի: Սառնուրդն առաջ գալու ժա-
մանակ վոչ մի ջերմային փոփոխություն տեղի չի ունենում: Գիմիա-
կան միացությունն ունի նոր հատկություններ, բաժանել այն սկզբը-

նական նյութերի դյուրինն չն և նրա առաջ դառնան կարող ե ուղեկցել խոշոր քանակութեամբ անշատված ջերմութեան, վորն ընդունակ ե շիկացնել նյութի ամբողջ դանգվածը:

Սառնուրդի առաջ գալը ֆիզիկական պրոցես ե, միացութեան ստացումը՝ քիմիական ռեակցիա:

Յեթե մանրադիտակի տակ նայենք յերկաթի և ծծմբի խառնուրդը և յերկաթսուլֆիդը, ապա առաջին դեպքում ծծմբի դեղին հատիկների կողքին կարելի յե տեսնել յերկաթի մուգ—գորշագույն հատիկները, յերկրորդ դեպքում տեսնում ենք լոկ յերկաթսուլֆիդի սև հատիկները:

Փորձ 13.—Քիմիական ռեակցիա, վորի ժամանակ գազ ե առաջ գալիս: Փորձանոթի մեջ դրեք մի պտղունց սողա և լուծեցեք այն փոքրաքանակ ջրի մեջ: Լուծույթին ավելացրեք մի քիչ աղաթթու: Ի՞նչ ե նկատվում:

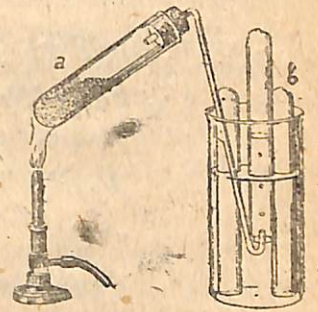
Փորձ 14.—Քիմիական ռեակցիա, վորի ժամանակ առաջ ե գալիս անլուծելի նյութ: Լյապիսի (արծաթնիտրադ կամ ազոտաթթվական արծաթ) լուծույթին փորձանոթի մեջ կաթեցրեք կերակրի աղի լուծույթ: Ի՞նչ ե տեղի ունենում:

13-րդ փորձում գազի անշատումը և 14-րդ փորձում լորձանման սուզակի առաջ գալը մի ավելորդ անգամ ցույց ե տալես, վոր քիմիական ռեակցիայի ժամանակ նոր նյութեր են առաջ գալիս:

Բազադրուրյան հաստատության օրենքը, կամ կոռոյի հաստատուն հարաբերության օրենքը: Յերկաթսուլֆիդ ստանալու համար մենք 12-րդ փորձի ժամանակ կշռել եյինք 4 գ. ծծմբի և 7 գ. յերկաթի փոշի: Ի՞նչ տեղի կունենա, յեթե այդ նյութերը վերցնենք կշռային այլ հարաբերությամբ, որինակ՝ 4 գ. ծծմբին վերցնենք 8 գ. յերկաթ: Այդ դեպքում ռեակցիան տեղի կունենա և ծծմբերկաթ կստացվի, սակայն մեկ գրամ յերկաթը ռեակցիայի մեջ չի մտնի և նրան կարելի յե դուրս քաշել մազնիսով: Յեթե վերցնենք 5 գ. ծծումբ և 7 գ. յերկաթ, ապա կմնա 1 գ. ծծումբ: Հետևաբար մենք նյութերը կշռում եյինք նրա համար, վոր նրանց ռեակցիայի մեջ մտնեն ամբողջապես, առանց մնացորդի: Այսպիսով ինչ հարաբերական քանակությամբ ել վերցնենք ծծումբը և յերկաթը, նրանք միշտ ռեակցիայի մեջ են մտնում այնպես, ինչպես 4:7: Այդ յերևույթը նկատվում ե քիմիական բոլոր ռեակցիաների ժամանակ, այդ յերևույթը կարելի յե ձևակերպել իբրև բաղադրության հաստատության կամ կշռային հաստատուն հարաբերությունների օրենք, վորն ասում ե Շյուլթերը ռեակցիայի մեջ են մտնում խիստ վորոշ կշռային հարաբերություններով:

Փորձ 15. Սնդիկոսիդի քայքայումը: Բոլորովին չոր, իսկ ավելի լավ ե դժվարահալ ապակուց շինված փորձանոթի մեջ ամեք միքիչ սըն-

դիկոսիդ: Նկարագրեցեք այդ նյութի արտաքին տեսքը և հատկությունները: Փորձանոթը փակեցեք գազատար խողովակ ունեցող խցանով (տես նկ. 47). և փորձեցեք, արդյո՞ք պահում ե գործիքը, թե վոչ: Այնուհետև տաքացրեք փորձանոթն այրոցի բոցի վերին մասում, աշխատելով տաքացնել փորձանոթի ներքևի մասը միայն: Ի՞նչ ե տեղի ունենում սնդիկոսիդի հետ: Գազատար խողովակի ծայրը իջեցրեք ջրով լի թասի կամ բաժակի մեջ: Հենց նրա մեջ ել շուռ տվեք ջրով բալորովին լի 2—3, փորձանոթներ, վերջիններս բացվածքները մատով փակելով: Փորձանոթները լցրեցեք գազով: Առաջուց պատրաստեցեք միջանի բարակ մարխեր և առկայծող մարխը գոլուշուլթամբ մրացրեք գազով լցված փորձանոթի բացվածքի մեջ: Ի՞նչ ե տեղի ունենում: Անշատովո՞ղ գազը կոչվում ե քրվածին: Այն փորձանոթը, վորի մեջ սնդիկոսիդ կար, թողեք հովանա և ուշադրությամբ դնեցեք նրա պատերը, վորոնց վրա նստած հայելանման շերտը բաղկացած ե մետաղալին սնդիկի շատ մանր կաթիլներից: Այդ բանում համոզվելու համար, ապակե ձողը փաթաթեցեք քամիչ թղթով և նրանով քերեցեք փորձանոթի պատերը ներսից, փորձանոթի բացվածքը ընենլով դեղի վար՝ մի թերթ սպիտակ թղթի վրա: Սնդիկի փոքրիկ կաթիլները հավաքվելով, մեծ կաթիլներ են դառնում և թափվում թղթի վրա: Այսպիսով, այս փորձի ընթացքում ռեակցիայի մեջ մտավ մեկ նյութ՝ սնդիկոսիդը, իսկ ռեակցիայի ժամանակ առաջ յեկան յերկու նոր նյութեր—թթվածին և սնդիկ: Մենք ասում ենք, վոր սնդիկոսիդը քայքայվեց թթվածնի և սնդիկի: Սընդիկոսիդի մեջ փոքրիկ մասը միայն ռեակցիայի մեջ մտավ, քայքայվելով թթվածնի և սնդիկի, նրա մեծագույն մասը ռեակցիայից հետո անփոփոխ մնաց:



Նկ. 47. Սնդիկոսիդի քայքայումը:

Միացվան յեվ քայքայվան ռեակցիաները: Համեմատեցեք ծծմբերկաթ ստանալու ռեակցիան (փորձ 12), սնդիկոսիդի քայքայման ռեակցիայի հետ (փորձ 15):

Առաջին դեպքում ռեակցիայի մեջ են մտնում յերկու նյութեր—ծծումբը և յերկաթը, իսկ ռեակցիայի ժամանակ ստացվում ե մեկ նյութ՝ յերկաթսուլֆիդ: Յերկրորդ դեպքում ռեակցիայի մեջ ե մտնում մեկ նյութ՝ սնդիկոսիդը, իսկ ռեակցիայի ժամանակ ստացվում ե յերկու նյութ—թթվածին և սնդիկ: Առաջին տիպի ռեակցիան կրում ե միացման ռեակցիայի անունը, յերկրորդ տիպի ռեակցիան՝ քայքայման ռեակցիայի անունը: Հետևաբար, միացման ռեակցիաներ կոչվում են այն ռեակցիաները, վորոնց ժամանակ յերկու կամ միջանի նյու-

Թերից առաջ ե գալիս մեկ նյութ, իսկ քայքայման ուսակցիաներն այն ուսակցիաներն են, վորոնց ժամանակ մեկ նյութից առաջանում են յերկու կամ միքանի նյութեր:

Պարզ յեվ բարդ նյութեր: Տարբեր նյութերն ընդունակ չեն քայքայման ուսակցիաների մեջ մտնելու: Այսպես, յերկաթսուլֆիդը կարելի չէ, թեև դժվարությամբ, տարրալուծել ծծմբի և յերկաթի, մագնեզիան (փորձ 10) կարելի չէ տարրալուծել մագնեզիումի և թթվածնի, սնդիկոքսիդը քայքայվում է սնդիկի և թթվածնի, սակայն թթվածինը, սնդիկը, մագնեզիումը, պլատինը, յերկաթը և ծծումբը չեն կարող այնուհետև քայքայվել: Այդ նյութերն ընդունակ են մտնելու լոկ միացման, բայց վոչ քայքայման ուսակցիայի մեջ: Այն նյութերը, վորոնք ընդունակ են քայքայվելու, կոչվում են բարդ նյութեր: Այն նյութերը, վորոնք ընդունակ չեն քայքայվելու, կոչվում են պարզ նյութեր կամ քիմիական տարրեր. ելեմենտներ:

Որինակներ՝

պարզ նյութերի (տարրերի)	բարդ նյութերի
թթվածին	յերկաթսուլֆիդ
ծծումբ	սնդիկոքսիդ
յերկաթ	մագնեզիա
սնդիկ	
մագնեզիում	
պլատին	

Բարդ նյութերն անհամեմատ ավելի շատ են, քան պարզերը: Մինչդեռ գոյություն ունեն մոտ 90 տարրեր, բարդ նյութերի թիվը հարյուր հազարների չէ հասնում, և քիմիան շարունակ ավելացնում է այդ թիվը, Հայտարարելով նորանոր բարդ նյութեր: Բոլոր մետաղները, բացի համաձուլվածքներից, պատկանում են պարզ նյութերի թվին:

Մետաղներ յեվ մետալոիդներ (մետաղաիդրոգեններ): Բոլոր տարրերը բաժանվում են յերկու խմբի՝ մետաղների և մետալոիդների: Մետաղները դյուրությամբ կարելի չէ ճանաչել նրանց տեսքից: Մետալոիդներ կոչվում են այն տարրերը, վորոնք չեն պատկանում մետաղներին, որիննակ՝ թթվածինը, ծծումբը, ածուխը: Մետաղների և մետալոիդների տարրերությունն ըստ նրանց ֆիզիկական հատկությունների հետեւյալն է: Մետաղներն ոժտված են փայլով և կոանսիլուությամբ, այսինքն հարվածի տակ նրանք տափակում են, չեն փշրվում. նրանք ջերմությունը և ելեկտրականությունը լավ են հաղորդում: Մետալոիդները չեն փայլում, փխրուն են և ջերմությունն ու ելեկտրականությունը վատ են հաղորդում:

Կռոի կամ մասսայի պահպանման արեներ: Յերկաթսուլֆիդ ստանալու համար 12-րդ փորձի ժամանակ մենք վերցնում ելինք 4 գ. ծծումբ և 7 գ. յերկաթ. ինչքան յերկաթսուլֆիդ ստացանք. Ճշգրիտ փորձը և կռոի ճշգրիտ չափումը ցույց կտային, վոր ծծմբերկաթ ստացվել է 11 գ. + 4 գ. + 7 գ. այսինքն, վոր յերկաթսուլֆիդի կշիռը հավասար է ծծմբի և յերկաթի կշիռների գումարին: Ճիշտ այնպես էլ սնդիկոքսիդի քայքայման ժամանակ դուրս է գալիս, վոր չուրքայուն չյուր 27 գ. սնդիկոքսիդ առաջ է բերում 25 գ. սնդիկ և 2 գ. թթվածին, այսինքն՝ թթվածնի և սնդիկի ուսակցիայի ժամանակ ստացված կշիռների գումարը ճիշտ է ճիշտ հավասար է ուսակցիայի մեջ մտած սնդիկոքսիդի կշիռն. Բոլոր քիմիական ուսակցիաների ժամանակ նկատվում է, վոր ուսակցիայի մեջ մտած նյութերի կշիռը հավասար է ուսակցիայի ժամանակ ստացված նյութերի կշիռն: Այդ դրությունը կրում է «կռոի պահպանման որենք» անունը: Վորովհետև ավյալ առարկայի կշիռն աշխարհագրական տարբեր լայնությունների ներքո տարբեր է, ապա ավելի ճիշտ է այս որենքը կոչել «մասսայի պահպանման որենք» և ձևակերպել այսպես. «այն նյութերի մասսան, վորոնք մտնում են ուսակցիայի մեջ, հավասար է այն նյութերի մասսային, վորոնք ստացվում են ուսակցիայի ժամանակ»: Այդ որենքը գիտություն մեջ է մըտցրել ժամանակակից քիմիայի հիմնադիր Լավուազիեն (1775 թ.) սակայն շատ ավելի առաջ այդ որենքը պարզ ձևակերպել էր ուսու Նշանավոր գիտնական և բանաստեղծ Լոմոնոսովը (1760):

Ջերմային յերկույքներ ուսակցիայի ժամանակ: Յերկաթը ծծմբի հետ միացնելու ուսակցիան սկսելու համար անհրաժեշտ էր տաքացնել այդ նյութերի խառնուրդը, սակայն հենց վոր ուսակցիան սկսվեց, նա այլևս տաքացում չի պահանջում իր շարունակություն համար: Ընդհակառակը, նա ինքն է առաջացնում կամ, ինչպես ասում են, ջերմություն անջատում, վորին ապացույց է մասսայի սեղի ունեցող շիկացումը: Մյուս կողմից՝ սնդիկոքսիդի քայքայման ուսակցիան պահանջում է անընդհատ տաքացում և կանգ է առնում, հենց վոր տաքացումը դադարում է: Այդ ուսակցիան ջերմություն է ծախում կամ, ինչպես ասում են, ջերմություն է կլանում: Այդ ուսակցիաները, վորոնք ընթանում են ջերմության անջամամբ, ջերմություն արտադրելով, կրում են եֆգոսեմ (արտաջերմային) ուսակցիաների անունը: Այդ անունն առաջ է գալիս հունարեն «եքզո» — դուրս, արտաքս, և «տերմո» — յերմություն բառերից: Այն ուսակցիաները, վորոնք ընթանում են ջերմության կլանումով, կոչվում են եֆգոսեմ (ներ ջերմային) ուսակցիաներ: Ենդո նշանակում է ներս: Մեր բնակարանների ջերմացման համար մենք ոգտվում ենք այն ջերմությունից, վոր առաջ է գալիս վառելանյութի այրման արտաջերմային ուսակցիայի ժամանակ, ընդվորում բնավ չենք հետաքրքրվում այն նյութերով, վորոնք ստացվում են այդ

ուեակցիայի ժամանակ՝ նրանց մի մասը մնում է ծխնիլուզում, մի մասն էլ զցում ենք աղբանոցի մեջ (մոխիր):

Միացման ուեակցիաների մեծ մասը վերաբերում է արտաջերմային ուեակցիաների թվին, և քայքայման ուեակցիաների մեծ մասը, ընդհանրապես, հանդիսանում է ներջերմային ուեակցիաներ: Իր քայքայման համար բարդ նյութը պեռք է կլանի ճիշտ այնքան ջերմություն, ինչքան նա անջատում է, ասորերից առաջանալու ժամանակ: Ուստի ինչքան շատ քանակությամբ ջերմություն է անջատվում ուեակցիայի ժամանակ, այնքան ավելի հաստատուն է դուրս գալիս ստացված միացությունը: Ընդհանրապես, այն քիմիական միացությունները, վորոնք առաջանում են ջերմության կլանումով, դուրս են գալիս անհաստատուն: նյութեր. նրանք դուրսուցված քայքայվում են և քայքայվելով՝ անջատում են ենթադրա, իբրև ջերմություն կամ վորևե ալ բան (մեխանիկական, էլեկտրական ենթադրա և այլն). իբրև այդ տեսակ միացությունների որինակ, կարող են ծառայել պայթուցիկ նյութերը: Ինչքան շատ ջերմություն է անջատվում նյութերի միացման ժամանակ, այնքան ավելի դուրսուցված են նրանք ուեակցիայի մեջ մտնում միմյանց հետ: Հետևաբար, այն նյութերը, վորոնք ընդունակ են միմյանց հետ ուեակցիայի մեջ մտնելու, ոժտված են վորտ, այսպես կոչված՝ ֆրիքիան ենեղբայր պաշարով: Ռեակցիայի ժամանակ նրանք կորցնում են այդ ենեղբայրի մի մասը, անջատելով իրենցից իբրև ջերմություն, ընդհանրապես, այդ ենեղբայր ստանում են, առաջացած միացության քայքայման ժամանակ:

Մոլեկուլներ յեղ առումներ: Ներկայումս համարվում է ճշտորեն հաստատված, վոր բոլոր մարմինները բաղկացած են մանրագույն մասնիկներից, վորոնք մոլեկուլ են կոչվում: Յերևակայենք, վոր արտակարգ նուրբ գործիքների ոգնությունով մենք աշխատում ենք շաքարի կտորը բաժանել ավելի և ավելի մանր մասերի: Դուրս է գալիս, վոր վերջիվերջ մենք կհասնենք շաքարի այնպիսի մասնիկի, վորը համապատասխանում է բաժանականություն սահմանին: Հասկանալի չե՞ մտքով մենք կարող ենք լերևակայել, վոր և այդ մասնիկը կտրտված է յերկու կամ չորս մասի և այլն, սակայն իրականում շաքարի այսօրինակ սահմանային մասնիկի (մոլեկուլ) բաժանումն անհնարին է, վորովհետև բաժանման ժամանակ նա քիմիապես կքայքայվի: շաքար մենք ալլևս չենք ստանա, կառավարան նոր նյութեր, այսինքն այն տարրերը, վորոնցից բաղկացած է շաքարը, ածխածին (ածուխ), ջրածին և թթվածին:

Յեղ այսպես, մոլեկուլ կոչվում է տվյալ նյութի մանրագույն մասնիկը, վորն ունի տակավին նրա բոլոր հատկությունները: Յուրաքանչյուր նյութ, ինչպես պարզ, այնպես և բարդ, բաղկացած է մոլեկուլներից: Հետևաբար, գոյություն ունեն այնքան դանազան տեսակի

մոլեկուլներ, վորքան գոյություն ունեն նյութեր: Միևնույն նյութի մոլեկուլները բոլորովին միասնակ են:

Տարբաբաղխման ժամանակ, այսինքն՝ քիմիական քայքայման ժամանակ, մոլեկուլը տարբաբաղխվում է ևս առավել մանր մասնիկների—ատոմներ (հյուլե):

Ատոմներն արդեն չեն հանդիսանում տվյալ նյութի մասնիկները, այլ այն տարրերի մասնիկները, վորոնցից բաղկացած է նյութը: Գոյություն ունեն այնքան տեսակի ատոմներ: վորքան տարրեր գոյություն ունեն, այսինքն՝ մոտ 90 տեսակ:

Այս 90 տեսակ ատոմները դանազան կոմբինացիաների միջոցով կազմում են բոլոր գոյություն ունեցող, ինչպես պարզ, այնպես և բարդ նյութերի մոլեկուլները: Միևնույն տարրի ատոմները բոլորովին նման են միմյանց:

Շաքարի մոլեկուլը քրիստալ է ածխածնի, թթվածնի և ջրածնի ատոմների հասկանալի չե, վոր ատոմներն էլ չեն հանդիսանում բոլորովին թնթաթանկի մասնիկներ, սակայն բոլոր քիմիական ուեակցիաներում մոլեկուլները քրիստալ են ատոմների, ատոմները նորից միանում են, առաջ բերելով նոր մոլեկուլներ, և իբրևք՝ ատոմները միշտ մեղ համար հանդիսանում են քիմիական լաբորատորիայում այն ամենամանրագույն անբաժանելի մասնիկները, վորոնց միացմամբ կարելի չե շարունակ կառուցել առավել բարդ քիմիական միացություններ: Ատոմները, սակայն գործնականում դուրս են գալիս բարդ մեխանիզմներ, բաղկացած շատ առանձին բաղադրիչ մասերից:

Սակայն բոլոր քիմիական ուեակցիաների ժամանակ ատոմը գործում է ինչպես մի ամբողջական և անբաժանելի բան:

Ասածներս պարզաբանենք յերկու որինակով: Մարդկային հասարակությունը բաղկացած է առանձին մարդկանցից—ատոմներից: Յուրաքանչյուր մարդու կարելի չե, իհարկե, կտրաբա, մասերի բաժանել, սակայն նա այն ժամանակ կդադարի հասարակության անդամը՝ նրա տարրը լինելուց: Պարզ է, վոր մարդը չի հանդիսանում մի ինչ վոր բացարձակ անբաժանելի բան: Ընդհանրապես, մենք դիտենք, վոր մարդկային օրգանիզմի կառուցվածքը չափազանց բարդ է, վոր նա բաղկացած է բազմաթիվ առանձին կենդանի բջիջներից, սակայն հասարակական կյանքի լերևույթներում մարդը գործում է իբրև անբաժանելի մի ամբողջություն: Ուրիշ որինակ կարող են ծառայել արեգակը, յերկիրը և յերկնային ալլ մարմիններ, վորոնք հանդիսանում են մի տեսակ՝ տիեզերքի աղյուսները: Յեղ արեգակը, և յերկիրը կարելի չե լերևակայել մասերի բաժանված՝ վորևե տիեզերական աղետի (կատաստրոֆ) ժամանակ, սակայն և արեգակը, և յերկիրը կլքանան այդ ժամանակ, իբրև այդպիսիք: մոլեկուլների շարժումը միանգամայն այլ կերպ կդառնա, և մեր արեգակնային սիստեմը կկորցնի իր արդի կերպարանը: Տիեզերքը սակայն իր ներկա վիճակում ուսումնասիրելու

ժամանակ, աստղաբաշխները կարող են արեգակը, յերկիրը, լուսինը և յերկնային այլ մարմինները զննել միմիայն իբրև արեգակնային համակարգության անբաժանելի ատոմներ: Յեղ այսպես, մոլեկուլը նյութի մեխանիկական բաժանելիության սահմանն է, ատոմը՝ սակայն քիմիական բաժանելիության սահմանը: Այժմ մեզ ավելի հասկանալի չի դառնում այս զլխի սկզբում բերված բոլոր պրոցեսների բաժանումը՝ ֆիզիկականի և քիմիականի: Ֆիզիկական պրոցեսների ժամանակ (մարմնի շարժում, տաքացում, մագնիսացում, էլեկտրականացում) մոլեկուլը հանդիսանում է ամենափոքր մասնիկը. նա չի կործանվում, նյութի բաղադրությունը չի փոխվում, նյութը Ֆուսում է նույնը: Ընդհակառակը՝ քիմիական պրոցեսների ժամանակ մոլեկուլները քայքայվում են ատոմների, վերջիններս, միանալով, առաջ են բերում նոր մոլեկուլներ: Ինքնըստինքյան ատոմներն անկայուն են. չեն կարող յերկար ժամանակ զանվել ազատ վիճակում, նրանք միշտ ձգտում են միանալ միմյանց հետ, մոլեկուլներ առաջ բերել:

Մեր քննած յերկու տեսակ պրոցեսներին,—ֆիզիկական և քիմիական պրոցեսներին,—մենք պետք է այժմ ավելացնենք և ներառումային պրոցեսները: Ինչպես արդեն մատնանշվեց, ատոմը հանդիսանում է բարդ մեխանիզմ, վորի ներսում տեղի յեն ունենում բաղմազան յերևույթներ, վորոնք զգալապես զանազանվում են մեզ հայտնի ֆիզիկական և քիմիական յերևույթներից: Ներատոմային պրոցեսները հանդես են գալիս առանձին պարզություններ ատոմների տրոհման ժամանակ: Այդ յերևույթները մենք կուսումնասիրենք հետագայում, իսկ այժմ մենք պետք է շարունակ հիշենք, վոր բոլոր քիմիական ռեակցիաների ժամանակ ատոմները գործում են իբրև անբաժանելի, անքակտելի ամբողջություններ:

Քիմիական նեոններ (սխևովներ): Ինչպես նյութի բաղադրությունը, այնպես և ռեակցիաների ընթացքը հակիրճ և հասկանալի արտահայտելու նպատակով քիմիայի մեջ մտցված է քիմիական նշանակումների առանձին յեզու: Յուրաքանչյուր տարրի ատոմ նշանակվում է առանձին նշանով (սխևով), վորի համար վերցվում է այդ տարրի լատինական անվան առաջին տառը: Յերբեմն, յերբ յերկու կամ ավելի տարրերի անուններն սկսվում են միևնույն տառով, առաջին տառին ավելացվում է կամ յերկրորդ տառը կամ ըստի միջից այն տառը, վորն առանձնապես պարզ է լավում այդ անունն արտասանելու ժամանակ:

Տարրերի անունը	Նշանը	Տարրի լատինական անունը
Թթվածին	O	Oxygenium
Ծծուժր	S	Sulfur
Ածխածին	C	Carboneum
Մուրիկ	Hg	Hydrargyrum
Յերկաթ	Fe	Ferrum
Մագնեզիում	Mg	Magnesium
Պլատին	Pt	Platinum

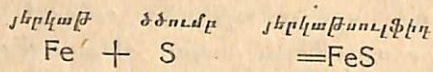
Քիմիական բանաձևեր (Ֆորմուլներ): Վորովհետև տվյալ նյութի բոլոր մոլեկուլները միմյանց նման են, ուստի և բավական է արտահայտել մի մոլեկուլի բաղադրությունը, ամբողջ նյութի բաղադրության մասին հասկացողություն տալու համար: Մոլեկուլի բաղադրությունը նշանակվում է քիմիական բանաձևով (ֆորմուլով): Բանաձևը ցույց է տալիս, թե քանի և ինչ ատոմներից է բաղկացած տվյալ նյութի մոլեկուլը: Վորովհետև ատոմը նշանակվում է սխևովով (նշանով), ուստի բանաձևը (ֆորմուլը) բաղկացած է նշաններից և թվանշաններից, վորոնք ցույց են տալիս ատոմների թիվը մոլեկուլի մեջ: Բանաձևեր ունեն բոլոր նյութերը, ինչպես՝ պարզ, այնպես և բարդ նյութերը, վորովհետև բոլորը բաղկացած են մոլեկուլներից:

Նյութի անունը	Բանաձև
Թթվածին	O ₂
Յերկաթ	Fe
Մուրիկ	Hg
Մագնեզիում	Mg
Յերկաթսուլֆիդ	FeS
Մուրիկօքսիդ	HgO
Մագնեզիա	MgO

Թթվածնի (O₂) բանաձևը ցույց է տալիս, վոր թթվածնի մոլեկուլը բաղկացած է թթվածնի յերկու ատոմից: Յերկաթի (Fe), սընդիկի (Hg) և մագնեզիումի (Mg) բանաձևերը ցույց են տալիս, վոր այդ մետաղների մոլեկուլները, ինչպես և գրեթե բոլոր մետաղների մոլեկուլները, բաղկացած են մեկ ատոմից: Յերկաթսուլֆիդի (FeS) բանաձևը ցույց է տալիս, վոր այդ նյութի մոլեկուլը բաղկացած է յերկու ատոմից՝ մեկ ատոմ յերկաթից և մեկ ատոմ ծծմբից: Մուրիկօքսիդի (HgO) բանաձևը ցույց է տալիս, վոր սընդիկօքսիդի մոլեկուլը բաղ-

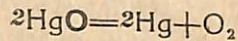
կացած է յերկու աստմից, մեկ ատոմ սնդիկից և մեկ ատոմ թթվածնից: Բանի և ինչ ատոմներից է բաղկացած մագնեզիայի մոլեկուլը:

Քիմիական հավասարումներ: Նշանների և բանաձևերի ոգնությամբ կարելի է պատկերացնել քիմիական ռեակցիան: Ռեակցիայի արտահայտությունը նշանների և բանաձևերի (սիմվոլների և ֆորմուլաների) ոգնությամբ կոչվում է քիմիական հավասարում: Քիմիական հավասարումը, ինչպես և հանրահաշվական հավասարումը բաղկացած է յերկու կիսից, վորոնք միացած են հավասարեցման նշանով: Հավասարման ձախ կողմը գտնվում են այն նյութերի բանաձևերը, վորոնք ռեակցիայի մեջ են մտնում, իսկ աջ կողմը՝ այն նյութերի բանաձևերը, վորոնք ստացվել են ռեակցիայի ժամանակ: Թե մեկ և թե մյուս մասում բանաձևերի միջև դրվում են + նշաններ: Յերկաթի և ծծմբի միացման ռեակցիայի հավասարումը:



Ծանոթ. Ատոմների թիվը կարծր ծծմբի մոլեկուլի մեջ անհայտ է: Ուստի և ծծումբը նշանակվում է S նշանով:

Սնդիկոքսիդի քայքայման ռեակցիայի հավասարումը:



Այդ հավասարումը հարկավոր է կարդալ այսպես. յերկու մոլեկուլը սնդիկոքսիդը քայքայման ժամանակ վերածվում է յերկու մոլեկուլ սնդիկի և մեկ մոլեկուլ թթվածնի:

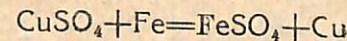
2 թվանշանները, վորոնք դրված են բանաձևերի առջև, կոչվում են գործակիցներ (կոեֆիցիենտ), նրանք ցույց են տալիս մոլեկուլների թիվը: Ընդհանրապես, այն թվանշանները, վորոնք դրված են նշանի աջ կողմը՝ ներքևում, նշանակում են ատոմների թիվը մի մոլեկուլում: Մասայի պահպանման օրենքի հիման վրա միևնույն տարրի ատոմների թիվը պետք է հավասար լինի հավասարման աջ և ձախ մասերում: Այս հանգամանքը հարկադրում է ատոմները համարել և հավասարման յերկու մասերում ել ատոմները միևնույն թվի բերելու համար գործակիցներ դնել: Այսպես, վերջին հավասարման մեջ գործակիցների շարժելով, ինչպես թթվածնի, այնպես և սնդիկի ատոմների թիվը հավասարման յերկու մասում ել հավասար են յերկուսի:

Փորձ 16.—Փոխանակման ռեակցիա: Փորձառնով մեջ ածեցեք (մոտավորապես մինչև կեսը) պղնձարջասպի լուծույթ, նշեցեք արջասպի գույնը և ընկղմեցեք նրա մեջ թարմ մաքրած յերկաթի վորևեթիթեղ, որինակ՝ դանակի ծայր, պողպատե նոր գրչածայր կամ մեխ: Մի քիչ ժամանակից հետո հանեցեք յերկաթե իրը լուծույթից և ուշադրությամբ դնեցեք նրա հետ տեղի ունեցած փոփոխությունը:

ի՞նչով է բացատրվում մակերեսի մետաղական կարմրավուն գույնը: Փորձանոթում գտնվող լուծույթի մեջ ածեցեք մի պտղունց յերկաթի փողի և թափահարեցեք փորձառնով, փակելով վերջինիս բացվածքը բութ մատով: Մի վորոշ ժամանակ լուծույթը հանդիսա թողնելուց հետո, նշեցեք նրա գույնավորման փոփոխությունը և այն փոփոխությունը, վորը տեղի յեր ունեցել յերկաթի փողու հետ: Լուծույթը փողունց զատեցեք՝ քամելով ձենապակե թասի մեջ: Թանձրացրեք ջրի բաղանիքի վրա, մոտավորապես մինչև սկզբնական ծավալի $\frac{1}{4}$ -ը (նկ. 23): Այնուհետև թողեք մնացորդը դանդաղորեն հովանա և ստացված բյուրեղները համեմատեցեք պղինձարջասպի բյուրեղների հետ, վորն ուղտադրովել եր սկզբում վերցված լուծույթը պատրաստելու համար:

Պղինձարջասպը բարդ նյութ է՝ բաղկացած է յերեք տարրերից՝ պղնձից, ծծմբից և թթվածնից, այսինքն առաջացել է այդ տարրերի միացումից: Նրա բանաձևն է CuSO_4 : Այս բանաձևը ցույց է տալիս, վոր պղինձարջասպի մոլեկուլը բաղկացած է 6 ատոմներից՝ մեկ ատոմ պղինձ, մեկ ատոմ ծծումբ և չորս ատոմ թթվածին: Cu -ը պղնձի նշանն է: Յերկաթի փողին պղինձարջասպի լուծույթի մեջ ածեցեք ժամանակ տեղի յե ունենում քիմիական ռեակցիա. յերկաթը դուրս է մղում պղինձը ծծմբի և թթվածնի միացությունից, դրավում է պղնձի տեղը և առաջացնում է թույլ կանաչագույն յերկաթարջասպ, իսկ պղինձն անջատվում է «աղաստ վիճակում» առաջացնելով մետաղե շերտ յերկաթե թիթեղի վրա կամ անջատվելով իբրև կարմիր դարչնագույն փողի:

Յերկաթարջասպի բանաձևն է FeSO_4 , այսինքն այս նյութի մոլեկուլի մեջ կա 6 ատոմ. մեկ ատոմ յերկաթ, մեկ ատոմ ծծումբ և չորս ատոմ թթվածին: Կատարված ռեակցիայի համար կարելի է գրել «ռեակցիայի հավասարումը», վորը և կարտահայտի նրա ընթացքը:

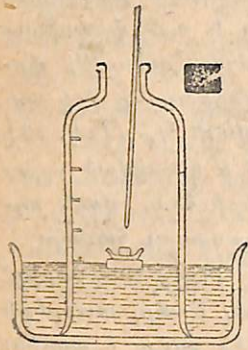


Տվյալ ռեակցիայի մեջ նյութերի թիվը մինչև ռեակցիան և ռեակցիայից հետո միևնույնն է. ռեակցիայի ելույթունն այն է, վոր մեկ տարր փոխանակեց մյուսին վերջինիս միացություն մեջ, այսինքն պղինձ և յերկաթ տարրերը փոխանակեցին իրենց տեղերը:

Այս տիպի ռեակցիաները կոչվում են փոխանակման կամ տեղափոխման ռեակցիաներ:

Ոգի բաղադրությունը: Ծանոթանալով միջանի հիմնական քիմիական յերևույթների հետ, մենք անցնում ենք այժմ այն նյութերի բաղադրությունը և հատկությունների ուսումնասիրությունը, վորոնք ամենամեծ նշանակություն ունեն մեզ շրջապատող բնության մեջ: Սկսենք ոգից: Ողը քիմիապես ուսումնասիրելու համար մենք պետք է ամենից առաջ վորոշենք նրա բաղադրությունը: Նրա համար կատարենք

հետեւյալ փորձը (նկ. 48). ապակե հարթ թասի մեջ ջրի չերեսին լո-
զացող խցանի վրա դրված է ճենապակե խուփ. վերջինիս մեջ զցում
են սպիտակ ֆոսֆորի կտոր: Ֆոսֆորն իրենից ներկայացնում է դու-
րավառ նյութ, վորը կարելի չե պահպանել միմիայն ջրի մեջ: Ֆոսֆորը

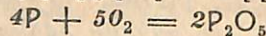


Նկ. 48. Ողի բաղադրու-
թյան ուսումնասիրու-
թյունը:

հարկավոր է վերցնել միմիայն ունելիով և ուշի
ուշով զգուշանալ նրանից այրվածք ստանալուց:
Խցանը և ֆոսֆորը ծածկում են վերից բացվածք
ունեցող զանգակով: Այս զանգակն ունենում է
բաժանմունքներ, վորոնք համապատասխանում
են միատեսակ ծավալ ունեցող մասերի: Այդ բա-
ժանմունքները կարելի չե անել զանգակի կող-
քից փակցված թղթե շերտի վրա, մինչուրով
զանգակի մեջ յուրաքանչյուր անգամ 100 խ. ս.
ջուր ածելով. այսպիսով մենք նրա ծավալը հա-
վասար մասերի կբաժանենք: Նշելով այն մակա-
րակը, վորի վրա կանդնած է ջուրը զանգակի
ներսում, վառում ենք ֆոսֆորը վերևից, կպցնե-
լով նրան տաքացրած ապակե (կամ լաբե ձող),
զանգակի վերին բացվածքից վար իջեցնելով: Ֆոսֆորի բոցավառու-
մից հետո, այդ բացվածքը պետք է անմիջապես փակվի պատրաստված
խցանով: Ֆոսֆորն զայրվում է, այսինքն միանում է ողի օդին բաղա-
դրիչ մասի հետ, վորը կոչվում է թթվածին: Վերջինս այդ դեպքում
հեռանում է ողի բաղադրությունից և մենք տեսնում ենք, թե ինչպես
ջուրը բարձրանում է զանգակի ներսում, գրավելով միացության մեջ
մտած թթվածնի տեղը: Հաշվելով վեր բարձրացրած ջրի ծավալը զան-
գակի բաժանումների ոգնությամբ, մենք չեզրակացնում ենք, վոր ֆոս-
ֆորի հետ միանալու վրա գնացել է մոտավորապես ողի ամբողջ ծա-
վալի 1/5 մասը (ավելի ճիշտ 21%), ֆոսֆորի և թթվածնի միացման
ժամանակ առաջանում է սպիտակ թանձր ծուխ՝ ֆոսֆորաթթվի ան-
հիդրիդ՝ ըստ հավասարության:

Ֆոսֆորաթթվի

Ֆոսֆոր թթվածին անհիդրիդ

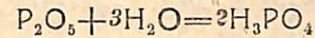


P—ֆոսֆորի նշանն է, ֆոսֆորը մետաղիդ է, վորի մոլեկուլի ա-
տոմներն թիվն անհայտ է, ուստի և ֆոսֆորը, ինչպես և ծծումբը,
նշանակվում է առանց գործակցի: P_2O_5 —ֆոսֆորաթթվի անհիդրիդի
ֆորմուլն է: Փանի ատոմ կա նրա մոլեկուլում:

Այդ սպիտակ ծուխ առաջացնող նյութը, վորը գտնվում է այդտեղ
իրև մանրացած կարծր մասնիկներ, աբազաբաբ կլանվում է ջրի կող-
մից, նրա հետ միացման մեջ մտնելով:

Այդ բանը կարելի չե ապացուցել, փորձից առաջ ջրին ավելացնե-
լով լակմուսի կազուլտ լուծույթ: Ֆոսֆորի այրումից հետո ջուրը կար-
մրավուն գունավորում է ընդունում: Ֆոսֆորաթթվի անհիդրիդի և ջրի
միացման պրոդուկտը կոչվում է ֆոսֆորաթթու:

Ֆոսֆորաթթու



H—ջրածնի նշանն է, H_2O —ջրի բանաձևը, H_3PO_4 —ֆոսֆորա-
թթվի բանաձևը:

Բոլոր թթուները լակմուսի լուծույթը ներկում են կարմիր գույ-
նով: Այսպիսով, կարմիր գունավորումից մենք չեզրակացնում ենք,
վոր առաջ է յեկել ջրի ավելցուկում լուծված ֆոսֆորաթթու: Ֆոսֆորի
այրումը դադարելուց հետո (ֆոսֆորից միշտ վերցնում են առատ) զան-
գակի տակ մնացած գաղը հանդիսանում է ողի օդի մասը, վորն անըն-
դունակ է այրումը պահպանելու. այդ հանգամանքը կարելի չե ապա-
ցուցել վերին բացվածքից՝ զանգակի մեջ իջեցնելով վառ վող մարխ:
Վերջինս կհանգչի (այդ գործողությունից առաջ ջրի մակար լակը զան-
գակի ներսում և դուրսը պետք է միատեսակ բարձրությամբ լինի,
վորն իրագործվում է թասի մեջ ջուր ավելացնելով):

Զանգակի մեջ մնացած գաղը, վորը չի նպաստում այրմանը, կոչ-
վում է ազոտ: Նա կազմում է ողի մոտ 1/5 մասն ըստ ծավալի (ավելի
ճիշտ 79% ըստ ծավալի):

Ողի գլխավոր բաղադրիչ մասերը հանդիսանում են ազոտը և թթ-
վածինը: Բացի նրանից ողը պարունակում է նաև միջին հաշվով
0,03% ածխաթթու գաղ և ջրային գոլորշի: Ջրային գոլորշու (խոնա-
վության) քանակությունն ողում տարբեր է, տարբեր պայմաններում:

Վերոգրյալ թվանշանները՝ ողի թթվածնի, ազոտի և ածխաթթու
գաղի քանակի մասին՝ վերաբերում են բացարձակ չոր ողին: Ջրային
գոլորշու առկալությունն ողում համապատասխանաբար իջեցնում է
մնացած գաղերի տոկոսային քանակը:

Չնայած, վոր ազոտի և թթվածնի քանակը մթնոլորդի հեղափոխան
չափերի շնորհիվ բավական հաստատուն է, ողն այնուամենայնիվ հան-
դիսանում է վոչ քիմիական միացություն, այլ չեզրկու գաղերի ազոտի
և թթվածնի—հատուկ խառնուրդ, վորոնցից յուրաքանչյուրը խառնուր-
դից կարող է անջատվել զանազան հասարակ ֆիզիկական և քիմիա-
կան միջոցներով: Այս տեսակ խառնուրդները կարող են ստացվել և
այդ խառնուրդները կազմող գաղերի այլ ամենատեսակ կռային կամ
ծավալային հարաբերությունների ժամանակ. վոր գիտի հանգամանքը
խիստ կերպով տարբերում է այդ խառնուրդները քիմիական միացու-
թյուններից:

Այժմ ծանոթանանք ողի, մեզ համար կարևոր բաղադրիչ մասի՝
թթվածնի հետ: Իրա համար մենք այն ստանանք մաքուր վիճակում
և հետագոտենք նրա հատկությունները:

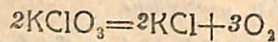
Փորձ 17.—Թթվածնի ստացումը բերանոթյան աղից: Փորձանոթի հա-
տակում դրեք մի քիչ բերտոլետյան աղ (նկ. 49). փորձանոթի ամ-
բացնելով շտատիվի սեղմիչի մեջ, զգուշությամբ տաքացրեք այն



նկ. 49. Թթվածնի
ստացումը:

զաղալրոցի բոցի վրա. գաղալրոցը ձեռքում պահելով
և շարունակ պտտեցնելով փորձանոթի հատակին: Ժա-
մանակ առ ժամանակ տեղաշարժ մարխը մոտեցրեք
փորձանոթի բացվածքին, սակայն մի իջեցրեք փորձա-
նոթի հերսը, վորովհետև վար ընկած ամսի փոքրիկ
կտորը կարող է առաջ բերել բերտոլետյան աղի բըռ-
նկումը: Մի քիչ ժամանակից հետո մարխը կսկսի բո-
ցավառվել, վորը ցույց կտա, վոր բերտոլետյան աղը
սկսել է քայքայվել, առաջ բերելով թթվածնի անջա-
տում: Ի՞նչ յերկրորդ պրոդուկտ է ստացվել բերտո-

լետյան աղի քայքայման ժամանակ: Շարունակեցեք
տաքացնել, մինչև դադարի մարխի բոցավառումը, վեր-
ջին հանդամանքը ցույց կտա բերտոլետյան աղի քայքայման ավար-
տումը: Փորձանոթի պտտերին և հատակում մնացած փոշին, վորն ալ-
վա թթվածին չի անջատում, ռեակցիայի հենց յերկրորդ պրոդուկտն
է: Նա կոչվում է «կալիումքլորիդ»: Այսպիսով բերտոլետյան աղը տա-
քացնելու ժամանակ քայքայվեց թթվածնի և կալիումքլորիդի: Կա-
լիումքլորիդը բաղկացած է յերկու տարրերից — կալիումից (նշանը՝ K)
և քլորից (նշանը՝ Cl): Նրա բանաձևն է KCl: Բերտոլետյան աղի մո-
լեկուլը բաղկացած է 5 ատոմից — մեկ ատոմ կալիումից, մեկ ատոմ
քլորից և յերեք ատոմ թթվածնից: Հետևաբար, բերտոլետյան աղի
բանաձևն է $KClO_3$: Կազմենք ռեակցիայի հավասարումը, դնելով ան-
հրաժեշտ գործակիցները:



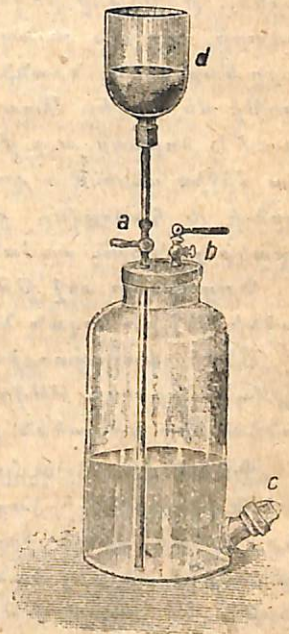
Բերտոլետյան աղի յերկու մոլեկուլը քայքայվելու ժամանակ ա-
ռաջացրին յերկու մոլեկուլ կալիումքլորիդ և յերեք մոլեկուլ թթվածին:

Փորձ 18.— Կառալիզացիոն դերը: Վերցրեք յերկու փորձանոթ և
նրանցից յուրաքանչյուրի մեջ դրեք նույնքան բերտոլետյան աղ, ինչ-

պես և նախորդ փորձում: Բացի դրանից, նրանցից մեկի մեջ դրեք մի
քիչ մանգանդիօքսիդի (MnO_2) սև փոշի — այնքան, վորքան կարող է
տեղավորվել դանակի ծայրին: Տաքացրեք մեկը մյուսի հետևից յերկու
փորձանոթն էլ, շարունակ նրանց բացվածքին մոտեցնելով առկայծող
մարխը և ժամացույցը ձեռքներիդ հաստատեցեք, թե տաքացումն
սկսելուց քանի վարկյանից հետո մարխը սկսում է բոցավառվել փոր-
ձանոթներից յուրաքանչյուրի մեջ: Բերտոլետյան աղի քայքայումն
այստեղ պետք չէ մինչև վերջը հասցնել:

Մանգանդիօքսիդը տաքացնելու ժամանակ բերտոլետյան աղի հետ
ռեակցիայի մեջ չի մտնում. նա մնում է առանց փոփոխութեան՝ քայ-
քայվում է միայն բերտոլետյան աղը: Մանգանդիօքսիդը միմիայն
նպաստում է բերտոլետյան աղի քայքայմանը և արագացնում է վեր-
ջինս: Այդ տեսակ նյութերը, վորոնք իրենք չեն մասնակցում ռե-
ակցիային, այլ միայն արագացնում են այն՝ մնալով անփոփոխ, կոչ-
վում են կատալիզատորներ (ռեակցիայի ռեակտիվ): Մանգանդիօք-
սիդը բերտոլետյան աղի քայքայման ժամանակ ներգործում է իբրև
կատալիզատոր:

Գազաչափ (գազոմետր). — Թթվածնի հատկություններին ծանո-
թանալու համար ստանանք այն՝ ռետորտի մեջ բերտոլետյան աղը
(3 թեյի գդալ) մանգանդիօքսիդի (2 թեյի
գդալ) հետ խառնելով և գազով լցնենք
գազաչափը: Գազաչափ կոչվում է այն գոր-
ծիքը, վորը ծառայում է գազերը պահելու
համար: Նա բաղկացած է (նկ. 50) մի մեծ
բանկայից, վորը հերմետիկ կերպով փակ-
ված է խփով, վորի միջից անցնում են
յերկու խողովակներ: Նրանցից մեկը՝ յեր-
կարը հասնում է մինչև բանկայի հատակը
և վերևում վերջանում է d ձագարով: Նա
ոժտված է՝ a ծորակով: Մյուսը կարճ և ծըն-
կաձև, սկսվում է խփի հենց մոտից և նմա-
նապես b ծորակ: Բանկայի ներքևում կող-
քից բացվածք կա, այսպես կոչված՝ ատու-
բուս, վորը փակվում է c խցանով: Թըթ-
վածնով լցնելուց առաջ գազաչափը նա
խորոք լցնում են ջրով, վորի համար բաց
են անում յերկու ծորակն էլ, իսկ ջուրը
լցնում են ձագարից, այդ դեպքում ողը
զուրս է գալիս b ծորակով: Գազաչափը թըթ-
վածնով լցնելու համար a և b ծորակները փակում են, ատուբուսի բացված-
քը փակում են խցանով, վորի միջից անցնում է զեպի վեր ծռած ապակի



նկ. 50. Գազաչափ

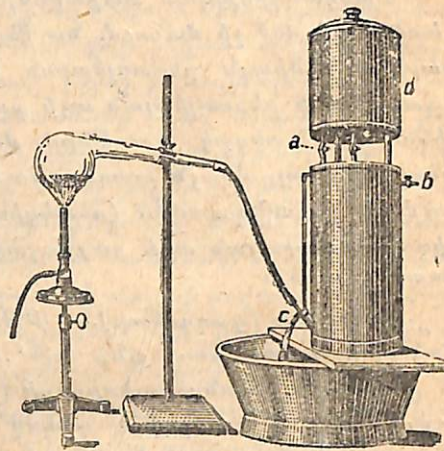
խողովակը: Այդ վերջինը սեփինն խողովակով միացվում է սեփորտի հետ: Այնուհետև գազաչափը մոտեցնում են սեղանի յեղրին և ներքևի բացվածքի տակ դնում (հատակի վրա) վորեև թաս կամ դուլ (նկ. 51) շուրջ հավաքելու համար: Իրանից հետո գոլշուրթյաժը հանում են ներքևի խցանը այնպես, վոր նրա և բացվածքի միջև անցք մնա ջրի համար և տաքացնելով սեփորտը, սկսում են թթվածին ներս թողնել: Կախապես սեփորտից դուրս է թողնվում նրա սեղ գտնված ողը: Վերջինս դուրս է դալիս անջատվող թթվածնի ճնշման ներքո:

Թթվածնի արտամղած ջուրը դուրս է հոսում գազաչափից նույն Շ բացվածքով: Գազաչափի բոլոր վերին ծորակները լցնելու ժամանակ պետք է փակված լինեն: Յերբ գազաչափը լցված է գազով, ներքևի բացվածքը կիպ փակում են նախապատրաստված խցանով և ձագարի մեջ ջուր օձում: Ցանկանալով վորեև քանակությամբ թթվածին դուրս թողնել, թեթևակի բռնում են *a* ձագարի ծորակն այնպես, վոր ջուրը կարողանա նրանից մի քիչ անոթի մեջ լցվել: Ապա բաց են անում *b* ծորակը, այդ ժամանակ նրա միջից սկսում է դուրս գալ ջրի դուրս մղած գազը, այդ բանում կարելի չէ համոզվել, բացվածքին առկայծող մարխ մոտեցնելով: *b* ծորակը բանալու ժամանակ մարխը բոցավառվում է:

Գազաչափի մեջ թթվածին լցնելով, նրանից ոգտվում ենք՝ թրթվածնի մեջ զանազան նյութերի այրման փորձեր կատարելու համար: Յեթե լաբորատորիայում խտացրած թթվածնով գլան կա, ապա այրման փորձերը թթվածնի մեջ կարելի չէ կատարել ուղղակի գլանից բանկաները թթվածին լցնելով:

Փորձ 19. Այրումը քրիստալի մեջ.— Գազաչափի գազատար ծորակին միացրեք չերկար սեփինն խողովակ, վորի մյուս ծայրը իջեցրեք (գրեթե մինչև հատակը) թթվածնով լցվելիք անոթների մեջ: Թթվածինը մի քիչ ծանր է ողից, ուստի և իջնում է անոթի հատակը: Անոթի մեջ յեղած թթվածնի բարձրության աստիճանը կարելի չէ ստուգել, անոթի մեջ առկայծող մարխ մոտեցնելով:

Թթվածնով լի բանկալի մեջ, վորի հատակին ջրի փոքրիկ շերտ կա՝ իջեցրեք չերկաթե գդալի վրա դրված սպիտակ ֆոսֆորի մի փոքրիկ կտոր, տաքացրած լարը կպցրեք նրան, ֆոսֆորը կբոցավառվի և



Նկ. 51. Գազաչափը լցվում է թթվածնով

կայրվի չափազանց ուժեղ, սպիտակ բոցով: Յերբ ֆոսֆորն այրվի վերջանա, գդալը հանեցեք, բանկան ծածկեցեք ապակով և թափահարեցեք մի քանի անգամ, վորպեսզի ֆոսֆորի այրման պրոդուկտը՝ ֆոսֆորաթթվի անհիդրիդը կարողանա ջրի հետ միանալ, Թե նա խակապես միացել է ջրի հետ, մենք կիմանանք այն նոր հատկություններից, վոր ձեռք է բերել ջուրը: Այդ ջրին ավելացրեք մի քիչ կապույտ լակմուսի լուծույթ, — ջուրն իսկույն կնդունի կարմիր գունավորում:

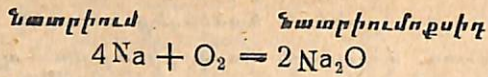
Այն նյութերը, վորոնք լակմուսի կապույտ դույնը կարմրի չեն փոխում, կոչվում են թթուներ: Հետևաբար, ֆոսֆորաթթվի անհիդրիդը ջրի հետ միանալով՝ առաջացրեց ֆոսֆորաթթու: Թթվածնի մեջ ֆոսֆորի այրվելու սեփինից հավասարումը նույնն է, ինչ վոր ողի մեջ այրվելու հավասարումը:

Ֆոսֆորաթթուն լուծվեց ջրի ավելցուկի մեջ, տվեց թթու լուծույթ: Կատարելով ֆոսֆորի այրման փորձը թթվածնում, այրոցի վրա լավ շիկացնենք չերկաթե գդալը, վորպեսզի նրա վրա չմնան ֆոսֆորի հետքերն, իսկ այնուհետև գդալի վրա դնենք նատրիում մետաղի մի փոքրիկ կտոր: Նկարագրեցեք այդ մետաղի արտաքին տեսքը և հատկությունները: Նատրիումը պահում են բենզինի կամ կերոսինի մեջ, վորովհետև ողի մեջ նա դուրսբերված միացություն մեջ է մտնում թթվածնի հետ, բենզինը, սակայն, թթվածին չի պարունակում:

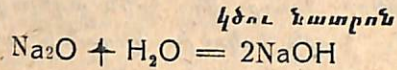
Գդալի մեջ դրեք մի փոքրիկ կտոր նատրիումի և շիկացրեք այրոցի բոցի մեջ, վորպեսզի նատրիումը բոցավառվի և ապա իջեցրեք գդալը թթվածին պարունակող ջուր բանկալի մեջ: Յերբ ամբողջ նատրիումն այրվի, բանկալի մեջ մի քիչ ջուր ածեցեք և խառնեցեք գդալով: Նատրիումի այրման պրոդուկտը, այսպես կոչված նատրիումօքսիդը, սպիտակագույն մի նյութ՝ կմիանա ջրի հետ և ստացված պրոդուկտը կլուծվի ջրի ավելցուկի մեջ, ջուրը կստանա բոլորովին նոր հատկություններ: Բանկալի ջրի մեջ կաթեցրեք մի քիչ լակմուսի կարմիր լուծույթ (թեկուզ հենց ֆոսֆորի փորձի ստացվածից, — լուծույթը կկապտի: Այն նյութը, վոր կարմիր լակմուսը կապույտ է դարձնում, այսինքն թթվի հակառակը, կոչվում է ալկալի: Մատները թրջեցեք բանկալի ջրով և միմյանց քսեցեք, ալկալին շոշափելիս, կաշին լպրծուն է դարձնում:

Այն ալկալին, վոր ստացվում է նատրիումի և ջրի միացումից, կոչվում է կծու նատրոն: Կազմենք կատարված սեփինների հավասարումը: Նատրիումի նշանն է Na: Նատրիումօքսիդի բանաձևն է Na₂O, այսինքն նատրիումօքսիդի մոլեկուլը բաղկացած է յերկու ատոմ նատրիումից և մեկ ատոմ թթվածնից: Կծու նատրոնի մոլեկուլը բաղկացած է մի ատոմ նատրիումից, մի ատոմ թթվածնից և մի ատոմ ջրածնից: Հետևաբար, նրա բանաձևը կլինի NaOH:

Նատրիումի՝ թթվածնի մեջ այրվելու հավասարումը.



Նատրիումօքսիդի և ջրի միացման հավասարումը՝

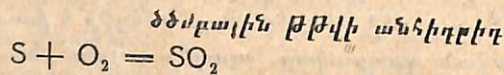


Լցրեք գլանը ջրով, ծածկեցե՛ք ապակով, շուռ տվե՛ք ջրով լի վան-նայի (ավազան) կամ մեծ թասի մեջ: Այդ ջուրը գուրս մղելով, ցրե՛ք քլանը գազաշափից թթվածնով և գլանի մեջ մի քիչ ջուր թողե՛ք:

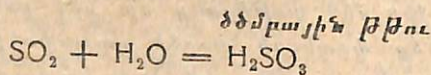
Նատրիումից հետո գազը շիկացրե՛ք մի անգամ ևս, նրա վրա դրե՛ք մի կտոր ծծու՛մբ, վառեցե՛ք և իջեցրե՛ք թթվածնով գլանի մեջ:

Նկարագրեցե՛ք ծծմբի այրումն ու զգուշությամբ հոտոտեցե՛ք առաջ լեկած գազը. ծածկեցե՛ք գլանը և թափահարեցե՛ք, վորպեսզի այրման պրոդուկտը կարողանա միանալ ջրի հետ. ստացված հեղուկը փորձեցե՛ք կապույտ լակմուսով և ապացուցե՛ք, վոր այնտեղ թթու յե առաջ յեկել:

Ծծմբի այրման ժամանակ առաջանում է խիստ հոտ ունեցող, ան-գույն գազ, վորը կոչվում է ծծմբային գազ կամ ծծմբային թթվի անհիդրիդ. նրա բանաձևն է՝ SO_2 : Նրա և ջրի միացումից ստացվում է ծծմբային թթու՝ H_2SO_3 բանաձևով: Ծծմբի այրման հավասա-րումը.



Ծծմբային թթվի անհիդրիդի և ջրի միացման հավասարումը՝



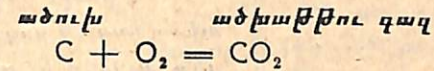
Այրման ռեակցիան այրվող նյութի և թթվածնի միացումն է: Տարրի և թթվածնի միացման պրոդուկտները կրում են ոքսիդներ ընդ-հանուր անունը, հետևաբար ֆոսֆորաթթվի անհիդրիդը, նատրիում-օքսիդը և ծծմբային թթվի անհիդրիդն օքսիդներ են:

Փորձը ցույց է տալիս, վոր մետալոիդի (փոսֆորի, ծծմբի) ոք-սիդի և ջրի միացման ժամանակ ստացվում է թթու, իսկ մետալի օքսիդի (նատրիումի) և ջրի միացման ժամանակ ստացվում է ալկալի կամ հիմք: Փալտածիսի մի փոքրիկ կտոր փաթաթեցե՛ք յերկաթե բարակ լարով, շիկացրե՛ք և իջեցրե՛ք թթվածնով լի գլանի մեջ.— ածու-խը պայծառ բոցով այրվում է: Այրման վերջը գլանի մեջ ածեցե՛ք մի քիչ հստակ կրաջուր (կրի լուծույթ՝ ջրում) և թափահարեցե՛ք,— կրա-

ջուրը պրոդուկտ է, վորն ապացույց է ածխաթթու գազի ներկայու-թյան: Հետևաբար, ածխի այրման պրոդուկտը հանդիսանում է ած-խաթթու գազը: Կազմենք հավասարում: Ածխածնի նշանն է C: Ած-խի բանաձևն անհայտ է, ուստի և նշանակում ենք C նշանով:

Ածխաթթու գազի (ածխածինդիօքսիդ կամ ածխաթթվի անհիդ-րիդ) բանաձևն է CO_2 :

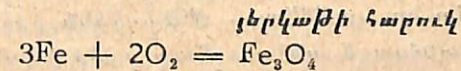
Ածխի այրման հավասարումը.



Պողպատե նուրբ զսպանակ (որինակ ժամացույցի զսպանակ) կամ պողպատե լար *) (դաշնամուրի լար) կապեցե՛ք հաստ լարի ծայրին. նուրբ լարի մեջ ամրացրե՛ք մի կտոր ածուխ, շիկացրե՛ք ածուխը բոցի մեջ և զսպանակն իջեցրե՛ք թթվածին պարունակող ջուր բանիպի մեջ՝ վորի հատակին փռած է չոր ափազ:

Ածուխն արագ այրվում է, նրանից վառվում է պողպատե զսպա-նակը և այրվում՝ շիկ-շիկացած կտորները ցրելով ամեն կողմ: Ռեակ-ցիայի վերջը բանիպի պատերը ծածկված են լինում յերկաթի ժանգի բծերով, վոր ուրիշ խոսքով կոչվում է «յերկաթե հարուկ»: Նրա բա-նաձևն է Fe_3O_4 :

Յերկաթի այրման ռեակցիայի հավասարումը.

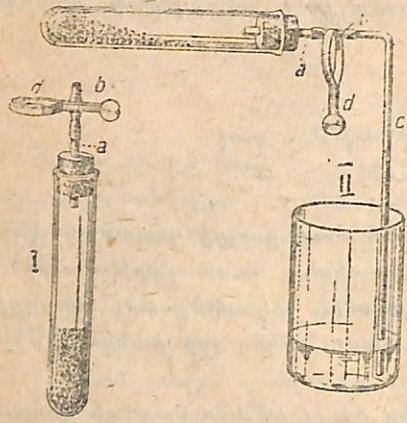


Փորձ 20. Թրվածնի կլանումը մեթաղների շիկացման ժամանակ.— Սարքեցե՛ք 53-րդ նկարում ցույց տրված գործիքը: Դժվարահալ չոր փորձանոթի մեջ դրե՛ք պղնձի փշրանքներ (փորձանոթի $\frac{1}{3}$ մասը): Փոր-ձանոթը փակեցե՛ք խցանով, վորի միջից անցնում է կարճ ապակե a խողովակը: a խողովակին հագրե՛ք b կառուչուկի խողովակը, վորը միացրե՛ք մոտի d սեղմիչով (նկ. 52): Փորձանոթը կրակի վրա տա-քացրե՛ք 5—10 րոպե, շարունակ յեռանդուն կերպով թափահարելով: Այնուհետև թողե՛ք վոր փորձանոթը սառչի, չհանելով սեղմիչը, վորից հետո նրա հետ միացրե՛ք ծնկաձև c խողովակը և վերջինի ծայրը իջեց-րե՛ք ջուր պարունակող բաժակի մեջ և հանեցե՛ք սեղմիչը (նկ. 52 II). ջուրն անհապաղ խողովակով վեր կբարձրանա: Այդ ցույց է տալիս, վոր պղինձը կլանել է ողի թթվածինը:

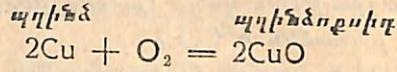
Փորձ 21. Մեթաղների կռք ավելացումը միացման ժամանակ.— Տրեկում կռքեցե՛ք մոտ 2 գ. պղնձի խարտիածք: Շիկացրե՛ք ախելը

*) Յեթե չկա այդպիսին՝ կարելի յե վերցնել և սովորական, սակայն, յերկաթե նուրբ լար:

այրոցի վրա կաս-կարմիր դառնալու չափ և շարունակեցեք շիկացնել 15 րոպե: Պղնձի խարտվածքները սաստիկ կշիկանան: Պղինձը ոքսի-դանում է՝ միանալով թթվածնի հետ և առաջացնելով պղինձօքսիդ:



Նկ. 52. Թթվածնի կլանումը մետաղի մրտցման ժամանակ:



15 րոպե շիկացնելուց հետո, աստիճանաբար բոցը նվազեցրեք, հետո արեք այրոցը և ստուգեք տիգելը, ապա նորից կշիկեցեք տիգելը: Նախորոք իմանալով դատարկ տիգելի քաշը, կարելի է վորոշել թե ինչքան ավելացավ պղնձի խարտվածքը շիկացման ժամանակ: Ինչի՞ հաշվին տեղի ունեցավ կշռի ավելացումը: Ակներև է, վոր այդ ավելացումը հավասար է այն թրթվածնի կշռին, վորը միացավ պղնձի հետ՝ առաջացնելով պղինձօքսիդ: Ջրն-

անցեք առաջ լեկած պրոպանոլը (պղինձօքսիդը) և նկարագրեցեք այն: Նյութի միացումը թթվածնի հետ կոչվում է այդ նյութերի օքսիդացումը: Տվյալ դեպքում պղինձը ոքսիդացավ, փոխվելով պղինձօքսիդի:

Թթվածնի հատկությունները.— Թթվածինն իրենից ներկայացնում է անգույն գազ, անհոտ և անհամ: Շատ ցածր ջերմաստիճանում թթվածինը (ինչպես և բոլոր մյուս գազերը) կարելի է հեղուկի վերածել, ճնշումը բարձրացնելով: Այդ հեղուկը լեռում է 1830. ում: Ցածր ջերմաստիճաններում թթվածինը «սառչում է», փոխվելով կարծր վիճակի: Սովորական ջերմաստիճանում, սակայն թթվածինը չի կարող հեղուկ վիճակի փոխվել, ուստի և պողպատե գլանների մեջ, 200—250 մթնուլրտալին ճնշման ներքո, թթվածինը գտնվում է խիստ ճնշված գազի վիճակում: Այս ձևով նրան ավելի հարմար է կիրառել տեխնիկական նպատակների համար:

Ինչպես մենք արդեն գիտենք, թթվածինը մտնում է ողի բազալ գազաթթվան մեջ, կազմելով նրա մոտավորապես $\frac{1}{5}$ մասը (21%) ըստ ծավալի, մեկ լիտր թթվածինը սովորական պայմաններում կշռում է 1,43 գ, իսկ մեկ լիտր ողը 1 293 գ. (մոտավորապես 1,3 կգ.): Այսպիսով թթվածինն ավելի ծանր է ողի յերկրորդ բաղադրիչ մասից՝ ազոտից:

Թթվածինն առանձնապես հայտնի է իր քիմիական հատկություններով: Նա ընդունակ է միանալու գրեթե բոլոր տարրերի հետ: Շատ նյութեր չափազանց լեռանդուն կերպով են միանում թթվածնի հետ՝ այրվում են նրա մեջ: Տեղի ունեցող միացման ռեակցիային ուղեկցում

և հսկայական քանակությամբ ջերմության անջատում. կարծր մարմիններն այդ դեպքում շիկանում են, տալով ուժեղ լուսավորություն, առաջ բերելով այն, ինչ վոր մենք լուսատու բոց ենք անվանում. իսկ ռեակցիայի ժամանակ կուտակված գազերը տալիս են վոշ լուսատու գաղ:

Այսպիսով մենք կարող ենք ասել, վոր այրում կոչվում է այրվող նյութի «լեռանդուն» միացումը թթվածնի հետ, այսինքն՝ այնպիսի միացում, վորի ժամանակ անջատվում է մեծ քանակությամբ ջերմություն, տալով լուսատու բոցի բնորոշ յերևույթներ:

Սակայն թթվածնի հետ միանալու ռեակցիան միշտ էլ այնքան բուռն չի ընթանում, վոր արտահայտվի այրման ձևով: Այսպես, չեղկաթը, շիվելով ողի հետ (մանավանդ խոնավություն մեջ), դանդաղությամբ ոքսիդանում է, ըստ վորում առաջ է գալիս ժանգ: Դանդաղ ոքսիդացման (ժանգոսման) յենթակա յեն վոշ միայն չեղկաթը, այլ հաճախ՝ դժարապես մեծ չափով, և ուրիշ մետաղները. նատրիումի փոքրիկ կտորը, կերոսինից հանվելով, արագությամբ նսեմանում է կտրրված տեղում ողում մնացած ժամանակ և ծածկվում է նատրիումօքսիդի սպիտակ կեղևով, վորն արդեն ողի խոնավություն հետ առաջ է բերում ալկալի:

Ոքսիդացման բոլոր յերևույթներն ողում ավելի դանդաղ են ընթանում և ընդհանրապես վոշ այնքան յեռանդուն, ինչպես գուտ թրթվածնի մեջ: Հարկավոր է հիշել, վոր ողի մեջ թթվածնի մեկ ծավալամասը «նոսրացած» է ազոտի չորս ծավալամասով: Ազոտն «անգործունյա» չէ բառիս քիմիական իմաստով և այրման ժամանակ ռեակցիային չի մասնակցում. նրա դերը լոկ թթվածնի ներգործությունը թուլացնելն է:

ՁՈՒՐ. ԼՈՒԾՈՒՅԹՆԵՐ

Այն ջուրը, վորը գտնվում է ողում, մաքուր ջուր չէ՝ մեծ կամ փոքր քանակությամբ պարունակում է նա իր մեջ լուծված կողմնակի նյութեր:

Ամենից շատ կողմնակի նյութեր պարունակում են ծովային ջուրը և, այսպես կոչված՝ հանքային ջրերը, ամենից քիչ՝ անձրևի ջուրը: Ծովի ջրի 100 գրամի մեջ պարունակում են 3,5 գ. աղեր, այսինքն՝ 3,50/0, իսկ սովորական գետի կամ աղբյուրի ջուրը՝ 1,01 միլի 0,02 կարծր նյութեր:

Ջուրը հանդիսանում է հրաշալի լուծիչ. նա իր մեջ լուծում է շատ ու շատ նյութեր մեծ քանակությամբ: Ջրի և լուծույթների հատկություններին ծանոթանալու համար մի քանի փորձեր կատարենք:

Փ ո ռ ձ 22. Զրուաղի ջրի գոլորեացումը. վերցրեք մի կտոր ապակի նրա վրա լցրեք մի կաթիլ ջրմուղի ջուր և, ապակին մատներով կրակից վերև պահելով, շոգիացրեք այն: Ի՞նչ կլինա ապակու վրա: Կա-

տարված փորձի հիման վրա բացատրեցեք կաթսաների, խնքնայեռների, թեյամանների և այլն պատերին նստած «տականքի» ծագումը:

Փորձ 23. Բորակի (սալպետր, սելիտրա) լուծումը յեվ բյուրեղացումը. — Կոլբի մեջ անցեք 25 խ. ս. ջուր. կշռեցեք 20 գր. սովորական բորակ և փոքրիկ բաժիններով լցրեցեք ջրով կոլբի մեջ, շարունակ թափահարելով, մինչև վոր այլևս չլուծվի: Ափսներդ մոտեցրեք կոլբի հատակին: Ի՞նչ է զգացվում: Այրոցը դրեք ցանցի տակ, վոր գտնվում է շտատիվի ողակի վրա, փաթաթեցեք կոլբի բուկը մի քանի անգամ ծալված թղթի շերտով, թափահարեցեք կոլբը և տաքացրեք ցանցի վրա. լուրաքանչյուր բաժնի լուծումից հետո ավելացրեք բորակի նոր բաժիններ: Յերբ ամբողջ բորակը լուծվի տաք ջրում, լուծույթի կեսը անցեք բաժակի մեջ և թորհեք, վոր կամաց-կամաց սառչի: Ի՞նչ է նկատվում: Լուծույթի յերկրորդ կեսը հենց կոլբայով արագ սառցրեք ջրով՝ ծորակի տակ: Ի՞նչ է տեղի ունենում: Կոլբի միջի նյութը թափեցեք քամիչով ձագարի մեջ, վորի տակը դրված է գոլորշիացման թաս: Թասը իր մեջ գտնվող «ֆիլտրատով» (քամվածք) դրեք կրակի վրա և ջուրը գոլորշիացրեք: Ի՞նչ է մնում թասում: Ի՞նչ հետևություններ կարելի յե անել այս բոլոր փորձերից:

Փորձ 24. Կեռակրի աղի մաքրումը վերաբյուրեղացմամբ. — Կոլբի մեջ անցեք 25 խ. ս. ջուր և թափահարելով, լուծեցեք նրա մեջ վոշ մաքուր կերակրի աղ. սկզբում սառը վիճակում, ապա տաքացնելով: Աղտոտ աղ չունեցած դեպքում, մաքուր աղն աղտոտեցեք ավազով: Նկատվում է արդյոք սառնույթյուն կերակրի աղի լուծման ժամանակ, ինչպես այդ նկատվում էր բորակի ժամանակ, թե՞ վոշ: Յերբ աղը դադարի տաք ջրում լուծվելուց, քամեցեք տաք լուծույթը մաքուր կոլբի մեջ և վերջինս սառեցրեք ծորակի տակ: Ի՞նչ է նկատվում: Համեմատեցեք բորակի հետ: Աղի սառը լուծույթը լցրեք շոգիացման թասի մեջ և շոգիացրեք կրակի վրա: Ինչպիսիք է զանազանվում գոլորշիացմամբ ստացված աղը սկզբնական աղից: Ո՞ւր մնացին խառնուրդները: Կարծր նյութի մաքրումը լուծման և լուծույթից բյուրեղների հետագա զատման միջոցով, կոչվում է վերաբյուրեղացում, Համեմատեցեք սվլալ փորձը նախորդի հետ: Ի՞նչ տարբերություն է նկատվում կերակրի աղի և բորակի հատկությունների միջև:

Հագեցած լուծույթ. — Նախորդ փորձերից յերևում է, վոր կարծր նյութը ջրում լուծվում է վոշ անսահման, այլ մինչև մի վորոշ աստիճան: Այն լուծույթը, վորն այլևս լուծելի նյութ չի ընդունում, կոչվում է հագեցած լուծույթ:

Ջերմասթիանի ազդեցությունը կարծր նյութերի լուծելիության վրա. — Սառը հագեցած լուծույթը տաքացնելու ժամանակ ընդունակ է դառնում ևս վորոշ քանակությամբ նյութ լուծելու՝ այսինքն կարծր նյութի լուծելիությունն ավելանում է ջերմաստիճանի բարձրացմամբ: Տաք հագեցած լուծույթը սառցնելու ժամանակ նյութը լուծույթից զատ-

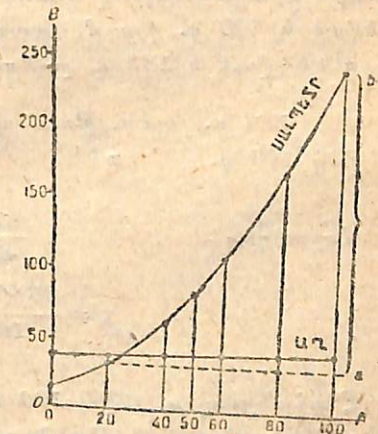
վում է բյուրեղների ձևով, վորովհետև ջերմաստիճանի իջեցմամբ նվազում է լուծելիությունը: Արագ սառեցման ժամանակ ստացվում են մանր, դանդաղ սառեցման ժամանակ՝ խոշոր բյուրեղներ: Չանազան նյութերի լուծելիությունը տարբեր չափերով է աճում ջերմաստիճանի բարձրացումից: բորակի լուծելիությունն աճում է ուժեղ, կերակրի աղինը՝ աննշան, ինչպես այդ ցույց է տալիս հետևյալ աղյուսակը:

100 գրամ ջրում լուծվում է						
Ջերմաստիճան . . .	0°	20°	40°	60°	80°	100°
Բորակ	13,3գ	31,2գ	64 գ	111 գ	172 գ	247 գ
Կերակրի աղ	35,5գ	36 գ	36,6գ	37,2գ	38,2գ	39,6գ

Լուծելիության փոփոխությունն ըստ ջերմաստիճանի հարմար և հասկանալի կարելի յե ներկայացնել զրաֆիկի (գծագրի) ուղեկցությամբ (տես նկ. 53-րդ):

Սրահամար մի թերթ վանդակավոր (մրիմետրանոց) թղթի վրա անցկացրեք յերկու միմյանց ուղղահայաց գրծեր — առանցքներ OA և OB: OA հորիզոնականն անվանենք արսյքիս առանցք, իսկ OB ուղղաձիգը՝ որդինատ առանցք:

Աբսցիս առանցքի վրա դնենք ջերմաստիճանի նշանակությունները (0-ից դեպի աջ) ընդունելով յենթադրենք, վոր լուրաքանչյուր 20° C հավասար է առանցքի յերկարության 1 սանտիմետրին (մասշտաբը կարելի յե ընտրել ըստ ցանկության): Որդինատ առանցքում դնենք լուծելիությունները՝ բորակի և աղի այն գրամների



Նկ. 53. Կալիումի, բորակի և կերակրի աղի լուծելիությունն ըստ ջերմաստիճանի:

Յուրաքանչյուր ջերմաստիճանի համապատասխանելու յե լուծելիության այն նշանակությունը, վորն արտահայտվում է վորոշ յերկարության ուղղահայացով (որդինատ առանցքի մասշտաբում): Յեթե

տի և վերջնական արդյունքն այստեղ բացասական է — կլանում է
Կծու նատրոնի դեպքում Չերմուխյան անջատումն ավելի շատ է
կլանում և վերջնական արդյունքը դրական է՝ անջատում:

Լուծույթների սառման կետի իջեցումը. — Յերբ ջրով փորձանոթն
իջեցրինք ամոնիումնիտրատի սառը լուծույթի մեջ (տես նախորդ
գլուխը), ջուրը սառեց, մինչդեռ լուծույթը մնաց հեղուկ, չնայած վո-
րա Չերմաստիճանը 0°-ից ցածր էր: Լուծույթները սառչում են 0°-ից
ցածր աստիճանում և այնքան առավել ցածր, վորքան նրանք թանձր
են: Լուծված նյութն իջեցնում է լուծիչի սառման կետը:

Փոքր 25. Լուծույթների յեռման կետի բարձրացումը. — Ցանցի վրա
տաքացրեք մի բաժակ ջուր, ջրի մեջ իջեցնելով Չերմաչափ, սակայն
այնպես, վոր Չերմաչափը չկաշի բաժակի հատակին: Յերբ ջուրը յեռա,
լուծեցեք նրա մեջ աղ՝ լուծույթը խառնելով, չդադարեցնելով տաքա-
ցումը և հետևեցեք Չերմաստիճանին: Ի՞նչ է նկատվում:

Լուծույթները յեռում են +100°C-ից բարձր Չերմաստիճանում,
և ել ավելի բարձր Չերմաստիճանում, վորքան նոքա ավելի թանձր են:
Լուծված նյութը բարձրացնում է լուծիչի յեռման կետը:

Գերհագեցած լուծույթ. — Վորոշ պայմաններում կարելի չի ստա-
նալ լուծույթ, վորը պարունակի ավելի մեծ քանակությամբ լուծված
նյութ, քան այն քանակությունը, վոր համապատասխանում է հագե-
ցած լուծույթին, այդ տեսակ լուծույթները կոչվում են գերհագեցած
լուծույթներ: Նրանք չափից դուրս անկայուն են. յեթե այդորինակ
լուծույթի մեջ ընկնի լուծված նյութի թեկուզ փոքրիկ մի
բյուրեղիկ (սաղմ), իսկույն եթե նյութի ավելցուկը կվերաբյուրեղանա,
ընդ վորում բյուրեղները կսկսեն աճել՝ հիմնական միջուկի շուրջը դե-
տողի աչքի առաջ:

Փոքր 26. Գերհագեցած լուծույթի պատրաստումը յեղ բյուրեղա-
ցումը. — Փոքրիկ կլորահատակ կոլբի մեջ կամ այդպիսին չունենալու
դեպքում՝ փորձանոթի մեջ դրեք մի քիչ բյուրեղային հիպոսուլֆիտ
(կոլբը կամ փորձանոթը կիսով չափ լի. կարելի չի վերցնել նաև նատ-
րիումացիտատ) և բյուրեղները թրջեցեք փոքրաքանակ ջրով. ապա
կոլբն զգուշությամբ տաքացրեք այսուցի վրա, ձեռքներդ բռնած և հա-
ճախ թափահարելով առաջացած լուծույթը: Հիպոսուլֆիդի բյուրեղ-
ների մեջ պարունակված և մեր ավելացրած ջուրը կլուծի արդեն վողջ
հիպոսուլֆիտը 50° Չերմաստիճանում: Ստանալով հիպոսուլֆիտի լիո-
վին հստակ, տաք լուծույթ՝ անցեք այն յերեք փորձանոթների մեջ
և ծածկելով թղթե թասակներով՝ զետեղեցեք մի աման ջրի մեջ, սառ-
չելու համար: Փորձանոթներից մեկի մեջ նախապես դեցեք հիպո-
սուլֆիտի փոքրիկ բյուրեղիկ: Ուշիուշով հետևեցեք, վորպեսզի փոր-
ձանոթների պատերի վրա՝ տաք լուծույթ լցնելու ժամանակ՝ կարծր

ժամնիկներ չընկնեն: Դիտեցեք լուծույթի սառչելու ընթացքը բոլոր
փորձանոթներում: Մինչդեռ այն փորձանոթում, վորտեղ գցված է
բյուրեղի «սաղմը», սառչելու ժամանակ անջատվում են արագ ծանոց
բյուրեղներ, մնացած փորձանոթներում լուծույթը մնում է գերհագե-
ցած: Յերբ գերհագեցած լուծույթը բոլորովին սառչի, այնպես արեք,
վոր բյուրեղանա: Դրա համար վերցրեք մի նուրբ, ծայրը ձգված ապա-
կե ձողիկ և ծայրը ջրով թրջելով, կպցրեք թղթի վրա շաղ տված հի-
պոսուլֆիտի բյուրեղիկներին: Այդպիսի սաղմ իջեցրեք գերհագեցած
լուծույթով փորձանոթի մեջ, փորձանոթը ձեռքերումդ բռնելով և ու-
շադրությամբ դիտելով նրա՝ մեջ տեղի ունեցող յերևույթները: Լուծույ-
թի մեջ սաղմը զետեղելուն պես, իսկույն եթե նրա վրա սկսում
են բյուրեղներ բուսնել, արագ լցնելով փորձանոթի լուծույթի գրեթե
ամբողջ ծավալը:

Այդ դեպքում անջատվում է բավական մեծ քանակությամբ
չերմուխյան այնպես, վոր փորձանոթը նկատելի կերպով տաքանում
է: Հասկանալի չէ, վոր այժմ այն Չերմությունն է դարձյալ անջատ-
վում, վորը կլանվել էր հիպոսուլֆիտը ջրում լուծվելու ժամանակ:

Հաճախ շատ նյութերի գերհագեցած լուծույթներ պատրաստելն
անհնարին է լինում, նրանց միկրոսկոպիկ բյուրեղները, վորոնք տա-
րածված են ողում՝ բավական են, վորպեսզի իբրև սաղմ, բյուրեղացում
առաջ բերեն:

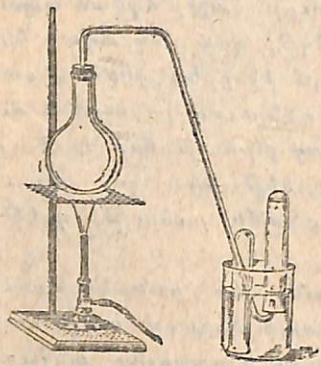
Փոքր 27. Հեղուկների լուծելիությունը ջրում. կիսով չափ ջրով
լցրեք 3 փորձանոթները: Առաջինի մեջ կաթիլ առ կաթիլ բենզին ա-
ծեցեք, յերկրորդի մեջ՝ յեթեր (թափահարելով լուրաքանչյուր կաթիլից
հետո) և յերրորդի մեջ փայտի (կամ գինու) սպիրտ¹⁾: Դյուրին է
նկատել, վոր բենզինը բնավ չի լուծվում ջրի մեջ՝ ջրի յերեսը բարձ-
րանալով իբրև առանձին շերտ (բենզինը թեթև է ջրից): Յեթերը մա-
սամբ լուծվում է ջրում, նրա առաջին կաթիլները լուծվում են ջրում,
սակայն, նորից յեթեր ավելացնելիս, նրա ջրային լուծույթը հագեցնում
է, և յեթերի ավելցուկը լողում է յերեսին, իբրև առանձին շերտ:

Վերջապես, սպիրտը լուծելի չի ջրում ամեն հարաբերությամբ,
նրա լուծելիությունը, ինչպես ասում են, անսահման է:

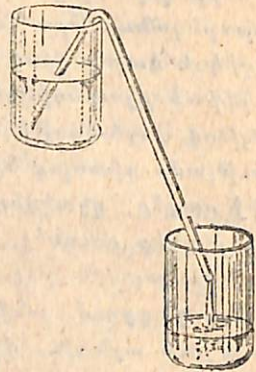
Փոքր 28. Ջրի մեջ լուծված ողի անջատումը ջրից: Սարքեցեք
գործիք, ինչպես ցույց է տրված 55-րդ նկարում: Կոլբը ջրով լցրեք
մինչև բերանը և փակեցեք մի խցանով, վորի միջից անցնում է յերեք
տեղ ծուած խողովակ՝ նմանապես ջրով լի: Խողովակի ծայրն իջեցրեք
ջրով լի բաժակի մեջ և հագցրեք շուռ տված, ջրով լի փորձանոթին:

¹⁾ Սպիրտը լինելու չի վոչ բնափոխ (денатурированный) սպիրտ, վորոնե-
ռև այդ օրինակ սպիրտը (գունավոր) ջրի հետ տալիս է պղտորություն, ջրի մեջ
չլուծվող նյութերի ներկայությամբ պատճառով:

Դրա նման մի այլ փորձանոթ իջեցրեք բաժակի մեջ: Կոլը դրեք ցանցի վրա և տաքացրեք. խողովակի ծայրից սկսում է ուղղ գուրս գալ և ստանել փորձանոթի մեջ: Յերբ փորձանոթը կհսով չափ լցվի ողով, հա



Նկ. 55. Ողի անջատումը ջրից



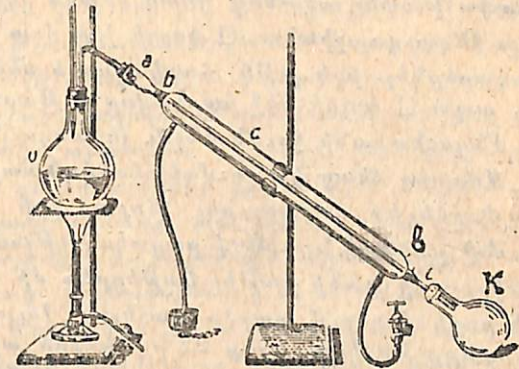
Նկ. 56. Սիֆոն

նեցեք խողովակի ծայրից և նրա տեղը դրեք մի լեռկորդ փորձանոթ. իսկ առաջինը թողեք բաժակում: Տաքացրած ջուրը շարունակ դուրս հանեցեք սիֆոնով (Նկ. 56) և նրա տեղը սառը ջուր անեցեք: Ետևանակեցեք ջրի տաքացումը, վերջն ել՝ յեռացումը, մինչև վոր լեռկորդ փորձանոթի միջի ողի ծավալը դադարի մեծանալուց: Այն ժամանակ նշեք ողի սահմանը թե մեկ և թե մյուս փորձանոթում, նրանց հազցված ուտինն ողակներով: Հանեցեք փորձանոթները ջրից և չափեցեք ջրից անջատված ողի ծավալը, փորձանոթների մեջ ջուր անելով մինչև ուտինն ողակը և չափազանի մեջ լցնելով այն: Հենց այդպես ել չափեցեք կոլրի ծավալը և հաշվեցեք, թե ինչքան ող է լուծված մեկ լիտր ջրմուղի ջրի մեջ:

Կատարված փորձը ցույց է տալիս, վոր գազերի լուծելիությունը նվազում է ջրմասսայի ճանի բարձրացմամբ:

Մտնուր ջրի ստացումը. Քամելու ժամանակ ջուրն ազատվում է ամեն տեսակ մեխանիկական խառնուրդներից (պղտորություն, ավազի հատիկներ և այլն): Ուտտի և սովորական ջրմուղի ջուրը միշտ քամում են ավազի շերտերով (սավազե քամիչներ), կամ ծակոտկեն կավի հատուկ քամիչներով: Ջրի մեջ լուծված նյութերը սակայն չի կարելի քամելով դատել, այդ նյութերը գատելու համար մենք արդեն կիրառեցինք գոլորշիացումը: Ջուրն այդ դեպքում գոլորշի չի դառնում, իսկ կարծր, լուծված նյութերը մնում են իբրև բյուրեղային սուղակ կամ քականք: Յեթե լուծույթի գոլորշիացման ժամանակ ստացվելիք ջրային գոլորշին անցկացնենք պողեցրած ընդունարան, ապա գոլորշին վերստին հեղուկի կիսխարկվի, մաքուր ջուր առաջացնելով, վորն այլևս լուծված նյութեր չի պարունակի: Սովորական ջրմուղի ջուրը մաքրե-

լու համար լաբորատորիաներում գործ է անվում մի գործիք, վորը պատկերացված է 57-րդ նկարում: Այս գործիքը բաղկացած է Ա կոլրից, վորի մեջ լցնում են ջուրը, Ը պողարանից և Կ ընդունարանից, վորի մեջ հավաքվում է դիստիլացիայի լեռնարկված, այսինքն թորած ջուրը: Ը պողարանը, վոր պատկերացված է 57-րդ նկարում, այսպես կոչված լիբիգի պողարան, բաղկացած է a կենտրոնական խողովակից վորի մեջ է մտնում սառցվելիք գոլորշին, և նրա շրջապատող Ե պատյանից (муфта), վորի միջով շրջանառություն է կատարում ջրմուղի ջուրը (գոլորշու հոսանքին հակառակ ուղղությամբ): Ջրի



Նկ. 57. Ջրի թորում

մաքրման նկարագրված լեռանակը կարող է և կիրառվել ամեն տեսակ այլ հեղուկի նկատմամբ և կոչվում է բորում, կամ դիստիլացիա: Բնության մեջ նմանապես տեղի չե ունենում ջրի թորում: Ծովերի լճերի և գետերի ջուրը շոգիանում է, մանավանդ տարվա տաք ժամանակ: Սառչելիս ջրի գոլորշին խտանում է, առաջացնելով ջրի մանր կաթիլներ, վորոնցից ել գոյանում են ամպեր: Միմյանց հետ միանալով, այդ մանր կաթիլները առաջացնում են ավելի խոշորները, վորոնք գետին են ընկնում իբրև անձրև:

Փ ո Ր Ը 29 a: Ջրի բորումը. Սարքեցեք 57-րդ եջում պատկերացված գործիքը: Ա—կոլրի մեջ անեք կալիումպերմանգանատով ներկված ջուր. Ա կոլրի տակ դրեք վառված արոցը և գործի դրեք պողարանը, նրա պատյանը միացնելով ջրմուղի ծորակի և ջրտար խողովակի հետ: Պատրաստեցեք մաքուր լվացված ընդունարան և պողարանի ծայրի տակ դրեք վորեք բաժակ: Յերբ Ա կոլրի ջուրը յեռա, հետևեցեք, վորպեսզի լեռացումն ընթանա հավասարաչափ (այդ նպատակին հասնելու համար կոլրի հատակը կարելի չե քցել ապակե խողովակներից ձգած և մեկ ծայրը հալիակած կապիլյարներ): Հարկավոր է նաև հեռանել պողարանի աշխատանքին, վորպեսզի պողեցնող ջուրը պատյանից բավականաչափ դանդաղ դուրս հոսի (վոչ ուժգին հոսանքով) և միևնույն ժամանակ, վորպեսզի պատյանի միջին մասը մնա սառը:

1) Հակառակ դեպքում ջուրը կարող է վեժեցնել կառուցակի խողովակը կամ պատուկ պողարանի պատյանի խողովակը:

Յերբ ջրի առաջին բաժինները մուտք գործեն պաղարան և լվանան նրա պատերը թորած ջրով, պաղարանի բացվածքի տակ կարելի չե գնել K ընդունարանը: Յերբ ընդունարանում հավաքվի փոքր քանակությամբ ջուր, հարկավոր է այդ ջրով վողողել ընդունարանը և ջուրը դուրս թափել. սրանից հետո միայն կարելի չե հավաքել թորած ջուրը: Յերբ գոլոշիանա Ա կոլրի ջրի մոտ $\frac{3}{4}$ մասը, թորումը պետք է դադարեցնել, իսկ չեթե հարկավոր է մեծ քանակությամբ թորած ջուր, ապա Ա կոլրի մեջ հարկավոր է թարմ ջուր լցնել:

Ընդունարանի ջուրն ինչո՞ւ չե անգույն:

Վերտեղ մնաց կալիումպերմանգանատը:

Փորձեցեք ապացուցել թորած ջրի մաքրությունը և ստուգել, նրա մեջ լուծված նյութերի բացակայությունը: Այդ նպատակով ստացված ջրից մի քանի կաթիլ կաթեցրեք մի կտոր ապակու վրա և այրոցի բոցի վերևում բարձր պահելով՝ ջուրը շոգիացրեք: Ստացված արդյունքը համեմատեցեք 22 րդ փորձի արդյունքի հետ:

Թորած ջուրն ի՞նչու չպետք է վոչ մի հետք թողնի շոգիանալու ժամանակ: Թորած ջուրը շարունակ կիրառվում է յուրաքանչյուր քիմիական լաբորատորիայում. ինչպես գիտական հետազոտությունների, այնպես և տեխնիկական աշխատանքների ժամանակ նա շատ կարևոր դեր է խաղում և հաճախ կիրառվում է լվացված անոթները վողողելու համար (ինչո՞ւ): Թորած ջուրը գործ էածվում նաև դեղատներում՝ դեղեր պատրաստելու համար:

Փորձ 29 Ե. Ջրի բորումը: Փոքր քանակությամբ թորած ջուր ստանալ կարելի չե առանց լիբիդի պաղարանի. վերջինիս փոխարեն պղնձեղեղի խողովակ գործածելով (նկ. 58). Թորումն ընդհատեցեք, երբ ստանանք $\frac{1}{2}$ փորձանոթ թորած ջուր: Թորման ժամանակ բաժակի ջուրը փոխեցեք սիֆոնի ոգնությունով: Թորած ջրից մի կաթիլ գոլորշիացրեք ապակու կտորի վրա, ինչպես մատնանշված է նախորդ փորձում:

Փորձ 30. Հիգրոսկոպիկ ջրի հայտարարումը: Չոր փորձանոթի մեջ դրեք մի քիչ ըստ յերեկույթին չոր ավազ և թեթևակի տաքացրեք: Ի՞նչ չերևան չեկավ փորձանոթի պատերի վրա: Միևնույնը կատարեցեք օդի, բամբակի, փայտաթեփի և թղթի կտորների հետ: Վերջին չերեք դեպքում հարկավոր է տաքացնել շատ դգույն, վորպեսզի նյութը չածխանա:

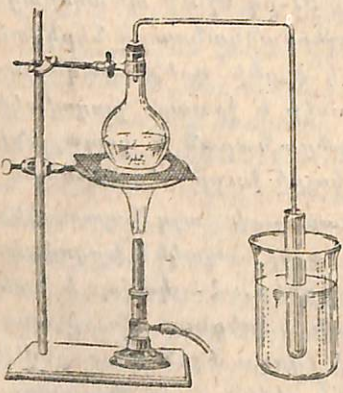
Շատ ու շատ նյութեր մեխանիկորեն ջուր են պահում իրենց ծակոտիկներում: Չուր ձեռնու ընդունակությունը կրում է հիգրոս-

կոպիկություն անունը, իսկ այն նյութերը, վորոնք ոճտված են այդ ընդունակությամբ, կոչվում են հիգրոսկոպիկ: Հիգրոսկոպիկ է կոչվում նաև մյուս կողմից, ինքը՝ ներծծված ջուրը: Հիգրոսկոպիկ ջրի կորուստը ֆիզիկական յերևույթ է ուստի և չի փոխում նյութի հատկությունները:

Փորձ 31. Բյուրեղաջրի կորուստը յեվ վերամիացումը: Սահյի մեջ ձեռնեք մի փոքր քանակությամբ պղնձարջասպ: Ստացված կապտագույն փոշին դրեք ճեն սպակե թասի մեջ և զգուշությամբ տաքացրեք ցանցի վրա, խառնելով ապակե ձողիկով: Թասի վերևը պահեցեք վորևե սառը և չոր իր, որինակ, արտաքին կողմից չոր կոլը՝ լցված սառը ջրով: Ի՞նչ է յերևան գալիս այդ իրի վրա: Ի՞նչու: Յեթե արջասպից սպիտակ ծխի անջատում նկատեք, թուլացրեք տաքացումը կամ մինչև անգամ հեռացրեք այրոցը: Տաքացումը շարունակեցեք մինչև վոր փոշին ընդունի սպիտակ գունավորում: Նկատեցեք, թե ի՞նչպես փոխվեց հատիկների ձևը: Թողեք վոր թասը բոլորովին հովանա, այնուհետև խողովակից մի քանի կաթիլ ջուր ցանեցեք սպիտակ փոշու վրա: Ի՞նչ է նկատվում: Ի՞նչպես է վերստին փոխվում հատիկների ձևը:

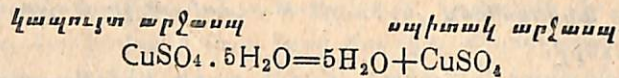
Բյուրեղաջուր: Այն ջուրը, վոր արջասպը կորցրեց տաքացնելու ժամանակ, նրա հետ քիմիպես միացած էր, ուստի և ջրի կորուստը փոխեց արջասպի հատկությունները, կապտագույնից սպիտակագույն դարձավ. բյուրեղայինից ամորֆ (ձևազուրկ), այսինքն՝ բյուրեղային ձև չունեցող:

Ջրի վերամիացումը ջրազուրկ արջասպին վերադարձրեց նրան իր նախկին հատկությունները՝ կապույտ գույնը և բյուրեղային ձևը: Բացի դրանից, ջրի վերամիացմանը ուղեկցեց տաքացումը, վորպիսի հանգամանքը ապացուցե տեղի ունեցող եզոտերմիկ ռեակցիայի: Գիմիպես միացած այդ ջուրը կրում է բյուրեղաջուր անունը, վորովհետև նրա ներկայությունը անհրաժեշտ է բյուրեղներ կազմելու համար: Բյուրեղաջուրը չի կարող նյութին միասնալ ամեն քանակությամբ, ինչպես այդ անում է հիգրոսկոպիկ ջուրը: Հաստատուն կշռային հարաբերությունների որենքի հիման վրա գոլություն ունի վորոշալ կշռային հարաբերություն բյուրեղաջուր և այն ջրազուրկ նյութի միջև, վոր ջուրը միացնում է իր հետ: Որինակ՝ մեկ մոլեկուլ ջրազուրկ (սպիտակագույն) պղնձարջասպը միացնում է իրեն միշտ 5 մոլեկուլ բյուրեղաջուր CuSO_4 -ը ջրազուրկ պղնձարջասպի բանաձևն և կապույտ (յերկնագույն) պղնձարջասպի, այսինքն այն արջասպի, վոր բյուրեղաջուր է պարունակում, բանաձևն է $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$: Սովորականը հանդիսանում է յերկրորդ բանաձևը, մոլեկուլը գրում են յերկու կիսից բաղկացած՝ միջակետով միացված, ցույց տալու համար, վոր նա դյուրությունը քայքայվում է այդ յերկու մա-

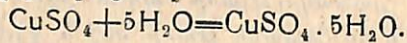


Նկ. 58. Ջրի թորումը

սերի. Պլանձարջաօպի բյուրեղաջրի կորուստը և ջրի վերածիացումը քիմիական ռեակցիաներ են և կարող են արտահայտվել հետևյալ հավասարումներով. Բյուրեղաջրի կորուստը՝



Բյուրեղաջրի վերամիացումը:



Չափազանց շատ նյութեր են բյուրեղաջուր պարունակում. որինալի հիպոսուլֆիդը, վորի մեկ մոլեկուլը իր մոտ պահում է նմանապես հինգ մոլեկուլ բյուրեղաջուր, կամ սողան, վոր պարունակում է 10 մոլեկուլ բյուրեղաջուր, ընդհակառակը, կերակրի աղը և բորակը բնավ բյուրեղաջուր չեն պարունակում: Այդ չի խանգարում նրանց բյուրեղային նյութեր լինելու: Միայն բյուրեղաջուր պարունակող նյութերը, ջուր կորցնելուց հետո, կորցնում են նաև բյուրեղային ձևը:

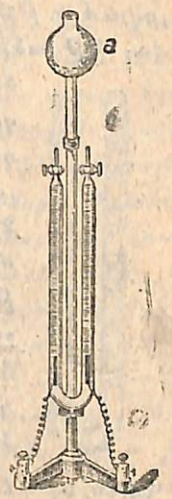
Ջրի ԲԱՂԱԴՐՈՒԹՅՈՒՆԸ, ՋՐԱԾԻՆ

Ջրի բաղադրությունը: Անցնելով ջրի քիմիական հատկությունները ուսումնասիրությանը, մենք ամենից առաջ պետք է վորոշենք նրա բաղադրության հարցը: Դյուրին և ապացուցել, վոր ջուրը բարդ նյութ է. դրա համար ջուրը կարելի չի քայքայել ելեկտրական հոսանքով: Վորովհետև բոլորովին մաքուր ջուրը գրեթե ելեկտրական հոսանքը չի հաղորդում (վատ հաղորդիչ է), ապա և նրան մի քիչ ձծմբաթթու յին ավելցնում (թթվեցնում են), Այդ որինակ թթվեցրած ջուրը, վոր այժմ կարող է ելեկտրական հոսանքը հաղորդել, լցնում 59-րդ նկարում պատկերացված ջուրը քայքայող գործիքի մեջ: Այդ գործիքը բաղկացած է մի Ա-ձև խողովակից, վորի ծայրերից յերկու ծորակ կա. ներքևից խողովակին միացած է ձ ձագարը, վորը ծառայում է գործիքը ջրով լցնելու համար: Ա-ձև խողովակի յերկու ծունկն էլ բաժանված են խորանարդ սանտիմետրների և նրանց տասնորդական մասերի, իսկ նրանց ներքևի մասերում գողված են պլատինե թիթեղներ, վորոնք ծառայում են ելեկտրական հոսանքը ներհաղորդելու համար: Պլատինե թիթեղները (+) և (-), վորոնք կոչվում են ելեկտրոդներ, միացնում են մշտական ելեկտրական հոսանքի բեկեռներին: Այն ելեկտրոդը, վոր բերում է դրական լից, կոչվում է անոդ, բացասական լից բերողը՝ կաթոդ: Հոսանքը բաց թողնելու ժամանակ մենք իրկույն տեսնում ենք բշտիկների անջատում թե մեկ և թե մյուս ելեկտրոդի վրա: Սակայն կատոդի (-) վրա անջատվում են անհամեմատ ավելի բշտիկներ, քան անոդի (+): Յերբ ծորակներով ոժտված խողովակներում բավական քանակությամբ գազեր հավաքվեն, փորձենք հետազոտել նրանց հատկությունները:

Առկայծող մարխը մտեցնելով այն ծորակին, վորը համապատասխանում է + բեկեռին (այնտեղ յերկու անգամ ավելի քիչ, գազեր են անջատվել, քան կատոդի վրա) և զգուշությամբ բանալով ծորակը, մենք տեսնում ենք, վոր մարխը բոցավառվում է, հենց դրանով էլ համոզվում ենք վոր (+)-ի վերևը հավաքվել է քրվածին: Մոտեցնելով սակայն մյուս ծորակին (-) վառված լուցկի և քիչ-քիչ բանալով ծորակը, մենք տեսնում ենք, վոր դուրս յեկող գազը բոցավառվում է և այրվում անգույն բոցով: Յեթե այս գազը հավաքենք փորձանոթի մեջ վերջինիս բացվածքը բռնելով դեպի վար և վառենք (փորձանոթը շուտ տալով), գազը թեթև ճայթոնով կբոցավառվի, կայրվի՝ փորձանոթի պատերին առաջացնելով ջրի կաթիլներ:

Այդ գազը, վոր ինքը վառվում է (ջուր առաջացնելով), սակայն չի նպաստում այրմանը, կոչվում է օքսիգեն. այսպիսով՝ ջուրը իր բաղադրիչ մասերի քայքայելով՝ մենք համոզվեցինք, վոր նա հանդիսանում է յերկու տարերի—ջրածնի և թթվածնի քիմիական միացում: Դեռ ավելին՝ մենք այդ դեպքում վորոշեցինք այն կետային հարաբերությունը, վորով պարունակված են այդ տարերը ջրի մեջ: Քայքայելու համար ջուրը, վորտեղից էլ վոր վերցնենք և ինչքան էլ, վոր վերցնենք այդ ջրից, քայքայելով այն՝ մենք միշտ կստանանք 1 ծավալ թթվածին և 2 թթվածին ծավալ էլ ջրածին, բաց վորովհետև կշռելով կարելի չի գտնել, վոր թթվածնինը 16 անգամ ծանր է ջրածնից, ապա թթվածնի և ջրածնի կշռային այն քանակությունները, վորոնք առաջացնում են ջուրը և ստացվում են նրա ստորալուծման ժամանակ, հարաբերում են միմյանց այնպես, ինչպես 16:2 կամ՝ ինչպես 8:1, այսինքն՝ ջրի յուրաքանչյուր 9 մաս բաղկացած է 8 մաս թթվածնից և 1 մաս ջրածնից: Վորեն քիմիական միացությունը բաղադրությունը վորոշելու այն յեղանակը, յերբ այդ բանի համար միացությունը յենթարկում են իր բաղադրիչ մասերի քայքայմանը, կոչվում է անալիզ (վերլուծություն), սակայն ջրի այն բաղադրությունը, վոր ստացվել էր անալիզի ոգնությունով, կարելի չի ստուգել, հիշյալ տարերին՝ (թթվածնին և ջրածնին) հարկադրելով նուրից միանալ, ջուր առաջացնելով: Բարդ նյութի բաղադրությունը վորոշելու և նրա ստացման այդ որինակ յեղանակը կոչվում է այդ նյութի սինթեզը (համադրություն):

Ջրի սինթեզը կատարելու համար վերցնում են աստիճանների բաժանված խողովակ (այսինքն խողովակ, վոր բաժանված է խորանարդ սանտիմետրների և սովորաբար նրանց տասներորդական մաս-



Նկ. 5. Ջրի քայքայումը ելեկտրական հոսանքով:

տերի), վորը վերևից ոժտված և զոդված պլատինի լարերով: Այդ դոր-
ծիքը կոչվում է եվդիոմետր (նկ. 60): Եվդիոմետրը սնդիկի վրայից
լցվում է թթվածնով և ջրածնով այնպես, վոր յուրաքանչյուր 1 ծա-
վալ թթվածնին դա 2 ծավալ ջրածին. ապա՝ ինդուկցիոն կոճի (ներա-
ծական կոճի) կամ էլեքտրական մեքենայի ոգնությունը



նկ. 60. Եվ-
դիոմետր

զոդված լարերի ծայրերի միջև կայծ և առաջացնում, —տե-
ղի յե ունենում պայթում, և սնդիկն արագ բարձրանում է,
լցնելով գրեթե ամբողջ խողովակը: Ջրածինը և թթվածինը
2:1 ծավալների հարաբերությունում, պայթյունով միանում են
միմյանց՝ հետ, կազմելով փոքրիկ քանակություն՝ մի կա-
թիլ՝ ջուր, վորովհետև գազերի խողոր ծավալներն անգամ
շատ թեթև են, ուստի և տալիս են փոքր քանակություն
հեղուկ: Յեթի մենք եվդիոմետրի մեջ մտցնելից կամայա-
կան քանակությամբ գազեր, ընդվորում, որինակ. թթվա-
ծինն ավելի լիներ, ապա միացումից և ջուր առաջ բերե-
լուց կհայտաբերվեր, վոր միացել են վերստին 2 ծավալ
ջրածին և 1 ծավալ թթվածին, իսկ թթվածնի ավելացուկը
ռեակցիայից հետո մնացել է եվդիոմետրում անփոփոխ:

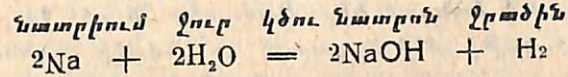
Վորովհետև թթվածնի հետ մենք արգեն ծանոթացել ենք, ապա
մեզ մնում է ուսումնասիրել ջրի յերկրորդ բաղադրիչ մասը՝ ջրածնի
հատկությունները: Այդ բանի համար ջրածինն ստանանք ամենից ա-
ռաջ ջրից, քայքայելով այն միջանի մետաղներով: Կատարենք հե-
տևյալ փորձերը,

Փորձ 32: Նատրիումի ներգործությունը ջրի վրա. Բանկայից
վերցրեք մի փոքրիկ կտոր նատրիում և ունելիով բռնած, մի քանի
մանր կտորներ արեք այն: Պատրաստեցեք ջրով թաս, կտորներից
մեկը թասի մեջ նետեցեք. — իսկույնսկեթ կսկսվի գազի բուռն ան-
ջատում, և նատրիումի կտորը կգառնա մի փոքրիկ գունդ ու-
կսկսի վազվել ջրի յերեսին: Մի թողեք, վոր նատրիումը
կպչի ավազանի պատերին, հետ հրեցեք ապակե ձողով (կամ ջուրը
լցնելուց առաջ պատերին քսեցեք վազելիճի նուրբ շերտ): Իմանալու
համար, թե ինչ գազ է անջատվում նատրիումի ներգործությունից,
պետք է հավաքել այդ գազը և հետազոտել նրա հատկությունները:
Նրա համար ջրով ցնենք մի փոքրիկ գլան (կամ բանկա) և շուռ տանք
ջրով լի թասի մեջ, մի կտոր նատրիում փաթաթենք քամիչ թղթի
մեջ և նետենք ջրի մեջ: Արաչ, քանի նա տակավին չի ուսկիրել,
ծածկենք մետաղե խիտ ցանցից շինված գդալով և մոտեցնենք (ջրում)
գլանի բացվածքին (կամ բանկայի):

Ծանցի արանքներից անջատվող գազի բյուրեղները շուտով կլցնեն
ամբողջ գլանը: Վառեցեք մարե կամ լուցկի և, բարձրացնելով գլանը
ու բանալով բացվածքը դեպի վար, կրակը մոտեցրեք գլանի բացված-
քին: Գլանի մեջ հավաքված գազը բոցավառվում է և այրվում ան-

զուրկ բոցով, հետևաբար, այդ ջրածին է: Քանի վոր ջուրը նատրիում-
ի ներգործության տակ ջրածինն անջատեց, իսկ ինքը՝ նատրիումն
«անհետացավ» քիմիական միացման մեջ մտնելով—թասի մեջ մնա-
ցած ջուրը պետք է փոխեր իր հատկությունները, այդ ջրի մեջ ածնեք
մի քանի կաթիլ ֆենոլֆտալեյնի սպիրտի լուծույթ, կամ լակմուսի
կարմիր հեղուկ (կարելի է ավելացնել թե մեկ և թե մյուս նյութը,
ջուրը բաժանելով յերկու մասի 2 բաժակների մեջ ածելով: Լակմուսն
ա դ դեպքում ընդունում է կապույտ գունավորում, ֆենոլֆտալեյնը,
սակայն, մաքուր ջրում անգույն՝ այստեղ տալիս է մորի յերանգավո-
րում: Այդ հատկանիշները, ինչպես մենք արդեն տեսանք առաջուց,
բնորոշ են ալկալիների համար, հետևաբար, մենք կարող ենք յեզրա-
կացնել, վոր և այն ժամանակ, յերբ նատրիումը ներգործեց ջրի վրա,
մենք ստացանք ալկալի՝ կծու նատրոն (ուստիչ նատրոն), վոր լուծ-
վել է ջրի ավելցուկի մեջ: Յեթի նատրումից վերցված է բավական
մսծ քանակություն, դրանում կարելի է համոզվել մատները թռչելով
ստացված լուծույթի մեջ. ալկալին տալիս է լարծունություն բնորոշ
զգացում, կամ համը փորձելով՝ զգացվում է ալկալու կծու-ոճառա-
յին համ:

Տեղի ունեցած ռեակցիան կարելի է պատկերացնել այսպիսի
հավասարումով.

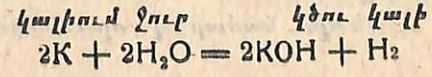


Նատրիումը ջրից դուրս է մղում ջրածնի մի մասը, գրավելով նրա տե-
ղը և առաջացնելով ալկալի, վոր և լուծվում է մնացած ջրում:

Դուրս մղված ջրածինն անջատվում է ազատ վիճակում:
Մի կտոր նատրիում գրեք բաց լաթի վրա և ապակե ձողի ոգ-
նությունում մի քանի կաթիլ ջուր ցանեցեք նրա վրա, տեղի կունենա
բուռն ռեակցիա, անջատվող ջրածինը կբոցավառվի, այրվելով պայծառ,
դեղին բոցով: Բոցի դեղին գունավորումը բնորոշ է նատրիումի հա-
մար:

Կրկնեցեք առաջին փորձը, նատրիումի փոխարեն վերցնելով
կալիում մետաղի մի կտոր և այդ կտորը նետելով թասում յեղած ջրի
մակերեսին, բայց յերբեք չմտցնեք գլանի տակ:

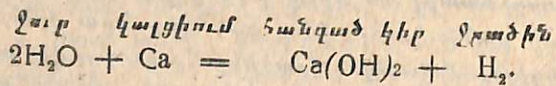
Կալիումը ջրի վրա ներգործում է ճիշտ այնպես, ինչպես նատ-
րիումը, սակայն ռեագիրում է առավել յեռանդուն. այդ դեպքում ան-
ջատվում է այնքան ջերմություն, վոր անջատվող ջրածինը բոցա-
վառվում է և այրվում է կարմրավուն մանուշակագույն բոցով Ռեակ-
ցիայի հավասարումը՝



Բացատրեցեք, ինչու նատրիումը և կալիումը պետք է պահել բենզինի կամ կերասինի մեջ: Նայեցեք, ինչ տեղի կունենա կալիումի և նատրիումի թարմ կտրված կտորի հետ, ողի մեջ թողնելով: Ի՞նչ արտաքին տեսք ունի այդ մետաղների թարմ մակերեսը կտրելուց անմիջապես հետո և վորոշ ժամանակ անցնելուց հետո (որում մնալուց հետո) համեմատեցեք նատրիումը և կալիումը ձեզ հայտնի այլ մետաղների հետ (առաջընթացում դարձրեք այն հանգամանքի վրա, վոր նատրիումը և կալիումը դյուրությամբ կտրվում են դանակով, մոմի պես):

Փորձ 33: Կալցումի ներգործությունը ջրի վրա. Փոքր քանակությամբ կալցիումի փաթեթեցեք մարմաղում (կիսեյա) կամ մարլայում և թելով կապեցեք: Կալցիում մետաղը սովորաբար պահվում է իբրև ալ-ծաթագույն տաշեղներ՝ ծակերը պարաֆինով ծեփած, ամուր փակված բանկայում: Կալցիումը ջուրը քայքայում է և որսիդանում է ողում, սակայն անհամեմատ ավելի նվազ յեռանդով, քան կալիումը և նատրիումը:

Ջրով լի փորձանոթը շուտ ավելք ջրով բաժակի մեջ և փորձանոթի բացվածքին մոտեցրեք մարլայի պարկը, վորի մեջ կալցիումն է ամփոված: Յերբ փորձանոթը գազով լցվի, ապացուցենք, վոր ստացված գազը ջրածին է և վոր բաժակի ջրում ալկալի առաջացավ (ինչպես և նախորդ փորձում): Կալցիումի ալկալին, վոր առաջացավ այս փորձում, կոչվում է հանգած կիր: Բաժակից մի քիչ ջուր քամեցեք մաքուր փորձանոթի մեջ և ապակե խողովակի ողունթյամբ ձեր արտաշնչելիք ողը փչեցեք փորձանոթի հեղուկի մեջ և ինչ էք նկատում: Արտաշնչելիս դուրս է գալիս ածխածին գազ, վոր ոժտված է կրաջուրը պղտորելու ընդունակությամբ: Կալցիումի և ջրի միջև տեղի յեռանում հետևյալ ռեակցիան:



Ca-ը կալցիումի ատոմի նշանն է: Ca(OH)₂-ը հանգած կիր և նրա լուծույթի բանաձևն է:

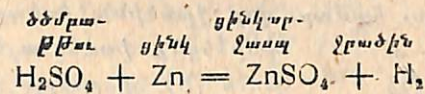
Փորձ 34: Ջրածնի ստացումը ծծմբաքվից ցինկի ներգործությամբ: Մեծ քանակությամբ ջրածին ստանալու համար մեծք կողտվենք նրա ստացման առավել հարմար յեղանակից, ցինկ մետաղի ներգործությամբ ծծմբաթթվի վրա: Նույն այդ յեղանակից ոգավում են և տեխնիկայում, իբրբ, որինակ, ջրածինն արդյունահանում են որպայարիկները և որանավերը (չիբիժաբ) լցնելու համար, միմիայն այս դեպքում համեմատաբար ավելի թանգ ցինկի փոխարեն վերցնում են ավելի էժան յերկաթը:

Ջրածին ստանալու համար պատրաստեցաք այն գործիքը, վոր

պատկերացված է 61-րդ նկարում: Իրա համար սովորական փորձանոթի հատակը մի տեղում շիկացրեք այրոցի վրա մինչև կասկարմիր գույն ստանալը և շատ ուժգին փչեցեք փորձանոթի մեջ, հատակը բոցից չհանելով,—հատակում գոյանում է բացվածք, վորը մեծ չպետք է լինի: Փորձանոթի համար խցան ընտրեցեք, վորի մեջ տեղավորեցեք մի խողովակ, ձգված ծայրով: Լայնարուկ բանկայի (կամ բաժակի) մեջ ամեցեք «թուլը» ծծմբաթթու (այսինքն լուծույթ՝ 1 ծավալ թուլը ծծմբաթթվից և 6 ծավալ ջրից): Պատրաստելով այդ լուծույթը, դգուշությամբ ամեցեք թթուն ջրի մեջ, այլ վոչ ընդհակառակը: Փորձանոթի մեջ գցեցեք ցինկի կտորներ¹⁾ փորձանոթի (1/3-ի չափ) փորձանոթը փակեցեք, միջից խողովակ անցկացրած խցանով և իջեցրեք ծծմբաթթու պարունակող բանկայի մեջ (ինչ էք նկատում): Տեղի յեռանում հետևյալ ռեակցիան:



Նկ. 61. Գործիք՝ ջրածին ստանալու համար:



Ցինկը դուրս է մղում ջրածինը ծծմբաթթվից, իսկ ինքը գրավում է նրա տեղը, առաջացնելով ցինկսուլֆատ (կարծր նյութ), վորը մի կողմից առաջանում, մյուս կողմից լուծվում է ջրում: Այս ռեակցիայի ընթացքում անջատվող գազը դուրս մղված ջրածինն է: Գազը 1 1/2—1 րոպե անջատվուց հետո, յեղքի բացվածքը ծածկեցեք մաքուր, չոր փորձանոթով:

Միջիչ ժամանակից (1/2-րոպեից) հետո վերցրեք փորձանոթը և մոտեցրեք (բացվածքը դեպի վայր) այրոցին: Ցինկ գազը բացավառվում է գրեթե առանց պայթույնի, այդ ցույց է տալիս, վոր ողը փորձանոթից արդեն դուրս է մղված և ջրածինը մաքուր է: Այն ժամանակ ջրածինը կարելի յե վառել բացվածքից յեղնելիս:

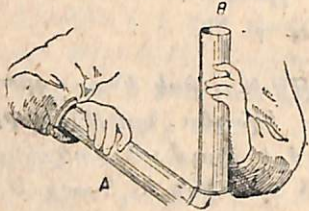
Ցինկ գազը վառվեց պայթույնով, կրակը չի կարելի մոտեցնել դադատար խողովակի բացվածքին, այլապես ամբողջ գործիքը հողակցնդի: Այրվող ջրածնի Բոցը անգույն է և ունի շատ բարձր ջերմաստիճան (Յոտ 2500°C) համոզվեցեք դրանում, բոցի մեջ մտցնելով պղնձի և յերկաթի բարակ լար և բարակ ապակե թել: Ի՞նչ է տեղի ունենում: Ջրածնի բոցի վերևում պահեցեք փորձանոթ՝ սառը ջրով

¹⁾ Ավելի լավ է վերցնել այսպես կոչված՝ հատիկաձև ցինկ: Կտորները չպետք է դուրս պրծնեն փորձանոթի հատիկ բացվածքից:

լցրած և դրսից բուրդովին չոր, Ջրածինն արվելով, միանում է ողի թթվածնի հետ և առաջ է բերում ջուր, վորը նստում է փորձանոթի սառը մակերեսի վրա, ցույի կաթիլները նման: Ուշադրութուն դարձրեք նաև «ցողի» վրա, վոր առաջ է յեկել այն փորձանոթների ներսի պատերի վրա, վորոնց մեջ արվում էր ջրածինը¹⁾: Վերցրեք հաստ պատեր և լայն պարանոց ունեցող մի փորձիկ բանկա կամ գլան (ցիլինդր), փաթաթեցեք սրբիչով և կարճ ժամանակ պահեցեք ջրածնի գործիքի բացվածքի վրա, ապա բանկան մոտեցրեք այրոցին²⁾: Տեղի չե ունենում պայթույթ ջրածնի և ողի այն խառնուրդի, վորը մնացել էր բանկայում: Փոխելով բանկան ջրածնով լցնելու տևողութունը՝ փորձեցեք կանոնավորել սառցվելիք պայթույթի ուժը:

Այդ պայթույթը չերբեմն այնպես ուժգին է լինում, վոր մարխի կամ նուշնիսկ այրոցի բոցը կարող է հանդցնել: Ջրածինը բուրդ գազերից ամենաթեթևն է, ուստի և ջրածնով լցված անոթները պահում են բացվածքը դեպի նկար: Համոզվելու համար, վոր ջրածինը ողից թեթև է, փորձեցեք ջրածինը մեկ փորձանոթից «փոխանցել» մի ուրիշ փորձանոթ, ինչպես այդ պատկերացված է 62-րդ նկարում:

Ապացուցելու համար, վոր ջրածինն իսկապես «փոխանցվել է» փորձեցեք վառել այն լերկորոզ փորձանոթում (b). փորձերը վերջացնելուց հետո, ցիլինդր փորձանոթից տեղափոխեցեք թթու պարունակող բաժակի մեջ և թողեք ռեակցիան վերջանա: Ապա դատեցեք հեղուկը ցիլինդրի մնացորդներից, ածեք շոգիացման թասի մեջ և շոգիացրեք կրակի վրա, քարշիչ պահարանում: Սպիտակ բյուրեղային մնացորդը ցիլինդր ջրածնի է:



Նկ. 62. Ջրածնի փոխանցումը A գլանից B գլանը

Կիպպի ապարատը Մեծ քանակությամբ ջրածին ստանալու համար լաբորատորիայում կիրառվում է Կիպպի ապարատը. (տ. նկ. 63): Կիպպի ապարատը բաղկացած է լերկու մասերից 1) a գունդ—ձա-

¹⁾ Այրվող ջրածնի հետ կարելի չէ ես մի հետաքրքրական փորձ կատարել— յեթե զգուշութամբ, ջրածնի բոցին մոտեցնենք լերկու ծայրերից բաց ապակե խողովակ (փորձանոթի հաստութամբ), կլսենք մի ձայն, վորը թուլանում կամ ուժեղանում է քա ի խողովակը մոտեցնում ենք բոցին: Այդ, այսպես կոչված՝ քիմիական (ջրածնային) հարմոնիկան է: Բոցը տաքացնելով ողի սյունը, քառում է դրսի ողը խողովակի մեջ, ըստ վորում բոցի վերին մասում ջրածնի և ողի խառնուրդի միջև տեղի չե ունենում անընդհատ բանկումներ: Չայնական տատանումներն առանձնապես ուժեղանում են ողի սյուն վորոշ բարձրության ժամանակ, այսինքն՝ յերբ խողովակը վորոշ յերկարութուն ունի:

²⁾ Բուրդ այս փորձերի ժամանակ չպետք է կոտնալ դեպի գործիքները, պատճառն առաջ բերելու ժամանակ ավելի լավ է շուտ գալ դեպի մի կողմ:

գարից և 2) լերկու գնդերից, վորոնք միացած են նեղանցքով (b): Վերին գունդն ոժտված է ծորակով՝ գազը դուրս թողնելու համար (c): Միջին գնդում դարսում են ցիլինդր կատրոններ, վորոնք վար չեն թափվում՝ վարի գունդը տանող անցքի նեղության պատճառով: Չագարի մեջ ածում են նոսր ձծմբաթթու, վոր վարի գնդից (վերջինս լցվելուց հետո) դարձրանում է միջին գունդը: Ցիլինդր վրա ներգործելով, թթուն ջրածին է անջատում:

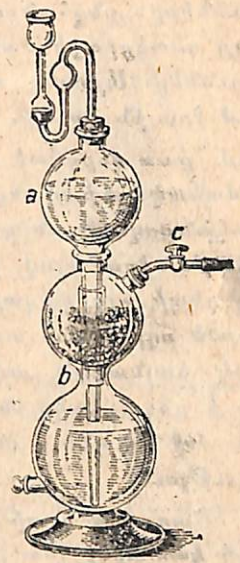
Յեթե c ծորակը բացե, գազը դեպի դուրս է հոսում: Իսկ յերբ գործիքը անգործության մեջ է և ծորակը փակ, գազը ճնշում է գործում թթվի վրա և մղում է դեպի վեր, ձագարի մեջ, ըստ վորում ևսակցիան ցիլինդր և թթվի միջև մեխանիկորեն դադարում է:

Ջրածնի հասկուրյունները: Ջրածինը շատ հետաքրքրական է իր ֆիզիկական և քիմիական հատկութուններով: Ջրածինը՝ ամենաթեթև գազն է բոլոր գազերից: 1 լիտր ջրածինը նորմալ (սովորական) պայմաններում¹⁾ քառում է 0,09 գ. և 14,4 անգամ թեթև է ողից: Այդ հատկութունից ոգտվում են՝ ողանավերը (դիրիժաբլ)՝ ոգապարիկները և այլն ջրածնով լցնելու համար: վորովհետև մնացած բոլոր գազերը ջրածնից ծանր են, հարմար է ջրածնի խտությունը (այսինքն՝ ծավալի միավորի քառը) ընդունել 1, այնպես վոր մնացած բոլոր գազերի խտությունները ցույց տան թե նրանք քանի անգամ ծանր են հավասար ծավալ ջրածնից:

Այդպիսի մեծութունները կոչվում են խտություններ ըստ ջրածնի կամ ջրածնի նկատմամբ: Այսպես, ողի խտությունը ըստ ջրածնի = 14,4, թթվածնի-խտությունը = 16, ածխաթթու գազի խտությունը ըստ ջրածնի = 22: Այդ նշանակում է, վոր, որինակ, ածխաթթու գազը 22 անգամ ծանր է հավասար ծավալի ջրածնից²⁾:

Ջրածինն արտասովոր լեռանդով (եներգիայով) միանում է թթվածնի հետ, ջուր առաջ բերելով: Ըստ այսմ հսկայական քանակությամբ ջրմուխյուն է անջատվում, այնպես վոր ջուրը հանդիսանում է չափազանց կայուն միացություն:

Շառտյոզ գազ: Ջրածնի և թթվածնի խառնուրդն այն հարա-



Նկ. 63. Կեպպի ապարատը

¹⁾ 0° և 760 մ. մ. ճնշման ներքո: Մ. Խ.

²⁾ Գազերը պետք է վերցվեն միատեսակ ջրմուխյունում և ճնշման ներքո:

բերությամբ, ինչ հարաբերությամբ այդ գազերը միմյանց հետ միացման մեջ են մտնում, այսինքն՝ լերբ այդ խոռոչումը 2 ծավալ ջրածնին 1 ծավալ թթվ ծին և պարունակում, կոչվում է շառաչող գազ: Շառաչող գազը պայթում է ելեկտրական կաշիք կամ բոցից: «Պայթունները» ընդհանրապես տեղի չեն ունենում այն բոլոր դեպքերում, յերբ ունակցիայի ժամանակ կատարվում են ծավալի խիստ փոփոխություններ: Այսպես, որինակ, շառաչող գազը, պայթելով, առաջ է բերում ջրային գոլորի, վորն այդ ժամանակ ավելի մեծ ծավալ է գրավում, քան վերցված սկզբնական գազերը, ու լայնանում է՝ ունակցիայի ժամանակ չափազանց մեծ քանակությամբ ջերմութուն անջատվելու հետևանքով: Դրանից հետո առաջ չեկած ջրային գոլորշին իսկույն ևեթ թանձրանալով, ջրի չե փոխվում, դատարկություն առաջացնելով, իսկ դեպի այդ դարձվածությունն է հասում շրջապատող ողբ: Ըստ այսմ ծագած ողի խիստ տասանումներն ել տարածվում են բոլոր կողմերը, իբրև ձայնական ալիքներ, այսինքն՝ իբրև ողի փոխափոխ սեղմումներ և ընդարձակումներ, վորոնք, հասնելով մեր ականջին, տատանման մեջ են դնում մեր թմբկաթաղանթը առաջ բերելով ձայնի զգացողություն:

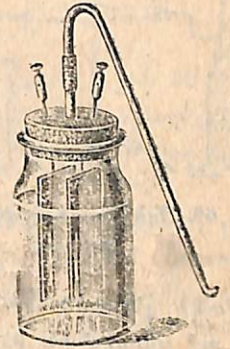
Շառաչող գազի եֆֆեկտավոր պայթունը դիտելու համար կարելի չե կատարել հետևյալ փորձը, վերցնելով պահածոյի (կոնսերվի) տուփը, վորի խուփը հանված է, բզով նրա հատակում փոքրիկ բացվածք են շինում: Վերջինիս վրա բաց թուղթ փակցնելով, տուփը դնում են սեղանի վրա՝ հատակը դեղի վեր և հիպպի ապարատի գազատար խողովակը միացնում են հատակի հետ, վորտեղ ջրածին է հոսում ապարատից: Յերբ տուփը լցվում է, գազատար խողովակը հեռացնում են և թուղթը հանելով վերին բացվածքից, լուցկով վառում են այնտեղից չեխող ջրածինը: Յեթե տուփը բոլորովին լցված է չեղել ջրածնով, նա հանգիստ վառվում է վերին բացվածքում: Հետզհետե այրվելով, ջրածինը բանկայի մեջ կբարձրանա վեր, իսկ նբքում նրա տեղը կհավաքվի ող: Յերբ այսպիսով տուփի ներսում այնքան ող հավաքվի, վոր շառաչող խառնուրդ գոյանա, բոցը կանցնի ներս և կհնչի խլացուցիչ պայթուն, վորի ուժից թեթև տուփը կնետվի դեպի առաստաղը:

Շառաչող գազ ստանալու համար, այսինքն՝ վոր նա բաղկացած լինի 2 ծավալ ջրածնից և 1 ծավալ թթվածնից, հարմար է ողտվել այն պարզ գործիքով, վոր ծառայում է ելեկտրական հոսանքով ջուրը տարալուծելու համ: Այդ գործիքը (տ. նկ. 64) բաղկացած է մի բանկայից, վորի խցանի միջով անցնում են 1) գազատար խողովակ և 2) պլատինե թթվածնից՝ զոդված լարերով (ելեկտրոդներ):

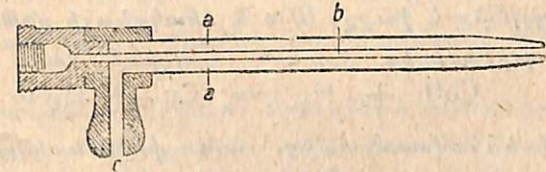
Բանկայի մեջ լցնում են թթվախառն ջուր: Աղովակի միջով հոսանք անցկացնելու ժամանակ անջատվում է թթվածնի և ջրածնի

խառնուրդ: Այդ գազերն անջատվում են հենց այն հարաբերությամբ՝ ինչ հարաբերությամբ նրանք գտնվում են ջրում: Շառաչող գազի պայթուցիկները հարմար է դիտել, հիշյալ գործիքի գազատար խողովակն իջեցնելով մի ավանի (կամ թասի) մեջ, վորտեղ սապնաշուր կա Գազը, դուրս գալով, առաջացնում է սապնի բշտիկներ, վորոնք կարելի չե պայթեցնել, չեթե վառենք մարխով, սակայն գործիքն առաջուց անպայման հեռացնելով պայթուցի վայրից:

Դանիելի ծորակը: Ինչպես արդեն ասվեց, ջրածինն այրվելու ժամանակ հեղափայլան քանակությամբ ջերմութուն է առաջացնում, ուստի ջրածնի բոցը ծայրահեղ բարձր ջերմաստիճան ունի: Նրա մեջ չկան շիկացած մասնիկներ. նա բաղկացած է միմիայն շիկացած գազերից, ուստի լուսատու բոց չե: Զբաժնի այն բոցը, վոր անվում է զուտ թթվածնով, կիրառվում է (մանավանդ կիրառվում էր առաջները, մինչև ելեկտրական վառարանի գյուտը) բարձր ջերմաստիճան ստանալու համար, մինչև 2500° C և ավելի բարձր՝ չերկաթը պլատինը և այլն հալելու համար: Այն հասուկ այրոցը, վոր կիրառվում է



Նկ. 64. Գործիք շառաչող գազ ստանալու համար:

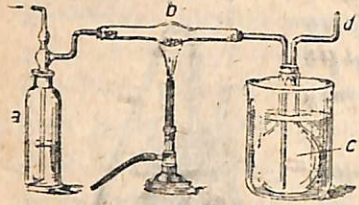


Նկ. 65. Դանիելի ծորակը:

ջրածինը թթվածնում այրելու համար և Դանիելի ծորակ է կոչվում, պատկերաչափ է 65-րդ նկարում: Այդ այրոցի արտաքին a խողովակով թողնվում է ջրածին, իսկ ներքին b-ով՝ թթվածին: Այդ գազերը միմյանց հետ խառնվում են յեղի մոտ: Յեթե ստանալիք թթվածնաջրածնային բոցն ուղղենք մի կտոր կրի վրա, ապա վերջինս կշիկանա մինչև սպիտակելը, արձակելով շրջուցիչ սպիտակ լույս, վորը կոչվում է դրամմոնդի լույս: Այնտեղ, վորտեղ վորեք պատճառով ելեկտրական լույս չի ձարվում աղեղնավոր լամպեր ստանալու համար, այդ լույսից կարելի չե ողտվել պրոժեկտորների ուժեղ լուսավորության համար:

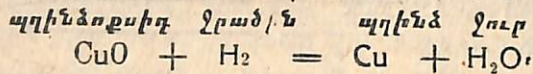
Փ ա Ր Ա 35. Պիլմանսիի վերածուճը ջրածնով: Մարքեցեք գործիք, ինչպես ցույց է տրված 66-րդ նկարում: Միջին մասում գնդաձև, զժվարահալ b խողովակի մեջ դրեք պղինձօքսիդի լար (այդպիսին չունենալու դեպքում՝ վերջինք պղինձօքսիդի փոշի), խցանների և խողովակների ողնությամբ զժվարահալ b խողովակի մի ծայրը՝ միացրեք

Գրեքսելի a սրվակի հետ, վորը լցված է թունդ ծծմբաթթվով, իսկ մյուս ծալրը c չոր կտրի հետ, վորը դրվելու լի սառը ջրով բաժակի մեջ: Գրեքսելի սրվակը միացրեք հիպպի ապարատի հետ և ամբողջ գործիքի միջով թողեք ջրածին: Անցնելով Գրեքսելի սրվակի ծծմբա-



Նկ. 66. Պրեքսելի վերածույրը ջրածնով

թթվի միջով, ջրածինն այնտեղ կթողնի իր բոլոր խոնավութունը և գործիքի մեջ կմտնի բոլորովին չոր: Կտրից դուրս լեկող d խողովակի ծայրին հազցրեք մի փորձանոթ, լցրեք գործիքից դուրս լեկող գազով և մոտեցրեք կրակին: Յերբ վոր գազը վառվի հանդարտ, այսինքն՝ չիրբ գործիքը լցվի մաքուր ջրածնով, սկսեցեք տաքացնել b դժվարահալ խողովակի գնդաձև մասը: Շուտով b խողովակի տաքացման տեղից դեպի աջ սկսում են ջրի կաթիլները լերևալ: Ապա ջուրն սկսում է լերևան գալ ավելի հեռու և, վերջապես, հոսում է c կտրի մեջ կաթիլների ձևով: Տաքացումը շարունակելով 5—10 րոպե, ջրածնի հոսանքը նվազեցրեք, բայց մի դադարեցրեք, այլ տաքացումը հետդետե դադարեցրեք: Յերբ b խողովակի մեջ լեղած նյութը սառչի, դուրս կգա, վոր սե պրեքսելի փոխարեն նրա մեջ ստացվել է կարմիր պրեքսել: Պրեքսելի և ջրածնի միջև տեղի ունեցավ ռեակցիա, վորի արդյունքներն են պրեքսելը և ջուրը: Ահա և ռեակցիայի ընթացքը:



Ինչպես լերևում է հավասարումից, այդ փոխանակման ռեակցիա լի—ջրածինը փոխանակեց պրեքսելը, խլելով նրանից թթվածինը: Թթվածնի խլումը վորևե նյութից կրում է «վերածում» (ռեդուկցիա) անունը: Հետևաբար, ջրածինը վերածեց պրեքսելի պրեքսելի, իսկ ինքը ռեդուկացավ, այսինքն՝ միացավ թթվածնի հետ: Վերածման յուրաքանչյուր ռեակցիայի ռեդուկցում է ռեդուկական ռեակցիա և ընդհակառակը:

Այս փորձը ցույց է տալիս, վոր ջրածինը լավ վերածիչ է:

ԱՏՈՄԱԿԱՆ ՅԵՎ ՄՈՒԿԵԿՈՒՄՅՈՒՆ ԿՇԻՌ: ԱՐՃԵՒԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

Ատոմների յեվ մոլեկուլների չափը: Թեև մոլեկուլները և ատոմներն այնքան փոքր են, վոր չի կարելի միկրոսկոպով (մանրադիտակ) տեսնել ամենախիստ մեծացումների ժամանակ իսկ, այնուամենայնիվ նրանց չափը և մասսան կարող են վորոշվել չափազանց ճշգրտորեն, զանազան զարտուղի միջոցներով: Այդ մեթոդներն այնքան բարդ են, վոր նրանք այստեղ չեն բացատրվի: Կասենք միայն, վոր ատոմների չափերի վորոշման ամենատարբեր յե-

զանազանը հանգում են միատեսակ արդյունքների: Այսպես, ջրածնի ատոմի արամագիծը (յեթե ջրածնի ատոմը լերևակալինք փոքրիկ գնդիկի ձևով) կազմում է սենտիմետրի մեկ հարյուր միլիոներորդական

մասը, այսինքն $\frac{1}{100,000,000} = \frac{1}{10^8}$ ս. մ.¹⁾ ջրի մոլեկուլի արամագիծը հավասար է $\frac{3}{100,000,000}$ ս. մ. այսինքն $\frac{3}{10^8}$ ս. մ.

Բացարձակ անսովալիտ: Ըստ ասարների թվի, հայտնի լին 90 զանազան տեսակի ատոմներ: Մեկը մյուսի հետ քիմիական միացութունների մեջ մտնելով, նրանք առաջ են բերում բարդ նյութերի հսկայական բաղադրանքները:

Բոլոր այդ 90 տարրերի ատոմները ունեն զանազան մասսա, վորը բնորոշ է յուրաքանչյուր տարրի համար: Տվյալ տարրի ատոմի մասսան արտահայտված գրամներով, կոչվում է տարրի բացարձակ ատոմական կշիռը: Ամենաթեթև ատոմը հանդիսանում է ջրածնի ատոմը. 1 գ. ջրածնի մեջ նորմալ պայմաններում²⁾ պարունակվում է 6.10^{23} (այսինքն 1-ը 23 դերոյի հետ կազմվող թվի վեցապատիկը) ատոմ: Գրի աննելով այդ հսկայական թիվը լիակատար կերպով՝ 600,000,000,000,000,000,000,000 մեքը կասենք, վոր պետք է այսպես կարգալ՝ 600 սեքստիլիոն ատոմ: Ջրածնի ատոմը կշռում է, հետևաբար $\frac{1}{6.10^{23}}$ գ. մյուս տարրերի ատոմներն ավելի ծանր են: Թթվածնի ատոմը 16 անգամ ծանր է ջրածնի ատոմից. ազոտի ատոմը՝ 14 անգամ ծանր և այլն:

Հարաբերական անսովալիտ: Վորովհետև այնտեսակ թվերի հետ, վորոնք իրենցից ներկայացնում են չափազանց փոքր կոտորակներ տեսարմար է գործ ունենալ թվարկումների ժամանակ, ուստի և պայմանավորվել են ջրածնի ատոմի քաշն իբրև նոր միավոր ընդունել, այն ժամանակ մնացած բոլոր տարրերի կշիռները կարտահայտվեն միշտ 1-ից մեծ թվերով, վորոնք ցույց կտան, թե տվյալ ատոմը քանի անգամ ծանր է ջրածնի մեկ ատոմից: Այդ թվերը կրում են հարաբերական ատոմական թվերի անունը: Այսպես՝ թթվածնի (O) հարաբերական ատոմական թվերը=16, ազոտինը (N)=14, իրեն ջրածնի (H) ատոմական թվերը=1³⁾

1) Հիշեցեք հետագայի համար, վոր 10^8 հավասար է մի թվի, վորը բաղկացած է մեկ միավորից 8-ը դերոյով, ճիշտ այնպես ել $10^2=100$, $10^3=1000$, $10^4=10,000$ և այլն: Թվերի արտահայտումը այս սրբինակ հարմար կրատմամբ, վորոնց բաղադրություն մեջ շատ դերոյեր են մտնում, միշտ ոգտվում են ֆիզիկայում և քիմիայում:

2) Այսինքն 0°C և մեկ մթնադրա ճնշման ներքո:

3) Ճշգրիտ չափումները ցույց են տալիս, վոր մեկ ատոմ O-ը վաչ թե 16, իսկ ճշտորեն 15,87 անգամ է ծանր 1 ատոմ ջրածնից: Առավել հարմար են գտել թողնել O=16. այն ժամանակ հարկադրված ենք ընդունելու, վոր H=1,008, սակայն զրոյան հանրեն մեր նպատակները համար միշտ կարելի յե ընդունել, վոր H=1:

Բերում ենք այն տարրերի հարաբերական ատոմականների ազյուսակը, վերոնց հետ մենք արդեն գործ ենք ունեցել մեր կատարած փորձերի ժամանակ:

Մետալոիդներ

Ջրածին	H= 1
Թթվածին	O=16
Ազոտ	N=14
Ածխածին	C=12
Ծծումբ	S=32
Փոսֆոր	P=31

Մետաղներ

Նատրիում	Na= 23
Կալիում	K = 39
Պղինձ	Cu= 63
Մագնեզիում	Mg= 24
Կալցիում	Ca= 40
Յինկ	Zn= 65
Մուրիկ	Hg=200
Մանգան	Mn 55
Յերկաթ	Fe 56
Պլատին	Pt 195

Մ ա ն թ. Տարրերի մեծամասնության հարաբերական ատոմականները արտահայտվում են կատարական թվերով այլուսակում բերված ամբողջ թվերը հանդիսանում են կտրացված թվեր:

Մոլեկուլային կեիո: Իբրև միավոր հարաբերական մոլեկուլային կշռի՝ վերցված է նույն այն մեծությունը, վոր ընդունված է իբրև միավոր հարաբերական ատոմական, այսինքն՝ մեկ ատոմ ջրածնի կշիռը: Մոլեկուլային կշիռը ցույց է տալիս, թե ավել նյութի մոլեկուլը քանի անգամ ծանր է ջրածնի մեկ ատոմից:

Ուստի իմանալով նյութի քանակական բաղադրությունը, այսինքն նրա ատոմներից գոյացած մոլեկուլի բաղադրությունը, կարելի չէ վորոշել այդ նյութի մոլեկուլի կշիռը: Այսպես, որինակ, ջրի մոլեկուլը բաղկացած է 2 ատոմ ջրածնից և մեկ ատոմ թթվածնից՝ H₂O: H₂O-ի մոլեկուլի կշիռը հավասար է այն բոլոր ատոմների գումարին, վորոնք մտնում են նրա բաղադրության մեջ՝

$$H_2O=1+1+16=18$$

այսինքն H₂O=18: Այդ նշանակում է, վոր ջրի մոլեկուլը 18 անգամ ծանր է 1 ատոմ ջրածնից:

Ծծմբաթթվի մոլեկուլի կշիռը

$$H_2SO_4=1 \times 2 + 32 + 16 \times 4 = 98$$

Ածխաթթու գազի մոլեկուլի կշիռը:

$$CO_2=12+16 \times 2=44$$

Թթվածնի մոլեկուլի կշիռը:

$$O_2=16 \times 2=32$$

(Թթվածնի մոլեկուլը բաղկացած է յերկու ատոմներից), ջրածնի մոլեկուլի կշիռը՝

$$H_2=1 \times 2=2$$

(ջրածնի մոլեկուլը բաղկացած է յերկու ատոմներից):

Իրամասում յեվ գրամմոլեկուլ: Տվյալ տարրի գրամների այն թիվը, վոր հավասար է ատոմականին, կոչվում է նրա գրամատոմը: Այսպես O-ի գրամատոմը=16 գ, N=14 գ, H=1 գ: Ճիշտ այդպես, ավել նյութի գրամների այն թիվը, վորը հավասար է իր մոլեկուլի կշռին, կոչվում է գրամմոլեկուլ (կրճատ գր. մոլ. կամ պարզապես մոլ): Ջրի գրամմոլեկուլը=18 գր. ծծմբաթթվինը՝=98 գ: Հասկանալի չէ, վոր գրամմոլեկուլը հավասար է այն բոլոր գրամատոմների գումարին, վորոնք մտնում են միացության մեջ:

Տոկոսային բաղադրության հաշվելը լս բանաձևով: Դիմիական միացության բանաձևը մեզ հնարավորություն է տալիս հաշվելու նրա տոկոսային բաղադրությունը: Միացության տոկոսային բաղադրություն կոչվում են այն թվերը, վորոնք ցույց են տալիս, թե բաղադրության մեջ մտնող յուրաքանչյուր տարրից քանի գրամ են մտնում բարդ նյութի 100 գրամի մեջ:

Հաշվենք ջրի (H₂O) և բերտոլետայան աղի (KClO₃), վորից մենք թթվածին ստացանք, տոկոսային բաղադրությունը:

18 գ. ջրի մեջ (H₂O) պարունակվում է 2 գ. ջրածին.
իսկ 100 գ. » » » x գ. »

$$\frac{x}{2} = \frac{100}{18}, \quad x = \frac{200}{18} = 11,10\%$$

Չուրը պարունակում է 11,10% ջրածին

18 գրամ ջրի մեջ պարունակում է 16 գ. թթվածին
իսկ 100 գ. » » » y » »

$$\frac{y}{16} = \frac{100}{18}, \quad y = \frac{1600}{18} = 88,90\%$$

Չուրը պարունակում է 88,90% թթվածին:

Այսպիսով ջրի տոկոսային բաղադրությունն է՝

Ջրածին	11,10%
Թթվածին	88,90%
Ընդամենը	100%

Հասկանալի չէ, վոր յեթե ջուրը բաղկացած է յերկու տարրերից, ապա իմանալով նրանցից մեկի տոկոսային քանակը, որինակ՝ ջրածնի տոկոսային քանակը, կարելի չէ գտնել թթվածնի տոկոսային քանակը, հանելով ջրածնի տոկոսը 100-ից:

Ճիշտ այդ լեղանակով ել կգտնենք բերտողետյան աղի ստեղծողին բաղադրությունը:

K-ի ատոմակշիռը հավասար է 39-ի, Cl-ի ատոմակշիռը = 35,5
 $KClO_3 = 1 \times 39 + 1 \times 35,5 + 3 \times 16 = 122,5$

1) կալիումի սոդիումային քանակը.

122,5 գ. աղի մեջ կա 39 գ. կալիումի
 իսկ 100 » » » » x » »

$$x = \frac{100 \cdot 39}{122,5} = 31,8\%$$

2. քլորի սոդիումային քանակը.

122,5 գ. աղի մեջ կա 35,5 գ. քլոր
 իսկ 100 » » » » y գ. »

$$y = \frac{100 \cdot 35,5}{122,5} = 29\%$$

3. թթվածնի քանակը.

122,5 աղի մեջ կա 48 գ. (= 3 x 16) թթվածին
 իսկ 100 գ. » » » » z » »

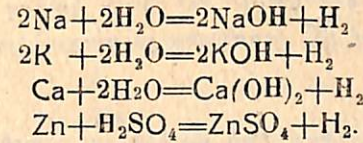
$$z = \frac{100 \cdot 48}{122,5} = 39,2\%$$

Այս խնդրի լուծումը մեզ համար մեծ գործնական նշանակություն ունի: Արդարև մենք գտանք, վոր 100 գ. բերտողետյան աղը տաքացնելու ժամանակ անջատում է 39,2 գ. թթվածին: Մենք այժմ կարող ենք ճշտիվ հաշվել, թե ինչքան աղ է հարկավոր վերցնել արինակ, 10 գրամ թթվածին ստանալու համար:

Յեթե 122,5 գ. աղը տալիս է 48 գ. թթվածին
 ապա x գ. » » 10 գ. »

$$x = \frac{122,5 \cdot 10}{48} = 25,5\%$$

Արժեքահանուրյուն: Միմյանց տակ գրենք Na-ի, K-ի, Ca-ի ու ջրի ռեակցիաների, ինչպես նաև Zn-ի ու H_2SO_4 ի ռեակցիայի հավասարումները:



այդ հավասարումներից յերևում է, վոր

2 ատոմ Na փոխանակում է 2 ատոմ H այսինքն մեկ ատոմ Na փոխ. մեկ H
 2 » K » 2 » H » » K » » H
 1 » Ca » 2 » H » » Ca » յերկու H
 1 » Zn » 2 » H » » Zn » » H

Մենք տեսնում ենք, վոր նատրիումը և կալիումը կարող են ջրածինը փոխանակել ատոմ առ ատոմ, իսկ կալցիումը և ցինկն ընդունակ են մեկ ատոմով յերկու ատոմ ջրածին փոխանակելու: Նատրիումը և կալիումը կոչվում են միարժեք տարրեր, կալցիումը և ցինկը՝ յերկարժեք:

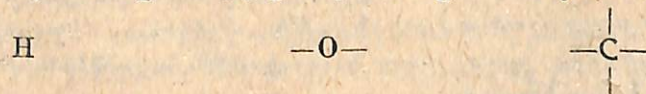
Արժեքահանությունը կարելի չէ վորոշել վոչ միայն փոխանակումից, այլև տվյալ տարրի մեկ ատոմի և այլ ատոմների միացումից Այսպես, թթվածինը՝ O-ի մեկ ատոմով միանում է ջրածնի յերկու ատոմի հետ, հետևաբար O յերկարարժեք է:

Արժեքահանուրյունը ցույց է տալիս, թե ջրածնի ֆունկտիոնը կա- ռող է փոխանակել կամ միացնել սվյալ տարրի մեկ ատոմը:

Սակայն արժեքահանությունը կարելի չէ հաշվել և զարտուղի էճանապարհով, յերբ մենք չգիտենք տվյալ տարրի ու ջրածնի միացու- թյան բանաձևը, այլ գիտենք նրա միացությունը վորևե մի այլ այն- պիսի տարրի հետ, վորի արժեքահանությունը հայտնի չէ: Գտնենք, որինակ, ածխածնի, C արժեքահանությունը՝ ածխածնի CO_2 գազի բանաձևից: 1 ատոմ C միանում է 2 ատոմ O, սակայն 1 ատոմ O միանում է 2 ատոմ H, այսինքն 1 թթվածինը O համապատասխանում է 2H-ի, հետևաբար՝ 1 ատոմ C համապատասխանում է 4 ատոմ H-ի. C-ն քառարժեք է:

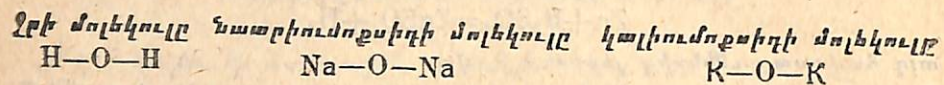
Կառուցվածային բանաձևեր: (ստրուկտուր ֆորմուլաներ): Տարրի ատոմը հասկանալի զարմնելու համար՝ կարող ենք պատկերացնել այն իբրև կոպիտ մոդել՝ բաղկացած մի գնդից, վորը միացած է այնքան տարրերի հետ, վորքան տվյալ տարրի արժեքահանությունն է:

Ջրածնի ատոմը թթվածնի ատոմը ածխած. ատոմ

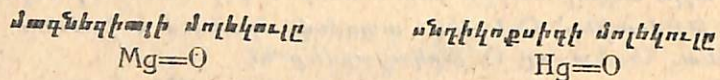
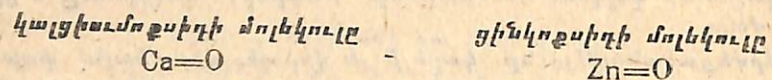


Նատրիումի ատոմը կալիումի ատոմը կալցիումի ատոմը ցինկի ատոմը
 Na— K— —Ca— —Zn—

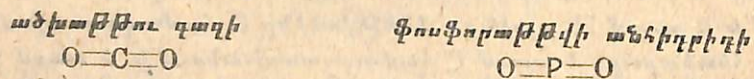
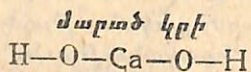
Արժեքականությունը համապատասխանող կարթերով առոմները շղթայվում են մեկը մյուսի հետ, առաջացնելով մոլեկուլները: Թթվածնի մեկ ատոմը, իբրև յերկու կարթ ունեցող, կարող է կպցնել իրեն յերկու ատոմ H, Na, կամ K, վորոնցից յուրաքանչյուրը մեկական կարթ ունի միայն:



Օակայն միանալով Ca, Mg, Hg, կամ Zn-ի հետ՝ թթվածնի ատոմը կարող է իրեն միացնել այդ տարրերից մեկական ատոմ միայն, վորովհետև նրանցից յուրաքանչյուրը հենց ինքը յերկու կարթ ունի:



Մոլեկուլների վերողջյալ պատկերացումները կրում են կառուցվածային բանաձևեր (ստրուկտուր ֆորմուլաներ) անունը: Կառուցվածային բանաձևերը:



Մոլորական բանաձևը կոչվում են եմպիրիկ բանաձևվեր: (փորձառական բ.) եմպիրիկ բանաձևը ցույց է տալիս, թե քանի և ինչ ատոմներից է բաղկացած տվյալ նյութի մոլեկուլը: Կառուցվածային բանաձևը, զրանից զատ, ցույց է տալիս, թե ատոմներն ինչպես են դասավորված մոլեկուլում:

Կազմենք արժեքականության աղյուսակ մեզ ծանոթ տարրերի համար:

Արժեքականության աղյուսակ

Միարժեք տարրեր	Յերկարժեք տարրեր	Բառարժեք տարրեր	Հնգարժեք տարրեր
H	O	C	P
Na	Ca		
K	Zn		
	Cu		
	Mg		
	Hg		

Խ Ն Դ Ի Բ Ն Ե Բ

1) Վերողջյալ աղյուսակի համաձայն կազմել գրաֆիկ (գծանկար) վորը ցույց տա կալիումըլորիդի և բերտոլիտայն աղի լուծելիություն կախումը բարեխառնությունից: Ի՞նչ տարբերություն կա այդ յերկու աղերի լուծելիության միջև: Ի՞նչ յեղանակով կարելի յե գատել նատրիումըլորիդը կալիումիտրատից, յեթե նրանք լուծված են միասին, ընդհանուր լուծույթում:

Չերմաստիճան	Լուծելիությունը (100 գրամ ջրում)	
	Կալիումըլորիդի	Բերտոլիտայն աղի
0°	28,5 գ.	3,33 գ.
20°	34,7 գ.	7,50 գ.
40°	40,1 գ.	15,00 գ.
60°	45,5 գ.	25,00 գ.
80°	51,0 գ.	40,00 գ.
100°	56,6 գ.	56,50 գ.

2. Լուծույթը պատրաստված է 100 գ. ջրից և 14 գ. պղնձարջասպից, գտնել լուծույթում պղնձարջասպի տոկոսային քանակը (x):

3. Կերակրի աղի հազեցած լուծույթը 25° C բարեխառնություն մեջ պարունակում է 36,1 գ. աղ՝ 100 գ. ջրին: Գտնել այդ լուծույթի տոկոսային թանձրությունը, այսինքն աղի լուծելիությունը տոկոսներով 25° C բարեխառնության մեջ:

4. Վերցված լուծույթը պարունակում է 30% բորակ: Ինչքան գրամ բորակ պետք է վերցնել 100 գ. ջրին, այդ տեսակ լուծույթ պատրաստելու համար:

5. Ի՞նչքան թթվածին է հարկավոր 10 գ. մագնեզիում ալքիլու համար: Վորոշեցեք մագնեզիումի տոկոսային բաղադրությունը:

6. Գանի գրամ սնդիկոքսիդ պետք է վերցնել 10 գ. թթվածին սառնարում համար:

7. Ինչքան թթվածին կստացվի մեկ կիլոգրամ սնդիկոքսիդից:

8. Ինչքան թթվածին է կարկավոր 10 գ. ջրմխապես մաքուր անուխ օքսիդացնելու համար: Վորոշեցե՞ք ածխածնի ատոմային զանազան թթվածին զգոում:

9. Գտնել ջրի կշռություն այն ջանակությունը, վոր բալքայելու ժամանակ կարող է տալ 10 գ. ջրածին:

10. Գտնել ջրի այն կշիռը, վոր ստացվել է 10 գ. թթվածնի միացումից ջրածնի հետ:

11. 2 գ. ջրածին խառնված է 20 գ. թթվածնի հետ: Ինչքան գրամ ջուր կտա այդ խառնուրդը միացման ռեակցիայի հետևանքով:

12 Պատրաստված է բորակի (կալիումի) հալեցած լուծույթ 1000 գ. յեռացող ջրում (100° C): Գանի գրամ բորակ կվերարյուրեղանա լուծույթից, ինքն լուծույթը օստեցնենք մինչև սենյակի ջերմաստիճանը (20° C) (ոգտվել աղյուսակից):

13. Կուծել նախորդ խնդիրը, ինքն բորակի փոխարեն իբրև լուծված նյութ վերցվում է 1) կալիումթլորիդ և 2) բերաուլետյան աղ (տես աղյուսակը):

Թ Ե Մ Ա II

ԹԹՈՒՆԵՐ, ԱԼԿԱԼԻՆԵՐ ՅԵՎ ԱՂԵՐ

Փ օ ր à 36. I Յերեք փորձանոթների մեջ անցնեք լակմուսի ¹⁾ թույլ լուծույթ և ավելացրեք ջրով նոսրացրած 1—2 կաթիլ թթու առաջին՝ 1-ին աղթթու (HCl), լերկրորդին՝ ազոտաթթու (HNO_3) և լերկրորդին՝ ծծմբաթթու (H_2SO_4): Ինչ տեղի ունեցավ լակմուսի հետ:

II. Նույն փորձը կրկնեցե՞ք, թթուների փոխարեն վերցնելով ալկալիների լուծույթներ՝ կծու նատրոն ($NaOH$), կծու կալի (KOH) և կրաջուր՝ $Ca(OH)_2$:

Փ օ ր à 37. 6 հաս փորձանոթների մեջ ջուր անցնեք (փորձանոթի $\frac{1}{2}$ -ը) և կաթնեղբ մեկական կաթիլ ֆենոլֆտալեյինի սպիրտի լուծույթ: Ապա, ըստ նախորդ փորձի, ավելացրեք 3 թթու և 3 ալկալի: Ինչպես և վճռեղ փոխվեց լուծույթի գույնավորումը: Գույնավորված (ներկված) յերեք լուծույթի մեջ թթու անցնեք ($\frac{1}{4}$ փորձանոթ), ինչպես է ազդում թթուն ներկված ֆենոլֆտալեյինի վրա:

Փ օ ր à 38. Կրկնեցե՞ք 36-րդ փորձը, լակմուսի լուծույթի փոխարեն մետիլորանտ անելով (պատրաստի լուծույթից 2—3 կաթիլ խառնելով $\frac{1}{4}$ փորձանոթ ջրի հետ)²⁾:

Ինդիկատորներ. (ցուցիչներ): Այն նութերը, վորոնք թթուներին կամ ալկալիների ներգործութամբ շեղակիորեն փոխում են իրենց գույնավորումը, կոչվում են ինդիկատորներ կամ ցուցիչներ: Մեր փորձերի հիման վրա մենք կարող ենք լեզրակացնել, վոր բոլոր թթուները և ալկալիները, անկախ իրենց բաղադրությունից, միակերպ են ներգործում ինդիկատորների վրա:

Բոլոր թթուները լակմուսին տալիս են կարմիր գույնավորում, մեթիլորանտին՝ վարդագույն, ֆենոլֆտալեյինին թողնում են անգույն:

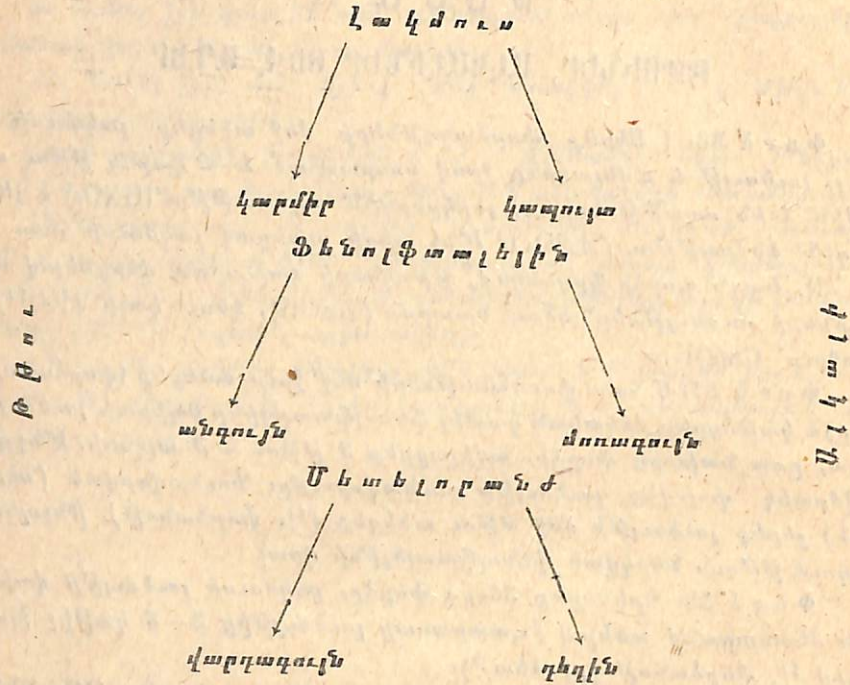
Բոլոր ալկալիները լակմուսը ներկում են կապույտ գույնով, մեթիլորանտը՝ դեղին և ֆենոլֆտալեյինը՝ մուգ գույնով (տես ինդիկատորների գույնավորումների աղյուսակը):

1) Լակմուսն օրգանական ներկ է, վոր ստացվում է մամուլու բույսերի մեջանի տեսակներից:

2) Ֆենոլֆտալեյինը և մետիլորանտը բարդ, արհեստական կերպով ստացվող օրգանական միացություններ են:

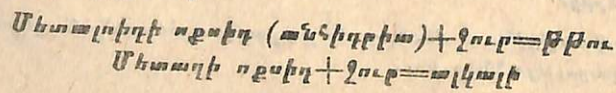
Մտքներումս պահելով այդ աղյուսակը և ունենալով այդ ինդի-
կատորներից մեկը, կարելի չե միշտ զանազանել մինչև իսկ թթվի
շատ թույլ լուծույթը ալկալուց կամ, ինչպես ասում են քիմիկոսները,
հեղուկացնել թթուն կամ ալկալին,

Ինդիկատորների զուգավորումների աղյուսակ

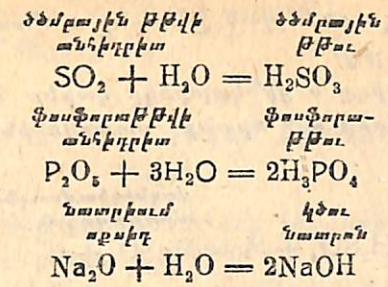


Թրուների յեվ ալկալիների բաղադրությունը: Մտաբերելով զանա-
զան պարզ նյութերի (ծծմբի, ֆոսֆորի, նատրիումի) ալրման փորձե-
րը թթվածնի մեջ, նկատենք, վոր մետալոիդների այրման պրո-
դակտները (ոքսիդները, որինակ՝ ծծմբի, ֆոսֆորի) ջրի հետ միանա-
լով աալիս են թթուներ, — նրանք լակմուսը ներկում են կարմիր գույ-
նի, իսկ մետաղները (որինակ. նատրումի ալրման պրոդուկտները՝
ոքսիդները), ջրի հետ միանալով, աալիս են ալկալիներ՝ լակմուսի
կապույտ լերանգավորումը:

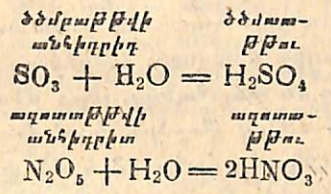
Այստեղից մենք կարող ենք լեզրակացնել վոր թթուները և ալ-
կալիները, ըստ իրենց քիմիական բաղադրության, հանդիսանում են
ոքսիդների հիդրատներ, այսինքն ոքսիդների և ջրի միացություններ
(Չքոքսիդներ): Թթուն մետալոիդի ոքսիդի հիդրատն է, իսկ ալկալին՝
մետալի ոքսիդի հիդրատը:



Որինակ.



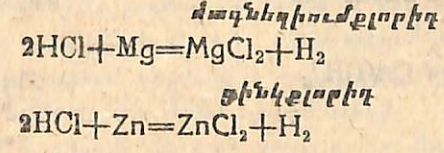
Ծծմբաթթուն և ազոտաթթուն նմանապես հանդիսանում են մետալոիդ-
ների ոքսիդների հիդրատները: Ծծմբաթթուն ծծմբաթթվի անհիդրիտի
 SO_2 -ի հիդրատն է, վոր սաացվում է ծծմբային թթվի անհիդրիտի
 SO_2 -ի և 1 ատոմ թթվածնի միացումից (ծծումբը վեցարժեք է): Ա-
զոտաթթուն ազոտաթթվի անհիդրիտի (N_2O_5) հիդրատն է (ազոտը
հինգարժեք է):



Թրվածնագուրի թրուներ: Սակայն բոլոր թթուները չեն հանդիսա-
նում մետալոիդների ոքսիդների և ջրի միացություններ, շատ թթու-
ներ, որինակ՝ աղաթթուն (HCl), իրենց բաղադրության մեջ բնավ
թթվածին չեն պարունակում. հետևաբար, թթվի վերոհիշյալ բնորոշումը
չենդ է: Այս սահմանումը ճիշտ է թթուների մեծամասնության վերա-
բերյալ, բայց վնչ բոլորի: Բոլոր թթուների ընդհանուր հատկու-
թյունները բացատրելու և նրանց ընդհանուր բնորոշումը տալու համար կա-
տարենք հետևյալ փորձը:

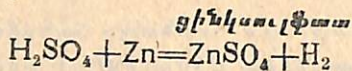
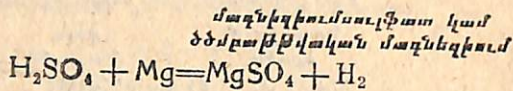
Փ ո ք à 39: Յերկու փորձանոթի մեջ անցնեք աղաթթվի (HCl) և
ծծմբաթթվի (H_2SO_4)-ի թույլ լուծույթներ. լուրաբանչուր փորձանոթի
մեջ դրեք մի—մի պտղունց մագնիզումի փոշի և փորձանոթի բաց-
վածքին մոտեցրեք վառված մարխ. Ինչ գազ է սաացվում և եակցիայի
ժամանակ:

Փ ո ք à 40: Նույն ալր փորձը կրկնեցեք, մագնիզիումի փոշու-
փոխարեն ցինկի կտորներ վերցնելով: Զուգադրելով HCl և H_2SO_4 թթու-
ների բանաձևերը՝ պետք է գրել նախորդ փորձի ևեակցիաների հա-
վասարումը:



Zn և Mg լերկարժեք են, ուստի և իրենց մեկ ատոմով փոխանակում են 2 ատոմ ջրածին, դուրս մղված ջրածինը անջատվում է իբրև գազ՝ բաղկացած H_2 մոլեկուլից:

Մագնիզիումը լրերիչը է ցինկը լրերիչը կարծր նյութեր են, ջրում լավ լուծելի: Մեր փորձի մեջ նրանք ստացվեցին լուծույթում, այնուհետև



Թրուների բնդհանուր հատկությունները: Այս ուսուցիչները մեզ ցույց են տալիս, վոր բոլոր թթուներն իրենց մոլեկուլներում պարունակում են ջրածնի ատոմներ, վորոնք ընդունված են մետաղներով փոխանակվելու: այդ բոլոր թթվածնային (H_2SO_4) և թթվածնազուրկ (HCl) թթուների ընդհանուր հատկությունն է:

Հիդրոսիլ կամ ջրային մնացորդ: Անցնելով հիմքերին, նկատում ենք, վոր դրանք կարող են առջանակ, լերբ մետաղի ոքսիդները միանում են ջրի հետ (տես 19-րդ փորձը), կամ մետաղների (որինակ Na , Ca) և ջրի փոխազդեցությամբ (տես 32 և 33 փորձերը):

Հիմքերի բանաձևերը՝ $NaOH$, KOH , $Ca(OH)_2$ ցույց են տալիս, վոր հիմքը կարող ենք պատկերացնել, իբրև մետաղի և OH -ի՝ «ջրածին մնացորդի» միացություն, այսինքն այն մնացորդի, վոր գույացել է ջրի մոլեկուլից մի ատոմ ջրածին խլելով:



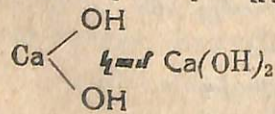
Թթվածինը լերկարժեք է. կարելի է ասել, վոր նրա լուրջաբան-ջրուր ատոմն ունի չերկու կարթ, վորովհետև նա պահում է ջրածնի չերկու ատոմներ, վորոնցից լուրջաբանչյուրն ունի մեկական կարթ:

Ջրային մնացորդը, վոր այլապես հիդրոքսիլ է կոչվում, այսպիսով ունի մեկ ազոտ «կարթ»— OH :

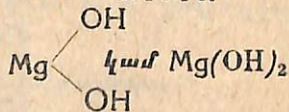
Ուստի միարժեք մետաղները (Na , K) տալիս են $Na-OH$, $K-OH$ (հիդրոքսիդներ կամ ոքսիդ հիդրատներ) միացությունները:

յերկարժեքները (Ca Mg)՝

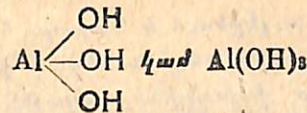
Հասցեմեդրոքսիդ կամ կայքիւմաքսիդ հիդրատ կամ մարած կիւ



մագնիզումհիդրոքսիդ կամ մագնիզումաքսիդհիդրատ



իսկ յեաարժեք մետաղը (որինակ, ալիումինումը՝ Al) կտա այսպիսի՝



Այդ բանաձևերից լերևում է, վոր հիմքերի համար բնորոշ է մետաղի հետ միացած հիդրոքսիլը:

Թրուների յիվ հիմքերի հատկությունների ամփոփումը: Թթուների և հիմքերի (ալկալիներ) մասին ստացված տեղեկություններից մեկը կարող ենք հանել հետևյալ յերբաղացությունները:

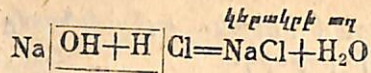
1. Բոլոր թթուները իրենց բաղադրություն մեջ պարունակում են ջրածին, վոր ընդունակ է մետաղով փոխանակվելու: այս տեսակ ջրածինը կարող ենք անվանել թթվային, նա հանդիսանում է բոլոր թթուների ընդհանուր անբաժանելի բաղադրիչ մասը:

2. Թթուները կարելի է բաժանել թթվածնային (HNO_3 , H_2SO_4) և թթվածնազուրկ (HCl) թթուների՝ թթվածնային թթուները անհիդրատների, այսինքն, մետաղիդների ոքսիդների հիդրատներն են (ջրային միացությունները):

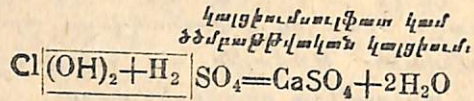
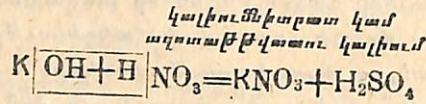
3. Հիմքերն ստացվում են մետաղների օքսիդների և ջրի միացումից, այսինքն՝ հիմքերը կարելի է համարել նաև իբրև մետաղի և ջրային մնացորդի (հիդրոքսիլ) միացություն: Ջրի մեջ լուծվող հիմքերը կոչվում են ալկալի:

4. Բոլոր թթուները միակերպ փոխում են ինդիկատորների լերանգավորումը: բացի դրանից, ունեն բնորոշ թթվի համ: Բոլոր ալկալիներն ինդիկատորներին միակերպ լերանգավորում են տալիս, սակայն այլ կերպ, քան թթուները: Թույլ ջրային լուծույթում, ալկալիները ունենում են սապոնի համ և կաշին (մատով թրջելիս)՝ լարձուն են դարձնում:

Փորձ 41. Կերակրի աղի ստացումը աղաքրվից յիվ կձու մատրոնից: Աղաթթվի թույլ լուծույթը ճենապակիա թասի մեջ ներկեցեք մի քանի կաթիլ լակմուսի լուծույթով, նրան ավելացրեք փոքր առ փոքր և շարունակ խառնելով կձու նատրոնի թույլ լուծույթ, մինչև վոր յերանգավորումը կապույտի փոխվի: Այն ժամանակ վերցրեք աղապե մաքուր խողովակ և նրանից կաթացրեք աղաթթու մեկական կաթիլ, շարունակ խառնելով, մինչև վոր լուծույթը մանիշակագույն յերանգավորում ստանա, այսինքն կապույտի և կարմրի միջանկյալ գույնը: Այդ անկույց հետո, փորձեցեք լուծույթի համը և գոլշիացրեք հիմնովին: Նորից փորձեցեք ստացված փոշին: Համն ասում է, վոր այդ կերակրի աղ է, վորը քիմիայում կոչվում է նատրումը լրերիչ (քլորնատրիում)՝ նրա բանաձևն է— $NaCl$: Հետևաբար՝ տեղի ունեցած ուսուցիչի արտահայտվում է ստորև բերված հավասարումով:



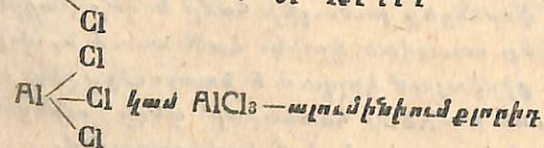
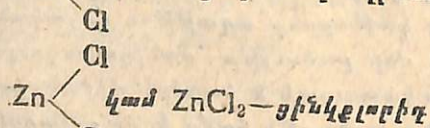
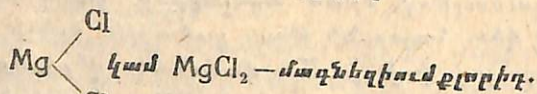
Չեզոքացում: Ինչպես լեբնում և նախորդ հավասարությունից, կծու նատրոնի և աղաթթվի միջև աղի ունեցած փոխանակման ուսուցիչ: Կծու նատրոնի մետաղը փոխարինեց աղաթթվի ջրածինը, իսկ մետաղած ալկալու հիդրոքսիլը և թթվի ջրածինը ջուր առաջ բերին: Այս արինակ բնական աղի յե ունենում յուրաքանչյուր թթվի և յուրաքանչյուր հիմքի միջև. օրինակ.



Այդ սեակցիան կրում է «չեզոքացման սեակցիա» անունը: Յեթե թթուն լակմուսով եր ներկված, ապա ալկալիով չեզոքացնելուց հետո լուծույթի գույնը փոխվում է մանրակազուլնի: Ընդ ալդոգես ել լակմուսով ներկված ալկալու կապույտ գույնը, թթվով չեզոքացնելուց հետո, փոխվում է մանրակազուլնի: Ուստի և լակմուսի մանրակազուլն յերանգավորումը կրում է «չեզոք» գույնավորում անունը:

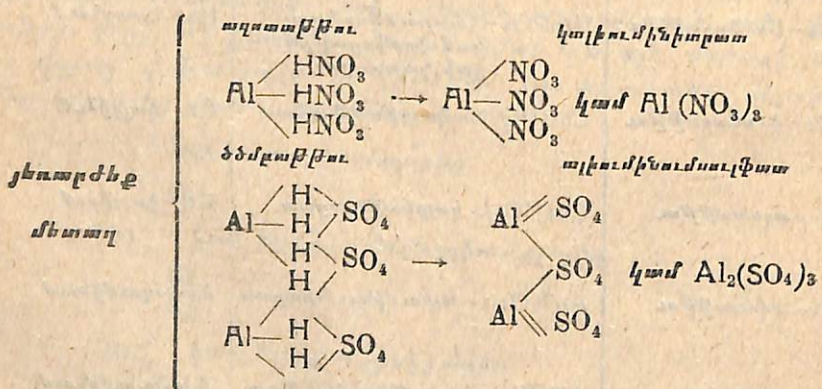
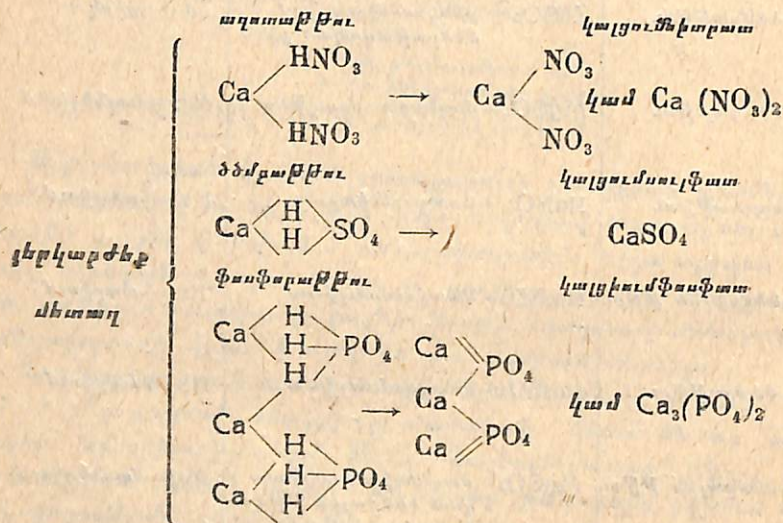
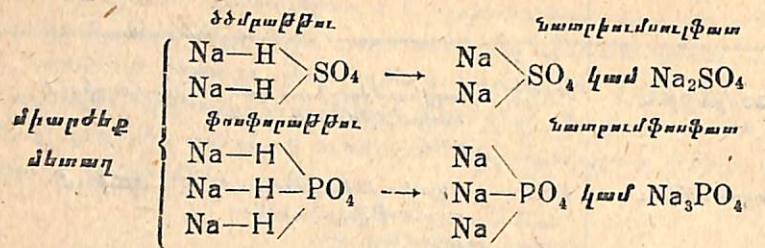
Հասկացողություն աղերի մասին: Այն նյութերը, վորոնք ստացվում են չեզոքացման սեակցիայի ժամանակ, կրում են այ անունը. այսպես նատրիումքլորիդը՝ NaCl , կալիումիտրատ՝ KNO_3 և կալցիումսուլֆատ՝ CaSO_4 աղեր են: Նրանց բանաձևից բղխում է «աղ» հասկացողության բնորոշումը՝ աղը թթու յե՝ վորի մեջ ջրածինը փոխանակված է մետաղով: Այդ անունն ստացվում է այն թթվի անունից, վորի մեջ ջրածինը փոխանակված է և այն մետաղի անունից, վորով փոխանակված է ջրածինը (տ. աղյուսակ): Աղաթթվի աղերը կրում եր մետաղքլորիդներ անունը:

NaCl նատրիումքլորիդ



Թթվի բանաձևը և անունը	Աղի բանաձևը և անունը	Մետաղի բանաձևը և անունը
H_2SO_4 — ծծմբաթթու	CaSO_4 — կալցիումսուլֆատ կամ ծծմբաթթվալան կալցիում	Ca — կալցիում
HNO_3 — աղտաթթու	KNO_3 — կալիումիտրատ կամ աղտաթթվալան կալիում	K — կալիում
H_2SO_4 — ծծմբաթթու	ZnSO_4 — ջինկսուլֆատ կամ ծծմբաթթվալան ջինկ	Zn — ջինկ
H_2SO_4 — ծծմբաթթու	MgSO_4 — մագնեզիումսուլֆատ	Mg — մագնեզիում
HNO_3 — աղտաթթու	NaNO_3 — նատրումիտրատ	Na — նատրիում
H_2SO_3 — ծծմբային թթու	Na_2SO_3 — նատրումսուլֆատ	Na — նատրիում
H_2SO_4 — ծծմբաթթու	Na_2SO_4 — նատրումսուլֆատ	Na — նատրիում
H_2SO_3 — ծծմբային թթու	MgSO_3 — մագնեզիումսուլֆատ կամ ծծմբային թթվալան մագնեզիում	Mg — մագնեզիում
H_3PO_4 — ֆոսֆորաթթու	Na_3PO_4 — նատրումֆոսֆատ կամ ֆոսֆորաթթվալան նատրիում	Na — նատրիում
H_3PO_4 — ֆոսֆորաթթու	$\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ — կալցիումֆոսֆատ	Ca — կալցիում
HNO_3 — աղտաթթու	$\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ կալցիումիտրատ	Ca — կալցիում
HNO_3 — աղտաթթու	$\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ — ալումինիումիտրատ	Al — ալումինում
H_2SO_4 — ծծմբաթթու	$\text{Al}(\text{OS}_4)_3$ — ալումինումսուլֆատ	Al — ալումինում

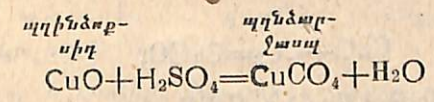
Աղի բանաձևը կազմելու համար հարկավոր է ուշադրություն դարձնել մետաղի արժեքականության և թթվի մոլեկուլի ջրածնային ատոմների թվի վրա:



Լուծույթի ռեակցիան: Այն լուծույթը, վոր պարունակում է թթու, առանձին կամ այլ նյութերի հետ խառն՝ կոչվում է թթու լուծույթ կամ լուծույթ՝ թթու ռեակցիայով: Այն լուծույթը, վոր պարունակում է աղի, կոչվում է աղի լուծույթ կամ լուծույթ՝ աղի ռեակցիայով:

բունակում է աղի, կոչվում է աղի լուծույթ կամ լուծույթ՝ աղի ռեակցիայով: Այն լուծույթը, վոր չի պարունակում վոճ թթու, վոճ աղի, կոչվում է չեղոք լուծույթ. այլ կերպ ասում են՝ այս լուծույթի ռեակցիան չեղոք է: Ակնրև է, վոր աղեր պարունակող լուծույթները կլինեն չեղոք. Լուծույթը չեղոքացնել նշանակում է վերացնել նրա մեջ թթվի կամ աղի լուծույթը: Ներկայությունը՝ նրանց աղերի վերածելով: Թթու լուծույթը չեղոքացվում է աղի աղով, իսկ աղի լուծույթը՝ թթվով:

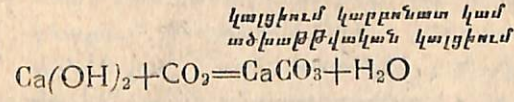
Փ ո Ր Ը 42. Աղի սացումը մեթադոսիդի ներգործությամբ թթվի վրա: Գոլորշիացման թասի մեջ անցնել 20 խ. ս. նոսր ձձմբաթթու, տաքացրել թասը կրակի վրա, հեղուկը յուսացման չհասցնելով, և նրան ավելացրել, փոքր-առ-փոքր, փոշիացրած պղինձօքսիդ, շարունակ խառնելով: Ինչ է կատարվում պղինձօքսիդի հետ և ինչպես է փոխվում լուծույթի գույնը: Յերբ լուծույթը ստանա մուգ-չերկնակապույտ գույնավորում, թողել լուծվի պղինձօքսիդի վերջին բաժինը և ապա թանձրացրել լուծույթը գոլորշիացմամբ, քարշիչ պահարանում ծավալի $\frac{3}{4}$ ի չափով և թողել սառչի: Սառչելու ժամանակ զատվում են պղինձարջասպի բյուրեղներ: Գրենք ռեակցիայի հավասարումը:



Պղինձարջասպը աղ է, այլ կերպ կոչվում է պղինձսուլֆատ կամ ձձմբաթթվական պղինձ:

Ցեղակաղտայուն փորձից: Աղ առաջ է գալիս վոճ միայն այն ժամանակ, չերը հիմքը ներգործում է թթվի վրա, այլև այն ժամանակ չերը մետաղի օքսիդը (CuO) ներգործում է թթվի վրա (H_2SO_4):

Փ ո Ր Ը 43: Փոքրիկ բաժակի մեջ անցնել կրաջուր, այսինքն կալցիում հիդրօքսիդ ($\text{Ca}(\text{OH})_2$), լուծույթի մեջ խողովակով անխաթթու գազ անցկացրել՝ գազատու ապարատից կամ բերանով ող արտաշնչելով լուծույթը կալցիումի ջրում անլուծելի աղ գույնալու հետևանքով:

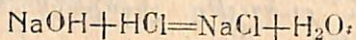


անխաթթու գազը կամ, այլ կերպ, անխաթթվի անհիդրիդը կալցիում հիդրօքսիդի հետ առաջ բերեց կալցիումկարբոնատ (անխաթթվական կալցիում) — կալցիումի և անխաթթվի (H_2CO_3) աղ: Այդ աղը կարելի է համարել փոխանակման հետևանք. անխաթթվի ջրածնի 2 ատոմները փոխանակվում են կալցիումի մեկ ատոմով: Կալցիումկարբոնատը ջրում անլուծելի չէ, ուստի առաջ է գալիս իբրև պղտորություն, վորը հետո գատվում է իբրև սուղակ:

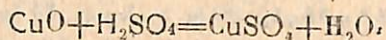
Յեզրակացոյրուն փորձից: Կարող ե աղ առաջ գալ, յերբ անհիդրիդը ներգործի հիմքի վրա:

Աղի առաջ բերելու հիմնական յեղանակները: Կատարած փորձերի հիման վրա մենք կարող ենք նշանակել աղեր առաջ բերելու 5 հիմնական յեղանակներ՝

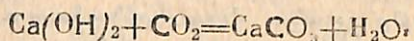
1. Հիմքի ներգործութունը թթվի վրա (փորձ 41).



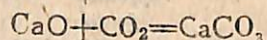
2. Մետաղոքսիդի ներգործութունը թթվի վրա (փորձ 42).



3. Հիմքի ներգործութունը անհիդրիդի (մետաղիդի օքսիդի) վրա (փորձ 43).



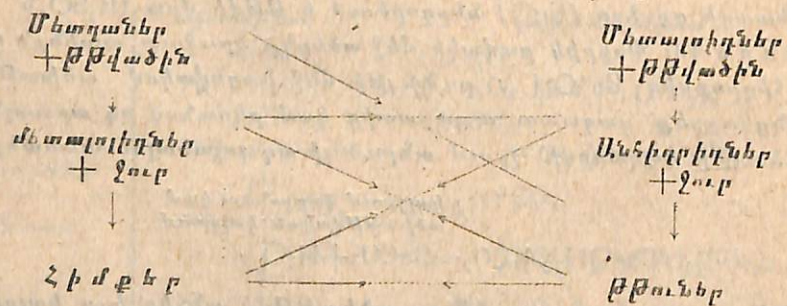
4. Մետաղոքսիդի ներգործութունն անհիդրիդի վրա. յեթե շմարած կիրը, ալ կերպ՝ կալցիումօքսիդը (CaO) դետեղենք ածխածածկու գազի միջավայրում, ապա նրանք կմրանան, առաջացնելով կալցիում-կարբոնատ (CaCO_3)



5. Մետաղի ներգործութունը թթվի վրա (փորձ 34)



Աղեր առաջ բերելու բոլոր յեղանակները կարող են հասկանալի կերպով պատկերացվել հետևյալ աղուցակի օգնությամբ:

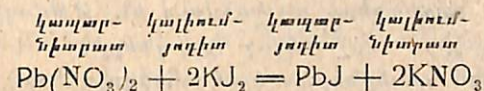
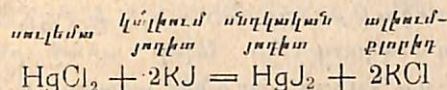


Վերահիշյալ 5 յեղանակները հանդիսանում են աղերի ստացման հիմնական յեղանակները. բացի դրանցից, գոյություն ունեն ևս մի քանի յեղանակներ: Հաճախ աղն ստացվում է ուրիշ աղից:

Փորձ 44. Նոր աղերի ստացումը՝ յերկու աղերի միջով տեղի ունեցող փոխանակման ռեակցիայի միջոցով: Վերջերք յերկու փորձանոթի մեկի մեջը ածեցեք (փորձանոթի 1/4-ը) մնդկական քլորիդ կամ սուլե-

մայի (HgCl_2) անգույն լուծույթ, մյուսի մեջ՝ կապարնիտրատի $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ -ի անգույն լուծույթ: Յերկու փորձանոթներին ել ավելացրեք միջից կալիումիդիտի (KJ) լուծույթ, վոր նմանապես անգույն է: Ի՞նչ տեղի ունեցավ: Գունավոր սուզակները սուզումը ցույց է տալիս, վոր առաջ են յեկել գունավոր և ջրում անլուծելի նոր նյութեր: Առաջին փորձանոթի կարմիր սուզակը, սնդական յդիտն (HgJ_2) և յերկրորդի փորձանոթի դեղին սուզակը՝ կապարիդիտը (PbJ_2).

Կազմեք հավասարումներ:



Հավասարումներից յերևում է, վոր անլուծելի և գունավոր սնդը կական յոդիտը և կապարիդիտը առաջ գալու հետ միաժամանակ առաջ են յեկել և ալ աղեր ևս, վորոնք լուծելի յեն, այսինքն՝ կալիումքլորիդ և կալիումիտրատ:

Փորձը ցույց է տալիս, վոր յերկու աղեր ընդունակ են՝ միմյանց հետ ռեակցիայի մեջ մտնելու և փոխանակելով իրենց մետաղները՝ յերկու նոր աղեր առաջ բերելու:

Փորձ 45: Նոր աղի ստացում՝ մետաղի յեկ աղի միջով տեղի ունեցող ռեակցիայի միջոցով: Վերջերք յերկու բաժակ և ածեցեք մեկի մեջ կապարնիտրատի՝ $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ -ի լուծույթ, իսկ մյուսի մեջ՝ արծաթնիտրատի (AgNO_3) լուծույթ, վոր կոչվում է դոդաքար կամ լա-



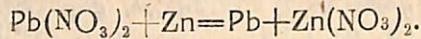
Նկ. 67. Սատուանի ծառ



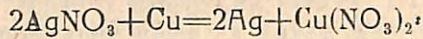
Նկ. 68. արծաթի արծաթազուլու պղնձով

առաջ է բերում, այսպես կոչված՝ «Սատուանի ծառ» Պղնձի լարն սկզբում հաստանում է, իսկ այնուհետև շրջապատվում է մետաղական արծաթի՝ դեպի վար կախված գորշ պայծառ մոլորքով, վորի մեջ փալում են արծաթի առանձին քլորիդներ (Նկ. 68). առաջինում ցինկն

արտամղեց կապարն իր աղից, առաջ բերելով ցինկնիտրատ— $Zn(NO_3)_2$
արտամղված կապարը նստեց ցինկի կտորի վրա.



յերկրորդ զեպքում պղինձն արտամղեց արծաթին.



Յերկու նոր աղեր՝ $Zn(NO_3)_2$ և $Cu(NO_3)_2$ ստացվել են Zn և Cu
մետաղների ներգործութունից՝ $Pb(NO_3)_2$ և $AgNO_3$ աղերի վրա:

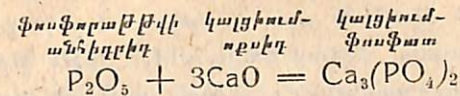
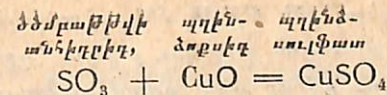
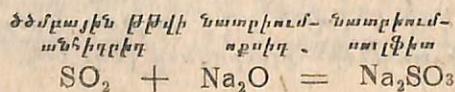
Ուսիդների դասակարգումը: Աղեր առաջ բերելու տեսակետից
բոլոր ոքսիդները կարելի չես բաժանել աղատու և անաղբեր ոքսիդ-
ների: Աղատու ոքսիդները բաժանվում են թթվային (անհիդրիդներ),
հիմնային (ալկալի) և միջանկյալ ոքսիդների.

1. Թրվային ոքսիդներին կամ անհիդրիդներին վերաբերում են մե-
տաղոքսիդների ոքսիդները. որինակ՝ SO_2 , SO_3 , P_2O_5 , CO_2 , N_2O_5 և
այլն: Նրանք ջրերի հետ թթու յեն առաջ բերում, ալկալիների հետ
աղեր են առաջ բերում, իսկ թթուների հետ չեն ռեակտում (ռեակ-
ցիայի մեջ մտնում):

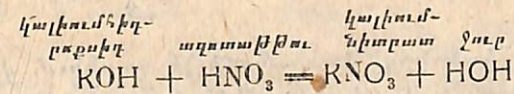
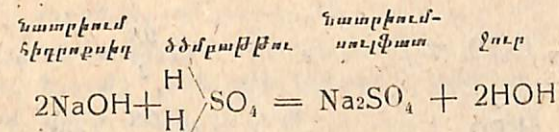
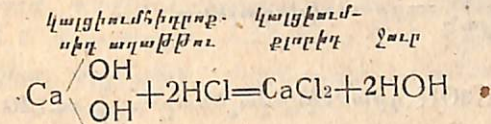
2. Հիմնային կամ ալկալի ոքսիդներին վերաբերում են մետաղ
ների ոքսիդները, որինակ՝ Na_2O , K_2O , CaO , MgO և այլն. նրանք
ջրի հետ առաջ են բերում հիմքեր կամ ալկալիներ, ալկալիների հետ
չեն ռեակտում, իսկ թթուների հետ տալիս են աղեր:

3. Միջանկյալ ոքսիդներին վերաբերում են մետաղ-մետալոիդների
ոքսիդները, այսինքն՝ այն տարրերի ոքսիդները, վորոնք անցողիկ են
մետաղներից զեպի մետալոիդները, և վորոնք ոժտված են թե մեկի և
թե մյուսների միջին հատկություններով. որինակ՝ SnO_2 (անաղոքսիդ),
 Al_2O_3 (ալումինոքսիդ) ZnO (ցինկոքսիդ) վորոնք աղեր են առաջ բե-
րում և՛ թթուների և՛ ալկալիների հետ, իսկ ջրի հետ տալիս են հիդ-
րոքսիդներ, վորոնք ոժտված են միաժամանակ թթուների և ալկալի-
ների հատկություններով. թթուների հետ ռեակցիայի մտնելով՝ այս
հիդրոքսիդները ներգործում են իջրև ալկալիներ, իսկ ալկալիների հետ
ռեակցիայի մտնելով՝ իջրև թթուներ:

Անտարքեք ուսիդները: Չեն ռեակտում վոչ թթուների վոչ էլ հիմ-
քերի հետ: Նրանք ընդհանրապես ընդունակ չեն աղեր առաջ բերելու.
սրանց են վերաբերում՝ H_2O , CO (շմուր, օսերեն ուզարի գազ, կամ
ածխածինօքսիդ), NO (ազոտօքսիդ) և ուրիշները: Թթվային ոքսիդնե-
րը և հիմքային ոքսիդները միմյանց հետ միանալով՝ առաջ են բերում
աղեր՝



Թրուների յեվ հիմքերի հիմնայնությունը: Գրելով չեզոքացման
ռեակցիայի հավասարումները՝



Մենք տեսնում ենք, վոր քրվի ջրածնի (H) յուրահանչյուր ատոմ, վոր
մեծաղով է փոխանակված չեզոքացման ժամանակ, միանում է ալկալու
մեկ հիդրոսիլի խմբի (OH) հետ, մեկ մոլեկուլ ջուր ($H + OH = H_2O$) ա-
ռաջ բերելով: Այս կարևոր կանոնը. հարկավոր է միշտ մտաբերել հա-
վասարումներ կազմելու ժամանակ: Այսպես, յեթե վերցված է մի
վասարումներ կազմելու ժամանակում է 1 ատոմ ջրածին՝ ընդու-
թթու, վորը մոլեկուլի մեջ պարունակում է 1 ատոմ ջրածին՝ ընդու-
նակ մետաղով փոխանակվելու (HCl , HNO_3) և ալկալի, վորը մոլեկու-
լի մեջ պարունակում է 2 հիդրոքսիլ խումբ՝ $Ca(OH)_2$, ապա հաս-
կանալի յե վոր լիակատար չեզոքացման համար ալկալու յուրաքան-
չյուր 1 մոլեկուլին հարկ կլինի վերցնել 2 մոլեկուլ թթու: Ճիշտ այն-
պես էլ թթվի մեջ 1 մոլեկուլը չեզոքացնելու համար, վորը պարու-
նակում է մոլեկուլի մեջ 2 ատոմ ջրածին, հարկավոր կլինեն այն-
պիսի ալկալու 2 մոլեկուլներ, վոր մոլեկուլում պարունակում են
մեկական հիդրոքսիլ: Ջրածնի այն ատոմների թիվը, վորոնք
պարունակվում են տվյալ թթվի մոլեկուլների մեջ և ընդունակ են
փոխանակվելու մետաղով, կոչվում է այդ թթվի հիմնայնությունը, հե-
տևաբար, աղաթթուն (HCl) և ազոտաթթուն (HNO_3) միահիմն են,
ձծմբաթթուն (H_2SO_4) յերկհիմն է, իսկ ֆոսֆորաթթուն (H_3PO_4)
յեռահիմն է:

Ճիշտ այդպես էլ ալկալու (հիմքի) հիմնայնություն անվանվում
է հիդրոքսիլների (OH) խմբի այն թիվը, վոր պարունակվում է նրա
մեկ մոլեկուլի մեջ: Միարժեք մետաղների հիդրոքսիդները, $NaOH$
 KOH միահիմն են, յերկարժեք մետաղներինը յերկհիմն են, որինակ՝
 $Ca(OH)_2$ և այլն:

Ակներև ե, վոր յերկհիմն թթվի մեկ գրամմոլեկուլը չեղոքացման համար պահանջում ե միահիմն արկալու յերկու գրամմոլեկուլ և ընդհակառակն, իսկ յեռհիմն թթվի մեկ գրամմոլեկուլը չեղոքացման համար պահանջում ե միահիմն արկալու յերեք մոլեկուլ:

Գրամ եկվիվալենտ (գրամ համարժեք). Յեթե թթվի կամ արկալու գրամմոլեկուլի կշիռը բաժանենք հիմնայնության վրա, ապա ստացված կշռային քանակութունը կրում ե գրամեկվիվալենտ անունը:

$$\frac{\text{Գրամմոլեկուլը}}{\text{հիմնայնության}} = \text{գրամեկվիվալենտ}$$

$$\text{NaOH գրամեկվիվալենտը} = \frac{40}{1} = 40 \text{ գ.}$$

$$\text{H}_2\text{SO}_4 \text{ » } = \frac{98}{2} = 49 \text{ գ.}$$

$$\text{H}_3\text{PO}_4 \text{ » } = \frac{98}{3} = 32\frac{2}{3} \text{ գ.}$$

Վերը քննած կանոնից հասկանալի չե դառնում, վոր չեղոքացման սեպակցիայի ժամանակ վորևե թթվի 1 գրամեկվիվալենտը միշտ սեպակցիոնում ե արկալու 1 գրամեկվիվալենտի հետ:

Նորմալ լուծույթ: Այն լուծույթը, վոր 1 լիտր լուծույթի մեջ պարունակում ե լուծված նյութի մեկ գրամեկվիվալենտը, կոչվում ե նորմալ լուծույթ: Նախորդից պարզ ե, վոր վորևե թթվի նորմալ լուծույթը չեղոքացնում ե վորևե արկալու նորմալ լուծույթը, չեթե յերկուսից ել վերցնենք հավասար ծավալով: Այն լուծույթները վորոնք 10 անգամ թույլ են նորմալ լուծույթներից, կոչվում են՝ «դեցիմոնորմալ» (տասներորդ նորմալ) լուծույթներ, 100 անգամ թույլերը «սեսանտոնորմալ», 1000 անգամ թույլերը «միլիմոնորմալ»: Յուրաքանչյուր թթվի և յուրաքանչյուր արկալու թանձրութունը կարող ե արտահայտվել նորմալ լուծույթի մասերով, որինակ՝ տվյալ թթվի թանձրութունը = 0,22 նորմալ լուծույթի կամ արկալու տվյալ լուծույթը = չեռապատիկ նորմալի և այլն: Ակներև ե, վոր այն արկալին և թթուն, վորոնք նորմալ լուծույթի նկատմամբ միատեսակ թանձրութուն ունեն, միմյանց չեղոքացնում են հավասար ծավալներով: Նորմալ լուծույթի թանձրութունը նշանակվում ե 1 N նշանով, դեցիմոնորմալ լուծույթի թանձրութունը՝ 0,1N-ով, սեսանտոնորմալինը՝ 0,01N-ով և միլիմոնորմալինը՝ 0,001 N-ով:

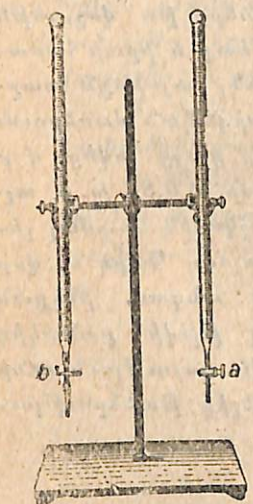
Փոք 46: Նորմալ լուծույթի պատրաստումը: Տեխնիկական սովորական կշեռքով կշռեցեք 6,3 գ. բյուրեղային թրթնջաթթու (մինչև 0,01 ճշտությամբ). թրթնջաթթվի բանաձևն ե՝ $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, այս թթվի յուրաքանչյուր մոլեկուլը պարունակում ե 2 մոլեկուլ բյուրեղայնուր,

$$\text{նա յերկհիմն ե, նրա գրամեկվիվալենտը } E = \frac{126}{2} = 63 \text{ գր. իսկ } 0,1E =$$

$= 6,3 \text{ գ.}$ թթվի կշռված քանակութունը (կշռանքը) լուծեցեք բաժակի մեջ, փոքրքանակ ջրում, լուծույթն ամբողջապես ամեցեք 1000 լս. ս. անոց չափակուրի մեջ, բաժակը յերկու—յերեք անգամ վորդոկեցեք ջրով և յուրաքանչյուր անգամ ջուրն ացեցեք չափակուրի մեջ (նկ. 69), այնուհետև, զգուշությամբ, կոլբը ժամանակ առ ժամանակ թափահարելով, աստիճանաբար ջուր ավելացրեք, մինչև խաղը, ստացված թթվի 1 N լուծույթը ամեցեք հղկած խցանով սրվակի մեջ և պիտակ (ետիկետ) փակցրեք, մակագրեք լուծույթի պատրաստման ժամանակը:

Տիտում) վորևե նյութ լուծույթի թանձրության վորոշումը «քյուլետ» կոչված հատուկ գործիքի ոգնությամբ, մի այլ նյութի լուծույթի հալանի թանձրության միջոցով, վորը սեպակցիայի մեջ ե մտնում առաջինի հետ՝ կրում ե «տիտում» անունը:

Բյուրեցները (նկ. 70) յերկու նեղ գլաններ (ցիլինդր) են, վորոնք սովորաբար բաժանված են խորանկ. 69. Չափակուր նարդ սանտիմետրի տասերորդ մասերի. դերոն դտնըվում ե վերևը, և համարակալումը (նոմերացիա) գնում ե վերևից դեպի վար: Նրանց վերին ծայրը աշխատանքի ժամանակ մնում ե բաց, վարինը՝ ձգված, բարակացված ե և ունի ծորակ (a), կամ փակվում ե մորի սեղմիչի ոգնությամբ, վոր անց ե կացված սեպակցիայի կարճ խողովակի (b) վրայով:



Նկ. 70. Բյուրեցներ

Փոք 47: Հիմնի տիտումը բերնջաթթվով: Վորոշեցեք լաբորատորիայում գտնվող արկալու լուծույթի թանձրութունը: Այս բանի համար վերցրեք յերկու բյուրեց, ջրով լվացեք դրսից և սրբեցեք՝ դրսից բյուրեղին ցամաքացնելով: Մեկի ներսը վորդոկեցեք քնվելիք արկալու լուծույթով, իսկ մյուսինը՝ թրթնջաթթվի նորմալ լուծույթով: Բյուրեցները շտատիվին ամբարցրեք բյուրեղին ուղղաձիգ, դրեք նրանց մեջ փոքրիկ ձագարներ, լցրեք վերոնիշյալ հեղուկներով. հեղուկի ուժգին հոսանքով դուրս քշեցեք ողի բշտիկները, վորոնք գտնվում են ծորակի կամ սեղմիչի ներսը և հեղուկները կանգնեցրեք դերոի վրա, զգուշությամբ դուրս թողնելով ավելացուկը՝ վարը գրված

1) Լուծույթի տիտումը կոչվում ե լուծված նյութի գրամների այն թիվը, վոր պարունակվում ե 1 լս. ս. լուծույթի մեջ:

բաժակի մեջ: Չերոյի վրա կանգնեցնելու և ծավալի հետագա հաշվարկման ժամանակ ղեկավարվեցեք 9-րդ փորձի ցուցումներով: (Նկ, 45). աշխատանքի ժամանակ ունեցեք չերկու բաժակ, մեկը լուծույթի ավելցուկը դուրս թողնելու համար, բյուրետը սարքելու ժամանակ, մյուսը՝ մաքուր վացած, բաց վոչ անպայման չոր՝ տիտրումը կատարելու համար: Մաքուր բաժակի մեջ բյուրետից լցրեք թրթնջաթթվի լուծույթից 10 խ. ս., կաթեցրեք մեջը ֆենոլֆթալեյինի սպիրտի լուծույթից չերկու կաթիլ և մյուս բյուրետից արկալին հոսեցրեք ամբողջ խ. ս-ներով մինչև լուծույթը գունավորվի. լինթադրենք թե այդ տեղի կունենա, լեթե արդեն անվել է a խ. ս., դուրս թափեցեք բաժակի միջինը, վացեք, նորից անեցեք 10 խ. ս. թթու և 2 կաթիլ ֆենոլֆթալեյին և միանգամից բաց թողեք (a-1) խ. ս., արկալի (այսինքն 1 խ. ս. պակաս, քան առաջին փորձում): Լուծույթը չպետք է գունավորվի: Կաթեցրեք այնուհետև արկալին կաթիլ առ կաթիլ, մինչև լեռան գա նրա գունավորումը, — դա նշան է, վոր թրթնջաթթուն չեղջաքված է նայեցեք բյուրետին և զրի առեք, թե վորքան արկալի չե հարկավոր 10 խ. ս. թրթնջաթթվի լուծույթը չեղջաքնելու համար:

Ստուգեցեք հակատիտրումով, այսինքն՝ վորոշեցեք ճիշտ նույն ձևով, թե ինչքան թրթնջաթթու յե հարկավոր 10 խ. ս. արկալին չեղջաքնելու համար: Հաշվեցեք չերկու վորոշումների հիման վրա, թե ինչքան արկալի չե հարկավոր 1 խ. ս. թթու չեղջաքնելու համար: Համապատասխանում են միմյանց չերկու վորոշումները թե վոչ, չեթե վոչ, կրկնեցեք փորձը: Հաշված մեծությունները պետք է իրար համապատասխանեն մինչև յերկրորդ տասնորդական նշանը, այսինքն տարբերությունը թույլատրելի յե միմիայն հազարերորդական մասերում: Յենթադրենք, թե ստացված արդյունքի հաշվումը ցույց տվեց, վոր 1 խ. ս. թրթնջաթթվի չեղջաքնման համար հարկավոր է 0,84 խ. ս. արկալի. Ի՞նչ թանձրութուն ունի արկալին: Յեթե արկալին նորմալ լիներ, թրթնջաթթուն կչեղջաքներ հավասար ծավալով: Պարզ է, վոր նա նորմալից ավելի թունդ է և թունդ է այնքան անգամ, ինչքան անգամ նրա քանակը (0,84 խ. ս.) քիչ է նորմալ թթվի քանակից (1 խ. ս.), այսինքն քանակի և թանձրության միջև գոյություն ունի հակադարձ համեմատականություն. արկալու վորոշելիք թանձրութունը նշանակենք x-ով և համեմատություն կազմենք

$$\frac{x}{1 \text{ N}} = \frac{1}{0,84} \text{ վորոշում ենք } x \text{ ը}$$

$$x = \frac{1 \text{ N}}{0,84} = 1,1 \text{ N}$$

այսինքն արկալու թանձրութունը կազմում է նորմալ լուծույթի 1,2-ը:

Նորմալ բանձրության վերածումը սոկոսների: Նախորդ փորձում ստացված թանձրութունը դուրսին և արտահայտել տոկոսներով, չեթե թույլ տանք մի վորոշ մոտավորություն. Յենթադրենք, վոր 1 խ. ս. լուծույթը կշռում է 1 գ., վորը մեր թույլ լուծույթի համար շատ փոքրիկ սխալ կլինի. և յենթադրենք, վոր մեր արկալին է NaOH: NaOH ի գրամեկվիվալենտը հավասար է իր գրամմոլեկուլին, այսինքն՝ 40 գ. 1,2 N լուծույթի լիտրում պարունակվում է

$$40 \times 1,2 = 48 \text{ գ. NaOH:}$$

Պարագրաֆի սկզբում մասնանշված լուծույթի մոտավոր կշիռը = 1000 գ.: 1000 գր. լուծույթում պարունակվում է 48 գ. NaOH. Եեհեանաբար՝ 100 գ. լուծույթում կպարունակվի 4,8 գ. NaOH. այսինքն տվյալ լուծույթը մոտավորապես 5% է:

Խ Ե Գ Ի Ե Ե Ե

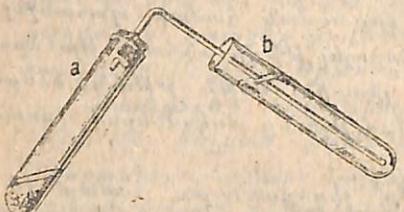
1. 15 խ. ս. թթվի լուծույթը չեղջաքնման համար պահանջել և 25,5 խ. ս. 0,1N արկալու լուծույթ, վորոշել թթվի անհալա թանձրութունը (x) գրամեկվիվալենտներով 1 լիտրին: Յեթե թթուն, ծծմբաթթու չե, ապա վորոշել և՛ նրա թանձրութունը տոկոսներով (մոտավորապես):
2. 12,5 խ. ս. NaOH լուծույթը չեղջաքնելու համար (5 գ. NaOH լուծված է 1 լիտ. ջրում) գնացել է 5,0 խ. ս. ազոտաթթվի լուծույթ: Վորոշել ազոտաթթվի թանձրութունը տոկոսներով (մոտավորապես) և գրամեկվիվալենտներով 1 լիտրին:
3. Քանի խ. ս. 1 N HNO₃ պետք է չեղջաքնել արկալով՝ 50 գ. կալիումիտրատ ստանալու համար:
4. Քանի գրամ աղ կարելի չե ստանալ 1 լիտր 5 N KOH-ը աղաթթվով չեղջաքնելու ժամանակ և քանի գրամ՝ ծծմբաթթվով չեղջաքնելու ժամանակ (ռեակցիայի պրոդուկտն է՝ K₂SO₄):

Թ Ե Մ Ա III.

Հ Ա Լ Ո Գ Ե Ն Ն Ե Ր

ՔԼՈՐ ԱՏՈՄԱԿՇԻՌԸ՝ Cl=35,5

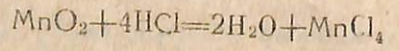
Փորձ 48: Քլորի ստացում ու փորձառու պատրաստելու լիդանակր: Կազմեցեք 71-րդ նկարում ցույց ապած գործիքը: a փորձանոթի մեջ դրեք մանգանդիտքսիդի (MnO₂) կտորներ (մոտ. փորձանոթի 1/8-ը) և ածեցեք վրան թունդ աղաթթու ախաբան, վորքան անհրաժեշտ է մանգանդիտքսիդը ծածկելու համար: b փորձանոթի մեջ ածեցեք ջուր (փորձանոթի 3/4-ի չափ): Տեղափոխեցեք գործիքը քարշիչ պահարանի մեջ և տաքացրեք զգուշութեամբ a փորձանոթը, այրոցը ձեռքին բռնելով և բոցը փորձանոթի լիակարգությամբ անընդհատ



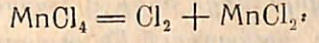
Նկ. 71. Քլորաջրի պատրաստումը

հետ ու առաջ շարժելով. գաղատար խողովակի ծայրից կսկսեն անջատվել գազի պղպղակներ, նախ՝ ողի և ապա՝ ջրորի: Պետք է ձգտել, վոր գազի պղպղակները իրար հետևից ախաբանի արագութեամբ անջատվեն, վոր հնարավոր լինի նրանց հաշվել. չեթե պղպղակները արագ են անջատվում, պետք է ժամանակավորապես դադարեցնել տաքացումը: Քլորը 5 րոպե անցկացրեք ջրի միջով, ապա անջատեցեք b փորձանոթը գաղատար խողովակից և նրա մեջ ստացված քլորի ջրային լուծույթի (քլորաջրի) հետ կաթարեք հետևյալ փորձերը: Քլորաջուրը բաժանեցեք չորեք փորձանոթի մեջ, մեկին ավելացրեք հավասար ծավալով լակմուսի լուծույթ, մյուսին՝ նույնքան ինդիկո կապուլտ ներկի թույլ լուծույթ, չորրորդին՝ 3-4 կաթիլ թանաք: Ի՞նչ է նկատվում բոլոր փորձանոթների մեջ:

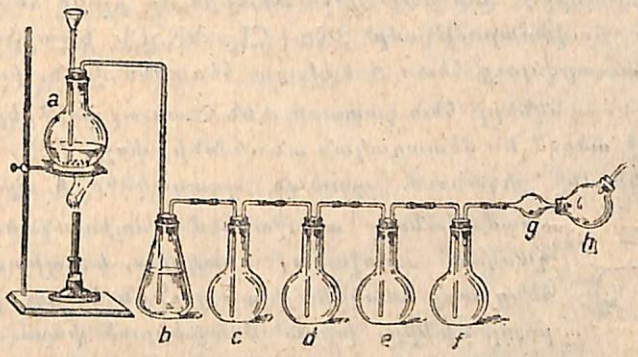
Քլոր ստանալու ռեակցիայի ընթացքը հետևյալ կերպ է բացատրվում. մանգանդիտքսիդի և աղաթթվի միջև տեղի չե ունենում փոխանակման ռեակցիա մանգանը և ջրածինը փոխանակում են միմյանց (MnO₂-ի մեջ Mn-ը քառասունեք է).



մանգանտիտրաքլորիդը, վորպես անկայուն միացութուն, քայքայվում է քլորի և մանգանդիքլորիդի՝ MnCl₂.



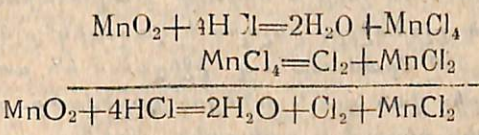
Սա ռեակցիայի յերկրորդ փուլն է. Հետևապես, ռեակցիայի վերջում չի ստացվի MnCl₄ նա միջանկյալ մի պրոդուկտ է, վոր առաջանալու



Նկ. 72. Քլորի ստացումն ու նրա փորձերը

մոմենտին անմիջապես ռեակցիայի մեջ է մտնում: Ռեակցիայի վերջնական պրոդուկտներն են՝ քլոր, ջուր և մանգանդիքլորիդ:

Կարելի չէ գրել ռեակցիայի ընդհանուր հավասարումը, նրա ձախ մասում դնելով վերցրած սկզբնանշութերը, իսկ աջում՝ ռեակցիայի վերջնական պրոդուկտները, դեն ձգելով միջանկյալ պրոդուկտները: Իրա համար առաջին հավասարումին գումարում ենք յերկրորդը և ջնջում հավասարութեան յերկու մասում յեղած միևնույն նյութերը:



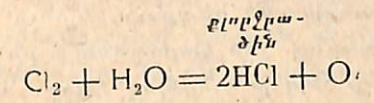
Փորձեր քլորի հետ: 72-րդ նկարը ցույց է տալիս քլորի ստացումը նույն յեղանակով, ինչ վոր 48-րդ փորձն էր, միայն ավելի մեծ քանակութեամբ: a սրվակի խցանի միջով անց է կացրած գաղատար խողովակ և յերկարապարանոց ձագար, վոր հասնում է սրվակի համարյա հատակին. սրվակի մեջ դրված են մանգանդիտքսիդի կտորներ և ձագարով ածված է աղաթթու. խառնուրդը տաքացվում է ցանցի վրա, անջատվող քլորը նախորոք անց է կացվում b սրվակի ջրի միջով՝ աղաթթվից անջատվող քլորաջրածնից մաքրելու համար, ապա հաջորդաբար լցնում է c, d, e և f սրվակները, դուրս մղելով նրանց միջի ողը և, վերջապես, մտնում է լայնացում ունեցող g խողովակը, վորի մեջ դրված է մի կտոր մետաղական նատրիում. այդտեղից նա անցնում

ի ապակյա գունդը և ապա սեփնե խողովակով դուրս է գալիս քարշի տակ: Անոթների քլորով լցվելը իմացվում է այդ գազի ընթրոշ կանաչ—դեղնագուն գունավորումից: Յերբ ց խողովակը լցվում է քլորով, խողովակի գնդաձև մասը տաքացնում են այրոցով. նատրիումը շիկանում և դառնում է սպիտակ փոշի, վորի մի մասը քլորի հոսանքով անցնում է ի գունդը: Այդ փոշին վոչ այց ինչ է, յեթե վոչ կերակրի աղ՝ նատրիումքլորիդ, վոր ստացվել է նատրիումը քլորի հետ միանալիս, հետևյալ հավասարությամբ՝ $2\text{Na} + \text{Cl}_2 = 2\text{NaCl}$: Նատրիումի հետ սեփնեի կատարվելուց հետո a սրվակը հեռացնում են, իսկ քլորով լցված մյուս 4 սրվակների հետ կատարում են հետևյալ փորձերը. նրանցից մեկի մեջ ածուճ են մետաղական անտիմոնի փոշի (Sb) (նկ. 73). փոշին սրվակի մեջ շիկանում, պայծառ պսպղակներ և արձակում և միաժամանակ առաջանում է սպիտակ ծուխ: Անկասկած առաջացավ սեփնեի, և սպիտակ ծուխը հենց այդ սեփնեի արդյունքն է. դա, ինչպես և բոլոր ծխերը, խիստ մանրացրած փոշու վիճակում գտնվող կարծր մարմին է: Վորովհետև քլորն ու անտիմոնը պարզ նյութեր են, ուստի նրանց մեջ տեղի ունեցած սեփնեի կարող է լինել միայն միացման սեփնեի: Անտիմոնը հնգարժեք է, իսկ քլորը միարժեք է. այստեղից հետևում է, վոր նոր ստացված սպիտակ նյութը, վորը կոչվում է անտիմոնպենտաքլորիդ, ունի SbCl_5 բանաձևը, և վոր սեփնեի արտահայտվում է հետևյալ հավասարությունով: $2\text{Sb} + 5\text{Cl}_2 = 2\text{SbCl}_5$: Քլոր պարունակող



նկ. 73. քլորի միացումը անտիմոնի հետ: մյուս սրվակի մեջ ածուճ են ջուր և սրվակը թափահարում են, քլորը լուծվում է: Ստացված քլորաջրի, ինչպես և գազային քլոր պարունակող յերբորդ սրվակի մեջ միաժամանակ իջեցնում են բամբակի կարմիր կտոր կամ մի ուրիշ վառ գույն ունեցող գործվածք. քլորաջրի մեջ գործվածքն անմիջապես սկսում է սպիտակել. նույնը տեղի չի ունենում գազային քլորի մեջ, միայն ավելի դանդաղորեն: Քլորը գունատում է որգանական ներկերը, սակայն գունատում է նրանց միայն ջրի ներկայությամբ: Յեթե ներկը գունատվում է գազային քլորի մեջ, այդ լինում է միայն այն պատճառով, վոր վոչ քլորը և վոչ էլ գործվածքը բացարձակապես չոր չեն լինում. նրանց մեջ պարունակվող ջուրը գունատվելու անհրաժեշտ պայմանն է հանդիսանում: Ի՞նչ դեր է խաղում ջուրը: Քլորը ներկանյութի վրա անմիջապես չի ազդում. նա ազդում է ջրի վրա, միանալով սրա ջրածնի հետ, վորի հետ մեծ խնամակցություն ունի և անջատում է ջրի թթվածինը, իսկ վերջինս էլ անջատման մոմենտում բաղկացած է լինում առանձին ատոմներից,

վորոնք դեռևս հնարավորություն չեն ունեցել միանալու և մոլեկուլներ կազմելու.

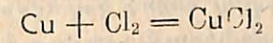


Նման «ատոմային» թթվածինը քիմիական ավելի մեծ լեռանդ ունի, քան սովորական մոլեկուլային թթվածինը, վորովհետև նրա խնամակցության յերկու միավորներն էլ ազատ են, կոպիտ արտահայտվելով, յերկու կարթն էլ զբաղված չեն և ձգտում են վորևե բանի կաշիլու:

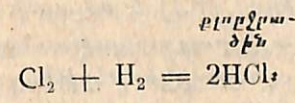
Անջատվող O թթվացնում, այրում է ներկանյութը: Յերկաթալարին միացրած ու վառած մոմի իջեցնում են քլոր պարունակող չորորդ սրվակի մեջ (նկ. 74). Արտադրելով մեծ քանակությամբ մուր, մոմը շարունակում է փոքրիկ բոցով այրվել քլորի մեջ. քլորը մոմի հետ սեփնեի մեջ է մտնում, քայքայելով նրան և անջատելով ածխածին: Մեկ սրվակ ևս քլորով լցնելով, իջեցնում են նրա մեջ պարուրած և ծայրը այրոցի վրա կարմիր շիկացման յեթարկված մի հատ բարակ պղնձալար: Պղինձն այրվում է քլորի մեջ, կազմելով պղինձիքլորիդ կամ քլորական պղինձ.



նկ. 74. Մոմի այրվել քլորի մեջ



Ջրածնով լցված կիպոյի ապարատի հետ միացնում են ծայրը կեռացրած ապակյա խողովակ: Անջատվող ջրածինը վառում են խողովակի ծայրի մոտ և բոցը մտցնում քլորով լցրած գլանի մեջ. ջրածինը սպիտակ պայծառ լույսով շարունակում է այրվել քլորի մեջ, միանալով նրա հետ հետևյալ հավասարումով.



Ջրածնով լցված գլանի վրա դնում են հատակը վեր պահած քլորով պլանը. վորոշ ժամանակ այդպես պահելուց հետո, յերկու գլանն էլ մոտեցնում են կրակին,—յերկուսի մեջ էլ գազերի խառնուրդը պայթում է:

Քլորի հասկուրյունները: Քլորը կանաչդեղնավուն գույնի, խեղդող հոտ ունեցող մի գազ է, վոր լավ լուծվում է ջրի մեջ և 2, 4 անգամ ծանր է ողից: Մետաղների ու ջրածնի հետ նա մեծ խնամակցություն ունի. մետաղների հետ շփվելիս՝ նա անմիջապես միանում է նրանց հետ, յերբեմն սեփնեի անջատման յեռանդուն է լինում, ինչպես

որինակ, անտիմոնի դեպքում, վոր նախորոք տաքացնելու կարիք չի գրում, յերբեմն ել մինչև անակցիայի սկսելն անհրաժեշտ ել լինում տաքացնել, որինակ՝ նատրիումի դեպքում: Մինչև անգամ աղնիվ մետաղներ՝ վոսկին ու պլատինը չեն կարողանում ընդդիմանալ քլորի աղբյուրթյանը: Զբաժնի հետ խառնվելով՝ քլոր սառը վիճակում աստիճանաբար միանում ե նրա հետ, առաջացնելով քլորաջրածին գազը: Բայց յեթե խառնենք քլորի ու ջրածնի հավասար ծավալներ ե այդ խառնուրդը վառենք կամ պայծառ լուսավ լուսավորենք, այդ դեպքում անակցիան կկատարվի վաչրկենապես, այն ել պայթուցով: Քլորը ջրի ներկայութեամբ գունատում ե որգանական ներկերը ե քայքայում որգանական նյութերը: Քլորի յեռման կետն ե—33,6° C: Նա այն գազերի թվին ե պատկանում, վորոնց սովորական բարեխառնության ներքո (առանց սառեցնելու), միմիայն ճշման յնթարկելով կարելի չե հեղուկ դարձնել. դրա համար բավական ե 6—8 մթնոլորտ ճնշում. ուստի քլորը վաճառվում ե հեղուկ դրությամբ՝ ճնշման ներքո լցված լինելով բալոնների մեջ, այսինքն. հաստ պատի ունեցող ե հերմետիկ կերպով փակած պողպատյա գլաների մեջ:

Նման բալոններում քլորը պետք ե միանգամայն չոր լինի, վորովհետև միայն այդ դեպքում նա չի քայքայի պողպատյա պատերը նեքսից՝ չոր քլորը մետաղների վրա չի ազդում:

Քլորի հայտնումը ոգում. Ռազմական նպատակների համար չափից դուրս կարեվոր ե ունենալ պարզ, դաշտային պայմաններում հարմար միջոց, վորի ոգնությամբ հնարավոր լինի վորոշել ողի մեջ չեղած քլորի ներկայութեանը: Դրա համար ոգավում են յերկու թերթիկներից. մեկի ոգությամբ՝ չորոսլայի կամ ֆլուորեսցենցիայի: Յոդ ոսլայի թերթիկն սպիտակ գույն ունի. դա թղթի մի շերտիկ ե՝ տոգորված կալիումիդիդով (KJ) ե ոսլայով. քլորի ազդեցութեանից

նա կապտում ե. անակցիայի բացատրութեանը տրված ե հետազայում յողի հետ միասին: Ֆլուորեսցենցիայի թերթիկը դեղին գույն ունի. սա տոգորված ե «ֆլուորեսցենցիայի» դեղին ներկով ե, բացի դրանից, պարունակում ե՝ գլիցերին, կալցիում քրոմիդ KB 2 ե պտտաշ կամ կալիումկարբոնատ՝ R_2CO_3 : Քլորից թերթիկը կարմրում ե՝ քլորի ազդեցութեան տակ կալիում քրոմիդը ֆլուորեսցենցիային դարձնում են կարմիր ներկ «եոգին»:

Ռեակցիայի բացատրութեանը տրվում ե հետազայում՝ բրումբի հետ միասին. պտտաշն ուժեղացնում ե ներկի գույնը, իսկ գլիցերինը թուղթը խոնավ ե պահում:

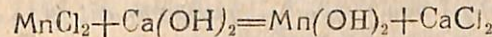
Քլորը բնության մեջ. Վորպես քիմիական մեծ յեռանդ ունեցող մի նյութ, քլորը բնության մեջ չի կարող ազատ վիճակում լինել. նա

պատահում ե կերակրի աղի կամ նատրիումքլորիդի՝ NaCl ձևով նատրիումքլորիդը հանդիսանում ե ծովի ջրի գլխավոր բաղադրիչ մասը: Ծովի ջրի մեկ լիտրը պարունակում ե 35 գրամ տարբեր աղեր. դրանից 28 գրամը նատրիումքլորիդի բաժինն ե: Ավելի շատ սեղանի աղ են պարունակում աղի լճերը. մի քանի լճերում ջուրն այնքան ե աղով հագեցած, վոր աղը նույնիսկ նստում ե հատակին: Սեղանի աղը պատահում ե նաև չոր վիճակում՝ հողի մեջ, աղաքարի ձևով. նա խորանարդաձև բյուրեղներ ե կազմում (նկ. 76)

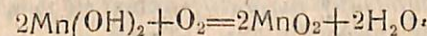
Տեխնիկայում: Քլորը հազվագյուտ դեպքում ե HCl-ից ստացվում: Ավելի գործածական ե քլորի ստացումն աղի քայքայումով՝ ելեկտրական հոսանքի միջոցով (ելեկտրոլիզ):

Քլորի ստացումը HCl-ից. Աղաթթվից քլոր ստանալիս՝ աղաթթվի վրա ազդում են մանգանդիդիքսիդով, գազային HCl-ից (քլորջրածնից) ստանալու դեպքում՝ վերջինս ոքսիդանում ե ողի թթվածնով: Առանջին ձևը կոչվում ե վելդոնի չեղանակ, իսկ յերկրորդը՝ դիկոնի չեղանակ:

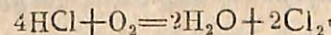
Վելդոնի չեղանակը: Մանգանդիդիքսիդի վրա ազդում են աղաթթվով ե միաժամանակ շոգիով տաքացնում: Ռեակցիայի ընթացքում ստացված մանգանդիքլորիդը նորից դարձնում են MnO_2 . Այդ նպատակին հասնելու համար այն մշակում են, նախ՝ կրակոթով, վորը նրան դարձնում ե մանգանային իդրոքսիդ՝



ստացված $Mn(OH)_2$ այնուհետև ոքսիդացնում են MnO_2 -ի վորի համար հեղուկի միջով ող են անցկացնում ե միաժամանակ տաքացնում՝



Դիկոնի չեղանակը: Քլորջրածինը ոքսիդացվում ե ողի թթվածնով 400°C տաքացնելու ե կատալիզատորի ազդեցութեանը յնթարկելու դեպքում. իբրև կատալիզատոր կարող են լինել քլորական պղինձը՝ $CuCl_2$ կամ պղնձարջասպը՝ $CuSO_4$.



Այդ պրոցեսը տեղի չե ունենում սողայի գործարաններում. Սողայի արտադրութեան ժամանակ ստացվող քլորաջրածնի ե ողի (սուլֆատային վառարանների գազերը) խառնուրդն անց են կացնում $CuCl_2$ կամ $CuSO_4$ -ով տոգորված կավի միջով: Դիկոնի չեղանակով ստացվում ե գազային խառնուրդ, վոր բաղկացած ե լինում քլորից, ազոտից ե թթվածնից, վորի մեջ քլորը 10%-ից ավելի չի լինում.



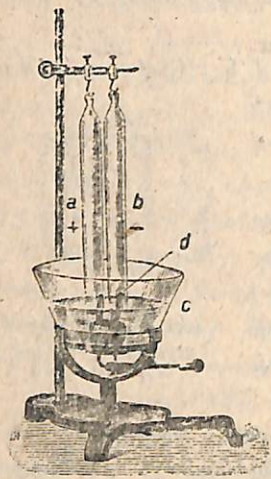
Նկ. 76. Նատրիում քլորիդի կերակրի աղի, բյուրեղ



Նկ. 75 Բալոն. լցված հեղուկ քլորով

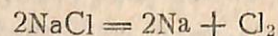
այդ պատճառով դեկոնյան ըլորը հեղուկանալ չի կարող և գործ է ան-
վում սպիտակացնող կեր պատրաստելու համար:

Կերակրի աղի լուծույթի ելեկտրոլիզը, Լարորատորական պայմաննե-
րում սեղանի աղը ելեկտրոլիզի յենթարկելու համար գործ է անվում
77-րդ նկարում նշանակված գործիքը: Նա բաղկացած է անոթից,
վորի հատակի միջով գեպի անխի ժ ելեկտրոդներն անց են կաց-
բած յերկու մետաղալարեր. ելեքտրոդները
վրա գտնվում են հատակը վեր բարձրաց-
րած a և b յերկու զլանները. a զլանը
գտնվում է անոթի վրա, իսկ b զլանը՝ կա-
տողի վրա: Ինչպես c անոթը, այնպես ել
զլանները լցված են կերակրի աղի հազեցած
լուծույթով, վորին ավելացրած է ֆինուլֆ-
տալեյին:

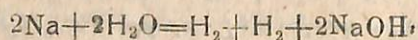


Նկ. 77. Կերակրի աղի
լուծույթի ելեկտրոլիզը:

Հոսանքն անցկացնելիս a զլանի մեջ
հավաքվում է կանաչավուն գաղ, b զլանի
մեջ ավելի շատ գաղ է հավաքվում, միայն
այդ գաղը անգույն է, իսկ դրա ատկ
գտնվող հեղուկը ներկվում է մոտի գույնով:
Յերբ b զլանի մեջ կիսից ավելի գաղ հա-
վաքվի, հոսանքը կդադարեցնենք, b զլանը
ներքից կիսկենք մատով կամ կարգոնի
բորբակով, կհանենք նրան գործիքի միջից, բերանը վեր կբարձրաց-
նենք և կմտնեցնենք նրան կրակը, գաղը կրոնկլի. դա ջրածինն է:
b զլանի հեղուկի մոռագույն ներկվելը ցույց է տալիս արկալու ա-
ռաջանալը, պարզ է, վոր այդ արկալին կարող է լինել միայն կծու
նատրոն: a զլանը նույնպես ներքեվից կփակենք, կհանենք անոթից,
կըջենք և կածենք նրա մեջ կալիումյոդիտի (KJ) և ուղալի լուծույթ:
Կալիումյոդիտի և ուղալի կապույտ գույնով ներկվելը ցույց է տալիս
ըլորի առաջացումը (հիշեցեք յոդոսլալի թերթիկը). նույնն է ապա-
ցույցում հեղուկի վրա հավաքված գաղի կանաչավուն գույնը: Հե-
տևապես կերպկրի աղի հազեցրած լուծույթի ելեկտրոլիզի արդյունքն
են հանդիսանում՝ ըլորը, ջրածինը և կծու նատրոնը: Պարզենք ուսակ-
ցիան: Հոսանքի ազդեցության ատկ NaCl տարբալուծվում է ըլորի և
նատրիումի՝



Քլորն ստացվում է անոթի վրա, իսկ նատրիումը՝ կատողի վրա: Քլորն
անջատվում է, իսկ նատրոնը գոյանալու մոմենտին ջրի հետ ուսակ-
ցիալի մեջ է մտնում՝ անջատելով նրանից ջրածինը և առաջացնելով
կծու նատրոն՝



Քլորի ստացումը սեխնիկայում ելեկտրոլիզի միջոցով: Տեխնիկայում
կերակրի աղի հազեցված լուծույթից ելեկտրոլիզով ստացված ըլորը
չորացնելու համար անց են կացնում թունդ ծծմբաթթվի, ապա ճնշա-
կի (կոմպրեսորի) միջով՝ վորը միաժամանակ ծառայում է իբրև պա-
ղարան, վորտեղ, սառեցման և ճնշման ազդեցության տակ՝ ըլորը
փոխվում է հեղուկ վիճակի:

Քլորի կիրառումը սեխնիկայում: Քլորը կիրառվում է ներկերի և
գունատող խառնուրդների՝ ժավելի և ըլորակրի արդյունաբերության
մեջ: Բացի դրանից, նա գործ է անվում խմելու ջուրն ակտահանելու
համար: Քլորի այս վերջին կիրառումը կարևոր է մանավանդ պատե-
բազմի ընթացքում, չեբբ չափից դուրս դժվար է ակտահանման մյուս
միջոցների կիրառումը. խմելու ջրի ակտահանման համար զորքերին
տրվում են ըլորաջրով անպուլններ: Քլորը հանդիսանում է նաև մի
հրաշալի միջոց՝ գյուղատնտեսության մեծ վնասատու կրծողների՝ գեր-
մանիկ և պոնտական՝ մկների դեմ պայքարելու համար: Կրծողների
բների անցքերն են մտցնում ըլորով լցված բալոնների խողովակներ և
դրանց միջոցով բները լցնում են ըլորով: Բներում գտնվող կենդա-
նիններից անմիջապես սկսում է առատ կերպով աղտադրվել արցունք,
թուք և քթալորձուկը. դրան հաջորդում են ջղաձգությունն ու մահը.
անգամ նրանք, վորոնց հաջողվում է փախչել բնից՝ մի քանի ժամից
հետո այնուամենայնիվ մեռնում են:

Քլորը պատերազմում: Քլորն առաջին թունավորող նյութն է,
վոր կիրառվել է պատերազմում Ֆրանսիական զորքերի դեմ (գերմա-
նացիների կողմից 1915 թ. ապրիլին), Թշնամու կողմը փչող փոքրիկ
քամու ներկայությամբ՝ ըլորը բաց է թողվում բալոններից և, վորով-
հետև նա ողից ծանր է, ալիք կազմելով փոխվում է հողի լեռեսին և
շարժվում առաջ: Հնկնելով թշնամու շարքերը, ըլորն առաջացնում է
շնչողների (շնչառության ճանապարհների) լորձաթաղանթի բորբոքում,
հազ և խեղդելու զգացողություն, դրա համար ել նա դատվում է
խեղդող նյութերի շարքերը, իսկ ողի մեջ ավելի շատ լինելու դեպ-
քում առաջացնում է մահ:

Ռազմական բուժավոր նյութեր: Վորպես քիմիական պայքարի մի-
ջոց, ըլորից հետո, պատերազմում կիրառվել են մի շարք նյութեր:
Ռազմական գործում վորպես ռազմական թունավոր նյութեր, գործած-
վող նյութեր պետք է բավարարեն հետևյալ պահանջները.

1. Նրանք պետք է թունավոր լինեն, այն է՝ թունավորեն մար-
դու որգանիզմը, ընդվորում նրանց թունավորութունը պետք է դե-
բազանցի սովորական թունավոր նյութերը, վորոնք ներս ընդունվե-
լիս են միայն ազդում, այնինչ, ռազմական թունավոր նյութերն ազ-
դում են որգանիզմի վրա, գտնվելով նույնիսկ նրան շրջապատող
մթնոլորտի մեջ. ողի լուրաքանչյուր լիարում պարունակվող միլիգրա-

մի տասերորդ կամ հուլյնիսկ հարյուրերորդ մասերն անգամ պետք է թունավոր ազդեցութիւն ունենան:

2. Նրանք պետք է ցնդական լինեն, այն է՝ ընդունակութիւն ունենան զգալի չափով գորշխանալու:

3. Նրանց գորշխները պետք է ողից ծանր լինեն, ապա թե վոչ՝ նրանք փոխանակ դետնի վրա սփռվելու՝ կրարձրանան ողի վերևի շերտերը:

4. Նրանք պետք է կայուն լինեն: Կայունութիւնը առաջանում է թե ֆիզիկական և թե քիմիական հատկութիւններից. ֆիզիկական կայունութիւնը առաջանում է ջրի մեջ վատ լուծվելու և վաճառքան ցնդական լինելու հետևանքով, վորը հնարավորութիւն է սալիս նյութին քիչ թե շատ ավելի յերկար ժամանակամիջոց մնալու դետնի վրա: Քիմիական կայունութիւն հատկանիշն է՝ մի կողմից՝ դիմանալ տաքացնելուն ու պայթուցիկ նյութերի կիրառմանը և մյուս կողմից՝ ողի ու հողի խոնավութիւն աղհեցութիւնը, այլ կերպ ասած, քիմիական կայունութիւնը հենց ինքը՝ քիմիական ինքնութիւնն է (անտարբերութիւնը):

5. Նրանցից պաշտպանվելը պետք է դժվար լինի:

6. Պահելն ու տեղափոխելը պետք է հարմար լինի:

7. Նրանց արտադրութիւն համար անհրաժեշտ հումուլթը պետք է մատչելի լինի:

8. Նրանց արտադրութիւնը պետք է աժան լինի:

9. Այդ արտադրութիւն և խաղաղ արդյունաբերութիւն մեջ կապ պետք է լինի այն իմաստով, վոր խաղաղ ժամանակ գործածելու պրոդուկտներ պատրաստող գործարանները արագ կերպով անցնեն տվյալ ազմական թունավոր նյութերը պատրաստելուն. այդ կապը կարող է շատ թե քիչ ամուր լինել: Ամենացածր արտիճանի առաջին կապը կայանում է նրանում, վոր խաղաղ ժամանակվա պրոդուկտների արտադրութիւն վորևէ ճյուղը և ուղմական տվյալ թունավոր նյութերի արտադրութիւնն ունենում են մեկ ընդհանուր հումուլթ. յերկրորդ աստիճանի կապը կլինի նաև ընդհանուր տեխնիկական ապարատներ կիրառելը. բարձր աստիճանի կապը կլինի խաղաղ մամանակ, ուղմական տվյալ թունավոր նյութը արտադրել՝ խաղաղ ժամանակվա կարիքները բավարարելու համար:

Քլոր վարպես ռազմական քունավար նյութ: Վորքան է վորը բավարարում այն պահանջներ, վոր ներկայացնում են այս կամ այն թ. ն. -ին¹⁾:

Բնենք վրբի հատկութիւնները նախորդ հատվածի կետերով:

1. Քլորը բավականաչափ թունավոր է, սակայն նրա թունա-

վորութիւնը, համեմատած մյուս թ. ն. թունավորութիւն հետ, այնքան էլ մեծ չէ:

2. Սովորական ճնշման տակ նա դաղ է:

3. Նա 2,5 անգամ ծանր է ողից:

4. Քլորն անկայուն է. մի կողմից՝ նա լավ է լուծվում ջրի մեջ, ուստի և հեշտութիւնը կլանվում է միջնորոտային տեղումներից, մյուս կողմից՝ նա ունի քիմիական մեծ ակտիվութիւն:

5. Ուստի նրանից պաշտպանվելը հեշտ է:

6. Վորովհետև վրբը հեղուկանում է սովորական բարեխառնութիւն ժամանակ, դրա համար էլ նրան բալոնների մեջ պահելն ու տեղափոխելը հարմար է:

7. Կերակրի աղը մատչելի համուլթ է:

8. Քլորն ամենատեժան թ. ն. -ից մեկն է:

9. Քլորի արտադրութիւնը կիովին կապված է խաղաղ արդյունաբերութիւն հետ, վորովհետև վրբն արտադրվում է նաև խաղաղ ժամանակ: Նրա մի մասը վերամշակվում է գունատող կեր և ժավելի ջուր պատրաստելու համար, վորոնք կիրառվում են վորպես գունատող նյութեր, իսկ մյուս մասն անմիջապես գործածվում է սպիտակացնելու համար: Խաղաղ ժամանակ վրբի արտադրութիւնը պահպանվում է նաև կծու նատրոնի պատճառով, վորը վրբն հետ միասին ստացվում է կերակրի աղը ելեկտրոլիզի յենթարկելիս, իսկ կծու նատրոնը խիստ լայն չափերով կիրառվում է քիմիական արդյունաբերութիւն մեջ:

Քլորի կիրառման յեղանակները ռազմական գործում: Վորովհետև վրբի թունոտութիւնը այնքան էլ ուժեղ չէ, ուստի նա չի կարող կիրառվել արկերում՝ հրետանային գնդակոծութիւն ժամանակ: Նրա անմիջական կիրառումը հնարավոր է միայն բալոններից դաղ թողնելիս, սակայն վրբի հիմնական նշանակութիւնը ռազմաքիմիական գործում կայանում է նրանում, վոր նա ծառայում է իբրև նյութ՝ հսկայական քանակութիւնը ավելի բարդ՝ այլ թ. ն. պատրաստելու համար:

Կանխիչ միջոցներ բլորի դեմ: Հակազագ: Պայքարի միջոցները վրբի դեմ կարող են լինել ընդհանուր և անհատական: Վորպես ընդհանուր միջոց, հանձնարարվում է գազապատարանների, այսինքն, այնպիսի շենքերի կառուցումը, վորոնց մեջ գաղ չի թափանցում կամ թե չէ՝ վրբային գրոհի ժամանակ իբրև գծի տուալ խարուկներ շարելը. մոտենալով կրակին, վրբային տիքը տաքանում է և, վեր բարձրանալով, անցնում է գորբերի գասավորման գծի վերևով: Անհատական պաշտպանութիւն միջոց է հանդիսանում հակազագը: Թաց թաշկինակը, վորով կապում են քիթն ու բերանը, հանդիսանում է արդեն տարրական հազագաղ, — վրբը լուծվում է ջրի մեջ և դրա հետևանքով էլ թաց թաշկինակով անցած ողն անհամեմատ քիչ վրբ է պարունակ

1) թ. ն. -ն ռազմական թունավոր նյութեր տերմինի կրճատ ձևն է:

կում: Ավելի լավ է ջրի փոխարեն գործածել ալյուսի նյութերի լուծույթ, վորոնք քլորի հետ քիմիական փոխազդեցութեան մեջ են մտնում: Անգլիայում պատրաստված առաջին հակազազը ներկայացնում էր իրենից հիպոսուլֆիտով, սոդայով և գլիցերինով տոգորված ու մարլիի մեջ փաթաթած մի կտոր բամբակ: Նա կապիչով ամրացվում էր գլխին (նկ. 78):



Նկ. 78 առաջին հակազազը:

Վերջինս փոխարեն գործածել ալյուսի նյութերի լուծույթ, վորոնք քլորի հետ քիմիական փոխազդեցութեան մեջ են մտնում: Անգլիայում պատրաստված առաջին հակազազը ներկայացնում էր իրենից հիպոսուլֆիտով, սոդայով և գլիցերինով տոգորված ու մարլիի մեջ փաթաթած մի կտոր բամբակ: Նա կապիչով ամրացվում էր գլխին (նկ. 78):

Ֆլորն ոքսիդացնում է հիպոսուլֆիտը, փոխվելով նատրիումքլորիդի, իսկ սողան այդ ժամանակ անջատվող և հակազազը լցնող ծծմբին արգելք է հանդիսանում: Գլիցերին ավելացվում է հակազազը խոնավ պահելու համար: Այդ սկզբունքով պատրաստված հակազազը, այսպես կոչված՝ թած հակազազն այժմ կիրառվում է իբրև ձիու հակազազ (նկ. 79): Մարդկանց պաշտպանելու համար կիրառվում է չոր հակազազ: Ժամանակակից (նկ. 80) չոր հակազազը բաղկացած է ուստինատոգոր կտորից պատրաստված զիմակից (1), վորի վրա կան ապակյա կամ չկատրվող նյութեր՝ ցելլոնի ակնոցներ (2): Ներսից ակնոցները սրբելու համար ծառայում է մատնանման ցցվածքը (3): Դիմակի լեզրերն ամուր կպչում են լեքեսին: Դիմակն ամրացված է կապիչներով և ունի փականի հետ միացած առանձին արտաշնչման խողովակ (4), վոր ողին թույլ են տալիս դուրս գալու, բայց վոչ ներս մտնելու, և ուստին խողովակ (5), վորը միացնում է զիմակը ուսպիրատորի հետ: Ռեսպիրատորը (6) ներկայացնում է իրենից ձախ թեփից կախվող մի թիթեղյա սուլֆիդ, վորը լցված է գազը կլանող և քիմիական կապող նյութերով և ունի լեքելու անցք՝ մեկն արտաքին և յերկրորդը՝ միացած ուստին խողովակի հետ: Այսպիսով՝ ներշնչվող ողը ծծվում է զիմակի մեջ ուսպիրատորի և ուստին խողովակի միջով, արտաշնչվող ողը դուրս է գալիս ավելի կարճ ճանապարհով՝ արտաշնչման փականի միջով և, հետևապես՝ չի մնում հակագազի մեջ. ապա թե վոչ զիմակ հագնողը պետք է շնչեր փչացած ողը: Ռեսպիրատորի հիմնական նյութն ակտիվացրած ածուխն է: Փայտածուխը, ինչպես և մյուս ծակոտկեն մարմինները, հակայական ներքին մակերես ունի, վոր նրա բոլոր ծակոտիների պատերի մակերեսն է ներկայացնում: Դրա համար էլ ածուխն աղսորդելու, այսինքն կլանման մեծ ընդունակութուն ունի, որինակ՝ նա կլանում է տարբեր գազեր, գազի մոլեկուլները կարծես թե կպչում են ածխի ծակոտիների պատերին, և վորքան մեծ է նրանց ընդհանուր մակերեսը, այնքան մեծ քանակու-



Նկ. 79. Ձիու հակազազ

թյամբ գազ կարող է աղսորդելու յենթարկվել: Ածխի այդ հատկութունից ոգտվում են՝ հակազազի սուլֆիդը նրանով լցնելու համար: Ածխի «Գործող» մակերեսը մեծացնելու համար նրան ակտիվացնում են: Ածխի ակտիվացումը կայանում է նրանում, վոր այն այրում են ալյուսի նյութերի հետ, վորոնք նրա հետ ուսպիրատի մեջ են մտնում (ող, ջրածին գազ, ածխածինօքսիդ): Ակտիվացման հետևանքն այն է լինում, վոր փայտածխի ծակոտիները լցնող լեքելը և մյուս նյութերն այրվում են, վորից ծակոտիների մակերեսն այրվում է և նրանց թիֆն ավելանում է:

Ֆլորով բուճավորածի բուժումը: Շատ թույլ թունավորվելու դեպքում պետք է հոտոտել անուշադրի սպիրտ, վորը քլորի հանդեպ հակաթույն է հանդիսանում: Թունավորման ավելի լուրջ դեպքում պետք է անմիջապես հեռացնել գազի ազդեցութունը, թունավորածին հագցնելով հակազազ և տեղափոխելով նրան մաքուր մթնոլորտի մեջ. ապա պահել նրան բացարձակապես հանգիստ վիճակում, տալով շնչելու համար թթվածին և անուշադրի սպիրտ, վերջինը չափավոր քանակութեամբ:



ԳԱԿԱԳԱԶ ԳՆՅՈՒՆՆԱԿՈՒՄ

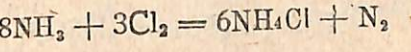


ԳԱԿԱԳԱԶ ԱՆԱՆՏ ԳՆՅՈՒՆՆԱԿՈՒՄ

ՏՈՒՓՐ ՏԵՍԵՐ ՆԵՐՅԵԿՆԵՐ

Նկ 80. Ժամանակակից հակազազ:

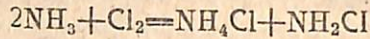
Անուշադրի սպիրտն յամմոնիակ գազի՝ NH₃ ի ջրային լուծույթն է: Անուշադրի սպիրտի հոտը ամմոնիակի հոտն է: Վերջինը ուսպիրում է քլորի հետ և առաջացնում անհնապ անուշադրի՝ NH₄Cl և ազոտ.



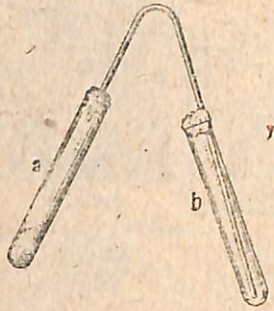
Ձեճի յեյ հանդերձանքի պալեսպանությունը: Ֆլոր պարունակող ողի մեջ պղինձը, բրոնզը, արուլը (գեղին պղինձը) և լեքակաթը արագ կերպով ծածկվում են աղերի շերտով, վորոնք տեղի յեն տալիս հետագա ոքսիդացման. զենքը և հանդերձանքը քլորից պաշտպանելու համար բավական է ոճել դրանց ճարպով, վորին ակալու փոխարեն ավելի լավ է ավելացնել ոճառ: Ալկալին քիմիական կապում է քլորը:

Ապագագացումը: Այսինքն քլորով զրոհելուց հետո խրամատներն ու բլինդաժները գազից ազատելը կատարվում է ակալինների, որինակ՝ սոդայի կամ անուշադրի սպիրտի լուծույթ շաղ տալով: Անուշադրի սպիրտը պետք է լիառատ գործածել, այնպես վոր 3 ծավալ քլոր-

բին ընկնի վոչ պակաս քան 8 ծավալ՝ ամմոնիակ (համեմատել վերջին հավասարումը) այլ կերպ ամմոնիակի պակասության հետեանքով գոյանում է զլորամին՝ NH_2Cl թունավոր նյութը.



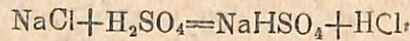
Փոքն: 49: Գլորաջրածնի ստացումը: Կազմեցեք 81 ըզ նկարում ցույց տված գործիքը: a փորձանոթի մեջ դրեք կերակրի աղ (փորձանոթի $\frac{1}{8}$ ը): պատրաստեցեք ջրի (փորձանոթի $\frac{1}{8}$ ը) և թունը ձծմբաթթվի (փորձանոթի $\frac{1}{4}$ ը) խառնուրդ, ածելով ձծմբաթթուն ջրի վրա,



Նկ. 81 Գլորաջրածնի ստացումը:

այլ վոչ թե ընդհակառակը: Ստացված, թեթև կերպով նոսրացրած ձծմբաթթուն ածեցեք a փորձանոթի աղի վրա այնքան, վոր ծածկի նրան: Ե փորձանոթի բացվածքը թեթև ծածկեցեք բամբակով: Ռեակցիան ընթանում է առանց տաքացնելու. դրա նշանը ձծմբաթթվից զաղի սղպձակները անջատումն է: Յեթե ռեակցիան միանգամից չսկսի, կարելի չե թեթև կերպով տաքացնել փորձանոթը: Անջատվող զլորաջրածինն անցնում է Ե փորձանոթը, աստիճանաբար դուրս մղելով նրա միջի ողը և լցնելով այն: Ռեակցիան շարունակեցեք

մինչև Ե փորձանոթի վրա մառաղխուղ չերևա: Այդ մառաղխուղը աղաթթվի մասը կաթիլների կուտակումն է ողի մեջ: Նա ցույց է տալիս, վոր զլորաջրածինը լցրել է Ե փորձանոթը և դուրս է գալիս նրա միջից ձգելով ողի խոնավությունը, լուծվելով նրա մեջ և առաջացնելով աղաթթվի կաթիլներ: Ձծմբաթթվի և a փորձանոթի կերակրի աղի մեջ տեղի ունեցավ փոխանակման ռեակցիա. թթվի ջրածինը և աղի հատրիումը փոփոխեցին իրենց տեղերը, համաձայն հավասարումի.

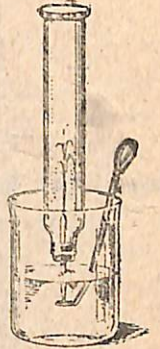


Բացի զլորաջրածնից, ռեակցիայի ընթացքում գոյացել է NaHSO_4 աղը. դա ներկայացնում է իրենից ձծմբաթթու, վորի ջրածնի մեկ մասը փոխարինված է մետաղով և ունի թե աղի և թե թթվի հատկություններ, մասնավորապես ազդում է ինդիկատորների վրա իբրև թթու: Նման աղերը կոչվում են թթու աղեր, վորով տարբերվում են չեղոք աղերից. վերջինների ամբողջ ջրածինը փոխարինված է մետաղով. NaHSO_4 -ը կոչվում է «թթու նատրիումսուլֆատ» կամ «նատրիումսուլֆատ»: Այդ աղը մնում է a փորձանոթի լուծույթի մեջ:

Յերբ մառաղխուղ չերևա, Ե փորձանոթը փակեցեք մատով և բերանը ցած իջեցրեք բաժակի ջրի մեջ, ջրի մեջ հեռացնելով մատը:

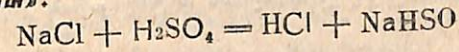
Ինչ տեղի ունեցավ: Գլորաջրածնի վոր հատկությունն է դա ցույց տալիս: Ե փորձանոթում հավաքված ջրի մեջ իջեցրեք կապույտ լակմուսի թուղթ: Թղթի հետ ինչ կատարվեց: Այդ ինչ է ցույց տալիս:

Գլորաջրածնի հատկություններ: Գլորաջրածինը սուր հոտով, անգույն գազ է, մի քիչ ծանր է ողից, ազան լուծվում է ջրի մեջ (1 խ. ս. ջրի մեջ լուծվում է 450 խ. ս. զլորաջրածին): Նրա ջրային լուծույթն ունի խիստ թթվային հատկություններ և կոչվում է աղաթթու: Ապակյա դրանը լցնենք զլորաջրածնով, փակենք բերանն անցք ունեցող խցանով, վորի անցքը նախորդ փակված է հալածակ (հալցրած փակած) ապակյա խողովակով: Բերանը ցած պահած՝ դրանը իջեցնենք կապույտ լակմուսի լուծույթի մեջ և հեղուկի մեջ կտորենք. ապակյա խողովակի ծայրը, լուծույթը շատրվան կազմելով և կարմիր գույնով ներքև վերով՝ կխփի գլանի մեջ, կարծես թե դատարկություն է այնտեղ (նկ. 82): Ինչպես բացատրել այդ փրկությունը, զլորաջրածնի լուծելիությամբ:

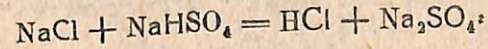


Նկ. 82. Գլորաջրածնի լուծելիությունը ջրի մեջ:

Աղաթթվի ստացման սխեմիկական լեղանակը: Գործարաններում աղաթթուն նույնպես ստանում են կերակրի աղից և ձծմբաթթվից: A թղի կաթսայի մեջ (նկ. 83) մեղմ կերպով տաքացնում են ձծմբաթթուն կերակրի աղի հետ, վորի ընթացքում ստացվում են զլորաջրածին և թթու նատրիումսուլֆատ, այսպես կոչված՝ «բիսուլֆատ».



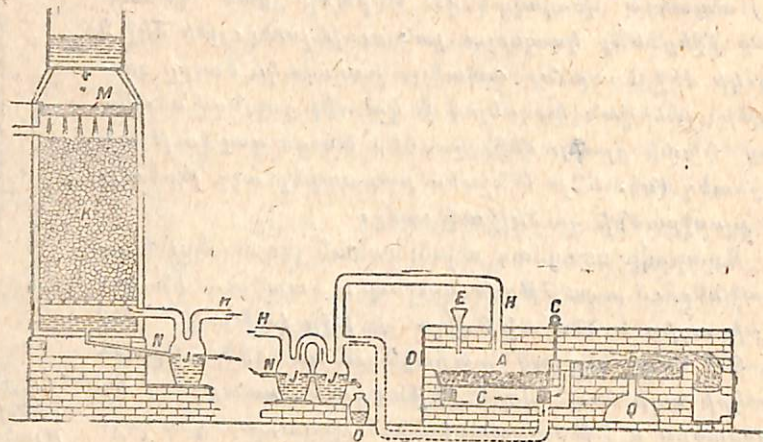
Գլորաջրածինը հեռացվում է H խողովակով, բիսուլֆատը կերակրի աղի մնացորդի հետ տեղափոխում են B վառարանի մյուս բաժինը, ուր բարեխառնությունն ավելի բարձր է. այդտեղ բարձր ջերմաստիճանի ազդեցությունն սակ ռեակցիան շարունակում է, մինչև բիսուլֆատն ամբողջովին դառնում է «սուլֆատ», այն է՝ չեղոք նատրիումսուլֆատ, ընդվորում անջատվում է զլորաջրածնի սուր բաժին՝ համաձայն հավասարումի.



Գլորաջրածինը վառարանից անցնում է J կավե անոթների շարքը, վորոնք միացրած են իրար հետ N խողովակով, վորոնցով զլորաջրածինն է անցնում: Այսպիսով՝ զլորաջրածինն անցնում ջրի վրայով և գրեթե ամբողջությամբ կլանվում է ջրի միջոցով: Նրա մնացորդներն անցնում են K աշտարակը, վորը լցված է կոքսի կաորներով, վորոնց միջով վերևից ջուր է հոսում, այդ ջուրն այնուհետև հոսում է J կավե անոթներով, աստիճանաբար դառ-

նախով ավելի ու ավելի խտացած աղաթթու, վերջին տնօրինից թթուն թափվում է օ շշերի մեջ: Կաթսայի մեջ մնացած Na_2SO_4 -ը «սուլֆատ» արվում է մյուս գործարաններին՝ այլ պրոդուկտներ պատրաստելու համար. ի միջի այլոց արվում է նաև սոդայի գործարանին:

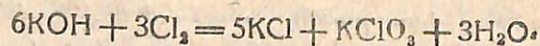
Աղաթթվի կիրառումը: Անցյալ դարում աղաթթուն այն յեղանակներ էր, վորից պատրաստում էին քլոր: Ներկայումս, չեք քլորն ստանում ենք կերակրի աղը ելեկտրոլիզի յինթարկելից, աղաթթուն զլխավորապես գործածվում է ցինկքլորիդ (ZnCl_2) ստանալու համար, ցինկքլորիդով սոդորում են ուսակալները՝ փտելուց պաշտպանելու համար,



83. Աղաթթվի ստացման տեխնիկական յեղանակը.

սակալն ոգտագործում են նրան նաև մյուս արտադրութուններում՝ դեղագործական, սոսնձի, անուշադրի, որդանական ներկերի և այլն:

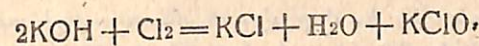
Փ ո Ր Ձ 50: Բերսոյեյան աղի ստանումը: Դրեք փորձանոթի մեջ ընկուզի մեծությամբ մի կտոր կծու կալի և ածեցեք վրան ջուր այնքան, վոր ծածկի միայն: Յերբ կծու կալին կլուծվի, տաքացրեք լուծույթը և բալոնից, իսկ յեթե դա չկա, քլոր ստանալու գործիքից, (նկ. 71) անցկացրեք 5 բոպե քլորի հոսանք: Աղա ջրի ձորակի տակ սառեցրեք փորձանոթը. կսացվեն բերաուլեայան աղի (KClO_3) բյուրեղներ՝



Վորովհետև ցածր ջերմաստիճաններում բերաուլեայան աղը վատ է լուծվում, ուստի կղաավի նա լուծույթից միայն սառցնելու դեպքում: Բերաուլեայան աղ—նրա տեխնիկական անունն է, իսկ քիմիայի մեջ նրան անվանում են կալիումքլորատ (քլորաթթվական կալիում):

Գլորի քլորածնային միացությունները: Յեթե փորձի պայմանները փոխենք, կծու կալիի թունդ և տաք լուծույթի փոխարեն վերցնենք

թուլլ և սառը կծու կալի, այդ դեպքում ուսակցիան կընթանա այլ հավասարումով՝



KClO -ն կոչվում է կալիումհիպոքլորիդ: Այդ ուսակցիան պարզում է ալկալու ազդեցությունը քլորի վրա, ապագապայման դեպքում: Առանձին լեղանակով կալիումքլորատը (KClO_3) կարելի է դարձնել KClO_4 ՝ կալիումպերքլորատ: Այդպես էլ կալիումհիպոքլորիդը՝ KClO կարելի է դարձնել կալիումքլորիդ՝ KClO_2 :

KClO_4 —կալիումպերքլորատ:

KClO_3 —կալիումքլորատ:

KClO_2 —կալիումքլորիդ:

KClO —կալիումհիպոքլորիդ:

Այս չորս նյութերն աղեր են: Սրանց բանաձևերի մեջ K փոխելով H -ի, կստանանք համապատասխան թթուների բանաձևերը՝

HClO_4 —պերքլորաթթու:

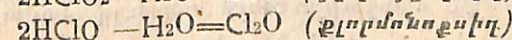
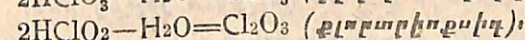
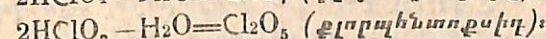
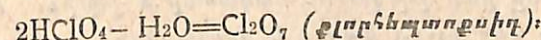
HClO_3 —քլորաթթու:

HClO_2 —քլորային թթու:

HClO —հիպոքլորային թթու:

Քլորային թթուն գոյություն չունի, այլ գոյութուն ունեն միայն նրա աղերը. մնացած 3 թթուները խիստ անկայուն են՝ նրանց կարելի է պահել միայն ջրային լուծույթների մեջ, անշուր զլիճակում նրանք արագորեն քայքայվում են:

Թթվածնային թթուների և նրանց աղերի մեջ քլորի արժեքականությունը (վալենտությունը) պարզելու համար կաղմենք նրանց համապատասխան անհիդրիդների բանաձևերը, հանելով թթվի բանաձևից ջրի մոլեկուլը՝



Այդ բանաձևերին համապատասխանող անհիդրիդներից գոյութուն ունի միայն մեկը՝ քլորմոնոքսիդը Cl_2O . Նա ներկայացնում է իրենից անդուրեկան հոտ ունեցող, դեղին գույնի մի դազ, վորն ուժեղ կերպով զրդում է շնչասության որգանները և շատ հեշտությամբ քայքայվում է քլորի և թթվածնի:

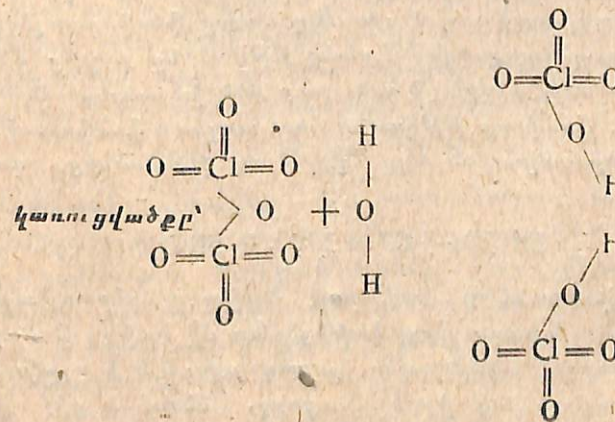
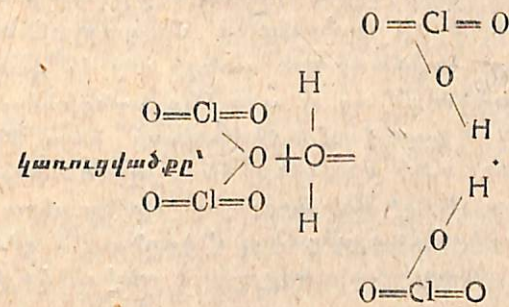
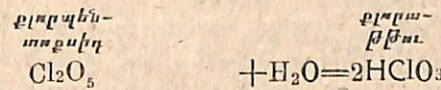
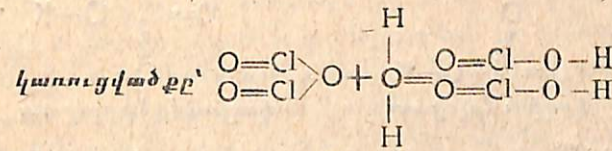
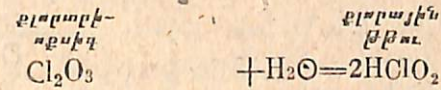
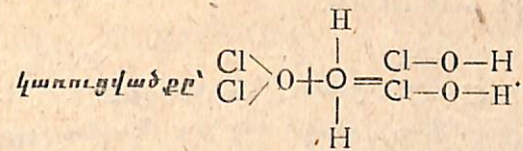
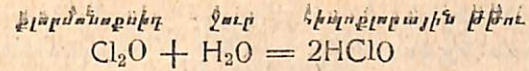
Մյուս անհիդրիդները գոյութուն չունեն: Այնուամենայնիվ նրանց ֆորմուլները հետաքրքիր են, վորովհետև ցույց են տալիս, վոր քլորը

միշտ ել միարժեք չե և վոր նա կարող է ունենալ բարձրագույն արժեքականութիւնն՝ միջև յոթը ներառյալ:

Բանը նրանումն է, վոր վորեւ մետալոիդի արժեքականութիւնը տվյալ անհիդրիդի մեջ միշտ ել նույնն է լինում, ինչպես և այդ անհիդրիդին համապատասխանող թթուների մեջ, ինչպես և սրանց աղերի մեջ, վորովհետև անհիդրիդը դառնում է համապատասխան թթու, միացնելով իրեն ջուր, ընդամին մետալոիդի արժեքականութիւնը չի փոխվում, միայն թե յերկու կարթեր ունեցող մեկ ատոմ թթվածնի տեղը զբաղում են յերկու հիդրոքսիլներ՝ յուրաքանչյուրը մեկ կարթով: Ճիշտ այդպես ել տվյալ թթվի և նրան համապատասխանող աղի մեջ մետալոիդի արժեքականութիւնը նույնն է, վորովհետև աղն ստացվում է թթվից, փոխելով վերջինի ջնածնի ատոմները մետաղի ատոմներով: Հետևապես, քլորը պերքորթթվի (HClO₄) և նրա աղերի մեջ յոթվալինս է, վորովհետև այդ միացութիւններին համապատասխանում է Cl₂O₇ (զուգութիւն չունեցող) անհիդրիդի բանաձևը. քլորաթթվի (HClO₃) և նրա աղերի մեջ քլորը հինգվալինս է, քլորային թթվի աղերի մեջ յեռավալինս է, Cl₂O քլորմոնոքսիդի, HClO հիպոքլորային թթվի և նրա աղերի մեջ քլորը միավալինս է:

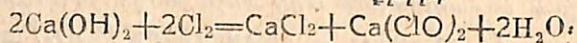
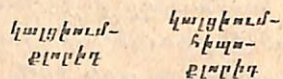
Տարբի յեկու արժեքականութիւնը (վալենսութիւնը)՝ վալենսութիւնը բոս քրվածնի յեկ վալենսութիւնը բոս ջրածնի: Բանից դուրս է գալիս, վոր յուրաքանչյուր տարր հայտարարում է յերկու արժեքականութիւնն՝ արժեքականութիւնը ըստ ջրածնի և արժեքականութիւնը ըստ թթվածնի. առաջինը դրսեվորվում է, յերբ նա ունակցիայի մեջ է մտնում ջրածնի կամ մետաղների հետ. յերկրորդը՝ յերբ նա ունակիրում է թթվածնի կամ այլ մետալոիդների հետ: Քլորը միարժեք է ըստ ջրածնի և յոթարժեք է ըստ թթվածնի, այն է՝ միանալով թթվածնի հետ՝ նա կարող է դրսեվորել իր ատոմի ընդր յոթ կարթերը, սակայն կարող է դրսեվորել և ուղեղի քիչ: Հետևապես «քլորը յոթարժեք է ըստ թթվածնի» արտահայտութիւնը նշանակում է, վոր «քլորի ամենաբարձր արժեքականութիւնը ըստ թթվածնի հավասար է յոթի»: Թթվածնային միացութիւնների մեջ քլորը կարող է ցուցաբերել այս կամ այն փոքր վալենսութիւնը, սակայն վոչ մի դեպքում յոթից մեծ:

Քլորի քրվածնային միացութիւնների կառուցվածային (ստրուկտուր) բանաձևերը: Պարզենք քլորի թթվածնային միացութիւնների կառուցվածային բանաձևերը, յեղնելով դրանց համապատասխանող անհիդրիդների բանաձևերից, միացնելով վերջիններին ջուր, կամ, վոր նույնն է, փոխարինելով անհիդրիդի թթվածնի ատոմներից մեկը յերկու հիդրոքսիլով:

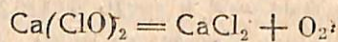


Ժավելի ջուրը կիրառվում է վուշի և քամբակի հյուսվածքներն սպիտակացնելու համար, ինչպես նաև լվացք անելու ժամանակ՝ սպիտակեղենին հատուկ սպիտակություն տալու համար: Ժավելի հաճախակի կիրառումը արագ կերպով քայքայում է սպիտակեղենը, վրովհետև ոքսիդացման են չենթարկվում վոշ միայն ներկանյութերը, այլև ինքը՝ կտորը:

Գունատող կիրառելու մարած և խոնավ կրի վրայով անցկացնելիս անգի չեն ունենում հետևյալ առկայիսն՝



Ռեակցիայի ընթացքում գոյացած կալցիումքլորիդը և կալցիումհիպոքլորիդը առկայիսի մեջ չմած կրի մնացորդի հետ կոչվում է «գունատող կիր» կամ «քլորակիր»: Ժավելի նման սա ել գունատող հատկություններ ունի. այստեղ ևս գործող բաղադրիչ մասն է հանդիսանում հիպոքլորային թթվի աղը, այն է՝ կալցիումհիպոքլորիդը, վոր հեղատվությամբ անջատում է իր թթվածինը, համաձայն հետևյալ հավասարումի՝



Գունատող կրի թուլլ լուծույթները ևս գործ են անում վուշի և քամբակի հյուսվածքներն սպիտակացնելու համար:

Այսպիսով՝ քլորակիրը հանդես է գալիս վորպես ոքսիդացուցիչ: Ռազմաքիմիական գործում նա կիրառվում է վոշ միայն վորպես ոքսիդացուցիչ, այլև վորպես քլորացուցիչ՝ խոնավություն աղղեցություն տակ նա անջատում է իր քլորը և դառնում մարած կիր:



ԳԱՉԱՅԻՆ ՎԻՃԱԿԻ ՈՐԵՆՔՆԵՐԸ

Կարծր և հեղուկ մարմինների առանձին մոլեկուլների մեջ գործում են այսպես կոչված՝ «մոլեկուլար ուժերը», վորոնցով և պայմանավորվում է մարմինների ձևի և ծավալի պահպանումը: Գազերի մեջ մոլեկուլները, համեմատած իրենց մեծություն հետ՝ անջատված են միմյանցից հսկայական տարածություններով: Յեթե յուրաքանչյուր մոլեկուլ մեծանալով հասնի ճանճի չափի, ապա յերկու մոլեկուլների միջև տարածությունը կարելի էլիններ համեմատել մեծ դալլեում թռչող յերկու ճանճերի միջև տարածություն հետ: Գազի մոլեկուլները գտնվում են անընդհանրապես առաջնությունը շարժման մեջ: մոլեկուլները զգալիորեն անընդհանրապես առաջնությունը շարժման մեջ:

Նրանց մեջ չեն գործում կամ գործում են շատ աննշան չափերով: Մոլեկուլները համախմբվում են միմյանց և չեն ցատկում, վորպես առաձգական գնդիկներ: գազի մոլեկուլները հարվածելով անոթի պատերին, առաջացնում են այն, ինչ վոր մենք անվանում ենք գազի ճնշում:

Չանազան կարծր մարմինների ու հեղուկների մեջ գործող տարբեր մեծություններ մոլեկուլար ուժերը պայմանավորում են նրանց մեջ յեղած մոլեկուլների դասավորություն տարբեր խտությունը: Բոլոր գազերի մեջ մոլեկուլների միջև փոխազդման ուժերը շատ թե քիչ հավասար են և մոտ են զերոյին: Դրա համար ել հավասար նեցումս յեկ բարեխառնուրյան դեպքում գազերի հավասար ծավալների մեջ միջ պարունակվում են հավասար քվով մոլեկուլներ: Մա քիմիայի չափազանց կարևոր որենքն է, վոր հայտնագործել է իտալացի գիտնական Ավոգադրոն, և փորձը նրա անունով էլ կոչվում է:

Ավոգադրոյի որենքով կարելի է ոգտվել գազային վիճակում գտնվող նյութերի մոլեկուլային կշիռները վորոշելու համար: Բնությունը յենթարկենք յերկու հավասար ծավալներ A և B, վորոնք պարունակում են միևնույն ճնշումն ու բարեխառնությունն ունեցող յերկու տարբեր գազեր: Յենթարենք՝ A ծավալի մեջ գտնվում է ջրածինը, վորի մոլեկուլային կշիռը $\text{H}_2=2$: Յերկրորդ՝ B ծավալի մեջ գտնվում է մի գազ, վորի M մոլեկուլային կշիռը պետք է վորոշել: Այս և այն ծավալների մեջ մոլեկուլների թիվը հավասար է և, յենթադրենք՝ հավասար է N-ի: Վորովհետև ջրածնի յուրաքանչյուր մոլեկուլի կշիռը $=2$ և բոլոր մոլեկուլների թիվը հավասար է N-ի, ուստի տվյալ ծավալի մեջ գտնվող ամբողջ ջրածնի կշիռը $\text{PH}=N \cdot 2$:

Ճիշտ այդպես էլ նյութի պիսի ծավալ ունեցող Չ դ գազի կշիռը՝ $\text{P}=\text{N} \cdot \text{M}$: P-ն բաժանելով PH -ի վրա գտնում ենք՝

$$\frac{\text{P}}{\text{PH}} = \frac{\text{M}}{2}$$

սակայն $\frac{\text{P}}{\text{PH}}$ հարաբերությունը ցույց է տալիս, թե տվյալ գազը միևնույն պայմաններում քանի անգամ ծանր է հավասարածավալ ջրածնից: այդ թիվը կարելի է վորոշել ուղղակի կշիռով: Այս թիվը կարելի է անվանել տվյալ գազի խտություն՝ ըստ ջրածնի, կամ ավելի պարզ՝ «խտություն ըստ ջրածնի» և նշանակել D-ով, այդ դեպքում մենք կունենանք.

$$D = \frac{\text{M}}{2}$$

այն է՝ գազի խտությունը ըստ ջրածնի հավասար է իր մոլեկուլային կշիռի կիկի, դր, վորոշելից տալով գազի մոլեկուլային կշիռը՝ M հավասար է:

$$\boxed{\text{M} = 2D}$$

(1)

այսինքն՝ ավյալ նյութի մոլեկուլային կշիռը գազային վիճակում հավասար է նրա կրկնակի խտությունը, ըստ ջրածնի: Ավոգադրոյի որոնքից բխող այդ հետևությունը հնարավորություն է տալիս պարզ ձևով վորոշելու նյութերի մոլեկուլային կշիռները: Այսպես, որինակ՝ փորձը ցույց է տալիս, վոր միևնույն բարեխառնություն և ճնշման դեպքում ջրային գոլորին 9 անգամ ավելի ծանր է հավասարածավալ ջրածնից, հետևապես՝ ջրի մոլեկուլային կշիռը հավասար է $M=2 \cdot 9=18$, վոր և համապատասխանում է H_2O բանաձևին, յեթե մեզ հայտնի չե ավյալ գազի կամ շագու խտությունը վոչ թե ըստ ջրածնի, այլ ըստ ողի (թող այդ խտությունը լինի d), այդ դեպքում, վորովհետև ողը մոտավորապես 14,5 անգամ ծանր է ջրածնից՝ $D=14,5$. d և l -ի տեղ կարելի չե գրել՝

$$M=29 \quad d \quad (II)$$

վորը հնարավորություն է տալիս վորոշելու նյութի M մոլեկուլային կշիռը, յեթե հայտնի է նրա խտությունը ըստ ողի (d):

Այդ ֆորմուլից հետևում է.

$$d = \frac{M}{29}$$

այսինքն գոյությունից յեվ գազերի խտությունն ըստ ողի հավասար է նրանց մոլեկուլային կշիռին, բաժանած 29-ի վրա: Դա հնարավորություն է տալիս ավյալ գազի կամ գոլորշու բանաձևով վորոշելու այն հարցը, թե արդյոք նա ծանր է թե թեթև է ողից և քանի անգամ. որինակ, քլորի ֆորմուլն է Cl_2 նրա համար $M=71$. այստեղից $d = \frac{71}{29} = 2,4$.

այն է՝ քլորը 2,4 անգամ ծանր է ողից: Բյուրաջրածնի բանաձևն է HCl : $M=36,5$. $d = \frac{36,5}{29} = 1,2$, այսինքն քլորաջրածինն ողից քիչ ծանր է: Վերովհետև չուրաքանչյուր նյութի գրամմոլեկուլ նրա մոլեկուլի կշիռն է գրամներով արտահայտած և յեթե ջրածնի 1 ատոմի կշիռը ընդունենք 1 գր. ($H=1$ կամ ավելի ճիշտ= $1,008$), այդ դեպքում չուրաքանչյուր նյութի գրամմոլեկուլի մեջ պարունակվում է այդ նյութի նույնքան մոլեկուլներ, վորքան ատոմներ են պարունակվում ջրածնի 1 գրամատոմի մեջ (1 գր մեջ), վորովհետև այդ վերաբերում է բոլոր նյութերին, ուստի չուրաքանչյուր նյութի գրամմոլեկուլը, ինչ վիճակում էլ վոր լինի, պարունակում է իր մեջ բոլոր նյութերի համար առանձին մոլեկուլների միևնույն թիվը: Այդ թիվը¹⁾, վոր կոչ-

¹⁾ Հասկանալի չե, վոր այդ թիվը հավասար է նաև վորևե նյութի 1 գրամատոմի մեջ պարունակվող ատոմների թվին:

վում է Ավոգադրոյի թիվը, հավասար է $6 \cdot 10^{23}$ (տես I թեմա): Հետևապես, բոլոր գազերի գրամմոլեկուլները միևնույն բարեխառնություն և ճնշման դեպքում ունենում են միևնույն ծավալը: O_2 և 1 մթնոլորտ (սնդիկի սյան 760 մ. մ.) ճնշման դեպքում չուրաքանչյուր նյութի գրամմոլեկուլը գազային վիճակում ունենում է 22,4 լիտր ծավալ. իմաստալով այդ թիվը¹⁾, միշտ էլ կարելի չե հաշվել վորևե գազի 1 լիտրի կշիռը, յեթե միայն հայտնի չե նրա բանաձևը, այսպես, որինակ՝ քլորի Cl_2 գրամմոլեկուլը= 71 գրամի, վորովհետև նա 22,4 լիտր է գրավում. ուստի 1 լիտր քլորի կշիռը O^0 -նում է մեկ մթնոլորտ ճնշման վեպքում:

$$P = \frac{71}{22,4} = 3,17 \text{ գ}$$

կատարեցիք հետևյալ վարժությունները.

1. Իմանալով ֆոսգենի՝ $COCl_2$ ֆորմուլը՝ գտեք այդ գազի 1 լիտրի կշիռը:
2. Գտեք նույնպես հետևյալ գազերի 1 լիտրի կշիռը՝ քլորաջրածնի՝ HCl , ածխաթթու գազի՝ CO_2 , ծծմբազազի՝ SO_2 : Ատոմակշիռները վերցրեք 1 թեմայի աղյուսակից:

Տվյալ քանակով վերցրած գազի վիճակը վորոշե, յեթե հայտնի չե յերեք մեծություններից յերկուսի՝ նշանակությունը՝ t (բարեխառնությունը), p (ճնշումը), v (ծավալը): Դա նշանակում է, վոր յեթե նշված յերեք մեծություններից յերկուսը հայտնի չեն, ապա դրանով խսկ յերորդն արգեն ճիշտ վորոշված է: Այսպես, որինակ՝ յեթե հայտնի չե գազի ավյալ մասսայի (1 գ.) t -ն և p -ն, ապա դրանով վորոշված է և նրա ծավալը՝ v -այն ծավալը, վոր բռնում է 1 գ. գազը՝ ավյալ t և p ժամանակ գազի ավյալ մասսայի ծավալը v -ն՝ իր բարեխառնության և ճնշման հետ կապող որևեքները շատ պարզ են. այդ որևեքները հետևյալներն են՝

1. Բոլլ յեվ Մարիասի որեմբը: Յեթե բարեխառնությունն անփոփոխ է, ապա գազի ավյալ մասսան սեղմելու կամ լայնանալու դեպքում ծավալը փոխվում է հակառակ համեմատական ճնշման. յեթե ծավալը մեծանում է միքանի անգամ (որինակ՝ 3 անգամ), ապա ճնշումն

¹⁾ Մոլեկուլային ծավալը $VM=22,4$ լ. = $22,400$ խ. ս. կարելի չե գտնել հետևյալ կերպ՝ գազերի կինետիկ թեորյան (դա այն գիտություն է, վոր ուսումնասիրում է գազային վիճակի որևեքները և ընդունում է գազը վորպես անընդհատ շարժվող մոլեկուլների հավաքածու) հնարավորություն և տալիս անուղղակի յեղանակներով հաշվելու վորևե գազի 1 խ. ս. մեջ գտնվող մոլեկուլների թիվը նորմալ պայմաններում ($t=0^\circ C$ և ճնշումը= $սնդիկի$ սյան 760 մմ): Այդ թիվը= $2,7 \cdot 10^{19}$ և, Ավոգադրոյի որևեքի համաձայն, բոլոր գազերի համար էլ նույնն է: Այժմ հեշտ է ըմբռնել, վոր $VM = 2,7 \cdot 10^{19} = 2,24 \cdot 10^4 = 22400$ խ. ս.:

եւ փոքրանում ե նույնքան անգամ: Հասկանալի յե, վոր Բոյլ և Մարիոտտի որինքը կարելի յե արտահայտել հետեւյալ համեմատութեան հավասարումով.

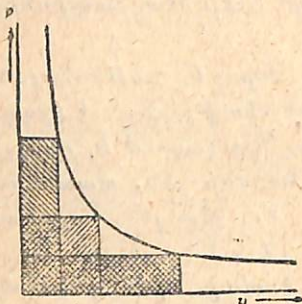
$$\frac{\text{սկզբնական ծավալ} = \text{վերջնական ճնշում}}{\text{վերջնական ծավալ} = \text{սկզբնական ճնշում}}$$

կամ
$$\frac{v_0}{v_1} = \frac{p_1}{p_0}$$

կամ թե չե՝ նկատի ունենալով, վոր լուրջաքանչուր համեմատութեան ներսի անդամների արտադրյալը հավասար ե զրոսի անդամների արտադրյալին՝

$$p_1 v_1 = p_0 v_0$$

դա նշանակում ե, վոր անփոփոխ բարեխառնութեան զեպքում, ինչպես ել վոր փոխվելու լինի գազի տվյալ մասսայի ծավալը, ծավալ ե, և նրա համապատասխան ճնշման արտադրյալն անփոփոխ մեծութունն ե: Գրաֆիկ ձևով Բոյլ և Մարիոտտի որինքը պատկերացվում ե կորով



Նկ. 84 t^0 բարեխառնութեան զեպքում գազի տվյալ մասսայի ճնշման կախումը ծավալից:

(Նկ. 84), վոր կոչվում ե Եփպերբուա: Արցիսս առանցքի վրա նշանակված ե ծավալը, իսկ որդինատ առցնցքի վրա՝ ճնշումը: Կորը ցույց ե տալիս, վոր ամենափոքր ճնշման զեպքում գազը միշտ ել լայնանում և ընդունում ե ամենամեծ ծավալը. ընդհակառակը, գազի ծավալը սեղմելիս, խիստ փոքր չափերի հասնելու համար՝ պահանջվում ե խիստ բարձր ճնշում:

2. Գեյ-Լյուսակի որինքը կայանում ե նրանում, վոր բոլոր գազերն անփոփոխ ճնշման զեպքում 1^0C տաքացնելիս ավելացնում են իրենց ծավալը միևնույն մեծութեամբ՝ ի-

րենց 0^0 -նում յեղած սկզբնական ծավալի $\frac{1}{273}$ -ով (v_0)՝ Հետևապես, յեթե գազի ճնշումն անփոփոխ ե, գազի տվյալ մասսայի ծավալի աճումն ուղիղ համեմատական ե բարեխառնութեան աստիճանին և յուրաքանչյուր 1^0C ծավալն աճում ե $\frac{1}{273} v_0$. հետևապես՝ $t^0\text{C}$ ժամանակ

$$\text{ծավալը} = \text{սկզբնական } 0^0\text{-նում} + \left(\text{սկզբնական ծավալի } \frac{1}{273} \right) \times t$$

$$vt = v_0 + \frac{1}{273} v_0 \cdot t$$

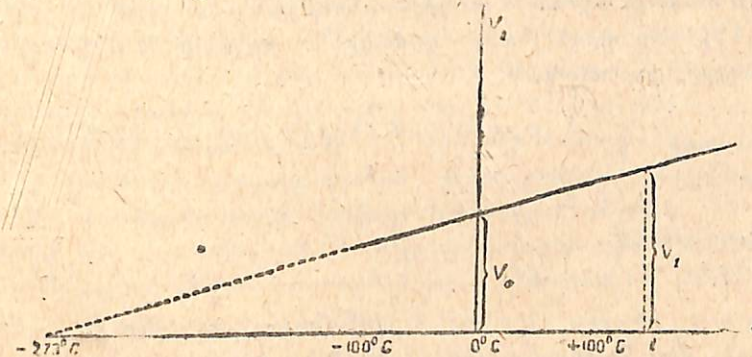
կամ թե չե, v_0 (ընդհանուր բազմապատկիչը) փակագծերից դուրս բերելով՝

$$vt = v_0 \left(1 + \frac{1}{273} \cdot t \right)$$

ե ջերմաստիճան ունեցող vt գազի ծավալի փոփոխութունը, Գեյ-Լուսակի որինքի համաձայն, գրաֆիկ ձևով պատկերացվում ե ուղիղով Նկ. 85 (աբցիսս առանցքը՝ t որդինատ առանցքը՝ vt). յեթե գազը սառեցնենք, այդ զեպքում ևս յուրաքանչյուր աստիճանում նրա ծավալը կփոքրանա $\frac{1}{273} v_0$ -ով, Մեր հավասարումը ցույց ե տալիս, վոր

յեթե այնպիսի ցածր ջերմաստիճաններում (t^0), ինչպիսին ե $t = -273^0\text{C}$, գազը յենթարկվեր Կել-Լյուսակի որինքին, այդ զեպքում յեթե ($t = -273^0\text{C}$ -նին), գազի ծավալը կդառնար 0, իրոք $v_{-273^0} = v^0 \left(1 + \frac{1}{273} (-273) \right) = v_0 \left(1 - \frac{273}{273} \right) = 0$: -273^0C ջերմաստի-

ճան, վոր ամենացածրն ե բոլոր հնարավոր t^0 -ից, իրականութեան մեջ



Նկ. 85. Գազի տվյալ մասսայի ծավալի փոփոխութունը ջերմաստիճանների փոփոխվելու զեպքում, յերբ ճնշումն անփոփոխ ե (Գեյ-Լյուսակի որինքը):

չի կարող ստացվել: Դա անվանվում ե բարեխառնութեան բացարձակ զերո: Այն բարեխառնութունը, վոր հաշվում են ցելսիուսի սովորական աստիճաներով, սակայն վոչ թե սառուցի հալման կետից (0^0C), այլ բացարձակ զերոյից, այսինքն՝ -273^0C -ից, կոչվում ե բացարձակ բարեխառնութուն և նշանակվում ե T -ով. հասկանալի յե, վոր բացարձակ բարեխառնութունը T շատ պարզ կերպով կապված ե ցելսիուսի հետ (հաշված 0^0C -ից.

$$T = t + 273^0 \quad t = T - 273^0.$$

Այսպես, որինակ, 0°C ջերմաստիճանը բացարձակ տախտակում կլինի

$$T = 0 + 273 = 273,$$

իսկ 100° կետը բացարձակ տախտակում կլինի.

$$T = 100 + 273 = 373,$$

Գեյ-Լյուսակի որենքի արտայտույթյան մեջ t -ի փոխարեն $T - 273 = t$ դնելով ստանում ենք.

$$vT = v_0 \left(1 + \frac{T - 273}{273} \right),$$

$$vT = \frac{v_0}{273} \cdot T.$$

Այն է՝ vT գազի ծավալն աճում է ուղիղ համեմատական՝ բացարձակ T բարեխառնությունը:

Բոյլ-Մարիոտի և Գեյ-Լյուսակի որենքները դժվար չէ արտահայտել մեկ ընդհանուր հավասարումով, վորը կապված է գազի ավալ մասսայի ծավալի ճշման և բարեխառնության հետ. դրա համար պատկերացնենք մեզ գազի չեքք վիճակը. 1) նորմալ, 2) միջանկյալ և 3) վերջնական — կամայական.

Գեյ-Լյուսակի որենքը	1.	$p_0 = 760$ մմ սնդիկի սյան $T_0 = 273^{\circ} (t^{\circ} = 0^{\circ}\text{C})$	v_0	
		2.	p_0	T
Բոյլ-Մարիոտի որենքը	3.	p	T	v

ընդվորում, ինչպես յերևում է, միջանկյալ դրությունն այնպես է ընտրված, վոր հնարավոր լինի 1-ից 2-ին անցնել, ոգտվելով գազային որենքներից մեկով, որինակ՝ Գեյ-Լյուսակի որենքով, իսկ յերկուսից — 3-ին՝ մյուս, որինակ՝ Բոյլ-Մարիոտի որենքով: Հետևապես, կգրենք $1 \rightarrow 2$ անցումը, ճնշումը մնում է նախկին P^0 .

$$v = v_0 \frac{T}{273}$$

$2 \rightarrow 3$ անցումը, $T =$ անփոփոխ $p_0 v_1 = p v$. այս վերջին հավասարության մեջ կարելի չէ դնել նախորդից v^1 -ն: Այդ դեպքում կստանանք.

$$\frac{p_0 v_0}{273} = \frac{p v}{T}$$

այսինքն, մենք տեսնում ենք, վոր գազի ավալ մասսայի համար $\frac{p v}{T}$ հարաբերությունը բոլոր վիճակներում անփոփոխ է և կախված չէ

d, T և v -ից: Գազի բոլոր յերկու վիճակների համար կարելի չէ գրել

$$\frac{p_1 v_1}{T_1} = \frac{p_2 v_2}{T_2} = \frac{p_0 v_0}{273} \quad (1)$$

անփոփոխ մեծություն $\frac{p_0 v_0}{273}$ -ը նշանակելով R , միշտ էլ կարելի չէ գրել

$$\frac{\text{ճնշում} \times \text{ծավալ}}{\text{բացարձակ. բարեխառնություն}} = \text{անփոփոխ մեծություն}$$

կամ $\frac{p v}{T} = R =$ անփոփոխ են:

Այս հավասարումը, վոր կապում է միմյանց հետ գազի վիճակը վորոշող չեքք մեծություններ՝ ծավալը v , ճնշումը p և բացարձակ բարեխառնությունը T , կոչվում է Կլապեյրոնի հավասարություն:

Յեթե վերցնենք տարբեր գազերի 1-ակտն գրամմոլեկուլ, այդ դեպքում բոլոր գազերի համար անփոփոխ մեծություն $R = \frac{p_0 v_0}{273}$ կլինի

միանման, վորովհետև Ավոգադրոյի որենքի համաձայն, 0°C -ում ($T = 273^{\circ}$) և նորմալ ճնշման $p_0 = 760$ մմ. դեպքում բոլոր գազերի 1 գրամմ լեկուլի գրաված v_0 ծավալներ նույնն են և հավասար, և, ինչպես մենք տեսանք, բոլոր գազերի համար հավասար են $22,4$ լիտրի:

Կլապեյրոնի հավասարումը (1) մեծ դեր է խաղում քիմիական հաշիվների ժամանակ. գազերը կշեղու փոխարեն չափում են նրանց ծավալները. իմանալով գազի ծավալը (v) ավալ ճնշման (p) և բարեխառնության (T) ժամանակ, կարելի չէ վորոշել նրա կշռաքանակը, ոգտվելով Կլապեյրոնի հավասարումից (1), և, հատկապես, մենք կարող ենք գրել՝

$$\frac{p v}{T} = \frac{p_0 v_0}{273}$$

այստեղից

$$v_0 = \frac{p \cdot v}{p_0} = \frac{273}{p_0} \cdot p \cdot v$$

իսկ յեթե իմանանք գազի նորմալ ծավալը v_0 կամ, ինչպես ասում են, գազը բերենք նորմալ վիճակի, ախ դեպքում հեշտությունը կարող ենք գտնել գազի մասսան գրամներով. գազի գրամմոլեկուլը (M գ.) նորմալ պայմաններում կգրավի $22,4$ լիտր, իսկ վորոնելի կշռային քանակությունը (X գ.) բռնում է v_0 լիտր. կազմում ենք համեմատություն.

$$\begin{array}{l} M \text{ գ.} \text{-----} 22,4 \text{ լ.} \\ X \text{ գ.} \text{-----} v_0 \text{ լ.} \end{array}$$

$$\frac{X}{M} = \frac{v_0}{22,4}$$

վորտեղից մենք գտնում ենք

$$X = M \frac{v_0}{22,4}$$

այսպես, լեթե մենք ունենք $v = 525$ խ. ս, $\mu = 0,525$ լիտր ծավալ ունեցող քլոր՝ սենյակի բարեխառնության 20°C ($T = 273 + 20 = 293^\circ$ բացարձակ) և 720 մմ. ճնշման դեպքում, մենք կարող ենք գտնել քլորի կշռաքանակը գրամներով: Նախ՝ ծավալը նորմալի վերածելով՝ գտնում ենք.

$$v_0 = \frac{720 \cdot 0,525 \cdot 273}{293 \cdot 760}$$

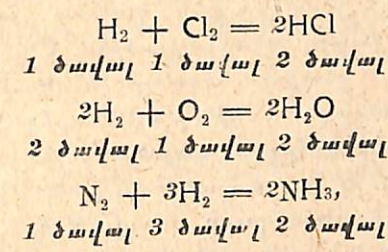
այս պ վորովհետև քլորի գրամմոլեկուլը $M = 71$ գ. ստանում ենք՝

$$X = 71 \frac{v_0}{22,4} = \frac{71 \cdot 720 \cdot 0,525 \cdot 273}{22,4 \cdot 293 \cdot 760}$$

Մեր կողմից քննության առնված լերեք գազային որինքները— Ավազադրոջի, Բոլլ-Մարիոտտի և Գեյ-Լյուսակի—չափազանց ուղիղ են միայն այսպես կոչված իդեալական գազի համար, վորի մոլեկուլները, համեմատած միջմոլեկուլային տարածության հետ՝ չափազանց մանր են և նրանց միջև վոչ մի ուժ չի ազդում: Ինչպես մենք տեսանք, բոլոր գազերն ու գոլորշիները բավականաչափ բարձր բարեխառնության և փոքր ճնշման դեպքում, ընդհուպ մոտենում են այն դրություն, վորը կոչվում է իդեալական գազ. այդ պատճառով մեր ուսումնասիրած գազային որինքները նման պայմաններում կիրառելի լին բավական լավ մերձեցմամբ: Իսկ լեթե գազն ուժեղ կերպով սուսանենք և ճնշենք, այն է՝ լեթեթարեկենք բարձր ճնշման, այդ դեպքում յուրաքանչյուր գազ աստիճանաբար կմոտենա հեղուկ գրություն և վերջի վերջո «կհեղուկանա», այսինքն կդառնա հեղուկ: Այդ պատճառով շատ ցածր T ի և բարձր p -ի դեպքում գազերի վերաբերմամբ արդեն չի կարելի կիրառել վերոհիշյալ լերեք որինքները. շեղումներն այդ որինքներին շատ մեծ չափերի լին հասնում: Յեթե ավել քիմիական սեպիցիան տեղի յե ունենում գազերի միջև և առաջանում են գազային պրոդուկտներ, այս ամեն մի գազի յուրաքանչյուր գրամմոլեկուլին համապատասխանում է միևնույն ծավալը: Վորովհետև սեպիցիայի մեջ կարող են մտնել և սեպիցիայի ընթացքում կարող են ստացվել գազերի մոլեկուլներ միայն անբողջական թվեր, այս ամենք կարող ենք արտահայտել «գազային միջավայրում կատարվող սեպիցիաների ծավալային հարաբերությունների որինքը հետևյալ ձևով. Թեպիցիայի ընթացում

նիագիրող յեվ usացվող գազերի ծավալները հարաբերում են միմյանց, վորպես պարզ ամբողջական րվեր:

Սա Գեյ-Լյուսակի, այսպես կոչված՝ ծավալային որինքն է: Վորպես որինակ՝ քննության առնենք HCl ի (քլորաջրածնի), ամոնիակ՝ NH_3 ի և ջրային գազի՝ H_2O առաջանալու սեպիցիաները իրենց տարրերից, հիշելով, վոր պարզ նյութերի գազային մոլեկուլներին յուրաքանչյուրը սովորաբար բաղկացած է յերկուս ատոմից՝

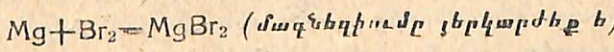


ինչպես յերևում է, վերջին յերկու սեպիցիաներին ուղեկցում է ուժեղ սեղմում:

ԲՐՈՄ: Ատոմակշիտը՝ $\text{Br} = 80$:

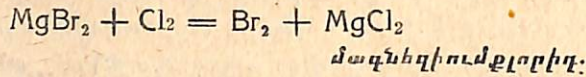
Բրոմն իր հատկութուններով քլորին նման մի տարր է, այդ յերկուսն էլ պատկանում են «հալոգեններ» (կոչվում են նաև հոլոբիդներ) կոչվող էլեմենտների խմբին: «Հոլոգեններ բառը հունարեն բառ է և նշանակում է աղածիններ: Անունը ցույց է տալիս, վոր դրանք միասնալով մետաղների հետ՝ հեշտությամբ առաջացնում են աղեր: Բրոմը ներկայացնում է իրենից մուգ, թուխ կարմրագույն, խեղդող հոտունեցող մի հեղուկ, վորի հոտը նման է քլորի հոտին, լավ լուծվում է ջրի մեջ և հեշտությամբ գոլորշիանում է: Բրոմի լուծույթը ջրի մեջ կոչվում է բրոմաջուր: Բրոմի մոլեկուլը պարունակում է յերկու ատոմ. հետևապես նրա բանաձևն է Br_2 : Բրոմի թունավորող ազդեցությունը նույնն է, ինչ վոր քլորինը, միայն՝ ավելի թյուլլ:

Փ ա Ր à 54. Բրոմի յեվ մագնեզիումի միացությունը: Ամեցեք վոր ձանոթի մեջ բրոմաջուր, զցեք նրա մեջ մի պտղունց մետաղական մագնեզիումի (Mg) փոշի և թափահարեկ մինչև հեղուկի գունատվելը, բրոմը միանում է մագնիզիումի հետ և առաջ է բերում անգույն, ջրի մեջ լուծվող մի նյութ՝ մագնեզիումբրոմիդ.



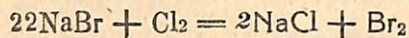
Հետևապես՝ բրոմը քլորի նման անմիջապես միանում է մետաղների հետ: Անգույն հեղուկը քամեցեք մագնեզիումի միացությունը և ավելացրեք վրան քլորաջուր, հեղուկը դեղնում է. դեղին գույնը խիստ

նորագրած բրոմաջրի գույնն է, հետևապես, քլորի ազդեցութեան տակ մագնեզիումը բրոմիդից անջատվեց բրոմը: Բլորն ավելի մեծ խնամակցութուն ունի մետաղների հետ, քան թե բրոմը. առաջինն արտադրում է յերկրորդին և փոխարինում նրան՝



Փ ո Ր Ա 55: Բրոմի յուծելիությունը ծծմբածխածնի մեջ, Փորձանոթի մեջ բրոմաջուրը նորագրեք ջրով այնքան, վոր նա ընդունի դեղին գույն. ավելացրեք վրան մի կաթիլ ծծմբածխածին, CS_2 (լարորատորիայում ծծմբածխածին չլինելու դեպքում կարելի չի ոգտվել բենզոլով, կամ քլորոֆորմով) և խառնուրդն ուժգին թափահարեցեք—ջուրը կգունատվի, իսկ ծծմբածխածինը կհերկվի դարչնագույն: Հետևապես, բրոմը ծծմբածխածնի մեջ ավելի լավ է լուծվում, քան թե ջրի մեջ:

Փ ո Ր Ա 56: Բրոմի արտադրումը Բյարսի Ածեցեք փորձանոթի մեջ նատրիումբրոմիդի (NaBr) լուծույթ և ավելացրեք վրան մի կաթիլ ծծմբածխածին ու քլորաջուր: Թափահարեցեք խառնուրդը,—ծծմբածխածինը կհերկվի դարչնագույն: Հետևապես, նատրիումբրոմիդից անջատվեց ազատ բրոմը և լուծվեց ծծմբածխածնի մեջ:



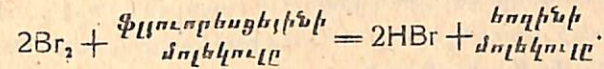
Բրոմի հատկութիւնները, Բրոմը մեծ խնամակցութուն ունի մետաղների և ջրածնի հետ, վորոնց հետ նա միանում է անմիջապես: Ըստ ջրածնի, նա միարժեք է: Սակայն նրա խնամակցութիւնն ավելի թույլ է, քան թե քլորինը: Ջրածնի հետ լույս տեղում նա չի պայթում և առանց տաքացնելու էլ նրա հետ նա չի միանում. մետաղների և ջրածնի միացութիւններից նա արտադրում է քլորով: Միանալով ջրածնի հետ, բրոմն առաջ է բերում բրոմաջրածին՝ HBr գազը, վորի ջրային լուծույթը թթվի հատկութիւններ ունի և կոչվում է բրոմաջրածնական թթու. վերջինը նման է աղաթթվի: Թթվածնի հետ բրոմն անմիջապես չի միանում, սակայն գոլութիւն ունեն նրա թթվածնային միացութիւնները, վորոնք ստացվում են անուղղակի ճանապարհներով:

Ռազմա քիմիական գործում բրոմն այն նշանակութիւնն ունի, վոր նրանից պատրաստում են բազմաթիւ թ. ն.

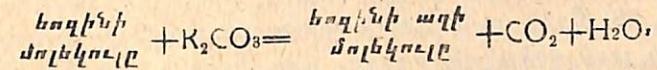
Քլորի ներգործութիւնը բայասութիւնը Ֆլուորեսցեցիլի քրվի վրա: Քլորի ազդեցութիւններից Ֆլուորեսցեցիլի թղթի կարմիրը բացատրվում է նրանով, վոր քլորն ընդհանրապես ընդունակութիւն ունի բրոմի մետաղային միացութիւններից բրոմն արտադրելու: Ֆլուորեսցեցիլի թուղթը պարունակում է Ֆլուորեսցեցիլի (դեղին ներկ), KBr , K_2CO_3 և գլիցերին (խոնավութիւնը պահպանելու համար): Քլորն ազդում է KBr -ի վրա հետևալ հավասարումով:



Անջատվող ազատ բրոմն ազդում է ֆլուորեսցեցիլի վրա, փոխանակում է նրա ջրածինը և դրանով դարձնում է նրան կարմիր ներկ՝ «եռզին». փոխանակված ջրածինը միանում է բրոմի մյուս ատոմների հետ և առաջ բերում բրոմաջրածին HBr ՝



Եռզինը թթու հատկութիւններ ունի. դրա համար էլ նա ունակցայի մեջ է մտնում ալկալիական հատկութիւններ ունեցող պոտաշի K_2CO_3 հետ և փոխարինելով իր թթվային ջրածինը կալիումով, առաջացնում է աղ՝



Եռզինի աղերն ավելի վառ կարմիր գույն ունեն, քան ինքը՝ եռզինը:

Բրոմի քրվածնային միացութիւնները: Բրոմի թթվածնային միացութիւններից հայտնի չեն՝

HBrO — հիպոբրոմային թթու

HBrO_2 — բրոմաթթու

HBrO_3 — պերբրոմաթթու

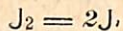
սրանք ավելի չեն կայուն, քան քլորի համապատասխան թթուները: Պերբրոմաթթվի բանաձևը, վոր նման է պերքլորաթթվի բանաձևին, ցույց է տալիս, վոր բրոմի ամենաբարձր արժեքականութիւնը, ըստ թթվածնի, հավասար է յոթի:

Բրոմը բնութայն մեջ: Բրոմը պատահում է բնութայն մեջ իբրև նատրիում բրոմիդ, վոր ուղեկցում է նատրիումքլորիդին ծովի ջրի մեջ, հանքային աղբյուրներում և աղաքարերի խավերում:

ՅՈՒ. Ատոմակշիւրը $J=127$.

Յողը նույնպես հալոգենների խմբին պատկանող տարրերից մեկն է: Նա ներկայացնում է իշինից մուգ գորշագույն, գրեթե սև գույնի բլուրեղներ, վորոնք ունեն մետաղական փայլ: Նրա գոլորշիների խտութիւնը ցույց է տալիս, վոր յողի մոլեկուլը բաղկացած է յերկու ատոմից ($M=2D$ բանաձևի հիմունքով), վոր համապատասխանում է J_2 բանաձևին: Սակայն ջերմաստիճանը բարձրացնելիս, յողի գոլորշիների խտութիւնը պակասում է և վերջինս 1500°C -ում դառնում է մնայուն և հավասար սկզբնականի կիսին: Հետևապես՝ ջերմաստիճանը բարձրացնելիս, յողի մոլեկուլը կիսվելով բաժանվում է 2 ատոմի շղիսոցվում է:

Այդ պատճառով, 1500°C-ից բարձր բարեխառնության ժամանակ մոլեկուլային կշիռը համապատասխանում է J բանաձևին՝



Փ ո ռ ձ 57: Յոդի սուլֆիդացիան (վերացումը: Դրեք փորձանոթի մեջ յոդի միջանի բյուրեղիկներ և տաքացրեք փորձանոթի հատակը: Ի՞նչ է նկատվում: Յոդն ընդունակութուն ունի տաքացնելիս՝ կարծր վիճակից անմիջապես գազային փոխվելու, առանց հեղուկ դառնալու: Կարծր վիճակից գազային փոխվելը կոչվում է սուբլիմացիա (վերացում, վերամբարձում): Յոդը տաքացնելիս սուբլիմվում է յոդի գոլորշիները սառեցնելիս, փորձանոթի վերի մասում անմիջականորեն փոխվում են կարծր վիճակի:

Փ ո ռ ձ 58: Յոդի յուժույթների պատրաստումը: Չորս փորձանոթներում դրեցեք յոդի մեկական փոքրիկ բյուրեղիկ և անցեք մեկի մեջ ջուր, մյուսի մեջ՝ սպիրտ, յերրորդի մեջ՝ կալիումյոդիտի (KJ) լուծույթ և չորրորդի մեջ՝ ծծմբածխածին: Թողեք, վոր յոդը լուծվի այդ հեղուկներին մոջ. տաքացրեք այն փորձանոթները, վորոնց մեջ լուծելիությունը շատ դանդաղ է ընթանում: Դիտեցեք տարբեր լուծիչների մեջ լուծվելու համեմատական արագությունը և լուծույթի գույնը: Կազմեցեք հետևյալ աղյուսակը՝

Լուծույթի գույնը			
Լուծիչները լուծելիություն նվազման կարգով			

Անգույն լուծիչներին տարբեր գույնավորում պարու ընդունակությունը յոդի առանձնատկությունն է կազմում: Յոդի լուծույթի գույնը կախված է վոջ միայն իրեն՝ յոդից, այլև անգույն լուծիչից: Յոդի լուծույթը ջրի մեջ կոչվում է «յոդաջուր»:

Փ ո ռ ձ 59: Ոսլայի գուճավորումը յոդով: Պատրաստեցեք յոդաջուր, դնելով փորձանոթի մեջ յոդի մի փոքրիկ բյուրեղիկ և լուծելով այն ջրի մեջ՝ տաքացնելով: Մյուս փորձանոթի մեջ գցեցեք մի պտղունց ոսլա, անցեք $\frac{1}{2}$ փորձանոթ ջուր և չեռացրեք ջուրն այնքան ժամանակ, վոր ոսլան տարածվի և ստացվի համահավասար պղտոր հեղուկ: Ոսլան ջրի մեջ չի լուծվում, ջրի հետ տաքացնելիս, նա ուռչում է, սպունգի պես ծծելով իր մեջ ջուրը և տարածվում է ամբողջ փորձանոթի մեջ: Այդ ուռած և իր մեջ ջուրը ծծած ոսլան կոչվում է ռոսլայի շոն» (կլիստեր): Նայած ջրի միջի ոսլայի քանակությունը, նշա կոնսիստենցիան (թանձրությունը) փոխվում է, սկսած խիստ դուրբաշաբժ հեղուկից մինչև թանձր շոնը: Սառեցնելով պատրաստած ոսլայի

շոնը, վրան քիչ յոդաջուր ենք ավելացնում—ամբողջ հեղուկը ներկվում է կապույտ գույնով՝ յոդը ոսլայի հետ միացման ևեակցիա չէ տալիս՝ առաջացնելով կապույտ գույնի նյութ: Ոսլան յոդի համար ծառայում է իբրև «ինդիկատոր» (ցուցիչ), այսինքն՝ Ոսլայի ոգնությունը կարելի է հայտածել յոդը: Ընդհակառակը՝ յոդն ոսլայի համար ծառայում է իբրև ինդիկատոր:

Փ ո ռ ձ 60: Ջրի միջից ծծմբածխածնով յոդ դուրս բերելը: Ածեցեք $\frac{1}{4}$ փորձանոթ յոդաջուր, ավելացրեք վրան մի կաթիլ ծծմբածխածին և թափահարեցեք, — ջուրը կգունատվի, իսկ ծծմբածխածինը կնեղվի մանուշակի գույնով Բացատրեցեք այդ լերևութը:

Փ ո ռ ձ 61: Յոդի արձանդումը կալիումյոդիտից՝ Բյուրով յեվ բրմով: Ածեցեք փորձանոթի մեջ կալիումյոդիտի լուծույթ և մի կաթիլ ծծմբածխածին, ավելացրեք քլորաջուր և թափահարեցեք: Ի՞նչ է նկատվում: Բացատրեցեք և գրեցեք հավասարում: Կատարեցեք նույնը՝ քլորաջուրը՝ փոխելով բրմաջուրով: կրկնեցեք նույնը քլորաջուրով և բրմաջուրով ծծմբածխածինը փոխարինելով ոսլայի շոնով:



Այս ևեակցիաներով է բացատրվում քլորի ազդեցությունը յոդոսայի թղթի վրա:

Յոդի հատկությունները: Յոդը թույլ է լուծվում ջրի մեջ, ավելի լավ լուծվում է սպիրտի և կալիումյոդիտի լուծույթի մեջ, լավ է լուծվում ծծմբածխածնի մեջ: Նայած լուծիչին՝ յոդի լուծույթների գույնը տարբեր է լինում. այսպես, ջրային լուծույթը դեղին գույն է ունենում, սպիրտայինը՝ դարչնագույն, կալիումյոդիտի լուծույթները՝ կարմիր, ծծմբածխածնի մեջ՝ մանիշակագույն: Բժշկության մեջ «յոդի տինկտուրա» անունով գործածվում է յոդի 10% նոց սպիրտային լուծույթը: Տաքացնելիս յոդն առանց հալվելու սուբլիմվում է: Յոդը միանում է ջրածնի հետ միայն խիստ բարձր ջերմաստիճաններում և այն ել վոջ լրիվ կերպով (միում է ազատ յոդի և ազատ ջրածնի մի վորոշ տոկոս), առաջացնելով յոդաջուր (HJ), գազը, վորի ջրային լուծույթը թթվի հատկություններ ունի: Մետաղների հետ յոդը միանում է անմիջապես, սակայն մետաղների և թե ջրածնի միացություններից նա արտամղվում է բրմով և քլորով: Անմիջապես թթվածնի հետ յոդը չի միանում, սակայն նա ունի թթվածնային միացություններ:

Ռազմա քիմիական գործում յոդը ծառայում է իբրև նյութ, թ. ն. պատրաստելու համար:

Յոգի քրվածնային միացությունները: Յոգի թթվածնային միացու-
թյուններից հայտնի չեն՝

J_2O_5 չողպենտոքսիդ

HJO_3 —չողաթթու

HJO_4 —պերյոդաթթու:

Բոլոր յերեք միացութունները կարծր բյուրեղային նյութեր են, բավականին կալուն են չոր վիճակում պահելիս, սակայն ունեն
ոքսիդացնող հատկութուններ: Իսկ աղերն առաջանում են, բրոմի և
քլորի համապատասխան միացութունների նման, աղքելով ավալինի-
րի վրա յողով:

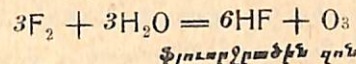
Յոգը բնության մեջ: Յոգը, իբրև նատրիումյոդիտ և մագնեզիում-
յոդիտ, ծովի ջրերում և աղի լճերում ուղեկցում է նատրիումբրոմիդին
և նատրիումքլորիդին և, բացի դրանից, պատահում է Ջիլիի բորակի
(սալպետրի) հանքերում: Ծովի և լճի ջրերում նրա տոկոսային պա-
րունակութունն այնքան չնչին է, վոր այդտեղից անմիջապես չող
չի կարելի ստանալ, սակայն ծովում ապրում են ջրմուռներ. իսկ բույ-
սերը, ինչպես ցամաքային, այնպես ել ջրային, «կլանելու ընտրողա-
կան ընդունակութուն» ունեն, այն է՝ հողից կամ ջրից նրանք կլա-
նում են աղերը վոչ այն համեմատութամբ, վորով գտնվում են նրանք
այնտեղ, այլ բույսերի կարիքի աստիճանի համեմատ: Ջրում թե հո-
ղում, ինչքան ել շատ լինեն բույսերի համար անպեսք նյութերը,
նրանց կողմից չեն կլանվում: Ընդհակառակը, ինչքան ել չնչին
լինեն բույսերին պետքական նյութեր, նրանց կողմից կլանվում են:
Յոգն անհրաժեշտ է ծովային ջրմուռների դարգացման համար. դրա
համար ել, չնայած ծովի ջրի մեջ նատրիումյոդիտի չնչին քանակին,
նա ուժեղ կերպով կլանվում է ծովային ջրմուռների կողմից և կուտակ-
վում նրանց մեջ: Ջրմուռներն այրելիս՝ նատրիումյոդիտն անցնում է
մոխրի մեջ, վորտեղից և դուրս է հանվում:

ՖլՈՒՈՐ: Ատոմակշիռը $F=19$

Ֆլուորի հատկությունները: Ֆլուորը ևս պատկանում է հալոգեննե-
րի խմբին. դա ամենափոքր ատոմակշիռ ունեցող հալոգենն է: Նրա
մոլեկուլի սեջ պարունակվում են 2 ատոմներ. հետևապես՝ նրա բանա-
ձևն է F_2 : Նա ներկայացնում է իբրևից մի գազ, վորն ունի թույլ
կանաչ դեղնավուն գույն և խիստ խեղդող հոտ: Նա հսկայական քիմիա-
կան ենթերդիա և մեծ խնամակցութուն ունի բոլոր տարրերի հետ,
բացի թթվածնից: Մասնավանդ ագա՝ կերպով ֆլուորը միանում է մե-
տաղների հետ: Ջրածնի հետ խառն՝ պայթում է նույնիսկ մութ տե-
ղությ: Գրեթե բոլոր միացութունները քայքայում է:

Փոսֆորը, ծծումբը, ածուխը, սելիցումը, նատրիումը և այլն բա-

ցավաւում են ֆլուորի մթնոլորտում և միանում են նրա հետ առանց
նախորդ տաքացնելու: Լուծվելով ջրի մեջ՝ ֆլուորը քայքայում է նրան,
միանալով նրա ջրածնի հետ՝ առաջանելով թթվածինին իբրև մի ա-
ռանձին նյութ, վոր բոզոն և կոչվում, և վորի մոլեկուլը բաղկացած
է թթվածնի յերեք ատոմից՝



Ապակյա և ճենապակյա անոթները նա մաշում է, խցաններն ած-
խացնում է նրան կարելի չի պահել միայն յերկու ազնիվ մետաղնե-
րի՝ պլատինի և մի այլ խիստ հազվագյուտ ազնիվ մետաղի՝ երիդիու-
մի խառնորդից պատրաստած խողովակների մեջ: Այս մետաղներից
լուրաքանչյուրն առանձին վերցրած՝ մաշվում է ֆլուորով, սակայն հա-
մաձուլվածքները, վորպես ընդհանուր որենք, ավելի մեծ կայունու-
թյուն ունեն, քան նրանց բաղադրիչ մասերը:

Ֆլուորը կարելի չի պահել նաև պղնձի անոթների մեջ, վորովհե-
տև նա, թեև չեռանդուն կերպով միանում է պղնձի հետ, բայց արագ
կերպով ծածկում է նրան պղինձ ֆլուորիդի շերտով: Այդ շերտը պաշտ-
պանում է պղինձը ֆլուորի հետագա ներգործութունից: Ընդհա-
կառակ, թթվածնի հետ ֆլուորը վոչ միայն անմիջապես չի միանում,
այլև չունի թթվածնային միացութուններ:

Ֆլուորը բնության մեջ: Բնության մեջ ֆլուորը պատահում է կալ-
ցիումի հետ միացած, առաջացնելով «ֆլուորպատ» կամ կալցիումֆլուոր-
իդ (CaF_2) հանքը:

Ֆլուորջրածին: Միանալով ջրածնի հետ՝ ֆլուորը առաջացնում է մի
անգույն գազ-ֆլուորաջրածին՝ (HF), վորն ունի սուր հոտ, արագ կեր-
պով լուծվում է ջրի մեջ և ջրային լուծույթի մեջ ցույց է տալիս
թթվի հատկութուններ: Նրա ջրային լուծույթը կոչվում է «ֆլուոր-
ջրածնական թթու»:

Փ ո Ր à 62: Ֆլուորջրածնի ստացումը յեվ նրա ներգործությունը ա-
պակու վրա: Վերցրեք ապակյա թիթեղը և պատեցեք նրան պարաֆի-
նի կամ մ.մի բարակ շերտով, վորի համար պետք է դնել ապակու-
վրա պարաֆինի կամ մոմի կտորը և մատներով բռնելով, թեթեղ կեր-
պով տաքացնել թիթեղը կրակի վրա: Յերբ պարաֆինը հալվելուց հե-
տո սառչի և պնդանա, մեխի ծայրով քերելով՝ գրեք կամ նկարեք նրա
վրա մինչև ապակուն հասնելը: Թիթեղի պարաֆինոտ կողմը ցած պա-
հած՝ ծածկեցեք կապարե թասը, վորի հատակին դրեք ֆլուորպատի
փոշի և ածեցեք թունդ ծծմբաթթու: Թասը թեթև տաքացրեք և ապա
դրեք ջարջի տակ: Ֆլուորապատը սեղանի մեջ է մտնում ծծմբա-
թթվի հետ փոխանակելով իր կալցիումով ծծմբաթթվի ջրածինը և ա-
ռաջ բերելով ֆլուորաջրածին՝ համաձայն հավասարումի:



Պարաֆինած թթվերը բանեցրեք ֆլուորաջրածնի վրա մոտ մեկ փամպա մատներով բռնելով այնպես, վոր պարաֆինը հալի, տաքացրեք զգուշութեամբ կրակի վրա, ֆիլտրի թղթով բռնեցեք նրան, պարաֆինի վրա նկարած նկարը կամ ձեռագիրը դուրս ե գալիս ապակու վրա, վորովհետև ֆլուորաջրածինը չազդելով պարաֆինի վրա, մաշել և ապակին այնտեղ, վորտեղ նա պարաֆինով պատած չի չեղել: Ֆլուորաջրածնի ոչնութեամբ նկարում են ապակու վրա, չափանոթների վրա նշում են նշաններ ու թվեր, թելի բաժակները դարդարում են նկարներով և այլն և այլն: Այդ նպատակի համար գազային ֆլուորաջրածնի փոխարեն ավելի հարմար ե ոգտվել նրա լուծույթով՝ ֆլուորաջրածնակա թթվով՝ վորը պահում են կաուչուկե խցաններով փակած կաուչակի սրվակների մեջ կամ ներսի կողմից պարաֆինած ապակյա անոթների մեջ:

ՀԱԼՈԳԵՆՆԵՐԻ ԽՄԲԻ ԸՆԴՀԱՆՈՒՐ ԲՆՈՒԹԱԳԻՐԸ:

Բոլոր հալոգեններն ել ունեն հետևյալ ընդհանուր հատկութունները.

- 1) Գույն:
- 2) Սուր հոտ:
- 3) Բոլորն ել լուծվում են ջրի մեջ:
- 4) Ըստ ջրածնի, միարժեք են:
- 5) Ըստ թթվածնի, յոթարժեք են
- 6) Անմիջապես միանում են ջրածնի և մետաղների հետ:
- 7) Թթվածնի հետ անմիջապես չեն միանում:
- 8) Նրանց ջրածնային միացութունները ներկայացնում են իրենցից գազեր, վորոնց ջրային, լուծույթներն ոժոված են թթվի հատկութուններով:

Յեթա հալոգենները դասավորենք ատոմական կշիռների աճման 19 35,5 80 127

կարգով F, Cl, Br, J, այդ դեպքում նշված հատկութունները կփոխվեն կանոնավոր կերպով՝ զրանցից միջանիսը կուժեղանան, իսկ մյուսները կթուլանան: Այսպես, ատոմակշռի ավելանալու հետ միասին՝ 1) գույնն ուժեղանում ե. 2) հոտը թուլանում ե, 3) լուծելիութունը ջրի մեջ պակասում ե. 4) ջրածնի և մետաղների խնամակցութունը թուլանում ե 5) թթվածնի խնամակցութունն ուժեղանում ե:

Դրա հետ միասին բարձրանում են յեռման և հալման կետերը Այդ պատճառով ֆլուորը բարեխառնութեան և ճնշման սովորական պայմաններում դժվարութեամբ հեղուկացող գազ ե, քլորը հեշտութեամբ հեղուկացող գազ ե, բրոմը հեղուկ ե, իսկ յոդը կարծր մարմին ե: Ջրածնի հետ ունեցած խնամակցութունը մետալոիդի բնորոշ հատկանիշն ե կազմում. ընդհանրապես, թթվածնի խնամակցութունը մետաղի բնորոշ հատկանիշն ե. այդ պատճառով կարելի չե ասել, վոր

հալոգենների ատոմակշիռների ավելացնելու հետ միասին աճում ե մետաղականութունը և թուլանում մետալոիդականութունը: Հալոգեններից ամենից շատ մետալոիդականութուն ունի ֆլուորը և ամենից շատ մետաղականութուն՝ յոդը:

Մետաղականութեան աճումն արտահայտվում ե յոդի վերաբերմամբ մետաղական փալլի լինեան գալով:

Խ Ե Գ Ի Ե Ե Բ

1. Ղևրքան քլորաջրածին պետք ե վերցնել իբրև ջրային լուծույթ՝ 10 գր. քլոր ստանալու համար: Դրա համար քանի գրամ 36% -նոց աղաթթու պիտի վերցնել:

2. 15 գրամ քլորը մետաղական նատրիումի հետ միացնելու դեպքում քանի գրամ նատրիումքլորիդ կստացվի (տես 1 թեմա, ատոմակշիռների աղյուսակ):

3. Վորքան բերտոլիտյան աղ կստացվի 100 գր. կծու կալիի տաք և թանձր լուծույթի ռեակցիայից՝ քլորի հետ: (Տես ատոմակշիռների աղյուսակը 1 թեմայում):

4. Ունենք 5 լիտր ջրածին 0°C և նորմալ ճնշման ներքո, ինչպիսի ծավալ կնդուժի այդ գազը՝ 15°C և 3 մթնոլորտ ճնշման ներքո:

5. Ունենք 10 լիտր քլոր՝ 2 մթնոլորտ ճնշման ներքո և 15°C. ինչպիսի ծավալ կնդուժի այդ գազը 0,5 մթնոլորտ ճնշման և 25°C ժամանակ:

6. Քանի գրամ յոդ կարող ե արտադրել կալիումյոդիդից 10 գրամ բրոմը:

7. Քանի գրամ ֆլուորաջրածին կարելի չե ստանալ 11 գրամ կալցումֆլուորիդից:

8. Վորոշեցեք թթվածնի կշիռը զրամներով, յեթե նրա 18°C-ում բռնած ծավալը $v=500$ լս. ս.-ի, 740 մ. մ. սնդկի սլան ճնշման ներքո:

9. Գտեք 1, 575 լիտր ջրածնի կշիռը 10°C և 760 մ. մ. ճնշման ներքո:

10. Գտեք 8 ըդ խնդրի պայմաններում գտնվող 10,95 լիտր թթվածնի կշիռը:

11. Գտեք կերակրի աղի տոկոսային բաղադրութունը:

12. Նորմալ պայմաններում 56 լիտր քլոր ստանալու համար վերքան նատրիումքլորիդ ե հարկավոր:

13. Ի՞նչ ծավալի քլորաջրածին կարելի չե ստանալ 48 գրամ կերակրի աղից՝ 17°C և 758 մ. մ. ճնշման ներքո:

Թ Ե Մ Ա IV

VI-ԲԴ ԽՄԲԻ ՄԵՏԱԼՈՒԳՆԵՐԸ

ԾԾՈՒՄԲ: Ատոմակշիռ՝ S=32:

Ծծումբը բնության մեջ: Ծծումբն, առաջանում է հրաբուխների ժայթքումների ժամանակ. Ուստի և նա հանդիպում է ազատ վիճակում, հրաբուխային վայրերում: Բացի դրանից, ծծումբը հանդիպում է մետաղների հետ միասին, իբրև սուլֆիդներ (ծծմբի և մետաղի միացություն): Վորովհետև ծծումբը մեծ խնամակցություն ունի մետաղների հետ, և նա նրանց մեծամասնության հետ անմիջական միացության մեջ է մտնում, ուստի սուլֆիդները հանդիսանում են մետաղների մեծամասնության սովորական հանքեր: Այդ հանքերը կոչվում են «պիրիտներ» կամ «փայլուկներ» իրենց հատուկ մետաղե փայլի պատճառով.

Ո Ր Ի Ն Ա Կ Ն Է Ր

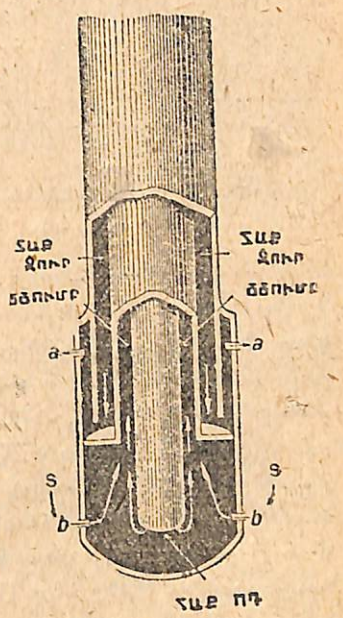
- PbS կապարափայլուկ
- Ag₂S արծաթափայլուկ
- FeS₂ ծծումբդիսուլֆիդ կամ պիրիտ
- Sb₂S₃ անտիմոնափայլուկ
- Cu₂S պղնձափայլուկ
- ZnS ցինկսուլֆիդ կամ ցինկլլացուկ:

Ծծումբը մտնում է գած (գիպս) հանքի բաղադրության մեջ՝ իբրև կալցումի ծծմբաթթվական աղ (CaSO₄), նա մտնում է նաև սպիտակուցի բաղադրության մեջ, ուստի և գտնվում է ամեն մի կենդանի օրգանիզմում: Ծծումբը պատկանում է այն տասը տարրերի թվին, վորոնք կոչվում են օրգանոգեններ, այսինքն՝ այնպիսի աարբեր, վորոնք անհրաժեշտ են օրգանիզմ առաջ բերելու համար: Այդ տարրերը հետևյալներն են՝ ածխածին (C), ջրածին (H), թթվածին (O), ազոտ (N), ծծումբ (S), ֆոսֆոր (P), կալիում (K), կալցիում (Ca), մագնիզիում (Mg) և լեռկաթ (Fe):

Ծծմբի արդյունահանության յեղանակները: Ծծումբը չի ստացվում իր միացություններից: Հանքերից արտահանվում են մետաղները, ըստ

վորում այրվում, սպառվում է ծծումբը: Ստացվում է միմիայն ազատ ծծումբը: Վորովհետև ծծումբը խառնված է հողի հետ, ուստի և անհրաժեշտ է գտել, մաքրել այն:

Ամերիկայում ծծմբի արդյունահանությունը և գտումը տեղի յեն ունենում միաժամանակ՝ Փրաչի յեղանակով: Փորման ոգնությունը մինչև ծծմբի այն շերտերը, վորոնք սովորաբար ձգված են լինում 150—250 մետր խորությունը, դրվում է առանձին ողակներից բաղկացած յերկաթե խողովակ: 25 սմ. տրամագիծ ունեցող այդ խողովակի ներսն անց է կացված մի այլ խողովակ, իսկ վերջինիս մեջ՝ մի յերրորդը ևս: Բոլոր այդ յերեք խողովակները դասավորված են միմյանց նկատմամբ համակենտրոն ձևով: Արտաքին և միջին խողովակների միջանկյալ տրածությունն մեջ ճնշման միջոցով մոտ 170°C դերտաքայրած ջուր է թողնվում: Ե բացվածքով ջուրը հասնում է ծծմբին և հալում է այն: Հալած ծծումբը Ե բացվածքով անցնում է միջին խողովակը, վերջինիս ստորին լայնացած մասը (արտաքին խողովակն այդ տեղում չի շարունակվում, ինչպես այդ յերևում է 86-րդ նկարում):

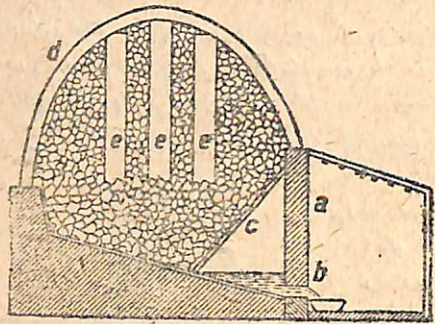


Միաժամանակ ներքին խողովակը թողնվում է տաք ճնշված ոդ, վորը դուրս է մղում հալված ծծումբը տաք ջրի հետ միասին մինչև ներքին խողովակների միջանկյալ տրածություն մեջ և վեր բարձրացնում հալաքարկղերը, վորոնց մեջ ծծումբը հովանում է և պաղում: Փրաչի յեղանակով արդյունահանված ծծումբը շատ մաքուր է, նա պարունակում է մինչև 99,5% մաքուր ծծումբ:

Սիցիլիայում մինչև որս պահպանվել է ծծմբի գտման նախնական (պիրիտիով) յեղանակը՝ կալկարոններում ախուռ միջցով: Կալկարոնեն քարե հատակ է (նկ. 87), մի կողմը թեքված է յրջապատված քարե ցածր պատերով: Հում ծծումբը կալկարոնու մեջ է կիտվում կողքի պատերից բարձր: Գմբեթաձև վերնամասը ծածկվում է գիպսի ժշերտով. ծծմբի ներսում թողնվում են Ե կանախներ՝ քարչի համար: Ծծումբը վառում են, նրա մի մասը (30—40°) այրվում է իսկ մեծ մասը հալվում է և խոռոչավոր Ե պատերի միջով թափվում է ըստ նորանը, վորտեղից Ե բացվածքով հալաքվում է արկղի ելի սեյ:

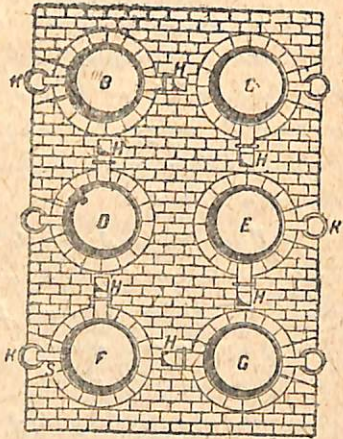
Նույն սկզբունքի վրա յե հիմնված, ինչպես և կա կարոններում, ծծմբի

հալումը Զիլի վառարաններում, այսինքն այրվող ծծմբի ջերմության հաշվին հալվելու սկզբունքի վրա, սակայն հալումը Զիլի վառարաններում համեմատաբար ավելի խնայողական է, քան կալկարոնների հալումը: Բացի դրանից, առաջին դեպքում առաջանում է ավելի քիչ ծծմբազագ, վորը թունավորում է շրջակա վայրերը: Այդ պատճառով սիցիլիայի կալկարոնները դուրս են մղվում հետզհետե Զիլի վառարանների կողմից (նկ. 88 և 89): Զիլի վառարանը բաղկացած է միջանի զլանաձև թեք հատակով աղյուսե շախտերից:



Նկ. 87. Կալկարոնի հատված դրությունը

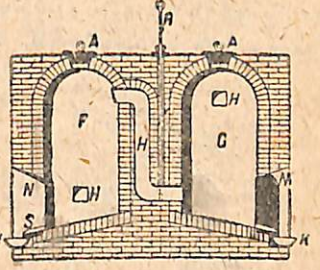
և A բացվածքից: Հնոցը գործի դնելուց առաջ D և B շախտերը ծածկվում են. մյուս շախտի ի հետ այդ հորերը հաղորդակցության մեջ դնող H անցքը փակվում է R առանձին հարմարեցման միջոցով. C շախտը տաքացվում է ածուխ այրելով: Այդ շախտում գտնվող ծծումբը մասամբ այրվում է, մասամբ հալվում է և դուրս է հոսում S բացվածքի միջից ու թափվում K ընդունարանը: Այդման տաք պրոդուկտները անցնում են H անցքով հետևյալ E շախտը, վորտեղ վառում են ծծումբը և այնուհետև հետևողական կարգով՝ C և F շախտերը, վորտեղ կատարում են նույն բանը: Մինչ Այդ C հորում այրվում է հալվում է ամբողջ ծծումբը, այն ժամանակ բաց են անում D շախտը, վորտեղ և սկսվում է այրումը: Շախտերը մասնող ողջ շարունակում են անցկացնել C շախտի մի շից, վորտեղ նա նախորոք տաքանում է այնտեղ գտնվող տաք, թանձր հանքանյութից: Յերը հալումը վերջանում է E ում, միացնում են վերջին B շախտը. E շախտն սկսում է ողի ջերմությունը դեր խաղալ, իսկ առաջին C շախտն սկսում են թանձր հանքանյութից ազատել N պատուհանով և նորից լցնել ծծումբ պարունակող հանքանյութ: C շախտը նորից կմիացվի, իբր վերջանա հալումը: G շախտում: Այսպեսով, պրոցեսը կատարվում է անընդհատ. դրա շնորհիվ, ինչպես նաև շնորհիվ այն հանդամանքի, վոր



Նկ. 88. Զիլի վառարանի պլանը (վերևից)

ոգտագործվում է այրման պրոդուկտների ջերմությունը և ֆաթած դատարկ հանքանյութերի ջերմությունը, խնայողություն է ձեռք բերվում ծծմբի ծախսումի մեջ, այնպես, վոր ծծմբից ծախսվում է 25% - րից վոչ ավելի:

Կալկարոններում կամ Զիլի վառարաններում հալած ծծումբը հողի խառնուրդներից գորը գույն է ստանում: Այդ տեսակ ծծումբը վաճառքի յ հանվում «դնդաձև ծծումբ» անունով: Հետագա դոման համար, ծծումբը յենթարկվում է վերաթորման՝ թջե մեծ ռետորտում, վորի տակ սարքված է վառարան: Ծծմբի գոլորշիները, ռետորտից անցնում են աղյուսի պատերով սրահի մեջ: Առաջին գոլորշիները, մանելով սառը սրահը, նստում են պատերին իբրև ծծմբալին յեղյամ, վորը մաքրում են պատերից և վաճառքի հանում իբրև փոշի՝ «ծծմբածաղիկ» անունով: Հետագայում պատերը տաքանում են, այդ ժամանակ ծծմբի գոլորշիները վերածվում են հեղուկի: վորը հավաքվում է սրահի հատակին և կողքի բացվածքով թափվում է կողապարների մեջ, վորտեղ կարծրանում է՝ կլոր ձողերի տեսք ընդունելով: Այդ ձողերը վաճառքի յեն հանվում «ձողածծումբ» անունով: Ինչպես ծծմբածաղիկը, այնպես և ձողածծումբը դեղնագույն են և կատարելապես մաքուր, վորովհետև ստացվում են ծծմբի գոլորշիներից:



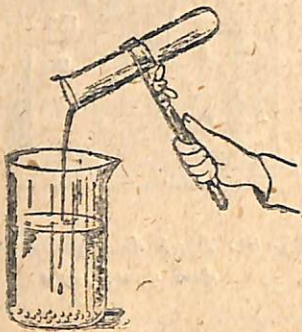
Նկ. 89. Զիլի վառարանը հատված դրությունը

Փորձ 63. Ծծմբի լուծելիությունը: Յերեք փորձանոթների մեջ գցեցեք մեկական փոքրիկ կտոր ծծումբ: Մեկի մեջ ջուր ամեցեք, մյուսի մեջ՝ բենզոլ (C_6H_6) իսկ յերրորդի մեջ՝ ծծմբածխածին (CS_2): Դիտեցեք լուծման պրոցեսը: Ծծմբի լուծույթները պահեցեք հետևյալ փորձերի համար:

Փորձ 64. Տափացման ազդեցությունը հեղուկ ծծմբի վրա: Ուսումնասիրեք (անվտանգ) ծծմբի ստացումը: Փորձանոթի մեջ գցեցեք մի քանի կտոր ծծումբ (փորձանոթի 1/2-ը), փորձանոթն ամրացրեք շտատիվի սեղմիչում և, շտատիվը ձեռքներիդ բռնած, փորձանոթը տաքացրեք և դիտեցեք այն բոլոր փոփոխությունները, վորոնք տեղի յեն ունենում ծծմբի հետ, իսկ մասնավորապես տեսեք, թե ինչ գույնի յե հեղուկ ծծումբը և թե վերջան շարժուն է այն: Ինչպես և փոփոխվում ծծմբի մածուցիկությունը տաքացնելիս: Ստանեցեք փորձանոթի ծծումբը ապակե ձողիկով: Յերը ծծումբը յեռաբարակ ծորով ամեցեք ջրով բաժակի մեջ (նկ. 90), ապա ջուրը բաժակից դուրս թափեցեք և փորձեցեք ծծումբը ձուլելով ձմռել: Ինչ փոփոխության յենթարկվեցին նրա հատկությունները:

Մտացված ծծումբը պլաստիկ է (առաձգական), նա ձգվում է կռչ է գալիս ունեւորի պես: Նա ձևազուրկ է (ամորֆ), այսինքն բաղ-կացած չէ բյուրեղներից, արտաքին վորոշ ձև չունի: Միքանի ժամից հետո նա կորցնում է իբ առաձգականութիւնը և փխրուն է դառնում:

Ծծումբը հալվում է ցելսիուսի 114,50-ում և յեռում ցելսիուսի 4480-ում: Հալման ջերմաստիճանում հալվելով, ծծումբը վերածվում է պարզ-դեղնագույն դյուրաշարժ հեղուկի. քանի տաքանում, այնքան ել մուգ գույն է ստանում, հետզհետե թանձրանալով: Յելս. 2500-ում նա հասնում է առավելագույն մգության և մածուցիկութիւն, այնպես, վոր փորձանոթը շուռ տալիս՝ ծծումբը դուրս չի թափվում նրա միջից:



Նկ. 90. Պլաստիկ (առաձգա-կան) ծծմբի ստացումը

ընան թափանցիկ դեղի (ոքտաժե դեր) ձև (նկ 91):

Փ ո ռ ձ 66: Պրիզմատիկ ծծմբի ստացումը: Միքանի շերտ թղթից պատրաստեցեք կոն և թելով ամուր կապեցեք ներքեվից: Փորձանո-



Նկ. 91. Ութանիստ ծծմբի բյուրեղները



Նկ. 92. Պրիզմաձև ծծմբի բյուրեղներ

թում (գրեթե փորձանոթը լի) հալեցեք ծծումբ, ածեցեք կոնի մեջ և հեռանեցեք ծծմբին: Հինց վոր հեղուկ ծծումբն սկսի ամուր կեղևով ծածկվել, ծակեցեք կեղևի վրա պակի ձողիկով և դոյացած բացվածքով հեղուկ ծծումբն ածեցեք ջրով բաժակի մեջ: Գանդեցեք և բացա-րեք կոնը՝ նրա պատերին առջ են լեկել գեղեցիկ թափանցիկ, պայ-ծառագուն բյուրեղներ՝ բարակ, լերկար պրիզմաների (հասվածակողմ) ձևով (նկ. 92). Պահեցեք այդ բյուրեղները մի փոքր ժամանակ և դուր

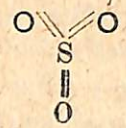
կտեսնեք, թե ինչպես մի քանի ժամվա ընթացքում նրանք կաղտա-նան և անթափանցիկ կդառնան:

Սյւսնոպիա (ծեփափոխութիւն): Ծծումբ տարբը հանդես է գալիս տարբեր ֆիզիկական հատկութիւններ ունեցող յերեք պարզ նյութե-րի ձևով՝ ամորֆ ծծումբ, ութանիստ բյուրեղային և պրիզմատիկ ծծումբ:

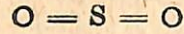
Ծծմբի այդ յերեք ձևափոխութիւնները միմյանցից զանազան-վում են վնչ միայն ձևով, այլև մնացած բոլոր հատկութիւններով, նրանք ունեն տարբեր տեսակարար կշիռ, տարբեր հալման կետեր և տարբեր լուծելիութիւն: Այսպես, որինակ, ութանիստ և պրիզմատիկ ծծումբները լուծվում են ծծմբածխածնում, մինչդեռ ամորֆ ծծումբը նրա մեջ չի լուծվում: Հետևաբար՝ ծծմբի այդ յերեք ձևափոխութիւն-ները հանդիսանում են յերեք տարբեր նյութեր: Այդորինակ յերեռոյթը, յերբ մի տարրն առաջ է բերում մի քանի պարզ նյութեր, կրում է «ալլոտրոպիա» անունը. իսկ իրենք՝ այդ նյութերը կոչվում են այդ տարրի «ալլոտրոպիկ ձևափոխութիւններ»: Ալլոտրոպիան ամենից լավ կերպով ցուց է տալիս, վոր պարզ նյութը և տարբը միևնույն բանը կարծիքով ցուց է տալիս, վոր պարզ նյութը և տարբը միևնույն բանը չեն: Տարբն այն նյութն է, (մատերիալ) վորից կառուցված են ինչպես պարզ, այնպես և բարդ նյութերը: Տարբն իրական, կոնկրետ գոյու-թիւն չունի, ուստի և չունի ֆիզիկական հատկութիւններ: Սակայն թիւն չունի, ուստի և չունի ֆիզիկական հատկութիւններ: Մեք-ինչով է բացատրվում, վոր ծծմբի տարբեր ձևերն ունեն տարբեր ֆի-զիկական հատկութիւններ: Ֆիզիկական հատկութիւնների տարբերու-թիւնը բացատրվում է բաղադրութիւն տարբերութիւնով: Պետք է կարծիքով, վոր ծծմբի յերեք տարբեր ձևերի մոլեկուլները կազմված են, բաղադրեցած են ատոմների տարբեր քանակից: Ծծմբի գոլոր-շու խտութիւն վորոշումը ցույց է տալիս, վոր գոլորշու մոլեկուլային կշիռը 800°C-ից վար ջերմաստիճանի ժամանակ համապատասխանում է S₂ մո-ե S₆ բանաձևին, իսկ այդ ջերմաստիճանից բարձր ժամանակ՝ S₂ մո-ե լեկուլին: Հետևաբար, յողի գոլորշիների նման, ծծմբի գոլորշիները, ջերմաստիճանի բարձրացմամբ լենթարկվում են դիսոսցիացիայի՝ կարծր ծծմբի մոլեկուլի ատոմների թիւն անհայտ է: Ուստի ծծմբի բանաձևը գրում ենք S, այսինքն՝ գրում ենք նշանը (սիմվոլը) առանց մատնանշելու մոլեկուլի ատոմների թիւն: Հավանորեն այդ թիւն մեծ է 6-ից և տարբեր է ծծմբի տարբեր ալլոտրոպիական ձևափոխու-թիւնից և տարբեր է ծծմբի բենզոլի, ծծմբածխածնի և այլ թիւններում: Կանխված է, վոր ծծմբի բենզոլի, ծծմբածխածնի և այլ լուծույթներում նրա մոլեկուլը բաղկացած է 8 ատոմից, վոր համա-պատասխանում է S₈ բանաձևին: Ամորֆ ծծումբն իրոք գոյացման պատասխանում է S₈ բանաձևին: Սխալ յերեռոյթը իջեցւում. նա անկաշուն է, համար պահանջում է ջերմաստիճանի խիստ իջեցւում. նա անկաշուն է, և հանդարտ մնացած ժամանակ բյուրեղանում է: Թե մեկ և թե մյուս և հանդարտ մնացած ժամանակ բյուրեղանում է: Վորոշ պայմանե-րում միմիայն: Այսպես՝ ութանիստ ծծումբը կաշուն է միմիայն 95,5°C-ից

ցածր շերմաստիճանում, իսկ պրիզմատիկ ծծումբը՝ 95,50-ից բարձր շերմաստիճանում: Ուստի և պրիզմատիկ ծծումբն ստացվում է հալված ծծմբի կարծրացման ժամանակ, այսինքն՝ ցելսիուսի 114,50-ում, իսկ ութանիստը ծծմբի զատելու ժամանակ՝ սառը լուծույթներից: Յեթե պրիզմաձև ծծմբի բյուրեղները պահենք սովորական բարեխառնություն մեջ, նոքա աղոտանում են և կորցնում իրենց թափանցիկությունը: Մանրադիտակը (միկրոսկոպ) ցույց է տալիս, վոր նրանք պահպանելով պրիզմայի արտաքին ձևը, արոհվել են մանր ութանիստների: Ութանիստ բյուրեղները ցել. 95,50-ից բարձր տաքացնելիս, բաժանվում են մանր պրիզմաների, իսկ այդ լերևույթին նմանապես ուղեկցում է թափանցիկության կորուստը: Այսպիսով, սովորական պայմաններում կայուն է հանդիսանում լոկ ութանիստ ծծումբը:

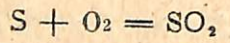
Ծծմբի ոսփոխերը: Ծծումբը, ըստ թթվածնի, վեցարժեք է և առաջ է բերվում S_2O_3 ոքսիդը՝ ծծմբաթթվի անհիդրիդը:



Սակայն հալոիդների նման առաջ է բերում մի ոքսիդ ևս՝ յերևան հանելով ավելի նվազ արժեքականություն: Այդ ոքսիդը ծծմբային թթվի անհիդրիդը կամ ծծումբդիօքսիդն է՝ SO_2 բանաձևով կամ կառուցվածքով:



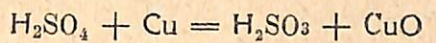
Ծծմբային թթվի անհիդրիդում ծծումբը քառարժեք է: Ծծումբդիօքսիդն ստացվում է ողում և թթվածնում ծծումբն այրելու ժամանակ:



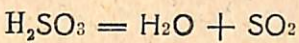
Լաբորատորիայում ծծումբդիօքսիդն ստանում են ուրիշ չեղանակով:

Փ ո Ր ձ 67: Ծծմբային քրվի անհիդրիդի ստացումը: Սարքեցեք գործիք, ինչպես ցույց է արված 71 թղ նկարում: a փորձանոթը զցեցեք մի քանի կտոր պղինձ և փորձանոթի $\frac{1}{3}$ մասը լցրեք թուփ ծծմբաթթվով: Պատրաստեցեք 4 փորձանոթ, մեկի մեջ ածեցեք ֆուքսինի ջրային լուծույթ, յերկրորդի մեջ՝ կապույտ լակմուսի լուծույթ, յերրորդի մեջ ջուր, չորրորդի մեջ՝ չողաջուր: Տաքացրեք գործիքը, գազատար խողովակը հետևողականորեն իջեցնելով ըստ 4 փորձանոթների մեջ: Դիտեցեք և գրի առեք, թե ինչ տեղի կունենա յուրաքանչյուր փորձանոթում: Յերբորդ փորձանոթում (ջրով) ըստ լերևույթին վոչինչ տեղի չի ունենա, զցեցեք նրա մեջ լակմուսի կապույտ թուղթ: Ի՞նչ կպատահի և ինչու:

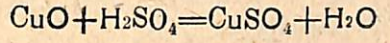
Քննությունն առնենք ծծմբաթթվի սեակցիան պղինձի հետ: Ծծմբաթթուն պղինձի վրա ներգործում է վնչ իբրև թթու, այլ իբրև ոքսիդացուցիչ, պղինձին տալով իր թթվածնի մի մասը և պղինձը պղինձօքսիդի փոխարկելով, ինքն էլ այդ ժամանակ ծծումբդիօքսիդի գերածվելով: Վերածումն ոքսիդացման հակադիր պրոցես է, վորի ելույթունն է թթվածնի կորուստը:



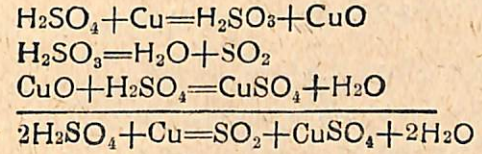
Ծծմբային թթուն անհաստատուն նյութ է, տաքացնելիս քայքայվում է ջրի և իր անհիդրիդի:



Պղինձօքսիդն իբրև հիմնային ոքսիդ, սեակցիայի մեջ է մտնում մնացած ծծմբաթթվի հետ՝ վերջինիս ջրածինը փոխանակելով պղինձի հետ և աղ առաջացնելով:

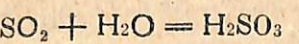


Մոտ առ մոտ բերելով առաջին յերեք փուլերի հավասարումները և գումարելով՝ կստանանք սեակցիայի համար մի ընդհանուր հավասարում՝ ամբողջովին առնված, վորի մեջ չեն մտնի միջանկյալ պրոդուկտները:

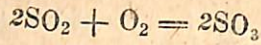


Ռեակցիայի վերջնական պրոդուկտներ (արդյունքներ) հանդիսանում են՝ ծծմբային թթվի անհիդրիդը, պղինձարջասպը և ջուրը:

Ծծմբային քրվի անհիդրիդի հասկոսյունները յեվ նրա կիրառումը: Ծծմբային թթվի անհիդրիդն անգույն գազ է, խիստ անհամո հոտով, զրգուում է շնչափողի լորձաթաղանթները և լավ լուծելի յե ջրի մեջ: Ծծումբդիօքսիդը (ծծմբային թթվի անհիդրիդը) սօտված է ներկերը գունատելու ընդունակությամբ, վորի շնորհիվ դործ է ածվում տեխնիկայում՝ հարդը, մետաքսե կտորները (նյութերը) և այլ այնպիսի անվավածներ ճերմակացնելու համար, վորոնք չեն ճերմակացվում հիպոքլորային թթվի աղով, վորովհետև այդ աղերը քայքայում են անվավածները: Լուծվելով ջրի մեջ՝ ծծմբաթթվի անհիդրիդը միանում է նրա հետ, առաջ բերելով ծծմբային թթու:

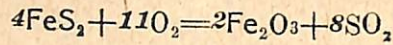


ծծմբային թթվի անհիդրիդից, վերջինս ողի թթվածնով ոքսիչաց-
նելով:

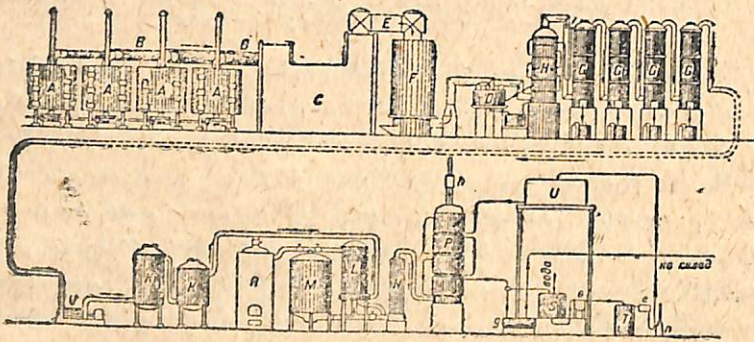


Այդ ռեակցիան չափազանց դանդաղ է ընթանում, սակայն կա-
ռոզ և արագացվել կատալիզատորների(ոժանդակիչ) օգնությամբ: Իբրև
կատալիզատոր վերցվում է սպունգաձև ման ալատին (պլատինոսպունգ),
կամ ազոտդիօքսիդ: Այստեղից էլ ծախում է ծծմբաթթվի ստացման
չերկու յեղանակը՝ կոնտակտ (համագործակցային) և կամերային:

Ծծմբաթթվի ստացման կոնտակտ յեղանակը: Կոնտակտ յեղանակի
ժամանակ, իբրև կատոլիզատոր, ծառայում է մանր՝ փոշիացած ալատին
մետաղը, այսպես կոչված սպունգաձև ման ալատինը. (պլատինոսպունգը):
Այդ փոշիով ծածկում են վորևե այնպիսի մի մասսա, վորը ռեակցիա-
լին չի մասնակցում, որինակ՝ ազրեստը: Հատուկ մեխանիկական վա-
ռարաններում (A. նկ. 93) այրում են պերիտ, վորի այրման ռեակ-
ցիան ընթանում է ըստ հավասարման.



Ցերկաթօքսիդը մնում է պերիտի վառարանում, վորտեղից դուրս
են թափում, իսկ ծծմբային գազը հավաքում են B լայն խողովակում,
վորի միջով անցնում է փոշու C կամերան, վորտեղ գազը մաքրա-
գործվում է փոշու կարծր մասնիկներից, վորոնք նստում են կամերա-

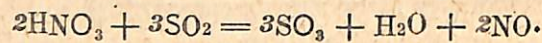


Նկ. 93. Կոնտակտ յեղանակով աշխատող ծծմբաթթվի գործարանի սքեմա

յում գազի դանդաղ թափով շարժվելու հետևանքով: Այնուհետև գազն
անցնում է ջրով առեցրած F պղարանի միջով, վորտեղ գազի ջեր-
մաստիճանն զգալապես իջնում է: Այստեղից գազը մտնում է վորողիչ
ապարատները, D նախավորողիչը և H վորողիչ աշտարակը: Վորողիչ ապա-
րատներում գազն ազատվում է ջրի մեջ լուծվող խառնուղաններից, Ապա
գազն իրար հետևից անցնում է չորացման այն 4 G աշտարակների
միջով, վորոնք կազմված են յերկաթի թիթեղներից և լցված են կոքսի

կտորներով, վորոնք վերելից վորոտվում են խոնավութունը կլանող
ծծմբաթթվով: Գազն անցնում է յուրաքանչյուր աշտարակի միջով՝ վա-
րից վեր ուղղութայն ի, այսինքն ծծմբաթթվին դեմ հանդիման: Չո-
րացման J վերջին աշտարակից գազը մտնում է կոմպրեսորի
(ճնշակ) մեջ, վերջինս գործում է միաժամանակ թե իբրև
ողահան և թե իբրև ողամուղ: Նա հանում է ողը վերագրյալ
ապարատների ամբողջ սխեմայից և մղում է դեպի նրա հաջորդ
սխեմա: Շնորհիվ կոմպրեսորի՝ կատարվում է գազերի մշտական
շարժում պերիտ վառարաններից մինչև կոնտակտ ապարատը: Կոմ-
պրեսորից դուրս լիկող գազը տանում է իր հետ կոմպրեսորի ոժանդակը
վերջինիցս ազատվելու համար գազն անցնում է K չուղակալի միջից
և ապա մտնում է L տերմոսեգույլատորի (ջերմահարգարի) մեջ,
վորի ելական մասը կազմում են կրկնակի, այսինքն՝ մեկը մյուսի
մեջ ներդրված խողովակներ: Գազը մտնում է արտաքին խողովակների
մեջ, իսկ ներքին խողովակներով անցնում են այն տաք գազերը, գո-
լորչիները, վորոնք դուրս գալիս կոնտակտ ապարատից՝ վերագրյալ
գազերը և գոլորչիները ծծմբային գազը տաքացնում են մինչև 220°—
—240°, SO₂-ը ողի հետ խառնված այդ ջերմաստիճանում մտնում է
M կոնտակտ ապարատի մեջ, վոր բաղկացած է մի շարք պլատինա-
վորված ազրեստով լի ուղղաձիգ խողովակներից: Կոնտակտ ապարա-
տում, շնորհիվ այնտեղ տեղի ունեցող SO₂ ի և թթվածնի միացման
արտաջերմային ռեակցիայի, պահպանվում է 400—450° ջերմաստիճան,
վորն ամենաբարենպաստն է մատնանշված ռեակցիայի համար: Ցեթե
այդ ջերմաստիճանը իջնում է, ապա գործի չի դրվում R վառարանը,
այդ ջերմաստիճանը է L ջերմահարգարը գնալու ժամանակ: Կոն-
վոր գազերը տաքացնում է L ջերմահարգարը գնալու ժամանակ: Կոն-
տակտ ապարատում SO₂-ը վերածվում է SO₃ ի, վորը, իբրև գոլորչի՝
տալի հետ անցնում է L ջերմահարգարի ներքին խողովակների և N պա-
րարանի միջով, ապա մտնում է թունդ ծծմբաթթվով լցված P
արտոբերի (ծծեղի) մեջ: Ծծմբաթթվի անհիդրիդը չի կարելի ջրի մեջ
անցկացնել, տեղի ունեցող ուժգին տաքացման և ջրի յուսման հետե-
վանքով: Ուստի և այդ գազը անց են կացնում թունդ ծծմբաթթվի
մեջ, վորտեղ նա լուծվում է, առաջ բերելով այսպես անվանված
«ոլեում»: «Ոլեումը» ջրով նոսրացնելով, ստանում են թե թունդ «95%»
ծծմբաթթու, այսպես կոչված՝ «արջասպի յուղ», և թե նոսր ծծմբա-
թթու: Այսպիսով կոնտակտ գործարանի առաջին արդյունքը հանդիսա-
նում է ոլեումը, այսինքն ծծմբաթթվի անհիդրիդի լուծույթը՝
ջրագուրկ ծծմբաթթվի մեջ: Ոլեումի նոսրացմամբ ստացվում են
ծծմբաթթվի մնացած տեսակները: Բոլոր ապարատները կոմպրե-
սորով և հանդերձ շինված են կապարից, վորովհետև կապարի
վրա չեն ներգործում թուլլ թթուները և խոնավ SO₂-ը: Կոմպրեսորից
հետո բոլոր ապարատները բաղկացած են պողպատից և թղից (չու-
գունից), վորովհետև նրանց մեջ գտնվող թունդ ծծմբաթթուն ներ-

մղվում է C և D Գեյ-Լյուսակի չերկու աշտարակների վերևը: Վերջին-
ներս սարքված են Գլովերի աշտարակի նման, միայն թթվակալուն
զլանիկների փոխարեն լցված են կոքսի կտորներով, վորոնց վրայով
ծծմբաթթուն հոսում է դեպի վար: Կամ կամերաներում տեղի չե, ունե-
նում վերոգրյալ պրոցեսը. ծծմբաթթուն հավաքում են կամերաների
հատակում, իսկ ողի և ազոտի ոքսիդների խառնուրդից բաղկացած
գազերը թողնվում են Գեյ-Լյուսակի C և D աշտարակների մեջ, վոր-
տե, ից անցնում են վարից վեր: Ծծմբաթթուն կլանում է ազոտի ոք-
սիդները, վերստին նիտրոզիայի փոխարկվելով: Նիտրոզան F խողովա-
կով մղվում Գլովերի աշտարակի վերևը և պրոցեսը կրկնվում է, իսկ
գազերը Գեյ-Լյուսակի վերջին աշտարակից H խողովակով դուրս են
թողնվում ողի մեջ: Ինչպես յերևում է պրոցեսի սքեմայից, ազոտի
ոքսիդները փակ շրջան են անցնում և տեսականապես չպետք է ծախ-
սվեն: Գործնականում, սակայն, տեղի չե ունենում վորոշ կորուստ՝
ազոտատուրա, ի վնչ կատարելապես հերմետիկ լինելու և այլ պատ-
աններով: Կորուստը լրացվում է նրանով, վոր Գլովերի աշտարակի
վերին մասում շարունակ ազոտաթթու չեն ավելացնում նիտրոզային:
Ավելացված ազոտաթթուն վերականգնվում է ծծմբաթթուի, փո-
խարկվելով ազոտոքսիդի:



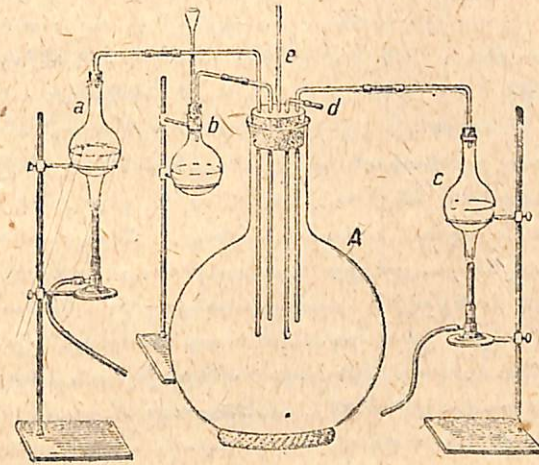
Գլովերի աշտարակը հանդիսանում է վոչ միայն մի ապարատ,
վորը կամերաներին ազոտի ոքսիդներ է մատակարարում, այլև այնտեղ
նմանապես տեղի չե ունենում ծծմբաթթվի գոյացման պրոցես, նույն
այն պրոցեսը, ինչ, վոր կամերաներում, վորովհետև Գլովերի աշտա-
րակում առկա չեն այն բոլոր նյութերը, վորոնք անհրաժեշտ են
այդ պրոցեսի համար՝ SO_2 , ազոտի ոքսիդներ, ող և ջուր:

Ծծմբաթթվի գոյացումը Գլովերի աշտարակում կատարվում է մինչև
իսկ առավել սաստկությամբ, քան կամերաներում: Այսպիսով, Գլովերի
աշտարակը շարունակ հարստանում է ծծմբաթթվով, ուստի և գլովե-
րյան թթվի մի մասն է միայն Գեյ-Լյուսակի աշտարակը մղվում, իսկ
մյուս մասը հանվում է սխտեմից և գործադրվում ազոտաթթվի, ազո-
տաթթվի արտադրության և այլ նպատակների համար: Կամերաներում
ծծմբաթթուն ստացվում է իբրև թուլ (65% թանց, լուծույթ):

Արջասպի յուղ ստանալու համար նրան չենթարկում են գոլոր-
շիացման: Նախնական գոլորշիացումը կատարում են կապարե սկավա-
ռակներում, (թավառներում), ավարտում են սակայն թթվակալուն ճե-
նապակյա, քվարցից կամ լավայից շինված անոթներում, վորովհետև
թուլը ծծմբաթթուն ներգործում է կապարի վրա: Թուլը ծծմբաթթվի
և ոլեուլի փոխադրությունը տեղի չե ունենում լերկաթե տակառնե-
րով: Վերջիններիս պատերը սովորաբար ծածկում են յերկաթարջասպի

չերտով, վորը նրանց պաշտպանում է ծծմբաթթվի հետ ունենալիք
հետագա փակցիայից:

Կամերայի պրոցեսի փորձ սեման: Կամերային պրոցեսի եյու-
թյունը կարելի չե ցույց տալ հետևյալ փորձով: A մեծ կոլբը (նկ. 97)
փոխարինում են կապարե կամերային: Այդ կոլբի խցանի միջից անց-
նում են 5 խողովակ: Նրանցից մեկով մտնում է ծծմբային թթվի ան-
հիդրիդը, վոր անջատվում է a փոքրիկ կոլբում՝ պղինձը թուլնդ
ծծմբաթթվի հետ տաքացնելու միջոցով: Մյուս խողովակով մտնում է
ազոտոքսիդը, վոր ստացվում է b կոլբում՝ ազոտաթթվի և պղնձի
փոխազդեցությամբ: Յերրորդ խողովակով մտնում են ջրի գոլորշիները
C կոլբից: Չորրորդ d խողովակով մտնում է թթվածինը գազաչափից:
Հինգերորդ՝ e խողովակը՝ ծառայում է իբրև լերկ խողովակ: Կոլբի
ներսում ճնշումը բարձրացնելու ժամանակ գազերի մի մասն այդ խո-



Նկ. 97. Կամերային պրոցեսի փորձ-սքեման

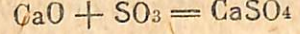
ղովակով դուրս է դնում: Կոլբում ստացվում է նոսր ծծմբաթթու, վոր-
ըը հավաքվում է հատակում: Մորակով կարելի չե կարգավորել թթ-
վածնի մուգը կոլբի մեջ: Յեթե կոլբի պարունակությունն ունի
թանձր դարչնագույն չերանգավորում, իսկ այդ ապացույց է ազոտ-
դիօքսիդի մեծաքանակ ներկայություն, հարկավոր է նվազեցնել
թթվածնի հոսանքը: Յեթե գունավորումը դժգույն է դառնում, այդ
ցույց է տալիս, վոր ազոտդիօքսիդը զգալի չափով փոխարկվել է ոք-
սիդի, և վորպեսզի ոքսիդը լավագույն կերպով դիօքսիդի փոխարկվի,
հարկավոր է թթվածին ավելացնել:

Կամերային պրոցեսի առանց կամերաների: Կամերային յեղանակի
նորագույն կատարելագործությունը հանդիսանում է Ուլլի սխտեմը,
վորտեղ կամերաները փոխարինված են գլանակներով լի աշտարակնե-
րով, վորոնց միջից հոսում է նիտրոզան, այսինքն այնպիսի աշտա-

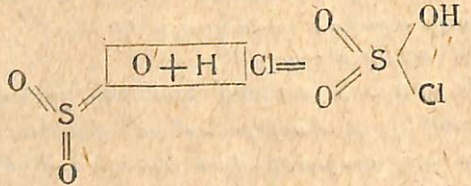
բակներով, վորոնք կառուցված են Գլովերի աշտարակների սկզբունքով: Ծծմբագազը իրար հետեից անցնում և 6 աշտարակների միջով, յուրաքանչյուրի միջից վարից դեպի վեր ուղղութեամբ: Առաջին յերեք աշտարակները սարքված են Գլովերի աշտարակների, վերջին յերեքը՝ Դեյ Լյուսակի աշտարակների նման: Ծծմբաթթուն առաջին աշտարակից արտանայվում և 6 բղ աշտարակը, վորտեղից նորից նիտրոզա չե ստացվում: Յերկրորդ աշտարակը փոխանակվում է ճիշտ նույն ձևով 5 բղի հետ, իսկ—3-րդը՝ նորրորդի հետ: Գլովերի աշտարակներում ստացվելիք թթվի ավելցուկը բաժանվում է: Ոպլի աշտարակային սխտեմով ստացվում է ավելի թունդ թթու (77%—անոց), քան սովորական կամերային պրոցեսով: Ասպիտով այդ սխտեմը տալիս է վառելանոթի խնայողութուն՝ թթվի հետագա թանձրացման ժամանակ:

Ծծմբաթթվի կիրառումը: Ծծմբաթթվի կիրառումը չափազանց բազմազան է: Նա գործ էածվում պայթուցիկ նյութերի արտադրութեան համար. նիտրոզիցելինն ստացվում է ազոտաթթվի և թունդ ծծմբաթթվի խառնուրդը պլիցելինի հետ մշակելու միջոցով: Նույն չիզանակով ստացվում են պիրոքսիլինը կամ բամբակի անծուխ վառողը և հրետանային նռնակները լցնելու համար ծառայող՝ մելինիտը կարբոլաթթվից: Չուտ քիմիական արդյունաբերութեան մեջ ծծմբաթթվի ոգնութ, ա՛ր ստացվում են ջրածինպերօքսիդ (գերօքսիդ), յեթեր, քացախե հսսենցիա, ազոտ և ազոթթուններ, ինչպես նաև ֆոսֆորիտները վերածվում են բույսերից դյուրութեամբ յուրացվող սուպերֆոսֆատ կոչված հանքային պարարտանյութի: Կարտոֆիլի սիրուպի ստացումը նմանապես կատարվում է նոսր ծծմբաթթվի ոգնութեամբ:

Ոլեում: Ոլեումը կամ ծխացող ծծմբաթթուն ներկայացնում է 20—80% SO₃ և լուծույթ՝ 100% H₂SO₄-ում: Ոլեումը ծխում է ոգում SO₃-ի գոլորչիների անջատման հետևանքով, վորոնք ուղում վերստին կալծր վիճակի լին փոխվում: Առանձնապես թանձր սպիտակ ծուխ է ստացվում, յերբ ոլեումը ներգործում է չմարած կրի վրա (վերջինիս բացակայութեան դեպքում կարելի չէ վերցնել և մարած կլր), վորովհետև խիստ ջերմութուն է անջատվում նրանց միջև տեղի ունեցող սեպիցիայի ժամանակ:

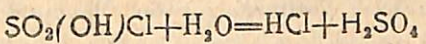


Քլորսուլֆուրաթթու. Քլորանիդրիդներ: Չոր HCl-ը ծխացող ծծմբաթթվի մեջ թողնելու ժամանակ տեղի յե ունենում միացման սեպիցիայի SO₃ և HCl-ի միջև, և առաջ է գալիս քլորսուլֆուրաթթու՝ SO₂(OH)Cl:



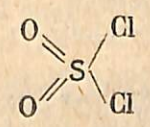
Քլորսուլֆուրաթթուն անգույն հեղուկ է, կծու հոտով: Ըստ իր քիմիական բնույթի, նա վերաբերում է քլորանհիդրիդներին: Քլորանհիդրիդը թթու յե, վորի հիդրօքսիլը փոխարինված է քլորով:

Բազմահիմն թթուների քլորանհիդրիդները կարող են լինել լիակատար և թերի: Առաջիններն ստացվում են թթվի բոլոր հիդրօքսիլները քլորով փոխարինելու միջոցով. յերկրորդները՝ հիդրօքսիլների միմիայն մի մասի փոխարինումով: Քլորսուլֆուրաթթուն ծծմբաթթվի թերի քլորանհիդրիդն է: Բոլոր քլորանհիդրիդները ջրից քայքայվում են և առաջ են գալիս նրանց համապատասխան թթուն և քլորջրածինը: Ուստի և քլորանհիդրիդները սովորաբար ուղում ծխում են, սեպիցիայով ողի խոնավութեան հետ: Քլորսուլֆուրաթթուն շատ արագ քայքայվում է ջրից, և անջատվում է մեծ քանակութեամբ ջերմութուն:

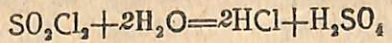


Նա կիրառվում է ուղմաքիմիական գործում իբրև լավ ծխարար և ծառայում է իբրև նյութ՝ թ. ն. պատրաստելու համար:

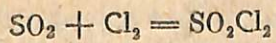
Սուլֆուրիլքլորիդ: Ծծմբաթթվի լիակատար քլորանհիդրիդը կրում է սուլֆուրիլքլորիդ անունը:



Սուլֆուրիլքլորիդն անգույն հեղուկ է՝ կծու հոտով, ուղում ծխում է թույլ կերպով: Սառը ջրից քայքայվում է դանդաղ, տաք ջրից՝ արագաբար:



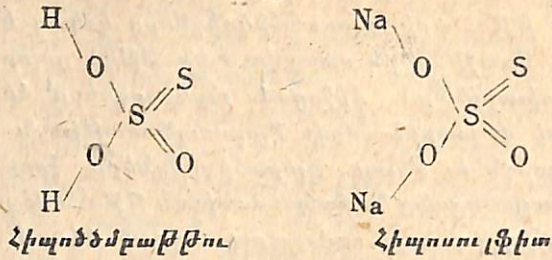
Սուլֆուրիլքլորիդն ստացվում է SO₂ և քլորի միացումից՝ կամֆորի (քաֆուրի) ներկայութեամբ, վորը ներգործում է իբրև կատալիզատոր:



Ռազմա-քիմիական գործում սուլֆուրիլքլորիդը կիրառվում է իբրև նյութ՝ թ. ն. պատրաստելու համար:

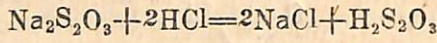
Հիպոսուլֆիթ: Խոնավ հեղազազը սողորող հեղուկի կարևոր բաղկացուցիչ մաս է ներկայացնում հիպոսուլֆիտը: Հիպոսուլֆիտը կամ նատրիումհիպոսուլֆիտը (նատրիումթիոսուլֆատ) Na₂S₂O₃ ազատ վիճակում գոյութուն չունեցող հիպոծծմբային թթվի (չնթածծմբային

թթվի) աղն է: Այդ թթուն կարելի չէ համարել իբրև ծծմբաթթու H_2SO_4 , վորի մի ատոմ թթվածինը փոխարկված է ծծմբով:

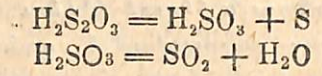


Հիպոսուլֆիտի մեջ ծծմբի մի ատոմը վեցարժեք է, իսկ մյուսը՝ յերկարժեք:

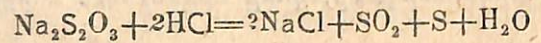
Փորձ 71: Թրուներ՝ ներգործությունը հիպոսուլֆիտի վրա: Փորձանոթի մեջ անեցեք հիպոսուլֆիտ լուծույթ և սրան ավելացրեք նոսր աղաթթու. յերևան է դալիս պղտորութուն և զգացվում է ծծմբային թթվի անհիդրիդի հոտ: Պղտորութունը ունակցիայի ժամանակ առաջ յեկած ծծմբից է. Ռեակցիայի ընթացքը հետևյալն է. աղաթթվի ջրածինը և հիպոսուլֆիտի նատրիումը տեղերը փոխում են, առաջ բերելով նատրիմֆլորիդ և լինթածծմբային թթու.



Յենթածծմբային թթուն իր առաջացման մոմենտում արոնվում է ծծմբի և ծծմբային թթվի. վերջինս իր հերթին մասամբ արոնվում է անհիդրիդի և ջրի.



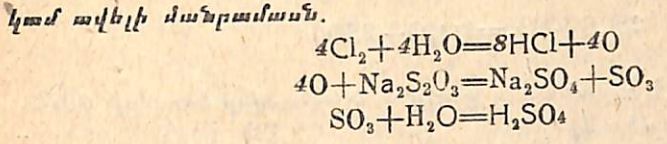
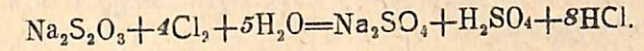
Հետևաբար՝ ունակիան ընթանում է յերեք ֆազայով (փուլով): Գուժարելով բոլոր յերեք հավասարումները և մեկ կողմ նետելով միջանկյալ պրոդուկտները՝ կտանանք ընդհանուր հավասարումը, բոլոր ունակցիաների համար ամբողջովին առնված.



Հավասարումից պարզ յերևում է, վոր վնչ միայն աղաթթուն, այլև ամեն մի թթու հիպոսուլֆիտի լուծույթում կտա ծծմբից առաջ յեկած պղտորութունը:

Փորձ 72: Հիպոսուլֆիտի իբրև անցիլոր: Յերկու փորձանոթի մեջ անեցեք հիպոսուլֆիտի լուծույթ և նրանցից մեկին ավելացրեք սոդա՝ Na_2CO_3 . Թե մեկ և թե մյուս փորձանոթի մեջ անեցեք զլորաջուր: Այն փորձանոթը, վորի մեջ սոդա չի ավելացրած, սուղակ է ընկնում:

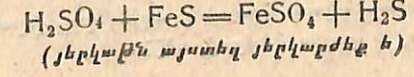
Քննենք հիպոսուլֆիտի ներգործությունը զլորի վրա սոդայի ներկայությամբ և բացակայությամբ: Առաջին դեպքում զլորաջուրը հիպոսուլֆիտն ոքսիդացնում է ծծմբաթթվի և նատրիումսուլֆատի՝ ինքը զլորը՝ զլորաջրածնի վերածելով:



Ռեակցիայի ժամանակ առաջացած ծծմբաթթուն և աղաթթուն ներգործում են սեակցիայի մեջ չմտած հիպոսուլֆիտի վրա, նրանից անջատելով ծծումբն՝ իբրև սուղակ: Սոդայի ներկայությամբ ունակցիան ընթանում է բոլորովին նույն կերպով, սակայն առաջացած թթուները չեզոքանում են սոդայով, իբրև ալկալի, վորի շնորհիվ նրանք չեն կարող հիպոսուլֆիտը քայքայել, և սուղակ չի առաջ գալիս: Ուստի և հիպոսուլֆիտին խոնավ հակազդի մեջ ավելացվում է սոդա, այլապես, հիպոսուլֆիտին խոնավ հակազդի մեջ ավելացված է սոդա, այլապես, զլորի ներգործման ժամանակ լուծույթում, վորով տողարված է հակազդը, ծծումբը կանջատվի իբրև սուղակ և կլցնի հակազդի անցքերը: Բացի դրանից, առաջ կգան ծծմբալորձաթաղանթներ՝ առաջացնելով հազ:

Փորձ 73: Ծմբաջրածին: Փորձանոթի մեջ գցեցեք սիսեոի մեծությամբ յերկու կտոր յերկաթսուլֆիտ և անեցեք $\frac{1}{4}$ փորձանոթի չափ ծծմբաթթու (20%-անոց): փորձանոթը փակեցեք խցանով, վորի միջից անց է կացված ապակե կոր խողովակ՝ ծայրը ձգված, ինչպես ցույց է տրված 98-րդ նկարում:

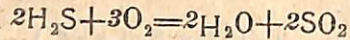
Մի րոպեից հետո կրակը մոտեցրեք խողովակի բացվածքին: Յեթե գազ չի անջատվում, փորձանոթը թեթև տաքացրեք: գազը մի փոքր ժամանակ այրելուց հետո, խցանը հանեցեք փորձանոթից և վերջինս փակեցեք նախորդ պատրաստված մի այլ խցանով, վորի միջից անց է կացված ծնկաձև ապակյա խողովակ: Խողովակի ծայրը իջեցրեք ջրով փորձանոթի մեջ (ինչպես ցույց է տրված 71-րդ նկարում): Գազն անցկացրեք ջրի մեջ մի վոթոշ ժամանակ, ապա ջրի մեջ իջեցրեք լակմուսի կապույտ թուղթ և լուծույթից հոտ քաշեցեք: Անջատվող գազը կոչվում է ծծմբածին. յերկաթսուլֆիտի և ծծմբաթթվի միջև տեղի չէ ունենում փոխանակման սեակցիա, յերկաթը փոխանակվում է ջրածնով ստացվում են ծծմբաջրածին և յերկաթարջասպ.



Նկ. 98.

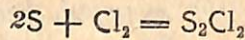
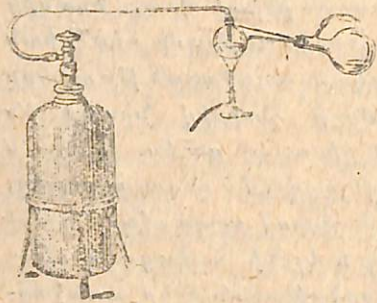
Ծծմբաջրածնի շրային լուծույթները կրում և ծծմբաջրածնաջուր անունը:

Ծծմբաջրածնի հատկությունները: Ծծմբաջրածինն անգույն գազ է՝ ուժեղ, անհամեմատ հոտով¹⁾, ընդունակ է այրվելու, լուծելի չէ ջրում, և շրային լուծույթն ոժտված է թթվի հատկություններով: Ծծմբաջրածնի այրման անկայան է:



Ծծմբաջրածնի՝ H_2S բանաձևը ցույց է տալիս, վոր ծծումբը ջրածնի նկատմամբ յերկարժեք է:

Ծծումբմոնոքլորիդ: Յեթե քլորն անցկացնենք հալած ծծմբի վրայից, ապա տեղի կունենա ծծմբի միացումը քլորի հետ: Այդ միացումից առաջ և զալիս հեղուկ ծծումբմոնոքլորիդ՝



Բալոնից (գնդից) (նկար 99),

քլորը թողնվում է հալած ծծմբով անտորտի մեջ: Ստացված ծծումբմոնոքլորիդը գոլորշիներն անցնում են կոմբի մեջ, վորտեղ սառչում են և խտանալով՝

հեղուկ են դառնում: Կոլբին կցված կողքի խողովակը միացած է մի անտինն խողովակի հետ, վորը դնում է քարշիչ պահարան: Ծծումբմոնոքլորիդը կարմրավուն դեղին հեղուկ է, ոժտված է անհամեմատ հոտով և դյուրությամբ քայքայվում է ջրից, առաջ բերելով քլորջրածին, ծծմբային թթվի անհիդրիդ և ծծումբ:



Ծծումբը լավ լուծվում է ծծումբմոնոքլորիդի մեջ: Ծծումբմոնոքլորիդը մեծ նշանակություն ունի ռազմա-քիմիական գործում, իբրև նյութ՝ իպրիտ ստանալու համար:

Ծծմբի հատկությունները: Ծծումբը դեղնագույն կարծր նյութ է, վոր առաջ է բերում չեքեք ալլոտրոպիական ձևվափոխություն: Նա անլուծելի չէ ջրում, լուծելի չէ ծծումբմոնոքլորիդի, ծծմբածխածնի և բենզոլի մեջ: Ծծումբը վեցարժեք է թթվածնի և յերկարժեք՝ ջրածնի նկատմամբ: Թթվածնի հետ առաջ է բերում յերկու ոքսիդ՝ ծծմբաթթվ (SO₂) և ծծմբային թթվի (SO₃) անհիդրիդներ: Ոդում և մաքուր թլթ-

¹⁾ Այդ տեսակ հոտ են արձակում հոտած (լակ) ձկերը, վորովհետև սպիտակուցի քայքայման ժամանակ առաջ է գալիս ծծմբաջրածին:

վածնում ծծումբն այրվում է, առաջ բերելով ծծմբային թթվի անհիդրիդ: Ծծումբը մեծ խնամակցություն ունի մետաղների հանդեպ, ցինկը է յերկարժեք ծծմբի հետ միանում են մեծաքանակ շերտնություն անջատելով մեակցիան պահանջում է սկզբի համար թեթեվ տաքացում միայն (համեմատեցեք լ թեմալի փորձերը): սնդիկը ծծմբի հետ միանում է սանդի մեջ ծծմբածաղկի հետ տրորելիս: Արծաթե խրերը սևանում են, ծածկվելով արծաթսուլֆիդի սև շերտով վոչ միայն ծծմբի հետ շիվելու, այլև այն պիսի նյութերի հետ շիվելու ժամանակ, վորոնց բաղադրության մեջ ծծումբ կա, որինակ կառուցուկը:

Սելեն (Se=79) և Տելուր (Te=127)

Ծծմբի հետ միևնույն խմբին, հատկապես տարրերի վեցերորդ խմբին են վերաբերում յերկու հազվագյուտ տարր՝ սելենը և տելուրը: Նրանք մեծ նամակություն ունեն ծծմբի հետ նրանք յերկուսն ել առաջ են բերում յերկուական ալլոտրոպիկ ձևափոխություններ՝ ամորֆ սելեն և տելուր ու բյուրեղային սելեն և տելուր: Յերկուսն ել այրվում են, առաջ բերելով սելենային (SeO₂) և տելուրային (TeO₂) թթվի անհիդրիդներ, վորոնք ջրի հետ միանալով՝ առաջ են բերում սելենային (H₂SeO₃) և տելուրային (H₂TeO₃) թթուներ: Ոքսիգանալիս՝ այդ թթուները փոխարկվում են սելեն և տելուր-թթուների H₂SeO₄ և H₂TeO₄ (կարծր նյութեր): Գոյություն ունեն անհամեմատ հոտով գազեր, վորոնք հիշեցնում են ծծմբաջրածնի հոտը՝ H₂Se՝ սելենաջրածին, H₂Te՝ տելուրաջրածին, Բյուրեղական սելենը ոժտված է թույլ մետաղային փալով, վոր հիշեցնում է յողի փայլը: Տելուրի մետաղային գույնն ավելի ուժեղ է:

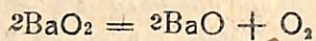
ԹթվաՄՆԻ ՍՏԱՅՄԱՆ ՏԵԽՆԻԿԱԿԱՆ ՅԵՂԱՆԱԿՆԵՐԸ

Թթվածինը նամանապես վերաբերում է տարբեր վեցերորդ խմբին: Թթվածնի հատկությունները նկարագրված են առաջին թեմայում: Այստեղ մնում է մատնանշել նրա ստացման տեխնիկական յեղանակները, կիրառումը և ալլոտրոպիական ձևափոխությունները: Տեխնիկայում թթվածինն ստանում են ողից՝ բարիումոքսիդի ողնութվամբ, ջրից՝ ելեկտրոլիզի միջոցով և հեղուկ ողից:

Թթվածնի ստացումը բարիումոքսիդի ողնությամբ: Բարիումոքսիդը՝ BaO մինչև 300° տաքացնելիս՝ միանում է ողի թթվածնի հետ, փոխարկվելով՝ բարիումոքսիդի՝ BaO₂:



Բարիումգերոքսիդը 4000-ից բարձր տաքացնելիս անջատում է իր թթվածնի կեսը, վերստին քայքայելի յե փոխաբերվում.



Այսպիսով՝ բարիումգերոքի ոգննութիամբ կարելի յե ողից զուտ վիճակում անջատել անսահման քանակութիամբ թթվածին:

Թրվածնի ստացումը հեղուկ ողից: Հեղուկ ողն անշուշտ հեղուկ է —190° յեռման ջերմաստիճանով: Ողում նա շոգիանում է, սակայն, վորովհետև ազոտն ավելի ցածր յեռման կետ ունի, քան թթվածինը, ուստի նա ցնդում է ավելի շուտ. այս հանգամանքի շնորհիվ ել կարելի յե ստանալ մի հեղուկ, վորը պարունակում է 95% թթվածին: Բժշկական և տեխնիկական նպատակներին համար այդպիսի խառնուրդը զուտ թթվածնին հավասարաթեք է, նա վաճառվում է բալոններով, իբրև ճնշված գազ:

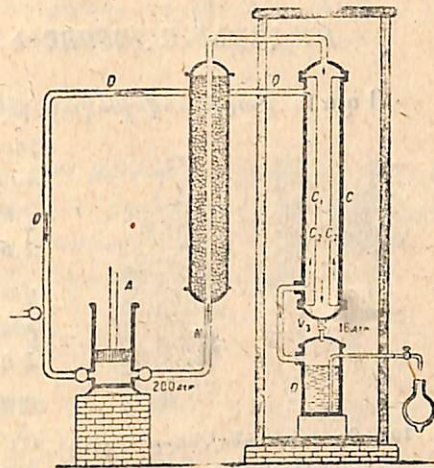
Թրվածնի կիրառումը. Թթվածինը գործ է ածվում բժշկականութիան մեջ: Թթվածինը տալիս են ներշնչելու այնպիսի հիվանդներին, վորոնք տառապում են շնչարգելութիամբ: Մետաղաձուլման արդյունաբերութիան մեջ թթվածինը կիրառվում է յերկաթի հաստ շերտեր կտրատելու համար: Կորվելիք տեղը տաքացնում են շառաչող գազի բոցի ոգնութիամբ, Դանելի ծորակի մեջ և ապա, բոցը հետ քաշելով, տաքացված անոթը թթվածնի հոսանք են ուղղում յերկաթն այրվում է տաքացված տեղից և, այսպիսով, շերտը կտրվում է:

ՀԵՂՈՒԿ ՈՂԻ ՍՏՄՈՒՄԸ

Ողը հեղուկի վերածելու համար պետք է սառեցնել այն մինչև բավական ցածր ջերմաստիճան և ուժգին ճնշման լենթարկել: Այդ բանը հաջողվում է կինդելի ապարատում. այդ ապարատի կառուցվածքի հիմքում դրված են յերկու սկզբունք: Նախ՝ գազերի սառեցումն ընդլայնման ժամանակ, այսինքն ճնշման նվազեցման ժամանակ: Ճնշումը մեկ մթնոլորտ նվազեցնելու ժամանակ ողը սառչում է մոտավորապես 1/4-ով: Ապարատի յերկրորդ սկզբունքն այն է, վոր սառած գազը ծախսվում է գազի հաջորդ այն բաժնի նախնական սառեցման վրա, վորն այնուհետև լենթարկվում է ընդլայնման և սառչում է ևս առավել: Այդ բաժինն իր հերթին ծախսվում է այն յերրորդ բաժնի նախնական սառեցման վրա, վորն ընդլայնացումից հետո սառչում է ավելի ևս ուժգին և այլն: Այսպիսով, տեղի յե ունենում գազի բարեխառնութիան աստիճանական իջեցում, մինչև կատարյալ այնպիսի ջերմաստիճան, վոր հարկ յեղած շափով ցածր կլինի հեղուկացման համար:

Ա կոմպրեսորում ողը ճնշվում է մինչև 200 մթնոլորտ (նկ. 100): Այստեղից ողը գնում է N խողովակով, վորը տանում է դեպի C գալարուկը (земеевик), վերջինս բաղկացած է յերկու ոճաձև վորտված խողովակներից, վոր

ոնք դրված են մեկը մյուսի մեջ, N խողովակը հաղորդակցութուն ունի գալարուկի C, ներքին խողովակի հետ: Գալարուկից ողը մտնում է V₃ փակ ծորակին, վոր գալարուկը բաժանում է D անոթից: վերջինիցս է սկսվում C₂ գալարուկի արտաքին խողովակը: V₃ ծորակը մի ակնթարթով բացվում է և կրկին փակվում: Մինչև 200 մթնոլորտ ճնշված ողը թափվում է D անոթը, այնտեղ լայնանում է և դրանից սառչում է առաջ է շարժվում C₂ արտաքին գալարուկով՝ սառցնելով այն ողը, վոր գալիս է նրան դեմ հանդիման ներքին գալարուկով դեպի V₃ ծորակը: Այնուհետև Q խողովակով վերադառնում է կոմպրեսորի մեջ, վորտեղ լենթարկվում է կրկնակի ճնշման և նորից շարժվում է դեպի V₃ ծորակը: Այսպիսով ողի այն բաժինը, վորը կմտնի D անոթի մեջ V₃ ծորակի յերկրորդ անգամ բացվելու ժամանակ և այնտեղ կլայնանա, արդեն նախորդ սառեցված կլինի նախորդ բաժնով և, հետևաբար, լայնացումից հետո կունենա ավելի ցածր ջերմաստիճան, քան այդ վերջինը և իր հերթին, ավելի ուժգին կսառեցնի յերրորդ բաժինը: Այսպես՝ ողի ջերմաստիճանը D անոթում աստիճանաբար կիջնի, մինչև կատարյալ այն ջերմաստիճանը, վորի մեջ ողը հեղուկ կդառնա: Հեղուկ ողը շատ քիչ է ցնդում ուստի և կարելի յե պահել վերևից բացված անոթում: Փակ անոթը վտանգավոր է, վորովհետև անոթը կարող է տրաքվել այն բարձր ճնշման ուժից, վորը ծագում է հեղուկ ողի շոգիացման նեռեանքով:



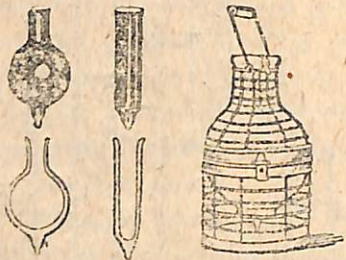
Նկ. 100. Կինդելի մեքենան հեղուկ ող ստանալու համար:

Մյուս կողմից՝ հեղուկ ողն արագաբար կլանում է ջերմութունը ինչպես տաք առարկայի հետ անմիջականորեն շփում ունենալիս, այնպես ել կլանելով այն ճառագայթները, վոր արձակում են շրջապատող տաք առարկաները: Առաջին դեպքից պաշտպանելու համար հեղուկ ողի անոթները շինում են կրկնակի պատերով, վորոնց արանքի տաք ջերմութունից հնարավոր է ողը, ըստ կարելուցն, լիովին դուրս քաշել: Ջերմային ճառագայթների հաղորդվելուց պաշտպանելու համար, անոթներն արծաթազոծում են, արծաթի փայլուն մակերեսը ճառագայթները լավ է արտացոլում: Այս որինակ արծաթազոծ անոթները՝ կրկնակի պատերով կրում են Դյուարի անոթներ անունը: Նրանք սո-

վորաբար կոլբի կամ գլանի տեսք ունեն (նկ. 101): Լինդելի ապարատից հեղուկ ողն ածուծ են Դյուլարի անոթը: Վերջինս ծածկում են լարաշար կարկասի մեջ ամփոփված թաղիքով (նկ. 101) և այս ձևով հեղուկ ողը տանում են դասախոսութուններին:

ԹԹՎԱԾՆԻ ԱԼԼՈՏՐՈՊԻԿ ՁԵՎԱՓՈՆՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ

Ո գ ո ն: Բացի սովորական թթվածնից, կա վերջինիս մի այլ արտաբնական ձևափոխություն, վոր հոտ ունի: Այդ ձևափոխությունն անվանել են «Ոզոն»:



Նկ. 101. Դյուլարի անոթները հեղուկ ողի համար:

Ոզոնի խտությունը 1,5 անգամ մեծ է սովորական թթվածնի խտությունից, հետևաբար (ըստ բանաձևի $M=2D$) և նրա մոլեկուլը 1,5 անգամ ծանր է, այսինքն՝ նա պարունակում է վնչ թե լերկու, այլ լերեք ատոմ, ոզոնի բանաձևն է O_3 , կամ կառուցվածքով



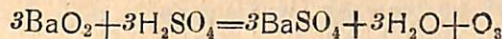
Փ ո ր ձ 74: Ոզոնադիտական քղթի պատրաստումը: Փորձանոթի մեջ լեփեցեք ոսլայի շոհ (տես փորձ 59), ավելացրեք նրան կալիումյոդիտի լուծույթ և սոզոնեցեք նրանով քամիչ թղթի թերթեր:

Փ ո ր ձ 75: Ոզոնի ստացումը ծծմբաթվի յեվ բարիումգերոքսիդի փոխադրեցույթամբ: Փորձանոթի մեջ ածեցեք մի քիչ բարիումգերոքսիդի (BaO_2). փոշի, իսկ մի ուրիշ փորձանոթի մեջ ածեցեք թունդ ծծմբաթթու: Թե մեկ և թե մյուս փորձանոթներն ընկղմեցեք ձյան մեջ սառչելու՝ համար: Ապա ծծմբաթթուն ածեցեք բարիումգերոքսիդի վրա, խառնուրդը թափանարեցեք և փորձանոթի բացվածքին մոտեցրեք ոզոնադիտական թղթի մի շերտ-թուղթը կկապտի: Հետևաբար՝ լողն անջատվել է: Բարիումգերոքսիդի կառուցվածային բանաձևը կատարյալ ոզոնի բանաձևից, լեթե մեկ ատոմ O փոխանակենք բարիումով:

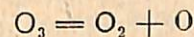


Յեթե ծծմբաթթուն ներգործում է բարիումգերոքսիդի վրա, տեղի չեն ունենում փոխանակման ակտիվիտետ, յերկարժեք բարիումի մեկ ատոմը փոխանակում է ծծմբաթթվի ջրածնի յերկու ատոմը, առաջ

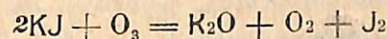
բերելով բարիումսուլֆատ: Ջրածինը թթվածնի հետ առաջ է բերում ջուր և թթվածին՝ իբրև ոզոն:



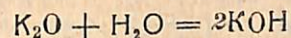
Ոզոնի մոլեկուլը կայուն չէ, հեշտութեամբ կորցնում է մի ատոմ թթվածին, փոխարկվելով սովորական թթվածնի մոլեկուլի:



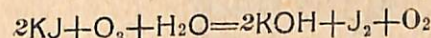
Ատոմային վիճակում անջատված թթվածինը դյուրութեամբ միանում է ուրիշ նյութերի հետ, ուստի և ոզոնը լավ ոքսիդացուցիչ է: Կալիումյոդիտի վրա ներգործելիս ատոմային թթվածինը, իբրև ավելի խնամակից կալիումին քան յոդին, արտամղում է վերջինիս:



Ստացված կալիումյոդիտը միանում է ջրի հետ, առաջ բերելով կծու կալի:



գո.մարելով այդ յերկու հավասարումները, ստանում ենք մի ընդհանուր հավասարում ոզոնի և կալիումի փոխադարձ ներգործության համար:



Ողը միշտ վորոշ քանակութեամբ ոզոն է պարունակում: Նրա քանակութեւրը մերթ ավելանում է, մերթ՝ նվազում:

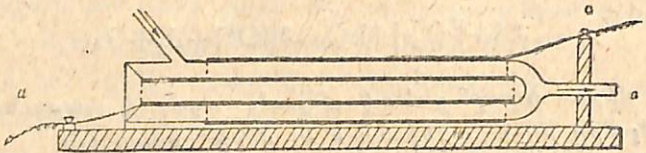
Ոզոնը բնութայն մեջ: Սովորական թթվածինը ոզոնի յե փոխարկվում Ֆիզիկական և քիմիական բաղմաթիվ պրոցեսների ժամանակ: Ողի միջից ելեկտրական կայծեր կամ հանդարդ ելեկտրական պարպում անցկացնելիս, ողի մեջ առաջանում է ոզոն, վոր արձակում է յուրահատուկ հոտ: Ողի հաճելի հոտը կայծակից հետո հետևանք է այն բանի, վոր նա հարստացել է ոզոնով՝ շնորհիվ մթնոլորտային ելեկտրանի կանութեյան պարպումների: Ջրի շոգիացումը նմանապես նպաստում է ոզոնապարտանը, ուստի և ոզոնի սեզոնային առավելագույն բովանդակութունն ողում ընկնում է գարնանային ամիսներին: Իբրև ոքսիդացուցիչ, ոզոնն ոժտված է ճերմակացնելու ընդունակութեամբ: Այդ ընդունակութեամբ գարնանային ողն ավելի յե ոժտված քան ամառ:

1) Ճիշտ նույն պատճառով ելեկտրական մեքենայի լիսեռ (диск) պտտելիս կամ շոք մագները կառուցուկի սանրով շփելիս զգացվում է ոզոնի հոտ:

առիւնը, վորպիսի յերևուցիւ լավ հայտնի չե գեղջկուհիներին, վորոնք իրենց կտավները փռում են ճերմակացնելու համար գարնանը, այլ վոչ ամառը, թեև ամառային արևն առավել վառ է և ջերմաստիճանն ամառն ավելի բարձր: Ոգոնի հոտն ամառային փաթ ուր պարզ դրացվում է ասղատերև (կոնարեր) ծառերի անտառներում: ոգոնն առաջ է գալիս խեժի ոքսիդացման ժամանակ. ուստի կոնարեր ծառերի անտառներում մնալը ոգտակար է թոքախտավորների համար. ոգոնն ախտաւանում է ուր, սպանելով մանրէները (իկրորգանիզմներ): Յեթե բանանք սպիտակ ֆոսֆորի բանկան և հոտ քաշենք, ապա կզգանք մի բնորոշ հոտ «ֆոսֆորի հոտը», վոր յերկու հոտերի զուգադրութունն է (կոմբինացիա), ֆոսֆորաթթվի անհիդրիդի հոտի և ոգոնի հոտի զուգադրութունը, վորովհետև ոգոնն է առաջ գալիս ֆոսֆորի ոքսիդացման ժամանակ:

Ոգոնի գործնական կիրառումը. ոգոն ասոր: Ոգոնը բժշկականության մեջ կիրառվում է թոքախտավորների սենյակներին ողը ախտահանելու համար այդ նպատակի համար ոգոն ստացվում է խաղաղ էլեկտրական պարպման ոգնությամբ մի գործիքի մեջ, վորը «ոգոնատոր» է կոչվում:

Սիլեսնսի ոգոնատորը: (նկ. 102) Բաղկացած է յերկու ապակե խողովակներից, վորոնք դրված են մեկը մյուսի մեջ. ներքին խողովակի մեկ ծայրը փակված է, իսկ մյուս ծայրը լայնացած է, արտաքին խողովակն ունի յերկու բացվածք, մեկը a՝ ծայրին, մյուսը b՝ կողքից: Արտաքին խողովակը, իսկ ներքինը, ներսից փակց-



Նկ. 102 սիլեսնսի ոգոնատորը

վաց են անագե թիթեղով, վորը միացված է c և d սեղմիչների հետ: Վերջիններս իրենց հեթին միացած են էլեկտրական ինդուքցոն մեքենայի կամ ինդուկցոն պարուլի (սպիրալ) բեմի ներքին հետ, իսկ խողովակների արանքից կողքի b խողովակի ոգնությամբ ներփչում են թթվածին: Խողովակների միջև հաստատվում է խաղաղ էլեկտրական պարպում: a բացվածքին մուտեցնելով ոգոնադիտական թուղթը, համոզվում ենք, վոր ողը հարստացել է ոգոնով:

Ոգոնի հատկությունները: Ոգոնը գազ է, բարակ շերտերում անգույն է, իսկ հաստ շերտերում յերանգավորված է կապուտ գույնով,

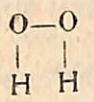
ջրում սակավ լուծելի, թունավոր, շնչափողի լորձնաթաղանթները գրգռող, անկայուն, լավ հականխիչ (անտիսեպտիկ) և ոքսիդացուցիչ:

Ոխտոգն: էլեկտրական պարպման ոգնությամբ ստացված ոգոնի մեջ միշտ գտնվում է 11% թթվածնի մի այլ ալլոտրոպիկ ձևափոխութուն՝ O₃, վոր ոքսողոն է կոչվում:

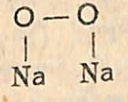
Ջրածինգերաֆիդ (ջր. պերաֆիդ): Ոգոնի մոտիկ հատկութուններով է ոժտված Ջրածինգերաֆիդը (Ջրած. պերոքսիդը) Ջրածինգերոքսիդը գուտ վիճակում հոտից զուրկ, սիրուպանման, բարակ շերտերում, անգույն, հաստ շերտում՝ կանաչավուն կապույտ, ջրում լավ լուծելի հեղուկ, վորը բաղկացած է թթվածնից և ջրածնից. թթվածինը նրա մեջ յերկու անգամ ավելի յի, քան ջրում: Նրա բանաձևն է H₂O₂ կամ կառուցվածով՝



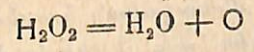
Ջրածինգերոքսիդը կարելի չե կառուցվածով պատկերացնել իբրև ոգոն, վորի մոջ 1 ատոմ O փոխարկված է ջրածնի յերկու ատոմով.



այդպես են կառուցված և մնացած բոլոր գերոքսիդները, որինակ՝ նատրիումգերոքսիդը.



Նրանք բոլորը պարունակում են թթվածնային—O—O— շղթան: Ջրածին պերոքսիդը չափազանց անկայուն է և դյուրությամբ անջատում է իր մոլեկուլից թթվածնի մի ատոմը, փոխարկելով ջրի.

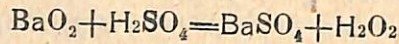


Անջատված ատոմային թթվածինը կառուրում է ոքսիդացման անակցիաներ: Աստղից ել՝ Ջրածինգերոքսիդի կիրառումը բժշկական նպատակի մեջ իբրև հականխման միջոց, տեխնիկայում՝ ալյումինի անջուլթեր գունաթափ անելու համար, վորոնք դյուրությամբ կազմալուծվում են առավել ուժեղ ոքսիդացուցիչներով. փղոսկր, ջայլամի փետուրները և կոսմետիկայում՝ մազերը գունաթափ անելու և նրանց

1) Անտիսեպտիկ—մի նյութ, վորը վոչնչացնում է հիվանդարար մանրէներին (միկրոբգանդներին):

առավել բաց գույն տալու համար: Վաճառելի ջրածինգերոքսիդը թույլ, 30%-անոց լուծույթ է: «Պերհիդրոլ» անվան տակ վաճառվում է թուևդ 30%-անոց ջրային լուծույթ:

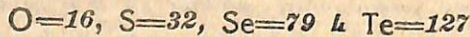
Փ ո Ր Ը 76: Ջրածինգերոքսիդի սացումը ծծմբաքվի յեվ բարիում-գերոքսիդի փոխադարձ ներգործությամբ: Փորձանոթի մեջ պեցեք մի քիչ բարիումգերոքսիդ և վրան անցեք թուլլ ծծմբաթթու. թափահարեցեք և քամեցեք հեղուկը, սուղակից զատելով. լուծույթը պարունակում է ջրածինգերոքսիդ, վոր առաջ յեկավ հետևյալ ռեակցիայի ժամանակ.



Ջրածինգերոքսիդի ներկայութունը լուծույթում կարելի չի ապացուցել հետևյալ գունավոր ռեակցիայի ոգնությամբ. քամվածքի մեջ անցեք յեթերի նուրբ շերտ և 1—2 կաթիլ կալիումբիբրոմատ ու թափահարեցեք. յեթերի շերտը կստանա գեղեցիկ կապույտ յերանգավորում:

VI ԽՄԲԻ ՄԵՏԱԼՈՒԴՆԵՐԻ ԸՆԴՀԱՆՈՒՐ ԲՆՈՒԹԱԳԻՐԸ

VI. Խմբի բոլոր մետալոիդները յերկարժեք են ջրածնի նկատմամբ և վեցարժեք՝ ըստ թթվածնի: Առաջին տարրը՝ թթվածինն, առանձին տեղ է զբաղում մնացածների նկատմամբ: Ջերմաստիճանի և ճնշման սովորական պայմաններում թթվածինը գազ է, մնացածները՝ կարծր մարմիններ, թթվածնի և ջրածնի միացությունը՝ հեղուկ, վոր ոժտված չի թթվային հատկություններով (չեղոք է): Մլուսների ջրածնային միացությունը գազ է՝ թթվային հատկություններով: Յեթե VI խմբի մետալոիդները շարքով դասավորենք ատոմական կշիռների աճման կարգով՝



ապա կարելի չի նկատել մետաղական հատկությունների աստիճանական ուժեղացումը, ինչպես այդ նկատվում էր և հալոիդների մոտ. սելենն ունի թուլլ մետաղական փայլ, տեղուրի մետաղական փայլն ավելի ուժեղ է: Խնամակալութունը ջրածնի նկատմամբ ամենամեծն է թթվածնի մոտ, ամենափոքրը՝ տեղուրի մոտ: Վառելիս կամ ելրկաբական կալծ անցիլացնելիս՝ թթվածինը ջրածնի հետ միանում է պայթյունով: Ծծումբը ջրածնի հետ միանում է միայն բարձր ջերմաստիճանում և այն ել չափազանց դանդաղ, իսկ սելենը և տեղուրն առավել նվազ խնամակալութուն ունեն ջրածնի հետ:

Խ Ո Ւ Ք Ի Ր Ո Ւ Ր

1. Ինչքան ծծմբային թթվի անհիդրիդ կստացվի 20 գր. ծծումբ

այրելիս և ըստ այսմ թթվածնի ինչ կշռային քանակության հետ կմիանա ծծումբը:

2. Ինչքան ծծմբաթթվի անհիդրիդ կարող է ստացվել 100գ. ծծմբային թթվի անհիդրիդից կոնտակտ յեղանակի ժամանակ և թթվածնի ինչ կշռային քանակություն կծախսվի ոքսիդացման համար:

3. Ինչքան մաքուր ծծմբաթթու չի հարկավոր 16 գ. ծծմբային թթվի անհիդրիդ ստանալու համար՝ պղնձի ռեակցիայի ոգնությամբ:

4. Ինչքան մաքուր ծծմբաթթու չի հարկավոր 68 գ. ծծմբաջրածին ստանալու համար՝ յերկաթսուլֆիտի ռեակցիայի ժամանակ:

5. Ինչքան ծծումբդիոքսիդ և ինչքան ջուր կստացվի 17 գ. ծծմբաջրածին այրելու ժամանակ:

6. Ինչքան մաքուր ջրածինգերոքսիդ կարելի չի ստանալ 49 գ. մաքուր ծծմբաթթվից՝ բարիումգերոքսիդի ռեակցիայի ժամանակ:

7. Ինչ ծավալ թթվածին է ստացվում 100 գ. բարիումգերոքսիդ տաքացնելու ժամանակ, յերբ թթվածինը չափվում է սովորական պայմաններում (x) կամ 10° և 763 մ. մ. (y) ժամանակ:

Քանի գրամ յերկաթսուլֆիտ և ծծմբաթթու չի հարկավոր, վոլպիսդի 168 գ. ծծմբաջրածին ստացվի սովորական պայմաններում:

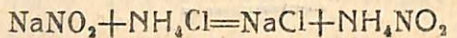
9. Վերցված Na_2SO_4 -ի 10%-անոց լուծույթից 200 գ., 1) քանի գրամ բարիումքլորիդ է հարկավոր ամբողջ SO_4 թթվային մնացորդն իբրև բարիումսուլֆատ սուղելու համար, 2) ինչքան կկշռի ստացված բարիումսուլֆատը:

Թ Ե Մ Ա Վ

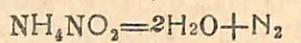
V ԽՄԲԻ ՄԵՏԱԼՈՒԿՆԵՐԸ

ԱՁՈՏ. ԱՏՈՄ. ԿՇ. N=14

Փ ո ռ à 77: Ազոթի սացումը: Վերցրեք քիչ քանակությամբ չոր նատրիումնիտրիտ՝ NaNO_2 , կշռեցեք: Կշռեցեք նաև անուշադր՝ NH_4Cl անջան, վորքան պետք է տվյալ քանակության նատրիումնիտրիտի համար, ըստ հավասարության (տես. ներքևում): Յերկու փոշիներն իրար լավ խառնելով, ածեք մի չոր փորձանոթի մեջ: Փորձանոթի բերանը խցանե՛ք և վերջինիս միջով անցկացրեք գազատար խողովակ, վորի մյուս ծայրն իջեցրեք ջրով բաժակի մեջ: Նույն բաժակի մեջը դրե՛ք ջրով լցրած և գլխիվայր շրջած յերկու փորձանոթ: Այս բոլորը պատրաստելուց հետո, տաքացրե՛ք նյութեր պարունակող փորձանոթը: Անջատվող գազն սկզբում դուրս թողե՛ք և ապա նրանով լցրե՛ք բաժակի մեջը դրված փորձանոթները: Նատրիումնիտրիտի և անուշադրի միջև տեղի յե ունենում փոխանակման ռեակցիա. նատրիումը փոխարինվում է NH_4 խմբով, վոր կազմում է բամմոնիումը և ստացվում է նատրիումը լորիդ և բամմոնիումնիտրիտ (ազոտաթթվային ամմոնիում):



Հետո ազոտաթթվային ամմոնիումը քայքայվում է ջրի և ազոտի.



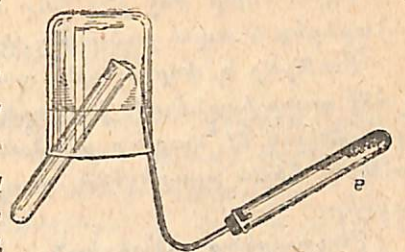
Գազով լցրած փորձանոթներից մեկի մեջը մտցրե՛ք վառվող մարխ մյուս փորձանոթից հոտ քաշեցե՛ք և լույսի դեմ բռնեցե՛ք:

Գազը հոտ և գույն չունի:

Ազոտի հասկայությունները: Ազոտը անհամ, անգույն գազ է. ջրում վատ է լուծվում, վոչ այրվում է և վոչ էլ նպաստում է ալրման: Նա շատ թույլ խնամակցութուն ունի ընդհանրապես բոլոր տարրերի հետ. քիմիապես «իներտ է» (անտարրեր):

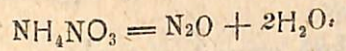
Թթվածնի հետ միանում է շատ դանդաղ, յերբ յերկու գազերի խառնուրդի միջով ելկտրական կալծեր են անցկացնում: Ազոտի մոլեկուլը բաղկացած է 2 ատոմից, դրա համար էլ նրա բանաձևն է՝ N_2 :

Փ ո ռ à 78: Ազոտաթթվի (ազոտեթթվի) N_2O սացումը Մարքեցե՛ք 103 նկարում ցույց տված գործիքը: Բաժակը և նրա մեջը դրված յերեք փորձանոթները լցրե՛ք տաք ջրով: Չորացրե՛ք 2 փորձանոթը և նրա մեջ ածե՛ք չոր ամմոնիումնիտրատ՝ (ազոտաթթվական ամմոնիում)՝ NH_4NO_3 (փորձանոթի կիսի չափ): Գազատար խողովակը բաժակի ջրի մեջն իջեցնելով, գազաթմբից տաքացրե՛ք 2 փորձանոթը: Անջատվող գազի պղպղակները մի բոպնի չափ բաց թողե՛ք ողում և ապա խողովակի ծայրը մտցրե՛ք փորձանոթներից մեկի տակ: Յերեք փորձանոթն էլ լցրե՛ք գազով: Հանեցե՛ք փորձանոթները ջրից, մատով բերանները փակ պահած և մտցրե՛ք նրանց մեջ մարվող մարխ:



Նկ. 103.

Այստ սուբստիդ (ազոտայինթուքսիդ) ստացման ռեակցիայի ընթացքը հետևյալն է, տաքութան ազդեցությամբ տակ՝ ազոտաթթվական ամմոնիումը քայքայվում է ազոտսուբստիդի և ջրի.



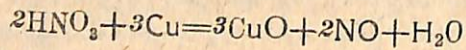
Ազոտաթթվի հասկայությունները: Ազոտսուբստիդը թույլ, գուրեկան հոտով, անգույն գազ է: Այդ գազի ներշնչումն սկզբում առաջ է բերում անհամ ծիծաղ, վորից և առաջացել է նրա անունը— «ծիծաղի կամ ուրախացող գազ»: Հետագայում նա առաջ է բերում անզգայություն (անհետեղիա) և մոռացություն: Ազոտսուբստիդի լուծելիությունը ջրի մեջ միջակ է: Սառը ջրում ազոտ սուբստիդը լավ է լուծվում, իսկ տաք ջրում— վատ: Ազոտի և թթվածնի միջև յեղած խնասակցական կապի թուլության հետևանքով, այս միացությունը անկայուն է: Վառվող մարմինները սրա մեջ այրվում են, ինչպես թթվածնի մեջ՝ հեշտությամբ խլելով ազոտից թթվածինը:

Փ ո ռ à 79: Ազոտի (NO) սացումը: (Փորձը կատարվում է քարչի պահարանում): Վերցրե՛ք նախորդ փորձի սարքավորումը, բայց տաք ջրի փոխարեն բաժակի մեջ սառը ջուր ածեցե՛ք և ջրի մեջ ջրով լցրած մի փորձանոթ դրե՛ք: 2 փորձանոթի մեջը դրե՛ք մի քիչ պղնձի կտորներ և վրան ալկալացրե՛ք թունգ ազոտաթթու: Նույն բոպնի կսկսվի գազի անջատումը: Մի բոպնի չափ գազը բաց թողե՛ք ողում, ապա հավաքեցե՛ք ջրով լցված փորձանոթի մեջ: Դիտեցե՛ք, թե ի՞նչ գույնի գազ է ստացվում 2 փորձանոթում և ի՞նչ գույնով է անցնում նա յերկրորդ փորձանոթը: Յերբ փորձանոթը գազով լցվի, մատով նա յերկրորդ փորձանոթը, հանեցե՛ք ջրից և բերանը վեր դարձած կեցե՛ք փորձան. թի բերանը, հանեցե՛ք ջրից և բերանը վեր դարձ-

բած՝ հեռացրեք մատը նրա բերանից. նայեցեք փորձանոթին լույսի դեմ. լավ կլինի, ինքն փորձանոթի հետևը օպիտակ թուղթ պահեք. ինչ գույնի լինի փոխվում գազը.

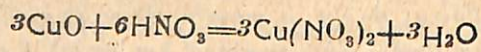
Փորձանոթի մեջ քիչ ջուր ածեցեք, մատը բերանին դնելով՝ թափահարեցեք և ապա լուծույթը փորձեցեք լակուսի կապույտ թղթով քամեցեք a փորձանոթի պարունակությունը. հախճապակե թասի մեջ գոլորշիացնելով, խտացրեք ֆիլտրատը քարշի պահարանում, ապա լցնելով մի մաքուր փորձանոթի մեջ, սառեցրեք՝ սառը ջրի տակ պահելով. Յեթի բյուրեղներ չստացվեն, շարունակեք նորից գոլորշիացնել:

Բացատրենք օճակցիան: Ազոտաթթուն ազդում է պղնձի վրա վոչ թե իբրև թթու, այլ իբրև օքսիդացուցիչ, օքսիդացնելով պղինձը և առաջացնելով պղինձօքսիդ, ինչը, ազոտաթթուն վերածվում է ազոտօքսիդի և ջրի:

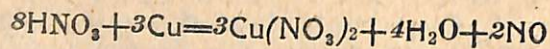


Պղինձօքսիդը, վորպես հիմնային օքսիդ, օճակցիայի մեջ է մըտնում չոգաագօթծված ազոտաթթվի մնացորդի հետ և թթվի ջրածինը փոխարինում է պղնձով:

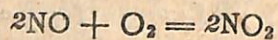
Ռեակցիայի ժամանակ ստացվում է ջուր և կապույտ գույնի աղ՝ պղինձնիտրատ (ազոտաթթվական պղինձ)՝ $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$: Այստեղ պղինձը յերկարժեք է:



Յեթի այս յերկու հավասարումները գումարելով, տեղի ունեցող օճակցիան մի հավասարումով գրենք՝ կստանանք.

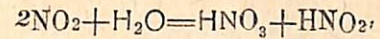


Ազոտ օքսիդն անգույն գազ է, բայց ողում հեշտութիամբ միանում է թթվածնի հետ (օքսիդանում) և փոխարկվում դարչնագույն ազոտդիօքսիդի՝ NO_2



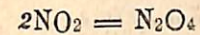
a փորձանոթի մեջն ոգ կար, և ստացված ազոտօքսիդը մասամբ փոխարկվում է ազոտդիօքսիդի: Այդ է պատճառը, վոր a փորձանոթի մեջ գազը դարչնագույն է: Ազոտօքսիդի և ազոտդիօքսիդի խառնուրդը դադատար խողովակով անցնում է ջրի մեջ. ազոտդիօքսիդը ջրում լավ լուծվելով՝ մտնում է ալնաեղ, իսկ ազոտօքսիդը ջրում վատ լուծվելու հետևանքով անցնում է փորձանոթի մեջ: Այդ է պատճառը, վոր յերկրորդ փորձանոթի մեջ հավաքված գազն անգույն է լինում:

Ազոտօքսիդը վոչ թե իսկապես լուծվում է ջրի մեջ, այլ նա ջրի հետ քիմիապես միանում է և առաջ է բերում յերկու թթու՝ ազոտական՝ HNO_3 և ազոտային՝ HNO_2 .



Ազոտօքսիդի հասկուրյունները: Ազոտօքսիդն այնգույն գազ է. ջրում վատ է լուծվում. անտօքսիդ օքսիդ է. ողում հեշտութիամբ միանում է թթվածնի հետ և փոխարկվում է ազոտդիօքսիդի:

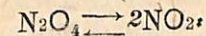
Ազոտդիօքսիդի հասկուրյունները: Ազոտդիօքսիդը սուր և անդուրեկան հոտով՝ դարչնագույն գազ է. շնչելիս գրգռում է լորձաթաղանթը, ջրում լավ լուծվում է. անհիդրիդի հատկություններ ունի: Բարեխառնությունից փոփոխվում է գազի գունագորումը. Տաք վիճակում նա մուգ դարչնագույն է լինում, իսկ սառը վիճակում՝ բաց դեղնագույն: Ազոտդիօքսիդի վորոշ առկոսը միշտ խտանում է և փոխարկվում է ազոտքառօքսիդի՝ կրկնակի մոլեկուլով՝ N_2O_4 :



Ազոտքառօքսիդն անգույն հեղուկ է, վոր միշտ, ազոտդիօքսիդի շնորհիվ, գունավորված է լինում դեղին գույնով, վորովհետև նրա վորոշ առկոսը քայքայվում է ազոտդիօքսիդի.



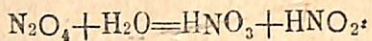
Այսպիսով՝ ազոտդիօքսիդի և ազոտքառօքսիդի միջև շարժական հավասարակշռություն է հաստատվում. վորտեղ կա դիօքսիդ, այնտեղ կա նաև քառօքսիդ և ընդհակառակը: Այս կամ այն օքսիդի հարաբերական քանակությունը կախված է ջերմաստիճանից. բարեխառնության բարձրացում դեպքում ազոտդիօքսիդի հարաբերական քանակությունն ավելանում է, բարեխառնությունը իջնելու դեպքում՝ ավելանում է ազոտքառօքսիդի քանակությունը: Նրանց փոխադարձ փոխանցումը կարելի լինի նշանակել սլաքով՝



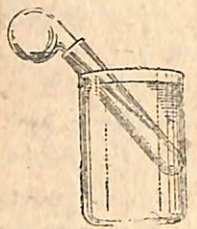
150-ում ամբողջ քառօքսիդը դիսոցման է լինիթարկվում և փոխարկվում դիօքսիդի: Հետևապես այդ բարեխառնությունից բարձր աստիճանում գոյություն ունի միայն դիօքսիդ:

Թե դիօքսիդը և թե քառօքսիդն իրենց քիմիական հատկություններով նման են. նրանց անհիդրիդին համապատասխանող թթու գոյություն չունի:

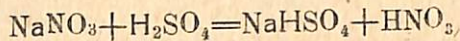
Չրի հետ ունակցիալի մեջ մտնելով, այդ անհրկրիդն առաջ են բերում լերկու թթու՝ ազոտական և ազոտային:



Փ ո Ր ձ 80: Ազոտաթթվի ստացումը բորակից: Փոքրիկ մի սեռորտի մեջ 20 գրամ նատրիումնիտրատ ածեք (Չիլիի սալպետր) և վրան ավելացրեք թունդ ծծմբաթթու ախալան, վոր բորակը նրանով ծածկվի: Ռեռորտի ծայրն իջեցրեք փորձանոթի մեջ (նկ. 104): Ռեռորտն զգուշութամբ տաքացրեք: Բորակի և ծծմբաթթվի միջև տեղի կունենա ունակցիա. բորակի նատրիումը կփոխանակի թթվի ջրածինը, վորովհետև պարզ լերկում է, վոր բորակի հետ համեմատած՝ ծծմբաթթուն ավել է վերցրած, ուստի նատրիումը բավական չի լինի ծծմբաթթվի մոլեկուլի լերկու ջրածնային ատոմները փոխանակելու համար: Հետևապես ստացվում է թթու աղ՝ նատրիումսուլֆատի թթու աղը, և ազոտաթթու:



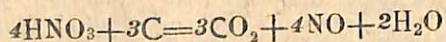
Նկ. 104. Բորակից ազոտաթթու ստանալը



Ազոտաթթվի հատկությունները: Ազոտաթթուն անգույն հեղուկ է. լեռում է 86°-ում: Գույանալու ընթացքում վերափոխվում է գուրջուր և թորվում է փորձանոթի մեջ. այնտեղ սառելով՝ նորից խտանում է և, վորպես հեղուկ, հավաքվում է փորձանոթի մեջ: Ազոտաթթուն գունավորված է լինում դեղին գույնով, վորովհետև նրա հետ խառն է լինում ազոտդիոքսիդ գազը:

Փ ո Ր ձ 81: Ինդիգոյի գուևարափումը: Ստացված ազոտաթթվից քիչ քանակութամբ ածեցեք ինդիգոյի ջրային լուծույթի վրա. ազոտաթթուն կոքսիդացնի և կզուևաթափի ինդիգոն:

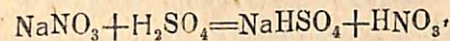
Փ ո Ր ձ 82: Ածխի այրումը ազոտաթթվի մեջ: Փորձանոթի 1/3 մասը լցրեք ծխացող ազոտաթթվով: Տաքացրեք փորձանոթը մինչև թթվի լեռալը և ապա նրա մեջը գցեք շիկացած ածխի կտոր: Ածուխը կսկսի վառվել ազոտաթթվի մեջ՝ ազոտդիոքսիդի դարչնագույն գուրջիներ առաջացնելով: Ազոտաթթուն ոքսիդացնելով ածուխը, առաջացնում է ածխաթթու գազ. իսկ ինքը՝ թթուն վերածվում է ազոտոքսիդի:



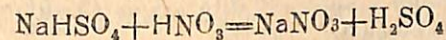
Փ ո Ր ձ 83 Սկիպիդարի այրումը ազոտաթթվի մեջ: Վերցրեք հախճապակե մի թաս, մեջը ծխացող ազոտաթթու ածեք և թասը դրեք ապակե բանկայի հատակին: Սրածայր սպակե խողովակի միջով թասի մեջ գաած սկիպիդար կաթեցրեք: Սկիպիդարի կաթիլները թասի մեջ ընկնելով, բոցավառվում են՝ ծխի ամպեր առաջացնելով:

Ազոտաթթուն ուժեղ ոքսիդացուցիչ է: Այդ է պատճառը, վոր ուժեղ թթուն միշտ մասամբ քայքայվում է՝ կորցնելով թթվածինը և առաջ բերելով ազոտդիոքսիդ: Ահ այս է պատճառը, վոր թունդ ազոտաթթուն դեղնադարչնագույն է լինում:

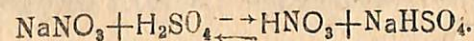
Ռեակցիայի սահմանը յեվ հետադարձությունը: Վերադառնանք ազոտաթթու ստանալու ունակցիայի հավասարմանը:



Նախորդ անցածներից մենք զիտենք, վոր յուրաքանչյուր աղ՝ թթվի հետ ունակցիալի մեջ մտնելու դեպքում, տեղի չեն ունենում փոխանակում-զույանում են նոր աղ և նոր թթու: Այդպես պետք է լինի և սույալ դեպքում, իսկ յեթե այդպես է, ապա այն ժամանակ ստացված ազոտաթթուն և թթու նատրիումսուլֆատը նույնպես իրար հետ ունակցիալի մեջ պետք է մտնեն և սկզբնական նյութեր տան հետևյալ հավասարումով:



Այսինքն՝ հիմնական ունակցիային զուգընթաց, պետք է տեղի ունենա նաև նրան հակառակ ունակցիա: Այդպես ել կլինի, յեթե մենք ծծմբաթթվի և բորակի հավասարաթիվ գրամմոլեկուլներ վերցնենք, այսինքն այնպես, վոր մի գրամմոլեկուլ ծծմբաթթվին ընկնի մի գրամմոլեկուլ բորակ և ունակցիան կատարենք փակ անոթում, վորպեսզի ստացված ազոտաթթուն մնա իր տեղում: Այն ժամանակ հիմնական ունակցիայից հետո կսկսի հակառակ ունակցիան, սկզբում աննշան չափով, վորովհետև հիմնական ունակցիայի պրոդուկտները դեռ քիչ են: Բայց ստորձանաբար վերցրած նախնական նյութերի քանակութունը ունակցիայի մեջ մտնելով՝ կսկսի պակասել, իսկ ունակցիայից առաջացող նյութերը կսկսեն ավելանալ. հիմնական ունակցիան կսկսի թուլանալ (դանդաղել), իսկ հակառակ ունակցիան ուժեղանալ, արագանալ և, վերջապես, յերկու ունակցիան ել կհավասարվեն, այսինքն՝ ինչ քանակութամբ նախնական նյութերը, ժամանակի մի միավորի ընթացքում, ունակցիայի մեջ մտնեն, նույն քանակութամբ ել այդ նյութերը, հապոակ ունակցիայի հետևանքով, նորից կգոյանան: Այդ նշանակում է, կտակ ունակցիայի հետևանքով, նորից կգոյանան: Այդ նշանակում է, վոր ունակցիան կարծեք թե կանգ է առել. տեղի չեն ունեցել շարժական կամ դինամիկ հավասարակշռություն և բոլոր չորս նյութերն ել գոյություն ունեն՝ յերկու թթու և յերկու աղ: Այս ունակցիան «հետագոյություն ունեն՝ յերկու թթու և յերկու աղ: Այս ունակցիան վոչ թե դարձ ունակցիաների» թվին է պատկանում: Այդ ունակցիան վոչ թե մինչև վերջն է գնում, այլ մինչև վորոշ սահման: Ռեակցիայի հետագործութունը կարելի չեն նկատել հավասարումի մեջ յեթե հավասարման նշանի փոխարեն սլաքներ գործ ածենք:



Հարց ե առաջանում. սահմանին հասնելուց հետո, վեր թթվից ավելի շատ կլինի—ծծմբաթթվակամ, թե ազոտականը. վեր աղից ավելի շատ կլինի—ծծմբաթթվակամ, թե ազոտաթթվական: Յուրաքանչյուր թթու աշխատում է իր ջրածինը մետաղով փոխանակել: Մեր որինա- կում, լեթե ծծմբաթթվի և բորակի մոլեկուլները հավասար թվով լի- նեն, ապա յերկու թթվի ամբողջ ջրածինը փոխարինելու համար նաու- բրուժը չի բավականացնի և թթուները, նատրիում մետաղի պատճա- րով, իրար հետ պետք է պայքարեն: Պայքարում հաղթանակում է նա, ով ուժեղ է. թթուները տարբեր ուժ են ունենում: Թթվի ուժի տակ կարելի չէ հասկանալ, նրա ձգտումը՝ իր ջրածինը մետաղով փոխարի- նելու նկատմամբ. Ազոտաթթուն ծծմբաթթվից ավելի ուժեղ է, նա կվերցնի մետաղի մեծ մասը, փոքր մասը ծծմբաթթվին թողնելով: Հետևապես, ռեակցիայի վերջում ազոտաթթվական աղի քանակն ավե- լի շատ կլինի, քան ծծմբաթթվական աղին: Ուրեմն ազատ ծծմբա- թթու համեմատաբար ավելի շատ կլինի. քան ազատ ազոտաթթու: Նշանակում է՝ բորակն ազոտաթթվի փոխանակելու մեր նպատակը համարյա չի իրականացած:

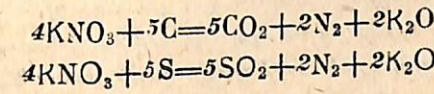
Հետադարձ ռեակցիայի րհրացի պայմանները: Յերբ հաստատվեց հավասարակշռություն և ռեակցիան գործնականապես կանգ առավ, նորից նախնական քանակի չափով ավելացնենք ծծմբաթթու, ռեակ- ցիան կնորոգվի և ռեակցիայի մեջ մտած ծծմբաթթուն բորակից կխլի նատրիումի վորոշ մասը, ազատելով ազոտաթթվի նոր քանակություն: Յերբ նորից հավասարակշռու- թյուն հաստատվի և դարձյալ ծծմբա- թթվի նույն քանակը վերցնենք և կրկին, ք այդ քանը մի քանի ան- գամ, յուրաքանչյուր անգամ ռեակցիան կնորոգվի և ազոտաթթվի նոր քանակ կազատվի: Փոխանակ ռեակցիան կանգ առնելու դեպքում ա- տիճանաբար ծծմբաթթու ա՛վելագնելու, կարելի չէ, բորակի հետ հա- մեմատած, միանգամից այդ թթվից մեծ քանակ վերցնել: Հետևանքը նույնը կլինի. տվյալ քանակի բորակից ավելի շատ ազոտաթթու կատարվի, քան այն դեպքում՝ յերբ ծծմբաթթվից և բորակից հավա- կատարվի, քան այն դեպքում՝ յերբ ծծմբաթթվից և բորակից հավա- կատարվի գրամմոլիկով վերցվի: Այդ սկզբունքը գործադրվեց և մեր փորձի ժամանակ. ծծմբաթթուն մենք ավել ելինք վերցրել: Ռե- ակցիայի սահմանը կարելի չէ առաջ տանել և այլ կերպ: Յորբ հիմ- նական ռեակցիան սկսվի, ռեակցիայի արդյունքներից մեկը կհետա- նենք, այն ժամանակ հետադարձ ռեակցիան չի սկսվի և հիմնական ռեակցիան իր վախճանին կհասնի: Մեր փորձում ազոտաթթուն հեռա- ցավ (անցավ ընդունարանը), վորի հետևանքով և ամբողջ բորակը մտավ ռեակցիայի մեջ:

Սալպետրեր (բորակներ): Ազոտաթթվի աղերը կոչվում են սալ- պետրներ (բորակներ. սելիտա): Մեր հողն իր խոնավություն մեջ միշտ պարունակում է սովորական (NaNO₃) կամ կալիական սալպետր (KNO₃):

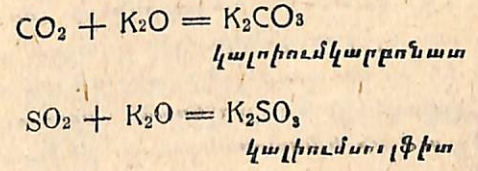
Տաք չերկրներում, ինչպես, որինակ՝ հնդկաստանում. հողում բու- րակը բյուրեղանում է: Հարավային Ամերիկայում Չիլիում և Պերուում, նատրոնական կամ չիլիական բորակի (NaNO₃) հսկայական շերտեր են գտնվում:

Յերբ գոմաղը կուտակվում և նեխում է չերկար ժամանակ, տան կամ սարայների ձեփած պատերի վրա յերևում են կալցիումական սալպետրի [Ca(NO₃)₂] գեղեցիկ և մեծ բյուրեղներ: Կալցիումական բու- րակը պատրաստում են արհեստական չեղանակով՝ դաշտերը պարար- տացնելու համար: Այդ պրոցեսը կատարվում է ալպես: Գոմաղը կրի հեա խառնած՝ չերկար ժամանակով դարսում են խոփվի վրա և պա- հում ծածկի տակ: Գոմաղը ազոտի աղբյուրն է հանդիսանում, կիրը՝ կալցումի աղբյուրը. խոփը հիշապանում է ուրի թթվածնի մուտքը, իսկ ծածկը խանգարում է անձրևաջրին՝ իր հետ քշել տանել լավ լուծելի կալցիումական բորակը:

Փ ո Ր է 84. Փորձանոթի 1/4 մասը բորակ ածեցեք և հալեցեք: Ունելիով վերցրեք մի փոքր կտոր ածուխ (աբամակիժը լինի սի- սեդի կիսի չափ), շիկացրեք և գցեք՝ հալված բորակի մեջ. ածուխը պայծառ գույնով կալվի: Նրա հետևից ծծմբի փոքրիկ կտոր գցեք, ծծումբը ինքնիրեն կվառվի և կայրվի սպիտակ բոցով: Հետևապես՝ բորակն ազոտաթթվի պես լավ ոքսիդացնող է. նա այրում է ածու- խը և դարձնում ածխաթթու գազ, իսկ ծծումբը՝ ծծմբային թթվի ան- չիրը: Ընդամեն բորակի մոլեկուլը, կորցնելով թթվածինը, քայքայ- վում է. ազոտն անջատվում է ազատ վիճակում, կայրումը, վոր թրթ- վածնի հետ մեծ խնամակցություն ունի, առաջ է բերում կալիում- ոքսիդ՝ K₂O.

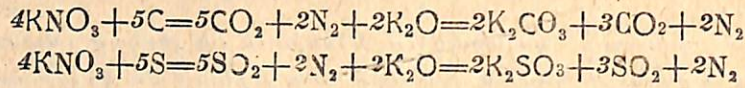


Ածխաթթու գազը և ծծումբդիոքսիդն-անչիրդիդներ են, իսկ կա- լիումոքսիդը—հիմնային ոքսիդ Այդ պատճառով ել սրանք իրար հետ հետևյալ ռեակցիայի մեջ են մտնում և աղ առաջացնում:

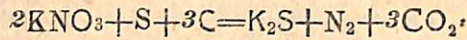


Բայց վորովհետև ռեակցիայի առաջին փուլում ավելի շատ ած- խաթթվի և ծծմբային թթվի անչիրդիդներ են գոյանում, քան կա- լիումոքսիդ, դրա համար ել աղ առաջացնող ռեակցիայից հետո այդ գազերի մի մասը մնում է ազատ: Առանձին փուլերի (ֆուլերի) հավա-

նարումները գումարելով, ստանում ենք հավասարում՝ ածխի և բորակի ու ծծմբի և բորակի միջև տեղի ունեցած ռեակցիաների ամբողջությունը:

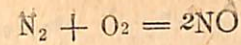
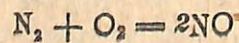


Վառող: Ռեակցիան մեծ յետանդով և ընթանում, յերբ բորակը ռեակցիայի մեջ է մտնում միաժամանակ և՛ ծծմբի և՛ ածխի հետ, մահավանդ չեթե այդ նյութերը այն համեմատությամբ են վերացրած, վոր համապատասխանուս է այս հարաբերության՝ $2\text{KNO}_3 + \text{S} + 3\text{C}$: Այսպիսի խառնուրդը կոչվում է «վառող»: Վառելու դեպքում այս նյութերի ռեակցիայի արդյունքները 1000 անգամ ավելի մեծ ծավալ են բռնում, քան սկզբնական վերցրած նյութերի ծավալը: Դրանով է բացատրվում վառողի պայթումի ուժը: Այս ռեակցիայի հավասարումն է՝

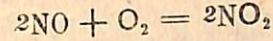


Ռեակցիայի ժամանակ զոյացած ածխաթթու և ազոտ գազերը մեծ ծավալ են բռնում, քակ կալիումսուլֆիտը՝ K_2S : Կարծր նյութ է և ծուխ է առաջացնում, վոր գոյանում է սովորական, կամ, ինչպիսիս սում են՝ «սև» վառողի պայթումի ժամանակ:

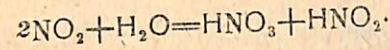
Ալոսաքքվի յեվ նրա աղերի ստացումն ուղից: Դեռ հերկա դարի սկզբներին, ազոտաթթուն տեխնիկայում բացառապես ստացվում էր չիլիական բորակից՝ նրա վրա ծծմբաթթվով ազդելով: Այդ չիղանակը հերկայումս աստիճանաբար տեղի չե տալիս էլեմենտներից սինթետիկ չեղանակով ազոտաթթու ստանալու չեղանակին: Այնտեղ, վորտեղ գահավեժ թափվող ջրի եներգիա կա, շահավետ է համարվում մթնոլորտի ազոտի այրումը վոլտյան աղեղում, վորի ժամանակ ազոտը միանում է ողի թթվածնի հետ և առաջ է բերում ազոտաթթու: Վերջինս հետագա մշակման չեթարկելով՝ ստացվում է ազոտաթթու: Նշած պրոցեսը ալսպես է կատարվում. տաքացրած ողն անց են կացնում դեպի մի փոքրիկ տարածություն (նկ. 105), վորտեղ դատարկ պղնձե ելեկտրոդներ են գտնվում. ելեկտրոդների մեջ ջուր է լցված՝ սառեցնելու համար: Ելեկտրոդների միջև վոլտյան աղեղ է գոյանում, վորին լայն դիսկի ձև են տալիս՝ ելեկտրոդներին ուղղահայաց. դրա համար կամ ելեկտրոդներն են յեղջերաձև սարքում կամ վոլտյան աղեղը տեղավորում են ելեկտրոմագնիսի բեվեռների միջև, վորի շահութիվ նա այս ու այն կողմ է ձգվում: Վոլտյան աղեղն էրեն շրջապատող տարածությունը $3000^\circ - 4000^\circ$ ջերմություն է հաղորդում, վորի շնորհիվ ազոտը միանում է թթվածնի հետ և տալիս է ազոտաթթու:



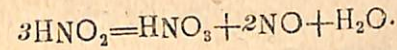
Ազոտաթթու պարունակող ողն անցնում է ալումինիումի խողովակներից շինված պարանի (1), վորը դրսից սառեցվում է ջրով: Այդտեղից ազոտաթթուն անցնում է ոքսիդացնող աշտարակները, վորտեղ նա միանալով ողի թթվածնի հետ՝ փոխարկվում է ազոտաթթու:



Այնուհետև ազոտաթթուն անցնում է աղյուսի կտորտանքով լցրած աշտարակը, վորի վրայով դեպի վար է հոսում ջուր կամ կրակաթ: Այստեղ ազոտաթթուրը ռեակցիայի մեջ մտնելով ջրի հետ, առաջ է բերում ազոտական և ազոտային թթուներ:

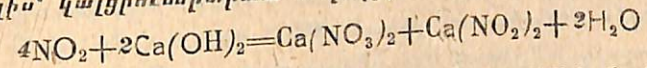


Ազոտային թթուն սակայն անկայուն է և ինքնիրեն փոխարկվում է ազոտաթթվի և ազոտաթթուի:

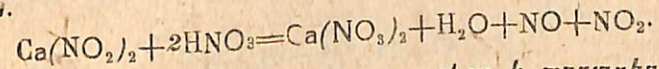


Գոյացած ազոտաթթուը նորից մտնում է արտադրության մեջ:

Կրակաթն ազոտաթթուի հետ յերկու աղ է տալիս՝ կալցիումիտրատ և կալցիումիտրիտ:



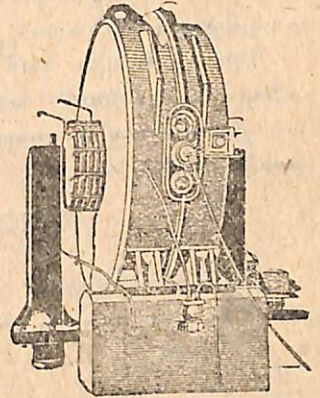
Աղերի խառնուրդի վրա ազդում են ազոտաթթվով վորի ազդեցությամբ կալցիումիտրատն ոքսիդանալով՝ փոխարկվում է կալցիումիտրատի:



Այս ռեակցիայից ստացվող ազոտաթթուը և ազոտաթթուրը նորից արտադրության մեջ են դրվում: Այսպիսով, չերբ ջուրը փոխաբխում են կրակաթով, ազոտաթթու ստանալու փոխարեն՝ ստացվում է «նորվեգիական բորակ»: Նատրոնական և կալիական բորակները և «նորվեգիական բորակ»: Նատրոնական և կալիական բորակները ստացվում են ողային ազոտաթթվի գործարաններում, ստացվող ազոտաթթվով ներդրծելով՝ նատրումըրրի կամ կալիումըրրի վրա:

Ազոտաթթվի և նրա աղերի ստացումն ուղից, բավականին մեծ քանակությամբ ելեկտրական եներգիայի անհանջում: Հասկանալի չե,

1) Ազոտաթթուն ալումինիումի վրա չի ազդում:

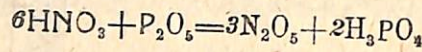


Նկ. 105. Ելեկտրական վառարան ազոտ ալրելու համար

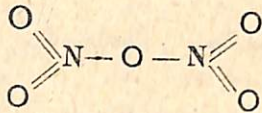
վոր այդ ձևով ազոտաթթու ստանալը ձեռնարկ յե այնտեղ, ուր գոյութուն ունի ձրի եներջիա, վոր ստացվում է ջրվեժների և գետերի ջրերի ոգնությամբ:

Աղոտաթթվի կիրառումը. Աղոտաթթուն լայն գործածութուն ունի արդյունաբերության մեջ: Ծծմբաթթվից հետո նա յերկրորդ տեղն է բռնում: Ծծմբաթթվից հետ միասին, ազոտաթթուն գործադրվում է պլաթինե նյութեր պատրաստելու համար: Նա մասնակցում է նաև կամերային չեղանակով ծծմբաթթու ստանալու ժամանակ: Գործադրվում է արհեստական չեղանակով մետաքս ստանալու, պղնձի վրա փորագրելու և զանազան տեխնիկական պրոցեսների համար:

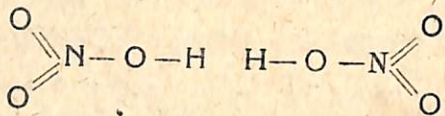
Ազոտաթթուի կամ ազոտաթթվի անհիդրիդ. Աղոտաթթվի վրա ֆոսֆորապենտօքսիդով ազդելիս, վերջինս թթվից խլում է ջուրը և նրան փոխարկում է ազոտաթթվի անհիդրիդի, իսկ ինքը փոխարկվում է ֆոսֆորաթթվի:



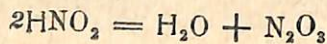
Ազոտապենտօքսիդը բյուրեղաձև կարծր նյութ է. նրա բանաձևից յերևում է, վոր ազոտը, ըստ թթվածնի, հինգարժեք է: Կառուցվածային բանաձևն է.



Այս բանաձևից կարելի յե ստանալ ազոտաթթվի կառուցվածային բանաձևը, յեթե մեջտեղում յեղած թթվածնի ատոմը փոխարինենք յերկու հիդրօքսիլ խմբերով: Այդ դեպքում ազոտաթթվի անհիդրիդի մոլեկուլը յերկու մասի յե հերձվում և մի մոլեկուլ անհիդրիդից յերկու մոլեկուլ թթու յե ստացվում:

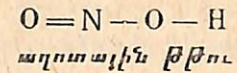
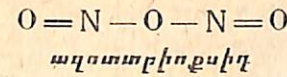


Ազոտային քրու. Բորակը շիկացնելիս կորցնում է իր թթվածնի մի մասը և փոխարկվում է կալիումիտրիտի - $2\text{KNO}_3 = \text{O}_2 + 2\text{KNO}_2$, ազոտային թթվական կալիում (կալիումիտրիտի): Այս ազի վրա վորևե թթվով ազդելով: ստացվում է ազոտային թթու՝ HNO_2 : Վերջինս ջուրը խլող վորևե նյութի ազդեցության տակ կորցնում է իր ջուրը և փոխարկվում է ազոտաթթուի (ազոտային թթվի անհիդրիդի) N_2O_3 :



Ազոտաթթուի ձևը, հետևապես և ազոտային թթվի մեջ, ազոտը յեարժեք է:

Սրանց կառուցվածային բանաձևն է. —



Աղոտի ոքսիդների հասկոթյունների աղյուսակը

Բանաձև	Անունը	Ի՞նչ օքսիդ է	Ի՞նչպիսի թթու յե առկա
N_2O	Ազոտուրօքսիդ	Համարյա անօքսիդ, թույլ թթվային	—
NO	Ազոտօքսիդ	Անօքսիդ	—
N_2O_3	Ազոտաթթուի կամ ազոտային թթվի անհիդրիդ:	Թթվային	Ազոտային
NO_2	Ազոտդիօքսիդ.	Թթվային	Ազոտական և ազոտային թթուների խառնուրդ
N_2O_4	Ազոտքառօքսիդ կամ տետրօքսիդ		
N_2O_5	Ազոտպենտօքսիդ կամ ազոտաթթվի անհիդրիդ	Թթվային	Ազոտաթթու

Ամոնիակ (ավօակ): Ազոտը միանալով ջրածնի հետ՝ առաջ է բերում ամոնիակ գազը՝ NH_3 :

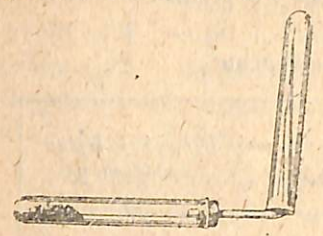
Սրա կառուցվածային բանաձևն է:



Փորձ 85. Ամոնիակի ստացումը: $1/4$ փորձանոթ հանգած կիր՝ $\text{Ca}(\text{OH})_2$ վերցրեք. հետո կիրը թղթի վրա դատարկելով՝ կշռեցեք: Կշռեցեք նաև այնքան անուշադր՝ NH_4Cl , վոր սրա քանակը հարաբերի վերցրած կիրի քանակին այնպես, ինչպես 4:3. Յերկու փոշիներն ել ապակե ձողով հախճապակե թասի մեջ խնամքով իրար խառնեցեք: Վորևե հոտ զգացվում է այդ ժամանակ: Հետո այդ խառնուրդը լցրեք մի ջոր փորձանոթի մեջ, վերջինիս բերանը խցանեք, վորի միջով անց է

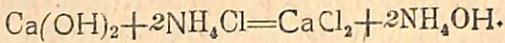
կացրած դադատար խողովակ և խողովակի մյուս ծայրին գլխավայր մի շոր փորձանոթ հազցրեք (նկ. 106) և սրա բերանը ծածկեցեք բամբակով:

Խառնուրդ պարունակող փորձանոթը տաքացրեք այնքան ժամանակ, մինչև, վոր անուշադրի սպիրտի սուր հոտ զգաք: Հետո լերկորդ փորձանոթի բերանը մատով ծածկեցեք և գլխավայր իջեցրեք ջրով լի բաժակի մեջ և ջրի մեջ հեռացրեք մատը: Ի՞նչ է կատարվում և ի՞նչով կարող եք այդ բացատրել: Փորձանոթի բերանը ջրի մեջ նորից մատով ծածկեք, հանեք բաժակից և փորձանոթի մեջ լցված ջրի մեջ զցեք լակմուսի կարմիր թուղթ: Ի՞նչ է կատարվում թղթի հետ և ի՞նչպես կբացատրեք այդ յերևույթը:



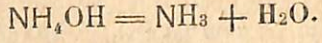
Նկ. 106 Ամոնիակի ստացումը

Հանգամ կրի և անուշադրի միջև հետևյալ ռեակցիան է տեղի ունեցել. անուշադրի մոլեկուլը պարունակում է NH_3 խումբը, վոր «ամոնիում» է կոչվում: Իրա համար ել անուշադրը կոչվում է նաև «ամոնիումըլորիդ»: Ամոնիում խումբը միարժեք մետաղի հատկություններ ունի. նա ազատ վիճակում գոյություն չունի, բայց առաջացնում է աղեր: Այսպես, որինակ՝ անուշադրը աղաթթվի ամոնիումի աղն է: Ամոնիումմիտրատը NH_4NO_3 ազոտաթթվի ամոնիումի աղն է: Ամոնիումըլորիդի և հանգամ կրի միջև փոխանակման ռեակցիա չի կատարվել, ըստ վորում կալցիումի ատոմը, վորպես լերկարժեք՝ փոխանակել է ամոնիումի յերկու խումբը.

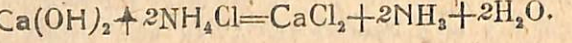


Ստացվել է ևս—կալցիումըլորիդ $CaCl_2$ և ամոնիումհիդրոքսիդ՝ NH_4OH : Ամոնիումհիդրոքսիդը նման է նատրիումհիդրոքսիդին $NaOH$ կամ կալիումհիդրոքսիդին՝ KOH : Այնպես, ինչպես նատրիումհիդրոքսիդն իրենից ներկայացնում է նատրիում մետաղի և հիդրոքսիլի միացություն, այնպես ել ամոնիումհիդրոքսիդն ամոնիում խմբի և հիդրոքսիլի միացություն է ներկայացնում:

Ամոնիումհիդրոքսիդն անկայուն նյութ է. նա ամբողջովին քայքայվում է և առաջ է բերում ամոնիակ—գազ և ջրային գոլորշիներ.

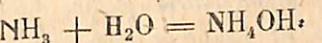


Այսպիսով անուշադրի և կրի միջև տեղի ունեցած ռեակցիայի վերջնական արդյունքներն հանդիսանում են—ամոնիակ, ջուր և կալցիումըլորիդ.



Ամոնիակի հաշկոսյունները. Անուշադրի սպիրտ: Ամոնիակը սուր

հոտով, անգույն գազ է, չափազանց ուժեղ լուծվում է ջրի մեջ, կարելի չէ հեղուկ դարձնել, սովորական բարեխառնության մեջ ճնշելով կամ մի մթնոլորտ ճնշման տակ մինչև—40° սառեցնելով: Ամոնիակի ջրային լուծույթը ալկալիական հատկություններ ունի և կոչվում է «անուշադրի սպիրտ»: վորովհետև յուրաքանչյուր ալկալի՝ մետաղի հիդրոքսիդն և հանդիսանում, և, հետևապես, նրա մոլեկուլը բաղկացած է մի ատոմ մետաղից և մի, կամ միջանի հիդրոքսիլ խմբերից, ուստի յենթադրում են, վոր ամոնիակը վոչ թե ջրի մեջ ուղղակի լուծվում է, այլ նրա հետ միանալով՝ կազմում է ամոնիումհիդրոքսիդ.



Այնուհետև յենթադրում են, վոր այդ հիդրոքսիդն անկայուն է, գոյություն ունի միայն ջրային լուծույթում. վերջինս գոլորշիացնելու դեպքում քայքայվում և տալիս է ամոնիակ և ջուր: Այդ քայքայումը մասամբ տեղի չի ունենում և առանց գոլորշիացման—ինքն իրեն: Այդ է պատճառը, վոր անուշադրի սպիրտից միշտ ամոնիակի հոտ է գալիս: Յերբ անուշադրի սպիրտը բերանը բաց անոթում են պահում, լիս: Յերբ անուշադրի սպիրտը բերանը բաց անոթում է անոթի մեջ, իսկ քայքայվում է ջրի և ամոնիակի: Չուրը մնում է անոթի մեջ, իսկ ամոնիակը, վորպես գազ՝ ցնդում է ողում:

Ամոնիակի ստացման ժխնիկական յեղանակը. Տեխնիկայում ամոնիակն ստացվում է գազի գործարաններում՝ քարածխի շոր թորման ժամանակ: Գարածուխն իր մեջ պարունակում է մոտ 1% ազոտ: Անշատով ամոնիակը կլանվում է ջրով և մասամբ վաճառքի չի հանվում ջրային լուծույթի ձևով—վորպես անուշադրի սպիրտ: Ամոնիակը գլխավորապես վերամշակվում է ծծմբաթթվի ոգնությունը և ստացվում է ամոնիումսուլֆատ: վերջինս լայն գործածություն ունի գյուղատնտեսության մեջ—վորպես ազոտային պարարտանյութ:

Ամոնիակի ստացման սինթետիկ յեղանակը: Տեխնիկայում ներկայումս աստիճանաբար նվաճումներ և կատարվում ամոնիակի ստացումը տարբերից՝ Հոբերի մեթոդով: Այդ պրոցեսը հետաքրքիր է նրանով, վոր այս մեթոդով ել հնարավոր է մթնոլորտի ազոտը կապել: Ազոտի և ազոտի խառնուրդը, մինչև 200 մթնոլորտ ճնշման տակ՝ ճնշակի (կոմպրեսորի) միջոցով մղվում է հաստ պատեր ունեցող պողպատե գլանի մեջ, ուր տեղավորված է լինում մինչև 500° տաքացրած կատալիզատոր. վորպես կատալիզատոր կարող են ծառայել սմիղամ՝ Os , ուրան՝ U և այլ մետաղներ:

Այդ պայմաններում գլանի մեջ տեղի չի ունենում ազոտի և ջրածնի միացում: Գլանից դուրս յեկող ամոնիակի խառնուրդը, ռեակցիային չմասնակցած ազոտի և ջրածնի հետ, յենթադրում են սառեց

ման, վերի ժամանակ ամմոնիակը փոխարկվում է հեղուկ վիճակի, իսկ ազոտն ու ջրածինը նորից անցնում են դեպի ճնշակը:

Ազոտի և ջրածնի միացման ռեակցիայի հավասարումն է—



Ինչ դեր է խաղում այստեղ բարձր ճնշումը: Ինչպես ցույց է տալիս հավասարումը — այդ ռեակցիան եկզոտերմիկ է, ազոտի գրամ-մոլեկուլը միանալով չորեք գրամմոլեկուլ ջրածնի հետ՝ արտադրում է 23,8 մեծ կալորիա ջերմություն: Բացի դրանից— ռեակցիան հետադարձ է. 1000°-ից ցածր բարեխառնություն ժամանակ ռեակցիայի արագությունը շատ չնչին է, այսինքն այդ ռեակցիան համարյա աննկատելի չէ: Ջերմություն միջոցով ռեակցիան արագացնել հնարավոր չէ, վորովհետև տաքութունն ուժեղացնում է հակառակ ռեակցիան, վորն ենդոտերմիկ ռեակցիա չէ հանդիսանում:

Կատալիզատորները ռեակցիան նկատելի կերպով արագացնում են մոտ 750°-ից բարձր բարեխառնության ժամանակ, վորն արդեն բավական ուժեղացում է հակառակ ռեակցիան: Հարեք սրամիտ կերպով գործարարեց բարձր ճնշան ներգործությունը՝ հիմնվելով այն բանի վրա, վոր ռեակցիայի ժամանակ գազերի ծավալը փոքրանում է, հետևապես՝ ճնշումը կատարի նութերին ռեակցիայի մեջ մանելու:

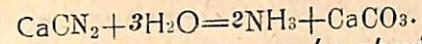
Ամմոնիակի ստացումը կալցիումցիանամիդից: Տեխնիկայում կիրառվում է ավելի և՛ չափով, քան նախորդ չեղանակը՝ ամմոնիակի ստացումը կալցիումցիանամիդից: Կալցիումցիանամիդի ստացման պրոցեսը դարձյալ այն պրոցեսներին է պատկանում, վորի ժամանակ «կապում են» մթնոլորտի ազոտը՝ կալցիումցիանամիդը՝ CaCN_2 ստացվում է կալցիում կարբիդից՝ CaC_2), ազոտի ներգործությամբ 1000° բարեխառնության մեջ:

Այդ նպատակով կալցիումկարբիդը տեղավորում են հերմետիկ փակված լերկու թմբուկների մեջ A և B (նկ. 107), վորոնց M կրակարանի միջով տաքացնում են մինչև հարկավոր բարեխառնությունը: Խողովակով բաց են թողնում ազոտը, վոր ստացվում է C և D գլաններում, անցկացնելով ողը պղնձի շերտի վրայով, վորը կլանելով թթվածինը, ազատ է թողնում ազոտը: Յիբբ ազոտի կլանումը դադարում է, ստացված կալցիումցիանամիդը սառեցնում են անող տարածություն մեջ և այնուհետև կամ վերամշակում ու ստանում են ամմոնիակ, կամ գործարարում են վորպես պարարտանյութ, վոր հողին տալիս է յերկու որգանություններ՝ N և Ca:

Կալցիումցիանամիդի փոխարկումը ամմոնիակի, կատարվում է

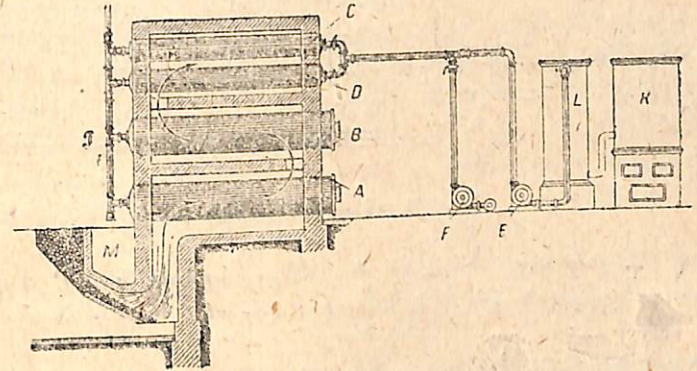
1) Կալցիումկարբիդն էր հերթին ստացվում է ածխից և այրած կլիթ՝ էլեկտրական վառարաններում շեղացնելիս:

հերմետիկ փակված կաթսաներում՝ գերտաքացրած գոլորշու ներգործությամբ, հետևյալ հավասարումով:



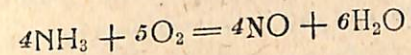
կալցիումկարբունատ

Ազոտաքրվի ստացումն ամմոնիակի մխիդացումով: Միջնորդի չեղանակով ամմոնիակ ստանալու նկարագրված յերկու չեղանակն էլ թե ձա-



Նկ. 107. Կալցիումցիանամիդ ստանալու ապարատ

բերի մեթոդով և թե կալցիումցիանամիդից, տեխնիկայում սերտ կերպով կապված են ամմոնիակից ազոտաթթու ստանալու չեղանակի հետ: Ամմոնիակի և ողի խառնուրդն անցնում է մինչև 300° տաքացրած սպունդանման պլատինե թիթեղի կամ պլատինե ցանցի միջով, վորի ժամանակ ամմոնիակն ոքսիդանալով՝ դառնում է ազոտօքսիդ (NO):



Ազոտօքսիդի հետագա որսիդացումը և ազոտ դիօքսիդի փոխարկվելը, ինչպես և ազոտ որսիդի ջրից կլանվելու պրոցեսը. կատարվում են ճիշտ անպես, ինչպես վոր այդ տեղի չե ունենում վորտյան աղեղում ազոտն արելու ժամանակ՝ ազոտաթթու ստանալիս:

Մթնոլորտի ազոտը «կապելու» միջոցով ազոտաթթու ստանալու չեղանակներից ամենից ձեռնառնում և նպատակահարմար չեղանակն է համարվում ամմոնիակի որսիդացումը Հարբի մեթոդով:

Ամմոնիակի կիրառումն՝ արհեստական սառույց ստանալու համար: Հեղուկ ամմոնիակը գոլորշիացնելիս մեծ քանակությամբ ջերմություն է կլանում: Այդ հատկությունից ոգտելով, պաղիչ մեքենաներ են կառուցել՝ արհեստական կերպով սառույց պատրաստելու համար: (Նկ. 108) A ճնշարհեստական կերպով սառույց պատրաստելու համար: (Նկ. 108) B ճնշարհեղ (կոմպրեսոր) ճնշում է ամմոնիակը մինչև 9 մթնոլորտ, ճնշված-ամմոնիակը բարձրացնում է վերին փականը և անցնում է B գալստամոնիակը բարձրացնում է վերին փականը և անցնում է B գալստակի (ЗМЕВКИ) մեջ, վորը դրսից սառեցվում է ջրով: Ծնշման և սա-

Ազոսի Երջանառութիւնը բնութան մեջ: Ազոսը բնութան մեջ գտնվում է:

- 1) Ողում, վորպես ազատ ազոս
- 2) Հողում, բորակների ձևով և
- 3) Կենդանի որգանիզմների մեջ—սպլտակուցները ձևով:

Բնութան մեջ յեղած լերեք ձևի ազոտները միշտ մեկը մյուսի չի փոխարկվում և ստա վում է վորոշ դոց շրջան: Այս տարրի, ճակատագրի նկատմամբ՝ ազոտի շրջանառութիւնը: Փոխադարձ այդ փոխանցումները գլխավորապես տեղի յեն ունենում կենդանի որգանանիզմների ոգնութեամբ—բույսերի, կենդանիների, բակտերիաների և մասամբ ել մթնոլորտի երկարապահուծական մասնակցութեամբ: Վորոտի ժամանակ, մթնոլորտի ազոտի մի փոքրիկ քանակութիւն միանում է ողի թթվածնի հետ՝ առաջացնելով ազոտի ոքսիդներ, վորոնք հողի մեջն ընկնելով և ռեակցիայի մեջ մտնելով՝ այնտեղ չեղած հողի բաղադրիչ նյութերի հետ, փոխարկվում են ազոտաթթվական աղերի: Բույսերն ողի ազատ ազոտը չեն յուրացնում, բայց թիթեռնածաղիկ կամ բակլոյանման բույսերի արմատների վրա՝ լորի, բակլա, սիսեո, վոսպ, ասպաստ, թրմոս, աովույտ և այլն: Կան բշտիկներ վորոնց մեջ բակտերիաներ են հավաքվում: Այդ բակտերիաներն ընդունակ են ողի ազոտը կապելու և ազոտային միացութիւններ աջացնելու: Այդ և պատճառը վոր թիթեռնածաղիկ բույսերը ազոտային պարարտացման կարիք չեն ունենում, ընդհակառակը, նրանցից հետո հողը վոր թե աղքատանում, այլ հարստանում է, կապված ազոտով: Բույսը հողից կլանում է ազոտը վորպես ազոտաթթվական աղեր և իր մեջ վերասշակման յնթարկելով, փոխարկում է սպլտակուցների Իբրն սպլտակուց, ազոտը բույսերից անցնում է կենդանիներին: Կենդանական սպլտակուցների քայքայման ժամանակ ազոտը նորից վերադառնում է հողին՝ վորպես ամոնիումի աղեր և մթնոլորտն՝ վորպես ազատ ազոտ:

Այդ պրոցեսը կատարվում է կենդանիների դիակների քայքայման և գոմաղրի նեխման ժամանակ: Ազատ ազոտը նորից ազոտի շրջանառութեան մեջ է մտնում իսկ ամոնիումի միացութիւնները հողում, այսպես կոչվող «նիտրո բակտերիաների» ոգնութեամբ ոքսիզանուն են՝ ազոտաթթվական աղերի, վորոնք հետագայում նորից կլանվում են բույսերի կողմից:

ՅՈՍՅՈՐ Ատոմ. կշ. P=31.

Յոսօտի այլոսոպ ձեկափոխութիւնները: Յոսօտը հանդես է գալիս մի քանի այլոսոպ ձեկափոխութիւններով: Նրանցից սովորականը յերկուսն են. սպլտակ ֆոսֆոր և կարմիր ֆոսֆոր: Իրանց հատկութիւնները հետագայն են:

Սպլտակ Յոսօտի հատկութիւնները: Սպլտակ ֆոսֆորը, վոր կոչվում է նաև դեղին, անգույն թափանցիկ նյութ է: Հալվում է 44° և յեռում է 280°: Այդ բարեխառնութեան մեջ ֆոսֆորի գոլորշու խտութիւնը համապատասխանում է P₄ բանաձևին: 1000-ից ավելի ջերմաստիճանում նրա գոլորշու խտութիւնը համապատասխանում է P₂ բանաձևին, այսինքն մոտ 1000-ում ֆոսֆորի մոլեկուլը՝ դիսոցման է յենթարկվում, ինչպես այդ տեսանք ծծմբի նկատմամբ:

Սպլտակ ֆոսֆորը ջրում չի լուծվում. լավ լուծվում է ծծմբածխածնի մեջ՝ CS₂ լուծույթում ֆոսֆորի մոլեկուլային կշիւը դարձյալ P₄ բանաձևին է համապատասխանում: Յոսֆորը միշտ պետք է պահել ջրի մեջ:

Ջրից հանելու դեպքում, չիբբ նա ցամաքում է, ինքն իրեն բոցավառում է և սպլտակ ծուխ առաջացնում. դա ֆոսֆորային օքսիդն է կամ ֆոսֆորթիւր անյիդրիդն է՝ P₂O₅: Սպլտակ ֆոսֆորը խիստ է թունավոր է: Հույսի տակ նա բակտերիաները արագ կերպով ծածկվում է կարմիր կեղևով: Այդ և պատճառը, վոր նույնիսկ մուլթ միջավայրում պահված ֆոսֆորը, չիբբ լույսն են հանում, դեղին լեբանդ է ունենում, պահված ֆոսֆորը, չիբբ լույսն են հանում, գեղին լեբանդ է ունենում, վոր առաջանում է կարմիր ֆոսֆորի շատ բարակ շերտից, Այստեղից էլ առաջ է գալիս նրա յերկրորդ անունը՝ դեղին ֆոսֆոր:

Կարմիր Յոսօտի հատկութիւնները: Կարմիր ֆոսֆորը մուգ կարմրագույն փոշի չի, ծծմբածխածնի մեջ չի լուծվում. բնավ թունավոր չի, ընդունակ է արվելու, բայց ինքն իրեն չի բոցավառվում. նրա տեչի, ընդունակ է սպլտակ ֆոսֆորի տեսակարար կշիւց ավելի մեծ է: սակարատ կշիւն սպլտակ ֆոսֆորի տեսակարար կշիւց ավելի մեծ է: Տաքացնելու ժամանակ կարմիր ֆոսֆորն առանց հալվելու գոլորշի շարժանում, այսինքն սուբլիմացիայի չի յենթարկվում: Կարմիր ֆոսֆորի գոլորշիները խոացնելիս ստացվում է դեղին ֆոսֆոր: Այդ բոլորն առիթ է տալիս յենթադրելու, վոր կարմիր ֆոսֆորը խոացած դեղին ֆոսֆոր է հանդիսանում, իսկ այդ նշանակում է, վոր կարմիր ֆոսֆորի մոլեկուլն ստացվում է դեղին ֆոսֆորի մի քանի մոլեկուլների միացումից:

Սպլտակ Յոսօտի ինքնարոցավառումը ծծմբածխածնի մեջ լուծենք սպլտակ ֆոսֆորի մի փոքրիկ կտոր և լուծույթով տոգորենք ծծման թղթի մի կտոր: Ծծման թղթի կտորն ամրացնենք չերկաթե պատվանդանի վրա. ծծմբածխածինը բավական արագ կաղորդիանա, և այն ժամանակ թուղթը, վոր տոգորված է մանրագույն ֆոսֆորով և մեծ մակերես է ներկայացնում ոքսիզացման համար՝ կբոցավառվի:

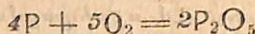
Յոսօտի այլոսոպ ջրի սակ: Այրվող յուրաքանչյուր նյութի համար, տվյալ պայմաններում, գոյութիւն ունի բոցավառման վորոշ աստիճան: Յիբբ նյութը տաքացվում է մինչև նրա բոցավառման աստիճանը նյութն սկսում է վառվել: Յոսֆորի բոցավառման աստիճանը շատ ցածր է: Թոնավ եղում հասնում է մոտ 35°-ի, իսկ չոր եղում բարձր ցածր է: Թոնավ եղում հասնում է մոտ 350°-ի, իսկ չոր եղում բարձր ցածր է:

Անա դրանով և բացատրվում ֆոսֆորի ինքնաբոցավառումը: Ողում յեղած ժամանակ ֆոսֆորը դանդաղ սքսիլանում և, վոր բարձրացնում և նրա բարեխառնութունը: Իսկ վերջին հանգամանքն իր հերթին ուժեղացնում և սքսիլացման պրոցեսը: Այսպիսով բավական կարճ ժամանակում բարեխառնութունը հասնում և մինչև 350-ի, իսկ այդ ժամանակ ֆոսֆորն սկսում և վառվել: Հետևապես, ֆոսֆորը կարող և վառվել և ջրի տակ, յիժն նրա բարեխառնութունը 350-ից բարձր լինի և նա շիվի թթվածնի հետ:

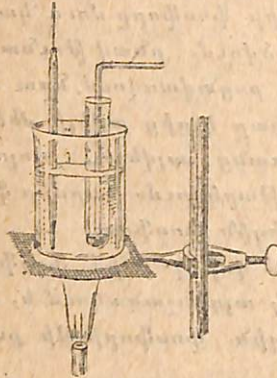
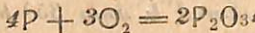
Մետաղյա ցանցի վրա դնենք ջրով բաժակ և նրա մեջը դնելով ջերմաչափը՝ սկսենք տաքացնել (նկ. 109): Բաժակի ջրի մեջ ընկղմենք ջրով լցրած փորձանոթ և սրա հատադիրն ել մի փոքր կտոր սպիտակ ֆոսֆոր գցենք: Փորձանոթի մեջ մտցնենք նաև ծնկաձև ապակե խողովակ այնպես, վոր սրա ձալը կպչի ֆոսֆորին, իսկ մյուս ձալը միացած լինի թթվածնով լի գազոմետրի հետ: Յերբ բաժակի ջրի բարեխառնութունը 60°-ի հասնի, սկսենք դեպի ֆոսֆորը թթվածին քաց թողնել, ջրի տակ ֆոսֆորը կսկսի վառվել և կվառվի պայծառ: Այդ փորձի ժամանակ նկատի պետք և ունենալ նախադրուշական միջոցները և մոտիկից չհեռանալ բաժակի վրա:

Այդ նույն փորձը կարելի լի կատարել և այսպես: Բաժակի մեջը գցում են ֆոսֆորի կտոր, իսկ սրա վրա բերտալիտյան աղի ըլուրիզներ են անում: Հետո, պիպետի միջոցով, վորն իջեցված և փորձանոթի մեջ մինչև հոտակը, բերտալիտյան աղի վրա քիչ քանակութամբ թունդ ծծմբաթթու լին անում: Ծծմբաթթուն բերտալիտյան աղի հետ միասին առաջացնում և ըլորաթթու $HClO_3$, վորը քայքայվում և ըլորպենտոքսիդի՝ Cl_2O_5 և ջրի Քլորպենտոքսիդը վերին աստիճանի անկայուն նյութ լինելով՝ իր թթվածինը հեշտութամբ տալիս և ֆոսֆորին, և վերջինս մի քանի ժամանակից հետո ջրի տակ այրվում և:

Ֆոսֆորի սփռվածքը: Ֆոսֆորն ողում կամ թթվածնի մեջ այրվելիս, ստացվում և ֆոսֆորպենտոքսիդ: Կամ ֆոսֆորաթթվի անհիդրիդ՝ P_2O_5 :



Ֆոսֆորի այրման ժամանակ թթվածնի սակավության դեպքում ստացվում և ֆոսֆորարիոքսիդ կամ ֆոսֆորային թթվի անհիդրիդ՝ P_2O_3 :

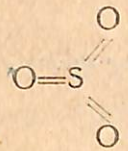


Նկ. 109. Ֆոսֆորի վառվելը ջրի տակ:

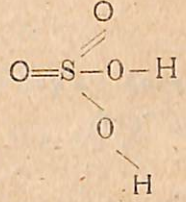
Առաջին դեպքում ֆոսֆորը թթվածնի նկատմամբ լերևան և բերում իր բարձր արժեքականութունը: այստեղ ֆոսֆորը հինգարժեք և լերկրորդ դեպքում—լերեք արժեք: Յերկու անհիդրիդներն ել կարծր մարմիններ են, մեծ լեռանդով սեակգիայի մեջ են մանում ջրի հետ: Միանալով ջրի հետ, թթուներ են տալիս:

Ֆոսֆորի քրուներ: Յուրաքանչյուր թթվի մոլեկուլ նրան համապատասխանող անհիդրիդի մոլեկուլից տարբերվում և նրանով, վոր անհիդրիդի մի կամ մի քանի ատոմթթվածինը թթվի մեջ փոխանակված և կրկնակի հիդրոքսիլ խմբերով:

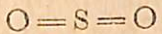
Որինակ.



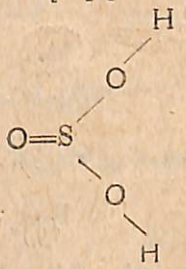
Ծծմբաթթվի անհիդրիդ SO_3



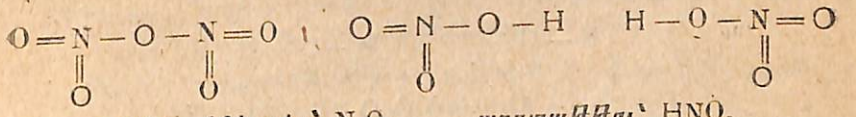
Ծծմբաթթու՝ H_2SO_4



Ծծմբային թթվի անհիդրիդ՝ SO_2



Ծծմբային թթու՝ H_2SO_3

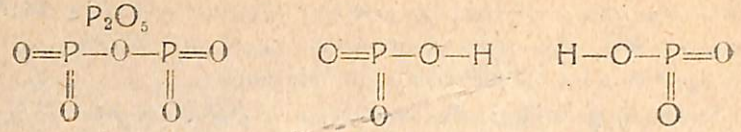


ազոտաթթվի անհիդրիդ՝ N_2O_5 ազոտաթթու՝ HNO_3

Բերած ըլոր որինակներում անհիդրիդի մի ատոմը փոխանակվում և կրկնակի հիդրոքսիլ խմբերով, վորովհետև թթվածինը լերկու արժեք ունի, իսկ հիդրոքսիլ խումբը խնամակցական մի կապ ունի ֆոսֆորաթթվի անհիդրիդի մոլեկուլի մեջ հիդրոքսիլներով կարելի լի ֆոսֆորակել մեկ, լերկու կամ յերեք ատոմ թթվածին: Հետևապես ֆոսֆորաթթվի անհիդրիդին լերեք թթու լին համապատասխանում: Մշանք ըլորն ել կոչվում են ֆոսֆորաթթուներ, Բայց պետք և տարբերել—մետոս¹⁾, պիրո և որթո ֆոսֆորաթթուները:

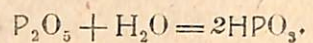
1) Մետա-թթու, վորի բաղադրության մեջ քիչ ջուր կա, որթոթթու՝ ամենաշատ ջուր պարունակող թթու. պիրո այն պրոպերաները, վոր ստացվում են տաքացնելու ժամանակ: ծ. Խ.

1) Անհիդրիդի մի ատոմ թթվածինը փոխարինվում է չերկու հիդրոքսիլով:

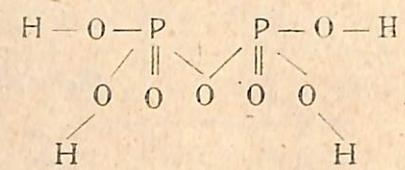


մետաֆոսֆորաթթու՝ HPO_3

Դրա համար անհիդրիդի մի մոլեկուլին պետք է ավելացնել մեկ մոլեկուլ ջուր:

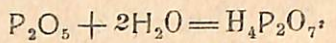


2) Անհիդրիդի թթվածնային չերկու ատոմները փոխարինվում են չորս հիդրոքսիլներով:

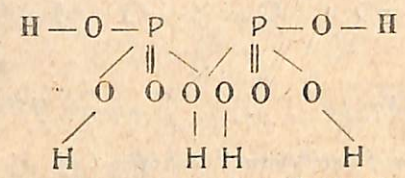


պիրոֆոսֆորաթթու՝ $\text{H}_4\text{P}_2\text{O}_7$

Անհիդրիդի մոլեկուլին պետք է ավելացնել 2 մոլեկուլ ջուր:

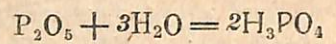


3) Անհիդրիդի թթվածնային չերեք ատոմը փոխարինվում են վեց հիդրոքսիլներով:



որթոֆոսֆորաթթու՝ H_3PO_4

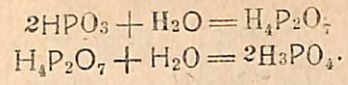
Անհիդրիդի մոլեկուլին պետք է ավելացնել 3 մոլեկուլ ջուր:



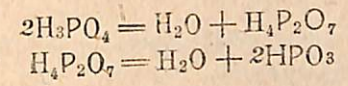
Մետաֆոսֆորաթթուն միահիմն է, պիրոֆոսֆորաթթուն քառահիմն է, իսկ որթոֆոսֆորաթթուն յեռահիմն է: Յերեք ֆոսֆորաթթուներն էլ կարծր նյութեր են:

Ջրային լուծույթում, մետաֆոսֆորաթթուն աստիճանաբար միա-

նում է ջրի հետ և իոնաբաժանվում է պիրոֆոսֆորաթթվի, իսկ վերջինս էլ—որթոֆոսֆորաթթվի:



Հետևապես՝ ջրային լուծույթում կայուն թթուն միայն որթոֆոսֆորաթթուն է: Ընդհակառակը, տաքացնելու ժամանակ, չոր վիճակում, որթաֆոսֆորաթթուն կորցնելով իր ջրի մի մասը՝ փոխարկվում է պիրոֆոսֆորաթթվի, իսկ վերջինն էլ—մետաֆոսֆորաթթվի:



Նշանակում է՝ չոր վիճակում կայուն է միայն մետաֆոսֆորաթթուն:

Ֆոսֆատների (Ֆոսֆորարքունների աղերի) օրինակներ:
 NaPO_3 — Նատրիումմետաֆոսֆատ կամ մետաֆոսֆորաթթվական նատրիում:

$\text{Ca}(\text{PO}_3)_2$ — Կալցիումմետաֆոսֆատ կամ մետաֆոսֆորաթթվական կալցիում:

$\text{Mg}_2\text{P}_2\text{O}_7$ — Մագնիզիումպիրոֆոսֆատ կամ պիրոֆոսֆորաթթվական մագնիզիում:

$\text{CaH}_2\text{P}_2\text{O}_7$ — Թթու կալցիումպիրոֆոսֆատ կամ թթու պիրոֆոսֆորաթթվական կալցիում:

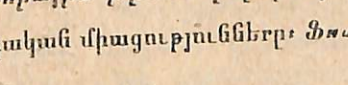
K_3PO_4 — Կալիումֆոսֆատ կամ որթոֆոսֆորաթթվական կալիում (ֆոսֆորաթթվական կալիում):

$\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ — Կալցիումֆոսֆատ կամ որթոֆոսֆորաթթվական կալցիում (ֆոսֆորաթթվական կալցիում):

Na_2HPO_4 — Ցերկ մետաղ թթու նատրիումֆոսֆատ¹⁾ (յերկ մետաղ թթու որթոֆոսֆորաթթվական նատրիում)

NaH_2PO_4 — միամետաղ թթու նատրիումֆոսֆատ կամ միամետաղ որթոֆոսֆորաթթվական նատրիում:

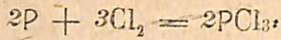
Ֆոսֆորային քրու: Ֆոսֆորային անհիդրիդի վրա ջրով ազդելիս, օտացվում է միայն ֆոսֆորային թթու— H_3PO_3 :



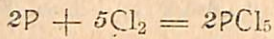
Ֆոսֆորի հալոիդական միացությունները: Ֆոսֆորն ընդունակ է ան-

1) Նատրիումֆոսֆատ սուլֆիդ, հասկացվում է սպիրտաբար այս աղը: Ճ. Խ.

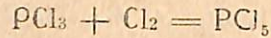
միջապես միանալու—հալոլիդները հետո Յեթի տաքացրած կարմիր ֆոսֆորի միջով զգուշու թլամը քլոր անցկացնենք, կատանանք ֆոսֆոր արիքլորիդ.



Ֆոսֆոր արիքլորիդը սուր հոտով, անգույն հեղուկ է: Նախորդ սեպտիայի ղեպքում, յերբ քլորն առատ է լինում, ստացվում է ֆոսֆոր պենտաքլորիդ.



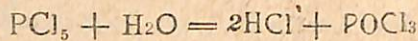
Ֆոսֆոր պենտաքլորիդը սովորաբար ստանում են ֆոսֆորարիքլորիդի միջով քլոր անցկացնելիս.



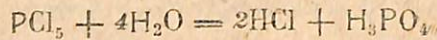
Ֆոսֆոր պենտաքլորիդը բյուրեղային կարծր մարմին է և ունի բաց դեղին գույն: Ֆոսֆորարիքլորիդը և ֆոսֆոր պենտաքլորիդը ֆոսֆորային և ֆոսֆորաթթուների անհլիդրիդներն են: Այդ և պատճառով վոր նրանք ողում ձևում են՝ սեպտիայի մեջ մանելով ողի խոնավու թլան հետ: Այդ ժամանակ ֆոսֆորարիքլորիդը փոխարկվում է ֆոսֆորային թթվի.



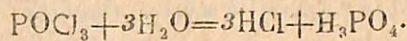
Իող պենտաքլորիդը՝ ֆոսֆորոսլիլորիդի $POCl_3$,



Ջրի առատութլան ղեպքում նա փոխարկվում է ֆոսֆորաթթվի:



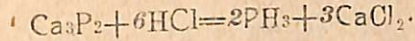
Ֆոսֆորոքսիքլորիդն անգույն հեղուկ է. ջրից քայքայվելու հետևանքով ողում ձևում է.



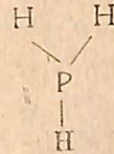
Մլուս հալոլիդները հետ ֆոսֆորը տալիս է նման միացութլուններ. Իրանցից լարաբատոր պրակտիկայում մեծ նշանակութլուն ունի ֆոսֆորարիքսիդը՝ PJ_3 , վոր ստացվում է յողի և ֆոսֆորի անմիջական միացումից:

Փորձ 88. Ֆոսֆորացածի ստացումը՝ քրվի ադիեցուրյամբ ֆոսֆորեայիլումի վրա: Բաժակի մեջը դրեք մի կտոր ֆոսֆորեայիլում, Ca_3P_2 և վրան քիչ քանակութլամը նոսր աղաթթու անցեք: Տեղի լե

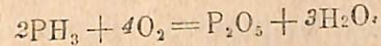
ունենում զաղի պղպղանկները, յեռանդուն անջատում, վորոնք բուրդվ վելով այրվում են և առաջ բերում սպիտակ ձխի ողակներ: Այդ զաղ ֆոսֆորջրածինն է՝ PH_3 : Ռեակցիայի ժամանակ ֆոսֆորեկայիլումի մետաղը փոխարինվում է աղաթթվի ջրածնով:



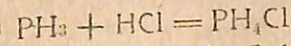
Ֆոսֆորջրածնի կոոսցլամային բանաձևն է.



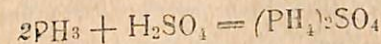
Ֆոսֆորջրածնի այրումից ստացվում է ֆոսֆոր պենտաքլորիդ և ջուր:



Ֆոսֆորացածի հատկութլուններ: Ֆոսֆորջրածնը բնորոշ, անգուրեկան հոտով, անգույն գազ է. թունավոր է, ջրում թուլլ է լուծվում. այրվում է, բաց ընդունակ չի ինքնառոցապատման: Վերջին հատկութլունով ոժտպած է հեղուկ ֆոսֆորջրածինը՝ P_2H_4 : Այս նյութը հատկութլունով ոժտպած է ֆոսֆորեկայիլումի և աղաթթվի միփոքր քանակութլամը գոլանում է ֆոսֆորեկայիլումի և աղաթթվի միջև տեղի ունեցող սեպտիայի ընթացքում, նրա գոլորչիները խառնվում են գազային ֆոսֆորջրածնի (PH_3) հետ: P_2H_4 -ի գոլորչիները լուցկու դիր են կատարում և վառում են PH_3 -ը: Իր բաղադրութլամը լուցկու դիր են կատարում և ամոնիակիլին՝ NH_3 : Բանաֆոսֆորջրածինը համապատասխանում է ամոնիակիլին՝ NH_3 : Բանաֆոսֆորջրածինը համապատասխանում է ֆոսֆոր յեռաթեք է: ձևից յերևում է (PH_3), վոր ջրածնի նկատմամբ ֆոսֆոր յեռաթեք է: Ամոնիակիլի նման ֆոսֆորջրածինն էլ ալկալիական հատկութլուններ ունի: Բաց այդ հատկութլունները շատ թուլլ են: Այդ պատճառով էլ նա թթուների հետ աղեր է՝ ստաջանում, վորոնց մեջ մետաղի դերը PH_4 խումբն է կատարում, վոր կոչվում է ֆոսֆոնիում:

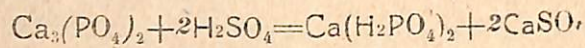


Ֆոսֆոնիումքլորիդ

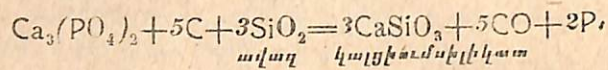


Ֆոսֆոնիումի աղերը շատ անկայուն են: Ֆոսֆոնիումի աղերից մեկն է միայն կալումը—զա ֆոսֆոնիումսոլիան է՝ PH_4J : Ֆոսֆոր բնութլյան մեջ, Բնութլյան մեջ ֆոսֆորը գտնվում է իբրև կայիլումֆոսֆատ՝ $Ca_3(PO_4)_2$: Այդ աղը մաքուր է կենդանիների վոսկորների բաղադրութլյան մեջ և մտնում է ֆոսֆորիտ հանքի գլխափորների բաղադրութլյան մեջ և մտնում է հողի մեջ՝ կլոր կոլ վոր բաղադրել մասն է կաղվում, վոր գտնվում է հողի մեջ՝ կլոր կոլ տերի ձևով:

Փոսֆորական պարօքսանյութեր. Փոսֆորի յեվ սուպերֆոսֆատս: Փոսֆորիտը մանրացնելով դարձնում են ֆոսֆորիտային ալյուր և այդ վիճակում գործադրում են վարպես ֆոսֆորական պարարտանյութ: Այլ պարարտանյութի պակասութունն այն է, վոր կայցիումֆոսֆատը ջրում վատ է լուծվում, դրա համար ել պարարտանյութ կստանան միայն այն բույսերը, վորոնց արմատիկները շփվում են ֆոսֆորային ալյուրի մասնիկներին: Հասկանալի է, վոր դաշտում լեզած բոլոր բույսերին ել այդ պարարտանյութից բաժին չի ընկնի: Իրա համար պերպրասելի յե համարվում «սուպերֆոսֆատ»-ի կիրառումը, վոր ստացվում է ֆոսֆորիտից՝ չերբ նրան մշակում են ծծմբաթթվով: Ծծմբաթթվի շեղոք աղը թթու աղի յե փոխվում—թթու ֆոսֆորաթթվական կայցիումի, վորը լուծվում է ջրի մեջ.



Փոսֆորի ստացումը: Փոսֆորն ստացվում է վոսկորներից և ֆոսֆորիտներից: Շիկացված և փոշու նման մանրացրած վոսկորը կամ ֆոսֆորիտը խառնում են մաքուր ափաղի և ածուխի հետ և շիկացնում են ելեկտրական վառարաններում.



ԱՐՄԵՆ Տես. կշ. As=75:

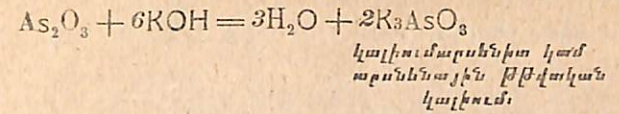
Արսենը բնության մեջ: Բնութիւն մեջ ազատ վիճակում արսենը շատ քիչ է գտնվում, նա հաճախակի լինում է իբրև սպիտակ արսեն՝ As_2O_3 , արսենի պիրիտ՝ FeSAs և արսենդիսուլֆիտ՝ (բնալպար As_2S_2 և սուրիպիգմենտ՝ As_2S_3), վորոնցից և ստացվում է:

Արսենի ալյուրոպ ձեզվախիսուրյուններ: Փոսֆորի նման, արսենը մի քանի ալյուրոպ ձևափոխություններով է լինում, վորոնցից ափելի հաճախ լինում են յերկուսը. ածորֆ արսեն՝ սև գույնի և բյուրեղային արսեն՝ բաց մոխրագույն, թույլ մետաղական փայլով:

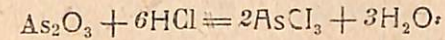
Ազոտ արսենի գործնական կիրառումը սահմանափակ է. կոտոր (սեչմա) պատրաստելու ժամանակ խառնում են կապարի հետ՝ նրան պնդութուն տալու համար:

Արսենի անփոփոխելիք յեվ քրուները: Ոչում արսենի տաքացման կամ արսենի պիրիտի այրման ժամանակ առաջ է դալիս արսենաթթուք-աիդ (արսենային թթվի անհիդրիդ)՝ As_2O_3 , վոր ալ կերպ կոչվում է «սպիտակ արսեն»: Սպիտակ արսենն ուժեղ թույն է, բայց շատ քիչ քանակությամբ գործ են ածում բժշկականության մեջ՝ վորպես դեղ: Թույլ լուծվում է ջրի մեջ, առաջ բերելով արսենային թթու՝ H_3AsO_3 , վորը հայտնի յե միայն ջրային լուծույթում, իսկ մա-

քուր վիճակում չի ստացված: Արսենային թթվի աղերն ստացվում են ալկալիների անմիջական ազդեցությամբ արսենաթթուքի վրա:

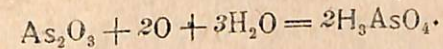
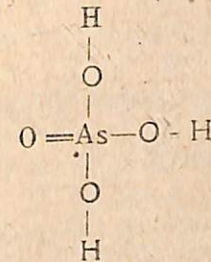


Արսենաթթուքիցը ընդունակ և ռեակցիայի մեջ մտնելու ազաթթվի հետ և փոխարկելով վերջինիս ջրածինը՝ առաջ բերելու արսենաթթուքիցը.

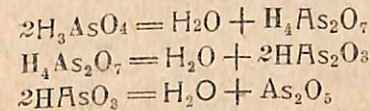


Այս ռեակցիան յուրյց է տալիս, վոր արսենաթթուքիցը տիպիկ թթվային ոքսիդ չի, ալլ հանդիսանում է միջինը՝ թթվայինից դեպի միջանկյալը և, հետևապես, արսենը տիպիկ մետալոիդ չի, ալլ կանգնած է մետալոիդների և մետաղամետալոիդների միջև: Այդ հանդամանքը չերևում է և նրանից, վոր արսենը մետաղական թույլ փայլ ունի:

Արսենաթթուքիցն ազոտաթթվի հետ յնոացնելիս, ոքսիդանում է և յնոարժեք արսենից փոխարկվում հինգարժեքի: Ընդամեն ջրի ոչնությամբ դոյանում է որթոարսենաթթու՝ H_3AsO_4 , վոր նման է որթաֆոսֆորաթթվին: Կառուցվածով՝

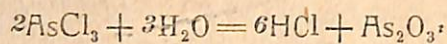


Որթոարսենաթթուն չոր վիճակում տաքացնելիս՝ առիճանաբար կորցնում է ջրի մասնիկները և փոխարկվում է, սկզբում պիրոարսենաթթվի՝ $\text{H}_4\text{As}_2\text{O}_7$, հետո մետաարսենաթթվի՝ HAsO_3 և, վերջապես՝ արսենալենտոքսիդի՝ (արսենաթթվի անհիդրիդի) As_2O_5 :



Այս բոլոր միացությունները միանգամայն նման են և համապատասխանում են ֆոսֆորի միացություններին:

Արսենի հալոլիական միացություններից ամենից շատ նշանակություն ունեցողն—արսենարիբրիդն է՝ $AsCl_3$ ։ Սա անգույն հեղուկ է, ողում խիստ ծխում է, ջրային գոլորշիներից քայքայվելու հետևանքով (քլորանհիդրիդների ընդհանուր հատկությունն է)։

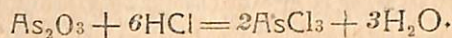


$AsCl_3$ -ի գոլորշիները գրգռում են աչքերի և քթի լորձաթաղանթները։ Ինքը՝ հեղուկը՝ ներգործում է կաշվի վրա, նրա հետ շփվելիս կարմրացնում և ուժեղ ցավ է առաջացնում։ Ռազմաքիմիական գործում $AsCl_3$ ը յեղանյութ է ծառայում լյուեիդիս պատրաստելու համար. բացի դրանից, նա կարող է կիրառվել և հրետանային արկերի մեջ իբրև գազերը ծանրացնող միջոց և իբրև ծխարձակ՝ այն թունավոր նյութերի հետ խառը, վորոնց գոլորշիները սղից թիթև են (որինակ՝ կապարաթթու՝ HCN)։

Իբրև թ. ն. $AsCl_3$ -ը չի գործածվում, իր նվազ թունոտություն պատճառով։

Փ ո Ր Ձ 89: Արսենարիբրիդի ստացումը։ Կոլբի (50 խ. ս.) կամ լայն փորձանոթի մեջ՝ 8 խ. ս. թունդ աղաթթու ամեք և տաքացնելով՝ նրա մեջ 2,5 գ. As_2O_3 լուծեցեք։ Լուծույթը սառեցրեք և նրա վրա փոքր չափերով 11 խ. ս. թունդ ձմրաթթու (H_2SO_4) ավելացրեք։ H_2SO_4 ն ավելացնելու ժամանակ, կոլբը սառը ջրի մեջ դրած՝ միշտ խառնեցեք։ Պատուրդը տաքանում է և սրվակի հասակին առաջանում է ծանր յուղանման $AsCl_3$ -ը։

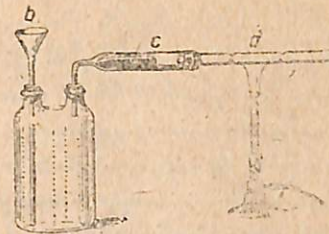
Տեղի չե ունենում վերը բերված ռեակցիան.



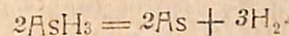
Այս ռեակցիան հետադարձ է, ձմրաթթուն կլանում է ջուրը և այդպիսով ռեակցիան վախճանին հասցնում։

Արսենի քարածրի ստացումը։ a փուլի սրվակի մեջ (նկ. 110) մի քանի կտոր ցինկ դրեք և b ձագարի միջով նրա վրա ձմրաթթու ամեցեք։ Անջատվող ջրածինը չորացնելու նպատակով, անցնում է c խողովակը և ապա մտնում է d խողովակը, վոր մի քանի տեղ սեղմված է (c խողովակը լցված է կալցիումքլորիդով՝ $CaCl_2$, վոր, իբր հիդրոսկոպիկ հատկություն չնորհիվ կլանում է ջրածնի հետ յեղած խոնավությունը և չոր ջրածինը մտնում է d խողովակի մեջ)։ Այս գործիքը կոչվում է Մարեի գործիք։ Գործիքի յեղի մոտ ջրածինը (սովորական ձևով ստուգման յենթարկելով նրա մաքրությունը) վառում են և ապա b ձագարի միջով փուլի սրվակի մեջ արսենի վորևե միացություն լուծույթ են ամուսնում։ Ջրածնի բոցն անմիջապես յերկնակապուլյա գույն է ստանում։ Յինկի և ձմրաթթվի միջև տեղի ունեցած

ռեակցիայի հետևանքով՝ անջատվող ջրածինն իբր արտադրման առաջին մոմենտին բաղկացած է առումներից, վորոնք դեռ չեն համախմբվել՝ մոլեկուլ կազմելու համար. առումային այդ ջրածինը, իբրև հատուկ մեծ ենթերկայի շնորհիվ, խլում է արսենը նրա միացությունից, ինքը միանալով նրա հետ, առաջացնում է արսենիջրածին գազը, վոր ջրածնի հետ միասին այրվում է Մարշի գործիքի յեղանցքի մոտ, բոցին տալով իբրև հատուկ յերկնակապուլյա գույնը։ Յեթե Մարշի փորձանոթի մեջ անցկացրած խողովակի լայն մասերից մեկը տաքացնենք, տաքացրած մասի կողքին յեղած խողովակի սղմված մասում մետաղական փայլով սև փառ կլանալի։ Այդ արսենն է. հետևապես՝ տաքացումից արսենիջրածինը քայքայվում է, նրա ջրածինն այրվում է, իսկ արսենը նստում է խողովակի պատերին.



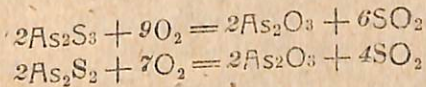
Նկ. Արսենի հայտարերումը ըստ Մարշի.



Յեթե արսենիջրածնի բոցի մեջը մտցնենք տիգելի կափարիչը, նրա վրա կառավանա մետաղական փայլով սև բիժ՝ բաղկացած արսենից։ Այդ նշանակում է, վոր արսենիջրածինը լրիվ չի այրվում։ Այդ բանը նկատելի յե և մթնազույն ծխից, վոր առաջ է գալիս արսենիջրածնի բոցի վերեք։ Այդ ռեակցիան (արսենի փառի առաջանալը) շատ ընդորոշ է և կիրառվում է արսենի ամենաչնչին քանակությունն անգամ յերևան հանելու համար, որինակ՝ թունավորվածների որդանիքմի մեջ, յերբ անհրաժեշտ է լինում վորոշել թունավորման պատճառը։

Արսենիջրածնի հասկությունները։ Արսենիջրածինը սխտորի հոտով անդույն գազ է, ուժեղ թուն է։ Թթուեքի հետ ռեակցիա չի տալիս. հետևապես անտարբեր յյութ է հանդիսանում AsH_3 բաղադրությունը ցուլց է տալիս, վոր արսենը ջրածնի նկատմամբ յեաղծեք է։

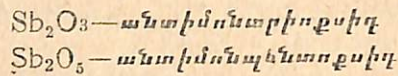
Արսենի սեխնոլոգիան։ Արսենն ստանում են նրա միացություններից—աուրիպիդմենտից (As_2S_3) և բևալգարից (As_2S_2)՝ բոցահնոցներում։



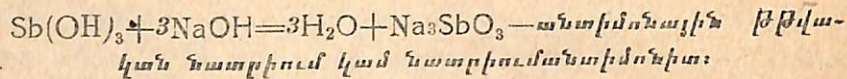
As_2O_3 ն ստացվում է իբրև ծուխ և ձմրային գազի հետ միասին անցնում է, այսպես կոչված՝ «ծխակալների» մեջ, վորտեղ ծուխը նստում է հավաքվում է As_2O_3 ից ստացվում են արսենի մյուս միացությունները։

Արտաքին տեսքով անտիմոնն սպիտակ գույնի մետաղ է ներ-
գայացնում, սակայն մետաղական փայլի հետ միաժամանակ անտիմո-
նը ոժտված է մետաղի դեպքում փխրուն հատկություններով: Սանդի մեջ ան-
տիմոնը հեշտությամբ տրոհվում է փոշի չե դառնում: Անտիմոնը
կիրառվում է համաձուլվածքների ձևով, կապարի հետ խառնված՝ ան-
տիմոնը «տպագրական մետաղ» անվանումով կիրառվում է տպագրական
ձուլատաներ պատրաստելու համար, իսկ անագի հետ խառնված՝ «բրի-
տանական մետաղ» անվանումով կիրառվում է զգալիներ, թեյամաններ
և այլն պատրաստելու համար:

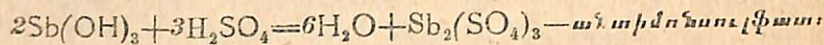
Անտիմոնի սխիզոններ յեվ նրանց հիդրատները: Ֆոսֆորի և արսենի
նման, անտիմոնը չեղելու ոքսիդ է տալիս:



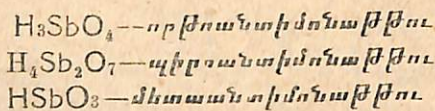
Առաջին ոքսիդը, վորտեղ անտիմոնը չեռաժեք է, առաջացնում է
 $Sb(OH)_3$ հիդրատը, վոր ռեակցիա չե ցալիս թե ալկալիների և թե
թթուների հետ, առաջացնելով չեղելու շարք աղեր: Հետևապես Sb_2O_3 և
միջանկյալ ոքսիդ է, իսկ անտիմոնը՝ մետաղ-մետալիդ:



Այս աղի մեջ անտիմոնը մետալիդ է հանդիսանում:



Այստեղ անտիմոնը մետաղ է հանդիսանում և փոխանակում է
թթվի ջրածինը: Sb_2O_3 — թթվալիին ոքսիդ է. այստեղ անտիմոնը
թթվածնի նկատմամբ, չեղելու է հանում իր բարձրագույն արժեքա-
կանությունը, վոր հավասար է 5 ի: Նա ջրի հետ չեղելու է տա-
լիս — նման ֆոսֆորական և ասենական չեղելու է թթուներին:



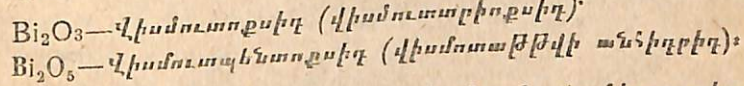
Այսպիսով անտիմոնի ցածր ոքսիդը միջանկյալ է հանդիսանում,
իսկ բարձրը — թթվածին: Վորպես ընդհանուր կանոն, կարելի չե ասել,
վոր մեծ քանակությամբ թթվածին ունեցող ոքսիդն ավելի թթվալիին
էլիին է, քան քիչ քանակությամբ թթվածին ունեցող ոքսիդը կարծեք
թե թթվածինն, ինքը ընտրող մետալիդ լինելով, մեծ քանակությամբ
հավաքվելով մոլեկուլում, անտիմոնին կամ այլ տարրի տալիս է իր մե-
տալիդական հատկությունները:

Անտիմոնիջրածինը՝ SbH_3 ստացվում է Մարշե-
գործիքում նույն յեղանակով, ինչ վոր արսենիջրածինը. սա նույնպե-
թունավոր է և մյուս բոլոր հատկություններով նման է արսենիջրածինը:
Անտիմոնիջրածինը, արսենիջրածինը կարելի չե տարբերել այն սե բժով,
վոր գոյանում է տիգելի կապարիչի վրա՝ այդ ջրածնային միացու-
թյունների վոչ լրիվ ալյումից. արսենիջրածնի բիժը ժավելյան ջրով
վացվում է, իսկ անտիմոնիջրածնի բիժը չե վացվում:

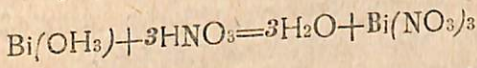
ՎիՍՄՈՒՏ. ստոմ. 42. Bi=209.

Վիսմուտը գորշնագեղնագույն, բավականին փխրուն մետաղ է. հալ-
ված վիճակից սառչելու դեպքում խորանարդաձև բյուրեղներ է տալիս:
Նա կիրառվում է համաձուլվածքների մեջ և այն հատկությունն ունի,
վոր մեծ չափով իջեցնում է այն մետաղների հալման բարձրատեմ-
թյունը, վորոնց բաղադրություն մեջ նա մտնում է: Չորս մետաղի—
կապարի, անագի, կադմիումի և վիսմուտի համաձուլվածք գոյություն
ունի, վոր հալվում է արդեն 600-ում (այնպես կոչվող վուդի՝
համաձուլվածքը): Այդ համաձուլվածքը գործադրում են փայտի
համաձուլվածքը: Այդ համաձուլվածքը կիրառվում է հանելու, ինչպես և հրշեջալի-
ն վրա փորագրված նկարներից կիրառվում են անհրում և ավտոմատ
սխեմանի խցանների համար, վորոնք պահվում են անհրում և ավտոմատ
կանխիչներ ունեն՝ հրդեհից պաշտպանվելու համար: Այդպիսի տներում,
առաստաղում և միջնորմներում ջրմուղ խողովակներ են անցկացրած,
վորոնց ծայրերը փակված են դյուրահալ համաձուլվածքից շինված
խցաններով: Հրդեհի ժամանակ այդ խցանները հեշտությամբ հալվում
են և ջուրը խողովակներից դուրս գալով՝ հանդցնում է կրակը:

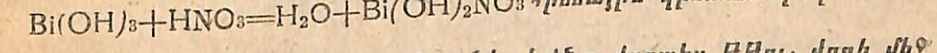
Վիսմուտի սխիզոններ յեվ նրանց հիդրատները: Վիսմուտը չեղելու
ոքսիդ է առաջացնում:



Սրանցից առաջինը հիմնային ոքսիդն է. նրա հիդրոքսիդը
 $Bi(OH)_3$ աղ է առաջացնում միայն թթուների հետ, որինակ՝ ազոտա-
թթվի հետ վիսմուտնիտրատ (ազոտաթթվական վիսմուտ):



Յեթի ազոտաթթվից վերցնենք այնքան, վոր վիսմուտիդրոքսի-
դի յուրաքանչյուր մոլեկուլին միայն մի մոլեկուլ ազոտաթթու ընկնի,
այն ժամանակ վերջնական արդյունքը մի քիչ ավել կլինի:



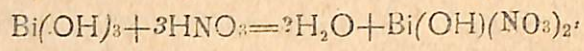
Մինչև հիմա աղը մենք ընդունել էինք վորպես թթու, վորի մեջ
ջրածինը փոխարինված է մետաղով, բայց կա նաև կրկնակի ծագում

ունեցող աղ: նա ստացվում է թթուների և հիմքերի փոխազդեցու-
թյունից: Այդ պատճառով ել աղը կարելի չի բնորոշել՝ յեղնելով հիմ-
քից: Աղը հիմք է, վորի մոջ հիդրոքսիլները փոխարինված են
թթվային մնացորդներով: Թթվային մնացորդներն ստացվում են,
յեթե թթուներից խլենք ջրածինը— SO_4 , NO_3 , PO_4 և այլն: Յեթե հիմ-
քից բուրբ հիդրոքսիլները փոխարինված են թթվային մնացորդներով,
ստացվում է չեզոք աղ, յեթե փոխարինված է հիդրոքսիլների մի մա-
սը՝ ստացվում է հիմնային աղ, այսինքն կիսաաղ—կիսահիմք:

Այսպիսով, աղը կարելի չի բաժանել յերեք խմբի— թթու աղեր,
չեզոք աղեր և հիմնային աղեր:

Հիմնային ազոտաթթվական վիսմուտը՝ $Bi(OH)_2NO_3$ գործ է ած-
վում բժշկականութչան մեջ վարպես բուժիչ միջոց՝ սղտմոքսային և
աղիքային հիվանդութչուների ժամանակ:

Վերոնկեսե փամուտհիդրոքսիլը յեռհիմն հիմք է, ապա, բացի
փերոսիլչալ աղից, գոյութչուն ունի նաև հիմնային ազոտաթթվական
փամուտի մի այլ աղ՝ ևս մի հիդրոքսիլ խորով:



Bi_2O_3 ճքսիլը թեև անհիդրոգ անուն է կրում, բայց իրականում
նրա թթվային բնույթն ապացուցել հնարավոր չի, վորովհետև նա ջրի
հետ ունակցիա չի ապրիս և հիդրոքսիլ չի առաջացնում:

**V ԽՄԲԻ ՄԵՏԱԼՈՒԴՆԵՐԻ ՅԵՂ ՄԵՏԱՂ-ՄԵՏԱԼՈՒԴՆԵՐԻ ԸՆԴՀԱ-
ՆՈՒՐ ԲՆՈՒԹԱԳԻՐԸ.**

V խմբին են պատկանում հետևյալ մետաղիդները և մետաղ-մետա-
ղիդները:

- ազոտ N=14
- ֆոսֆոր P=34
- արսեն As=75
- անտիմոն Sb=120
- վիսմուտ Bi=209.

Այս բոլոր տարրերը հետևյալ ընդհանուր հատկանիշներն ունեն:

1. Թթվածնի նկատ համը հիմնարժեք են.
2. Բոլորն ունեն R_2O_3 և R_2O_5 տիպի սքսիդներ (R -ի տակ հատկաց-
վում է V խմբի վորես ելեմենտ).
3. Ջրածնի նկատմամբ, նրանք չեռարժեք են.
4. Ջրածնի հետ կազմում են RH_3 տիպի գազային միացութչուն-
ներ:

Ատոմակշիռը մեծանալով, հատկութչունների հետևյալ փոփոխու-
թչուներն են նկատվում:

1. Ոքսիդները թթվային հատկութչունները թուլանում են, իսկ
հիմնային հատկութչուններն ուժեղանում:
2. Նվազում է ջրային միացութչունների կայունութչունը:
3. Ջրածնային միացութչունների ալկալիական հատկութչուննե-
րը թուլանում են:
 NH_3 -ը թթուների հետ առաջացնում է ամոնիումի կայուն
աղեր:
 $ACPH_3$ ը թթուների հետ առաջացնում է ֆոսֆոնիումի անկայուն
աղեր
 AsH_3 -ը, SbH_3 ը, BiH_3 ը թթուների հետ բոլորովին չեն միա-
նում:
4. Մետաղական և ֆիզիկական հատկութչուններն ուժեղանում
և նարսեների թուլլ փայլի, անտիմոնի և վիսմուտի իսկական մետաղա-
կան փայլի ժամանակ:
Նկատելի չի, վոր ազոտը մյուս տարրերից մի քիչ մեկուսացած
է, ազոտը գազ է, մյուսները (սովորական պայմաններում) կարծր
մարմիններ են. ազոտը թթվածնի հետ դժվարութչումը է միանում,
իսկ մյուսները դյուրութչամը են միանում թթվածնի հետ:

Խ Ն Պ Ի Ե Յ Ե Բ

1. Վճրքան ազոտ կստացվի, 20 գ. $NaNO_2$ անուշադրի հետ տա-
քացնելիս. գրեցեք ռեակցիայի հավասարումը:
2. Վճրքան ամոնիումսիտրատ է հարկավոր, 15 գր, N_2O ստա-
նալո. համար:
3. Վճրքան ազոտոքսիդ կստացվի 10 գրամ HNO_3 -ից, պղնձի
չհետ ռեակցիա առլու ժամանակ և ինչ քանակութչամը ազոտոքսիդ կտա
երը միանա սղի թթվածնի հետ: Գրեցեք ռեակցիայի հավասարումը:
4. Վճրքան չիլիական բորակ պեռք է վերցնել, 20 գր. HNO_3
ստանալու համար:
5. Վճրքան ամոնիակ կստացվի 20 գր. անուշադրից:
6. Վճրքան անուշադր կստացվի, յեթե 10 գր. քլորջածինն
ռեակցիայի մեջ մտնի ամոնիակի հետ:
7. Գրեցեք հետևյալ աղերի բանաձևերը.
ա) Մետաֆոսֆորաթթվական մադնեղիումի.
բ) Պիրոֆոսֆորաթթվական կալիումի.
գ) Ֆոսֆորաթթվական չերկաթի (Fe յեռարժեք է).
դ) Ֆոսֆորաթթվական մադնեղիումի.
ե) Թթուֆոսֆորաթթվական մադնեղիումի.
8. Վճրքան ֆոսֆորկալցիում է հարկավոր՝ 5 գր. ֆոսֆորջրածին
ստանալու համար:
9. Գտել են, վոր 1571 խ. ս. ազոտը. չափած 15՝ում և 762 մ. մ.,

կշտում է 1,868 գր.: Յուզց տալ, թե այս տվյալներից ինչպես կարելի չէ գտնել ազոտի մոլեկուլային կշիռը:

10. Վերջան գրամ պղինձ և ազոտաթթու պեպք է վերցնել՝ 10 իտր ազոտաքսիդ ստանալու համար, չափված նորմալ պայմաններում:

11 Վերջան գրամ ամմոնիումսուլֆատ պեպք է վերցնել վորպեսզի ստանանք այնքան ամոնիակ (կրի հետ տաքացնելիս), ինչքան կարելի չէ ստանալ 70 գրամ ամմոնիումքլորիդից:

ՀԱՅԵՐԵՆ ԱՌԱՋԻՆ ՀՐԱՏԱՐԱԿՈՒՅՅԱՆ ԱՌԹԻՎ

Քիմիայի դասատվութեան բնագավառում սուր կարիք է զգացվում մեր դպրոցական պայմաններին հարմար ու համապատասխան դասագրքի, վորը միևնույն ժամանակ հնարավոր դարձներ լաբորատոր ախտիվ մեթոդի կիրառումը մեր դպրոցներում:

Նկատի ունենալով այս հանգամանքը, Պետերատի և Ժողտնտըթորհի կողմից հրավիրված քիմիայի դասատուների հատուկ հանձնաժողովը մի քանի խորհրդակցութուններից հետո կանգ առավ սույն «Քիմիայի աշխատանքի գրքի» վրա և անհրաժեշտ համարեց շտապ կերպով թարգմանել այն՝ մեր տեխնիկոսների և այլ դպրոցների համար:

Հանձնաժողովի ընտրութունը պեպք է շատ հաջող համարել: Իր ծավալով, այս գիրքը կարող է բավարարել քիմիական և այլ տեխնիկոսների պահանջները, վորտեղ քիմիան անցնում են ավելի ընդարձակ, կարող է և հարմար ձեռնարկ դառնալ այլ դպրոցների համար վորոչ կրճատումներով, համաձայն այդ դպրոցների համար մշակված ծրագրերի:

Թե նյութի պարզ շարադրանքի և թե լաբորատորական վորձերի և աշխատանքների մատչելիութեան ու հաջող ընտրութեան շնորհիվ այս գիրքը լիովին կրավարարի այն սուր կարիքը, վոր մինչև այժմ զգացվում էր քիմիայի ախտիվ լաբորատոր դասատվութեան բնագավառում:

Գրքիս մեջ պահպանված է այն տերմինալոգիան, վոր տարիներ առաջ ընդունվել է մեզանում, բայց համարել այդ տերմինալոգիան կատարյալ և վերջնական՝ չի կարելի վերանայելու կարիք զգացվում է: Գործածված են և մի շարք նոր տերմիններ:

«Տարրալուծել» և «տարրալուծվել» տերմինները փոխարինված են սույն դասագրքում մե՞ մասամբ «քայքայել» և «քայքայվել» տերմիններով, վոր ըստ իմաստի ավելի մեծ չափով համապատասխանում է քիմիական ռեակցիաների ընթացքում տեղի ունեցող պրոցեսներին:

Գրքի մեջ մտցված են նաև մի շարք հավելումներ և բացատրութուններ խմբագրութեան կողմից:

Քարգանուրյուններ կասարել են՝

Թեմա	Ս. Լովկյան I, II, IV գլուխները
»	Թ. Դրամբյան III »
»	Ա. Աթանասյան V, XI »
»	Ե. Աբովյան V, VII, VIII »
»	Ռ. Ոնանջանյան IX, X »

Ամբողջական աշխատանքները տարել է Կ. Աբովյան:

Աշխատանքները կատարվել են շտապ կերպով և, հավանաբար, գերծ չեն թերութուններից, ուստի խնդրում ենք այն բոլոր դասա-
տուներին, վորոնք կոգտվեն սույն գրքից՝ չզլանալ ուղարկել իրենց
նկատողութունները և ցուցումները, վորի համար շատ շնորհակալ
կլինենք և վորը մենք կօգտագործենք գրքիս հետագա հրատարակու-
թյան դեպքում:

Կ. Աբովյան

1932 թ. Յերևան.

ԱՌԱՋԱԲԱՆ ԱՌԱՋԻՆ ՌՍԵՐԵՆ ՇՐԱՏԱՐԱԿՈՒԹՅԱՆ

Ուսումնական արտադրանքի վորակի հարցը սերտ կերպով կապ-
ված է վոչ միայն դասավորության մեթոդների, այլև դպրոցական
հաստատությունների բավարար սարքավորման հարցի հետ: Պրոֆեսիո-
նալ կրթության բնագավառում առաջնակարգ դեր են խաղում լաբո-
րատորիաների սարքավորումը, ուսումնական ոժանդակ միջոցները,
աշխատանքային գրքերը, ուսանողության համար դասագրքերը, վո-
րովհետև այդ բնագավառում դասավորության զուտ վերբալ սխ-
տեմը վերջնականապես վտարված է ուսանողության կողմից կիրառ-
վող՝ ծրագրային նյութի մշակման ակտիվ մեթոդի շնորհիվ:

Սակայն, չնայած այդ սուր պահանջին, մանկավարժական գրա-
կանությունը աղքատ է քիչ թե շատ պատշաճ ուսումնական ոժանդակ
միջոցների տեսակետից՝ նույն իսկ մանկավա ժների համար և առա-
վել ևս աղքատ ձեռնարկների նկատմամբ՝ ուսանողության համար:

Յեթե հին դպրոցում, դասավանդման գերիշխող վերբալ սխտեմի
ժամանակ նյութի սխտեմատիկ շարադրանքն եր ժողովրդականացնում
այս կամ այն դասագիրքը, ապա դիպցիպ իններև ուսումնասիրության ակ-
տիվ մեթոդի ժամանակ այդ հատկանիշը դառնում է անբավարար և
մանկավարժության պահանջներին անհամապատասխան: Մի դասա-

գիրք, վոր իբրև կրկնողության միջոց է ծառայում՝ դասախոսության
կամ «դասի» ժամանակ տրված բացատրության համար, անկարողե-
ղեկավարել այն ուսանողության ինքնուրույն աշխատանքը, վոր եքս-
պերիմենտալ ճանապարհով ձգտում է հայտարբերել այս կամ այն ո-
րենքը, կոնստանտը կամ ֆունկցիոնալ կախումը, կամ յերբմն ել
փորձնական ճանապարհով ստուգել այս կամ այն դրուլթի ճշտությունը,
վոր արծարծում է դասատուն իր բանավոր բացատրությունների ժա-
մանակ:

Առանց աշխատանքի գրքի չի կարող աշխատել ուսանողը, ա-
ռանց աշխատանքի գրքի չափսզանց դժվարանում է նույնիսկ դասատ-
վության ակտիվ մեթոդը. Բ. Ա. Պերեկալինի և Պ. Ա. Ռեբինդերի ա-
ռաջարկած աշխատությունը հանդիսանում է թե հենց իրենց հեղի-
սակների և թե Մոսկվայի Արհլուսվարչության առաջին փորձը՝ հետզ-
հետե արմատացող հետազոտական սկզբունքին ճանապար հարթելու
տեսակետից:

Մոսկվայի Արհլուսվարչության գիտական մեթոդական խորհրդի
նախագահության խոր համոզումն է, վոր այս փորձը պետք է լիովին
հաջողված համարել: «Քիմիայի աշխատանքի գիրքը» բավարարում է
թե մեթոդական և թե գիտական պահանջներին: Անկասկած, այս գիր-
քը մեծ ոգուտ կտա ուսանողությանը և զգալիորեն կթեթևացնի դասա-
տուի աշխատանքը:

Մոսկվայի Արհլուսվարչութան ԳՄՊ Նախագահություն.

Հոկտեմբեր, 1926 թ.

ՇԵՂԻՆԱԿՆԵՐԻ ԿՈՂՄԻՑ ՅԵՐԿՐՈՐԴ ՌՍ. ՇՐԱՏԱՐԱԿՈՒԹՅԱՆ ԱՌԹԻՎ

Մեր «Աշխատանքի գրքի» առաջին հրատարակությունից հետո
անցել է յերկու տարի: Այդ ժամանակի ընթացքում կուտակվել են թե
այս ձեռնարկով տարած աշխատանքի անձնական փրձը և թե այն
բազմաթիվ ցուցումները, վոր տվել են մեզ քննադատությունը և այն
ընկերները, վորոնք զբաղվել են նույն այս աշխատանքով: Այս բոլորի
հետևանքով մենք լերկրորդ հրատարակության մեջ մուծել ենք բազ-
մաթիվ փոփոխություններ և հավելումներ, վորոնք վերաբերում են
գլխավորապես հետևյալին՝

1. Զգալիորեն խորացված և ընդլայնված են քիմիական օբյեկտո-
գիայի և ռազմաֆիզիկան գործի բնագավառին վերաբերյալ տեղեկու-
թյուններ:
2. Որդանական քիմիայի այն գլուխները, վորոնք առաջ առանձ-
նացված էին, կցված են ամխածնի անորգանական միացություն-
ների գլուխների հետ և մի ամբողջություն են կազմում:

3. Մուծված է մի գլուխ, վոր նվիրված է լուծույթներին և կուլ-
լրիդների տարրական ծանոթութեանը:

4. Փոփոխութեան են լինթարկված ուսանողութեան մի քանի ինք-
նուրույն լաբորատոր աշխատանքների բնույթը և դասավորութեանը
այն նպատակով, վորպեսզի ավելի հարմար լինի այդ աշխատանքների
կատարումը դպրոցական լաբորատորիայի պայմաններում:

5. Ուղղված են նկատված մանր սխալները, նմանապես և այն
տպագրական վրիպակները, վորոնք յերբեմն զգալիորեն աղավաղել
ելին բնագիրը:

Սրա հետ միասին պրակտիկական ցույց տվեց, վոր մեր վերցրած
հիմնական գիծը ձիշտ է, այսինքն, վոր ուսանողութեան ինքնուրույն
լաբորատոր աշխատանքների վրա հիմնված ուսուցումն է հանդիսանում
ժամանակակից գիտականության բոլոր ուղղութիւնները: Այս պատճառով
լիովին ուժի մեջ են մտնում այն հիմնական սկզբունքները, վորոնք զրված
ելին մեր առաջին հրատարակութեան առաջաբանի մեջ:

Յերկրորդ հրատարակութեանը կազմելիս մենք ոգտովի ենք մի
քանի նկարներից, խնդիրներից և ցուցումներից, վորոնք վերցված
են զխաղաղապես հետևյալ ձեռնարկներից՝

1. Ost, Chemische Technologie
2. Лукьянов—Курс химической технологии минеральных
веществ. Москва, Гиз.
3. Верховский—Техника и методика химического экспери-
мента в школе. Гиз, 1926.
4. Деньгин, Зайков, Краузе, функ, Руководство к практи-
ческим занятиям по общей химии. Гиз, 1927.
5. Павлов и Семенченко—Учебник химии, Москва, 1928.
6. Кнох—Элементарные химические теории и задачи (перев.
Комаровского и Саханова), Одесса, 1918.
7. Фишман,—Газовая война. Москва, 1923.

Հայտնում ենք մեր խորին շնորհակալութեանն այն բոլոր ան-
ձանց, վորոնք մատնանշել են զբքի մեջ կատարվելիք ցաշկալի փո-
փոխութեանները:

Բ. Պերեկալից, Պ. Ռեբինգեր

Մուկվա 1928 թ. դեկտեմբեր:

ՀԵՂԻՆԱԿՆԵՐԻ ԿՈՂՄԻՑ ԱՌԱՋԻՆ ՌՍ. ՀՐԱՏԱՐԱԿՈՒԹՅԱՆ ԱՌԹԻՎ

«Բիմիայի աշխատանքի գիրքը» առաջարկվում է իբրև ձեռնարկ
ընդհարձակ դասընթացով տեխնիկոսների (քիմիական, առևտրա-ար-
դյունաբերական և այլն), տեխնիկական բանֆակների և հրամկազմի կա-

տարեկազոր ծման՝ հրետանական, սահմա-քիմիական և այլ դասընթաց-
ների համար: վորոշ կրճատումներով նա կարող է իբրև ձեռնարկ ծա-
ուայել նաև յերկրորդ աստիճանի և պրոֆեսիոնալ դասընթացների հա-
մար:

Իբրև շարադրանքի հիմք, հեղինակներն ընդունել են հետևյալ
սկզբունքները:

1. Հետախուզական մեթոդը պետք է կիրառվի այն բոլոր դեպ-
քերում, յերբ այդ հնարավոր է տեխնիկական նկատառումներով:

2. Վերջին ժամանակները գիտական նվաճումները և հայացքները
պետք է իրենց տեղը գրավեն աշխատանքի գրքի մեջ: Մասնավորա-
պես մոլեկուլը և ատոմը առաջարկվում են վոշ իբրև հիպոտեզա, վո-
րով բացատրվում են բազմաթիվ հաստատութեան, պարզ բազմա-
պատիկ հարաբերութեանների և այլ որենքներ, այլ իբրև ռեալ գոյու-
թյուն ունեցող մի բան: Ատոմա-մոլեկուլային հիպոտեզան փոխարին-
վում է ատոմա մոլեկուլային իրականութեամբ և նշված որենքները
գիտվում են իբրև հետևանք՝ ատոմների ռեալ գոյութեան: Այնուհետև
ատոմի կառուցման տեսութեանը և իոնների թեորիային նվիրված են
VII և VIII թեմաները: Վերջին թեմաներում, որինակ՝ VIII և IX թե-
մաներում տրվում է ռեակցիաների բացատրութեանը իոնական ձևով:

Որենքները և թեորիայի հասկացողութեանները չպետք է կող-
մին ինքնուրույն գլուխներ, այլ պետք է մուծվեն նկարագրական մա-
սի մեջ և պետք է տրվեն նյութի փաստական կուտակման սահման-
ներում:

4. Բիմիայի գործնական կիրառումները (ավիոքիմ) պետք է ի-
րենց տեղը ունենան զբքի մեջ: Պետք է բազմակողմանի պատկերաց-
նել քիմիայի բազմառեսակ կիրառելումները տեխնիկայում և կյանքում,
նշելով կարևորագույն քիմիական պրոդուկտների ստացման տեխնիկա-
կան յեղանակները և նրանց կիրառումը:

Իբրև աշխատանքի գիրք՝ այս գիրքը պետք է լիովին փոխարի-
նի ինչպես քիմիայի դասագրքին, այնպես էլ լաբորատորական զբաղ-
մունքների գործնական ձեռնարկին: Գրքի ամբողջ նյութը խմբավոր-
ված է 14 հիմնական թեմաներում՝ լաբորատորական վերամշակման և
քիմիական պատկերացումների աստիճանական կուտակման կարգով:

Աշխատանքը բաշխվել է հեղինակների մեջ հետևյալ ձևով:

ԱՆՈՐԳԱՆԱԿԱՆ ՄԱՍ

- Թեմա I. Բիմիական հասկացողութեաններ և որենքներ (բացի «ժա-
նոթութեանը» լաբորատորիայի հետ-բաժնից):
- » II. Թեմաներ, ալկալիներ և ալկեր:

Պ. Ա. Ռեբինգեր.

Առաջին թեմայից՝ ծանոթութիւն լաբորատորիայի հետ

Թեմա III հալոգեններ

- » IV VI-րդ խմբի մետալոիդներ.
- » V V-րդ խմբի մետալոիդներ.
- » VI Ածխածին, սիլիցիում և բոր.

Բ. Ա. Պետեկալին.

Թեմա VII Պարբերական որենքը և ատոմի կառուցվածքը.

- » VIII Իոններ և նրանց սեպտիաները.
- » IX Մետաղներ.

Պ. Ա. Ռեբինդեր.

ՈՐԳԱՆԱԿԱՆ ՄԱՍ

Թեմա X Ածխաջրածիններ.

- » XI Սպիրտները՝ իբրև ածխաջրածինների ոքսիդացման առաջին աստիճան.
- » XII Ալդեհիդները և կետոնները՝ իբրև ածխաջրածինների ոքսիդացման յերկրորդ աստիճան.
- » XIII Որգանական թթուները՝ իբրև ածխաջրածինների ոքսիդացման յերրորդ աստիճան:

Բ. Ա. Պետեկալին.

Թեման XIV Ազոտ պարունակող որգանական միացութիւններ:

Պ. Ա. Ռեբինդեր.

Հեղինակները աշխատել են նյութի շարադրանքը դարձնել միակերպ և այդ նպատակով ամբողջ գիրքը խմբագրել են միասին:

Նման ձեռնարկի կատարյալ բացակայութիւնը ուսումնական գրականութեան մեջ արդարացնում է, հեղինակների կարծիքով, այս գրքի լույս տեսնելը.

Հեղինակներ

ՀԱՄԱՌՈՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ.

Բ—բաժին

Գ—գրամ

Գրմոլ—գրամմոլեկուլ

Է—եկվիվալենտ

Թն—թունավոր նյութ

Լ—լիտր

Խմ—Սորանարդ մետր

Խս—խորանարդ սանտիմետր

Ծխ—ծանոթութիւն խմբագր.

Կալ կամ Cal—կալորիա

Կգ—կիլոգրամ

Կժմ—կշռամաս

Մ—մետր

Մմ—միլիմետր

Նկ—նկար

Ռս—ռսերեն

Սմ—սանտիմետր

С—Ցելսիուս

ԲՈՎԱՆԻԱԿՈՒԹՅՈՒՆ

Առաջարան առաջին չափերն հրատարակութեան	62
Առաջարան առաջին ուսուցիչն հրատարակութեան	I
Հեղինակների կողմից՝ յերկրորդ ուս. հրատարակութեան	II
առթիվ	III
Հեղինակների կողմից առաջինը ուս. հրատարակութեան առթիվ	IV
Համառոտութիւններ	VI

Թ Ե Մ Ա I

ՔԻՄԻԱԿԱՆ ՀԻՄՆԱԿԱՆ ՈՒՆԱԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ, ՀԱՍԿԱՑՈՂ ՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ ՅԵՎ ՈՐԵՆՔՆԵՐ

Մանրութիւն յարտեսութիւնի հետ	3
Բունդների գազայրոց 3: Փուքի սեղան 5: Թեկլուի այրոցը 6: Սպիրտայրոց 6: Բարթելի այրոցը 7: Ջուրը լաբորատորիայում 8: Բարդիչ պահարան 8: Քիմիական անոթներ 12: Ապակու և խցանների պատրաստումն. ամենապարզ գործիքի սարքավորումը 13: Ռեակտիվներ 14: Քամուկ (Ֆիլտրացում) 16: կշեռք և կշռում 16: Ծավալի չափում 18: Ջորմաստիճանի չափումը 19: Դժբախտ պատահարների լաբորատորիայում, նրանց կանխումը և առաջին ոգնութիւնը 19: Լաբորատորական անտեսութիւնը և լաբորատորական մատչան (որոշելը) 20:	
Քիմիական հիմնական հասկացողութիւններ յեվ որեմքներ: Թրվածին,	21
Քիմիական ռեակցիա 21: Բաղադրութեան հաստատութեան որեմքը 24: Միացման և քայքայման ռեակցիաներ 25: Պարզ և բարդ նյութեր. տարրեր 26: Մետաղներ և մետաղոիդներ 26: Կշռի կամ մասսայի պահպանման որեմքը 27: Ջերմային յերևույթներ ռեակցիաների ժամանակ 27: Մոլեկուլներ և ատոմներ 28: Քիմիական նշաններ 28: Քիմիական բանաձևեր 31: Քիմիական հավասարումներ 32: Փոխանակման ռեակցիա 32: Ողի բաղադրութիւնը 33: Թթվածնի ստացումը 36: Կատալիզատորի դերը 36: Գազաչափ 59: Այրումը թթվածնի մեջ 38: Թթվածնի կլանու-	

մը մետաղների շիկացման ժամանակ 41: Թթվածնի հատկութիւնները 42:

Ջուր լուծույթներ 43

Հագեցած լուծույթ 44: Ջերմաստիճանի ազդեցութիւնը կարծր նյութերի լուծելիութեան վրա 44: Լուծույթի թանձրութիւնը 46: Ջերմային երևութիւններ լուծման ժամանակ 47: Լուծույթների սառման կետի իջեցումը 48: Լուծույթների յեղման կետի բարձրացումը 48: Գերհագեցած լուծույթ 48: Հեղուկների լուծելիութիւնը ջրում 49: Ջրի մեջ լուծված ողի անջատումը ջրից 49: Մաքուր ջրի ստացումը 50: Հիդրոսկոպիկ ջրի հայտար բուժը 86: Բյուրեղաջրի կորուստը և վերամիացումը 86:

Ջրի բաղադրութիւնը, քրածին 54

Ջրի բաղադրութիւնը 54: Ջրածնի ստացումը ծծմբաթթվի 58: Կիպպի ապարատը 60: Ջրածնի հատկութիւնները 61: Շառաչոզ գազ 61: Գանիելի ծորակը 63:

Ատոմական յեվ մոլեկուլային կշիռ: Արժեքականութիւն 64

Ատոմների և մոլեկուլների չափը 64: Բացարձակ ատոմակշիռ 65: Հարաբերական ատոմակշիռ 65: Մոլեկուլային կշիռ 66: Գրամմատում և գրամմոլեկուլ 67: Տոկոսային բաղադրութեան հաշվելը ըստ բանաձևի 67: Արժեքականութիւնը 69: Կառուցվածային բանաձևեր 69: Արժեքականութեան աղյուսակ 71:

Խնդիրներ 71

Թ Ե Մ Ա II

Թրուներ, ալկալիներ յեվ աղեր 73

Խնդիկատորներ 73: Թթուների և ալկալիների բաղադրութիւնը 74: Թթվածնազուրկ թթուներ 75: Թթուների ընդհանուր հատկութիւնները 76: Հիդրոքսիլ կամ ջրային մնացորդ 76: Թթուների և հիմքերի հատկութիւնների ամփոփումը 77: Չեղքացում 78: Հասկացողութիւնը աղերի մասին 78: Լուծույթի ռեակցիան 80: Աղեր առաջ բերելու հիմնական յեղանակները 82: Ոքսիդների դասակարգումը 84: Թթուների և հիմքերի հիմնայնութիւնը 85: Գրամ-կկվիլալենտ 86: Նորմալ լուծույթ 86: Տիտրում 87: Նորմալ թանձրութեան վերածումը տոկոսների 89:

Խնդիրներ 89

Թ Ե Մ Ա III
Հ Ա Լ Ո Գ Ե Ն Ն Ե Ր

Ք լ ո Ր

Եջ
90

Փորձեր քլորի հետ 91: Քլորի հատկությունները 93:
 Քլորի հալածումը ոգում 94: Քլորը բնության մեջ 94
 Քլորի ստացումը քլորջրածնից տեխնիկայում 95 Վել-
 դոնի լեղանակը 95: Դիկոնի լեղանակը 95: Կերակրի աղի
 ելեկտրոլիզը 96: Քլորի ստացումը տեխնիկայում՝
 ելեկտրոլիզի միջոցով 97: Քլորի կիրառումը տեխնիկայում
 97: Քլորը պատերազմում 97: Ռազմական թունավոր
 նյութեր 97: Քլորն իբրև ռազմական թունավոր նյութ
 98 Քլորի կիրառման լեղանակները ռազմական գործում
 99: Կանխիչ միջոցներ քլորի դեմ. հակազազ 99: Քլորով
 թունավորվածի բուժումը 101: Չենքի և հանդերձանքի
 պաշտպանությունը 101: Ազազազացում 101: Քլորջրածնի
 հատկությունները 103: Ազաթթվի ստացման տեխնի-
 կական յեղանակը 103 Ազաթթվի կիրառումը 104: Քլորի
 թթվածնային միացությունները 104: Տարրի լերկու արժե-
 քականությունը. վալենտությունը ըստ թթվածնի և վալենտու-
 թյունը ըստ չրածնի 106: Քլորի թթվածնային միացու-
 թյունների կառուցվածությունը բանաձևերը 106: Ժավելի ջուր 109:
 Գունատող կիր 110:

Դազային վիճակի որեցեթեր 110
 Բ ր ո Վ . 110
 Բրոմի հատկությունները 120: Քլորի ներգոնձության
 բացատրությունը ֆլուորեսցեսիոն թղթի վրա 120: Բրոմի
 թթվածնային միացությունները 121: Բրոմը բնության
 մեջ 121:

Թ ո ղ . 121
 Յոդի հատկությունները 123: Յոդի թթվածնային
 միացությունները 124: Յոդը բնության մեջ 124:

Ֆլուոր . 124
 Ֆլուորի հատկությունները 124: Ֆլուորը բնության
 մեջ 125: Ֆլուորջրածին 125:

Հալոիդների խմբի ընդհանուր բնութագիրը 126
 Խնդիրներ 127

Թ Ե Մ Ա IV
VI ԽՄԲԻ ՄԵՏԱԼՈՒԴՆԵՐԸ

Մծումը . 128
 Մծումը բնության մեջ 128: Մծմբի արդյունահանու-

թյան յեղանակները 128: Ալյուրոզիա 133: Մծմբի ռքսիդ-
 ները 134: Մծմբային թթվի անհիդրիդի հատկու-
 թյունները 135: Մծմբաթթվի անհիդրիդի հատկու-
 թյունները 136: Մծմբաթթվի հատկությունները 137: Մծմբա-
 թթվի ստացումը 137: Մծմբաթթվի ստացման կոնտակտ յեղա-
 նակը 138: Կոնտակտ յեղանակի փորձ-սքեման 140: Մծմբաթ-
 թթվի ստացման կամերային յեղանակը 140: Կամերային
 պրոցեսի փորձ-սքեման 143: Կամերային պրոցեսն առանց
 կամերաների 143: Ոլեում 144: Քլորսո. լինոթթու, սուլֆու-
 րիլուրիդ, հիպոսուլֆիտ 144—145: Մծմբաջրածին 147: Մծմ-
 բաջրածնի հատկությունները 148: Մծմբսոնոքլորիդ 148:
 Մծմբի հատկությունները 148:

Սելենի յեկ սելուր . 149
 Քրվածնի սացման տեխնիկական յեղանակները 149
 Թթվածնի ստացումը բարիումօքսիդի ոգնությունը
 149: Թթվածնի ստացումը հեղուկ ոդից 150: Թթվածնի
 կիրառումը 150:
 Հեղուկ ոդի սացումը 150
 Քվածնի ալյոսրուպիկ ձեռագիր թյունները 152
 Ոզոն 152: Ոզոնը բնության մեջ 153: Ոզոնի գործնա-
 կան կիրառումը 154: Ոզոնատոր. Սիմենսի ոզոնատորը
 154: Ոզոնի հատկությունները 154: Ոքսոդոն 155:
 Ջրածինգերոսիդ . 156
 VI խմբի մետաղների ընդհանուր բնութագիրը 156
 Խնդիրներ 156

Թ Ե Մ Ա V
V ԽՄԲԻ ՄԵՏԱԼՈՒԴՆԵՐԸ

Ա զ ո Ս . 158
 Ազոտի հատկությունները 158: Ազոտաուրոքսիդի հատ-
 կությունները 159: Ազոտօքսիդի հատկությունները 161:
 Ազոտիօքսիդի հատկությունները 161: Ազոտաթթվի հատ-
 կությունները 162: Ռեակցիայի սահմանը և հետադարձու-
 թյունը 163: Հետադարձ ռեակցիայի ընթացքի պայմանները
 164: Սալպետրներ (բորակներ) 164: Վառող 166: Ազոտա-
 թթվի և նրա աղերի ստացումը ոդից 166: Ազոտաթթվի
 կիրառումը 168: Ազոտաթթվական անհիդրիդ 168: Ազոտա-
 լին թթու 168: Ազոտի ռքսիդների հատկությունների ա-

2414

Եջ

դյուսակը 169: Ամմոնիակ 169: Ամմոնիակի հատկութիւն
ները 170: Անուշազրի սպիրտ 170: Ամմոնիակի ստացման
տեխնիկական լեղանակը 171: Ամմոնիա ի ստացման սին-
թետիկ (համատրական) լեղանակը 171: Ամմոնիակի ստա-
ցումը կալցիումացիանմիդից 172: Ազոտաթթվի ստացումը
ամմոնիակի ոքսիդացումով 173: Ամմոնիակի կիրառումը
արհեստական սառույց ստանալու համար 173: Ամմոնիումի
աղերը 174: Ազոտ պարունակող պարարտանյութութիւն
175: Ազոտի շրջանառութիւնը բնութիւն մեջ 176:

Ֆոսֆոր

176

Ֆոսֆորի ալլոտրոպիկ ձևափոխութիւնները 176:
Սպիտակ ֆոսֆորի հատկութիւնները 177: Կարմիր ֆոս-
ֆորի հատկութիւնները 177: Սպիտակ ֆոսֆորի ինքնա-
բոցավառումը. ֆոսֆորի այրումը ջրի տակ 177: Ֆոսֆորի
ոքսիդները 178: Ֆոսֆորի թթուներ 179: Ֆոսֆորային
թթու 181: Ֆոսֆորի հալոիդային միացութիւնները 181:
Ֆոսֆորջրածնի հատկութիւնները 183: Ֆոսֆորը բնութիւն
մեջ 183: Ֆոսֆորական պարարտանյութեր. ֆոսֆորիտ և
սուպերֆոսֆատ 184: Ֆոսֆորի ստացումը 184:

Արսեն

184

Արսենը բնութիւն մեջ 184: Արսենի ալլոտրոպիկ
ձևափոխութիւնները 184: Ազատ արսենի գործնական կի-
րառումը 184: Արսենի անհիդրիդները և թթուները 184:
Արսենտրիքլորիդ 186: Արսենջրածնի ստացումը 186: Արսեն-
ջրածնի հատկութիւնները 187: Արսենի տեխնոլոգիան 187:

Անտիմոնի (սիբիում)

188

Անտիմոնի ոքսիդները և նրանց հիդրատները 188:
Անտիմոնջրածին 189:

Վիսմուս

189

Վիսմուտի ոքսիդները և նրանց հիդրատները 189:

V խմբի մետալոիդների յեմ մետաղ-մետալոիդների բնդհանուր բնու-
թագիրը

190

Խնդիրներ

191

Սրբագրեցին՝ Գար. Հակոբյան Ա.Ն. Ճյուղաւորյան

«Ազգային գրադարան»



NL0269144

ԳԻՆԸ 2 Ի. (12 Վ.)
ԿՈՉՄԸ 35 ԿՈԳ.



Ե. Ա. ՍԵՐԿԱԼԻՆ և Ս. Ա. ՐԵՎԻՆԴԵՐ
ԿՐԴՈՎԱԿ ԿՆԻԳ ՍՈ ԽԻՄԻԱ
ԸԼՅԱ ԿԵԽՆԻԿՍՄՈՎ
Կ ԱՏՅԱ Ի

Տ նոկոտորԻմԻ իձմոնոնոնԻմԻ և ձոբավոնոնԻմԻ Տ ՐԱՍՏՏՈԳ ՅԱԿԻՆ
թորոՎ և ՐոդակտրոնոՎ Կ. ԱԵՕՎՅԱՆ

Կոսոնզդատ ՏՏՐ ԱրմոնոնԻ
ՔրոՎոնԻ—1932