

4295

Հ. Ս. Խ. Հ. ԼՈՒՍԺՈՂԿՈՄԱՏ—ՍՈՑ. ԴԱՍՏ. ԳԼԽԱՎՈՐ ՎԱՐՉՈՒՅՅՈՒՆ
ԱՇԽԱՏԱՆՔԻ ԴՊՐՈՑԻ ԶԵՌՆԱՐԿՆԵՐ

Պ. Պ. ԼԵՐԵԴԵՎ

Ք Ի Մ Ի Ա

ԱՇԽԱՏԱՆՔԻ ԳԻՐՔ ԳՅՈՒՂ-ՅԵՐԻՏ., ՅՈԹՆԱՄՅԱ ՅԵՎ,
ՅԵՐԿՐՈՐԴ ԱՍՏԻՃԱՆԻ ԴՊՐՈՑՆԵՐԻ ՀԱՄԱՐ

ՁՐՋԱՆ. ՅԵՐԿՐՈՐԴ

Ուսման ՅՈԹԵՐՈՐԴ ՏԱՐՎԱ դասընթաց

Թարգմանեց ՆԻԿ. ՍԱՐԳՍՅԱՆ

Թույլատրված է Հայաստանի Պետական
Գիտական Խորհրդի կողմից

54(075)
-30

ՊԵՏԱԿԱՆ ՀՐԱՏԱՐԱԿՉՈՒԹՅՈՒՆ № 1028

ՅԵՐԵՎԱՆ—1929 թ.

2010

FEB 2002

54(075) *այ*
L-30

Հ. Ա. Խ. Հ. ԼՈՒՍԺՈՂԿՈՄՍԱՏ—ՍՈՑ. ԴԱՍՏ. ԳԼԽԱՎՈՐ ՎԱՐՁՈՒԹՅՈՒՆ
ԱՇԽԱՏԱՆՔԻ ԴՊՐՈՑԻ ԶԵՆՆԱՐԵՆԵՐ

Պ. Պ. ԼԵՐԵԴԵՎ

Գ Ի Մ Ի Ա

ԱՇԽԱՏԱՆՔԻ ԳԻՐԻ ԳՅՈՒՂ-ՅԵՐԻՏ., ՅՈԹՆԱՄՅԱ ՅԵՎ
ՅԵՐԿՐՈՐԴ ԱՍՏԻՃԱՆԻ ԴՊՐՈՑՆԵՐԻ ՀԱՄԱՐ

ՁՐՋԱՆ ՅԵՐԿՐՈՐԴ

Ուսման ՅՈԹԵՐՈՐԴ ՏԱՐՎԱ դասընթաց

Թարգմանեց ՆԻԿ. ՍԱՐԳՍՅԱՆ

Թույլատրված է Հայաստանի Պետական
Գիտական Խորհրդի կողմից:

ՊԵՏԱԿԱՆ ՀՐԱՏԱՐԱԿՁՈՒԹՅՈՒՆ № 1028

ՅԵՐԵՎԱՆ—1929 թ.



20443

28

2-я Типография Полиграфтреста ВСНХГ Ул. Ленина, 3. Главл. 1931. Тир. 4000 Закав. 1955.
--



7476-53

ՀԱՌԱՋԱԲԱՆ.

Մեր դասագրքի այս յերկրորդ շրջանն իր բովանդակութեամբ համապատասխանում է VII ասորվա դասընթացի ծրագրին: Կատարված են միայն աննշան լրացումներ: Բացի լրացումներից, տրվել է և մի համառոտ պատմական ակնարկ, վորն իր յեզրափակման մասով վորոշ չափով դուրս է գալիս յոթնամյակի սահմաններից: Այս հավելումը կատարելով՝ մենք նպատակ ենք ունեցել տալ պատմական հաջորդականութեամբ անցած նյութի ամփոփումը և բացել վորոշ հեռանկարներ ավելի բարձր խմբերում կատարելիք ապագա աշխատանքի համար:

Ի նկատի առնելով տեսական նյութի նկարագրական բնույթ կրող լրացումների զգալի ծավալը՝ մենք այս շրջանը բաժանել ենք յեկու մասի.

- 1) Ձեռնարկ գործնական պարապմունքների և դիտողությունների և
- 2) Տեսական հետևություններ և լրացումներ:

Առաջին շրջանի որինակով այս յերկրորդ շրջանի I մասում ևս յերկու աստղով (***) նշանակել ենք այն փորձերը, վոր պիտի մանեն աշակերտութեան կողմից կատարվելիք փորձերի մինիմումի (նվազագույնի) մեջ: Մեկ աստղով (*) նշանակել ենք այն փորձերը, վոր հավանորեն դպրոցների մեծ մասում կատարելու յեն իրենք ուսուցիչները և միայն լավ սարքավորված դպրոցներում՝ աշակերտները, իսկ առանց աստղի մնացել են այն փորձերը վոր պիտի կատարեն միայն ուսուցիչները և բացառիկ դեպքում՝ աշակերտները: Յեթե բեակտիվների, գործիքների և ժամանակի պակասություն զգացվի, այս վերջին տեսակի փորձերը կարելի յե և բաց թողնել և կամ մտցնել հառաջադեմ աշակերտներից կազմված խմբական պարապմունքների աշխատանքների մեջ:

Այսպիսի բաժանումներ մենք զժվարացանք կատարել և II մասում, վորովհետև I մասում կատարված բաժանմունքների շնորհիվ հնարավոր է կազմել շատ բազմազան կոմբինացիաներ:

Նույն պատճառով մենք ղեկավարացանք և մշակելիք նյութը բաժանել ժամանակի վրա, վորովհետև տարբեր կազմ ունեցող խմբեր, տարբեր սարքավորումն ունեցող դպրոցներ և տարբեր դասատուներ միանգամայն տարբեր ձևով կարող են լուծել այդ խնդիրը:

Քիմիայի դասընթացն այլ առարկաների հետ կապելու ժամանակ ևս կարող են տեղի ունենալ շեղումներ ու տեղափոխումներ, այս խոսքով պատճառով ել նյութի ժամանակի վրա բաժանումը թողնվում է դասատուների բարեհայեցողության:

Պ. Լեբեդեվ

ՄԱՍՆ ԱՌԱՋԻՆ
ՁԵՌՆԱՐԿ ԳՈՐԾՆԱԿԱՆ ՊԱՐԱՊՄՈՒՆԲՆԵՐԻ ՅԵՎ
ԴԻՏՈՂՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ.

ԳՂՈՒՆ ԱՌԱՋԻՆ

ԹԹՈՒՆԵՐ, ՀԻՄԲԵՐ, ԱՂԵՐ.

ԱՌԱՋԱԴՐՈՒԹՅՈՒՆ I. ԹԹՈՒՆԵՐ ՅԵՎ ՀԻՄԲԵՐ.

Քիմիական արդյունաբերությունն ամենայն իրավամբ դասվում է համաշխարհային արդյունաբերության խոշորագույն ճյուղերի կարգը: Այդ արդեն անհերքելի կերպով ապացուցել է վերջին համաշխարհային պատերազմը, վոր ընդհանուր առմամբ կրում էր քիմիական բնույթ: Մեր մերձավոր աշխատանքների ժամանակ մեր հետազոտությունն նյութ պիտի դարձնենք այսպես կոչվող հիմնական քիմիական արդյունաբերության վորոշ մասերը: Այդ աշխատանքների գլխավոր բովանդակությունը կազմում է թթուները, ալկալիները և աղերի պատրաստությունը:

Յեվ առաջին հերթին մենք կզբաղվենք դրանով:

Կարգացեք նախորդ II մասից § § 1-ինը, 2-րդը և 3-րդը:

Դուք արդեն գիտեք, վոր ոքսիդների մի մասի լուծույթները տալիս են ալկալական բեակցիա, այսինքն ներկում են լակմուսը կապույտ գույնով, իսկ մյուսների լուծույթները՝ քրու, այսինքն լակմուսը ներկում են կարմիր գույնով: Ծանոթանանք մոտիկից այդ յերեկույթների հետ:

Ա. Շիսսակի 1. Մետաղների ոսփոխները յեվ ոսփոխների հիդրատները.

Գործիքներ. — Թթվածնով լցված գազոմեար, յերեք հատ բանկա, յերկաթյա ունելիք, մետաղալարի վրա ամրացրած յերկաթյա գդալ, հախճապակյա թաս: Նյութեր. — Մետաղական նատրիում, մագնեզիայի ժպտվին, այրած կիր, կարմիր լակմուսի լուծույթ:

* 1. Վառեցեք յերկաթյա գդալի կամ փոքրիկ թասի մեջ դրված մի փոքրիկ կտոր նատրիում (սխեռի հատիկից վոշ մեծ) և մտցրեք թթվածնով լցված բանկայի մեջ: Աշխատանքը կատարեցեք քարշի տակ: Յերբ այրումը վերջանա և գդալը կամ թասը սառի, վողողեցեք վերջինս ջրով և ստացված լուծույթն անեցեք բաժակի մեջ: Հեղուկը պարզելուց հետո անեցեք նրա մեջ կարմիր լակմուսի լուծույթ:

* 2. Բռնեցեք մագնեզիումի ժապավենը յերկաթյա ունելիքով և վառելուց հետո արմիջապես մտցրեք թթվածնով լցված բանկայի մեջ: Յերբ այրումը վերջանա, ածեցեք բանկայի մեջ ջուր և կարմիր լակմուսի լուծույթ: Մագնեզիումը սիդի դժվար լուծվելու հետևանքով՝ լակմուսի լուծույթի վրա նրա ազդեցութունը դանդաղ կերպով է յերևան գալիս:

* 3. Գցեցեք հախճապակյա թասի մեջ մի կտոր լավ այրած կիր և հագեցրեք ջրով այնպես, վոր խոնավանա: Վորոշ ժամանակ անցնելուց հետո տեսեք, թե նա ինչ փոփոխության է յենթարկվում:

Ի՞նչ նշանակութուն ունի կրի գործածութունը շինարարության մեջ:

* 4. Գցեցեք սրվակի մեջ մի քիչ հանգած կիր (փորձ 3-րդ) և ածեցեք վրան քիչ-քիչ քանակութուններով ջուր: Սկզբում կտտանանք կրային խմոր, ապա կրային կաթ և վերջն էլ կրաջուր: Ջուրը խոնակուց հետո թողեք հանգիստ վիճակում: Վորոշ ժամանակից հետո սրվակի վերևում կտտացվի թափանցիկ հեղուկ: Այս թափանցիկ հեղուկը, վոր կոչվում է կրաջուր, ածեցեք մի սրվակի մեջ և ծածկեցեք վերջինիս բերանը խցանով: Ածեցեք այդ կրաջուրից մի քիչ մի փորձանոթի մեջ և ավելացրեք վրան լակմուսի լուծույթ:

ՀԱՐՅԵՐ ՅԵՎ ԽՆԴԻՐՆԵՐ.—1. Կարգացեք ուշադրությամբ տեսական բաժնում §§ 3-րդը, 4-րդը, 5-րդը և 6-րդը և գրեցեք մի արժեք մետաղներ՝ կալիումի և նատրիումի, յերկարժեք՝ ցինկի, պղնձի, բարիումի, կալցիումի, սիկկելի, մագնեզիումի, յերկաթի, յեռարժեք՝ յերկաթի, քրոմի, ալումինիումի և քառարժեք մետաղներ՝ անագի, կապարի, մանգանի ոքսիդների հիտրադների ֆորմուլները:

2. Ինչո՞վ են բնորոշվում հիմքերի հիդրատները:

3. Գրեցեք 1-ին և 2-րդ փորձերի ժամանակ տեղի ունեցած ընկացիաների հավասարութունները:

4. Գրեցեք 3-րդ փորձի ժամանակ տեղի ունեցած ընկացիայի հավասարութունը:

5. Ոքսիդների հիդրատների ֆորմուլները կազմելու համար պետք է մետաղի ոքսիդի լրա ջուր ավելացնել որինակ, $Na_2O + H_2O = 2NaOH$ կամ $Al_2O_3 + 3H_2O = Al_2O_6H_6 = 2Al(OH)_3$: Գրեցեք հետևյալ ոքսիդներից ոքսիդների հիդրատների ստացման ընկացիաների հավասարութունները. K_2O , CaO , ZnO , NiO , MnO , Fe_2O_3 , Cr_2O_3 , Bi_2O_3 , SnO_2 , PbO_2 , MnO_2 :

6. Իմանալով ոքսիդի հիդրատի ֆորմուլը՝ հեշտությամբ կարող ենք գրել անջուր ոքսիդի ֆորմուլը: Դրա համար հարկավոր է հիդրատից հանել այնքան ջուր, վոր միացութունից հեռանա ամբողջ ջրածինը. որինակ, $Ca(OH)_2 - H_2O = CaO$: Մի մոլեկուլ $NaOH$ -ից չենք կարող մի մոլեկուլ ջուր հանել, վորովհետև ջրի մոլեկուլը պարունակում է իր մեջ յերկու ջրածնային ատոմ, մինչդեռ $NaOH$ -ի մեջ կա միայն մի ատոմ ջրածին: Այս իսկ պատճառով էլ ջուրը պետք է հանել ուտիչ նատրոնի յերկու մոլեկուլից. $2NaOH - H_2O = Na_2O$: Այդպես պետք է և $Al(OH)_3$ ֆորմուլը վերցնել յերկու անգամ, վորովհե-

տև նրա մեջ ջրածնի ատոմները կենտ թիվ են ներկայացնում: Կազմեցեք անջուր ոքսիդներ հետևյալ հիդրատներից. $NaOH$, KOH , $AgOH$, $Ca(OH)_2$, $Cu(OH)_2$, $Fe(OH)_2$, $Ba(OH)_2$, $Al(OH)_3$, $Fe(OH)_3$, $Mn(OH)_2$, $Sn(OH)_4$, $Pb(OH)_4$:

7. Ի՞նչպիսի արժեքականութուն ունեն մետաղները K_2O , CaO , Al_2O_3 ոքսիդների և $NaOH$, $Ca(OH)_2$, $Cr(OH)_3$ և $Mn(OH)_2$ ոքսիդների հիդրատների մեջ:

ԱՇխատանք 2. Անհիդրիդներ (անջուր) յեվ թթուներ.

Գործիքներ.—Թթվածնով լցված գազոմետր, հախճապակյա տիգել, յերկու հատ բանկա, մետաղալարի վրա ամրացրած յերկաթյա գդալ, փորձանոթ, սպիրտի լամպ: Նյութեր.—Ծծումբ (կտորով), սպիտակ կամ կարմիր ֆոսֆոր, ֆոսֆորական անհիդրիդ, ածուխի կտոր, կապույտ լակմուսի լուծույթ, լակմուսի թուղթ, ծծմբաջրածնի, աղաթթվի, ազոտաթթվի և ծծմբաթթվի նոսր լուծույթներ:

** 5. Դրեք յերկաթյա գդալի մեջ մի փոքրիկ կտոր ծծումբ, վառեցեք և մտցրեք թթվածնով լցված բանկայի մեջ. յերբ այրումը գաղարի, հանեցեք գդալը, ջուր ածեցեք բանկայի մեջ, լավ ցնցեցեք բանկան և ածեցեք նրա մեջ կապույտ լակմուսի լուծույթ:

6. Դրեք փոքրիկ հախճապակյա տիգելի մեջ մի փոքրիկ կտոր ֆոսֆոր (սպիտակ կամ կարմիր): Յեթե սպիտակ ֆոսֆոր վերցնելու լինեք, հիշեցեք, վոր պե՛տք է կտրել ջրի սակ, ձեռքով անվիշապես չպե՛տք է կպչե՛ք նրան, պե՛տք է բռնե՛ք պինցետով յեվ սպիտակ վոչ պե՛տք է սեղմե՛ք յեվ վոչ էլ տրո՛ւք: Սպիտակ ֆոսֆորի կտորը նախ քան տիգելի մեջ դնելը, պետք է չորացնեք: Դրա համար ֆոսֆորի կտորը պետք է դնեք ծծան թղթի վրա և պինցետով բռնած զգուշությամբ շուռ ու մուռ տաք թղթի վրա: Տեղավորելով ֆոսֆոր պարունակող տիգելը թթվածնով լցված բանկայի մեջ՝ վառեցեք ֆոսֆորը տաքացրած լարով: Յերբ այրումը վերջանա և բանկան սառի, ջուր ածեցեք նրա մեջ և լուծեցեք նրա մեջ գտնվող ֆոսֆորական անհիդրիդի սպիտակ փոշին: Խառնեցեք այդ լուծույթից վերցրած մի կաթիլը բաժականաչափ ջրի մեջ և փորձեցեք համր: Ածեցեք թթու լուծույթի վրա կապույտ լակմուսի լուծույթ: Ի՞նչպիսի թթու յե առաջացել լուծույթի մեջ:

7. Հախճապակյա գդալով ածեցեք մի քիչ ֆոսֆորական անհիդրիդ ջրով լցված բաժակի մեջ և լավ խառնեցեք: Ուշադրութուն դարձրեք այն հանգամանքի վրա, վոր սկզբում ստացվում է մի պղտոր լուծույթ, վոր հետո պարզվում է: Սկզբում ֆոսֆորական անհիդրիդի հետ միանում է մի մոլեկուլ ջուր ($P_2O_5 + H_2O = 2HPO_3$) և առաջ բերում մեքաֆոսֆորաթթու, բայց մոլեկուլ ջուր ($P_2O_5 + H_2O = 2HPO_3$) և առաջ բերում մեքաֆոսֆորաթթու, բայց հետո այդ թթվի հետ միանում է նորից մի մոլեկուլ ջուր և առաջ բերում որքոֆոսֆորաթթու ($HPO_3 + H_2O = H_3PO_4$): Լուծույթի մի մասի վրա ածեցեք կապույտ լակմուսի լուծույթ, իսկ մի մասը պահեցեք:

* 8. Վառեցեք ածուխի կտորը թթվածնով լցված բանկայի մեջ, վորի մեջ ածված է լակմուսով թեթև կերպով կապույտ ներկած մի քիչ ջուր: Ածուխի կտորը պետք է գրված լինի կամ մետաղյա և կամ կավճյա գլալի մեջ: Ածուխի այրման ժամանակ բանկայի բերանը պետք է ծածկեք: Յերբ այրումը դադարի, հեռացրեք գլալը մեջը յեղած ածուխի փայտից և բանկայի մեջ յեղած ջուրը լավ ցնցեցեք: Ի՞նչ գունափոխութեան է յենթարկվում լակմուսը (թթվի թույլ բեռնակցիա):

* 9. Ածեցեք փորձանոթների մեջ ծծմբաջրածնի, աղաթթվի, աղու աղաթթվի և ծծմբաթթվի թույլ կամ ջրիկ լուծույթներ և փորձեցեք, թե ի՞նչպիսի ազդեցութեան են ունենում այդ լուծույթները լակմուսի կապույտ լուծույթի կամ թղթի վրա:

ՀԱՐՅԵՐ ՅԵՎ ԽՆԴԻՐՆԵՐ.— 8. Ի՞նչպիսի արժեքականութեան ունեն մետալոյիդները հետևյալ միացութեանների մեջ. SO_2 , SO_3 , N_2O , NO , N_2O_3 , NO_2 , N_2O_5 , P_2O_3 , P_2O_5 , CO_2 , HCl , H_2S : Ուշադրութեան դարձրեք այն հանգամանքի վրա, վոր մետալոյիդների արժեքականութեանը մեծ մասով փոփոխվում է, մինչդեռ մետաղների արժեքականութեանը մեծ մասով կայուն է: Այս վերջին հանգամանքը կարող է ձեզ մեծ դյուրութեան տալ մետաղների միացութեանների ֆորմուլաները կազմելու ժամանակ:

9. Ուշադրութեամբ կարդացեք տեսական մասում § 7-ը մինչև «Քլորի, բրոմի միացութեանները...» և գրեցեք SO_3 , SO_2 , N_2O_5 , N_2O_3 , CO_2 , P_2O_5 անհիդրիդների համապատասխան թթուների ֆորմուլաները: Թթուներ կազմելու համար ավելացրեք անհիդրիդին մի մոլեկուլ ջուր և յեթե ստանաք ատոմների այնպիսի թիվ, վոր հնարավոր է կրճատել, ապա կատարեցեք կրճատումն. որինակ, $N_2O_3 + H_2O = H_2N_2O_4 = 2HNO_2$ (ազոտային թթու): Ավելացրեք ֆոսֆորական անհիդրիդի վրա մի մոլեկուլ ջուր, կտանաք մետաֆոսֆորաթթու, ավելացրեք նույն անհիդրիդի վրա յերկու մոլեկուլ ջուր, կտանաք պիրոֆոսֆորաթթու և վերջպես ավելացրեք յերեք մոլեկուլ ջուր, կտանաք որթոֆոսֆորաթթու:

10. Գրելով § 7-ի մեջ հիշվող թթուները՝ իմացեք, թե ամեն մի թթու իր մեջ անպայման ի՞նչ պիտի պարունակի:

11. Այժմ կատարեցեք հակառակը. գտեք հետևյալ թթուներին համապատասխանող անհիդրիդները. H_2SO_4 — ծծմբաթթու, $HClO_4$ — քլորաթթու, H_2SiO_3 — սիլիկաթթու, $H_4P_2O_7$ — պիրոֆոսֆորաթթու, H_3PO_3 — ֆոսֆորային թթու: Յերբ վորեք թթվի մեջ ջրածնի ատոմների թիվը կենսա է, թթվի ֆորմուլը պետք է վերցնեք յերկու անգամ, վորպեսզի հնարավոր լինի թթվի մեջ գտնված ամբողջ ջրածնի՝ ջրածնի և թթվածնի սովորական միացութեան, այսինքն ջրի ձևով դուրս հանել թթվից:

12. Ի՞նչպիսի միացութեանն է կոչվում անհիդրիդ:

ԱՌԱՋԱԴՐՈՒԹՅՈՒՆ II. ԱՂԵՐԻ ԱՌԱՋԱՅՈՒՄԸ.

Ինչպես այժմ կտեսնեք, աղերն առաջանում են այն հիմնային և թթվային օքսիդներից, վորոնց հետ դուք ծանոթացաք: Արդեն գիտեք (Շրջան I, աշխ. 29, փորձ 140), վոր յերբ աղաթթվի վրա ներգործում ենք նատրիումօքսիդի ջրային լուծույթով, անհետանում է մի կողմից աղաթթվի թթվային հատկութեանները, մյուս կողմից էլ՝ նատրիումօքսիդի ակալազան հատկութեանները և ստացվում է կերակրի աղ: Կրկնեցեք այդ փորձը և հետազոտեցեք ձեզ մասնակի այլ թթուների և ակալիդների փոխազդեցութեանները:

Ա. խասանք 3. Թթուների յեվ հիմքերի իրար փոխադարձաբար չեզոքացնելը.

Գործիքներ.— 3—4 հատ բաժակներ, 1—2 հախճապակյա թասեր: Նյութեր.— կակմուս, կծու կալիի և նատրոնի լուծույթներ, աղաթթվի, ծծմբաթթվի ազոտաթթվի լուծույթներ:

* 10. Ջրիկ աղաթթու պարունակող բաժակի մեջ ածեցեք լակմուսի լուծույթ և ապա կաթիլներով ուտիչ նատրոնի լուծույթ և այնքան, մինչև կեղուկը ստանա մանիշակի գույն (վոչ կապույտ): Այս վերջին գործողութեանը կատարելու ժամանակ պետք է շարունակ խառնեք հեղուկը ապակյա ձողով: Յերբ հեղուկը մանիշակի գույն ընդունեց, կաթեցրեք նրա վրա մի կաթիլ թթու (լուծույթը կընդունի կարմրավուն գույն): Այնուհետև վոր մի կաթիլ թթու (լուծույթը մինչև բյուրեղացումը: Դիտեցեք առաջացած բյուրեղները խոշորացուցով: Փորձեցեք մի փոքրիկ բյուրեղի համար:

Այսպիսով դուք ուտիչ նատրոնից ($NaOH$) և աղաթթվից (HCl) ստանում եք կերակրի աղ ($NaCl$):

11. Ածեցեք թափանցիկ կրաջուր պարունակող բաժակի մեջ լակմուսի լուծույթ և ապա կաթիլներով ֆոսֆորաթթու (7-րդ փորձից) և այնքան, սի լուծույթ և ապա կաթիլներով ֆոսֆորաթթու (7-րդ փորձից) և այնքան, մինչև վոր հեղուկը ստանա մանիշակի գույն: Յեթե թթվից պահանջվող քանակութեանից ավելի կաթեցնեք, ապա նորից կրաջուր ավելացրեք, մինչև վոր ստացվի մանիշակի գույնը:

Ի՞նչ է ցույց տալիս վերջին հանգամանքը: Ի՞նչպիսի աղ է ստացվում այդ գործողութեան ժամանակ:

* 12. Կատարեցեք 10-րդ փորձը լաբորատորիայում գտնվող վորեք այլ թթվի և լուծվող վորեք հիմքի վերաբերմամբ (համը չլորձեք, վորովհետեղ կարող է պասանել, վոր առաջացող աղը բուրավոր հասկարյուններ ունենա):

Ա. խասանք 4. Տիտի վորոշումը.

Գործիքներ.— Կեղև և կշռաքարեր մինչև 0,01 գրամ ծանրութեամբ, 2 հատ բյուրեղ, փորձանոթներ՝ խցանով, մենզուր, մեկ լիտ-

բանոց սրվակ, 2—3 հատ բաժակներ: Նյութեր.—Պինդ մաքուր ուտիչ կալի, լակմուս, ուտիչ նատրոնի լուծույթ, աղաթթվի, ծծմբաթթվի և ազոտաթթվի լուծույթներ:

* 13. 3-րդ աշխատանքը ցույց է տալիս, վոր միանգամայն վորոշ քանակութեամբ թթուն չեզոքացվում է միանգամայն վորոշ քանակութեամբ ալկալիով: Դրանից կարելի չէ հետևեցնել, վոր յեթե մեզ հայտնի չէ, թե վորոշ ծավալով լուծույթ իր մեջ ինչ քանակութեամբ մաքուր թթու չէ պարունակում, ապա հեշտութեամբ կարելի չէ վորոշել և վորեւ ալկալիի լուծույթի խտութեանը կամ, ինչպես ասում են, տիտրը, այսինքն մեկ խորանարդ սանտիմետր լուծույթի մեջ յեղած մաքուր ալկալիի քանակութեանը գրամներով և ընդհակառակը, ալկալիի հայտնի տիտրով կարող ենք վորոշել վորեւ թթվի մեզ անհայտ տիտրը:

Կշռեցեք մոտ 4,0 գրամ ուտիչ նատրոն կամ մոտ 5,6 գրամ ուտիչ կալի և լուծեցեք կշռածը մի լիտր ջրի մեջ: Յեթե մի լիտր ջրի մեջ լուծեցեք 40 գրամ ուտիչ նատրոն ($\text{NaOH} = 23 + 16 + 1 = 40$) կամ 56 գրամ ուտիչ կալի ($\text{KOH} = 39 + 16 + 1 = 56$), ապա կստանայիք մի լուծույթ, վոր պետք է անվանել նորմալ լուծույթ, բայց վորովհետև դուք 40 գրամի փոխարեն վերցրել եք 4 գրամ կամ 56 գրամի փոխարեն՝ 5,6 գրամ, դրա համար ել ձեր ստացած լուծույթը կոչվում է դեցիմորմալ լուծույթ, այսինքն տասնանգամ ալի թույլ քան նորմալ լուծույթը:

Այս լուծույթը պատրաստվում է պարապոզների ամբողջ խմբի համար:

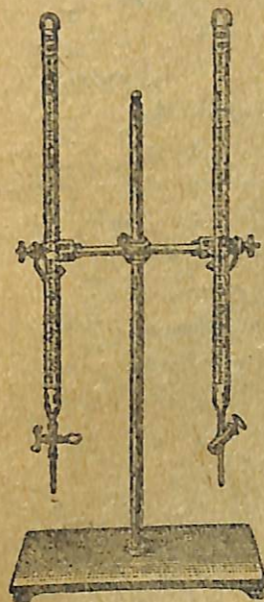
* 14. Ածեցեք ուտիչ ալկալիի լուծույթը (փորձ 13) մի մաքուր բյուրեղների, այսինքն մի այնպիսի խողովակի մեջ, վոր բաժանված է խորանարդ սանտիմետրների (նկ. 1): Լուծույթն ամեղուց հետո բաց արեք բյուրեղաթի սեղմիչն այնպես, վոր սեղմիչից ներքև յեղած մասը եւ լցվի լուծույթով:

Այնուհետև ամեղուց մենզուրի մեջ մի խորանարդ սանտ. բարկ աղաթթու և լցրեք նրա վրա ուղիղ հարյուր գրամ ջուր, լավ խառնեցեք և ստացվող թթվի լուծույթն ամեղուց յերկրորդ բյուրեղաթի մեջ: Բացանկով և այս բյուրեղաթի սեղմիչը՝ նույն ձևով լցրեք լուծույթով և նրա սեղմիչից ներքև գտնվող մասը:

Այժմ ամեղուց աղաթթվի լուծույթ պարունակող բյուրեղաթի ճիշտ 10 խոր. սանտ. աղաթթու մի բաժակի մեջ՝ հաշվելով բյուրեղաթի վրա յեղած բաժանմունքներով:

Աղաթթվի մակերևույթը բյուրեղաթի մեջ գոգավոր է (գոգավոր մենհակ): Հաշվելու ժամանակ ձեր աչքը և աղաթթվի մակերևույթը պետք է գտնվեն միևնույն մակարդակի վրա և պետք է հաշվեք միշտ գոգավոր մակերևույթի ամենացածր կետից: Ծիշտ հաշվելու համար լավ կլինի, յեթե բյուրեղաթի հետևում բռնեք մի թուղթ, վորի կեսը սև է, կեսը սպիտակ: Այս թուղթը պետք է բռնեք այնպես, վոր սպիտակ մասը վերև լինի, սևը՝ ներքև, իսկ նրանց բաժանող գիծը մոտ $\frac{1}{4}$ սանտիմետր ցածր լինի հեղուկի մակերև-

ույթից: Այս դեպքում հեղուկի մակերևույթը բյուրեղաթի մեջ կհամարվի մի սև թասի, վորի հատակի բարձրութունը հեշտ կերպով կարելի չէ վորոշել բյուրեղաթի վրա նշանակված դիմիչներով:



Բաժակի մեջ աղաթթու ամեղուց հետո ամեղուցը նրա վրա լակմուսի լուծույթ և այնքան, վոր ստացվի մի վարդագույն հեղուկ: Այնուհետև բաժակը դրեք ուտիչ նատրոնի լուծույթ պարունակող բյուրեղաթի տակ և կաթիլներով ամեղուցը նրա մեջ ուտիչ նատրոն և հեղուկը խառնեցեք շարունակ ապակյա ձողով (վորը փորձի ամբողջ ընթացքում պիտի մնա բաժակի մեջ): Ծարունակեցեք այդ գործողութեանն այնքան, մինչև վոր հեղուկը ստանա մանիշակի գույն: Փորձեցեք հեղուկի համը: Ածեցեք հեղուկը հախճապակյա թասի մեջ և գոլորշիացրեք մինչև չորանալը:

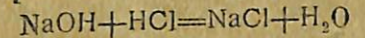
Հաշվեցեք թթվի լուծույթի խտութեանը կամ ուժեղութեանը:

Հաշիվը կատարում են այսպես: Յենթա-

նկ. 1 Յերկու հատ բյուրեղաթի մեջ լուծված է 3,9 գրամ ուտիչը պատմանդանի վրա: արիչ նատրոն և 10 խորանարդ սանտիմետր թթու չեզոքացնելու համար անհրաժեշտ է յեղել ամեղ 2 խորանարդ սանտ. ուտիչ նատրոնի լուծույթ:

Նշանակում է, այդ լուծույթի մեջ մաքուր ուտիչ նատրոնի քանակութեանը կազմում է $b = \frac{3,9 \cdot a}{1000}$:

Բայց բեռնիան ընթանում է հետևյալ հավասարութեամբ.



40 գր. 36,5 գր. 58,5 գր.

Այստեղից կարող ենք կազմել հարաբերութեան.

$$36,5 \dots \dots \dots 40 \quad x = \frac{b \cdot 46,5}{40 \cdot 10}$$

$$10x \dots \dots \dots b$$

x ցույց է տալիս, թե քանի գրամ քլորջրածին է պարունակում մի խորանարդ սանտիմետր աղաթթվի լուծույթը:

Ուտիչ նատրոնը կամ ուտիչ կալին յերեքը չեն լինում միանգամայն մաքուր վիճակում, վորովհետև ողից միշտ ծծում են իրենց մեջ խոնավութեան և ամլաթթու գազ, դրա համար ել մեր կատարած հաշիվը չի կարող կատարելապես ճիշտ համարվել:

Ծանոթություն.—Յեթե ձեռքի տակ չունեք բյուրեղներ, կարող եք չափումները կատարել մենզուրներով, բայց այդ դեպքում ձեր հաշիվները կունենան միայն մոտավոր բնույթ:

* 15. Ոգտվելով այդ որինակից և ունենալով ձեր արամադրութեան տակ ուսիչ նատրոնի (կամ ուսիչ կալիի) տիտրը՝ վորոշեցեք վորևե թթվի լուծույթի տիտրը (որինակ, ծծմբաթթվի—H₂SO₄ կամ աղոտաթթվի—HNO₃) և ձեր գտած թթվի տիտրով վորոշեցեք վորևե ալկալիի (որինակ, հանգցրած կրի — CO(OH)₂ կամ բարիումիդրօքսիդի — Ba(OH)₂ և այլն) տիտրը:

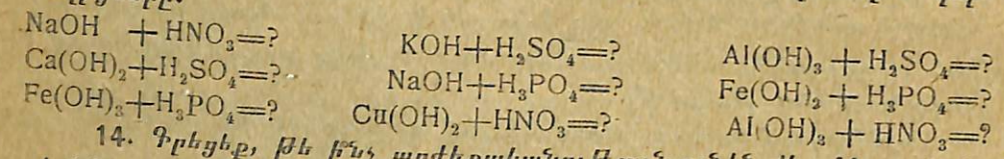
Դրա համար հարկավոր և հետազոտելիք ալկալին, որինակ, բարիում-հիդրօքսիդի լուծույթն ամեք մաքուր բյուրեատի մեջ (յեթե պետք և, նախապես վորոշ քանակութեամբ ջրի հետ խառնելուց հետո), իսկ մյուս բյուրեատի մեջ՝ աղաթթվի լուծույթը, վորի տիտրը հայտնի յե ձեզ (որինակ a): Սձեցեք այդ թթվից, ասենք, 10 խորանարդ սանտիմետր մի բաժակի մեջ, ավելացրեք նրա վրա լակմուս և զրեք բարիումիդրօքսիդի լուծույթ պարունակող բյուրեատի տակ և կաթիլներով չեզոքացրեք աղաթթուն: Յինթադրենք զրա համար անհրաժեշտ և յեղել ամել Ե խորանարդ սանտ. բարիումիդրօքսիդի լուծույթ:

Այդ դեպքում հաշիվը կանեք այսպես.

$$171 \dots \dots \dots 2.36,46 \quad x = \frac{171.10a}{2.36,46b}$$

$$b_x \dots \dots \dots 10a$$

ԽՆԴԻՐՇԵՐ.—13. Լրացրեք հետևյալ չեզոքացման ընկերաների հավասարութեանները և գրեցեք ֆորմուլաների մոտ անհրաժեշտ գործակիցները.



14. Դրեցեք, թե ի՞նչ արժեքականութեան ունեն վերոհիշյալ խորն-դիրների մեջ հիշատակված մետաղները և ի՞նչ թթուները:

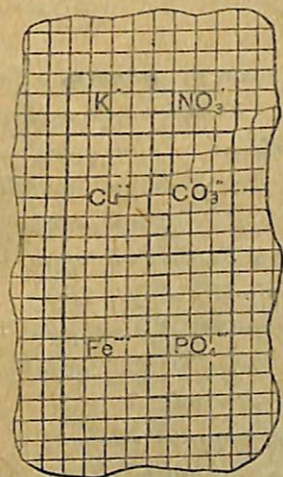
15. Միանգամ ևս կարդացեք ուշադրութեամբ §§ 6, 7, 8 և 9, կարդացեք նաև 3-րդ և 4-րդ աշխատանքների ժամանակ արած ձեր զրանցումները և ուղղումներ կատարեցեք, յեթե, իհարկե, վորոշ բաներ լավ չեք հասկացել և կամ ճիշտ չեք գրի անցկացրել:

Աւխասան 5. Մոդելի վրա միացություններ կազմելու վարժություններ.

* Չեզոքացման հավասարութեանները, նույնպես և այս գլխի հետագա հավասարութեանները կազմելու ժամանակ կարող եք ոգտվել հետևյալ մոդելով, վոր կառուցված է Ո մասի §§ 5 և 8—ի հիման վրա:

Կարեցեք քառակուսի գծած թղթի թերթից մասեր, այնպես, ինչպես ցույց է տրված 2-րդ նկարի վրա սև գծերով: Այդ մասերի վրա յեղած զուրպ ցցվածքները նշանակում են աղերի մեջ գտնվող մետաղների խնամակցութեան կամ արժեքականութեան միավորները, իսկ ներս մտած մասերը՝ թթվային մնացորդների արժեքականութեան միավորները: Մեկ հատ

զուրս ցցվածք ունեցող մասերի վրա գրեցեք ջրածնի և միարժեք մետաղ-

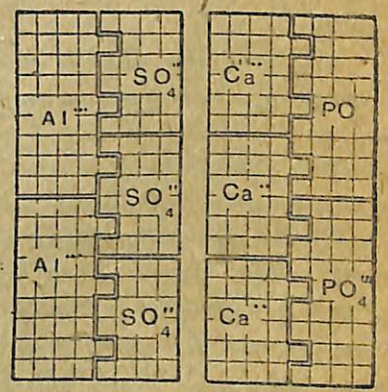


ների նշանները. H⁺, Na⁺, K⁺, Ag⁺, յերկու ցցվածք ունեցող մասերի վրա՝ յերկաթեք մետաղների նշանները՝ Ca⁺⁺, Zn⁺⁺, Cu⁺⁺, Pb⁺⁺, Fe⁺⁺, յերեք ցցվածք ունեցող մասերի վրա՝ յեռարժեք մետաղների նշանները՝ Al⁺⁺⁺, Fe⁺⁺⁺, Cr⁺⁺⁺, Bi⁺⁺⁺:

Մեկ հատ ներս մտած մաս ունեցող թղթի կտորների վրա գրեցեք թթուների միարժեք մնացորդները և հիդրօքսիլը—OH['], Cl['], Br['], NO₃['], ClO₃['], PO₃['], C₂H₃O₂['], յերկու հատ ներս մտած մաս ունեցող թղթի կտորների վրա՝ թթուների յերկարժեք մնացորդները և թթվածինը. O^{''}, SO^{''}, CO₃^{''}, SiO₃^{''}, SO₄^{''}, յերեք հատ ներս մտած մաս ունեցող թղթի կտորի վրա ֆոսֆորաթթվի յեռարժեք մնացորդը—PO₄^{'''} և չորս հատ ներս մտած մաս ունեցող թղթի կտորների վրա քառարժեք թթվային մնացորդների. P₂O₇^{'''}, SiO₄^{'''}, ¹⁾:

Նկ. 2. Աղակերպ միացությունների մոդելների համար քառակուսի գծած թղթից մասեր կարելու յեղանակը:

Մետաղի և թթվային մնացորդի միացութեանը ճիշտ կազմելու համար հարկավոր է կտրտված թղթի կտորներն այնպես դնել իրար կողք-կողքի, վորպեսզի վոչ մետաղի կողմից և վոչ էլ թթվային մնացորդի կողմից չմնան ավելորդ վոչ զուրս ցցված և վոչ էլ ներս մտած մասեր: Այդպես են, որինակ կազմված Ca⁺⁺(PO₄^{'''})₂ կամ Al⁺⁺⁺(SO₄^{''})₃ ֆորմուլաները (նկ. 3): Ստուգեցեք մոդելի վրա ձեր գրած հավասարութեանների ճշտութեանը և կիրառեցեք այդ մոդելն այս գլխի ընթացքում բոլոր գծվար դեպքերում:



Նկ. 3. Ալումինիումսուլֆատ—Al₂(SO₄)₃ և կալցիումֆոսֆատ—Ca₃(PO₄)₂ միացությունների մոդելները:

Աւխասան 6. Ջրային յեվ անյուր ոսխիդների փոխազդեցությունը.

Գործիքներ.—Կիսպի գործիք՝ ամխաթթու գազ ստանալու համար, հախճապակյա թաս, ձագար, բաժակ, բանկա, մեկ լիտրանոց ապակյա սրվակ՝ գազատար խողովակով, բիզիտի խողովակ՝ սեղմիչով: Նյութեր.—Ջրիկ ծծմբաթթու (1:5), պղինձօքսիդի փոշի, մետաղական նատրիում,

¹⁾ Այդ ձևով կտրտված թղթեր գտնվում են վաճառքի մեջ մեծ քանակութեամբ:

այրած կրի կտորներ, կրից և աղյուսից շինած աղյուսիկներ, չոր ավազ, ծծան թուղթ:

Առաջին և յերկրորդ աշխատանքների ժամանակ դուք տեսաք, վոր անհիդրիդները ջրի հետ տալիս են թթուներ, մինչդեռ մետաղների ոքսիդները ջրի հետ տալիս են հիմքերի հիդրատներ: Այնուհետև յերրորդ աշխատանքի ժամանակ դուք հետազոտեցիք չեզոքացման բեակցիաները, այսինքն բրուսներից յեվ հիմքերի հիդրատներից աղեր ստանալը: Հավասարությունների հետազոտությունը ցույց տվեց, վոր այդ բեակցիաների ժամանակ առաջանում է ջուր, վոր սակայն չի մտնում աղի բաղադրության մեջ: Հարց և առաջանում, չի կարող արդյոք տեղի ունենալ չեզոքացումն, յեթե վերցնենք մետաղի անջուր ոքսիդ և կամ մետաղոյիդի անջուր ոքսիդ (անհիդրիդ):

Իրմենք այս հարցի լուծման փորձնական ճանապարհով:

* 16. Ածեցեք թասի մեջ մոտ 20 խոր. սանտ. նոսրացրած ծծմբաթթու (1:5), տաքացրեք մինչև գրեթե յեռացումն, քիչ-քիչ ածեցեք նրա մեջ պղինձոքսիդ և այնքան, մինչև վոր կդադարի լուծման գործողությունը: Այնուհետև նոսրացրեք լուծույթը ջրով, տաքացրեք մինչև յեռացումը, ավելացրեք մի քանի կաթիլ ծծմբաթթու և ապա քամեցեք: Գոլորշիացրեք թափանցիկ լուծույթը մինչև վոր մակերևույթի վրա կերևան պղինձարջասպի առաջին բյուրեղները և ապա ապակյա ձողով խառնելով լուծույթը՝ սանեցրեք:

17. Քամեցեք վերջին փորձի ժամանակ ստացված պղնձի արջասպի բյուրեղները հասարակ քամոցով և սեղմելով քամիչ թղթերի արանքում՝ տրորեցեք ապակյա ձողով այնքան, մինչև վոր բյուրեղներն ըլլորովին չորանան և չկպչեն չոր ապակյա ձողին: Այնուհետև ստացված աղն ածեցեք հատուկ դրա համար պատրաստված քանակայի մեջ:

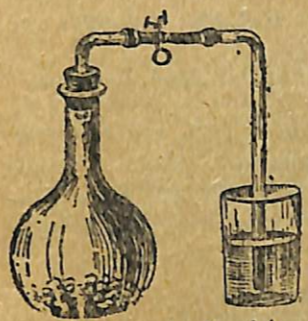
* 18¹⁾. Ածեցեք վերջին փորձի ժամանակ ստացված պղնձի արջասպի չոր բյուրեղներից մի փոքր քանակություն փորձանոթի մեջ և տաքացրեք սպիրտի լամպի վրա այնքան, մինչև վոր նրանք սպիտակեն: Նորից կստացվի կապույտ պղնձի արջասպ: Սպիտակ պղինձարջասպի ֆորմուլն է — $CuSO_4$, կապույտինը՝ $CuSO_4 \cdot 5 H_2O$: Վերջին դեպքում $CuSO_4$ -ի հետ միանում է այսպես կոչվող բյուրեղացման ջուրը:

19. Շիկացրեք տիգելի կափարիչի վրա մի կտոր նատրիում մինչև բոցավառվելը (քարշի տակ) և թողեք մնա ողի մեջ: Ի՞նչ փոփոխության է յենթարկվում նա ողի մեջ ժամանակի ընթացքում: (Տես 14-րդ փորձի նկարագրության վերջում յեղած ծանոթությունը):

20. Գեցեցեք մի մեծ ապակյա սրվակի մեջ կրից և ավազից պատրաստված և չորացրած աղյուսիկներ, լցրեք սրվակը չոր ածխաթթու գազով, փակեցեք բերանը խցանով, վորի միջով անց է կացրած գազատար խողովակի, միացրեք վերջինս վրան սեղմիչ ունեցող ընդինե խողովակի միջոցով մի այլ կոր խողովակի հետ և մտցրեք այս վերջին խողովակի ծայրը ջրով

1) 18-րդ փորձը կարելի չէ հետաձգել մինչև 14-րդ աշխատանքը (փորձ 57):

լցված մի բաժակի մեջ, այնպես, ինչպես ցույց է տրված նկ. 4-ի մեջ: Ի՞նչ ժամանակից հետո բացեցեք սեղմիչը:



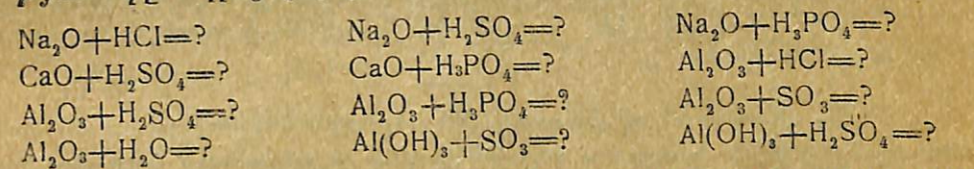
Նկ. 4. Կիրը կրճուճ է ածխաթթու գազ:

Այս նույն բեակցիան տեղի չէ ունենում և քարուկրից կառուցված պատերի մեջ: Ողի մեջ գտնվող ածխաթթու գազն անցնելով հանգած կրի միջով՝ փոխարկում է նրան կալցիումկարբոնատի՝ $CaCO_3$ -ի, վորի ժամանակ անջատվում է ջուր: Ահա հենց այդ ջրի շնորհիվ է, վոր կառուցման առաջին տարին պատերը խոնավ են լինում:

ՀԱՐՅԵՐ ՅԵՎ ԽՆԴԻՐՆԵՐ.—16 Նորից կարգացեք տեսական մասում § 7, կարդացեք նաև §§ 10—12 և գրեցեք 16, 19 և 20 փորձերի ժամանակ տեղի ունեցող բեակցիաների հավասարությունները:

Ծանոթություն.—Իմացեք, վոր այդ հավասարությունները ճիշտ գրելու համար պետք է լավ իմանաք այն թթուները, վորոնց աղերը ստացվում են այդ բեակցիաների ժամանակ:

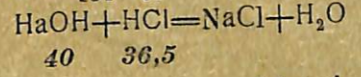
17. Կրացրեք հետևյալ չեզոքացման բեակցիաների հավասարությունները և գրեցեք ֆորմուլների մոտ ճիշտ գործակիցները.



Յեթե թթուները և ալկալիները գտնվում են լուծույթների մեջ, ապա նրանց քանակությունները ճիշտ կերպով վորոշելու համար անհրաժեշտ է իմանալ, թե ինչ թանձրություն ունեն լուծույթները: Ճիշտ ծավալներ վերցնելու համար անհրաժեշտ է իմանալ տվյալ լուծույթի տեսակարար կշիռը: Վերցնենք մի այսպիսի որինակ.

Ունենք 15 գրամ ուտիչ նատրոն լուծված ջրի մեջ: Ի՞նչքան խորանարդ սանտիմետր աղաթթու չէ հարկավոր ուտիչ նատրոնի այդ լուծույթը չեզոքացնելու համար, յեթե աղաթթվի տեսակարար կշիռն է 1,12(24,4% HCl):

Լուծումն. — Բեակցիայի հավասարությունն է.



40 36,5
40 գրամ ուտիչ նատրոնի չեզոքացման համար անհրաժեշտ է 36,5 գրամ մաքուր ըլլորջրածին:

15 գրամ ուտիչ նատրոնի համար կգնա $\frac{36,5 \cdot 15}{40} = 13,69$.

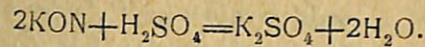
Սակայն չեզոքացման համար գործադրվել է վոչ թե գազային փիճակում գտնվող ըլլորջրածին, այլ նրա 24,4 տոկոսային ջրային

լուծույթը: Կնշանակե, լուծույթի քանակութիւնը պիտի լինի.

$$\frac{100 \cdot 13,69}{24,4} = 56,1:$$

Բայց այդ լուծույթի տեսակարար կշիռը յեղել է 1,12, ուրեմն, չեզոքացման համար անհրաժեշտ է վերցնել $\frac{56,1}{1,12} = 50,1$ խոր. սանտ.:

19. Ի՞նչքան խորանարդ սանտիմետր ծծմբաթթու յե անհրաժեշտ 20 գրամ ուտիչ նատրոնը չեզոքացնելու համար, յեթե ծծմբաթթվի տեսակարար կշիռը հավասար է 1,22: Ծծմբաթթվի տեսակարար կշիռը համար տես գրքի վերջում գետեղված աղյուսակը: Բեակցիայի հավասարութիւնն է.

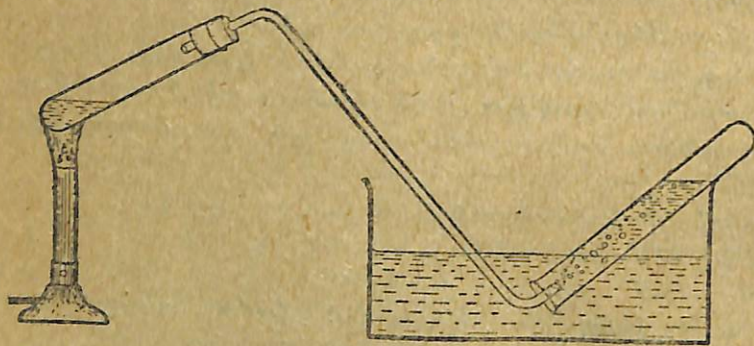


20. Բարիտի շուր ստանալու համար լուծենք 20 գրամ $\text{Ba}(\text{OH})_2$: Ի՞նչքան խորանարդ սանտիմետր ազոտաթթու յե անհրաժեշտ ամբողջ բարիտի շուրը չեզոքացնելու համար, յեթե ազոտաթթվի տեսակարար կշիռն է 1,19:

Աւխասանի 7. Մետաղների ազդեցութիւնը քիմիկների վրա.

Գործիքներ.—Նկ. 5-րդի մեջ ցույց տրված գործիքը: Նյութեր.—Ծծմբաթթու և աղաթթու (թուլ և բարկ), մի կաթիլ սնդիկ, ցինկ, յերկաթ (փոքրիկ մեխ), ալումինիում, պղինձ, կապար և այլ մետաղների կտորներ:

* 21. Հետազոտելով իմացեք, թե ձեր տրամադրութեան տակ գտնվող մետաղներից վորն է ազդում աղաթթվի վրա և անջատում նրանից ջրածին գազ¹⁾: Իրա համար սարքեցեք նկ. 5-րդի մեջ ցույց տրված գործիքը: Ածեցեք 1-ին փորձանոթի մեջ աղաթթու (յեթե լաբորատորիայում ունեք ծխացող աղաթթու, ապա պետք է նոսրացնեք 1 մասին 4 մաս շուր խառնելով) և պցեցեք նրա մեջ ձեր հետազոտելիք մետաղի կտորը: Հետացող գազը հավաքեցեք 2-րդ փորձանոթի մեջ: Սկզբում հեռացող գազը մեծ մասամբ ող է լինում, դրա համար ել սկզբի գազի պղպղակները չպետք է հավաքեք: Յերբ 2-րդ փորձանոթի մեջ բավականա-



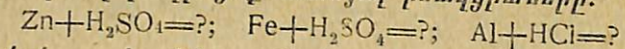
Նկ. 5. Գազեր ստանալու և հավաքելու համար գործադրվող պարզ գործիք.

¹⁾ Վոչ մի դեպքում հետազոտութեան համար չպետք է վերցնեք նատրիում և կալիում մետաղները, վորովհետև վերջիններս շատ ուժեղ կերպով են ազդում թթուների վրա. կարող է սեղի ունենալ պայթիւն, վորից և թթուն ցրել կանցնի:

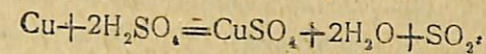
չափ գազ հավաքվի, տեսեք վառվող գազ է նա, թե վոչ: Իրա համար պետք է փորձանոթը բռնեք գլխիվայր դրութեան մեջ և մոտեցնեք նրա բերանին մի վառվող լուցկի:

* 22. Նույնը կատարեցեք և նոսրացրած ծծմբաթթվով: Յեթե մետաղը չի լուծվում, ապա վերցրեք ավելի բարկ թթու և առջացնելով փորձանոթն առանց գազատար խողովակի՝ հոտոտեցեք զգուշութեամբ:

ՀԱՐՑՆԵՐ ՅԵՎ ԽՆԴԻՖՆԵՐ.—21. Գրեցեք, թե ինչպիսի մետաղներն են անջատում աղաթթվից ջրածինը և ինչպիսի մետաղներն այդ անել չեն կարողանում: Նույնն արեք և ծծմբաթթվի վերաբերմամբ: Ինչպես արդեն գիտեք, կալիում, նատրիում և կալցիում մետաղները հեշտութեամբ անջատում են ջրածինը ջրից, մյուս մետաղները ջրածինն անջատում են թթուներից: Այժմ մենք կարող ենք արդեն ավելի ճիշտ կերպով բացատրել սեղի ունեցող բեակցիան, քան այդ արել ենք առաջին շրջանում: Այդ բեակցիայի ժամանակ մետաղներն անջատում են ջրածինը թթուների միջից: Ընդունելով, վոր այդ բեակցիաների ժամանակ ստացվում են յերկարժեք ցինկի և յերկաթի և յեռարժեք ալումինիումի աղեր՝ գրեցեք հետևյալ բեակցիաները.



22. Ի՞նչպիսի գազի անջատումն էք նկատում դուք, յերբ, որինակ, պղինձով ազդում էք ծծմբաթթվի վրա: Այս վերջին բեակցիան պետք է պատկերացնեք այսպես.

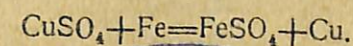


Աւխասանի 8. Մետաղների իրար փոխադարձաբար դուրս մղելը աղերի միջից.

(Ինքնուրույն հետազոտութիւն)

Գործիքներ.—Փորձանոթներ: Նյութեր.—Մետաղներ՝ ցինկ, պղինձ, կապար, յերկաթ, սնդիկ, արծաթ, ալումինիում և նույն մետաղների ազոտաթթվային աղեր (լուծույթներ) և կամ լաբորատորիայում յեղած այլ աղերը:

* 23. Գրեցեք պղինձի արջասպի լուծույթի մեջ մի լավ մաքրված յերկաթյա իր (մեխ, դանակ կամ սրանց նման մի այլ իր): Շուտով յերկաթյա իրի մակերևութի վրա կնստի կարմրա-նարնջագույն պղինձի մի շերտ: Յեթե յերկաթյա իրը պահեք պղինձի արջասպի մեջ յերկար ժամանակ, լուծույթի կապույտ գույնը կփոխարկվի կանաչ գույնի: Այս յերկաթի վրայ ընկած բացատրվում է նրանով, վոր յերկաթը դուրս է մղում պղինձը պղինձի արջասպի միջից, վորի համար և կապույտ պղինձի արջասպը փոխարկվում է յերկաթի արջասպի՝ FeSO_4 : Տեղի յե ունենում մի բեակցիա հետևյալ հավասարութեամբ.



7476-53

Հետաքրքրական է պարզել, թե ինչպիսի մետաղներ ինչպիսի մետաղներ են դուրս մղում լուծույթների միջից: Չկա արդյոք այդտեղ վորևե ուրիշաչափություն:

Այս հարցի լուծման համար անհրաժեշտ է ունենալ տրամադրության տակ մի շարք մետաղներ (Zn, Cu, Pb, Fe, Hg, Ag, Al) և նրանց աղերը: Այդ տեսակետից շատ ավելի հարմար են ազոտաթթվային աղերը, սակայն լաբորատորիաներում սովորաբար լինում են, որինակ, քլորական սնդիկ կամ սուլեմա ($HgCl_2$), քացախաթթվային կապար կամ կապարացետատ $Pb(C_2H_3O_2)_2$, պղնձի արջասպ կամ պղինձսուլֆատ ($CuSO_4$), այս աղերը գործածելու ժամանակ յերբեմն տեղի յեն ունենում վորոշ բարդություններ և հետևանքներն այնքան էլ պարզ չեն լինում:

Գեղեցեք փորձանոթների մեջ մետաղի փոքրիկ կտորներ և ածեցեք ամեն մի փորձանոթի մեջ վորևե աղի լուծույթ և այդ այնպիսի հաշվով, վոր ամեն մի մետաղ փոխազդեցության մեջ մտնի մյուս բոլոր աղերի հետ: Ինչպես գիտեք, նատրիում, կալիում և կալցիում մետաղները լուծվում են ջրի մեջ և անջատում են նրանից ջրածին գազը. տեսեք, տեղի յե ունենում արդյոք վորևե փոփոխություն, յերբ Na, K և Ca մետաղների աղերի լուծույթների մեջ գցում եք վերոհիշյալ մետաղներից (Al, Zn, Fe, Pb, Hg, Ag) վորևե մեկը:

Մնդիկի աղերի [$HgCl_2$, $Hg(NO_3)_2$] ներգործությունը հետազոտելու համար բավական է նրանց լուծույթից մի կաթիլ կաթեցնել լավ մաքրված մետաղի թիթեղի վրա և վորոշ ժամանակից հետո սրբել փալատով: Մի մուռացե՛ք, վոր սնդիկի աղերը աստ քուկալոր են: Յեթե հետազոտելու լինեք սնդիկի աղերի ազդեցությունն ալումինիումի վրա, ապա մոտ մի ժամ անցնելուց հետո տեսեք, թե ինչպես ոքսիդ է առաջանում ողի մեջ գտնվող ամալգամացած ալումինիումի վրա:

Վորովհետև վորոշ մետաղներից լաբորատորիայում կարող է շատ քիչ լինել, դրա համար էլ փորձի համար կարելի յե վերցնել մի փոքրիկ կտոր և մի աղի ազդեցության յենթարկելուց հետո՝ անմիջապես մաքրել և ապա յենթարկել մի այլ աղի ազդեցության:

Կատարելով այդ հետազոտությունները՝ գրեցեք տեղի ունեցող բեակցիաների հավասարությունները և շարեցեք մետաղներն այնպիսի կարգով, վոր սկզբում (ձախ կողմում) լինեն այն մետաղները, վոր դուրս են մղում մյուս մետաղներին աղերի միջից:

Ուսովելով 7-րդ աշխատանքից՝ տեղավորեցեք կարգի մեջ և ջրածինը. հիշեցեք, թե ինչպիսի մետաղների միջից է դուրս մղվում նա ջրի և թթուների միջից:

Վերջացնելով այս հետազոտությունը՝ կարդացեք տեսական մասում § 12 և համեմատեցեք ձեր ստացած արդյունքները պարագրաֆի վերջում հիշվածների հետ: Ուշադրություն դարձրեք նույն պարագրաֆում և թթուների ու հիմքերի հիդրատների մասին տրված բնույթագրության վրա:

ԱՌԱՋԱԴՐՈՒԹՅՈՒՆ III. ԱՂԱԿԵՐՄ ՄԻԱՑՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ.

Աղերի առաջացման մեր նոր հետազոտած յեղանակները վերաբերում էին հիմնային և թթվային՝ ջրային և կամ անջուր ոքսիդների փոխհարաբերության: Սակայն ալկալիի և թթվի փոխազդեցության հենց առաջին որինակը բերում է մեզ այն յեզրակացության, վոր այդ նյութերի մոլեկուլների բաղադրիչ մասերը կարող են փոխանակվել իրար հետ. և փոխանակում են իրենց տեղերը ջրածինը և մետաղը եկվիվալենտ քանակություններով: Այժմ փոխազդեցության մեջ դնելով թթուները, ալկալիները (ընդհանրապես հիմքերը) և աղերը միմյանց հետ՝ կաշխատենք մանրամասն հետազոտության նյութ դարձնել այդ միացությունների մեջ տեղերի փոխանակության յերևույթը, վոր միայն ջրածնի և մետաղի, այլ և մետաղների մի մասի և մյուս մասի միջև և այդպիսով կձանոթանանք աղերի, թթուների և հիմքերի թե քիմիական առանձնահատկությունների և թե նրանց ստացման նոր յեղանակների հետ:

Ա. խասանք 9. քթուների, հիսֆերի յեվ աղերի փոխազդեցություններն իրար վրա.

Գործիքներ.— Փորձանոթներ, փորձանոթ խցանով և գազատար խողովակով: Նյութեր.— Քլորի, ծծրաթթվի, արծաթի և բարիումի գանազան աղեր (որինակ, արծաթնիտրատ ($AgNO_3$), արծաթսուլֆատ (Ag_2SO_4), բարիումքլորիդ ($BaCl_2$) և բարիումնիտրատ [$Ba(NO_3)_2$] լուծյութներ՝ սուլեմայի ($HgCl_2$), կալիումյոդիդի (KJ), սնդկային նիտրատի ($HgNO_3$), ուտիչ կալիի և ուտիչ նատրոնի, ածխաթթվի աղեր (Na_2CO_3 և K_2CO_3), ջրիկ ծծրաթթու և աղաթթու, բարկ ծծրաթթու, պինդ նատրիումքլորիդ, լակմուս:

* 24. Ածեցեք արծաթնիտրատի լուծույթ պարունակող փորձանոթի մեջ կերակրի աղի (նատրիումքլորիդի) լուծույթ: Ածեցեք նույնպիսի լուծույթ պարունակող մի այլ փորձանոթի մեջ թույլ աղաթթու:

* 25. Ածեցեք մի շարք փորձանոթների մեջ 2—3—ալան խոր. սանտ. մետաղքլորիդների լուծույթներ (պատրաստի և կամ հատկապես պատրաստված), իսկ մի փորձանոթի մեջ էլ՝ աղաթթվի ջրիկ լուծույթ: Այնուհետև ավելացրեք ամեն մի փորձանոթի մեջ քիչ քանակությամբ արծաթնիտրատի լուծույթ, իսկ նատրիումքլորիդի վրա ավելացրեք արծաթնիտրատի փոխարեն կալիումնիտրատի լուծույթ: Գրեցեք բեակցիաների հավասարությունները:

Արժարի աղերը վորակական անալիզի ժամանակ ծառայում են էյորի աղերի յեվ աղաքրվի համար իբրեւ բեակիսիվ:

26. Յեթե լաբորատորիայում ունեք արծաթի վորևե այլ աղի լուծույթ (որինակ, արծաթսուլֆատ Ag_2SO_4 կամ արծաթացետատ $AgC_2H_3O_2$)



ապա անեցեք այդ լուծույթը քլորի վորևե աղի լուծույթի վրա և գրեցեք բեակցիայի հավասարությունը:

** 27. Ինչև $1/4$ -ը ջրով լցված փորձանոթներին մեջ գցեցեք քիչ քանակություններով ձծմբաթթվի աղեր, ինչ վոր կարող եք գտնել ձեր լաբորատորիայում (որինակ, Na_2SO_4 , K_2SO_4 , $FeSO_4$, $Fe_2(SO_4)_3$, $CaSO_4$, $BaSO_4$ և այլն) և կազմեցեք ձծմբաթթվի աղերի լուծելիության վերաբերյալ մի աղուսակյուրաքանչյուր աղի դիմաց գրեցեք լավ լուծվող, վաս լուծվող, չլուծվող:

Ծանոթություն.— Այդ փորձը շատ հարմար է կատարել նկ. 6-ի մեջ ցույց տրված գործիքով:

** 28. Անեցեք ջրիկ ձծմբաթթվի լուծույթ պարունակող փորձանոթի մեջ բարիումքլորիդի լուծույթ: Անեցեք նույնպես լուծույթ պարունակող մի այլ փորձանոթի մեջ բարիումնիտրատի լուծույթ:

** 29. Ինչպես կարող եք հայտնաբերել 27-րդ փորձի ժամանակ ստացած լուծվող ձծմբաթթվի աղերի մեջ ձծմբաքրվի մնացորդ: Կատարեցեք փորձեր: Անեցեք նատրիումսուլֆատի լուծույթ պարունակող փորձանոթի մեջ բարիումնիտրատի փոխարեն արծաթիտրատի լուծույթ:

Նկ. 6. Ամուր նյութերի լուծելիությունը հետազոտելու գործիք:

ՀԱՐՑՆԵՐ ՅԵՎ ԽՆԴԻՐՆԵՐ.—23. Գրեցեք 24-րդ, 25-րդ և 26-րդ փորձերի ժամանակ տեղի ունեցող բեակցիաների հավասարությունները: Արդյոք բոլոր դեպքերում ստացված սուղակը միևնույն կազմությունն ունի, թե վոչ:

24. Գրեցեք 28-րդ և 29-րդ փորձերի ժամանակ տեղի ունեցող բեակցիաների հավասարությունները: Ինչ կազմություն ունի այդ փորձերի ժամանակ ստացվող սուղակը:

25. Ինչ բնականուր յեղբակացություններ կարող եք հանել 24—26, 28-րդ և 29-րդ փորձերից:

26. Ինչո՞ւ յերբ նատրիումքլորիդի լուծույթի վրա անում ենք կալիումնիտրատի լուծույթ և կամ նատրիումսուլֆատի թույլ լուծույթի վրա անում ենք արծաթիտրատի թույլ լուծույթ, սուղակ չի նուաջանում: Ինչպիսի դեպքերում է սուղակ ստացվում:

30. Անեցեք սուլեմայի ($HgCl_2$) լուծույթի վրա կալիումյոդիդի լուծույթ: Անեցեք մի այլ փորձանոթի մեջ սնդկային նիտրատ ($HgNO_3$) և ավելացրեք նրա վրա կալիումյոդիդի լուծույթ: Գրեցեք բեակցիաների հավասարությունները:

** 31. Անեցեք պղինձարջասպի լուծույթի վրա ուտիչ նատրոնի և կամ ուտիչ կալիի լուծույթ:

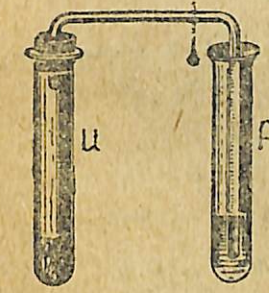
** 32. Լաբորատորիայում յեղած աղերի լուծույթներ պարունակող փորձանոթներին մեջ անեցեք ուտիչ նատրոնի կամ ուտիչ կալիի լուծույթ և յեթե ստացվեն սուղակներ, ապա գրեցեք բեակցիաների հավասարությունները, յենթադրելով, վոր այդ ժամանակ ստացվում են մետաղների ոքսիդների հիդրատներ:

Ծանոթություն.— Արծաթի և սնդիկսուլֆուրիդի աղերից առաջանում են անջուր ոքսիդների սուղակներ (Ag_2O և Hg_2O):

** 33. Անեցեք նատրիումսիլիկատ (Na_2SiO_3) կամ կալիումսիլիկատ (K_2SiO_3) պարունակող փորձանոթի մեջ աղաթթու: Իմանալով, վոր $NaCl$ -ը և HCl -ը լավ լուծվում են ջրի մեջ, յեղբակացրեք, թե ինչպիսի կազմության ունի սուղակը:

** 34. Անեցեք ածխաթթվի աղ (Na_2CO_3 , K_2CO_3 և այլն) պարունակող փորձանոթի մեջ վորևե թթու:

** 35. Անեցեք փորձանոթի մեջ նատրիումացետատ ($NaC_2H_3O_2$) և հոտոտեցեք: Այնուհետև գզուշությամբ անեցեք նրա վրա մի քիչ բարկ ձծմբաթթու, ցնցեցեք (առանց փորձանոթի բերանը մատով ծածկելու) և հոտոտեցեք:



Նկ. 7. Քլորջրածին ստանալու համար պարզապես գործիք:

ՀԱՐՑՆԵՐ ՅԵՎ ԽՆԴԻՐՆԵՐ.—27. Գրեցեք $HgCl_2$ և կամ $HgNO_3$ -ի մի կողմից և մյուս կողմից կալիումյոդիդի փոխադրեցության բեակցիաների հավասարությունները: Հիշեցեք սնդիկի տարբեր արժեքակախությունները ցույց տվող փորձը (Շրջան I, աշխատանք 46, փորձ 183):

28. Համեմատեցեք 31-րդ և 32-րդ փորձերի ժամանակ ստացվող բեակցիաների հավասարությունները միմյանց հետ: Ինչպիսի դեպքերում է ստացվում սուղակ: Ինչո՞վ են այդ բեակցիաները զանազանվում 24—26, 28, և 29-րդ փորձերի ժամանակ ստացվող բեակցիաներից:

29. Գրեցեք 33-րդ փորձի ժամանակ տեղի ունեցող բեակցիայի հավասարությունը: Ինչ է գտնվում սուղակի մեջ:

30. Ինչպես պետք է գրել քացախաթթվի ֆորմուլը, յեթե միարժեք նատրիում մետաղի և այդ թթվի աղը պատկերացվում է $NaC_2H_3O_2$ ֆորմուլով:

31. Գրեցեք 35-րդ փորձի ժամանակ տեղի ունեցող բեակցիայի հավա-

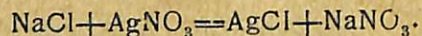
սարությունը: Ի՞նչ նյութի հոտ էք զգում փորձանոթից, յերբ ածեցիք ծծմբաթթուն:

32. Ի՞նչպիսի յեղրակացություն կարող էք հանել քացախաթթվի ցնդականության մասին 35-րդ փորձի հիման վրա:

Աշխատանք 10. Աղակերպ միացությունների փոխադրեցորթյունների ժամանակ տեղի ունեցող բեակցիաների ուղղության հետազոտությունը.

Գործիքներ.— Ածխաթթու (CO_2) արտադրող Կիպպի գործիք, նկ-7-րդի մեջ ցույց տրված գործիքը, փորձանոթներ: Նյութեր.— $NaCl$, $PbCO_3$ չոր աղեր, H_2SO_4 , HCl , HNO_3 բարկ թթուներ, $Ba(NO_3)_2$, $BaCl_2$ աղերի թանձր լուծույթներ, HCl , H_2SO_4 , $HC_2H_3O_2$ թթուների ջրիկ լուծույթներ, $NaCl$, $AgNO_3$, $Pb(C_2H_3O_2)_2$ աղերի սովորական լուծույթներ, լակմուս:

Հետազոտելով 7-րդ աշխատանքի ժամանակ մի շարք բեակցիաներ՝ գրեցեք այդ բեակցիաների հավասարությունները: Հավասարության ձախ կողմում գրեցեք այն նյութերը, վոր անհրաժեշտ են բեակցիայի համար, իսկ աջ կողմում՝ այն նյութերը, վոր ստացվում են բեակցիայի հետևանքով: Դիտելով այդ աշխատանքի ժամանակ գրած հավասարությունները՝ ուշադրության դարձրեք հետևյալ հանգամանքի վրա: Յերբ խառնեցիք $NaCl$ -ի և $AgNO_3$ -ի լուծույթներն իրար հետ, ապա առաջացած պղտորությունից ($AgCl$ -ի սուզակ) յեղրակացրեք, վոր ստացվել են նոր նյութեր և գրեցեք հետևյալ հավասարությունը.

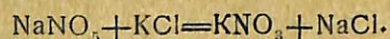


Սակայն յերբ խառնեցիք $NaCl$ -ի և KNO_3 -ի լուծույթներն իրար հետ, զուք վորևե բանով տեսանելի բեակցիա չնկատեցիք: Կարճ էք արդյոք և և այդ դեպքում գրել



հավասարությունը:

Այդ առաջին հարց: Յերկրորդ հարցը մենք կդնեյինք այսպես. յեթե վերցնենք հավասարության աջ կողմում գտնվողները, այսինքն $NaNO_3$ -ի և KCl -ի լուծույթները, առաջ չեն բերի արդյոք դրանք այսպիսի հավասարությամբ բեակցիա.



Բացի դրանից, առաջանում է և մի հարց. յեթե $AgCl$ -ի սուզակի վրա ածենք $NaNO_3$ -ի լուծույթ, չի՞ առաջանա արդյոք $AgNO_3$, այսինքն չի՞ կարող տեղի ունենալ մի բեակցիա հետևյալ հավասարությամբ.



$NaNO_3 + KCl = KNO_3 + NaCl$ բեակցիայի վերաբերմամբ ասում են, վոր ջրում լավ լուծվող այդ չորս աղերից և վոչ մեկը չի կարող լուծույթի մեջ գերազաս դերք գրավել: Այս իսկ պատճառով էլ միաժամանակ գտնվում են այս տեղ բոլոր չորս աղերը, անկախ նրանից, թե նրանցից վոր զույգը կվերցնենք ($NaNO_3 + KCl$, թե $KNO_3 + NaCl$): Դրա համար էլ ասում են, վոր բոլոր չորս աղերը գտնվում են հավասարակշռության մեջ և հավասարության նշանի տեղ գործ են ածում մի առաձին նշան.

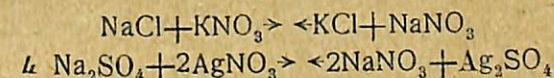


Դրան հակառակ, $NaCl + AgNO_3 = AgCl + NaNO_3$ բեակցիայի ժամանակ կա մի կարևոր հանգամանք, վոր հարկադրում է մեզ հավասարությունը պահել այն ձևի մեջ, ինչպես վոր կա: Յերբեմն այդ բեակցիան գրում են հետևյալ ձևով.



Վորով կամենում են ասել, վոր բեակցիան տեղի յե ունենում միայն մի ուղղությամբ, այն է՝ ձախից աջ: Դրան իբրև հիմք ծառայում է այն հանգամանքը, վոր $AgCl$ -ը չի լուծվում ջրի մեջ, դրա համար էլ բեակցիան չի կարող ընթանալ հակառակ ուղղությամբ:

7-րդ աշխատանքի ժամանակ բացի



բեակցիաներից, բերված են այնպիսի դեպքեր, յերբ նոր առաջացած միացությունը կամ նստում է սուզակի ձևով և կամ իբրև գազային նյութ հեռանում է լուծույթից: Վորոչ դեպքերում սակայն կարելի յե պայմանները փոփոխելով հավասարակշիռ բեակցիան թեքել մի ուղղության վրա:

36. Ածեցեք կերակրի աղի լուծույթի վրա ջրիկ ծծմբաթթու: Դա հավասարակշռության որինակ է: Դրեցիք հավասարությունը:

37. Գցեցեք փորձանոթի մեջ մի քանի կտոր կերակրի աղ. ածեցեք նրա վրա բարկ ծծմբաթթու, ապա ծածկեցեք փորձանոթի բերանը մի խցանով, վորի միջով անցնում է յերկծնկավոր մի գազատար խողովակ և մտցրեք այս խողովակի ազատ ծայրը Բ փորձանոթի մեջ, բայց այնպես, վոր խողովակի ծայրը չսուզվի փորձանոթի մեջ գտնվող ջրի մեջ (նկ. 7): Խողովակի ծայրից հեռացող գազը կլուծվի ջրի մեջ: Կարելի յե թեթև կերպով տաքացնել կերակրի աղ և ծծմբաթթու պարունակող փորձանոթը, բայց այդ դեպքում պետք է ուշադրություն դարձնեք, վոր փրփրող թթուն Ա փորձանոթից չանցնի Բ փորձանոթը կամ ստուելու ժամանակ Բ փորձանոթում գտնվող հեղուկը չանցնի Ա փորձանոթը:

Այս փորձի համար վերցնելով չոր աղ և բարկ ծծմբաթթու՝ մենք դրանով հեղացնում ենք այն միջավայրը (ջուրը), վորի մեջ աղաթթուն կարող է մնալ հավասարակշռության մեջ բեակցիայի ժամանակ յեղած այլ աղակերպ միացությունների հետ, դրա համար էլ բեակցիան ընթանում է միայն մի ուղղությամբ:

38. 37-րդ փորձի ժամանակ Բ փորձանոթում ստացված լուծույթը հետազոտեցեք լակմուսով և ապա արծաթնիտրատով (AgNO)₃:

39¹⁾. Ածեցեք բարիումսիտրատի շատ թանձր լուծույթի վրա մի քիչ բարկ ազաթթու, գրեցեք բեակցիտայի հավասարությունը և նշան արեք, թե վոր աղն է նստում սուղակի ձևով:

40. Ածեցեք բարիումքլորիդի լուծույթի վրա բարկ ազոտաթթու մինչև վոր կառաջանա սուղակ: Գրեցեք բեակցիտայի հավասարությունը և նշան արեք, թե վոր աղն է նստում սուղակի ձևով:

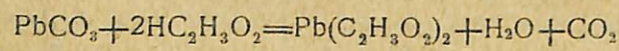
39-րդ և 40-րդ բեակցիտաների մեջ հավասարակշռության խախտումը տեղի յե ունենում շնորհիվ բեակցիտայի մեջ մասնակցող նյութերի հարաբերական քանակությունների և արտաքին պայմանների:

39-րդ բեակցիտայի ժամանակ $Ba(NO_3)_2 + 2HCl > < BaCl_2 + 2HNO_3$ հավասարակշռությունը թեքվում է աջ կողմը շնորհիվ այն հանգամանքի, վոր մեծ քանակությամի բարիումսիտրատի վրա մենք ավելացնում ենք քլորջրածին կամ ազաթթու, իսկ 40-րդ բեակցիտայի ժամանակ մենք ածում ենք մեծ չափով HNO₃, վորի հետևանքով և հավասարակշռությունը թեքվում է ձախից դեպի աջ:

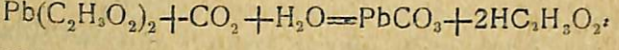
41. Ածեցեք փորձանոթի մեջ մի քիչ կապարկարբոնատի չոր աղ և լուծեցեք քացախաթթվի մեջ:

42. Կապարացետատի լուծույթի միջով անցկացրեք ածխաթթու գազ և շարունակեցեք այդ գործողությունն այնքան, մինչև վոր սուղակ կստացվի:

Ածելով կապարկարբոնատի (PbCO₃) վրա մեծ չափով քացախաթթու (HC₂H₃O₂) և թողնելով, վոր առաջացած ածխաթթու գազը ցնդի, մենք բեակցիտայի համար ստեղծում ենք նպաստավոր պայմաններ:



Իսկ Ինչպիսի բեակցիտ յե տեղի ունենում 42-րդ փորձի ժամանակ: Անցկացնելով լուծույթի միջով մեծ քանակությամբ ածխաթթու գազ՝ մենք, ընդհակառակը, առաջ ենք բերում միանգամայն հակառակ բեակցիտ, այն է՝



ՀԱՐՑԵՐ ՅԵՎ ԽՆԴԻՐՆԵՐ.—33. Կարդալով §§ 13, 14 և 15-ը՝ բերեք այնտեղ հիշատակվող բեակցիտաների տիպերի վերաբերյալ որինակներ:

34. Ի՞նչ հանգամանքներով է պայմանավորվում շրային լուծույթների մեջ փոխանակման բեակցիտայի ուղղությունը:

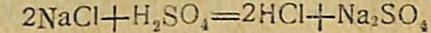
35. Գրեցեք ձեր տետրի մեջ § 11-ի սքեման և բերեք այդ սքեմայի ամեն մի կետի վերաբերյալ (ա, բ, գ, դ, 1, 2, 3, 4) որինակներ՝ այս գլխի մեջ մշակված նյութերից:

¹⁾ 39—42 փորձերն ըմբռնելու տեսակետից վորոշ դժվարություն են ներկայացնում, դրա համար էլ այդ փորձերը կարող են կատարել միայն ուժեղները:

36. Մտցրեք ձեր տետրի մեջ § 14-ի վերջում բերված սքեման և բերեք այս գլխից ձեզ հայտնի բեակցիտաներից որինակներ:

37. Ազաթթու ստանալու համար 40 դրամ կերակրի աղը քայքայել էք բարկ ծծմբաթթվով: Առաջացած քլորջրածինը կլանվել է 100 դրամ ջրի կողմից: Ի՞նչպիսի տեսակարար կշիռ կունենա առաջացած ազաթթուն:

Լուծումն.—58,46 դրամ նատրիումքլորիդից (23,0+35,46) կարելի յե ստանալ 36,46 դրամ քլորջրածին (1+35,46) համաձայն հետևյալ հավասարության՝



40 դրամ կերակրի աղից կստացվի $\frac{36,46 \cdot 40}{58,46} = 25$ դրամ քլորջրածին: Լուծելով այդ 20 դրամ քլորաջրածինը 100 դրամ ջրի մեջ՝ կստանանք 20% լուծույթ. $\frac{25 \cdot 100}{25 + 100} = 20$: Ըստ ադյուսակի այդ համապատասխանում է 1,10 տեսակ. կշիռ ունեցող թթվին:

38. 1,09 տեսակ. կշիռ ունեցող 100 դրամ ազաթթուն չեզոքացվել է ուտիչ նատրոնով: Ի՞նչքան դրամ ուտիչ նատրոն է գործածվել չեզոքացման վրա: Քանի խորանարդ սանտիմետր ուտիչ նատրոնի նորմալ լուծույթ է գործածվել այդ չեզոքացման վրա:

39. Վճռեցեք 37-րդ և 38-րդ խնդիրները միայն փոփոխելով թվական տվյալները կամ կազմեցեք խնդիրներ հակառակ կարգով, որինակ, 37-րդ խնդրի վերաբերմամբ կարող է այսպիսի պայման տրվել. անհրաժեշտ է ստանալ 250 դրամ ազաթթու 1,15 տեսակ. կշռով: Ի՞նչքան դրամ կերակրի աղ պետք է դրա համար յենթարկել ծծմբաթթվի ազդեցության:

Այս տիպի խնդիրների ճիշտ լուծումը, նույնպես և §§ 11-ի և 14-ի մեջ յեղած սքեմաների յուրացումը ցույց կտան, վոր այս գլխի մեջ մշակված նյութը յուրացված է բավարար չափով:

ԳԼՈՒԽ ՅԵՐԿԵՐՈՐԿ

ՀԻՄՆԱԿԱՆ ՔԻՄԻԱԿԱՆ ԱՐԴՅՈՒՆԱԲԵՐՈՒԹՅՈՒՆ,
ԾՆՄԲԱԹՅՈՒՆ.

ԱՌԱՋԱԳՐՈՒԹՅՈՒՆ IV. ԾԾՈՒՄԲ ՅԵՎ ԾՆՄԲԱԹՅՈՒՆ.

Թթուներից ծծմբաթթվի, աղաթթվի, ազոտաթթվի և ածխաթթվի, իսկ ալկալիներից՝ ուտիչ նատրոնի, ուտիչ կալիի, սողալի, պոտալի և մի քանի անորգանական աղերի արտադրությունը կազմում է ամբողջ քիմիական արդյունաբերության հիմքը, դրա համար ել կոչվում է հիմնական կամ խոշոր արդյունաբերություն: Մեր թված այս նյութերի մեջ մինչև վերջին ժամանակներս ամենախոշոր տեղը զբաղում էր ծծմբաթթվի արդյունաբերությունը. հիմա ել այդ թթուն խոշոր դեր է կատարում, թեպետ վոչ այնքան բացառիկ, ինչպես առաջ: Այս իսկ պատճառով ել պետք է փոքր ինչ ավելի մանրամասն կանգ առնել ծծմբի և ծծմբաթթվի արտադրության վրա: Նախքան հետագա աշխատանքներին անցնելը՝ վերհիշեցեք այն բոլորը, ինչ վոր անցել էք քիմիայի I շրջանի XIV և XV առաջադրությունների մեջ:

Ծծմբաթթվի (և սողալի) արդյունաբերությունն այնքան կարևոր դեր է կատարում մեր այժմյան կյանքում, վոր արժե նրա հետ մանրամասն ծանոթանալ: Դրա համար ցանկալի յե կարգալ պրոֆ. Պ. Մ. Լուկյանովի «Ծծմբաթթուն և սողան վորպես հիմնական քիմիական արդյունաբերության կարևորագույն ֆաբրիկաներ» անունով գրքույկը: Այս գրքույկի մեջ ընթերցողը կգտնի վոչ միայն արդյունաբերության վերաբերյալ բազմաթիվ մանրամասնություններ, այլ և տնտեսական բնույթ կրող ցուցմունքներ:

Այս առաջադրության մեջ մենք կծանոթանանք ծծմբի հետ: Նախ քան 11-րդ աշխատանքին անցնելը՝ կարդացեք II մասի §§ 16—17: 12-րդ աշխատանքին անցնելուց առաջ՝ կարդացեք §§ 18 և 20:

Աշխատանք 11. Ծծմբազրամին.

Գործիքներ.— Նկ. 8-րդի մեջ ցույց տրված գործիքը, 10 հատ փորձանոթ, բաժակ, հախճապակյա թաս կամ տիպելի կափարիչ: Նյութեր.— Յերկաթսուլֆիդ, աղաթթու (1:4), յերկաթի, նիկկելի, ցինկի, արծաթի, պղնձի, կադմիումի և կապարի աղերի լուծույթներ, ամոնիակ:

* 43. Սարքեցեք նկ. 8-ի ցույց տրված գործիքը և ավելացրեք նրան ջրով լցված մի վացող շիշ¹: Գցեցեք A սրվակի մեջ մի քանի կտոր յեր-

¹) Լվացող շիշեր կամ վորողիչներ խալերը ցույց են տրված նկ. 14, 13, և 16-ի մեջ:

կաթսուլֆիդ և ապա ձագարի միջով անցեք նրա վրա պահանջված չափով աղաթթու. վերջինս պետք է նստրացրած լինի 1 կշռամասին 4 կշռամաս ջրով¹:

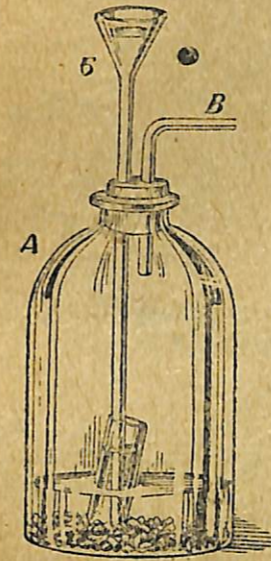
Այս աշխատանք պետք է կատարել ուժեղ ֆաբի սակ յեյ կամ առանձին սենյակում (ծծմբազրամնական²), բայց դարձյալ ֆաբի սակ:

* 44. Անցեք առանձին-առանձին փորձանոթների մեջ հետևյալ լուծույթները:

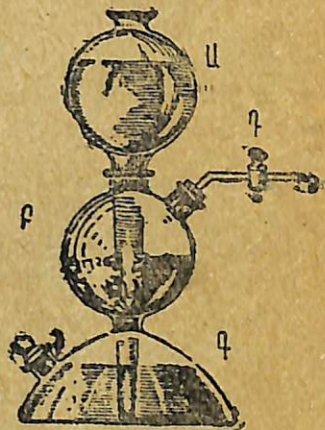
- ա. ցինկի աղի լուծույթ
- բ. կադմիումի աղի »
- գ. արծաթի » »
- դ. պղնձի » »
- ե. կապարի » »

զ. նիկկելի աղի և ամոնիակի³) լուծույթ

ը. յերկաթի աղի և ամոնիակի լուծույթ:
Այս բոլոր աղերի լուծույթների միջով անցկացրեք ծծմբաջրածին: Ամեն մի լուծույթի միջով ծծմբաջրածին գազ անցկացնելուց հետո՝ վացեք այն խողովակը, վոր մտցնում էք աղի լուծույթ պարունակող փորձանոթի մեջ:



Նկ. 8. Գազեր (որինակ, ծծմբաջրածին) ստանալու գործիք: Ձագարի յերկար խողովակի ծայրը ընկղմած է կարճացրած փորձանոթի մեջ:



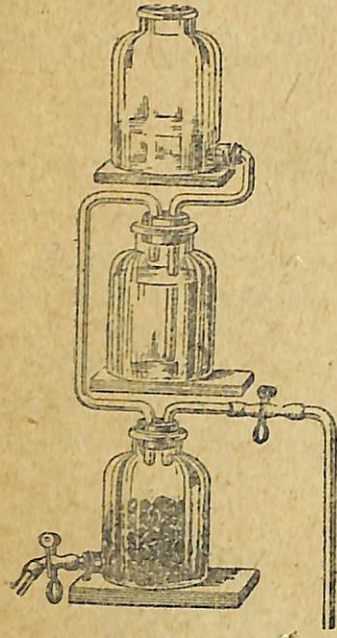
Նկ. 9. Կիպպի սպարատը գազեր ստանալու համար:

¹) Լաբորատորական աշխատանքների ժամանակ ավելի հարմար է ոգովել Կիպպի սպարատից (նկ. 9) և կամ նրան ամենայն հաջողությամբ փոխարինող Ոսովալդի սպարատից (նկ. 10):

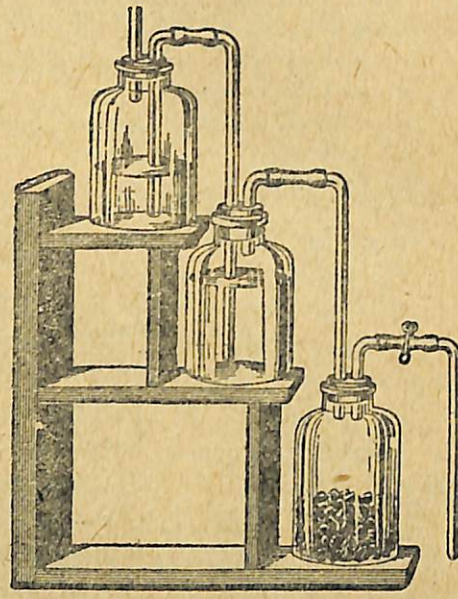
²) Ձգալի քանակությամբ ծծմբաջրածին ներշնչելով՝ կարելի յե թունավորվել: Յերբ նման դեպքերում տհաճ զգայություն էք ունենում, պետք է խսկույն գուրս գաք թարմ ողի մեջ: Ծծմբաջրածինը ջրածնի նման ողի հետ տալիս է պայթուցիկ խառնուրդ:

³) Յերկաթսուլֆիդը, մասամբ նաև ցինկսուլֆիդն ու նիկկելսուլֆիդը, ծծմբաջրածնի փոխազդեցության ժամանակ առաջ են բերում թթուներ, վորոնց մեջ լուծվում են աղերը, դրահամար ել սուղակ ստանալու համար անհրաժեշտ է ավելացնել ամոնիակ, վորը չեզոքացնում է թթուները:

քը, վոր սուզակ են տալիս միայն թթու լուծույթներէ մեջ, իսկ ալկալա-
կանում՝ յերեքը: Այս հանգամանքն ի նկատի առնելով՝ մետաղները բա-
ժանում են վորոշ «անալիտիկ խմբերի»: Վորոշ սուլֆիդներ ճանաչվում են
նաև իրենց բնորոշ գույներով:



A



B

Նկ. 11. Լաբորատորիաներում մշտապես դադեր ստանալու համար Ելիպպի ապարատից
ավելի հարմարութուն ներկայացնող Ուսվալդի ապարատը: A — ավելի կատարելագործված
գործիք: B — նույն գործիքը, վորի մեջ սակայն ներքևում անցք ունեցող յերկու սարվակների փո-
խարեն վերցված են սովորական սրվակներ:

* 45. Վերոհիշյալ աշխատանքները կատարելուց հետո կարելի չի
համոզված լինել, վոր ծծմբաջրածին արտադրող գործիքի միջից սղը դուրս
է մղված: Դարձրեք զազատար խողովակի անցքը դեպի վեր և վառեցեք նը-
րանից դուրս յեկող գազը: Պահեցեք բոցի վրա մի հատ չոր բաժակ: Մտցրեք
ծծմբաջրածնական բոցի մեջ մի սառը մարմին (հախճապակյա թաս): Ի՞նչ-
պիսի հոտ է տարածվում ծծմբաջրածինն այրվելու ժամանակ:

ՀԱՐՑԵՐ ՅԵՎ ԽՆԴԻՐՆԵՐ.— 40. Ի՞նչպիսի նյութեր են առաջա-
նում ծծմբաջրածնի այրման ժամանակ:

41. Ի՞նչ էք հետևցնում 45-րդ փորձից ծծմբաջրածնի կազմու-
թյան մասին:

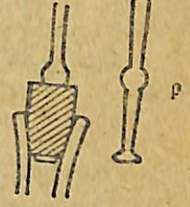
42. Ծծմբաջրածնի ֆորմուլն է՝ H₂S: Գրեցեք ծծմբաջրածնի այր-
ման բեակցիայի հավասարութունը:

43. Յերկաթսուլֆիդի ֆորմուլն է՝ FeS: Գրեցեք ծծմբաջրածին
ստանալու (փորձ 43) բեակցիաների հավասարութունները:

44. Գրեցեք 44-րդ փորձի բեակցիաների հավասարութունները:

Սեխասանի 12. Ծծմբաքիլի ստացումը.

Գործիքներ.— Նկ. 11-ի մեջ ցույց տրված գործիքները (զազո-
մետր¹⁾), յեռաճյուղ ապակյա խողովակ, 2 հատ դժվարահալ խողո-
վակ, հախճապակյա նավակ, ապակյա և կաուչուկե խցաններ ու-
նեցող 2 սրվակ, բաժակ, 2 հատ պտուտակավոր սեղմիչ, նկ. 13-ի
մեջ ցույց տրված գործիքը, 2 հատ բանկա՝ խցաններով և խողո-
վակներով, մեջը խողովակ անցկացրած թորման
սրվակիկ, դժվարահալ խողովակ, հախճապակյա
նավակ, ասպիրատոր կամ ող ծծող գործիք (նկ.
11, շրջան I), հախճապակյա թաս, ձաղար, ավազի
բաղանիք, յերկու հատ սպիրտի լամպ, 2 հատ
պատվանդան: Նյութեր.— Ծծումբ կամ ծծմբային
կոչեղան, բարկ ազոտաթթու, բարկ ծծմբաթթու:



Նկ. 12. Գազմետրի կազ-
մության մանրամասնու-
թյունը:

46. Ծծմբաքիլու ստանալու կոնսակս յնդանակը.

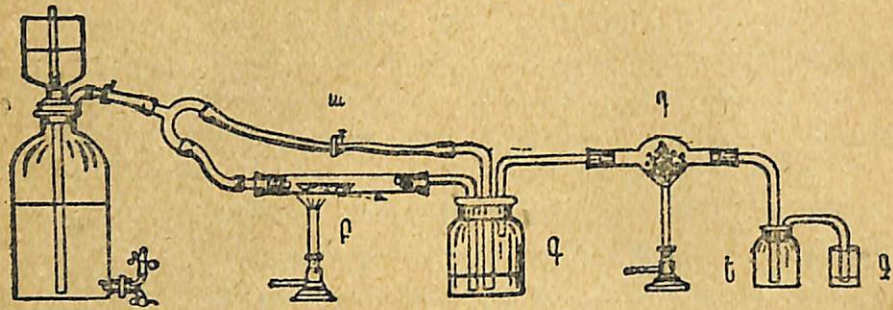
Սարքեցեք նկ. 11-ի մեջ ցույց տրված գործիքը: Ա զազոմետրի մեջ
գանվում է ող կամ՝ վոր ավելի լավ է, թթվածին: Բ խողովակի մեջ դրված
հախճապակյա նավակի մեջ անված է ծծումբ կամ կոչեղան: Գ վողովիչի
մեջ անված է բարկ ծծմբաթթու, Դ դժվարահալ խողովակի մեջ դրված է
պլատինացրած ասրեստ¹⁾: Ե սրվակը դատարկ է, իսկ Զ բաժակի մեջ ան-
ված է աղաթթվով թույլ կերպով թթվեցրած բարիումքլորիդի լուծույթ:
Ե սրվակը պետք է դրված լինի սառուցով և կամ ձյունով լցված պղնձե և
կամ ապակյա թասի մեջ:

Ցաքացրեք Բ խողովակը թթվածնի թույլ հոսանքի մեջ և այնքան, մինչ-
և վոր ծծումբը բոցավառվի, հենց վոր բոցավառվեց ծծումբը, բաց արեք
ա սեղմիչը, վորպեսզի առաջացող ծծմբային գազն ու թթվածինը միաժա-
մանակ մտնեն Գ սրվակի մեջ: Միևնույն ժամանակ սկսեցեք տաքացնել և
Դ դժվարահալ խողովակի մեջ գտնվող ասրեստը: Ուշադրությամբ հետևե-

¹⁾ Նկ. 11-ի մեջ ցույց տրված զազոմետրը (Ա) ինքնաշեն է: Ձաղարի տեղ վերցված է
հատակը կտրած մի սրվակ, վոր ամրացրած է խցանի միջոցով մի խողովակի վրա, վորի
ծայրը համուս է մյուս սրվակի հատակին: Այդ խողովակի ծայրը (նկ. 12, ա) փակվում է
ապակյա ձողից պատրաստված փակիչով (նկ. 12, բ), վորի վրա հազցրած է կաուչուկե խո-
ղովակի մի փոքրիկ կտոր:

¹⁾ Պլատինացրած ասրեստը պատրաստելու համար պետք է ծծեցնել ասրեստը նախ
պլատինաքլորիդի թույլ լուծույթի (H₂PtCl₆) և ապա ամոնիումքլորիդի բարկ լու-
ծույթի (NH₄Cl) մեջ և շեկացնել:

ցեք, թե ինչ է տեղի ունենում եւ սրվակի և Ջ բաժակի մեջ մինչև Դ խողովակի մեջ գտնվող ասրեստը տաքացնելը և նրանից հետո:



Նկ. 11. Կոնտակտ յեղանակով ծծմբական անհիդրիդ ստանալու գործիք:

Յեթե նկ. 11-ի մեջ ցույց տրված գործիքը սարքելու հարմարութիւններ ու հնարավորութիւններ չլինեն, կարելի յէ բավականանալ և առաջին շրջանում հիշատակված 121-րդ և 122-րդ փորձերը վերհիշելով կամ կրկնելով:

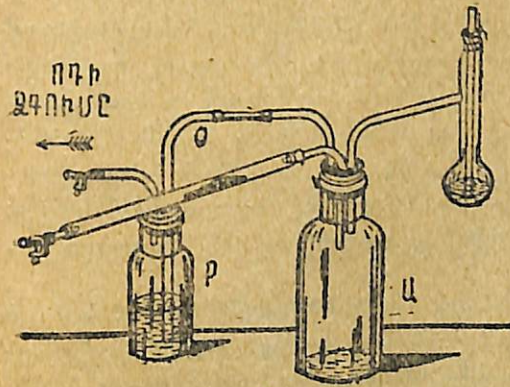
* 47. Կամերային յեղանակով ծծմբաթթու ստանալը.

Սարքեցեք նկ. 13-ի մեջ ցույց տված գործիքը:

Ածեցեք Բ դժվարահալ խողովակի մեջ 10 գրամ փոշիացրած յերկաթի կոլչեզան, իսկ թորման սրվակի մեջ՝ 10 խոր. սանտ. մաքուր բարկ ազոտաթթու: Գ նախազգուշական սրվակը, վոր կիսով չափ լցված է ջրով, նրա համար և, վոր նասոսի կամ ասպիրատորի (նկ. 75, շրջան I) միջոցով գործիքի մեջ ծծվող ոդի հոսանքը կարգավորի: Գործիքի միջով անցնող ոդի ընդհանուր քանակութիւնը կարգավորվում է նասոսի մոտ գտնվող պտուտակավոր սեղմիչով, մինչդեռ ոդի յերկու բաժինները, վորոնցից մեկն անցնում է կոլչեզանի վրայով, իսկ մյուսը շարժվում է ազոտաթթվի գոլորշիների հետ միասին, կարգավորվում է մի այլ պտուտակավոր սեղմիչով, վոր գտնվում է Բ խողովակի մոտ: Այժմ պետք է տաքացնեք նախ կոլչեզանը խիստ թույլ ոդի հոսանքի մեջ, մինչև կբոցավառվի կոլչեզանի ծծումբը, ապա պիտի տաքացնեք ազոտաթթուն և ոդն և այնպես պիտի կարգավորեք, վոր նրա մի մասն անցնելով ազոտաթթվի միջով՝ տանի իր հետ այդ թթվի գոլորշիների մի մասը: Կոլչեզանը պետք է տաքացնեք ուժեղ և անընդհատ կերպով: Ազոտաթթվի գոլորշիներով հագեցած ոդի հոսանքը պետք է այնքան ուժեղ լինի, վոր անոթի պարունակութիւնը նկատելի չափով ներկվի ազոտային ոքսիդներով: Այնուհետև պետք է դադարեցնեք այդ հոսանքը, բայց հենց վոր սրվակի միջի կարմրավուն գոլորշիներն անհետանան, նորից կարգավորելով դժվարահալ խողովակի մոտ գտնվող սեղմիչը՝ պետք է վերականգնեք հոսանքը:

Յերբ A սրվակի մեջ բյուրեղներ յերևան (յերբեմն բյուրեղացումը խիստ ուշանում է), պետք է գործիքը բաժանեք և սրվակի մեջ գըտն-

վող գազը դուրս մղեք փուքսի միջոցով: Յեթե յերկար ժամանակ բյուրեղացումը տեղի չունենա (ուշագրավ է, վոր գազային մոլեկուլների մեջ տեղի ունեցող բեակցիան, չնայած նրանց իրար հետ լավ խառնվելուն, կարող է յերբեմն շատ դանդաղել), ապա այդ պետք է բացատրել կամ նրանով, վոր ազոտաթթուն իր մեջ մեծ քանակութիւնով ջուր է պարունակում և կամ նրանով, վոր բեակցիան ընթանում է խիստ բարձր բարեխառնութիւնի մեջ: Գործիքը բաժանելուց հետո սրվակը սառը ջրով սառեցնելը հաճախ առաջ է բերում բյուրեղացումն:



Նկ. 13. Կամերային յեղանակով ծծմբաթթու ստանալու փոքրիկ գործիք:

յերբեմն շատ դանդաղել), ապա այդ պետք է բացատրել կամ նրանով, վոր ազոտաթթուն իր մեջ մեծ քանակութիւնով ջուր է պարունակում և կամ նրանով, վոր բեակցիան ընթանում է խիստ բարձր բարեխառնութիւնի մեջ: Գործիքը բաժանելուց հետո սրվակը սառը ջրով սառեցնելը հաճախ առաջ է բերում բյուրեղացումն:

* 48. Ածեցեք Ա սրվակի մեջ 4—

5 խորանարդ սանտ. ջուր և լուծեցեք նրա պատերին կպած բյուրեղները: Գրեցեք ձեր բոլոր դիտողութիւնները: Այդ ձևով ստացված հեղուկը քամեցեք փոքրիկ քամոցով (Ֆիլտր) մի հախճապակյա թասի մեջ, վորողեցեք սրվակը 2—3 խոր. սանտ. ջրով և ամբողջ լուծույթը գոլորշիացրեք ավազի բաղանիքի վրա (քարշի տակ) և այնքան, մինչև վոր նա կսկսի ծխել (ինչո՞ւ): Այս միջոցով հեռացվում են նրա մեջ գտնվող ազոտային և ազոտական թթուները:

ՀԱՐՅԵՐ ՅԵՎ ԽՆԴԻՐՆԵՐ.—45. Գրեցեք 46-րդ փորձի ժամանակ տեղի ունեցող բեակցիայի հավասարութիւնը:

46. Ուսումնասիրելով § 20-ը՝ համեմատեցեք պրոցեսի առանձին մասերը 47-րդ փորձի ժամանակ տեղի ունեցող յերևույթների հետ և գրեցեք բեակցիաների հավասարութիւնները:

Ա. խաւսանք 13. Ծծմբաթթվի յեվ նրա աղերի հասկութիւնները.

Գործիքներ.—Բաժակներ, փորձանոթներ, ապակյա ձող, սպիրտի լամպ: Նյութեր.—Բարիումքլորիդի և ուտիչ նատրոնի լուծույթներ, բարկ ծծմբաթթու, լակմուս և լակմուսի թուղթ, ցինկի, ածխի, ծծմբի, պղնձի կտորներ, ծծմբաթթվի զանազան տեսակի պլինդ աղեր, փայտիկ:

* 49. Լուծեցեք 46-րդ և 47-րդ փորձերի ժամանակ ստացված արդյունքն այնքան ջրի մեջ, վոր ծավալով կրկնակի կամ յեռակի չափով ավելի լինի և փորձեցեք լակմուսի թղթով: Հեղուկի 1/3 մասի մեջ գցեցեք ցինկի և կամ յերկաթի փոքրիկ կտոր: Ի՞նչ էք նկատում: Մացրեք հեղուկի մնացորդի մեջ մի փայտիկ (կամ գլուխը պոկած լուցիկ կոթ) և թղթի վրա

գծեցեք նրանով մի քանի գծեր: Այնուհետև չորացրեք փայտիկն ու թուղթը չորացման պահարանում (ի՞նչ է տեղի ունենում):

Յեթև 46-րդ և 47-րդ փորձերի ժամանակ չեք ստացել բավականաչափ նյութ, այդ դեպքում վերցրեք պատրաստի ծծմբաթթու, լուծեցեք ծավալով 4 անգամ ավելի չափով ջրի մեջ և ապա կատարեցեք վերոյիշյալ փորձերը: Իմացեք սակայն, վոր ծծմբաթթուն ջրի մեջ լուծելու ժամանակ չի կարելի յերբեք ջուրն ամել ծծմբաթթվի մեջ, այլ ծծմբաթթուն պիտի ամել ջրի մեջ, վորովհետեմ այլապես տեղի ունեցող բնակցիայի ժամանակ առաջացած ջերմությունից ջուրը կարող է յեփ գալ յեվ քրվի ցալուհները ցրել այս ու այն կողմը: Թրուն ջրի մեջ ամելու ժամանակ պիտի ամեք բարակ շերտով յեվ ապակյա օղով շարունակ ջուրը խառնեք:

* 50. Մտցրեք մաքուր ապակյա ձողը բարկ ծծմբաթթվի մեջ և ձողի ծայրին կպած ծծմբաթթվի կաթիլը փոխադրեցեք քամիչ թղթի կամ փայտիկի վրա, իսկ ապակյա ձողն անմիջապես լվացեք ջրով և սրբեցեք:

* 51. Ածեցեք 25 խոր. սանտ. ջուր պարունակող բաժակի մեջ 5 խոր. սանտ. բարկ ծծմբաթթու (տաքացուցն): Այնուհետև ածեցեք այդ նոսրացրած թթուն փորձանոթի և յերեք փոքրիկ բաժակների մեջ, յուրաքանչյուրի մեջ 5-ական խոր. սանտ.: Ածեցեք նոսրացրած ծծմբաթթու պարունակող փորձանոթի մեջ մի քանի կաթիլ բարիումքլորիդի լուծույթ (գրեցեք հավասարութունը): Հիշեցեք 27-րդ, 28-րդ և 29-րդ փորձերը:

* 52. Ածեցեք թթու պարունակող առաջին բաժակի մեջ լակմուս և կծու նատրոն կամ կալի, մինչև վոր հեղուկը կստանա մանիշակի գույն: Ածեցեք այնուհետև բաժակի հեղուկը մի հախճապակյա թասի մեջ և գործընթացը մինչև չորանալը: Գրեցեք հավասարութունը:

* 53. Ածեցեք յերկրորդ բաժակի թթվի վրա ևս լակմուս և կծու նատրոն կամ կալի մինչև մանիշակի գույնով ներկվելը: Այնուհետև այդ միանույն բաժակի մեջ ածեցեք յերրորդ բաժակի ամբողջ թթուն և լավ խառնելուց հետո՝ ածեցեք մի հախճապակյա թասի մեջ և գործընթացը մինչև չորանալը: Ստացվածը կլինի թթու աղ:

* 54. Ածեցեք յերկու փորձանոթների մեջ քիչ քանակութամբ բարկ ծծմբաթթու, ապա այդ փորձանոթներից մեկի մեջ գցեցեք մի կտոր ածուխ, իսկ մյուսի մեջ՝ մի կտոր ծծումբ և տաքացրեք մինչև յեռ գալը: Նորից իմացեք, թե ինչ գազեր են արտադրվում այդ ժամանակ: Ի՞նչ է:

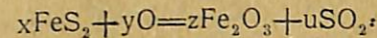
* 55. Գցեցեք բարկ ծծմբաթթու պարունակող փորձանոթի մեջ մի կտոր պղինձ և տաքացրեք (քարշի տակ): Ի՞նչ գազ է արտադրվում այդ ժամանակ: Ի՞նչ է մնում լուծույթի մեջ:

ՀԱՐՑԵՐ ՅԵՎ ԽՆԴԻՐՆԵՐ.— 47. Գցեցեք 55-րդ փորձի ժամանակ տեղի ունեցող բնակցիայի հավասարութունը: Ի նկատի ունեցեք, վոր բացի ծծմբային գազից, այդ ժամանակ ստացվում են և պղինձսուլֆատ (CuSO₄) և ջուր:

Ծանոթություն.— Յերբ հավասարութունը բավական բարդ է և գրած միացութուններին նայելով՝ դժվար է միանգամից նշանակել

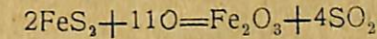
նրանց գործակիցները, այդպիսի դեպքերում խնդիրը կարելի չէ լուծել հանրահաշվորեն: Բերենք նման խնդրի լուծման մի որինակ, մասամբ հենց նրա համար, վորպեսզի ցույց տանք, վոր գործակիցները կապված են իրար հետ հանրահաշվական հավասարությամբ, ուստի բնակցիաները հետազոտելու ժամանակ կարելի է կա բոլորովին հիշելու (թուփակաբար սերտելու) այդ գործակիցները:

Պիրիտի՝ FeS₂-ի այրման ժամանակ (ծծմբային գազ ստանալու համար) տեղի չէ ունենում այսպիսի բնակցիա.

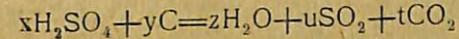


Կազմենք յուրաքանչյուրը ելեմենտի համար մի հավասարութուն, ի նկատի ունենալով, վոր հավասարության աջ և ձախ մասերում պետք է լինեն հավասար քանակութամբ ատոմներ:

Յերկաթի համար $x=2z$, ծծմբի համար՝ $2x=u$, իսկ թթվածնի համար՝ $y=3z+2u$: Այսպիսով ստացվում են յերեք հավասարութուններ չորս անհայտով: Այս անորոշ հավասարութունների սխառմը կարելի չէ լուծել հետևյալ ձևով. գործակիցները պիտի լինեն ամենափոքրիկ ամբողջ քվեր: Ընդունելով $z=1$, կստանանք $x=2$, $u=4$, $y=3+8=11$: Գրելով այդ գործակիցները՝ կստանանք.



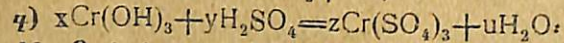
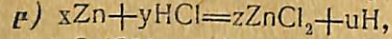
Սովորական և ավելի պարզ դեպքերում խնդիրը վճռում են մշտրում՝ հավասարեցնելով հավասարության յերկու մասերի ատոմների քանակութունները: Յենթադրենք պահանջվում է, որինակ, գործակիցները դնել



հավասարության մեջ: Այսպիսի խնդիրների լուծման ժամանակ հիմնական կանոնն այն է, վոր վերցվող և ստացվող նյութերի ֆորմուլաներն արդեն հայտնի չեն և յենթակա չեն փոփոխության. կարելի չէ փոխել միայն միացութունների ֆորմուլաների առաջ դրված գործակիցները, բայց վոր ֆորմուլի մեջ յեղած ելեմենտների ատոմների քանակութունը: Ընդունելով, վոր բոլոր գործակիցները հավասար են մեկի, կստանանք $H_2SO_4 + C = H_2O + SO_2 + CO_2$. սակայն հաշվելով առանձին ելեմենտների ատոմները՝ գտնում ենք, վոր հավասարության ձախ մասում թթվածնի ատոմները 4 հատ են, իսկ աջ մասում՝ 5: Վերցնենք այժմ ձախ մասում յերկու մոլեկուլ ծծմբաթթու, այդ դեպքում ջրածնի ատոմների կրկնապատկվելու հետևանքով՝ ջրի ֆորմուլից՝ H₂O-ից առաջ պիտի դնենք 2 գործակիցը: Նույնը պիտի անենք և SO₂-ի վերաբերմամբ. այդպիսով կստանանք հետևյալ հավասարութունը. $2H_2SO_4 + C = 2H_2O + 2SO_2 + CO_2$,



Լուծեցեք նույն ձևով և այս խնդիրները.



48. Գրեցեք, թե ի՞նչպիսի գործողություններ են տեղի ունենում

54-րդ փորձի ժամանակ:

49. Ի՞նչպիսի արժեքականություն ունի ծծմբաթթուն:

50. Գրեցեք 53-րդ փորձի ժամանակ ստացված թթու նատրիում-սուլֆատի ֆորմուլը:

51. Ի՞նչպիսի արժեքականություն ունի նատրիումը Na_2SO_4 միացություն մեջ: Ի՞նչպիսի արժեքականություն ունի յերկաթը $FeSO_4$ -ի և $Fe_2(SO_4)_3$ -ի մեջ:

52. Հաշվեցեք այն միացությունների տոկոսային կազմությունը, վորոնց ֆորմուլները բերված են նախորդ խնդրի մեջ:

Աւստիւսանի 14. Բյուրեղացման ջուր.

Գործիքներ.— Պատվանդան՝ ողակով և յեռանկյունով, սպիրտի լամպ, տիգել՝ կափարիչով, 2 հատ փորձանոթ: Նյութեր.— Պղնձի արջասպի և յերկաթի արջասպի բյուրեղներ, փոշիացրած պղնձի արջասպ, պղնձե զրամ, վազելին, այրած գիպս:

* 56. Տաքացրեք փորձանոթի մեջ յերկաթի արջասպի մի քանի բյուրեղներ և այնքան, մինչև վոր այլևս ջուր չարտադրվի:

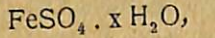
* 57. Տաքացրեք կապույտ պղնձի արջասպի մի քանի հատ բյուրեղներ և այնքան, մինչև վոր նրանք սպիտակեն: Յերբ բյուրեղները բոլորովին սառնեն, ածեցեք նրանց վրա մի քանի կաթիլ ջուր:

58. Կշռեցեք ճշտությամբ տիգելը (P₁): Կշռեցեք այդ նույն տիգելը մոտավորապես 1 զրամ փոշիացրած ջրային (կապույտ) պղնձի արջասպի հետ (P₂): Դրեք յեռանկյունու վրա զրամ բաց տիգելը պատվանդանի ողակի վրա այնպես, վոր նրա տակ զբված սպիրտի լամպի բոցը 4—5 սանտ. ցածր լինի տիգելի հատակից: Սպասեցեք մինչև վոր պղնձի արջասպը կորցնի բոլորովին իր կապույտ գույնը և սառեցնելուց հետո՝ կշռեցեք տիգելը (P₃): Դրեք նորից տիգելը յեռանկյունու վրա, տաքացրեք և սառեցնելուց հետո կրկին կշռեցեք տիգելը: Յեթե իրար հաջորդող կշռումներն նույն հետևանքը ավեցին, այլևս կարիք չկա տաքացնելու գործողությունը կրկին: Նկատի առնելով, վոր P₃—P₁ անջուր պղնձի արջասպի կշիռն է, իսկ P₂—P₃ նրա հետ միացած ջրի կշիռը՝ վորոշեցեք, թե պղնձի արջասպի— $CuSO_4 \cdot xH_2O$ ֆորմուլի մեջ վորքան է x-ը (խնդիր 53):

* 59. Ոծեցեք պղնձե զրամը վազելինով, զրեք սեղանի վրա և շրջապատեցեք զրամը մի թղթի կտորով այնպես, վոր թղթի յեզրերը զրամի կողքերից փոքր ինչ վեր բարձրանան: Այնուհետև այրած գիպսից և ջրից

պատրաստեցեք մի բավականին ջրիկ խմոր և ածեցեք վերջինս զրամի վրա: Պնդանալուց հետո հեռացրեք թղթի կտորը և զրամը:

ՀԱՐՑՆԵՐ ՅԵՎ ԽՆԴԻՐՆԵՐ.— 53. Գրեցեք ջրային յերկաթարջասպի ֆորմուլը



յեթե տրված է, վոր անջուր յերկաթարջասպի կշիռն է 2,5678 զրամ, իսկ ջրային յերկաթարջասպինը՝ 4,6986 զրամ:

Լուծումն.— Խնդրից հետևում է, վոր 2,5678 զրամ անջուր յերկաթարջասպի վրա ընկնում է 2,1308 զրամ ջուր: $FeSO_4$ -ի մոլեկուլային կշիռը=151,84 և այս քանակությունը միացած է x մոլեկուլ ջրի հետ (18x):

Կազմենք հարաբերություն.

2,5678	2,1308
151,84	18x.

$x = \frac{151,84 \cdot 2,1308}{2,5678 \cdot 18} = 7$

Հետևապես, ջրային յերկաթարջասպի ֆորմուլն է $FeSO_4 \cdot 7H_2O$:

54. Մանգանսուլֆատի լուծույթից ($MnSO_4$ -ի մոլեկուլային կշիռն է՝ 150,93) գտնվում են բյուրեղներ այսպիսի կազմությամբ. յեթե ջուրը գոլորշիանում է 0°-ի բարեխառնություն տակ՝ բյուրեղների մեջ ջրի քանակությունը հավասար է լինում 45,35% -ի, յեթե 20°-ի բարեխառնություն տակ՝ ջրի քանակությունը կազմում է արդեն 37,35% -ի, յեթե 30°-ի բարեխառնություն տակ՝ 32,3% -ի և յեթե 200°-ի բարեխառնություն տակ՝ 10,65% -ի: Գրեցեք մանգանի բյուրեղային միացությունների ֆորմուլները:

55. Կարդալով § 26-ը՝ պատասխանեցեք հետևյալ հարցին. նյութի ի՞նչպիսի հատկությունների վրա յենք հիմնվում, վոր բյուրեղացման ջուրը էվապորացիայից միացած ենք համարում նյութի հետ և ի՞նչպիսի հատկությունների հիման վրա այդ միացումը մենք այնքան սերտ չենք համարում, ինչքան սերտ ենք համարում բաղադրիչ (կոնստիտուցիոն) ջրի միացումը:

56. Ի՞նչպիսի հատկությունների վրա յենք հիմնվում, յերբ ասում ենք, վոր բաղադրիչ (կոնստիտուցիոն) ջուրը կազմում է նյութի հետ սերտ միացություն:

57. Ինչո՞ւ աղը, ալյուրը և առհասարակ փոշիանման նյութերը ծանրանում են խոնավ ողի մեջ: Կարելի՞ յե արդյոք նրանց մեջ ծծված խոնավությունը համարել բաղադրիչ (կոնստիտուցիոն) ջուր և կամ բյուրեղացման ջուր: Յեթե չի կարելի, ապա ինչո՞ւ: Ի՞նչպես է կոչվում այդպիսի ջուրը: (Տես մասն II):

ԱՌԱՋԱԴՐՈՒԹՅՈՒՆ V. ԹՔՎԱՅԻՆ ՄՆԱՑՈՐԴՆԵՐԻ ԵԿՎԻՎԱԼԵՆՏՆԵՐԻ ՎՈՐՈՇԵԼԸ.

Մետաղների եկվիվալենտների վորոշումը ջրից և կամ թթուներից դուրս մղված ջրածնի միջոցով արդեն մենք քննության ենք առել առաջին շքր- ջանում (Շքրջան 1, աշխատանք 43): Նույն տեղում (աշխատանք 44) քննու- թյան և առնվել և մետաղի եկվիվալենտների վորոշումը թթվածնի միջոցով: Իսկ մետաղների հետ միացած էլեմենտների եկվիվալենտների վորոշումը, յերբ հայանի յեն մետաղների եկվիվալենտները, մենք բերել ենք միայն հաշիվների ձևով: Այժմ դուք ունեք արդեն բավականաչափ փորձ ու պատ- րաստություն, ուստի և կարող եք այդ վորոշումները կատարել և լաբորա- տորիական ճանապարհով: Բացի դրանից, դուք գիտեք նաև, վոր յերբ հիմ- քերի հիդրատները և մետաղները փոխազդեցության մեջ են մտնում թթու- ների հետ, առաջացնում են աղեր, վորոնք վոչ այլ ինչ են, բայց յեթե մե- տաղների միացություններ թթուների մնացորդների հետ: Ըստ այդմ, յեթե հայանի յե մետաղի եկվիվալենտը, կարելի յե իմանալ և թթվի մնացորդի եկվիվալենտը: Որինակ, ունենք $Ca_3(PO_4)_2$ ֆորմուլը: Մենք գիտենք, վոր կալցիումի եկվիվալենտն և 20. իմանանք այժմ ֆոսֆորաթթվի մնացորդի եկվիվալենտը: Այդ միացության մեջ կալցիումի կշռամասերի քանակու- թյունն և՛ 40 . 3 = 120, իսկ ֆոսֆորաթթվի մնացորդի՝ PO_4^{III} -ի կշռամասե- րի քանակությունը՝ 2 . (31+64) = 190: Եկվիվալենտը հաշվում ենք այսպես.

$$\frac{120-190}{20-x} = \frac{190 \cdot 20}{120} = 31,67.$$

Պարզ և, վոր սովյալ դեպքում կարելի յեր հաշիվն ավելի պարզ կերպով կատարել, յեթե ի նկատի ունենանք, վոր ֆոսֆորաթթվի ֆորմուլն և H_3PO_4 : Ջրածնի յերեք ատոմը ցույց և տալիս, վոր թթուն յեռարժեք և: Հետևապես նրա մնացորդի՝ PO_4^{III} -ի եկվիվալենտը կլինի $\frac{31+64}{3} = 31,67$:

Հետևյալ աշխատանքի մեջ կփորձենք փորձնական ճանապարհով լու- ծել այսպիսի մի խնդիր: Նատրիումի եկվիվալենտն և 23. Նատրիումը բա- վական հեշտությամբ կարելի յե վերածել նատրիումքլորիդի, իսկ նատ- րիումքլորիդն ևլ նատրիումսուլֆատի: Հարկավոր և վորոշել քլորի ու ծծրմ- բաթթվի մնացորդի եկվիվալենտները:

Ա. Շխասաևի 15. — Թթվի մնացորդի եկվիվալենտի վորոշելը.

Գործիքներ. — Փորձանոթ՝ խցանով, յերկու հատ տիգել, ջրային բաղանիք, սպիրտի լամպ, պատվանդան՝ ողակով և յեռանկյունով, փորձանոթ՝ խցանով (կշռելու համար): Նյութեր. — Մետաղական նատ- րիում, կերակրի աղ, բարկ ծծմբաթթու, ֆենոլ-ֆտալեյին, սպիրտ:

60. կշռեցեք փորձանոթը խցանի հետ միասին (p_1) և ապա այդ նույն փորձանոթի մեջ կշռեցեք մի կտոր մետաղական նատրիում (p_2): կշռեցեք և մի տիգել (p_3) և անեցեք նրա մեջ ջրով փոքր ինչ նոսրացրած սպիրտ և զցեցեք այս վերջինի մեջ նատրիումի կտորը: Նատրիումը դուրս և մղում ջրից ջրածինը ($Na + H_2O = NaOH + H$), իսկ սպիրտը մեղմացնում և այդ բնակ- ցիան: Յերբ նատրիումը լուծվի, կաթեցրեք տիգելի մեջ 2—3 կաթիլ ֆենոլ- ֆտալեյին: Հետո կաթիլներով անեցեք բարկ աղաթթու և այնքան, մինչև վոր անհետանա ֆենոլ-ֆտալեյինի մորու գույնը: Այնուհետև գոլորշիացրեք ջրային բաղանիքի վրա տիգելի մեջ յեղածը, ինչքան կարելի յե լավ: Դրա- նից հետո ծածկեցեք տիգելը կափարիչով և շիկացրեք կրակի վրա և սա- ոնցնելուց հետո կշռեցեք (p_4): Այսպիսով կստանաք՝ $p_2 - p_1 = p_5$ (նատրիու- մի կշիռը), $p_4 - p_3 = p_6$ (կերակրի աղի կշիռը), $p_6 - p_5 = p_7$ (քլորի կշիռը): Հաշվեցեք քլորի եկվիվալենտը:

61. Այս փորձի համար վերցրեք 60-րդ փորձի ժամանակ ստացված տի- գելը կերակրի աղի հետ միասին (կշիռ p_4), իսկ յեթե այդ անել չեք կարող այս կամ այն պատճառով, ապա կշռեցեք տիգելը (p_3), անեցեք նրա մեջ քիչ քանակությամբ չոր (շիկացրած) կերակրի աղ և կշռեցեք (p_4): Թըջե- ցեք կերակրի աղը տիգելի մեջ բարկ ծծմբաթթվով և այնպես, վոր ծծմբա- թթվի փոքր ինչ ավելցուկ լինի: Այնուհետև զգուշությամբ գոլորշիացրեք քաշի տակ և ապա շիկացրեք: Սառնեցնելուց հետո կշռեցեք (p_5): Այսպիսով, յեթե կատարել եք 60-րդ փորձը, ապա կունենաք՝ p_5 — նատրիումի կշիռը և $p_8 - p_2 = p_9$ (նատրիումին ավելացրած ծծմբաթթվի մնացորդը): Յեթե 60-րդ փորձը չեք կատարել, ապա կունենաք. $p_4 - p_3 = p_{10}$ (կերակրի աղի կշիռը). հաշվեցեք ըստ ֆորմուլի ($HaCl$) p_{10} -ի մեջ գտնվող նատրիումի քանակու- թյունը (p_{11}). $p_8 - p_3 = p_{12}$ (նատրիումսուլֆատի կշիռը). $p_{12} - p_{11} = p_{13}$ (նատ- րիումին ավելացրած ծծմբաթթվի մնացորդը): Հաշվեցեք, թե այդ ավելցու- կից վճրքան և ընկնում նատրիումի եկվիվալենտին (23 կշռամաս) և հենց այդ ևլ կլինի ծծմբաթթվի մնացորդի եկվիվալենտը:

ՀԱՐՑԵՐ ՅԵՎ ԽՆԴԻՐՆԵՐ — 58. Հիշեցեք, թե ինչ և եկվիվալենտը: Ի՞նչպիսի հարաբերության մեջ և գտնվում եկվիվալենտն ատոմային կշռի և արժեքականության վերաբերմամբ:

59. Ի՞նչպես են վորոշում եկվիվալենտն այն էլեմենտների նկատ- մամբ, վորոնց փոխազդեցությունը ջրածնի և թթվածնի հետ կարելի յե արտահայտել քանակական վորոշումներով և ի՞նչպես և վորոշվում եկվիվալենտը, յերբ չի հաջողվում առաջացնել նման փոխազդեցու- թյուն և կամ յերբ այդ փոխազդեցությունը կապված և լինում վորոշ անհարմարությունների հետ:

60. Եկվիվալենտի մասին ունեցած ձեր հասկացողությունը տարա- ծեցեք թթուների և թթվային մնացորդների վրա:

61. Ի՞նչպիսի արժեքականություն ունեն մետաղները և թթվա- յին մնացորդները հետևյալ միացությունների մեջ. Na_2SO_4 , $CuSO_4$,

$Al_2(SO_4)_3$, K_3PO_4 , $Ca_3(PO_4)_2$, $FePO_4$, $Na_4P_2O_7$, $K_3Fe(CN)_6$ և $K_4Fe(CN)_6$ [վերջին յերկու աղերի մեջ թթվային մնացորդ համարել $Fe(CN)_6$].

62. Գրեցեք ծծմբի ձեղ հայտնի միացությունները և համեմատեցեք նրանց հատկությունները միմյանց հետ:

63. Ծծմբական անհիդրիդի և ծծմբաթթվի ստացման ինչպիսի յեղանակներ են հայտնի ձեղ:

64. Գրեցեք կամերային պրոցեսի ժամանակ տեղի ունեցող բեակցիաների հավասարությունները:

65. Ի՞նչ ենք հասկանում հիմնական քիմիական արդյունաբերություն ասելով և ի՞նչ դեր է կատարում ծծմբաթթուն քիմիական արդյունաբերության մեջ:

66. Կարդացեք աղերի նկարագրությունը (§§ 23, 24, 25): Հիշեցեք գիպսի և արջապղնձի վրա կատարած ձեր փորձերը:

ԳՆՈՒՆ ՅԵՐՐՈՐԴ

ՆԱՏՐԻՈՒՄՔԼՈՐԻԴ. ՀԱԼՈԳԵՆՆԵՐ.

ԱՌԱՋԱԴՐՈՒԹՅՈՒՆ VI. ՔԼՈՐԸ ՅԵՎ ՄՅՈՒՍ ՀԱԼՈԳԵՆՆԵՐԸ.

Մենք արդեն առիթ ենք ունեցել ծանոթանալու հալոգեններին, այն է՝ ֆլորի, բրոմի և յոդի և նրանց մի քանի միացությունների հետ (նատրիումֆլորիդ, աղաքրու), կարդացեք ձեր գրանցումները և I շրջանում XV առաջադրության կցված բոլոր լրացումները: Յեթե ձեր նախկին գրանցումները միանգամայն պարզ կերպով տալիս են այն բոլորը, ինչ վոր կատարված է յեղել և յեթե դուք կատարել եք առաջադրված փորձերը, ապա այդ դեպքում կարող եք այս առաջադրության վորոշ փորձերը չկատարել, այլ միայն լրացնել ձեր նախկին գրանցումները, այն չափով, ինչ չափով վոր ավելի յեն պարզվում այն ժամանակվա հետազոտության նյութ յեզող հարցերը: Կատարելով այս առաջադրությունից այն փորձերը, վոր առաջները բաց էյիք թողել և կամ կրկնելով ձեղ կարևոր թվացող փորձերը՝ գրեցեք նշված բեակցիաների հավասարությունները և վճռեցեք բերված խնդիրները:

Այս առաջադրությունը բաժանված է հետևյալ աշխատանքներին.

Աշխատանք 16. Ծանոթանալով ձեր հին գրանցումներով և լրացումներով (Շրջան I, №№ 29—30), նատրիումքլորիդի և քլորջրածնի հետ և կարդալով այս գրքից § 27-րդը՝ գործնականորեն հետազոտեցեք քլորջրածինը:

Աշխատանք 17. Նույն ձևով մշակեցեք և քլորը:

Աշխատանք 18. Սարքելով 17-րդ աշխատանքի ժամանակ քլոր ստանալու գործիքը՝ ոգտագործեցեք այն բրոմի և յոդի միացությաններից բրոմը և յոդը դուրս մղելու գործողությունների համար: Այդ աշխատանքը վերջանում է նրանով, վոր դուք ծանոթանում եք ձեղ համար մինչև այդ անծանոթ մի նոր հալոգենի, այն է՝ Գլուորի շրածնային միացության հետ:

Աշխատանք 19. Այս աշխատանքը ձեղ համար ամբողջովին նորություն է. դուք այդ աշխատանքով ծանոթանում եք քլորի մի քանի թթվածնավոր միացությունների հետ:

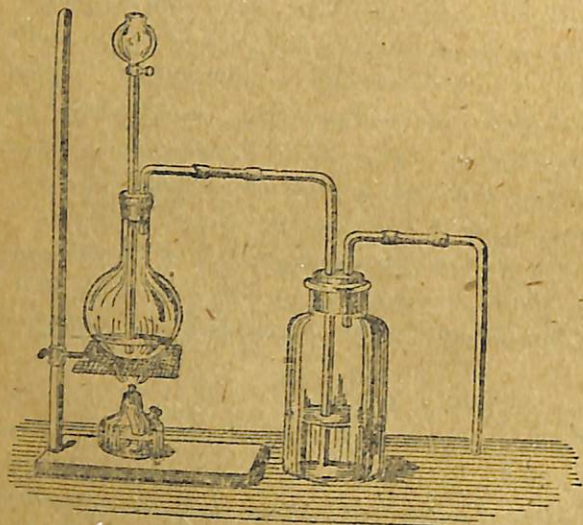
Քլորի նեհ կապված բոլոր ախառանգները կատարեցեք քլորի և սախի յեղ կամ բաց ողում:

Ձանազան լուծույթները քլորով հագեցնելու փորձերը կատարեցեք միանգամից, մեկը մյուսի հետևից՝ պատրաստելով նախորոք բոլոր հարկավոր լուծույթները, սրվակները և փորձանոթները: Այսպիսով 70, 71, 76, 78 և 83 փորձերը կատարեցեք հենց վոր սարքեր և գործի մեջ դնեք քլոր ստանալու գործիքը (փորձ 66 և 69):

Աւիստանի 16. Քլորաթիւն.

Գործիքներ.— Գազեր ստանալու գործիք (նկ. 14), սրվակ, տաշտ՝ ջրով լիքը, սպիրտի լամպ: Նյութեր.— Քարաղ, բարկ ծծմբաթթու, լակմուս, փայտիկ:

* 62. Գրեցեք կերակրի աղի, ալկիլի լավ և քարաղի կտորները սրվակի մեջ (նկ. 14) և ածեցեք նրանց վրա ձաղարի միջով բարկ ծծմբաթթու և թեթե կերպով տաքացրեք: Այնուհետև զնելով գաղատար խողովակի տակ սրվակ կամ փորձանոթ՝ հավաքեցեք արտադրվող քլորջրածինը: Սրվակը քլորջրածնով լցված լինելու նշան կարող ե լինել այն, վոր սրվակի բերանին մոտ կգոյանա սպիտակ ծխի նման բան և սրվակի մեջ մտցրած վառվող փայտիկն իսկույն կհանգչի այնտեղ գտնվող այրուհի չպահպանող գոլորշիների մեջ:

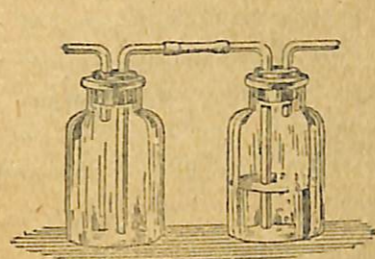


Նկ. 14. Տաքացումով գազեր ստանալու գործիք:

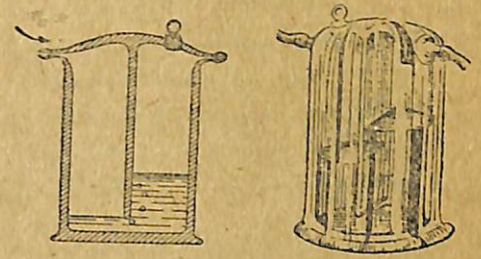
Ծածկեցեք մատով քլորջրածնով լցված սրվակի և կամ փորձանոթի բերանը և շուտ տալով՝ հակառակ դիրքով մտցրեք ջրով լցված մի բանկայի մեջ և հեռացրեք ձեր մատը ջրի մեջ: Ի՞նչ եք հետեցնում այդ փորձից քլորջրածնի լուծելիության մասին ջրի մեջ: Փորձեցեք առաջացած լուծույթը լակմուսով: Ստացված լուծույթը կոչվում է աղաքրու:

Ծանոթություն.— Յեթե 62-րդ փորձը կատարվում է վոչ թե ցուցադրական նպատակով, այլ կատարում են խմբակի կամ դասարանի սղակները, այդ դեպքում պետք է տեղի ունենա անպայման քարշի տակ: Ուշադրություն պիտի դարձնել, վոր տաքացումը դադարեցնելուց և կամ գազի արտադրումը վերջանալուց հետո վողողիչի կամ վացող գործիքների միջի ծծմբաթթուն և կամ փորձանոթի ջուրը յետ չգնա դեպի սրվակը: Այսպիսի վտանգի դեպքում պետք է անմիջապես բաժանել գործիքի մասերն իրարից: Յեթե թույլ են տալիս ձեր լաբորատորիական հարմարությունները, լավ կլինի, վոր գազի ստացման

սրվակի և վողողիչի միջև գնեք մի նախազգուշական սրվակ (նկ. 15), կամ գործ ածեք Տիշչենկոյի վողողիչ սրվակները (նկ. 16):



Նկ. 15. Վողողիչ շերտ վորոնք թույլ չեն տալիս, վոր հեղուկը յետ գնա դեպի գազ արտադրող սրվակը:



Նկ. 16. Տիշչենկոյի վողողիչ սրվակի արտաքին տեսքը և կառվածքը:

** 63. Քլորջրածին ստանալու սրվակը կարելի է փոխարինել գաղատար խողովակ ունեցող փորձանոթով: Փորձանոթով կարելի է փոխարինել և գազ հավաքելու ընդունարանը (նկ. 7):

Մտցնելով գաղատար խողովակը ջուր պարունակող փորձանոթի մեջ, ինչպես այդ ցույց է արված նկ. 7-ի մեջ, պետք է բաց թողնեք քլորջրածին ինչպես այդ ցույց է արված նկ. 7-ի մեջ, պետք է բաց թողնեք քլորջրածին գազն այնքան, մինչև վոր կհագնա ջուրը: Ձեռք առնելիք նախազգուշացումները նշված են փորձ 37-րդի մեջ:

** 64. Ածեցեք մի մաքուր փորձանոթի մեջ ջուր և ալկալացրեք նրա վրա նախորդ փորձի ժամանակ ստացված թթվից մի քանի կաթիլ: Փորձեցեք սկզբում կապույտ լակմուսի թղթով և ապա ածեցեք այնտեղ արձանիտրատի լուծույթ:

** 65. Աղաթթվի մնացորդի (65-րդ փորձից ստացված) վրա ածեցեք քիչ քանակությամբ ջուր և ապա գցեցեք նրա մեջ մի կտոր ցինկ և դիտեցեք վերջինիս լուծվելու գործողութունը:

ՀԱՐՑԵՐ ՅԵՎ ԽՆԴԻՐՆԵՐ.— 67. Գրեցեք քլորջրածնի ստացման բեակցիայի հավասարությունը:

68. Գրեցեք աղաթթվի և արձանիտրատի միջև տեղի ունեցող բեակցիայի հավասարությունը:

69. Գրեցեք ցինկի և աղաթթվի միջև տեղի ունեցող բեակցիայի հավասարությունը:

70. Տեսականորեն հաշվելով՝ ի՞նչքան պետք է կերակրի աղ վերցնեք, վոր ստանաք 1 լիտր աղաթթու 1,12 տեսակ. կշռով: Ի՞նչքան ծծմբաթթու կերթա այդքան աղաթթու ստանալու համար՝ կշռով և ծավալով, յեթե ծծմբաթթվի տեսակ. կշիռը հավասար է 1,84 (95,60/100):

71. 1,06 տեսակ. կշիռ ունեցող աղաթթվի մեջ լուծվել է 10 գրամ ցինկ: Հաշվեցեք, թե քանի լիտր. սառն. աղաթթու է գործադրվել այդքան ցինկը լուծելու վրա:

ԱՇխատանք 17. Քլորի ստացումը յեկ հասկությունները.

Գործիքներ.—Քլորաջուր ստանալու գործիք (փորձ 66), փորձանոթներ, գազեր ստանալու սրվակ՝ լվացող շշի հետ միասին (նկ. 17), մետաղալարի վրա ամրացրած յերկաթյա գդալ: Նյութեր.—Չոր նյութեր՝ մանգանդիլոքսիդ, կալիումմանգանատ, նատրիում, լուծույթներ՝ աղաթթու, լակմուս, լեղակ. քամիչ թուղթ, բանկա կամ սրվակ՝ ջրորով լցնելու համար:

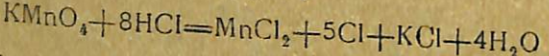
Կարգացեք § 28: Կարգացածից դուք իմացաք, Վոր քլորը ստանում են քլորի միացություններից (NaCl) ելեքարոլիզով, սակայն, բացի ելեքարոլիզից, քլոր կարելի յետանալ և աղաթթվից՝ ներգործելով նրա վրա քլորաջուրը (որինակ, մանգանդիլոքսիդի կամ կալիումմանգանատի ներգործությամբ): Քլորի ստացման համար լաբորատորիաներում գործադրված են այս յեղանակները: Տես նոյնպես §§ 29 և 30:

* 66. Ամրացրեք փորձանոթը պատվանդանի վրա թեք դիրքով, գցեցեք նրա մեջ մի քանի կտոր մանգանդիլոքսիդ և ածելով վերջինիս վրա բարկ աղաթթու՝ ծածկեցեք փորձանոթի բերանը մի խցանով, վորի միջով անցնում է մի գազատար խողովակ: Մացրեք այս խողովակի ծայրը մինչև կեսը ջրով լցված բաժակի մեջ: Յեթե բեակցիա չսկսի, տաքացրեք մանգանդիլոքսիդը և աղաթթու պարունակող փորձանոթը: Յերբ գազարի բեակցիան, դադարեցրեք տաքացնելու գործողությունը և անմիջապես հանեցեք գազատար խողովակը ջրից, վորպեսզի ջուրը նրա միջով չանցնի փորձանոթը: Ինչ և ստացվում բաժակի կամ բանկայի մեջ:

* 67. Ածեցեք փորձանոթի մեջ մի քիչ ջուր, ներկեցեք այդ ջուրը լակմուսի կամ լեղակի լուծույթով և ապա ածեցեք նրա վրա 66-րդ փորձի ժամանակ ստացված քլորաջուրը:

** 68. Թացացրեք քամիչ թղթի շերտիկը թանաքի մեջ կամ սևացրեք քիմիական մատիտով և գցեցեք քլորաջուր պարունակող փորձանոթի մեջ: Սևացրեք նման մի շերտիկ սովորական գրաֆիտային մատիտով և մացրեք քլորաջրի մեջ: Ինչով և բացատրվում այդ յերկու յերևույթների մեջ յեղած տարբերությունը:

69. Նկար 14-ի մեջ ցույց արված սրվակի մեջ գցեցեք կալիումմանգանատ կոչվող աղի բյուրեղներ: Ածեցեք ձագարի միջով սրվակի մեջ մի քիչ բարկ աղաքքու (չսխտիկ ձմբարքվի նես, վորովհետեւ կարող է սեղի ունենալ վեիւն ասիանի վսանգալոր պայքուն) և դուք կստանաք համաչափ հոսանքով քլոր գազ: Աղաթթուն կալիումմանգանատ աղի հետ տալիս է մի բեակցիա հետեյալ հավասարությամբ.



* 70. Ածեցեք թղթի վրայից քլորով լցված սրվակի մեջ մի քիչ անտիմոն (քարչի տակ): Վորպեսզի սրվակը չտարքի, նախ քան քլորով լց-

նելը, ածեցեք նրա մեջ ափաղ և ալյուրան, վոր հատակը ծածկվի նրանով: 71. Յերկար կոթի վրա ամրացրած յերկաթյա գդալի մեջ դրեք մի փոքրիկ կտոր նատրիում և շիկացրեք: Հենց վոր վառվի, մացրեք քլորով լցված սրվակի մեջ (փորձը կատարեցեք քարի տակ. լավ կլինի, յեթե այս փորձը կատարի դասատուն):

ԱՇխատանք 18. Հալոգենների ստացումը յեկ նրանց սի բանի հասկությունները.

Գործիքներ.—Փորձանոթներ: Նյութեր.—Նատրիումբրոմիդի (կամ կալիումբրոմիդի), կալիումյոդիդի, ոսլայի շոնի, քլորաջրի և բրոմաջրի լուծույթներ, յոդի տինկտուրա:

* 72. Ածեցեք փորձանոթի մեջ կալիումբրոմիդի (կամ նատրիումբրոմիդի) լուծույթ և ափեղացրեք նրա վրա քլորաջուր: Ինչ և ստացվում այդ ժամանակ: Վորպեսզի տեղի ունեցող բեակցիան ափելի պարզորոշ լինի, ածեցեք փորձանոթի մեջ ձմբարածիսին կամ քլորոֆորմ կամ բենզոլ և կամ կերոսին և լավ ցնցեցեք փորձանոթը. տեսեք, թե բրոմից քիչ գույն և ընդունում ձեր ընտրած լուծիչը:

* 73. Ածեցեք փորձանոթի մեջ կալիումյոդիդի թույլ լուծույթ, ափեղացրեք նրա վրա 72-րդ փորձի մեջ թված լուծիչներից վորեւ մեկը և ապա քլորաջուր ածելուց հետո լավ ցնցեցեք փորձանոթը և համեմատեցեք լուծիչի ստացած գույնը նույն լուծիչի այն գույնի հետ, վոր ստանում է նա բրոմի ազդեցութայն տակ:

* 74. Գցեցեք ջրով լցված փորձանոթի մեջ մի հատ յոդի բյուրեղ, լավ ցնցեցեք փորձանոթը և ածեցեք նրա վրա ոսլայի շոն: Լուծեցեք մի քիչ յոդ սպիրտի մեջ և քսեցեք ստացված լուծույթը կարտոֆիլի կտրվածքի և կամ սպիտակ հացի վրա:

* 75. Ածեցեք փորձանոթի մեջ կալիումյոդիդի թույլ լուծույթ և ափեղացրեք նրա վրա ոսլայի շոն: Ածեցեք այնտեղ և քլորաջուր:

76. Կալիումյոդիդը և նատրիումբրոմիդը թանկ աղեր են, բայց յեթե հնարավորություն ունեք ձեռք բերելու, կատարեցեք հետեյալ փորձերը: Ածեցեք մի փոքրիկ սրվակի մեջ 5 գրամ նատրիումբրոմիդ (սրվակ 1) և մի այլ նույնպիսի սրվակի մեջ նույնքան կալիումյոդիդ կամ նատրիում-յոդիդ (սրվակ 2): Յերկու սրվակների մեջ ել ածեցեք մի-մի փորձանոթ յոդիդ (սրվակ 3): Անց-ջուր և լավ ցնցեցեք, մինչև վոր նրանց մեջ գտնված աղերը լուծվեն: Անց-յոդիդ և աղաջին սրվակի մեջ քլոր և ալյուրան, մինչև վոր այնտեղ գտնվող կալիում լուծույթը կկարմրի: Քլոր անցկացրեք և յերկրորդ սրվակի մեջ և ալյուրան, և կալիումյոդիդ կկարմրի: Քլոր անցկացրեք և սև յոդը նստի հատակին: Վոր սկզբում սևացող լուծույթը պարզվի և սև յոդը նստի հատակին: Առաջին սրվակի պարունակությունը թափեցեք մի փոքրիկ բետորաի մեջ և թորեցեք մի սրվակի մեջ, վոր սառում է վերկից թափվող ջրի ազդեցութայն տակ (նկ. 21 և 24) և կամ վորի վրա վերկից դրված է մի թաց

քամիչ թուղթ: Թորման այս գործողութիւնը կարելի յե կատարել և փոր-
ձանոթով, այնպես, ինչպես ցույց և տրված 18-րդ նկարի մեջ, բայց այդ
դեպքում պիտի միջոցներ ձեռք առնեք, վոր ընդունարանի դեր կատարող
փորձանոթը սառի: Ընդունարանի մեջ գտնվող սև կաթիլը բրոմ է: Ածեցեք
այդ բրոմը լաբորատորիայում յեղած բրոմի սրվակի մեջ:

Յերկրորդ սրվակի պարունակութիւնը լավ ցնցելով՝ ածեցեք քամոցի
վրա և քամեցեք: Այնուհետև ապակյա ձողի միջոցով հաժարեցեք սև յողը
մի չոր քամիչ թղթի վրա և սեղմելով՝ չորացրեք: Փոխելով մի քանի ան-
գամ քամիչ թուղթը՝ կարող եք յողը բոլորովին չորացնել: Դրանից հետո
դրեցեք յողը մի թասի մեջ, ծածկեցեք վերեից ձագարով և զգուշութեամբ
տաքացրեք (ուժեղ կերպով տաքացնելու դեպքում ամբողջ յողը կարող է
ցնդել): Ձագարի վրա հավաքված յողը ինչքան ել քիչ լինի, այնուամե-
նայնիվ լվացեք սպիրտով և ածեցեք փորձանոթի մեջ: Յողի սպիրտային
լուծույթը կոչվում է յոյի սինկսուրա:

77. Փորձ Գյուրգրամնային քվով.— Տաքացրած ապակու կտորը պա-
տեցեք մոմի կամ պարաֆինի բարակ և հավասար շերտով: Մառնցնելուց հե-
տո փորելով՝ գրեցեք նրա վրա ձեր ազգանունը: Այնուհետև ածեցեք կա-
պարից շինված մի թասի մեջ կալցիումֆլուորիդ և վրան բարկ ծծմբաթթու
ածելով՝ ծածկեցեք թասը մոմապատ ապակով՝ մոմած յերեսը ցած դարձրած:

Տաքացրեք թասը թեթև կերպով, այնպես, վոր մոմը չհալվի: 10—15
րոպէից հետո վերցրեք ապակին, լավ լվացեք ջրով և հեռացրեք նրանից
մոմի շերտը: (Փորձը կատարել քարժի սակ և կամ բաց ողում):

ՀԱՐՅԵՐ ՅԵՎ ԽՆԴԻՐՆԵՐ.— 72. Գրեցեք աղաթթվից և մանգան-
դիօքսիդից քլոր ստանալու ժամանակ տեղի ունեցող բեակցիայի
հավասարութիւնը:

73. Քլոր կարելի յե ստանալ և կերակրի աղի, ծծմբաթթվի և
մանգանդիօքսիդի խառնուրդը տաքացնելով: Գրեցեք այդ բեակցիայի
հավասարութիւնը, դրա համար պետք է գրեք սկզբում կերակրի աղի
և ծծմբաթթվի միջև կատարվող բեակցիան և ապա մանգանդիօքսիդի
և առաջացած քլորջրածնի միջև կատարվող բեակցիան և վերջը գու-
մարեք այդ բեակցիաները միմյանց հետ:

74. Ինչո՞ւ քլորը գունատում է քիմիական մատիտով գրածը, բայց
չի գունատում գրաֆիտի մատիտով գրածը:

75. Ինչպիսի ներգործութիւն է ունենում ֆլուորջրածինն ապա-
կու վրա:

76. Գրեցեք զանազան տեսակի բեակցիաներ, վորտեղ հալոգեն-
ներն իրար գուրս են մղում իրենց ջրածնային միացութիւններից:

Աւստրալիա 19. Թրվածին պարունակող մի քանի էլեմէնտներ.

Գործիքներ.— Քլոր ստանալու գործիք (կալիումմանգանատից), ձա-
գար, յերկու հատ մեծ գոլորշիացման թասեր, ավաղի բաղանիք,

փորձանոթ, սպիրտի լամպ: Նյութեր.— Քլորի ստացումից հետո մնա-
ցած նյութերը, սողայի լուծույթ, ուտիչ կալի:

* 78. Գրեցեք փորձանոթի մեջ լի կտոր ուտիչ կալի: Ածեցեք նրա
վրա ջուր և այնքան, վոր ուտիչ կալիի կտորը ծածկվի ջրով: Այնուհետև
ցնցելով փորձանոթը՝ սպասեցեք մինչև ուտիչ կալին լուծվի (բարեխառնու-
թյան տեսակետից ինչպիսի փոփոխութիւններ եք նկատում): Այժմ տա-
քացրեք լուծույթը, հագեցրեք քլոր գազով և ապա թողեք սառի: Առաջա-
ցող թիթեղաձև բյուրեղները վաղ ալ ինչ են, բայց յեթե բերտութեայն աղի
բյուրեղներ: Բացի դրանից, լուծույթի մեջ առաջանում է կալիումքլորիդ
(KCl):

Ուրեմն, քլորը (Cl) և ուտիչ կալին (KOH) տվյալ պայմաններում առաջ
են բերում բերտութեայն աղ (KClO₃), կալիումքլորիդ (KCl) և ջուր (H₂O):

79. Ածեցեք հավանդի մեջ քիչ քանակութեամբ ծծմբածաղիկ և մի քա-
նի հատ բերտութեայն աղի բյուրեղներ և տրորեցեք վարսանդով: Կստանաք
բավական ուժեղ պայթյուններ¹⁾:

80. Վերցրեք մի քիչ կարմիր ֆոսֆոր և բերտութեայն աղի մի քանի
բյուրեղ, զգուշութեամբ, առանց ձնշում գործելու, խառնեցեք միմյանց հետ
և ստացված խառնուրդը փաթեթելով թղթի մեջ՝ դրեցեք քարի կամ զըն-
դանի վրա և խփեցեք մուրձով:

81. Կազմեցեք բերտութեայն աղի և շաքարի խառնուրդ, ածեցեք յեր-
կաթյա թիթեղի վրա և կաթեցրեք խառնուրդի վրա մի քանի կաթիլ՝ ծծմբ-
աթթու. անմիջապես շաքարը կըռնկվի և կսկսի այրվել ի հաշիվ բերտու-
լեայն աղի մեջ գտնված թթվածնի:

82. Բենզոլայն կրակների պարսպայնութիւնը.— Բենզոլայն կրակների և
նրթիոնների պատրաստութեայն գործում մեծ դեր է կատարում բերտութեայն
աղը:

Բերենք բենզոլայն կրակների մի քանի որինակներ:

Կարմիր կրակ՝	8 մաս	KClO ₃	22 մաս	S	3 մաս	C	67 մաս	Str(NO ₃) ₂
»	»	30	»	»	2	»	»	45
Կապույտ	»	28	»	»	23	»	»	10 CuCO ₃ 39 KNO ₃
Կանաչ	»	73	»	»	16	»	»	10 բորաթթու:

Վերոհիշյալ նյութերի փոշիները պետք է խառնել միմյանց հետ մեծ
զգուշութեամբ և յերբեք չպետք է սրտել հավանդի մեջ: Խառնուրդի բաղկա-
ցուցիչ նյութերից յուրաքանչյուրը պետք է տրորել առանձին: Ամեն ան-
գամ պատրաստել փոքր քանակութեամբ խառնուրդ:

83. Պատրաստեցեք ուտիչ կալիի և կամ ուտիչ նատրոնի թույլ լու-
ծույթ (մոտավորապես 1:10) և անցկացրեք նրա մեջով քլոր գազ: Այնու-
հետև թղթի մի բարակ շերտիկ ներկեցեք թանաքով և մի շերտիկ ել սեպ-
րեք հասարակ մատիտով (գրաֆիտի մատիտ), գցեցեք յերկուսն ել ձեր պատ-

¹⁾ Մեծ քանակութիւններով վերցրած ծծմբածաղիկը և բերտութեայն աղը կարող են
առաջ բերել բավական վտանգավոր պայթյուն:

բաստած լուծույթի մեջ և ապա անեցեք լուծույթի վրա վորևեթ թվի թույլ լուծույթ:

84. Քլորի ստացման ժամանակ առաջացող մնացորդներից մանգանի-
րիդի պրեպարատ ստանալը.— Այն հեղուկը, վոր մնում է քլոր ստանալուց հե-
տո քամեցեք և անելով հախճապակյա թասի մեջ՝ գոլորշիացրեք ավազի բա-
ղանիքի վրա մինչև չորանալը և վերջը թեթև կերպով շիկացրեք: Այնուհե-
տև չոր մնացորդը լուծեցեք կշռով յերեք անգամ ավելի յեռացող ջրի մեջ և
նորից քամեցեք:

Ստացված թափանցիկ լուծույթի $1\frac{1}{10}$ մասի վրա հարկավոր չափով
սողա անելով՝ առաջ բերեք սուզակ. խուսափեցեք շատ սողա անելուց: Քա-
մեցեք սուզակը, լվացեք ջրով և անեցեք լուծույթի մնացորդի վրա:

Յեռացրեք այդ խառնուրդը և քամեցեք: Քամվածքը գոլորշիացրեք մին-
չև մակերևույթի վրա կգոյանան բյուրեղներ, թողեք սառի և քամեցեք
 $MnCl_2 \cdot 4H_2O$ բյուրեղները: Յեթև գոլորշիացնեք մայրական լուծույթը կա-
րող էք էլի մանգանըլորիդ ստանալ:

ՀԱՐՅԵՐ ՅԵՎ ԽՆԴԻՐՆԵՐ.— 77. Գրեցեք վերջին պրեպարատի
պատրաստության հետ կապված հետևյալ բեակցիաների, այն է՝ 1)
մանգանիդիոքսիդից և աղաթթվից քլոր ստանալու բեակցիայի, 2) սո-
դայի և մանգանըլորիդի փոխազդեցության բեակցիայի, 3) մանգան-
կարբոնատի և քլորական յերկաթի փոխազդեցության բեակցիայի հա-
վասարությունները:

78. Ոգտվելով տեսական մասից՝ գրեցեք քլորի թթվածնավոր
միացությունների և նրանց՝ ջրի հետ կազմած միացությունների
(թթուների) ֆորմուլներն իրենց անուններով:

79. Գրեցեք բերտոլետյան աղի ստացման բեակցիայի հավասա-
րությունը՝ ոգտվելով այն ցուցմունքներից, վոր բերված են 78-րդ
փորձի նկարագրության մեջ:

80. Գրեցեք 83-րդ փորձի ժամանակ տեղի ունեցող բեակցիայի
հավասարությունը. ի նկատի ունեցեք, վոր տվյալ պայմաններում
վերջը ստացվում է նատրիումըլորիդի ($NaCl$) և հիպոքլորաթթվի նատ-
րիումի աղի ($NaClO$) խառնուրդ: Վորպեսզի միանգամայն գիտակցո-
րեն վերաբերվեք 78-րդ և 83-րդ փորձերին, հարկավոր է ըմբռնեք
բեակցիաներն այնպես, ինչպես նկարագրվում են նրանք §§ 31, 32 և
33-ի մեջ:

ԳՂՈՒՆ ԶՈՐԻՈՐԴ

ԱՄԻԱՄԻՆ ՅԵՎ ՍԻԼԻՑԻՈՒՄ.

ԱՌԱՋԱԴՐՈՒԹՅՈՒՆ VII. ԱՄԻԱՄԻՆԻ ՄԻԱՅՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ ՋՐԱՄԻ ԼԵՏ.

Առաջին շրջանի մեջ վորոշ տեղեկություններ տրվել են անխաճնի,
նրա հանքատեղերի և վորոշ միացությունների մասին: Կարգավոր ձեր
գրանցումները և առաջին շրջանի մեջ №№ 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19 և 20
լրացումները՝ պիտի անցնեք այս գրքի §§ 35 և 36 ընթերցման: Դրա-
նից հետո դուք 20-րդ աշխատանքով կիմանաք, թե ինչպես են վորոշում
այսպես կոչվող անխաճնային կամ որգանական միացությունների մեջ
անխաճնի պարունակությունը: Այնուհետև կարդալով § 37-ը և ծանոթա-
նալով նավթի և նրա թորման պրոդուկտների հետ՝ նույնը կկատարեք և
զուրկ լաբորատորիայում: Վերջապես ծանոթանալով § 38-ի մեջ քարածխի
չոր թորման պրոդուկտների հետ՝ 22-րդ աշխատանքի մեջ կփորձեք և
ինքներդ ստանալ այդ պրոդուկտները: Դրանով կսահմանափակվի այն
բոլորը, ինչ վոր դուք պետք է իմանաք ջրածնի հետ անխաճնի տված
միացությունների մասին:

Ա. խասանի 20. Ածխածնի յեվ ջրածնի հայցնաբերումը անխաճնա-
յին միացությունների մեջ.

Գործիքներ. — Փորձանոթ՝ գազատար խողովակով, 3 հատ փորձա-
նոթներ, սպիրտի լամպ: Նյութեր. — Փայտի ողողուք, շաքար, ալյուր,
մսի փոքրիկ կտոր, կերոսին, պղինձօքսիդի փոշի, կրաջուր:

* 85. Շիկացրեք առանձին-առանձին փորձանոթների մեջ փայտի
ողողուք, շաքար, ալյուր, մսի կտոր և ուշադրություն դարձրեք նրանցից
արտադրվող գազային և ցնդող նյութերի վրա (փորձելով՝ տեսեք, այրվում
են նրանք, թե վոչ): Ուշադրություն դարձրեք և փորձանոթի պատերի վրա
նստող հեղուկի կաթիլների վրա: Տաքացրեք փորձանոթի մեջ մի քանի կա-
թիլ կերոսին:

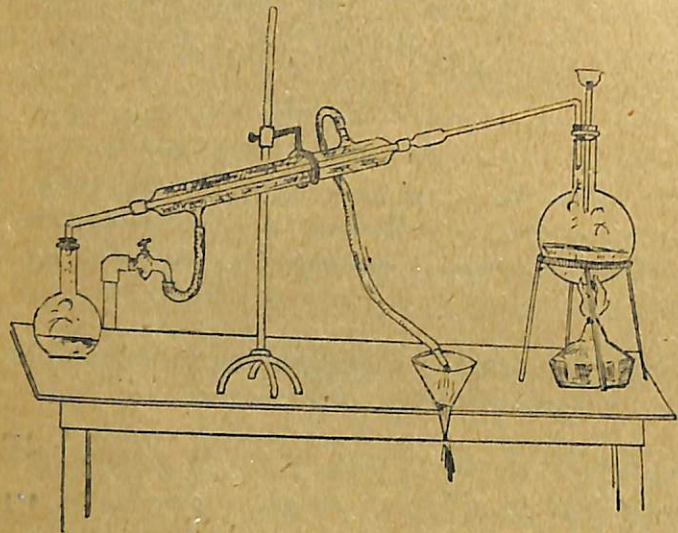
* 86. Ածեցեք Ա. փորձանոթի մեջ (նկ. 7) մի քիչ պղինձօքսիդի փոշի
և կաթեցրեք նրա վրա մի քանի կաթիլ կերոսին, լավ խառնեցեք, փակեցեք
փորձանոթի բերանը գազատար խողովակով և այս խողովակի ծայրը դնելով
կրաջուր պարունակող փորձանոթի մեջ՝ տաքացրեք: Ի՞նչ էք յեզրակաց-
նում կերոսինի բաղադրության մասին փորձանոթի պատերի վրա նստող
ջրի կաթիլներից և կրաջրի պատրաստմից:

* 87. կատարեցեք նույն փորձը, միայն խառնեցեք կերոսինի հետ վո-
րևե այլ որգանական նյութ (ալյուր, ոսլա և այլն):

Ա. խիստան 21. Բենզինի յեվ կերոսինի կազմությունը.

Գործիքներ.— Թորելու սրվակ, Լիբիխի ցրտարան, ջերմաչափ, մի քանի հատ մանր սրվակներ, ջրային բաղանիք, սպիրտի լամպ: Նյութեր.— Կերոսին, շիկացրած կալցիումքլորիդ:

88. Չորացրեք սրվակների մեջ փորձերի համար մի քիչ կերոսին և մի քիչ էլ բենզին: Իրա համար ածեցեք վերոհիշյալ նյութերը սրվակների մեջ, գցեցեք նրանց մեջ շիկացրած կալցիումքլորիդ և ապա փակելով սրվակները բերանը՝ թողեք լաբորատորիայում մի քանի ժամ կամ մինչև ձեր մյուս պարագմունքը: Ի՞նչ տարբերություն էք նկատում չորացրած և վոչ չորացրած կերոսինների տեսքի մեջ:



Նկ. 17. Թորումն Լիբիխի ցրտարանով:

վակի մեջ և գցեցեք բենզինի մեջ մազային բարակ խողովակի կտորներ: Այնուհետև յեռացրեք բենզինը և ուշագրություն դրեք հետևեցեք բարեխառնություն բարձրացման: Հենց վոր սկսի թորման գործողությունը, ամեն մի 5 աստիճան բարեխառնությունը բարձրանալիս փոխեցեք այն սրվակները, վորոնց մեջ հավաքվում է թորված բենզինը (ընդունարանները) և ամեն մեկի վրա առանձին նշան արեք:

Յուրաքանչյուր մաքուր նյութ ունի իր ընտրող հատկությունները, որինսակ, ունի հալման, յեռման վորոշ աստիճաններ և այլն: Մեր փորձի ժամանակ բարեխառնությունը ընդհատ բարձրացումը ցույց է տալիս, վոր բենզինը տարբեր յեռման աստիճաններ ունեցող նյութերի մի խառնուրդ է:

Ծանոթություն.— Բենզինը և կերոսինը հեշտությունը բնական նյութեր են: Այս իսկ պատճառով փորձի ժամանակ զգուշություն համար պետք է վերցնեք նրանցից քիչ քանակություններ (մոտավորապես 50 խոր. սանտ.) և մոտից հեռացնեք բոլոր գուրավառ նյութերը):

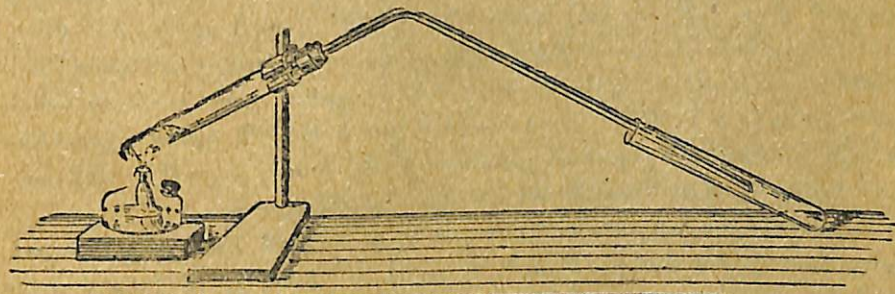
* 89. 20-րդ աշխատանքի մեջ նկարագրված յեղանակներով վորոշեցեք, թե ի՞նչ էլեմենտներից են բաղկացած կերոսինը, բենզինը և պարաֆինը:

90. Մաքրեցեք նկ. 17-ի մեջ ցույց տված հեղուկների թորման համար գործածվող գործիքը Լիբիխի ցրտարանով և ջերմաչափով: Քամոցի միջոցով չորացրած բենզինը քամելով՝ ածեցեք սրվակի

Բացի դրանից, պետք է ձեռքի տակ ունենաք և ավազով լցված մի արկղ, վոր յեթե սրվակը պայթի և միջի բենզինը կամ կերոսինը սկսի բոցավառվել, անմիջապես ավազը վրան ածելով՝ կարողանաք կրակը շուտով հանգցնել և այդպիսով վերացնել հրդեհի վտանգը:

91. Յեթե ունեք 150°—300° ցույց տվող ջերմաչափ, կարող եք թորման յենթարկել և կերոսինը: Այն թորումը, վորի ժամանակ բարեխառնությունը վորոշ սահմաններում յեռացող պրոդուկտները բաժանվում են միմյանցից, կոչվում է Ֆրակցիոն (մասնակի) բորումն:

* 92. Ջերմաչափ չունենալու դեպքում կարող եք հեղուկների (կերոսինի կամ նույն իսկ հում նավթի) թորումը կատարել և մի չափազանց սարակ գործիքով, վոր բաղկացած է մի փորձանոթից, վորի բերանին դրած խցանի միջով ներս է մտցրած մի յերկար կոր խողովակ և մի այլ փորձանոթից, վոր կատարում է ընդունարանի դեր (նկ. 18):



Նկ. 18. Մասնակի թորման պարզացրած միջոց:

ՀԱՐՑԵՐ Յեվ ԽՆԴԻՐՆԵՐ.— 81. Որդանական միացությունները մեջ գտնվող ածխածնի և ջրածնի քանակական վորոշումը կատարում են այսպես. որդանական միացությունը կշռած քանակությունը դնում են մի զժվարահալ խողովակի մեջ, ապա զետեղում նույն խողովակի մեջ և պղինձօքսիդ: Այնուհետև խողովակը շիկացնում են մի քանի գազայրիչներով և վերջը անցկացնում նրա միջով թթվածին գազ: Որդանական նյութն այրվում է մասամբ պղինձօքսիդի թթվածնի և մասամբ էլ խողովակի միջով անցնող թթվածին գազի հաշվին և առաջ բերում ածխաթթու գազ և ջուր: Խողովակի հետ նախորդ միացված են լինում Ս տառի ձևն ունեցող խողովակներ՝ լցված շիկացած կալցիումքլորիդով: Այս խողովակները նրա համար են, վոր կլանեն իրենց մեջ ջրային գոլորշիները: Բացի դրանից, խողովակի հետ միացված է լինում և սյուպես կոչվող կալի ապարատ, վոր պարունակում է իր մեջ ուստի կալի: Այս ապարատն էլ կլանում է իր մեջ ածխաթթու գազը ($CO_2 + 2KOH = K_2CO_3 + H_2O$): Հաշվեցեք այս յեղանակով կատարված անալիզի արդյունքները:

Խողովակի մեջ այրվել է 1,24 գրամ նյութ: Կալցիումքլորիդ պարունակող խողովակների կշիռն ավելացել է 0,86 գրամ (H_2O), իսկ կա-

լի ապարատի կշիռը՝ 4,18 գրամ (CO₂): Հաշվեցեք հետազոտութեան նյութ յեղող նյութի տոկոսային կազմութիւնը: Լուծման յեղանակը տես առաջին շրջանի համապատասխան հատվածում:

82. Նման ձևով այրվել է 1,42 գրամ ծանրութիւն ունեցող մի այլ որդանական նյութ: Այրվելու ժամանակ ստացվել է 1,83 գրամ ջուր և 4,47 գրամ ածխածին գազ: Ի՞նչպիսի տոկոսային կազմութիւն ունի այդ նյութը:

83. Ի՞նչպիսի թորումն է կոչվում ֆրակցիոն թորումն:

84. Մի գազային նյութի այրման ժամանակ ստացվել է 0,814 գրամ ածխածին գազ և 0,670 գրամ ջուր: Ի՞նչպիսի ֆորմուլ ունի այդ նյութը:

85. Որդանական նյութերի մեջ գտնվող նյութերի թթվածնի անմիջական վորոշումը կապված է շատ մեծ դժվարութիւնների հետ: Դրա համար էլ այդ միացութիւնների թթվածինը վորոշում են տարբերութեան միջոցով: Որինակ, ածխածնից, ջրածնից և թթվածնից բաղկացած միացութեան մեջ գտել են՝ 40,00% ածխածին և 6,67% ջրածին: Այսպիսի դեպքում թթվածնի տոկոսը հավասար կլինի՝ 100--(40,00+6,67)=53,33% կամ յեթե 0,9210 գրամ կշիռ ունեցող նյութի մեջ գտնվել է 0,4799 գրամ ածխածին և 0,1209 գրամ ջրածին, ապա այդ դեպքում թթվածնի քանակութիւնն այդ նյութի մեջ հավասար կլինի 0,9210--(0,4799+0,1209)=0,3202 գրամ:

Այրվել է թթվածին պարունակող որդանական մի նյութ (փայտի սպիրտ) 1,38 գրամ ծանրութեամբ և տվել է 1,54 գրամ ջուր և 1,90 գրամ ածխածին գազ: Գտեք նրա ֆորմուլը:

Լուծումն.—Այդ միացութեան մեջ ջրածինը հավասար է $\frac{1,54 \cdot 2,016}{18,016} = 0,172$ գրամի, իսկ ածխածինը $\frac{1,90 \cdot 12}{44} = 0,52$ գրամի: Նշանակում

է, թթվածնի քանակութիւնն այդ միացութեան մեջ հավասար կլինի. $1,38 - (0,172 + 0,52) = 0,694$ գրամի: Այստեղից ատոմային կշիռների հարաբերական քանակութիւնները կլինեն. ածխածինը՝ $0,52 : 12 = 0,043$, ջրածինը՝ $0,172 : 0,008 = 0,171$ և թթվածնինը՝ $0,694 : 16 = 0,043$ կամ ֆորմուլի մեջ. ածխածինը՝ $\frac{0,043}{0,043} = 1$, թթվածնինը՝ $\frac{0,043}{0,043} = 1$: Նշանակում է, այդ նյութի ֆորմուլը կլինի CH₂O:

86. Այրվել է 1,50 գրամ ծանրութեամբ մի որդանական նյութ և ստացվել է 1,40 գրամ ջուր և 3,41 գրամ ածխածին գազ: Հաշվեցեք այդ նյութի մեջ գտնվող ածխածնի, ջրածնի և թթվածնի տոկոսային կազմութիւնը և գտեք նյութի ֆորմուլը: Այդ նյութը կոչվում է ացետոն:

87. Վերցված է զինու սպիրտ 1,84 գրամ ծանրութեամբ: Այրելու ժամանակ ստացվել է 3,52 գրամ ածխածին գազ և 2,16 գրամ ջուր: Սպիրտը պարունակում է իր մեջ նաև թթվածին: Գտեք այդ նյութի ֆորմուլը:

88. Նատրիումացետատի¹⁾ կազմութիւնն այսպես է. նատրիում 28,05%, ածխածին 29,27%, ջրածին 3,66% և թթվածին 39,02%: Գտեք նատրիումացետատի ֆորմուլը, ապա այդ աղի ֆորմուլի հիման վրա գտեք քացախածին ֆորմուլը:

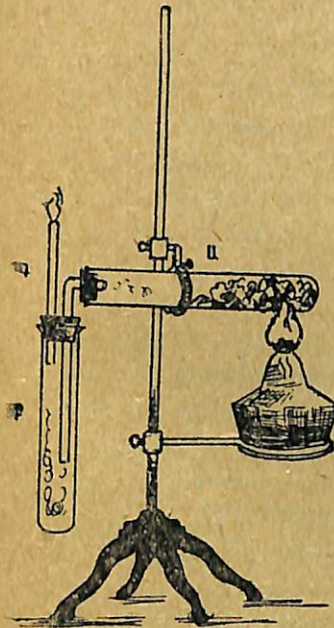
Աւելացում 22. Ածուխի չոր թորումը.

Գործիքներ.—19-րդ նկարի մեջ ցույց տրված գործիքը (յերկու հատ փորձանոթներ, վորոնք միացած են միմյանց հետ անկյուն կազմելով. նրանցից մեկն ունի գազատար խողովակ), սպիրտի լամպ, ջրային բաղանիք, հախճապակյա թաս: Նյութեր.—Քարածուխ, ուտիչ նատրոն, լակմուսի թուրթ, բենզոլ, յեթեր, սպիրտ, բենզին, բարկ ծծմբաթթու և ազոտաթթու, բրոմաջուր:

Կարդացեք առաջին շրջանից №15 լրացումը և այս գրքից § 38-ը: Դիտեցեք տորֆի, շեկ քարածխի, սովորական քարածխի և անտրացիտի նմուշներ: Այս աշխատանքի նյութը կազմում են քարածխի թորման բարդ պրոցեսի միայն մի քանի կողմերը:

* 93. Սարքեցեք նկար 19-ի մեջ ցույց տրված գործիքը: Ցանկալի յե, վոր Ա. փորձանոթը շինված լինի դժվարահալ ապակուց: Ածեցեք այդ փորձանոթի մեջ շեկ քարածուխ կամ սովորական քարածուխ (վոչ անտրացիտ) և ուժեղ կերպով շեկացրեք: Ուշադրութեամբ դիտեցեք ստացվող բոլոր նյութերը: Վառեցեք արտադրվող գազը:

* 94. Բաժանեցեք 93-րդ փորձի ժամանակ ստացված ձյութային հեղուկից ջրային շերտը (ամմոնիակային ջուրը), վորչափ այդ հնարավոր է, ածեցեք նրա վրա ուտիչ նատրոն, լավ ցնցեցեք և հոտոտեցեք. մոտեցրեք փորձանոթի բերանին թացացրած լակմուսի թուղթը:



Նկ. 19. Ապարատորիական փորձի գործիք քարածխի չոր թորման համար:

95. Ածեցեք 4 հատ փորձանոթի մեջ մեկական խորանարդ սանտիմետր բենզոլ, ապա ավելացրեք առաջին փորձանոթի մեջ յեղածի վրա ջուր, յեր-

¹⁾ Նատրիումացետատն ուրիշ կերպ կոչվում է նատրիումքացախատ (քացախածին աղ):

կրորդի մեջ յեղածի վրա՝ յեթեր, յերրորդի մեջ յեղածի վրա՝ սպիրտ և չոր-
րորդի մեջ յեղածի վրա՝ բենզին և լավ ցնցեցեք բոլոր փորձանոթները:

ՀԱՐՅԵՐ ՅԵՎ ԽՆԴԻՐՆԵՐ.—89. Ի՞նչ էլեմենտներից են բաղկացած
հետազոտութեան նյութ յեղող նավթային պրոդուկտները:

Բենզինը և կերոսինը մաքուր և վորոշ քիմիական միացութեան-
ներ են, թե միացութեանների խառնուրդներ:

Վերհիշելով այն բոլորը, ինչ վոր իմացել եք ածխածնի մասին
անցնելու ժամանակ (I շրջան, առաջադրութեաններ IX և XII) և այն,
ինչ վոր իմացաք այս վերջին առաջադրութեանից, կարճ կերպով պա-
տասխանեցեք հետևյալ հարցերին.

90. Ածխածնի ինչպիսի այլաձևութեաններ են հայտնի ձեզ: Ի՞նչ-
պիսի ձևերով է գտնվում ածխածինը բնութեան մեջ և ինչպիսի ձևե-
րով է ստացվում նա արհեստական յեղանակով:

91. Գլխավորապես ինչից է բաղկացած նավթը:

92. Վորո՞նք են այն չորս գլխավոր կատեգորիայի պրոդուկտնե-
րը, վոր ստացվում են քարածխի չոր թորման ժամանակ:

ԱՌԱՋԱԴՐՈՒԹՅՈՒՆ VIII. ԱԾԻԱԹՐՎԻ ԱՂԵՐԸ ՅԵՎ ԳԼԽԱՎՈՐԱՊԵՍ ԱՌԴԱՅԻ ՇԵՏԱՋՈՏՈՒԹՅՈՒՆԸ.

Հետազոտելով բնութեան մեջ գտնվող և արհեստականապես ստացվող
ածխածնի ձևերը և ծանոթանալով ածխածնի շրածնային միացութեանների
ընդհանուր գծերի հետ՝ անցնենք այժմ նրա թթվածնային միացութեաննե-
րին: Այստեղ ևս մենք հանդիպում ենք մեզ ծանոթ յերևույթներին, դրա հա-
մար ել կարիք է զգացվում թարմացնել հիշողութեան մեջ այն բոլորը, ինչ
վոր անցել ենք ածխածնի թթվածնային միացութեանների մասին առա-
ջին շրջանում (X առաջադրութեան, աշխատանք 16-րդը՝ լրացումներով,
նույնպես և 19-րդ աշխատանքին հաջորդող 19-րդ և 20-րդ լրացումներն ած-
խածինոքսիդի և գեներատորի գազի վերաբերյալ): Այնտեղ ի միջի այլոց
ասվել է, վոր ածխաթթու գազի մեջ գտնվում է 72,73% թթվածին և 27,
27% ածխածին, իսկ ածխածինոքսիդի մեջ՝ 57,20% թթվածին և 42,80% ած-
խածին: Գրեցեք այդ նյութերի ֆորմուլները: Ածխաթթու գազն անհիդրիդ
է, վոր ջրի հետ տալիս է H₂CO₃ թթուն: Կարգացեք §§ 39 և 40: Այստեղ
բերված են ածխաթթվի կարեորագույն աղերը և ընդգծված է արդյունա-
բերութեան մեջ սողայի ունեցած նշանակութեանը: Հետագա աշխատանք-
ներով մենք կծանոթանանք սողայի ստացման, նրա հատկութեանների և
այս կամ այն ձևով նրա նման նյութերի հետ:

Աժխասանք 23. Սողայի կազմութեան հետազոտությունը.

Գործիքներ.—Պլատինե լար (նկ. 20), փորձանոթ՝ գազատար խո-
ղովակով, սրվակ՝ գազատար յերկար խողովակով, բետորա (100 խոր.

սանտ.) մենզուր, սրվակ, բաժակ, հախճապակյա թաս, չորս հատ փորձա-
նոթ, պատվանդան՝ ունելիք, գազայրիչ: Նյութեր.—Չոր վիճակում՝ կե-
րակրի աղ, բյուրեղավոր սողա, նատրիումբիկարբոնատ, ուտիչ նատ-
րոն, նատրիումի այլ աղեր և նրանց լուծույթները, կրաջուր, աղա-
թթու և ծծմբաթթու:

* 96. Մտցրեք լավ շիկացրած պլատինե լարը (նկ. 20) կերակրի աղի
լուծույթի մեջ և ապա պահեցեք բուռնության գազայրիչի բոցի մեջ:

Նույնը կատարեցեք նատրիումի մյուս աղերի և ի միջի այլոց սողայի
բոլոր տեսակների վերաբերմամբ: Ամեն անգամ նախ քան նոր փորձ կա-
տարելը, լավ շիկացրեք պլատինե լարը և այնքան, մինչև վոր բոցն այլևս
չգունավորվի նատրիումին բնորոշ դեղին գույնով: Այդ բեակցիան այնքան
զգայուն է, վոր բավական է միայն
ձեռք տալ լարին, վորպեսզի բոցը գու-
նավորվի նատրիումին բնորոշ գույ-
նով: Յեվ այդ միանգամայն հասկանալի
պատճառով: Մեր մատներին կպած են
լինում և կամ քրտնքի մեջ գտնվում
են նատրիումի աղեր, վորոնք անմի-



Նկ. 20. Ապակյա ձողերի մեջ ամրա-
ցրած պլատինե լարեր՝ գանազան նյու-
թեր բոցի մեջ փորձելու համար:

ջապես բեակցիա յեն տալիս: Կարիք չկա անպայման լարն ամեն անգամ
մտցնել լուծույթի մեջ. կարելի յե կպցնել այն և չոր աղերին:

* 97. Գաղատար խողովակների հետ միացրած փորձանոթներից
մեկի մեջ ածեցեք մի քիչ նատրիումկարբոնատ, իսկ մյուսի մեջ՝ նատրիում-
բիկարբոնատ: Ավելացրեք յերկուսի վրա յե քիչ քանակությամբ թթու
(աղաթթու, թե ծծմբաթթու, միենույն է) և արտադրվող գազն անցկացրեք
կրաջուր պարունակող փորձանոթների մեջ (նկ. 7):

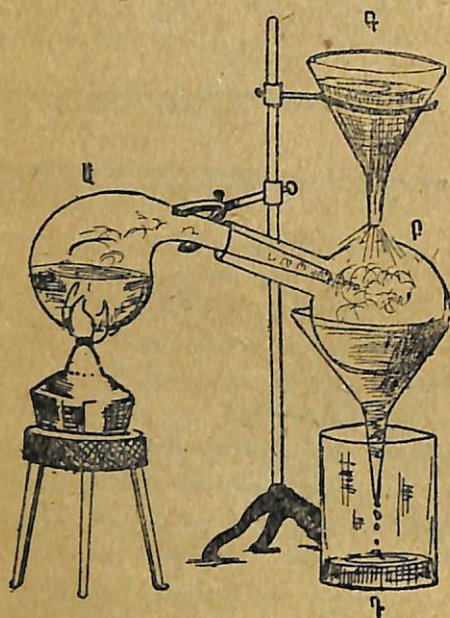
98. Նախապես կշռված հախճապակյա տիգելի մեջ կշռեցեք 3—4 գրամ
նատրիումբիկարբոնատ և լավ շիկացրեք: Շիկացնելու ժամանակ պահեցեք
տիգելի վրա կրաջրով թացացրած (կրաջրով վողողված) և բերանը ցած դար-
ձրած մի ձազար, վորպեսզի կրաջրի պղտորվելով կարողանաք համոզվել,
վոր այդ ժամանակ արտադրվում է ածխաթթու գազ: Սառեցնելուց հետո
նորից կշռեցեք և հաշվեցեք կորուստի տեղումը:

99. Կշռեցեք 10 գրամ բյուրեղավոր սողա (փոշիացած, հողմահարված
չլինի): Ածեցեք բետորտի մեջ և ամրացրեք բետորտը պատվանդանի վրա
այնպես, վոր նրա լայն մասը նստի ցանցով ծածկած ողակի վրա¹⁾ և ապա
մտցրեք նրա խողովակը ջրով սառեցվող մի սրվակի մեջ (նկ. 21): Այնու-
հետև տաքացրեք բետորտը և աշխատեցեք սողայի ամբողջ ջուրը դուրս
մղել սրվակի մեջ և այնտեղ հավաքվող ջրի ծավալից յեզրակացնել թե քա-
նի գրամ ջուր է յեղել ձեռ վերցրած սողայի մեջ (ջուրը չափել մենզուրով
կամ կշռելով):

¹⁾ Նկարի մեջ ողակը և ցանցը նկարված չեն:

100. Սարքեցեք նկար 4-ի մեջ ցույց տրված գործիքը, այն տարբերութեամբ միայն, վոր գազատար խողովակն ավելի յերկար լինի և ամրացրեք սրվակը պատվանդանի վրա: Ածեցեք բյուրեղավոր սոդան սրվակի մեջ, լցրեք վերջինս չոր անխաթթու գազով և փակեցեք սրվակի բերանը միջով գազատար խողովակ անցկացրած խցանով և ապա մտցրեք այդ խողովակի ծայրը ջուր պարունակող բաժակի մեջ: Այժմ բաց արեք սեղմիչը և դիտեցեք խողովակի միջի ջրի մակերևույթը: Ինչո՞վ էք բացատրում այդ յերևույթը:

Ծանոթություն.—Այս փորձի ժամանակ խցանը պետք է շատ լավ նստի, դրա համար ել պետք է վերցնեք ընդին և կամ լավ «թավշյա» խցան:



Նկ. 21. Հեղուկներ թորելու համար լաբորատորիաներում գործածվող ամենապարզ գործիքներից մեկը:

վախճանին: Այնուհետև անցեցեք փորձանոթի մեջ յեղածը թասի մեջ, թողեք քիչ հանգստանա և ապա թափեցեք վերևի հեղուկը: Դրանից հետո տակը նստած աղից մի քիչ անցեցեք մի մաքուր փորձանոթի մեջ, լուծեցեք ջրի մեջ և փորձեցեք, թե ի՞նչ համ ունի նրա կաթիլը:

ՀԱՐՑԵՐ ՅԵՎ ԽՆԴԻՐՆԵՐ.—93. Ի՞նչ գույն են տալիս գազայրիչի բոցին նատրիումի աղերը:

94. 94-րդ և 97-րդ փորձերը սոդայի ի՞նչ բաղադրիչ մասերն են հայտնաբերում:

* 101. Մտցրեք սխեմի մեծութեամբ մի փոքրիկ կտոր ուտիչ նատրոն (կառուստիկական սոդա) գազատար խողովակ ունեցող մի փորձանոթի մեջ և անելով նրա վրա բարկ աղաթթու՝ տեսեք անխաթթու գազ է արտադրվում, թե վոչ (աղաթթուն կաթեցրեք միայն մի քանի կաթիլ): Տեղի չեն ունենում չափազանց ուժեղ բեակցիա, դրա նստար ել պեժ է զգուսուրյամբ կատարե՛ք փորձը: Ուտիչ նատրոնը քայքայում է ձեռները և հագուստը, այս իսկ պատճառով պետք է ընենք այն ունելիքով և վոչ թե մատներով:

* 102. Համոզվելով, վոր մաքուր ուտիչ նատրոնից աղաթթվի ազդեցությամբ տակ անխաթթու (CO₂) չի արտադրվում, անցեցեք այնքան աղաթթու, մինչև վոր բարկ աղաթթվի նոր կաթիլներից այլևս հեղուկը չհոսա: Արկալիի չեզոքացումը հասցրեք իր

95. Վերի մեջ է ավելի շատ անխաթթու պարունակվում, նատրիումկարբոնատի, թե նատրիումբիկարբոնատի (փորձեր 98—100):

96. Շիկացրած սոդայի ֆորմուլն է Na₂CO₃: Ոգտվելով 99-րդ փորձի ավյալներից՝ հաշվեցեք, թե բյուրեղավոր սոդայի մեջ քանի մոլեկուլ ջուր է պարունակվում և գրեցեք նրա ֆորմուլը (հաշվելու ձևը ցույց է տրված 51-րդ խնդրի մեջ):

97. Նատրիումբիկարբոնատի ֆորմուլն է NaHCO₃, իսկ շիկացրածինը՝ Na₂CO₃: Նատրիումբիկարբոնատն իր վեր տոկոսն է կորցնում, յերբ շիկացնելիս փոխարկվում է Na₂CO₃: Գրեցեք այդ բեակցիայի հավասարութունը: Տեսականորեն հաշված կորստի % -ը համեմատեցեք 98-րդ փորձից ստացածի հետ:

98. Ինչպես հայտնի չե, ուտիչ նատրոնի կամ կառուստիկական սոդայի ֆորմուլն է NaOH: Գրեցեք 101-րդ փորձի ժամանակ տեղի ունեցող բեակցիայի հավասարութունը:

99. Խմորը բարձրացնելու համար կիրառելի է բուսախաշի (դրոժ) փոխարեն գործածել սոդա և աղաթթու: Յեթե ձեր տրամադրության տակ տակ գտնվում է 1,12 տեսակ. կշիռ ունեցող աղաթթու, ի՞նչքան նատրիումբիկարբոնատ—NaHCO₃ կվերցնեք դուք 20 վասարութունն է. NaHCO₃+HCl=NaCl+H₂O+CO₂:

100. Մալխիտի տոկոսային կազմութունը հետևյալն է.—Cu—57,49%, C—5,42%, O—36,17% և H—0,91%: Գրեցեք այդ միացության ֆորմուլը, նկատի ունենալով, վոր այդ միացության մեջ ամբողջ ջրածինը լինում է հիդրոքսիլի ձևով:

ԱՇխատանք 24. Սոդայի սացման սեխնիկական յեղանակը.

Գործիքներ.—Հախճապակյա թաս, հավանգ, տիգել, ձագար՝ քամոցով, ապակյա ձող, 300 խոր. սանտիմետրանոց անոթ, 300 խոր. սանտիմետրանոց անոթ՝ յերկու խողովակներով (մեկը գազատար, մյուսը մինչև անոթի հատակը գնացող), փորձանոթ՝ գազատար խողովակով, ծայրերին ապակյա խողովակներ հագցրած ընդին խողովակներ, փորձանոթներ, պատվանդան, գազայրիչ: Նյութեր.—Կերակրի աղ, անջուր նատրիումսուլֆատ, կալցիումկարբոնատ, (սուզակի ձևով ստացված), փայտածուխ (փոշիացրած), ամմոնիումկարբոնատ, հանգցրած կիր, 1,84 տես. կշիռ ունեցող ծծմբաթթու, բարկ ամմոնիակ, աղաթթու, 1,84 տես. կշիռ ունեցող ծծմբաթթու, լակմուսի և պղնձի արլուծույթներ—սոդայի 10%—ային լուծույթ, լակմուսի և պղնձի արլուծույթներ, կրաջուր, անխաթթու գազ (Կիպլի ապարատից):

103. Սոդայի սացումը կերպանի յեղանակով:
ա) Սուլֆատի սացումը.—Հաշվեցեք $2\text{NaCl} + \text{H}_2\text{SO}_4 = 2\text{HCl} + \text{Na}_2\text{SO}_4$ հավասարության համաձայն, թե քանի գրամ կերակրի աղ և քանի խոր-

նարդ սանտ. բարկ ծծմբաթթու (տեսակ. կշիռ—1,84 պետք է վերցնել, վոր պետքի ստացվի մոտավորապես 10 գրամ նատրիումսուլֆատ (Na_2SO_4): Կշեցեք թասի մեջ հասարակ կշեռքի վրա կերակրի աղ և վերջինս ապակյա ձողով խառնելով՝ ածեցեք նրա վրա համապատասխան քանակությամբ ծծմբաթթու (քարշի տակ): Այնուհետև անընդհատ խառնելով՝ տաքացրեք, մինչև վոր գոլորշիները վերանան: Ստանցնելուց հետո բյուրեղացրեք աղը քիչ քանակությամբ տաք ջրի միջից: Ստացված աղի մի չնչին մասը լուծեցեք ջրի մեջ և հայտնաբերեցեք նրա մեջ գտնվող ծծմբաթթուն (ծծմբաթթվի անիոնը):

բ) Հասկապես սողայի սացումը.—Կշեցեք 7 գրամ անջուր նատրիումսուլֆատ, ավելացրեք նրա վրա 1 գրամ փայտածուխի մանր փոշի և 5 գրամ կավճի փոշի (սուղակի ձևով ստացված կալցիումկարբոնատ): Այդ բոլորը լավ խառնեցեք հավանդի մեջ, ածեցեք վրան մի քիչ ջուր, այնքան, վոր ստացվի պինդ խմոր և ապա վերջինս ածելով արկելի մեջ՝ յենթարկեցեք կարմիր շիկացման 20 րոպե շարունակ: Ստանցնելուց հետո լուծեցեք այդ սողան մոտավորապես յերեսուն խոր. սանտիմետր ջրի մեջ և քամեցեք բաժակի մեջ:

գ) Ածխաթթուն հայտնաբերելու համար ածեցեք սողայի լուծույթի վրա աղաթթու, իսկ քամոցի (Ֆելարի) վրայի մնացորդի մեջ կալցիումսուլֆատ (CaS) հայտնաբերելու համար ածեցեք նրա վրա աղաթթու: Գարշելի հոտ արձակող ծծմբաջրածինը ցույց կտա, վոր քամոցի վրայի մնացորդի մեջ կա կալցիումսուլֆիդ: Գրեցեք բեակցիայի հավասարությունը:

* 104. Ուսիչ նստումի սացումը.—Լավ խառնեցեք հավանդի մեջ հանգցրած կիրը ջրի հետ և ստացված խառնուրդն ածեցեք $10\frac{0}{10}$ -ային սողա պարունակող թասի մեջ: Անընդհատ խառնելով հեղուկը՝ տաքացրեք մինչև յնոսացումը, քամեցեք և քամվածքը բաժանեցեք յերեք մասի (յերեք փորձանոթների մեջ):

* 105. Քամվածքի (փորձ 104) մի մասը փորձեցեք լակմուսով և ածեցեք փորձանոթի մեջ աղաթթու: Ինչպե՞ս ածխաթթու գաղ չի արտադրվում: Ածեցեք յերկրորդ փորձանոթի մեջ մի քիչ պղնձի արջասպի լուծույթ: Գրեցեք բեակցիայի հավասարությունը: Յերրորդ փորձանոթի պարունակությունը գոլորշիացրեք թասի մեջ մինչև չորանալը:

ՀԱՐՑՆԵՐ ՅԵՎ ԽՆԴԻՐՆԵՐ.—101. Գրեցեք Լեբլանի յեղանակով սողա ստանալու ժամանակ տեղի ունեցող բեակցիաների հավասարությունները:

102. 15 տոնն նատրիումբլորիդը սուլֆատի փոխարկելու համար տեսականորեն հաշվելով՝ ինչքան կլիոգրամ ծծմբաթթու յե անհրաժեշտ (1,84 տեսակ. կշռով): Ինչպիսի խտության աղաթթու յե ստացվում այդ ժամանակ, յեթե ստացված ամբողջ աղաթթուն լուծվում է 25 տոնն ջրի մեջ: Սողա ստանալու համար իրար հետ խառնում են նատրիումսուլֆատը, ածուխը և կրաքարը. $Na_2SO_4 + 2C + CaCO_3 = Na_2CO_3 + CaS + 2CO$: Գործնական կյանքում 100 մաս նատրիում-

սուլֆատի հետ խառնում են 100 մաս կրաքար և 45 մաս ածուխ: Տեսականորեն հաշվելով՝ վերցված նատրիումսուլֆատի քանակության համեմատությամբ ինչքան կրաքար և ինչքան ածուխ է ավելի վերցվում:

Այդ ավելը վերցվում է նրա համար, վորովհետև ի միջի այլոց տեղի յե ունենում և մի կողմնակի բեակցիա. $CaCO_3 + C = CaO + 2CO$:

103. Լեբլանի յեղանակով սողա ստանալու ժամանակ ինչ կարևոր կողմնակի նյութ է ստացվում:

Ինչ դեր է կատարում ծծմբաթթուն Լեբլանի յեղանակով սողա ստանալու ժամանակ:

104. Գրեցեք սողայից ուտիչ նատրոն ստանալու ժամանակ տեղի ունեցող բեակցիայի հավասարությունը: Ինչպիսի դեր է կատարում այդ գործողության ժամանակ բեակցիայի մեջ մասնակցող նյութերի լուծելիությունը:

ԱՇխատանք 25. Սողա յեվ ուսիչ նստում ստանալու ելեկտրոլիսիկ յեղանակները.

Գործիքներ.—Մադիկ և պլատինե լարեր պարունակող աղեղնաձև (յերկծնկավոր) խողովակ ելեկտրոլիզի համար (նկ. 22), պիպետ, պլատինե լար, հախճապակյա թաս, պատվանդան, գազայրիչ, անփոփոխ հոսանք ստանալու գործիք: Նյութեր.—Մադիկ, աղաթթու, կերակրի աղի բարկ լուծույթ, պղնձի արջասպի և լակմուսի լուծույթներ, ածխաթթու գաղ (Կիպպի ապարատից):

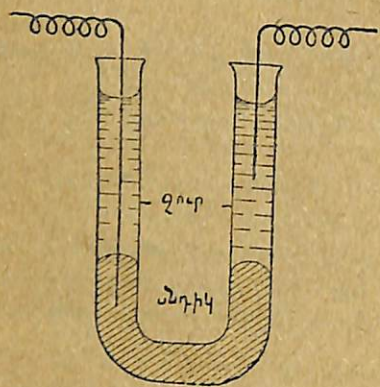
106. Ուսիչ նստումի սացումը.—Ածեցեք ելեկտրոլիզի համար պատրաստված աղեղնաձև (յերկծնկավոր) խողովակի մեջ սնդիկ և այնքան, վոր խողովակի ամեն մի ծնկան մեջ սնդիկը կանգնի մոտ մեկ սանտիմետր բարձրությամբ (նկ. 22): Այնուհետև ածեցեք մեկ ծնկան մեջ կերակրի աղի բարկ լուծույթ 8 սանտիմետր բարձրությամբ և անցկացրեք ելեկտրոզն այնպես, վոր նա գտնվի սնդիկի մակերևութից մի քանի սանտիմետր բարձրության վրա: Այդ ծունկը հանդիսանում է անողային տարածություն, իսկ նրա միջի ելեկտրոզը՝ անող: Մյուս ծնկան մեջ ածեցեք մաքուր ջուր և անցկացրեք ելեկտրոզն այնպես, վոր նա սուղված լինի սնդիկի մեջ: Այնուհետև բաց թողեք ելեկտրական հոսանք մոտավորապես $\frac{1}{4}$ ժամ: Ելեկտրոլիզի ժամանակ փոքր ինչ թեքելով և ցնցելով գործիքն՝ այնպես արեք, վոր առաջացած նատրիումի ամալգամն ընկնի կատողային տարածության մեջ և ներգործի ջրի վրա:

Ելեկտրոլիզը վերջացնելուց հետո հանեցեք հեղուկը պիպետի միջոցով կատողային տարածությունից:

Փորձն ավելի լավ կլինի կատարել քարշի տակ, վորովհետև այդ ժամանակ քոր է անջատվում անողի վրա:

107. 106-րդ փորձի ժամանակ ստացված հեղուկի վրա ածեցեք մի քանի կաթիլ պղինձարջասպի լուծույթ:

109. Թացացրեք 106-րդ փորձի ժամանակ ստացված հեղուկի մեջ նախապես լավ շիկացրած պլատինե լար և մտցրեք գազայրիչի անդունդն բոցի մեջ:



Նկ. 22. Կերակրի աղից ելեկտրոլիզի միջոցով ուտիչ նատրոն ստանալու փորձի գործիք:

110. Մնացած կատողային հեղուկն ածելով հախճապակյա թասի մեջ՝ գոլորշիացրեք և շիկացրեք:

111. Սողայի ստացումը. — Կրկնեցեք նույն փորձը, միայն ելեկտրոլիզի ժամանակ կատողային տարածության մեջ բաց թողեք Կիպպի ապարատից մի նեղ խողովակով ածխաթթու գազ: Ելեկտրոլիզը վերջացնելուց հետո հանեցեք հեղուկը կատողային տարածության միջից պիպետի միջոցով և ածելով հախճապակյա թասի մեջ՝ գոլորշիացրեք մինչև չորանալը: Փորձեցեք չոր մնացորդը բոցի մեջ (ինչպես այդ արեցիք 109 փորձի ժամանակ) և բացի դրանից՝ վորպեսզի համոզվեք, վոր այնտեղ ածխաթթու գազ կա, կաթեցրեք նրա վրա մի քանի կաթիլ աղաթթու:

ԱՇխատանք 26. Մալախիտի կազմության վորոշումը.

(Ինքնուրույն հետազոտություն)

* 112. Պարզ տաքացման միջոցով մալախիտը կարելի չէ յենթարկել այնպիսի քայքայման, վոր նրանից հեռանան ջուր և ածխաթթու գազ: Կատարեցեք այդ փորձը և համոզվեցեք դրա մեջ: Կրկնեցեք առաջին շրջանից մալախիտի շիկացումից հետո մնացող սև փոշու վրա կատարած փորձը: Ձեր կատարած փորձերի հիման վրա յեզրակացրեք, թե ինչ ելեմենտներից է բաղկացած մալախիտը:

ՀԱՐՑԵՐ.—105. Ի՞նչպիսի անիոնի ներկայությունն են ցույց տալիս 107-րդ և 108-րդ փորձերը:

106. Ի՞նչպիսի կատիոնի ներկայությունն է ցույց տալիս 109-րդ փորձը:

107. Ի՞նչպիսի նյութ է մնում 110-րդ փորձի ժամանակ նյութը շիկացնելուց հետո:

108. Ի՞նչպես ընթացավ 106-րդ փորձի ժամանակ նատրիումը ընթացող քայքայումը և բացի քայքայումից, ի՞նչ տեղի ունեցավ կատողային տարածության մեջ:

ԱՌԱՋԱԴՐՈՒԹՅՈՒՆ IX. ԿԱՐԲՈՆԱՏՆԵՐՆ ՈՒ ՍԻԼԻԿԱՏՆԵՐԸ ՇԻՆԱՐԱՐՈՒԹՅԱՆ ԳՈՐԾՈՒՄ.

Կալցիումկարբոնատը, վոր գտնվում է բնության մեջ կավճի, կրաքարերի և մարմարիտի ձևերով, շատ խոշոր նշանակություն ունի շինարարության մեջ:

բարության գործում: Կալցիումկարբոնատն այրելով՝ ստանում են կիր, վորի խառնուրդն ավազի հետ գործ է ածվում քարի կտորները և կամ աղյուսները իրար հետ շաղկապելու համար: Կրաքարերի և կավի խառնուրդն այրելով՝ ստանում են ցեմենտներ, վորոնք պնդանում են ջրի տակ: Իր հերթին կավը, վոր մի սխիկատ է, գործ է ածվում աղյուս, կավե ամաններ, հախճապակյա և ճինապակյա իրեր ու անոթներ պատրաստելու համար: Հետագոտենք այդ նյութերից մի քանիսը: Կարգացեք 27-րդ աշխատանքի հետ կապված հատվածը տեսական մասում (§ 43):

ԱՇխատանք 27. Կիրը յեվ նրա գործադրությունը.

Գործիքներ. — Փորձանոթ՝ գազատար խողովակով, պլատինե լար, յերկաթյա տիգել, ձագար, քամոցով (Ֆիլտր), հախճապակյա թաս, սրվակ, բաժակ, 3 հատ փորձանոթ, գազայրիչ, գոգման այրիչ, պատվանդան՝ ունեկիք, մուրճ: Նյութեր. — Կտորներով՝ կրաքար, կավիճ, մարմարիտ, կրային շպատ, աղաթթու, ածխաթթու գազ (Կիպպի ապարատից):

* 113. Համեմատեցեք կրային շպատի, մարմարիտի, կրաքարի և կավճի կտորներն իրար հետ: Ձարդեցեք մուրճով կրային շպատը և դիտեցեք առաջացած բեկորների ձևը:

* 114. Գցեցեք այդ հանքերից ամեն մեկը գազատար խողովակ ունեցող փորձանոթի մեջ (Նկ. 7): Յուրաքանչյուր հանքի համար փորձը պիտի կատարեք մաքուր գործիքով: Ածեցեք յերկրորդ փորձանոթի մեջ կրաջուր: Առաջին փորձանոթի մեջ ածեցեք մի քիչ աղաթթու, ապա փակեցեք փորձանոթի բերանը գազատար խողովակ ունեցող խցանով և արտադրվող ածխաթթու գազն անց կացրեք կրաջրի միջով: Ի՞նչ յեզրակացություն կարող եք հանել վերոհիշյալ հանքերի կազմության մասին:

Գազատար խողովակ ունեցող յուրաքանչյուր փորձանոթի մեջ ստացվում է առավել կամ պակաս չափով մաքուր լուծույթ: Մտցրեք լավ շիկացրած պլատինե լարն այդ լուծույթներից վորևե մեկի մեջ և ապա պակասեցեք գազայրիչի այսպես կոչվող «լույս չտվող» բոցի մեջ: Ուշադրություն հեցեք գազայրիչի այսպես կոչվող «լույս չտվող» բոցի մեջ: Ուշադրություն դարձրեք կալցիում (Ca) մետաղի համար բնորոշ բոցի գունավորման վրա:

115. Կրաքարի այրումը. — Գազայրիչի (լավ է գոգման այրիչի վրա) լավ և յերկար ժամանակ շիկացրեք տիգելի (լավ է մետաղյա) մեջ մարմարիտի և կամ կրաքարի մի բարակ կտոր:

Այնուհետև տիգելի մեջ այրած մարմարիտի կամ կրաքարի վրա կաթեցրեք մի կաթիլ թորած ջուր, ապա թորած ջուր ածելով՝ խառնեցեք ապակյա ձողով և քամեցեք ստացված լուծույթը յերկու մաքուր փորձանոթների մեջ: Փորձանոթներից մեկի մեջ աղաթթու ածելով՝ տեսեք արդյոք արտադրվում է ածխաթթու գազ, թե վոչ, իսկ մյուս փորձանոթի մեջ գաղնվող լուծույթի միջով անցկացրեք ածխաթթու գազ:

* 116. Դրեք թասի մեջ մի կտոր այրած կիր: Ածեցեք նրա վրա այն-
քան ջուր, վոր վոչ միայն կիրը հալենա, այլև փոքր ինչ ջուր կանգնի թա-
սի հատակին: Սպասեցեք մինչև վոր կրի հանդչելու գործողութունը վեր-
ջանա: Դրեցեք բեակցիայի հավասարութունը:

117. Կրկնեցեք 20-րդ փորձը (յեթե լավ հիշում եք այդ փորձը և ու-
նեք հուշատետրում նրա մասին գրած դիտողութուններ, կարիք չկա փորձը
կրկնելու):

* 118. Պատրաստեցեք այրած կրից կրաջուր: Դրա համար ածեցեք մի
սրվակի մեջ քիչ քանակութամբ այրած կիր՝ լցրեք սրվակը մինչև հա-
մարյա բերանը ջրով, ծածկեցեք բերանը սովորական խցանով և ժամանակ
առ ժամանակ ցնցեցեք: Այնուհետև թողեք սրվակը հանգիստ վիճակում
մինչև հաջորդ օրը: Յերը հեղուկը բոլորովին պարզած կլինի, ածեցեք սի-
ֆոնի միջոցով վերևի թափանցիկ լուծույթը մի մաքուր անոթի մեջ:

119. Ածեցեք թափանցիկ կրաջուրը մի փորձանոթի և մի բաժակի մեջ:
Կրաջուր պարունակող բաժակը դրեք մի կողմ և ժամանակ առ ժամանակ
դիտեցեք նրա մեջ կատարվող փոփոխութունները: Դրեք կրաջուր պարու-
նակող փորձանոթի մեջ մի ապակյա յերկար խողովակ և արտաշնչեցեք նրա
միջով:

** 120. Լցրեք փորձանոթը թափանցիկ կրաջրով և բաց թողեցեք նրա
միջով ածխածին գազ. շարունակեցեք այդ գործողութունն այնքան, մինչ-
և վոր առաջացած սուղակը նորից անհետանա: Տաքացրեք ստացված թա-
փանցիկ լուծույթը մինչև վոր նորից սուղակ ստացվի: Գրեցեք այդ բեակ-
ցիաների հավասարութունները. (տես § 44):

Ա. խլասանի 28. Գաղափար արևմտահայերի միացությունների մասին.

Գործիքներ.— Հավանք, հախճապակյա թաս, հախճապակյա տիգել,
յերեք հատ բաժակ, ձագար՝ քամոցով, փորձանոթներ, այրիչ, պատ-
վանդան: Նյութեր.— Կաոլին, կալիումսուլֆատ, արևմտահայերի պողպեղ-
ների (շիբ) բյուրեղներ, արևմտահայերի սուլֆատ, ավազ (շատ նուրբ),
սուր, նատրիումհիդրոքսիդի (կամ կալիումհիդրոքսիդի) լուծույթ,
ծծմբաթու 1,84 տեսակարար կշռով:

Կավի, ինչպես և առհասարակ բնության մեջ գտնվող և տեխնիկայի
մեջ կիրառվող արևմտահայերի միացությունների (սիլիկատների) քիմիական
հետազոտությունը կապված է վորոշ դժվարությունների հետ: Սակայն
նրանց, մասնավորապես արևմտահայերի սիլիկատների դերը շատ մեծ է: Այս
խիստ պատճառով էլ չնայած դժվարություններին՝ այնուամենայնիվ մենք
կձանոթանանք նրանց վերաբերյալ մի քանի փաստերի հետ:

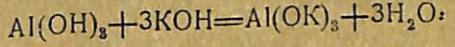
121. Արևմտահայերի սուլֆատի ստացումը կալիից.— Սառնեցեք հավանքի
մեջ 50 գրամ կաոլին, 20 խոր. սանտ. ջուր և 30 խոր. սանտ. բարկ ծծմբա-
թու (1,84 տեսակ. կշռով) միմյանց հետ: Ածեցեք ստացված խառնուրդը

հախճապակյա թասի մեջ և տաքացրեք քարշի տակ փոքրիկ բոցի վրա ¹/₂
ժամ և կամ քիչ ավելի: Սառնեցնելուց հետո ածեցեք նրա վրա 50 խոր-
սանտ. ջուր և քամեցեք: Քամվածքը գոլորշիացրեք մինչև կեսը և թողեք
բյուրեղանա մինչև ձեր հաջորդ աշխատանքի օրը:

122. Նախորդ փորձի ժամանակ ստացված արևմտահայերի սուլֆատը լու-
ծեցեք ըստ կարելույն քիչ քանակութամբ ջրի մեջ: Ածեցեք մի բաժակի մեջ
50 խոր. սանտ. յեռացող ջուր և լուծեցեք նրա մեջ կալիումսուլֆատ մինչև
հաղեցումը: Սառնեցեք այդ յերկու լուծույթներից հավասար ծավալներ
միմյանց հետ: Յերը խառնուրդը կսառչի՝ բաժանեցեք թափանցիկ հեղուկը
տակը նստած սուղակից: Լուծեցեք սուղակը յեռացող ջրի մեջ և թողեք,
վոր դանդաղ կերպով սառչի: Առաջացող բյուրեղների տեսքը համեմատեցեք
լաբորատորիայում ունեցած արևմտահայերի պողպեղի բյուրեղների տեսքի
հետ:

123. Տեսական մասում ցեմենտի պնդացումը նկարագրելու ժամանակ
հիշվում է կալցիումարևմտահայեր: Այս աշխատանքի սկզբում ասել ենք, վոր
սիլիկատները վոչ այլ ինչ են, բայց յեթե սիլիկատի միացություն-
ներ: Ըստ մեր ընդունած տերմինոլոգիայի՝ «արևմտահայեր» ասելով պետք
է հասկանանք «արևմտահայերի միացություններ»: Բանն այն է, վոր
է արևմտահայերի լուծույթի հիմնային մետաղ է, այնքան թույլ է նրա հիմ-
նայնությունը, վոր նրա աղերը վոչ միայն ալկալիի, այլ և ջրի ներգոր-
ծություն տակ քայքայման են յենթարկվում և առաջ բերում արևմտահայերի
ուրույթի հիդրատ և թթու (որինակ, $AlCl_3 + 3H_2O = Al(OH)_3 + 3HCl$): Այդ դեռ
բավական չէ, յերբ ազդում ենք ուժեղ ալկալիներով, նրա ուրույթի հիդրա-
տի ջրածինն ամբողջությամբ կամ մասամբ փոխարինվում է ալկալական
տի մետաղով, ասել է, նրա ուրույթի հիդրատը ներգործում է վարպես բոլ: Ահա
հենց նրա այդ հատկությունների հետ է, վոր պետք է ծանոթանանք այժմ:
Լուծեցեք ջրի մեջ արևմտահայերի կամ արևմտահայերի սուլֆատ և
փորձեցեք լակմուսով: Յեթե լուծույթը պղտոր լինի, այդ դեպքում լակմու-
սով փորձելուց հետո ածեցեք նրա վրա մի քանի կաթիլ համապատասխան
թթու, վորպեսզի լուծույթը թափանցիկ դառնա:

** 124. Ածեցեք փորձանոթի մեջ արևմտահայերի կամ արևմտահայերի սուլֆատ
ցիկ լուծույթ (փորձ 123) և ավելացրեք նրա վրա մի քանի կաթիլ ուտիչ
կալի (բեակցիայի հավասարությունը. $AlCl_3 + 3KOH = Al(OH)_3 + 3KCl$): Ածե-
ցեք այդ նույն փորձանոթի մեջ այնքան ուտիչ կալի, մինչև վոր սուղակը
բոլորովին անհետանա: Այս վերջին դեպքում տեղի ունեցող բեակցիան ըն-
թանում է մոտավորապես հետևյալ հավասարությամբ.



ՀԱՐՑԵՐ ՅԵՎ ԽՆԴԻՐՆԵՐ.— 109. Գրեցեք կրաքարի այրման ժա-
մանակ տեղի ունեցող բեակցիայի հավասարությունը:

110. Գրեցեք կիր հանգչելու և ձեփի կամ պատերի մեջ կրի
ամրացման բեակցիաների հավասարությունները:

111. Գրեցեք կաոլինից (կաոլինի ֆորմուլն է. $Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O$) ալումինիումսուլֆատ ստանալու ժամանակ տեղի ունեցող ընկճիցիայի հավասարութիւնը:

112. Ի՞նչ է ալումինատը:

ԱՌԱՋԱԴՐՈՒԹՅՈՒՆ X. ԿՈԼԼՈՅԻԴՆԵՐԻ ՄԱՍԻՆ.

Սիլիկատիւթուն ունի մի քանի շեշտված հատկութիւններ, վոր հատուկ էն այսպես կոչվող կոլոյդներին: Ինչպես ցույց են տվել գիտնականների քաղմատիվ հետազոտութիւնները, կոլոյդիգալ դրութեան մեջ կարող են գըտնվել գրեթե բոլոր նյութերը, սակայն մի քանի նյութերի համար այդ դրութիւնը շատ սովորական է և ստացվում է մեծ հեշտութեամբ, դրա համար էլ այդ նյութերը կոչվել են առաջները կոլոյդիգալ նյութեր: Կոլոյդիգալ նյութերի կարգին են պատկանում սիլիկատիւթուն, շատ ոքսիդների հիդրատները սուղակները $Al(OH)_3$, $Fe(OH)_3$ և այլն և այլն:

Այս իսկ պատճառով էլ նախ քան սիլիկատիւթի հետ ծանոթանալը, համառոտ կերպով ծանոթանում ենք առհասարակ կոլոյդիդների հետ: Բացի գրանից, ինչպես կտեսնենք §§ 48, 50, 51, 52 կարգալով՝ կոլոյդիգականութիւնը ահագին դեր է կատարում մի շարք դեպքերում. այսպես որինակ, կոլոյդիգականութեամբ է բացատրվում կավի մածուցիկութիւնը, հողի շատ ու շատ հատկութիւնները: Սիլիկատները ընդարձակում են քարատեսակների և կավի մասին մեր ունեցած տեղեկութիւնները, իսկ կոլոյդիդների հետ ծանոթանալով՝ մենք հնարավորութիւն ենք ունենում ավելի գիտակցորեն մտտենալու հողի մի քանի առանձնահատկութիւններին: Նախ քան 29-րդ աշխատանքին անցնելը՝ կարդացեք § 48-ը և նախ քան 30 աշխատանքը, կարդացեք § 52-ը:

Աւստանալ 29. Կոլոյդիդների մի քանի հասկութիւններ¹⁾.

Գործիքներ.—Տիգել, հախճապակյա թաս, հաստ մետաղալարի կտոր, բաժակ, փորձանոթներ: Նյութեր.—Կոլոյդիում (Colloidium duplex), ուտիչ կալի (պինդ), հոլանդական մուր, լուծույթներ՝ յերկաթքլորիդի, տաննինի, աղաթթվի (թույլ), ամմոնիակի, ալումինիումքլորիդի, կերակրի աղի, շաքարի.

* 125. ա) Ածեցեք յերկաթքլորիդի թույլ լուծույթի մեջ մի քիչ տաննինի լուծույթ:

¹⁾ Ծնորելի վախ հանգամանքի, վոր լուծվող ապակի ստանալու վերաբերմամբ բերում ենք միայն մի փորձ՝ կոլոյդի ստանալու համար և մի փորձ էլ ապակի ստանալու վերաբերմամբ (փորձ 129), դրա համար էլ կարևոր չհամարեցինք այդ յերկու փորձերն առանձին աշխատանքների նյութ դարձնել:

բ) Ածեցեք կոլոյդիումից պատրաստված քսակի¹⁾ մեջ տիպիկական կոլոյդի նյութի՝ տաննինի լուծույթ: Այնուհետև ածեցեք բաժակի մեջ յերկաթքլորիդի թույլ լուծույթ և ապա մտցրեք այդ լուծույթի մեջ կոլոյդիումից պատրաստված քսակը և ամրացրեք անշարժ կերպով պատվանդանի վրա: Դիտեցեք տեղի ունեցող յերևույթը: Ինչու է բաժակի մեջ գտնվող հեղուկը ուժեղ կերպով չի ներկվում:

126. Կշռեցեք մոտավորապես 5 գրամ ուտիչ կալի և նույնքան մանրահատիկ սպիտակ ավազ: Հալեցեք տիգելի մեջ ուտիչ կալին և մետաղալարով խառնելով՝ ածեցեք ավազը քիչ քիչ քանակութիւններով հալվածքի վրա: Սառեցնելուց հետո գոյացած միապարզ զանգվածը ջարդելով՝ փոշի դարձրեք և ածեցեք ջուր պարունակող հախճապակյա թասի մեջ և վորդեք լով տաք ջրով լուծվող ապակին (ալկալացումն)՝ քամեցեք լուծույթը և բաժանեցեք յերկու մասի:

** 127. Ածեցեք նախորդ փորձի (126) ժամանակ ստացված լուծույթի մի մասի մեջ կաթիլներով բարկ աղաթթու: Գրեցեք ընկճիցիայի հավասարութիւնը: Կստանաք տիպիկ գիլ:

Յեթե հեղուկ ապակի չեք պատրաստել ինքներդ (փորձ 126), վերցրեք վաճառքի մեջ գտնվող հեղուկ ապակի և կատարեցեք 127-րդ և 128-րդ փորձերը:

128. Լուծույթի յերկրորդ մասի մեջ ջուր ածեցեք և ավելացրեք վրան մի քիչ աղաթթու և թողեք միայնակ հետևյալ պարամուռնքը: Սկզբում ստացվում է կոլոյդիգալ լուծույթ, այն է՝ սիլիկատիւթի գոլ, վոր հետո ժամանակի ընթացքում փոխարկվում է գել:

129. 126-րդ փորձի ժամանակ դուք ստացել եք լուծվող ապակի: 126-րդ փորձի ժամանակ զուգարակ կալի (SiO₂), կավիճը (CaCO₃) և սոդան կի ստանալու համար հալում են ավազը (SiO₂), կավիճը (CaCO₃) և 5 գրամ սոււրից (Na₂CO₃) միասին: Պատրաստեցեք 2 գրամ նուրբ ավազից և 5 գրամ սոււրից

¹⁾ Այս աշխատանքի համար պետք է պատրաստեք կոլոյդիումից քսակներ, վորի համար պահանջվում է վորդ հմտութիւն: Այդ քսակները պատրաստելու համար պետք է ամենից առաջ ձեռք բերեք կոլոյդիում (Colloidium duplex) և ապա վերցնեք ցանկալի ձև ունեցող շատ առաջ ձեռք բերեք կոլոյդիում: Մեր փորձերի համար հարկավոր չի լինի վերցնել լայն փորձամաքուր ապակյա անոթներ: Մեր փորձերի համար հարկավոր չի լինի կարելի յե պատրաստել կոլոյդիումից նոթներ, բայց վորդ հմտութիւն ձեռք բերելուց հետո կարելի յե պատրաստել կոլոյդիումից և կոնաձև ու կլոր սրվակներ, դրանք և այլն: Գաակը պատրաստում են այսպես:

Ածում են մաքուր և չոր անոթի մեջ մի քիչ կոլոյդիումը բարակ շերտով պատում են անոթի պով շուռուճուռ տալիս և այնպես, վոր կոլոյդիումը վարվելուց հետո՝ կոլոյդիումից ավելցուկ է ամբողջ ներքին մակերևութը: Յեթե այդպես վարվելուց հետո՝ կոլոյդիումի 22ի մեջ: Այնուհետև անոթը մնում անոթի մեջ, թափում են այդ ավելցուկը կոլոյդիումի մեջ մեջ: Այնուհետև անոթը կոլոյդիումի բարակ շերտով շաքում են ողի մեջ այնքան, մինչև կոլոյդիումից յեթերը գոլորշիանում է և մնում է միայն սպիտակ հոտը: Դրանից հետո անոթի բերանի մոտ զգուշուլորշիանում են և մնում է միայն սպիտակ ապակուց և կոլոյդիումի ու ապակու արանքում բացվող թյամբ բաժանում են կոլոյդիումը ապակուց և կոլոյդիումի ու ապակու արանքում բացվող անցքի մեջ բաց են թողնում ջրի բարակ շերտ: Այս շերտը հետզհետե բաժանում է կոլոյդիումի քսակը ապակուց: Յեթե այս բոլորը պատրաստ է, քսակի մեջ մի քիչ ջուր են ածում և դուրս հանում ապակյա անոթից: Այնուհետև քսակի բերանին հագցնում են մի ապակյա խողովակ կամ հասակից զրկված փորձանոթ և թելով պինդ կապում:

խիտ դյուրահալ ապակի: Դրա համար այդ յերկու նյութը լավ շիկացրեք յերկաթյա կամ հախճապակյա տիգելի մեջ մինչև վոր կստացվի նրանցից կատարյալ համաձուլվածք: Ստացվող ապակին կարելի յե թելի պես ձգել սառած ժամանակը նա տալիս և թափանցիկ դանդաված և այլն: Այդ սիլիկատի ֆորմուլն է մոտավորապես $Pb_2Si_3O_8$ կամ $2PbO \cdot 3SiO_2$.

* 130. Ածեցեք ուտիչ նատրոնի թուլ լուծույթի վրա ալումինիում-քլորիդի լուծույթ ($AlCl_3$) և այնքան, մինչև վոր կստացվի դոնդողանման առատ սուզակ: Գրեցեք բեակցիայի հավասարությունը: Ստացվում է կոլոյդալ սուզակ:

* 131. Ներկեցեք թեթև կերպով ուտիչ նատրոնի լուծույթ վորևե ներկով, վորի դույնի ույժը շատ չի թուլանում այդ ալկալիից (լակմուսը, թանաքների վորոշ տեսակները, անիլինի ներկ և այլն) թեպես և փոխում է իր յերանգը: Ածեցեք ալումինիում-քլորիդի լուծույթի վրա մինչև վոր սուզակ կստացվի, լավ ցնցեցեք և թողեք սուզակը վորոշ չափով նստի տակը: Վերտեղ և տեղափոխվում և հավաքվում ներկը:

* 132. Ածեցեք ջուր պարունակող փորձանոթի մեջ մի քիչ հոլանդական մուր, լավ ցնցեցեք փորձանոթը և ապա ստացված սև հեղուկն անցեք չորս փորձանոթների մեջ: Նրանցից մեկի մեջ ածեցեք կերակրի աղի լուծույթ, յերկրորդի մեջ՝ աղաթթու, իսկ յերրորդի մեջ՝ շաքարի լուծույթ (վոչ ելեկտրոլիտ): Այնուհետև բոլոր չորս փորձանոթների բերանը մատով ծածկելով՝ լավ ցնցեցեք և համեմատության համար դրեք յերկար ժամանակով պատվանդանի վրա իրար կողք-կողքի: Փորձի ժամանակ ուշադրություն դարձրեք, վոր փորձի համար վերցված ջուրը չպարունակի իրեն մեջ աղեր և այնպես արեք, վոր ցնցելու նպատակով փորձանոթների բերանը մատով ծածկելու ժամանակ պատահականորեն լուծույթի մեջ չմտցնեք աղաթթու կամ կերակրի աղ այն փորձանոթների մեջ, վորտեղ չկան նրանք:

ՀԱՐՑՆԵՐ ՅԵՎ ԽՆԴԻՐՆԵՐ.—114. Թվեցեք այս աշխատանքի ժամանակ ձեր հետազոտության նյութ յեղող կոլոյդիդների և կոլոյդիդալ լուծույթների առանձնահատկությունները:

115. Na_2SiO_3 -ի և HCl -ի փոխազդեցության դեպքում առաջանում են $HaCl$ (կրիստալլոյիդ) և H_2SiO_3 (կոլոյդիդ)—տես փորձ 127: Յեթե այդ փոխազդեցությունը տեղի ունենա կոլոյդիումից պատրաստված քսակի մեջ և մտցնեք այդ քսակը մաքուր ջրով լցված բաժակի մեջ, ինչպիսի նյութերը կմնան քսակի մեջ և ինչպիսի նյութերը դուրս կգան նրանից և կխառնվեն մաքուր ջրի հետ: Այս ձևով նյութերն իրարից բաժանելու յեղանակը կոչվում է դիալիզ:

Ա. խասանք 30. Հողի վորոշ կոլոյդիդալ հասկուրյունները.

Գործիքներ.—5 հատ ձագար, 2 հատ հախճապակյա թաս, 5 հատ բաժակ, մենզուր, կշեռք: Նյութեր.—Բամբակ, կավ, մանր քարեր, այգու հող, քամիչ թուղթ, կերակրի աղի լուծույթ:

* 133. Ամրացրեք պատվանդանի վրա յերեք հատ ձագար, մտցրեք նրանց նեղացող մասերի մեջ բամբակ, բայց վոչ այնքան խիտ կերպով: Այնուհետև առաջին ձագարի մեջ ածեցեք մանր քարեր, յերկրորդի մեջ՝ նույնպիսի հաստության շերտով մաքուր մանրահատիկ ավազ, վոր ջրի մեջ անված դեպքում պղտորություն չի առաջացնում, իսկ յերրորդի մեջ՝ մաքուր նուրբ կավ: Դրանից հետո վերցրեք ավազով և կավով պղտորված ջուր և ներկեցեք թեթև կերպով վորևե ներկով (վոր գործ է անվել նախորդ աշխատանքի ժամանակ): Ածեցեք այդ ջուրը հավասար չափով ձեր պատրաստած ձագարների մեջ: Վորպեսզի յերրորդ ձագարի միջով մի քիչ ջուր անցնի, հարկավոր է սպասել բավական յերկար ժամանակ (կարելի յե թողնել մինչև հետևյալ պարապմունքը:

* 134. Պատրաստեցեք նույն ձևով, ինչպես նախորդ փորձի ժամանակ էք պատրաստել, յերկու հատ ձագար: Ածեցեք նրանցից մեկի մեջ մաքուր ավազ, իսկ մյուսի մեջ՝ այգուց վերցրած հող: Այնուհետև պատրաստեցեք ավազ, իսկ մյուսի մեջ՝ ալկալի $10^0/0$ -ային լուծույթ և քամեցեք այդ լուծույթը ձեր կերակրի աղի թեկուզ $10^0/0$ -ային լուծույթ և քամեցեք այդ լուծույթը ձեր պատրաստած ձագարների մեջ անված հողատեսակների միջով՝ անելով ամեն պատրաստած ձագարների մեջ և գոլորշիացրեք լուծույթները կշոված հախճաքուր փորձանոթների մեջ և գոլորշիացրեք լուծույթները կշոված հախճապակյա թասերի մեջ: Արդյոք, նույն չափով և աղ անցնում մեկի և մյուսի միջով, թե տարբեր են նրանց քանակությունները:

* 135. Ամրացրեք պատվանդանի վրա մեջը բամբակ ունեցող մի ձագար, ածեցեք նրա մեջ այգուց վերցրած հող և քամեցեք նրա միջով մոտավորապես 100 խոր. սանտ. թորած ջուր և քամվածքը հավաքեցեք մի թասի մեջ: Յեթե ջուրը պղտոր լինի, քամեցեք նորից քամիչ թղթից պատրաստած քամոցի միջոցով: Գոլորշիացրեք քամված ջուրը մինչև չորանալը: Քամվող ջուրն անդրոք հողից վորևե բան է վերցրել, թե վոչ:

ՀԱՐՑՆԵՐ ՅԵՎ ԽՆԴԻՐՆԵՐ.—116. Համեմատեցեք այն բոլորը, ինչ վոր իմացել էք հողի մասին վերջին աշխատանքների ժամանակ դրքի II մասում յեղած համապատասխան նյութերի հետ:

117. Ինչպիսի մեխանիկական կազմություն ունի հողը (հողի հատիկների թռչոյությունը):

118. Ինչպիսի քիմիական կազմություն ունի հողը:

119. Ինչո՞ւ մաքուր ավազային հողն արգավանդ չէ:

120. Ինչո՞ւ կավային հողը նույնպես արգավանդ չէ:

121. Կարդացեք §§ 50—52 և թվեցեք սիլիցիումի կարևորագույն միացությունները և նշեցեք, թե ինչ նշանակություն ունեն նրանք մարդու համար:

ԳՒՈՒՆ ԶԻՆԳԵՐՈՐԴ.

ԱԶՈՏ ՅԵՎ ՖՈՍՖՈՐ.

ԱՌԱՋԱԴՐՈՒԹՅՈՒՆ XI. ԱՄՍՈՆԻԱԿ ԶԵՎ ԱՄՍՈՆԻՈՒՄԻ ԱՂԵՐԸ.

Այս գլուխն ամբողջովին նվիրված է ազոտին և ֆոսֆորին, վորոնց մասին հիշատակությունն է յեղել արդեն պարարտանյութերի մասին խոսելու ժամանակ: Կարգացեք § 53-ը, վորպեսզի թարմացնեք ձեր հիշողության մեջ նրանց վերաբերյալ կարևորագույն փաստերը և ստանաք այդ ելեմենտների նշանակության մասին թեկուզ մի շատ ընդհանուր գաղափար: § 54-ը վոչ այլ ինչ է, բայց յեթե մի ներածությունն ազոտի մի քանի կարևորագույն միացությունների հետազոտության մասին: Ազոտի ամենապարզ միացությունները համարվում են նրա մի շարք թթվածնային միացությունները և ջրածնի հետ ունեցած մի միացությունը, վոր կոչվում է ամոնիակ: Մենք կսկսենք հենց այս վերջին միացության հետազոտությունից: Արդեն I շրջանի IX գլխում նրա տոկոսային կազմությունից դուրս ենք բերել նրա ֆորմուլը: Նրա ֆորմուլն է NH₃: Այդ միացության լուծույթը ջրի մեջ կոչվում է անուշաքի վոզի (սալիս):

Ասխատանք 31. Ամոնիակի ստացումը յեվ հասկոթյունները.

Գործիքներ.—Նկ. 23-ի մեջ ցույց տրված գործիքը, սպիրտի լամպ, յերկաթյա ունելիք, բաժակ, հախճապակյա թաս, մեծ թաս կամ տաշտ, փորձանոթներ: Նյութեր.—Պղնձալարից պատրաստված ցանցի կտոր, մագնեզիումի ժապավեն, մագնեզիումի փոշի, ձվի սպիտակուց և կամ վորևէ այլ ազոտային որգանական նյութ, անուշադր, հանգցրած կիր, անուշադրի սպիրտ, աղաթթվի բարկ լուծույթ, ուտիչ նատրոնի, CuSO₄-ի, FeCl₃-ի, Al(SO₄)₃-ի լուծույթներ:

* 136. Կտրեցեք մագնեզիումի ժապավենից մի քանի փոքրիկ կտորներ, շաղ տվեցեք նրանց վրա մագնեզիումի փոշի, փաթաթեցեք պղնձալարից պատրաստված մի փորրիկ կտոր ցանցի մեջ և ստացված փաթույթը բռնելով յերկաթյա ունելիքով շիկացրեք սպիրտի լամպի բոցի վրա, շիկացրեք այնքան, վոր մագնեզիումը բոցավառվի: Յերբ այրումը վերջանա, դեցեցեք փաթույթը ջուր պարունակող բաժակի մեջ և հոտոտեցեք: Ի՞նչպիսի գազ է արտադրվում այդ ժամանակ:

** 137. § 53-ը կարգալով իմացաք, վոր սպիտակուցային նյութերը պարունակում են իրենց մեջ ազոտ:

Վոր ազոտային որգանական նյութերի մեջ ազոտ կա, այդ կարող եք իմանալ հետևյալ ձևով: Ածեցեք ազոտ պարունակող նյութերից, որինակ, ձվի սպիտակուցից, մսից, փետուրից և կամ ալյուրից մի քիչ մի փորձանոթի մեջ և ավելացրեք նրա վրա հինգ անգամ ավելի չափով նատրոնական կիր և տաքացրեք փորձանոթը: Ի՞նչպիսի հոտ էք զգում այդ ժամանակ:

** 138. Վերցրեք բարկ անուշադրի սպիրտ պարունակող և բերանը ծածկած սրվակը, ցնցեցեք և հանելով թաց խցանը՝ հոտոտեցեք զգուշությամբ: Ածեցեք փորձանոթի մեջ մի քիչ անուշադրի վոզի (5—7 խորանարդ սանտ.) և փորձեցեք լակմուսի թղթով (բացատրությունը տես § 55-ի մեջ):

** 139. Վերհիշեցեք '9-րդ աշխատանքի ժամանակ կատարած 31-րդ և 32-րդ փորձերը:

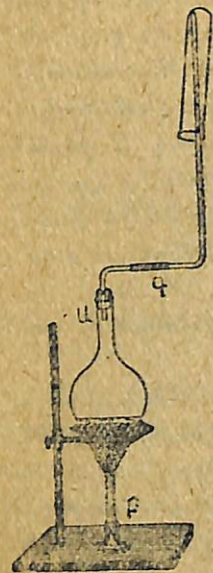
Ածեցեք առանձին-առանձին փորձանոթների մեջ CuSO₄, FeCl₃ և Al₂(SO₄)₃ աղերի լուծույթներ և ավելացրեք ամեն մեկի վրա նատրիումհիդրոքսիդի (ուտիչ նատրոնի) լուծույթ: Ածեցեք նույն աղերի լուծույթները նոր և մաքուր փորձանոթների մեջ և ավելացրեք այժմ ամեն մեկի վրա անուշադրի սպիրտ (NH₄OH): Գրեցեք տեղի ունեցող բեակցիաների հավասարությունները:

* 140. Ածեցեք մի սրվակի մեջ բարկ աղաթթու (5 խոր. սանտ.) և ավելացրեք նրա վրա լակմուսի լուծույթ և կամ գցեցեք նրա մեջ լակմուսի թղթի շերտիկ: Այնուհետև մի փորձանոթից կամաց-կամաց ածեցեք սրվակի մեջ բարկ անուշադրի սպիրտ, մինչև վոր լակմուսը կկապտի: Անուշադրի սպիրտը պետք է ածեք զգուշությամբ և փոքրիկ քանակություններով, վորովհետև յեփ գալու նման բեակցիա յե առաջ բերում: Ածեցեք այժմ սրվակի մեջ յեղած հեղուկը մի մաքուր թասի մեջ և դորշիացրեք, մինչև վոր կի մեջ յեղած հեղուկը մի մաքուր թասի մեջ և դորշիացրեք, մինչև վոր թասից կբարձրանա սպիտակ ծուխ: Հենց վոր յերևաց այդ ծուխը, անմիջապես հեռացրեք լամպը և թասը վերցնելով տաք ցանցի վրայից՝ սառեցրեք: Գրեցեք այդ ժամանակ տեղի ունեցող բեակցիայի հավասարությունը:

Վերցրեք բարկ աղաթթու պարունակող սրվակը, թացացրեք նրա բերանին դրված ապակյա խցանը թթվով, վերցրեք և բարկ անուշադրի սպիրտ պարունակող սրվակը և թացացրեք նրա ապակյա խցանն անուշադրի սպիրտով: Այնուհետև մոտեցրեք այդ յերկու խցանները միմյանց: Ի՞նչ էք սպիրտով: Այնուհետև մոտեցրեք այդ յերկու խցանները միմյանց: Ի՞նչ էք յեղրակացնում դուք այդ փորձից աղաթթվի և ամոնիակի ցնդականության մասին: Բացատրեցեք տեղի ունեցող յերեույթը և գրեցեք բեակցիայի հավասարությունը:

** 141. Տրորեցեք հավանքի մեջ քիչ անուշադր և խառնեցեք նրա հետ նույնքան ծավալով հանգցրած կիր: Ածեցեք խառնուրդը գազատար խողովակ ունեցող մի սրվակի մեջ (նկ. 23) և ամրացրեք վերջինս մի պատվանդանի վրա: Այնուհետև դարձրեք գազատար խողովակի ծայրը դեպի վեր և հագցրեք նրա վրա մի մաքուր դատարկ փորձանոթ: Այժմ տաքացրեք սրվակի միջի խառնուրդը: Փոքր ինչ անցած՝ սկսեցեք ձեռքի թաթով ողի մեջ շարժումներ կատարել և այնպես, վոր փորձանոթի միջից դուրս յեկող

ամմոնիակ գազը գաղելի ձեղև զգուշութեամբ հոտոտեցեք:



Նկ. 23. Ամմոնիումի քլորիդի ամմոնիակ գազ ստանալը: (Գ) խողովակը պետք է ամրացնել ստանդարտի վրա:

նիակի հոտ զգաք, այդ արդեն նշան է, վոր փորձանոթը լցված է ամմոնիակով: Վերցրեք ամմոնիակով լցված փորձանոթը, առանց դիրքը փոխելու և մտցրեք ջրով լցված մի ամանի մեջ, վորտեղ ջուրը ներկված է կարմիր լակմուսով: Գրեցեք անուշադրի և հանգցրած կրի միջև տեղի ունեցող ընկալիչի հավասարությունը: Ի՞նչ է կատարվում, յերբ ամմոնիակ գազը լուծվում է ջրի մեջ (գրեցեք հավասարությունը):

Այժմ շուտ ավելք գազատար խողովակի ծայրը դեպի ցած և շարունակելով տաքացնել սրվակը՝ մրացրեք խողովակի ծայրը մի փորձանոթի մեջ, վորտեղ անվիված և մոտ 4 խոր. սախտ. բարկ աղաթթու: Յերբ աղաթթուն կդադարի ամմոնիակ գազ կլանելուց և այդ գազը կսկսի դուրս գալ խողովակի բերանից, հետոցրեք փորձանոթը և սառեցրեք սառը ջրի մեջ: Փորձանոթի մեջ կնկատեք, վոր առաջացել է պինդ անուշադր: Այդ փորձը կատարելու ժամանակ ուշադրու-

թյուն դարձրեք, վոր աղաթթուն փորձանոթից բարձրանալով՝ չմտնի սրվակը. մի բան, վոր կարող է տեսնել ունենալ թե սրվակի տաքացումը թուլանալու և թե գազի արտադրությունը վերջանալու դեպքում:

ՀԱՐՑԵՐ Յե՛վ ԽՆԴԻՐՆԵՐ.—122. Գրեցեք 136-րդ փորձի ժամանակ առաջացող մագնեզիումի միացության ֆորմուլը. ի նկատի ունեցեք, վոր այդ միացության մեջ մագնեզիումը յերկարժեք է, իսկ ազոտը՝ յեռարժեք:

123. Գրեցեք այն ընկալիչի հավասարությունը, վոր ստացվում է ջրով մագնեզիումի ազոտային միացության վրա ազդելու դեպքում. ի նկատի ունեցեք, վոր այդ ժամանակ ստացվում է և մագնեզիում-օքսիդի հիդրատ:

124. Գրեցեք. 1) ջրի և ամմոնիակ գազի փոխազդեցության, 2) ուտիչ ամմոնիումի և քլորջրածնի փոխազդեցության, 3) ամմոնիակ գազի և քլորջրածնի, 4) ամմոնիումքլորիդի և ուտիչ նատրոնի փոխազդեցության և 5) ամմոնիումքլորիդի և հանգցրած կրի փոխազդեցության ընկալիչների հավասարությունները:

125. NH₄ ատոմների խմբակը կոչվում է ամինիում, դրա համար էլ NH₄OH-ը կարելի չէ անվանել ուտիչ ամինիում, իսկ NH₄Cl-ը՝ ամինիումկլորիդ: Համեմատելով NaOH, KOH, NH₄OH, KCl, HCl, NaCl և NH₄Cl միացությունների ֆորմուլները, ասացեք, թե ի՞նչպիսի արժեքականություն ունի NH₄ ատոմների խմբակը: Na₂SO₄, Na₂CO₃,

Na₃PO₄ միացությունների նմանութեամբ գրեցեք ամմոնիումսուլֆատի, ամմոնիումկարբոնատի և ամմոնիումֆոսֆատի ֆորմուլները:

126. Վերջացրեք հետևյալ ընկալիչների հավասարությունները և նշանակեցեք ճիշտ գործակիցները.



127. Վերջացրեք հետևյալ ընկալիչների հավասարությունները և նշանակեցեք ճիշտ գործակիցները.



128. Կարդալով § 59-ը և հիշելով աշխատանքի բոլոր փորձերը՝ համեմատեցեք ամմոնիակի ստացման բոլոր յեղանակներն իբար հետ, սկսեցեք Հաբերի ամմոնիակի սինթեզից և վերջացրեք ամմոնիումքլորիդից ամմոնիակ ստանալու սովորական լաբորատորիական յեղանակով:

129. Ի՞նչպես է ստացվում 146-րդ փորձի ժամանակ ամմոնիակը (առաջին շրջան). այդ ժամանակ քիմիայից ունեցած ձեր տեղեկություններն այնքան քիչ են յեղել, վոր դուք չե՛յիք կարող ըմբռնել ամմոնիակի իսկական ստացման յեղանակը:

130. Հաց թխելու ժամանակ յերբեմն բուսախաշի (դրոժի) փոխարեն գործ են ածում փոշիներ: Այդ փոշիներից մեկը վոչ այլ ինչ է, բայց յեթե պարզապես թթու ամմոնիումկարբոնատ: Գրեցեք այդ աղի ֆորմուլը, գրեցեք և նրա տաքացման ժամանակ քայքայվելու՝ հետևանքով ջրի, ամմոնիակի և ածխաթթու գազի վերածվելու ընկալիչի հավասարությունը:

131. Թթու նատրիումսուլֆատի ֆորմուլն է NaHSO₄: Գրեցեք թթու ամմոնիումսուլֆատի և թթու ամմոնիումկարբոնատի ֆորմուլները:

132. Նատրիումի և որթոֆոսֆորաթթվի աղերի ֆորմուլներն են. Na₃PO₄, Na₂HPO₄ և NaH₂PO₄: Գրեցեք ամմոնիումի համապատասխան աղերի ֆորմուլները:

133. Ի՞նչ քանակութեամբ ամմոնիումսուլֆատ և ուտիչ նատրոն պիտի վերցնեք, վոր ստանաք 2 լիտր անուշադրի սպիրտ 0,905 տեսակարար կշռով (կշռով ամմոնիակի 26%):

134. Ի՞նչ քանակութեամբ կիր և քլորամմոնիում պիտի վերցնեք, վոր ստանաք 5 լիտր ամմոնիակ գազ (մի լիտրի կշիռը՝ 0,77 գրամ):

135. Ի՞նչքան լիտր 0,905 տեսակ. կշռով անուշադրի սպիրտ կարող էք ստանալ, յեթե կրի միջոցով քայքայեք 1 կիլոգրամ քլորամմոնիումը և արտադրվող ամմոնիակ գազով հագեցնեք ջուրը:

Աւիստանի 32. Սողայի սացումը Սոլվեյի յեղանակով.

Գործիքներ.—Շիշ, նկ. 8-րդի մեջ ցույց տրված սրվակը, Կիպպի ապարատ՝ ածխաթթու գազով, ձագար, պլատինե լար, գործիք, վորի բերանին դրված խցանի միջով անցնում են յերկու խողովակներ, մեկը յերկար, մինչև հատակը հասնող, իսկ մյուսը՝ կարճ, գազատար խողովակի դեր կատարող, հախճապակյա թաս, փորձանոթներ: Նյութեր.— Բարկ անուշադրի սպիրտ, ամոնիումկարբոնատ, նատրիումքլորիդ, լակմուս, ազաթթու, կրաջուր, քամիչ թուղթ:

Կարգացեք § 59 Սոլվեյի յեղանակով սողա ստանալու մասին և կատարեցեք ստորև բերված փորձերը: Յուրաքաչյուր փորձ կատարելուց հետո գրեցեք տեղի ունեցող բեակցիայի հավասարությունը:

142. Սողայի սացումը Սոլվեյի յեղանակով.— Լուծեցեք 75 խոր. սանտ. բարկ ամոնիակի լուծույթը 25 խոր. սանտ. ջրի մեջ և ապա ստացված հեղուկի մեջ շիշը շարունակ ցնցելով՝ լուծեցեք փոշիացրած ամոնիումկարբոնատ: Այնուհետև հազեցրեք լուծույթը նատրիումքլորիդով, վորի համար փոշիացրած կերակրի աղն ածելով շիշի մեջ՝ փակեցեք շիշի բերանը մատով և շարունակ ցնցեցեք: Դրանից հետո ածեցեք թափանցիկ հեղուկը մի սրվակի մեջ (յեթե հեղուկի մեջ ստացվի դոնդողանման սուզակ, շարունակեցեք փորձը, առանց ուշադրություն դարձնելու սուզակի վրա): Դրեք այդ սրվակի բերանին մի խցան և սրա միջով մացրեք յերկու խողովակ, մեկը յերկար, մինչև հատակը հասնող, մյուսը կարճ. վերջինս պիտի ծառայի իբրև գազատար խողովակ: Յերկար խողովակի միջով բաց թողեք Կիպպի ապարատից սրվակի լուծույթի մեջ ածխաթթու գազ, մինչև վոր լուծույթը կհագնես (մոտ մի ժամ և ավելի): Վորպեսզի անհրաժեշտ չափից ավելի գազ չգործածվի, պետք է ժամանակ առ ժամանակ փակեք գազատար խողովակը և ցնցեք հեղուկը: Այնուհետև փակեցեք յերկու խողովակները. դրա համար պետք է խողովակների ծայրերին հագցնեք ռեզինե խողովակներ և մոցնեք նրանց մեջ ապակյա կարճ ձողեր: Խողովակները փակելուց հետո թողեք միա սըրվակը ամբողջ գիշերը: Ստացված սուզակը քամեցեք և չորացրեք քամիչ թղթի թերթերի արանքում:

143. Նախորդ փորձի ժամանակ ստացված սպիտակ փոշուց, վորից այլևս ամոնիակի հոտ չպիտի գա¹⁾, վերցրեք մի փոքր քանակություն, լուծեցեք ջրի մեջ և փորձեցեք լակմուսով: Մացրեք պլատինե լարը լուծույթի մեջ և պահեցեք գազայրիչի անգույն բոցի մեջ, տեսեք, թե ինչպիսի գունավորում է ստանում բոցը:

144. Վերցրեք ստացված սպիտակ փոշուց մի փոքր քանակություն և կաթեցրեք նրա վրա վորևե թթու: Վերցրեք մի փորձանոթ, ածեցեք մեջը

¹⁾ Յեթե լուծույթից ամոնիակի հոտ գա, պետք է շարունակեք ածխաթթու գազով հազեցնելու գործողությունը:

ստացված սպիտակ փոշին, ծածկեցեք փորձանոթի բերանը գազատար խողովակ ունեցող խցանով և շիկացրեք այրիչի վրա: Հետազոտեցեք արտադրվող գազը կրաջրով (ինչպես այդ կատարել էք 86-րդ փորձի ժամանակ, նկ. 7):

Յերբ գազի արտադրությունը վերջանա, լուծեցեք չոր մնացորդն ինչքան կարելի յե քիչ ջրի մեջ, փորձեցեք լակմուսով և թողեք լուծույթը յերեսը բաց հախճապակյա թասի մեջ, վորպեսզի բյուրեղանա: Ինչից յե բազկացած ալկալական բեակցիա տվող նյութը:

145. Ամոնիումկարբոնատը, վոր Սոլվեյի յեղանակով սողա ստանալու ժամանակ հանդիսանում է վորպես միջանկյալ պրոդուկտ, ունի վորոշ գործնական նշանակություն. նա գործ է ածվում թե իբրև հրդեհ հանգցնող միջոց և թե իբրև խմոր բարձրացնող փոշի: Ածեցեք մի քիչ ամոնիումկարբոնատ մի փորձանոթի մեջ և թեթև կերպով տաքացնելով՝ զգուշուկամբ հոտոտեցեք: Ինչ գազ է արտադրվում նրանից: Տաքացրեք ամոնիումկարբոնատը գազատար խողովակ ունեցող փորձանոթի մեջ և հեռացող գազն անց կացրեք կրաջրի միջով: Բացատրեցեք, թե շնորհիվ ինչի յե, վոր ամոնիումկարբոնատը կարողանում է հրդեհ հանգցնել և կամ խմորը բարձրացնել:

ՀԱՐՑԵՐ ՅԵՎ ԽՆԴԻՐՆԵՐ.— Ծանոթացեք տեսական մասում, § 59-ի վերջում գետեղված աղյուսակի հետ, վորտեղ համեմատության մեջ են դրվում սողայի ստացման տարբեր յեղանակները միմյանց հետ:

ԱՌՎԱԴՐՈՒԹՅՈՒՆ XII. ԱՁՈՏԻ ՈՔՍԻԴՆԵՐԸ, ԱՁՈՏԱԹՅՈՒՆ ՅԵՎ ՆՐԱ ԱՂԵՐԸ.

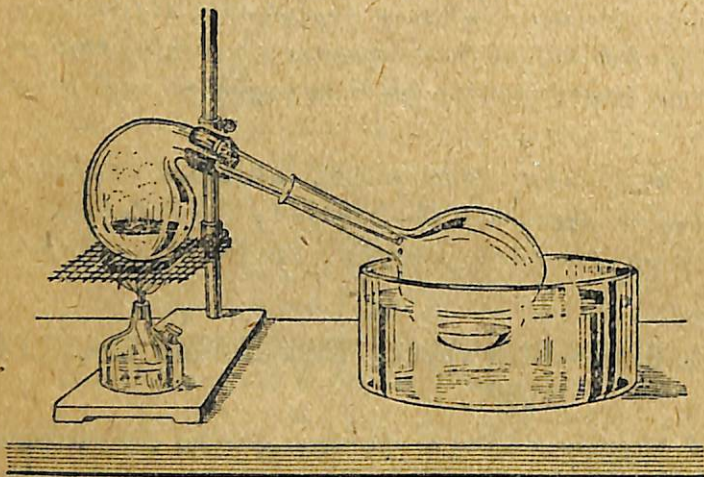
§ 54-ի մեջ բերված են ազոտի հինգ ոքսիդները, վորոնց ֆորմուլները հայտնի յեն ձեզ այն որինակներին, վոր բերել ենք պարզ բազմապատիկներին որենք բացատրելու ժամանակ: Կարգալով ձեր գրանցումները և աչքի ներքին որենք բացատրելու ժամանակ: Կարգալով ձեր վերջում գետեղված ազոտանցիկացնելով առաջին շրջանի 46-րդ աշխատանքի վերջում գետեղված ազոտի ոքսիդները համեմատությունը՝ թարմացրեք ձեր հիշողություն մեջ այդ բոլոր փաստերը: Յերկար ժամանակ ազոտաթթվի և ազոտի ոքսիդների ստացման համար միակ աղբյուրը համարվում էր չիլիական աղբորակը (սալպետր)—NaNO₃, վոր չնայած ազոտի միացությունների նոր սենթեզների՝ դեռ ևս պահպանում է իր խոշոր նշանակությունը համաշխարհային արդյունաբերության մեջ: Այս առաջադրության նպատակն է փորձնական մշակման յենթարկել ազոտաթթուն, նրա աղերն ու ազոտի մի քանի ոքսիդները և տեսականորեն ծանոթանալ նրանց հետ:

Աւիստանի 33. Աղբորակից ազոտաթթու ստանալը յեվ նրա աղերը.

Գործիքներ.—Բետորտ, սրվակ, փորձանոթներ, 2 հատ հախճապակյա թաս, ապակյա ձողեր: Նյութեր.— Բարկ ծծմբաթթու, աղբորակ,

ազոտաթթու, դիֆենիլամին, յերկաթյա մեխ, ցինկ, բարկ անուշադրի սպիրտ, կալիումնիտրատ, ծծմբի կտոր, փայտիկ:

* 146. վերցրեք աուբուլուսով և ապակյա խցանով և կամ առանց աուբուլուսի մի փոքրիկ բետոր, ածեցեք նրա մեջ 3—4 գրամ աղբորակ և մի ձագարի միջով ավելացրեք նրա վրա ծծմբաթթու և այնքան, վոր վերջինս ծածկի բետորտի մեջ ածված աղբորակը (աուբուլուս չունեցող բետորտի մեջ ծծմբաթթուն պետք է ածեք նկ. 24բ.-ի մեջ ցույց տրված յեղանակով): Այնուհետև ամրացրեք բետորտը պատվանդանի վրա և հագցնելով բետորտի խողովակի բերանին մի լայն փորձանոթ կամ սրվակ՝ տաքացրեք բետորտի մեջ գտնվող աղբորակի և թթվի խառնուրդը (պետք է տաքացնեք ասրեստապատ ցանցի վրա): Տաքացնելու գործողութունը շարունակեցեք այնքան, մինչև վոր կաղաբի բետորտից փորձանոթի կամ սրվակի մեջ



Նկ. 24 ա. Աղբորակից ազոտաթթու ստանալը:



Նկ. 24 բ. Բետորտի մեջ թթու ածելու յեղանակը:

կաթիլներով ազոտաթթու թափվելը (նկ. 24 ա): Բաժանեցեք փորձանոթի և կամ սրվակի մեջ հավաքված թթուն մի քանի մասերի: Յեթե ստացված ազոտաթթուն քիչ լինի, վերցրեք պատրաստի ազոտաթթու:

Կարելի է նախագրուելով.— Ծծմբաթթվով աշխատանքներ կատարելու ժամանակ ձեռք առնելիք նախագրուելությունների մասին արգեն խոսք է յեղել առաջները: Այժմ դուք գործ պիտի ունենաք բարկ ազոտաթթվի հետ: Այս թթվի հետ ել ավելի զգուշ պիտի վարվեք, վորովհետև բարկ ազոտաթթուն քափվելով շտի վրա՝ անմիջապես փչացնում է շտր, այն յեվս անուղղելի ձևով: Թափվելով մարմնի վրա՝ առաջ է բերում մաշկի ծանր այրվածքներ: Ազոտաթթուն սրվակից ածելու ժամանակ պետք է այնպես անեք, վոր բերանից ծորող թթվի կաթիլները չընկնեն ձեր շորի կամ մարմնի վրա: Յեթե ժամանակին նկատում և լվանում եք ձեռքի վրա ընկած ազոտաթթվի

կաթիլը, լավագույն դեպքում յերկար ժամանակ ձեռքի վրա մնում է անգուրեկան գեղին գույն (դա ազոտաթթվի բնորոշ բնակցիան է սպիտակուցի հետ):

147. Գեցեք հախճապակյա թասի մեջ մաքուր դիֆենիլամինի մի քանի բյուրեղներ, կաթեցրեք նրանց վրա 2—3 կաթիլ բարկ և մաքուր ծծմբաթթու և ապա մի կաթիլ ջրիկ ծծմբաթթու: Տրորեցեք խառնուրդն ապակյա ձողով հախճապակյա թասի մեջ: Ստացվող մուգ կապույտ գույնը բնորոշ է ազոտա թթ աղերի համար:

* 148. Բարկ ազոտաթթու պարունակող փորձանոթի մեջ գցեցեք մի յերկաթյա մեխ (յերկաթի պատսիվութունը): Ածեցեք նույն փորձանոթի մեջ մի քիչ ջուր և գցեցեք մի նոր մեխ: Այս բնակցիայի ժամանակ արտադրվում է զլխավորապես ազոտօքսիդ (անգույն գազ), վոր միանալով ողի թթվածնի հետ՝ փոխարկվում է շիկագույն գազի, այն է՝ ազոտօքսիդիդի: Գրեցեք բնակցիայի հավասարութունը:

* 149. Ազոտաթթու պարունակող փորձանոթի մեջ ածեցեք մի քիչ ջուր և գցեցեք մեջը մի կտոր ցինկ: Առաջանում է ցինկնիտրատ՝ $Zn(NO_3)_2$ և զլխավորապես ազոտօքսիդ (N_2O): Գրեցեք բնակցիայի հավասարութունը:

* 150. Բարկ ազոտաթթու պարունակող սրվակի մեջ մի փորձանոթից քիչ-քիչ ածեցեք բարկ անուշադրի սպիրտ, մինչև վոր կաղաբի յեռանգուն կերպով յեռ գալու գործողութունը: Այնուհետև ածեցեք սրվակի մեջ յեղածը մի հախճապակյա թասի մեջ և գոլորշիացրեք, մինչև վոր կսկսեն հեռանալ ապիտակ գոլորշիներ: Նկատելով այդ գոլորշիներն՝ անմիջապես հեռացրեք թասը կրակից և թողեք սառի: Թասի մեջ յեղած պինդ նյութն ամոնիումնիտրատ է (NH_4HO_3): Գրեցեք բնակցիայի հավասարութունը:

Տաքացրեք թեթև կերպով թասն այնպես, վոր պինդ ամոնիումնիտրատը փոքր ինչ հեռանա թասի պատերից: Այնուհետև հանեցեք այն թասից և վերածելով մասերի՝ ածեցեք բանկայի մեջ և վրան արեք համապատասխան մակագրութուն: Գրեցեք բնակցիայի հավասարութունը:

* 151. Հալեցեք սրվակի մեջ մի քիչ կալիումի աղբորակ, ամրացրեք սրվակը պատվանդանի վրա թեք դիրքով և գցեցեք նրա մեջ մի փոքրիկ կտոր ծծմբ: Ծծումբը վառվելուց հետո մտցրեք հալված աղբորակի մեջ առկայծող փայտիկի այրվող ծայրը:

Աւխասանի 34. Ազոտի ուղիները.

Գործիքներ.— Նկ. 14-ի մեջ ցույց տրված գործիքը, թաս, ջրային բաղանիք, սպիրտի լամպ, նկ. 5-ի մեջ ցույց տրված գործիքը: Նյութեր.— Պղնձե փոքրիկ կտորներ, չոր ամոնիումնիտրատ, ազոտաթթու, փայտիկ:

Աչքի անցկացրեք § 54-ի մեջ յեղած ազոտի բոլոր օքսիդները: * 152. Մարքեցեք նկ. 14-ի մեջ ցույց տրված գործիքը: Ածեցեք սըր

վակի մեջ պղնձե կտորներ (կամ պղնձե խարտոցուք և այլն) և ապա ձագարի միջով անցնել նրանց վրա ջրիկ ազոտաթթու: Արտադրվող դազը հավաքեցեք ջրով լցված մի սրվակի մեջ (անգույն գազը ազոտաթթու է): Այնուհետև ծածկելով ընդունարանի դեր կատարող սրվակի բերանը ձեռքի ամուլ՝ դուրս հանեցեք սրվակը ջրից և դրեք ուղիղ դիրքով, այսինքն բերանը դեպի վեր դարձրած: Այժմ հեռացնելով ձեր ձեռքը նրա բերանից՝ դրանցեք սրվակի պարանոցում գազի շիկանալու յերևույթը (առաջանում է շիկագույն գազ, ազոտաթթուքսիդ. $NO + O = NO_2$): Նորից ծածկեցեք սրվակի բերանը պինդ կերպով ձեռքի ամուլ և ցնցեցեք սրվակը, դուք կզգաք, վոր ձեր ձեռքը ներս է խցկվում: Դա բացատրվում է նրանով, վոր առաջացած ազոտաթթուքսիդը լուծվում է սրվակի մեջ գտնվող խոնավության մեջ, վորի հետևանքով է սրվակի միջի գազի ճնշումը նվազում է:

* 153. Ածեցեք պղնձե կտորներ պարունակող սրվակի միջի կանաչ հեղուկից մի քիչ մի հախճապակյա թասի մեջ և գոլորշիացրեք մինչև չորանալը. գոլորշիացման գործողությունը կատարեցեք ջրային բաղանիքի վրա, կտանաք պղինձնիտրատ $[Cu(NO_3)_2]$: Այնուհետև շիկացրեք պղինձնիտրատ պարունակող թասը ուղղակի կրակի վրա: Ի՞նչպիսի գազ է արտադրվում շիկացման ժամանակ:

* 154. Սարքեցեք նկ. 5-ի մեջ ցույց տրված գործիքը: Ածեցեք ձախ փորձանոթի մեջ 5 գրամ չոր ամոնիումիտրատ, իսկ աջ փորձանոթը լեցրեք ջրով: Տաքացրեք զգուշությամբ ամոնիումիտրատը և յերբ փորձանոթի ամբողջ ողը դուրս յեկած կլինի, հավաքեցեք արտադրվող գազը ջրով լիքը մի փորձանոթի մեջ: Ամոնիումիտրատը քայքայվում է՝ տալով ջուր և ազոտաթթուքսիդ (N_2O): Լցնելով փորձանոթը ազոտաթթուքսիդով՝ հանեցեք ջրից, անցքը դարձրեք դեպի վեր և մտցրեք նրա մեջ մի առկայծող փայտիկ:

ՀԱՐՑԵՐ ՅԵՎ ԽՆԴԻՐՆԵՐ¹⁾.—137. Գրեցեք չիլիական աղբորակից ազոտաթթու ստանալու ժամանակ տեղի ունեցող ընկալիչի հավասարությունը:

138. Գրեցեք յերկաթի հետ ազոտաթթվի տված ընկալիչի հավասարությունը. ի նկատի ունեցեք, վոր այդ ժամանակ բացի յերկաթնիտրատից, առաջանում է նաև NO :

139. Գրեցեք պղնձի հետ թույլ ազոտաթթվի տված ընկալիչի հավասարությունը. ի նկատի ունեցեք, վոր այդ ժամանակ ստացվում են պղինձնիտրատ, ջուր և ազոտաթթուքսիդ:

140. Գրեցեք պղնձի հետ բարկ ազոտաթթվի տված ընկալիչի հավասարությունը. ի նկատի ունեցեք, վոր այդ ժամանակ ստացվում են պղինձնիտրատ, ջուր և ազոտաթթուքսիդ:

141. Գրեցեք ազոտաթթուն ամոնիակով չեզոքացնելու ընկալիչի

ցիան. գրեցեք և տաքացնելու ժամանակ տեղի ունեցող ամոնիումնիտրատի քայքայման ընկալիչի:

142. Գրեցեք ամոնիակի այրման ընկալիչի թթվածնի մեջ, վորի ժամանակ առաջանում են ազոտաթթուքսիդ և ջուր:

143. Ոքսիդացման ի՞նչպիսի աստիճաններ է անցնում ամոնիակը հողի մեջ:

144. Ի՞նչն է առիթ հանդիսացել, վոր մարդիկ մտածեն ողի ազոտն ոգտագործելու մասին:

145. Յեթև լուծեք ցինկը ազոտաթթվի մեջ, վորոշ դեպքում ցինկը վերածում է թթուն մինչև ամոնիակի, վորից հետո վերջինս միանալով փոփոխության չենթարկված ազոտաթթվի հետ՝ առաջ է բերում ամոնիումիտրատ: Այսպիսով ազոտաթթվի՝ ցինկի հետ ունեցած փոխազդեցության հետևանքով կարող են առաջանալ ցինկնիտրատ, ամոնիումիտրատ և ջուր: Գրեցեք այդ ընկալիչի հավասարությունը:

146. Ըստ թթվածնի պղնձի եկվիվալենտը վորոշելու ժամանակ, վորպեսզի պղինձը լրիվ կերպով պղինձոքսիդի փոխարկվի, վարվում են հետևյալ ձևով: Կշռված պղնձի կտորը լուծում են ազոտաթթվի մեջ և ստացված պղինձնիտրատը շիկացնում. այդ ժամանակ տեղի յե ունենում այսպիսի քայքայում. $Cu(NO_3)_2 = CuO + 2NO_2 + O$: Վորոշում են պղնձի կշիռը և հանելով պղինձոքսիդի ծանրությունից պղնձի կշիռը՝ իմանում են պղնձի հետ միացած թթվածնի քանակությունը և այս վերջինի վրա հաշվում են պղնձի եկվիվալենտը, այսինքն այն քանակությունը, վոր միանում է 8 կշռամաս թթվածնի հետ: Փորձի ժամանակ վերցվել է 1,053 գրամ պղինձ, ստացվել է 1,317 պղինձոքսիդ: Գտեք պղնձի եկվիվալենտը:

147. Գրեցեք թթվածնի և ջրածնի հետ ազոտի տված միացությունների ֆորմուլները: Գրեցեք և ցիանական միացությունների ու կալցիում ցիանամիդի ֆորմուլները:

ԱՌԱՋԱԴՐՈՒԹՅՈՒՆ VIII. ՖՈՍՖՈՐ.

Ֆոսֆորը կալցիումֆոսֆատի ձևով կազմում է կենդանիների վուկրների գլխավոր բաղադրուցիչ մասը և նրանցից էլ ստացվում է: Ֆոսֆոր պարունակող հանածոները (ֆոսֆորիտներ) որգանական ծագում ունեն և նույնպես բաղկացած են կալցիումֆոսֆատից: Ֆոսֆորի և նրա միացությունների հետ ծանոթանալու համար կարդացեք §§ 67—70: Գործնականորեն բավարարվեցեք միայն ծանոթանալով ֆոսֆորըրածնի (փորձ 159), վուկրի կազմության հետ և կատարեցեք, համապատասխան փորձեր ֆոսֆորի ալլոտրոպիկ ձևափոխությունների վրա: (Շրջան I, աշխատանք 33):

Աթխսանի 35. Դադափար վուկրի կազմության մասին: Ֆոսֆորըրածնի.

Գործիքներ.— Յերկաթյա ունելիք, յերկաթյա թիթեղ, հախճապակյա թաս, փոքրիկ բաժակ, սպիրտի լամպ: Նյութեր.— Չկան և կան

¹⁾ Այստեղ բերված մի քանի հարցերին պատասխանելու համար պետք է կարդաք II մասի համապատասխան §§-ները:

Թուշուհի բարակ, փոքրիկ վոսկր, դեղին ֆոսֆոր, կարմիր ֆոսֆոր, 10⁰/₀-ային աղաթթու, ծծմբածխածին, յեթեր, քամիչ թուղթ:

155. Բռնեցեք յերկաթյա ունելիքով ձկան և կամ թուշուհի մի բարակ ու փոքր վոսկր և պահեցեք սղիրտի լամպի բոցի մեջ, պահեցեք այնքան, մինչև վոր վոսկրը կդառնա մի միատարր սպիտակ փխրուն նյութ: Այս նյութի 85⁰/₀-ը կալցիումֆոսֆատ և բացի դրանից, նրա մեջ կան նաև մագնեզիումֆոսֆատ, կալցիումքլորիդ և կալցիումֆլուորիդ:

156. Նախորդ փորձի ժամանակ ստացված վոսկրի մնացորդը լուծեցեք աղաթթվի մեջ: Վոսկրի մնացորդից արտադրվող ածխաթթու գազի պղպշակները ցույց են տալիս, վոր այրված վոսկրի մեջ կան և ածխաթթվային աղեր (կարբոնատներ):

157. Գցեցեք նույնպես մի վոսկր 10⁰/₀-ային աղաթթու պարունակող մի փոքրիկ բաժակի կամ փորձանոթի մեջ և ժամանակ առ ժամանակ ցընցեցեք: Յեթե մի դասի ընթացքում վոսկրը չփափկի և առաձգական չդառնա, հանեցեք այնտեղից և գցելով թարմ աղաթթվի մեջ՝ թողեք մինչև հետևյալ դասը:

158. Նախորդ փորձի ժամանակ ստացված փափուկ ու առաձգական նյութը լվացեք ջուր պարունակող մի փորձանոթի մեջ և տաքացրեք. տաքացրեք այնքան, մինչև վոր ձեր վերջրած նյութը բացվելով ջրի մեջ՝ առաջ կբերի սոսինձ: Փափուկ ու առաձգական նյութը կոչվում է սոսեյին, բայց կոչվում է նաև կալլազեն, այսինքն սոսնձածին (կոլլա նշանակում է սոսինձ, գեն՝ ծնող):

159. Ածեցեք թասի մեջ ջուր և գցեցեք նրա մեջ կալցիումֆոսֆիդ: Բռնկվող նյութը կոչվում է ֆոսֆորջրածին: (Այս փորձը կատարեցեք էաբեի սակ):

ՀԱՐՅԵՐ ՅԵՎ ԽՆԴԻՐՆԵՐ.—148. Եկաբազրեցեք ընդհանուր գծերով վոսկրի կազմությունը:

149. Ի՞նչ տարբերություն կա կարմիր և դեղին ֆոսֆորների մեջ: (Շրջան առաջին, աշխատանք 33. փորձեր 148—151 և լրացումն № 32, իսկ այս գրքից § 69):

150. Գրեցեք ֆոսֆորական անհիդրիդի և նրանից ստացվող յերեք թթուների ֆորմուլները:

151. Գրեցեք նատրիումի և ֆոսֆորային թթուների բոլոր հնարավոր աղերի ֆորմուլները:

152. Գրեցեք կալցիումի և ֆոսֆորային թթուների բոլոր հնարավոր աղերի ֆորմուլները:

153. Համեմատեցեք իբրև ազոտային պարարտանյութ գործածվող նյութերն իրար հետ և պարզեցեք այն հարցը, թե ի՞նչպիսի ծագում ունեն նրանք, բնական, թե արհեստական և թե ինչպես են ստացվում:

154. Համեմատեցեք իբրև ֆոսֆորային պարարտանյութ գործածվող նյութերն իրար հետ:

ՏԵՍԱԿԱՆ ՀԵՏԵՎՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ ՅԵՎ ԼՐԱՅՈՒՄՆԵՐ.

ԳՂՈՒՆ ԱՌԱՋԻՆ

ԹԹՈՒՆԵՐ, ՀԻՄԲԵՐ, ԱՂԵՐ.

§ 1. ՀԻՄՆԱԿԱՆ ՔԻՄԻԱԿԱՆ ԱՐԴՅՈՒՆԱԲԵՐՈՒԹՅԱՆ ԱՌԱՋԱՅՈՒՄԸ.

— Բնության արգասիքներն իր կարիքների համար վերամշակելու համար մարդ սկզբներում միայն հազվադեպ դեպքերում, այն ևս միանգամայն պատահական կերպով եր փոփոխում նյութի քիմիական բաղադրությունը. նման դեպքերում նա բավականանում եր միայն իրերի արտաքին ձևը փոփոխելով: Այրման պրոցեսսը, կավե անոթների թրծելը, յեփելու ու տապալկելու ժամանակ կերտերի որդանական նյութերի կրած փոփոխությունները, ահա հավանորեն այն բոլոր քիմիական պրոցեսները, վոր նախնական մարդը գիտակցորեն կիրառում եր կյանքում, առանց հասկանալու, իհարկե, նրանց քիմիական էությունը: Սակայն իր զարգացման հաջորդ շրջանում մարդ գործ է ունենում արդեն ավելի բարդ պրոցեսների, այն է հանքաքարերը մետաղների վերածելու պրոցեսների հետ: Յեթե ազնիվ մետաղները վերածվում են պարզ տաքացման կամ կլիման միջոցով, յեթե բրոնզ պատրաստելու համար անհրաժեշտ պղնձի և անագի վերածումը նույնպես կարող եր տեղի ունենալ առանց մեծ դժվարությունների, ապա յերկաթի վերածումը, թեկուզ հենց հեշտ վերածվող հանքաքարից, կարող եր հաջողվել միայն հատուկ վերածիչի (ածխի) միջոցով: Բնական պատրաստի ներկերի ստանալը չի կարելի ամբողջովին քիմիական պրոցեսների շարքը դասել: Սակայն խմորման զանազան ձևերը, վորոնց հետ գործ է ունեցել մարդ իր զարգացման սկզբնական շրջանում, ինչպիսիք են՝ խմորի թթվեցումը, խաղողաման սկզբնական շրջանում, ինչպիսիք են՝ խմորի թթվեցումը, խաղողաման նյութի խմորումը և այլն, արդեն կարող են համարվել ամբողջովին քիմիկո-կենսաբանական պրոցեսներ: Այնուհետև աստիճանաբար, թեև խիստ դանդաղ կերպով, մարդ ստիպված է յեղել սկզբում ավելի խաղաղ կարիքների համար, իսկ հետո նաև ռազմական արդյունաբերության համար, դիմելու քիմիական պրոցեսներին. նա մեկ հնարել է բռնկվող (հունական կրակ) և պայթուցիկ խառնուրդներ (վառող), մեկ ավելի խորը վերամշակման է յենթարկել մետաղազործական պրոցեսները, մեկ պատրաստել է իր զանազան կարիքների համար որդանական (քացախաթթու) և անորդանական թթուներ (ազոտաթթու, ծծմբաթթու, արքայական ջուր և այլն): Սա-

կայն այս բոլոր դեպքերում ել քիմիայի դերն այնքան մեծ չի յեղել, վոր մարդ հատուկ ուշադրութիւն դարձնէր նրա վրա կամ առանձին կարևորութիւն տար քիմիային և քիմիկո-տեխնիկական պրոցեսներին:

Քիմիական պրոցեսներինց ամենից առաջ վորոշ ձևավորում են ստացել և արդյունաբերութեան առանձին խոշոր ճյուղ են կազմել մետաղների վերամշակման պրոցեսները: Այդ ճյուղը՝ մետաղագործութիւնը (մետալուրգիան) համարվում է մինչև անգամ (թեև վոչ ճիշտ կերպով) իսկական քիմիական արդյունաբերութիւնից անջատ մի ճյուղ: Զուտ քիմիական արդյունաբերութիւնից նույնիսկ ծծմբաթթվի ստացումը, վոր այժմայն քիմիական արդյունաբերութեան մեջ մի խոշոր ճյուղ է կազմում, դեռ ևս XVI դարում տեղի յեր ունենում շատ սահմանափակ մասշտաբով, այն ևս դեղատներում: Միայն XVIII դարում է, վոր սկիզբ է առնում ծծմբաթթվի գործարանային արդյունաբերութիւնը:

Ոճառը պատրաստում են շատ հնուց: Այդ նպատակի համար անհրաժեշտ պտտաշը և սողան ստանում էյին սկզբում բուսական մոխրից: XVIII դարի վերջերին և XIX դարի սկզբներում ոճառագործութիւնը հասնում է այնպիսի զարգացման, վոր ծովաբույսերի մոխրից ստացված սողան այլևս չէր բավարարում և Ֆրանսիայի ոճառագործների դժվարութիւնները դառնում են Ֆրանսիական կառավարութեան լուրջ հոգացողութեան խնդիր: Ֆրանսիական ակադեմիան մրցանակ է նշանակում կերակրի աղից սողա ստանալու ձևը գտնողների համար: Այդ խնդիրը հաջող կերպով լուծում է Ֆրանսիացի ինժեներ Լեբլանը:

Լեբլանի յեղանակով կերակրի աղից սողա ստանալը պահանջում էր արդեն հազարն քանակութեամբ ծծմբաթթու:

§ 2. ՔԻՄԻԱԿԱՆ ԱՐԴՅՈՒՆԱԲԵՐՈՒԹՅԱՆ ԴԵՐԸ.—Ուրեմն, միանգամայն աննկատելի կերպով, քայլ առ քայլ, քիմիան սկսում է հետզհետե ավելի և ավելի մեծ դեր կատարել ժողովուրդների արդյունաբերական կյանքում:

Քիմիական արդյունաբերութեան չափի և թափի մասին կարելի յէ գաղափար կազմել հետևյալ մի քանի թվական տվյալներից:

Մի տարվա ընթացքում ամբողջ աշխարհում քիմիական պրոդուկտներից ստացվել են՝

Ծծմբաթթու	մինչև 12,000,000 տոնն
Սոդա	» 4,000,000 »
Աղաթթու	» 1,000,000 »
Սենթետիկ ազոտաթթու	» 180,000 »
Ցիանամիդ	» 500,000 »
Ամոնիումսուլֆատ	» 2,000,000 »

Այստեղ թվեր չենք բերում մետալուրգիայի, կապակցող շինարարական «լուծույթների» (ցեմենտների), նավթի, քարածխի և փայտի չոր թորման պրոդուկտների, ներկանյութերի, պայթուցիկ և արոմատային նյութե-

քի վերաբերյալ, բայց բերված թվերն էլ պարզ կերպով ցույց են տալիս, թե ինչպիսի հսկայական դեր են կատարում այժմայն տնտեսութեան մեջ քիմիական տեխնոլոգիայի պրոդուկտները: Վերջին համաշխարհային պատերազմը միանգամայն ցայտուն կերպով ցույց տվեց այն հսկայական ուժն ու նշանակութիւնը, վոր ունի քիմիան համաշխարհային կյանքում: Մինչև այդ պատերազմը բոլոր յերկրները թերագնահատել են նրա նշանակութիւնը, միայն Գերմանիան է հաշվի առել այն բոլոր հնարավորութիւնները, վոր կարելի յէ սպասել քիմիայից թե պատերազմական նպատակների և թե յերկրի ներքին կյանքի տեսակետից, մանավանդ այն դեպքում, յերբ յերկիրը կպաշարվի ամեն կողմից և միանգամայն կկտրվի սննդի և տեխնիկական հումուլթի արտաքին բոլոր աղբյուրներից: Բոլոր յերկրների պատերազմական տեսչութիւնները, վորոնք շատ վաղուց էյին պատրաստվում այդ իմպերիալիստական պատերազմի համար, հարկավոր ուշադրութիւնը չեն դարձրել այդ բնագավառում Գերմանիայի ունեցած պատրաստութեան վրա: Յեկ Գերմանիայում յերկրի բոլոր քիմիական ուժերի լարման հետեանքով տեղի յեն ունեցել մի շարք այնպիսի հայտնագործութիւններ, վորոնք հսկայական նշանակութիւն ունեն վոչ միայն պատերազմական տեսակետից, այլ և կարող են չափազանց խոշոր դեր խաղալ խաղաղ պայմաններում և այժմ արդեն հնազին աղբեցութիւն են ունենում այդ յերկրի արդյունաբերական նշանակութեան վերականգման գործում: Այս ցայտուն որինակը մենք բերում ենք նրա համար, վոր ցույց տանք, թե ինչու պետք է քիմիական արդյունաբերութիւնը դասվի համաշխարհային արդյունաբերութեան ամենախոշոր բնագավառների կարգը:

Այս գրքի բովանդակութիւնը ընդգրկում է այսպես կոչվող ճիւղնակներն էրմիական արդյունաբերութեան մեծ մասը, այսինքն բրուների (առաջին հերթին ծծմբաթթվի), ալկալիների (առաջին հերթին սոդայի և ուտիչ նատրոնի) և մի շարք այսպես կոչվող հաճեցային կամ անորգանական աղերի արդյունաբերութիւնը: Յեկ սրանք են հինց այն գլխավոր նյութերը, վոր հիմք են ծառայում նյութի քիմիական փոփոխութեան հետ այս կամ այն ձևով կապված շատ ու շատ արդյունաբերութիւնների համար:

§ 3. ԹԹՈՒՆԵՐԻ, ՀԻՄՔԵՐԻ ՅԵՎ ԱՂԵՐԻ ՆՇԱՆԱԿՈՒԹՅՈՒՆԸ.— Այս գլխի վերնագրի մեջ հիշատակված նյութերը, ինչպես ասացինք, կազմում են այսպես կոչվող հիմնական քիմիական արդյունաբերութեան գլխավոր բովանդակութիւնը: Յերբ մենք խոսում ենք ծծմբաթթվի մասին, վոր կազմում է քիմիական արտաբերութիւնների հսկայական մեծամասնութեան հիմքը, ալկալիների մասին, ինչպես կառուտիկական սոդան կամ ուտիչ նատրոնն է, վոր հանդիսանում է ոճառի և այլ նյութերի արդյունաբերութեան մեջ գործադրվող ամենազլխավոր նյութը, կերակրի աղի, սոդայի, աղբորակի և այլ շատ աղերի մասին, դրանով արդեն բավարար չափով բնորոշվում է ներկա գլխի նշանակութիւնը:

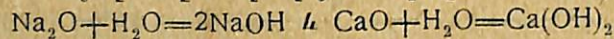
§ 4. ՀԻՄՔԵՐԻ ՀԻՄՆԱՅԻՆ ՈՒՄՍԻՆԵՐԸ ՅԵՎ ՀԻՐԱՏՆԵՐԸ.— Ինչպես

արդեն գիտեք, բոլոր ելեմենտները կուպիտ կերպով կարելի յե բաժանել յերկու խմբի՝ մետաղների և վոչ մետաղների կամ մետաղլույզների:

Մետաղները յերբ միանում են թթվածնի հետ, առաջ են բերում մետաղային ոքսիդներ, վորոնք սովորաբար ունեն հիւսնային բնույթ: Աշխատենք բացատրել այս վերջին տերմինը և դրա համար դիմենք ամենատիպիկ դեպքերին: Նատրիումը թթվածնի հետ տալիս է Na_2O ոքսիդը: Յեթե լուծենք այդ ոքսիդը ջրի մեջ, կստանանք ալկալական հատկութուններ (ալկալական համ, լակմուսը կապույտ գույնով ներկելը) ունեցող մի լուծույթ: Գոլորշիացնելով այդ լուծույթը մինչև չորացնելը և շիկացնելով՝ կստանանք մի մնացորդ, վոր վոչ այլ ինչ է, բայց յեթե $NaOH$:

Կալցիումը թթվածնի հետ տալիս է կալցիումօքսիդ (CaO): Յեթե կալցիումօքսիդի կամ այրած կրի վրա ջուր ածենք, մի վորոշ ժամանակից հետո կստանաք հանգած կիր, ասել է, կալցիումօքսիդը կմիանա ջրի հետ և այդ միացման ժամանակ կարտադրվի այնքան ջերմութուն, վոր նրանից կբարձրանա ջրային գոլորշիներ: Տեղի ունեցող բեակցիայի հետևանքով կստացվի հանգած կիր, վորի ֆորմուլն է CaO_2H_2 կամ $Ca(OH)_2$:

Ինչպես առաջին, այնպես էլ յերկրորդ դեպքում մետաղի ոքսիդը միանում է ջրի հետ հետևյալ հավասարութուններով.

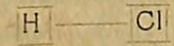


Այսպիսի միացութունները կոչվում են մետաղների ոքսիդների հիդրատներ կամ հիւսնային հիդրատներ: Կալցիումի, նատրիումի (և մի քանի այլ համեմատաբար հազվագյուտ մետաղների) ոքսիդների հիդրատները շատ լավ լուծվում են ջրի մեջ և ունեն ուժեղ հիմնային—ալկալական բնույթ: Կալցիումօքսիդի հիդրատը դժվարությամբ է լուծվում ջրի մեջ, բայց հանդիսանում է էլ ավելի ուժեղ հիմք. կալցիումօքսիդի հիդրատին նման է բարիումօքսիդի հիդրատը, վոր ջրի մեջ ավելի լավ է լուծվում, քան կալցիումօքսիդի հիդրատը: Մյուս մետաղների ոքսիդների հիդրատներն ունեն ավելի նվազ հիմնային բնույթ և ըստ մեծի մասին կամ վատ են լուծվում և կամ բոլորովին չեն լուծվում ջրի մեջ¹⁾:

§ 5. ԱՐԺԵՔԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ. — Մենք հենց նոր հանդիպեցինք Na_2O , CaO մետաղօքսիդներին, դրանց կարելի յե ավելացնել և հետևյալները՝ ալումինիումօքսիդ— Al_2O_3 , անագլիտօքսիդ— SnO_2 : Բերենք այդ նույն մետաղների և քլորային միացութունները. $NaCl$, $CaCl_2$, $AlCl_3$ և $SnCl_4$: Ինչ՞ով բացատրել տարբեր մետաղների ոքսիդների և քլորային միացութունների ֆորմուլների զանազանութունը և ապա միևնույն մետաղի ոքսիդի և քլորային միացության ֆորմուլների մեջ յեղած զանազանութունը:

Ինչպես ամենից առաջ քլորային միացութունները՝ սկսելով քլորջրածնից. HCl , $NaCl$, $CuCl_2$, $AlCl_3$, $SnCl_4$: Դալտոնի հիպոթեզով քլորջրածնի ամեն մի մոլեկուլը բաղկացած է մի ատոմ ջրածնից և մի ատոմ քլորից: Նշանակենք քլորի ատոմը փոքրիկ քառակուսի ձևի մեջ Cl նշանով և ջրածնի

ատոմը՝ նույնպիսի քառակուսու ձևով, բայց H նշանով: Յեկ վորովհետև այդ յերկու ելեմենտները միացած են միմյանց հետ մի մոլեկուլի մեջ, դրա համար էլ սխեմատիկ կերպով պատկերավորելու համար միացնենք նրանց միմյանց հետ մի գծիկով¹⁾: Քլորջրածնի մոլեկուլն այդ դեպքում սխեմատիկ կերպով կարող ենք արտահայտել հետևյալ ձևով.

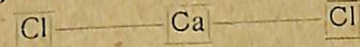


Յերկու ատոմները միմյանց հետ միացնող գծիկը կարող է կոչվել խնամակցության միալուս: Ընդունում են, վոր ջրածնի ատոմը վոչ մի պայմանով չի կարող ունենալ խնամակցության մեկ միավորից ավելի: Քլորը քլորաջրածնի և մետաղքլորիդների մեջ նույնպես ունի խնամակցության մեկ միավոր կամ մեկ արժեքականութուն:

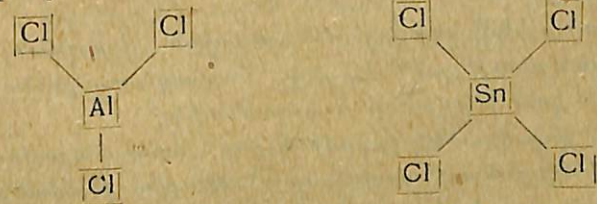
Նատրիումքլորիդը պատկերացվում է այսպես.



Կալցիումքլորիդի մոլեկուլը կազմելու համար պետք է կալցիումի մի ատոմը միացնել քլորի յերկու ատոմների հետ: Բայց քլորի ատոմն ունի խնամակցութուն միայն մեկ միավոր (քլորի ատոմը ներկայացնող գնդի մեջ կարելի յե մտցնել միայն մեկ լուցկի), դրա համար էլ կալցիումքլորիդի մոլեկուլը պատկերացնում ենք այսպես.



Ալումինիումքլորիդի և անագլիտի մոլեկուլներն այդ դեպքում կպատկերացնենք այս ձևով.



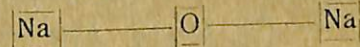
Կալցիումն ունի խնամակցության յերկու միավոր. նա յերկարժեք մետաղ է, ալումինիումը՝ յեռարժեք մետաղ է, իսկ անագը՝ քառարժեք մետաղ:

Անցնենք թթվածնային միացութուններին: Սկսենք ջրից (H_2O): Ջրի մոլեկուլը պետք է պատկերացնենք այսպես.



Թթվածինը ջրի մեջ յերկարժեք է: Մեր ամբողջ դասընթացի մեջ պետք է ընդունենք, վոր քրվածինը միտ յերկարժեք է:

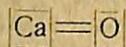
Նատրիումօքսիդը կառուցվում է հեշտությամբ հետևյալ կերպով.



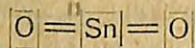
¹⁾ Բոլոր ոքսիդներն անմիջապես չեն միանում ջրի հետ, այդպիսի դեպքում մետաղների ոքսիդների հիդրատներն ըստ մեծի մասին ստացվում են այլ ճանապարհներով:

¹⁾ Պարզ գազավոր կազմելու համար զանազան ելեմենտների ատոմները կարելի յե շինել զանազան գույնի պլաստիլինի և կամ հացի գնդերից, Այդ գունդ-ատոմները կարող եք միացնել միմյանց հետ լուցկիներով:

Կալցիումօքսիդի հարցը փոքր ինչ բարդ է. այդ միացութեան մոլեկուլը կառուցելու համար պետք է թթվածնի խնամակցութեան յերկու միավորներն ուղղել դեպի յերկարժեք կալցիումի մի ատոմը՝



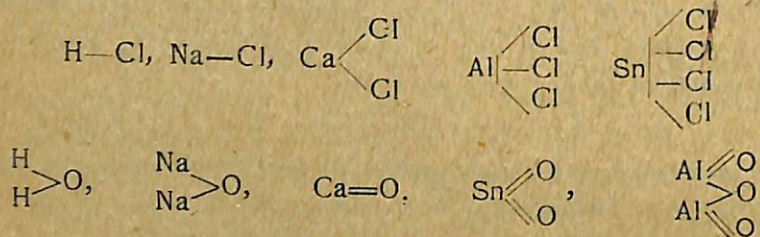
Անագի քառարժեք ատոմն իր խնամակցութեան չորս միավորներով պահում է յերկարժեք թթվածնի յերկու ատոմ.



Յեռարժեք ալումինիումի հարցը բարդանում է. ալումինիումօքսիդի մոլեկուլի մոդելը պատկերացնում ենք այսպես.



Պարզութեան համար սովորաբար քառակուսիներ չեն գծում, այլ միացնում են ուղղակի ելեմենտների նշանները միմյանց հետ խնամակցութեան միավորներով: Այս ձևով մեր մոլեկուլների մոդելները կընդունեն հետևյալ տեսքը.



Վերադառնանք եկվիվալենտի մեր առաջին վորոշման: Եկվիվալենտը ելեմենտի այն քանակութունն է, վոր համապատասխանում է ջրածնի 1,008 կշռամասին կամ թթվածնի 8 կշռամասին:

Ընդունենք, վոր ջրածնի ատոմի կշիռը արտահայտվում է ինչ վոր պայմանական միավորներով՝ հավասար 1,008-ին: Թթվածնի ատոմն այդ միավորներով հավասար կլինի 16-ի: Ջրի մոլեկուլի մոդելն, ինչպես արդեն տեսանք, պատկերացվում է այսպես.



Ջրածնի մի ատոմի կամ ջրածնի միարժեքականութեան վրա ընկնում է կես ատոմ թթվածին կամ թթվածնի մի եկվիվալենտ: Քլորջրածնի մեջ մի ատոմ ջրածնի վրա ընկնում է մեկ ատոմ քլոր, քլորի եկվիվալենտը հավասար է նրա ատոմային կշռին:

Կալցիումքլորիդի մեջ կալցիումի եկվիվալենտը հավասար է կալցիումի ատոմային կշռի կեսին: Նույնը կարող ենք ասել և կալցիումօքսիդի մասին.



Ալումինիումքլորիդի և ալումինիումօքսիդի մեջ ալումինիումի եկվիվալենտը հավասար է ալումինիումի ատոմային կշռի մի յերրորդին:

Ընդհանրապես եկվիվալենտային կշռի (E), ատոմային կշռի (A) և արժեքականութեան (V) փոխհարաբերութիւնները կարելի յէ արտահայտել հետևյալ հավասարութիւններով.

$$A=E \times V, \quad E=\frac{A}{V}, \quad V=\frac{A}{E}$$

§ 6. ՀԻԴՐՈՔՍԻԼ ԿԱՄ ՋՐԱՅԻՆ ՄՆԱՅՈՐԴ.— § 4-րդում բերել էինք ուտիչ նատրոնի ֆորմուլը՝ NaOH: Այդ միացութեան մոլեկուլը կարող ենք համարել ջրի մոլեկուլ, վորի մեջ, սակայն, ջրածնի մի ատոմի տեղը բռնում է նատրիումի մի ատոմ. այդ մոլեկուլի մոդելը պատկերավորում ենք այսպես.



Ալումինիումօքսիդի հեղրատը պատկերավորվում է այսպես.

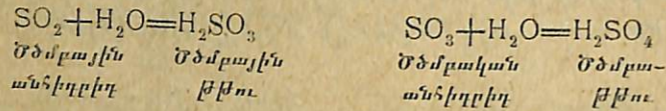


Ջրի մնացորդը՝ OH, վոր տեսնում ենք մենք այդ միացութիւնների մեջ, այդպես էլ կոչվում է՝ ջրային մնացորդ կամ հիդրօքսիլ և ինչպես պարզ կերպով յերևում է նրա կառուցումից, միարժեք է. անա թէ ինչու մետաղների օքսիդների հիդրատների և քլորի միացութիւնների ֆորմուլները նման են իրար:

Այսպես, ուրեմն, օքսիդների հիդրատների համար բնորոշ է ֆորմուլի մեջ հիդրօքսիլ (OH) ունենալը: Յեկ հիդրօքսիլը հանդիսանում է հիմքերի հիդրատների հիմնական առանձնահատկութիւնների կրողը. նա յի պայմանավորում արկալական բեակցիան (ներկում է լակմուսը կապույտ գույնով, ունի արկալական համ և այլն) լուծվող հիմքերի մեջ: Մետաղի հետ միացող հիդրօքսիլների քանակութեամբ է վորոշվում մետաղների արժեքականութիւնը: Մետաղների արժեքականութիւնը պետք է պարզապես հիշել, մի բան, վոր սովորական մետաղների համար այնքան էլ դժվար բան չէ: Աղերի մեջ միշտ միարժեք մետաղներ են՝ նատրիումը, կալիումը, արծաթը, յեռարժեք՝ ալումինիումը, քրոմը, յերկաթը. վերջինս յերեմն լինում է յերկարժեք: Մնացած սովորական մետաղները յերկարժեք են: Ոքսիդից ելեմենտի արժեքականութիւնը գտնելու համար պետք է հիշել, վոր թթվածինը յերկարժեք է (Na₂O-ի մեջ նատրիումը միարժեք է, CaO-ի մեջ՝ կալցիումը յերկարժեք, Fe₂O₃-ի մեջ՝ յերկաթը յեռարժեք, PbO₂-ի մեջ՝ կապարը քառարժեք):

§ 7. ԹԹՎԱՅԻՆ ՈՔՍԻԴՆԵՐ ՅԵՎ ԹԹՈՒՆԵՐ.— Մետալոյդները (ծը-

ծուր, ֆոսֆոր, ածխածին և այլն) միանալով թթվածնի հետ՝ առաջ են բերում քրիստալին ուսիղներ, վորոնք ալյուպես կոչվում են քրուների աննիդ-րիդներ (SO₂—ծծմբային աննիդրիդ, SO₃—ծծմբական աննիդրիդ, PO₂—ֆոսֆորական աննիդրիդ, CO₂—ածխածնական աննիդրիդ): Աննիդրիդները կարող են միանալ ջրի հետ. այս դեպքում նրանք առաջ են բերում թթուներ, այսինքն՝ նյութեր, վորոնք ունեն թթու համ, ներկում են լակմուսը կարմիր գույնով¹⁾, Մանրագնին հեռագոտողթյունը ցույց է առնում, վոր SO₂ և SO₃ միացնում են իրանց հետ մեկական մոլեկուլ ջուր և առաջ են բերում թթուներ հետևյալ հավասարություններով.



Բազմակողմանի հեռագոտողթյունը յերևան է հանել, վոր P₂O₅ կարող է միացնել իրեն հետ 3 մոլեկուլ ջուր. այս դեպքում ստացվում է որթոֆոսֆորթթու. P₂O₅ + 3H₂O = 2H₃PO₄:

Վորի, բրոմի, ֆլուորի և յոդի ջրածնի հետ ունեցած միացությունների ջրային լուծույթները յերևան են հանում թթու ընկալի. այդ միացությունների ֆորմուլաներն են՝ HCl, HBr, HF, HJ. սրանք լուծվում են ջրի մեջ, առանց ջրի հետ կաշուն միացություններ կազմելու: Ծծմբաջրածնի ջրային լուծույթը ևս յերևան է հանում թթու ընկալի: Այս բոլոր հինգ միացությունների լուծույթները ևս թթուներ են:

Ուրեմն, թթուներ են²⁾.

Թթուների ֆորմուլաները.	Անունը.	Համապատասխան աննիդրիդի ֆորմուլը.	Աննիդրիդի անունը.
*HCl	քլորաջրածնային թթու կամ աղաթթու	—	—
HBr	բրոմաջրածնային թթու	—	—
HJ	յոդաջրածնային թթու	—	—
HF	ֆլուորաջրածնային թթու	—	—
NHO ₂	ազոտային թթու	N ₂ O ₃	ազոտային աննիդրիդ
*HNO ₃	ազոտաթթու	N ₂ O ₅	ազոտական »
HClO	հիպոքլորային թթու	Cl ₂ O	հիպոքլորային »
HClO ₂	քլորաթթու	Cl ₂ O ₃	քլորային »
HClO ₃	պերքլորաթթու	Cl ₂ O ₇	պերքլորային »
HPO ₃	մեթաֆոսֆորաթթու	P ₂ O ₅	ֆոսֆորական »

1) Միշտ չէ կարելի աննիդրիդն ամբողջապես միացնել ջրի հետ, այդպիսի դեպքերում թթուները ստացվում են զարաուղի ճանապարհով:
 2) Մեր բերած թթուներից վեցը, վորոնց մոտ նշանակված են աստղանիշներ, պետք է լավ հիշեք, վորի համար պետք է հաճախակի կրկնեք: Այս սովորական թթուները չիմանալը մեծ դժվարություններ կարող է հարուցել դառնթացի հեռագա մասերն ըմբռնելու և յուրացնելու տեսակետից: Մնացած թթուները հեռագետե կրկնելով՝ նույնպես կարող եք ասրապնդել ձեր հիշողության մեջ:

*H ₂ S	—	—	—
*H ₂ SO ₄	—	SO ₃	ծծմբական աննիդրիդ
H ₂ SO ₃	—	SO ₂	ծծմբային »
*H ₂ CO ₃	—	CO ₂	ածխական »
H ₂ SiO ₃	—	SiO ₂	սիլիկաթթվի »
*H ₃ PO ₄	—	P ₂ O ₅	ֆոսֆորական »

Ի նկատի ունեցեք, վոր թթվի անունն ստաջանում է այն աննիդ-րիդի անունից, վորից ստացվում է նա, յերբ նրա վրա ավելացնում ենք ջուր, որինակ, ծծմբական աննիդրիդից առաջանում է ծծմբական թթու, իսկ ծծմբային աննիդրիդից՝ ծծմբային թթու:

Ի ուր թթուներն ունեն մի ընդհանուր գիծ, բոլորն էլ պարունակում են իրենց մեջ ջրածին: Թթուների լուծույթներն ունեն թթու հատկություններ. նրանց թույլ լուծույթն ունի քրու համ, ներկում է լակմուսը կարմիր գույնով և ինչպես շուտով կտեսնենք, նրանց մեջ յեղած ջրածինը կարող է փոխարինվել մեթաղներով:

Ջրածինը հանդիսանում է թթուների թթվային հատկությունների կրողը:

Կարելի չէ անել և մի այլ հետևություն: Այն էլեմենտները, վորոնք ոժտված են մետալոյդային հատկություններով, միանալով ջրածնի հետ՝ առաջ են բերում թթուներ. բացի դրանից, մետալոյդների ոքսիդները միանալով ջրի հետ՝ դարձյալ թթուներ են առաջ բերում. այդ թթուները, վոր պարունակում են իրենց մեջ թթվածին, կոչվում են քրիստալին¹⁾, մինչդեռ մյուս թթուները, ինչպիսիք են՝ HCl, HBr, HJ, HF, H₂S, կոչվում են քրիստալինազուրկ քրուներ:

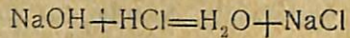
Ուրեմն, մեթաղները քրիստալին հետ, իբրև կանոն, սալիս են հիմնային ուսիղներ, վորոնք ջրի հետ միանալով՝ կարող են առաջ բերել հիմնային ուսիղների հիդրատներ: Նրանց բնորոշ գիծն այն է, վոր նրանց ֆորմուլի մեջ կա հիդրոսիլ: Մեթալոյդները քրիստալին հետ սալիս են քրիստալին ուսիղներ կամ քրուների աննիդրիդներ, վորոնք ջրի հետ միանալով՝ առաջ են բերում քրուներ: Թթուների բնորոշ բաղկացուցիչ մասը հանդիսանում է ջրածինը, վոր բնորոշակ է փոխարինվելու մեթաղով:

§ 8. ՉԵԶՈՒՔՍՄԱՆ ԲԵԱԿՑԻԱ. ԱՂԵՐ.—Յերբ աղաթթվի լուծույթի վրա ածում ենք լակմուսի լուծույթ, ստանում ենք կարմիր գույնի հեղուկ, իսկ յերբ այդպես ստացված կարմիր հեղուկի վրա կաթիլ-կաթիլ ածում ենք

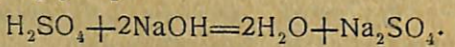
1) Մյուս կողմից, մեծ քանակությամբ թթվածին միանալով էլեմենտի հետ՝ կարող է վորոշ դեպքերում մետաղի հետ տալ թթվային ոքսիդ, այսպես որինակ, մանգանը տալիս է մի շարք ոքսիդներ. MnO—մանգանաուքսիդ, Mn₂O₃—մանգանուքսիդ կամ մանգանական ոքսիդ, MnO₂—մանգանպերօքսիդ, MnO₃—մանգանային աննիդրիդ, Mn₂O₇—մանգանական աննիդրիդ: Առաջին յերկուսը ջրի հետ տալիս են հիմքերի հիդրատներ՝ Mn(OH)₂, Mn(OH)₃, վերջին յերկուսը՝ թթուներ—H₂MnO₄ (մանգանային թթու), HMnO₄ (մանգանական թթու): Մանգանպերօքսիդը կամ մանգանպերօքսիդը (MnO₂) չունի վոչ պարզ կերպով արտանայտվող թթվային և վոչ էլ հիմնային հատկություններ, դրա համար էլ կոչվում է միջանկյալ ոքսիդ:

ուտիչ նատրոն (NaOH) և ապակյա ձողով շարունակ խառնում, ստանում ենք վերջը մանիշակի գույնի հեղուկ: Այս գույնի հեղուկի մեջ անհետանում են արգեն թե ազաթթվի և թե ուտիչ նատրոնի հատկությունները:

Յեթե գոլորշիացնենք մանիշակի գույնի հեղուկը, կստանանք կերակրի աղին շատ նման մի նյութ, վոր վոչ այլ ինչ է, բայց յեթե հենց կերակրի աղ (NaCl): Ուրեմն, նախ թթվից հեռանում է նրա բնորոշ ելեմենտը, ջրածինը, վորի հետևանքով լուծույթը զրկվում է իր թե թթու համից և թե լակմուսը կարմիր գույնով ներկելու ընդունակությունից և մյուս կողմից ել՝ ալկալիից անհետանում է իլորոսիլը, վորի համար լուծույթը զրկվում է իր ալկալիան հատկություններից: Սակայն դրանց փոխարեն առաջանում է աղ, իսկ ջրածնից և հիդրոքսիլից կազմվում է մի չեզոք նյութ, այն է՝ ջուր: Հետևապես տեղի ունեցող բեակցիան կարելի չե արտահայտել հետևյալ հավասարությունով:

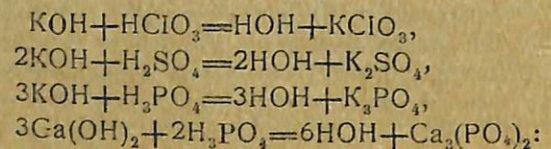


Յեթե ազաթթվի փոխարեն վերցնենք ծծմբաթթու և վրան լակմուսի լուծույթ ամելուց հետո քիչ-քիչ ավելացնենք ուտիչ նատրոն և այնքան մինչև վոր լուծույթն ընդունի մանիշակի գույն, կստանանք դառնաղի մի նյութ, վոր կոչվում է նատրիումսուլֆատ (Na₂SO₄): Այս բեակցիան կընթանա հետևյալ հավասարությունով:



Վերոհիշյալ բեակցիաների ժամանակ ստացված նյութերը՝ կերակրի աղը (NaCl) և նատրիումսուլֆատը (Na₂SO₄) տարբերվում են այն թթուներից, վորոնցից առաջանում են, միայն նրանով, վոր ջրածինը նրանց մեջ փոխարինված է մեխալով: Այսպիսի միացությունները կոչվում են առհասարակ աղեր: Իսկ այն բեակցիան, վորի ժամանակ հիմքի հիդրատի ազդեցություն տակ թթուն փոխարկվում է աղի, կոչվում է չեզոքացման բեակցիա, վորովհետև նրա ժամանակ անհետանում է թթու բեակցիան և առաջանում են այնպիսի նյութեր, վորոնք զուրկ են թե թթվի և թե ալկալիի հատկություններից, այն է՝ աղ և ջուր, այսինքն չեզոք նյութեր:

Չեզոքացման ժամանակ քանի վոր թթվի ջրածինը և հիմքի հիդրոքսիլը միանալով միմյանց հետ՝ առաջ են բերում ջուր, դրա համար ել հիմքի հիդրատի և թթվի իրար հետ սված բեակցիաների հավասարությունները կարող ենք ճշտություն գրել: Գրելով թթուն և հիմքի հիդրատն այնպիսի քանակություններով, վոր մեկի ջրածնի և մյուսի հիդրոքսիլի միացումից առաջանան ջրի ամբողջական մոլեկուլներ, գրում ենք այնուհետև մնացած մասերը հետևյալ կարգով՝ նախ մետաղը, ապա մետալլոյիդը և վերջը թթվածինը: Որինակ՝

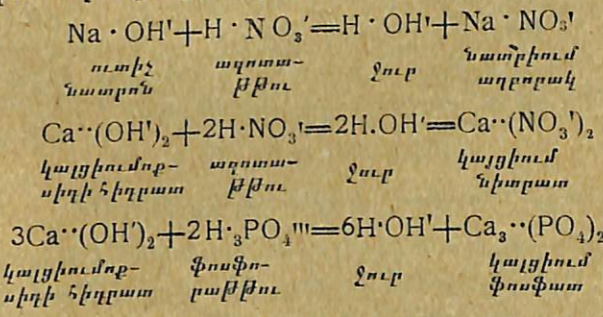


§ 9. ՄԵՏԱՂՆԵՐԻ ՅԵՎ ԹԹՈՒՆԵՐԻ ԱՐԺԵՔԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆԸ.— Հիմքի իլորոսի մեջ յեղած մետաղի արժեքակախությունը վորոշվում է մետաղի հետ միացած հիդրոքսիլների քանակությամբ, իսկ ապուր ուսիլի մեջ յեղած մետաղի արժեքակախությունը՝ մետաղի հետ միացած թթվածնի եկվիվալենտների քանակությամբ կամ թթվածնի այն ատոմների թվի կրկնապատիկով, վոր բաժին է ընկնում մետաղի յուրաքանչյուր ատոմին: Այսպես, որինակ, NaOH-ի և Na₂O-ի մեջ նատրիումը միարժեք է, Ca(OH)₂-ի և CaO-ի մեջ կալցիումը, յերկարժեք, Al(OH)₃-ի և Al₂O₃-ի մեջ ալումինիումը՝ յեռարժեք:

Չեզոքացման ժամանակ քանի վոր թթվի մեկ ջրածնից և հիմքի մեկ հիդրոքսիլից ստացվում է մեկ մոլեկուլ ջուր, իսկ մետաղը միանում է թթվի այն մնացորդի հետ, վոր ստացվում է թթվից, յերբ նրանից հեռանում է ջրածինը, ապա կարելի չե ասել, վոր չեզոքացման ժամանակ մետաղը փոխարինում է ջրածնին համարժեք (եկվիվալենտ) քանակությամբ և միանալով թթվի մնացորդի հետ՝ առաջ է բերում աղ:

Հենց այս հիման վրա քրուների արժեքակախությունը վորոշվում է ջրածնի այն ատոմների քանակությամբ, վոր կարող է փոխարինվել մետաղով: Նշանակում է, ցուցակի մեջ HCl-ից մինչև HPO₃-ը յեղած բոլոր թթուները միարժեք են, H₂S-ից մինչև H₂SiO₃-ը յեղածները՝ յերկարժեք, իսկ ֆոսֆորություն՝ H₃PO₄— յեռարժեք:

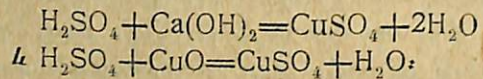
Նշանակենք ջրածնի և մետաղների արժեքակախությունը կետերով, իսկ թթվի մնացորդի և հիդրոքսիլի արժեքակախությունը՝ ապոստրոֆներով ('): Չեզոքացման բեակցիաները գրելու ժամանակ պետք է առաջնորդվենք հետևյալ կանոնով. կատարյալ չեզոքացումն առաջ բերելու համար քրվի մնացորդի արժեքակախության քիվը պետք է հավասար լինի մետաղի արժեքակախության քիվին: Բերենք որինակներ.



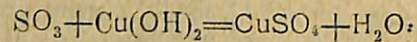
Վերջին որինակը ներկայացնում է ամենազգալիին դեպքերից մեկը: Կալցիումը միացած է յերկու հիդրոքսիլի հետ, հետևապես հանդիսանում է յերկարժեք մետաղ, իսկ ֆոսֆորաթթուն ունի յերեք ջրածնի ատոմ, ուրեմն, նրա մնացորդը՝ PO₄''' յեռարժեք է: Հարկավոր է Ca-ից և PO₄'''-ից կազմել մի միացություն, այնպես, վոր միացություն մեջ կալցիումի կետերի թիվը հավասար լինի ֆոսֆորաթթվի մնացորդի՝ PO₄'''-ի ապոստրոֆների թվին, պայմանով, սակայն, վոր վոչ Ca-ը և վոչ ել PO₄'''-ը կտոր-կտոր չլինեն: Պարզ է, վոր այդ խնդիրն ունի լուծման միայն մի ճանապարհ, այն է պետք

և կալցիումը վերցնել յերեք անգամ (կստացվի, ուրեմն, 6 կեա), իսկ ֆոսֆորաթթվի ֆնացորդը PO₄^{'''}-յերկու անգամ (կստացվի 6 ապոստորոֆ) և մենք կստանանք Ca₃·(PO₄^{'''})₂: Ուրիշ կերպ ասած, խնդիրը վճռում ենք ամենավտարիկ բազմապատիկը գտնելու յեղանակով:

§ 10. ԹԹՎԱՅԻՆ ՅԵՎ ՀԻՄՆԱՅԻՆ ԱՆՁՈՒՐ ՈՔՍԻԴՆԵՐԻ ՓՈՆԱԶԴԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ.— Փորձը ցույց է տալիս, վոր վոչ միայն ջրային միացությունները (թթուներ և մետաղների հիմնային ոքսիդները) հիդրատները), այլ և անջուրները (անհիդրիդները և մետաղների ոքսիդները) նույնպես կարող են ազդել կազմել: Այսպես, որինակ, ծծմբաթթուն բեակցիա յե տալիս վոչ միայն ոքսիդի հիդրատի, որինակ, պղինձոքսիդի հիդրատի, այլ և պղինձոքսիդի հետ:

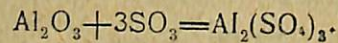


Բեակցիա կարող է տալ և ծծմբական անհիդրիդը պղինձոքսիդի հիդրատի հետ.

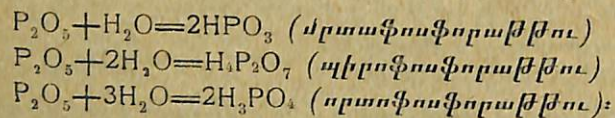


Վերջապես կարող է բեակցիա տալ և թթվի անհիդրիդն անջուր հիմնային ոքսիդի հետ. $\text{SO}_3 + \text{CuO} = \text{CuSO}_4$: Պետք է ասել, վոր վերջին յերկու հավասարությունները ճիշտ գրելու համար անհրաժեշտ է լավ իմանալ այն թթվի ֆորմուլը, վորի աղը ստացվում է բեակցիայի ժամանակ, վորովհետև անհիդրիդի և մետաղի ոքսիդի պարզապես գումարումը միշտ ճիշտ հետևանք չի տալիս:

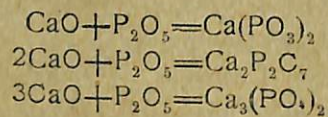
Իբրևս մի որինակ: Մեզ հարկավոր է գրել Al₂O₃-ի և SO₃-ի միջև կատարվող բեակցիայի հավասարությունը: Յենթադրենք մենք չգիտենք այն թթվի ֆորմուլը, վորի աղը ստացվում է այդ ժամանակ: Պարզ գումարումը կտար մեզ Al₂SO₆, մի բան, վոր ճիշտ չէ: Բայց իմանալով, վոր SO₃ անհիդրիդին համապատասխանող թթուն H₂SO₄ յերկարժեք թթու յե, մենք նախապես իմանում ենք, վոր պետք է ստացվի Al₂(SO₄)₃ աղը, վորի համար և կազմում ենք այսպիսի հավասարություն.



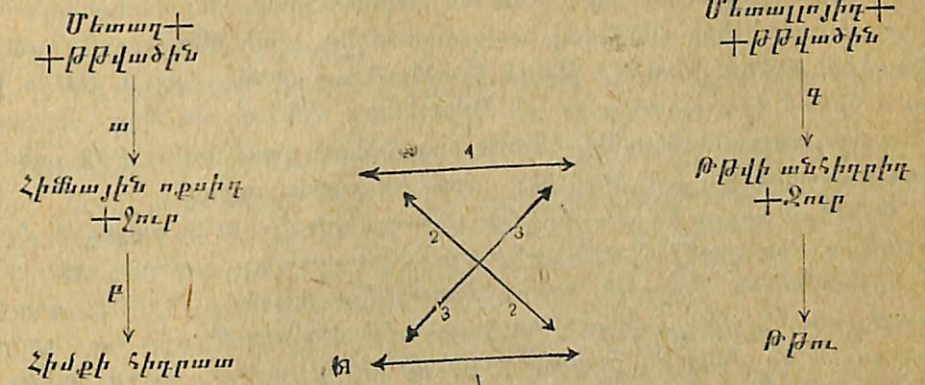
Մի այլ որինակ: Կան ֆոսֆորային յերեք թթուներ.



Յեթե մենք կամենում ենք կազմել $\text{CaO} + \text{P}_2\text{O}_5 = ?$ հավասարությունը, պետք է նախապես իմանանք, թե այդ յերեք թթուներից վորի աղն է ստացվում, վորովհետև տարբեր դեպքերում ստանում ենք տարբեր հավասարություններ:



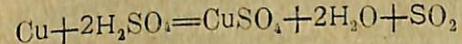
§ 11. ՉՐԱՅԻՆ ՅԵՎ ԱՆՁՈՒՐ ՈՔՍԻԴՆԵՐԻ ՓՈՆԱԶԴԵՑՈՒԹՅԱՆ ԲԵԱԿՑԻՄԱՆԵՐԻ ՄԲԵՄԱՆ.—



Ահա այս սքեմայով բեակցիաների որինակները.

- ա. $\text{Ca} + \text{O} = \text{CaO}$
- բ. $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2$
- գ. $\text{C} + 2\text{O} = \text{CO}_2$
- դ. $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{CO}_3$
- 1. $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{CO}_3 = \text{CaCO}_3 + 2\text{H}_2\text{O}$
- 2. $\text{CaO} + \text{H}_2\text{CO}_3 = \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
- 3. $\text{Ca}(\text{OH}) + \text{CO}_2 = \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
- 4. $\text{CaO} + \text{CO}_2 = \text{CaCO}_3$

§ 12. ՄԵՏԱՂՆԵՐԻ ԱԶԴԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ ԹԹՈՒՆԵՐԻ ՅԵՎ ԱՂԵՐԻ ՎՐԱ: ԹԹՈՒՆԵՐԻ ԲՆՈՒՅԹԱԳՐՈՒԹՅՈՒՆԸ.— 7-րդ աշխատանքի վորձերը ցույց են տալիս, վոր բոլոր մետաղները միանման ազդեցություն չունեն թթուների վրա. մետաղների մի մասն ազդում է մի թթվի վրա, իսկ մյուսներն անազդ են մետաղների մի մասն ազդում է մի թթվի վրա, իսկ մյուսներն անազդ են մետաղներին ազդելով թթու ազդեցություն չեն ունենում: Բացի դրանից, մետաղներն ազդելով թթուների վրա՝ առաջ են բերում աղեր, բայց բոլոր դեպքերում ջրածին չի արտադրվում. որինակ, պղինձն ազդելով ծծմբաթթվի վրա՝ առաջ է բերում ծծմբային գազ.



Ծծումբը թթվածնի հետ տալիս է յերկու ոքսիդ՝ SO₂ և SO₃ և դուք տեսնում եք, վոր մետաղները ծծմբաթթվի վրա ազդելով (վորի անհիդրիդն է SO₃) վոչ միայն առաջ են բերում ծծմբաթթվի աղ, այլ և ծծմբի ցածր աստիճանի ոքսիդացումն Պուք գիտեք արդեն, վոր ազոտն ունի հինգ տարբեր ոքսիդներ և մետաղներն ազդելով ազոտաթթվի վրա՝ առաջ են բերում ամենաբազմազան բեակցիաներ:

Ինչպիսի հատկություններ կարող ենք այժմ վերադրել թթուներին: Թրուների լուծույթներն ունեն քրու համ, ներկում են լակմուսը կարմիր գույնով յեվ հիսթերի ազդեցության սակ առաջ են բերում աղեր՝ փոխանակելով իրենց ջրածինը մետաղներով:

Բնորոշենք մի անգամ ևս հիմքերի հիդրատները և ալկալիները: Հիմքերի հիդրատները քրուների հետ ունեցած փոխազդեցության ժամանակ առաջ են բերում աղեր՝ փոխանակելով իրենց հիդրոֆիլը քրվի մնացորդով (կամ փոխանակելով իրենց ջրածինը թթվի ջրածնով՝ առաջ են բերում թթվի ջրածնից և հիմքի հիդրոքսիլից ջուր): Ալկալիները հիմքերի լուծվող հիդրատներ են. նրանց լուծույթներն ունեն բնորոշ ալկալական համ, ներկում են լակմուսը կապույտ գույնով յեվ քրուների հետ առաջ են բերում աղեր:

Փորձերը ցույց են տալիս, վոր մետաղների մի մասը դուրս է մղվում այլ մետաղների կողմից, այն ևս վորոշ հաջորդականությամբ (աշխատանք 8). ընդհանրապես վերցրած ազնիվ մետաղները, այսինքն նրանք, վոր դժվարությամբ են միացություններ կազմում և դժվարությամբ են սքսիդանում, դուրս են մղվում միացությունների միջից ալկալի նվազ ազնիվ մետաղների կողմից: Բոլոր մետաղները և ջրածինը կարելի չէ դասավորել մի շարքի մեջ այնպես, վոր աղերի միջից հեշտությամբ դուրս մղվող մետաղը (ավելի ազնիվ) տեղավորված լինի իրենից ավելի նվազ ազնիվից հետո: Ահա մետաղների այդ շարքը. Li, K, Ba, Na, Sr, Ca, Mg, Mn, Zn, Ga, Cr, Fe, In, Cd, Ti, Co, Ni, Pd, Sn, H, Sb, As, Cu, Ag, Hg, Pt, Au:

§ 13. ԱՂԱԿԵՐՊ ՄԻԱՅՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ.— Գրենք մի քանի աղերի, ալկալիների և թթուների ֆորմուլներ և համեմատենք նրանց միմյանց հետ-

NaOH	Ca(OH) ₂	Fe(OH) ₃
NaCl	CaCl ₂	FeCl ₃
NaNO ₃	Ca(NO ₃) ₂	Fe(NO ₃) ₃
HNO ₃	H ₂ SO ₄	Fe ₂ (SO ₄) ₃
Na ₂ SO ₄	CaSO ₄	FePO ₄
Na ₃ PO ₄	Ca ₃ (PO ₄) ₂	H ₃ PO ₄

Այս միացությունների պարզ համեմատությունը ցույց է տալիս, վոր նրանք բոլորն էլ կառուցված են մի վորոշ տիպով: Յեվ իսկապես, ինչ էյական տարբերություն են յերևան հանում հետևյալ շարքերի միացությունները մեկը մյուսից.

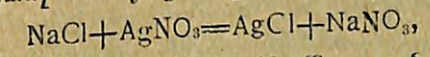
NaNO₃, KNO₃, Ca(NO₃)₂, Fe(NO₃)₃ և HNO₃
կամ Ca(OH)₂, CaSO₄, Na₂SO₄ և H₂SO₄
կամ HNO₃, NaNO₃, NaClO₃, NaOH.

Առաջին շարքում մեկ աղ տարբերվում է մյուսից միայն իր մետաղով, իսկ նրանց շարքում գտնվող թթուն տարբերվում է միայն նրանով, վոր նրա մեջ մետաղի փոխարեն գտնվում է ջրածին: Նույնպիսի տարբերություններ նկատում ենք և II ու III շարքերում, բայց սրանց մեջ նկատելի չէ մի առանձին յերևույթ: Քննենք III շարքը: Այս շարքը սկսում է թթվով, այն ևս ազոտաթթվով. փոխարինելով նրա ջրածինը նատրիում մետաղով՝ ստանում ենք աղ (նատրիումիտրատ—NaNO₃), փոխարինելով ազոտաթթվի մնացորդը (NO₂) քլորաթթվի մնացորդով՝ ստանում ենք մի նոր աղ, այն է՝ նատրիումքլորատ (NaClO₃): Այնուհետև փոխարինելով այս վերջին

աղի քլորաթթվի մնացորդը ջրի մնացորդով (հիդրոքսիլ—OH) ստանում ենք արդեն ալկալի, այն է ուտիչ նատրոն (NaOH): Ինչպես տեսնում էք այս միացությունների մեջ չի կարելի անցկացնել առանձին անջրպետներ, դրա համար էլ նրանք բոլորը միասին վերցրած կոչվում են աղակերպ միացություններ:

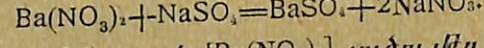
§ 14. ԱՂԱԿԵՐՊ ՄԻԱՅՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ՓՈԽԱԶԴԵՅՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ.— Աղակերպ միացությունների միջև անջրպետների բացակայությունը ավելի ցայտուն կերպով է յերևան գալիս, յերբ ուշադիր կերպով հետևում ենք այն փոխարկումներին, վոր տեղի չեն ունենում աղերը, ալկալիները և թթուները միմյանց հետ խառնելու ժամանակ:

Յերբ մենք խառնում ենք կերակրի աղի լուծույթը արծաթնիտրատի լուծույթի հետ, ստանում ենք մածնանման մի սպիտակ սուզակ, վոր այնուհետև լույսի ազդեցությամբ տակ սկսում է հետզհետե սևանալ: Քամելու միջոցով լուծույթից անջատելով առաջացած սուզակը և գոլորշիացնելով լուծույթը՝ մենք ստանում ենք նատրիումնիտրատի՝ այսինքն նատրիումի աղերակի (NaNO₃) բյուրեղներ, իսկ մածնանման սուզակը վոչ այլ ինչ է, բայց յեթե արծաթքլորիդ (AgCl): Նշանակում է, տեղի ունեցող յերևույթը կարող ենք արտահայտել հետևյալ հավասարությամբ.



վորտեղ թե մետաղները և թե թթվային մնացորդները փոխում են իրենց տեղերը:

Յերբ խառնում ենք մենք բարիումնիտրատի [Ba(NO₃)₂] և նատրիումսուլֆատի լուծույթներն իրար հետ, ստանում ենք սպիտակ և ջրի մեջ անսուլֆատի լուծելի մի նյութ, վոր կոչվում է բարիումսուլֆատ (BaSO₄), իսկ լուծույթի մեջ գտնվում է նատրիումի աղբորակ (NaNO₃): Այս դեպքում տեղի ունեցող բեակցիան կարող ենք արտահայտել այսպես.



Իսկ յերբ բարիումնիտրատի [Ba(NO₃)₂] լուծույթը խառնում ենք հետևյալ միացություններից վորևե մեկի հետ— Na₂SO₄, K₂SO₄, Ag₂SO₄, MgSO₄, CaSO₄, CuSO₄, ZnSO₄, FeSO₄, Fe₂(SO₄)₃, H₂SO₄:

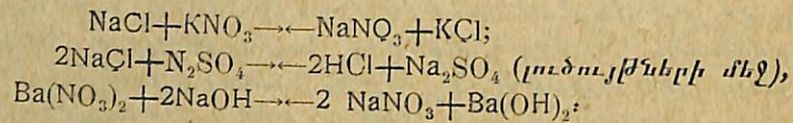
Բոլոր դեպքերում էլ ստանում ենք բարիումսուլֆատի (BaSO₄) սպիտակ սուզակ: Այդպես և յերբ վերցնում ենք այդ ծծմբաթթվային աղերից տակ սուզակ: Այդպես և յերբ վերցնում ենք այդ ծծմբաթթվային աղերից, կամ սուլֆատներից վորևե մեկի լուծույթը և խառնում բարիումի աղերից, որինակ, BaCl₂, BaBr₂, Ba(NO₃)₂ վորևե մեկի լուծույթի հետ, ստանում ենք դարձյալ նույն BaSO₄-ի սպիտակ սուզակը: Նշանակում է, այդ սուզակը ստանալու համար անհրաժեշտ է, վոր լուծվող աղերից մեկի մեջ լինի բարիում (Ba⁺⁺), իսկ մյուսի մեջ, ծծմբաթթվի մնացորդի (SO₄⁻):

Վերևում բերելով NaCl + AgNO₃ = AgCl + NaNO₃ բեակցիան՝ ասացինք, վոր այդ նյութերի փոխազդեցության հետևանքով ստացվում է AgCl-ի սուզակ, այդ սուզակը ստացվում է և այն դեպքում, յերբ վերցնում ենք մի կողմից NaCl, այդ սուզակը ստացվում է և այն դեպքում, յերբ վերցնում ենք մի կողմից՝ AgNO₃, AgClO₃, Ag₂CO₃ և KCl, ZnCl₂, CuCl₂ և կամ HCl, իսկ մյուս կողմից՝ AgNO₃, AgClO₃, Ag₂CO₃ և

այլն: Նշանակում է, այդ սուղակի առաջացման համար անհրաժեշտ են մի կողմից աղաթթվի մնացորդ (Cl) և մյուս կողմից՝ արծաթ (Ag):

Այս բոլորը ցույց են տալիս, վոր յուրաքանչյուր աղակերպ միացութուն բաղկացած է յերկու մասից. այն է՝ թթվի մնացորդից և կամ հիդրօքսիլից և ապա մետաղից և կամ ջրածնից:

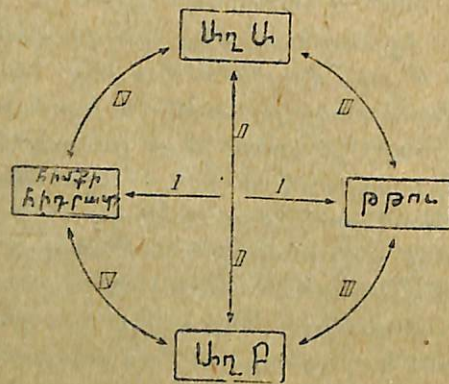
Պետք է ասենք նաև, վոր լուծույթի մեջ աղակերպ միացութունների միջև տեղի ունեցող բեակցիան, վորպեսզի ընթանա վորոշ ուղղությամբ, անհրաժեշտ են վորոշ պայմաններ: Յեթե յերկու աղակերպ միացութուններ փոխազդեցութուն են ունենում իրար վրա, ապա ստացվում են յերկու նոր միացութուններ: Բայց յեթե այս նյութերը, վորոնք բեակցիա յեն ամալ բերում և այն նյութերը, վորոնք առաջանում են բեակցիայի հետևանքով միանման ձևով են լուծվում ջրի մեջ, ապա լուծույթի մեջ հավասարակշռության մեջ գտնվում են բոլոր չորս աղերը, շատ դժվար է բաժանել մեկը մյուսից: Հավասարակշռության այդպիսի օրինակներ կարող են լինել.



Ավելացնելով բեակցիայի մեջ մասնակցող նյութերից մեկի քանակութունը՝ կարելի յե վորոշ չափով շատացնել առաջացող աղերից վորեւե մեկի քանակութունը:

Իսկ յեթե ընտրենք այնպիսի աղակերպ միացութուններ, վորոնք բեակցիայի հետևանքով առաջ բերելին կամ սուղակներ և կամ ցնդող նյութեր, այն ժամանակ բեակցիան կընթանար վորոշ ուղղությամբ (հավասարութուններ կազմելու սովորական յեղինակն այնպես է, վոր հավասարությամբ պատկերացվող բեակցիաները ընթանում են ձախից գեպի աջ): Այդպիսի բեակցիաների օրինակներ կարող էք գտնել ստորև բերված սքեմայի մեջ:

Աղերի, հիպսերի հիդրատների յեվ քրուների կառելվորագույն փոփոխությունների սխեման:



- | | | | | |
|------|---|---|---|-------------------------------------|
| I. | { | 1. $\text{NaOH} + \text{HNO}_3 = \text{H}_2\text{O} + \text{NaNO}_3$ | { | Լուծույթների |
| | | 2. $\text{Ba}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 = 2\text{H}_2\text{O} + \text{BaSO}_4$ | | հեղուքացումն. |
| | | 3. $\text{Cu}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 = 2\text{H}_2\text{O} + \text{CuSO}_4$ | | Սուղակի առաջացումն. |
| II. | { | 4. $\text{AgNO}_3 + \text{KCl} = \text{KNO}_3 + \text{AgCl}$ | { | Սուղակի առաջացումն. |
| III. | { | 5. $\text{Na}_2\text{CO}_3 + 2\text{HCl} = 2\text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$ | { | Գազի արտադրումն. |
| | | 6. $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} = \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$ | | Գազի արտադրումն և սուղակի լուծումն. |
| | | 7. $\text{Na}_2\text{SiO}_3 + 2\text{HCl} = 2\text{NaCl} + \text{H}_2\text{SiO}_3$ | | Սուղակի ձևով թթվի նստելը. |
| | | 8. $\text{BaCl}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{BaSO}_4 + 2\text{HCl}$ | | Սուղակի ձևով աղի նստելը. |
| IV. | { | 9. $\text{CuSO}_4 + 2\text{NaOH} = \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{Cu}(\text{OH})_2$ | { | Սուղակի ձևով օքսիդի հիդրատի նստելը. |
| V. | { | 10. $\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{Ba}(\text{OH})_2 = 2\text{NaOH} + \text{BaSO}_4$ | { | Սուղակի ձևով աղի նստելը. |

§ 15. ՔԻՄԻԱԿԱՆ ԲԵԱԿՑԻԱՆԵՐԻ ՏԻՊԵՐԸ. — Մինչև այժմ դուք հետազոտել էք բեակցիաների հետևյալ տիպերը.

1. Միացության բեակցիաներ. Որինակ. $\text{Fe} + \text{S} = \text{FeS}$: Յերկու նյութից միացման միջոցով առաջանում է յերրորդը:
2. Վերլուծման բեակցիաներ. Որինակ. $\text{HgO} = \text{Hg} + \text{O}$: Մի նյութից առաջանում է յերկու (յերբեմն ավելի) նոր նյութեր:
3. Գուրս մղման բեակցիաներ. Որինակ. $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Zn} = \text{ZnSO}_4 + 2\text{H}$: Մի նյութից դուրս է մղում միացության միջից մի ուրիշ նյութ:
4. Փոխանակման բեակցիաներ. Որինակ. $\text{NaCl} + \text{AgNO}_3 = \text{AgCl} + \text{NaNO}_3$: Յերկու նյութեր փոխանակում են իրենց բաղադրիչ մասերը միմյանց հետ եկվիվալենտ քանակութուններով:

Բոլոր մնացած բեակցիաները կարող են վերածվել այս չորս հիմնական տիպերին:

ԳԼՈՒԽ ՅԵՐԵՐՈՐԳ

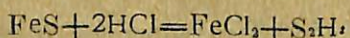
ԾԾՄԲԱԹԹՈՒՆ ՅԵՎ ՆՐԱ ԱՂԵՐԸ

§. 16. ԾԾՈՒՄԲԸ ՅԵՎ ՆՐԱ ԿԱՐԵՎՈՐԱԳՈՒՅՆ ՄԻԱՅՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ.

— Անցնենք այժմ աղ առաջ բերող կարևորագույն միացութիւններից մեկին՝ ծծմբաթթվի հետազոտութեան:

Նախ քան այդ նյութի ստացման և հատկութիւնների հետազոտութեան անցնելը վերհիշենք այն բոլորը, ինչ վոր մեզ հայտնի յե ծծմբի և նրա միացութիւնների մասին: Ծծումբը գտնվում է բնութեան մեջ ինքնաբույս վիճակում (Միցիլիայում, Հյուսիսային ամերիկայում՝ Լուիզիանա նահանգում, իսկ Միութեան մեջ՝ Դաղստանում, Վոլգայի ավազանի վորոշ մասերում և Ուրալում): Նա դեղին գույնի, փուխր մի նյութ է, սովորական բարեխառնութեան մեջ գտնվում է պինդ վիճակում և բաղկացած է սովորաբար փոքր ութանիստ (ոկտայեդր) բյուրեղներից, տեսակարար կշիռը՝ 2,06: 95°-ից բարձր բարեխառնութեան մեջ և կամ հալված վիճակից պինդ վիճակի փոխարկվելու ժամանակ դառնում է մի նյութ, վորի տեսակարար կշիռն է 1,96 և տալիս է յերկար ասեղների ձևով բյուրեղներ (պրիզմայաձև ծծումբ): Ութանիստ բյուրեղներ ունեցող ծծումբը հալվում է 114°-ի վրա, իսկ պրիզմայաձևը՝ 119°-ի վրա:

Ծծումբը մեծ հակում ունի միացման բեակցիաներ տալու: Նրա միացութիւնները մետաղների հետ շատ տարածված են բնութեան մեջ և հայտնի յեն կոլչեդան, փայլ և այլ անուններով: Կոլչեդաններ են՝ յերկաթե կոլչեդանը (FeS₂), պղնձի կոլչեդանը CuS₂Fe) և այլն. իսկ փայլեր՝ կապարի փայլը (PbS), անտիմոնի փայլը (SbS₂), արծաթակապարային փայլը, պղնձի փայլը (Cu₂S) և այլն: Արհեստականորեն կարելի յե ստանալ յերկաթի և ծծմբի միացութիւն, վոր կոչվում է յերկաթսուլֆիդ (FeS): Յեթե յերկաթսուլֆիդի վրա աղաթթու անենք, կստանանք մի վերին աստիճանի գարշելի հոտ արձակող գազ, վոր կոչվում ծծմբաջրածին.



Հենց այս գազն է առաջանում որդանական սպիտակուցային (ազոտ և ծծումբ պարունակող) միացութիւնների ներսման ժամանակ:

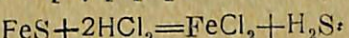
Յերբ ծծմբի գոլորշիներն անց ենք կացնում տաքացրած անխի միջով, առաջանում է CS₂: Քլորի հետ ծծումբը տալիս է քլորական ծծումբ (S₂Cl₂), վոր գործադրվում է թե կառուցվող վուլկանիզացիայի յենթարկելու և թե մի թունավոր ռազմանյութ պատրաստելու ժամանակ: Այդ թունավոր

ռազմանյութը կոչվում է իպրիտ: Ողի մեջ (թթվածնի մեջ) ծծումբն այրվում է առաջ բերելով ծծմբային գազ (SO₂): Ծծմբի կարևորագույն միացութիւններից հիշենք նաև ծծմբական անհիդրիդը (SO₃): Թե SO₂ և թե SO₃-ը անհիդրիդներ են և ջրի հետ կազմում են ծծմբային (H₂SO₃) և ծծմբական (H₂SO₄) թթուները:

Ուրեմն, թթվածնի և ջրածնի հետ ծծմբի տված կարևորագույն միացութիւններն են.

- SO₂—ծծմբային անհիդրիդ
- SO₃—ծծմբական անհիդրիդ
- H₂SO₃—ծծմբային թթու
- H₂SO₄—ծծմբական թթու
- H₂S—ծծմբաջրածին:

§ 17. ԾԾՄԲԱՋՐԱՄԻՆԸ.—Ծծմբաջրածինը, ծծմբական և ծծմբային թթուները ջրային լուծույթների մեջ հանդիսանում են յերկհիմնային թթուներ, վորոնց ջրածինը կարող է փոխարինվել մետաղներով և այդպիսով առաջ բերել աղեր: Այս աղերը բաժանվում են յերկու խմբի՝ թթու աղերի (որինակ, NaHSO₃, NaHSO₄, KHS) և չեղոք աղերի (Na₂SO₃, Na₂SO₄ և K₂S) (որինակ, NaHSO₃, NaHSO₄, KHS) և չեղոք աղերի (Na₂SO₃, Na₂SO₄ և K₂S) (որինակ, NaHSO₃, NaHSO₄, KHS) և չեղոք աղերի (Na₂SO₃, Na₂SO₄ և K₂S) (որինակ, NaHSO₃, NaHSO₄, KHS): Ծծմբաջրածնի աղերը կոչվում են սուլֆիդներ (նաարիումսուլֆիդ՝ Na₂S, պղինձսուլֆիդ՝ CuS և այլն): Ծծմբաջրածնի տիպի NaHS աղերը կոչվում են սուլֆիդրոսներ: Չնայած իր գարշելի հոտին՝ ծծմբաջրածինը քիմիական անալիզների ժամանակ անազին դեր է կատարում, վորովհետև ազդելով զանազան մետաղների լուծույթների վրա՝ առաջ է բերում խիտ բնորոշ սուզակներ: Լաբորատորիաներում ծծմբաջրածին ստանալու համար յերկաթսուլֆիդի վրա ազդում են աղաթթվով.



§ 18. ԾԾՄԲԱԹԹՎԻ ԱՐԳՅՈՒՆԱԲԵՐՈՒԹՅՈՒՆԸ.—Հարմար ձևով և աստիճան կերպով ծծմբաթթու ստանալն այժմ կազմում է քիմիական տեխնոլոգիայի ամենակարևոր խնդիրներից մեկը: Ծծմբաթթու ստանալու համար իբրև յեղանկութ ծառայում է կամ ծծումբը և կամ այս կամ այն մետաղի սուլֆատը. ծծումբն այրելու կամ մետաղի սուլֆիդը կիզելու ժամանակ ստացվում է ծծմբային գազ՝ SO₂. վերջինս մի անհիդրիդ է, վոր լուծվելով ջրի մեջ՝ առաջ է բերում ծծմբային թթու՝ H₂SO₃. այս թթվից հեշտութեամբ անջատվում է SO₂ ծծմբային գազը և ցնդում ողի մեջ: Բացի դրանից, SO₂-ը ժամանակի ընթացքում ջրային լուծույթի մեջ մասամբ ոքսիդանում է և դառնում SO₃, վորի հետևանքով ստացվում է ծծմբաթթու՝ H₂SO₄: Սակայն այս յեղանակով գործնական նպատակներով ծծմբաթթու ստանալու մասին խոսք չի կարող լինել: Տեխնիկական ձևով ծծմբաթթու ստանալու համար անհրաժեշտ է անալոգիական կիրառել վորև է կառավարանք, վորի ազդեցութեամբ խիտ կերպով արագանում է ծծմբային անհիդրիդի (SO₂) փոխարկումը ծծմբական անհիդրիդի (SO₃):

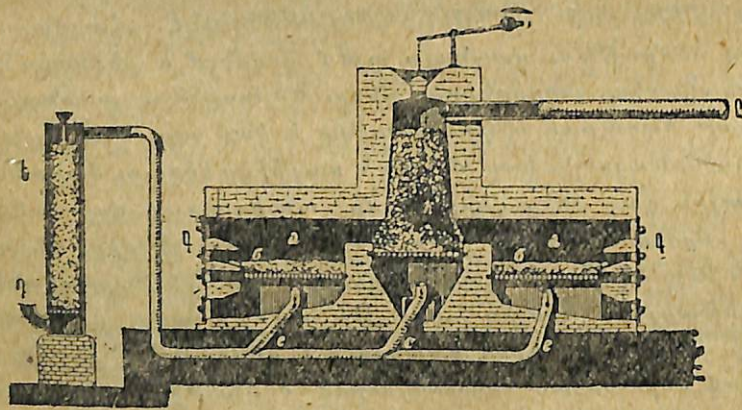
§ 19. ԾԾՄԲԱԹԹՎԻ ՍՏԱՅՈՒՄԸ ԿՈՆՏԱԿՏ ՅԵՂԱՆԱԿՈՎ.—Ներկայումս այդպիսի կատալիզատոր է համարվում սպեկտրանոսի պլատինը և կամ յերկաթօքսիդը, վոր ստացվում է յերկաթային կոլչեդանը կիզելու ժամա-

նակ: Յերբ անց են կացնում այդ նյութերի միջով ծծմբային անհիդրիդի (SO₂) և թթվածնի խառնուրդը՝ ստանում են ծծմբական անհիդրիդ (SO₃): Նկ. 25-ի մեջ ցույց է արված մի վառարան, վորի միջոցով կատալիտիկ յեղանակով ստանում են ծծմբական անհիդրիդ (SO₃):

Այստեղ է աշտարակի մեջ ձագարի միջով անում են բարկ ծծմբաթթու, իսկ Դ-ով մղում են ուղ, վոր չորանում է և աշտարակի մեջ շնորհիվ ծծմբաթթվի: Չորացած ողն այնուհետև e, e խողովակներով գնում է դեպի յերկաթային կոլչեղանը և առաջ բերում այրումն հեղեյալ հավասարությամբ.



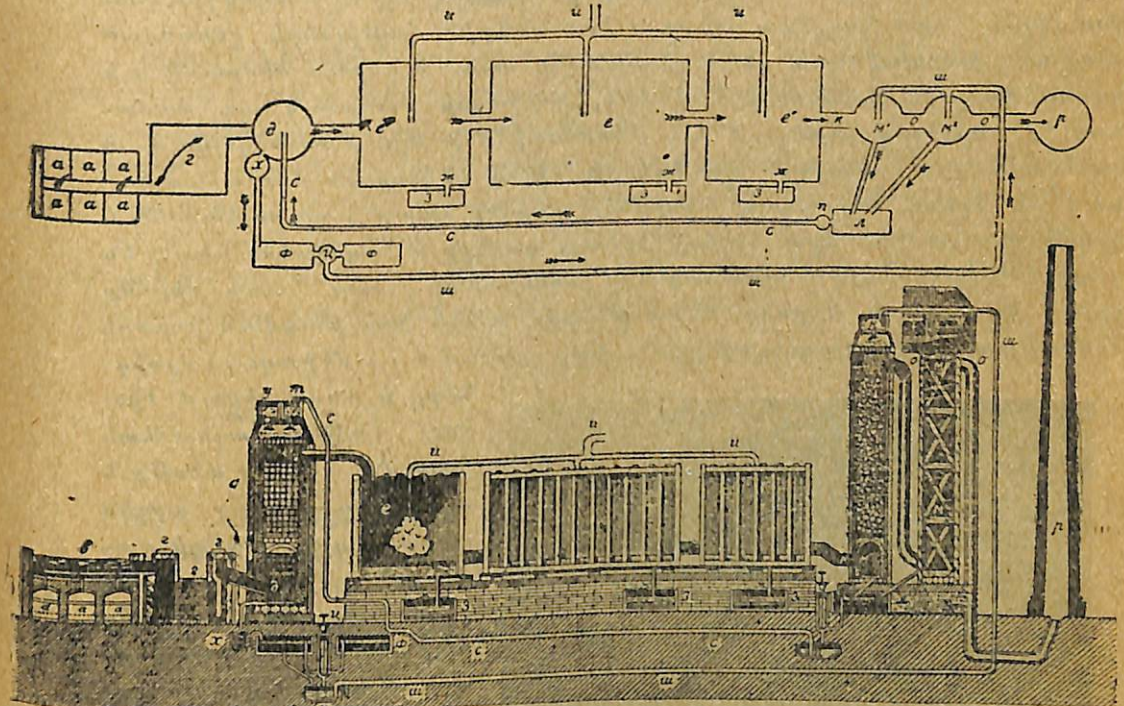
Այդտեղից SO₂-ը մանում է այն տարածությունը (k), վորտեղ գտնվում է նոր այրված կոլչեղանը. այդտեղ է մանում u խողովակով և չոր ողը. նոր այրված կոլչեղանի ներկայությունն արագացնում է S₂+O=SO₂ բեակցիան: Սակայն ողի թթվածինը չի կարողանում ոքսիդացնել ամբողջ ծծմբային գազը, դրա համար էլ ստացված SO₂-ի, SO₃ և O-ի խառնուրդը մղվում է և խողովակով դեպի պլատինացրած ասրեստ պարունակող գործիքը: Ստացված ծծմբական անհիդրիդը մնում է կամ պինդ նյութի՝ անհիդրիդի ձևով և կամ հաղեցվում է ջրով և փոխարկվում մաքուր ծծմբաթթվի, վոր լինում է տարբեր խտությունների, նրա մեջ լինում է և այսպես կոչվող «ուլեում». սա մի յուղանման հեղուկ է, վորը պարունակում է իր մեջ բացի H₂SO₄-ի մեջ գտնվող SO₃-ից և 20—80% հավելյալ SO₃: Ոլեումը ծխում է ողի մեջ շնորհիվ իրենից արտադրվող SO₃-ի, վորն անմիջապես միանում է ողի մեջ գտնվող ջրային գոլորշիների հետ:



Նկ. 25. Ծծմբական անհիդրիդի ստացումը կոնտակտ յեղանակով՝ կոնտակտի նյութը հանդիսանում է այրած կոլչեղանը:

§ 20. ԴՅՄԲԱԹԹՎԻ ՍՏԱՅՈՒՄԸ ԿԱՄԵՐՍՅԻՆ ՅԵՂԱՆԱԿՈՎ.— Կոնտակտ յեղանակով ծծմբաթթու ստանալը համեմատաբար ուշ է սկսվել: Բացի դրանից, մինչև այժմ էլ կիրառվում է ծծմբաթթվի ստացման հին յեղանակը կապարե կամերների միջոցով, վորտեղ իբրև կատալիզատորներ

ծառայում են ազոտի ոքսիդները: Այս յեղանակով ստացված թթուն կոչվում է կամերային թթու: Սա այնքան էլ մաքուր թթու չէ, թեպես կարելի չէ մաքրել և դործ է անվում ընդհանրապես բազմաթիվ տեխնիկական գործողությունների համար:

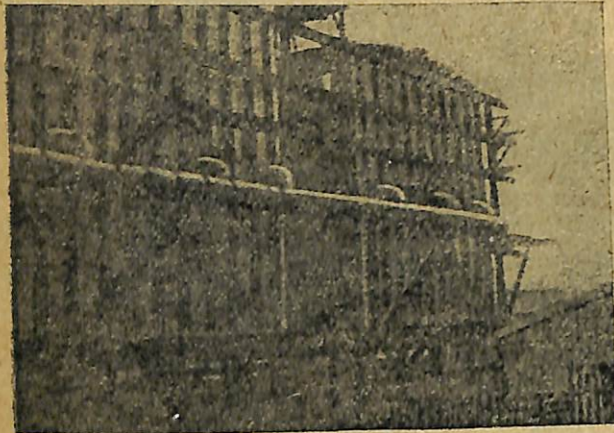


Նկ. 26. a, a, a—Ծծմբի այրման կամ կոլչեղանի կիզման համար վառարաններ, b—խողովակ, վորով վառարաններից հավաքվում է ծծմբային գազը. B—անոթ, վորտեղ խառցվում է պատրաստի թթուն r—փոշոտ կամերա, d—աշտարակը, e, e', e''—կապարե կամերներ, ձ—անցքեր, վորոնցով ծծմբաթթուն թափվում է անոթների մեջ. u, u, u—խողովակներ, վորոնցով մատակարարվում է ջրային գազ, K—խողովակ, վորով գազերի խարնուրդն անցնում է Գեյ-Լյուսակյան աշտարակների (M¹ և M²) մեջ, x—անոթ՝ գեյ-Լյուսակյան թթվի համար, O—հաղորդակցող խողովակներ, n—հեղուկահան (նասոս), վոր Գեյ-Լյուսակյան հեղուկը c խողովակով մղում է դեպի գլոմերյան աշտարակի վերևում գտնվող m—անոթը, p—գործարանային խողովակ, վոր հեռացնում է ավելորդ գազերը և ողի ավելցուկը, y—բակ՝ թույլ ազոտաթթվի համար, Փ—անոթներ՝ գլոմերյան թթուն հավաքելու համար, x—ցրտարան, W, r—հեղուկահան (նասոս) գլոմերյան թթուն մղելու համար:

կոլչեղանն այրվում է a, a, a վառարաններում (նկ. 26) և առաջացած ծծմբային գազը (SO₂) մաքրվելով r փոշոտ կամերայում գնում է դեպի d գլոմերյան աշտարակը: Այս աշտարակի վերևում գտնվող m անոթից թափվում է նիտրալը (ծծմբաթթու ազոտի ոքսիդների հետ միասին), իսկ y անոթից՝ թույլ ազոտաթթու:

Ազոտաթթուն հանդիպելով հակառակ հոսանքով յեկող ծծմբային գազին՝ փոխարկվում է ազոտի ոքսիդի. $2\text{HNO}_3 + \text{SO}_2 = 2\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4$:

Առաջացած ծծմբաթթուն աշտարակից դեպի ցած հոսելով և անցնելով x ցրտարանով թափվում է ֆ անոթը: Այդ թթուն վաճառքի յե հանվում գլովերյան քրու անվան տակ: Գազերի խառնուրդը (NO₂, SO₂, ջրային գոլորչիներ և մասամբ ել ուղի ազոտն ու թթվածինը) մտնում է կամերները, վորտեղ տեղի յե ունենում գլովերյան աշտարակում սկսված բեակցիան. SO₂+NO₂=SO₃+NO: Առաջացած ծծմբային անհիդրիդը միանալով ջրի հետ, վոր գալիս է կամ ջրային գոլորչու և կամ մանրիկ կաթիլների վերածված ձևով u, u խողովակներով դեպի կամերները, առաջ է բերում ծծմբաթթու և նստում կապարե կամերների հատակին, վորտեղից ժամանակ առ ժամանակ ք անցքերով թափվում է 3 անոթների մեջ: Այդ թթուն կոչվում է կալեռային քրու: Կապարե կամերների միջով անցնող գազերը պարունակում են իրենց մեջ ազոտի ոքսիդներ, վորոնք պետք է դուրս հանվեն և կրկին գործածվեն: Դրա համար ել այդ գազերը ք խողովակով գնում են դեպի Գեյ-Լյուսսակյան աշտարակները (սովորաբար յերկու հատ), վորոնք լցված են կոկսով: Վերևից Ի անոթներից կոկսի վրա թափվում է բարկ ծծմբաթթու (սովորաբար գլովերյան, վորը լուծում է իր մեջ ազոտի ոքսիդները և առաջ բերում նիսրոզ: Վերջինս այնուհետև հոտում է դեպի Ը անոթը և այնտեղից, ինչպես արդեն տեսանք, գնում է դեպի գլովերյան աշտարակը: Այս աշտարակի մեջ նիտրոզից անջատվում է ազոտդիօքսիդը և մտնում կամերները: Ավելորդ գազերը վերջին Գեյ-Լյուսսակյան աշտարակից դուրս են գալիս ք խողովակով դեպի ողը:



Նկ. 27. Կապարե կամերների արտաքին տեսքը:

արված Նկ. 27-ի մեջ:

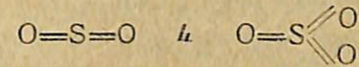
Այսպիսով ամբողջ պրոցեսը արտահայտվում է հետևյալ բեակցիաներով.

1. 2FeS₂+11O=Fe₂O₃+4SO₂ (a, a, a վառարաններում),
2. 2HNO₃+SO₂=H₂SO₄+2NO₂,
3. Նիտրոզ → ծծմբաթթու + ազոտի ոքսիդներ,
4. SO₂+NO₂=SO₃+NO,
5. SO₃+H₂O=H₂SO₄ (e', e'', e''' կամերներում),
6. NO₂+O+H₂SO₄=նիտրոզ (Գեյ-Լյուսսակյան աշտարակներում):
7. Նիտրոզ → ծծմբաթթու + ազոտի ոքսիդներ (գլովերյան աշտարակում):

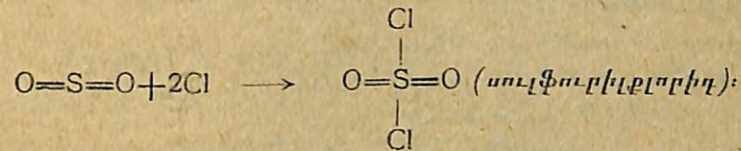
կում):

Կապարե կամերների արտաքին տեսքը ցույց է

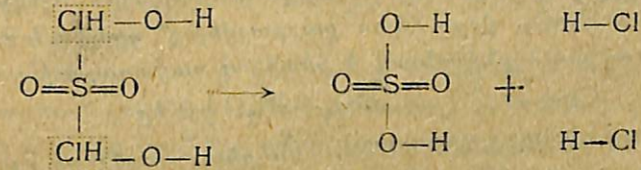
§ 21. ԾՄՄԲԱԹԹՎԻ ԿԱՌՈՒՑՄԱՆ ՖՈՐՄՈՒԼԸ.— Ծծմբային անհիդրիդի մեջ ծծումբը քառարժեք է, իսկ ծծմբական անհիդրիդի մեջ վեցարժեք, ասել է, այդ միացությունները կարելի յե պատկերավորել հետևյալ ձևով.



Ծծմբաթթվի մեջ ծծմբի արժեքականությունը ֆուում է նույնը, մինչդեռ ջրածնի և թթվածնի ատոմները յեթե անմիջապես ծծմբի հետ միացած պատկերացնենք, նրա արժեքականությունը պիտի լիներ 10: Աշխատենք ծծմբաթթվի ճիշտ կառուցումը բացատրել շոշափելի կերպով: Ծծմբային անհիդրիդի և ջրի փոխադրեցությունը առաջանում է SO₂Cl ֆորմուլն ունեցող մի միացություն: Կարելի յեր յենթադրել, վոր ծծմբային անհիդրիդի մեջ գտնվող քառարժեք ծծումբն այդ ժամանակ փոխարկվում է վեցարժեքի և միացնում իր հետ միարժեք ջրի յերկու ատոմ:

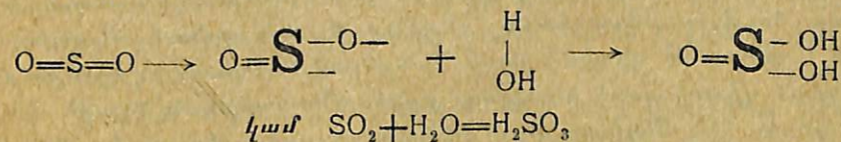


Յեթե սուլֆուրիլըրիդի վրա ջրով ներդործենք, կստանանք ջրոջրածին և ծծմբաթթու, վոր կարելի յե պատկերավորել հետևյալ սքեմաներով:

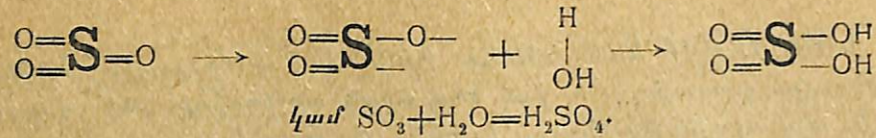


Հետևապես ծծմբական անհիդրիդի վեցարժեքականությունը պահպանվում է և նրա ծծմբաթթվի փոխարկվելու ժամանակ, յեթե, իհարկե, ընդունենք, վոր ջրածնի ատոմները միանում են ծծմբի հետ թթվածնի միջոցով, այսինքն մտնում են հիդրոսիլների խմբակների մեջ: Առհասարակ ընդունում են, վոր ելեմենտի արժեքականությունը պահպանվում է թե անհիդրիդից թթվի և թե, ընդհակառակը, թթվից անհիդրիդի փոխարկվելու ժամանակ:

Այսպիսով ստանում ենք՝
Ծծմբային անհիդրիդ և ծծմբային թթու.



Ծծմբական անհիդրիդ և ծծմբական թթու.



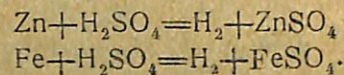
Պետք է ասել, վոր ջրային լուծույթներում թթվի հիդրոքսիլի ջրածինը շատ շարժական է և հեշտությամբ փոխարկվում է մետաղներով, դրան հակառակ հիմքերի հիդրատները փոխանակում են իրենց ամբողջ հիդրոքսիլը թթվային մնացորդների հետ:

§ 22: ԾԾԿԲԱԹԹՎԻ ԱՌԱՆՁՆԱՀԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ.— Բարկ ծծմբաթթուն խիստ թափով միանում է ջրի հետ, դրա համար էլ հաճախ գործ է անվում գազերը չորացնելու համար:

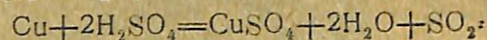
Ծծմբաթթուն ջրի հետ խառնելու ժամանակ առաջ է բերում տաքացում:

Շփվելով մի քանի անխաճնային (որգանական) միացությունների հետ՝ ծծմբաթթուն խլում է նրանցից ջուրը, վորի հետևանքով և այդ միացությունները հաճախ անխանում են:

Բարկ մաքուր ծծմբաթթուն մետաղների վրա չի ներգործում, մինչդեռ ջրիկ վիճակում ազդում է մի քանի մետաղների վրա և առաջ բերում ջրածին գազ և ծծմբաթթվի աղ, որինսակ՝



Այլ մետաղների վրա, որինսակ, պղնձի վրա ներգործում է փոքր ինչ այլ կերպ. ծծմբաթթուն նախ վեր է անվում ծծմբային թթվի, այսինքն H_2SO_4 -ը դառնում է H_2SO_3 , վորը հետո քայքայվելով՝ տալիս է H_2O և SO_2 , դրա համար էլ բնակցիան ընթանում է հետևյալ հավասարությամբ.



§ 23. ԿԱԼՅԻՈՒՄՍՈՒԼՖԱՏ. ԳԻՊՍ.— Կալցիումսուլֆատը բյուրեղանում է 2 մոլեկուլ ջրի հետ՝ $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$: Այս վիճակում կոչվում է նա գիպս կամ պերաս: Մինչև 150° տաքության մեջ գիպսը կորցնում է իր ջրի մի մասը. այդպիսի գիպսը կոչվում է այբած գիպս: Յերբ վերջինիս վրա ջուր ենք անում, ազանությամբ խլում է ջուրը, միանում նրա հետ և կրկին փոխարկվում սովորական գիպսի՝ $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$: Ողավելով նրա այդ հատկությունից՝ մարդիկ այբած գիպսից կաղապարների միջոցով պատրաստում են զանազան իրեր և արձաններ: Յերբ գիպսը տաքացնում ենք ուժեղ կերպով, նա կորցնում է իր մեջ յեղած ամբողջ ջուրը և փոխարկվում անջուր CaSO_4 -ի: Այս վիճակում նա շատ դժվարությամբ է միանում ջրի հետ, դրա համար էլ իրեր ձուլելու տեսակետից անպետք է համարվում: Այդպիսի գիպսը կոչվում է գեթայբած գիպս: Գիպսի հանքերով հարուստ վայրերում (Ֆրանսիա) այբած գիպսը գործ է անվում իբրև շինարարական նյութ: Նա գործ է անվել դեռևս հին Յեգիպտոսում Գեոպի բուրգերը կառուցելու ժամանակ: Ալեքսասը (գիպս) կարմիր շիկացման բարեխառնության մեջ

այբած վիճակում քիչ քանակությամբ ջրի հետ խառնելով՝ գործ է անվում ալպակի վրա հատակներ ձուլելու համար: Այդպիսի ձուլույթը մի որ թողնելուց հետո՝ ձեռնելով նստացնում, հարթում են, վորից հետո ստացվում է շատ ամուր դանդաված:

Գիպսը վորոշ չափով լուծվում է ջրի մեջ և այդ է պատճառը, վոր նրանից ձուլած իրերը յերկար ժամանակ բաց ողի մեջ մնալով՝ հեռզհեռ քայքայվում են: Վորոշ ամրություն և փայլ տալու համար խառնում են նրա հետ ստեարինի թթու (վորից պատրաստում են ստեարինի մոմ): Ստացվում է մի դանդաված, վոր մարմարիոնի նման լինելու պատճառով կոչվում է «արհեստական մարմարիոն»: Վերջինս կարելի չէ թե ներկել և թե հղկել:

§ 24. ԱՐՁԱՍՊՆԵՐ.— Ծծմբաթթվի և պղնձի, ցինկի, յերկաթի և մի քանի այլ մետաղների աղերը կոչվում են արջասպին, իսկ բարկ յուղանման ծծմբաթթուն՝ արջասպային յուղ: Արջասպինը պատկանում է այն աղերի թվին, վորոնք բյուրեղանում են այսպիս կոչվող բյուրեղացման ջրի հետ միասին:

Այսպես որինսակ, կապույտ պղնձի արջասպը վոշ այլ ինչ է, բայց յեթե պղինձսուլֆատի և 5 մոլեկուլ ջրի մի միացություն, նրա կազմը մենք սովորաբար արտահայտում ենք հետևյալ ֆորմուլով— $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$: Պղնձի արջասպի մեջ այդ ջուրն այնքան էլ ամուր կերպով չի միացած, դրա համար էլ յերբ տաքացնում ենք մինչև 150°, նրանից պոկվում, հեռանում է $4\text{H}_2\text{O}$ և մնում է աղի մեջ միայն մի մոլեկուլ ջուր— $\text{CuSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$, իսկ յերբ տաքացնում ենք մինչև 220°, ստացվում է զրեթե սպիտակ դույնի փոշի, CuSO_4 կազմությամբ:

Պղնձի արջասպն ունի թունավոր հատկություններ, դրա համար էլ կրի հետ խառնած գործադրում են ախտաբեր սունկերով վարակված խաղողի վորթը և կամ կարտոֆիլը բժշկելու համար:

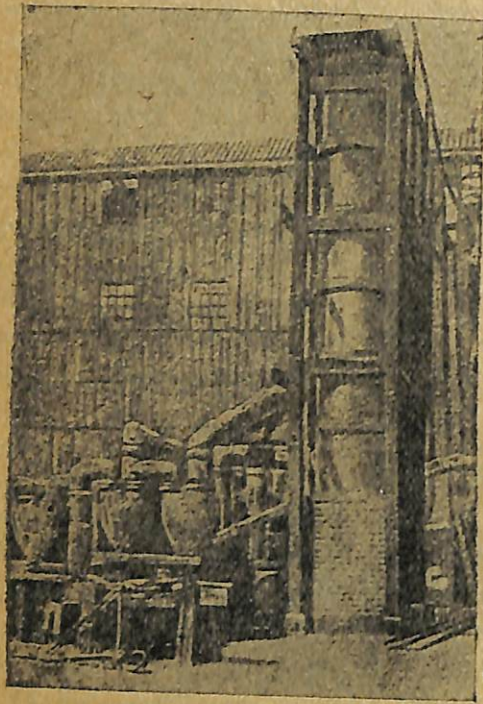
Յերկաթի արջասպի ֆորմուլն է՝ $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, իսկ ցինկի արջասպինը՝ $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$: Յերկաթի արջասպից առաջները ստանում էյին ծծմբաթթու. վերջինս ստանալու համար շիկացնում էյին յերկաթի արջասպը և հեռացող SO_3 -ը միացնում ջրի հետ ($\text{FeSO}_4 = \text{FeO} + \text{SO}_3$):

§ 25. ՇԻԲ.— Յեթե կավահողը (Al_2O_3) ծծմբաթթվով մշակման յենթարկենք, կստանանք ալումինիումսուլֆատ— $\text{Al}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{H}_2\text{O}$: Այնուհետև յեթե ալումինիումսուլֆատի լուծույթի վրա ավելացնենք կալիումսուլֆատ և թողնենք, վոր լուծույթը գոլորշիանա, կստանանք գեղեցիկ բյուրեղներով մի նյութ, վորի ֆորմուլն է՝ $\text{K}_2\text{SO}_4 \cdot \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 24\text{H}_2\text{O}$: Այդ նյութը կոչվում է շիբ: Շիբը գործադրվում է հյուսվածքները ներկելու ժամանակ իբրև արծնիչ:

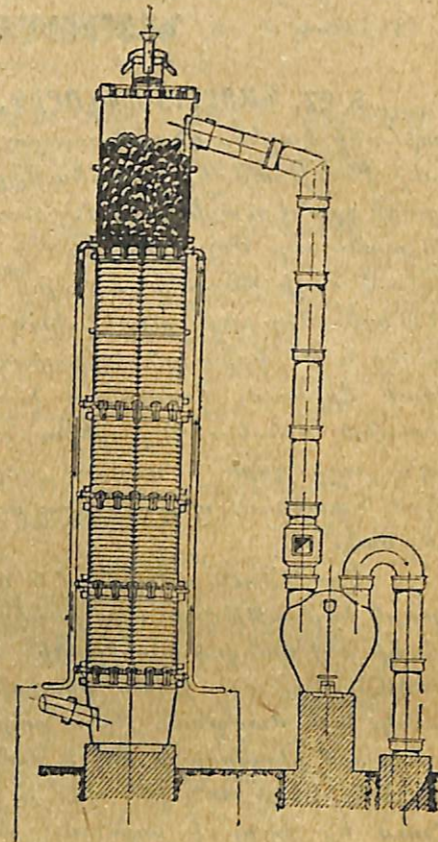
Ալումինիումի աղերը հաստատուն չեն և ջրի ազդեցության տակ, մանավանդ տաքացման ժամանակ քայքայվում են մոտավորապես հետևյալ հավասարությամբ. $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 6\text{H}_2\text{O} = \text{Al}_2(\text{OH})_6 + 3\text{H}_2\text{SO}_4$, ըստ վորում ստացվում է ալումինիումօքսիդի հիդրատի զոնդողանման սուղակ: Մի քանի ներ-

մությունը. այս վերջին դեպքում բարեխառնությունն ամբողջ ժամանակ մնում է 110°-ի վրա:

§ 28. ՆԱՏՐԻՈՒՄՔԼՈՐԻԴԻ ԵԼԵԿՏՐՈԼԻԶՈՒ. ՔԼՈՐ.— Ինչպես գիտեք, քլորը մի գեղնականաչ, ծանր գազ է: Նրա աննշան քանակությունը մանե-



Նկ. 28. Աղաթթու ստանալու ժամանակ կլանող աշտարակը և կլանող անոթները:

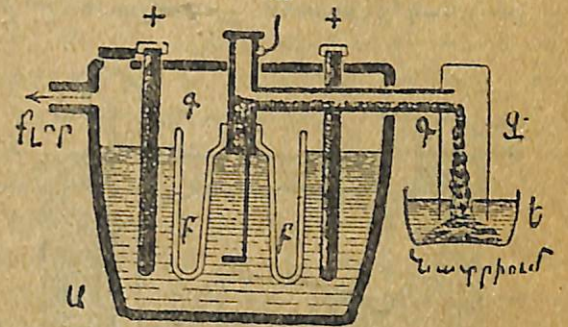


Նկ. 29. Աղաթթու ստանալու ժամանակ կլանող աշտարակի և անոթի սրեմատիկ կտրվածքը:

լով շնչառական գործարանները՝ ուտիչ ազդեցություն է ունենում լորձաթաղանթի վրա, առաջ է բերում հազ և շնչարգելություն, իսկ ավելի մեծ քանակությունն առաջ է բերում արյունաթքումն և մինչև անգամ մահ: Մետաղների վրա քլորը մթաղնիչ և ուտիչ ազդեցություն է ունենում. տերևները նրանից թառամում են, իսկ իրենք՝ բույսերը փչանում են: Քլորը հայտնագործել է Շեելեն XVIII դարում. և այդ դարմանալի չէ. չէ վոր քլորը կարելի չէ ստանալ սովորական կերակրի աղից: Ներկայում քլորը ստանում են գլխավորապես ելեկտրոլիզի միջոցով կամ հալված աղից և կամ աղի լուծույթից:

Կերակրի աղից ելեկտրոլիզի միջոցով քլորը ստանում են հետևյալ

յեղանակով: Կերակրի աղը հալում են կրակադիմացկուն Ափակ անոթի մեջ (նկ. 30): Անոթի մեջ մտցրած է յերկու հատ անոթներ, վորոնք հաղորդիչ լաթերով միացած են դինամոմեքենայի և կամ ակտուալատորների մարտկոցի դրական բևեռի հետ: Անոթի մեջ մտցրած է բ, բ զանգակաձև անոթը, վորի մեջ կախված է պլատինե մի թիթեղ. վերջինս նույնպես հաղորդիչ լաթով միացած է ելեկտրական աղբյուրի բևեռի հետ, բայց վոչ դրական, այլ բացասական բևեռի հետ: Ելեկտրական հոսանքն անցնում է ինչպես հաղորդալարերի, այնպես և հալված կերակրի աղի միջոցով:

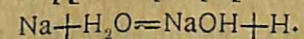


Նկ. 30. Քլորի և նատրիումի ստացումը կերակրի աղից ելեկտրոլիզի միջոցով:

Իրական բևեռի (անոթի) վրա անջատվում է գեղնականաչ, հեղձուցիչ էլոք գազը, իսկ բացասական բևեռի (կատոդի) վրա՝ մութ պես փափուկ և արծաթի պես փայլուն նատրիում մետաղը: Նատրիումը թեթև մետաղ է, դրա համար ել աղից անջատված ժամանակ բարձրանում է վերև և Դ խողովակով թափվում է անոթի մեջ, վոր լցված է հանքային յուղով կամ նավթով, վերջինիս շնորհիվ նատրիումն ազատվում է ողի ազդեցությունից: Այս նախազգուշությունն անհրաժեշտ է, վորովհետև նատրիումը շատ շուտով օքսիդանում է, իսկ տաք վիճակում յեղած ժամանակ սկսում է վառվել:

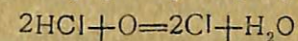
Այս յեղանակով ստացված քլորը նույնպես մի խողովակով դուրս է գնում և հետո սառեցման և ճնշման ազդեցության տակ փոխարկվում հեղուկի:

Իսկ յերբ ելեկտրոլիզի յե յենթարկվում նատրիումքլորիդի լուծույթը, այն ժամանակ անոթի վրա անջատվում է քլորը, իսկ կատոդի վրա՝ նատրիումը, սակայն վերջինս անմիջապես ազդում է լուծույթի ջրի վրա և առաջ բերում կատոդի վրա ուտիչ նատրոնի լուծույթ.



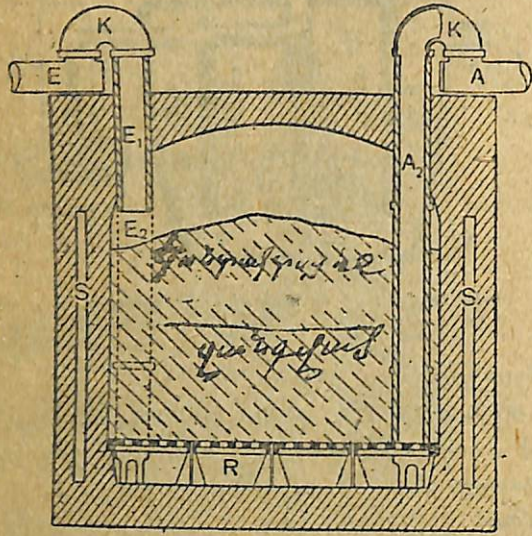
Քլորն առաջին գազն է, վոր հաջողվել է Թարագեյին (1823 թ.) փոխարկել հեղուկի: Հեղուկ քլորը պահում են մետաղյա դրանաձև անոթների մեջ, վորոնք կոչվում են բալլոններ:

§ 29. ՔԼՈՐԻ ՍՏԱՑՄԱՆ ԱՅԼ ՅԵՂԱՆԱԿՆԵՐ.— Բացի ելեկտրոլիզից, կան քլորի ստացման և այլ յեղանակներ: Անգլիացի Միլլեյնի հաջողվել է համապատասխան պայմաններ ստեղծելով՝ ողի թթվածնի միջոցով անջատել քլորը քլորաջրածնից հետևյալ հավասարությամբ.



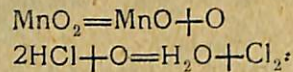
և այդպիսով քլոր ստանալ աղաթթվից: Այդ յեղանակով քլորը ստանում են հետևյալ ձևով: Պեմգայի կտորները թացացնում են պղինձքլորիդով և ապա

չորացնելուց հետո զնուժ են մի ապակյա խողովակի մեջ: Այնուհետև այդ խողովակը տաքացնում են մինչև 430° և նրա միջով ող փչում, վոր նախապես հագեցնում են քլորաջրածնով. խողովակից դուրս է գալիս մի խառնուրդ՝ բաղկացած գլխավորապես ազոտից և քլորից: Նկ. 31-ի մեջ ցույց է տրված Դիկոնի յեղանակով գործարանական մասշտաբով քլոր ստանալու սքեման:

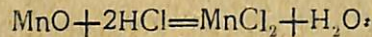


Նկ. 31. Քլորի ստացումը ըստ Դիկոնի:

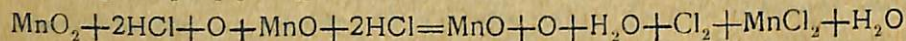
վելով մանգանոքսիդի՝ բաց է թողնում իր թթվածնի մի մասը. ազատված թթվածինն այնուհետև միանում է ջրածնի հետ և այդպիսով անջատում է Քլորը:



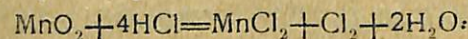
Սակայն այդտեղ տեղի յե ունենում մի բարդութուն. մանգանոքսիդն ազաթթվի հետ տալիս է մի բեակցիա հետևյալ հավասարությամբ.



Այնպես վոր յեթե այդ յերեք բեակցիաները միացնենք, կստանանք հետևյալ հավասարությունը.



կամ կրճատ կերպով արասայտած՝



Քլորը հեշտությամբ լուծվում է ջրի մեջ: Մեկ ծավալ ջրի մեջ սովորական բարեխառնության մեջ և մթնոլորտի նորմալ ճնշման տակ լուծվում է մոտ 2 1/2 ծավալ քլոր: Քլորի լուծույթը ջրի մեջ կոչվում է «քլորաջուր»:

§ 30. ՔԼՈՐՈՎ ԳՐՈՋ ՏԱԼԸ ՊՍՏԵՐԱՉՄԻ ԺԱՄԱՆԱԿ.—Քլորն իբրև զինք առանձնապես հայտնի դարձավ վերջին համաշխարհային պատերազմի ժամանակ:

Յերբ 1915 թվին ապրիլի 22-ին գերմանացիներն արևմտյան ճակատում առաջին անգամ քլորով գազային գրոհ տվեցին, ամբողջ քաղաքակիրթ աշխարհը ցնցվեց: Մի ակնհաստես այսպես է նկարագրում այդ գրոհը. «Հեռագրիտակներով մենք դիտեցինք մի չափազանց սրտաճմլիկ տեսարան. մարդիկ գուլիները կորցրած՝ փախչում էին դաշտի միջով... Նրանց վրա իջնում էր գորշ կանաչավուն մի ամպ, վոր տարածվելով՝ հեղհեռե զեղին գույն էր ընդունում և ամենուրեք, ուր հասնում էր, ավերածություն էր սփռում իր շուրջը. նրանից փոչնչանում են և բույսերը: Ամենախիղախ մարդն անգամ չէր կարողանում դիմանալ այդ վտանգին...»

«Արդեն մեզ մոտ յերևում են զինվորները. նրանք հազիվ են շարժվում՝ կուրացած, հազալով, ծանր շնչելով և մուգ կարմրավուն դեմքերով. սարսափելի տառապանքներ էյին կրում նրանք: Սակայն նրանց յետևում, գազից թունավորված իրամասներում, ինչպես հետո իմացանք, նրանց հարյուրավոր ընկերները մեռնում էյին սարսափելի տանջանքների մեջ»:

Յեվ գերմանալի չէր այն սարսափը, վոր համակել էր մարդկանց ճիշտ է, իմպերիալիստական պատերազմներում մարդ սպանելու համար դիմում էյին ամեն տեսակ միջոցի, բայց քիմիական նյութերով կռվելու այս միջոցը թվաց ամենքին հակամարդկային, վորովհետև հարձակման յենթարկվողը զեռ անպատրաստ էր նման գրոհներ ընդունելու: Բարեբաղբար սկզբում արևմտյան ճակատում և ապա մեր ճակատում բաց թողնված դազը շատ լավ հայտնի գազ էր և նրա զեմ պայքարելը կապված չէր մեծ դժվարությունների հետ: Այդ գազը քլոր էր:

Վաղուց արդեն հայտնի էր, վոր հիպոսուլֆիտը, այսինքն այն նյութը, վոր լուսանկարիչները գործ են ածում նեգատիվներն ամրացնելու համար, ծծում է իր մեջ քլորը: Ուրեմն, հարկավոր է բամբակը կամ վիրակապի համար գործածվող մարլեն թաթախել հիպոսուլֆիտի մեջ և ծածկել նրանով քիթն ու բերանը, ապա ծածկել աչքերը պաշտպանողական ակնոցներով և քլորըն այլևս սարսափելի չի լինի:

Սակայն, յերբ գերմանացիները տեսան, վոր քլորն այլ ևս չի ունենում իրենց համար ցանկալի ազդեցությունը, սկսեցին գործ ածել նրա փոխարեն մի այլ գազ, այն է ֆոսգեն, վոր քիմիկոսներին ծանոթ էր 120 տարուց ի վեր: Ֆոսգենը պատրաստվում է նույն քլորից և միացվում է նրա հետ ածխածինոքսիդ (COCl₂): Մրա զեմ արդեն միայն հիպոսուլֆիտով չէր կարելի պաշտպանվել, անհրաժեշտ էր ունենալ ավելի կատարելագործված հակագազ. հակագազերը կատարելագործվում էյին շատ արագ կերպով, այնպես վոր ամեն մի նոր թունավոր նյութի զեմ շուտով գտնվում էր նրա հակագազը¹⁾:

Մաքուր քլորը, ճիշտ է, շուտով կորցնում է իր նշանակությունն իբրև ռազմական թունավոր նյութ, բայց նրա բազմազան միացությունները մինչև այժմ էլ կարևոր դեր է կատարում քիմիական պատերազմի մեջ:

1) Հակագազերի մասին տես շրջան առաջինում:

Հաշվել են, վոր ուղղմական թունավոր նյութերի 90% -ը պարունակում է իր մեջ քլոր:

1917 թվին, հուլիսի 12-ին Իպրի մոտ գերմանացիները Ֆրանսիացիներին դեմ գործ են անում մի թունավոր նյութ, վոր մանանեխի հոտ ունենալու պատճառով կոչվում է մանանեխային գազ (C₂H₄Cl)₂S: Այս նյութի ցալքունները կամ գորշիները յերբ կաշում են մարդկանց, առաջ են բերում ծանր այրվածքներ, ժամանակավոր կուրություն և լորձաթաղանթի մահացում: Նրա թունավոր ներգործությունը տևում է շաբաթներ և ամիսներ, այդպիսով այդ գազը վարակելով վորև է վայր՝ յերկար ժամանակով խոչընդոտ է հանդիսանում ուղղմական գործողություններին: Մանանեխային գազը պատրաստվում է կլորի յել ձմբի միացությունից (S₂Cl₂) և եսիլենից (C₂H₄), վոր ստացվում է սովորական սպիրտից (C₂H₅OH):

Վերջին ժամանակներս շատ է խոսվում մի նոր թունավոր նյութի մասին, վոր կոչվում է լյուխիս. այս նյութը կենդանական որգանիզմի վրա ունեցե՞ծ իր ազդեցություն համար կոչվում է նաև «մանվան ցող»: Նրա մեջ բացի արսենից և ացետիլենից, կա և քլոր:

Գյուղատնտեսական ֆնասատուներին դեմ քլորով կովելու յեղանակի մասին արդեն խոսք է յեղել առաջները:

Միայն Գերմանիայում 1913 թվին ստացված է յեղել 70,000 տոննա քլոր: Զարմանալի չէ, ուրեմն, վոր ուղղմական գործողությունը սկսելու պահին գերմանացիներն ունեցել են այդ գազի հսկայական պաշար, մինչդեռ մյուս յերկրներում նրանից կարելի յեր գտնել միայն մի քանի հարյուր կիլոգրամ:

§ 31. ՔԼՈՐԻ ԹԹՎԱԾՆԱՎՈՐ ՄԻՍՅՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ.—Քլորը տալիս է թթվածնի հետ մի շարք միացություններ, վորոնք, սակայն, հայտնի յեն մեծ մասամբ ջրային միացությունների, այսինքն թթուների (և նրանց աղերի) ձևով:

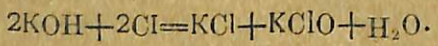
Այդ միացություններն են՝

Cl ₂ O—քլորմոնոքսիդ,	HClO—հիպոքլորային թթու,
(Cl ₂ O ₃)—յենթաքլորային անհիդրիդ,	HClO ₂ —քլորային թթու,
ClO ₂ —քլորդիոքսիդ,	—
(Cl ₂ O ₅)—քլորային անհիդրիդ,	HClO ₃ —քլորաթթու,
Cl ₂ O ₇ —քլորական անհիդրիդ,	HClO ₄ —պերքլորաթթու,

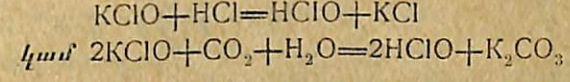
Փակագծերում յեղած նյութերն ազատ վիճակում գոյություն չունեն:

§ 32. ՍՊԻՏՍԿԱՅՆՈՂ ԱՂԵՐ.—Իբրև սպիտակացնող աղեր կարևոր դեր են կատարում հիպոքլորային թթվի և քլորաթթվի աղերը:

Հագեցնելով ցրտություն մեջ ուսիչ կալիի թույլ լուծույթը քլորով՝ ստանում են.



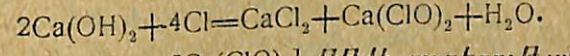
Առաջացած հեղուկը, վոր կոչվում է ժավելյան ջուր, Փարիզի «ժավել» գործարանի անունով, գործադրվում է իբրև սպիտակացնող նյութ: Կալիում-հիպոքլորիտը (KClO) սպիտակացնող ազդեցություն է ունենում միայն թթու միջավայրում, վորովհետև այդ ժամանակ փոխարկվում է նա հիպոքլորային թթվի.



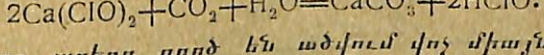
Իսկ այդ հիպոքլորային թթուն քայքայվում է հետևյալ հավասարությունը՝
HClO=HCl+O.

Առաջանում է, ուրեմն, թթվածին, վոր միանալով ներկանյութի հետ՝ քայքայում է նրան: Սպիտակացնող աղի հենց այդ ներգործության վրա յե հիմնվում է ժավելյան ջրի գործադրությունը սպիտակեղենի լվացման ժամանակ: Յեթե KOH-ի փոխարեն վերցվի NaOH, կստացվի լաբարակյան ջուր՝
2NaOH+Cl=NaCl+NaClO+H₂O:

Հագեցնելով հանգած կիրք քլորով՝ ստանում են քլորակիր, վորի ժամանակ տեղի յե ունենում մի բեակցիա հետևյալ հավասարությունը.



Կալցիումհիպոքլորիտը [Ca(ClO)₂] թթվի ազդեցություն տակ քայքայվում է: Այսպես, որինակ, ողի մեջ գտնվող անթթ թթու գազն ազդելով նրա վրա՝ քայքայում է նրան: Տեղի յե ունենում մի բեակցիա հետևյալ հավասարությունը.

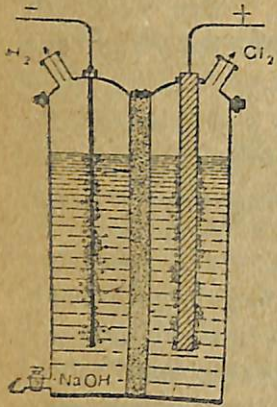


Սպիտակացնող աղերը գործ են անում վոչ միայն իբրև գունատող նյութեր, այլ և իբրև դեղինֆեկցիոն (հականեխիչ) նյութեր:

Առանձնապես մեծ գործադրություն ունի սպիտակացնող կիրք գործվածքների սպիտակացնելու գործում թե տնայնագործության մեջ, որինակ, քաթանը սպիտակացնելու ժամանակ և թե մանուֆակտուրային մեծ ձեռնարկություններում: Նույն սպիտակացնող կիրք կամ քլորակիրն անգնանառելի ծառայություններ է մատուցում մեզ և զանազան տեսակի վարակիչ հիվանդությունների դեմ կովելու գործում: Արտաքնոցներում, աղբանոցներում և նեխվող նյութեր պարունակող վայրերում քլորակիր շաղ տալն առաջին և ամենալավ ներգործություն ունեցող միջոցն է համարվում խոլերայի, վորովայնային տիֆի և այլ համաճարակների դեմ: Քիչ քանակությամբ քլորակիր ավելացնելով վարակի տեսակետից կասկածելի ջրի վրա՝ կարելի յե նրան միանգամայն անվտանգ դարձնել: Քլորակիր կարելի յե խառնել և կաթի հետ, նրան թթվեցումից և նեխումից ազատ պահելու համար:

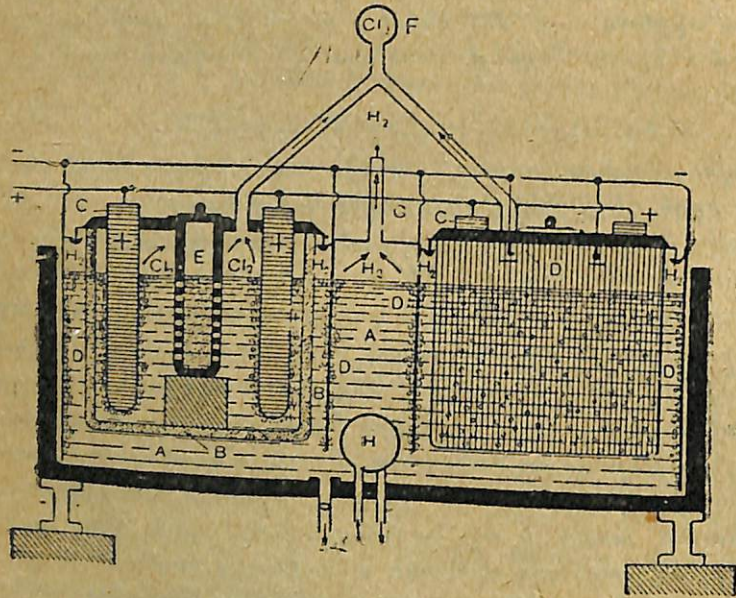
Ներկայում սպիտակացնող աղերը ստանում են գլխավորապես ելեկտրոլիզով: Յեթե ելեկտրոլիզի յենթարկենք կերակրի աղի լուծույթը (NaCl), ինչպես տեսանք վերևում, անողի վրա կբաժանվի քլորը, իսկ կատողի վրա՝

նատրիումը, սակայն վերջինս հենց իր անջատման վայրկյանին՝ կներգործի ջրի վրա հետևյալ հավասարությամբ. $H_2O + Na = NaOH + H$. Վորպեսզի



Նկ. 32. Ելեկտրոլիզի միջոցով քլոր, ջրածին և ուտիչ նատրոն ստանալու յեղանակի սքեման:

կելեկտրոլիզով կերակրի աղից. կամ նատրիում-քլորիդից ստանանք էլտ, օքսիժն և ուտիչ մասրոն, պետք է գործիքն այնպես հարմարեցնենք, վոր գանազան ելեկտրոդների վրա ստացվող քլորը և ուտիչ նատրոնն իրար հետ շփման մեջ չմտնեն. այդ կարելի չի անել բաժանելով կատոդային տարածությունն անոդային տարածությունից թրժած կավի մի ծակոտկեն միջնապատով: Նկ. 32-ի մեջ ցույց է տրված գործիքի մասերի հնարավոր դասավորության սքեման: Այն անոթի մեջ, վորտեղ տեղի չի ունենում ելեկտրոլիզը, ամբարցրած է մի միջնապատ: Անոթի մեջ ամփոփված է նատրիումքլորիդի լուծույթ: Ելեկտրոլիզի ժամանակ անոթի վրա անջատվում է քլոր, վորն այնուհետև մի խողովակով դուրս գալով՝ հավաքվում է վորևե ընդունաբանի մեջ, իսկ կատոդի վրա անջատվում է նատրիումը, վորի աղղեցու-

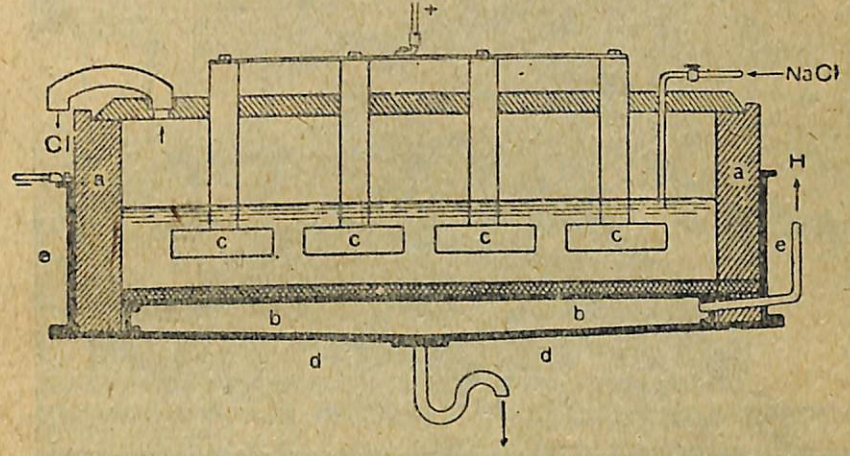


Նկ. 33. Կերակրի աղի լուծույթի ելեկտրոլիզի գործարանական սարքավորման սքեմա (Պրիսեսայմի յեղանակ - ելեկտրոն): A, A—աղի լուծույթը. B, B—ելեկտրոդները միմյանցից բաժանող ծակոտկեն արկղիկ. C, C—անոդները. D, D, D, D—կատոդային թիթեղները. E—աղի պաշարի բաժանմունքը. F—քլոր գազը դուրս տանող խողովակը. G—ջրածնի յիլը. H—սարքանող հարմարություն:

թյան տակ ջրից բաժանվող ջրածինը դուրս է գալիս մի խողովակով դեպի վեր, իսկ այդ ժամանակ առաջացող ուտիչ նատրոնի լուծույթը ժամանակ առ ժամանակ բաց է թողնվում մի խողովակով դեպի ցած:

Նկ. 33-ի մեջ ցույց է տրված ելեկտրոլիտային այդ գործողության համար գործարանային սարքավորման մի սքեմա: Նկ. 34 և 35-ի մեջ ցույց է տրված նույն նպատակին ծառայող մի այլ սարքավորման սքեմա և ապա գործարանի ներքին տեսքը:

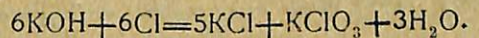
Նկ. 34-ի մեջ կատոդային տարածությունը բաժանված է անոդային տարածությունից մի հորիզոնական միջնապատով: Այդ միջնապատի տակ հավաքվում է ուտիչ նատրոնի լուծույթը, վորը ժամանակ առ ժամանակ բաց է թողնվում ներքևում գտնվող անցքով:



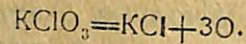
Նկ. 34. Կերակրի աղի լուծույթի ելեկտրոլիզի սքեման (Քիլիսերի) հորիզոնական դիաֆրագմայով. c, c, c, c—անոդները. b, b—կատոդային տարածությունը. e, d, d, e—կատոդի դեր ծառայող հասակը:

Յեթե այդ սարքավորման մեջ միջնապատի փոխարեն լիներ, ընդհակառակը, մի խառնիչ, վորի շնորհիվ ուտիչ նատրոնը և քլորն իրար հետ շփման մեջ են մտնում, այն ժամանակ անջատվող քլորը կներգործի առաջացող ուտիչ նատրոնի վրա, վորի հետևանքով և կստացվի սպիտակացնող աղ (NaClO):

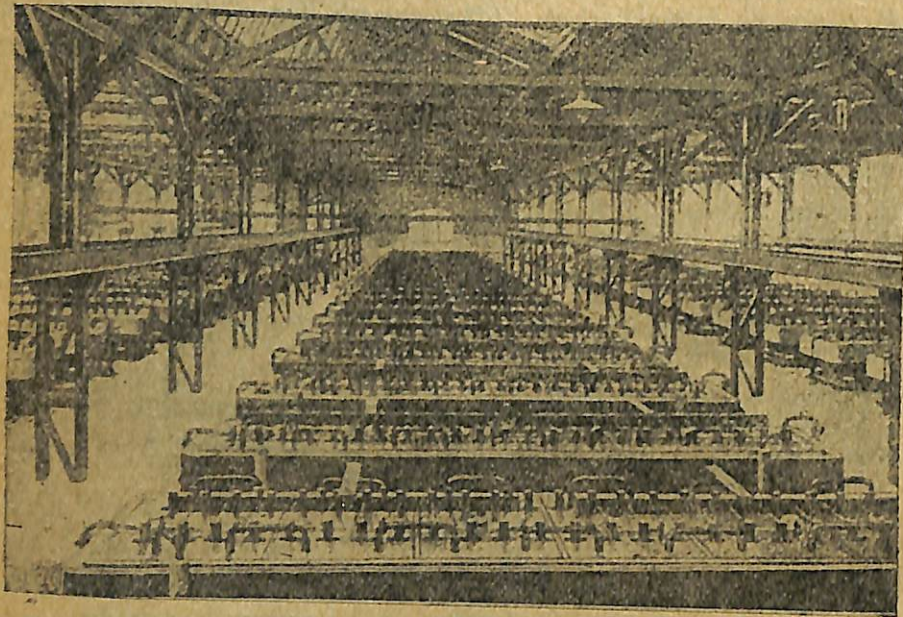
§ 33. ԲԵՐՏՈՒԼԵՏՅԱՆ ԱՂ.—Յերբ անց ենք կացնում քլորը տաքացած ուտիչ կալիի բարկ լուծույթի միջով, լուծույթից բաժանվում են բերտոլետայան աղի թիթեղաձև բյուրեղներ: Տեղի չի ունենում մի բեակցիա հետևյալ հավասարությամբ.



Ներկայում բերտոլետայան աղը ևս ստացվում է ելեկտրոլիզով: Բերտոլետայան աղը՝ KClO₃ հեշտությամբ արձակում է իրենից թթվածինը, դրա համար էլ լաբորատորիաներում թթվածինը ստանում են այդ աղից. այդ ժամանակ առաջանում է հետևյալ բեակցիան.



Բերտոլետյան աղը գործ է անում բժշկականութեան մեջ բլի հիվանդութեաններէ ժամանակ բերանը և բուկը վորոգելու համար: Սակայն պետք է ասենք, վոր յերբ այդ աղը ներս են ընդունում մեծ չափով և նա ծծվում է արյան մեջ, ունենում է արդեն վերին աստիճանի թունավոր ազդեցութեան, վոր վերջանում է մահով, վորովհետև գիտութեանը դեռ չի գտել նրա հակութեանը:



Նկ. 35. Կերակրի աղի երկտորիցի համար ծառայող գործարանական հիմնարկութեան ներքին տեսքը (բառ Քիլիսեի):

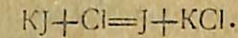
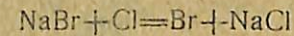
Այլվող նյութերի հետ շփվելով՝ բերտոլետյան աղը բաց է թողնում իրենից թթվածինը յերբեմն այնպիսի արագութեամբ, վոր առաջ է բերում պայթեցուն:

Ահա այս պատճառով էլ բերտոլետյան աղից թթվածին ստանալու ժամանակ պետք է շատ զգուշ լինել, վոր պատահմամբ նրա հետ խառը շինելի անուրի մասնիկ կամ թղթի կտոր և այլն: Յեթե բերտոլետյան աղն անձնք քամիչ թղթի վրայից այն անոթի մեջ, վոր գործադրվում է թթվածին գազ ստանալու համար, ապա գազ ստանալու ժամանակ քամիչ թղթի մագիլները կարող են առաջ բերել աղի տաքացած դանդաղածի մեջ փոքրիկ պայթեցուններ:

Մագնեզիումի փոշու և բերտոլետյան աղի խառնուրդը վառելու ժամանակ առաջ է բերում չափազանց ուժեղ լույս, վոր գործ է անում վայրկենական լուսանկարչութեան ժամանակ, յերբ լուսանկարիչը առարկաները բազարար չափով լուսավորված չեն չինում:

§ 34. ՀԱԼՈՂԵՆՆԵՐԻ ՀԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ՀԱՄԵՄԱՏՈՒԹՅՈՒՆԸ. —

Ինչպես հայտնի չի, բացի քլորից, կան ելի յերեք իրար շատ նման ելեմենտներ. դրանք են՝ ֆլուորը, բրոմը և յոդը: Այս ելեմենտները քլորի հետ միասին կոչվում են հալոգեններ: Փորձերը ցույց են տվել, վոր մետաղների և ջրածնի նման մետաղոյիդները ևս մեկը մյուսին դուրս են մղում միացութեանների միջից: Այդ տեսակետից հաստատվել է հետևյալ կարգը—F, Cl, Br, J, S: Այս կարգի մեջ յուրաքանչյուր ելեմենտ դուրս է մղվում միացութեանների միջից իր նախորդ ելեմենտի կողմից: Յեվ իսկապես, յերբ բրոմի և յոդի միացութեանները յենթարկում ենք քլորի ազդեցութեան, ստանում ենք բրոմ և յոդ: Այդ ժամանակ տեղի չեն ունենում հետևյալ յեակցիաները:



Բերենք մի աղյուսակ, վորտեղ համեմատութեան են առնվում հալոգենների քիմիական և ֆիզիքական հատկութեանները:

Անունը և նշանը	Ֆլուոր, F.	Քլոր, Cl.	Բրոմ Br.	Յոդ J.
Ատոմային կշիւր	19,0	35,46	79,92	126,92
Ղիճակը սովորական բարեխառնութեան մեջ .	Գազ.	Գազ.	Նեղուկ.	Պինդ մարմին.
Հալման բարեխառնութեանը.	—233°.	—102°.	—7,5°.	114,2°.
Յեռման բարեխառնութեանը.	—187°.	—32,2°.	59°.	184,4°.
Գույնը	Բաց դեղնակուր-նաչ.	Դեղնակուրնաչ.	Սև շիկագույն. գուրջինները՝ կարմիր շիկագույն.	Սևագորշ. գուրջինները՝ մանիշակագույն.
Մետաղների և ջրածնի հետ սղված միացութեանների կախումնութեանը.	Ամենակայուն միացութեանները.	Ֆլուորի կողմից դուրս է մղվում ջրածնի և մետաղների միացութեաններից.	Դուրս է մղվում ֆլուորի և քլորի կողմից.	Դուրս է մղվում ֆլուորի, բրոմի և բրոմի կողմից. հեշտութեամբ քայքայվող միացութեաններ.
Միացութեաններ թթվածնի հետ	Չի միանում թթվածնի հետ.	Տալիս և միացութեաններ առնանվաղ կախումնութեամբ.	Միացութեանների կախումնութեան տեսակետից բնում և քլորի և յոդի միացութեանների միջին տեղը.	Տալիս և ամենակայուն միացութեանները.

ԳԼՈՒՆ ԶՈՐՐՈՐԴ.

ԱՄԻԱՄԻՆ ՅԵՎ ՍԻԼԻՑԻՈՒՄ.

§ 35. ԱՄԻԱՄԻՆ ՅԵՎ ՍԻԼԻՑԻՈՒՄ.— Այս գլխի նյութը կազմում է յերկու վերին աստիճանի կարևոր ելեմենտների, այն է՝ ածխածնի և սիլիցիումի և նրանց կարևորագույն միացությունների հետազոտությունը: Ածխածնի նշանակությունը շատ մեծ է, վորովհետև կենդանիների և բույսերի մարմինների կենդանի նյութը կազմող նյութերի հիմքը հենց ածխածնն է: Բոլոր այսպես կոչվող օրգանական նյութերը բաղկացած են մեծ մասամբ ածխածնից: Ածխածնի միացությունների քանակը շատ մեծ է, նրանք հաշվում են հարյուր հազարներով: Այդ միացությունների հետազոտությունը զբաղվում է քիմիայի մի բաժանանին ընդարձակ ճյուղ, վոր կոչվում է օրգանական էմպիրիա կամ ածխածնային միացությունների էմպիրիա: Դրան հակառակ, անկենդան յերկրակեղևը կազմող միացությունների մեծ մասի, այսպես կոչվող անօրգանականների գլխավոր հիմքը կազմում է սիլիցիումը:

Յեթե մենք այդ ելեմենտներին մոտենանք արդյունաբերության տեսակետից, ապա կանանք, վոր այդ տեսակետից ևս այդ ելեմենտները խոշոր նշանակություն ունեն:

Իրենց քիմիական ընույթով այդ ելեմենտները շատ ու շատ անսահմաններից նման են իրար: Ահա այս նկատառումների պատճառով է, վոր մենք այդ յերկու ելեմենտների հետազոտությունը միացնում ենք մի գլխի մեջ:

§ 36. ԱՄԻԱՄԻՆ.— Դասընթացի անցած մասից զուր արդեն գիտեք վոր ածխածինն ազատ վիճակում գտնվում է բնությունում մեջ արևադարձի և կամ գրամֆիտի ձևով: Փայտից ստացվում է ախուժ (վոչ բյուրեղային) փայտածուխ, վոր պահպանում է իր մեջ այն բույսի բջջային կառուցվածքը, վորից վոր ստացվում է ածուխը: Առաջին շրջանի մեջ ածխածինը և նրա միացությունները նկարագրելու ժամանակ հիշատակվել է, վոր ամորֆ ածուխ ստացվում է և կենդանական մնացորդներից:

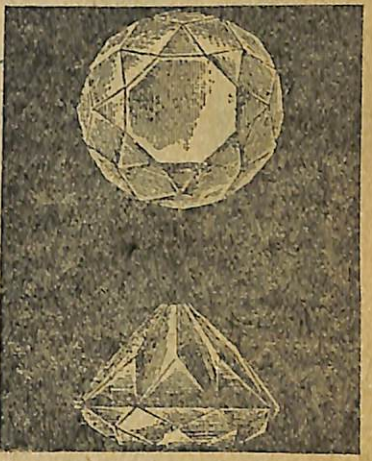
Արևասը ներկայացնում է թափանցիկ բյուրեղներ (նկ. 36 և 37)՝ շատ ուժեղ փայլով. նա ամենապինդ նյութն է համարվում. տեսակարար կշիռն է 3,51: Դրամիսը սև, փայլուն և չափազանց փափուկ նյութ է. նրա տեսակարար կշիռն է 2,3:

Չանագան նյութերի ամբողջությունները համեմատելու համար պործ է անվում այսպես կոչվող ամբողջյան տախտակը (տես շրջան 1):

Այդ տախտակի մեջ արմատը բռնում է առաջին տեղը և նշանակված է 10 թվանշանով. այդ նույն տախտակի համաձայն պրաֆիտը նշանակված է 0,5—1, ասել է, ամբողջյան տեսակետից նա ավելի թույլ է, քան առկը, վոր բռնում է տախտակի մեջ վերջին տեղը ու նշանակված է 1 թվանշանով:



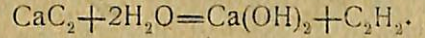
Նկ. 36. Բնական արմատի բյուրեղը բարատեսակի մեջ:



Նկ. 37. Արմատի հզված բյուրեղը. վերևում տեսքը վերեկից, ներքևում տեսքը կողքից:

§ 37: ԱՄԻԱՄԻՆ ՍԻԱՅՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ ԶՐԱՄՆԻ ՀԵՏ: ՆԱՎԹ.— Ձեզ արդեն ծանոթ է ածխածնի մի միացությունը ջրածնի հետ (շրջան 1, լրացումն № 18), այդ մերան կամ հանկային գազ (հանկային գազ) կոչվող միացությունն է: 49-րդ աշխատանքի ժամանակ նրա տոկոսային կազմությունից զուր զուրս էք բերել նրա ֆորմուլը՝ CH₄:

19-րդ աշխատանքի մեջ հիշատակվում է մի այլ ածխածնային միացություն, այն է՝ ալցեսիլենը: Այս գազը ստացվում է այն զեպում, յերբ կալցիումի և ածխածնի միացության՝ կալցիումկարբիդի վրա ներգործում ենք ջրով:

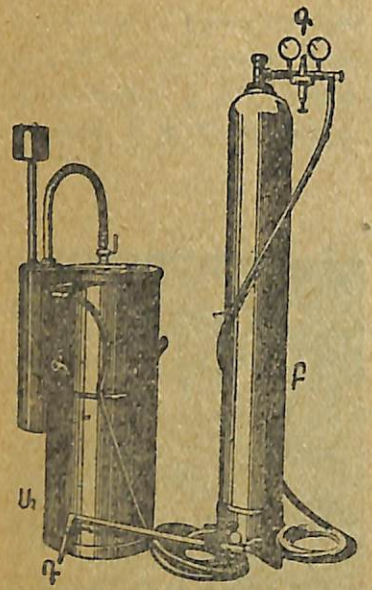


38-րդ նկարի մեջ ցույց է տրված մի գործիք, վոր գործ է անվում մետաղները ալցեսիլենաթթվածնային բոցով կտրելու ժամանակ:

Կալցիումկարբիդը ստացվում է կրի և ածխի խառնուրդն ուժեղ կերպով շիկացնելու ժամանակ (եղեկտրական վառարանում):

Կալցիումկարբիդից ալցեսիլեն գազը ստանում են կամ ջուրը կաթիլ ներով ածելով կալցիումկարբիդի վրա և կամ կալցիումկարբիդի փոքրիկ կտորները ջրի մեջ զցելով:

Բացի այս ջրածնային միացություններից, ամխածինը ջրածնի հետ տալիս է չափազանց մեծ քանակութեամբ և այլ միացություններ: Բոլոր այդ միացությունները կոչվում են ամխաջրածիններ: Նրանց կազմութեանը խիստ բազմազան է. սկսելով այնպիսի պարզ միացությունից, ինչպես մեթանն է, նրանք հետզհետե բարդանում են: Պարզ կազմութեան ունեցող ամխաջրածինները գազային են, մի քիչ ավելի բարդերը՝ սովորական պայմաններում հեղուկ, իսկ ել ավելի բարդերը՝ ամուր: Ամխաջրածինները չափազանց տարածված են բնութային մեջ: Բավական է ասել, վոր յերկրագնդիս վրա շատ ու շատ վայրերում գտնվող նավթը հանգիստանում է վոչ այլ ինչ, բայց յեթե զանազան տեսակի ամխաջրածինների մի խառնուրդ (նկ. 39):



Նկ. 38. Մետանը արտադրելու սխեմա: Ա — արտադրության ստանալու ապարատ. Բ — ցրտանոց թթվածնով. Գ — այրիչ (մանիկի ծորակ). Դ — գազի (թթվածնի) հոսանքը կանոնավորող գազաձորակ՝ մանուկներով:

կան նաև այլ վայրերում (Չեչենի կղզում, վոր գտնվում է Կասպից ծովում, Արխանգելսկի և Վոլոգդսկի նահանգներում և այլ տեղերում), բայց դանազան պատճառներով այդ վայրերի նավթը դեռ ևս չի մշակվում:

Հսկայական նավթահանքեր կան Հյուսիսային Ամերիկայում, վորոնցից ամենանշանավորները գտնվում են Պենսիլվանիա նահանգում: Ավելի նվազ նշանակութեան ունեցող նավթահանքեր են գալիցիական նավթահանքերը (Յեվրոպայում) և այլն:

Գետնի տակ նավթը մասամբ լցնում է խոռոչներ, մասամբ էլ ծծված է լինում հողատեսակների մեջ. թե մեկ և թե մյուս դեպքում ներքևում գտնվում է սովորաբար ջրային շերտը, ապա նավթը, վերևում՝ գազային պրոպանները (նկ. 40):

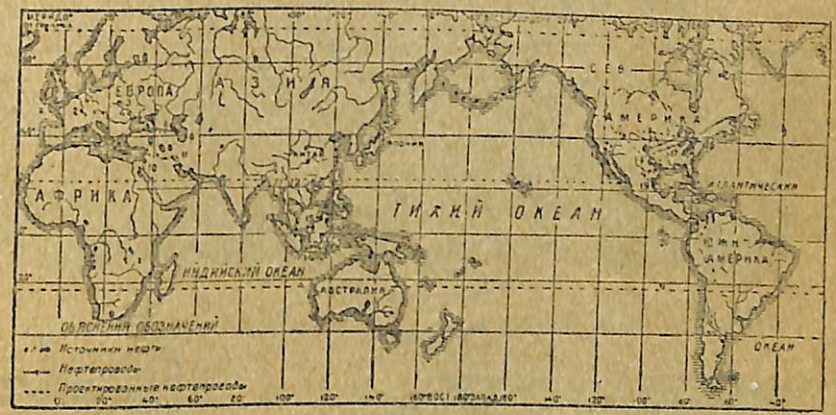
Յեթե մենք ձեզ հետ միասին սրանից ութսուն տարի առաջ ճանապարհորդելով՝ գնայինք Բազու և այստեղից ել՝ ձիերով գնայինք Սուրախանի, վոր գտնվում է Բազվից 18 կիլոմետր հեռավորութեան վրա, ապա մեր առաջ կբացվեր չափազանց հետաքրքրական և զեղեցիկ մի

IV գլխում (I շրջան) մենք հիշատակել ենք, վոր նավթը, այդ հեղուկ վառելանյութերից մեկը:

Խորհրդային Հանրապետութեանների Միութեան մեջ ամենահարուստ նավթահանքերը գտնվում են Կովկասում (գլխավորապես Բազվի շրջակայքում և Գրոզնիյի մոտ). կան նշաններ, վոր նավթահանքեր

տեսարան, մանավանդ յեթե մենք հասնելինք այնտեղ յերկրային դեմ կամ գիշերը:

Այնտեղ մենք կտեսնելինք մի տարրինակ շինութեան, շրջապատված քարե պատերով, աշտարակներով, պատշգամբներով և աշտարակների անկյուններում խողովակներ: Դա կրակապաշտների մի տաճար է, լուսավորված բոցերով: Աշտարակների անկյուններում գտնվող խողովակներից ժայթքում են հսկայական բոցեղեն լեզվակներ, վորոնք տալիս են սև թանձր ծուխ:



Նկ. 39. Կարևորագույն նավթահանքերի քարտեզը յերկրագնդի վրա:

Պատերով շրջափակված բակում փորված են հորեր, վորոնցից նույնպես բոցեր են ժայթքում: Այդտեղ մենք կտեսնելինք և մորուքավոր մարդիկ՝ արտասովոր հագուստներով, վորոնք ոտարտախ և խորհրդավոր ձևեր են կատարում իրենց աստվածացրած կրակի առաջ (նկ. 41):

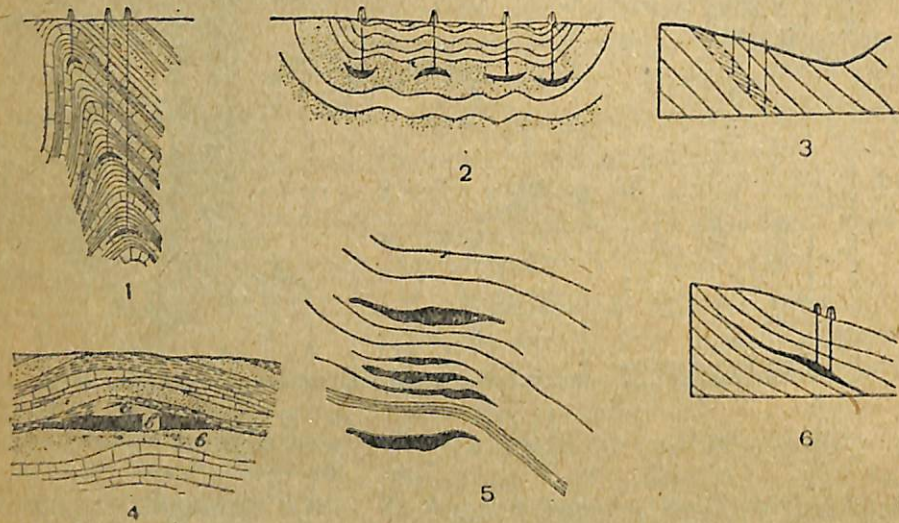
Թե խողովակներում և թե հորերում վառվում է մի այրվող գազ, վոր դուրս է ժայթքում ուղղակի գետնի խորքից և այրվում գետնի մակերևույթի վրա:

Մինչև այդ տաճարը հասնելը մենք կտեսնելինք ճանապարհին և հորերի նման բավական խորը փոսեր, վորոնց ներքևի մասը փոքր ինչ լայնացած է. այս փոսերից կեղտոտ և յուղոտված մարդիկ հանում են ճրագների համար մուգ գույնի և նավթի հոտ արձակող ինչ վոր մի յուղ:

Բայց անցնում են ժամանակներ և 1863 թվին ուսու վաճառական Կոկորեն այդ տաճարի մոտ կառուցում է կերտիների առաջին գործարանը: Այնուհետև մեկը մյուսի հետևից գալիս են և այլ ձևերից մարդիկ, վորոնք չբավականանալով փոսերի մեջ հավաքված նավթով՝ սկսում են փորել խորը, տանյակ մետք խորութեամբ հորեր և նավթ հանել այնտեղից:

Յերբեմն հորերն այնպես են փորում, վոր նավթը գետնի տակից ինքն իրեն դուրս է ժայթքում շատ վանի ձևով: Այսպիսի դեպքերում հորերի մաս պատրաստում են մեծ փոսեր, վորպեսզի նավթը հավաքվի նրանց մեջ և վոչ թե հոսելով գետնի վրայով՝ գնա, թավալի ծովը: Շուտով Բազվի մոտ նավ-

թի մշակման մեծամեծ գործարաններ են կառուցուած, հալաքվում են — գանազան կողմերից հազարավոր բանվորներ: Ծիծաղելի և ավելորդ բան և գանունում կրակապաշտների կրոնը, Բայց առաջացած աղմուկի և յերուզեռի մեջ մի քանի տգեա ծերունիներ չեն հեռանում տաճարի մոտից, վորակող մի գառամյալ մոզ շարունակում է զեռ պահպանել սրբազան կրակը: Սակայն սրանից 35 տարի առաջ վախճանվում է և այդ վերջին մոզը, իսկ այժմ տաճարի ավերակները հեազհետե քայքայվում են: Այժմ արդեն այդ մի քանի կրակապաշտերի փոխարեն միլիոնավոր մարդիկ լուսավորում են նավթից



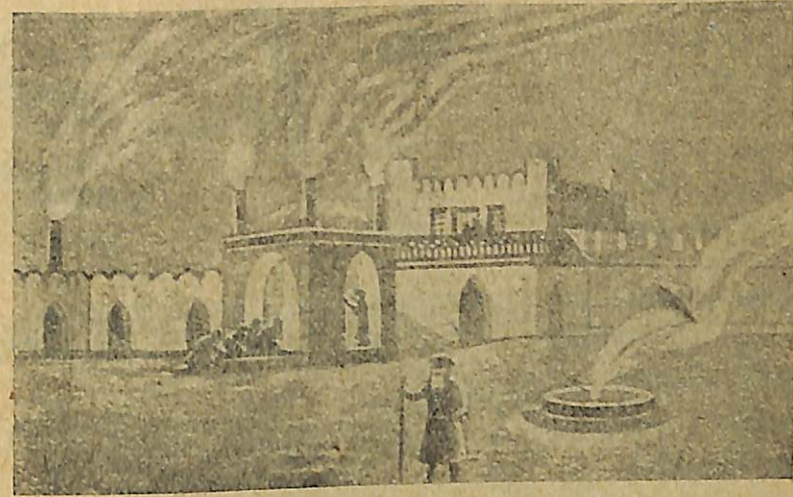
Նկ. 40. Նավթաբները յերկրի կեղևի մեջ (նավթատեղերը սեապրած են). 1—նավթաբներ կազմած անտիկլինալիաների¹⁾ հետ. 2—նավթաբներ կազմած անտիկլինալիաների և սինկլինալիաների հետ. 3—թեք նավթակիր շերտ. 4—նավթակիր շերտ պահուստակող սինկլինալիայի կարվածքի մանրամասնությունը. 5—գաղղային սրտողուկտները. 6—նավթը. 8—ջուրը. 5 և 6 ա անձին-տանձին նավթաբներ յերկրի կեղևի շերտերի մեջ:

ստացված պրոդուկտներով իրենց բնակարանները և փողոցները, ոճում են ևն մեքենաները, շարժման մեջ են գնում գանազան շարժիչ գործիքներ, վորոնց շնորհիվ սրանում են շոգենավեր, շոգեկցնացքներ, ավտոմոբիլներ, աչիրուպլաններ և այլն: Այն գազը, վոր վառում է յին կրակապաշտները, յեղի և գլխավորապես մեթան կամ կանձային գազ՝ խառը գանազան գազերի հետ:

Նավթը ստանում են սովորաբար հորերից (նկ. 42), վորոնց խորությունը հասնում է յերբեմն մի քարի հարյուր մետրերի և վորոնց փորումը

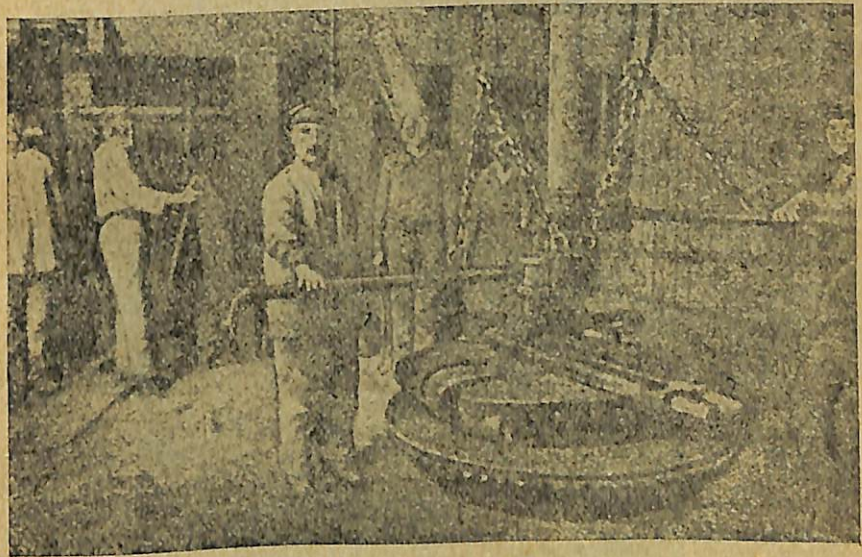
¹⁾ Անտիկլինալիաներ կամ անտիկլինալ ծալքեր կոչվում են շերտերի այնպիսի կորացումները, վորոնք իրենց գագաթով դարձած են դեպի վեր, իսկ այնպիսի կորացումները, վորոնք իրենց ձևով նման են տաշտակի և իրենց ծալքերով դարձած են դեպի վեր, կոչվում են սինկլինալ ծալքեր:

պահանջում է 2—3 տարվա աշխատանք: Նկ. 43-ի մեջ ցույց են տրված այն հնարավորությունները, վոր կարող են պատահել նավթանորը փորելու ժա-



Նկ. 41. Կրակապաշտների տաճարը Բագվե շրջակայքում մի դարձառաջ:

մանակ: Յեթե մի բաղդավոր գիպվածով փորվի²⁾ հորը, այդ դեպքում նավթը հեղուկ նավթի և վերևում գտնվող հողաշերտերի ճնշման տակ գուրս կժայթ-



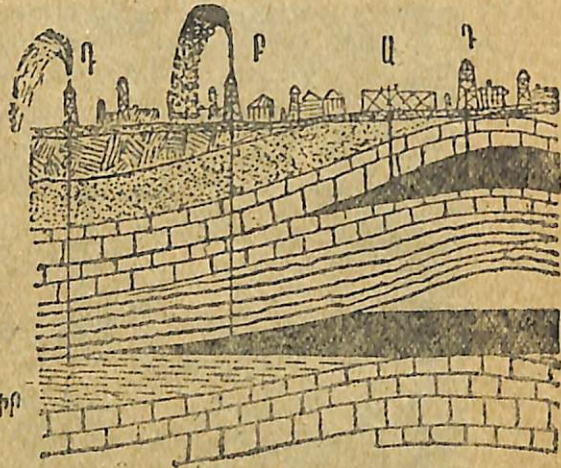
Նկ. 42. Նավթահորի փորումը:

քի շատրվանի ձևով (նկ. 44): Իսկ յեթե փորվի Գ հորը, այն ժամանակ խփող շատրվանը կունենա իր մեջ մեծ քանակությամբ ջուր: Յերբ ճնշումը

թուլանում է, դադարում է շատրվանը, այնուհետև արդեն նավթը պետք է դուրս հանել զետնի տակից յերկար դուլլերով կամ ժելոնկաներով (դուլլեր ավտոմատիկ կերպով ծածկվող հատակով) և կամ հնդուկահան գործիքներով (նասոս):

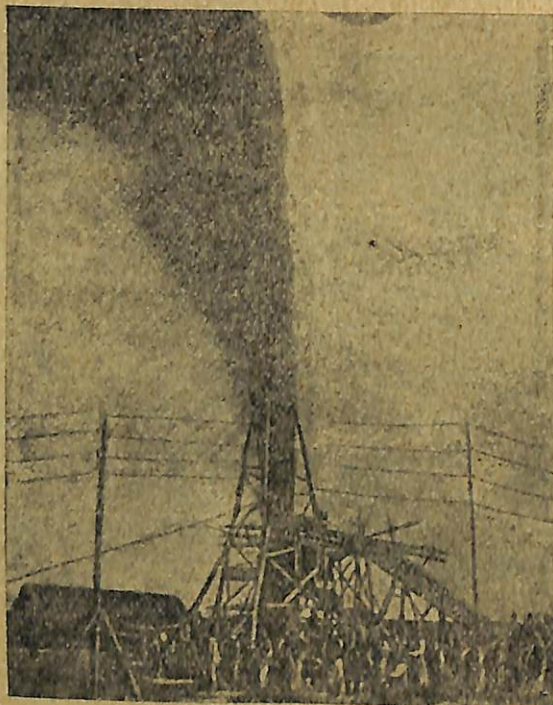
Նավթանոթ փորելու, ապա նավթի շիթն ուղղելու և նավթանոթից նավթը դուրս հանելու հարմարությունները ստիպում են կառուցել հատուկ նավթային վիշկաներ, վորոնց արտաքին տեսքն այնքան բնորոշ է նավթալստարն պատկերացնող բոլոր նկարների մեջ (նկ. 45 և 47):

Վերամշակելու համար նավթը տաքացնում են մեծ կաթսաների մեջ



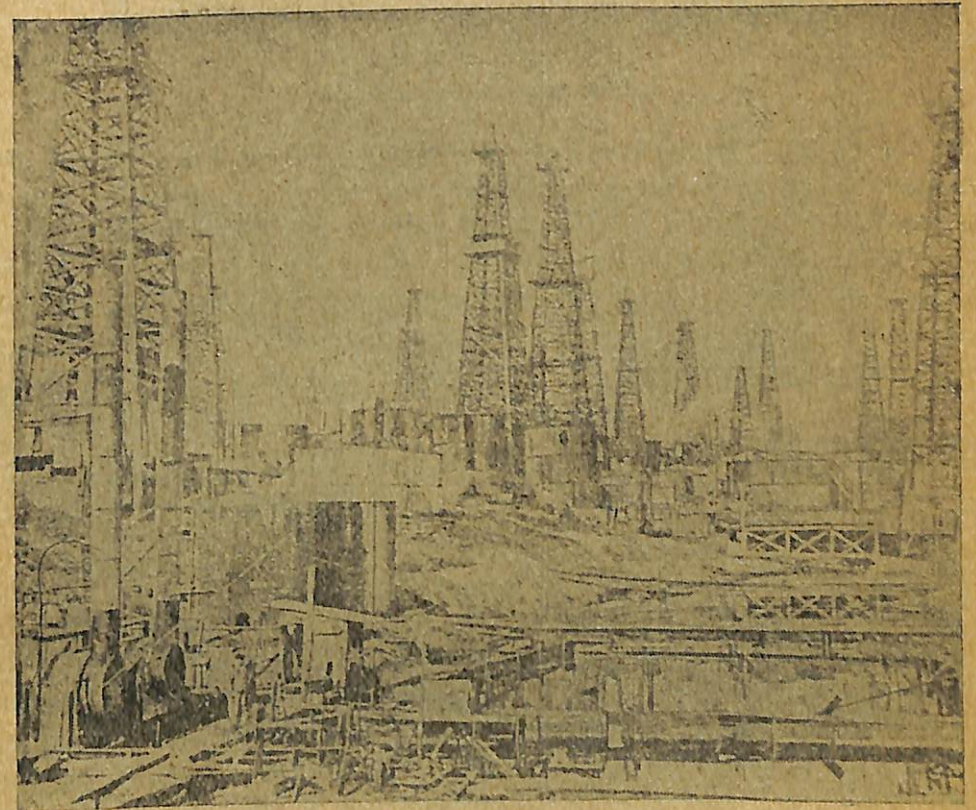
ՋՈՒՐ

Նկ. 43. Նավթակեր շերտերի սխեմատիկ կարվածքը: Հորը փորելու ժամանակ հանդիպելիք հնարավորությունները:



Նկ. 44. Ուժեղ նավթային շատրվան Բազվի մաս:

մինչև 300° և յենթարկում մասնակի (ֆրակցիան) թորման: Այդ ժամանակ սկզբում ստանում են 3 զլխավոր ֆրակցիաներ՝ հում բենզին, հում նավթ, սուրբյան յուղեր և մազութ, վոր մնում է կաթսայի մեջ: Մաքրելուց հետո, վոր կատարում են մեծ մասամբ ծծմբաթթվի և ուտիչ նատրոնի միջոցով, ֆրակցիաներն անում են կաթսաների մեջ և նորից վերաթորման յենթարկում: Այսպիսով հում բենզինից ստանում են Բաբյուղային յերե (յեռացման բարեխառնությունը՝ 40°—70°), բենզին, լիզոլին և այլն: Գլխավոր ֆրակցիան՝ հում նավթը մաքրելուց հետո վերաթորում են և գտանում նրանից մի շարք պրոդուկտներ, վորոնց մեջ ամենագլխավոր տեղը բռնում է մա-

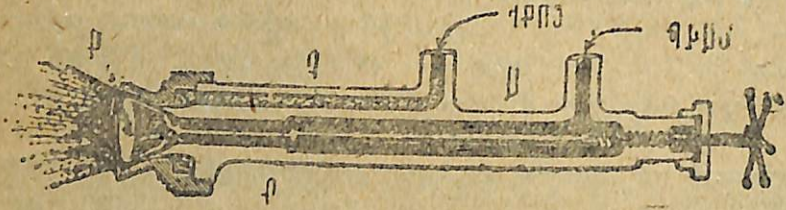


Նկ. 45. Վիշկաների անտառ: Կալիֆորնիայում (Հյուսիսային Ամերիկա):

բուր կերոսինը: Մնացորդը, այսինքն մազույր կամ առանց հետագա մշակման յենթարկելու գործ են անում իբրև հեղուկ վառելանյութ և կամ խառնելով գերտաքացրած ջրային գոլորշիների հետ՝ վերաթորման են յենթարկում նախկեցրած ճնշման տակ և ստանում նրանից ոժաղաղիք, իլիկի, մեքենայի, զլանի յուղեր, վազելին և այլն: Այս վերամշակումից հետո մնացած սև թանձր մնացորդը կոչվում է գազրոն:

Հեղուկ վառելանյութերից մեկը մազութն է: Նա շատ տեսակետներից

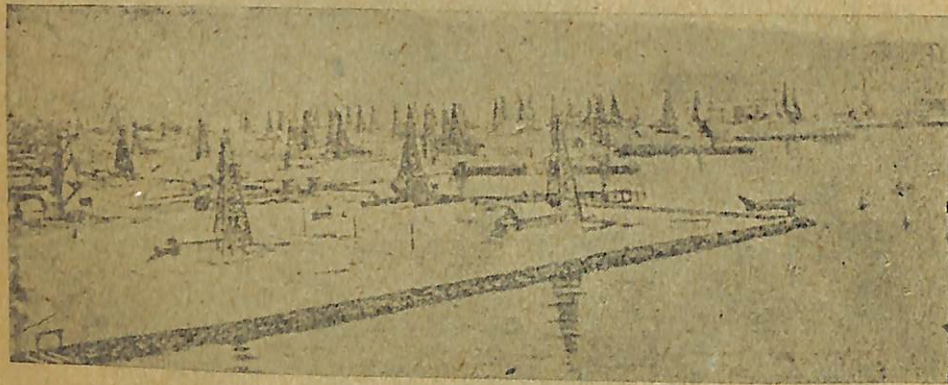
ավելի հարմար է, քան պինդ վառելանյութերը, վորովհետև վառելու համար մեծ ժամանակ չի պահանջում և բացի դրանից, ֆորսուճեաների մեջ գործածելու դեպքում հեշտութեամբ կարելի չէ լինում բոցը կանոնավորել: Ֆորսուճեան մի տեսակ պոլվերիզատոր է, վոր հեղուկ վառելանյութը վեր և ուժում չափազանց մոխրիկ կաթիլներէ և այդ ձևի մեջ բոցավառում:



Նկ. 46. Ֆորսուճեայի սքեման:

Նկ. 46-ի մեջ ցույց է տրված ամենապարզ ձևի մի ֆորսուճեա: Ա խողովակով հոսում է նավթը, իսկ Բ խողովակով մղվում է ջրային գոլորշի բարձր ճնշման տակ, վոր նավթը վեր և ածում մանրիկ կաթիլներէ:

Վերջին ժամանակներս լայն գործածութեան են գտել ներքին այրման շարժիչները, վորոնց մեջ ճնշման տակ այրվում է ողի հեռ խառնված հեղուկ վառելանյութը: Այս այրման գործողութեան հետևանքով առաջացած գազային պրոդուկտներն անմիջապես ճնշում են գործում միտցի վրա և



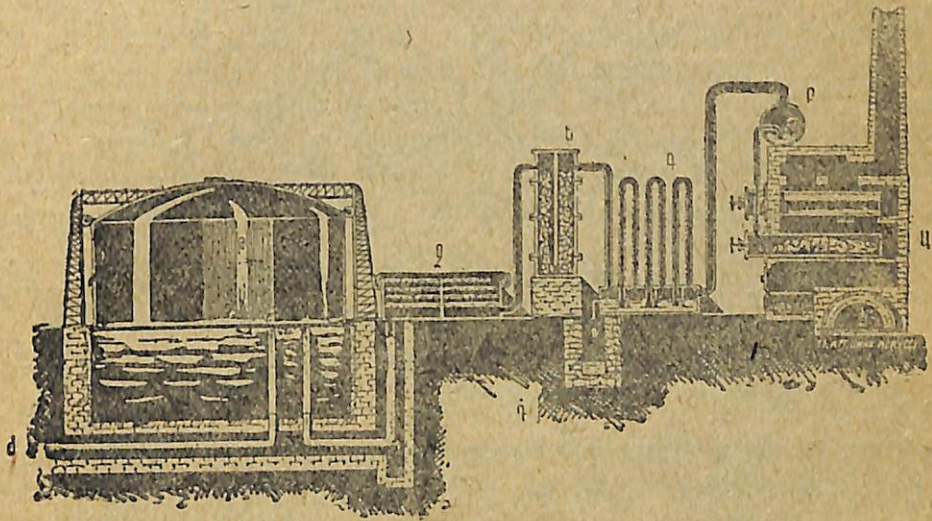
Նկ. 47. Վերջանների անտառ կապույց ծովի ափին (վերջանների անտառը հեղուկեռի մոտում է ծովը բարձր ամբարտակի պաշտպանութեան տակ):

հարկադրում շարժիչին աշխատել: Ներքին այրման շարժիչներում իր րե վառելանյութ գործ են ուժում սովորաբար նավթի համեմատաբար ցածր աստիճանների վրա յեռացող ֆրակցիաները:

Առանց այդ շարժիչների չեյին կարող դարգանալ վոչ ավտոմոբիլային գործը և վոչ էլ ավիացիան. բացի դրանից, այդ շարժիչները վառելանյութի խոշոր անտեսութեամբ գործ են ածվում նաև այլ նպատակների համար:

§ 38. ԳԱՐԱԾԻՆ ԶՈՐ ԹՈՐՈՒՄԸ.— Ածխաջրածինները ստացվում են մի քանի բնական նյութերի մշակման ժամանակ: Այդպիսի բնական նյութ է հանդիսանում քարածուխը: Վերջինիցս լուսագազ ստանալու համար քարածուխը տաքացնում են չուգունի բետորաների մեջ առանց ողի հոսանքի: Այդ ձևի տաքացման հետևանքով ստացվում են ցնդող գազային պրոդուկտներ (լուսագազ) և հեղուկ նյութեր, այն է՝ քարածխային ձյութ և քարածխային ամմոնիակային ջուր:

Նկ 48-ի մեջ ցույց է տրված գազի գործարանի սքեման: Չուգունն Ա բետորաի մեջ տաքացվում է քարածուխը, վորի թորման պրոդուկտները բարձրանում են վեր: Լայն հորիզոնական Բ խողովակի և ապա Գ կոնդեն-



Նկ. 48. Գազի գործարանի սքեման:

սատորի մեջ խտացվում են ամմոնիակային ջուրը և քարածխային ձյութը, վերջինս հավաքվում է Դ բնդունարանի մեջ: Գազի հետագա մաքրումը տեղի չէ ունենում Ե և Զ գործիքների մեջ: Մաքրված գազը հավաքվում է Թ գազհորի մեջ զանվող ջրի վրա, և այդտեղից Ժ խողովակով անցնում գեպի սպառողը՝ տաքացնելու և կամ լուսավորելու համար:

Լուսագազը բաղկացած է գլխավորապես հետևյալ մասերից. H—45—50%, CH₄—30—43%, CO—4—11%, այլ ածխաջրածիններ՝ 3—6%, մոտ 6%-ի չափ էլ լինում են CO₂, N, H₂S, NH₃:

8%-ի ածխածինքսիդ պարունակելը լուսագազը վտանգավոր է դարձնում բնակարանները լուսավորելու տեսակետից, վորովհետև ծորակներն, ինչքան էլ լավ են շինված լինում, այնուամենայնիվ միշտ իրենցից վորոշ քանակութեամբ գազ են բաց թողնում: Ծծմբաջրածին պարունակելու պատճառով լուսագազն այրվելու ժամանակ առաջ է բերում ծծմբային գազ և

զրանով պետք է բացատրել այն յերևույթը, վոր այն սենյակներում, վորտեղ լուսապաղ և այլվում, բույսերը շուտով չորանում են:

Քարածխային ձյութը թորման յենթարկելով՝ կարող ենք ստանալ մի շարք արժեքավոր պրոդուկտներ, վորոնց մեջ մտնում են հետևյալ անօրգանականները՝ բենզոլը¹⁾, սոլուոլը, նաֆտալինը և այլն: Այս անօրգանականները (ինչպես և քարածխային ձյութի թորման մյուս պրոդուկտները) գործ են անվում պլասթիկի, արոմատային, թունավոր նյութերի, գեղորայքի, ներկերի և այլ նյութերի պատրաստության ժամանակ:

§. 39. ԱՄԵՐԱՅԻ ՄԻԱՅՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ ԹԹՎԱԾՆԻ ՀԵՏ.—Մեզ արդեն ծանոթ են անօրգանական յերկու միացությունները թթվածնի հետ. զրանք են՝ անօրգանական ածխածինը (CO) և անօրգանական գազը (CO₂): Ածխածինը գազն անհիդրիդ է. նրա լուծույթը ջրի մեջ ունի թթու բնակցիտ, ասել՝ է, նա թթու յե (H₂CO₃). այդ թթուն առաջ է բերում յերկու տեսակի աղեր՝ չեզոք, ինչպես են, որինակ, CaCO₃ (կալցիումի կարբոնատ կամ կրաքար, կավիճ, մարմարիտ) և թթու աղեր, որինակ, NaHCO₃ (թթու նատրիումի կարբոնատ կամ նատրիումի կարբոնատ), Ca(HCO₃)₂ (թթու կալցիումի կարբոնատ) և այլն:

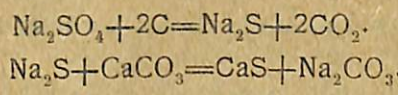
Ինչպես արդեն ասել ենք, սողան հանդիսանում է հիմնական քիմիական արդյունաբերության գլխավոր աղբյուրներից մեկը: Կրաքարերը (կավիճը, կրաքարը, մարմարիտը, կրաքարային շպտը) գործ են անվում գլխավորապես շինարարության գործում:

§ 40. ՍՈՂԱՅԻ ՍՍԱՅՈՒՄԸ ԼԵԲՆԱՆԻ ՅԵՂԱՆԱԿՈՎ.—Սողայի գործածությունը մեծ չափեր է ընդունել XVIII դարի վերջերին: Ծովային աղից ֆրանսիացի ինժեներ Լեբլանի հնարած յեղանակով սողա ստանալն առաջ է բերել արդյունաբերական հեղաշրջում: Մինչև այդ յեղանակի գործադրությունը սողայի փոխարեն գործ է յին անում պոտաշ (K₂CO₃), վոր ստանում է յին բուսական մոխրից, իսկ այս վերջինի համար վոչնչացվում է յին անագին քանակությամբ անտառներ: Բացի զրանից, Լեբլանի գյուտը պատճառ յեղավ մեծ թվով արդյունաբերական արտադրանքների ամանացման, վոր իր հերթին ազդեցություն ունեցավ առաջին կարգի անհրաժեշտություն ներկայացնող պրոդուկտների գների վրա:

Լեբլանի յեղանակով սողա ստանալու համար ազդում են ծծմբաթթվով նատրիումը քլորիդի վրա, տեղի ունեցող բնակցիտի հետևանքով ստացվում են թթու նատրիումսուլֆատ և քլորաջրածին. NaCl + H₂SO₄ = HCl + NaHSO₄: Յեթե այդ գործողության ընթացքում տաքություն է հազորվում, ապա թթու նատրիումսուլֆատը փոխարկվում է չեզոք նատրիումսուլֆատի. NaCl + NaHSO₄ = HCl + Na₂SO₄: Այնուհետև այդ նատրիումսուլֆատը յեթե խառ-

¹⁾ Բենզոլը պետք է չլիսել բենզինի հետ, վորը ստացվում է նավթից, վերջինս թորման յենթարկելու ժամանակ:

նենք անուխի և կավճի հետ և ապա շիկացնենք, տեղի կունենան հետևյալ յերկու բնակցիտները.



Առաջացած «համաձուլվածքը» պարունակում է իր մեջ գլխավորապես կալցիումսուլֆիդ և սողա. վերջինս համաձուլվածքից հեռացվում է ջրի միջոցով, վորովհետև հեշտությամբ լուծվում է ջրի մեջ¹⁾:

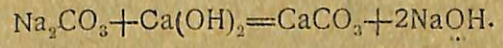
Լեբլանի յեղանակով սողա ստանալը լայն ծավալուն ստանալով, յերկար ժամանակով կանխորոշում է հիմնական քիմիական արդյունաբերության ուղիները:

Լեբլանի յեղանակով սողա պատրաստելու համար իբրև հումանյութեր գործ են անում նատրիումքլորիդ, կավիճ և ծծմբաթթու: Այսպիսով սողայի արդյունաբերության զարգացումն իր հերթին պատճառ է դառնում և ծծմբաթթվի արդյունաբերության զարգացման:

Սողայի արդյունաբերության մեջ իբրև կողմնակի նյութ հանդես է գալիս էլուրջածինը (աղաթու), վորն սկզբում չգիտեցին, թե ինչ անեն: Սակայն շուտով աղաթթուն սկսում են գործադրել էլուր, սպիտակացնող աղեր և բերսպեսյան աղ ստանալու համար: Ալկալիներից սողան և թթուներից անհակարկորը, ծծմբաթթուն, վորոնք միավորվում են սողայի արդյունաբերության մեջ, հսկայական չափերով պահանջվում է յին և մի շարք այլ քիմիական արդյունաբերությունների համար: Այսպիսով, ծծմբաթթվի և սողայի շուրջն է համախմբվում հիմնական քիմիական արդյունաբերությունը, վոր ընդգրկում է կարևորագույն անորգանական թթուների, ալկալիների և աղերի պատրաստությունը: Այսպես եր իրերի գրությունը մինչև XX դարի առաջին տասնամյակը:

Այժմ խմբավորումները յենթարկվել են արդեն վորոշ փոփոխության:

§ 41. ՈՒՏԻՉ ՆԱՏՐՈՆ.—Քիմիական արդյունաբերությունը (ոճառագործությունը, ներկերի արտադրությունը և այլն) հաճախ սովորական սողայի փոխարեն պահանջում է կաուստիկ սողա կամ ուսիչ նատրոն: Ուսիչ նատրոնը ստանում են նատրիումի կարբոնատը հանգցրած կրի [Ca(OH)₂] հետ յեռացնելով: Այդ ժամանակ տեղի ունեցող բնակցիտն ընթանում է հետևյալ հավասարությամբ.



Յերբ հանդցրած կրի քանակությունը շատ է լինում, ամբողջ սողան մանում է բնակցիտի մեջ: Բնակցիտի մեջ մասնակցող նյութերից՝ Ca(OH)₂, CaCO₃ և NaOH, միայն վերջինս, այսինքն ուստիչ նատրոնն է, վոր գան-

¹⁾ Սողայի լուծույթն ունի ալկալական բնակցիտ, զրա համար էլ սողան համարվում է ալկալի: Սակայն քիմիական տեսակետից ալկալներ կոչվում են լուծվող և ալկալական բնակցիտ ունեցող մետաղների սքսիդների հեղրանները:

վում և լուծույթի մեջ, վորովհետև $CaCO_3$ ջրի մեջ չի լուծվում, իսկ $Ca(OH)_2$ դժվար և լուծվում, դրա համար ել առանձնացնելով լուծույթը և գորրը- շիացնելով՝ ստանում են կաուստիկ սոդա, ասել է, պինդ վիճակում գտնվող ուտիչ նատրոն:

Ուտիչ նատրոնն ազանությամբ կլանում է ողից ջուր և անխաթթու գազ և հալվելով՝ փոխարկվում է սոդայի, դրա համար ել պահում և տեղա- փոխում են ուտիչ նատրոնը բերանը փակ մետաղյա անոթների կամ, ինչ- պես ասում են, «թմբուկների» մեջ:

Ելեկտրոլիզին նվիրված գլխի մեջ ասել էյինք, վոր նատրիումքլորիդի լուծույթը ելեկտրոլիզի յենթադեկու ժամանակ կատողի վրա անջատվում է նատրիումը, վորն անմիջապես աղբում է ջրի վրա և առաջ բերում ուտիչ նատրոն. $(Na + H_2O = NaOH + H)$ (§ 32), իսկ անողի վրա անջատվում է քլորը: Յերբ անխաթթու գազ ենք անցկացնում ուտիչ նատրոնի միջով, վերջինս հեշտությամբ փոխարկվում է սոդայի. $2NaOH + CO_2 = Na_2CO_3 + H_2O$ և $Na_2CO_3 + CO_2 + H_2O = 2NaHCO_3$ կամ ուղղակի $NaOH + CO_2 = NaHCO_3$:

Նատրիումքլորիդի ելեկտրոլիզի ժամանակ քլորը ստացվում է այն- պիսի առատությամբ, վոր այժմ սկսել են նրա հետ ջրածին միացնելով՝ սինթետիկ յեղանակով պատրաստել աղաթթու:

§ 42. ԿԱԼԻՈՒՄԿԱՐԲՈՆԱՏ. ՊՈՏՍՆ.— Կալիումկարբոնատը (K_2CO_3) ստացվում է, թեև վոչ այնքան մաքուր վիճակում, բուսական մոխրից, դրա համար հարկավոր է բուսական մոխրը խնամքով վալ ջրի մեջ: Սա- կայն այդ նպատակով դաշտերից հեռացվող բուսական ցողուններն անպերա- դարձ կերպով տանում են իրենց հետ հողի մեջ կալիումական աղերը և դրանով իջեցնում հողի բերքատվությունը, այս իսկ պատճառով ել կալիում- կարբոնատի ստացման այդ յեղանակը պետք է համարել փաստիկար: Պո- տաշ ստանալու ավելի բացիոնալ յեղանակը կալիումքլորիդից (չլխավորա- պես ստասֆուրայան «մնացորդներից») ստանալու յեղանակն է, վոր նման է սոդա ստանալու յեղանակներին: Պոտաշը գործ է անվում բոհեմական ապակի, անգլիական ապակի կամ Ֆլինտգլաս, կալիումի աղբորակ (սալպետր), ուտիչ կալի և ոճառ պատրաստելու ժամանակ:

§ 43. ԿՐԱՔԱՐԵՐ.— Կրաքարերն ու կամլե այն հուժույթներն են, վորոն- ցից պատրաստում են շինարարական շողկապող նյութեր և զանազան տե- սակ կավի կամ, ինչպես ասում են, կերամիկ իրեր:

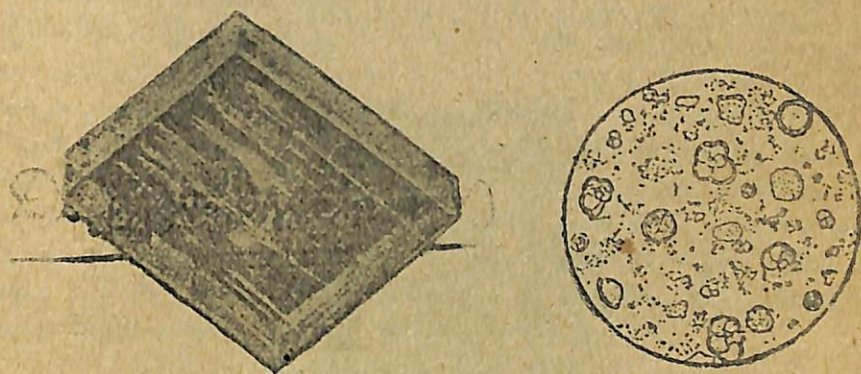
Կրաքարերը շատ տարածված են բնության մեջ և հանդիսանում են վոչ այլ ինչ, բայց յեթե պակաս կամ առավել չափով մաքուր կալցիումկար- բոնատ:

Այդ աղբ գտնվում է բնության մեջ մի քանի այլաձևություններով: Կալցիումկարբոնատի թափանցիկ բյուրեղը, այսպես կոչվող իսլանդա- կան ռալսք ցույց է արված նկ. 49-ի մեջ: Նկարի մեջ յերևում է, վոր այդ բյուրեղի մյուս կողմում գտնվող տառերը յերկու կերպ են բեկվում: Կալցիումկարբոնատի ժանրաբյուրեղ իսկա այլաձևությունը, վոր կա-

րող և լինել սպիտակ և գունավոր, կոչվում է մարմարոն. վերջինիս գոր- ծածությունը հայտնի յե ամենքին:

Համեմատաբար փխրուն և ձյունափայլ կալցիումկարբոնատը՝ կավինը հաճախ գոյացնում է ամբողջ լեռներ: Կավճի ծագումը պարզվում է մեզ հա- մար, յերբ դիտում ենք այն մանրադիտակի տակ: Բանից գուրս և գալիս, վոր կավիճն ամբողջովին բաղկացած է միկրոսկոպական եյակների՝ ծովային արմատոտանիների մանրիկ խեցիներից (նկ. 50): Այդ արմատոտանիներն իրենց կենդանության ժամանակ կլանում են ջրի մեջ լուծված կալցիում- կարբոնատը և պատրաստում նրանից իրենց խեցիները:

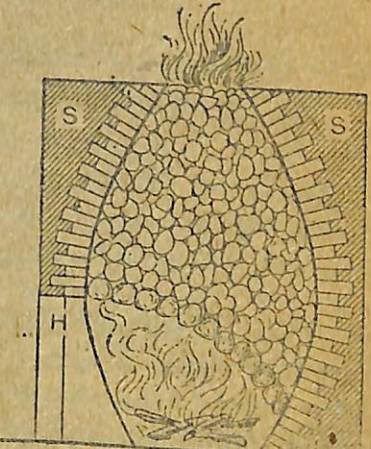
Մեռնելուց հետո արմատոտանիների կմախքները (խեցիները) իջնում



Նկ. 49. Իսլանդական շափտի բյուրեղը: Նկ. 50. Կավիճը մանրադիտակի տակ:

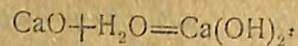
են ծովի հատակը և կազմում այնտեղ կավճի բավականին հաստ շերտեր, վորոնք հեռագայում կարող են վեր բարձրանալ և առաջ բերել լեռներ: Կալցիումկարբոնատի ավելի պինդ տեսակը՝ կրաքարն ել ավելի յե տարածված բնու- թյան մեջ քան կավիճը: Յեթե կալցիումկար- բոնատի հետ խառն է լինում 46% մագ- նեզիումկարբոնատ, առաջանում է դոլոմիտ կոչվող հանքը. $(CaCO_3, MgCO_3)$:

Պինդ կրաքարը գործ է անվում վոր- պես շինարարական քար. բացի դրանից, պինդ կրաքարից, նույնպես և կավճից կիր են պատրաստում այրելու միջոցով: Կալցիում- կարբոնատն այրում են կամ պարբերաբար գործող վառարաններում (նկ. 51), վորոնք ամեն անգամ այրելուց հետո դատարկվում են և կամ անընդհատ գործող վառարան- ներում (նկ. 52): Այրումը տեղի յե ունենում բերաբար գործող վառարանի սրևան:

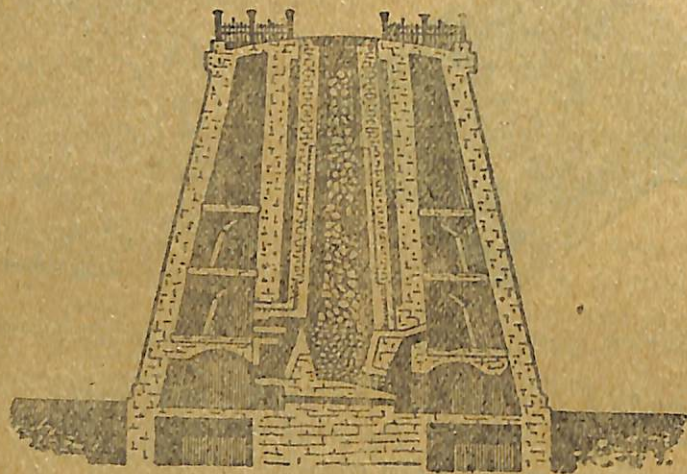


հետևյալ հավասարությամբ. $CaCO_3 = CO_2 + CaO$: Այրմանհետևանքով ստաց- վում է այրած կիր՝ CaO : Սա ազանությամբ միանում է ջրի հետ և ար-

տալբուս մեծ քանակութեամբ ջերմութուն (հանգչում է), ստացվում է հանգած կիր (ուսիչ կիր) հետևյալ հավասարութեամբ.



Սառնելով կիրը ջրի և ավազի հետ՝ պատրաստում են մի շաղախ, վոր գործ է անվում շինարարութեան մեջ վորպես քարերը կամ աղյուսները միմյանց հետ շաղկապող նյութ: Հետագայում ողի անխաթթու գազն աղ-դում է պատերի մեջ գտնվող հանգած կրի վրա հետևյալ հավասարութեամբ. $\text{Ca(OH)}_2 + \text{CO}_2 = \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$: Առաջացող կալցիումկարբոնատի բյուրեղները քարերը կամ աղյուսները և ավազի մասնիկները միացնում են իրար հետ: Այդ բեակցիայի ժամանակ, ինչպես տեսնում եք, բացի կալցիումկարբոնատից, առաջանում է նաև ջուր, և այդ և պատճառը, վոր կրով շինված շի-



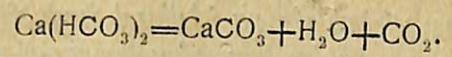
Նկ. 52. Կրարարի այրման համար անընդհատ գործող վառարան. A անցքով անցնում են վառարանի մեջ կրարարի կտորները. B—կրակաբան, վորի բոցն ուղղվում է դեպի շախտան. C—այրված կրարարի յերը:

նություններն առաջին տարին խոնավ են լինում: Պնդացման գործողութեանն արագացնելու համար յերբեմն նոր շինութեանների մեջ մանղա-ների մեջ անուխ են այրում:

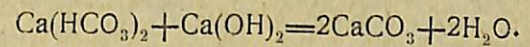
§ 44. ԿԱԼՅԻՈՒՄԿԱՐԲՈՆԱՏԻ ԼՈՒԾԵԼԻՈՒԹՅՈՒՆԸ ՋՐԻՉՄԵՉ.—Կալցիումկարբոնատը մաքուր ջրի մեջ չի լուծվում, բայց ջուրը զրեթե միշտ պարունակում է իր մեջ անխաթթու գազ, իսկ այդպիսի ջրի մեջ նա լուծվում է, վորովհետև այդ զեպքում առաջանում է ջրի մեջ լուծվող մի թթու աղ՝ համաձայն հետևյալ հավասարութեան. $\text{CaCO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca(HCO}_3)_2$ (թթու կալցիումկարբոնատ): Ահա թե ինչու ստորջրյա կամ ջրով վորողվող շին արարութեանները չի կարելի կառուցել կրով:

Թթու կալցիումկարբոնատ պարունակող ջուրը յնացնելիս պղտորու-

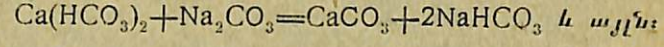
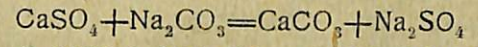
թյուն է առաջանում, վորովհետև տաքացման ժամանակ տեղի յե ունենում հետևյալ բեակցիան.



Ինչպես առաջին շրջանում ասվել է, բնական ջրի մեջ միշտ լուծված են լինում զգալի քանակութեամբ աղեր: Վերջիններիս քանակութեանը ծովային ջրի մեջ հասնում է 3,5%-ի. գետային ջրի մեջ նրանք սովորաբար 0,16%-ից ավել չեն լինում: Ինչպես գիտենք, ջուրը լինում է փափուկ և կոշտ: Կոշտ ջրի առանձնահատկութեանն այն է, վոր նրա մեջ ոճառը դժվարութեամբ է փրփրում¹⁾. բացի դրանից, կոշտ ջրի մեջ մի քանի նյութեր դժվարութեամբ են լուծվում, միսը և կանաչեղենը դժվարութեամբ են յեփվում, թեյը դժվարութեամբ է դուրս գցում և այլն: Ջրի կոշտութեան պատճառ հանդիսանում են գլխավորապես նրա մեջ գտնվող $\text{Ca(HCO}_3)_2$ և CaSO_4 աղերը, նույնպես և մագնեզիումի անխաթթվային և ծծմբաթթվային աղերը: Տաքացման ժամանակ կալցիումը (մասամբ և մագնեզիումը) նստում է անխաթթվային աղի ձևով: Յեթե ջուրը տաքացնելուց հետո թողնենք հանգիստ մնա, կստանանք համեմատաբար ավելի փափուկ ջուր, դրա համար էլ $\text{Ca(HCO}_3)_2$ պարունակող ջուրը կոչվում է ժամանակավոր կոշտ ջուր: $\text{Ca(HCO}_3)_2$ պարունակող ջրի մեջ յեթե անենք հանգած կիր, դարձյալ կառաջանա ջրի մեջ չլուծվող կալցիումկարբոնատ և կնստի տակը.



Սողա անելով ջրի մեջ (ըստ կարելույն բավարար քանակութեամբ), դարձյալ կարող ենք անջատել նրանից մագնեզիումի և կալցիումի աղերը, վորոնց մեջ նաև ծծմբաթթվային աղերը.



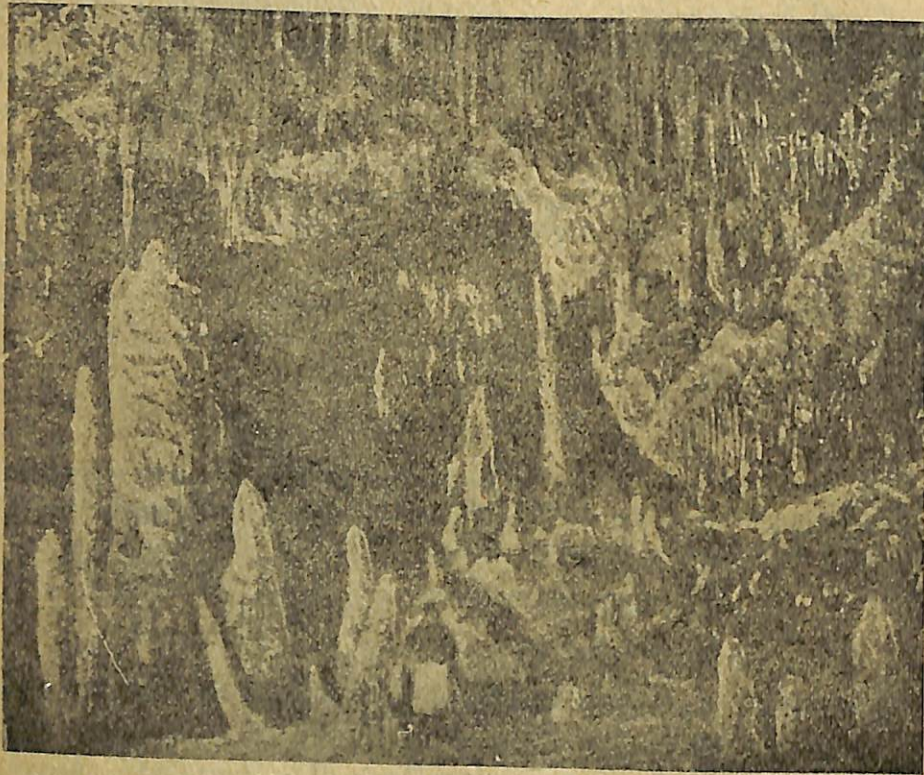
Կոշտ ջուրը վերահիշյալ պատճառներով անպեսք է տնային կարիքների համար. նա պետքական չի կարող լինել և ոճառի, ներկերի, կաշվի և մի քանի այլ նյութերի արդյունաբերութեան մեջ, վորովհետև կալցիումի աղերն աննպաստ ազդեցութեան են ունենում ինչպես ոճառի, այնպես և ներկերի և կաշիները դաբաղելու համար գործածվող լուծույթների վրա:

Շատ կարևոր է իջեցնել կամ թուլացնել և շոգեկաթսաների համար դործածվող ջրի կոշտութեանը, վորովհետև կոշտ ջուրն առաջ է բերում կաթսաների մեջ հանքանյութերի նստվածք: Կոշտութեանը մեղմացնելու համար մեր հիշած միջոցները գործ են անվում թե առորյա կյանքում և թե տեխնիկայի մեջ: Այսպես որինակ, սպիտակեղենները լվալու ժամանակ կոշտ ջրի մեջ սողա անելը հանրածանոթ փաստ է. հանրածանոթ փաստ է նաև այն,

¹⁾ Այս յերևույթը բացատրվում է նրանով, վոր կալցիումի աղերն ոճառի հետ սալիս են ջրի մեջ չլուծվող միացութեաններ:

վոր հաճախ թեյ պատրաստելու ժամանակ խմելու ջրի մեջ սոդա (NaHCO_3) են անում:

Կան վայրեր, ուր անձրևաջուրը ծծվելով հողի մեջ՝ հագեցնում է այնտեղ անխաթիվով և ապա հոսելով կալցիումկարբոնատ պարունակող շերտերով՝ առաջ է բերում բավական մեծ քարայրեր: Թթու կալցիումկարբոնատով հագեցած ջրի կաթիլները կախվելով քարայրերի առաստաղից՝ արտադրում են իրենցից իրենց մեջ լուծված անխաթիվ մի մասը, վորի հետևանքով և քարայրերի առաստաղի վրա նստում է կալցիումկարբոնատի



Նկ. 53.՝ Ստալակտիտային այր (Ադելբերգում):

մի փոքր քանակությամբ: Կաթիլները հետզհետե մեծանալով՝ վերջը ընկնում են հատակի վրա, վորտեղ վերևից դեպի ցած անող ծծակի հանդեպ առաջ են բերում գեպի վեր անող կրաքարային սյուն: Այդպիսի քարայրերը (Նկ. 53) կոչվում են ստալակտիտային այրեր: Սրանց մեջ վերևից դեպի ցած անող ծծակները կոչվում են ստալակտիտներ, իսկ ներքևից դեպի վեր անող սյուները՝ ստալակտիտներ:

§ 45. ՍՊԻՏԱԿ ՆԵՐԿԵՐ.—Սպիտակացնելու համար գործ անվող կավիճն, ինչպես դիտենք, բացում են ջրի մեջ և յերբեմն խառնում հետը սո-

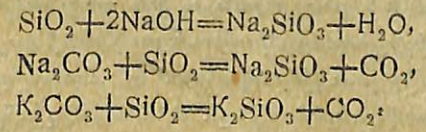
սընձանյութեր: Իբրև սպիտակ յուղաներկ գործ է անվում գլխավորապես կապարկարբոնատը [$2\text{PbCO}_3 \cdot \text{Pb(OH)}_2$]:

Կապարային սպիտականերկն իր մասնիկների նրբության շնորհիվ ոժտված է ներկելու ուժեղ հատկությամբ, բայց այն բոլոր տեղերում, ուր ծծմբաջրածին գազ է արտադրվում, այդ ներկը սևանում է, վորովհետև առաջանում է կապարսուլֆիդ, վոր ունի սև գույն ($\text{PbCO}_3 + \text{H}_2\text{S} = \text{PbS} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$). Բացի դրանից, կապարային սպիտականերկը թունավոր է: Յեվ այս է պատճառը, վոր բնակարանների ներսը ներկելու ժամանակ նրա փոխարեն գործ են անում սովորաբար ցինկի սպիտականերկ (ցինկօքսիդ՝ ZnO) կամ բարիումի սպիտականերկ (բարիումսուլֆատ՝ BaSO_4): Ցինկի սպիտականերկը ծծմբաջրածնի ազդեցությամբ տակ նույնպես առաջ է բերում ցինկսուլֆիդ, բայց վորովհետև վերջինս սպիտակ գույն ունի, դրա համար էլ նրանով ներկված մասերը չեն սևանում:

Հին պատկերների, յուղանկարների սևանալը բացատրվում է գլխավորապես նրանով, վոր նրանց ներկերի բաղադրության մեջ մտնող կապարի սպիտականերկը ժամանակի ընթացքում փոխարկվել է սև գույնի կապարսուլֆիդի, վորի համար և յերբեմն կենդանի ու բնական գույներով փայլող նկարները կորցնելով իրենց գունագեղությունը՝ ստացել են մուսյլ տեսք: Լվալով նման պատկերները ջրածինպերօքսիդով՝ կարելի չէ վորոշ չափով կենդանացնել, թարմացնել սևացած յուղանկարը, վորովհետև այդ դեպքում սև կապարսուլֆիդը (PbS) ոքսիդանալով՝ փոխարկվում է կրկին սպիտակ գույնի կապարսուլֆատի (PbSO_4):

§ 46. ՍԻԼԻԿԱՆՈՂ. ՍԻԼԻԿԱԹՐՎԻ ԱՂԵՐ.—Սիլիցիումն ազատ վիճակում գործածելի չէ. բայց նրա միացությունը թթվածնի հետ, վոր կոչվում է սիլիկահող (SiO_2), ինչպես արդեն տեսանք մեր գրքի առաջին շրջանում, մեծ դեր է խաղում թե հողի և թե քարատեսակների առաջացման գործում:

Սիլիկահողը՝ SiO_2 -ը թթվային ոքսիդ է և ալկալիների կամ ալկալական մետաղների կարբոնատների հետ հալելու ժամանակ տալիս է աղեր հետևյալ հավասարություններով.

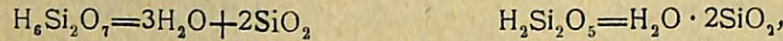
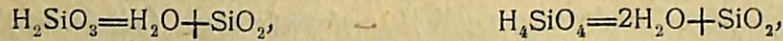


Ստացված թափանցիկ ապակեման գանգվածը կոչվում է լուծվող ապակի, վորովհետև լուծվում է ջրի մեջ:

Լուծվող կամ հեղուկ ապակին ծծեցնելով փայտի և կամ կտորեղենի հյուսվածքի մեջ՝ պաշտպանում են նրանց հրդեհից (միաժամանակ նաև փտելուց), վորովհետև լուծվող ապակին թափանցելով նրանց ծակոտիների մեջ՝ կազմում է մի թափանցիկ ապակեման գանգված և խանգարում է բոցի տարածվելուն: Հեղուկ ապակու և կրի, մագնեզիայի ու ցինկօքսիդի խառնուրդը տալիս է մի պինդ և մնայուն գանգված, այդպիսի խառնուրդ-

ները գործ են անում իբրև լավ շաղախներ (զամաղկա): Բավական մնայուն են նաև վորմանկարները (կենդանազրուեթյուն թարմ ծեփի վրա), յերբ ծծված են լինում հեղուկ կամ լուծվող ապակով: Լուծվող ապակին գործ է անվում նաև կտորեղենի նյութավածքների վրա ներկերը հաստատելու համար:

§ 47. ԲՆԱԿԱՆ ՍԻԼԻԿԱՏՆԵՐ.— Սիլիկատների անհիդրիդը միանալով հիմնային ոքսիդների հետ զանազան հարաբերություններով՝ առաջ է բերում բազմաթիվ և բազմազան աղեր, վորոնք համապատասխանում են հետևյալ թթուներին.



$H_4Si_3O_8 = 2H_2O + 3SiO_2$ և այլն: Այս թթուները կոչվում են (պոլիսիլիկաթթուներ (բազմասիլիկատներ)), իսկ նրանց աղերը՝ սիլիկատներ: Վերջիններս կազմում են յերկրի կեղևի մեջ յեղած կարևորագույն հանքերը: Նրանք ունեն չափազանց բարդ և բազմազան ֆորմուլներ՝ դրա համար էլ նրանց ոքսիդներն ու սիլիկատների անհիդրիդը գրում են առանձին-առանձին՝ չմիացնելով մեկ աղի մեջ: Այսպես, որինակ՝ կաոլինը (սպիտակ կավ) կարող է համարվել վորպես ալումինիումի և $H_6Si_2O_7$ թթվի մի աղ՝ միացած յերկու մոլեկուլ բյուրեղացման ջրի հետ և կարող է գրվել $Al_2Si_2O_7 \cdot 2H_2O$, կամ կարելի յե վերագրել նրան $H_4Al_2Si_2O_9$ ֆորմուլը, կամ վերջապես չվորոշելով ոքսիդների իսկական հարաբերությունները՝ կարող ենք գրել կաոլինի ֆորմուլը այսպես. $Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O$: Բերենք մի քանի բնական սիլիկատների (հանքերի) ֆորմուլներ:

- տալկ— $3MgO \cdot 4SiO_2 \cdot H_2O$ կամ $H_2Mg_3(SiO_3)_4,$
- ասբեստ— $CaO \cdot MgO \cdot 2SiO_2$ կամ $CaMg(SiO_3)_2,$
- դաշտային շպատ— $K_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 6SiO_2$ կամ $K_2Al_2(Si_3O_8)_2:$

§ 48. ԿՈԼԼՈՅԻՒՄԻ ԼՈՒԾՈՒՅԹՆԵՐ.— Այստեղ ժամանակավորապես դադարեցնենք սիլիցիումի միացությունների հետ ծանոթանալը և անցնենք նյութերի կոլլոյդալ դրուժյան, վորովհետև նյութերի այդ դրուժյունն ահադին դեր է կատարում թե բնության և թե տեխնիկայի մեջ, մանավանդ մեծ դեր է կատարում սիլիցիումի միացությունների կոլլոյդալ դրուժյունը: Քամելու ժամանակ քամիչ թուղթը պահում է մոտավորապես մինչև 0,005 միլիմետր, իսկ կավե քամիչները՝ մինչև 0,0002 միլիմետր տրամագիծ ունեցող մասնիկները: Կատարելագործված մանրադիտակներով կարելի յե տեսնել մոտավորապես այդպիսի տրամագիծ ունեցող մասնիկները: Սակայն քամելու միջոցով այդպիսի մասնիկները հեռացնելուց հետո ևս լուծույթը միասեռ կամ համասեռ չի կարող համարվել: Վոր իրոք այդպիսի լուծույթները համասեռ չեն, կարելի յե հաստատել զանազան յեղանակներով:

Ինչպես հայտնի յե, ամեն կողմից հավասարապես լուսավորված ողբ թողնում է սովորաբար միանգամայն համասեռ և թափանցիկ նյութի ապավորություն, բայց յերբ մի ձեղքից մութ սենյակի միջով անցնում են լույ-

սի պայծառ ճառագայթներ, այն ժամանակ նրանց անցած ճանապարհը տեսանելի յե դառնում մեղ համար շնորհիվ միայն այն անթիվ ու անհամար փոքր մասնիկների, վոր լողում են ողբ մեջ: Ճիշտ այդպես, յեթե մթության մեջ դրված ջրով լցված ապակյա անոթի վրա գցենք լույսի պայծառ ճառագայթներ, սրանց անցած ճանապարհը ևս տեսանելի կդառնա մեղ համար շնորհիվ դարձյալ այն մասնիկների, վոր կախկիված վիճակում գտնվում են նրա մեջ: Ճառագայթների անցած ճանապարհը տեսանելի յե դառնում մեղ համար և այն ժամանակ, յերբ անոթը լցված է լինում լավ քամված ջրով: Այս յերևույթն առաջին անգամ հետազոտել է անգլիացի ֆիզիկոս Տիևդալը, դրա համար էլ կոչվում է Տիևդալի յեբեվույթ կամ եմֆեկս:

Սակայն, յերբ ջրի մեջ գտնված մասնիկների տրամագիծը 0,000002 միլիմետրից ավելի փոքր է լինում, այն ժամանակ լույսի պայծառ ճառագայթների անցած ճանապարհն այլևս չի յերևում մեղ. այդպիսի լուծույթը կարելի յե համարել արդեն լուսաբանուրեն դասարկ սարածուրյուն:

Այն լուծույթները, վորոնց մեջ գտնվող առանձին-առանձին մասնիկները չի կարելի մեր հիշած յեղանակով յերևան հանել, կարող ենք անվանել իսկական «լուսաբանուրեն դատարկ» լուծույթներ: Իսկ այն լուծույթները, վորոնց մեջ գտնվող մասնիկները յերևան են հանվում մեր հիշած յեղանակով, կարող ենք անվանել կոլլոյդալ լուծույթներ:

Պարզ է, վոր վորոշակի սահման չկա իսկական և կոլլոյդալ լուծույթների միջև. վորոշակի սահման չկա և կոլլոյդալ լուծույթների և այն պրպսար հեղուկների միջև, վորոնց մեջ գտնվող մասնիկները տեսանելի յեն աչքով: Սակայն ընդունված է կոլլոյդալ համարել այն լուծույթները, վորոնց միջի մասնիկների տրամագիծը 0,000001 միլիմետրից հասնում է մինչև 0,0005 միլիմետրի:

Այստեղ անհրաժեշտ է մի լրացումն անել: Հեղուկը պղտոր տեսք և ընդունում շնորհիվ այն հանգամանքի, վոր նրա մեջ գտնվում են փոքրիկ ամուր մասնիկներ. այդպիսի դրուժյունը կոչվում է կոպիտ սուսպենսիա: Իսկ յեթե այդ ամուր մասնիկները փոքր են 0,5 միկրոնից և մեծ են 0,001 միկրոնից (0,000001 միլիմետր), դա արդեն կոլլոյդալ լուծույթ է և կոչվում է սուսպենսիոյիդ: Սակայն հեղուկը կարող է պղտոր տեսք ընդունել և այն դեպքում, յերբ նրա մեջ գտնվում են նրա հետ չխառնվող մի այլ հեղուկի փոքրիկ մասնիկներ: Դա արդեն եմուլսիա յե: Որինակ, կաթը եմուլսիա յե: Յերբ մասնիկները փոքրանում են, եմուլսիան փոխարկվում է թափանցիկ կոլլոյդալ լուծույթի՝ եմուլսիոյի:

Վոր իրոք կոլլոյդալ լուծույթների մեջ կան փոքրիկ մասնիկներ, կարելի յե հաստատել մի քանի ոժանդակ միջոցներով (որինակ, դիտելով Տիևդալի յերևույթը): Կոլլոյդալ լուծույթի մեջ գտնվող փոքրիկ մասնիկները կարելի յե դիտել ուլտրամիկրոսկոպով: Յեթե մասնիկների տրամագիծը փոքր է 0,001 միկրոնից, նրանց ներկայությունը չի կարելի յերևան հանել վոչ Տիևդալի յերևույթով և վոչ էլ ուլտրամիկրոսկոպով: Այդպիսի լուծույթներն արդեն կոչվում են իսկական լուծույթներ: Այդ արդեն համապատաս-

խանում ե այն դրութեան, յերբ լուծվող նյութը լուծիչի մեջ ցրված ե առանձին-առանձին մոլեկուլների ձևով, մինչդեռ կոլլոյդալ մասնիկները սովորաբար հանդիսանում են մեծ քանակութեամբ մոլեկուլների կույտեր, հավաքույթներ: Այսպիսի կոլլոյդալ մասնիկները յերբեմն կլանում են իրենց մեջ մեծ քանակութեամբ լուծիչ նյութ, վորից ուռչում են և լցնում կոլլոյդալ լուծույթի բռնած ամբողջ տարածութեանը մի յուրահատուկ գոնդոգանման նյութով. ոսլայի շոճը, ուռած ժելատինը, սոսինձը, սիլիկատթունն վոչ այլ ինչ են, բայց յեթե այդպիսի գոնդոգանման օրինակներ:

Կոլլոյդալ լուծույթներն իսկականներից տարբերող բնորոշ առանձնահատկութեաններն են մեկն այն ե, վոր այդ լուծույթներն կոլլոյդալ մասնիկներն անընդունակ են անցնելու կենդանական փամփոշաի, մագազաթի և կոլլոզիումի թաղանթի միջով: Այս միջնապատերն առանձնահատկութեանն այն ե, վոր նրանց միջով կոլլոյդալ մասնիկները չեն անցնում, մինչդեռ ազատ կերպով անցնում են սովորական լուծիչները և նրանց մեջ լուծված մի քանի վոչ կոլլոյդալ, այսպես կոչվող կրիստալլայ նյութերը: Սովորական անորգանական աղերն, թթուներն և ալկալիներն մեծամասնութեանը պատկանում ե կրիստալլոյդների կարգին:

Նյութը մանրացնելու, փշրելու ժամանակ ամեն անգամ նյութի մակերևութը ծավալի համեմատութեամբ զգալի կերպով մեծանում ե: Այդ յերևույթը գուտ յերկրաչափական յերևույթ ե: Յեթե խորանարդի կողը մի սանտիմետր ե, ապա նրա ծավալը կլինի մեկ խոր. սանտ., իսկ մակերևութը՝ 6 քառակուսի սանտ.: Յեթե բաժանենք այդ խորանարդն ավելի փոքր խորանարդների, այնպես վոր նրանցից ամեն մեկն կողը հավասար լինի 0,1 սանտիմետրի, ապա կստանանք 1000 խորանարդիկներ, վորոնց բոլորի ծավալը միասին վերցրած՝ հավասար կլինի նախկին ծավալին, իսկ մակերևութը՝ 60 քառակուսի սանտիմետրի, վորովհետև ամեն մեկ խորանարդիկի մակերևութը կլինի 0,06 քառակուսի սանտիմետրի. նշանակում ե, մակերևութը մեծանում ե 10 անգամ: Իսկ յեթե ստացված ամեն մի խորանարդիկ մաքով բաժանենք ել ավելի փոքր խորանարդիկների, վորոնցից ամեն մեկն կողը հավասար լինի 0,000001 սանտիմետրի կամ 0,001 միկրոնի, ապա ստացված մանր խորանարդիկների ընդհանուր մակերևութը հավասար կլինի 600 քառակուսի մետրի, ասիկ ե, մակերևութը կմեծանա 1,000,000 անգամով:

Կոլլոյդների հսկա մակերևութ ռեննելու շնորհիվ ե, վոր այդ նյութերն իրենց մակերևութի վրա կլանում և պահում են զանազան տեսակի նյութեր:

§ 49. Սիլիկատթուն. — Յեթե հեղուկ ապակու լուծույթի վրա ազդենք ազաթթվով, տեղի կունենա հետևյալ բեակցիան.

$$\text{Na}_2\text{SiO}_3 + 2\text{HCl} = 2\text{NaCl} + \text{H}_2\text{SiO}_3.$$

Նայած լուծույթների խտութեան՝ սիլիկատթուն կամ կարտադրվի գոնդոդի ձևով և կամ կմնա լուծույթի մեջ (վերջին դեպքը տեղի յ ունենում

թույլ լուծույթների մեջ): Կարենք բանկայի հատակը և առաջացած անցքը ծածկենք մագազաթի (պերգամենտի) թղթով, ապա մտցնելով մաքուր ջրով լցված մի անոթի մեջ՝ ամենք բանկայի մեջ մեք ստացած վերոհիշյալ NaCl-ը և H₂SiO₃-ի խառնուրդը (նկ. 54): Փոփոխելով արտաքին անոթի մեջ յեղած ջուրը՝ վերջը կարող ենք դուրս բերել խառնուրդից ամբողջ կերակրի աղը և ազաթթուն, իսկ սիլիկատթուն կմնա բանկայի մեջ, վորովհետև սիլիկատթուն կոլլոյդ ե, դրա համար ել 1) պերգամենտի միջով չի անցնում, 2) սեվ Ֆոնի վրա յուսավորելու ժամանակ յերեկան ե հանում անհամասեռութեան (§ 48), 3) մնալով՝ ժամանակի ընթացքում փոխարկվում ե դոնդոդի յեվ 4) վրան աղեր, քրուներ ու ալկալիներ ամելու դեպքում հստում ե անոթի հասակին (կոագուլացիայի յե յեկարկվում, մակարդվում):



Նկ. 54. Նիսիկատար.

Վերոհիշյալ բոլոր նշանները հատուկ են նյութի կոլլոյդալ վիճակին:

§ 50. Սիլիկատթունի ՆՇԱՆԱԿՈՒԹՅՈՒՆԸ. — Կապը իր բաղադրութեամբ զլխավորապես սիլիկատթվի և ալումինիումի աղ ե, խառնված մի քանի այլ աղերի հետ. այսպես որինակ, յերկաթի աղեր պարունակելն ե պատճառ, վոր զանազան կալանոգեր ունենում են դեղին կամ կարմիր գույն: Նրա կոպիտ տեսակները խառնելով ավաղի հետ՝ պատրաստում են աղյուսներ: Այդ խառնուրդից կազապարներն միջոցով շինված աղյուսներն այնուհետև թրծում են հատուկ վառարաններում:

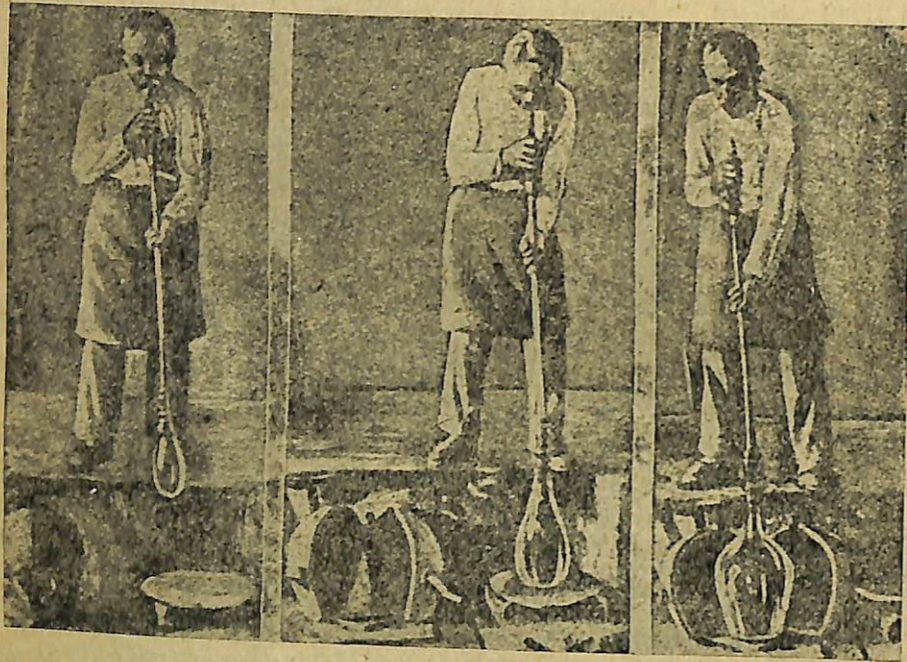
Կավի ավելի նուրբ տեսակներից պատրաստում են կավե անոթներ, կավե խողովակներ և այլն: Կավից պատրաստված ծակոտիկն իրերը պատելով սպիտակ ալթախանցիկ շերտով (զլազուրով) ստանում են Ֆայանս: Սպիտակ նուրբ կավը կամ կալիքը խառնելով համապատասխան նյութերի հետ՝ դործ են ամում կախնապակի պատրաստելու համար: Հախնապակին յերբ բռնում են լույսի դիմաց՝ թափանցիկ ե դառնում. նրա յերեսը պատում են սովորաբար թափանցիկ զլազուրով և ջարդված գեպքում կտորվածքի յեզրերը փայլուն տեսք են ունենում և ծակոտիկն չեն լինում:

Սիլիկատաղը (ավաղ կամ կվարց) հալելով կրի կամ սոդայի կամ պոտաշի հետ՝ ստանում են սովորական ապակիներ: Այն ապակիները, վորոնց պատրաստութեան ժամանակ դործ են ամում կալիումական ալկալի (պոտաշ), ավելի դժվարահալ են լինում: Յեթե կրի փոխարեն վերցնենք սոււր՝ Pb₃O₄ կամ կապարոքսիդ՝ PbO₂, կստանանք բավական դեղեցիկ տեսքով մի ապակի, վոր կոչվում ե խրուսալ:

Ապակու մի քանի տեսակների բաղադրութեանը տրված ե տոկոսներով հետևյալ աղյուսակի մեջ. աղյուսակի մեջ բերված ե սիլիկատի, այսինքն այն վորոշ միացութեան բաղադրութեանը, վորին մոտ և ապակու այս կամ այն տեսակի բաղադրութեանը:

SiO ₂	Na ₂ O	K ₂ O	CaO	Al ₂ O ₃ և Fe ₂ O ₃	PbO	
75,5	12,9	—	11,6	—	—	Na ₂ O · CaO · 6SiO ₂
74,9	16,7	—	7,6	0,8	—	Պատուհանի ապակի
73,0	11,5	—	11,5	—	—	Հայելու ապակի
70,6	—	18,4	11,0	—	—	K ₂ O · CaO · 6SiO ₂
73,1	13,4	5,3	5,8	2,2	—	Թյուրինգյան ապակի
79,1	6,4	6,7	7,6	0,2	—	Բոհեմական ապակի
53,2	—	13,9	—	—	32,9	K ₂ O · PbO · 6SiO ₂
56,1	0,6	12,1	—	—	31,2	Խրուստալ
66,0	2,8	2,8	22,9	5,5	—	Կանաչ շի ապակի
SiO ₂	B ₂ O ₃	Na ₂ O	CaO	Al ₂ O ₃	ZnO ₂	NnO ₃
67,3	2,0	14,0	7,0	2,5	7,0	0,2

Յենայի ապակի (Չեր-մաչափերի համար):

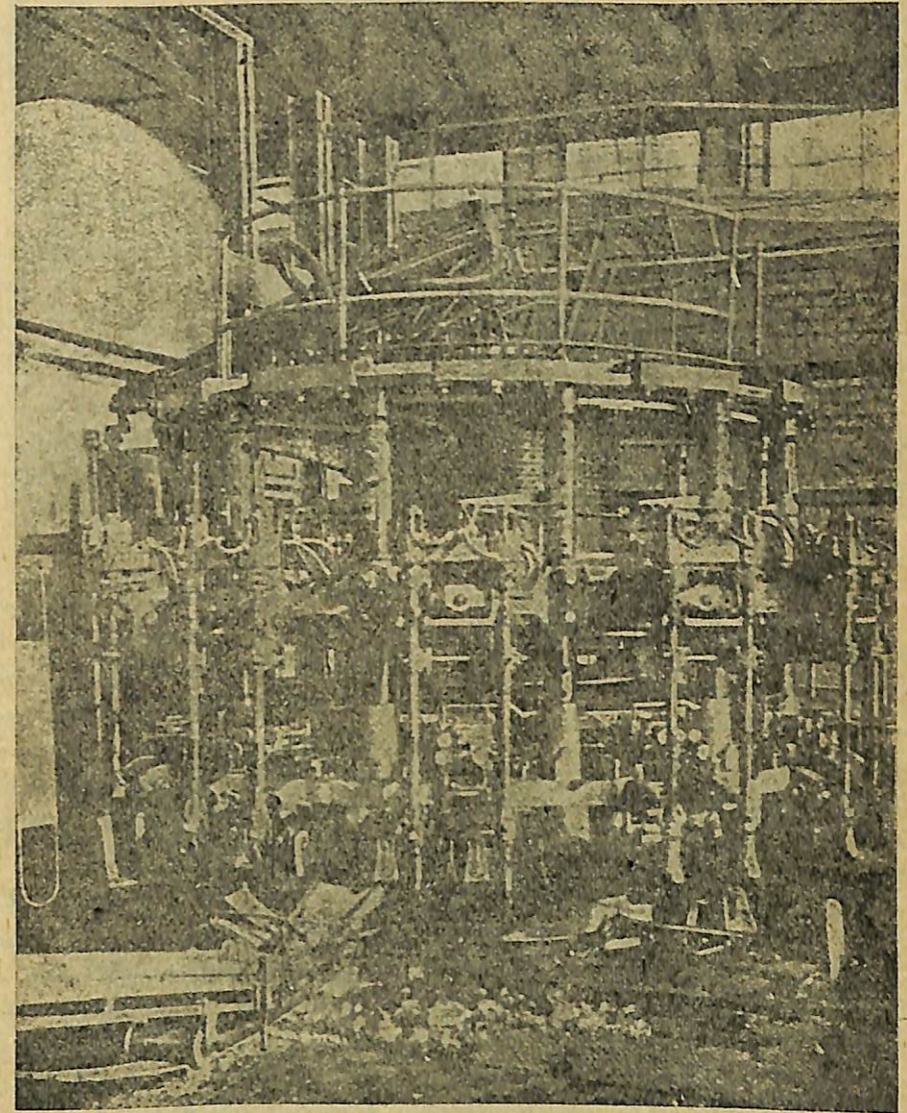


Նկ. 55. Ապակյա շիշ փչելու տարբեր աստիճանները.

Հարված վիճակում ապակին լավ է կաղապարվում. փչելով նրանից կարելի չի պատրաստել զանազան տեսակի անոթներ, կարելի չի և ցանկացած ձևով ծռել կպցնել և այլն:

Նկ. 55-ի մեջ ցույց է տրված ապակյա զանգվածից շիշ պատրաստելու զանազան աստիճանները: Ապակյա անոթներ պատրաստելու այս յեղանակը շարունակվում է և ներկայումս, չնայած նրան, վոր ապակյա անոթների հսկայական կարիքը հարկադրում է մեխանիզացիայի յեն-

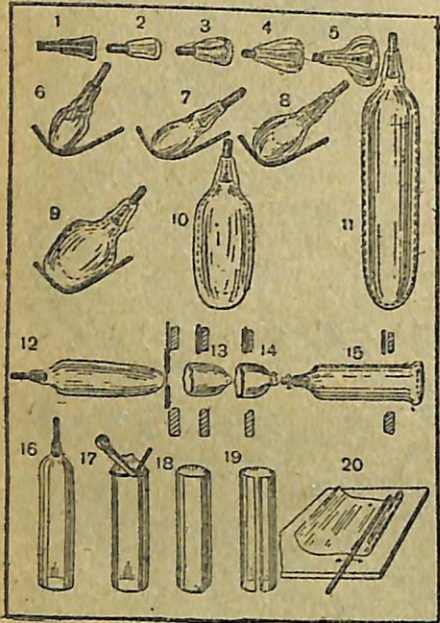
Թարկելու նրա արտադրանքը: Նկ. 56-ի մեջ ցույց է տրված մի մեքենա, վոր ավտոմատիկ կերպով պատրաստում է որական 50,000 հատ ելեկտրական լամպերի համար ապակյա փամփուշտներ: Նկ. 57-ի մեջ ցույց է տրվ-



Նկ. 56. Կ. Վ. Վերնեկեյի մեքենան, վոր պատրաստում է որական 50,000 հատ ելեկտրական լամպերի փամփուշտներ:

ված պատուհանի հարթ ապակի պատրաստելու զանազան աստիճանները: Սկզբում փչելով պատրաստում են յերջիկաձև անոթներ, հետո կտրում են նրանց կլոր ծայրամասերը և ստանում գլաններ: Յերբ գլանները պատրաստ

են), յերկարությամբ կտրում են և ապա հարթում: Հայելիները հաստ ապակիները պատրաստում են կաղապարելով հեղուկ ապակյա զանգվածը հարթ մետաղյա մակերևութի վրա և հարթում են գլաններով, ինչպես այդ ցույց է տրված նկ. 58-ի մեջ: Գունավոր ապակիներ ստանալու համար ապակու հետ խառնում են զանազան մետաղոքսիդներ, գեղինի համար խառնում են յերկաթի ոքսիդներ, կանաչ-կապտավունի համար՝ պղինձոքսիդ, կապույտի համար՝ կրալուտուրոքսիդ և մանիշակաբույսի համար՝ մանգան-դիտքսիդ: Ռուբինակարմիր ապակիները պարունակում են վոսկու կամ պղնձի կոլլոյդալ խառնուրդ: Ներկայումս շնորհիվ խիստ բարձր ջերմաստիճանները՝ ուղղակի հալած քվարցից (SiO_2) պատրաստում են լարորատորիաների և տեխնիկական զանազան նպատակների համար ապակյա անոթներ: Նման անոթները ջերմաստիճանների ամենախիստ փոփոխությունների ժամանակ անգամ չեն ճայթում:



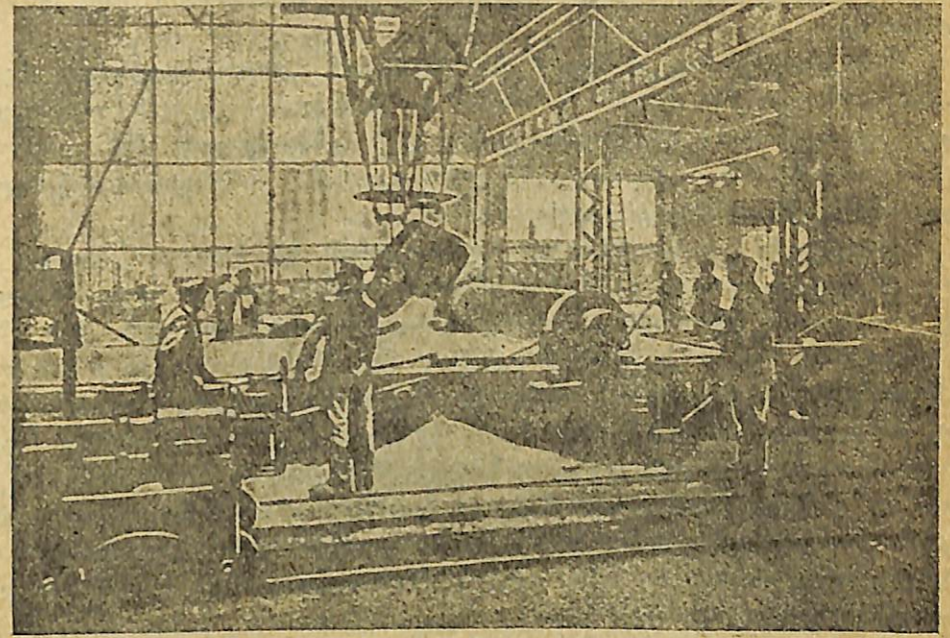
Նկ. 57. Պատուհանի հարթ ապակու պատրաստության զանազան աստիճանները: 1—11—յերկիաձև անոթը պատրաստելու աստիճանները, 12—18—յերկիաձև անոթից դրան ստանալը, 19—20—զրանից հարթ ապակի ստանալը:

կում խառնում են միմյանց հետ համապատասխան քանակություներով և ապա յենթարկում ուժեղ կիզման: Ստացվում է գորշ կամ գորշ-կանաչավուն գույնի մի քարանման զանգված, վոր հետո խնամքով փշրում են և ցեմենտի շոգիապուր հաակությունները կախված են մեծապես նրա փոշու նրբությունից: Այս ձևով ստացված ցեմենտն ըստ յերևույթին մի խառնուրդ է յերկու արհեստական հանքերի, մեկը նրանցից կալցիումի և սիլիկատի աղն է ($3\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$), մյուսը՝ կալցիումալումինատը ($3\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$): Կառուցելու ժամանակ ցեմենտը շոգախում են ջրով այսինքն պատրաստում են նրանից մի ջրալի խմոր: Ձուրը շուտով բարդ փոխհարարությունների մեջ է մտնում այդ հանքերի հետ և կազմում պինդ և չոր զանգված

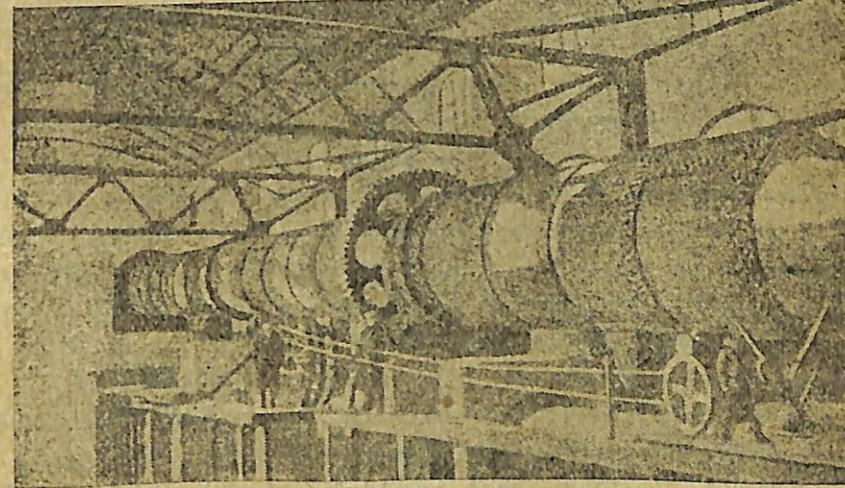
§ 51. ՊՈՐՏԼԱՆԴԱԿԱՆ ՑԵՄԵՆՏ.
— Վերին աստիճանի կարևոր շոգիապուր նյութ է հանդիսանում պորտլանդական ցեմենտը: Կրից պատրաստած շոգախը, ինչպես տեսանք, ջրի մեջ չի պնդանում և միանգամայն անպեղք է ստորջրյա կառուցվածքների համար, մինչդեռ ցեմենտը պնդանում է ջրի մեջ:

Ցեմենտը պատրաստում են կավից և կրաքարից, զրա համար այս նյութերը խոնավ և կամ չոր վիճակում խոնավ և կամ չոր վիճակում խոնավ և կամ չոր վիճակում խոնավ...

(կլանվում է): Մանրազինն դիտողությունները ցույց են տալիս, վոր կլան-



Նկ. 58. Հայելիների ապակիները կաղապարելը և հարթելը մետաղյա մեծ սեղանների վրա: Վերև ժամանակ առաջացած սիլիկատների և ալումինատների հատիկներն ուռչում են, վորով և հենց պայմանավորվում է ցեմենտի մասնիկների ի-



Նկ. 59. Ցեմենտ այրելու համար հորիզոնական զրանաձև վառարան: Բար հետ ուժեղ կերպով կալչելը: Ուռչելու և ապա փոշու նրբության հետ

կապված կլանվելու ընդունակութունն ստիպում են մեզ յենթադրելու, վոր ցեմենտի կոլլոյդալ հատկութուններն այս դեպքում խոշոր դեր են կատարում:

Կան վայրեր, ուր գտնվում են այնպիսի քարատեսակներ, վորոնք իրենց բաղադրութեամբ շատ նման են կավի և կրաքարի այն խառնուրդին: Վորից պատրաստում են ցեմենտը: Այդպիսի քարատեսակ մեծ քանակութեամբ գտնվում է Նովորոսսիյսկի շրջակայքում և յենթարկվում է այրման Նովորոսսիյսկի ցեմենտի գործարանում:

Բացի այն վառարաններից, վորոնք նման են կրաքար այրելու անընդհատ գործող վառարաններին, ցեմենտ այրելու համար սկսել են գործածել հետաքրքիր կազմութուն ունեցող հորիզոնական պտտվող և գլանաձև վառարաններ (նկ. 59): Գլանաձև վառարանի վերևի փոքր ինչ թեքութուն ունեցող ծայրից մացվում է մանրացրած խառնուրդը, իսկ ներքևից ներս և փչվում այրվող ածուխի նուրբ փոշին կամ այրվող նավթը: Շնորհիվ գլանների անընդհատ պտտվելուն՝ խառնուրդը թափվում է վառարանի ներքևի կողմում գտնվող բոցի կողմը և դուրս է գալիս այնտեղից տխուր մեծութեամբ կտորներով, վորոնք այնուհետե շատ հեշտութեամբ մանրացվում են և լեկտրադաշտներում: Նման վառարանների աշխատանքն առաջ է բերու ժամանակի մեծ խնայողութուն:

Բացի պորտլանդական ցեմենտից, կան ցեմենտի և այլ տեսակներ, որինակ, ոսմանական, շլակային, պուցցոլանային և այլն: Դրանք բոլորն էլ տարբերվում են պորտլանդականից իրենց կազմութեամբ և յետ են մնում նրանից իրենց վորակով:

§ 52. ՀՈՂԻ ՄԻ ՔԱՆԻ ԿՈՂՈՅԻԴԱՆ ԶԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ՄԱՍԻՆ.— Խոսելով հողի մասին (շրջան V, առաջադրութուն XIII) մենք հնարավորութուն չենք ունեցել մինչև այժմ շոշափելու հողի կոլլոյդալ հատկութունները: Ինչպես գիտենք, հողը բաղկացած է մեծ մասամբ սիլիկատներից և կալիսիլից: Բացի դրանցից, հողի մեջ գտնվում է նաև հումուս, վոր վոշ այլ ինչ է, բայց յեթե բուսական և կենդանական մնացորդների քայքայման զանազան աստիճանների վրա գտնվող պրոդուկտների մի խառնուրդ: Այդ բոլոր նյութերը, հաշվելով նրանց մեջ նաև աղերը, վորոնք մասամբ լուծվում են ջրի մեջ և մասամբ էլ անլուծելի յեն (կալիումի, կալցիումի, յերկաթի, մագնեզիումի և թթուներից՝ ֆոսֆորաթթվի, ծծմբաթթվի, աղաթթվի, սիլիկատթթվի, ածխաթթվի և այլն), գտնվում են ամենաբազմազան ձևերի մեջ: Այստեղ կան նյութի մանրացման բոլոր տեսակները. քարեր, մեծահատիկ և մանրահատիկ ավազ, կավի խիտ մանր մասնիկներ և վերջապես լուծույթներ, վորոնց մեջ ցրված են նյութի առանձին-առանձին մոլեկուլներ: Բացի դրանից, հողի մեջ գտնվում է և ուղ (իսկ այդ շատ կարևոր է բույսերի համար). ուրեմն, հողի մեջ գտնվում են նյութի բոլոր վիճակները. տարբեր մեծութեան պինդ մասնիկներ, գազային նյութեր և հեղուկ լուծույթներ:

Ուրեմն, հողը բաղկացած է նախ և առաջ խոշոր մասնիկներից (որինակ, ավազից) և ապա մանր մասնիկներից (որինակ, կավային մասնիկներից). այս մասնիկները յերկաթի ջրային ոքսիդի հետ միասին գտնվում են գլխավորապես հելեթի վիճակի մեջ: Հումուսի մասնիկները գտնվում են մասամբ կոլլոյդալ լուծույթի ձևով: Մեր վերև հիշած աղերը գտնվում են իսկական լուծույթի վիճակում:

Հողի մեջ գտնվող կոլլոյդալ մասնիկների շնորհիվ է, վոր հողը ձեռք է բերում կլանողական ընդունակութուն:

Հողը պետք է մշակվի այնպես, վոր լրիվ կերպով կարողանա կատարել իր դերը, այն է պահպանել իր մեջ բույսերի համար անհրաժեշտ լուծվող նյութերը և կարողանա կլանել նման նյութեր թե յենթահողից և թե հումուսից: Այդ կարող է անել հողն այն դեպքում, յեթե բաղկացած լինի կավային մանրիկ մասնիկներից: Սակայն այդ դեպքում հողի խտութեան և ջրի ու ողի համար անթափանցիկ լինելու հետևանքով բույսերի արմատների կյանքը, նույնպես և բակտերիաների կյանքը կգաղարբեր նրա մեջ: Յեղ, ընդհակառակը, ավազային, կոլլոյդներից զուրկ և ջրի ու ողի համար խիտ թափանցիկ հողը ևս արգավանդ լինել չի կարող:

Այս բոլորը ցույց են տալիս, թե դաշտը, բանջարանոցը և այգին ցանքի ու ծառատնկութեան համար մշակելն ինչքան բարդ աշխատանք է:

Հետագայում դուք կիմանաք, թե հողի մեջ բույսերն արմատներն ինչով են սնվում, ինչպիսի նյութերը կարող են բավարարութուն չտալ բույսերին, ուրեմն և պետք է մուծել հողի մեջ, վորպեսզի բույսերն առատ բերք տան: Բայց պետք է ասենք, վոր իմանալ, թե հողն ինչպիսի քիմիական կազմութուն ունի կամ ինչ նյութեր են անհրաժեշտ բույսի աճման համար, դեռ բավական չէ բույսի կյանքը ապահովելու տեսակետից: Շատ կարևոր է, վոր այն, ինչ անհրաժեշտ է բույսի համար, գտնվի հողի մեջ բույսի համար մատչելի ձևով. նույնչափ կարևոր է և այն, վոր հողը մեխանիկորեն մշակվի այնպես, ինչպես վոր հարկն է:

ԳԼՈՒԽ ԷԻՆԳԵՐՈՐԳ.

ԱԶՈՏ ՅԵՎ ՖՈՍՖՈՐ.

§ 53. ԱԶՈՏ ՅԵՎ ՖՈՍՖՈՐ.—Այս յերկու էլեմենտների մասին արդեն հիշատակութունն է յերկու մեր դասընթացի առաջին մասում, բույսերի աճման համար անհրաժեշտ նյութերի կամ անհրաժեշտ պարարտանյութերի մասին խոսելու ժամանակ¹⁾: Կենդանիների և բույսերի կենդանի նյութը կազմող գլխավոր միացութունները բաժանվում են սովորաբար յերեք դասի՝ ածխաջրասնների, հուրպերի յեվ սպիտակուցային նյութերի: Ածխաջրատները և հուրպերը բաղկացած են ածխածնից, ջրածնից յեվ քրվածնից: Սպիտակուցային նյութերը բացի այդ էլեմենտներից, պարունակում են իրենց մեջ նաև ազոտ, զրա համար էլ այդ նյութերը կոչվում են նաև կենդանի որդանիզմի ազոտային միացություններ: Այս իսկ պատճառով ածխածինը, ջրածինը, թթվածինը և ազոտը կոչվում են որգանոգեն էլեմենտներ, վորովհետև նրանք են որդանիզմի կառուցման մեջ ամենակարևոր դեր կատարողները: Սպիտակուցային նյութերը պարունակում են իրենց մեջ նաև ծծումբ: Սպիտակուցային նյութերի բաղադրությունը վարող չափով ստատանվում է հետևյալ սահմաններում.

- C—50%—55%
- H—6,6%—7,3%
- O—19%—24%
- N—15%—19%
- S—0,3%—2,4%

Բացի դրանից, մի քանի սպիտակուցային նյութեր պարունակում են իրենց մեջ և ֆոսֆոր:

Բացի սպիտակուցային նյութերից, ֆոսֆոր են պարունակում իրենց մեջ և վոսկրները: Յեթե այրում ենք վոսկրը, այն ժամանակ այրվում են նրա մեջ յեղած բոլոր որգանական ածխածնային միացությունները և տակը մնում է միայն վոսկրի պինդ կմախքը, վոր բաղկացած է գլխավորապես կալցիումֆոսֆորից:

Փորձերը ցույց են տվել վոր բույսերի կանոնավոր աճման համար անհրաժեշտ է, վոր հողի մեջ լինեն հետևյալ մետաղների և մետաղոյիղների միացությունները.

¹⁾ Վերհիշեցեք այն բոլորը, ինչ վոր խոսել էք այդ մասին բնագիտության և քիմիայի առաջին շրջանի պարագրուքների ժամանակ:

Մեխաղներ.
կալիում,
մագնեզիում,
կալցիում,
յերկաթ:

Մեխալոյիղներ.
Ազոտ,
ֆոսֆոր,
ծծումբ,
սիլիցիում:

Կալիումը, ազոտը, ֆոսֆորը, յերբեմն նաև կալցիումն այնպիսի նյութեր են, վոր պետք են կրկին վերագործնել հողին, վորովհետև նրանք մասամբ հեռացվում է հողից բերքի հետ միասին, մասամբ էլ ջրի մեջ լուծվելով՝ դուրս են տարվում հողից: 60, 63 և 69-րդ նկարները ցույց են տալիս, թե ինչպես է անդրադառնում բույսերի աճման վրա ազոտի, ֆոսֆորի և կալիումի բացակայությունը հողի մեջ:

Բացի դրանից, ազոտային միացություններն անհրաժեշտ են և ներկա նյութերի, պայթուցիկ և դեղագործական նյութերի պատրաստության ժամանակ:

§ 54. ԱԶՈՏԸ ՅԵՎ ՆՐԱ ՇՐՋԱՆԱՌՈՒԹՅՈՒՆԸ ԲՆՈՒԹՅԱՆ ՄԵՋ.— Դուք արդեն ծանոթ եք թթվածնի հետ ազոտի աված հետևյալ միացությունների հետ.

Ազոտի ոխիղները.	Ոխիղների հիդրատները.
N ₂ O—ազոտաթթվաթթի	—
NO—ազոտթթի	—
N ₂ O ₃ —ազոտային անհիդրիդ	HNO ₃ —ազոտային թթու,
N ₂ O ₄ =2NO ₂ —ազոտթթի կամ ազոտանաթթի	(HNO ₂ և HNO ₃ —յերկու թթուների խառնուրդը,
N ₂ O ₅ —ազոտական անհիդրիդ:	HNO ₃ —ազոտաթթու:

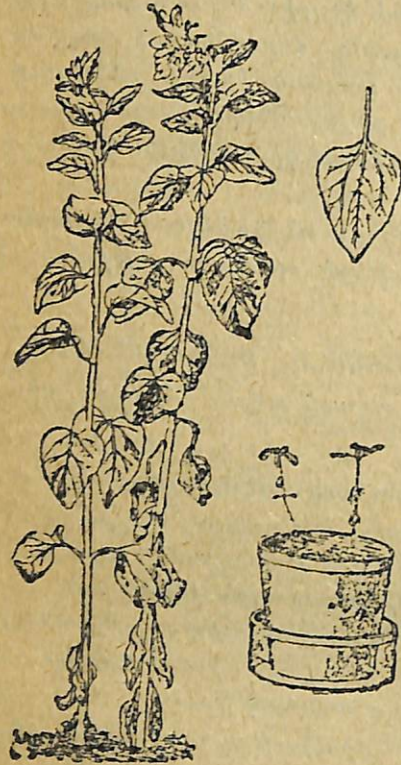
Բացի դրանից, դուք դիտեք ազոտի մի միացություն ջրածնի հետ. այդ ամոնիակն է (NH₃):

Կենդանական և բուսական մարմինները, վորոնց կազմության մեջ մտնում են գլխավորապես ածխածին, ջրածին, թթվածին, ազոտ, ծծումբ և ֆոսֆոր, մեռնելուց հետո միկրոսկոպական էյակների ազդեցության տակ արագ կերպով քայքայման են յենթարկվում և առաջ բերում հետևյալ գազային պրոդուկտները. ածխածնից՝ ածխածինդիօքսիդ (CO₂), ջրածնից՝ ջուր (H₂O), ազոտից՝ ամոնիակ (NH₃) և ծծմբից՝ ծծմբաջրածին (H₂S): Այս միացություններից մեկ հետաքրքրող ամոնիակն այլ բակտերիաների ազդեցության տակ ոքսիդանալով՝ փոխարկվում է ազոտային թթվի (HNO₂). Վերջինս այնուհետև չեզոքանալով հողի մեջ դանված հիմքերով՝ փոխարկվում է մեծ մասամբ կալցիումնիտրատի՝ Ca(NO₂)₂, վոր ողի թթվածնի և նոր բակտերիաների ազդեցության տակ փոխվում է կալցիումնիտրատի՝ Ca(NO₃)₂, այսինքն կալցիումի աղբորակի:

Սակայն բույսերի համար այնքան մեծ նշանակություն ունեցող ազոտակը, ինչպես արդեն գիտենք, դժբախտաբար, հեռացվում է հողից նախ բերքի հետ միասին և ապա լուծվելով ջրի մեջ՝ վերջինս հետ միասին տար-

վում է դեպի դետերը և ապա ծովերը և այգսիսով կորչում անողուտ կեր-
պով:

Գոմաղբը պարունակում է իր մեջ բուսական նյութերի քայքայման
պրոդուկտներ և կենդանական արտաթորութիւններ: Կենդանիների մեղը
պարունակում է իր մեջ ազոտային միացութիւններ (միզանյութ), վորոնք



փոխարկվում են նախ ամոնիակի և ապա
ոքսիդանում: Յերբեմն արհեստական յեղա-
նակով պատրաստում են աղբային աղբուրակ
[Ca(NO₃)₂], դրա համար ջրի նկատմամբ ան-
թափանցելի կավաշերտի վրա կիտում են
աղբ, կենդանական մարմնի զանազան մնա-
ցորդներ ու կիր և թողնում ամիսներ, յեր-
բեմն նույն իսկ տարիներ. միայն ժամա-
նակ առ ժամանակ թրակով շուռ են տա-
լիս:

Գյուղատնտեսները շատ վաղուց են
նկատել, վոր լորին, սիսեռը, բակլան, առ-
վույտը և այլն, մի խոսքով պատիճավոր
բույսերն ազոտային պարարտանյութերի
կարիք չեն զգում և բացի դրանից, նրան-
ցից հետո հողը հարստանում է աղբորակով:
Այս հանգամանքը բացատրվում է նրանով,
վոր կան բակտերիաներ, վորոնք կարողա-
նում են յուրացնել ազոտն անմիջապես ո-
դից և առաջ բերել ազոտաթթվային միա-
ցութիւններ: Այդ բակտերիաները շատ լավ
ածում են պատիճավոր բույսերի արմատ-
ների վրա, վորոնց վրա առաջ են բերում
փոքրիկ խուլեր կամ պալարներ (նկ. 61):
Նշանակում է, սերմնափոխութեան միջոցով
կարելի յե վարս չափով վերացնել աղբու-
րակի պակասը հողի մեջ:

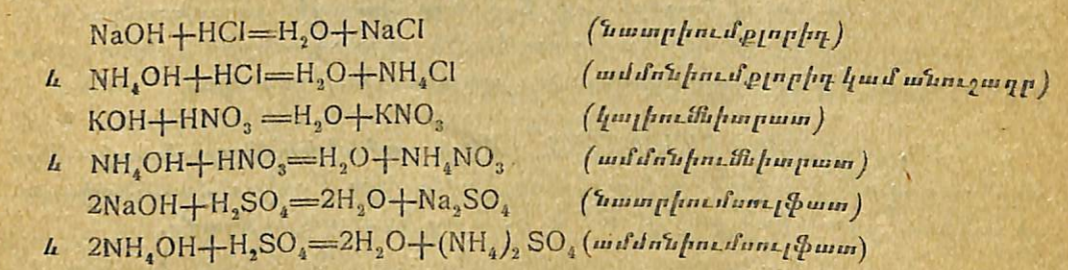
§ 55. ԱՄՄՈՆԻԱԿԸ ՅԵՎ ԱՄՄՈՆԻՈՒՄԻ ԱՂԵՐԸ.— Ամոնիակը բաղկացած է

ազոտից և ջրածնից. նրա ֆորմուլն է՝ NH₃: Լուծվելով ջրի մեջ՝ առաջ և
բերում նա տաքացումն. մի հանգամանք, վորից պետք է յեղրակացնել վոր
լուծվելու ժամանակ նա ջրի հետ քիմիական փոխազդեցութիւն է ունե-
նում: Ամոնիակի ջրային լուծույթն ունի ալկալական բնակցիտ: Ի գլխից
դուք արդեն իմացել եք, վոր ալկալական բնակցիտ ունենում են ոքսիդնե-
րի հետրատների ջրային լուծույթները, որինակ, NaOH, KOH, Ca(OH)₂,
Ba(OH)₂ և այլն: Այս բոլոր միացութիւնների կազմութեան մեջ մտնում է
անպայման հիդրոքսիլ խմբակը, վոր և հանդիսանում է նրանց ալկալական

հասկարյաւն կրողը: Կազմելով ամոնիակի և ջրի փոխազդեցութեան հալա-
սարութիւնը՝ կտանանք. NH₃+H₂O=NH₅O: Սակայն ստացվող միացու-
թեան մոլեկուլի մեջ ատոմները կարելի յե այնպես դասավորել, վոր վերո-
հիշյալ տեսակետից միանգամայն հասկանալի դառնա նրա ալկալական հատ-
կութիւնը. դրա համար հարկավոր է առանձնացնել թթվածինը մի ջրածնի
ատոմի հետ՝ հիդրոքսիլ խմբակի ձևով
— NH₄OH: Ինչպես OH ատոմների
խմբակը կոչվում է հիդրոքսիլ, այնպես
եւ NH₄ ատոմների խմբակը կոչվում է
ամոնիում: NaOH-ը մենք անվանում
ենք ուտիչ նատրոն, KOH-ը՝ ուտիչ
կալի, այդպես եւ NH₄OH-ը կարող ենք
անվանել ուտիչ ամոնիում: Ամոնիա-
կի ջրային լուծույթը կոչվում է ջրա-
յին ամոնիակ, ուտիչ ամոնիում և կամ
ամուտարի վագի:

Անուշաղբի վողին, ինչպես ար-
դեն ասել ենք, ունի ալկալական բնակ-
ցիտ. ասել է, թթու ածելով նրա վրա՝
կարող ենք նրան չեզոքացնել:

Ամոնիումը, այսինքն NH₄ ատ-
ոմների խմբակը միարժեք է նման
միարժեք մետաղներին, վորովհետեւ
ինչպես մենք պատկերացրինք ուտիչ
ամոնիումի մոլեկուլը՝ ատոմների այդ
խմբակը միացած է մի հիդրոքսիլ
խմբակի հետ: Այս իսկ պատճառով եւ
ուտիչ ամոնիումի կամ անուշաղբի վողու չեզոքացումը թթուներով կարող
ենք պատկերացնել հալասարութիւններով ճիշտ այնպես, ինչպես պատկերաց-
րել ենք ուտիչ ալկալիկների չեզոքացումը: Որինակ՝



Ամոնիումի աղերն ամոնիակի նման ցնդող են և տաքացման
մանակ քայքայվելով՝ ցնդում են ողի մեջ:



Նկ. 61. Պալարներ պատիճավոր բույսերի
արմատների վրա:

§ 56. ԱՄՄՈՆԻՈՒՄՔԼՈՐԻԴ ԿԱՄ ԱՆՈՒՇՍԻԴ. — Ամմոնիումքլորիդը կոչվում է նաև անուշադր¹):

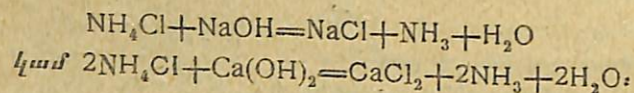
Անուշադրը գործ են ածում կլայեկելու և զողելու ժամանակ: Տաքության ազդեցության տակ անուշադրը քայքայվելով՝ առաջ է բերում աղաթթու և ամմոնիակ (NH₃), վոր վերածման է յենթարկում սուղացող մետաղաքսիդը: Նշանակում է, NH₃ և HCl գազային վիճակի մեջ մանելով մաքրում և պաշտպանում են մետաղի մակերևույթն ոքսիդացումից, դրա համար էլ կլայեկումը և զողումը հաջող ընթացք են ունենում:

Իծվարահալ զողելով զողելու ժամանակ անուշադրի փոխարեն գործ են ածում բորաքս²), վորովհետև բարձր բարեխառնության տակ ամմոնիումքլորիդը ցնդում է ըստ որովհեն անուշադր պաշտպանելու:

Բացի դրանից, անուշադրը գործ է ածվում և զանգերի համար գործադրվող Լեկլանցեիլի գալվանական էլեմենտներում:

Կարորատորիաներում ողի մեջ լինում են միշտ ամմոնիակ, գազային վիճակում և թթուների գոլորշիներ (գլխավորապես HCl): Այս նյութերը միանալով իրար հետ՝ տալիս են պինդ աղեր (անուշադր NH₄Cl և այլն), վորոնք սպիտակ փոշու ձևով նստում են ի միջի այլոց և պատուհանների ու պահարանների պակիները վրա: Այդ ժամանակ տեղի ունեցող ընթացիան ընթանում է հետևյալ հավասարությամբ. NH₃+HCl=NH₄Cl:

Ուտիչ ալկալիները [NaOH, Ca(OH)₂] ազդեցության տակ անուշադրից հեռանում է ամմոնիակը, որինակ՝

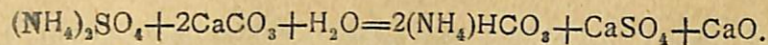


Այս ընթացիաների ժամանակ կարող եր առաջանալ NH₄OH, բայց այդ տեղի չի ունենում, վորովհետև նա անմիջապես քայքայվում է և առաջ բերում ջուր (H₂O) և ամմոնիակ (NH₃), ինչպես այդ տեսնում ենք հավասարությունների մեջ:

§ 57. ԱՄՄՈՆԻՈՒՄՍՈՒԼՖԱՏ. — Ամմոնիումսուլֆատը ստացվում է ծծմբաթթվում ամմոնիակով հազեցնելով: Այդ աղը հրաշալի պարարտանյութ է, դրա համար էլ ծծմբաթթվի համաշխարհային արտադրանքի գրեթե կեսը գործադրվում է այդ պարարտանյութի պատրաստության վրա:

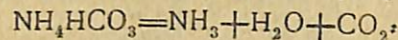
§ 58. ԱՄՄՈՆԻՈՒՄԿԱՐԲՈՆԱՏ (թթու ամմոնիումկարբոնատ). — Այս աղը ստացվում է ամմոնիումսուլֆատը կավճի հետ թորելու ժամանակ. տեղի ունեցող ընթացիան ընթանում է հետևյալ հավասարությամբ.

¹) Առողջա կյանքում շատ հաճախ անուշադրի վողին կամ ամմոնիակի ջրային լուծույթն անվանում են անուշադր, մի բան, վոր միանգամայն սխալ է:
²) Բորաքսի ֆորմուլն է՝ Na₂B₄O₇ · 5H₂O:



(NH₄)HCO₃ աղը ստացվում է և յեղջուրներն ու վոսկրները չոր թորման յենթարկելու ժամանակ, դրա համար էլ կոչվում է յեղջերվի յեղջերաղ:

Այս աղը քայքայվելով՝ արտադրում է իրենից շարունակ ամմոնիակ գազ, ուտի և գործ է ածվում վորպես հոսոսելի աղ: Տաքացման ժամանակ քայքայվում է տալով բացառապես գազային պրոդուկտներ: Վերջին դեպքում ընթացիան ընթանում է հետևյալ հավասարությամբ.



Յեվ այս է պատճառը, վոր այդ աղը հաճախ գործ է ածվում բուսախաճի (դրոժի) փոխարեն խմորը բարձրացնելու համար: Ամմոնիումկարբոնատի միջոցով բարձրացված խմորից թխված հացը տաք ժամանակը կտրելու ժամանակ արձակում է իրենից ամմոնիակի (NH₃) հոս:

§ 59. ԱՄՄՈՆԻԱԿԻ ՅԵՎ ՋՐԱՄՆԻ ՍՍՍՈՒՄԸ. — Քարածխի չոր թորման ժամանակ բացի կոկից, վոր գործ է ածվում մետալուրգիական արդյունաբերության մեջ և լուսազաղից, ստացվում են և հեղուկ պրոդուկտներ, այն է՝ քարածխային խեժ և ամմոնիակային ջուր: Այս վերջինը վոչ այլ ինչ է, բայց յեթե զանազան թթուների ամմոնիումի աղերի ջրային մի լուծույթ: Այս աղերը մասամբ տաքացման, մասամբ էլ կրի ազդեցության տակ (վերև բերված հավասարությամբ) քայքայվում են և առաջ բերում ամմոնիակ գազ, վոր կամ լուծում են մաքուր ջրի մեջ և ստանում անուշադրի սպիրտ և կամ հազեցնում են նրանով մաքուր թթուները (որինակ, աղաթթուն) և ստանում ամմոնիումի մաքուր աղեր, որինակ, ամմոնիումքլորիդ (անուշադր) — NH₄Cl, ամմոնիումսուլֆատ — (NH₄)₂SO₄ և այլն:

Մեշ Միուլթյան մեջ ազոտի այդ աղբյուրը դեռ ևս լրիվ չափով չի ոգտագործվում, սակայն արդյունաբերության զարգացման հետ միասին անպայման զարկ կստանա և այդ աղբյուրի ոգտագործումը: 1923 թվին Իոնի վալազանի կոկսի գործարաններում ստացվել է մոտավորապես 57,000 տոննա բարկ ամմոնիակային ջուր, իսկ 1928 թվին նրա քանակությունը հասնում է 400,000 տոննի, ասել է, հասնում է նախապատերազմային նորմային: Ամմոնիակը և ամմոնիումի աղերը բացի նրանից, վոր անմիջապես գործադրելի յեն, կարող են գործադրվել և միջնորդապես, այն է՝ ամմոնիակը կարող է ոքսիդացվելով՝ փոխարկվել ազոտաթթվի և այդ ձևով կիրառվել արդյունաբերության մեջ:

Վերջին համաշխարհային պատերազմի սկզբին, Գերմանիայում պրոֆ. Հաբերը գտել էր ազոտից և ջրածնից անմիջապես ամմոնիակ պատրաստելու մի շատ աժան միջոց: Ազոտի այդ ձևի կապակցումը և նրա հետագա փոխարկումն ազոտաթթվի շատ ձեռնտու յեր տնտեսական տեսակետից: Յեվ այդ է պատճառը, վոր պատերազմի ժամանակ, յերբ ամեն կողմից պաշարման յենթարկված Գերմանիայում պայթուցիկ նյութերի պատրաստության համար պահանջվում էր հսկայական քանակությամբ ազոտաթթու և կապակցյալ ազոտ. մի քանակություն, վոր բավարար չափով չէին կարող

ինարկե, մատակարարել կոկսի և գազի գործարանները, գերմանացիք այնուամենայնիվ յերբեք ազոտային սով չզգացին, վորովհետև Հաբերի յեղանակով պատրաստում էին հարկավոր չափով ամոնիակ գազ:

Հաբերի սինտեզի ելությունը հետևյալն է. կազմվում է ջրածնի և ազոտի խառնուրդ, վոր հետո 500° բարեխառնության մեջ և 150 մթնոլորտային ճնշման¹⁾ տակ կատալիզատորների ներկայութեամբ տալիս է ամոնիակ գազ: Իբրև կատալիզատորներ գործ են անում ուրան, ումիում, մաքուր յերկաթ և այլն):

Այդ նպատակի համար ազոտ ստացվում է.

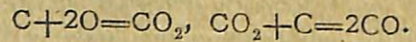
1) Հեղուկ ոգից՝ թորման միջոցով. ազոտը հեշտութեամբ բաժանվում է ավելի նվազ ցնդական թթվածնից:

2) Ողջ պղնձի մասնիկների միջով անցկացնելով: Այս վերջին դեպքում ողի թթվածինը միանում է պղնձի հետ և տակը մնում է ազոտը:

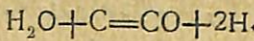
Իսկ խառնուրդի համար պահանջվող ջրածինը ստանում են զանազան յեղանակներով:

1. Դուք գիտեք, վոր ջուրը գալվանական հոսանքով քայքայվում է ջրածնի և թթվածնի: Բացի դրանից, քլոր, ուտիչ նատրոն և սպիտակ ներկեր ստանալու համար նատրիումքլորիդը քայքայելու ժամանակ ստացվում է ջրածին, իբրև կողմնակի մի պրոդուկտ: Յերկու դեպքում էլ առաջացող ջրածինը կարող է ոգտագործվել ամոնիակի սինթեզի համար:

2. Դուք գիտեք նաև, վոր յերբ ողն անց ենք կացնում շիկացած ածխի հաստ շերտի միջով, ստացվում է գեներատորի գազ (ըրջան I).

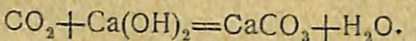


Յերբ շիկացած ածխի շերտի միջով անց ենք կացնում ջրային գոլորչիներ, ստացվում է ջրային գազ.



Սառնուրդի ձևով ջրային գազի մեջ յինում է նաև ածխածին գազ:

Ածխածին գազը ջրային գազից հեռացնելու համար անց են կացնում ջրային գազը հանգցրած կրի միջով.



Ածխածինոքսիդը հեղուկ է գառնում հեղուկ ողի բարեխառնության մեջ, գրա համար էլ ջրածնի և ածխածինոքսիդի խառնուրդն անցկացնելով համապատասխան ցրտարանի միջով՝ կարելի յե ստանալ ջրածին գազ առանց խառնուրդների:

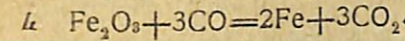
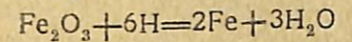
Ջրածինն ածխածինոքսիդի խառնուրդից ազատելու համար կա մի էլ ավելի աժան միջոց: Յեթե խառնուրդի վրա 400—500°-ի մեջ ավելացնենք յերկաթ, նիկել և կամ կոբալտ կատալիզատորների ներկայութեամբ ջրային գոլորչի, այն ժամանակ տեղի կունենա հետևյալ ընկալիքան. $H_2O +$

$+CO = CO_2 + 2H:$ Իսկ ածխածինից կարելի յե հեշտութեամբ ազատվել, ինչպես տեսանք, կրի միջոցով:

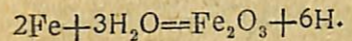
3. Վերջապես շատ հետաքրքրական է թե քիմիական և թե գուռ տեխնիկական տեսակետներից և այս յեղանակը:

Տաքացվող հատուկ գլանների մեջ (նկ. 62) անում են յերկաթոքսիդ (յերկաթային հանքաքար) և ապա նրա միջով անց կացնում ջրային գազ:

Այդ ժամանակ յերկաթոքսիդից մետաղական յերկաթը վերածման է յենթարկվում հետևյալ հավասարություններով.

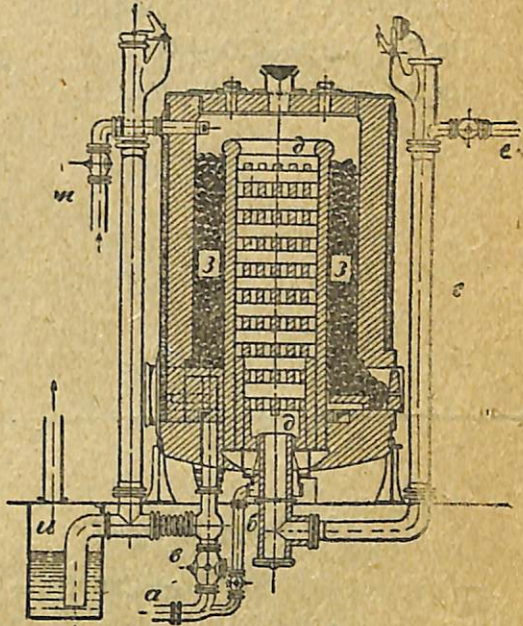


Յերբ ամբողջ յերկաթը յենթարկվում է վերածման, այն ժամանակ նրա միջով անց են կացնում ջրային գոլորչի, վորի ազդեցութեան տակ յերկաթը նորից ոքսիդանում է և ստացվում է ազատ ջրածին.



Մենք այսպես յերկար կանգ առանք ջրածին ստանալու յեղանակների վրա այն պատճառով, վոր այժմ ջրածնի ստացումը կազմում է քիմիական տեխնոլոգիայի ամենահրատապ հարցերից մեկը, վորովհետև ջրածնի գործադրությունն արդյունաբերության մեջ այժմ հասնում է տարեկան 100,000 տոննի, վորի գլխավոր մասը գործադրվում է ամոնիակի պատրաստության վրա:

Սողայի սացումը Սոլվեյի յեղանակով. — Սողայի վերաբերյալ գլխի մեջ մենք հիշատակել ենք սողայի ստացման միայն յերկու յեղանակների մասին, այն է՝ Լեբլանի և Էլեկտրոլիսական յեղանակների մասին: Այն ժամանակ մենք դեռ գաղափար չենք ունեցել ամոնիումի աղերի մասին, դրա համար էլ չենք կարող խոսել Սոլվեյի յեղանակով սողա ստանալու մասին, թեպետ այդ յեղանակն այժմ ամենատարածվածն է: Նա արդեն հրապարակից

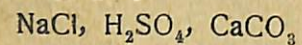


Նկ. 62. Գործարանային մասշտաբով ջրածին գազ ստանալու գործիք. Ք խողովակով մղվում է ող, իսկ ձ խողովակով ջրային գազվորն անցնելով հանքաքար պարունակող զլանով (3, 3) ողի հետ բոցավառվում է ձ-ի մոտ: Այրման տաք պրոդուկտները շիկացնում են d, d քարաշարվածքը և դուրս գալիս 6, 7, e անցքերով: Այսպիսով ջրային գազի շնորհիվ յերկաթոքսիդը վերածման է յենթարկվում 3, 3-ի մեջ: Դրանից հետո ջրային գոլորչիները մղելով հակառակ ուղղութեամբ, այսինքն e, 7, 6, d, d, 3, 3, Ի ուղղութեամբ՝ նորից ոքսիդացնում են յերկաթը և ստանում ջրային գոլորչիներից ջրածին գազ, վոր դուրս է գալիս Ի անցքով:

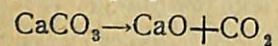
1) Այժմ այդ ճնշումն իջեցրել են 50 մթնոլորտի:

Լեքլանի յեղանակ

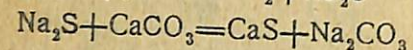
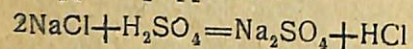
Յեղանյութեր.



Ա. Ածխաթթու գազ.

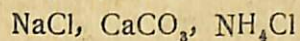


Բ. Նատրիումկարբոնատ.

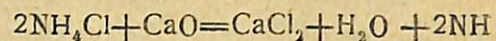
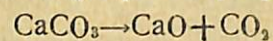


Սուլվեյի յեղանակ

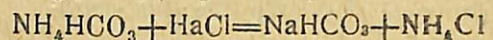
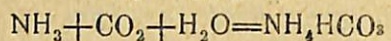
Յեղանյութեր.



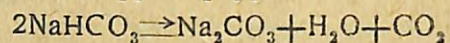
Ա. Ամոնիակ և ածխաթթու գազ.



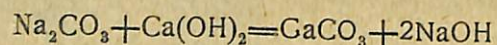
Բ. Նատրիումքիկարբոնատ.



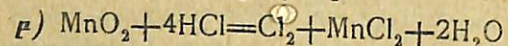
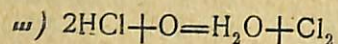
Գ. Նատրիումկարբոնատ.



Դ. Ուտիչ նատրոն.

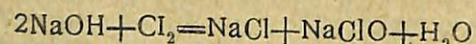


Ե. Քլորի ստացումը.



գ) Ելեկտրոլիզով HCl և NaCl

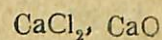
Զ. սպիտակացնող աղեր.



Ավելորդ նյութեր.

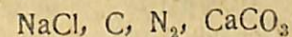


Ավելորդ նյութեր.

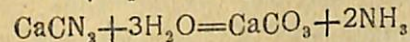
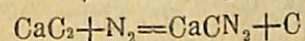
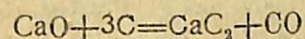
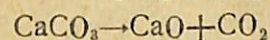


Կարոյի յեղանակ

Յեղանյութեր.

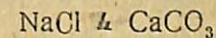


Ա. Ամոնիակ և ածխաթթու գազ.

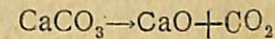


Ելեկտրոլիտական յեղանակ.

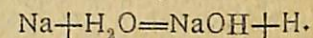
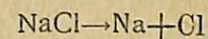
Յեղանյութեր.



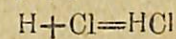
Ա. Ածխաթթու գազ.



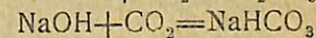
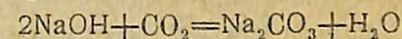
Բ. Ելեկտրոլիզով ստանում են քլոր, ուտիչ նատրոն և ջրածին.



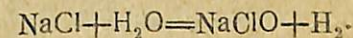
Գ. Աղաթթու.



Դ. Սոդա.



Ե. Ելեկտրոլիզով կերակրի աղից ստացվում է ուղղակի սպիտակացնող աղ.



Ավելորդ նյութեր.



Ավելորդ նյութեր.



զրեթե դուրս ե վտարել հիմնական քիմիական արդյունաբերութեան մեջ իր ժամանակին այնքան մեծ դեր խաղացած Լեբլանի յեղանակը, բայց ինքը զեռ դուրս չի վտարվել ավելի նորագույն յեղանակի, այն է՝ ելեկտրոլիտական յեղանակի կողմից:

Սուլվեյի յեղանակը կայանում է նրա մեջ, վոր աղային լուծույթը (ձեռնաու յե, որինակ, վերցնել ուղղակի բնական աղաջուր, շրջան I, 29-րդ լրացումը) հագեցնում են սկզբում ամմոնիակով և ապա ածխածնի օքսիդով, վորի հետևանքով տեղի յե ունենում շրի մեջ դժվարութեամբ լուծվող թթու նատրիումիկարբոնատի կամ յերկհարբոնատի՝ NaHCO_3 -ի անջատումը, վոր հետո շիկացման միջոցով փոխարկվում է սոդայի կամ նատրիումիկարբոնատի: Այդ ժամանակ տեղի ունեցող պրոցեսները կարելի յե պատկերացնել հետևյալ հավասարութեաններով.

1. $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{NH}_4\text{OH}$ (ամմոնիակ),
2. $\text{NH}_4\text{OH} + \text{CO}_2 = \text{NH}_4\text{HCO}_3$ (թթու նատրիումիկարբոնատ),
3. $\text{NH}_4\text{HCO}_3 + \text{NaCl} = \text{NH}_4\text{Cl} + \text{NaHCO}_3$ (թթու ամմոնիումիկարբոնատ),
4. $2\text{NaHCO}_3 = \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3$.

Ամմոնիումը լորիդը, վոր ստացվում է 3 պրոցեսսի հետևանքով, խառնում են հանգցրած կրի հետ և այդպիսով ստանում նորից ամմոնիակ գազ, վոր անհրաժեշտ է առաջին բեակցիայի համար:

Սոդան բյուրեղանում է սասը մոլեկուլ բյուրեղացման շրի հետ. $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{CO}$: Այդպիսի սոդան կոչվում է բյուրեղավոր սոդա:

Վաճառքի մեջ գտնվում է ինչպես բյուրեղավոր շրային սոդան, վոր պարունակում է իր մեջ 63% ջուր, այնպես և կալցինացիայի (կրացման) յենթարկված և նատրիումիկարբոնատ (NaHCO_3) կոչվող սոդայի տեսակները: Վերջին տեսակի սոդան վորպես ավելի նվազ ուտիչ հատկութեան ունեցող, գործ է ածվում բժշկական նպատակներով, սոդաշրի պատրաստութեան վրա և այլն:

Աղյուսակի մեջ համեմատութեան մեջ են տրված սոդայի ստացման այն բոլոր յեղանակները, վոր այժմ արդյունաբերութեան մեջ մրցում են իրար հետ: Կարոյի յեղանակը ներկայացնում է Սուլվեյի յեղանակի մի ձեվափոխութեանը, դրա համար ել նրա վրա մենք առանձնապես կանգ չենք առել. սակայն կարգալով հետևյալ պարագրաֆը՝ դուք կարող եք ուշադրութեան դարձնել աղյուսակի մեջ և այդ յեղանակի վրա:

Աղյուսակի մեջ պատմական հաջորդականութեամբ դրված են իրար կողք-կողքի սոդայի ստացման բոլոր յեղանակները՝ սկսած Լեբլանի յեղանակից մինչև ելեկտրոլիտականը (և Կարոյինը): Նրանց համեմատութեանը պարզ կերպով ցույց է տալիս, թե ինչպիսի հետաքրքրական աստիճանական զարգացում է ունեցել ամենակարևոր արտադրանքներից մեկը, ինչպիսի փոփոխութեան է յենթարկվել արտադրանքի ամբողջ հաջորդականութեանը և յելանյութերի, միջանկյալ պրոդուկտների և այն կողմնակի պրոդուկտների բնույթը. նյութեր վոր պետք է կամ այս այն ձևով ոգտագործել և

կամ պիտի դեն ածել իբրև ավելորդ նյութեր: Պետք է ասենք, վոր Միութեան մեջ Լեբլանի յեղանակն ունի զարգանալու բոլոր հավանականութեանները և այդ ահա թե ինչ ձևով: Կասպից ծովի արևելյան կողմում գտնվում է մի չափազանց մեծ մակարդակ ունեցող և յերես մի ծովանոց, վոր կոչվում է Ղարա-Բուղազ: Այս ծովածոցի հատակին կա ահագին քանակութեամբ գլուսթեթայն աղ ($\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$), այն ևս բավական մաքուր վիճակում: Ահա հենց այս աղը կարող է ծառայել սոդայի արդյունաբերութեան համար իբրև հումույթ: Այս հումույթով Լեբլանի յեղանակով սոդա ստանալու պրոցեսսի մեջ ավելորդ կրաճախ նատրիումը լորիդի և ձմաթթվի փոխադրեցութեամբ նատրիումսուլֆատ (Na_2SO_4) ստանալու հոսպար:

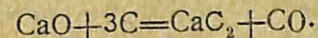
§ 60. ՅԻԱՆԱԿԱՆ ՄԻԱՅՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ ՅԵՎ ԿԱՆՅԻՈՒՄՅԻԱՆԱՄԻԴ. —

Արդեն 136-րդ փորձի ժամանակ տեսանք, վոր մագնեզիումը միանում է անմիջապես ազոտի հետ, վորը հետո միանալով շրի հետ՝ քայքայվում է և առաջ բերում ամմոնիակ: Յեթե ազոտ պարունակող որդանական վորեն նյութ շիկացնենք նատրիումի հետ միասին փորձանոթի մեջ, ապա որդանական նյութի ազոտն ու ածխածինը մետաղի հետ միանալով՝ առաջ կբերեն նատրիումցիանիդ, վորի ֆորմուլն է՝ NaCN : Նատրիումցիանիդը ցիանաթթվի (HCN) աղն է և վերին աստիճանի թունավոր մի նյութ է: Թունավոր կալիումցիանիդը և նատրիումցիանիդը մեծ կիրառութեան են գլուսթեթում կյանքում, վորովհետև նրանք հեշտութեամբ լուծում են իրենց՝ մեջ վորսկու, արծաթի, պղնձի, նիկելի և ցինկի աղերը: Վերջիններիս աղերը լուծվելով՝ տալիս են լուծույթներ, վորոնցից այնուհետև զավանական հոսանքի միջոցով կարելի յե գատել մետաղները կատողի վրա՝ ամուրե պինդ շերտի ձևով: Այդ ձևով են հաճախ վորսկեղոծում, արծաթագոծում, նիկելազոծում իրերը:

Ներկայումս կարողանում ենք մետաղը, ածխածինը և ողի ազոտը միացնել իրար հետ ուղղակի կերպով: Այսպես, որինակ, անցկացնելով ազոտը նատրիումի, մագնեզիումի և ածուխի շիկացրած խառնուրդի վրայով՝ ստանում ենք նատրիումցիանիդ (NaCN):

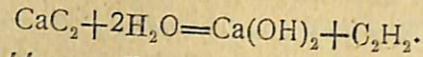
Առանձին նշանակութեան է ստացել մանավանդ ազոտի միացումը կալցիումիկարբիդի հետ, վորի ժամանակ ստացվում է կալցիումցիանիդ (CaCN_2):

Յերբ կրի և անտրացիտի, կոկսի և կամ փայտածխի խառնուրդը հալում ենք ելեկտրական վառարաններում 2200°—2500° բարեխառնութեան տակ, ստանում ենք կալցիումի և ածխածնի մի միացութեան: Տեղի ունեցող բեակցիան ընթանում է հետևյալ հավասարութեամբ.



Բեակցիայի ժամանակ առաջացող ածխածինը (CO) այրվող գազ է, ուտի և կարելի յե գործածել նույն արդյունաբերութեան մեջ իբրև վառելանյութ: Կալցիումիկարբիդը գործ են ածում ացետիլեն գազ ստանալու

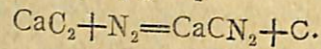
համար: Վերջինս ստացվում է այն ժամանակ, յերբ ջրով ազդում ենք կալցիումկարբիդի վրա.



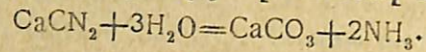
Ացետիլենը մեծ կիրառություն ունի. նա գործ է անվում լուսավորության և բարձր ջերմություն ստանալու համար:

Սակայն կալցիումկարբիդը վերջերս գործ է անվում գլխավորապես կալցիումցիանամիդ ստանալու համար: Դրա համար կալցիումկարբիդը աաքացնում են բետոբաների մեջ և ապա բաց թողնում նրա մեջ թթվածնից զրկված ոդ: Ոդը թթվածնից զրկելու համար անց են կացնում շիկացած պղնձի վրայով:

Կալցիումցիանամիդ ստանալու ժամանակ տեղի ունեցող ընթացիանը նթանում է հետևյալ հավասարությունը.



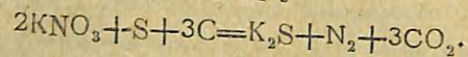
Կալցիումցիանամիդը գործ է անվում իբրև պարարտանյութ: Բացի դրանից, նրանից կարելի յե հեշտություն ստանալ և ամոնիակ գազ:



§ 61. Չիլիի ԱՂԲՈՐԱԿ.— Ազոտի բոլոր թթվածնավոր միացությունների աղբյուր հանդիսանում են կամ աղբորակի բնական հանքերը և կամ աղբային աղբորակը $[\text{Ca}(\text{NO}_3)_2]$:

Չիլիի աղբորակը.— Չիլիի աղբորակը վաճառքի յե հանվել XIX դարի 40-ական թվականներին: Այդ աղբորակի հանքերը գտնվում են Ատակա անապատում, վոր գտնվում է Հարավային Ամերիկայի արևմտյան ափերին, Չիլիում: Աղբորակն այնտեղ կաղմում է մոտ յերեք մետր հաստություն մի շերտ, վոր տարածվում է 15 կիլոմետր լայնությամբ և 850 կիլոմետր յերկարությամբ: Այդ շերտը պարունակում է իր մեջ 30—80% նատրիումի աղբորակ (NaNO_3) և մշակման է յենթարկվում 150 գործարաններում (նկ 64): Ստացված աղբորակը գործադրվում է գլխավորապես իբրև պարարտանյութ. նրանից են պատրաստում և ազոտաթթուն: Նատրիումի աղբորակը կալիում-քլորիդի միջոցով (KCl) հեշտություն փոխարկվում է կալիումի աղբորակի (KNO_3) վերսկսեալ KNO_3 -ը դժվարությամբ է լուծվում սառը ջրի մեջ:

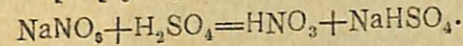
Սեվ վառողը ստանում են անիլի, ծծմբի և աղբորակի խառնուրդից: Վառողի բռնկման ժամանակ տեղի յե ունենում մի բեակցիա, վոր համապատասխանում է հետևյալ հավասարության.



Վառողի կազմությունը հայտնի յե յեղել չինացիներին մեզնից զեռ ևս յերեք հազար տարի առաջ: Մեզնից հազար հինգ հարյուր տարի առաջ հույները պատերազմի ժամանակ գործ են անել իր կազմությամբ վառողին շատ նման մի խառնուրդ: Սակայն այդ խառնուրդը գործ են անել նրանք վոչ թե հրանոթներ կամ զանազան իրեր նետելու, այլ թշնամիների նավերը հրդեհելու համար: Այդ նույն խառնուրդը XII դարում գործ է անվել

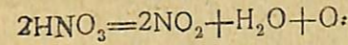
Պիզայի պաշարման ժամանակ մետաղյա խողովակներեց քարեր նետելու համար: Իսկական հրազենները յերեան են յեկել Յեվրոպայում XVI դարում:

§ 62. ԱՉՈՏԱԹԹՈՒ.— Ազոտաթթուն ստանում են ծծմբաթթվով ազդելով աղբորակի վրա: Դրա համար գործ են անում չուզունե մեծ բետոբաներ. առաջացած ազոտաթթուն բարձր բարեխառնություն տակ յենթարկում են թորման: Տեղի ունեցող ընթացիան ընթանում է հետևյալ հավասարությամբ.



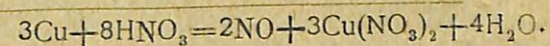
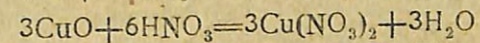
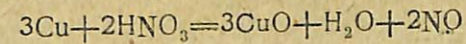
Ազոտաթթվի գոլորշիները խտացնում են սովորաբար թթվադիմացիուն կավե բալլոնների մեջ (նկ. 65):

Տաքություն և լույսի ազդեցություն տակ ազոտաթթուն քայքայվում է հետևյալ հավասարությամբ.

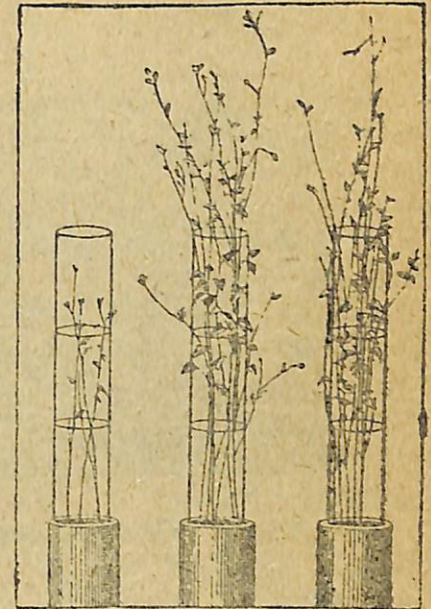
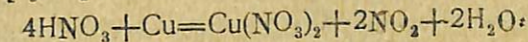


Ազոտդիօքսիդը NO_2 -ը կարմրաշեկ մի գազ է. և հենց այդ է պատճառը, վոր բարկ ազոտաթթուն լույսի ազդեցության տակ ընդունում է շիկավուն գույն:

§ 63. ՄԵՏԱՂԻ ՀԵՏ ԱՉՈՏԱԹԹՎԻ ՈՒՆԵՑԱԾ ԲՆԱԿՑԻԱՅԻ ԱՌԱՆՉՆԱՀԱՏԿՈՒՅՈՒՆՆԵՐԸ.— Ազոտաթթուն, ինչպես տեսանք, անկայուն թթու յե և ավելի հեշտությամբ արձակում է իրենից թթվածին, քան փոխանակում է իր ջրածինը մետաղով: Ահա այդ է պատճառը, վոր յերբ, որինակ, պղնձով ազդում ենք ազոտաթթվի վրա, վերջինից ջրածին չի արտադրվում, այլ առաջանում է ազոտօքսիդ (NO) և կամ ազոտդիօքսիդ (NO_2), նայած թե ինչ հանգամանքների մեջ է կատարվում փորձը: Այդ յերևույթը կարելի յե բացատրել յեղևելով հետևյալ հավասարություններեց.

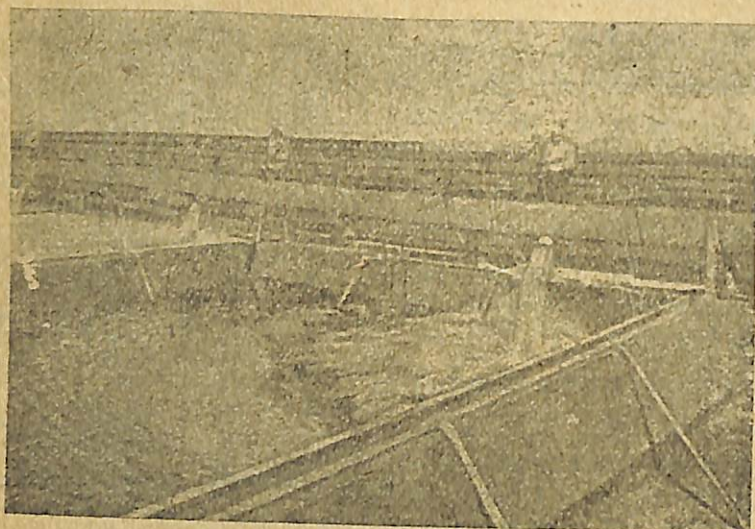


Յեթև ազոտաթթուն բարկ է, ապա ստացվում է ազոտդիօքսիդ հետևյալ հավասարությամբ.



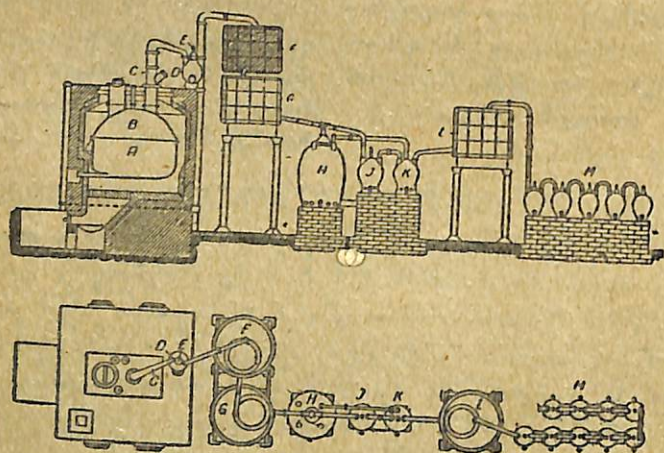
Նկ 63. Աղբորակի և ցիանամիդի ազդեցությունը հողկացորենի մշակույթի վրա. I—ծաղկաման առանց ազոտային պարարտանյութի, II—աղբորակով, III—ցիանամիդով

Մակայն, պետք է ասենք, վոր թույլ թիվի դեպքում ևս բացառապես



Նկ 64. Աղբորակի բյուրեղացման ավազան Չիլիում:

ազոտոքսիդ չի առաջանում: Այս հանդամանքը ցույց է տալիս, վոր ավազ



Նկ. 65. Ազոտաթթվի ստացման գործարանային յեղանակը (սքեմա). A և B—չուգունի բե-
տորաք. C, D, E—ազոտաթթվի գոլորշիների ճանապարհը. F և G—կալի ցրտաբաններ.
H, J, K—բալոններ ազոտաթթվի խտացման համար. L—ցրտաբան. M—մի շարք բալոններ,
վորակ մտնում են K-ում խտացման չենթարկված ազոտաթթվի գոլորշիները, նախավերջին
բալոնը պարունակում է իր մեջ կրաջուր, վերջից սկսած շարքորդը պարունակում է իր մեջ
ջուր, իսկ մնացածները դատարկ են:

դեպքում տեղի ունեցող ընակցիաներից մենք վերցնում ենք սովորաբար
այն, վոր ամենից ուժեղ կերպով է արտահայտվում:

§ 64. ԱՋՈՏԱԹԹՎԻ ԿԻՐԱՌՈՒՄԸ.—Ազոտաթթուն լուծում է իր մեջ
մետաղների մեծ մասը:

Հեռաքրքրական յերևույթ է, վոր բարկ ազոտաթթուն չի ազդում յեր-
կաթի վրա, մինչդեռ թույլ ազոտաթթուն շատ արագ կերպով ուտում է
յերկաթը: Ոգտվելով այդ հանգամանքից՝ բարկ ազոտաթթուն պահում և
տեղափոխում են յերկաթյա անոթների մեջ:

Ազոտաթթուն գործ են անում անոթս կոչվող պատկերներ պատրաստե-
լու համար: Այդ պատկերների կլիշները պատրաստում են այսպես: Վերց-
նում են մի վոդորկ պղնձե թիթեղ և պատում նրա մակերևույթը մոմի բարակ
և հավասար շերտով (կամ հատուկ լակով) և ապա այդ մոմի շերտի վրա
փորագրում են պատկերն այնպես, վոր փորվածքները հասնեն պղնձե թի-
թեղին: Այնուհետև թիթեղի վրա անում են ազոտաթթու. վերջինս ուտում,
մաշում է միայն այն մասերը, վորոնք մերկացած են, այսինքն փորված
մասերը: Իրանից հետո լվանում են թիթեղը, հեռացնում մոմի շերտը և
ստանում անոթս պատկերներ տպելու համար պղնձե կլիշե:

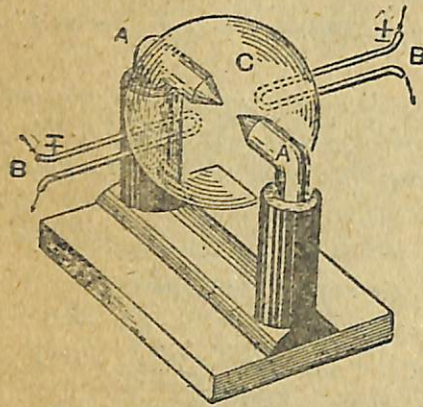
Վոսկին և պլատինը ազոտաթթվի մեջ չեն լուծվում. նրանք լուծվում
են միայն ազոտաթթվի և ազաթթվի խառնուրդի մեջ (1 մաս բարկ ազոտաթթու
և 3 մաս բարկ ազաթթու): Վոսկին համարվում է մետաղների արքա, դրա
համար էլ թթուների հիշյալ խառնուրդը կոչվում է աբխալական ջուր: Այ-
քայական ջուրն ազդելով վոսկու և պլատինի վրա՝ ստանում են վոսկի-
քլորիդ (AuCl_3) և պլատինքլորիդ (PtCl_4):

§ 65. ԱՋՈՏԻ ՈՒՄԻՆՆԵՐԻ ՄՍՍՏՈՒՄԸ ՈՒԻՑ.—Ազոտի միացություն-
ների պահանջը չավազանց մեծ է. նրանք գործ են անվում թե ուղիղապես
և տեխնիկական նպատակներով և թե գյուղատնտեսության մեջ: Մակայն
և տեխնիկական նպատակներով և թե գյուղատնտեսության մեջ: Մակայն
և այդ խոշոր պահանջի դիմաց գոյություն ունեցող աղբորակի պաշարը շատ
աննշան է: Չիլիական աղբորակի հարուստ հանքերը կարող են բավարարել
յեղած պահանջը միայն 40—60 տարի, իսկ նոր նման հարուստ հանքեր
դեռևս վոր մի տեղ չի հայտնադործվել: Ահա այս է պատճառը, վոր գիտ-
նականներին և գյուտարարներին շարունակ զբաղեցրել է այն հարցը, թե
չի կարելի արդյոք ազոտի միացություններ ստանալու նպատակով ոգտա-
գործել ոգի մեջ գտնվող ազոտի անսպառելի պաշարը:

Դեռևս XVIII դարի վերջերին Կավենդիշը նկատել էր, վոր ելեկտրա-
կան կայծի ազդեցության տակ ոգի թթվածինը միանում է ազոտի հետ:
Մակայն այդ յեղանակով մեծ քանակությամբ ազոտոքսիդ ստանալու փորձը
հանդիպում է մի դժվարության. այդ այն է, վոր այն բարեխառնությունը,
վորի տակ առաջանում է ազոտի միացությունը, նույն բարեխառնության
տակ տեղի չեն ունենում և նրա քայքայումը: Հեռապա մանրազնին հետա-
դոտությունները ցույց են տվել, վոր այդ դժվարությունը կարելի չէ հաղ-
թափարել, յեթե հաջողվի առաջացած ազոտոքսիդը հեռացնել գործիքի բար-
ձր բարեխառնություն ունեցող մասերից դեպի ավելի ցածր բարեխառնու-
թյուն ունեցող մասերը:

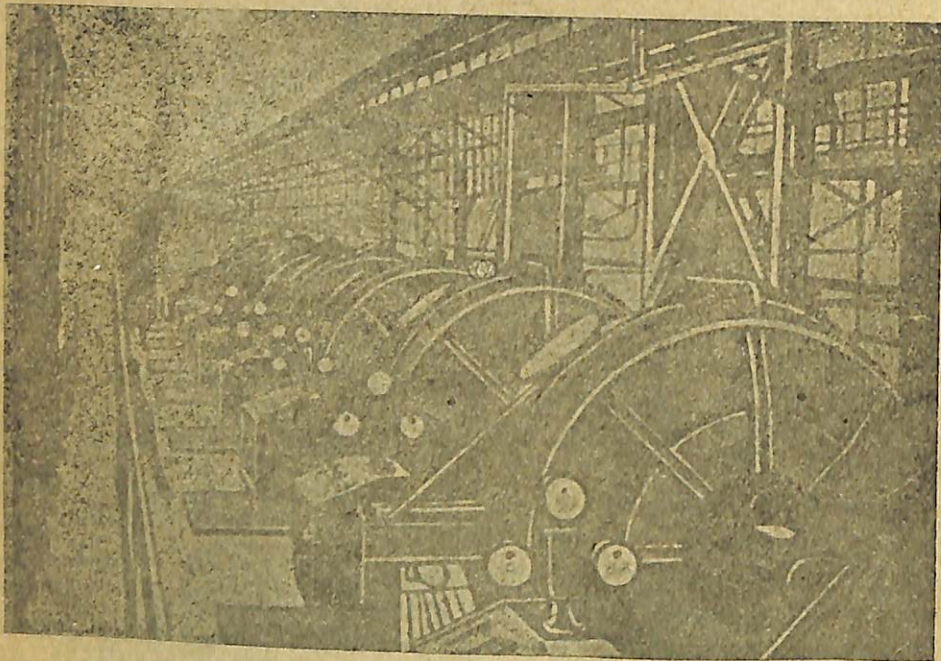
Իստեներներ Բլեկվանդը և Նյոբեն վառարանի մեջ մտնող ոգն ուժեղ կերպով

տաքացնելու համար բոցի մակերևույթը մեծացնելու և առաջացած ազոտոքսիդը բարձր բարեխառնութիւն (3200°) ունեցող մասից արագ կերպով հեռացնելու համար ոգտվել են այն հանդամանքից, վոր վոլտյան աղեղի բոցը տեղավորվելով ելեկտրոմագնիսի բեռների արանքում՝ ընդունում և տափակ և բարակ տախտակե ձև (նկ. 66, 67, 68): Բոցի մեջ առաջացած ազոտոքսիդը շարավում և դեպի գործիքի ավելի սառը մասերը և գործիքի միջով փչվող ողի միջոցով արագ կերպով դուրս տարվում, վորի շնորհիվ նրա մի մասը մնում և առանց քայքայվելու:



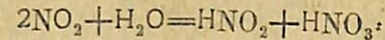
Նկ. 66. Վոլտյան աղեղ ելեկտրոմագնիսի բեռների արանքում. C—ուռած վոլտյան աղեղ, B, B—ելեկտրոդներ, A, A—ելեկտրոմագնիսի բեռները:

Այս շուրջը լուծում և իր մեջ ազոտալիտքսիդը և փոխարկում նրան ազոտային

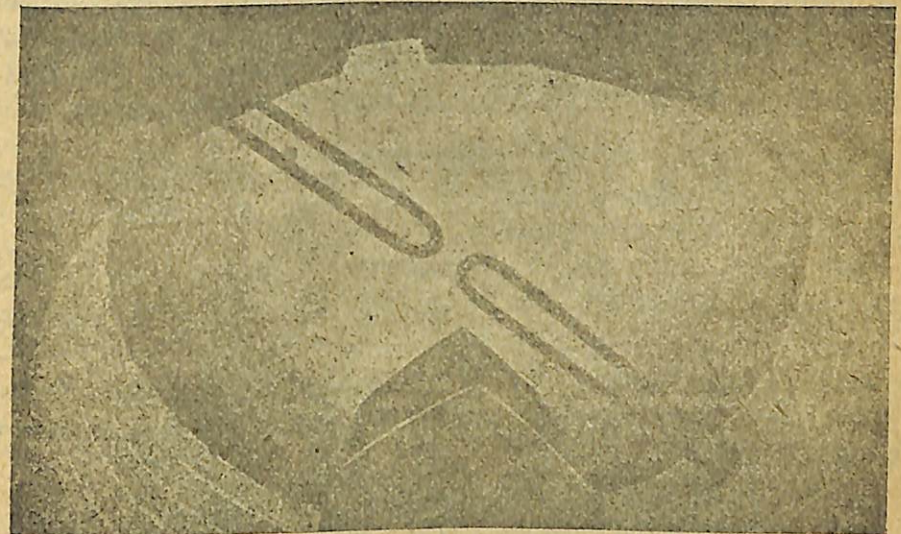
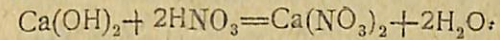


Նկ. 67. Բիբլիկոնդի վառարաններ, նրանց արտաքին տեսքը գործարանում:

և ազոտական թթուների (HNO_2 և HNO_3): Տեղի յն ունենում բեակցիա յետեյալ հավասարությամբ.



Սակայն առաջացած ազոտային թթուն (HNO_2) ազոտալիտքսիդի հետ տողիս և նոր բեակցիա հետեյալ հավասարությամբ. $\text{HNO}_2 + \text{NO}_2 = \text{HNO}_3 + \text{NO}$: Իրանով ամեն բան չի վերջանում: Ազոտոքսիդը (NO) միանալով ողի թթվածնի հետ՝ փոխարկվում և ազոտալիտքսիդի (NO_2) և նորից ոգտագործվում նույն յեղանակով: Իրանից հետո ազոտաթթուն չեղքացնում են կրով, վորի ժամանակ տեղի յն ունենում բեակցիա հետեյալ հավասարությամբ.



Նկ. 68. «Ելեկտրական արեզակ» (ուռած վոլտյան աղեղ) Բիբլիկոնդի և Նյուեյի վառարանում:

Իոլորչիացնելով կալցիումնիտրատի լուծույթը՝ ստանում են կալցիումնիտրատ կոչվող աղը [$\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$], վորը այնուհետև հալելով՝ լցնում են յերկաթյա անոթների մեջ և հերմետիկ կերպով ծածկում, վորովհետև նա ողից խոնավություն ձեռնում՝ տարածվում, փռվում և: Ահա այս կալցիումնիտրատը կամ կալցիումազոտրակն և, վոր գործ և անվում գյուղատնտեսության մեջ իբրև պարարտանյութ:

Մեր նկարագրած աշխատանքները կատարելու համար պահանջվում և չափազանց մեծ եներգիա, դրա համար ել ողից ազոտաթթու պատրաստող գործարանները կառուցվում են մեծ մասամբ ջրվեժների մոտ, վորտեղ կարելի յն ոգտագործել թավվող ջրի եներգիան:

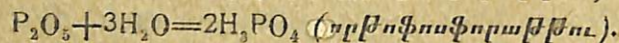
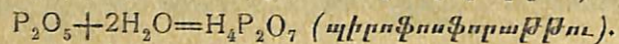
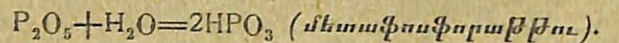
§ 66. ԱՄՄՈՆԻԱԿԻ ՓՈՆԱՐԿՈՒՄՆ ԱԶՈՏԱԹԹՎԻ.— Ինչպես տեսանք, միացյալ ազոտի համեմատաբար աժան ձևը հանդիսանում են ամոնիակը և

ամմոնիումի աղերը, վոր ստացվում են ամմոնիակային ջրից, մանավանդ Հաբերի յեղանակով ուղղակի ազոտից և ջրածնից պարարաստվող ամմոնիակային ջրից: Ամմոնիումի աղերը կարող են նախ ծառայել իբրև անմիջական պարարտանյութ և ապա բավական հեշտ կերպով կարող են տեխնիկական մասշտաբով վերածվել ազոտաթթվի:

Դեռևս 1839 թվից հայտնի չէ, վոր ամմոնիակը ոքսիդանում է ողի թթվածնով սպունգանման պլատինի ներկայությամբ: Մակայն ոքսիդացման այդ յեղանակը կատարելագործվել է միայն համաշխարհային պատերազմի ժամանակ: Այդ յեղանակի ելուձյունը նրա մեջ է, վոր ողի և ամմոնիակի խառնուրդն անց են կացնում 400°—600° տաքացրած մի խողովակի միջով, վորի մեջ գտնվում է կատալիզատոր: Տեղի ունեցող բեակցիայի հետևանքով առաջանում են ազոտոքսիդ և ազոտդիօքսիդ, վորոնք այնուհետև հեշտությամբ փոխարկվում են ազոտաթթվի և ազոտաթթվի աղերի: Միության մեջ ամմոնիակի ոքսիդացման հրաշալի տեխնիկական յեղանակ են ստեղծել պրոֆ. Վ. Ն. Իպատևը և նրա աշակերտ Ի. Ի. Անդրեյեվը:

§ 67. ՖՈՍՖՈՐԻ ԹԹՎԱԾՆԱՎՈՐ ՄԻԱՅՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ. — Ֆոսֆորը թթվածնի և ջրածնի հետ տալիս է մի շարք միացություններ, այն է՝ P₂O₅, P₂O₄, P₂O₃, PH₃, P₂H₄ և P₄H₂:

Մրանց մեջ կարևոր տեղ է գրավում P₂O₅, այսինքն ֆոսֆորական անհիդրիդը, վոր ստացվում է ֆոսֆորն այրելու ժամանակ: Այդ անհիդրիդից նայած պայմաններին՝ ստացվում են տարբեր թթուներ: Վերջիններս տարբերվում են իրարից նրանով, վոր մի դեպքում անհիդրիդի հետ միանում է մի մոլեկուլ ջուր, մյուս դեպքում յերկու մոլեկուլ և յերրորդ դեպքում ել՝ յերեք մոլեկուլ ջուր:



Որթոֆոսֆորաթթուն յեռահիմն է և կազմում է յերեք տեսակի աղեր. որինակ, H₂PO₄-ֆոսֆորաթթու, NaH₂PO₄-առաջնային ֆոսֆատ, Na₂HPO₄-յերկրորդային ֆոսֆատ, Na₃PO₄-յերրորդային ֆոսֆատ: Որթոֆոսֆորաթթվի այս աղերը շատ տարածված են բնության մեջ:

Ֆոսֆորաթթվային միացություններն անհրաժեշտ նյութեր են հանգրիանում կենդանիների և բույսերի կյանքի տեսակետից, բայց ֆոսֆորը գտնվում է նրանց մեջ աննշան քանակություներով:

Յերբ այրում ենք վոսկը, նա թեպետ պահպանում է իր ձևը, բայց դառնում է մի ծակոտկեն և վերին աստիճանի փխրուն զանգված: Հետադուրությունները ցույց են տվել, վոր այդ զանգվածի 85%՝-ը բաղկացած է կալցիումֆոսֆատից [Ca₃(PO₄)₂], իսկ յերբ պահում ենք վոսկը աղաթթվի մեջ յերկար ժամանակ, ստանում ենք վոսկի մեղմ մի ստաճական զանգված, վոր կոչվում է ոստիլին:

Ոստիլինը գոլորշու ազդեցության տակ փոխարկվում է սոսնձի, իսկ յերբ կրային կաթ [Ca(OH)₂] ենք ածում այն աղաթթվի մեջ, վորի մեջ լուծվել են վոսկի մուր մասերը, ստանում ենք մի սուղակ կամ նստվածք, վոր կոչվում է ևսածո վոսկրային ալյուր:

§ 68. ՖՈՍՖՈՐԱՅԻՆ ՊԱՐԱՐՏԱՆՅՈՒԹԵՐ.— Բույսերն իրենց կյանքի համար անհրաժեշտ ֆոսֆորը վերցնում են հողից իրենց արմատների միջոցով, վորի հետևանքով և հողի մեջ գտնված ֆոսֆորը հետզհետե քչանում է և հողը ուժասպառվում է: Այս իսկ պատճառով անհրաժեշտ է, վոր դրսից մուծվի ֆոսֆոր: Ֆոսֆորային պարարտանյութերի ձևով: Նկ. 69-ը ցույց է տալիս, թե ինչպիսի ազդեցություն է ունենում ֆոսֆորը բույսերի աճման վրա: Իբրև ֆոսֆորային պարարտանյութեր զանազան յերկրներում գործադրվում են հետևյալ նյութերը:

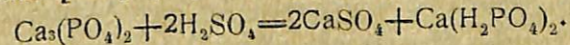
1. Վոսկրային ալյուր.— Վոսկրային ալյուրի անվան տակ գործադրվում է կամ մանրացրած վոսկը և կամ քիչ վերև հիշված նստածո վոսկրային ալյուրը (§ 67):

2. Ֆոսֆորիտ.— Ֆոսֆորիտը մի հանք է, վոր գտնվում է շատ յերկրներում և պարունակում է իր մեջ մինչև 80% կալցիումֆոսֆատ: Ֆոսֆորիտի հարուստ հանքեր կան և Միության զանազան հանրապետություններում:



Նկ. 69. Զանազան ֆոսֆորային պարարտանյութերի (և կալիումի) ազդեցությունը ծխախոտի մշակույթի վրա. 1—KH₂PO₄, 2—Մոխիր, 3—Թոմասլակ, 4—Վոսկը, 5—Ֆոսֆորիտ, 6—Առանց ֆոսֆորի և կալիումի:

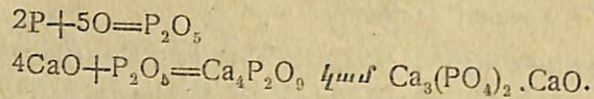
Ֆոսֆորիտը ջրի մեջ չի լուծվում, դրա համար ել բույսերը շատ դժվարությամբ են յուրացնում այն, սակայն յերբ նրա վրա ածում ենք ծծմբաթթու, ստանում ենք ջրում լուծվող մի աղ, վոր կոչվում է թթու կալցիումֆոսֆատ.



Թթու կալցիումֆոսֆատի և կալցիումսուլֆատի կամ գիպսի (CaSO₄) խառնուրդը համարվում է իբրև արժեքավոր պարարտանյութ և կոչվում է սուպերֆոսֆատ:

3. Թոմասլակ.— Թոմասլակը ստացվում է պողպատի գործարաններում չուգունից պողպատ պատրաստելու ժամանակ իբրև խարամ կամ շլակ

և գործ և անվում փոշիացրած վիճակում: Յերբ չուզուենի վրա կիր են ավելացնում, այն ժամանակ տեղի յե ունենում մի բեակցիա հետեյալ հավասարութեամբ.



Թոմասաշլակը ջրում չի լուծվում, բայց հեշտութեամբ լուծվում է հողի մեջ գտնվող թույլ որգանական թթուների մեջ, դրա համար էլ համարվում է շատ լավ պարարտանյութ և տալիս է լավ հետեանքներ, թեպետ վոչ բույր հողերում այն արագութեամբ, ինչպես այդ նկատելի յե սուպերֆոսֆատի դեպքում:

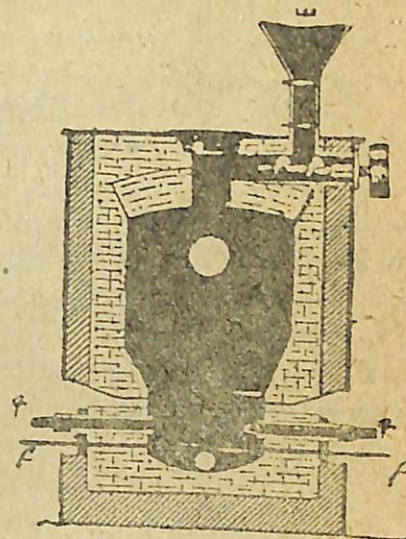
4. Գուաևո.— Գուաևոն թուշուենի ծիրտ է. պարունակում է իր մեջ մինչև 20% կալցիումֆոսֆատ և բավական զգալի չափով ազոտային միացություններ, դրա համար էլ չափազանց արժեքավոր պարարտանյութ է: Առաջները գուաևոն ստացվում էր Պերուի արևմտյան ափերին գտնվող կղզիների վրա, բայց այժմ ստացվում է շատ ու շատ վայրերում, որինակ, Մեծ կամ Մազազ ովկիանոսի կղզիներում, Աֆրիկայի արևելյան և արևմտյան ափերին, նույնպես և Միջին ու Հարավային Ամերիկայի ափերին:

5. Մսային յեվ ձկնային գուաևո, դիակային ալյուր.— Ձկնարաններում կենդանական ծագումն ունեցող ավելցուքները տալիս են ձկնային գուաևո 14% ֆոսֆորաթթվով: Սպանդանոցներում կենդանիների մարմնի գանազան մնացորդները, նույնպես և գործածութեան համար անպետք ճանաչված մսերը ոգտագործում են մեծ քաղաքներում հետեյալ յեղանակով: Դիակները և մսային մնացորդներն անում են մի յերկաթեյա գլանաձև անոթի մեջ, վոր ունի կրկնակի պատեր և այնուհետև բաց են թողնում թե այդ գլանաձև անոթի և թե նրա կրկնակի պատերի արանքում գտնվող տարածութեան մեջ մինչև 160° գերտաքացրած ջրային գոլորշիներ: Վերջիններին ազդեցութեան տակ միսը, վոսկրների մեջ յեղած սոսնձային նյութերը և ճարպը փոխարկվում են մի հեղանյութ գանգվածի: Ճարպը ոգտագործվում է ոճառի գործարաններում, իսկ մնացած նյութերը չորացվում, մանրացվում է և վաճառքի հանվում իբրև արժեքավոր պարարտանյութ:

§ 69. ՖՈՍՖՈՐԻ ՄՍՍՅՈՒՄԸ.— Փոսֆոր ստանում են չեղոք կալցիումֆոսֆատից $[Ca_3(PO_4)_2]$. դրա համար խառնում են նրա հետ անուր և սիլիկահող (SiO₂) և շիկացնում մոտ 1200° տաքութեան տակ: Այդ գործողութեանն այժմ կատարում են սովորաբար ելեկտրական վառարաններում: Այս վառարանի մեջ կալցիումֆոսֆատի, անուր և սիլիկահողի խառնուրդն անում են ա ճաղարի միջով: Ենորհիվ բարակ ելեկտրոդների (բ, բ) սկզբում առջանում է փոքր չափի վոլտյան աղեղ, իսկ յերբ տաքանում է խառնուրդի գանգվածը, այն ժամանակ աղեղ առաջանում է ուղիղ և հաստ ելեկտրոդների միջև (գ, գ): Փոսֆորի գոլորշիները դուրս են գալիս կլոր անցքի միջով (դ) և խտանալով տալիս են զեղին ֆոսֆոր:

Ինդին ֆոսֆորը պահելով փակ անոթում 10 որ շարունակ 260° բարեխառնութեան մեջ վերջը փոխարկում են կարմիր ֆոսֆորի:

§ 70 ԼՈՒՑԿԻ.— Վաճառքի հանվող ֆոսֆորի մեծ մասը գործարկվում է լուցկու պատրաստութեան վրա: Մեղնից մոտ 100 տարի առաջ մարդիկ գազափար շունեյին լուցկու մասին: Այն ժամանակ գործ էլին անում մոտ 15 սանտիմետր յերկարութեամբ փայտյա բարակ ձողիկներ, վորոնց մի ծայրը թաթախված էր լինում հալված ծծմբի մեջ: Դրանցով սովորաբար կրակ էլին տեղափոխում մի ճրագից մյուսը: Հետագայում նման փայտիկներն ընկզմում են նախ բերտոլետյան աղի և շաքարի խառնուրդի և ապա ծծմբաթթվի մեջ: Եաքարն այդ ժամանակ այրվում է ի հաշիվ բերտոլետյան աղի թթվածնի: Այնուհետև վորոշ ժամանակ անցած մոտ 1833 թվին սկսում են արդեն պատրաստել ֆոսֆորային լուցկիներ:



Նկ. 70. Ելեկտրական վառարան ֆոսֆորի ստացման համար:

Փոսֆորային լուցկիները սկզբում պատրաստում էլին այսպես: Փայտյա բարակ ձողիկը թաթախում էլին նախ հալված ծծմբի մեջ և ապա շփումից բռնկվող մի այնպիսի գանգվածի մեջ, վոր պարունակում է իր մեջ 5—18% սպիտակ ֆոսֆոր: Այդ գանգվածը պատրաստելու համար վերցնում էլին 14 կշռամաս ջուր, 35 կշռամաս գեկսարին, 45 կշռամաս կապարդիոքսիդ (PbO₂) և 6 կշռամաս ֆոսֆոր: Այսպիսի գանգվածի մեջ թաթախված լուցկու գլխիկն անհարթ մակերևութի վրա քսելու ժամանակ բռնկվում էր ֆոսֆորը և այրվում է հաշիվ կապարդիոքսիդի մեջ գտնված թթվածնի: Բռնկումն այնքան կարճատև է լինում, վոր լուցկու փայտիկը հաղիվ թե այրվել դրանից, յեթե նրա ծայրը ծածկված չլիներ ծծմբով և կամ պարաֆինով:

Սակայն վառվող գանգվածի մեջ սպիտակ ֆոսֆոր պարունակող լուցկիներն ունեյին մի մեծ պակասութեան: Սպիտակ ֆոսֆորը թունավոր նյութ է, դրա համար էլ նման լուցկիների պատրաստութեան վրա աշխատող բանվորների առողջութեանը յենթակա յեր շարունակ վտանգի. բացի դրանից, վտանգված էր նաև սպառողը, վորովհետև չուցկու հետ միասին ստանում էր նա և մի թույն: Յեղ իսկպես. յեղել են բազմաթիվ դեպքեր, յերբ մարդիկ թունավորվել են նրանով կամ դիամամբ և կամ անդիտակից կերպով: Հետագայութեանները ցույց են տվել, վոր լուցկու գործարանների բանվորների մեծ մասը տառապում էր տուրբերկուրով, բրոնխիտով, լնդերքի և ծնոտների հիվանդութեաններով:

1866—1868 թվականներին առաջին անգամ անվտանգ լուցկիները յերեացել են Շվեդիայում: Այդ լուցկիները գլխիկներն յերբեք չեն պարունա-

կուճ իրենց մեջ ֆոսֆոր: Ահա այդպիսի լուցկիները բեցեպաներից մեկը: Լուցկու գլխիկի կազմութունը. 53,8 բերառլեայան աղ ($KClO_3$), 3,0 տրա-
 գանաի խեժ, 6,0 յերկաթոքսիդ (Fe_2O_3), 5,0 կալիումբիխրոմատ, 10,0 ա-
 րաբական խեժ, 6,0 մանգանդիոքսիդ (MnO_2), 12,0 ապակու փոշի, 3,0 ձծրմ-
 բածաղիկ և 1,2 կավիճ: Լուցկու տուփերի կողքերին քսվող սև նյութի կազ-
 մութունն է. 5 կշռամաս անտիմոնսուլֆիդ (Sb_2S_3), 3 կշռամաս ամորֆ
 ֆոսֆոր, $1/2$ կշռամաս մանգանդիոքսիդ և 4 կշռամաս սոսինձ:

Լուցկու գլխիկը տուփիկի կողքերին քսելու ժամանակ առաջանում է
 բռնկումն: Այս բռնկումը տեղի է ունենում շնորհիվ գլխավորապես այն
 հանգամանքի, վոր տուփիկի կողքերին քսված սև գանգավածի մեջ գտնվող
 կարմիր ֆոսֆորը շփվում է գլխիկի միջի բերառլեայան աղին (աշխատանք
 19, փորձ 80): Այդ բռնկումից հետո սկսում է արդեն վառվել ամբողջ լուց-
 կին: Վորպեսզի բռնկումը վայրկենական չլինի և կարողանա վառել լուց-
 կին, գլխիկի գանգավածի մեջ մտցնում են չեզոք նյութեր, վորոնք վոչ այդ-
 վում են և վոչ էլ պարունակում են իրենց մեջ առատ չափով թթվածին
 (կավիճ, ապակի և այլն):

Գ.Ղ.ՈՒՆ Կ.ՆՏԵՐՈՐԴ.

**ՏԻՅԵԶԵՐԲԻ ԿԱԶՄՈՒԹՅԱՆ ՎԵՐԱԲԵՐՈՂ ՈՒՍՄՈՒՆԲԻ
 ԶԱՐԳԱՑՈՒՄԸ.**

§ 71, ՅԵՏԱԴԱՐՁ ՀՍՅԱՅԳ.—Մենք արդեն վերջացրինք քիմիական
 յերևույթների հեռ ծանոթանալու առաջին ետապը: Դուք գիտեք, վոր էլ-
 միական հետազոտարյունների ժամանակ ի նկատի յեն առնում նյութի կրած
 խորը փոփոխութունները: Հետազոտելու համար ամենից առաջ ստիպված
 էլինք լինում փորձեր կատարելու, իսկ յեթե վորեւ փորձ կատարելը մեր
 ուժերից կամ մեր լաբորատորիական միջոցներից վեր եր լինում, բավակա-
 նանում էլինք ուրիշների կատարած փորձերը նկարագրելով: Առանց մեր
 կողմից անմիջապես կատարվող փորձերի կամ առանց ուրիշների փորձերը
 նկարագրելու անհնարին կլիներ ուսումնասիրել քիմիան, վորովհետե նա
 գերազանցորեն փորձնական (եկսպերիմենտալ) գիտութուն է: Մակայն, այդ
 գիտութունը միայն փորձնական մատերիալից չէ բաղկացած, նա ինչպես
 և ամեն մի այլ գիտութուն, ունի և իր տեսական մասը: Յեվ մենք տեսական
 բավական գիտելիքներ ենք ձեռք բերել, վորոնք պակաս դժվարութուններ
 չեն հարուցել այդ գիտության ուսումնասիրության գործում: Տեսական գի-
 տելիքները կազմում են ամեն մի գիտության այն գլխավոր արժեքը, վոր
 հետազայում դյուրացնում է գործնական ընույթ ունեցող բազմազան դեպ-
 քերը պարզաբանելու գործը: Փաստերը և յերևույթները շատ-շատ են, այն-
 քան շատ, վոր միանգամայն անհնարին է պահել հիշողության մեջ, բայց
 մեծ թվով միանման յերևույթներ ու փաստեր ընդգրկող գիտական ընդհան-
 րացումները, գիտական տեսությունները (թիորիաները), գիտական սեկցիաներ
 այնքան սակավաթիվ են, վոր վոչ միայն կարելի յէ պահել հիշողության
 մեջ, այլ և պետք է գիտենալ:

Ժամանակ առ ժամանակ մեր ուղին շատ էր դժվարանում և այդ
 այն պատճառով, վոր մենք ամեն դեպքում չէինք կամենում վերցնել արդեն
 պատրաստի յեզրակացութունը, չէինք կամենում վերցնել պատ-
 րաստի որենքը, վոր մշակվել և ձևավորվել է գիտական աշխատավորների
 մի ամբողջ բանակի յերկարամյա մանրազնին վորոնումների շնորհիվ գի-
 տական առանձնատեսնյակներում ու լաբորատորիաներում: Յերբեմն աշխա-
 տել ենք տալ այդ հետազոտութունները թեկուզ մասամբ միայն, այն ևս
 հաճախ վոչ այնպես, ինչպես իրոք տեղի յեն ունեցել նրանք, այլ միայն
 վորոշ չափով նրանց նմանող ձևով:

§ 72. ՔԻՄԻԱՅԻ ԾԱԳՈՒՄԸ ՅԵՎ ԱՌԱՋԻՆ ՔԱՅԼԵՐԸ.— Քիմիական գործողութիւնները (պրոցեսսները) մարդ ոգտագործել է առորյա կյանքում էր զարգացման նույն իսկ ամենաստորին աստիճանների վրա յեղած ժամանակ: Սակայն այդ ոգտագործումը չի կրել զիտակցական բնույթ. նա այդ գործողութիւնները չի պարզաբանել, չի բացատրել, չի յենթարկել նրանց որենքների ու տեսութիւնների: Նախապատմական ժամանակների տեխնիկ-անայնագործները միայն սոսկ փորձով, առանց արածի իմաստը հասկանալու յեն կարողացել կավի հետ ավագ խառնելով՝ պատրաստել կավե ամաններ, այդ ձևով են ստացել նրանք և հեշտությամբ հալվող մետաղները հանքաքարից: Մարդիկ միանգամայն պատահականորեն են նկատել, վոր խմորման յենթարկվող խաղողանյութից ստացվում է գինի: Նրանք նույն ձևով շատ վաղուց են գործադրել քիմիական յերեւոյթների մեջ ամենագորավորներին մեկը՝ այրումը՝ կերակուր պատրաստելու, ցրտից իրեն պաշտպանելու և այլ կարիքների համար:

Այսպիսով գործնական կյանքի պահանջների ազդեցության տակ հետզհետե կուտակվել են նյութերի փոփոխության վերաբերյալ հաս ու կտոր գիտողութիւններ. կցկտուր բնույթ է կրել և այդ փոփոխութիւններն ոգտագործելու կարողութիւնը: Հին Յեզիպոսում արդեն բավականաչափ նյութ կար հավաքված այդ ուղղությամբ: Յեվ Բիւիա անունը յեզիպոսական ծագումն ունի: Հունական փիլիսոփաները շատ քիչ էյին զբաղվում գործնական գիտութիւններով, բայց նրանք էլ յերբեմն-յերբեմն աշխատում էյին լուսարանել ֆիզիքական և քիմիական յերեւոյթները: Սակայն մոտ IV—V դարերում քաղաքակիրթ աշխարհի վրա ծանրանում է միջնագարյան խավարը: Պատերազմական պայքարի անհանգիստ շրջանը միանգամայն աննպաստ պայմաններ է ստեղծում գիտության, տեխնիկայի և գեղարվեստի զարգացման համար: Հետագոտութիւնը, գիտական աշխատանքը կարող էյին տեղի ունենալ միայն վանքերի հաստ պատերի յեանում, բայց այստեղ էլ ազատ հետագոտութիւնը, ազատ միտքը կաշկանդված էր քրիստոնեյական սխոլաստիկայի ու վարդապետության ամբակուռ կառանքներով: Սակայն, պարզ է, վոր այդ խավար դարաշրջանն անկարող էր միանգամայն խեղդել գիտական միտքն ու հետագոտութիւնը. նա միայն անգամալուծում էր նրան, հարուցում էր նրա առաջ խոշոր դժվարութիւններ և հրում նրան դեպի վոչ իսկական ուղիները: Այդպիսով նոր ծնունդ առած քիմիան ազավազման է յենթարկվում և փոխարկվում ալքիմիայի: Ալքիմիկոսների յերկերը շատ ճիշտ ձևով բնույթագրում է «Քիմիայի պատմութիւնը» աշխատության հեղինակ Ֆ. Մուրը. «Այդ յերկերը,—ասում է նա, աչքի յեն ընկնում իրենց միտաիցիզմով, նրանք զբված են յուրահատուկ կրոնական եքստազի մեջ և պարունակում են իրենց մեջ բաղմաթիվ քիմիական բեցեպաներ, վորոնք լիքն են անհասկանալի արասայտութիւններով և բարձրապայ հմայական խոսքերով: Բայց այդ բոլոր անիմաստ ասակույտների մեջ յերբեմն-յերբեմն փայլում են իսկական հանճարի շողեր»:

Այնուամենայնիվ միտաիցիզմը չէր խանգարում, վոր մարդիկ ձգտեյին նյութական շահերի: Գիտելով քիմիական յերեւոյթները և նկատելով, վոր նյութը փոխարկման յենթարկվելով՝ հաճախ առաջ է բերում այնպիսի նյութ, վոր բնավ վոչ մի նմանութիւն չունի իր յեւանյութին, սկսում են մտածել, վոր նյութն ընդունակ է առհասարակ ամեն տեսակի փոխարկման, հետևով նյութն ընդունակ է ստորարժեք նյութերը, ստորարժեք մետաղները փոխարկել թանգարժեք նյութերի կամ մետաղների, որինակ, վոսկու: Սկսում



Նկ. 71. Տուրնեսիւր ալքիմիկոսի լաբորատորիան (XVI դարում): «Բարձրագիւր» հոլանսավորը գիտում է ալքիմիկոսի աշխատանքը:

են մտածել, վոր կարելի յէ գտնել այնպիսի մի նյութ, վոր միանալով վորեկ նյութի հետ՝ կարող է նրան ազնվացնել և վերջ ի վերջ՝ փոխարկել վոսկու: Լինում են և ալքիմիկոսներ, վոր կարծում են, թե այդ հրաշագործ նյութը կարող է վոչ միայն անաղնիվ մետաղներն ազնիվ մետաղների փոխարկել, այլ և կարող է բժշկել հիվանդութիւնները, վերագարձնել յերիտասարդութիւնը, տալ յերկարակեցութիւն և այլն: Այդպիսի ցնորքների

հետևից ընկածները հաճախ վոչ միայն իրենց եյին խաբուած այլ և ան-
նկատելի կերպով դառնում են խաբեփաներ, շարլատաններ: Այդպիսի շար-
լատանները շատանում են առանձնապէս XV դարում, դրա համար էլ Ֆրի-
դրիխ Վյուրցբուրգացին հատուկ կախաղաններ և պատրաստում բացառա-
պէս ալքիմիկոսների համար:

Ինչպէս հայտնի չէ, XIV դարից սկսած, համարյա մի ամբողջ հազար-
ամյակից հետո, Յելլբրպայի վրա ծանրացած խավարի մեջ սկսում են յե-
րևալ գիտութեան և գեղարվեստի



Նկ. 72. Բոբերտ Բոյլ (Robert Bogle). 1627—1691.

վերածնման լույսի նշույլներ. սկսում են հարուստներն առնել հնութեան հին աստվածները, գի-
տութեան, ազատութեան և գե-
ղարվեստի աստվածները և քի-
միայի հորիզոնի վրա ծագում է
գիտական հետազոտութեան ա-
րեգակը: Սկզբում յերևան են գա-
լիս մարդիկ, վոր իրենց կապը
թեև դեռ չեն կտրել ալքիմիայի
հետ, բայց իրենց աշխատանք-
ների մեջ հանդես են բերում
գիտական հետազոտութեան վուզի-
տակ XVII դարի կեսերին հան-
դես է գալիս առաջին գիտնական
Ֆիզիկոս-քիմիկոսը, վորի անու-
նը հայտնի պիտի լինի ֆիզի-
քայից. դա անգլիացի գիտնական
Րոբերտ Բոյլն էր (1627—1691):
Բացի այն նշանավոր աշխա-
տանքներից, վոր կատարում է
նա գազերի վերաբերմամբ (Բոյլ-
ի ուրենք), խոշոր ծառայութեաններ և անում նա և քիմիային. առաջին
անգամ նա չէ տալիս ելեմենտ գաղափարի ճիշտ սահմանումը, և պարզում այն
տարբերութեանը, վոր կա պարզ նյութի և բարդ քիմիական միացութեան
միջև և դրանով վերջ տալիս նյութի անսահմանորեն փոխարկումների յին-
թարկվելու կարողութեան վերաբերյալ յեղած սխալ հասկացողութեան: Նա
հաստատում է, վոր ելեմենտները չեն կարող փոխարկվել մեկը մյուսի և
վոր նրանցից կարող են ստացվել սահմանափակ յեղանակներով բարդ միա-
ցութեաններ, այն ևս միայն սահմանափակ քանակութեամբ: Բոյլից հետո
կարելի չէ թվել մի շարք գիտնականների անուններ, վորոնցից յուրաքան-
չյուրը յուր այս կամ այն կարևոր ծառայութեամբ հարստացրել է քիմիայի
փաստական և կամ տեսական բնագավառը: Այդ անունների շարքում մենք
հանդիպում ենք իր անձնական կյանքում խիստ տարրերիսակ Կեվենդիշին

(1731—1810), վոր հայտնագործում է ջրածինը, վորոշում է ջրի բաղադրու-
թյունը, սինտետիկ ճանապարհով ստանում է ողից ազոսաքսու և հայտնա-
գործում է արգոնը (այս վերջին յերկու հայտնագործութեանները վերա-
հայտնագործվում են 100 տարուց հետո): Բացի դրանից, Կեվենդիշը կա-
տարում է և այլ հայտագործութեաններ: Հիշատակութեան արժանի չէ և
շվեդացի գիտնական Շեելեն (1742—1786), վոր հայտնագործում է էլոքը և
քրվածիկը, ապացուցում է, վոր գրամիսք ներկայացնում է ածխածնի մի
ձևափոխութեանը, հայտնագործում է ծծմբաջրածիկը, արսեն պարունակող
կանաչ ներկը, վոր այժմ նրա անունով կոչվում է «Շեելիյի կանաչ», բազ-
մաթիվ այսպէս կոչվող որգանական միացութեաններ, բերլինյան կապույտ
ներկը և վերջապէս կապսաքսու կոչվող զորավոր թույնը: Չարմանալին այն
է, վոր Շեելեն նկարագրում է այդ թույնի վոչ միայն հոտը, այլ և համը,
մինչդեռ նրա ամենաչնչին ներշնչումն անգամ կարող է մահվան պատճառ
դառնալ: Շեելեն շատ յերկար աշխատել է նաև այլման գործողութեան բա-
ցատութեան վրա, բայց այդ բացատրութեանը հաջողվում է տալ միայն
կալուազիյեին: Թեպետ մենք խուսափում ենք շատ անուններ թվելուց,
բայց շատ անիրավացի բան կլինի, յեթե մենք մեր թված անունների հետ
միասին չհիշատակենք և անգլիացի գիտնական Պրիստլիին (1733—1804):
Պրիստլին արդեն հայտնի գիտնական էր, յերբ պայթում է ֆրանսիական
հեղափոխութեանը: Պրիստլիյը ջերմորեն ընդունում է այդ հեղափոխութեան
գաղափարները, սակայն այն ժամանակն անգլիական հասարակութեան մի
մասն այնքան թշնամաբար էր վերաբերվում հեղափոխութեան ազատարար
գաղափարներին, վոր յերբ Պրիստլիյը թույլ է տալիս իրեն ներկա լինելու
1791 թվին Բաստիլիայի անկման տարեգարծի առթիվ կազմակերպված ճաշ-
կերույթին, Բերմինգհամի քաղաքացիները ավերում են նրա տունը, վորից
հետո Պրիստլիյը ստիպված է լինում տեղափոխվելու Մանրիկա: Նա առան-
ձնապէս շատ է աշխատել դադերի քիմիայի բնագավառում: Նա հայտնա-
գործել է վերահայտնագործել է ծծմբային գազը, էլոքադիկը, ամմոնիակը (և
հետևապէս անուշադրը), ածխաքսու գազը, քրվածիկը և ուրիշ շատ նյութեր:

§ 73. ԿՇՈՒ ՊԱՀՊԱՆՄԱՆ ՅԵՎ ԿՍԶՄՈՒԹՅԱՆ ԿՍՅՈՒՆՈՒԹՅԱՆ ՈՐ-
ԲԵՆՔՆԵՐԸ.— Հեղաշրջումներ տեղի չեն ունենում վոչ միայն հասարակա-
կան-քաղաքական և սոցիալական բնագավառներում, այլ և գիտութեան ու
տեխնիկայի մեջ: Այդպիսի մի հեղաշրջում տեղի ունեցավ քիմիայի բնա-
գավառում հենց այն շրջանում, յերբ նախապատրաստվում և բռնկվում է
ֆրանսիական հեղափոխութեանը XVIII դարի վերջերին: Նոր, հետզհետե
կուտակվող փաստերի և հին թեորիաներից բղխող հասկացողութեանների
հակասութեանն այնքան էր մեծացել, վոր պահանջ էր զգացվում արդեն
խզել հին թեորիաների հետ ունեցած բոլոր կապերը և դնել գիտական հե-
տազոտութեանը միանգամայն նոր ուղիի վրա: Այն գիտնական հեղափո-
խականը, վոր առաջին անգամ վճռեց ձեռք բարձրացնել ամենքի կողմից
ընդունված հին թեորետիկ հասկացողութեանների դեմ, յեղավ Անտուան Լա-
րան Լավուազիեն (1743—1794): Միջին դարերից հետո քիմիայի ծաղկման

արշալույսին քիմիական յերևույթները և մասնավորապես այրման յերևույթները բացատրելու ճշտումով պրուսական թագավորի արքունի բժիշկ և պրոֆեսոր Գեյլորգ Նրենս Սալլը (1660—1734) ստեղծել էր նյութերի այրման վերաբերյալ մի յուրահատուկ թեորիա, վոր կոչվում է Ֆլոգիսոնի թեորիա: Այս թեորիան իր ժամանակին այրման յերևույթների մեջ գուցե շատ բան ճիշտ էր բացատրում, բայց վոչ բոլոր յերևույթները: Ամեն մի այրվող նյութ նրա կարծիքով պարունակում է իր մեջ մի վերին աստիճանի նուրբ նյութ, վորի շնորհիվ և մարմինն այրվում է: Այրման ժամանակ այդ նյութն անջատվում է լույսի և ջերմության (բոցի) ձևով և հետևիվանքում ստացվում է մի մնացորդ, վոր այլևս անընդունակ է այրվելու: Այդ նյութը, վորով պայմանավորվում է մարմինների այրվելու ընդունակութունը, անվանում է նա Ֆլոգիսոն: Այրվող նյութերի կարգին են պատկանում նաև մետաղները, վորոնք մասամբ այրվում են պայծառ լույս արձակելով, ինչպես, որինակ, մագնեզիումը և մասամբ էլ այրվում են դանդաղ, միանգամայն աննկատելի կերպով և աստիճանաբար փոխարկվում ժանգի: Այսպիսով Սալլի թեորիայով մագնեզիումը¹⁾ պիտի պարունակի իր մեջ ֆլոգիստոն, և յերբ այրվում է, ֆլոգիստոնը հեռանում է նրանից և մնում է միայն մոխիրը (սպիտակ փոշի՝ այրած մագնեզիա), վոր այլ ևս այրվել չի կարող: Նշանակում է, մագնեզիումը բաղկացած է ֆլոգիստոնից և մոխրից: Յերբ այրվում է մագնեզիումը, այդ արդեն նշան է, վոր նրանից հեռանում է ֆլոգիստոնը: Յերբ ժանգոտում է յերկաթը, նրանից նույնպես հեռանում է ֆլոգիստոնը: Վորպեսզի հանքաքարից (կամ ժանգից) նորից յերկաթ ստանանք, պետք է հանքաքարին (կամ ժանգին) կրկին ֆլոգիստոն հաղորդենք: Ինչպես գիտենք, յերկաթ ստանալու համար պետք է դոմնի վառարանի մեջ հանքաքարը շիկացնենք ածխի հետ միասին: Նշանակում է, — ստում է Սալլը,



Նկ. 73. Անթուան Լորան Լավուազիէ (Antoine Laurent Lavoisier) 1743—1794.

— ածուխն ունի իր մեջ մեծ քանակությամբ ֆլոգիստոն և:

Այժմյան հասկացողութուններով այդ ամբողջ բացատրութունը սխալ է: Եուտով հայտնվում են փաստեր, վորոնք շատ խիստ կերպով հակասում են Սալլի հիպոթեզին (յենթադրության), բայց չնայած դրան, նրա հետթեզը մնում է գիտության մեջ ամբողջ հարյուր տարի:

¹⁾ Այս մետաղը հայտնի չի յեղել Սալլին, բայց մենք բերում ենք իբրև որինակ, վորովհետև նա շատ ընտրոշ է այրման տեսակետից:

Այս բոլորը մենք հիշատակում ենք նրա համար, վոր ցույց տանք, թե ինչպես դժվարությամբ են ձեռք բերվում ամենատիրական յերևույթների բացատրութունը, ինչպիսիք են այրումն ու ժանգոտումը: Մարդկային միտքը հաճախ խաբխափում է խավարի մեջ, մինչև վոր հարցի ճիշտ լուծման համար բավականաչափ հող և պատրաստվում է մի հանճարեղ անձնավորություն հանդես գալով՝ յերևան է հանում ճշմարտութունը:

Այդպիսի հանճար էր ուսս գիտական Լոմոնոսովը (ծնված 1712 թ., վախճանված 1765 թ.):

Լոմոնոսովը ուսաների մեջ հայտնի յե ափելի շուտ իբրև գրական գործիչ, հեղինակ, բայց պետք է ասենք, վոր նա յե յեղել առաջին քիմիական լաբորատորիան կառուցողը Ռուսաստանում և վոր նա հանճարեղ գիտական ֆիզիկոս-քիմիկոս էր:

Նրանից 30—40 տարի հետո նույն ճշմարտութունն արտահայտել և մի այլ ավելի բաղդավոր հանճար, վոր հնարավորութուն է ունեցել յուր աշխատանքը հասցնելու իր վախճանին, դա Ֆրանսիացի զիտնական Լավուազիէն էր:

Լավուազիէն իր աշխատանքներով քիմիայից միանգամայն դուրս է փտարում ֆլոգիստոն կոչվող խորհրդավոր յենթադրական նյութը և մի անգամ ընդ միշտ հաստատում է կռի կամ մասսայի պահպանման պարզ յեղ բնական օրենք: Այս օրենքի հաստատումով քիմիական հետազոտութունը զրվում է հաստատուն հողի վրա, հնարավոր է դառնում արդեն կատարել քանակական քիմիական անալիզ, հնարավոր է դառնում կազմել քիմիական հավասարութուններ, վորոնցով և ոգտվում է ինքը՝ Լավուազիէն:

«Յեթե յես թորում եմ մի անհայտ ազ ծծմբաթթվի հետ և ընդունաբանի մեջ դանում եմ ազոտաթթու և իբրև մնացորդ ստանում եմ արջասպային քար, ապա դրանից հետևցնում եմ, վոր իմ վերջրած ազը յեղել է ազոտրակ (սալպետր): Յես հանգում եմ այդ յեզրակացության շնորհիվ հետևյալ հավասարության, վոր հիմնվում է այն յենթադրության վրա, թե նյութի բնիկանուր կեիւք մնում է նույնը գործողությանից առաջ յեղ հետս:

Յեթե x անհայտ աղի թթուն է, իսկ y անհայտ հիմքը, ապա յես գրում եմ $x + y + \text{ծծմբաթթու} = \text{ազոտաթթու} + \text{արջասպային քար} = \text{ազոտաթթու} + \text{ծծմբաթթու} + \text{ուտիչ պոտաշ}:$



Նկ. 74. Գեյլորգ Նրենս Ստոլ (Georg Ernest Stahl) 1660—1734.

Այստեղից յեզրակացնում եմ, x=ազոտաթթու, y=ուտիչ պոտաշ, իսկ նախնական աղը յեղել է ազբորակ (սալպետր)¹⁾»:

Դժվար է, իհարկե, մի քանի խոսքով նկարագրել այն, ինչ վոր կատարել է Լավուազիեյն քիմիայի համար, վորովհետև նա դուրս վտարելով ֆլուգիստոնը և ցույց տալով չափի և կշռի ամբողջ կարևորությունը քիմիական հետազոտությունների մեջ՝ սեփական հետազոտություններով հարթում է այժմյան քիմիայի այն հաղթական ուղին, վորի պտուղները ոգտվում ենք մենք հիմա: Յեթե համեմատենք այն բոլոր քիմիական գիտելիքները, վոր կուտակվել են մարդկային ամբողջ պատմության ընթացքում մինչև Լավուազիեյն՝ նրա նորհիվ և նրանից հետո կատարված աշխատանքների և



Նկ. 75. Միխայլո Վասիլևիչ Լոմոնոսով. 1712—1765.

տեսական ու գործնական քիմիայի այն ուժեղ զարգացման հետ, վոր կարող ենք համեմատել միայն պայթյունի հետ, ապա լիակատար իրավունք կունենանք ասելու, վոր Լավուազիեյն առաջ է բերել քիմիայի մեջ իսկական հեղափոխություն:

Բոլոր հետազոտողները, սկսած Լավուազիեյից, լռելյայն կերպով ընդունել են, վոր միացություններն ունեն միանգամայն վորոշ կազմություն (Բիոխական միացությունների կազմության կայունության որեճեճ): Սակայն 1794 թվին տաղանդավոր հետազոտող ֆրանսիացի գիտնական Կլոյ Լուի Բերսոլլեն (1748—1822) նշանավոր և խորը մտքերի հետ միասին մի շարք փաստերի հիման վրա վոշ միայն կասկած է հայտնում այդ որենքի գոյության

¹⁾ Այս մեջբերումն ըմբռնելու համար պետք է իմանալ, վոր Լավուազիեյն թթու համարել է անհիդրիդը, իսկ ուտիչ պոտաշ՝ կալիումսուլֆիդը:

վերաբերյալ, այլ և աշխատում է ցույց տալ նրա սխալ լինելը: Մի այլ ֆրանսիացի գիտնական Ժոզեֆ Պրուն (1755—1826) զինվում է Բերսոլլենի դեմ. առաջանում է մի ուժեղ վեճ յերկու գիտնականների միջև, վորի հետևանքը լինում է այն, վոր Պրուն ձևաքի տակ ունենալով մի շարք փաստեր՝ ապացուցում է իր ասածի ճշտությունը և հաստատում է վորոշ քիմիական միացությունների համար վերոհիշյալ որենքը, վոր այժմ յերբեմն նրա անունով է կոչվում: Այդ տաք վեճը մի լավ որինակ է հակառակորդների մեկը մյուսի նկատմամբ ասած հարգանքի, վեճի ժամանակ յերևան հանած կորրեկտության և արտակարգ սովորության:

§ 74. ՄՈՒԵԿՈՒՂԱՐ-ԱՏՈՄԱՅԻՆ ԹԵՈՐԻԱՆ.— Լավուազիեյի աշխատանքներից հետո շուտով անգլիացի Ջոն Դալտոնը (1766—1844), վոր մի ազբատ ջուհակի վորդի յեր և հետագայում գտնում է ուսուցիչ և սաղապրոֆեսոր, տալիս է իր ատոմական թեորիան, վոր բավարար չափով պարզաբանված է մեր գրքի մեջ: Ատոմները (պարզ ատոմներ, ինչպես անվանել է Դալտոնը) և մոլեկուլները (բարդ ատոմներ) ցույց տվող նկարի վրա (նկ. 77) նկատում ենք, վոր մի քանի նյութեր, ինչպիսիք են՝ կիրը, մագնեզիան, սողան և այլն, Դալտոնը համարել է ելեմենտներ: Նկ. 78-ի մեջ ցույց են տրված քիմիական ելեմենտների այն նշանները, վոր ընդունել է Դալտոնը. աջ կողմում նշանակված են թվեր, վորոնք ցույց են տալիս ատոմային կշիռները: Դուք տեսնում եք, վոր նրանց մեջ կան արդեն տատային նշաններ, վոր հետո Բերցելիուսը ընդհանրացնում է:

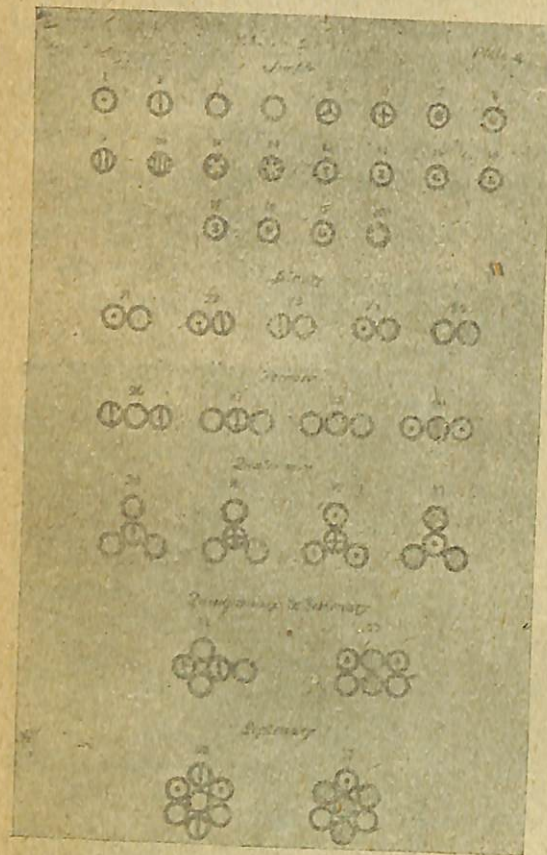


Նկ. 76. Ջոն Դալտոն (John Dalton) 1766—1844

Դալտոնի ատոմական թեորիայի նշանակությունը շատ մեծ է, բայց այդ թեորիայի հետ կապված աշխատանքները կատարելու համար մի մարդու ուժերը շատ քիչ են, և անա մենք տեսնում ենք, վոր այդ թեորիայի զարգացման վրա աշխատում են մի շարք գիտնականներ, վորոնց մեջ առանձին հիշատակության արժանի յի շվեդացի գիտնական Բերցելիուսը (1779—1848): Ոգտվելով Դյուլոնգի, Պալի և Միտչերլիխի¹⁾ աշխատանքներից՝ նա յուր ժամանակի տեսակետից զարմանալի ճշտությամբ վորոշել է

¹⁾ Մեր դասընթացի մեջ այդ թեորիան չենք լուսաբանել և այժմ էլ կանգ չենք առնի նրա վրա:

անագին թվով ելեմենտների աստմային կեիոները, կատարել և հազարավոր ճիշտ անալիզներ և կատարելագործել կամ ավելի շուտ նորից ստեղծել և քիմիական սիմբոլիզը, վորի սահմը ավել և Դալտոնը: Դրեթև Դալտոնի հետ միաժամանակ իտալացի գիտնական Սմեդեո Ավոգադրոն (1776



—1856 ստեղծում և իր մոլեկուլար թեորիան (1810), վոր շատ խոշոր ծառայություն կարող էր անել թե Դալտոնին և թե Բերցելիուսին, բայց վերջիններս չեն ուղտագործում այդ թեորիան: Այս թեորիան ընդունելութուն և գտնում միայն Ավոգադրոյի կյանքի վերջին շրջանում:

Հրապարակելով յուր ատոմիստական թեորիան՝ Դալտոնն իսկապես հաշվել և այն մեծությունները, վորոնք հայտնի յեն մեզ եկվիվալենտների անվան տակ: Եկվիվալենտների գաղափարը թթուների և ալկալիների վերաբերմամբ ավել և Յերիմիա Ռիխսերը (1762—1807), իսկ տերմինը մտցրել և գիտության մեջ վարաստներ:

§ 75. ԲԻՄԻԱՅԻ ՉԱՐԳԱՑՈՒՄԸ ԱՏՈՄԱԿԱՆ ԹԵՈՐԻԱՅԻ ՀԱՍՏԱՏՈՒՄԻՑ ՀԵՏՈ. — Մեր դասընթացի այս վերջին մասում մենք, իհարկե, հնարավորութուն չունենք բավարար չափով կանգ առնելու քիմիայի բոլոր խոշորագույն նվաճումների վրա, դրա համար ել մեր պատմական ակնարկը կվերջացնենք հիշատակելով միայն մի քանի անուններ, վորոնց մտին դասընթացի մեջ առիթ չենք ունեցել հիշելու:

Ինուս Լավուազիյեն պընգում էր, վոր վոչ մետաղները միանալով թթվածնի հետ՝ տալիս են ան-

Նկ. 77. Ատոմները (պարզ ատոմները) և մոլեկուլները (բարդ ատոմներ) պատկերացնող Դալտոնի աղյուսակ նկարը: Պարզ ատոմներ—1) Հրածին, 2) ազոտ, 3) ածխածին, 4) թթվածին, 5) ֆոսֆոր, 6) ծծումբ, 7) մագնեզիա, 8) կիր, 9) սուր, 10) պոտաշ, 11) սարոնցիան, 12) բարիա, 13) յերկաթ, 14) ցինկ, 15) պղինձ, 16) կապար, 17) արծաթ, 18) պլատին, 19) վոսի, 20) մոլիբդեն, 21) արծաթ, 22) արծաթ, 23) ազոտաթթիվ, 24) ետիկեն, 25) ածխածինթթիվ, 26) ազոտաթթիվ, 27) ազոտաթթիվ, 28) ածխածինթթու գազ, 29) մեթան, 30) ազոտաթթու, 31) ծծմբաթթու, 32) ծծմբաջրածին, 33) ալկոհոլ, 34) ազոտային թթու, 65) քայտաթթու, 36) ամոնիումիտրատ, 37) շաքար:

գում էր, վոր վոչ մետաղները միանալով թթվածնի հետ՝ տալիս են ան-

հիդրիդներ¹⁾, վորոնց ջրային լուծույթներն ունեն թթու բնույթ: Այսպիսով նրա կարծիքով ամեն մի թթվի մեջ անպայման պետք է լինի թթվածին. ինչ վերաբերում է աղաթթվին, նրա կարծիքով աղաթթուն ևս պարունակում է իր մեջ թթվածին, վորովհետև քլորն այն ժամանակ համարվում էր մի բարդ բաղադրված վորը դեռևս չէին կարողացել վերլուծել իր բաղադրիչ տարրերին: Սակայն անգլիացի գիտնական Հուսթի Դեվին (1778—1829) մի շարք բազմազան փորձերով ապացուցում է, վոր քլորի մեջ թթվածին չկա և վոր աղաթթուն (HCl), յուղքածինը (HJ) թթվածին չեն պարունակում իրենց մեջ: Այսպիսով մշակվում է այժմյան տեսակետը թթուների մասին, վորի համաձայն թթուներ համարվում են այն միացութունները, վորոնք անպայման պարունակում են իրենց մեջ մետաղների հետ փոխանակվելու ընդունակութուն ունեցող ջրածին: Հսկայական տպավորութուն է թողել ժամանակակիցների վրա նախիում և կայցիում մետաղների հայտնագործումը, վոր ստացել է Դեվին գալվանական հոսանքի միջոցով ալկալիներից, վորոնք այն ժամանակ համարվում էին ելեմենտներ: Ինչ վերաբերում է ածխահատների համար Դեվիի հնարած ճրագին, այդ մասին արդեն հիշատակութուն և յեղել դրքի բուն մասի մեջ:

ELEMENTS table with symbols and names: Hydrogen, Azote, Carbon, Oxygen, Phosphorus, Sulphur, Magnesia, Lime, Soda, Potash, Strontian, Barytes, Iron, Zinc, Copper, Lead, Silver, Gold, Platinum, Mercury.

Տեսական հարցերի մշակման և գիտականորեն հետազոտման յենթարկված քիմիական մասերիալի կուտակման հետ միասին՝ քիմիան հեռոստե ալելի և ավելի լայն կիրառութուն էր գտնում թե գործնական կյանքում և թե արդյունաբերության մեջ: Մենք արդեն հիշատակել ենք, վոր XIX դարի սկզբին հիմք է դրվում խոշոր քիմիական արդյունաբերության (սողայի ստացումն ըստ Լեբլանի) և նրա բազմազան ճյուղերի, մետաղների ստացման յեղանակների՝ կատարելագործման, մետաղների բազմազան համաձուլվածքների և մի շարք այլ քիմիական արտադրանքների: Փայլուն գարգացումն է ստանում XIX դարի յերկրորդ կիսին քիմիական սրգանական նյու-

¹⁾ Լավուազիյեն անհիդրիդները համարում էր թթուներ:

թերի արդյունաբերությունը, վորի զլխավոր բովանդակությունը կազմում են այսպես կոչվող անիլինի ներկերի, ապա պայթուցիկ, դեղագործական, թունափորող և այլ նյութերի արտադրանքները: Այսպիսի նյութերի սինթեզներն առանձնապես շատանում են XIX դարի վերջերին և XX դարի սկզբում: Որդանական քիմիայի զարգացման արշալույսին հանդես է գալիս դերմանացի գիտնական Յուսուսու Լիբիխը (1803—1873), վոր հայտնի յե դառնում վոչ միայն իր խոշոր հայտնագործություններով, այլ և նրանով, վոր գիտական աշխատանքները առաջ տանելու համար կարողանում է հա-



Նկ. 79. Բերցելիուս (Jons Jakob Berzelius). 1779—1848.

վաքել Գիսսենում հիմնած իր քիմիական լաբորատորիայում Յեվրոպայի գանազան մասերից քիմիկոսներ: Այդ քիմիկոսները Լիբիխի լաբորատորիայում սովորելով քիմիական հետազոտություն իսկական յեղանակներն և մեթոդները՝ գնում են գանազան յերկրներ և այնտեղ՝ իրենց հայրենիքում, հիմնում գիտական ոչախներ: Այսպիսով Լիբիխը դառնում է քիմիկոսների մի հսկայական շղթայի պարագլուխը: Ոուս քիմիկոսներից նրա մոտ շատերն են աշխատել, վորոնք վերջը դարձել են ուսուսական համալսարանների պրոֆեսորներ, սրանց թվին է պատկանում և ուսուս նշանավոր քիմիկոս Ն. Ի. Ջինինը:

Ստանց շոշափելու Լիբիխի գործունեությունը այլ կողմերը, նշենք միայն մի բան ևս: Նա իր աշխատանքների ժամանակ մեծ ուշադրություն է դարձրել յերկրագործության հետ կապված խնդիրների վրա: Նա առաջինն է յեղել վոր ցույց է տվել հողն արհեստականորեն պարարտացնելու հնարավորությունը: Բազմաթիվ փորձերով ապացուցել է նա, վոր մուծելով հողի մեջ ֆոսֆորաթթվի և ազոտաթթվի (աղբորակ) աղերը և կալիու-

մի աղերը՝ կարելի յե բարձրացնել բերքը և վերագարծնել ուժասպառված հողի արգավանդությունը: Նրա այս հայտնագործությունը շուտով կարողանում է ազատել ամբողջ յերկրներ սովից և հյուծումից:

* * *

§ 76. ԵԼԵՄԵՆՏՆԵՐԻ ԴԱՍՍԿԱՐԳՈՒԹՅՈՒՆԸ (ՍԻՍՏԵՄԱՏԻԿԱՆ).—Դուք հիշում եք, վոր ելեմենտի գաղափարը տվել է Բոյլը, սակայն Փլուգիտիկներին (Ստալի և մյուսների) տեսական ըմբռնումներն այնքան ելին մթագնել այդ գաղափարը, վոր նորից սկսել է նա մաքրվել կողմնակի ավելորդություններից՝ միայն կավուազիյեի աշխատանքներից սկսած: Ինչպես գիտեք, Բոյլը հաստատել է, վոր ելեմենտները չեն կարող փոխարկվել մեկը մյուսին: 1815 թվին անգլիացի գիտնական Պրոուտը հրատարակել է մի աշխատություն, վորի մեջ հայտնում է, վոր յեթե ջրածնի ատոմային կշիռը համարենք մի միավոր, ապա մյուս բոլոր ելեմենտների ատոմային կշիռները պետք է արտահայտվեն ամբողջական թվերով, հետևապես, կարելի յե յենթադրել, վոր բոլոր մյուս ելեմենտների ատոմները բաղկացած են ջրածնի ատոմներից: Սակայն, այդ գաղափարն ընդունելու յուս չի գտնում, վորովհետև ապացուցվում է, վոր բոլոր ատոմների ատոմային կշիռները չեն արտահայտվում ամբողջական թվերով: Ելեմենտների քանակությունը գնալով շատանում էր, և ահա վաթսուսական թվերի վերջերին ուսուս նշանավոր քիմիկոս Դիմիտրիյ Իվանովիչ Մենդելեյեվը (1834—1907) ստեղծում է ելեմենտների մի վերին աստիճանի հաջող գասակարգություն (սիստեմատիկա), նրա աղյուսակը կոչվում է Դ. Ի. Մենդելեյեվի քիմիական ելեմենտների պարբերական սիստեմ (համակարգություն): Այդ աղյուսակի մեջ թողնվել է մի շարք դատարկ տեղեր մեզ գեռևս անհայտ ելեմենտների համար, վորոնց հատկությունները սակայն նախապես վորոշված են: Այժմ այդ դատարկ տեղերից մնացել են միայն յերեքը: Այդ տեղերը լցնելուց հետո ելեմենտների ընդհանուր թիվը կհասնի 92-ի:



Նկ. 80. Ամեդեո Ավոգադրո (Amedeo Avogadro). 1776—1856.

§ 77. ՆՅՈՒԹԻ ԿԱԶՄՈՒԹՅՈՒՆԸ.—Դժվար է վոչինչ չասել ելեմենտների հետազոտության բնագավառում վերջին ժամանակներս տեղի ունեցած այն հայտնագործությունների մասին, վորոնց հետ դուք չեք ծանոթացել մեր դասընթացում: Այդ հայտնագործությունները վերաբերում են

բաղիաակախի մյուսերին: Կան մի քանի ելեմենտներ (բազիլում, թորիում, ուրան և այլն), վորոնք յենթակա յեն յուրահատուկ քայքայման. նրանց ատոմներից անընդհատ կերպով պոկվում, հեռանում են յերկու տեսակի մանրիկ մասնիկներ: Մի տեսակը նրանցից կշռով հավասար է հելիումի ատոմին և չորս անգամ ծանր է ջրածնի ատոմից. այդ մասնիկները այսպես կոչվող α -մասնիկներն են (ալֆա-մասնիկներ), իսկ մյուս մասնիկները 1800 անգամ ավելի թեթև են ջրածնի ատոմից. դրանք էլ կոչվում են ելեկտրոններ: Արձակելով իրենցից այդ մասնիկները՝ ելեմենտների ատոմները փոխարկվում են այլ ելեմենտների: Ատոմների կազմության վերաբերյալ կան մի շարք հիպոթեզներ, վորոնցից ամենակատարյալը համարվում է Նիլս



Նկ. 82. Յուստուս Լիբիխ (Justus Liebig). 1803—1873

Բորի հիպոթեզը. նրանք բոլորն էլ վերադառնում են Պրոուտի հին հիպոթեզին, միայն այս կամ այն փոփոխությամբ: Համաձայն այդ հիպոթեզի՝ բոլոր ելեմենտների ատոմները կառուցված են պրոտոններից, վորոնք հանդիսանում են ջրածնի ատոմների միջուկներ և կրում են իրենց վրա մի դրական լիցք և ապա ելեկտրոններից. վերջիններս հանդիսանում են ազատ ելեկտրական լիցքեր: Չորս պրոտոն և յերկու ելեկտրոն միասին կազմում են α -մասնիկը, վորի զանգվածը չորս անգամ ավելի մեծ է ջրածնի ատոմի զանգվածից և բացի դրանից, ունի յերկու դրական լիցք (յեթե այդ յերկու լիցքը չեզոքացվի յերկու ելեկտրոնով, կստացվի հելիումի չեզոք ատոմ): Այս վերջին խմբավորումը (α -մասնիկ) շատ կայուն է, դրա համար էլ բազիլոակտիվ նյութերից պոկվում, հեռանում են վոչ թե ատանձին-ա-

տանձին պրոտոններ, այլ չորսական պրոտոններ միասին, այսինքն α -մասնիկներ:

Նյութի այս ձևի քայքայումը հայտնաբերվում է ֆիզիքական նուրբ յեղանակներով և այս նոր գաղափարները յերբեք չպետք է հարկադրեն ձեզ մտածելու, թե այլևս չկան ելեմենտներ, թե նրանք շարունակ քայքայվում են և տալիս մեր վերև հիշած մասնիկները և թե ամբողջ քիմիան այս մոմենտից սկսած պիտի յենթարկվի վերակառուցման: Գործնական քիմիայի համար, բոլոր դուռ քիմիական ընկերակները համար ելեմենտի ատոմը մնում է դեռ անքայքայելի և միայն բազիլոակտիվ նյութերն ուսումնասիրելու ժամանակ և, վոր հանդիպում ենք այլ հայացքների:

Մի քանիսը ձեռնից կհիշեն, վոր Պրոուտի հիպոթեզի դեմ ամենազբախավոր առարկությունը յեղել է այն, վոր ջրածնի համեմատությամբ ելեմենտների ատոմների կշիռները չեն արտահայտվում ամբողջական թվերով: Այս դժվարությունը սակայն այժմ ատանձին արժեք չունի, վորովհետև յենթադրում են, վոր ավյալ ելեմենտի բոլոր ատոմները միևնույն կշիռը չունեն: Այսպես որինակ, քլորի ատոմները լինում են և 35 և 37 ատոմական կշիռներով, դրա համար էլ նրանց միջինը գուրս է գալիս 35,46. մագնեզիումը բազկացած է 24, 25, 26 ատոմական կշիռ ունեցող ատոմներից, վորի համար և միջինը ստացվում է 24,32:



Նկ. 82. Դմիտրի Իվանովիչ Մենդելեևի. 1834—1907.

§ 78. ՅԵՐԿՐԱԳՆԴԻ ՔԻՄԻԱԿԱՆ ԿՍՉՄՈՒԹՅՈՒՆԸ. — Մեր հիշած բոլոր 92 ելեմենտները միևնույն մասնակցությունը չունեն մեզ շրջապատող աշխարհի կառուցման գործում: Յեթե մենք մեր հետազոտության մասշեղի յերկրակեղևի, հիդրոսֆերայի (այսինքն յերկրագունդս շրջապատող ջրային շերտի) և մթնոլորտի (առմոսֆերայի) կազմության մեջ մասնակցող ելեմենտների քանակությունների մոտավոր հաշիվներն անենք, կստանանք յերես 180-ի մեջ բերված տվյալները:

Սակայն այդ աղյուսակը միանգամայն ճիշտ գաղափար չի տալիս այն մասին, թե ինչպես են տարածված ելեմենտները բնության մեջ, վորովհետև նրա մեջ ի նկատի չեն առնված ելեմենտների ատոմական կշիռները և չկան յերկրակեղևի կառուցման մեջ մասնակցող ելեմենտների ասումների հարաբերական քանակությունները: Այդ թվերը նման են, որինակ, այն-

№	Ելեմենտների անունները.	Ատոմային կշիռը	Յերկրի կեղևը (%-ով)	Ծովը (%-ով)	Ընդ. քանակ. ներառյալ է մթնոլորտը (%-ով).
1.	Թթվածին	16	47,07	85,79	49,78
2.	Սիլիցիում	28	28,06	—	26,08
3.	Ալումինիում	27	7,90	—	7,34
4.	Յերկաթ	56	4,43	—	4,11
5.	Կալցիում	40	3,44	0,05	3,19
6.	Նատրիում	23	2,43	1,14	2,33
7.	Կալիում	39	2,45	0,04	2,28
8.	Մագնեզիում	24,3	2,40	0,14	2,24
9.	Ջրածին	1	0,22	10,67	0,97
10.	Տիտան	48	0,40	—	0,37
11.	Ածխածին	12	0,20	0,002	0,19
12.	Քլոր	35,5	0,07	2,07	0,21
13.	Բրոմ	80			
14.	Փոսֆոր	31	0,11	0,09	0,11
15.	Ծծումբ	32	0,01	—	0,11
16.	Բարիում	137,4	0,09	—	0,09
17.	Մանգան	55	0,07	—	0,07
18.	Ստրոնցիում	87,6	0,03	—	0,03
19.	Ազոտ	14	0,01	—	0,03
20.	Ֆլուոր	19	0,02	—	0,02
21.	Բրոմ	52	0,01	—	0,01
	Այլ ելեմենտներ	—	0,48	—	0,46

պիսի վիճակագրություն, վորտեղ տվյալ վայրի բնակչության կազմի մասին զազափար տալու համար բերված են վորոշ կատեգորիայի մարդկանց կշռային տոկոսները, որինակ, չափահաս տղամարդիկ կազմում են ամբողջ բնակչության ընդհանուր կշռի 40⁰/₀, կանայք՝ 38⁰/₀ և յերեխաները՝ 22⁰/₀: Պարզ է, վոր այսպիսի աղյուսակը մի առանձին նշանակություն ունենալ չի կարող:

Իմանալով ելեմենտների ատոմական կշիռները՝ հեշտությամբ կարելի չէ կազմել ավելի ճիշտ աղյուսակ, վորը ցույց կտա, թե յերկիրս կազմող ելեմենտների 1000 ատոմի դիմաց տվյալ ելեմենտին քանի ատոմ է ընկնում: Այսպիսի աղյուսակի մեջ, որինակ, Ջրածինը, վոր այնքան աչքի ընկնող դեր է կատարում յերկրի մակերևույթի վրա, կբռնի արդեն յերկրորդ տեղը փոխանակ իններորդի, ինչպես այդ տեսանք վերոհիշյալ աղյուսակի մեջ:

Ահա այդ նոր աղյուսակը: Յերկիրս կազմող 1000 ատոմների դիմաց ընկնում է.

Թթվածին	528	ատոմ
Ջրածին	165	»
Սիլիցիում	161	»
Ալումինիում	47	»
Նատրիում	18	»
Մագնեզիում	16	»
Կալցիում	14	»
Յերկաթ	13	»
Կալիում	10	»
Ածխածին	3	»
Տիտան	1,30	»
Փոսֆոր	0,60	»
Ծծումբ	0,59	»
Քլոր և բրոմ միասին	0,58	»
Ազոտ	0,37	»

Այս աղյուսակը ցույց է տալիս, վոր յերկիրս մակերևույթային շերտի առաջացման մեջ դեր են կատարում համեմատաբար թեթև ելեմենտները և չկա այնտեղ վորևե ելեմենտ, վորի ատոմական կշիռն յերկաթից ավելի ծանր լիներ (յերկաթի ատոմ. կշիռը՝ 56):

Մետաղիտները, վորոնք յերբեմն յերկնային տարածությունից ընկնում են յերկրիս վրա, հանդիսանում են վոշ այլ ինչ, բայց յեթե ինչ վոր յերկնային մարմինների բեկորներ, վորոնք սլանում են տիչեզերային անհունություն մեջ: Բոլոր հետազոտությունները ցույց են տալիս, վոր այդ կործանված և փշրված յերկնային մարմիններն իրենց կազմությամբ շատ չեն տարբերվում մեր յերկրից, այս իսկ պատճառով էլ նրանց կազմությունն ի նկատի առնելով՝ կարող ենք վորոշ գաղափար կազմել մեր յերկրի ներքին մասերի կազմության մասին: Այդ մետաղիտների մեջ մենք գտնում ենք նույն ելեմենտները, ինչ վոր տեսնում ենք յերկրիս վրա, միայն այլ քանակական հարաբերությամբ: Նրանց կազմության մեջ առաջին տեղը գրավում են՝ թթվածինը (491 ատոմ հազարի դիմաց), յերկաթը (185 ատոմ), սիլիցիումը (141 ատոմ) և մագնեզիումը (125 ատոմ):

§ 79. ՏԻՅԵԶԵՆԲԻՔԻ ՔԻՄԻԱԿԱՆ ԿԱԶՄՈՒԹՅՈՒՆԸ.— Ֆիզիքայից դուք գիտեք, վոր սպիտակ լույսի ճառագայթն անցնելով պրիզմայի միջով՝ տալիս է ծիածանի բոլոր գույները, այսինքն մանիշակի գույն, կապույտ, յերկնագույն, կանաչ, դեղին, նարնջի և կարմիր գույներն ունեցող մի շերտ: Յեթե սպիտակ լույսի խուրճը նախ քան պրիզմայի վրա գցելն անցնի պրիզմայի կողին զուգահեռ մի նեղ ճեղքի միջով, այն ժամանակ կստացվի ավելի սլարդ, վորոշ և, ինչպես ասում են, մաքուր սպեկտր (լուսապատկեր): Յեթե գազայրիչն անգույն բոցի մեջ մտցնենք պլատինե լար՝ նախապես նա-

արիումի վորևե աղի լուծույթի մեջ թաթախված, ապա, ինչպես գիտեք, գազայրիչի բոցը կնեղկվի զեղին գույնով: Յեթե այդ գեղին գույնի լույսն անց կացնենք նեղ ճեղքի և պրիզմայի միջով, այլևս չենք ստանա ծիածանային գույները շերտը, այլ կստանանք մի նեղ գեղին գիծ այնտեղ, վորտեղ պետք է լիներ սպեկտրի գեղին մասը: Հետազոտելով այս ձևով զանազան ելեմենտներ՝ գտել են, վոր ամեն մի ելեմենտի համար ստացվում է միանգամայն բնորոշ սպեկտրային պատկեր:

Այս աշխատանքները կատարել են գերմանացի գիտնականներ Բունզենը (1811—1899) և Կիրխհոֆը: Բունզենը հնարել է այդ հետազոտութունների համար և մի հատուկ գործիք, վոր կոչվում է սպեկտրոսկոպ: Այս գործիքի միջոցով կարելի չէ մոլ միայն գիտել զանազան նյութերի սպեկտրի ձևը, այլ և ճիշտ կերպով կարելի չէ վորոշել նյութի համար բնորոշ գծերի տեղերը:

Ուղղենք մեր հայացքը դեպի յերկնային տարածությունը և ոգտվելով սպեկտրոսկոպով՝ փորձենք լուծել մեր արեգակի և ել ավելի հեռավոր յերկնային մարմինների քիմիական կազմության գաղտնիքը: Ամենից առաջ ուղղենք սպեկտրոսկոպը դեպի արեգակը: Ինչպիսի ելեմենտներ ենք մենք տեսնում այնտեղ: Հենց այն բոլոր ելեմենտները, ինչ վոր կան յերկրի վրա, վոչ մի նոր ելեմենտ: Արեգակի շուրջը փայլում է մի արտաքին թաղանթ, բաղկացած մեզ համար անհայտ մի ինչ վոր նոսր գազից. այդ թաղանթը կազմում է արեգակի թագը: Թե ինչ գազից է բաղկացած այդ թագը, դեռևս հայտնի չէ մեզ:

Չափազանց հետաքրքրական է հելիումի հայտնագործման պատմությունը: Հելիումն այժմ շատ մեծ դեր է կատարում թե ատոմի կազմության վերաբերյալ մեր ունեցած պատկերացման մեջ և թե գործնական կյանքում: Հելիումը թեթև գազ է և չի այրվում, դրա համար ել այժմ նրանով են լցնում զերիժաբլները, այսինքն զեկավարելի ոգապարիկները: Բացի դրանից, նրա միջոցով են ստանում ֆիզիկոսներին մատչելի ամենախիստ ցլբությունը (—271,9°):

Դեռևս 1868 թվին աստղաբաշխ Լովայերը սպեկտրոսկոպի միջոցով գտել էր արեգակնային պրոտոբերանցիաների (հսկայական ջահեր կամ հրեղեն լեզվակներ, վորոնք դուրս են ժայթքում Արեգակի մակերևույթի վրա) մեջ մի ելեմենտ, վոր դեռևս անհայտ էր Յերկրի վրա. այդ ելեմենտն անվանվեց հելիում (հելիոս նշանակում է արեգակ), նրա ատոմային կշիռն ընդունեցին 4: Միայն 1895 թվին հելիումը գտնվեց և յերկրի վրա և այժմ գիտենք, վոր նրա ատոմային կշիռը ճիշտ էլին վորոշել:

Իարձնենք մեր հայացքը հեռավոր աստղերի և ել ավելի հեռավոր միզամածների վրա և մենք ամենուրեք, չնայած վիճակների բազմազանության՝ կտեսնենք քիմիական կազմության տեսակետից զարմանալի միակերպություն: Նոսրացած գազային վիճակի մեջ գտնվող միզամածները, վորոնց բարեխառնությունը հասնում է տասնյակ հազարավոր ատոմաների (մինչև 25,000° և ավելի), պայծառ աստղերը կապտավուն-սպիտակ և

սպիտակ գույնով և 18,000° բարեխառնությամբ, դեղին աստղերը, վորոնց կարգին է պատկանում մեր արեգակը 6000°—7000° բարեխառնությամբ և կարմիր աստղերը՝ 3000°—5000° բարեխառնությամբ, բոլորն էլ առանց բացառության բաղկացած են միևնույն ելեմենտներից և միևնույն հարաբերությամբ: Միայն մի քանի հեռավոր միզամածները վրա կարծես թե փայլվում է մի անհայտ գազ, վորն անվանել են «նեբուլիում»: Սակայն կարող է պատահել, վոր հայտնի վորևե սպեկտր բարձր բարեխառնության և խիստ նոսրության հեռանքով փոփոխության յենթարկված լինի, ուրեմն, նեբուլիումը նույնպես նոր նյութ չլինի մեզ համար, այլ հանդիսանա յերկրի վրա գոյություն ունեցող վորևե նյութի ձևափոխությունը: Գիտությունը դեռ նոր է սկսել բացել այն վարագույրը, վոր ծածկում է մեզանից արեգակի գաղտնիքները, բայց այն, ինչ վոր արդեն բացված է, ցույց է տալիս պարզ կերպով, վոր ամեն տեղ տիրապետում է նույն որինաչափությունը, ինչպես նյութի առանձին ատոմների կառուցվածքի, այնպես և նույն ատոմներից բաղկացած հսկայական հրեղեն արեգակների մեջ:

ՀԱՎԵԼՎԱԾ

Աղյուսակ I.

Ելեմենտների այբուբենական ցուցակը ըստ իրենց ֆիզիկական հատկությունների.

Ֆիզիկական նշանը	Հատիչական անունը	Հայկական անունը	Համարը նշանը	Ատոմա- կան կշիռը
A	Argon	Արգոն	18	39,88
Ac	Actinium	Ակտինիում	89	(226)
Ag	Argentum	Արծաթ	47	107,88
Al	Aluminium	Ալումինիում	13	26,97
As	Arsenicum	Արսեն	33	74,96
Au	Aurum	Վոսկի	79	197,2
B	Boracium	Բոր	5	10,82
Ba	Baryum	Բարիում	56	137,4
Be	Beryllium	Բերիլիում	4	9,02
Bi	Bismuthum	Բիսմուտ	83	209,0
Br	Bromum	Բրոմ	35	79,92
C	Carboneum	Ածխածին	6	12,00
Ca	Calcium	Կալցիում	20	40,07
Cd	Cadmium	Կադմիում	48	112,4
Ce	Cerium	Յերիում	58	140,2
Cl	Chlorum	Քլոր	17	35,46
Co	Cobaltum	Կոբալտ	27	58,97
Cr	Chromium	Քրոմ	24	52,01
Cs	Caesium	Յեզիում	55	132,8
Cr	Cuprum	Պղինձ	29	63,57
Dy	Dysprosium	Դիսպրոզիում	66	162,5
Er	Erbium	Երբիում	68	167,7
Eu	Europium	Յեվրոպիում	63	152,0
F	Fluor	Ֆլուոր	9	19,00

Ֆիզիկական նշանը	Հատիչական անունը	Հայկական անունը	Համարը նշանը	Ատոմա- կան կշիռը
Fe	Ferrum	Յերկաթ	26	55,84
Ga	Gallium	Գալլիում	31	69,72
Gd	Gadolinium	Գադոլինիում	64	157,3
Ge	Germanium	Գերմանիում	32	72,60
H	Hydrogenium	Ջրածին	1	1,008
He	Helium	Հելիում	2	4,00
Hf	Hafnium	Հաֆնիում	72	178,6
Hg	Hydrargyrum	Մոզիկ	80	200,6
Ho	Holmium	Հոլմիում	67	163,5
Il	Ilinium	Իլինիում	61	—
In	Indium	Ինդիում	49	114,8
Ir	Iridium	Իրիդիում	77	193,1
J	Jodum	Յոդ	53	126,92
K	Kalium	Կալիում	19	39,10
Kr	Krypton	Կրիպտոն	36	82,9
La	Lanthanum	Լանթան	57	138,9
Li	Lithium	Լիթիում	3	6,94
Lu	Lutetium	Լուտեցիում ¹⁾	71	175,0
Ma	Masurium	Մազուրիում	43	—
Mg	Magnesium	Մագնեզիում	12	24,32
Mn	Manganum	Մանգան	25	54,93
Mo	Molybdenium	Մոլիբդեն	42	96,0
N	Nitrogenium	Ազոտ (բորակածին)	7	14,008
Na	Natrium	Նատրիում	11	23,00
Nb	Niobium	Նիոբիում	41	93,5
Nd	Neodymium	Նեոդիմիում	60	144,3
Ne	Neon	Նեոն	10	20,2
Ni	Niccolum	Նիկկել	28	58,68
Nt	Niton	Նիտոն ²⁾	86	(222)

1) Լուտեցիումը (Lutetium) և կասսիոպիումը (Cassiopium—Cp) նույնանիշ անուններ են:
2) Նիտոնը (Niton) և բազիումի էմանացիան (Emanatio—Em) նույնանիշ անուններ են:

Քիմիական նշանը	Հատինական անունը	Հայկական անունը	Համարը ըստ կարգի	Ատոմական կշիռը
O	Oxygenium	Թթվածին	8	16,000
Os	Osmium	Ոսմիում	76	190,9
P	Phosphorus	Փոսֆոր	15	31,04
Pa	Protactinium	Պրոտակտինիում	91	(230)
Pb	Plumbum	Կապար	82	207,2
Pd	Palladium	Պալլադիում	46	106,7
Po	Polonium	Պոլոնիում	84	(210,0)
Pr	Praseodymium	Պրազեոդիմիում	59	140,9
Pt	Platinum	Պլատին	78	195,2
Ra	Radium	Րադիում	88	226,0
Rb	Rubidium	Րուբիդիում	37	85,5
Re	Rhenium	Րենիում	75	—
Rh	Rhodium	Րոդիում	45	102,9
Ru	Ruthenium	Րութենիում	44	101,7
S	Sulfur	Ծծումբ	16	32,07
Sb	Stibium	Սնտիմոն	51	121,8
Sc	Scandium	Սկանդիում	21	45,10
Se	Selenium	Սելեն	34	79,2
Si	Silicium	Սիլիցիում	14	28,06
Sm	Samarium	Սամարիում	62	150,4
Sn	Stannum	Սնագ	50	118,7
Sr	Strontium	Ստրոնցիում	38	87,6
Ta	Tantalum	Տանտալ	73	181,5
Tb	Terbium	Տերբիում	65	159,2
Te	Tellurium	Տելուր	52	127,5
Th	Thorium	Թորիում	90	232,1
Ti	Titanium	Տիտան	22	47,9
Tl	Thallium	Թալլիում	81	204,4
Tu	Thulium	Թուլիում	69	169,4
U	Uranium	Ուրան	92	238,2

Քիմիական նշանը	Հատինական անունը	Հայկական անունը	Համարը ըստ կարգի	Ատոմական կշիռը
V	Vanadium	Վանադիում	23	51,0
W	Wolfram	Վոլֆրամ	74	184,0
Xe	Xenon	Քսենոն	54	130,0
Y	Yttrium	Իտտրիում	39	89,0
Yb	Ytterbium	Իտտերբիում	70	173,5
Zn	Zincum	Ցինկ	30	65,37
Zr	Zirconium	Ցերկոնիում	40	91,2

Աղյուսակ II.

Կարեկիրագույն գազերի մի քանի կոնստանտները:

Գազերի անունները	Ֆորմուլա	1 լիտրի կշիռը		Բարեխառնութ.		100 խոր. սանախմետր ջրի մեջ ինչքան է լուծվում:		
		Ստույգ	Մոտավոր	Ցեղման կետը	Հալման կետը	Պոր. սանախմ.		Գրամներ
						0°-ի վրա	20°-ի վրա	
Ջրածին	H ₂	0,08995	0,09	-252,5	-529	2,15	1,83	0,00164
Ոդ	—	1,293	1,29	—	—	2,5	1,7	0,00223
Թթվածին	O ₂	1,4292	1,43	-182,5	-227	4,82	3,10	0,00446
Ազոտ	N ₂	1,2506	1,25	-195,5	-210	2,35	1,54	0,00193
Քլոր	Cl	3,2201	3,22	-33,6	-102	մոտ 150	մ. 200	0,68
Քլորջրածին	HCl	1,641	1,64	-83,7	-111	50 300	44 000	72,16
Ածխածին գազ	CO ₂	1,977	1,98	-79	-57	179,7	90,1	0,1782
Ամոնիակ	NH ₃	0,775	0,77	-32,5	-78	104 960	73 800	57,17
Ծծմբային գազ	SO ₂	2,898	2,90	-8	-73	6 886	3 627	10,51
Ծծմբաջրածին	H ₂ S	1,526	1,53	-62	-86	437	290	0,448

Աղյուսակ III.

Քաղի ծավալը նորմալ պայմանների (760 միլիմետր ճնշում յեղ 0°C) վերածելը.

Վերածման ֆորմուլան	t°	Չրի գոլորշիների առաձգականութ. միլիմետր.	t°	Չրի գոլորշիների առաձգական. միլիմետր.
$V_n = V_{ht} \frac{H - ht}{760(1 + \alpha t)}$	-20	0,93	21	18,49
	-15	1,40	22	19,66
	-10	2,09	23	20,89
V _n —նորմալ ծավալ:	-5	3,11	24	22,18
V _{ht} —գլխավոր ծավալ:	0	4,60	25	23,55
	5	6,53	30	31,55
H—մթնոլորտի ճնշումը:	8	8,02	35	41,83
Ht—չրի գոլորշիների առաձգականությունը դիտելու բարեխառնության ժամանակ:	9	8,57	40	54,91
	10	9,16	45	71,39
	11	9,79	50	91,98
	12	10,46	55	117,48
t—զազի բարեխառնությունը:	13	11,16	60	148,79
	14	11,91	65	186,94
$\alpha = \frac{1}{273} = 0,00366.$	15	12,70	70	233,09
	16	13,54	75	288,52
	17	14,42	80	354,64
	18	15,36	85	433,04
	19	16,35	90	525,39
	20	17,39	95	633,69
			100	760,00

Աղյուսակ IV.

Քրուների սեպակարար կեղևն ու սոկոսային պարունակությունը¹⁾.
Ա. Աղաքքու.

Տես. կշիռ.	HCl-ի %օ-ը	Տես. կշիռ.	HCl-ի %օ-ը	Տես. կշիռ.	HCl-ի %օ-ը
1,00	0,00	1,07	14,30	1,14	28,40
1,01	2,04	1,08	16,60	1,15	30,40
1,02	4,07	1,09	18,50	1,16	32,40
1,03	6,12	1,10	20,30	1,17	34,40
1,04	8,40	1,11	22,20	1,18	36,40
1,05	10,50	1,12	24,40	1,19	38,40
1,06	12,41	1,13	26,40	1,20	40,40

¹⁾ Տես. կշիռը արված է սենյակի բարեխառնության մեջ (15°—17,5°):

Բ. Ծծմարքու.

Տես. կշիռ.	H ₂ SO ₄ -ի %օ-ը	Տես. կշիռ.	H ₂ SO ₄ -ի %օ-ը	Տես. կշիռ.	H ₂ SO ₄ -ի %օ-ը	Տես. կշիռ.	H ₂ SO ₄ -ի %օ-ը
1,00	0,00	1,22	29,84	1,44	54,07	1,66	73,64
1,01	1,57	1,23	31,11	1,45	55,03	1,67	74,51
1,02	3,03	1,24	32,28	1,46	55,97	1,68	75,42
1,03	4,49	1,25	33,43	1,47	56,90	1,69	76,30
1,04	5,96	1,26	34,57	1,48	57,84	1,70	77,17
1,05	7,37	1,27	35,71	1,49	58,74	1,71	78,04
1,06	8,77	1,28	36,87	1,50	59,70	1,72	78,92
1,07	10,19	1,29	38,03	1,51	60,65	1,73	79,80
1,08	11,60	1,30	39,19	1,52	61,59	1,74	80,68
1,09	12,99	1,31	40,35	1,53	62,53	1,75	81,56
1,10	14,35	1,32	41,50	1,54	63,43	1,76	82,44
1,11	15,71	1,33	42,66	1,55	64,26	1,77	83,32
1,12	17,01	1,34	43,74	1,56	65,08	1,78	84,50
1,13	18,31	1,35	44,82	1,57	65,90	1,79	85,70
1,14	19,61	1,36	45,88	1,58	66,71	1,80	86,90
1,15	20,91	1,37	46,94	1,59	67,59	1,81	88,30
1,16	22,19	1,38	48,00	1,60	68,51	1,82	90,05
1,17	23,47	1,39	49,06	1,61	69,43	1,83	92,10
1,18	24,76	1,40	50,11	1,62	70,32	1,84	95,60-ից
1,19	26,04	1,41	51,15	1,63	71,16	—	—
1,20	27,32	1,42	52,15	1,64	71,99	—	99,20
1,21	28,58	1,43	53,11	1,65	72,82	—	—

Գ. Բարկ ծծմարքու.

Տես. կշիռ.	H ₂ SO ₄ -ի %օ-ը	Տես. կշիռ.	H ₂ SO ₄ -ի %օ-ը	Տես. կշիռ.	H ₂ SO ₄ -ի %օ-ը
1,820	90,05	1,836	93,80	1,8400	98,70
1,822	90,40	1,838	94,60	1,8400	99,20
1,824	90,80	1,839	95,00	1,8395	99,45
1,826	91,25	1,840	95,60	1,8390	99,70
1,828	91,70	1,8405	95,95	1,8385	99,95
1,830	92,10	1,8415	97,00	—	—
1,832	92,52	1,8410	97,70	—	—
1,834	93,05	1,8415	98,20	—	—

Գ. Ազոտաթու.

Տես. կշիռ	HNO ₃ -ի % ⁰ -ը	Տես. կշիռ	HNO ₃ -ի % ⁰ -ը	Տես. կշիռ	HNO ₃ -ի % ⁰ -ը
1,00	0,0	1,18	29,3	1,35	56,2
1,01	1,8	1,19	30,8	1,36	58,0
1,02	3,5	1,20	32,2	1,37	59,9
1,03	5,4	1,21	33,8	1,38	61,7
1,04	7,0	1,22	35,2	1,39	63,6
1,05	9,0	1,23	36,6	1,40	65,5
1,06	10,3	1,24	38,1	1,41	67,7
1,07	12,0	1,25	39,7	1,42	69,9
1,08	13,6	1,26	41,2	1,43	72,4
1,09	15,1	1,27	42,8	1,44	74,6
1,10	16,9	1,28	44,3	1,45	77,1
1,11	18,4	1,29	45,6	1,46	79,9
1,12	20,0	1,30	47,1	1,47	82,7
1,13	21,4	1,31	49,1	1,48	85,7
1,14	23,2	1,32	50,8	1,49	89,0
1,15	24,9	1,33	52,6	1,50	93,0
1,16	26,1	1,34	54,3	1,516	96,0
1,17	27,8	—	—	1,524	98,0
—	—	—	—	1,530	100,0

Աղյուսակ V.

Ամոնիակի սեռակարս կօրը յեկ սպասային պարունակությունը (15°-ի վրա).

Տեսակարար կշիռը.	NH ₃ -ի % ⁰ -ը ըստ կշռի	Տեսակարար կշիռը.	NH ₃ -ի % ⁰ -ը ըստ կշռի	Տեսակարար կշիռը.	NH ₃ -ի % ⁰ -ը ըստ կշռի
1,000	0,00	0,955	11,20	0,910	24,40
0,995	1,05	0,950	12,60	0,905	26,00
0,990	2,15	0,945	14,00	0,900	27,70
0,985	3,30	0,940	14,45	0,895	29,50
0,980	4,50	0,935	16,90	0,890	31,40
0,975	5,75	0,930	18,35	0,885	33,40
0,970	7,05	0,925	19,80	0,880	33,50
0,965	8,40	0,920	21,30	—	—
0,960	9,80	0,915	22,85	—	—

Աղյուսակ VI.

Բեռնի (Be) ասիմանների յեկ տես. կօրների համեմատությունը.

Be-ի ասիմ-ճանճերը.	Տես. կշիռ	Be-ի ասիմ-ճանճերը.	Տես. կշիռ.	Be-ի ասիմ-ճանճերը.	Տես. կշիռ.
0	1,000	23	1,190	46	1,468
1	1,007	24	1,200	47	1,483
2	1,014	25	1,210	48	1,498
3	1,022	26	1,220	49	1,514
4	1,029	27	1,231	50	1,530
5	1,037	28	1,241	51	1,540
6	1,045	29	1,252	52	1,563
7	1,052	30	1,263	53	1,580
8	1,060	31	1,274	54	1,597
9	1,067	32	1,285	55	1,615
10	1,075	33	1,297	56	1,634
11	1,083	34	1,308	57	1,652
12	1,091	35	1,320	58	1,671
13	1,100	36	1,332	59	1,691
14	1,108	37	1,345	60	1,711
15	1,116	38	1,357	61	1,732
16	1,125	39	1,370	62	1,752
17	1,134	40	1,383	63	1,774
18	1,142	41	1,397	64	1,796
19	1,152	42	1,410	65	1,819
20	1,162	43	1,424	66	1,842
21	1,171	44	1,438	—	—
22	1,180	45	1,453	—	—

ՄԻ ՔԱՆԻ ԽՆԴԻՐՆԵՐԻ ՊԱՏԱՍԻԱՆՆԵՐԸ.

- 19. 65,7 գրամ կամ 53,8 խոր. սանտ.
- 20. 40 խոր. սանտ.
- 30. $\text{HC}_3\text{H}_3\text{O}_2$.
- 37. 1,1.
- 38. 20 գրամ և 500 խոր. սանտ.
- 47. $\text{Cu} + 2\text{H}_2\text{SO}_4 = \text{CuSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{SO}_2$.
- 54. $\text{MnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, $\text{MnSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, $\text{MnSO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$, $\text{MnSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$.
- 70. 322 գր. և 175 խոր. սանտ.
- 71. 85 խոր. սանտ.
- 73. $2\text{NaCl} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{HCl}$,
 $4\text{HCl} + \text{MnO}_2 = \text{MnCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{Cl}_2$ հեռակապիս.
 $4\text{NaCl} + 2\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{MnO}_2 = 2\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{MnCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{Cl}_2$
- 81. C—92,30/0.
- 82. C—85,70/0.
- 84. CH_4 .
- 85. $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$ (ացետոն).
- 87. $\text{C}_2\text{H}_5\text{O}$ (գինու սպիրտ).
- 88. $\text{NaC}_2\text{H}_3\text{O}_2$ և $\text{HC}_2\text{H}_3\text{O}_2$.
- 99. 12,6 գր.
- 100. $\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2$.
- 122. N_2Mg_3 .
- 133. $(\text{NH}_4)\text{HSO}_4$, $(\text{NH}_4)\text{HCO}_3$.
- 134. $(\text{NH}_4)_3\text{PO}_4$, $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$, $(\text{NH}_4)\text{H}_2\text{PO}_4$.
- 135. 1848 գրամ և 1120 գրամ.
- 147. $4\text{Zn} + 10\text{HNO}_3 = 4\text{Zn}(\text{NO}_3)_2 + \text{NH}_4\text{NO}_3$: Այս բեակցիան կարելի չէ վերածել հեռեկալ բեակցիաների.
 $4\text{Zn} + 8\text{HNO}_3 = 4\text{Zn}(\text{NO}_3)_2 + 8\text{H}$
 $\text{HNO}_3 + 8\text{H} = \text{NH}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$.
 $\text{NH}_3 + \text{HNO}_4 = \text{NH}_4\text{NO}_3$.
- 148. 929 խոր. սանտ. և 248.



Ց Ա Ն Կ

Յերես

Հառաջարան 3
 ՄԱՍՆ I.

ԶԵՆԱՐԿ ԳՈՐԾՆԱԿԱՆ ՊԱՐԱՊՄՈՒՆՔՆԵՐԻ ՅԵՎ ԴԻՏՈՂՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ.
 ԳԼՈՒԽ I.

ԹԹՈՒՆԵՐ, ՀԻՄՔԵՐ ՅԵՎ ԱՂԵՐ.

Առաջադրություն I. Թթուներ յեվ նիսվեր.

- Աշխատանք 1. Մետաղների ոքսիդները և ոքսիդների հիդրատները . . . 5
- Աշխատանք 2. Անհիդրիդներ և թթուներ 7

Առաջադրություն II. Աղերի առաջացումը.

- Աշխատանք 3. Թթուների և հիմքերի իրար փոխադարձաբար չեզոքացնելը 9
- Աշխատանք 4. Տիտրի վորոշումը 9
- Աշխատանք 5. Մողելի վրա միացություններ կազմելու վարժություններ 12
- Աշխատանք 6. Զրային և անջուր ոքսիդների փոխազդեցությունը . . . 13
- Աշխատանք 7. Մետաղների ազդեցությունը թթուների վրա 16
- Աշխատանք 8. Մետաղների իրար փոխադարձաբար դուրս մղելը աղերի միջից 17

Առաջադրություն III. Աղակերպ միացություններ.

- Աշխատանք 9. Թթուների, հիմքերի և աղերի փոխազդեցություններն իրար վրա 19
- Աշխատանք 10. Աղակերպ միացությունների փոխազդեցությունների ժամանակ տեղի ունեցող բեակցիաների ուղղության հետազոտությունը 22

ԳԼՈՒԽ II.

ՀԻՄՆԱԿԱՆ ՔԻՄԻԱԿԱՆ ԱՐԴՅՈՒՆԱԲԵՐՈՒԹՅՈՒՆ. ԾՄՄԲԱԹՔՈՒ.

Առաջադրություն IV. Պծուք յեվ ծծմբաթթու.

- Աշխատանք 11. Ծծմբաջրածին 26
- Աշխատանք 12. Ծծմբաթթվի ստացումը 29

Աշխատանք 13. Ծծմբաթթվի և նրա աղերի հատկութիւնները	31
Աշխատանք 14. Բյուրեղացման շուր	34

Առաջադրութիւն V. Թթվային մնացորդների եկվիվալենտների վորոշելը.

Աշխատանք 15. Թթվի մնացորդի եկվիվալենտի վորոշելը	36
---	----

ԳԼՈՒԽ III.

ՆԱՏՐԻՈՒՄ-ՔԼՈՐԻԴ. ՀԱԼՈԳԵՆՆԵՐ.

Առաջադրութիւն VI. Քլորը յեվ մյուս հալոգենները.

Աշխատանք 16. Քլորջրածին	40
Աշխատանք 17. Քլորի ստացումը և հատկութիւնները	42
Աշխատանք 18. Հալոգենների ստացումը և նրանց մի քանի հատկութիւնները	43
Աշխատանք 19. Թթվածին պարունակող մի քանի քլորի աղեր	44

ԳԼՈՒԽ IV.

ԱԾԽԱԾԻՆ ՅԵՎ ՍԻԼԻՑԻՈՒՄ.

Առաջադրութիւն VII. Ածխածնի միացութիւնները ջրածնի հետ.

Աշխատանք 20. Ածխածնային միացութիւնների մեջ ածխածնի և ջրածնի հայտնաբերումը	47
Աշխատանք 21. Բենզինի և կերոսինի կազմութիւնը	48
Աշխատանք 22. Ածուխի չոր թորումը	51

Առաջադրութիւն VIII. Ածխաթթվի աղերը յեվ գլխավորապես սողայի հետազոտութիւնը.

Աշխատանք 23. Սողայի կազմութիւնը	52
Աշխատանք 24. Սողայի ստացման տեխնիկական յեղանակը	55
Աշխատանք 25. Սողա և ուտիչ նատրոն ստանալու ելեկտրոլիտիկ յեղանակները	57
Աշխատանք 26. Մալախիտի կազմութիւնի վորոշումը	58

Առաջադրութիւն IX. Կարբոնատներն ու սիլիկատները շինարարութիւնի գործում.

Աշխատանք 27. Կիրը և նրա գործադրութիւնը	59
Աշխատանք 28. Գաղափար ալումինիումի միացութիւնների մասին	60

Առաջադրութիւն X. Կոլլոյիդների մասին.

Աշխատանք 29. Կոլլոյիդների մի քանի հատկութիւնները	62
Աշխատանք 30. Հողի մի քանի կոլլոյիդայ հատկութիւնները	64

ԳԼՈՒԽ V.

ԱԶՈՏ ՅԵՎ ՖՈՍՖՈՐ.

Առաջադրութիւն XI. Ամոնիակը յեվ ամոնիումի աղերը.

Աշխատանք 31. Ամոնիակի ստացումը և հատկութիւնները	66
Աշխատանք 32. Սողայի ստացումը Սոլվեյի յեղանակով	70

Առաջադրութիւն XII. Ազոտի ու սիլիդները, ազոտաթթուն յեվ նրա աղերը.

Աշխատանք 33. Աղբորակից ազոտաթթու ստանալը և ազոտաթթվի աղերը	71
Աշխատանք 34. Ազոտի ոքսիդները	73

Առաջադրութիւն XIII. Ֆոսֆոր.

Աշխատանք 35. Գաղափար վոսկրի կազմութիւնի մասին: Ֆոսֆորջրածին	75
---	----

ՄԱՍՆ II.

ՏԵՍԱԿԱՆ ՀԵՏԵՎՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ ՅԵՎ ԼՐԱՑՈՒՄՆԵՐ.

ԳԼՈՒԽ I.

Թթուներ, հիմքեր, աղեր.

§ 1. Հիմնական քիմիական արդյունաբերութիւնի առաջացումը	77
§ 2. Քիմիական արդյունաբերութիւնի դերը	78
§ 3. Թթուների, հիմքերի և աղերի նշանակութիւնը	79
§ 4. Հիմքերի հիմնային ոքսիդները և հիդրատները	79
§ 5. Արժեքականութիւն	80
§ 6. Հիդրօքսիլ կամ ջրային մնացորդ	83
§ 7. Թթվային ոքսիդներ և թթուներ	83
§ 8. Չեղոքացման բեակցիա: Աղեր	85
§ 9. Մետաղների և թթուների արժեքականութիւնը	87
§ 10. Թթվային և հիմնային անջուր ոքսիդների փոխազդեցութիւնը	88
§ 11. Ջրային և անջուր ոքսիդների փոխազդեցութիւնի բեակցիաների սքեման	89
§ 12. Մետաղների ազդեցութիւնը թթուների և աղերի վրա: Թթուների քնույթագրութիւնը	89
§ 13. Աղակերպ միացութիւններ	90
§ 14. Աղակերպ միացութիւնների փոխազդեցութիւնները	91
§ 15. Քիմիական բեակցիաների տիպերը	93

ԳԼՈՒԽ II.

Ծծմբաթթուն յեվ նրա աղերը.

§ 16. Ծծումբը և նրա կարևորագույն միացությունները	94
§ 17. Ծծմբաջրածին	95
§ 18. Ծծմբաթթվի արդյունաբերությունը	95
§ 19. Ծծմբաթթվի ստացումը կոնտակտ յեղանակով	95
§ 20. Ծծմբաթթվի ստացումը կամերային յեղանակով	96
§ 21. Ծծմբաթթվի կառուցման ֆորմուլը	99
§ 22. Ծծմբաթթվի առանձնահատկությունները	100
§ 23. Կալցիումսուլֆատ: Գիպս	100
§ 24. Արջասպներ	101
§ 25. Շիբ	101
§ 26. Բյուրեղացման, կոնստիտուցիոն և հիգրոսկոպիկ ջուր	102

ԳԼՈՒԽ III.

Նատրիումֆլորիդ. Հալոգեններ.

§ 27. Նատրիումքլորիդ: Աղաթթու	103
§ 28. Նատրիումքլորիդի ելեկտրոլիզը	104
§ 29. Գլորի ստացման այլ յեղանակներ	105
§ 30. Գլորով գրոհ տալը պատերազմի ժամանակ	106
§ 31. Գլորի թթվածնավոր միացությունները	108
§ 32. Սպիտակացնող աղեր	108
§ 33. Բերտոլեայան աղ	111
§ 34. Հալոգենների հատկությունների համեմատությունը	113

ԳԼՈՒԽ IV.

Ածխածին յեվ սիլիցիում.

§ 35. Ածխածին և սիլիցիում	114
§ 36. Ածխածին	114
§ 37. Ածխածնի միացությունները ջրածնի հետ	115
§ 38. Քարածխի չոր թորումը	123
§ 39. Ածխածնի միացությունները թթվածնի հետ	124
§ 40. Սողայի ստացումը Լեբլանի յեղանակով	124
§ 41. Ուտիչ նատրոն	125
§ 42. Կալցիումկարբոնատ: Պոտաշ	126
§ 43. Կրաքարեր	126
§ 44. Կալցիումկարբոնատի լուծելիությունը ջրի մեջ	128
§ 45. Սպիտակ ներկեր	130
§ 46. Սիլիկահող: Սիլիկաթթի աղեր	131

§ 47. Բնական սիլիկատներ	132
§ 48. Կոլոյդիզալ լուծույթներ	132
§ 49. Սիլիկաթթու	134
§ 50. Սիլիկատների նշանակությունը	135
§ 51. Պորտլանդական ցեմենտ	138
§ 52. Հողի մի քանի կոլոյդիզալ հատկությունների մասին	140

ԳԼՈՒԽ V.

Ազոտ յեվ ճոսճոր.

§ 53. Ազոտ և ֆոսֆոր	142
§ 54. Ազոտը և նրա շրջանառությունը բնության մեջ	143
§ 55. Ամոնիակը և ամոնիումի աղերը	144
§ 56. Ամոնիումքլորիդ կամ անուշադր	146
§ 57. Ամոնիումսուլֆատ	146
§ 58. Ամոնիումկարբոնատ (թթու ամոնիումկարբոնատ)	146
§ 59. Ամոնիակի ստացումը և ջրածնի մասսայական ստացումը	147
§ 60. Ցիանական միացություններ և կալցիումցիանամիդ	153
§ 61. Չիլիի աղբորակ	154
§ 62. Ազոտաթթու	155
§ 63. Մետաղի հետ ազոտաթթվի ունեցած բեակցիայի առանձնահատկությունները	155
§ 64. Ազոտաթթվի կիրառումը	157
§ 65. Ազոտի ոքսիդների ստացումը ողից	157
§ 66. Ամոնիակի փոխարկումն ազոտաթթվի	159
§ 67. Ֆոսֆորի թթվածնավոր միացությունները	160
§ 68. Ֆոսֆորային պարարտանյութեր	161
§ 69. Ֆոսֆորի ստացումը	162
§ 70. Լուցկի	163

ԳԼՈՒԽ VI.

Տիյեգերի կազմության մասին յեղած ուսմունքի զարգացումը.

§ 71. Յետադարձ հայացք	165
§ 72. Քիմիայի ծագումը և առաջին քայլերը	166
§ 73. Կռի պահպանման և կազմության կայունության որոնքները	169
§ 74. Մոլեկուլար-ատոմային թեորիան	173
§ 75. Քիմիայի զարգացումը ատոմական թեորիայի հաստատումից հետո	174
§ 76. Ելեմենտների դասակարգությունը	177
§ 77. Նյութի կազմությունը	177

Յերես

§ 78. Յերկրագնդի քիմիական կազմութիւնը	179
§ 79. Տիեզերքի քիմիական կազմութիւնը	181

Աղյուսակներ.

I. Երկմենտների այբուբենական ցուցակը	184
II. Կարևորագույն գազերի մի քանի կոնստանտներ	187
III. Գազի ծավալը նորմալ պայմանների վերածելը	188
IV. Թթուների տեսակարար կշիռը և տոկոսային պարունակութիւնը	188
Ա) Աղաթթու	188
Բ) Ծծմբաթթու	189
Գ) Բարկ ծծմբաթթու	189
Դ) Ազոտաթթու	190
V. Ամմոնիակի տեսակարար կշիռը և տոկոսային պարունակութիւնը	190
VI. Բոմբյի աստիճանների և տեսակարար կշիռների համեմատութիւնը	190
Մի քանի խնդիրների պատասխանները	192
Ցանկ	193

ՆԿԱՏՎԱԾ ՎՐԻՊԱԿՆԵՐ.

	Տպված է.			Պիտի լինի.
Յերես	96, տող	4, ներքևից,	Գծմբաթթվի	Ծծմբաթթվի
»	112, »	7, վերևից,	հակութույնը	հակութույնը
»	112, »	1, ներքևից,	չեն չինում	չեն չինում
»	140, »	10, վերևից,	ցեմենտ	ցեմենտ
»	140, »	18, վերևից,	բերու	բերու
»	178, »	12, նկարի տակ,	Նկ. 82	Նկ. 81.

2013

«Ազգային գրադարան»



NL0067940

