Հայկական գիտահետազոտական հանգույց
Armenian Research & Academic Repository

Սույն աշխատանքն արտոնագրված է «Ստեղծագործական համայնքներ ոչ առևտրային իրավասություն 3.0» արտոնագրով

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

Դու կարող ես.

պատճենել և տարածել նյութը ցանկացած ձևաչափով կամ կրիչով

ձևափոխել կամ օգտագործել առկա նյութը ստեղծելու համար նորը

You are free to:

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

Adapt — remix, transform, and build upon the material

9897

54(075)
Д-30

24 JAN 2007
20 JUL 2010
54(075)
L-30

Պ. Պ. ԼԵԲԵԴԵՎ

ՖԻՄԻԱ

ԱՇԽԱՏԱՆՔԻ ԳԻՐՔ ԳՅՈՒՂՅԵՐԻՏ, ՅՈԹՆԱՄՅԱ ՅԵՎ ՅԵՐԿՐՈՐԴ ԱՍՏԻՃԱՆԻ ԴՊՐՈՑՆԵՐԻ ՀԱՄԱՐ

Լաբորատոր-հետազոտական մեթոդով

ՄԱՍՆ ՅԵՐՐՈՐԴ

ՈՒՍՄԱՆ ՅՈԹԵՐՈՐԴ ՏԱՐՎԱ ԳԱՍՆԹԱՑ

Ցերկրորդ տպագրությունից վառոշ ուղղումներով յեվ փոփոխություններով

Փոխադրեց Թ. ԴՐՄՄՐՅԱՆ

ՊԵՏԱԿԱՆ ՀՐԱՏԱՐԱԿՉՈՒԹՅՈՒՆ

ՅԵՐԵՎԱՆ 1928

30.04.2013

9897

54(075)
L-30
Կ.

Պ. Պ. ԼԵԲԵԴԵՎ

ՖԻՄԻԱ

ԱՇԽԱՏԱՆՔԻ ԳԻՐՔ ԳՅՈՒՂՅԵՐԻՏ, ՅՈԹՆԱՄՅԱ ՅԵՎ ՅԵՐԿՐՈՐԴ
ԱՍՏԻՃԱՆԻ ԴՊՐՈՑՆԵՐԻ ՀԱՄԱՐ

Լաբորատոր-հետազոտական մեթոդով

ՄԱՍՆ ՅԵՐՐՈՐԴ

Ութամեայ յոթերորդ տարվա դասընթաց

Ճերկրորդ տպագրությունից վորոշ ուղղումներով յեվ փոփոխություններով
Փոխադրեց՝ Թ. ԴՐՈՄՐՅԱՆ

ՊԵՏԱԿԱՆ ՀՐԱՏԱՐԱԿՉՈՒԹՅՈՒՆ
1928 — ՅԵՐԵՎԱՆ

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՌ ԳՐԱԴԱՐԱՆ
Ա. ՄԵԱՍՆԻԿՅԱՆԻ
Անվան
Պետական Գրադարան

Գրառեվար 817 բ. հ. 816. Տիրաժ 6000

Պետհրատի չերկրորդ տպարան Երևանում—պ. 891

ՄԻՔԱՆԻ ԽՈՍՔ ԹԱՐԳՄԱՆՉԻ ԿՈՂՄԻՑ.

Պ. Պ. Լեբեդևի «Рабочая книга по химии, вып. III», վոր թարգմանաբար տրվում է ընթերցողին, կազմված է նորագույն ծրագրով և մեթոդական պահանջներով՝ դյուղչերիտ, յոթնամյա և չերկրորդ աստիճանի դպրոցների համար։ Այս դասագիրքը, ինչպես և սրա I և II պրակները թարգմանված են շատ լեզուներով և հարյուր հազար որինակներով սպառվել և սպառվում են ԽՍՀՄ սահմաններում։ Ներկա դասագրքի առավելությունները այնքան են ակնբախ, վոր այդ մասին չերկար խոսելը միանգամայն ավելորդ ենք համարում։

Հրատարակվող դասագիրքը կազմված է լաբորատոր-հետազոտական մեթոդով։ Բաժանված է նա չերկու մասի՝ I—գործնական աշխատանքների և դիտողությունների մաս և II—տեսական հետևությունների և լրացումների մաս։ Առաջին մասում առաջարկված աշխատանքները պետք է աշակերտը կատարի ինքնուրույն կերպով և ապա, իր հանած չեզրակացություններն ստուգելու կամ լրացնելու նպատակով, դիմի դասագրքի չերկրորդ մասի համապատասխան հատվածներին։ Յուրաքանչյուր գլխի վերջում բերված են հարցեր և խնդիրներ։ Պատասխանելով այդ հարցերին՝ աշակերտն ամփոփ գաղափար կկազմի անցած նյութի մասին։

Գալով թարգմանության, պետք է ասենք, վոր նա կատարված է 1927 թվի, այն է՝ վերջին հրատարակությունից։ Տերմինոլոգիան Հայաստանի համալսարանի քիմիական հանձնաժողովի կողմից ընդունված տերմինոլոգիան է, միայն մի քանի տերմիններ, չեթե կարելի չե այսպես արտահայտվել, ավելի չեն հայացրած և մոտեցրած կյանքին, որինակ՝

«Կրկնատ, կրկնատացնել» տերմինների փոխարեն դասագրքում ամենուրեք գործ է ածված «բյուրեղ» և «բյուրեղացնել» տերմիններ։

«Մինեռալների» փոխարեն գործ է ածված «հանքեր»։

«Պոլիզացրած ճառագայթի» փոխարեն՝ «բևեռացրած ճառագայթ»։

«Սապոն, սապոնացնել» տերմինների հետ միասին գործածության մեջ են դրված «ոճառ, ոճառացնել» տերմինները, վորովհետև ոճառ բառը մաքուր հայերեն բառ է և մի քանի դպրոցներում, ինչպես և արդյունաբերության մեջ հենց այդպես էլ գործածվում է, որինակ՝ ընդունված է ասել՝ «Հայաստանի ձեթ-ոճառի գործարաններ» և վոչ թե ձեթ-սապոնի գործարաններ։

Թարգմանության մեջ տեղ-տեղ փակագծերի մեջ դրված են բացատրական բառեր, վորպեսզի նյութն ավելի դյուրըմբռնելի դառնա, որինակ՝ § 1-ում մետալլուրգիա (մետաղագործություն), § 116-ում մեխանիկ (ուշադիտական), § 119-ում պերատուրբացիա (խանգարմունք) և այլն։ Ավելացված են մի շարք նկարներ, իսկ միքանիսը վերանկարված են հատկապես բացատրականը հայերենի վերածելու համար։

Դ. Ի. Մենդելեյևի աղյուսակի մեջ փոփոխված են նիտոնի և քսենոնի քիմիական նշանները՝ Xe փոխարեն դրված է X և Nt-ի փոխարեն՝ Rn, վորովհետև քիմիկոսների դեռևս 1923 թ. միջազգային համագումարում վորոշվել է Նիտոնի (Nt) կամ Եմանացիայի (Em) փոխարին գործածել Ռադոն (Rn)։ Նույն փոփոխությունը կատարված է, հարկավ, V աղյուսակում և դասագրքի մյուս համապատասխան մասերում։

Բավականին փոփոխված և շտկված է «Ռազմական կարևորագույն թունավորող նյութերի աղյուսակը», վոր դասագրքիս II աղյուսակն է կազմում։

Բացի այդ, ուշի-ուշով հետևել և ուղղել ենք բնագրի բոլոր վրիպակները կամ թե չէ կատարել ենք հետևյալ ձևի լրացումներ ու փոփոխություններ՝

Բնագիրը 63 եջ, 13 տ. ներքև. տպված է «(ալյումինատ)». գրել ենք «(նատրիում ալյումինատ)»

,, 64 ,, 7 ,, վերև. ,, ալյումինատ $Al(OK)_3$. գրել ենք կալիում ալյումինատ $Al(OK)_3$

,, 77 ,, 12 ,, ,, ,, $Al_2(OH)_6$. գրել ենք $2\,Al(OH)_3$

,, 60 ,, 8 ներքև. ,, ածեցնեք թթու ,, ,, ածեցնեք աղաթթու

(վորը և հիշված է չեղել նյութերի մեջ)

,, 132 ,, 4 ներքև. «ածխաջրածինների շարքին պատկանող՝ ճարպանյութեր և եսթերներ». գրել ենք «ածխաջրածինների շառավիղներ՝ ճարպանյութեր և եսթերներ»։

,, 137 ,, 6 տ. վերևում. տպված է «հիմնային կապարացետատ «$CH_3CO_2 \cdot Pb(OH)$». գրել ենք «հիմնային կապարացետատ $(CH_3COO_2)Pb \cdot Pb(OH)_2$ և այլն և այլն։

Իվերջո պարաք ենք համարում հայտնել, վոր դասագրքի բոլոր այն տեղերում, վորտեղ հեղինակը մատնացույց և արել իր կազմած քիմիայի աշխատանքի գրքերի I և II պրակների համապատասխան տեղերը, մենք շատ անգամ ստիպված ենք չեղել հիշելու Ն. Սարգսյանի կազմած քիմիայի դասագրքերի ա. կամ բ. մասի համապատասխան հատվածները, վորովհետև այդ միևնույն հատվածները, ինչպես և բազմաթիվ այլ հատվածներ թարգմանաբար արված են Ն. Սարգսյանի նշված գրքերում։

Խնդրում ենք թերությունների մասին, վոր միայն գործադրության ժամանակ կարող են աչքի ընկնել, անձամբ կամ մամուլի միջոցով հայտնել մեզ, վորպեսզի ապագայում հնարավորություն ունենանք շտկելու այն, վոր համար կանխորեն հայտնում ենք մեր շնորհակալությունները։

Թարգմանիչ.

ՄԱՍՆ ԱՌԱՋԻՆ.

ԳՈՐԾՆԱԿԱՆ ԱՇԽԱՏԱՆՔՆԵՐԻ ՅԵՎ ԴԻՏՈՂՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ՁԵՌՆԱՐԿ.

ԳԼՈՒԽ I.

Հիմնական հիմիական արդյունաբերություն. Ծծմբաթթու.

Առաջաբերություն I. Ծծումբ յեվ ծծմբաթթու.

Թթուներից ծծմբաթթվի, աղաթթվի, ազոտաթթվի և ածխաթթվի, իսկ ալկալիներից՝ ուտիչ նատրոնի, ուտիչ կալիի, սոդայի, պոտաշի և մի քանի այլ անորգանական աղերի արտադրությունը կազմում է քիմիական արդյունաբերության հիմքը և այդ իսկ պատճառով կոչվում է հիմնական կամ խոշոր քիմիական արդյունաբերություն։ Իսկ խոշոր քիմիական արդյունաբերության հիմքում մինչև Սոլվեյի յեղանակով սոդա ստանալը (տես «Թեոր.»[1] § 3) գտնվում եր միայն ծծմբաթթվի արդյունաբերությունը։ Սոդա ստանալու այդ յեղանակը կիրառելուց հետո ծծմբաթթվի չափազանց կարևոր, թեև վոչ այնքան բացառիկ, դերը չվոչնչացավ։ Այդ իսկ պատճառով մի քիչ ավելի մանրամասնորեն պետք է ուսումնասիրենք ծծումբը և ծծմբաթթվի արդյունաբերությունը։ Նախքան հետագա աշխատանքներին անցնելը տես Ն. Սարգսյանի «Քիմիա» ա. մաս գրքի «Ծծումբ», «Ծծմբային գազ և «Ծծմբաթթու» հատվածները, եջ 138—142։

Ծծմբաթթվի (և սոդայի) արդյունաբերությունն այնքան է կարևոր, վոր աշխատանքային դպրոցի ըրադարանում այդ հարցին նվիրված է պրոֆ. Պ. Մ. Լուկյանովի «Ծծմբաթթուն և սոդան վորպես հիմնական քիմիական արդյունաբերության կարևորագույն ֆաբրիկատներ» խորագիր կրող գրքույկը։ Այդ գրքույկի մեջ ուսանողը կգտնի վոչ միայն արդյունաբերության վերաբերյալ բազմաթիվ մանրամասնություններ, այլ և տնտեսական բնույթի ցուցմունքներ։

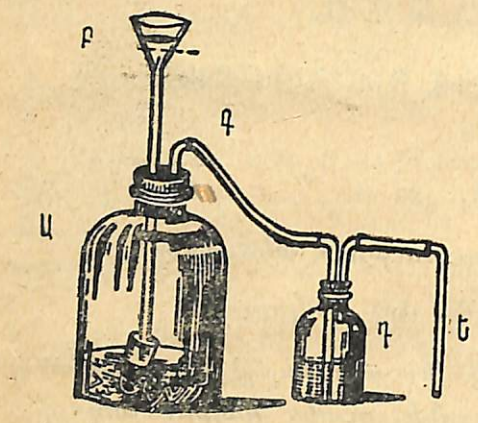
---

[1] «Թեոր.» նշանակում է գրքիս յերկրորդ մասը, վորը կոչվում է «Տեսական հետեվություններ և լրացումներ»։

Աշխատանք I. Ծծմբաջրածին.

Գործիքներ.—1-ին նկարում ցույց տրված գործիքը, 10 հատ փորձանոթ, բաժակ, ճենապակյա թաս կամ տիգելի կափարիչ։

Նյութեր.—Ցերկաթային սուլֆիդ, աղաթթու (1:4), յոդկալիե, նիկկելի, ցինկի, արծաթի, պղնձի, կադմիումի և կապարի ազոտական աղերի լուծույթներ, ամմոնիակ։



Նկ. 1. Գազեր (որ.՝ ծծմբաջրածին) ստանալու գործիք։ Ձագարի յերկար խողովակի ծայրն ընկղմված է կաճացրած փորձանոթի մեջ։

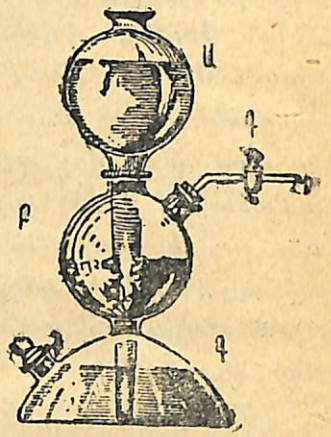
Փորձ 1.—Սարքեցեք № 1 նկարում ցույց տրված գործիքը. Դ վողովիչը լցրեք ջրով, Ա. սրվակի մեջ դրեք յերկաթային սուլֆիդի կտորներ և ապա Բ ձագարի մեջ ածեցեք չորս մաս ջրով նոսրացրած աղաթթու՝ ինչքան որ պահանջ կզգացվի[1]։

Աշխատելուժեղ ձգման տակ կամ առանձին (ծծմբաջրածնական) սենյակում։

Փորձ 2.—Միքանի փորձանոթների մեջ ածեցեք հետևյալ լուծույթները.

ա. յերկաթական քլորիդ և ամմոնիակ,
բ. նիկկելի աղեր և ամմոնիակ,
գ. ցինկի » ,
դ. արծաթի » ,
ե. պղնձի » ,
զ. կադմիումի աղեր,
է. կապարի » ։

Այդ բոլոր լուծույթների միջով անցկացրեք ծծմբաջրածին։

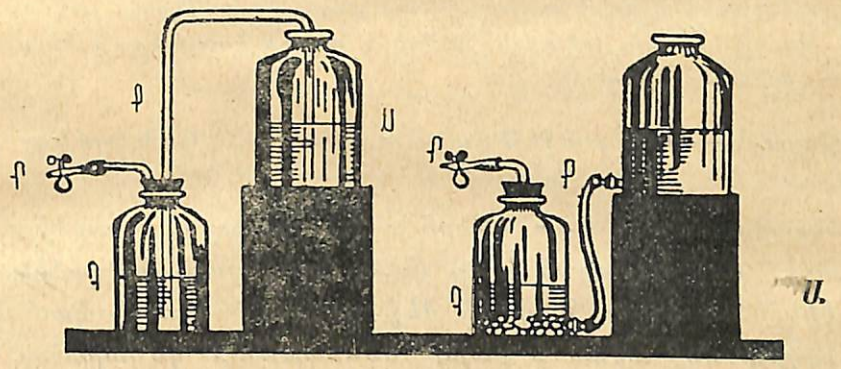


Նկ. 2. Կիպպի ապարատ

Ծծմբաջրածինը կիրառվում է քիմիական անալիզների ժամանակ, որովհետև մի շարք մետաղներ նրա հետ սուզակ բոլորովին չեն կազմում, մյուսներն առաջացնում են սուզակ միմիայն ալկալիական լուծույթների մեջ, յերրորդները սուզակ են տալիս ալկալիական և թե թթու լուծույթների մեջ, իսկ կան, վերջապես, և այնպիսիները, որոնք միմիայն թթուների մեջ են սուզակ առաջացնում, իսկ ալկալիական լուծույթների մեջ բնավ յերբեք։ Հիմնվելով վերոհիշյալի վրա, մետաղները բաժանում են որոշ «անալիտիկ խմբերի»։ Որոշ սուլֆիդներ ճանաչվում են նաև իրենց բնորոշ գույնով։

1 Լաբորատորական աշխատանքների ժամանակ ավելի հարմար և ոգտվել կիպպի ապարատով (նկ. 2) կամ Սեն-Կլեր-Դեվիլլի ապարատով (նկ. 3), որը հաջողությամբ փոխարինում է կիպպին։

Փորձ 3.—Վերոհիշյալ աշխատանքներից հետո կարելի յե համոզված լինել, որ ծծմբաջրածին արտադրող գործիքի ոդը դուրս է մղված։ Գազատար ե խողովակի (նկ. 1) անցքը վեր բարձրացրեք և վառեցեք խողովակից արտադրվող գազը։ Պահեցեք բոցի վրա մեկ հատ չոր բաժակ։ Ծծմբաջրածնական բոցի մեջ մացրեք մի սառը մարմին (ճենապակյա թաս)։ Ծծմբաջրածինն այրվելիս ինչպիսի հոտ է տարածվում։



Նկ. 3. Սեն-Կլեր-Դեվիլլի ապարատը և նրա ձևափոխությունը։ Ա—թթու պարունակող սրվակ. Բ—սրվակ, վորի մեջ դրված է գազ արտադրող կարծր մարմինը. վերջին անոթի հատակին ոգտավետ է նստեցնել մի բարակ շերտ կոտրատած ապակի։

Հարցեր յեվ խնդիրներ.

1. 3-րդ փորձը ծծմբաջրածնի վո՞ր բաղադրիչ մասերն է ցույց տալիս։

2. Ծծմբաջրածնի բանաձևն է H_2S։ Գրեցեք ծծմբաջրածնի այրման ռեակցիայի հավասարությունը։

3. Յերկաթային սուլֆիդի բանաձևն է FeS։ Գրեցեք ծծմբաջրածին ստանալու (փորձ 1) ռեակցիայի հավասարությունը։

4. Գրեցեք 2-րդ փորձի ռեակցիաների հավասարությունները։ Յերկաթային սուլֆիդը, մասամբ նաև ցինկսուլֆիդն ու նիկկելսուլֆիդը լուծվում են այն թթուների մեջ, որոնք առաջանում են աղերի վրա ծծմբաջրածնով ազդելիս. այդ պատճառով նրանց կազմվելը տեղի չի ունենում միմիայն ամմոնիակի ներկայությամբ, որը չեզոքացնում է այդ թթուներին։

Աշխատանք II. Ծծմբաթթու ստանալը.

Գործիքներ.—4-րդ նկարի մեջ ցույց տրված գործիքը (գազոմետր[1], յոդաձյուղ ապակյա խողովակ, 2 հատ գժվարահալ խողովակ, ճենապակյա

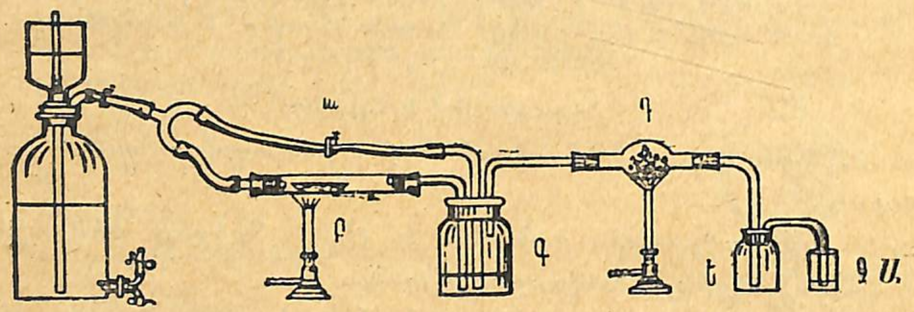
1 Նկարած գազոմետրն (նկ. 4) ինքնաշեն է (տես Верховский. „Техника и методика“, էջ 146)։ Ձագարի տեղ վերցրած է հատակը կարած մի սրվակ, որը խցանի ոգնությամբ ամրացրած է մյուս սրվակի հատակն իջնող խողովակի վրա։ Այդ խողովակի քիչ լայնացած ծայրը (նկ. 5. ա.) փակած է ապակե ձողից (բ) պատրաստած փակիչով, որի վրա հագցրած է կաուչուկե խողովակի մի փոքրիկ կտոր։

նավակ, ապակյա և կաուչուկե խցաններ ունեցող 2 սրվակ, 1 հատ բաժակ, 2 հատ զսպանակավոր սեղմիչ)։ 6-րդ նկարի մեջ ցույց տրված գործիքը—2 հատ սրվակ՝ խցաններով և խողովակներով, մեջը խողովակ անցկացրած դիստիլլացիոն սրվակիկ, դժվարահալ ապակի, ճենապակյա նավակ, ասպիրատոր կամ օդ ծծող գործիք (Նկ. 7), ճենապակյա թաս, ձագար, ավազե բաղնիք, ապակյա ձող. 3 հատ բաժակ, փորձանոթներ, 2 հատ գազայրիչ, 2 հատ պատվանդան։

Նյութեր.—Ծծումբ կամ պիրիտ, բարիումքլորիդի և նատրիումհիդրօքսիդի լուծույթներ, բարկ ազոտաթթու, բարկ ծծմբաթթու, լակմուս և լակմուսի թուղթ. ցինկի, ածուխի, ծծմբի և պղնձի կտորներ, զանազան կարծըր սուլֆատներ, փայտիկ։

Փորձ 4.—Ծծմբաթթու ստանալու կոնտակտ յեղանակը։

Պատրաստեցեք 4-րդ նկարի մեջ ցույց տրված գործիքը։ Ա գազոմետրի մեջ հավաքած է օդ կամ, ավելի լավ, թթվածին. Բ խողովակի ճենապակյա նավակի մեջ դրված է ծծումբ կամ պիրիտ. Գ վողողիչի մեջ ածած է բարկ ծծմբաթթու. դժվարահալ Դ խողովակի մեջ դրված է պլատինացրած ասբեստ [1]. Ե սրվակը դա-



Նկ. 4. Կոնտակտ յեղանակով ծծմբական անհիդրիդ ստանալու գործիք։

տարկ է. Զ բաժակում գտնվում է աղային թթվով քիչ թթվեցրած բարիումքլորիդի թույլ լուծույթ. Ե սրվակը պետք է դնել ձյունով լցրած ամանի կամ թասի մեջ։

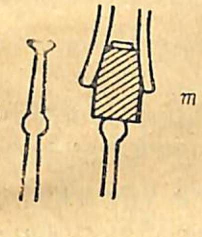
Թթվածնի թույլ հոսանքի մեջ տաքացրեք Բ խողովակը, մինչև վոր ծծումբը բոցավառվի. բացեք այդ ժամանակ ա սեղմիչը, վորպեսզի գոյացող ծծմբային գազն ու թթվածինը միաժամանակ մըտնեն Գ սրվակի մեջ։ Միևնույն ժամանակ սկսեք տաքացնել դժվարահալ Դ խողովակի մեջ գտնվող ասբեստը։ Ուշադրություն դարձը-

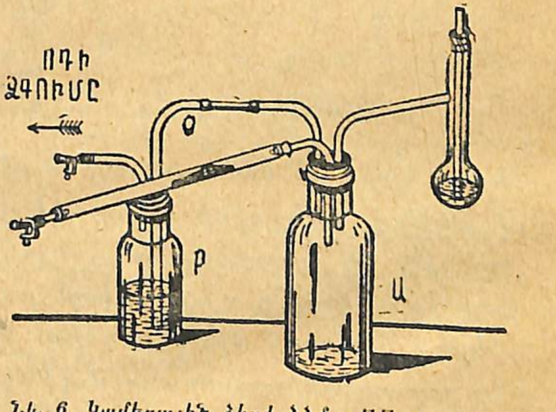
[1] Պլատինացրած ասբեստ պատրաստելու համար պետք է ասբեստը ծծեցնել նախ պլատինտետրաքլորիդի ($PtCl_4$) և ամմոնիումքլորիդի (NH_4Cl) բարկ լուծույթներով, և ապա շիկացնել այն։

րեք, թե ինչ է տեղի ունենում Ե սրվակի և Զ բաժակի մեջ մինչև Դ-ի մեջ գտնվող ասբեստի տաքանալը, և նրանից հետո։

Փորձ 5.—Կամերային յեղանակով ծծմբաթթու ստանալը։ Պատրաստեցեք 6-րդ նկարի մեջ նշանակված գործիքը։

Դժվարահալ խողովակի մեջ դրեք 10 gr. փոշիացրած պիրիտ, իսկ դիստիլլացիոն սրվակի մեջ ածեցեք 10 cm^3 մաքուր բարկ ազոտաթթու։ Նախազգուշական Բ սրվակը, վոր կիսով չափ լցված է ջրով, ջրհան մեքենայի կամ ասպիրատորի (Նկ. 7) օգնությամբ գործիքի մեջ ծծվող օդի հոսանքը կարգավորելու համար է։ Այդ սրվակը միացրած է ջրհան մեքենայի հետ։ Գործիքի միջով անցնող օդի ընդհանուր քանակությունը կարգավորվում է ջրհան մեքենայի մոտ գտնվող զսպանակավոր սեղմիչի միջոցով, այնինչ օդի յերկու բաժինները, վորոնցից մեկն անցնում է պիրիտի վրայով, իսկ մյուսը շարժվում է ազոտաթթվի շոգիների հետ միասին, կարգավորվում է մյուս զսպանակավոր սեղմիչով։ Այժմ պետք է նախ պիրիտը օդի խիստ թույլ հոսանքի մեջ տաքացնել մինչև պիրիտի մեջ գտնվող ծծմբի բոցավառվելը և ապա տաքացնել ազոտաթթուն, և օդն այնպես պիտի կարգավորել, վոր նրա մի մասն անցնի ազոտաթթվի միջով և դուրս տանի իրեն հետ ազոտաթթվի շոգիների մի մասը. պիրիտն ուժեղ կերպով անընդհատ տաքացնել։ Ազոտաթթվի շոգիներով հագեցած օդի հոսանքն այնքան ուժեղ պիտի լինի, վոր անոթի պարունակությունը բավականաչափ ներկված լինի ազոտային օքսիդներով [1]։ Այնուհետև դադարեցնել այդ հոսանքը և դժվարահալ ապակու մոտ գտնվող սեղմիչը կարգավորելով վերականգնել միայն այն դեպքում, յերբ սրվակի միջի գորշ կարմրավուն շոգիներն անհետացած կլինեն։


Նկ. 5. Գազոմետրի կազմության մանրամասնությունը։



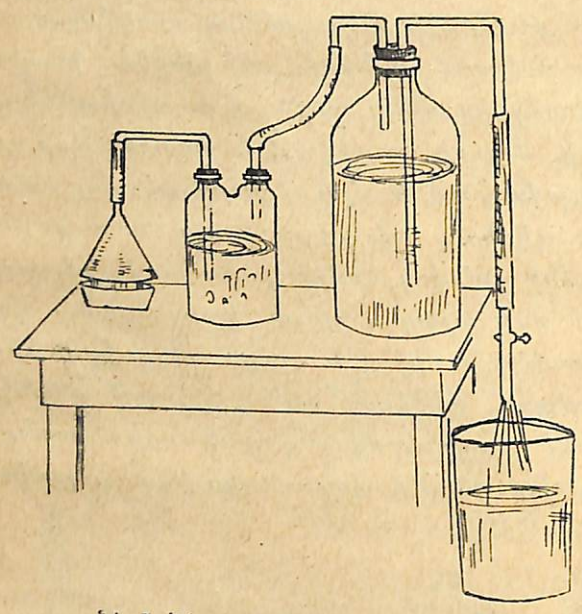
Նկ. 6. Կամերային ձևով ծծմբաթթու ստանալու մի փոքրիկ գործիք։

Սրվակի մեջ բյուրեղներ կազմվելուց հետո (յերբեմն

[1] Բնագրում տպագրված է «чтобы содержимое сосуда было заметно окрашено азотистыми парами». փոխանակ «ազոտային շոգիներ» թարգմանելու, գրել եմ «ազոտային օքսիդներ», նկատի ունենալով այն հանգամանքը, վոր նկարագրված փորձի ժամանակ վոչ թե ազոտ է ստացվում, վոր մի անգույն գազ է, այլ նրա օքսիդները, վորոնցից գունավոր են միայն ազոտային անհիդրիդ N_2O_3-ը և ազոտդիօքսիդը՝ NO_2։ ԹԱՐԳՄԱՆԻՉ։

բյուրեղացումը խիստ ուշ է տեղի ունենում) զոլծիքը բաժանել և սրբ-վակի մեջ գտնվող գազը փուքսի ոդնությամբ դուրս մղել այնտեղից։ Եթե չերկար ժամանակ բյուրեղներ չեն առաջացվում (ուշագրավ է, որ գազային մոլեկուլների մեջ տեղի ունեցող ռեակցիան, չնայած կատարելապես խառնվելուն, կարող է բավականաչափ դանդաղել), դա կամ նրանից է, որ ազոտաթթուն մեծ քանակությամբ ջուր է պարունակում, և կամ նրանից, որ ռեակցիան ընթանում է խիստ բարձր ջերմաստիճաններում։ Գործիքը բաժանելուց հետո սրվակը սառը ջրով սառեցնելը հաճախ արագացնում է բյուրեղացումը։

Փորձ 6.—Ածեցեք սրվակի մեջ 4—5 cm^3 ջուր և լուծեցեք նրա պատերին կպած բյուրեղները։ Գրեցեք ձեր բոլոր դիտողությունները։



Նկ. 7. Ծծող ապարատ կամ ասպիրատոր։

Այդ ձևով ստացված հեղուկը քամեցեք փոքրիկ ֆիլտրով ճենապակյա թասի մեջ, վողողեցեք սրվակը 2 – 3 cm^3 ջրով և ամբողջ լուծույթը գոլորշիացրեք ավազի բաղնիքի վրա (ձգման տակ), մինչև որ նա սկսի ուժեղ կերպով ծխալ. (ինչու՞)։ Այդ միջոցով հեռացվում են նրա մեջ գտնվող ազոտային և ազոտական թթուները։

Փորձ 7.—6-րդ փորձից ստացված արդյունքը լուծեցեք կրկնակի կամ չեռակի ծավալ ջրի մեջ և փորձեցեք լակմուսի թղթով. (ինչպիսի)։ Հեղուկի $^1/_3$ մասի մեջ դցեցեք ցինկի կամ չերկաթի մի փոքրիկ կտոր. (ինչու՞)։ Հեղուկի մնացորդի մեջ մացրեք փայտիկը (կամ գլուխը պոկած լուցկու կոթը) և դրեք թղթի վրա գծեցեք նրանով միքանի գծեր։ Ապա փայտիկն ու թուղթը չորացրեք չորացման պահարանում. (ինչ եք նկատում)։

Փորձ 8.—Մաքուր ապակյա ձողը մացրեք բարկ ծծմբաթթվի մեջ և թղթի կաթիլը փոխադրեցեք քամիչ թղթի կամ փայտիկի վրա, իսկ ապակե ձողն անմիջապես լվացեք և սրբեք։

Փորձ 9.—5 cm^3 բարկ ծծմբաթթուն 1:5 հարաբերությամբ նոսրացրեք բաժակի մեջ. (ուշադրություն դարձրեք տաքանալու վրա)։

ողսրացրած թթուն ածեցեք փորձանոթի և չերեք բաժակների մեջ, յուրաքանչյուրի մեջ ածելով ուղիղ 5 cm^3։

ա) Փորձանոթի մեջ ավելացրեք միքանի կաթիլ բարիումքլորիդի լուծույթ. (գրեցեք հավասարությունը)։

բ) Առաջին բաժակի թթվի վրա ածեցեք լակմուս և կծու նատրոն կամ կալի մինչև մանիշակագույն ներկվելը։ Բաժակի հեղուկն ածեցեք ճենապակյա թասի մեջ և գոլորշիացրեք մինչև չորանալը. (գրեցեք հավասարությունը)։

գ) Չերկրորդ բաժակի թթվի վրա նույնպես ածեցեք լակմուս և կծու նատրոն կամ կալի մինչև մանիշակագույն ներկվելը։ Այդ միևնույն բաժակի մեջ ածեցեք չերրորդ բաժակի ամբողջ թթուն։ Այնուհետև հեղուկն ամբողջությամբ տեղափոխեցեք ճենապակյա թասի մեջ և գոլորշիացրեք մինչև չորանալը։ Ստացվածը թթուաղ է։

Փորձ 10.—Մինչև $^1/_4$-ը ջրով լցրած փորձանոթների մեջ գցեցեք ձեր լաբորատորիայում չեղած սուլֆատներից մեկական բյուրեղիկ (Na_2SO_4, K_2SO_4, $FeSO_4$, $Fe_2(SO_4)_3$, $CaSO_4$, $BaSO_4$ և այլն) և կազմեցեք սուլֆատների լուծելիության աղյուսակը, նշանակելով՝ լավ լուծվող, վատ լուծվող, չլուծվող։

Ծանոթություն. Փորձը հարմար է կատարել Ն. Սարգսյանի «Քիմիա» ա. մաս դասագրքի 39-րդ նկարի մեջ ցույց տված գործիքով, որի նկարագրությունը դուք կգտնեք նույն գրքի 41-րդ փորձի մեջ, էջ 38։

Փորձ 11.—Ինչպես կարելի է ապացուցել ծծմբաթթվի (լուծվող աղերի) ճնացորդի ներկայությունը լուծույթի մեջ (փորձ 9. ա.)։

Փորձ 12.—Ածեցեք 2 փորձանոթների մեջ քիչ քանակությամբ բարկ ծծմբաթթու։ Գցեցեք մեկի մեջ մի կտոր ածուխ, իսկ մյուսի մեջ՝ ծծումբ, և տաքացրեք մինչև չեռալը։ Ինչ գազեր են այս դեպքում արտադրվում։ Ինչո՞ւ։

Փորձ 13.—Բարկ ծծմբաթթու պարունակող փորձանոթի մեջ գցեցեք մի կտոր պղինձ և տաքացրեք (ձգման տակ)։ Ինչ գազ է այս դեպքում արտադրվում։ Ինչ է ճում լուծույթի մեջ։

Հարցեր չեվ խնդիրներ.

5. Գրեցեք 4-րդ փորձի ռեակցիայի հավասարությունը։

6. Ուսումնասիրելով «Թեար». § 7-ը, պրոցեսի առանձին մասերը համեմատեցեք 5-րդ փորձի ընթացքում կատարվածի հետ և գրեցեք ռեակցիայի հավասարությունները։

7. Գրեցեք 11-րդ փորձի ընթացքում տեղի ունեցած ռեակցիայի յոնային հավասարությունը։

8. Գրեցեք 13-րդ փորձի ռեակցիայի հավասարությունը, նկատի ունենալով, որ բացի ծծմբային գազից ստացվում է նաև պղնձասուլֆատ ($CuSO_4$) և ջուր։

Ցանություն. — Այն դեպքերում, երբ հավասարությունը բարդ է և գրած միացություններին նայելով դժվար և միանգամից նշանակել գործակիցները, կարելի է խնդիրը լուծել հանրահաշվորեն։ Վերցրենք նման խնդրի լուծման մի որինակ մասամբ հենց նրա համար, որպեսզի ցույց տանք, որ գործակիցները կապված են հանրահաշվական հավասարությամբ, և որ ռեակցիաներն ուսումնասիրելիս կարիք չկա հիշելու (թութակաբար սերտելու) այդ գործակիցները, քանի որ ռեակցիայի մեջ մտնող և ստացվող նյութերի չնչին փոփոխությունից նրանք ևս կարող են փոփոխվել։

Ազոտաթթուն (նոսրացրած) և պղինձը փոխազդում են հետևյալ հավասարությամբ՝

$$xCu+yHNO_3=z\ Cu(NO_3)_2+tNO+uH_2O:$$

Յուրաքանչյուր էլեմենտի համար կազմենք մի հավասարություն, հիշելով, որ հավասարության աջ մասում գտնվող էլեմենտի ատոմների գումարը պետք է հավասար լինի ձախ մասում գտնվող ատոմների գումարին։

Պղնձի համար $x=z$, ջրածնի համար $y=2u$, ազոտի համար $y=2z+t$, թթվածնի համար $3y=6z+t+u$։ Այսպիսով ստացվում է 4 հավասարություն 5 անհայտով։ Անորոշ հավասարությունների այս համակարգությունը կարելի է ճիշտ կերպով լուծել հետևյալ կրկնակի սահմանափակման դեպքում՝ գործակիցները պետք է ամենափոքր ամբողջական թվերը լինեն։

Պատասխան՝ $3\ Cu=8\ HNO_3=3Cu\ (NO_3)_2+2\ NO+4H_2O$:

9. Վճռեցեք նույն ձևի հետևյալ խնդիրները՝

ա) $x\ Zn+yHCl=zZnCl_2+uH$,

բ) $x\ Cr\ (OH)_3+y\ H_2SO_4=zCr_2(SO_4)_3+u\ H_2O$,

գ) $x\ Cu+y\ HNO_3=z\ Cu\ (NO_3)_2+u\ H_2O+v\ NO_2$։

Վերջին խնդրի պատասխանն է՝ $Cu+4\ HNO_3=Cu\ (NO_3)_2+2\ NO_2+2\ H_2O$։

Համեմատեցեք այս պատասխանը 8-րդ խնդրի պատասխանի հետ։

Փորձի պայմանների համեմատ փոփոխության և յենթարկվում ռեակցիայի արդյունքը՝ ստացվում է NO կամ NO_2, և բոլոր գործակիցներն էլ միանգամայն փոխվում են։ Հետևապես ռեակցիաները կատարելիս պետք է հսկանալ տեղի ունեցող փոփոխությունների բնույթը և իմանալ, թե ինչ նյութեր են մտնում ռեակցիայի մեջ և ինչ նյութեր են ստացվում։

10. Գրեցեք, թե 12-րդ փորձի ընթացքում ինչպիսի պրոցեսա տեղի ունենում։

11. Վիրքան և ծծմբաթթվի արժեքականությունը։

12. Գրեցեք 9. գ. փորձի ընթացքում ստացված թթու նատրիումսուլֆատի բանաձևը։

13. Վիրքան և նատրիումի արժեքականությունը Na_2SO_4 միացության մեջ։ Վիրքան և պղնձի արժեքականությունը $Cu\ SO_4$-ի մեջ։ Վիրքան և յերկաթի արժեքականությունը $FeSO_4$-ի և $Fe_2(SO)_3$-ի մեջ (յերկաթային և յերկաթական սուլֆատ)։

14. Հաշվեցեք նախորդ խնդրի մեջ հիշված միացությունների տոկոսային կազմությունը։

Աշխատանք III. Բյուրեղացման ջուր.

Գործիքներ. — Պատվանդան ողակով և յեռանկյունով, սպիրտի լամպ, տիգել կափարիչով, 2 հատ փորձանոթ։

Նյութեր. — Պղնձարջասպ և յերկաթարջասպ բյուրեղներ, փոշիացրած պղնձարջասպ, պղնձե ղրամ, վազելին, այրած գիպս։

Փորձ 14.—Տաքացրեք փորձանոթի յերկաթարջասպի մի քանի բյուրեղիկները, մինչև որ այլևս ջուր չարտադրվի։

Փորձ 15.—Տաքացրեք փորձանոթի մեջ պղնձարջասպի կապույտ բյուրեղիկները, մինչև որ նրանք սպիտակեն։ Սառեցրեք հետո ածեցեք վրան մի քանի կաթիլ ջուր։

Փորձ 16.—Կշռեցեք տիգելը (p_1)։ Ճշտությամբ կշռեցեք տիգելը 1 gr. փոշիացրած ջրային (կապույտ) պղնձարջասպի հետ (p_2)։ Բայց տիգելը դրեք յեռանկյունու ողնուքյամբ պատվանդանի ողակի մեջ այնպես, որ նրա տակ գտնվող լամպի բոցը 4—5 cm ցածր լինի տիգելի հատակից։ Սպասեցեք, որ պղնձարջասպն իր կապույտ գույնը բոլորովին կորցնի, և սառեցնելուց հետո կշռեցեք տիգելը (p_3)։ Նորից դրեք յեռանկյունու վրա, տաքացրեք և սառեցնելուց հետո կրկին կշռեցեք։ Յեթե յերկու հաջորդական կշռումները համապատասխան լինեն, տաքացնելու գործողությունն այլևս չկրկնել։ Նկատի ունենալով, որ $p_3—p_1$ անջուր պղնձարջասպի կշիռն է, իսկ $p_2—p_3$ նրա հետ միացած ջրի կշիռը, որոշեցեք, թե պղնձարջասպի $Cu\ SO_4 \times H_2O$ բանաձևի մեջ վիրքան է x-ը (տես 10-րդ խնդիրը)։

Փորձ 17.—Պղնձե մեծ ղրամն ածեցեք վազելինով, ղրեք սեղանի վրա և ընդհուպ շրջապատեցեք թղթի կտորով այնպես, որ ղրամի փորվածքը գծագրվի թղթի վրա։ Այրած կրից և ջրից պատրաստեցեք թասի մեջ ջրիկ խմոր և այդ խմորն ածեցեք ղրամի վրա։ Պնդանալուց հետո հեռացրեք թուղթն ու ղրամը։

Հարցեր յեվ խնդիրներ.

15. Գրեցեք ջրային յերկաթարջասպի բանաձևը
(Fe SO_4· x H_2O),
յեթե անջուր յերկաթարջասպի կշիռը 2,5678 gr. ե, իսկ ջրային յերկաթարջասպինը՝ 4,6986 gr.։

Լուծումն։ Խնդրից հետևում ե, վոր 2,5678 gr. անջուր յերկաթարջասպին ընկնում ե 2,1308 gr. ջուր։ $FeSO_4$-ի մոլեկուլական կշիռը =151,84, և այդ քանակը միացած ե x մոլեկուլ ջրի հետ (18x)։

կազմենք հարաբերություն՝

2,5678 2,1308
151,84 . . . . . 18x։

$$x = \frac{151,84.2,1308}{2,5678.18} = 7;$$

Հետևապես, ջրային յերկաթարջասպի բանաձևն ե Fe SO_4.7 H_2O։

16. Մանգանսուլֆատի լուծույթից ($MnSO_4$-ի մոլեկուլական կշիռն ե 150,93) դասվում են այսպիսի կազմություն ունեցող բյուրեղներ՝ յեթե ջուրը գոլորշիանում ե 0°-ում, բյուրեղների միջի ջրի պարունակությունը հավասարվում ե 45,35%-ի, 20°-ում՝ 37,35%-ի, 30°-ում՝ 32,3%-ի և 200° տաքացնելիս՝ 10,65%-ի։ Գրեցեք մանգանի բյուրեղավոր միացությունների բանաձևերը։

17. Կարդալով «Թեոր.» § 13-ը՝ պատասխանեցեք այն հարցին, թե նյութի ինչպիսի գծերն են ցույց տալիս, վոր բյուրեղացման ջուրը նյութի հետ քիմիական միացություն ե կազմում, և ինչպիսի գծերը՝ վոր, ընդհանրապես վերցրած, այդ միացությունն այնքան էլ սերտ չե, վորքան այն տեղի յե ունենում բաղադրիչ ջրի դեպքում։

18. Նյութի ինչպիսի գծերն են ցույց տալիս, վոր բաղադրիչ ջուրը նրա հետ սերտ քիմիական միացություն ե կազմում։

19. Ինչու՞ համար աղը, ալյուրը և առհասարակ փոշիանման նյութերը խոնավ ոդի մեջ ավելի յեն ծանրանում։ Նրանց ձգած խոնավությունը կարելի՞ յե արդյոք անվանել բաղադրիչ ջուր կամ բյուրեղաջուր։ Ինչու՞ չի կարելի։ Ապա ինչպես ե կոչվում այդպիսի ջուրը («Թեոր.»)։

Աշխատանք II. Եկվիվալենտներ վորոշելը.

Ոգտվելով աշխատանքի ընթացքում ձեռք բերած ունակություններից՝ կարելի յե վորոշել մի քանի մետաղների եկվիվալենտները։ Բացի այդ, իմանալով մետաղի եկվիվալենտը, նրա միջոցով կարելի յե վորոշել այն թթվական ճնշորդի (անիոնի) եկվիվալենտը, վորն

այս կամ այն աղի մեջ միացած ե նրա հետ։ Հետևյալ յերկու աշխատանքների մեջ դուք վորոշեցեք մետաղների եկվիվալենտները, իսկ հետո նատրիումի եկվիվալենտի միջոցով վորոշեցեք քլորի և ծծմբաթթվի մնացորդի (անիոնի) եկվիվալենտները։

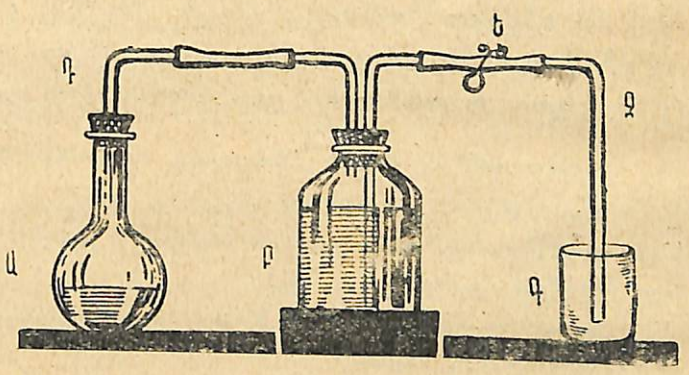
Կարդացեք եկվիվալենտի մասին Ն. Սարգսյանի «Քիմիա» ա. մաս, եջ 153։

Աշխատանք IV. Մետաղների եկվիվալենտ վորոշելը.

Գործիքներ.—*8-րդ նկարի մեջ նշանակված գործիքը (300 cm^3-նոց սրվակ խցանով և խողովակով, մեկ լիտրանոց անոթ յերկու խողովակով, բաժակ, ոտներն խողովակներ, ապակյա խողովակ, սեղմիչ), կշռելու համար մեկ փոքրիկ բաժակ։*

Նյութեր.—*Ջրիկ (1:5) ծծմբաթթու, ապաթթու. ցինկի, յերկաթի (լարի), մագնեզիումի և ալյումինիումի կտորներ։*

Փորձ 18.— *Կապ-*
մեցեք 8-րդ նկարի
մեջ նշանակված
գործիքը, ուշ դարձ-
նելով, վոր խցանն-
երը լավ հարմարեց-
րած լինեն։ Ածեցեք
Ա սրվակի մեջ 30-40
cm^3 ծծմբաթթու
(1:5) և ապա կա-



նկ. 8.

թեցրեք 2-3 կաթիլ պղնձարջասպի լուծույթ, իսկ Բ անոթը լցրեք սովորական ջրով։ Անոթի բերանը՝ խողովակները անցկացրած խցանով փակելուց հետո, բացեք ե սեղմիչը և փչեցեք Դ խողովակով այնքան, վոր Զ խողովակը լցվի ջրով, և անմիջապես փակեք ե սեղմիչը։ Մաքուր բաժակի մեջ ճշտությամբ կշռեցեք մեկ գրամի չափ ցինկի մի կտոր։ Ապա սրվակը դրեք հորիզոնական դիրքով և ցինկի վերոհիշյալ կտորը մացրեք նրա պարանոցի մեջ։ Առանց փոխելու սրվակի դիրքը, Դ խցանով փակեցեք սրվակի բերանը, բացեք ե սեղմիչը և դրանից հետո մի՛այն Ա սրվակը դրեք ուղղահայաց դիրքով։ Ցինկն ընկնելով թթվի մեջ՝ կսկսի լուծվել։ Ցինկը լուծվելուց հետո թողեք ծծմբաթթուն դուրանա, վորից հետո փակեցեք ե սեղմիչը. ապա հասարակ կշեռքի վրա կշռեցեք Դ բաժակը ջրի հետ միասին, թափեցեք ջուրը և վերստին կշռեցեք դատարկ բաժակը։ Այդ յերկու կշռաչափերի տարբերությունը հավասար և դուրս հոսած ջրի կշռին. դա նույնքան գրամ ե, վորքան խոր. սանտիմետր ջրածին և արտադրվել թթվից, այսինքն՝ դա արտադրված ջրածնի,

Vht առերևույթ ծավալն է։ Դա անհրաժեշտ է վերածել նորմալ ծավալի, նկատի առնելով հետևյալ բանաձևը՝

$$V_n = V_{Ht} \cdot \frac{H-h}{760\,(1+at)}$$

Ջրածնի այդ ծավալը կշռում է $p_1 = \frac{0{,}09 \cdot V_n}{1000}$։

Յեթե ցինկի կտորի կշիռը $= p_2$, ապա ցինկի եկվիվալենտը կարող ենք վորոշել հետևյալ համեմատությունից՝

$$\begin{array}{lcl} p_2 & \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots & p_1 \\ x & \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots & 1 \end{array} \qquad X = \frac{p_2}{p_1}։$$

Գտած եկվիվալենտը համեմատեցեք ցինկի ատոմական կշռի հետ։

Փորձ 19.—Ճիշտ նույն յեղանակով կարելի յե վորոշել նաև Fe, Mg, Al եկվիվալենտները. միայն վերջին դեպքում (Al) ծծմբաթթվի փոխարեն պետք է վերցնել աղաթթու, իսկ առաջին դեպքում (Fe) կարող է պատահել, վոր կարիք լինի տաքացնելու։

Աշխատանք V. Թթվի մնացորդի (անիոնի) եկվիվալենտ վորոշելը։

Գործիքներ.—Փորձանոթ խցանով, 2 հատ տիգել, ջրային բաղնիք, սպիրտային լամպ, պատվանդան ողակով և յեռանկյունով, փորձանոթ խցանով (կշռելու համար)։

Նյութեր.—Մետաղական նատրիում, խոհանոցի աղ, բարկ ծծմբաթթու, ֆենոլ-ֆտալեյին, սպիրտ։

Փորձ 20.—Կշռեցեք փորձանոթը խցանի հետ (p_1) և ապա նույն փորձանոթի մեջ կշռեցեք մետաղական նատրիումի կտորը (p_2)։ Կշռած (p_3) տիգելի մեջ ածեցեք ջրով քիչ նոսրացրած սպիրտ և գցեցեք սպիրտի մեջ նատրիումի կտորը։ Նատրիումը դուրս է մղում ջրի ջրածինը ($Na+H_2O=NaOH+H$), իսկ սպիրտը մեղմացնում է ռեակցիան։ Նատրիումը լուծվելուց հետո կաթեցրեք տիգելի մեջ 2—3 կաթիլ ֆենոլ-ֆտալեյին։ Հետո կաթիլներով ավելացրեք բարկ աղաթթու մինչև ֆենոլ-ֆտալեյինի մորագույն յերանգն անհետանալը։ Դրանից հետո ջրային բաղնիքի վրա վորքան կարելի յե լավ գոլորշիացրեք տիգելի պարունակությունը։ Ապա ծածկեցեք կափարիչը, շիկացրեք սուկ կրակի վրա և սառեցնելուց հետո կշռեցեք (p_4)։ Այդպիսով կստանաք՝ $p_2-p_1=p_5$ (նատրիումի կշիռը), $p_4-p_3=p_6$ (խոհանոցի աղի կշիռը) և $p_6-p_5=p_7$ (քլորի կշիռը)։ Հաշվեցեք քլորի եկվիվալենտը։

Փորձ 21.—Յեթե կատարել եք 20-րդ փորձը, ապա այդ դեպքում 21-րդ փորձի համար գործածեք 20-րդ փորձից ստացված խոհանոցի աղը։ Իսկ յեթե 20-րդ փորձը չեք կատարել, ապա կշռեցեք

տիգելը (p_3), ածեցեք նրա մեջ քիչ քանակությամբ խոհանոցի չոր (շիկացրած) աղ և կշռեցեք (p_4)։ Տիգելի մեջ թրջեցեք աղը բարկ ծծմբաթթվով այնպես, վոր ծծմբաթթվի քիչ ավելցուկ լինի։ Զգուշությամբ շոգիացրեք ձգման տակ և ապա շիկացրեք։ Սառեցնելուց հետո կշռեցեք (p_8)։ Այդպիսով, յեթե կատարել եյիք 20-րդ փորձը, դուք ունեք՝ p_5 նատրիումի կշիռը և $p_8-p_2=p_9$ (նատրումին ավելացրած ծծմբաթթվի մնացորդը)։ Յեթե 20-րդ փորձը չեյիք կատարել, ապա այդ դեպքում ունեք՝ $p_4-p_3=p_{10}$ (խոհանոցի աղի կշիռը). բանաձևի (NaCl) միջոցով վորոշեցեք p_{10}-ի մեջ գտնվող նատրիումի քանակությունը (p_{11}). $p_8-p_3=p_{12}$ (նատրիումսուլֆատի կշիռն է). $p_{12}-p_{11}=p_{13}$ (նատրիումին ավելացրած ծծմբաթթվի մնացորդն է)։ Հաշվեցեք, թե այդ ավելցուկից վորքան է ընկնում նատրիումի եկվիվալենտին (23 կշռամասին), և հենց այդ ել կլինի ծծմբաթթվի մնացորդի եկվիվալենտը։

Հարցեր յեվ խնդիրներ։

20. Հիշեցեք, թե ինչ է եկվիվալենտը։ Եկվիվալենտն ատոմական կշռի և արժեքականության հետ ինչպիսի հարաբերության մեջ է գտնվում։

21. Ինչպես է վորոշվում եկվիվալենտն այն ելեմենտների նկատմամբ, վորոնց փոխազդեցությունը ջրածնի և թթվածնի հետ կարելի յե արտահայտել վորակական վորոշումների ձևով, և ինչպես է վորոշվում եկվիվալենտը, յերբ չի հաջողվում նման փոխազդեցություն առաջացնել, կամ թե չե այդ փոխազդեցությունը կապված է վորոշ անհարմարությունների հետ։

22. Եկվիվալենտի մասին ձեր ունեցած հասկացողությունը տարածեցեք թթուների և թթվական մնացորդների (կամ անիոնների) վրա ևս։

23. Ինչպիսի արժեքականություն ունեն կատիոնները (մետաղները) և անիոնները (թթվական մնացորդները) հետևյալ միացությունների մեջ՝ Na_2SO_4, $CuSO_4$, $Al_2(SO_4)_3$, K_3PO_4, $Ca_3(PO_4)_2$, $FePO_4$, NH_4Cl, $Na_4P_2O_7$, $K_3Fe(CN)_6$ և $K_4Fe(CN)_6$ (վերջին յերկու աղերի մեջ կատիոնը միայն կալիումն է, իսկ աղի մնացած մասն անիոն է։

9849

ԳԼՈՒԽ II.

Կարբոնատներ յեվ սիլիկատներ:

Առաջադրություն III: Ածխաթթվի աղերը յեվ գլխավորապես սոդայի հետազոտությունը.

Սոդայի նշանակությունը պարզաբանված է «Թեոր) 2 և 16 համարներում: Լաբորատոր հետազոտությունը կծանոթացնի մեզ սոդայի կարևորագույն հատկությունների և ստանալու ձևերի հետ:

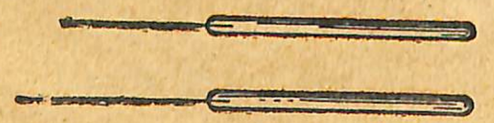
Առօրյա կյանքում գործածվում է խմելու կամ յերկածխաթթվական սոդա (նատրիումբիկարբոնատ) և լվացքի կամ ածխաթթվական սոդա (նատրիումկարբոնատ): Բացի այդ, ալկալիական սոդա յե կոչվում ուտիչ նատրոնը (նատրիում հիդրօքսիդը):

Աշխատանք VI. Սոդայի կազմության հետազոտությունը.

Գործիքներ. — *Պլատինե լար (նկ. 9). փորձանոթ գազատար խողովակով, սրվակ գազատար յերկար խողովակով, 100 cm³-նոց ռետորտ, մենզուր, սրվակ, բաժակ, ճենապակյա թաս, 4 հատ փորձանոթ, պատվանդան, ունելիք: Բունզենի այրիչ:*

Նյութեր. — *Զոր վիճակում՝ կերակրի աղ, բյուրեղավոր սոդա, նատրիումբիկարբոնատ, ուտիչ նատրոն, նատրիումի մյուս աղերն ու նրանց լուծույթները, կրաջուր, աղաթթու և ծծմբաթթու:*

Փորձ 22.—*Լավ շիկացրած պլատինե լարն (նկ. 9) իջեցրեք կերակրի աղի լուծույթի մեջ և ապա մտցրեք Բունզենի այրիչի անգույն բոցի մեջ:*



Նկ. 9. Ապակյա ձողերի մեջ ամրացրած պլատինե լարեր՝ նյութեր բոցի մեջ փորձելու համար:

Նույն կատարեցեք նատրիումի մյուս աղերի հետ, իմիջի այլոց, սոդայի բոլոր տեսակների հետ, ամեն անգամ շիկացնելով լարը, մինչև որ բոցն այլևս չգունավորվի նատրիումին բնորոշ դեղին գույնով: Այնքան զգայուն է այդ ռեակցիան, որ բավական է լարին

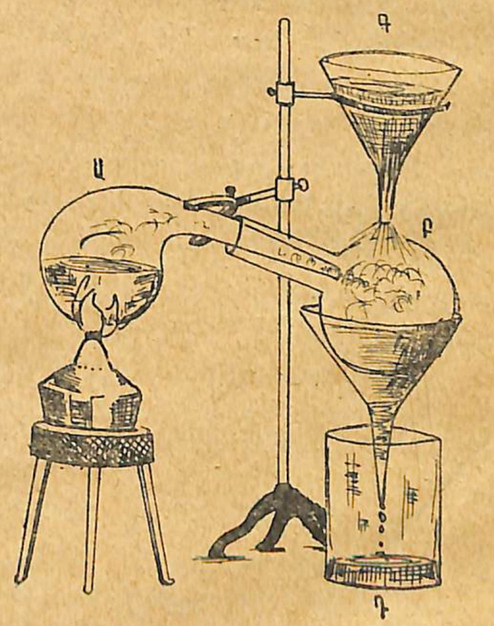
ձեռք տալ, և նա բոցի մեջ պարզ կերպով ցույց կտա նատրիումը, որը չնչին քանակությամբ կպած է յեղել մատներին կամ որը գտնվում է քրտնքի մեջ: Լարը լուծույթի մեջ իջեցնելու առանձին անհրաժեշտություն չկա. կարելի յե կպցնել այն նաև չոր աղերին:

Փորձ 23.—*Գազատար խողովակների հետ միացրած փորձանոթներից մեկի մեջ ածեցեք միքիչ նատրիումկարբոնատ, իսկ մյուսի մեջ՝ նատրիումբիկարբոնատ: Յերկուսի մեջ էլ ավելացրեք քիչ քանակությամբ թթու (միևնույն է՝ աղային թե ծծմբական) և արտադրվող գազն անցկացրեք կրաջուր պարունակող փորձանոթների մեջ (տես նկ. 61. Ն. Սարգսյանի «Քիմիա» ա. մաս, եջ 60):*

Փորձ 24.—*Նախապես կշռած ճենապակե տիգելի մեջ կշռեցեք 3—4 գրամ նատրիումբիկարբոնատ: Լավ շիկացրեք: Շիկացնելիս պահեցեք տիգելի վրա կրաջրի կաթիլներով թրջած (կրաջրով ողողված) և բերանը ցած իջեցրած մի ձագար, որպեսզի կրաջրի պղտորվելով համոզվեք, որ ածխաթթու գազ է արտադրվում: Սառեցնելուց հետո նորից կշռեցեք և հաշվեցեք կորուստի տոկոսը:*

Փորձ 25.—*Կշռեցեք 10 գրամ բյուրեղավոր սոդա (փոշիացած, հողմահարված չլինի): Ռետորտն ամրացրեք պատվանդանի վրա այնպես, որ նրա լայն մասը նստի ցանցով ծածկած օղակի վրա, իսկ ռետորտի խողովակը մտցրեք ջրով սառեցվող սրվակի մեջ (նկ. 10):*

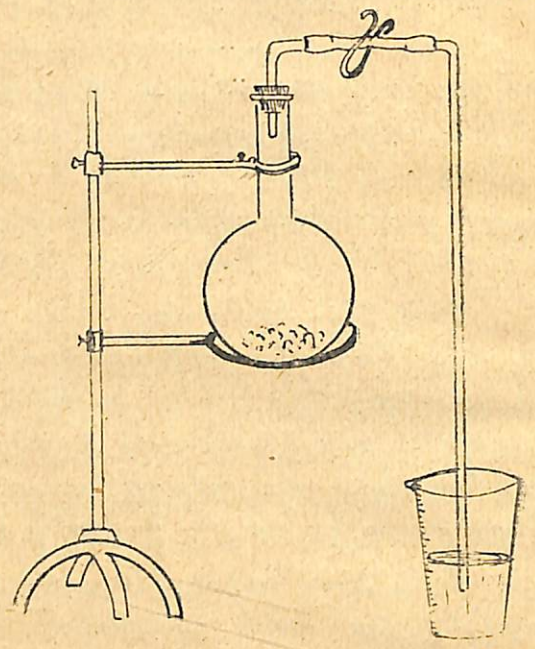
Ապա ձեր կշռած սոդան ածեցեք ռետորտի մեջ: Տաքացրեք ռետորտը և աշխատեցեք սոդայի ամբողջ ջուրը դուրս մղել սրվակի մեջ և ջրի ծավալից յեզրակացնել, թե քանի գրամ ջուր է յեղել կշռած սոդայի մեջ (ջուրը չափել մենզուրով կամ կշռելով):



Նկ. 10. Ջուր թորելու մի պարզ գործիք

Փորձ 26.—*Սարքեցեք 11-րդ նկարի մեջ ցույց տրված գործիքը: Ածեցեք սրվակի մեջ բյուրեղավոր սոդա, ապա սրվակը լցրեք չոր ածխաթթու գազով և բերանը փակեք խցանով, որի միջով անցկացրած գազատար յերկար խողովակի ծայրն իջեցրած է ջուր պարունակող բաժակի մեջ: Բացեցեք սեղմիչը և դիտեք խողովակի միջի ջրի մակերևույթը: Ինչումն է բանը:*

Փորձ 27.—Սիսեռի չափ փոքրիկ կտոր ուռիչ նատրոնը (ալկալիական սոդան) մտցրեք գազատար ունեցող փորձանոթի մեջ և փորձեցեք՝ արտադրվում է արդյոք նրանից ածխաթթու գազ, յերբ վրան բարկ ազաթթու յեք ածում (ազաթթու կաթեցրեք միքանի կաթիլ միայն)։ Ինչ յե տեղանգուն ռեակցիա յե տեղի ունենում, ուսում և պետք է աշխատել մեծ զգուշությամբ։ Ուռիչ նատրոնը քայքայում է ձեռներն ու հագուստը, այդ պատճառով վերցրեք այն ունելիքով և վոչ թե մատներով։



Նկ. 11.

Համոզվելով, վոր CO_2 չի արտադրվում, ալկալու չեզոքացումն ազաթթվով հատցրեք իր վախճանին, այսինքն՝ մինչև վոր բարկ ազաթթվի նոր կաթիլներից հեղուկն այլևս չեռա։ Փորձանոթի վողջ պարունակությունը տեղափոխեցեք թասի մեջ, թողեք քիչ հանգստանա և ապա զգուշությամբ թափեցեք վերևի հեղուկը. այնուհետև սուզված ալի մի փոքրիկ կտոր դցեցեք մաքուր փորձանոթի մեջ, լուծեցեք ջրի մեջ և փորձեք, թե ինչ համ ունի նրա կաթիլը։

Հարցեր յեվ խնդիրներ.

24. Նատրիումի ազերն ինչ գույն են տալիս գազայրիչի բոցին։

25. 22-րդ և 23-րդ փորձերը սոդայի վոր բաղադրիչ մասերն են հայտնաբերում։

26. Վո՞րտեղ ավելի շատ ածխաթթու յե պարունակվում՝ նատրիումկարբոնատի թե՞ նատրիումբիկարբոնատի մեջ (փորձեր 24—26).

27. Շիկացրած սոդայի բանաձևն է Na_2CO_3։ Ոգտվելով 25-րդ փորձի ավյալներից՝ հաշվեցեք, թե բյուրեղավոր սոդայի (նատրիումկարբոնատի) մոլեկուլի մեջ քանի՞ մոլեկուլ ջուր է պարունակվում, և գրեցեք նրա բանաձևը (հաշվելու ձևը ցույց է տրված № 15 խնդրի մեջ)։

Ճիշտ պատասխանն է՝ 10 H_2O։

28. Նատրիումբիկարբոնատի բանաձևն է $NaHCO_3$, իսկ շիկացածինը՝ Na_2CO_3։ Նատրիումբիկարբոնատն իր վո՛ր ատկոսն է կորցնում, յերբ շիկացնելիս փոխարկվում է Na_2CO_3-ի։ Գրեցեք այդ ռեակցիայի հավասարությունը։ Թեորիապես հաշված կորստի %-ը համեմատեցեք 25-րդ փորձից ստացվածի հետ։

29. Ինչպես հայտնի յե, ուռիչ նատրոնի, կամ ալկալիական սոդայի, բանաձևն է NaOH։ Գրեցեք 27-րդ փորձի ժամանակ տեղի ունեցած ռեակցիայի հավասարությունը։

30. Խմորը բարձրացնելու (յեկը բերելու) համար Լիբիխն առաջարկեց բուսախաշի փոխարեն գործածել սոդա և ազաթթու։ Յեթե ձեր տրամադրության տակ գտնվում է 1,12 տեսակարար կշիռ ունեցող ազաթթու, ինչքա՞ն նատրիումբիկարբոնատ՝ $NaHCO_3$ կվերցնեք դուք 20 cm^3 թթվի հետ, վորպեսզի հացը թթու չլինի։ Ռեակցիայի հավասարությունն է՝ $NaHCO_3+HCE=NaCE+H_2O+CO_2$։

31. Մալախիտի տոկոսային կազմությունը հետևյալն է՝ Cu—57,49%, C—5,43%, O—36,17% և H—0,91%։ Գրեցեք այդ միացության բանաձևը, նկատի ունենալով, վոր այդ միացության մեջ ամբողջ ջրածինը լինում է միայն հիդրոքսիլի ձևով։

Աշխատանք VII. Սոդա ստանալու տեխնիկական ձևերը.

Դործիքներ.—Ճենապակյա թաս, հավանգ, տրիպել, ծագար ֆիլտրով, ապակյա ձող, 300 cm^3-նոց անոթ, 300 cm^3-նոց անոթ յերկու խողովակներով (մեկը գազատար, իսկ մյուսը հասնի մինչև հատակը), փորձանոթ գազատարով, ծայրերին ապակյա ձող հագցրած ռետինե 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, ազաթթու. լուծույթներ՝ սոդայի 10 %-ային լուծույթ, պղնձարջասպի և լակմուսի լուծույթներ, կրաջուր, ածխաթթու գազ (Կիպպի ապպարատից)։

Փորձ 28.—Լեբլանի յեղանակով սոդա ստանալը։

ա) Սուլֆատ ստանալը։ Հաշվեցեք 2 $NaCL+H_2SO_4=2HCE+Na_2SO_4$ հավասարությունով, թե քանի՞ գրամ կերակրի աղ և քանի՞ խոր. ստանտիմետր բարկ ծծմբաթթու (տես. կշ.=1,84) պետք է վերցնել, վորպեսզի մոտավորապես 10 գրամ սուլֆատ (Na_2SO_4) ստացվի։ Հատարակ կշեռքի վրա թասի մեջ կշռեցեք կերակրի աղը և ձգման տակ քիչ-քիչ ավելացրեք համապատասխան քանակությամբ ծծմբաթթու, խառնելով աղն ապակյա ձողով (ձգման տակ)։ Անընդհատ խառնելով տաքացրեք, մինչև վոր շոգիները ամբողջովին

վերանա։ Սառեցնելուց հետո բյուրեղացրեք այն քիչ քանակությամբ տաք ջրի միջից։ Ստացված աղի չնչին մասը լուծեցեք ջրի մեջ և հայտնաբերեք նրա միջի ծծմբաթթուն (ծծմբաթթվի անիոնը)։

բ) Հատկապես սոդայի ստանալը.—Կշռեցեք 7 գրամ անջուր նատրիումսուլֆատ, ավելացրեք վրան 1 գրամ փայտածուխի մանր փոշի և 5 գրամ կավճի փոշի (սուզակի ձևով ստացված կալցիումկարբոնատ)։ Հավանգի մեջ լավ խառնեցեք, ածեցեք վրան մի քիչ ջուր, այնպես, վոր պինդ խմոր դառնա. ապա տեղափոխեցեք տիգելի մեջ և 20 րոպե կարմիր շիկացման յենթարկեք։ Սառեցնելուց հետո լուծեցեք այդ սոդան մոտավորապես յերեսուն խոր. սանտիմետր ջրի մեջ և քամեցեք բաժակի մեջ։

գ) Սոդայի լուծույթի մեջ ածեցեք աղաթթու՝ ածխաթթուն հայտնաբերելու համար, իսկ ֆիլտրի վրայի մնացորդին ավելացրեք նույն թթվից՝ ծծմբաջրածնի հոտի միջոցով սուլֆիդը (CaS) հայտնաբերելու համար։ Գրեցեք ռեակցիայի հավասարությունը։

Փորձ 29.—Սոլվեյի յեղանակով սոդա ստանալը.— Բարկ ամմոնիակի 75 cm_3 լուծույթը նոսրացրեք 25 cm_3 ջրով, ցնցելով լուծեցեք նրա մեջ փոշիացրած ամմոնիումկարբոնատ և ապա ածեցեք այդ լուծույթի մեջ լավ տրորած նատրիումքլորիդ. շշի բերանը փակեցեք մատով և անընդհատ ցնցելով լուծեցեք նաև վերջին աղը։ Թափանցիկ հեղուկը տեղափոխեք սրվակի մեջ։ (Յեթե հեղուկի մեջ կարտադրվի դոնդողանման սուզակ, շարունակեցեք փորձը, սուզակի վրա վոչ մի ուշադրություն չդարձնելով)։ Այդ սրվակին հարմարեցրեք յերկու խողովակ ունեցող մի խցան. խողովակներից մեկը կարճ պիտի լինի. դա՝ գազատարն է. իսկ մյուսը պիտի հասնի մինչև հատակը։ Կիպպի ապարատից յերկար խողովակի միջով անցկացրեք լուծույթի մեջ ածխաթթու մինչև հագենալը (մոտ մեկ ժամ և ավելի)։ Վորպեսզի գան ավելի, քան անհրաժեշտ է, չծախսվի, պետք է ժամանակ առ ժամանակ փակել գազատար խողովակն ու հեղուկը ցնցել։ Ապա փակեցեք սրվակի յերկու խողովակներն էլ, հագցնելով նրանց վրա ապակյա ձողեր ունեցող ռետինե խողովակներ և մի ամբողջ գիշեր թողեք, վոր սրվակը հանգստանա։ Սուզակը քամեցեք և չորացրեք քամիչ թղթի թերթիկների արանքներում։

Փորձ 30.—29-րդ փորձից ստացված սուզակի նմուշը, վոր այլևս ամմոնիակի հոտ չպետք է արձակի, լուծեցեք ջրի մեջ և լուծույթի ռեակցիան փորձեցեք լակմուսով։

Փորձ 31.—Մնացորդի մի մասի վրա ածեցեք վորևէ հանքային թթու։ Մնացորդը տաքացրեք բերանը մի կողմ թեքած փորձանոթի

մեջ և փորձեցեք արտադրվող գազը։ Յերբ գազի արտադրվելը կդադարի, լուծեցեք չոր մնացորդը կարելին չափ քիչ ջրի մեջ, փորձեցեք լակմուսով և տեղափոխելով բաց ճենապակյա թասի մեջ թողեք, վոր բյուրեղանա։

Ի՞նչպիսի կազմություն ունի ալկալիական ռեակցիա ցույց տվող նյութը։

Փորձ 32.—Ամմոնիումկարբոնատը, վոր Սոլվեյի յեղանակով սոդա ստանալիս առաջանում է վորպես մի միջանկյալ նյութ, ինքն էլ ունի հատուկ նշանակություն, վորպես, յենթադրենք, հրշեջ նյութ կամ հացագործական (թխվածքեղենի) փոշի։ Փորձանոթի մեջ թեթև կերպով տաքացրեք մի քիչ ամմոնիումկարբոնատ և զգուշությամբ հոտոտեցեք։ Ի՞նչ գազ է արտադրվում։ Ամմոնիում-կարբոնատը տաքացրեք գազատար ունեցող փորձանոթի մեջ և արտադրվող գազն անցկացրեք կրաջրի մեջ։ Պարզեցեք ձեզ համար ամմոնիում-կարբոնատի դերը վորպես հրշեջ նյութի և վորպես հացաբործական փոշու։

Փորձ 33.—Ուտիչնատրոն ստանալը։ Հավանգի մեջ վորքան կարելի յե լավ խառնեցեք հանգցրած կիրը ջրի հետ և այդ խառնուրդից բավականաչափ ածեցեք 10⁰/₀-ային սոդա պարունակող թասի մեջ։ Հեղուկն անընդհատ խառնելով տաքացրեք մինչև յեռ գալը, քամեցեք և քամվածքը բաժանեցեք 3 մասի (յերեք փորձանոթների մեջ)։

Փորձ 34.—Քամվածքի (33) մի մասը փորձեցեք լակմուսով և փորձանոթի մեջ ավելացրեք աղաթթու։ Ի՞նչու ածխաթթու գազ չի արտադրվում։ Յերկրորդ փորձանոթի մեջ ածեցեք պղնձարջասպի լուծույթ։ Գրեցեք ռեակցիայի հավասարությունը։ Յերրորդ փորձանոթի պարունակությունը գոլորշիացրեք թասի մեջ մինչև չորանալը։

Հարցեր յեվ խնդիրներ։

32. Գրեցեք Լեբլանի ձևով սոդա ստանալու ժամանակ տեղի ունեցող ռեակցիաների հավասարությունները։

33. Լեբլանի ձևով սոդա ստանալիս ի՞նչ կարևոր կողմնակի նյութ է ստացվում։

Նկատի առեք ծծմբաթթվի դերը Լեբլանի ձևով սոդա ստանալիս։

34. Գրեցեք Սոլվեյի ձևով սոդա ստանալու ժամանակ տեղի ունեցող ռեակցիաների հավասարությունները։

35. 20°-ի ջերմության ժամանակ 100 գրամ ջրի մեջ լուծվում է 9,6 գրամ նատրիումբիկարբոնատ և 92,8 գրամ նատրիումկարբոնատ։ Ի՞նչ նշանակություն ունի այդ հանգամանքը Սոլվեյի յեղանակով սոդա ստանալիս։

36. Սոլվեյի պրոցեսի ընթացքում առացված վնր կողմնակի պրոդուկտները կարող են վերադարձվել (NH_3 և CO_2) և ինչպես։

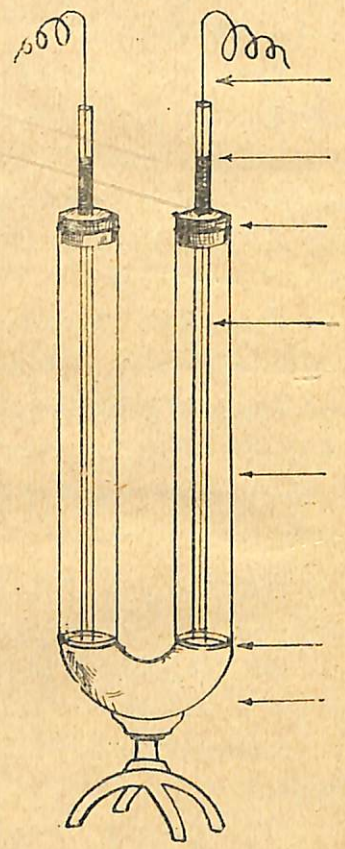
37. Գրեցեք սոդայից ուժիչ նատրոն առանալու ռեակցիան։ Այդ առանալու մեջ ինչպիսի դեր և խաղում ռեակցիայի մեջ մտնող նյութերի լուծելիությունը։

Աշխատանք VIII. Սոդա չեվ ուժիչ նատրոն ստանալու էլեկտրոլիտիկ չեղանակները.

Դործիքներ. — Պլատինե էլեկտրոդներ ունեցող չերկծնկավոր խողովակ էլեկտրոլիզի համար (նկ. 12), պիպետ, պլատինե լար, ճենապակյա թաս, պտավանդան, գազայրիչ, անփոփոխ հոսանք առանալու գործիք։

Նյութեր. — Մղիկ, ազաթթու, կկերակրի ապի խտացրած լուծույթ, պղնձարջասպի լուծույթ, լակմուսի լուծույթ, ածխաթթու գազ (կիպպի ապարատից)։

Փորձ 35. — *Ուժիչ նատրոն ստանալը։* Էլեկտրոլիզի համար պատրաստած չերկծնկավոր խողովակի մեջ ածեցեք այնքան մղիկ, որ նա յուրաքանչյուր ծնկան մեջ կանգնի 2 սանտիմետր բարձրությամբ Մեկ ծնկան մեջ ածեցեք 8 սանտիմետր բարձրությամբ կերակրի ապի խտացրած լուծույթ և անցկացրեք էլեկտրոդն այնպես, որ նա մղիկի մակերևույթից մի քանի սանտիմետր բարձր լինի. այդ ծունկն անոդային տարածությունն է, էլեկտրոդն էլ անոդն է։ Մյուս ծնկան մեջ ածեցեք մաքուր ջուր և անցկացրեք էլեկտրոդը (կատոդն) այնպես, որ նա ամբողջապես ընկղմված լինի մղիկի մեջ։ Բաց թողեք հոսանքը մոտավորապես $^1/_4$ ժամ։ Էլեկտրոլիզի ժամանակ ցնցելով ու քիչ թեքելով ապարատը հալոցեցրեք, որ կազմված նատրիումի ամալգամը ընկնի կատոդային տարածության մեջ և ներգործի ջրի վրա։



Նկ. 12. Գործիք էլեկտրոլիզի համար.

Էլեկտրոլիզը վերջացնելուց հետո պիպետի միջոցով հանեցեք հեղուկը կատոդային տարածությունից։

Փորձ 36. — *Նախորդ փորձերից ստացած հեղուկը փորձեցեք լակմուսով։*

Փորձ 37. — *35-րդ փորձի հեղուկից մի քանի կաթիլ ածեցեք պղնձարջասպի լուծույթի մեջ։*

Փորձ 38. — *Լավ շիկացրած պլատինե լարը թրջեցեք 35-րդ փորձի հեղուկով և մացրեք դազայրիչի անգույն բոցի մեջ։*

Փորձ 39. — *Անցած կատոդային հեղուկն ամբողջապես շոգիացրեք ճենապակյա թասի մեջ և շիկացրեք։*

Փորձ 40. — *Սոդա ստանալը։* Կրկնեցեք նույն փորձը, միայն էլեկտրոլիզի ժամանակ կիպպի ապարատից նեղ խողովակով մացրեք կատոդային տարածության մեջ ածխաթթու գազ։ Էլեկտրոլիզը վերջացնելուց հետո պիպետի միջոցով հանեցեք կատոդային տարածության հեղուկը և շոգիացրեք թասի մեջ մինչև չորանալը Ձոր ճեացորդը փորձեցեք բոցի մեջ (ինչպես այդ արեցիք 38-րդ փորձի դեպքում) և, բացի այդ, թրջեցեք ազաթթվով, վորպեսզի համոզվեք նատրիում-կարբոնատի ներկայության մեջ։

Ա ռ ա ջ ա դ ր ա ն ք

38. Վնր անիոնի ներկայությունն են հաստատում №№ 35 և 36-րդ փորձերը։

39. Վնր կատիոնի ներկայությունն և ապացուցվում 38-րդ փորձով։

40. Ինչ նյութ ճեաց 39-րդ փորձի արդյունքը շիկացնելուց հետո։

41. 35-րդ փորձի մեջ նատրիում-ջրածնի էլեկտրոլիզն ինչպես ընթացավ և ինչպիսի չերկրորդական պրոցես տեղի ունեցավ կատոդային տարածության մեջ։

Առաջադրություն IV: Կարբոնատներն ու սիլիկատները տնտեսության մեջ.

Կալցիում-կարբոնատը, որ պատահում է բնության մեջ կավճի, կրաքարերի և մարմարի ձևերով, շատ խոշոր նշանակություն ունի շինարարության մեջ։ Կալցիում-կարբոնատն այրելով ստանում են կիր, որ ավազի հետ միասին գործադրվում է քարաշարվածքի քարերն իրար կապելու համար։ Կրաքարերի և կավճի խառնուրդն այրելով ստանում են ցեմենտներ, որոնք կարծրանում են ջրի տակ։ Կավը, որ սիլիկատներից մեկն է, իրեն հերթին կիրառվում է՝ ապյուս, կավե, հախճապակե և ճենապակե իրեր պատրաստելու համար։ Մասերի վերածելով, մենք կուսումնասիրենք այդ նյութերից մի քանիսը։

Աշխատանք X: Կիր չեվ նրա կիրառումը։

Դործիքներ. — Փորձանոթի գազատարով, պլատինե լար, չերկաթե սեղմ, ձապար ֆիլտրով, ճենապակյա թաս, անոթ, բաժակ, 3 հատ փորձանոթ, գազայրիչ, զոդալրիչ, պատվանդան, ունելիք, մատճ։

Նյութեր.—Կտորներով՝ կրաքար, մարմար, կավիճ, կրասպատ, այրած կիր. լուծույթների ձևով՝ կրաջուր, լակմուս, աղաթթու, ածխաթթու գազ (Կիպպի ապարատից):

Փորձ 41.—Համեմատեցեք միմյանց հետ կրասպատի, մարմարի, կրաքարի և կավճի կտորները: Ջարդեցեք մուրճով կրասպատը և տեսեք թե ինչ ձև ունեն նրա բեկորները:

Փորձ 42.—Այդ հանքերից յուրաքանչյուրը դրեք գազատար ունեցող առանձին փորձանոթի մեջ (տես նկ. 61, Ն. Սարգսյանի «Քիմիա» ա. մաս, եջ 60): Յուրաքանչյուր հանքի հետ փորձը կրկնել միշտ մաքուր գործիքի մեջ: Յերկրորդ փորձանոթի մեջ ածեցեք կրաջուր: Առաջին փորձանոթի մեջ ածեցեք մի քիչ աղաթթու, փակեցեք նրա բերանը գազատար ունեցող խցանով և արտադրվող գազն անցկացրեք կրաջրի մեջ: Վերոհիշյալ հանքերի բաղադրության մասին այժմ ինչ յեզրակացության եք գալիս:

Փորձ 43.—Գազատար ունեցող յուրաքանչյուր փորձանոթի մեջ (փորձ 42) շատ թե քիչ մաքուր լուծույթ է ստացվել: Լավ շիկացրած պլատինե լարն իջեցրեք լուծույթներից վորի մեջ կուզեք և ապա մտցրեք գազայրիչի «չլուսավորող» բոցի մեջ: Ուշադրություն դարձրեք կալցիում (Ca) մետաղի համար բնորոշ բոցի գունավորման վրա:

Փորձ 44.—Կրաքար այրելը: Գազայրիչի վրա դրած (գերադասելի յե զոդայրիչը) տիգելի մեջ (ավելի լավն այս դեպքում մետաղյա տիգելն է) յերկար ժամանակ լավ շիկացրեք մարմարի կամ կրաքարի մի բարակ կտոր: Տիգելի մեջ այրած մարմարի վրա ածեցեք թորած ջուր, խառնեցեք ապակյա ձողով և ստացված լուծույթը քամեցեք 2 մաքուր փորձանոթների մեջ: Փորձանոթներից մեկի մեջ աղաթթու ածելով փորձեցեք՝ արտադրվո՞ւմ է արդյոք լուծույթից ածխաթթու գազ:

Փորձ 45.—Դրեք թասի մեջ մի կտոր չհանգցրած կիր: Ածեցեք վրան այնքան ջուր, վոր կիրը հագենա ջրով և, բացի այդ, թասի տակում մի քիչ ջուր մնա: Սպասեցեք, մինչև վոր վերջանա կրի հանգչելը: Գրեցեք ռեակցիայի հավասարությունը:

Փորձ 46.—Վերցրեք մի մեծ սրվակ, դցեցեք նրա մեջ կրի և ավազի շաղախ, և լցրեք այդ անոթը չոր ածխաթթու գազով: Այնուհետև փակեցեք սրվակը խցանով, անցկացրեք նրա միջով սրվակի մեջ մի ծնկավոր խողովակ և ռետինե խողովակի օգնությամբ միացրեք վերջինս մի այլ կոր խողովակի հետ (ռետինե խողովակի վրա նախապես պետք է հագցնել մի սեղմիչ): Ապա խողովակի ծայրն իջեցրեք բաժակի մեջ, ինչպես այդ ցույց է տրված 11-րդ նկարի վրա, և մի վորոշ ժամանակից հետո բացեք սեղմիչը:

Այս նույն ռեակցիան է տեղի ունենում կրի շաղախով շինված տների պատերի մեջ: Օդի ածխաթթու գազը թափանցում է քարերի արանքում գտնվող կրի շաղախի մեջ և հանգցրած կիրը փոխարկում է կալցիում-կարբոնատի $CaCO_3$: Այդ ռեակցիայի ընթացքում առաջանում է նաև ջուր, վորի շնորհիվ նորաշեն տներն սկզբում խոնավ են լինում:

Փորձ 47.—45-րդ փորձի ընթացքում ստացված այրած կրից պատրաստեցեք կրաջուր: Այդ նպատակով ածեցեք անոթի մեջ քիչ քանակությամբ հանգցրած կիր, անոթը լիքը լցրեք ջրով, բերանը փակեցեք սովորական (փայտե) խցանով և մերթ ընդ մերթ ցնցեցեք: Թողեք, վոր մինչև հաջորդ աշխատանքի օրը հանգստանա: Պարզվելուց հետո սիֆոնի միջոցով դուրս քաշեք թափանցիկ լուծույթը մաքուր անոթի մեջ:

Փորձ 48.—Թափանցիկ կրաջրից ածեցեք փորձանոթի և բաժակի մեջ: Կրաջրի բաժակը դրեք մի կողմը և ժամանակ առ ժամանակ դիտեցեք թե ինչպիսի՞ փոփոխություններ են տեղի ունենում նրա մեջ (ինչո՞ւ): Ապակյա խողովակի միջով արտաշնչեցեք փորձանոթի մեջ:

Փորձ 49.—Թափանցիկ կրաջրով լցրած փորձանոթի մեջ բաց թողեք ածխաթթվի հոսանքը մինչև վոր առաջացած սուզակը նորից անհետանա: Ստացված թափանցիկ լուծույթը տաքացրեք մինչև վոր նորից սուզակ առաջանա: Այդ ռեակցիաների հավասարությունները տես «Թեոր.» § 21:

Աշխատանք X. Ծանոթություն սիլիկատների հետ:

Գործիքներ.—Հավանգ, ճենապակյա թաս, ճենապակյա տիգել, 3 հատ բաժակ, ձագար ֆիլտրով, փորձանոթներ, այրիչ, պատվանդան:

Նյութեր.—Կաոլին, կալիում-սուլֆատ, ալյումինական պաղլեղների բյուրեղներ, ալյումինիում-սուլֆատ, խիտ մանրավազ, սոսր, նատրիում-հիդրոքսիդի (կամ կալիում-հիդրօքսիդի) լուծույթ 1, 84 տես. կշիռ ունեցող ծծմբաթթու:

Կավի, ինչպես և առհասարակ, բնության մեջ գտնվող և տեխնիկայում կիրառվող բոլոր մյուս սիլիկատների քիմիական հետազոտությունը կապված է վորոշ դժվարությունների հետ: Այն ինչ նրանց դերը, և մանավորապես ալյումինիում-սիլիկատների դերը, շատ է խոշոր: Ուստի և մենք, չնայած վերոհիշյալ հանգամանքներին, այնուամենայնիվ կծանոթանանք այդ շրջանի վերաբերող վորոշ փաստական տվյալների հետ:

Փորձ 50.—Կաոլինից ալյումինիում-սուլֆատ ստանալը: Հավանգի մեջ խառնեցեք միմյանց հետ՝ 50 գրամ կաոլին,

20 խոր. սանտիմետր ջուր և 30 խոր. սանտ. բարկ ծծումբաթթու (տես. կշ. 1,84): Այդ խառնուրդը տեղափոխեցեք ճենապակյա թասի մեջ և մոտավորապես կես ժամ կամ ավելի տաքացրեք ձգման տակ թույլ բոցի վրա: Սառցնելուց հետո նոսրացրեք այն 50 cm_3 ջրով և ապա քամեցեք: Քամվածքը շոգիացրեք կիսով չափ և թողեք, որ մինչև հաջորդ աշխատանքի օրը բյուրեղանա:

Փորձ 51.—Նախորդ փորձի ընթացքում ստացված ալյումինիում-սուլֆատը լուծեցեք կարելիին չափ քիչ ջրի մեջ: Մի այլ բաժակի մեջ ածեցեք 50 cm^3 յեռացող ջուր և լուծեցեք նրա մեջ փոշիացրած կալիում-սուլֆատ մինչև հագենալը: Յերկու լուծույթները խառնեցեք միմյանց հետ հավասար ծավալներով: Խառնուրդը սառցնելուց հետո թափեցեք ստացված աղի վրայից թափանցիկ հեղուկը: Ստացված աղը լուծեցեք յեռացող ջրի մեջ և թողեք, որ դանդաղորեն սառչի: Արտադրված բյուրեղների տեսքը համեմատեցեք լաբորատորիայում ունեցած ալյումինական պաղլեղի հետ:

Փորձ 52.—Տեսական մասում ցեմենտի կարծրացումը նկարագրելիս հիշված է կալցիում-ալյումինատը: Այս աշխատանքի սկզբում հիշված էր նաև, որ սիլիկատներ տալով մենք հասկանում ենք սիլիկաթթվային միացություններ: Ըստ մեր տերմինոլոգիայի «ալյումինատները ալյումինաթթվային միացություններն են»: Բանը նրանումն է, որ ալյումինիումը խիստ թույլ հիմնական մետաղ է. այնքան թույլ է նրա հիմնայնությունը, որ նրա աղերը ջրի ներգործությունից անգամ տարրալուծվում և կազմում են ալյումինիում-հիդրօքսիդ և թթուներ (օրինակ՝ $ALCE_3+3H_2O=Al(OH)_3+3HCL$„: Դա քիչ է. ուժեղ ալկալիներով ազդելիս հիդրօքսիդի ջրածինն ամբողջությամբ կամ մասամբ փոխարինվում է ալկալիական մետաղով, այսինքն՝ հիդրօքսիդը ներգործում է վորպես մի թթու: Ահա հենց այդ հատկությունների հետ է, վոր այժմ պիտի ծանոթանանք:

Լուծեցեք ջրի մեջ ալյումինիում-քլորիդ կամ ալյումինիում-սուլֆատ և փորձեցեք լակմուսով: Յեթե լուծույթը պղտոր է, ապա լակմուսով փորձելուց հետո ավելացրեք նրա վրա մի քանի կաթիլ համապատասխան թթու, վորպեսզի լուծույթը պարզվի:

Փորձ 53.—Փորձանոթի մեջ ալյումինիումի վորևէ աղի թափանցիկ լուծույթին (փորձ 358) ավելացրեք մի քանի կաթիլ ուտիչ կալի (ռեակցիայի հավասարությունն է՝ $ALCL_3+3KOH=AL(OH)_3+KCL_3$): Նույն փորձանոթի մեջ ավելացրեք ուտիչ կալի մինչև վոր նստվածքը բոլորովին անհետանա (վերջին դեպքում ռեակ-

ցիան ընթանում է այսպես՝ $AL(OH)_3+3KOH=AL(OK)_3$[1]$+3H_2O$):

Փորձ 54.—5 գրամ ուտիչ կալին 5 գրամ սպիտակ ու մանր ավազի հետ հալելով մենք ստանում ենք լուծվող ապակի: Ջրլուծվող ապակիներն էլ սիլիկաթթվի աղերն են: Դժվարահալ ապակին ստացվում է ավազի (SiO_2), կավիճի ($CaCO_3$) և սոդայի (Na_2CO_3) խառնուրդը միասին հալելով. դյուրահալ տեսակներն ստացվում են՝ ավազից, սուրիկից (Pb_3O_4) և պոտաշից (K_2CO_3): 2 գրամ նուրբ ավազից և 5 գրամ սուրիկից պատրաստեցեք էլ ավելի դյուրահալ ապակի: Յերկու նյութերը լավ խառնեցեք և ճենապակե կամ յերկաթե տիգելի մեջ այնքան շիկացրեք, վոր ստացվի մի կատարյալ համաձուլվածք: Ստացված ապակին թելի պես յերկարում, ուռչում է թափանցիկ զանգվածի ձևով և այլն: Այդ սիլիկատի բանաձևն է՝ $Pb_2Si_3O_8$ կամ թե չէ $2PbO3SiO_2$:

Հարցեր յեվ խնդիրներ:

42. Գրեցեք ածխածին-դիօքսիդի և սիլիցիում-դիօքսիդի բանաձևերը, ինչպես նաև մեկ մոլեկուլ ջրի հետ նրանց կազմած համապատասխան թթուների բանաձևերը: Այդ մեկ սիլիկաթթվով սպառվում են արդյոք բոլոր տեսակի սիլիկաթթվական միացումները կամ, ինչպես ընդունված է ասել, սիլիկատները (տես «Թեոր.» § 24)

43. Գրեցեք կրաքար այրելու ռեակցիայի հավասարությունները:

44. Գրեցեք կիր հանգցնելու, ինչպես նաև պատերի կամ ծեփերի մեջ կրի քարանալու ռեակցիաների հավասարությունները:

45. Ինչու՞ կրաքարերի վրա չի կարելի կառուցել շենքերի ստորջրյա մասերը:

46. Ի՞նչ բան են ապակիները:

47. Կենդանական օրգանիզմի վո՞ր պրոցեսն է ցուցադրում Ն. Սարգսյանի «Քիմիա» ա. մասի 83-րդ փորձը:

48. Գրեցեք կաոլինից, վորի բանաձևն է՝ $AL_2O_3.2SiO_2.2H_2O$, ալյումինիում-սուլֆատ ստանալու ռեակցիայի հավասարությունը:

48. Ի՞նչ է ալյումինատը:

---

1) $AL(OK)_3$-ը կոչվում է կալիում-ալյումինատ:

Թարգմանիչ:

ԳԼՈՒԽ III.

ԱՎՈԳԱԴՐՈՅԻ ՕՐԵՆՔԸ ՅԵՎ ՄՈԼԵԿՈՒԼԱԿԱՆ ԿՇԻՌՆԵՐ ՎՈՐՈՇԵԼԸ

Առաջադրություն V. գազերի օրենքները: Գեյ-Լյուսսակի II օրենքը:

Այս գլխի գլխավոր նպատակն է՝ յուրացնել Ավոգադրոյի օրենքը և կարողանալ կիրառել այն քիմիական հետազոտությունների ժամանակ: Կրկնեցեք գազային գրության օրենքները (տես Ն. Սարգսյան «Քիմիա» ա. մաս, եջ 105) և, յեթե ֆիզիքայից համապատասխան վարժություններ չեք կատարել, կատարեցեք:

Աշխատանք XI. Գեյ-Լյուսսակի I օրենքը յեվ Բոյլի օրենքը:

Գործիքներ. *300* cm_3*-նոց մի սրվակ, նրա համար մեկ հատ ռետինե խցան՝ կարճ խողովակով, կաուչուկով և սեղմիչով. մեկ հատ* T*-աձև խողովակ, 2 հատ սեղմիչ, ջրով լի մեկ տաշտ, ողհան մեքենա:*

Նյութեր.—*Թասի մեջ ածած սնդիկ:*

Փորձ 55.—*Գեյ-Լյուսսակի օրենքը (քանակական): Վերցրեք 300* cm^3 *ծավալ ունեցող մի չոր սրվակ և փակեցեք նրա բերանը ռետինե խցանով, ինչպես այդ ցույց է տրված 13-րդ նկարի մեջ: այդ խցանի միջով պետք է նախապես անցկացրած լինի ռետինե խողովակի և սեղմիչի հետ միացրած ապակյա մի կարճ խողովակ:*

Նկ. 13. Սրվակ՝ Գեյ-Լյուսսակի օրենքն ուսումնասիրելու համար:

Կշռեցեք սրվակը խցանի և սեղմիչի հետ միասին (ա): Սրվակի պարանոցի վրա, խցանի ստորին յեզրի մոտ, նշանակեցեք մի գիծ. հետագայում միշտ խցանն այնքան պիտի սրվակի մեջ մտցնեք, վոր նրա ստորին յեզրը հասնի այդ գծին: Այժմ սրվակը, բերանը վերև պահած, իջեցրեք յեռացող ջուր պարունակող անոթի մեջ, բացեք սեղմիչը և կլեմմի (Թաթի) օգնությամբ մի վորոշ ժամանակ պահեցեք նրան այդ դրության մեջ: Միքանի րոպեյից հետո փակեցեք սեղմիչը և դուրս բերեք սրվակը ջրի միջից, հետո, բերանը ցած պահած, իջեցրեք ջրով լի տաշտի մեջ և բացեք սեղմիչը, վորպեսզի ջուրը մտնի սրվակի մեջ: Ապա հավասարեցրեք

սրվակի և տաշտի մեջ գտնվող ջրի մակերևույթը, փակեցեք սեղմիչը,—սրվակը դրսից լավ չորացրեք և նորից կշռեցեք (բ): Սրվակն ու ապակյա խողովակը լիքը լցրեք ջրով և վերստին կշռեցեք (գ). այս դեպքում, սեղմիչը փակելիս, խցանն ամուր չըսեղմեք, ապա թե վոչ ջրի ճնշման հետևանքով սրվակի հատակը դուրս կպրծնի: Չափեցեք տաշտի ջրի (t)*, ինչպես նաև յեռացող ջրի* (t_1) *ջերմաստիճանները:*

Յերկրորդ կշռից (բ) հանելով սրվակի կշիռը (ա) դուք կիմանաք ներս մտած ջրի ծավալը (1 gr=1 $cm._3$*): Իսկ յեթե յերրորդից (գ) հանեք սրվակի կշիռը (ա), ապա դուք կիմանաք սրվակի ծավալը: Հանելով միմյանցից այդ յերկու տարբերությունները, դուք կիմանաք թե ինչի՞ է հավասար օդի ծավալը* t^0*-նում, յերբ նա սրվակի միայն մեկ մասն է լցնում և* t^0_1*-նում, յերբ նա լցնում է այն ամբողջովին:* t_1-t *տարբերությունը ջերմաստիճանի փոփոխությունն է: Հաշվեցեք (*cm_3 *ներով) թե մեկ խորանարդ սանտիմետր օդը* t^0*-ից* $(t+1)^0$ *տաքացնելիս վորքան է լայնանում: Ստացած արդյունքն արտահայտեցեք հասարակ կոտորակների ձևով: Գեյ-Լյուսսակի օրենքի համաձայն՝ տեսականորեն ինչպիսի կոտորակով է արտահայտվում այդ մեծությունը:*

Փորձ 56. *Բոյլի օրենքը (քանակական):* T*-աձև խողովակի կարճ ծայրը միացրեք այն գործիքի հետ, վորով օգտվել եք նախկին փորձի ժամանակ (սրվակը չոր պիտի լինի): Մյուս կարճ ծայրը փակեցեք սեղմիչ ունեցող ռետինե խողովակով: Ռետինե խողովակը միացրած է օդհան մեքենայի հետ: Խողովակի յերկար ծայրը (մոտ 40* cm.*) իջեցրած է սնդիկով լի բաժակի մեջ: Բացեք յերկու սեղմիչներն էլ և, վորքան հնարավոր է, դուրս հանեք օդը մեքենայով: Ապա, փակելով սեղմիչները, վորոշեցեք յերկար խողովակի մեջ մտած սնդիկի սյան բարձրությունը: Այնուհետև հեռացրեք* T*-աձև խողովակը: Սրվակի սեղմիչը թողեք փակած վիճակում: Նախկին փորձի նման սրվակը ցած պահած բերանով իջեցրեք ջրով լի տաշտի մեջ և բացեք ծորակը: Ջրի մակերևույթները հավասարեցնելուց հետո փակեցեք ծորակը և կշռեցեք սրվակը: Դիտեցեք բարոմետրի ճնշումը (*H*) Սրվակի կշիռը հանելով հենց նոր ստացած կշռից, դուք վորոշում եք ներս մտած ջրի ծավալը: Այդ ծավալը հանելով սրվակի ընդհանուր ծավալից (*v*), դուք վորոշում եք օդի ծավալը (*a*) վորը* H *մթնոլորտային ճնշման դեպքում միայն մասամբ է լցնում սրվակը, իսկ* H_1*-ը նվազ ճնշման դեպքում լցնում է այն ամբողջովին:* H_1*-ը գտնում են հանելով* H*-ից խողովակի մեջ մտած սնդիկի սյան բարձրությունը:*

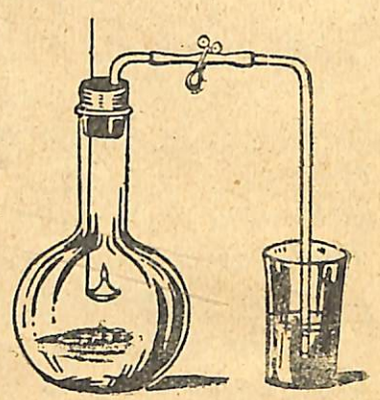
Բոյլի օրենքն արտահայտվում է այսպես՝ $a:v=H_1:H$*։ Ոգտվելով այդ բանաձևից հաշվեցեք* v*-ն և համեմատեցեք այն ձեր դիտած մեծության հետ։*

Աշխատանք XII.—Գեյ-Լյուսսակի II օրենքը։

Գործիքներ.—*Կես լիտրանոց մի սրվակ, նրա համար՝ խողովակ և չերկաթե գդալ ունեցող մեկ խցան (նկ. 14), մեկ հատ բաժակ։*

Նյութեր.—*Ծծումբ, չորացրած կերոսին։*

Փորձ 57.—*Հիշեցեք, որ ջուրն էլեկտրոլիզի չենթարկելիս մեկ ծավալ թթվածնի հետ՝ առաջվում է ուղիղ չերկու ծավալ ջրածին և, ընդհակառակ, էլեմենտներից ջուր առանալիս՝ ուղիղ 1 ծավալ թթվածինը միանում է 2 ծավալ ջրածնի հետ։ Ավելացնենք, որ չեթե ռեակցիայի մեջ մտնող և առաջվող նյութերը չափելու լինենք 100°C-ից բարձր ջեղ մասիճաններում, ապա ջուրը կստացվի գազային վիճակում և մենք կնկատենք, որ 2 ծավալ ջրածինը միանալով 1 ծավալ թթվածնի հետ կազմում է 2 ծավալ ջրային շոգիներ։ Այնուհետև, քլորը և ջրածինը միանում են հավասար ծավալներով և այս դեպքում էս առաջվում է չերկու ծավալ քլորջրածին գազ։*



Նկ. 14. Սրվակ, որը / թթվածնի ծավալը համեմատում են ծծմբի այրումից գոյացած ծծմբային գազի ծավալի հետ։

Փորձ 58.— *Սրվակը լցրեք թթվածնով։ Վառեցեք գդալի մեջ ածած ծծումբը և, մացնելով սրվակի մեջ, անմիջապես փակեցեք նրա բերանը՝ գդալի և գազատարի հետ միացրած խցանով. գազատարի սեղմիչը նախապես փակած պիտի լինի։ Վորպեսզի այրվող ծծմբի կաթիլներից սրվակը չկոտրվի, ածեցեք նրա հատակին մի քիչ ավազ։ Ծծումբը հանգչելուց հետո թողեք, որ սրվակի մեջ գտնվող գազերը սառչեն։ Ապա՝ գազատարի ծայրն իջեցրեք չորացրած կերոսին պարունակող բաժակի մեջ և բացեք սեղմիչը։ Ի՞նչ չեզրակացության եք գալիս, այրվելու համար գործադրված թթվածնի և կազմված ծծմբային գազի ծավալների հարաբերության մասին։ Կարդացեք Գեյ-Լյուսսակի օրենքի ձևակերպումը («Թեոր». § 30) և համեմատեցեք այն ստացած արդյունքի ժամանակ նկատված փաստերի հետ։*

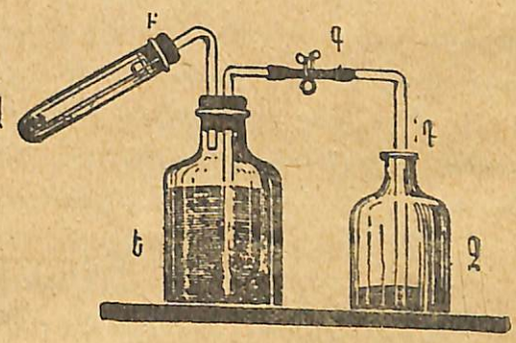
Առաջադրություն VI. մոլեկուլական կշիռ վորոշելը

Աշխատանք XIII.—*Գազային նյութերի մոլեկուլական կշիռը վորոշելը։*

Գործիքներ.—*15-րդ նկարի մեջ նշանակված գործիքը, մեկ հատ (300 cm³-նոց) չոր սրվակ խցանով։*

Նյութեր.—*Մանգանդիոքսիդ, բերտոլետյան աղ, ածխաթթու գազ (կիպպի գործիքից)։*

Փորձ 59.—*Սարքեցեք 15-րդ նկարի մեջ նշանակված գործիքը։ Փորձանոթի մեջ (Ա) ածեցեք մանգանդիոքսիդի չոր փոշի (շատ քիչ՝ դանակի ծայրով) և ճիշտ կերպով կշռեցեք փորձանոթը մանգանդիոքսիդի հետ միասին (P_1)։ Միևնույն փորձանոթի մեջ ածեցեք մոտ 0,5 գրամ բերտոլետյան աղ և նորից կշռեցեք (P_2)։ Բացելով Գ սեղմիչը, փչեցեք Բ խողովակով այնքան, որ Դ խողովակը լցվի ջրով. այնուհետև Ա փորձանոթն ամրացրեք իր տեղում՝ Բ խցանի վրա։ Յեթե դրանից հետո բացեք Գ սեղմիչը և ե անոթի ջուրը չհոսի Զ անոթի մեջ, նշանակում է գործիքը լավ է կազմած, և փորձը կարելի չե շարունակել։ Փակելով Գ սեղմիչը, դուրս թափեք Զ անոթի ջուրը և կշռեցեք Զ շիշը (P_3) հասարակ կշեռքի վրա (առանց տասներորդական գրամների)։ Զ շիշը կրկին դրեցեք իր տեղում, ինչպես այդ ցույց է տրված 15-րդ նկարի մեջ, բացեք սեղմիչը և չերկար ժամանակ զգուշությամբ տաքացրեք փորձանոթի բերտոլետյան աղը, մինչև որ թթվածին արտադրվելը դադարի, այն է՝ մինչև որ ե-ից Զ-ի մեջ ջուր չանցնի։ Փորձանոթը սառեցնելուց հետո փակեցեք սեղմիչը և Զ անոթը կշռեցեք հասարակ կշեռքով (P_4), իսկ փորձանոթը՝ նորը կշեռքով (P_5)։ Տեսեք թե այդ ժամանակ բարոմետրն ինչպիսի ճնշում է ցույց տալիս և, բացի այդ, չափեցեք Զ-ի մեջ գտնվող ջրի ջերմություն։ Այդպիսով ստացվում է՝* $P_2-P_1=P_6$ *(բերտոլետյան աղի կշիռը),* $P_2-P_5=P_7$ *(բերտոլետյան աղից արտադրված թթվածնի կշիռը),* $P_4-P_3=P_8$ *(թթվածնի ոգնությամբ դուրս մղված ջրի կշիռն է գրամներով, որ հավասար է դուրս մղված ջրի խորանարդ սանտիմետրների թվին և վորը, հետևապես, կարելի չե ընդունել* V_{HT}*)։ Ոգտվելով բանաձևից կարելի չե այդ ծավալը վերածել նորմալ ծավալի։*



Նկ. 15. Թթվածնի մոլեկուլական կշիռ վորոշելը։

$$V_n = V_{Ht}\frac{H-h}{760\,(1+0{,}00366t)},$$

Այդպիսով, V_n cm^3 թթվածինը կշռում է p_7 գրամ. որոշեցեք թե որքան է կշռում թթվածնի մեկ լիտրը։

Իմանալով, որ ջրածնի 1 լիտրը կշռում է 0,09 գրամ, հեշտությամբ կարելի յե որոշել թթվածնի խտությունն ըստ ջրածնի։ Յեվ որովհետև $M=2{,}016.D_H$, իսկ D_H-ը գազի խտությունն է ըստ ջրածնի, ուստի և հեշտ է հաշվել թթվածնի մոլեկուլական կշիռը։

Այս խնդրի տվյալներով կարելի յե որոշել նաև բերտոլետյան աղի մեջ գտնվող թթվածնի %-ը։ Հաշվեցեք այն։

Փորձ 60.—Ճիշտ կերպով կշռեցեք չոր սրվակն իր խցանի և օդի հետ միասին (p_1)։ Վորևե աղբյուրից լցրեցեք սրվակն ածխաթթու գազով այնպես, որ ածխաթթուն բերանից թափվի և հանգցնի սրվակի բերանին մոտեցրած վառ մոմը։ Սրվակի բերանը փակեցեք միևնույն խցանով և կրկին կշռեցեք (p_2)։ Սրվակը լցրեք ջրով այնպես, որ նա հասնի խցանի ստորին յեզրին. միայն ջրով լի սրվակը խցանով չփակեք, որովհետև ջրի ճնշումից հեշտությամբ դուրս կընկնի անոթի հատակը։ Սովորական կշեռքով կշռեցեք ջրով լի սրվակը և նժարի վրա նրա կողքին դրած խցանը (p_3)։ Դիտեցեք մթնոլորտի ճնշումը և լաբորատորիայի ջերմաստիճանը։ Այդպիսով ստացվում է՝ $p_3-p_1=p_4$ (առանց տասնորդական նշանների. ինչո՞ւ։) Բայց $p_4=V_{Ht}$ և

$$V_n = V_{Ht}\frac{H}{760.\,(1+0{,}00366t)},$$

Ապա ուրեմն, սրվակի ծավալն է V_n. առաջին անգամ կշռելիս սրվակը լցված էր օդով, որի մեկ լիտրը կշռում է 1,29 գրամ, իսկ սրվակի ծավալով օդի կշիռը հավասար է

$$p_5=\frac{1{,}29.\ V_n}{1000}։$$

$p_1-p_5=p_6$ (խցանած սրվակի կշիռն է՝ առանց օդի),

$p_2-p_6=p_7$ (սրվակի ծավալով ածխաթթու գազի կշիռն է),

$$\frac{p_7\cdot 1000}{V_n}=p_8$$ (1 լիտր ածխաթթու գազի կշիռն է).

$$D_H=\frac{p_8}{0{,}09}\qquad M=2{,}016.\ D_H։$$

Այս խնդրի համար ածխաթթու գազի փոխարեն կարելի յե վերցնել նաև ծծմբային գազ։

Աշխատանք XIV.—Լուծույթի օսմոտիկ ճնշումը։

Գործիքներ.—Օսմոմետր՝ համաձայն 16-րդ նկարի (փեղույրաձև ապակի, պերգամենտ, խցանի վրա ամրացրած մի խողովակ, կրիստալիզատոր), 2 հատ բաժակ։

Նյութեր.—Շաքար, ձվի սպիտակուց, հավի 3 հատ ձու, աղաթթու, կալցիում-քլորիդ (հագեցրած լուծույթ)։

Փորձ 61.— Պատրաստեցեք պարզ ձևի մեկ օսմոմետր (Նկ. 16)։ Դրա համար վերցրեք մեկ հատ փոքրիկ փեղույրաձև ապակի՝ նեղ անցքով վերև։ Իսկ, յեթե այդպիսին չի լինի, այդ դեպքում կարելի յե նրա փոխարեն վերցնել մեկ հատ սովորական՝ 100 150 խոր. սանտիմետր ծավալ ունեցող անոթ և հատակը կտրել (վերջին դեպքում օսմոմետր պատրաստելը միքիչ ավելի դժվար է)։ Փեղույրաձև ապակու լայն անցքի վրա հագցրեք պերգամենտի թրջած թուղթ և թելով ամուր կապեցեք։ Ապա պերգամենտն իր կապված մասերի հետ թաթախեցեք ձվի սպիտակուցի մեջ, փաթաթեցեք պերգամենտի մեկ ուրիշ՝ դարձյալ թրջած կտորով և նորից շատ ամուր կապեցեք։ Փեղույրի փաթաթած ծայրն իջեցրեք յեռացող ջրի մեջ, որպեսզի սպիտակուցը մակարդվի։ Ռետինե խցանի մեջ ամուր կերպով մտցրեք 50 սանտիմետր յերկարությամբ մեկ հատ բարակ ապակյա խողովակ։ Նախորոք պատրաստեցեք մեկ հատ կրիստալիզատոր կամ մեկ ուրիշ հարմար աման։

Նկ. 16։ Պարզ ձևի օսմոմետր։

Փորձ 62.—Փեղույրը լիքը լցրեք շաքարի լուծույթով և փակեցեք խողովակի հետ միացրած խցանով։ Փեղույրն ու իր խողովակը պատվանդանի կլեմմով (թաթերով) այնպես ամրացրեք, որ պերգամենտով փակած ծայրը մոտ 2 3 սանտիմետր խորասուզված լինի կրիստալիզատորի մեջ ածած դեստիլլատ ջրի մեջ։ Դիտեցեք հեղուկի մենիսկի դիրքը Դ խողովակի մեջ։

Փորձ 63.—Վերցրեք հավի 3 հատ ձու։ Յուրաքանչյուրի կճեպը լուծեցեք մեկ ծայրից (ավելի հարմար է լուծել սուր ծայրից)։ Այդ նպատակով ձուն կիսով չափ պետք է խորասուզել աղաթթվի մեջ և պահել այդպես մինչև կճեպի լուծվելը։ Ժամանակ առ ժամանակ ձուն պետք է հանել թթվի միջից, ջրով լվանալ և փչելով մաքրել թթվի յերեսին կանգնած փրփուրը։ Յերբ այդ ձվերի կճեպի կեսը կլուծվի, նրանցից մեկը գցեցեք մի բաժակ մաքուր ջրի մեջ (ա-

վելի լավ և վերցնել դեստիլլատ ջուր)։ Իսկ մյուսը՝ կալցիում-քլորիդի հագեցրած լուծույթի մեջ։ Վորովհետև կալցիում-քլորիդի մեջ ձուն չի խորասուզվում, ուստի անհրաժեշտ է պահել նրան այդ լուծույթի մեջ ապակյա ձողով կամ մետաղալարով։ Յերրորդ ձուն ճում է համեմատության համար։ Մյուս որը տեսեք թե ինչ է կատարվել ձվերի հետ և բացատրեցեք այդ յերևույթը։

Աշխատանք XV.—Թթվածնի ալոտրոպ ձևափոխությունները։

Գործիքներ.—*Մեկ հատ թաս կամ բաժակ, պատվանդան, սպիրտի լամպ։*

Նյութեր.—*Քամիչ թուղթ, ոսկա, կալիումյոդիդ (բյուրեղավոր), բրիոմպերոքսիդ (ջրազուրկ), բարկ ծծմբաթթու, ձյուն։*

Փորձ 64.—*Ոզոնացույց թուղթ պատրաստելը։* Վերցրեք 2-3 գրամ կարտոֆիլի ոսկա, տրորեցեք քիչ քանակությամբ վերցրած սառը ջրի հետ և ապա ուժեղ կերպով նոսրացրեք յեռացող ջրով. կստացվի ոսկայի շոռ։ Ավելացրեք նրա վրա կալիումյոդիդի լուծույթ և խառնեցեք։ Այդ շոռով լավ ծեծեցեք քամիչ թուղթը և կախեք, վոր չորանա, ապա բաժանեցեք այդ թուղթը շերտիկների։

Փորձ 65.—*Մեկ փորձանոթի մեջ ածեցեք մի քիչ բարիում-պերոքսիդ, իսկ մյուսի մեջ՝ բարկ ծծմբաթթու։* Յերկու փորձանոթներն էլ մոցրեք ձյան մեջ, վորպեսզի նրանք սառչեն։ Սառցրած ծծմբաթթուն ածեցեք բարիում-պերոքսիդի մեջ և ապա փորձանոթի անցքին մոտեցրեք ջրով թրջած ոզոնացույց թղթի շերտիկը։ Ոզոնացույց թղթի կապտելը տեղի է ունենում համաձայն հետևյալ հավասարության.

$$2KJ+O_3+H_2O=J_2+2KOH+O_2:$$

Իսկ իրեն՝ ոզոնի առաջանալը կատարվում է համաձայն հետևյալ հավասարության

$$3BaO_2+3H_2SO_4=4BaSO_4+O_3+3H_2O:$$

Նկատի ունեցեք, վոր ոզոնացույց թուղթը կարող է ոգտագործվել նաև քլոր, ազոտի օքսիդներ և բազմաթիվ այլ օքսիդացուցիչներ հայտնաբերելու համար։

Հարցեր յեվ խնդիրներ.

50. *Բանաձևեցեք Բոյլի և Գեյ-Լյուսսակի (I) գազային օրենքները։*

51. *Բանաձևեցեք Գեյ-Լյուսսակի II օրենքը։*

52. *Բանաձևեցեք Ավոգադրոյի օրենքը։*

53. *Ացետիլենն ու բենզոլն ունեն հետևյալ տոկոսային կազմությունը՝ C=92,25%, H=7,75%։ Առաջնի խտությունն ըստ ջրածնի 13 է, իսկ յերկրորդինը՝ 38,7։ Ի՞նչպիսի մոլեկուլական կշիռ և բանաձև ունեն այդ միացությունները։*

54. *Եթիլենի, տրիմեթիլենի, պենտամեթիլենի և հեքսամեթիլենի տոկոսային կազմությունը հետևյալն է՝ C=86,6%, H=14,4%։ Այդ նյութերի շոգիների խտությունն ըստ ջրածնի հետևյալն է՝ եթիլեն 13,9, տրիմեթիլեն՝ 20,9 և հեքսամեթիլեն՝ 41,7։ Գրեցեք այդ նյութերի բանաձևերը։*

55. *Վորքան է գազերի մոլեկուլական կշիռը, յեթե նրանց մեկ լիտրը կշռում է 1,25 գրամ (ազոտ), 2,22 գրամ (քլոր), 1,64 գրամ (քլորջրածին), 2,30 գրամ (ծծմբային գազ)։*

56. *Վորքան է կշռում N_2O, CO_2, NH_3, O_2, O_3 CO գազերի մեկ լիտրը։*

57. *Թթվածնի միջով բաց եր թողնված ելեկտրական հոսանքի խաղաղ պարպումը։ Ստացվեց գազերի մի խառնուրդ, վորի մեկ լիտրը կշռում է 1,4646 գրամ։ Իմանալով թթվածնի (32) և ոզոնի (48) մոլեկուլական կշիռը, վորոշեցեք թե այդ խառնուրդի մեջ քանի խոր. սանտիմետր ոզոն է գտնվում։*

Լուծում։ $0,002143+0,001429\ (1000-X)=1,4646, X=50\ cm_3$։

58. *Յեթե 450°C-ից ավելի շիկացած ածուխի միջով անցկացնենք ածխաթթու գազ, ապա նա, ինչպես հայտնի է, մասամբ կդառնա ածխածնոքսիդ ($CO_2+C\rightleftarrows 2CO$)։ Վորքան բարձր է ջերմաստիճանը, այնքան ավելի շատ ածխածնոքսիդ է առաջանում ածխածնդիոքսիդից (տես. Ն. Սարգսյանի «Քիմիա» ա. մաս, եջ 122, «Ջենեբատորի և ջրային գազ» հատվածը)։ Կշռված է այդպիսի մի խառնուրդ, և նրա մեկ լիտրը (նորմալ պայմանների վերածած) կշռել է 1,534 գրամ։ Այդ խառնուրդի մեջ քանի խոր. սանտիմետր ածխածին-օքսիդ է պարունակվում։*

59. *Հրացանը լցնելու համար գործածվել է 3,5 գրամ սև վառոդ։ Վառոդի պայթման ժամանակ [1]) գոյացած գազերն ինչպիսի ծավալ կստանան, յեթե յենթադրենք, վոր այդ գազերի ջերմաստիճանը=500°C։*

60. *Նիտրոգլիցերինի բանաձևն է $C_3H_5(ONO_2)_3$։ Պայթելիս նա տարրալուծվում է համաձայն հետևյալ հավասարության՝*

$$4C_3H_5(ONO_2)3=12CO_2+10H_2O+O_2+6N_2,$$

Գազերի ինչպիսի՞ ծավալ կստացվի, յեթե պայթի 5 գրամ նի-

---

[1]) *Վառոդի պայթման ռեակցիայի հավասարությունն է՝*

$$2KNO_3+S+3C=K_2S+N_2+3CO_2:$$

ելին 500°C,

61. 62-րդ երեսից սկսած ընդհատ կարդացեք ամբողջ §§ 63-րդ և 64-րդ

62. կարևոր է «Քիմիա» դասագրքի §§ 62-ը, բացատրելով ֆոսֆորի

խոտանվելի հատկությունները և ֆոսֆորի ալոտրոպիան։ Ֆոսֆորի

քանի կիլոգրամ (մոտ. հ.) ֆոսֆորաթթու կարելի է ստանալ 1 կգ

ֆոսֆորից։

63. Շեշտել ուշադրությունը ֆոսֆորի ալոտրոպիայի վրա։ Ֆոսֆորի

քանի կիլոգրամ (մոտ. հ.) կարելի է ստանալ 1 կգ կարմիր ֆոսֆորից։

64. Ամփոփելով «Քիմիա» § 34-ից և փոխն 45-ից (տես. հ.

Ամրագրեցնել «Քիմիա. ա մաս, էջ 39), քացատրել ֆոսֆորի

ջրածնային միացության ստացման ապարատը։

65. Ակտիվ ածխածնի հատկությունները ուսումնասիրելիս ցույց տալ

ածխածնի ադսորբցիոն ընդունակությունը։

Ածխածնի օքսիդները

66. Ածխաթթու գազի ստացման ապարատը հավաքել ինչպես

մյուս գազերինը։ Ածխաթթու գազի ստացման ռեակցիան գրել

մոլեկուլային և իոնային հավասարումներով։ Ածխաթթու գազի

հատկությունները ուսումնասիրելիս ցույց տալ, որ նա ոչ այրվում է

և ոչ էլ աջակցում է այրմանը։ Ածխաթթու գազի խտությունը

ջրածնի նկատմամբ հավասար է 22,00, օդի նկատմամբ՝ 1,52։

Ածխածնի օքսիդ, կամ ածխաթթու գազ։ Ածխածնի օքսիդի

մոլեկուլային բանաձևը CO, մոլեկուլային կշիռը 28։ Ածխածնի

օքսիդի խտությունը ջրածնի նկատմամբ 14, օդի նկատմամբ՝ 0,97։

Ածխածնի օքսիդի ստացման ռեակցիան գրել մոլեկուլային և

իոնային հավասարումներով։ Ածխածնի օքսիդի հատկությունները

ուսումնասիրելիս ցույց տալ, որ նա այրվում է կապտավուն

բոցով, առաջացնելով ածխաթթու գազ։ Ածխածնի օքսիդի

հատկությունները ուսումնասիրելիս ցույց տալ, որ նա ոչ այրվում է

և ոչ էլ աջակցում է այրմանը։ Ածխածնի օքսիդի խտությունը

ջրածնի նկատմամբ հավասար է 14, օդի նկատմամբ՝ 0,97։

Ածխածնի օքսիդի թունավորիչ ազդեցությունը։

I ԽՄԲԱՎՈՐՈՒՄ

Մոլեկուլական կշիռների միջոցով ատոմական կշիռներ վորոշելը։

ՄԻԱՑՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱՆՈՒՆՆԵՐԸ	Մոլեկուլական կշիռ	Մոլեկուլական կշռի մեջ մտնող էլեմենտի քանակը						Նյութի բանաձևը
		Ջրածին	Քլոր	Ֆոսֆոր	Թթվածին	Ածխածին	Սնդիկ	
Քլորջրածին	36,46	1	35.46	—	—	—	—	
Ֆոսֆորաքլորիդ	137,38	—	106,38	31	—	=	—	
Ֆոսֆորօքսիքլորիդ	153,38	—	106,38	31	16	—	—	
Գազային ֆոսֆորջրածին կամ ֆոսֆին .	34	3	—	31	—	—	—	
Ֆոսֆորական անհիդրիդ . . .	142	—	—	62	80	—	—	
Մեթան	16	4	—	—	—	12	—	
Եթիլեն	28	4	—	—	—	24	—	
Պենտամեթիլեն	70	10	—	—	—	60	—	
Ացետիլեն	26	2	—	—	—	24	—	
Բենզոլ	78	6	—	—	—	72	—	
Ացետալդեհիդ	44	4	—	—	16	24	—	
Քացախաթթու	60	4	—	—	32	24	—	
Ջուր	18	2	—	—	16	—	—	
Սուլեմա	271,52	—	70,92	—	—	—	200,6	
Կալոմել	472,12	—	70,92	—	—	—	401,2	
Ատոմական կշիռը և քիմիական նշանը .	—	H=	Cl=	P=	O=	C=	Hg=	

Քլորի, ածխածնի, սնդիկի ատոմական քաշերը որոշելու համար

պետք է կազմել նրանց միացությունների բանաձևերը։ Ֆոսֆորի

ատոմական քաշը որոշելու համար պետք է կազմել ֆոսֆորի

PH_3, PCl_3, PCl_5, P_2O_3, P_2O_5 միացությունների բանաձևերը։

66. Ածխածնի ատոմական քաշի որոշումը։ Ածխածնի ատոմական

քաշը որոշելու համար պետք է կազմել ածխածնի CO, CO_2, CS_2,

CCl_4, CH_4, C_2H_4, C_2H_2, C_6H_6, C_2H_4O, $C_2H_4O_2$ միացությունների

բանաձևերը։

ԳԼՈՒԽ IV.

ԱԾԽԱԾՆԱՅԻՆ ՄԻԱՑՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԿԱԶՄՈՒԹՅՈՒՆԸ։ ԱԾԽԱԶՐԱԾԻՆՆԵՐ։

Առաջադրություն VII. Ածխածնային միացություններու կազմությունը։

Ածխածնային օրգանական միացությունների մեջ, բացի ածխածնից, մանում են հետևյալ կարևորագույն էլեմենտները՝ ջրածին, թթվածին, ազոտ, ծծումբ, ֆոսֆոր և հալոիդներ։ Այդ միացությունների մեջ վերոհիշյալ էլեմենտներից մի քանիսը շատ հեշտությամբ են հայտնաբերվում։ Մենք կուսումնասիրենք դրանց հայտնաբերելու ամենապարզ ձևերը։

Աշխատանք XVI.—*Ածխածնային միացությունների մեջ ածխածին և ջրածին գտնելը։*

Պարծիքներ.—*Փորձանոթ գազատար խողովակով, 3 հատ փորձանոթ, սպիրտի լամպ։*

Նյութեր.—*Փայտի սղոցուկ, շաքար, ալյուր, մի փոքրիկ կտոր մոմ, կերոսին, պղնձական օքսիդի փոշի, կրաջուր։*

Փորձ 66.—*Շիկացրեք փորձանոթի մեջ մի քիչ շաքար, փայտի սղոցուկ, ալյուր, մոմի կտորներ և ուշադրություն դարձրեք արտադրվող գազային, ցնդող նյութերի վրա (փորձեցեք նրանց դյուրավառությունը). դիտեցեք նաև անոթի պատերին նստող ջրի կաթիլները (համեմատեցեք Ն. Սարգսյանի «Քիմիա» ա. մաս, գլուխ III, եջ 51, փորձ 65 և 66-ի հետ)։ Տաքացրեք փորձանոթի մեջ միքանի կաթիլ կերոսին։*

Փորձ 67։—*Ածեցեք Ա փորձանոթի մեջ (տես նկ.50, Ն. Սարգսյան, «Քիմիա» ա. մաս, եջ 51) քիչ քանակությամբ պղնձական օքսիդի փոշի և կաթեցրեք նրա վրա միքանի կաթիլ կերոսին. խառնեցեք և տաքացրեք, գազատար խողովակի ծայրը նախորոք իջեցնելով կրաջուր պարունակող Բ փորձանոթի մեջ։ Փորձանոթի պատերի վրա գոյացող ջուրն ու կրաջրի պղտորվելը կերոսինի վրա բաղադրիչ էլեմենտներն են հայտնաբերում (տես նաև փորձ 69, նույն գրքի 52 րդ երեսում)։*

Փորձ 68։—*Կատարեցեք նույն փորձը, միայն պղնձական օքսիդի հետ խառնեցեք մի այլ օրգանական մարմին (ալյուր, ոսկա և այլն)։*

Հարցեր յեվ խնդիրներ։

67։ *Օրգանական միացությունների մեջ գտնվող ածխածնի և ջրածնի քանակական վորոշումը կատարվում է հետևյալ ձևով՝ որ պտնական միացության կշռած քանակությունը դնում են դժվարահալ խողովակի մեջ, նուրբ խողովակի մեջ տեղավորում են նաև պղնձական օքսիդը։ Ապա այդ խողովակը շիկացնում են մի քանի գազարիչների ոգնությամբ և վերջում անց են կացնում նրա միջով թթվածին։ Օրգանական նյութն այրվում է մասամբ պղնձական օքսիդի թթվածնի, մասամբ էլ խողովակի միջով անցկացրած թթվածնի հաշվին և առաջացնում է ածխաթթու գազ և ջուր։ Խողովակի հետ նախորոք պետք է միացրած լինեն շիկացրած կալցիում-քլորիդ պարունակող չերկնկավոր խողովակներ՝ գոյացած ջուրը կլանելու համար և կալի-ապպարատ՝ ածխաթթու գազը կլանելու համար ($CO_2+2KOH=K_2CO_3+H_2O$)։ Այժմ հաշվեցեք դուք նման ձևով կատարված հետևյալ անալիզի արդյունքները։*

Խողովակի մեջ 1,235 gr. նյութ են այրել։ Կալցիում քլորիդի խողովակը ծանրացել է 0,8552 gr. (N_2O), իսկ կալի-ապարատինը՝ 1,177 gr. CO_2)։ Հաշվեցեք այդ նյութի տոկոսային կազմությունը և գրեցեք նրա ամենապարզ բանաձևը։ Այդ նյութի գոլորշիների խտությունն ըստ ջրածնի հավասար է 39-ի։ Ինչպես և գրվում նրա իսկական բանաձևը։

68։ *Նման ձևով այրվել է 1,425 gr. մեկ ուրիշ նյութ։ Այրվելիս ստացվել է 1,831 gr.. ջուր և 4,473 gr. ածխաթթու գազ։ Գրեցեք տվյալ նյութի տոկոսային կազմությունը և ամենապարզ բանաձևը։ Նրա գոլորշիների խտությունն ըստ ջրածնի հավասար է 35 ի։ Ինչպես և գրվում նրա իսկական բանաձևը։*

69։ *Օրգանական նյութերի մեջ գտնվող թթվածնի անմիջական վորոշումը կապված է խիստ մեծ դժվարությունների հետ։ Դրա համար էլ այդ միացությունների թթվածինը սովորաբար վորոշում են տարբերության միջոցով Որինակ՝ յեթե ածխածնից, ջրածնից և թթվածնից բաղկացած մի միացության մեջ գտել են 40,00% ածխածին և 6,67% ջրածին, ապա թթվածնի տոկոսը կլինի 100—(40,00+6,67)=53,33%։*

Վճռեցեք այժմ հետևյալ խնդիրը. 1500 gr. չայրված նյութից ստացվել է՝ 1,387 gr. ջուր և 3,411 gr. ածխաթթու գազ։ Հաշվեցեք այդ նյութի մեջ գտնվող ածխածնի, ջրածնի և թթվածնի տոկոսային կազմությունը, և գրեցեք նրա բանաձևը։ Այդ նյութի գոլորշիների խտությունն ըստ ջրածնի հավասար է 29 ի,

70։ Մի այլ նյութի 1,385 գրամը ավել է 1,538 գրամ ջուր և 1,903 գրամ ածխաթթու գազ, իսկ նրա խտությունն ըստ ջրածնի հավասար է 16-ի։ Գտեք նրա բանաձևը։

Աշխատանք XVII։ Ազոտ գտնելը։

Գործիքներ.—*Ձեռնափակյա տիգելի կափարիչ, սպիրտի լամպ, փորձանոթներ։*

Նյութեր.—*Մի կտոր յեփած ձու, մետաղական կալիում, յերկաթարջասպ, նատրոնական կիր, լակմուսի թուղթ։ Լուծույթների ձևով՝ գեղին արյունաղ, յերկաթական քլորիդ, ազաթթու։*

Նախ քան օրգանական միացությունների մեջ ազոտ գտնելու ձևի հետ ծանոթանալը, անհրաժեշտ է ծանոթանալ անօրգանական քիմիայի հետևյալ ռեակցիայի հետ։

Փորձ 69։—Գեղին արյունաղը [կալիումի յերկաթային ցիանիդ $K_4Fe(CN)_6$] վա՛ ածեցեք յերկաթական սուլֆատի [$Fe_2(SO_4)_3$], յերկաթական քլորիդի ($FeCl_3$) կամ յերկաթական օքսիդի վորևե այլ աղի մի լուծույթի։ Գրեցեք ռեակցիայի հավասարությունը, փոխելով գեղին արյունաղի (մի արժեք կալիումի չորս ատոմը յեռարժեք յերկաթով։ Փոխարինման ժամանակ ստացված աղը $Fe_4[Fe(CN)_6]_3$ կոչվում է բերլինյան կապույտ։ Զափազանց զուշեղ և բնորոշ լինելու պատճառով այդ ռեակցիան կիրառվում է անալիզի ժամանակ այս կամ այն բաղադրության մեջ գտնվող յերկաթը հայտնաբերելու համար։

Փորձ 70.—Ապակյա նեղ խողովակի մեջ տաքացրեք յեփած ձվի կտորը մետաղական կալիումի հետ միասին (դրա հետևանքով խողովակի մեջ գոյանում է կալիումցիանիդ՝ $K+CN=KCN$)։ Ածեցեք խողովակի մեջ մի քիչ ջուր և քաշեցեք լուծուլքը։ Քամված լուծույթին ավելացրեք յերկաթարջասպ և տաքացրեք, ավելացնելովնաև քիչ քանակությամբ նոսրացրած ԹՀ։ Կազմվում է դեղին արյունաղ՝ $6\,KCN+FeSO_4=K_4Fe(CN)_6+K_2SO_4$։ Այժմ յեթե այդ հեղուկին ավելացնեք յերկաթական սուլֆատ $Fe_2(SO)_3$, կստացվի բերլինյան կապույտ՝

$$3K_4Fe(CN)_6+2\,Fe_2(SO_4)_3=Fe_4[Fe(CN)_6]_3+6K_2SO_4։$$

Յեթե հավի ձվի փոխարեն վերցնեք այնպիսի մի նյութ, վորն իր մեջ ազոտ չպարունակի, ապա դուք վոչ կալիումցիանիդ և վոչ էլ վերջում բերլինյան կապույտ կստանաք։

Փորձ 71.—Յեթե մետաղական կալիում ճարելը դժվար է, ապա կարելի է կիրառել վորոշման հետևյալ յեղանակը (վորն, ի դեպ, միշտ էլ բավարար արդյունքներ չի տալիս)։

ա) Ճենապակյա տիգելի կափարիչի վրա շիկացրեք մի կտոր յեփած ձու։ Ծանձված փետուրների հոտը բնորոշ է ազոտ պարունակող նյութերի համար։

բ) Փորձանոթի մեջ խառնեցեք ձվի կտորները նատրոնական կրի հետ և շիկացրեք խառնուրդը։ Ամոնիակի հոտով դուք կհամոզվեք, վոր ձվի մեջ ազոտ է պարունակվում։ Ամոնիակ արտադրվելը կարելի յե հաստատել նաև թրջած կարմիր լակմուսի թուղթը կապտացնելով, յեթե պահեք այն փորձանոթի անցքի վրա։

Աշխատանք XVIII. Հալոյիդներ յեվ ծծումբ գտնելը։

Գործիքներ.— *Պլատինի լար, ձագար քամիչով, փորձանոթներ, դազայրիչ։*

Նյութեր.— *Ոքսիդացման յենթարկված պղնձալարի մի կտոր, բարկ ազոտաթթու, քլորոֆորմ, լուծույթների ձևով՝ բարիումքլորիդ, ազաթթու։*

Փորձ 72.—Հալոյիդ գտնելը։ Պլատինե լարին ամրացրեք պղնձալարի կտորը, վորը շիկացնելու հետևանքով դարձել է պղնձական օքսիդ[1])։ Այդ պղնձական օքսիդի վրա կաթեցրեք մի կաթիլ ազաթթու (թասի վրա) և նորից մտցրեք բոցի մեջ։ Պղնձի հալոյդական աղերը վորոշ չափով ցնդող աղեր են և գունավորում են գազայրիչի անդուլն բոցը։

Փորձ 73.—Լավ շիկացրած և բոցն այլևս չգունավորող պղնձական օքսիդը թաթախեցեք կերոսինի մեջ (դա հալոյիդ չպարունակող մի նյութ է) և մտցրեք բոցի մեջ։

Փորձ 74.—Կրկնեցեք նույն փորձը, թաթախելով պղնձական օքսիդը հալոյիդ պարունակող վորևե օրգանական միացության մեջ (որինակ՝ քլորոֆորմի, յոդոֆորմի և այլն)։

Փորձ 75.—Ծծումբ գտնելը։ Վերհիշեցեք և կրկնեցեք ծծմբաթթու գտնելու ռեակցիան. դրա համար ածեցեք մի քանի փորձանոթների մեջ թույլ ծծմբաթթու և դանազան սուլֆատներ։ Յուրաքանչյուր փորձանոթի մեջ ածեցեք բարիումքլորիդի լուծույթ։ Գրեցեք ռեակցիաների հավասարությունները։ Այդ ձևով են հայտնաբերվում ծծմբաթթուն և նրա աղերը։

Փորձ 75.—Փորձանոթի մեջ տաքացրեք ծծումբ պարունակող վորևե օրգանական նյութ (որինակ՝ մի կտոր յեփած ձու) բարկ ազոտաթթվի հետ միասին։ Նոսրացրեք ջրով և քաշեցեք։ Քամած լուծույթի վրա ավելացրեք բարիումքլորիդ։

---

[1]) Այս փորձի համար կարելի չե վերցնել մի հասարակ պղնձալար, թեկուզ խցանի մեջ մտցրած, վորպեսզի նրա մի ծայրը շիկացնելիս մյուսը հնարավոր լինի ձեռքում բռնել։

Աշխատանք XIX: Անհայտ օրգանական նյութերի մեջ S,H,C,N յեվ հալոյիդներ վորոնելը:

Փորձ 77:—Խնդրեցեք միքանի անհայտ նյութեր և ցույց տրված ձևերով վորոշեցեք վերոհիշյալ ելեմենտները: Դրա համար պետք է նախ և առաջ շիկացնեք այն տիգելի կափարիչի վրա, վորպեսզի դրանով իսկ համոզվեք, վոր ձեզ տրված նյութի մեջ պարունակվում է ածխածին (ածխացում): Յեթե այն ցնդող նյութ է, ինչպես նաև ջրածնի ներկայությունը պարզելու համար, անհրաժեշտ է վերարտադրել կրաջրի հետ կատարվող 67-րդ փորձը: Ապա անցեք (աշխ. XVII), ծծումբ (փորձ 76-րդ) և հալոյիդներ (փորձ 74) վորոշելուն,

Առաջադրություն VIII. Նավթի բաղադրությունը: Ածխածինները:

Կարդալով ընդհանրապես ածխածնային կամ օրգանական միացությունների և մասնավորապես նավթի նշանակության մասին, մենք կծանոթանանք նավթից ստացված վորոշ պրոդուկտների հետ, Դպրոցի կամ մանկավարժական թանգարանի ժողովածուների մեջ դիտեցեք հում նավթը և նրանից ստացված պրոդուկտները:

Աշխատանք XX. Բենզինի յեվ կերոսինի կազմությունը:

Գործիքներ.—Թորելու սրվակ, Լիբիխի ցրտարան, ջերմաչափ, միքանի հատ մանր սրվակներ, փորձանոթներ, ջրային բաղնիք, սպիրտի լամպ:

Նյութեր.—Կերոսին, բենզին, պարաֆին, շիկացրած կալցիումքլորիդ:

Փորձ 78.—Փորձերի համար չորացրեք սրվակների մեջ քիչ քանակությամբ կերոսին և քիչ էլ բենզին: Դրա համար, վերոհիշյալ նյութերն ածեցեք սրվակների մեջ, գցեցեք նրաց մեջ շիկացրած կալցիումքլորիդ, փակեցեք սրվակների բերանը և թողեք միքանի ժամ (կամ մինչև հաջորդ պարապմունքը) ձեան լաբորատորիայում: Չորացրած և չչորացած նավթի արտաքին տեսքի մեջ ինչ տարբերություն եք նկատում:

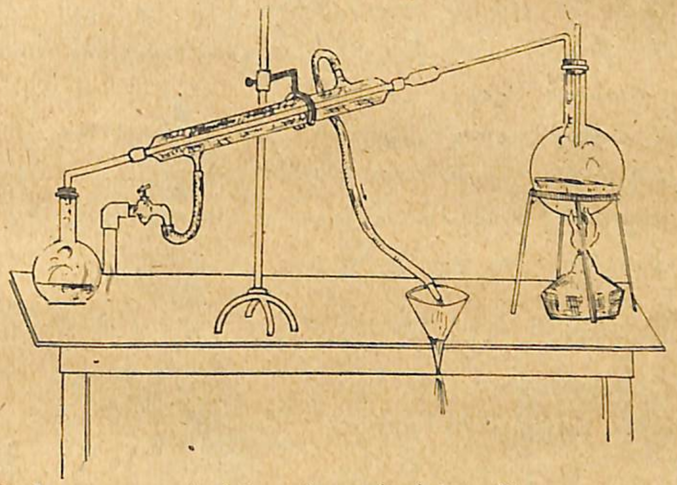
Փորձ 79—VII րդ առաջադրության մեջ նկարագրված ձևերով վորոշեցեք թե ինչ ելեմենտներից են կազմված՝ կերոսինը, բենզինը և պարաֆինը:

Փորձ 80.—Սարքեցեք Լիբիխի ցրտարանի ջերմաչափի հետ միացրած հեղուկներ թորելու գործիքը (տես նկ. 17): Գործիքի սրվակի մեջ ածեցեք չորացրած բենզին և գցեցեք նրա մեջ մազային բարակ խողովակի կտորներ: Յեռացրեք բենզինը և միաժամանակ դիտեցեք ջերմաստիճանների բարձրանալը: Թորելու մոմենտից

հաշված՝ յուրաքանչյուր 5 աստիճան բարձրանալիս փոխեցեք այն սրվակները, վորոնց մեջ հավաքվում է թորված բենզինը (ընդունարանները), և դրեք նրանց վրա հատուկ նշաններ:

Յուրաքանչյուր մաքուր նյութ ունի իր բնորոշ հատկությունները, օրինակ՝ հալման, յեռման վորոշ աստիճաններ և այլն: Տվյալ փորձի ընթացքում աստիճանների անընդհատ բարձրանալն ինչ է ցույց տալիս:

Փորձ 81.—Կերոսինի բռնկման աստիճանի վորոշելը: Թորելու ժամանակ նավթից ստացված պրոդուկտները (գլխավորապես կերոսին և սոլարյան յուղեր) կարող են իրենց մեջ պարունակել ավելի



Նկ. 17. Լաբորատորիաներում գործածվող մի ապարատ, վորով թորում են ջուրը:

շուտ ցնդող նյութերի մի խառնուրդ. դրանով է բացատրվում այն հանգամանքը, վոր յերբեմն այրվելիս տեղի յեն ունենում անակնկալ, վոչ ցանկալի բռնկումներ և ռեզերվուարների (օր.՝ լամպի) պայթյուններ: Կերոսինի համար հաստատված է, վոր նրա շոգիները բռնկումներ պիտի առաջացնեն 34-ից ցած աստիճաններում: Բռնկման աստիճան վորոշելու ամենապարզ ձևը հետևյալն է. ածեցեք փորձանոթի մեջ փորձելի կերոսինը և իջեցրեք նրա մեջ ջերմաչափը: Մոտեցրեք փորձանոթին մի վառած լուցկի: Վոչ մի բռնկում տեղի չի ունենա: Փորձանոթն իջեցրեք տաք ջրի մեջ (ջրային բաղնիք) և, հետևելով փորձանոթի աստիճաններին, ժամանակ առ ժամանակ մոտեցրեք փորձանոթի բերանին մի վառած լուցկի, մինչև վոր տեղի ունենա բռնկումը,

Վառած լուցկին իջեցրեք թասի մեջ ածած սառը կերոսինի մեջ:

Աշխատանք XXI. Սահմանային և ոչ սահմանային ածխաջրածիններ։

Գործիքներ. — Ջրային բաղնիք, 18-րդ նկարի մեջ ցույց տրված գործիքը (կոնաձև լայնաբերան մի անոթ, որածայր խողովակի հետ միացրած մի փորձանոթ, խցան), ճենապակյա թաս, փորձանոթներ, սրվակ։

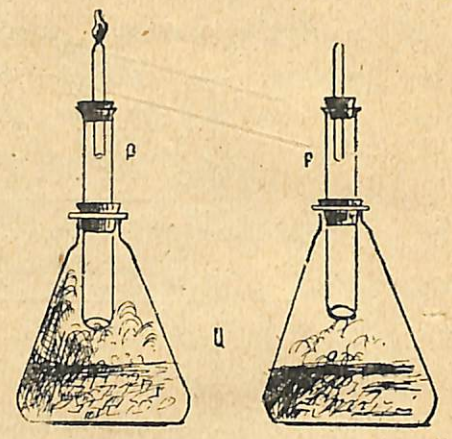
Նյութեր. — կերոսին, պարաֆին, բարկ ծծմբաթթու և ազոտաթթու, ուժիչ նատրոնի լուծույթ, վորևե ճարպ, բրոմ, բրոմաջուր, կալցիումկարբիդ, ամիլեն կամ մի այլ վոչ սահմանային միացություն։

Փորձ 82. — Յեռացող ջրի մեջ (ջրային բաղնիքում) տաքացնելով ցնցեցեք մեկ փորձանոթի մեջ քիչ քանակությամբ չորացրած կերոսին և մյուսի մեջ՝ բարկ ծծմբաթթվի և բարկ ազոտաթթվի մեջ գցած մի կտոր պարաֆին։

Փորձ 83. — Յեռացրեք պարաֆինը կծու ալկալու (կծու կալի կամ կծու նատրոն) լուծույթի մեջ։ Համեմատելու համար նույնը կատարեցեք ճարպի հետ։

Փորձ 84. — Կաթեցրեք պարաֆինի վրա մեկ կաթիլ բրոմ. նույնը կաթեցրեք կերոսինի փորձանոթի մեջ և ապա յերկուսն էլ ցնցեցեք։

Փորձ 85. — 18-րդ նկարի մեջ նշանակված գործիքում ցինկի փոխարեն դրեք կալցիումկարբիդ, իսկ թթվի փոխարեն ածեցեք ջուր։ Վառեցեք արտադրվող ացետիլենի գազը։



Նկ. 18. Ջրածին ստանալու պարզ գործիք։

Փորձ 86. — Նախորդ փորձի ըեթացքում արտադրվող ացետիլենը հավաքեցեք ջրով լցրած և բերանը տաշտի ջրի մեջ իջեցրած անոթի մեջ։ Անոթը գազով լցնելուց հետո՝ փակեցեք նրա բերանը թկուզ թղթի մի կտորով. ապա ածեցեք նրա մեջ բրոմաջուր և ցնցեցեք։ Ինչով է բացատրվում բրոմաջրի գունաթափելը։

Փորձ 87. Ջրի վրա պահած ապակյա անոթը լցրեցեք լուսագազով։ Ածեցեք անոթի մեջ բրոմաջուր և ապա ցնցեցեք։ Ի՞նչ է ցույց տալիս այդ ռեակցիան։

Փորձ 88. Յեթե լաբորատորիայում ունեք վորևե վոչ սահմանային օրգանական հեղուկ միացություն, օրինակ՝ ամիլեն, փորձեցեք նրա սահմանայնությունն ածելով այդ նյութից փորձանոթի մեջ և մտցնելով նրա մեջ (կարելի չե նույնիսկ մազային խողովակով, մի փոքրիկ կաթիլ բրոմ։

Հարցեր։

71։ Ձեր քննած նավթային պրոդուկտներն ինչ հիմնանյութերից են բաղկացած։ Բենզինը՝ մաքուր և վորոշ քիմիական միացություն և թե՞ միացությունների մի խառնուրդ է։

72։ Նկատի ունենալով բրոմի վերաբերմունքը, վորոշեցեք՝ թե հետազոտված օրգանական պրոդուկտները սահմանային, հագեցած միացություններ են թե՞ դեռ ևս չհագեցած և, հետևապես, նոր նյութ միացնելու ընդունակություն ունեցող նյութեր են։

73։ Հիմնվելով 83-րդ փորձի վրա, պատասխանեցեք՝ թե քիմիական ներգործությունների նկատմամբ վճռոնք են ավելի կայուն ճարպերը, թե նավթից առաջացած քսելու յուղերը։

Առաջադրություն IX. Քարածուխ յեվ նրանից ստացվող պրոդուկտներ։

Կարդացեք «Թեոր», §§ 53—56։ Դիտեցեք տորֆի, թխագուլն քարածուխի և անտրացիտի նմուշները։ Առաջադրության նպատակը՝ քարածուխի թորման բարդ պրոցեսի միայն վորոշ կողմերի ուսումնասիրությունն է։

Աշխատանք XXII. Ածուխի չոր թորումը։ Բենզոլ։

Գործիքներ. — 19-րդ նկարի մեջ ցույց տրված գործիքը (վորոշ անկյուն կազմելով իրար հետ միացրած 2 փորձանոթներ, վորոնցից մեկն ունի նաև գազատար խողովակ), սպիրտի լամպ, ջրային բաղնիք, ճենապակյա թաս։

Նյութեր. Քարածուխ, ուժիչ նատրոն, լակմուսի թուղթ, բենզոլ, եթեր, սպիրտ, բենզին, բարկ ծծմբաթթու և ազոտաթթու, բրոմաջուր։

Փորձ 89. — Սարքեցեք 19-րդ նկարի մեջ ցույց տրված գործիքը։ Յանկալի չե, վոր Ա փորձանոթը դժվարահալ ապակուց լինի։ Վերոհիշյալ փորձանոթի մեջ դրեցեք քարածուխ կամ թխագուլն ածուխ (անտրացիտ չլինի) և սաստիկ տիկացրեք. ուշադրություն դարձրեք արտադրվող բոլոր նյութերի վրա։ Վառեցեք արտադրվող գազը։

Փորձ 90. — Էնարավորության սահմաններում, ձյութահեղուկից բաժանեցեք ջրային շերտը (ամմոնիակային ջուրը), ածեցեք նրա վրա ուժիչ նատրոն, լավ ցնցեք և հոտոտեցեք. բացի այդ, մոտեցրեք փորձանոթի անցքին թրջած լակմուսի թուղթը։

Փորձ 91. Վերցրեք 4 հատ փորձանոթ, ածեցեք նրանց մեջ մեկական խոր. սանտիմետր բենզոլ. առաջին փորձանոթին ավելացրեք ջուր, յերկրորդին՝ եթեր, յերրորդին՝ սպիրտ և չորրորդին՝ բենզին. ցնցեցեք այդ փորձանոթները։

Փորձ 92. — Փորձանոթի մեջ խառնեցեք հավասար չափերով բարկ ծծմբաթթու և բարկ ազոտաթթու։ Խառնուրդի վրա ավելացրեք բենզոլ և իջեցրեք յեռացող ջուր պարունակող բաժակի մեջ։

Փորձ 93 — Խառնեցեք բրոմաջրի հետ մի քիչ բենզոլ և ցնցեցեք։

Փորձ 94. — Ճենապակյա թասի մեջ վառեցեք մի քիչ բենզոլ։ Ինչո՞ւ նա այդքան մուր և առաջացնում, այն ինչ ճահճային գազը այրվում է անգույն բոցով։

Հարցեր յեվ խնդիրներ։

74։ Նկատի առնելով 89 և 90 փորձերը, պատասխանեցեք՝ թե քարածուխը չոր թորման յենթարկվելիս ինչպիսի նյութեր և առաջացնում։

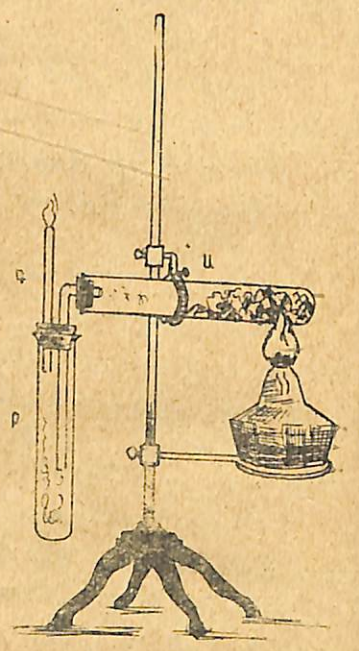
75։ Քարածխաձյութից արտադրվող ամենակարևոր վիացություններից մեկը՝ բենզոլը համեմատեցեք ճարպերի շարքին պատկանող սահմանային և վոչ սահմանային ածխաջրածինների հետ (առաջադրություն VIII)։ Ինչո՞ւմն է նրանց նմանությունը և տարբերությունը։

76։ Գրեցեք հետևյալ վիացությունների ընդհանուր կամ եմպիրիկ, ռացիոնալ և կառուցվածային բանաձևերն ու նրանց հնարավոր իզոմերները.

ա) Մեթան, եթան, բուտան, պրոպան, պենտան։

բ) Շթիլեն. եթիլենյան շարքի մի ածխաջրածին, վոր չորս ատոմ ածխածին է պարունակում և վորի ներսի անդամները կապված են զույգ կապերով, ապա, մի ածխաջրածին, վոր չորս ատոմ ածխածին է պարունակում և վորի ածխածնի միայն դրսի ատոմները են զույգ կապերով կապված։

գ) Ացետիլեն. ացետիլենյան շարքի մի ածխաջրածին, վոր չորս ատոմ ածխածին է պարունակում և ներսի անդամները կապված են յերակի կապերով. ապա մի ածխաջրածին, վոր չորս ատոմ ածխածին է պարունակում և ածխածնի միայն դրսի ատոմները են յերակի կապերով կապված. վերջապես, մի ածխաջրածին,



Նկ. 19. Քարածուխը չոր թորումը։

վոր չորս ատոմ ածխածին և պարունակում և ունի յերկու զույգ կապեր։

ԾԱՆՈԹՈՒԹ. — **Եմպիրիկ բանաձևեր** կոչվում են այն բանաձևերը, վորոնք հիմնված են լինում միմիայն նյութի անալիզի և մոլեկուլական կշիռը վորոշելու վրա։ Նյութի բազմակողմանի ուսումնասիրությունը հնարավորություն և տալիս կազմելու նրա **կառուցվածային բանաձևը։ Ռացիոնալ բանաձև** կոչվում է կառուցվածային այն կրճատ բանաձևը, վորը մի տողի վրա տալիս է լավ հանդերձ, այնուամենայնիվ ցույց և տալիս թե միացության բնույթը և թե նրա կառուցվածքը։ Թոլուոլի **կառուցվածային** բանաձևը նշանակված է § 56-ում, նրա ռացիոնալ բանաձևն է՝ $C_6H_5CH_3$, իսկ եմպիրիկ բանաձևը՝ C_7H_8։ § 62-ի № 2 միացության ռացիոնալ բանաձևը կլինի $CH_3 \cdot CH_2 \cdot CH_2 \cdot CH \cdot (OH) \cdot CH_3$ կամ թե չե $C_3H_7 \cdot CH(OH) \cdot CH_3$, իսկ եմպիրիկը՝ $C_5H_{12}O$։

77. Վո՞ր ածխաջրածինների եմպիրիկ բանաձևին և նման պոլիմեթիլյան ածխաջրածինների եմպիրիկ բանաձևը։

78. Եթիլյան և պոլիմեթիլյան ածխաջրածինների քիմիական հատկությունների մեջ ի՞նչպիսի տարբերություններ դուք գիտեք, և ինչո՞վ են նրանք պայմանավորվում։

79. Գրեցեք բենզոլի, մեթիլբենզոլի (թոլուոլի), դիմեթիլբենզոլի (քսիլոլի) և եթիլբենզոլի կառուցվածային, եմպիրիկ և ռացիոնալ բանաձևերը։

80. Շրջանի մեջ յեղած մեթիլյան խմբերի տարբեր հարաբերական դասավորությունը նկատի առնելով, պարզեցեք, թե քանի՞ հատ միմյանցից տարբեր քսիլոլներ գոյություն ունեն։

81. C_6H_{13} միացությունը կարող է արդյոք ինքնուրույն կերպով իր գոյությունը պահպանել։ Ի՞նչպես և կոչվում տառմների նման խմբավորությունը։

82. Գրեցեք այն ռեակցիաների հավասարությունները, վորոնք տեղի յեն ունենում քարածխի ամմոնիակային ջրից ժամանակ անուշադրը պատրաստելու պրոցեսի ընթացքում։

83. Անալիզի միջոցով հաստատված է անհայտ նյութի հետևյալ բաղադրությունը՝ C 91,24% և H 8,76%։ Այդ նյութի շոգիների խտությունն ըստ ջրածնի հավասար է 46-ի։ Քիմիական բնույթով նա պատկանում է բենզոլյան ածխաջրածիններին։ Գրեցեք նրա բանաձևը։

ԳԼՈՒԽ V.

ԽՄՈՐՈՒՄՆ՝ ՍՊԻՐՏՆԵՐ՝ ԵԹԵՐՆԵՐ՝ ՍՊԻՐՏՆԵՐԻ ՕՔՍԻԴԱՆԱԼԸ։

Առաջադրություն X. Սպիրտներ յեվ Ֆենոլներ.

Առօրյա կյանքում և թե տեխնիկայում չափազանց կարևոր դեր են խաղում խմորման յերևույթները։ Առանձնապես ուշագրավ է սպիրտների խմորումը, վոր լայն չափերով կիրառվում է արդյունաբերության մեջ։ Հերթական աշխատանքների ժամանակ մենք կծանոթանանք այդ ձևի խմորման պրոդուկտների՝ սպիրտների հետ։ Բայց կան և այնպիսի սպիրտներ, վորոնք գոյանում են առանց խմորման յենթարկվելու. այստեղ ծանոթանալու յենք նաև այդպիսի սպիրտների ու սպիրտաներձ նյութերի հետ։

Աշխատանք XXIII. Սպիրտներ, ֆենոլներ յեվ եթերներ.

Գործիքներ.—*Հեղուկը ջրային շոգիների հետ թորող գործիք (նկ. 20), թիթեղյա մի մեծ աման, մեկ հատ մեծ թաս կամ կաթսա, ջերմաչափ, յերկու լիտրանոց սրվակ, ճենապակյա թաս, ջրային բաղնիք, գազայրիչ։*

Նյութեր.—*Գարու հատիկներ, կարտոֆիլի ոսլա, գարեջրի բուսախաշ, գինու, փայտային և ամիլյան սպիրտներ, գլիցերին, բարկ ծծմբաթթու, ֆենոլ, յերկաթական քլորիդի լուծույթ, կրաջուր, մետաղական նատրիում, յոդ, կալիումյոդիդ, եթեր, նատրիումհիդրոքսիդի լուծույթ, քամիչ թուղթ։*

Փորձ 95.—Սոլոդ (ածիկ) ստանալը։ Մեկ ամբողջոր պահեցեք թրջած վիճակում մի բուռը գարու հատիկներ։ Ջուրը թափեցեք զգուշությամբ, ապա թրջված հատիկները ծածկեցեք կտավով և թողեք, վոր աճեն մեկ սանտիմետր յերկարությամբ արմատներ։ Ծլած հատիկները չորացրեք ծալած քամիչ թղթի վրա և ապա պոկեցեք արմատները։

Փորձ 96.—Խմորման միջոցով ոսլայից սպիրտ ստանալը.—Յեռացրեք մի մեծ թասի մեջ վորոշ չափով ջուր։ Կարտոֆիլի ոսլան խառնեցեք ջրի հետ և բարակ շիթով ածեցեք յեռացող ջրի մեջ։ Նման ձևով ստացված ոսլայի շոռը սառեցրեք մինչև 75°։ Ապա վերոհիշյալ մի բուռ սոլոդը լավ ծեծելուց հետո խառնեցեք նրա հետ և պահեցեք 70° ջերմության մեջ, մինչև վոր նա դառնա մի դյուրաշարժ խյուս։ Տեսեք, թե ինչպիսի համ ունի նա։

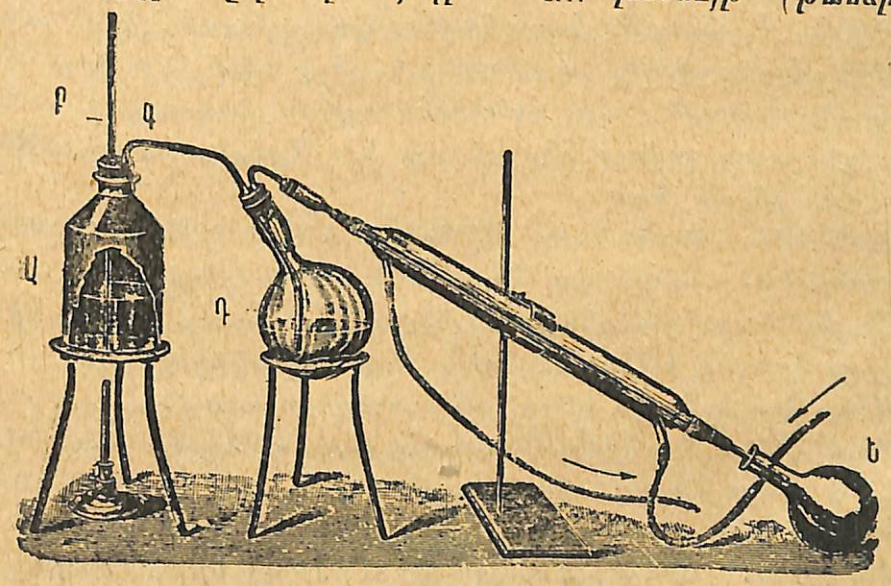
Տեղափոխեցեք այդ հեղուկը յերկու լիտրանոց սրվակի մեջ և սառեցնելուց հետո դցեցեք նրա մեջ գարեջրի բուսախաշ։ Աշխատանքի արդյունքը 3 որ շարունակ պահեցեք մի տաք սենյակում։ Գտեք մի հարմար միջոց խմորման ժամանակ արտադրվող ածխաթթու գազը վորոշելու համար։

Թորեցեք այդ հեղուկի սպիրտը ջրային շոգիների հետ մեկտեղ (նկ. 20), ապա յենթարկեք այն ֆրակցիոն թորման և հավաքեցեք գլխավոր մասը (ֆրակցիան) 70–85° ահմաններում (տես փորձ 80)։

Փորձ 97.—Թորումը ջրային գոլորշու հետ (նկ. 20).—Ա-ն թիթեղյա մի աման է (որինակ՝ նավթի), վորը կարող է փոխարինվել մի մեծ սրվակով։ Բ խողովակը հասնում է մինչև անոթի հատակը. մյուս խողովակն սկսվում է խցանի մոտ. Դ-ն մի սրվակ է, վորտեղից վերաթորման արդյունքն անցնում է Ե ընդունարանը։

Փորձ 98.—Ածեցեք փորձանոթի մեջ միքիչ սպիրտ (4—5 cm^3) և դցեցեք նրա մեջ նատրիումի մաքրած կտորը։ Ինչ գազ է այս դեպքում արտադրվում։ Սառցված հեղուկն ածեցեք թասի մեջ և գոլորշիացրեք ջրային բաղնիքի վրա մինչև չորանալը։ Մնացորդը կոչվում է նատրիումսպիրտատ՝ C_2H_5ONa։

Փորձ 99.—Փորձանոթի մեջ ածած 1 cm^3 սպիրտին ավելացրեք կալիումյոդիդի մեջ լուծված յոդի 10 cm^3 լուծույթ (թանձր չի-



Նկ. 20. Հեղուկը ջրային շոգիների հետ թորող գործիք։

նի)։ Ապա դրան կաթիլներով ավելացրեք կալիումհիդրոքսիդի լուծույթ մինչև յոդի գունաթափելը։ Բնորոշ հոտ ունեցող դեղին բյուրեղիկները յոդոֆորմի բյուրեղիկներ են։ Տեղի յե ունենում հետևյալ ռեակցիան.

$CH_3 \cdot CH_2OH + 8J + 6KOH = CHJ_3 + HCO_2K + 5KJ + 5H_2O$։

Ոգավոում են այդ ռեակցիայից սպիրտի ներկայության մեջ հաժոզվելու համար։

Փորձ 100.—Մեկ փորձանոթի մեջ ածեցեք 5 cm^3 սպիրտ, իսկ մյուսի մեջ՝ 5 cm^3 ջուր։ Այդ յերկու փորձանոթների հեղուկը սառեցրեք մեկ բաժակ ջրի մեջ և մեկի մեջ ջերմաչափ իջեցնելուց հետո մյուսի պարունակությունը տեղափոխեցեք նրա մեջ ու խառնեցեք ջերմաչափով։ Ի՞նչ ե ցույց տալիս ջերմաչափը։

Փորձ 101.—Ծանոթացեք փայտային և ամիլյան սպիրտների հոտի ու արտաքին տեսքի հետ. փորձեցեք փորձանոթների մեջ նաև նատրիումի (փոքրիկ կտոր) ազդեցությունը նրանց վրա։

Գոյություն ունեն նաև յերկատոմական, յեռատոմական (յերեք հիդրոքսիլ պարունակող) և ավելի մեծ թվով ատոմականություն ցույց տվող սպիրտներ։ Դրանց մեջ առանձնապես կարևոր ե գլիցերինը՝ $CH_2OH \cdot CHOH \cdot CH_2OH$։ Տեսեք, թե նա ինչպիսի տեսք ունի։

Փորձ 102.—Սպիրտը կորցնելով իր ջուրը՝ դառնում ե անհիդրիդ՝ եթեր (տես «Թեոր.»)։ Համոզվեցեք դրա մեջ։

Մոտ $^1/_2$ cm^3 ջուր խառնեցեք 5 cm^3 աբսոլյուտ (մաքուր) սպիրտի հետ։ Զգուշությամբ ածեցեք նրա վրա $5^1/_2$ cm^3 բարկ ծծմբաթթու։ Փորձանոթի հատակը թաղեցեք ավազաբաղնիքի ավազների մեջ։ Զգուշությամբ տաքացրեք և, յերբ սկսի հեղուկից գազ արտադրվել, իսկույն ևեթ հանգցրեք այրիչը։ Հոտոտելով համոզվեցեք, որ արտադրվողը ծծմբաեթերը ե։ Այրեցեք ծծմբաեթերը փորձանոթի անցքի մոտ։

Փորձ 103.—Փորձանոթի մեջ ածած 5 cm^3 ջրին կաթիլներով ավելացրեք եթեր, մինչև վոր վերևում հավաքվի եթերի շերտը։ Փորձանոթի մեջ 5 cm^3 եթերին կաթիլներով ավելացրեք ջուր, մինչև վոր ջուրը կանգնի եթերի յերեսին։ Ի՞նչ յեզրակացության եք գալիս եթերը ջրի և ջուրն եթերի մեջ լուծվելու մասին։

Փորձ 104.—Ֆայիչ թղթի շերտիկի վրա կաթեցրեք յոդ, իջեցրեք եթեր պարունակող փորձանոթի մեջ և ապա չորացրեք։ Ճարպի բծի անհետանալը։

Փորձ 105.—Ածեցեք փորձանոթի մեջ մի քիչ եթեր և տաքացրեք ձեռքով (եթերի յեռացման աստիճանը 35° ե, իսկ արյան ջերմության աստիճանը՝ 36,5°)։

Փորձ 106.—Սպիրտաձերձ նյութեր են ֆենոլները, մասնավորապես ամենապարզ ֆենոլը, որ կոչվում ե կարբոլյան թթու և ստացվում ե քարածուխը չոր թորման յենթարկելիս։

Մոտ 1 գրամ ֆենոլ ցնցեցեք քիչ քանակությամբ ջրի հետ այնպես, վոր առաջանա եժուլսիա (պղտոր հեղուկ)։ Ավելացրեք, ցնցելով, կալիումհիդրոքսիդ, մինչև վոր հեղուկը պարզի։ Ջրի մեջ դժվար լուծվող C_6H_5OH ֆենոլի փոխարեն կստացվի դյուրալուծ C_6H_5ONa ֆենոլատը։

Փորձ 107.—Ածեցեք ֆենոլի թույլ (մոտավորապես 1%-ային) լուծույթի մեջ մեկ կաթիլ յերկաթական քլորիդ։ Մանուշակի գույնով ներկվելը բնորոշ ե բոլոր ֆենոլների համար։

Հարցեր յեվ խնդիրներ.

84. Վնասն ե սպիրտների և ֆենոլների ամենաբնորոշ բազադրիչ մասը։

85. Ինչ սպիրտներ գիտեք դուք։ Գրեցեք նրանց բանաձևերը,

86. Սպիրտի հիդրոքսիլի մեջ մտնող ջրածինն ինչով ե տարբերվում ջրածնի մյուս ատոմներից։

87. Ֆենոլներն սպիրտներից ինչով են տարբերվում։

88. Ֆենոլները բնորոշվում են միայն հիդրոքսիլով, իսկ ալկոհոլային սպիրտները՝ բացի շղթայի մեջ գտնվող հիդրոքսիլով։ Այդպիսով, $C_6H_4OH \cdot CH_3$-ը ֆենոլ ե, իսկ $C_6H_5CH_2OH$-ը սպիրտ։ $C_6H_4OH \cdot CH_2OH$ ֆենոլասպիրտի վրա նատրիումհիդրոքսիդով ազդելիս վնասը ջրածինը կփոխարինվի նատրիումով (տես § 64)։

89. Գրեցեք այն սահմանային միատոմական սպիրտի բանաձևը, վորն առաջանում ե 30 ատոմ ածխածին պարունակող ածխաջրածնից (դա, մոմի մեջ գտնվող մելիսսիլյան սպիրտն ե)։

Առաջադրություն XI. Սպիրտների ոքսիդացումը յեվ ոքսիդացուցիչներ.

Վորքան դժվար ե սահմանային ածխաջրածինները ոքսիդացնելը, նույնքան հեշտ ե սպիրտների ոքսիդացումը։ Սպիրտների ոքսիդացման առաջին աստիճանն են հանդիսանում ալդեհիդներն ու կետոնները (տես «Թեոր.»)։ Սակայն, նախ քան ոքսիդացման այդ առաջին ռեակցիային անցնելը, պետք ե ծանոթանալ այն յերկու ոքսիդացուցիչների հետ, վորոնցով ոգտվում են որգանական քիմիայի մեջ (քրոմաթթու և կալիումպերմանգանատ)։

Աշխատանք XXIV. Ոքսիդացուցիչներ.

Դործիքներ.—*Սրվակ գազատար խողովակով, փորձանոթներ, ձեռնապահյա թաս, սպիրտի լամպ։*

Նյութեր.—*Կալիումպերմանգանատ, բարկ ծծմբաթթու, լուծույթների ձևով՝ նատրիումսուլֆիտ, կալիումպերմանգանատ, նատրիումհիդրոքսիդ, կրաջուր։*

Փորձ *108.*—*Սրվակի մեջ ածած չըի մեջ լուծեցեք ալկալիական մետաղի (նատրիում կամ կալիում) քրոմատ կամ դիքրոմատ կոչվող աղը, ածեցեք նրա վրա բարկ ծծմբաթթու և, գցելով նրա մեջ թղթի միքանի կտորներ, անմիջապես փակեցեք սրվակի բերանը գազատար ունեցող խցանով. գազատարի մյուս ծայրը պեռք է խորասուզված լինի կրաջրի մեջ։ Գրենք այդ ռեակցիայի հավասարությունը, յենթադրելով, որ թղթի մեջ ոքսիդացման յենթարկվողը ածխածինն է.*

$$2K_2Cr_2O_7+8H_2SO_4+3C=2K_2SO_4+2Cr_2(SO_4)_3+3CO_2+8H_2O$$

$2K_2Cr_2O_7$-*ը պատկերացնելով մեզ իբրև կալիումոքսիդի և քրոմատրիոքսիդի՝* $2K_2O.4CrO_3$ *զուգակցություն, վերոհիշյալ ռեակցիան կարող ենք բաժանել հետևյալ շրջանների՝*

$$4CrO_3=2Cr_2O_3+3O_2$$
$$3C+3O_2=3CO_2$$
$$2Cr_2O_3+6H_2SO_4=2Cr_2(SO_4)_3+6H_2O$$
$$2K_2O+2H_2SO_4=2K_2SO_4+2H_2O$$

$2K_2Cr_2O_7+3C+8H_2SO_4=3CO_2+2Cr_2(SO_4)_3+2K_2SO_4+8H_2O$։

Շոգիացնելով ստացված լուծությիը՝ մենք կստանանք քրոմական պաղլեղ՝

$$K_2SO_4.Cr_2(SO_4)_3.24H_2O$$։

Փորձ *109.*—*Մանգանը թթվածնի հետ տալիս է հետևյալ միացությունները՝*

MnO—*մանգանային ոքսիդ կամ մանգանոսուբոքսիդ,*
Mn_3O_4—*մանգանային-մանգանական ոքսիդ կամ մանգանոսուբոքսիդ-ոքսիդ,*
Mn_2O_3—*մանգանական ոքսիդ կամ մանգանոքսիդ,*
MnO_2—*մանգանդիոքսիդ (մանգանպերոքսիդ),*
MnO_3—*մանգանտրիոքսիդ,*
Mn_2O_7—*մանգանհեպտոքսիդ։*

Վերջին յերկու ոքսիդները անհիդրիդներ են. առաջինը յերեքը՝ հիմնական ոքսիդներ, իսկ MnO_2*-ը միջանկյալ ոքսիդ է։ Այս վերջինի հետ, որ կոչվում է մանգանդիոքսիդ կամ պիրոլյուզիտ է, բոլորովին սխալ կերպով, մանգանպերոքսիդ, մենք արդեն շուտուց ենք ծանոթ։ Դա այդ մետաղի բնության մեջ ամենատարածված միացությունն է։ Այդ ոքսիդներին համապատասխանող աղերի լուծություններն ունեն զանազան գույներ՝ մանգանոսուբոքսիդի աղերի (որ.՝* $MnSO_4$) *լուծությունն անգույն է, մանգանոքսիդի աղերինը՝ կարմիր վարդագույն, մանգանդիոքսիդը և կոլոյիդալ լուծությունը՝ կինամոնագույն, մանգանաթթվի աղերը կանաչ են (որ.՝* K_2Mn

և, վերջապես, պերմանգանաթթվի աղերը ($KMnO_4$*) մուգ մանուշակագույն։ Վորովհետև վերջին աղը հեշտությամբ տալիս է իր թթվածինն ոքսիդանալու ընդունակություն ունեցող նյութերին և ինքը, պայմանների համեմատ, կարողանում է դառնալ բոլոր վերոհիշյալ միացությունները և ցույց տալ նշված գույների փոփոխությունները, ուստի և նա կոչվում է հանքային քամելեոն։*

Na_2SO_3 *նատրիումսուլֆիտն ոքսիդանալով հեշտությամբ դառնում է* Na_2SO_4 *նատրիումսուլֆատ։ Քամելեոնի ոքսիդացուցիչ հատկությունը ցույց տալու համար մենք կոգտվենք հենց այդ միացությունից [կարելի յե ոգտվել նաև յերկաթարջասպով՝* $FeSO_4$, *որ հեշտությամբ դառնում է* $Fe_2(SO_4)_3$]։

Նատրիումսուլֆիտի (Na_2SO_3*) չեզոք լուծույթի վրա ավելացրեք կալիումպերմանգանատի լուծույթ։ Ռեակցիայի հավասարությունն է՝*

$$3Na_2SO_3+2KMnO_4+H_2O=3Na_2SO_4+2KOH+2MnO_2$$

Փորձ *110.*—*Նատրիումսուլֆիտի լուծույթի վրա ավելացրեք նախ ուժեղ կալի (կամ նատրոն) և ապա կալիումպերմանգանատ։ Տեղի յե ունենում հետևյալ հավասարությունը՝*

$$Na_2SO_3+2KMnO_4+2KOH=Na_2SO_4+2K_2MnO_4+H_2O$$։

Փորձ *111.*—$FeSO_4$ *և* Na_2SO_3 *լուծույթների վրա ավելացրեք ծծմբաթթու և կալիումպերմանգանատ։ Ռեակցիայի հավասարությունն է՝*

$$5Na_2SO_3+KMnO_4+3H_2SO_4=5Na_2SO_4+K_2SO_4+3H_2O+$$
$$+2MnSO_4 \text{ (անգույն լուծույթ)։}$$

$$10FeSO_4+2KMnO_4+8H_2SO_4=5Fe_2(SO_4)_3+K_2SO_4+2MnSO_4+$$
$$+8H_2O$$։

Աշխատանք XXV. Ալդեհիդներ.

Գործիքներ.—*Ունելիք, ճենապակյա թաս, ջրային բաղնիք, փորձանոթներ և սպիրտի լամպ։*

Նյութեր.—*Պղնձի դրամ, սպիրտ, կալիումդիքրոմատ, բարկ ծծմբաթթու, լուծույթներով՝ լյապիս, կալիումհիդրոքսիդ. ամմոնիակ, վորևե ալդեհիդ, ացետոն։*

Փորձ *112.*—*Ունելիքով բռնած պղնձե դրամը լավ յիվացրեք և գցեք քիչ սպիրտ պարունակող ճենապակյա թասի մեջ. ուշ դարձրեք, թե ինչպես է փոխվում սպիրտի հոտը. դա ալդեհիդի հոտն է։*

Փորձ 113. – Ածեցեք փորձանոթի մեջ 5 cm^3 կալիումդիքրոմատ և ավելացրեք վրան բարկ ծծմբաթթու մինչև նարնջագույն դառնալը (oքսիդացուցիչ խառնուրդ)։ Սառեցնելուց հետո ավելացրեք դրան հավասար ծավալով սպիրտ և տաքացրեք ջրային բաղնիքի վրա։ Ալդեհիդի հոտը և գունափոխությունը։ Ռեակցիայի հավասարությունն է՝

$$3C_2H_5OH + 2CrO_2 + 3H_2SO_4 = 3CH_3CHO_4 + Cr_2(SO_4)_3 + 6H_2O;$$

Փորձ 114.—Ազոտնիտրատի ամմոնիակային լուծույթ ստանալը.—Ածեցեք փորձանոթի մեջ քիչ քանակությամբ ազոտնիտրատի լուծույթ. ավելացրեք նրան նախ նատրիումհիդրօքսիդ՝ արծաթաուռօքսիդը սուզեցնելու համար, իսկ հետո կաթիլներով ավելացրեք ամմոնիակի լուծույթ, մինչև վոր առաջացած սուզվածքը վերստին լուծվի։

Փորձ 115.—Միանգամայն մաքուր փորձանոթի մեջ ածեցեք քիչ քանակությամբ ֆորմալդեհիդ (H.CHO) կամ թե չե քացախալդեհիդ (CH_3.CHO), նոսրացրեք ջրով և ավելացրեք վրան մի-քանի կաթիլ արծաթնիտրատի ամմոնիակային լուծույթ։ Ցնցեցեք փորձանոթի պարունակությունը և ապա իջեցրեք փորձանոթը յեռացող ջրի մեջ։ Ալդեհիդի բնորոշ ռեակցիան է այդ։

Փորձ 116.—Վերցրեք քիչ քանակությամբ վորևե ալդեհիդ և տաքացրեք այն դարձյալ քիչ չափով վերցրած կալիումհիդրօքսիդի հետ։ Ալդեհիդային խեժ։

Փորձ 117.– Կրկնեցեք 115 և 116-րդ փորձերը, ալդեհիդի փոխարեն վերցնելով կետոն (որ.՝ ացետոն)։

Հարցեր.

90. 112-րդ փորձի ընթացքում սպիրտն ինչի՞ հաշվին oքսիդացավ։ Oքսիդացած պղինձն ի՞նչ փոփոխության յենթարկվեց։

91. Գրեցեք հետևյալ միացությունների կառուցվածքային բանաձևերը՝

ա) C_3H_7OH բանաձև ունեցող սպիրտ,
բ) C_3H_6O » » ալդեհիդ,
գ) C_3H_6O » » կետոն։

92. Կետոններն oր ալդեհիդներն ի՞նչ հատկություններով են միմյանցից տարբերվում։

ԳԼՈՒԽ VI.

ԱԾԽԱԶՐԵՐ.

Առաջադրություն XII. Ածխաջրերի հատկությունները.

Գոյություն ունեն յերեք խումբ ածխաջրեր՝ մոնոսախարիդներ՝ $C_6H_{12}O_6$, դիսախարիդներ՝ $C_{12}H_{22}O_{11}$ և պոլիսախարիդներ՝ $(C_6H_{10}O_5)x$։ Պոլիսախարիդների և դիսախարիդների բանաձևերն ավելի պարզ ձևերի վերածելով ստանում ենք մոնոսախարիդներ։ Մեր փորձերի ընթացքում մոնոսախարիդներից մենք ստանալու յենք գլխավորապես խաղողաշաքար։

Աշխատանք XXVI. Խաղողաշաքարի հատկությունները յեվ բջջաթաղանթի ու ոլայի բայթայումը.

Գործիքներ.—Յեռացնելու գործիք, ճենապակյա թաս, բաժակ, փորձանոթներ, ապակյա ձող, ձագար քամիչով, սպիրտի լամպ։

Նյութեր.—Սովորական շաքար, խաղողաշաքար, արծաթնիտրատի ամմոնիակային լուծույթ, կալիումհիդրօքսիդի լուծույթ, յոդի ալինկատուրա, փոշիացրած կավիճ, ֆելլինգյան հեղուկ, կաթ։

Փորձ 118.—Խաղողաշաքարի (կամ գլյուկոզի) 10%-ային լուծույթը խառնեցեք քիչ քանակությամբ վերցրած արծաթնիտրատի ամմոնիակային լուծույթի հետ և տաքացրեք մաքուր փորձանոթի մեջ։

Փորձ 119.—Նույն ձևով պատրաստած լուծույթը տաքացրեք քիչ քանակությամբ կալիումհիդրօքսիդի լուծույթի հետ։ Այդ յերկու ռեակցիաներն ինչ են ցույց տալիս։

Փորձ 120.—Լուծեցեք ճակնդեղի (նույնը և շաքարեղեգնի) սովորական շաքարը և կրկնեցեք նույն ռեակցիաները։

Փորձ 121.—Սովորական շաքարի թույլ լուծույթին ավելացրեք մի-քանի կաթիլ թույլ ծծմբաթթու, յեռացրեք 5—10 րոպե և կըրկնեցեք արծաթային հայելի ստանալու ռեակցիան։ Ինչ և կատարվում սովորական շաքարի հետ։

Փորձ 122.—*Գլյուկոզ ստանալը.*—Ածեցեք բաժակի մեջ 100 cm^3 ջուր և յեռացրեք այն 30 կաթիլ բարկ ծծմբաթթվի հետ։

30 գրամ ոսկա տրորեցեք ջրի մեջ և դարձրեք հեղուկ խյուս. ապա քիչ քիչ ածեցեք այն թթվեցրած յեռացող ջրի մեջ։ Հեռացրեք սպիրտի լամպը և ջուր յեռացնող գործիքից (20 րդ նկարի մեջ նշանակված թիթեղյա Ա անոթից) խողովակի միջով անցկացրեք ոսկային խառնուրդի մեջ ջրի գոլորշիներ։ Ժամանակ առ ժամանակ թաթախեցեք ապակյա ձողն այդ խառնուրդի մեջ և ապա մացրեք յոդի խիստ թույլ լուծույթի պարունակող փորձանոթի մեջ։ Ոսկայից կապտուկ է, դեկստրիններից կարմրուկ, իսկ յերբ ոսկան դառնում է խաղողաշաքար, յոդը պահում է իր դեղնավուն գույնը։

Ծծմբաթթուն չեզոքացրեք փոշիացրած կավճով (մինչև վոր այևս չփրփրակալի)։ Քամեցեք հեղուկը ճենապակյա թասի մեջ, վորպեսզի գոյացած գիպսը նրանից բաժանվի, և ապա շոշիացրեք այն մինչև թանձր սիրոպ դառնալը. վերջինը մի վորոշ ժամանակից հետո կբյուրեղանա։ Փորձեցեք սիրոպի համը։ Կրկնեցեք 118 և 119–րդ ռեակցիաները։

Փորձ 123.—Ֆելլինգյան հեղուկ.—Գինեթթվի լուծույթի մեջ ածեցեք պղնձարջասպի լուծույթ և կալիումնիդրոքսիդ. կըստացվի մուգ-կապտագույն ֆելլինգյան կոչվող հեղուկը։

Փորձ 124.—Ֆելլինգյան հեղուկի հետ գատ-գատ տաքացրեք՝ ոսկայի շոհի, գործածական շաքարի և խաղողաշաքարի լուծույթները։

Փորձ 125.—Կաթի մեջ գտնվող կաթնաշաքարի վորոշելը.—Վերցրեք 25 cm^3 կաթ, խառնեցեք նրա հետ կրկնակի չափով ջուր, ավելացրեք վրան մի քանի կաթիլ քացախաթթու և ցնցեցեք։ Կազելինից (սպիտակուցային նյութ) և ճարպից բաժանված շիճուկը քամեցեք բարդ ֆիլտրի միջով։ Ֆիլտրատը խառնեցեք ֆելլինգյան հեղուկի հետ և տաքացրեք։

Փորձ 126.—Քամիչ թղթի կտորը տրորեցեք ապակյա ձողով, թրջեցեք չնչին քանակությամբ բարկ ծծմբաթթվով, գոյացած հեղուկը խառնեցեք հինգ ծավալ ջրի հետ և յեռացրեք մոտ $^1/_2$ ժամ։ Չեզոքացրեք նատրիումհիդրոքսիդով և կրկնեցեք խաղողաշաքարի ռեակցիաները։

Փորձ 127.—Քամիչ թղթի կտորը մեկ վայրկյան միայն իջեցրեք բարկ և սառը ծծմբաթթվի մեջ, անմիջապես տեղափոխեք սառը ջրի մեջ և լավ լվացեք, վորպեսզի թղթի մակերեսը ցույց չտա թթու ռեակցիա։ Ջորացրեք ստացված պերգամենտը։

Հարցեր.

93. Քանի՞ խումբ ածխաջրեր գիտեք և ինչ ածխաջրեր են այդ խմբերին պատկանում։

94. Վո՞ր խմբին պատկանող ածխաջրերն ավելի պարզ մոլեկուլական կազմություն ունեն։

95. Հիմնվելով 122 և 126–րդ փորձերի վրա՝ պատասխանեցեք, թե վո՞ր մոլեկուլների խտացումով են առաջացել ցելլուլոզն ու ոսկան։

96. Յեղեգնաշաքարի, ոսկայի և ցելլուլոզի մոլեկուլների բաղադրիչ մասն է կազմում խաղողաշաքարի մոլեկուլը։ Սակայն այդ միացություններից և վոչ մեկն արծաթնիտրատի ամմոնիակային լուծույթի հետ հայելի չի առաջացնում։ Այդ, բացատրեցեք, թե վո՞րտեղ են կապակցվում խաղողաշաքարի մոլեկուլները դի- և պոլիսախարիդներ կազմելու դեպքում։

97. Կենդանի որգանիզմի մեջ (ինչպես նաև ոդի մեջ սառը կերպով այրվելիս) ածխածինը լրիվ այրման չենթարկվելու դեպքում՝ ինչպիսի նյութ է առաջացնում։

98. Ածխաջրերի լրիվ օքսիդացման արդյունքներն ինչ ճանապարհներով են որգանիզմից հեռացվում։

ԳԼՈՒԽ VII.

ԹԹՈՒՆԵՐ ՅԵՎ ԲԱՐԴ ԵԹԵՐՆԵՐ.

Առաջադրություն XIII. Օրգանական թթուներ.

Ամենակարևոր օրգանական թթուներից մեկը՝ քացախաթթուն գործարանային մասշտաբով ստացվում է փայտի համապատասխան տեսակները չոր թորման յենթարկելիս։ Սակայն, բացի այդ, քացախաթթուն ստացվում է թուլացրած սպիրտն ուղղակի կերպով թթվեցնելու կամ քիմիական ռեակտիվներով օքսիդացնելու դեպքում։ Ինչ վերաբերում է սպիրտային լուծույթն օքսիդացնելուն, այդ փորձը հեշտությամբ կատարում են տնտեսուհիներն առօրյա կյանքում, յերբ նրանք խաղողի ջաջայից կամ թթված պտուղներից պատրաստում են տնային քացախ։ Մյուս թթուներն ստացվում են խիստ տարբեր յեղանակներով։

Վերարտադրենք այդ յեղանակներից միքանիսը և դրանով իսկ ուսումնասիրենք վորոշ թթուներ։

Աշխատանք XXVII. Օրգանական թթուներ.

Գործիքներ.—*Չոր թորման գործիք (տես նկ. 19), բաժակներ, թորելու համար սրվակ, վորը միացրած պիտի լինի ծորակավոր ձագարի և ցրտացնող խողովակի հետ, 2 հատ փորձանոթ, սպիրտի լամպ։*

Նյութեր.—*Փայտի սղոցուկ, կալիումդիքրոմատ, բարկ ծծմբաթթու, սպիրտ, յերկաթական քլորիդի լուծույթ, նատրիումհիդրոքսիդի լուծույթ, ճարպիտամոմի կտորներ, եթեր, ֆենոլֆտալեյին, կերակրի աղ, կրաջուր, կապարացետատի լուծույթ։*

Փորձ 128.—*Ա փորձանոթը (նկ. 19) լցրեցեք փայտի սղոցուկով և տաքացրեք սպիրտի լամպի վրա. տաքացնելը պիտի սկսել խցանի մոտ գտնվող մասերից։ Վառեցեք Գ-ի մոտ արտադրվող գազերը։ Փորձի ընթացքում Բ փորձանոթը սուզված պիտի լինի սառը ջրով լցված բաժակի մեջ։ Յերբ Բ փորձանոթի մեջ բավականաչափ հեղուկ հավաքվի, ածեցեք նրա մեջ միքիչ լակմուս։ Լակմուսի ռեակցիան ձեզ կհամոզի, վոր հեղուկի մեջ թթու (գլխավորապես քացախաթթու) յե գտնվում։*

Փորձ 129.—*Խառնեցեք բաժակի մեջ 5 գրամ կալիումդիքրոմատ 10 գրամ բարկ ծծմբաթթվի հետ։ Թորելու սրվակը միացնե-*

լով ցրտացնող խողովակի հետ՝ պատրաստեցեք թորելու գործիքը։ Ծորակի հետ միացրած ձագարը հարմարեցրեք սրվակի բերանին։ Պատրաստած խառնուրդն ածեցեք սրվակի մեջ։ Տաքացրեք այդ խառնուրդը. ձագարի միջով ածեցեք նրա մեջ կաթիլներով 2 cm³ սպիրտ, վորը նախորոք խառնած պիտի լինի 10 cm³ ջրի հետ։ Տաքացնելու ժամանակ կարտադրվի նրանից քացախաթթու, վորը դուք կճանաչեք հոտով։

Փորձ 130.—*Ածեցեք 2 փորձանոթների մեջ քացախաթթու։ Մեկ բաժինը չեզոքացրեք սոդայով և ավելացրեք վրան միքանի կաթիլ յերկաթական քլորիդ $FeCl_3$ մինչև հիմնական յերկաթացետատին բնորոշ կարմիր սուզակ ստացվելը։ Թթվի մյուս բաժինը չեզոքացրեք ալկալիով և գոլորշիացրեք մինչև չորանալը, վորպեսզի ստանաք քացախաթթվի աղը։*

Փորձ 131.—*Ճարպիտամոմի կտորը լուծեցեք եթերի մեջ։ Այդ լուծույթին ավելացրեք յերկու-յերեք կաթիլ ֆենոլֆտալեյինի սպիրտային լուծույթ և ապա դարձյալ կաթիլներով նատրիումհիդրոքսիդի թույլ լուծույթ։ Ալկալին կարմրեցնում է ֆենոլֆտալեյինին, իսկ թթուն՝ գունատում։ Դիտողության յենթակա յերևույթն ապացուցում է, վոր ճարպիտամոմի նյութը ճարպաթթուն է ($C_{17}H_{35}COOH$)։*

Փորձ 132.—*ա) 2 գրամ ճարպիտամոմ ածեցեք սրվակի մեջ, տաքացրեք 100 cm³ ջրի հետ և ավելացրեք կաթիլներով նատրիումհիդրոքսիդի լուծույթ մինչև թթվի լուծվելը։ Լուծույթը կիսեցեք։*

բ) Առաջին բաժնին տաքացնելու ժամանակ ավելացրեք կերակրի աղ. քանի դեռ աղը լուծվում է, քուլաներով արտադրվում է ճարպաթթվի նատրոնական աղը, վոր կոչվում է օ ճ ա ռ կամ ս ա պ ո ն։

գ) Մյուս բաժինը բաժանեցեք փորձանոթների մեջ և ցնցեցեք մաքուր ջրի, կրաջրի, մագնեզիումսուլֆատի լուծույթի (կոշտ ջուր) և կապարացետատի հետ։ Ցնցելու ժամանակ փրփրակալում են արդյոք լուծույթները (չփրփրակալելը կոշտ ջրի բնորոշ հատկությունն է)։

Աշխատանք XXVIII. Բարդ եթերներ կամ եսթերներ.

Գործիքներ.—*Բաժակ, 2 փորձանոթ, պատվանդան, սպիրտի լամպ։*

Նյութեր.—*Քացախաթթու, գինու սպիրտ, ամիլյան սպիրտ, բարկ ծծմբաթթու։*

Փորձ 133.—*Խառնեցեք փորձանոթի մեջ հավասար ծավալներով քացախաթթու և սովորական սպիրտ. ավելացրեք միքանի կաթիլ ծծմբաթթու և ապա փորձանոթն իջեցրեք տաք ջուր պարու-*

նակող բաժակի մեջ։ Մի վորոշ ժամանակ անցնելուց հետո փորձանոթի պարունակությունը նոսրացրեք ջրով և հոտոտեցեք։ Տուալետի քացախի հոտը պայմանավորված է $CH_3COOC_2H_5$ բարդ եթերի ներկայությամբ։

Փորձ 134.—Կրկնեցեք նույն փորձը, սովորական սպիրտի փոխարեն վերցնելով ամիլյան սպիրտ՝ $C_6H_{11}OH$։ Կազմվող $CH_3COOC_5H_{11}$ բարդ եթերը տարածում է տանձի եսենցիալի հոտ։

Հարցեր յեվ խնդիրներ.

99. կարդալով «Թեոր.» § 77-ը, գրեցեք մրջնաթթվի և քացախաթթվի կառուցվածքային բանաձևերը։

100. Գրեցեք եթանի ածանցյալների հետևյալ շարքը (եմպիրիկ, ռացիոնալ և կառուցվածքային բանաձևերը)՝ եթան, եթիլյան սպիրտ, ացետալդեհիդ և քացախաթթու։

101. Գրեցեք ացետիլենի փոփոխությունները բնորոշող հավասարությունների շարքը՝

ա) կալցիումօքսիդ+ածխածին. առացվում է կալցիումկարբիդ և ածխածնդիօքսիդ.

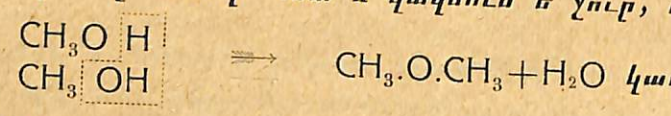
բ) կալցիումկարբիդից ացետիլեն առանալը.

գ) Ացետիլեն+ջուր. առացվում է ացետալդեհիդ.

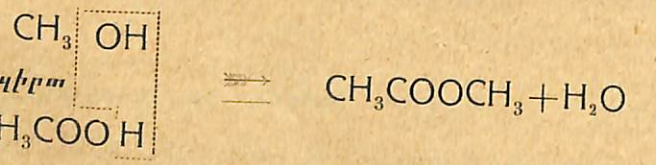
դ) Ացետալդեհիդ+ջրածին. առացվում է գինու սպիրտ.

ե) Ացետալդեհիդ+թթվածին. առացվում է քացախաթթու։

102. Միացությունների մեջ գտնվող ջրի էլեմենտները հեռացնելիս առացվում են նրանց անհիդրիդային ձևերը. այդ ժամանակ յերկու հիդրոքսիլներից մեկն ամբողջությամբ միանում է մյուսի ջրածնի մեկ ատոմի հետ և կազմում է ջուր, որինակ՝



մեթիլյան սպիրտ — մեթիլյան եթեր



մեթիլյան սպիրտ — քացախամեթիլյան եթեր

Նման հավասարություններով և կառուցվածքային բանաձևերով նշանակեցեք հետևյալ միացություններից առաջացած անհիդրիդային ձևերը՝

ա) յերկու մոլեկուլ եթիլյան սպիրտ.

բ) յերկու մոլեկուլ քացախաթթու (քացախական անհիդրիդ).

գ) մեկ մոլեկուլ եթիլյան սպիրտ և մեկ մոլեկուլ քացախաթթու։

103. Թրթնջկաթթվի աղերը գտնվում են մեզի մեջ։ Ասացեք, թե վոր միացությունների թերի ոքսիդացման հետևանքով է, վոր որգանիզմի մեջ թրթնջկաթթու յե առաջանում։

104. Վարժվեցեք եսթերների բանաձևեր և նրանց առաջնացման հավասարություններ գրելու մեջ։ (Թեև աղերն ու եսթերները, ինչպես նաև սպիրտներն ու հիդրոքսիդները միայն արտաքին նմանություն ունեն, այնուամենայնիվ ոգտավետ է նկատի ունենալ այդ՝ նման վարժությունների դեպքում)։

105. Մոմի բաղադրության մեջ, իմիջի այլոց, մտնում է $C_{15}H_{31}COOC_{30}H_{61}$ բանաձև ունեցող եսթերը։ Գրեցեք դառ-դատային թթուն (պալմիտինյան) և սպիրտը (մելիսիլյան), վորոնցից բաղկացած է այդ եսթերը։

Աշխատանք XXIX. Ոճառ կամ սապոն.

Գործիքներ.—Ճենապակյա թաս, պատվանդան, սպիրտի լամպ։

Նյութեր.—Նատրիումհիդրոքսիդ, կովի յուղ, կերակրի աղ։

Փորձ 135.—16 cm^3 ջրի մեջ լուծեցեք 8 gr նատրիումհիդրոքսիդ։ Լուծույթն ածեցեք թասի մեջ, ավելացրեք վրան 5 gr կովի յուղ և յեռացրեք մոտավորապես կես ժամ։ Թողեք, վոր սառի։ Վերևի շերտն ոճառ է, ջրիկ շերտը՝ նատրիումհիդրոքսիդի բարդ լուծույթ և գլիցերին։ Յեթե ոճառը լավ չի բաժանված, ապա ավելացրեք վրան կերակրի աղ։ Հեռացրեք ոճառը և, սեղմելով, դարձրեք մի խիտ զանգված։ Ոճառի լուծույթի հետ կարող եք կրկնել 132-րդ փորձը։

Հարցեր.

106. Բուսական ճարպերն ու յուղերը վոր սպիրտի եսթերն են հանդիսանում։

107. Թթվածնով հարուստ ինչպիսի թթուներ են մտնում ճարպերի բաղադրության մեջ։

108. Ճարպից ոճառ առանալիս ինչպիսի ռեակցիա յե տեղի ունենում։

109. Ինչով է տարբերվում այդ ռեակցիան ձևը կատարած 132-րդ փորձի ընթացքում յեղածից։

ԳԼՈՒԽ VIII.

ԱԶՈՏԸ ԱԾԽԱԾՆԱՅԻՆ ՄԻԱՑՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ՄԵՋ.

Առաջադրություն XIV. Ազոտային միացություններ.

Մինչև այժմ մենք հետազոտել ենք այնպիսի ածխածնային միացություններ, վորոնք, բացի ածխածնից, պարունակում եյին իրենց մեջ նաև ջրածին և թթվածին։ Ածխածնային միացության մոլեկուլի մեջ ազոտի հանդես գալը կարծես թե միանգամից կերպարանափոխում ե նրան, և նա այդպիսով ստանում ե մի շարք զարմանալի ու բնորոշ հատկություններ. իզուր չե, վոր սպիտակուցային նյութի ամենակարևոր բաղադրիչ մասն ազոտն ե հանդիսանում, իսկ առանց սպիտակուցի անհնարին ե կյանքը։ Արհեստական կերպով պատրաստած որգանական ներկերի մեծագույն մասը, բազմաթիվ բժշկական նյութերն ու պայթուցիկ նյութերի ճնշող մեծամասնությունն ազոտ պարունակող նյութեր են։ Յեթե ավելացնենք դրանց վրա արսեն և հալլոյիդներ (գլխավորապես քլոր և բրոմ) պարունակող նյութերը, դրանով մենք կընդգրկենք ռազմական որգանական նյութերի (թունավորող և պայթուցիկ) համարյա ամբողջ արսեննալը, խոշոր արդյունաբերական նշանակություն ունեցող նյութերի (ներկեր, դեղագործական ապրանքներ) մի հսկայական շրջան և, վերջապես, այնպիսի նյութեր, վորոնք բուսական և կենդանական որգանիզմների կյանք կրողներն են հանդիսանում։ Մենք այստեղ կուսումնասիրենք միայն խիստ կարևոր և վոչ այնքան բարդ կազմություն ունեցող միացությունները։ Սակայն դուք, նախքան հերթական աշխատանքներին անցնելը, կարդացեք և պարզեցեք ձեզ համար Ն. Սարգսյանի «Քիմիա» բ. մաս 151-ից—164 եջերում նկարագրված ազոտն ու նրա միացությունները։

Աշխատանք XXX. Նիտրոցելլուլոզ ստանալը.

Գործիքներ.—*2 բաժակ, փորձանոթ, ապակյա թիթեղ, ունելիք, սպիրտային լամպ։*

Նյութեր.—*Բարկ ծծմբաթթու, բարկ ազոտաթթու, բամբակ, սպիրտ, եթեր։*

Փորձ 136.—*Պատրաստեցեք 2 մաս բարկ ծծմբաթթվի և 1 մաս բարկ ազոտաթթվի մի խառնուրդ։ Ցրտացրած այդ խառնուրդի մեջ*

սուզեցեք միքանի րոպեյով բամբակը։ Ջրմուղի ջրով լվացեք բամբակը մինչև չեզոք ռեակցիա առաջացնելը և զգուշությամբ չորացրեք ոդի մեջ։ Ստացվում ե ն ի տ ր ո ց ե լ լ ու լ ո զ կամ բ ա մ բ ա կ ե վ ա ռ ո դ։

Փորձ 137.—*Սպիրտային լամպի բոցի մեջ մտցրեք ունելիքով նիտրոցելլուլոզի կտորը։*

Փորձ 138.—*Տաքացրեք չոր փորձանոթի մեջ նիտրոցելլուլոզի մի փոքրիկ կտոր (զգուշությո՛ւն)։*

Փորձ 139. *Սպիրտն ու եթերը խառնեցեք միմյանց հավասար ծավալներով։ Գցեցեք այդ խառնուրդի մեջ նիտրոցելլուլոզի կտորը և ցնցեցեք։ Ապա լուծույթն ածեցեք ապակյա թիթեղի վրա և թողեք, վոր եթերն ու սպիրտը շոգիանան։ Կ ո լ լ ո դ ի յ։*

Հարցեր յեվ խնդիրներ.

110. Ինչո՞ւ յե ցելլուլոզը կարողանում բարդ եթեր կազմել։ Մի՞թե նա սպիրտ ե։

111. Գրեցեք ցելլուլոզի բանաձևը («Թեոր.») և պարզեցեք, թե արդյո՞ք նա սպիրտ ե և ազոտաթթվի հետ կարո՞ղ ե նա արդյո՞ք բարդ եթեր կազմել։

Աշխատանք XXXI.— Նիտրոբենզոլ յեվ անիլին.

Գործիքներ.—*2 բաժակ, փորձանոթներ։*

Նյութեր.—*Բարկ ծծմբաթթու, բարկ ազոտաթթու, անիլին, բենզոլ, աղաթթու, կալիումդիքրոմատ։*

Փորձ 140.—*Պարզեցեք ազոտաթթվի կառուցվածային բանաձևը։ Յեթե առանձնացնենք ազոտաթթվի հիդրոքսիլը, կմնա «նիտրո» խումբը։*

Փորձ 141.—*Վերցրեք 4* cm^3 *բարկ ծծմբաթթու և խառնեցեք այն 2* cm^3 *1,5 տես. կշիռ ունեցող ազոտաթթվի հետ։ Ցրտացրեք այդ խառնուրդը և ածեցեք նրա մեջ 2* cm^3 *ցրտացրած բենզոլ։ Վորպեսզի խառնուրդը չտաքանա, խառնուրդի փորձանոթը պահեցեք սառը ջրի մեջ։ Բենզոլի լուծվելուց հետո ամբողջ խառնուրդն ածեցեք սառը ջրի մեջ. Զգացվում ե* $C_6H_5NO_2$ *նիտրոբենզոլի հոտը։ Ավելի մեծ քանակությամբ յելանյութեր վերցնելու դեպքում արտադրվում են նիտրոբենզոլի դեղին կաթիլները։*

Փորձ 142.—*Վերցրեք պատրաստի անիլին։ Հոտոտեցեք։ Քիչ քանակությամբ ածեցեք ջրի մեջ և ցնցեցեք. ապա ավելացրեք նրա վրա աղաթթու մինչև անիլինի լուծվելն ու լուծույթի պարզվելը—կստանաք անիլինի աղ՝*

$$C_6H_5NH_2+HCl=C_6H_5NH_3Cl,$$

ճիշտ այնպես, ինչպես NH_3-ով HCl-ի վրա ազդելիս առաջվում է անուշադր՝

$$NH_3+HCl=NH_4Cl:$$

Փորձ 143.—*Լուծեցեք թուղթ ծծմբաթթվի մեջ 2—3 կաթիլ անիլին։ Ավելացրեք կալիումդիքրոմատ։ Սուզակը (կանաչ, բաց-կապույտ կամ սև) կոչվում է անիլինյան սևանյութ։*

Խ Ն Գ Ի Ր Ն Ե Ր.

112. Նիտրոբենզոլի սինթեզի մեջ ծծմբաթթուն հանդես է գալիս իբրև խոնավալույծ նյութ։ Գրեցեք իրար մոտ նիտրոբենզոլի և ազոտաթթվի կառուցվածքային բանաձևերը և բացատրեցեք, թե ծծմբաթթուն ինչ ձևով է այդ ռեակցիայի մեջ մասնակցում։

113. Լավ պարզեցեք ձեզ համար թե, մի կողմից, անիլինն ու ամմոնիակը և, մյուս կողմից, ամմոնիումի և անիլինի աղերն ինչ նմանություն և ինչ կապ ունեն միմյանց հետ։

Աշխատանք XXXII.— Բուսական ներկեր.

Գործիքներ.—*Ճենապակյա թաս, ջրային բաղնիք, 5 հատ փորձանոթ, պատվանդան, սպիրտային լամպ։*

Նյութեր.—*կարմիր կաղամբ, կանաչ տերևներ, գինու սպիրտ, ազոթթու, նատրիումհիդրօքսիդի լուծույթ, բենզին, լակմուսի լուծույթ։*

Փորձ 144.—*Լակմուսը բուսական ներկի լուծույթ է։ Հիշեցեք, թե ինչպիսի վերաբերմունք է ցույց տալիս նա դեպի թթուներն ու ալկալինները։*

Փորձ 145.—*Պատրաստեցեք մի ցուցիչ-ներկ կարմիր կաղամբից։ Ճենապակյա թասի մեջ մանր կտրատեցեք կարմիր կաղամբը, լեռացրեք այն քիչ քանակությամբ ջրի հետ և առանձնացրեք հեղուկը։ Փորձեցեք այդ ներկի վերաբերմունքը դեպի թթուներն ու ալկալինները։*

Փորձ 146.—*Տերևների կանաչ ներկը քլորոֆիլն է։ Կանաչ տերևները գցեցեք ջրի մեջ, լեռացրեք մի քանի րոպե, ջուրն ամբողջովին թափեցեք, իսկ տերևները տեղափոխեցեք սպիրտի մեջ (աբսոլուտ չլինի) և տաքացրեք ջրային բաղնիքի վրա։ Այնուհետև հեղուկը բաժանեցեք 5 փորձանոթների մեջ։ Փորձանոթներից մեկը պաշտպանեցեք լուսից մինչև հաջորդ աշխատանքի օրը, մյուսը դրեք արեգակի ճառագայթների տակ, երրորդի մեջ ածեցեք ազոթթու, չորրորդի մեջ՝ կծու ալկալի, իսկ հինգերորդի պարունակությունը ցնցեցեք բենզինի կամ լիգրոյինի հետ։*

Ե Գ Ի Ր.

114. Նկարագրեցեք հետազոտված բնական ներկերի դիտողության լենթարկված հատկությունները։

Աշխատանք XXXIII.—Սպիտակուցային նյութեր.

Փորձ 147.—*Կրկնեցեք այս գրքում հիշատակված և հատկապես սպիտակուցներին վերաբերող բոլոր ռեակցիանները, ինչպես նաև XXII աշխատանքի մեջ նշված ազոտ հայտնաբերելու եղանակները։*

Դուրս գցեցեք բոլոր այդ ռեակցիաները և, վորտեղ բավականաչափ նյութ կունենաք, գրեցեք նաև ռեակցիաների հավասարությունները։

ԼՐԱՑՈՒՑԻՉ ԳԼՈՒԽ.

ՔԻՄԻԱԿԱՆ ՏԱՐՐԵՐԻ ՀԱՄԱԿԱՐԳՈՒԹՅՈՒՆԸ.

Առաջադրություն XV. Վարժություններ պարբերականության օրենքը յուրացնելու համար.

Աշխատանք XXXIV.—Համակարգության վերլուծությունը.

Հարցեր և խնդիրներ.

115. Նկատի ունենալով ամբողջ անցածը՝ վերհիշեցեք այդ կազմող միացությունների այն նշանները, վորոնք համապատասխանում են էլեմենտների՝ R_2O, RO, R_2O_3, RO_2, R_2O_5, RO_3 *և* R_2O_7 *օքսիդացման աստիճաններին։ Վո՞ր դեպքերում օքսիդները հիմնային հատկություններ են ցույց տալիս և վո՞ր դեպքերում՝ թթվային։*

116. Բնորոշեցեք Պարբերական սիստեմի շարքերում գտնվող էլեմենտների հատկությունների փոփոխությունները։

117. Բնորոշեցեք Պարբերական սիստեմի սյունյակներում գտնվող էլեմենտների հատկությունների փոփոխությունները։

118. Ինչո՞վ են բնորոշվում մեծ պարբերությունների զույգ և կենտ շարքերը։

119. Վո՞ր օքսիդն է ավելի ալկալիական՝ Li_2O, Na_2O *թե* Cs_2O։

120. Վո՞ր օքսիդն է ավելի թթվային՝ Cl_2O_7 *թե* J_2O_7։

121. O *և* F *էլեմենտներն ինչո՞վ են տարբերվում իրենց շարքում գտնվող մյուս էլեմենտներից։*

122. Արտագրելով Պարբերական սիստեմի աղյուսակը, ընդգծեցեք այս գրքում նկարագրված տարրերը և ուսումնասիրեցեք նրանց հատկությունները, ղեկավարվելով տվյալ սիստեմով։

123. Մի կողմ թողնելով միացությունների ձևերը և ուշադրություն դարձնելով միմիայն նրանց բնույթի, յենթադրենք, թթվածնային միացությունների բնույթի վրա, համեմատեցեք միմյանց հետ Al *և* Be, Al *և* Mg, Al *և* B*։ Էլեմենտների վո՞ր զույգի մեջ ավելի շատ նմանություններ կարելի չէ սպասել։*

124. Նույն ձևով համեմատեցեք Mg *և* Be, Mg *և* Li, Mg *և* Na, Na *և* Be.

125. Դիտեցեք Պարբերական սիստեմի V խումբը և բնորոշեցեք այդ խմբի էլեմենտների հատկությունները, նկատի առնելով ատոմական կշիռների մեծության փոփոխվելը և զույգ և կենտ շարքերը։

126. Նույնը կատարեցեք VI խմբի վերաբերմամբ։

127. Բառի քիմիական իմաստով վերցրած վո՞ր էլեմենտներն են ավելի մետաղական, այսինքն հիմնային՝ արծաթն ու վոսկին թե ռուբիդիումն ու ցեզիումը։

128. Արտագրեցեք Պարբերական սիստեմի I և VII խմբերի բնորոշ յենթախմբերը։

129. 1925 թվին գտել են VII խմբի № 43 նոր էլեմենտը։ Ինչպես եք կարծում՝ հալոիդ է նա թե մետաղ։ Նրա թթվածնավոր միացությունները կայո՞ւն են թե վոչ։ Ունի՞ նա արդյոք ջրածնավոր միացություն, և յեթե՝ այո, կայո՞ւն է արդյոք նա։ Կարծր է այդ էլեմենտը թե գազային։

Աշխատանք XXXV.—Պարբերական սիստեմում բռնած դիրքով էլեմենտների հատկությունները բացատրելը.

Գործիքներ.—*2 հատ փորձանոթ։*

Նյութեր.—*Ալյումինիումի վորևե աղի լուծույթ, բիսմուտնիտրատի և նատրիումհիդրոքսիդի լուծույթներ։*

Փորձ 147.—*Ալյումինիումի վորևե աղի լուծույթի վրա ավելացրեք քիչ քանակությամբ ուտիչ կալի կամ նատրոն։ Այնքան ալկալի պիտի ածեք, վոր նրա ավելցուկի մեջ լուծվի փորձի սկզբում գոյացած սուզակը։ Ռեակցիան կընթանա հետևյալ փուլերով՝*

$$AlCl_3 + 3NaOH = 3NaCl + Al(OH)_3$$ *(ալյումինիումհիդրոքսիդ),*

$$Al(OH)_3 + 3NaOH = 3H_2O + Al(ONa)_3$$ *(նատրիումալյումինատ)։*

Դուք նկատում եք, վոր ալյումինիումհիդրոքսիդը տվյալ դեպքում ազդում է վորպես թույլ թթու՝ H_3AlO_3։ *Գոյություն ունեն նաև ալյումինատներ, վորոնք համապատասխանում են* $HAlO_2$ *հիդրատին։*

Փորձ 148.—*Բիսմուտնիտրատի պարզ լուծույթը նոսրացրեք ջրով։ Սուզակի առաջանալը բացատրվում է նրանով, վոր բիսմուտը թույլ-հիմնային մետաղ է, ուստի և նրա աղերը վոչ միայն հիմքերով են տարրալուծվում, այլև ջրով՝*

$$Bi(NO_3)_3 + 2HOH = BiNO_3(OH)_2 + 2HNO_3$$ ։

ԾԱՆՈԹՈՒԹՅՈՒՆ.—Բիսմուտնիտրատի պարզ լուծույթ ստանալու համար նրա չոր աղը ջրի մեջ լուծելիս պետք է ավելացնել ջրին այնքան բարկ ազոտաթթու, վոր պղտորությունն անհետանա։

Հարցեր յեվ խնդիրներ.

130. Ալյումինիումի այդ հատկությունները բացատրեցեք Պարբերական սիստեմի տեսակետից, նկատի առնելով ալյումինիումի բռնած տեղը, ինչպես նաև նրան շրջապատող էլեմենտների հատկությունները։

131. 147-րդ փորձը ցույց է տալիս, որ $Al_2(SO_4)_3$ ալյումինիումսուլֆատը կալիումհիդրօքսիդի հետ առաջացնում է $Al(OH)_3$ ալյումինիումհիդրօքսիդ, որը, փոխազդելով ալկալու ավելցուկի հետ՝ տալիս է $Al(OK)_3$ կալիումալյումինատ, իսկ թթվի հետ՝ ալյումինիումի համապատասխան աղ (օրինակ՝ $AlCl_3$)։ Ո՞ր դեպքում ալյումինիումը կարելի յե համարել կատիոնի բաղադրիչ մասը և ո՞ր դեպքում՝ անիոնի, և ինչպիսի։

132. Պարբերական սիստեմում բռնած տեղով ինչպես բացատրել բիսմուտի, մի կողմից, թույլ հիմնային հատկությունները և մյուս կողմից՝ թթվային հատկությունների բացակայությունը։

Աշխատանք XXXVI.—Օքսիդների ձևերը։ Պերօքսիդներ։

Գործիքներ.—3 հատ փորձանոթ։

Նյութեր.—Բարիումի, մանգանի և կապարի պերօքսիդներ. Ջրիկ աղաթթու, կալիումդիքրոմատի լուծույթ։

Փորձ 149.—Ածեցեք փորձանոթի մեջ բարիումպերօքսիդ և ավելացրեք նրա վրա ջրիկ ծծմբաթթու կամ աղաթթու։ Ածեցեք խառնուրդի վրա եթերի մի փոքրիկ շերտ (2—3 mm)։ Կաթեցրեք փորձանոթի մեջ 2—3 կաթիլ (ոչ ավելի) կալիումդիքրոմատի լուծույթ։ Եթերի շերտի կապտելը ցույց է տալիս, որ լուծույթի մեջ գտնվում է ջրածինպերօքսիդ։ Ջրածինպերօքսիդը կազմվում է համաձայն հետևյալ հավասարության՝

$$BaO_2 + H_2SO_4 = H_2O_2 + BaSO_4.$$

Ջրածինպերօքսիդը քրոմաթթվին դարձնում է վերին աստիճանի անկայուն մի միացություն՝ պերքրոմաթթու, որին վերագրում են $HCrO_4$ բանաձևը։ Վերջին թթուն լուծվում է եթերի մեջ և ներկում է նրան կապույտ գույնով։

Փորձ 150. – Բարիումպերօքսիդի փոխարեն վերցրեք կապարպերօքսիդ և մանգանպերօքսիդ և կրկնեցեք նախորդ փորձի մեջ նկարագրված ռեակցիաները։

Հարցեր յեվ խնդիրներ.

133. Հիմնվելով Պարբերական սիստեմի վրա՝ բացատրեցեք 149 և 150-րդ փորձերի տարբեր արդյունքները։

Ջրածինպերօքսիդին կարելի յե վերագրել H-O-O-H բանաձևը կամ թե չէ նկատի ունենալով, որ թթվածնի քառարժեքականությունը համապատասխանում է Պարբերական սիստեմում նրա բռնած դիրքին՝ նաև $\begin{matrix}H\\H\end{matrix}\!>\!O=O$ բանաձևը։ Բարիումպերօքսիդին (բարիումը պարբերական սիստեմի 2 րդ խմբի էլեմենտներից է) ավելի նպատակահարմար է վերագրել $Ba\begin{matrix}/O\\ |\\ \backslash O\end{matrix}$ կամ թե չէ $Ba=O=O$ կառուցվածային բանաձևը։ Ահա թե ինչու բարիումպերօքսիդի վրա թթուներով ազդելիս՝ բարիումի քառարժեք աղ յերբեք չի ստացվում. ստացվում է՝ ոչ թե $Ba(SO_4)_2$, այլ $BaSO_4$, ոչ թե $BaCl_4$, այլ $BaCl_2$ և ջրածինպերօքսիդ։ Կապարպերօքսիդը և մանգանպերօքսիդը սիստեմում բռնած դիրքին նայելով կարող են ունենալ $Pb\begin{matrix}{=}O\\{=}O\end{matrix}$ և $Mn\begin{matrix}{=}O\\{=}O\end{matrix}$ բանաձևեր, դրա համար էլ նրանցից ջրածինպերօքսիդ չի առաջանում, իսկ $PbCl_4$ և $MnCl_4$ հնարավոր է ստանալ։

134. Պարբերական սիստեմի տեսակետից ինչպես է բացատրվում պերքրոմաթթվի անկայունությունը։

135. Փորձեցեք ձևակերպել այժմ, թե ինչումն է կայանում քիմիայի բովանդակությունը, որոնք են նրա խնդիրները և ինչ ուղիներով կարելի յե այդ խնդիրները լուծել։

186. Ձեր կարծիքով, քիմիան և ֆիզիկան ինչո՞վ են իրար նման և ինչո՞վ են միմյանցից տարբերվում։

ՄԱՍՆ ՅԵՐԿՐՈՐԴ.

ՏԵՍԱԿԱՆ ՀԵՏԵՎՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ ՅԵՎ ԼՐԱՑՈՒՄՆԵՐ.

ԳԼՈՒԽ I.

ՀԻՄՆԱԿԱՆ ՔԻՄԻԱԿԱՆ ԱՐԴՅՈՒՆԱԲԵՐՈՒԹՅՈՒՆ.

§ 1. Հիմնական քիմիական արդյունաբերության ծագումը։ Բնության արգասիքներն իր կարիքների համար վերամշակելիս նախնական շրջանի մարդը հազվագյուտ դեպքերում և այն էլ միանգամայն պատահական կերպով էր փոփոխում նյութի քիմիական բաղադրությունը. նման դեպքերում անգամ նա սահմանափակվում էր երբեմն միայն արտաքին ձևափոխություններով։ Այրման պրոցեսը, կավե անոթների թրծելը, կերակրանյութերն յեփելիս կամ տապակելիս նրանց որգանական նյութերի քիմիական փոփոխությունը, ահա սրանք էլին, հավանորեն, բոլոր այն քիմիական պրոցեսները, վորոնք նախնական մարդը գիտակցորեն կիրառում էր իր կյանքում, առանց հասկանալու անշուշտ նրանց քիմիական էությունը։ Իր զարգացման հաջորդ շրջանում մարդը գործ ունեցավ ավելի բարդ պրոցեսների, այն է՝ հանքաքարերը մետաղների վերածման հետ։ Յերբե ապնիվ մետաղները վերածվում էլին պարզ տաքացման կամ կիզման միջոցով, յերբե բրոնզ պատրաստելու համար անհրաժեշտ պղնձի և անագի վերածումը նույնպես կարող էր տեղի ունենալ առանց մեծ դժվարությունների, ապա յերկաթի վերածումը, թեկուզ հենց հեշտ վերածվող հանքաքարերից, կարող էր հաջողվել միայն հատուկ վերածիչի (ածուխի) ոգնությամբ։ Բնական պատրաստի ներկեր ստանալը, ճիշտն ասած, չի կարելի քիմիական պրոցեսների շարքը դասել։ Սակայն խմորման զանազան ձևերը, վորոնց հետ գործ և ունեցել մարդն իր պարզագյան շրջանում, ինչպիսիք են՝ խմորի կամ խաղողահյութի խմորումը և այլն, արդեն վերաբերում են քիմիկո-կենսաբանական պրոցեսների շարքին։ Աստիճանաբար, թեև խիստ դանդաղ, մարդն սկզբում ավելի խաղաղ կարիքների համար, իսկ հետո նաև ռազմական արդյունաբերության համար ստիպված է յեղել դիմելու քիմիական պրոցեսներին. նա ժեկ հնարել է վառիչ (հունական կրակ) և պայթուցիկ խառնուրդներ (վառոդ), ժեկ էլ ավելի խոր վերամշակել մետաղագործության պրոցեսները և այդպիսով նա իր զանազան կարիքների համար արդյունաբերել է որգանական (քացախաթթու) և անորգանական թթուները (ազոտաթթու, ծծմբաթթու, արքայաջուր և այլն)։ Սակայն բոլոր վերոհիշյալ դեպքերում քիմիական գործը մարդկային կյանքում այնքան խոշոր չի յեղել, վորպեսզի հնարավոր լիներ հատուկ ուշադրություն դարձնել նրա վրա կամ առանձին կարևորություն տալ քիմիային և քիմիկո տեխնիկական պրոցեսներին։

Քիմիական պրոցեսների ժեջ ամենից առաջ ձևակերպվել և արդյունաբերության մի առանձին խոշոր ճյուղն են կազմել մետաղների վերածման պրոցեսները։ Այդ ճյուղը՝ մետալուրգիան (մետաղագործություն) մինչև անգամ հատարվում է (թեև վոչ ճիշտ կերպով) իսկական քիմիական արդյունաբերությունից անջատած մի ճյուղ։ Զուտ քիմիական արդյունաբերությունից նույնիսկ ծծմբաթթու ստանալը, վոր արդի քիմիական արդյունաբերության մի խոշոր ճյուղն է կազմում, դեռևս XVI դարում տեղի չեր ունենում սահմանափակ մասշտաբով, և այն էլ դեղատներում։ Միայն XVIII դարումն է, վոր սկիզբ է առնում ծծմբաթթվի գործարանային արդյունաբերությունը։

Շատ հին ժամանակներից սկսած պատրաստում էլին ոճառը։ Ինչպես հայտնի չե, այդ նպատակի համար անհրաժեշտ են ալկալիները (պոտաշ և սոդա), վորոնք սկզբում ստացվում էլին բույսերի մոխրից։ XVIII և XIX դարերի սահմանում ոճառագործությունը հասնում է այնպիսի չափերի, վոր ծովաբույսերի մոխրից ստացված սոդան այլևս չի բավարարում, և Ֆրանսիայի ոճառագործների դժվարությունները դառնում են Ֆրանսիական կառավարության հոգածության մի լուրջ խնդիր։ Ֆրանսիական Ակադեմիան նշանակում է մրցանակ կերակրի աղից սոդա ստանալու ձևը գտնողների համար։ Այդ խնդիրը հաջող կերպով լուծում է Ֆրանսիացի ճարտարապետ Լեբլանը։

§ 2. Լեբլանի յեղանակով սոդա ստանալն ու ծծմբաթթվի արդյունաբերության զարգացումը։ Լեբլանի յեղանակով սոդա ստանալը կայանում է հետևյալում. ծծմբաթթվով ազդում են նատրիումհիդրոքսիդի վրա և ստանում թթու նատրիումսուլֆատ և քլորջրածին 1) $NaCl+H_2SO_4=HCl+NaHSO_4$։ Յերբե այդ պրոցեսի ընթացքում հաղորդվում է նաև ջերմություն, ապա թթու նատրիումսուլֆատը դառնում է չեզոք նատրիումսուլ-

ֆատ 2) $NaCl+NaHSO_4=HCl+Na_2SO_4$: Յեթե նատրիումսուլֆատը խառնենք ածուխի և կավճի հետ և ապա շիկացնենք, այդ դեպքում տեղի կունենան հետևյալ ռեակցիաները՝ 3) $Na_2SO_4+2C=Na_2S+2CO_2$, 4) $Na_2S+CaCO_3=CaS+Na_2CO_3$:

Կազմվող համաձուլվածքը պարունակում է իր մեջ գլխավորապես կալցիումսուլֆիդ և սոդա. վերջինս հեռացվում է համաձուլվածքից ջրի մեջ լուծվելով:

Լեբլանի յեղանակով սոդա ստանալը, վերածվելով խոշոր մասշտաբի, յերկար տարիներ կանխորոշեց հիմնական քիմիական արդյունաբերության ուղիները:

Լեբլանի յեղանակով սոդա ստանալու ելանյութեր են հանդիսանում՝ նատրիումքլորիդ, կավիճ և ծծմբաթթու: Այդպիսով, սոդայի արդյունաբերության զարգացումը առաջացրեց ծծմբաթթվի մասսայական պատրաստություն:

Այդ արդյունաբերության մեջ, իբրև կողմնակի նյութ, հանդես յեկավ քլորջրածինը (աղաթթուն), վորն սկզբում չգիտեյին թե ինչ անեն: Բայց շուտով աղաթթուն սկսեց գործադրվել քլոր սպիտակացնող աղեր և բերտոլետյան աղ ստանալու համար: Ալկալիներից՝ սոդան և թթուներից ամենակարևորը՝ ծծմբաթթուն, միավորվելով սոդայի արդյունաբերության մեջ, հսկայական չափերով պահանջվում եյին նաև մյուս քիմիական արդյունաբերությունների համար: Այդպիսով, ծծմբաթթվի և սոդայի շուրջը համախմբվեց հիմնական քիմիական արդյունաբերությունը, վորն ընդգրկում եր կարևորագույն անօրգանական թթուների, ալկալիների և աղերի պատրաստությունը: Այդպես եր իրերի դրությունը մինչև XX դարի առաջին տասնամյակը:

Այժմ խմբավորումները մի փոքր փոփոխվել են, վորովհետև, մեկ կողմից, անտեսապես ավելի ձեռնտու յեր ստանալ սոդան Սոլվեյի յեղանակով, վորտեղ ծծմբաթթուն առանձին դեր չի խաղում, և, մյուս կողմից, զարգացավ ելեկտրոլիտիկ ձևով ալկալիներ, սպիտակացնող աղեր և քլոր ստանալը: Բացի այդ, այդ արդյունաբերության մեջ քլորը հանդես յեկավ իբրև մի կողմնակի նյութ, վորի ավելցուկն սկսեցին գործադրել աղաթթու ստանալու համար, միացնելով այն ջրածնի հետ: Այդպիսով տեղի յե ունենում աստիճանական վերախմբավորում և խոշոր քիմիական արդյունաբերության հենակետերի փոփոխություն:

§ 3. Քիմիական արդյունաբերության դերը: Աստիճանաբար զարգանալով քիմիան միանգամայն անհերքելի կերպով սկսում է ավելի և ավելի խոշոր դեր խաղալ ազգերի արդյունաբերական

կյանքում: Մետաղների և նրանց համաձուլվածքների, ինչպես նաև բնական վառելանյութի վերամշակումը և այդ վերամշակման անթիվ ու անհամար պրոդուկտները, գրեթե բոլոր դեղանյութերը, ներկանյութերն ու ռազմական (թունավորող և պայթուցիկ) նյութերը, խաղաղ կյանքում և թե տեխնիկայում, գյուղատնտեսության մեջ և թե պատերազմի դաշտում գործածվող բազմաթիվ նյութերը՝ գործը կանոնավոր հիմքերի վրա դրվելու դեպքում՝ առանց քիմիական լաբորատորիաների կամ քիմիական գործարանների յերբեք չեն կարող պատրաստվել:

Թե այդ արդյունաբերությունն ինչպիսի թափ ունի և ինչ խոշոր չափերի յե հասել, կարելի յե յեզրակացնել հետևյալ միքանի թվերից:

Քիմիական պրոդուկտների համաշխարհային արդյունաբերությունը մեկ տարվա ընթացքում՝

Ծծմբաթթու .	մինչև	12,000,000	տոնն (720 000,000 ֆ.)
Սոդա . .		4,000,000	»
Աղաթթու .	մինչև	1,000,000	»
Սինթետիկ ազոտաթթու		180,000	»
Ցիանամիդներ .		500,000	»
Ամմոնիումսուլֆատ	մինչև	2,000,000	»

Թեև այս թվերի մեջ տեղ չեն բռնել մետալլուրգիան, կապող շինարարական «լուծույթները» (ցեմենտները), նավթի, քարածուխի և փայտի չոր վերաթորման պրոդուկտները, ներկող, պայթուցիկ և անուշաբույր նյութերը և այլն, սակայն մեր բերած միքանի թվերն ել բավական են պարզելու համար, թե արդի տնտեսության մեջ ինչպիսի խոշոր դեր են խաղում քիմիական տեխնոլոգիայի պրոդուկտները: Համաշխարհային վերջին պատերազմը խիստ պայծառ կերպով ընդգծեց, թե համաշխարհային կյանքում քիմիան ինչպիսի հսկայական նշանակություն ունի և ինչ հզորագույն զենք կարող է դառնալ: Մինչև այդ պատերազմը բոլոր յերկրներն ել թերագնահատում եյին նրա նշանակությունը, և միմիայն Գերմանիան եր, վոր հաշվառման յենթարկեց քիմիայի բոլոր թաքցրած հնարավորություններն ինչպես ռազմական նպատակների, այնպես ել յերկրի ներսում, բլոկադայի ծանր պայմաններում ստեղծվելիք կյանքի համար, յերբ իրենք կարող եյին կտրվել կենսամթերքների և տեխնիկական հում նյութերի բոլոր արտաքին աղբյուրներից: Բոլոր յերկրների ռազմական վարչությունները թեև վաղուց ի վեր պատրաստվում եյին իմպերիալիստական վերջին պատերազմի համար, սակայն բոլորն ել աչքաթող եյին արել Գերմանիայի հենց

այդ պատրաստությունը։ Ցերկրի քիմիական բոլոր ուժերի լարման հետևանքով Գերմանիայում մի շարք հսկայական նշանակություն ունեցող գյուտեր արվեցին ոչ միայն ռազմական նպատակների համար, այլև այնպիսիները, որոնք խաղաղ պայմաններում անգամ կունենան խոշոր նշանակություն։ Նախորոք քննության առնված նվաճումներից վերհիշեցեք ազոտ կապելու հարցի խիստ շահեկան ուսումնասիրությունը, մասնավորապես սինթետիկ յեղանակով ամոնիակ ստանալը։ Հետագայում մենք կհանդիպենք սինթեզի միջոցով ացետիլենից և փայտի սղոցուկից սպիրտ ստանալուն և այլն։

§ 4. Ծծումբ յեվ ծծմբաջրածին։ Ծծմբի կարևորագույն միացությունների հետ մենք արդեն ունեցել ենք նախնական ծանոթություն։ Ծծմբի թթվածնավոր և ջրածնավոր կարևորագույն միացությունները հետևյալներն են՝

SO_2 — ծծմբային անհիդրիդ, H_2SO_3 — ծծմբային թթու,
SO_3 — ծծմբական անհիդրիդ, H_2SO_4 — ծծմբական թթու։
H_2S ծծմբաջրածին,

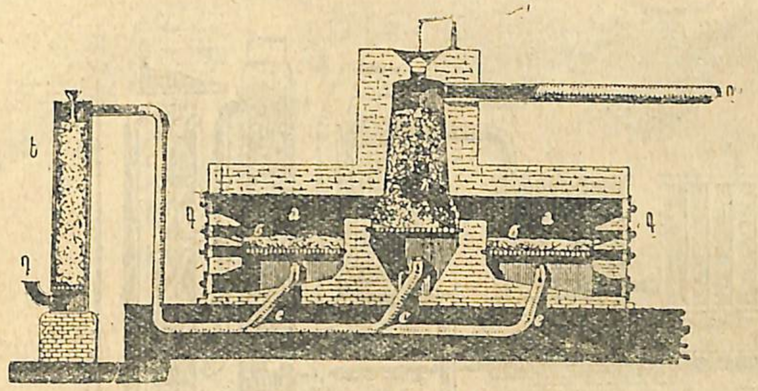
Ծծմբաջրածինը, ծծմբական և ծծմբային թթուները ջրային լուծույթների մեջ հանդիսանում են յերկհիմնային թթուներ, որոնց ջրածինը կարող է մետաղներով փոխարինվել և առաջացնել աղեր։ Այդ աղերը յերկու խմբի յեն բաժանվում՝ թթու (օրինակ՝ $NaHSO_3$, $NaHSO_4$ և KHS) և չեզոք աղեր (Na_2SO_3, Na_2SO_4 և K_2S)։ Ծըծմբաջրածնի աղերը կոչվում են սուլֆիդներ (Na_2S նատրիումսուլֆիդ, CuS պղնձական սուլֆիդ և այլն)։ Ծծմբաջրածնի NaHS տիպի աղերը կոչվում են սուլֆհիդրատներ։ Զնայած իր գարշելի հոտին (տես Ն. Սարգսյանի «Քիմիա» ա մաս, եջ 143), ծծմբաջրածինն անալիզների մեջ խոշոր դեր է խաղում, որովհետև զանազան մետաղների աղերի լուծույթների վրա նրանով ազդելիս ստացվում են խիստ բնորոշ նստվածքներ։ Լաբորատորիաներում ծծմբաջրածինը սովորաբար ստացվում է յերկաթային սուլֆիդի վրա աղաթթվով ազդելիս՝

$$FeS + 2HCl = FeCl_2 + H_2S.$$

§ 5. Ծծմբաթթվի արդյունաբերությունը։ Ծծմբաթթուն քիմիական արդյունաբերության մեջ մինչև օրս էլ աչքի ընկնող դեր է խաղում և նրա՝ հարմարագույն ձևով, ինչպես և տնտեսապես ստանալը քիմիական տեխնոլոգիայի կարևորագույն խնդիրներից մեկն է հանդիսանում։ Ծծմբաթթու ստանալու համար իբրև յելանյութ ծառայում է ծծումբը կամ ծծմբային այս կամ այն մետաղահանքը. ծծումբը կամ ծծմբային մետաղահանքն այրելիս, ինչպես գիտենք, ստացվում է ծծմբային անհիդրիդ SO_2 (տես Ն.

Սարգսյանի «Քիմիա» ա մաս, եջ 141, «Ծծմբային գազ» հատվածը)։ SO_2-ը մի անհիդրիդ է, որը լուծվելով ջրի մեջ կազմում է ծծըմբային թթու՝ H_2SO_3. այդ թթվից հեշտությամբ բաժանվում է SO_2 ծծմբային գազը և ցնդում օդի մեջ։ Բացի այդ, ջրային լուծույթի մեջ ժամանակի ընթացքում SO_2-ը մասամբ օքսիդանում և դառնում է SO_3, որի հետևանքով ստացվում է ծծմբաթթու՝ H_2SO_4։ Որևէ գործնական նպատակի համար այդ յեղանակով ծծմբաթթու ստանալու մասին խոսք լինել անգամ չի կարող։ Տեխնիկական ձևով ծծմբաթթու ստանալու համար անհրաժեշտ է կիրառել որևէ կատալիզատոր, որպեսզի ծծմբային անհիդրիդն (SO_2) արագությամբ օքսիդանա ծծմբականի (SO_3)։

§ 6. Կոնտակտ յեղանակով ծծմբաթթու ստանալը։ Ներկայումս այդպիսի կատալիզատոր է հանդիսանում սպունգանման պլատինը կամ յերկաթօքսիդը, որն ստացվում է յերկաթական ծծմբահանքն այրման յենթարկելիս։ Վերոհիշյալ նյութերի միջով SO_2-ի և թթվածնի խառնուրդն անցկացնելու դեպքում ստանում են ծծմբական անհիդրիդ։ 21-րդ նկարի մեջ նշանակված է կատալիտիկ յեղանակով SO_3 ստանալու վառարանը։



Նկ. 21.—Կոնտակտ յեղանակով ծծմբական անհիդրիդ ստանալը։ Կոնտակտ նյութն այրած ծծմբահանքն է։

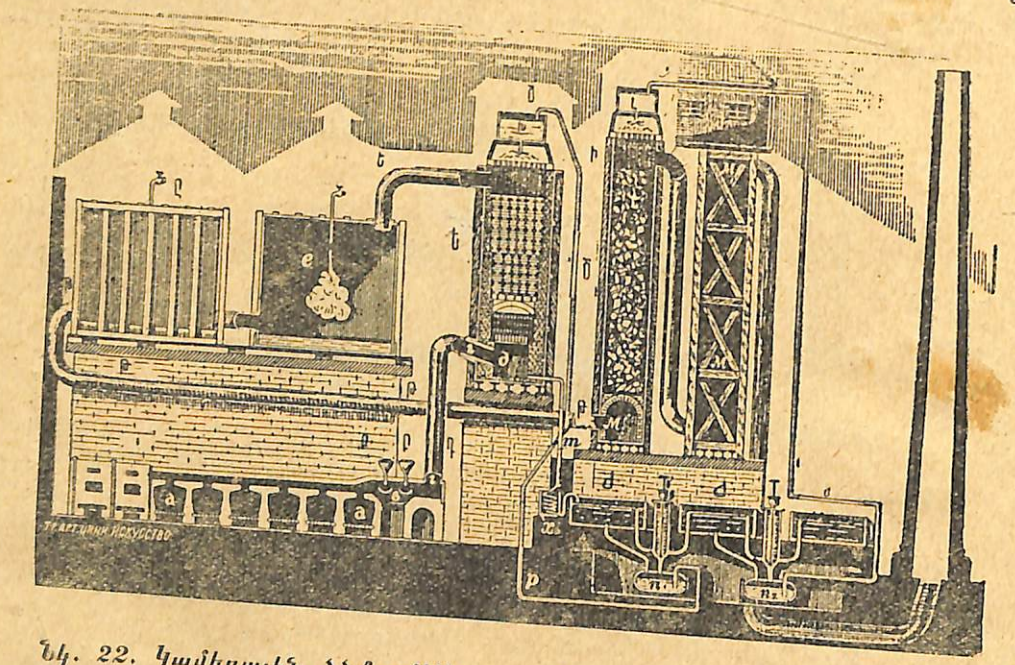
Բարկ ծծմբաթթուն անցնում է ձագարի միջով Ե աշտարակի մեջ։ Օդը մղվում է Դ-ով և ծծմբաթթվի օգնությամբ չորանում է Ե-ի մեջ։ Չոր օդն այնուհետև e,e խողովակներով բերվում է б,б ծծմբահանքի մեջ և այրում է վերջինիս համաձայն հավասարության՝

$$2\ FeS_2 + 11\ O = Fe_2O_3 + 4\ SO_2.$$

SO_2ն այդտեղից մտնում է հենց նոր այրված ծծմբահանքի K տարածությունը. C խողովակով միևնույն տարածության մեջ մտնում է նաև չոր օդը. նոր այրված ծծմբահանքի ներկայությունն արագացնում է $SO_2 + O = SO_3$ ռեակցիան։ Սակայն օդի թթվածինը

հնարավորություն չի ունենում այդտեղ օքսիդացնելու ամբողջ ծծմբային գազը, ուստի և ստացված SO_2, SO_3 և O խառնուրդը ըՀ խողովակով դեռևս մղվում է պլատինացրած ասբեստ պարունակող գործիքի մեջ։ Ստացված ծծմբական անհիդրիդը կամ հենց այդպես էլ ճնում է կարծր նյութի՝ անհիդրիդի ձևով, կամ թե չէ նրանով հագեցվում է ջուրը և ստացվում խիստ մաքուր ծծմբաթթու, որի խտությունը խիստ տարբեր է լինում՝ մինչև այսպես կոչված «oլեումը» ներառյալ։ oլեումը մի յուղանման թանձր հեղուկ է, որը բացի H_2SO_4-ի մեջ գտնվող SO_3-ից պարունակում է իր մեջ 20-ից 80% հավելյալ SO_3։ Oլեումը ծխում է ոդի մեջ շնորհիվ իրենից արտադրվող SO_3-ի, որն անմիջապես միանում է ոդի մեջ գտնվող ջրային գոլորշիների հետ։

§ 7. Կամերային յեղանակով ծծմբաթթու ստանալը։ Կոնտակտ յեղանակի կիրառումը հատկապես ուշ է սկսվել։ Բացի այդ, մինչև այժմ էլ կիրառվում է ծծմբաթթու ստանալու հին յեղանակը՝ կապարե կամերաների միջոցով. այդտեղ իբրև կատալիզատոր ծառայում են ազոտի օքսիդները։ Նման ձևով ստացված թթուն կոչվում է կամերային։ Դա ավելի կեղտոտ թթու յե, թեև կարող է մաքրվել և ընդհանրապես գործադրելի յե բազմաթիվ տեխնոլոգիական պրոցեսների համար։ Ծծմբահանքի a, a, a վառարաններում (նկ. 22) այրվում է ծծմբահանքը. բարկ ծծմբաթթուն կաթում է b, b ձագարներով չուգունե г աշտարակներում



Նկ. 22. Կամերային ծծմբաթթու ստանալու գործարանի սքեման։

գտնվող սալպետրի վրա։ Գոյացող ազոտաթթուն այդտեղով հոսող ծծմբային գազի ոդնությամբ վեր է մղվում NO_2-ի համաձայն հետևյալ հավասարության՝

$$2HNO_3+SO_2=H_2SO_4+2NO_2։$$

NO_2 և SO_2 գազերի խառնուրդը Դ խողովակով անցնում է Ե, Ե պլավերյան աշտարակը, վորտեղից նա շարունակում է իր ճանապարհը e, Ը կապարե կամերաների միջով. այդտեղ ազոտդիօքսիդը տալիս է ծծմբային գազին իր թթվածինը համաձայն հավասարության՝

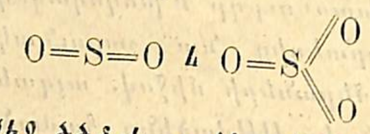
$$NO_2+SO_2=NO+SO_3։$$

Կամերաների մեջ պլավերիզատոր ծորաններով մտցնում են ջրի նրբագույն ցայտուններ. SO_3-ը միանում է ջրի հետ և կազմում ծծմբաթթու, վորը թ խողովակով հոսում է ժ, ժ չանների (արկղաձև պահեստարան) մեջ։ Սակայն վերոհիշյալ խողովակով հոսող գազերը պարունակում են ազոտօքսիդ (NO), վորն անհրաժեշտ է վերադարձնել կամերաները, վորովհետև NO-ն ինքնիրեն միանում է ոդի թթվածնի հետ և դառնում NO_2 և, հետևապես, կարող է դեռևս ոգտագործվել SO_2-ը SO_3 դարձնելու համար. դրա համար էլ այդ գազերն ուղղվում են մեկ կամ յերկու м, м Գեյ-Լյուսսակյան աշտարակները, վորոնք լցված են կոկսի կտորներով, և վորոնց միջով և արկղաձև պահեստարանից հոսող բարկ ծծմբաթթուն հրաշալի կերպով լուծում է իր մեջ ազոտի վերոհիշյալ օքսիդները։ Ծծմբաթթվի և ազոտի օքսիդների խառնուրդը ջրմուղ մեքենաների ոդնությամբ ժ, ժ, ժ չաններից р, Ծ, Ծ խողովակով բարձրանում է ե, g աշտարակի վրա գտնվող պահեստարանը և այդտեղից ցած հոսելով հանդիպում է в, г, Դ, г, ∂ ուղղությամբ անցնող գազերին (SO_2 և NO_2)։ Այդ ժամանակ ցած հոսող խառնուրդը հանձնում է իր ազոտի օքսիդները դեմուդեմ յեկող և դեպի կամերան բարձրացող գազերին. բացի այդ, բարձրաստիճան ջերմության հետևանքով, ստացված ծծմբաթթուն այդտեղ խտանում է և m խողովակի ու x ցրտարանի միջով կրկին ցածրանում ժ չանի մեջ։ n ջրմուղ մեքենայով ծծմբաթթուն մղվում է լ, լ կոնքերի մեջ։

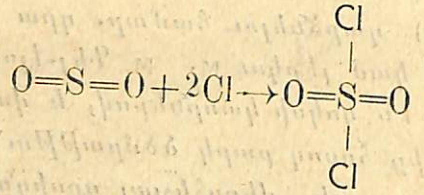
Կարճ ասած՝ ամբողջ պրոցեսը հանգում է հետևյալ ռեակցիաների՝

$$2FeS_2+11O=Fe_2O_3+4SO_2 \text{ (а, е վառարաններում)},$$
$$NaNO_3+H_2SO_4=HNO_3+NaHSO_4 \text{ (в)},$$
$$2HNO_3+SO_2=H_2SO_4+2NO_2 \text{ (в, г-ի մոտ)},$$
$$NO+O=NO_2 \text{ (г և ∂)},$$
$$\left.\begin{matrix}SO_2+NO_2=SO_3+NO\\SO_3+H_2O=H_2SO_4\end{matrix}\right\} \text{ (կապարե կամերաներում)}։$$

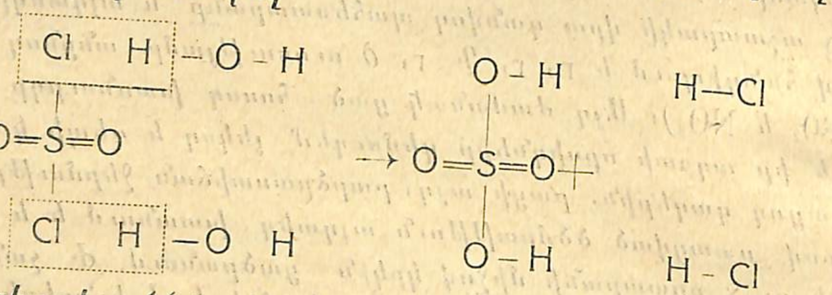
§ 8. Ծծմբաթթվի կառուցվածքային բանաձևը։ Ծծմբային գազի մեջ ծծումբը քառարժեք է, իսկ ծծմբական անհիդրիդի մեջ՝ վեցարժեք, հետևապես այդ միացությունները կարելի յե պատկերացնել հետևյալ ձևով՝



Ծծմբաթթվի մեջ ծծմբի արժեքականությունը մնում է անփոփոխ, այնինչ, յեթե պատկերացնենք մեզ, վոր ջրածինն ու թթվածինն անմիջականորեն կապված են ծծմբի հետ, նրա արժեքականությունը կդառնա 10։ Աշխատենք այժմ խորագնորեն պարզել մեզ համար ծծմբաթթվի ճիշտ կազմությունը։ Ծծմբային գազի և քլորի փոխազդեցությունից ստացվում է SO_2Cl_2 բանաձև ունեցող մի միացություն։ Կարելի յե յենթադրել, վոր ծծմբային գազի քառարժեք ծծումբն այս դեպքում դառնում է վեցարժեք և կցում է իրեն միարժեք քլորի յերկու ատոմը։

 (սուլֆուրիլքլորիդ)։

Յեթե սուլֆուրիլքլորիդի վրա ազդենք ջրով, ապա մենք կստանանք քլորջրածին և ծծմբաթթու, վորը կարելի յե պատկերացնել հետևյալ սքեմաներով՝



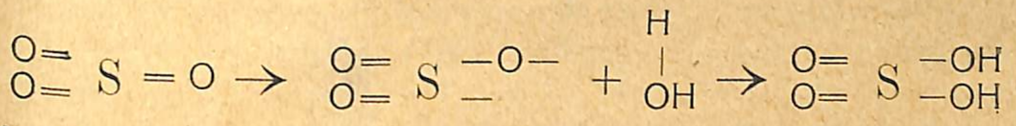
Հետևապես, ծծմբական անհիդրիդի վեցարժեքականությունը պահպանվում է նաև ծծմբաթթու դառնալու դեպքում, յեթե յենթադրենք, վոր ջրածնի ատոմները միանում են ծծմբի հետ թթվածնի միջոցով, այսինքն՝ հիդրօքսիլային խմբերի բաղադրիչ մենաւ արժեքականությունը պահպանվում է միշտ, յերբ անհիդրիդը դառնում է թթու կամ ընդհակառակ։

Այդպիսով մենք ստանում ենք՝

ծծմբային անհիդրիդ և ծծմբային թթու՝

կամ թե չե $SO_2+H_2O=H_2SO_3$:

ծծմբական անհիդրիդ և ծծմբական թթու՝



կամ թե չե $SO_3+H_2O=H_2SO_4$:

Դիտողություն արժանի չե, վոր ջրային լուծույթների մեջ թթվի հիդրօքսիլի ջրածինը խիստ դյուրաշարժ է և հեշտությամբ փոխանակվում է մետաղներով. ընդհակառակ, հիմքերի հիդրատների հիդրօքսիլը փոխանակվում է թթվի մնացորդով ամբողջությամբ։

Ելեկտրոլիտիկ տեսակետից (տես Ն. Սարգսյանի «Քիմիա» բ. մաս, եջ 124—126) վերոհիշյալը հետևյալ կերպով է բացատրվում. ջրի մեջ թթուները դիսսոցվում են ջրածին-յոնի և թթվային մնացորդի (անիոն), որ.՝ $2H'$ և SO''_4, $2H'$ և SO''_3, H' և NO'_3, $3H'$ և PO'''_4, իսկ հիմքերի հիդրատները դիսսոցվում են հիդրօքսիլ-յոնի և մետաղի (կատիոն), որ.՝ Na' և OH', Ca'' և $2OH'$ և այլն։ Յերկհիմնային թթուների վորոշ մոլեկուլներ կարող են լրիվ դիսսոցման յենթարկվել, իսկ մյուսները՝ մասնակի դիսսոցման, որ.՝ H' և HSO_4' կամ թե չե $2H'$ և SO_4''։ Ֆոսֆորաթթվի համար H' և H_2PO_4' կամ $2H'$ և HPO_4'' կամ թե չե, վերջապես, $3H'$ և PO_4'''։

§ 9. Ծծմբաթթվի հատկությունները։ Բարկ ծծմբաթթուն խիստ յեռանդուն կերպով միանում է ջրի հետ, դրա համար էլ նա հաճախ գործածվում է գազեր չորացնելու համար։

Ծծմբաթթուն ջրի հետ խառնելիս արտադրվում է ջերմություն։

Ածխաջրածնային միացությունների հետ շփվելիս ծծմբաթթուն խլում է նրանց ջուրը, վորի հետևանքով նրանք հաճախ ածխանում են։

Բարկ ծծմբաթթուն մետաղների վրա չի ազդում, իսկ թույլը վորոշ մետաղների հետ փոխազդեցության մեջ է մտնում, արտադրելով ջրածին և կազմելով ծծմբաթթվի համապատասխան աղ ($Zn+H_2SO_4=H_2+ZnSO_4$, $Fe+H_2SO_4=H_2+FeSO_4$). մյուս մետաղների, ինչպես, օրինակ՝ պղնձի վրա նա միջին այլ կերպ է ազդում, տալով H2SO4-ից վերածվելով H_2SO_3-ի։ Այդ վերջինն էլ տարրալուծվելով արտադրում է H_2O և SO_2։ Ռեակցիան ընթանում է հետևյալ հավասարությամբ՝

$$Cu+2H_2SO_4=CuSO_4+2H_2O+SO_2.$$

§ 10. Կալցիումսուլֆատ։ Գիպս։ Կալցիումսուլֆատը բյուրեղանում է յերկու մոլեկուլ ջրի հետ, $CaSO_4.2H_2O$։ Նա այս դեպքում կոչվում է գիպս կամ ալեբաստր։ Մինչև 150^0 տաքացնելիս նա կորցնում է իր ջրի մեկ մասը։ Այդ, այսպես կոչված, այրած գիպսը, յերբ խառնվում է ջրի հետ ու դառնում հեղուկ խմոր, կլանում է այդ ջուրը և ամրանում, դառնալով նորից $CaSO_4.2H_2O$։ Գիպսից թափած կիսարձաններն ու զարդարանքի այլ և այլ իրերը հայտնի յեն բոլորին։ Յեթե գիպսը յենթարկվում է բարձրաստիճան ջերմության, ապա նա կորցնում է իր ամբողջ ջուրը և դառնում է անհիդրիդ $CaSO_4$, այդ դեպքում նա խիստ դժվարությամբ է ամրանում և միանգամայն անպետք է իրեր ձուլելու համար։ Նման գիպսը կոչվում է ջրազրկած գիպս։ Գիպսի հանքերով հարուստ յերկրներում (Ֆրանսիա) այրած գիպսից պատրաստում են ագյուսներ. դեռևս հին Յեգիպտոսում նա գործածվում եր Խեոպսի բուրգերը պատրաստելու համար։ Կալցիումի շիկացման աստիճանում այրած ալեբաստրի (գիպսի) և քիչ քանակությամբ ջրի խառնուրդը գործածվում է սենյակների հատակի ավազը պատելու համար։ 24 ժամ անցնելուց հետո հատակի լիցքը նատեցնում ու հարթեցնում են և ստանում այդպիսով խիստ կարծր մի զանգված.

Վորովհետև գիպսը վորոշ չափով լուծվում է ջրի մեջ, այդ պատճառով գիպսից թափած իրերը ժամանակի ընթացքում, մանավանդ բացօթյա տեղում, քայքայվում են։ Նրանց քիչ ավելի դիմացկուն և փայլուն դարձնելու համար գիպսի հետ խառնում են ճարպաթթու (վորից ճարպամոմ են պատրաստում)։ Նման արհեստական մարմարը կարելի յե հղկել և ներկել։

§ 11. Արջասպներ։ Ծծմբաթթվի և պղնձի, ցինկի, յերկաթի ու մի քանի այլ մետաղների աղերը կոչվում են արջասպներ, իսկ խիստ բարկ ծծմբաթթուն վաղուց իվեր կոչվում է արջասպի յուղ։ Արջասպներն այն աղերի ներկայացուցիչներն են, վորոնք բյուրեղանում են, այսպես կոչված, բյուրեղացման ջրի հետ։

Որինակ՝ կապույտ պղնձարջասպը պղինձսուլֆատի՝ $CuSO_4$ և 5 մոլեկուլ ջրի միացությունն է և սովորաբար պատկերացվում է այսպես՝ $CuSO_4.5H_2O$։ Այդ ջուրն այնքան էլ ամուր չի կապված և մինչև 150° C տաքացնելիս $4H_2O$-ն բաժանվում է նրանից և մնում է $CuSO_4.H_2O$, իսկ 220^0 ջերմություն հաղորդելու դեպքում ստացվում է գրեթե սպիտակ $CuSO_4$ բաղադրություն ունեցող մի փոշի։

Ոգտվելով պղնձարջասպի թունավոր հատկություններից, խառնում են այն կրի հետ և գործածում հիվանդաբեր մնկերով վարակված խաղողի թփերն ու կարտոֆիլը սրսկելու համար։

Յերկաթարջասպի բանաձևն է $FeSO_4.7H_2O$, իսկ ցինկարջասպինը՝ $ZnSO_4.7H_2O$։ Հին ժամանակներում ծծմբաթթուն ստանում եյին յերկաթարջասպից. դրա համար շիկացնում եյին արջասպը և առաջացող SO_3-ը կլանում ջրով ($FeSO_4=FeO+SO_3$)։

§ 12. Պաղլեղներ։ Բավական հետաքրքիր աղեր են պաղլեղները։ Կավահողը (Al_2O_3) ծծմբաթթվով մշակելիս ստացվում է ալյումինիումսուլֆատ՝

$$Al_2O_3+3H_2SO_4=Al_2(SO_4)_3+3H_2O:$$

Յեթե $Al_2(SO_4)_3$ լուծույթի վրա ավելացնենք կալիումսուլֆատ և թողնենք, վոր լուծույթը գոլորշիանա, ապա մենք կստանանք $K_2SO_4Al_2(SO_4)_3.24H_2O$ բաղադրություն ունեցող բավականին գեղեցիկ բյուրեղներ։ Ահա հենց այդ է պաղլեղը։ Պաղլեղը գործածվում է ներկարարության մեջ իբրև սին։

Ալյումինիումի աղերն անկայուն միացություններ են և մինչև անգամ ջրով, մանավանդ տաքացնելիս, տարրալուծվում են համաձայն հետևյալ հավասարության՝ $Al_2(SO_4)_3+3H_2O=2Al(OH)_3+3H_2SO_4$. տարրալուծվելու դեպքում ստացվում է ալյումինիումհիդրօքսիդի դոնդողային կոլոյիդալ սուզակ։ Վորոշ ներկանյութեր կտորեղենին չեն կպչում, այնինչ այդ նույն կտորեղենը պաղլեղով կամ ալյումինիումսուլֆատով մշակելիս և, հետևաբար, հիդրօքսիդով տոգորվելիս շատ հեշտությամբ և հիմնովին բռնում է ներկը։ Լրիվ հիդրօքսիդ կազմվում է այն դեպքում, յերբ լուծույթն ալկալիական ռեակցիա չե ցույց տալիս կամ ծծմբաթթուն փոխարինվում է ավելի թույլ թթվով, ինչպիսին է, որինակ, գինեթթուն։

§ 13. Բյուրեղաջուր, բաղադրիչ ջուր յեվ հի գրոսկոպիկ (խոնավասիրություն) ջուր։ Արջասպները՝ $FeSO_4.7H_2O$, $CuSO_4.5H_2O$, $ZnSO_4.7H_2O$, գիպսը՝ $CaSO_4.2H_2O$ և պաղլեղը՝ $K_2SO_4.Al_2(SO_4)_3.24H_2O$ բյուրեղանում են ջրի հետ միասին։ Տաքացնելու դեպքում այդ ջուրը հեշտությամբ բաժանվում է ագից և ստացվում, յենթադրենք, $CuSO_4.H_2O$ կամ թե չե $CuSO_4$ (ջրազուրկ պղնձարջասպ). այդ դեպքում գոյություն ունեցող բյուրեղը քայքայվում է և նյութի կառուցվածքը միանգամայն փոխվում։ Այդ ջուրն է, վոր կոչվում է բյուրեղացման ջուր։ Կարելի չե յենթադրել, վոր բյուրեղացման ջրի մոլեկուլը բյուրեղի բաղադրության մեջ մեծ փոփոխություններ չի յենթարկվում, քանի վոր նա ամբողջությամբ և այնքան շատ հեշտ կերպով է հեռացվում բյուրեղից։ Ջրի և աղի մոլեկուլների քանակները սովորաբար պարզ հարաբերություններ մեջ են

գտնվում և, հաճենայն դեպս, այդ քանակները արտահայտվում են ամբողջական թվերով։

Բյուրեղացման ջրից պետք է խստիվ տարբերել թթվածնավոր թթուների և հիմնային հիդրատների բաղադրության մեջ մտնող ջուրը։ Յեվ իրոք, այս վերջին դեպքում ջուրը մտնում է նյութի բաղադրության մեջ և, ինչպես վերևում տեսանք, ջրի մոլեկուլը տարրալուծվում է և նոր մոլեկուլի հիդրօքսիլային խմբերի կազմության մեջ մտնում։

Վորոշ նյութեր, մնալով խոնավ ոդի մեջ, ձգում են խոնավությունը (թացանում են) և յերբեմն էլ նույնիսկ հալչում. այդ ջուրը, վոր խոնավացած նյութի կազմության հետ վոչ մի առնչություն չունի, կոչվում է հիգրոսկոպիկ ջուր (hygros—խոնավ և skopeo—նայում, դիտում եմ)։ Աղի խոնավության աստիճանին նայելով կարելի յե գաղափար կազմել ոդի խոնավության մասին։

§ 14. Հարցեր, խնդիրներ յեվ վարժություններ։

1. Դուրս գրեցեք ծծմբի ձեզ հայտնի բոլոր միացությունները և համեմատեցեք նրանց հատկությունները միմյանց հետ։

2. Ծծմբական անհիդրիդ և ծծմբաթթու ստանալու ինչպիսի յեղանակներ են ձեզ հայտնի։

3. Դուրս գրեցեք կամերային յեղանակի ընթացքում տեղի ունեցող բոլոր ռեակցիաների հավասարությունները։

4. Ինչ և հիմնական քիմիական արդյունաբերություն, և քիմիական արդյունաբերության մեջ ծծմբաթթուն ինչ դեր և խաղում։

ԳԼՈՒԽ II.

ԿԱՐԲՈՆԱՏՆԵՐ ՅԵՎ ՍԻԼԻԿԱՏՆԵՐ.

§ 15. Կարբոնատներն ընդհանրապես։ Կարբոնատները խիստ տարածված են և խոշոր նշանակություն ունեն բնության մեջ և թե տեխնիկայում։ Տեխնիկական տեսակետից խիստ կարևոր են՝ ոդան (Na_2CO_3), կրաքարերը ($CaCO_3$) և պոտաշը (K_2CO_3)։ Հիմնական քիմիական արդյունաբերության մեջ ամենապետական ապրանքներից մեկն է հանդիսանում ոդան։ Կրաքարերը (կավիճ, կրաքար, մարմարիոն, կրաստպատ) խոշոր չափերով գործածվում են ժանավանդ շինարարական գործում։

§ 16. Ոդա։ Ոդան առաջներում ստացվում եր գլխավորապես ծովային ջրիմուռների մոխրից։ Բացի այդ, ոդան լուծված վիճակով գտնվում է միքանի լճերի մեջ (իմիջի այլոց Տուսկ քաղաքի մոտ, Սլավգորոդից 100 կիլոմետր հեռավորության վրա)։

Ոդան ներկայումս գրեթե բացառապես ստացվում է Սոլվեյի յեղանակով, վորը դուրս մղեց ասպարեզից վերոհիշյալ նավազհավետ Լեբլանի յեղանակը։

Սոլվեյի յեղանակը կայանում է նրանում, վոր աղի լուծույթը (ավելի ձեռնտու յե վերցնել ուղղակի բնական լուծույթը. տես Ն. Սարգսյանի «Քիմիա» ա. մաս, եջ 129, «Քարաղ» հատվածը) սկզբում հագեցնում են ամոնիակով, իսկ հետո ածխաթթու գազով, վորի հետևանքով լուծույթից բաժանվում է ջրում դժվար լուծվող թթու նատրիումկարբոնատը կամ, ուրիշ կերպ ասած, նատրիումբիկարբոնատը՝ $NaHCO_3$, իսկ այդ վերջինն էլ շիկացնելիս դառնում է նատրիումկարբոնատ՝ Na_2CO_3։ Այդ ժամանակ տեղի ունեցող պրոցեսները կարելի յե պատկերացնել հետևյալ հավասարությունների ձևով՝

1. $NH_3+H_2O=NH_4OH$ (ամոնիումհիդրոքսիդ),
2. $NH_4OH+CO_2=NH_4HCO_3$ (թթու ամոնիումկարբոնատ),
3. $NH_4HCO_3+NaCl=NH_4Cl+NaHCO_3$ (թթու նատրիումկարբոնատ),
4. $2NaHCO_3=H_2O+CO_2+Na_2CO_3$ (շիկացրած սոդա)։

Յերրորդ պրոցեսի հետևանքով ստացված ամոնիումքլորիդը

խառնուած են հանգցրած կրի հետ և այդպիսով կրկին ամմոնիակ ստանում, որն անհրաժեշտ է առաջին ռեակցիայի համար։ Ամմոնիումքլորիդի և հանգցրած կրի փոխազդեցությունը պատկերացվում է հետևյալ հավասարությամբ՝

$$2NH_4Cl+Ca(OH)_2=CaCl_2+2HN_3+2H_2O:$$

Սոդան լուծույթից բյուրեղանում է 10 մոլեկուլ բյուրեղջրի հետ $Na_2CO_3.10H_2O$։ Նման բաղադրություն ունեցող սոդան կոչվում է բյուրեղավոր սոդա։

Վաճառքի չի հանվում ինչպես բյուրեղավոր սոդան, որ մոտ 63% ջուր է պարունակում այնպես էլ ևս առավել շրկացրածը, ինչպես նաև բիկարբոնատը՝ $NaHCO_3$. վերջինս նվազ քայքայիչ (ուժիչ) լինելու պատճառով գործածվում է բժշկական նպատակներով, սոդաջուրը պատրաստելու համար և այլն։

§ 17. Ուժիչ նատրոն։ Քիմիական արդյունաբերությունը (ռճառագործությունը, ներկերի արտադրությունը և այլն) սովորական սոդայի փոխարեն ներկայումս ավելի հաճախ պահանջում է կաուստիկ սոդա, կամ ուժիչ նատրոն։ Ուժիչ նատրոնն ստացվում է նատրիումկարբոնատը հանգցրած կրի հետ յեռացնելիս, հետևյալ հավասարությամբ՝

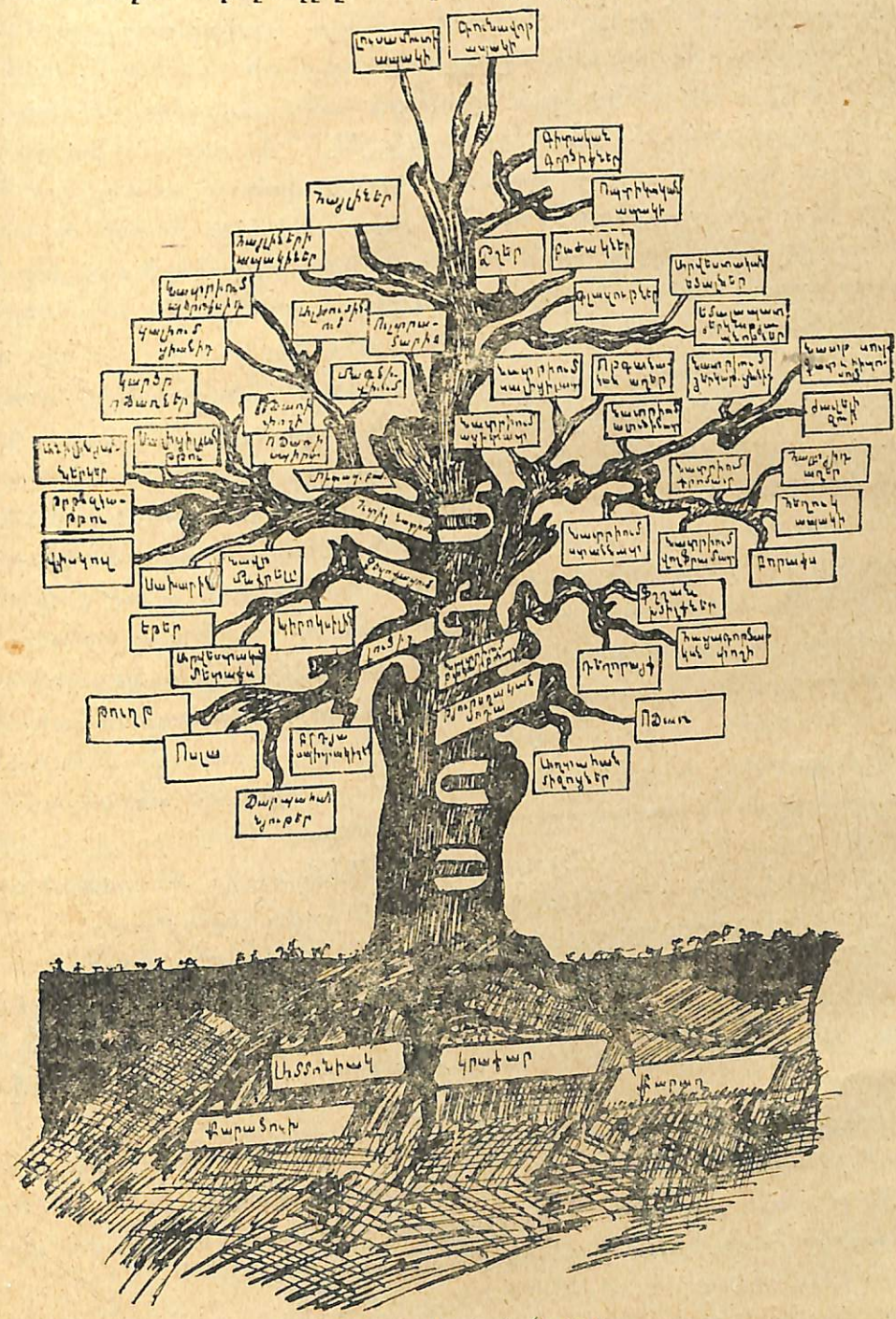
$$Na_2CO_3+Ca(OH)_2=CaCO_3+2NaOH:$$

$Ca(OH)_2$-ի առատության դեպքում ամբողջ սոդան մտնում է ռեակցիայի մեջ, իսկ ռեակցիային մասնակցող $Ca(OH)_2$, $CaCO_3$ և NaOH նյութերից ուժիչ նատրոնը գրեթե միակ նյութն է, որ գտնվում է լուծույթի մեջ, մինչդեռ $CaCO_3$-ը ջրի մեջ անլուծելի է, իսկ $Ca(OH)_2$-ը դժվարլուծ։ Առանձնացնելով NaOH լուծույթը և շոգիացնելով այն, ստանում են կարծր ուժիչ նատրոն՝ NaOH։

Ուժիչ նատրոնն ագահությամբ կլանում է ոդի խոնավությունն ու ածխաթթու գազը և հալվելով դառնում է սոդա, ուստի և նրան պահում ու տեղափոխում են բերանը կպցրած մետաղյա անոթների մեջ։

Ելեկտրոլիզի գլխում ասված եր, որ նատրիումքլորիդի լուծույթն ելեկտրոլիզի յենթարկելիս կաթոդի վրա արտադրվում է նատրիում, որ անմիջապես ազդում է ջրի վրա և առաջացնում ուժիչ նատրոն ($Na+H_2O=NaOH+H$) (տես Ն. Սարգսյանի «Քիմիա» բ. մաս, եջ 142—144, «Սպիտակացնող ազեր» հատվածը), իսկ ածոդի վրա արտադրվում է քլորը։ Ինչպես հիշում եք (Ն. Սարգսյանի «Քիմիա» բ. մաս, եջ 137—139), հալած նատրիումքլորիդը ելեկտրոլիզի յենթարկելիս կաթոդի վրա արտադրվում է նատրիում, ազատ վիճակում, իսկ անոդի վրա դարձյալ քլոր է հավաքվում։

Ուրեմն, հալված թե լուծված նատրիումքլորիդի ելեկտրոլիզը մաքուր և քլոր, մետաղական նատրիում և ուժիչ նատրոն։ Ուժիչ նատրոնի միջով ածխաթթու գազ անցկացնելիս նա հեշտությամբ գառնում է սոդա։ Նկարագրված արտադրություններն այնպիսի առա-



Նկ. 23. Սոդայի ծառը։

տությամբ են քլոր առաջացնում, որ ներկայումս սկսել են ստա-

նել այն ջրածնի հետ և սինթետիկ յեղանակով ստանալ ապրանքներ։

Սոդայի արդյունաբերության նշանակությունը պարզելու և նրա մասին ճշգրիտ գաղափար ունենալու համար 23-րդ նկարի մեջ պատկերացված է այսպես կոչված «սոդայի ծառը», վորի արմատները խորասուզվել են այդ արդյունաբերության համար (Սոլվեյի յեղանակով) անհրաժեշտ հում նյութերի մեջ. դրանք են՝ քարաղ ($NaCl$), կրաքար ($CaCO_3$), ամմոնիակ (NH_3) և քարածուխ, վորից ստացվում են կոկս և չոր թորման պրոդուկտներ։ Ծառի բունը՝ ինքը սոդան է, ճյուղերը սոդայի վերաժշակման հետագա պրոդուկտները, տերևներն այն վերջնական ֆաբրիկատներն են, վորոնց համար միանգամայն անհրաժեշտ են թե սոդան և թե նրա վերաժշակման պրոդուկտները։

§ 18. Կալիումկարբոնատ։ Պոտաշ։ Կալիումկարբոնատ՝ K_2CO_3, թեև վոչ այնքան մաքուր, կարելի յե ստանալ բուսական մոխրից, յերբ վերջինը խնամքով լվացվի ջրի մեջ։ Նման ձևով պոտաշ ստանալը հավիտանակից մի ձև է, վորովհետև այդ նպատակով պաշտերից հեռացրած բույսերի ցողուններն անվերադարձ կերպով տանում են իրենց հետ կալիումական աղերը և դրանով իսկ մեծ հարված հասցնում ապագայի բերքատվությանը։ Պոտաշ ստանալու ամենատարածոնալ յեղանակը կալիումքլորիդից (գլխավորապես ստասֆուրտյան «հանգործներից») ստանալն է, վորը միանգամայն նման է սոդա ստանալու յեղանակներին։ Պոտաշը գործածվում է բոհեմական ապակի, անգլիական ֆլինտգլաս, կալիումական սալպետր, ուտիչ կալի և ոճառ պատրաստելու համար։

§ 19. Ամմոնիումկարբոնատ։ *Ստացվում է ամմոնիումսուլֆատը կավճի հետ թորելիս հետևյալ հավասարության՝*

$$(NH_4)_2SO_4+2CaCO_3+H_2O=2(NH_4(HCO_3+CaSO_4+CaO:$$

Այդ աղը [$(NH_4)HCO_3$] սուղվում է կեղևի ձևով նաև այն դեպքում, յերբ մենք չոր թորման ենք յենթարկում յեղջյուրներն ու վոսկրները, դրա համար էլ նա կոչվում է յեղջերվի յեղջերյա աղ։

Այդ աղը, տարրալուծվելով, արտադրում է անընդհատ ամմոնիակ, ուստի և գործ է ածվում վորպես հոտոտելու աղ։ Տաքացնելիս տարրալուծվում է, կազմելով բացառապես գաղային պրոդուկտներ հավասարության՝

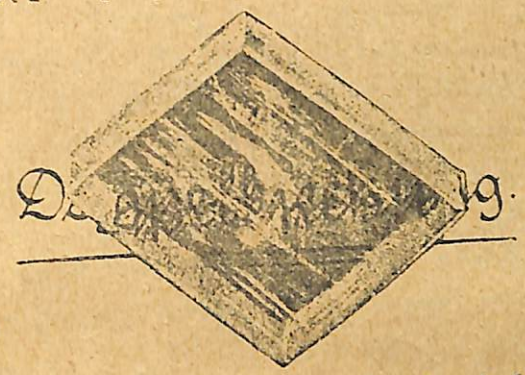
$$NH_4HCO_3=NH_3+H_2O+CO_2,$$

այդ պատճառով այդ աղը գործ է ածվում նաև բուսատեսակի փոխարեն խմորը բարձրացնելու համար։ Ամմոնիումկարբոնատով թխած հացը տաք ժամանակ կոտրելիս տարածում է ամմոնիակի (NH_3) ուժեղ հոտը։

§ 20. Յեմենտներ յեվ կերամիկա։ Կրաքարերն ու կավն այն հում նյութերն են, վորոնցից պատրաստում են շինարարական կապող նյութեր և տարբեր կիրառության ունեցող կավե կամ այսպես կոչված կերամիկ իրեր։

Կրաքարերը խիստ տարածված են բնության մեջ և ներկայացնում են իրենցից շատ թե քիչ մաքուր կալցիումկարբոնատ։

Այդ աղը բնության մեջ պատահում է մինչև ձևափոխություններով։

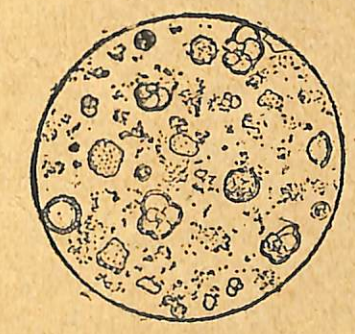


Նկ. 24. Յերկու կերպ բեկող իսլանդական սպատի բյուրեղը։

Կալցիումկարբոնատի, այսպես կոչված, իսլանդական սպատի թափանցիկ բյուրեղներն ընդունակ են լուսի ճառագայթը յերկու կերպ բեկելու (նկ. 24) և գործածվում են վորոշ օպտիկական գործիքներ պատրաստելու համար։

Կալցիումկարբոնատի մանրաբյուրեղ խիտ տեսակը, սպիտակ թե գունավոր՝ միևնույն է, կոչվում է մարմարիոն, վորի գործածության հետ բոլորն էլ ծանոթ են։

Կալցիումկարբոնատի համեմատաբար փխրուն ճյունափայլ կոյտերը՝ կավիճը հաճախ գոյացնում է լեռներ։ Կավճի ծագումը պարզվում է մեզ համար, յերբ մենք դիտում ենք այն մանրադիտակի տակ. բանից դուրս է գալիս, վոր կավճի ամբողջ զանգվածը բաղկացած է մանրադիտակային որգանիզմների՝ ծովային արմատոտանիների չափից դուրս մանր խեցիներից (նկ. 25)։ Այդ արմատոտանիները կենդանի ժամանակ կլանում են ջրի մեջ լուծված կալցիումկարբոնատը և պատրաստում նրանից իրենց խեցինները։

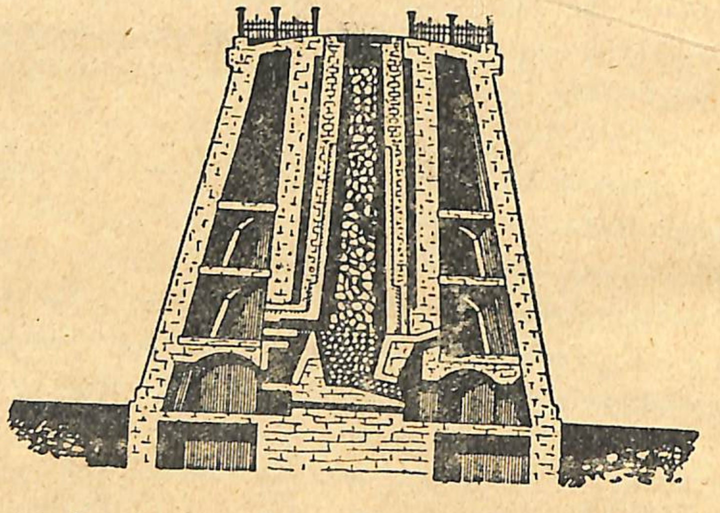


Նկ. 25. Կավիճը մանրադիտակի տակ։

Մեռնելուց հետո արմատոտանիների կմախքները (խեցինները) իջնում են ծովի հատակը և կազմում այնտեղ կավճի բավական հաստ շերտեր, վորոնք հետագայում՝ յերկրի ռելյեֆը յերկրաբանական փոփոխությունների յենթարկվելիս

բարձրանում են վեր և գոյացնում լեռներ։ Կավճից էլ ավելի շատ տարածված է ավելի խիտ կալցիումկարբոնատ կրաքարը։ Կալցիումկարբոնատը միանալով 46% մագնեզիումկարբոնատի հետ՝ կազմում է դոլոմիտ՝ $CaCO_3.MgCO_3$։

Կարծր կրաքարը գործ է ածվում վորպես շինարարական քար. բացի այդ, կրաքարն ու կավիճն այրում են կիր ստանալու համար։ Կալցիումկարբոնատն այրում են կամ պարբերաբար գործող վառարանների մեջ, վոր ստիպված են լինում յուրաքանչյուր անգամ այրելուց հետո դատարկել, կամ թե չէ անընդհատ գործող վառարաններում (Նկ. 26)։ Կրաքարի այրումը տեղի յէ ունենում հետևյալ հավասարությամբ՝ $CaCO_3=CO_2+CaO$։ Դրա հետևանքով ստացվում է այրած կիր՝ CaO։ Նա ագահ կերպով միանում է ջրի հետ և մեծ քանակությամբ ջերմություն արտադրում (հանգչում է). ստացվում է հանգած կիր (ուտիչ կիր) հետևյալ հավասարությամբ՝ $CaO+H_2O=Ca(OH)_2$։ Կիրը խառնելով ջրի և մանր ավազի հետ՝ ստանում են շաղախ, վորով շենքերի աղյուսները միացնում



Նկ. 26. Կրաքար այրելու անընդհատ գործող վառարան։

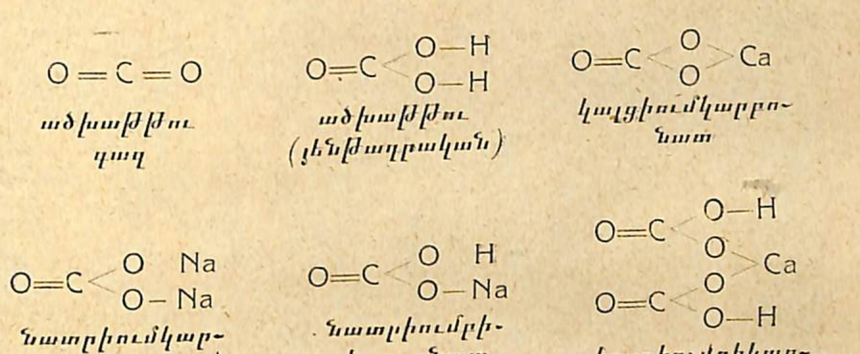
են իրար հետ։ Հետագայում օդի ածխաթթու գազն ազդում է հանգած կրի վրա համաձայն հետևյալ հավասարության՝ $Ca(OH)_2+CO_2=CaCO_3+H_2O$։ Կալցիումկարբոնատի բյուրեղները միացնում են շենքերի քարն ու ավազը միմյանց հետ։ Վորովհետև վերոհիշյալ ռեակցիայի հետևանքով բացի կալցիումկարբոնատից կազմվում է նաև ջուր, դրա համար էլ կրով շինված շինությունները առաջին տարում լինում են խոնավ։ Պնդացման պրոցեսն արագացնելու համար յերբեմն նոր շինությունների մեջ կրակարաններում ածուխ են այրում։

§ 21. Կավճի լուծելիությունը ջրի մեջ։ Կալցիումկարբոնատը ջրի մեջ չի լուծվում, սակայն ջուրը միշտ էլ ածխաթթու գազ է պարունակում, իսկ այդպիսի ջրի մեջ նա լուծվում է, վորովհետև կազմվում է թթու աղ համաձայն հետևյալ հավասարության՝

$CaCO_3+CO_2+H_2O=Ca(HCO_3)_2$ (թթու կալցիումկարբոնատ)։

Ահա թե ինչու կրի վրա չի կարելի կառուցել ստորջրյա կամ ջրով վողողվող շինություններ։

Թթու կալցիումկարբոնատի կառուցվածքին բանաձևը պարզվում է հետևյալ համադրությունից՝



ածխաթթու գազ — ածխաթթու (յենթադրական) — կալցիումկարբոնատ

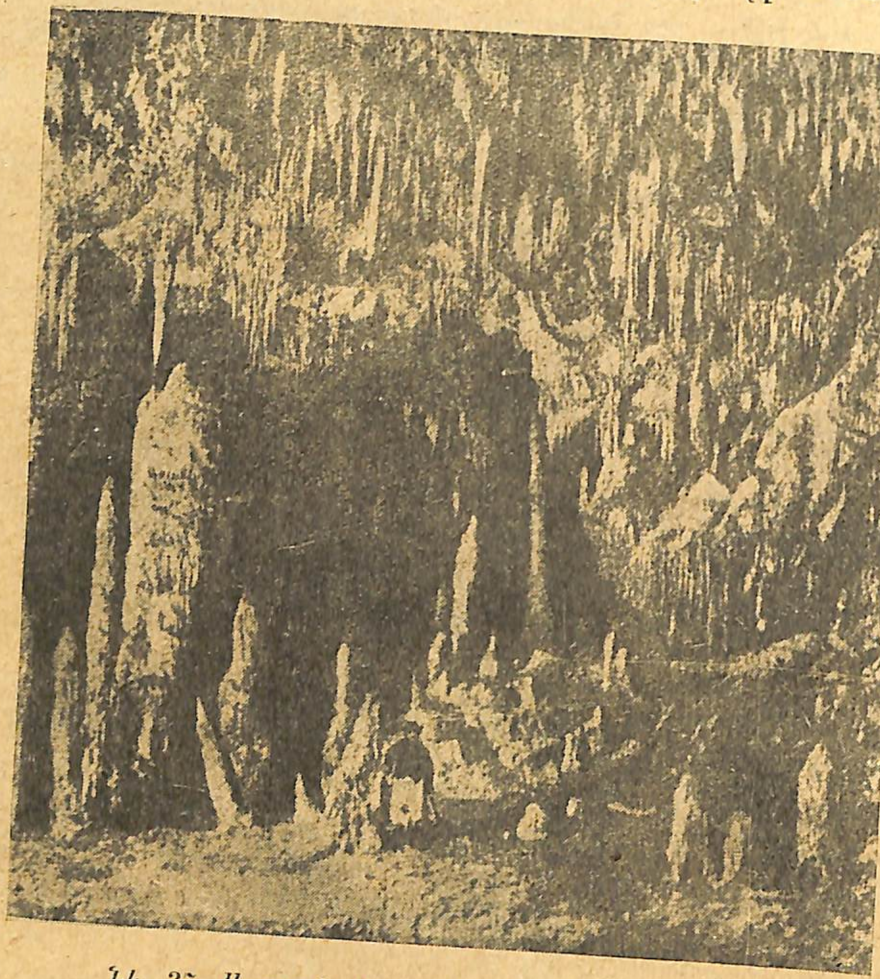
նատրիումկարբոնատ (սոդա) — նատրիումբիկարբոնատ — կալցիումբիկարբոնատ

Թթու կալցիումկարբոնատ պարունակող ջուրը յեռացնելիս պղտորություն է առաջանում, վորովհետև տեղի յէ ունենում այսպիսի մի ռեակցիա՝ $Ca(HCO_3)_2=CaCO_3+H_2O+CO_2$. Կալցիումբիկարբոնատ պարունակող ջուրը կոշտ է լինում. այդ կոշտությունն անհետանում է տաքանալուց և հանգստանալուց հետո, դրա համար էլ նա կոչվում է ջրի ժամանակավոր կոշտություն։

Վորոշ վայրերում անձրևաջուրը ծծվելով հողի մեջ՝ հագենում է ածխաթթվով և ապա, հոսելով կալցիումկարբոնատ պարունակող շերտերով, առաջացնում է բավական խոշոր այրեր։ Թթու կալցիումկարբոնատով հագեցած ջրի կաթիլները, կախվելով քարայրերի առաստաղից, արտադրում են ածխաթթվի մի մասը։ Դրա հետևանքով քարայրի առաստաղի վրա նստում է քիչ քանակությամբ կրաքար։ Կաթիլը մեծանում է և ընկնում քարայրի հատակի վրա, վորտեղ վերևից աճող շթաքարի հանդեպ ներքևից աճում է կրաքարի պտկաքարը։ Նման քարայրերը (Նկ. 27) կոչվում են ստալակտիտային այրեր, վար իջնող սրածայր շթաքարերը՝ ստալակտիտներ, իսկ վեր բարձրացող պտկաքարերը՝ ստալագմիտներ։

§ 22. Սպիտակ ներկեր։ Սպիտակեցնելու համար գործածվող կավիճն, ինչպես գիտենք, բացում են ջրի մեջ և յերբեմն էլ խառ-

նում են նրա հետ սոսնձանյութեր: Իբրև սպիտակ յուղաներկ գործ են ածվում գլխավորապես կապարկարբոնատը [$PbCO_3.Pb(OH)_2$] և ցինկկարբոնատը: Կապարի սպիտակը ներկարարների ամենասիրած



Նկ. 27. Ստալակտիտային այր (Ադելսբերգում):

ներկն է, վորովհետև նրա ներկելու ընդունակությունը շատ է ուժեղ. սակայն բոլոր այն տեղերում, ուր կարող է ծծմբաջրածին արտադրվել, կապարի սպիտակը սևանում է, վորովհետև կազմվող կապարսուլֆիդը սև գույնի նյութ է՝ $PbCO_3+H_2S=PbS+H_2O+CO_2$, այնինչ նույն պայմաններում կազմվող ցինկսուլֆիդն սպիտակ է. ահա թե ինչու ցինկի սպիտակը ծծմբաջրածնից չի սևանում.

Հին պատկերների, յուղանկարների սևանալը հենց նրանով է բացատրվում, վոր ներկերի բաղադրության մեջ մտնող կապարի սպիտակը դառել է սև գույնի կապարսուլֆիդ, և յերբեմնի կենդանի ու բնական գույներով փայլող նկարները մռայլ տեսք են ստացել, գրեթե սևացել են: Նման նկարները ջրածինպերօքսիդ-ով լվանալով հաջողվում է վորոշ չափով կենդանացնել սևացած յուղանկարը,

վորովհետև այս դեպքում սև PbS-ն օքսիդանալով կրկին դառնում է սպիտակ գույնի կապարսուլֆատ՝ $PbSO_4$:

§ 23. Սիլիկատների նշանակությունը: Կավը, վոր այնքան խոշոր դեր է խաղում մեր հողերի կազմության մեջ և գործ է ածվում ինչպես հիդրավլիկ ցեմենտ, այնպես էլ կերամիկ իրեր պատրաստելու համար, իր բաղադրությամբ գլխավորապես սիլիկաթթվի և ալյումինիումի աղն է՝ խառնված միքանի այլ աղերի հետ. այսպես, օրինակ՝ յերկաթի աղեր պարունակելն է պատճառը, վոր զանազան կավահողեր դեղին կամ կարմիր գույն են ունենում: Կավի վատ տեսակները խառնելով ավազի հետ՝ գործ են ածում աղյուս պատրաստելու համար: Վերոհիշյալ խառնուրդից պատրաստած աղյուսը թրծում են հատուկ վառարանների մեջ:

Կավի ավելի նուրբ տեսակներից պատրաստում են կավի ամաններ, խողովակներ և այլն: Կավից պատրաստած գորշ ապրանքը, վոր պատած է լինում սպիտակ, փայլուն և վոչ թափանցիկ շերտով (գլազուրով), կոչվում է հախճապակի: Սպիտակ և նուրբ կավը՝ կաոլինը համապատասխան հավելումների հետ գործ է ածվում ճենապակի պատրաստելու համար: Լույսը թափանցում է ճենապակու միջով, նա պատած է լինում սովորաբար թափանցիկ գլազուրով, և նրա ջարդված յեզրերը լինում են փայլուն և վոչ խորդուբորդ: Սիլիկաթթվային միացությունների տեխնիկական խոշոր նշանակությունը հարկադրում է մեզ քիչ ավելի յերկար կանգ առնել նրանց վրա:

§ 24. Սիլիկաթթվի աղեր յեվ ապակի: Սիլիկահող՝ SiO_2-ը թթվային օքսիդ է և ալկալիների կամ ալկալիական մետաղների կարբոնատների հետ հալելիս տալիս է աղեր համաձայն հետևյալ հավասարությունների՝

$$SiO_2+2NaOH=Na_2SiO_3+H_2O$$
$$Na_2CO_3+SiO_2=Na_2SiO_3+CO_2$$
$$K_2CO_3+SiO_2=K_2SiO_3+CO_2:$$

Ստացված թափանցիկ ապակենման մասսան կոչվում է լուծվող ապակի, վորովհետև նա լուծվում է ջրի մեջ:

Լուծվող կամ հեղուկ ապակին ծծեցնում են փայտե կամ անկվածքների (կտորեղենի) մեջ նրանց հրդեհից (միաժամանակ նաև փտելուց) պաշտպանելու համար, վորովհետև լուծվող ապակին թափանցելով ծակոտիների մեջ՝ կազմում է թափանցիկ ապակենման մի զանգված և խանգարում է հրդեհի տարածվելուն: Հեղուկ ապակու և կրի, մագնեզիայի կամ ցինկօքսիդի խառնուրդը կազմում է կարծր և միատարր մի զանգված. Նման խառնուրդները

կարող են ծառայել իբրև լավագույն մի շաղախ։ Բավական հմա-յուն են նաև վորմնանկարները (կենդանագրություն թարմ ծեփի վրա), յերբ նրանք ևս ծծվում են լուծվող ապակիով։ Լուծվող ապակին գործածվում է նաև անկվածքների վրա ներկեր հաստատելու համար։

Սիլիկահողը (ավազ կամ կվարց) կրի կամ սոդայի կամ թե չե պոտաշի հետ հալելով ստանում են սովորական ապակիներ։ Այն ապակիները, վորոնց պատրաստելու համար գործ է ածվում կալիումական ալկալի (պոտաշ), ավելի դժվարահալ են լինում։ Յեթե կրի փոխարեն վերցնենք սուրիկ՝ Pb_3O_4 կամ կապարօքսիդ՝ PbO, կստանանք արտաքինով բավական գեղեցիկ մի ապակի, վոր կոչվում է բյուրեղ կամ կապարապակի։

Հալած վիճակում ապակին լավ է կաղապարվում. փչելով կարելի յե նրանից զանազան անոթներ պատրաստել, կարելի յե նրան ըստ ցանկության ծռել, կպցնել և այլն։ Ապակին մշակելիս ամենակարևորը վարպետորեն տաքացնելն ու սառցնելն է, վորովհետև սառցնելուց հետո պատրաստված իրի մեջ կարող են այնպիսի լարումներ առաջանալ, վոր իրը կամ ինքն իրեն կոտրվի կամ բարեխառնությունը փոփոխելիս ջարդվի (ցուրտ կամ տաք ջրից և այլն)։ Թափանցիկ և վոչ բյուրեղավոր՝ ամորֆ ապակին իր մեջ կազմվող բյուրեղիկներից ժամանակի ընթացքում և յերբեմն էլ ջերմությունից սկսում է խավարել։ Գունավոր ապակիներ ստանալու համար ապակուն ավելացնում են զանազան մետաղօքսիդներ (դեղին ապակիներ ստացվում են յերկաթի օքսիդներ ավելացնելով, կանաչ կապտավուն՝ պղինձօքսիդ, կապույտ՝ կոբալտօքսիդ, մանուշակագույն՝ մանգանդիօքսիդ։ Ռուբինակարմիր ապակիները պարունակում են վոսկու կամ պղնձի կոլլոիդալ խառնուրդ)։ Ներկայումս, գործածելով խիստ բարձր ջերմաստիճաններ, ուղղակի հալած կվարցից պատրաստում են անոթներ լաբորատորիաների և տեխնիկական նպատակների համար։ Նման անոթները ջերմաստիճանների ամենասուր փոփոխությունների դեպքում անգամ չեն պայթում։

§ 25. **Սիլիկաթթու։ Կոլլոիդներ։** Յեթե հեղուկ ապակու լուծույթի վրա ազդենք աղաթթվով, տեղի կունենա հետևյալ ռեակցիան՝ $Na_2SiO_3+2HCl=2NaCl+H_2SiO_3$. Նայած լուծույթների խտության՝ սիլիկաթթուն կարտադրվի դոնդողի ձևով կամ, ըստ յերևույթին, կմնա լուծույթի մեջ (վերջին դեպքը տեղի յե ունենում թույլ լուծույթների մեջ)։ Անոթի հատակը կտրելուց և ներքևի անցքը պերգամենտի թղթով փակելուց հետո կիջեցնենք այն մա-

քուր ջուր պարունակող ամանի մեջ և վերոհիշյալ $NaCl$-ի և H_2SiO_3-ի խառնուրդը կլցնենք մեր անոթի մեջ (Նկ. 28)։ Փոփոխելով արտաքին անոթի ջուրը, մենք դուրս կբերենք խառնուրդի ամբողջ կերակրի աղն ու աղաթթուն, իսկ սիլիկաթթուն կմնա պերգամենտի հատակ ունեցող անոթի մեջ, վորովհետև նա կոլլոիդ է և, հետևապես, նա 1) պերգամենտի միջով չի անցնում, 2) սև ֆոնի վրա լուսավորելիս նկատվում է նրա անհամասեռությունը (տես Ն. Սարգսյանի «Քիմիա» ա. մաս, «Կոլլոիդալ լուծույթներ» հատվածը). 3) հանգստանալով ժամանակի ընթացքում դառնում է դոնդող և 4) աղեր, թթուներ և ալկալիներ ավելացնելու դեպքում նստում է անոթի հատակին (կոագուլացիայի յե յենթարկվում)։ Վերոհիշյալ բոլոր նշանները հատուկ են նյութի կոլլոիդալ վիճակին։

Նկ. 28. Դիալիզատոր։

§ 26. **Բնական սիլիկատներ։** Սիլիկաթթվի անհիդրիդը միանալով հիմնային օքսիդների հետ տարբեր հարաբերություններով, կազմում է բազմաթիվ և բազմապիսի աղեր, վորոնք համապատասխանում են հետևյալ թթուներին՝ $H_2SiO_3=H_2O.SiO_2$, $H_4SiO_4=2H_2O.SiO_2$, $H_6Si_2O_7=3H_2O.2SiO_2$, $H_2Si_2O_5=H_2O.2SiO_2$, $H_4Si_3O_8=2H_2O.3SiO_2$ և այլն։ Այս թթուները կոչվում են պոլիսիլիկաթթուներ (բազմասիլիկաթթուներ), իսկ սրանց աղերը՝ սիլիկատներ։ Այդ աղերը յերկրի կեղևը կազմող լեռնային տեսակների կարևորագույն հանքերն են հանդիսանում։ Չափազանց բարդ և այլաձև ֆորմուլներ ունենալու պատճառով սիլիկատների օքսիդներն ու սիլիկաթթվի անհիդրիդն առանձին են գրում, չմիացնելով նրանց մեկ աղի մեջ։ Այսպես, օրինակ՝ կաոլինը (սպիտակ կավ) կարող է դիտվել վորպես ալյումինիումի և $H_6Si_2O_7$ թթվի մի աղ, վորը միացած է յերկու մոլեկուլ բյուրեղաջրի հետ և կարող է գրվել $Al_2Si_2O_7.2H_2O$, կամ կարելի յե նրան վերագրել $H_4Al_2Si_2O_9$ բանաձևը, կամ թե չէ, վերջապես, չվորոշելով օքսիդների իսկական հարաբերությունները, կաոլինի բանաձևը գրում են $Al_2O_3.2SiO_2.2H_2O$։ Ահա միքանի բնական սիլիկատների (հանքաքարերի) բանաձևեր՝

տալկ — $3MgO.4SiO_2.H_2O$ կամ $H_2Mg_3(SiO_3)_4$.

ասբեստ — $CaO.MgO.2SiO_2$ կամ $CaMg(SiO_3)_2$,

դաշտային սպաթ — $K_2O.Al_2O_3.6SiO_2$ կամ $K_2Al_2(Si_3O_8)_2$։

§ 27. **Պորտլանդական ցեմենտ։** Խիստ կարևոր կապող նյութ է հանդիսանում պորտլանդական ցեմենտը։ Կրից պատրաստած շա

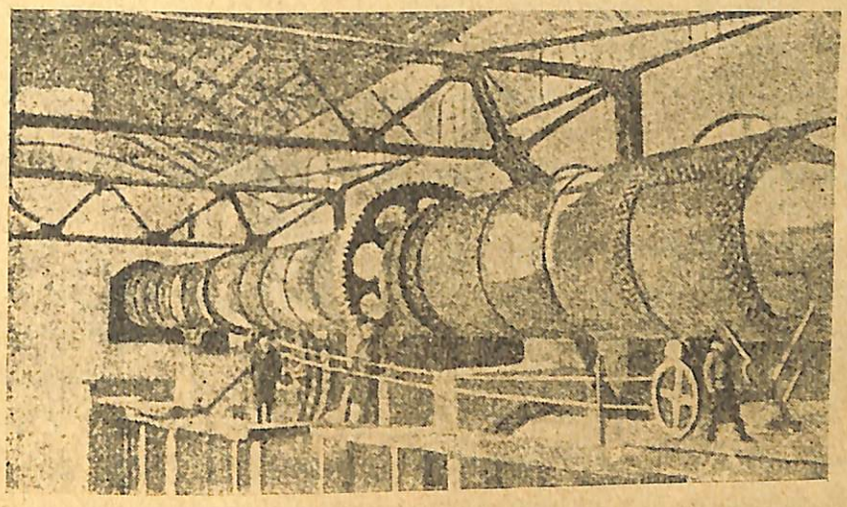
դախն, ինչպես տեսանք, ջրի մեջ չի պնդանում և սաորջյա կառուցվածքների համար միանգամայն անպետք է, իսկ ցեմենտը ջրի մեջ պնդանում է։

Ցեմենտը պատրաստվում է կավից և կրաքարից։ Վերոհիշյալ նյութերը չոր թե խոնավ վիճակում խառնում են միմյանց հետ հատուկ մասնատասխան չափերով և ապա ուժեղ կերպով շիկացնում։ Ստացվում է գորշ կամ գորշ-կանաչավուն գույնի մի քարանման զանգված, որը հետո խնամքով փշրում են. ցեմենտի կազմող հատկությունները մեծապես կախված են նրա փոշու նրբությունից։ Այդ ձևով ստացված ցեմենտն ըստ էության երկու հանքերի մի արհեստական խառնուրդ է. մեկը կալցիումի և սիլիկաթթվի աղն է ($3CaO.SiO_2$), իսկ մյուսը՝ սիլիկաթթվի կալցիումալյումինատն է ($3CaO.Al_2O_3$)։ Ցեմենտով կառուցելիս ցեմենտը շաղախում են ջրով, այն՝ է պատրաստում եննրանից մի հեղուկ խմոր։ Ջուրն այդ հանքերի հետ անմիջապես բարդ փոխհարաբերությունների մեջ է մտնում և կազմում մի կարծր ու չոր զանգված (կլանվում է)։ Ավելի մանրացնին դիտողությունները ցույց են տալիս, որ կլանվելու ժամանակ կազմված սիլիկատների և ալյումինատների հատիկները ուռչում են, և հենց դրանով էլ պայմանավորվում է ցեմենտի ամրությունների էլ ավելի ուժեղ կապակցվելը։ Մեկ կողմից, ուռչելը և մյուս կողմից, փոշու նրբության հետ կապված կլանվելու ընդունակությունն ստիպում են մեզ լենթադրելու, որ ցեմենտի կոլլոյիդալ հատկություններն այս դեպքում խոշոր դեր են կատարում։

Որոշ վայրերում պատահում են այնպիսի լեռնային տեսակներ, որոնք իրենց բաղադրությամբ շատ մոտ են կավի ու կրաքարի այն խառնուրդին, որից պատրաստում են ցեմենտը։ Նման լեռնային մի տեսակ մեծ քանակությամբ գտնվում է Նովորոսսիյսկի գործարանում։

Բացի այն վառարաններից, որոնք նման են կրաքար այրելու անընդհատ գործող վառարաններին, ցեմենտ այրելու համար սկսել են գործածել խիտ հետաքրքիր կազմություն ունեցող հորիզոնական պտտվող և գլանաձև վառարաններ (նկ. 29)։ Գլանաձև վառարանի փոքր ինչ թեքություն ունեցող վերևի ծայրից մտցվում է մանրացրած խառնուրդը, իսկ ներքևից ներս է փչվում այրվող ածխի նուրբ փոշին կամ այրվող նավթը։ Շնորհիվ գլանների անընդհատ պտտվելուն խառնուրդը թափվում է վառարանի ներքևի կողմում գտնվող բոցի կողմը և դուրս է գալիս այդտեղից տվող մեծ-

թյամբ կաորներով, որոնք այնուհետև շատ հեշտությամբ մանրացվում են էլեկտրաղացներում։ Նման վառարանների աշխատանքն առաջացնում է ժամանակի խնայողություն։



Նկ. 29. Ցեմենտ տտանալու հորիզոնական և գլանաձև վառարանը.

Բացի պորտլանդական ցեմենտից գոյություն ունեն մի շարք այլ տեսակի ցեմենտներ ևս, ինչպիսիք են՝ ռոմանական, շլակային, պուցցոլանյան և այլն։ Դրանք բոլորն էլ տարբերվում են պորտլանդականից իրենց կազմությամբ և յետ են մնում նրանից իրենց վորակով։

§ 28. Խնդիրներ յեվ հարցեր.

5. Սխեմայի վերածելով գրեցեք նատրիումի ձեզ հայտնի միացությունները։

6. Ինչպիսի կարբոնատներ դուք գիտեք։

7. Լեբլանի յեղանակով սոդա տտանալու հավասարությունները բաղդատեցեք միմյանց հետ

8. Նույնը կատարեցեք Սոլվեյի յեղանակի վերաբերմամբ։

9. Ինչ ռեակցիայի շնորհիվ է (գրել հավասարությունը), որ կրաշաղախով կառուցված շենքերն առաջին տարում լինում են խոնավ։

10. Գրեցեք այն ռեակցիայի հավասարությունը, որով պայմանավորվում է յուղանկարների սևանալը ժամանակի ընթացքում և նրանց «թարմացնելու» ռեակցիայի հավասարությունը։

11. Գրեցեք սիլիցիումի և ածխածնի ձեզ հայտնի միացությունների համեմատական աղյուսակը։

12. Ամփոփեցեք կոլլոյիդների մասին ձեր ունեցած տեղեկությունները։

ԳԼՈՒԽ III.

ԱՎՈԳԱԴՐՈՅԻ ՕՐԵՆՔՆԵՐԸ ՅԵՎ ՄՈԼԵԿՈՒԼԱԿԱՆ ՏԵՍՈՒԹՅՈՒՆԸ.

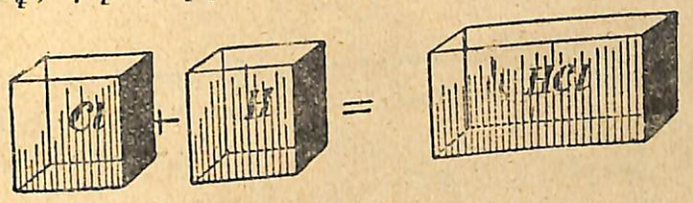
§ 29. Ավոգադրոյի օրենքը.—*Մինչև այժմ քիմիական յերևույթները տեսականորեն բացատրելու և հիմնավորելու համար մենք կարող եյինք զանց առնել քիմիայի ամենակարևոր օրենքներից մեկը, որը դեռևս 1811 թվին ճիշտ ձևակերպել է իտալացի գիտնական Ավոգադրոն։ Ինչ առաջ մենք տրեցինք հետևյալ հիպոթեսիկ յենթադրությունը՝ բոլոր ելեմենտները բաղկացած են ատոմներից, այն է՝ խիստ մանր անհատներից, որոնք սովորական քիմիական միջոցներով այլևս բաժանելի չեն։ Տարբեր ելեմենտների ատոմները միացություններ կազմելու դեպքում միանում են միմյանց հետ յերբեմն զույգերով, յերբեմն էլ ավելի բարդ, թեև վերջիվերջո ոչ այնքան բազմապիսի հարաբերություններով և կազմում բարդ մասնիկներ (մոլեկուլներ)։ Սակայն մինչև այժմ քիմիական տեսակետից մենք քննության ենք առել գլխավորապես անօրգանական աշխարհին վերաբերող փաստերը, յերևույթները և նյութերը, իսկ զրանց մեծամասնության համար մեր յենթադրությունները միանգամայն բավարար եյին։ Այնինչ գոյություն ունեն հսկայական թվով, այսպես կոչված, օրգանական միացություններ, որոնց կազմությունն առանց մի շարք նոր յենթադրությունների յերբեք չի կարելի հասկանալ։ Նկատի ունենալով, որ գազերը՝ ճնշման և բարեխառնության փոփոխություններին ցույց են տալիս մի հնարավոր վերաբերմունքը, իտալացի քիմիկոս Ավոգադրոն յենթադրեց, որ բոլոր գազերն ունեն միատեսակ կազմություն, այն է՝ «գազերի հավասար ծավալներում միևնույն ճնշման և բարեխառնության դեպքում պարունակվում են միևնույն թվով մոլեկուլներ»։*

Գեյ Լյուսսակի յերկրորդ օրենքում ամփոփված յերևույթները ավելի ավելի չեն հաջողում դրա մեջ։

§ 30. Գեյ-Լյուսսակի II օրենքը. - *Վերհիշեցեք, որ քլորն ու ջրածինը միանում են իրար հետ հավասար ծավալներով, և որ 1 ծավալ քլորից ու 1 ծավալ ջրածնից ստացվում է 2 ծավալ քլորջրածին գազ։ Վերհիշեցեք նաև, որ 2 ծավալ ջրածինը միանում է*

1 ծավալ թթվածնի հետ և կազմում ջուր։ Յեթե այս վերջին ռեակցիան և բոլոր չափումները տեղի ունենան 100°C ից բարձր բարեխառնության մեջ, ապա ջուրը կստացվի գազի ձևով, և այդ գազի ծավալը հավասար կլինի ստացման մասնակցող ջրածնի ծավալին կամ միացման մասնակցող թթվածնի կրկնակի ծավալին։ Այդ կարելի յե ամփոփել և ասել՝ յեթե գազում են միմյանց վրա գազային նյութեր, ապա միացության մասնակցող գազերի ծավալները հավասար են միմյանց կամ գոնե վում են պարզ հարաբերությունների մեջ։ Յեթե ռեակցիայի հետևանքով ստացվում են գազային նյութեր, ապա ստացվող գազերի ծավալները նախկին գազերի հետ նույնպես պարզ հարաբերությունների մեջ են գտնվում, որը և պարզվում է վերոհիշյալ յերկու օրինակներով։

§ 31. Միևանի գազային նյութերի մոլեկուլների կազմությունը.—*Ոգտվելով Ավոգադրոյի օրենքից՝ աշխատենք պատկերացնել մեզ մի քանի պարզ նյութերի մոլեկուլների կազմությունը։ Յենթադրենք, որ 30-րդ նկարում Cl նշանով նշանակված խորա-*



Նկ. 30.

նարդը ներկայացնում է իրենից 1 cm³ քլոր, իսկ H նշանով խորանարդը՝ 1 cm³ ջրածին։ Այդ գազերը միմյանց հետ կատ յերևում ծավալ քլորջրածին, որը նշանակված է կրկնակի ծավալով և ունի HCl նշանը։ Ավոգադրոյի օրենքի համաձայն, 1 cm³ քլորի մեջ նույնքան մոլեկուլ քլոր է պարունակվում (յենթադրենք՝ n մոլեկուլ) [1]), որքան մոլեկուլ քլորջրածին պարունակվում է 1cm³ քլորջրածնի մեջ և, վորովհետև փոխազդեցության հետևանքով ստացվում է 2 cm³ քլորջրածին, ուստի քլորջրածնի մոլեկուլների թիվը հավասար կլինի 2n-ի։

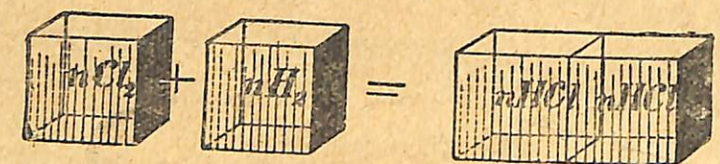
---

[1]) Թեև բավական բարդ, բայց բազմաթիվ և այն էլ վոչ մի կասկած չառաջացնող բոլոր դատողությունները, ինչպես նաև ֆիզիկոսների ճիշտ կերպով կատարած բոլոր հաշիվները ամենամոտ ճշտությամբ վորոշում են n-ի մեծությունը հավասար 27,000,000,000,000,000,000-ի։ Հետևապես յուրաքանչյուր գազի 1 cm³-ը 0° և 760 mm ճնշման դեպքում պարունակում է իր մեջ այդքան մոլեկուլներ։

Մենք յենթադրում ենք, որ ատոմները անբաժանելի չեն։ Հետևապես, որպեսզի 2 մոլեկուլ քլորջրածին կազմվի, անհրաժեշտ է, որ 2n ատոմից ոչ պակաս ջրածին և նույնքան էլ քլոր լինի, իսկ այդ կարող է լինել միայն այն դեպքում, եթե մենք ընդունենք, որ քլորի և ջրածնի n մոլեկուլներից յուրաքանչյուրը բաղկացած է երկուական ատոմից, որոնք և սիմբոլներով նշանակված է 31-րդ նկարի մեջ։

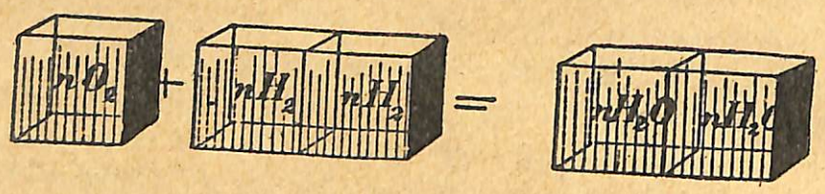
Այդպիսով մենք գալիս ենք այն եզրակացության, որ ջրածնի մոլեկուլը պիտի գրել H_2, քլորինը՝ Cl_2 և այդ գազերի ռեակցիայի հավասարությունն էլ՝ $H_2+Cl_2=2HCl$:

Նույնը կարելի է ասել նաև 100°-ից բարձր բարեխառնության մեջ գտնվող ջրածնի և թթվածնի փոխազդեցության մասին, երբ գոյանում է ջրային գազը։



Նկ. 31.

Վերոհիշեալ վերջին ռեակցիայի ընթացքում մեկ ծավալ (n մոլեկուլ) թթվածնից ստացվում է երկու ծավալ (2 n մոլեկուլ) ջրային գազ, ուստի և պետք է յենթադրել, որ թթվածնի 1 մոլեկուլը նույնպես կազմված է 2 ատոմից, և այդ դեպքում մենք կստանանք (նկ. 32) $O_2+2H_2=2H_2O$:



Նկ 32.

Նկատի ունենանք և այն, որ եթե վերջին ռեակցիան նախկինից անկախ քննելու լինելինք, ապա կարող ենք պատահել, որ ջրի համար ստանայինք HO բանաձևը, բայց դա կհակասեր մեզ հայտնի քիմիական փաստերին։

Այս նախնական դիտողությունները կարող են մեզ բերել այն սխալ եզրակացության, որ բոլոր ելեմենտների մոլեկուլները գազային վիճակում բաղկացած են երկուական ատոմներից, սակայն նման եզրակացություն անելը վաղաժամ է, որովհետև գոյություն ունեն և այնպիսի ելեմենտներ, որոնց մոլեկուլը գազային վիճակում բաղկացած է 1 ատոմից։ Վերջապես, կան և այնպիսիները, որոնց մոլեկուլը բաղկացած է 2-ից ավելի ատոմներից։

§ 32. Գազային նյութերի մոլեկուլական կշիռ որոշելը.— Ավոգադրոյի օրենքը հնարավորություն է տալիս որոշելու ընդհանրապես բոլոր գազային նյութերի մոլեկուլական կշիռը, ինչպես և այնպիսինների, որոնք ընդունակ չեն գազային դրության փոխվելու։

Յենթադրենք, որ 1 cm^3-ը պարունակում է իրեն մեջ n մոլեկուլ ջրածին, և մի որևէ այլ գազի 1 cm^3-ը, հաճառելով Ավոգադրոյի օրենքի, նույնպես պարունակում է իրեն մեջ ավյալ գազի n մոլեկուլ։ Մեկ cm^3 ջրածնի կշիռը՝ p_h կազմվել է այդ ծավալի մեջ մտնող բոլոր մոլեկուլների կշիռներից, այն է՝ $p_h=n.M_H$։ Ճիշտ այդպես էլ մեկ cm^3 գազի կշիռը p_x հավասար է այդ ծավալի մեջ մտնող բոլոր մոլեկուլների կշիռների գումարին, այն է՝ $p_x=n.M_x$։ Այդ գազի խտությունն ըստ ջրածնի (D_H) հավասար է այդ գազերի հավասար ծավալների կշիռների հարաբերությանը, այն է՝

$$D_H = \frac{p_x}{p_h} = \frac{nM_x}{nM_H} = \frac{M_x}{M_h}.$$

Ջրածնի ատոմական կշիռը մենք ընդունում ենք 1,008 (տես Ն. Սարգսյանի «Քիմիա» ա. մաս, գլուխ VII)։ Յեթե վերևում արտացոլվածի համաձայն մենք ընդունենք, որ ջրածնի մոլեկուլը բաղկացած է երկու ատոմից, ապա մենք պիտի ընդունենք նաև, որ ջրածնի մոլեկուլական կշիռը հավասար է 2,016։ Այդտեղից հետևում է, որ $M_x=D.2\,016$. այսինքն՝ յուրաքանչյուր գազային նյութի մոլեկուլական կշիռը հավասար է այդ գազային նյութի խտությանն ըստ ջրածնի և 2,016-ի արտադրյալին։

§ 33. Գազային նյութի գրամ-մոլեկուլի ծավալը.— Նյութի մոլեկուլական կշռին հավասար գրաֆների քանակը կոչվում է գրամ-մոլեկուլ, որինակ՝ թթվածնի 32 գրամը նրա գրամ-մոլեկուլն է, ազոտի 28 գրամը՝ ազոտի գրամ-մոլեկուլը, նատրիումքլորիդի 58,46 գրամը՝ նատրիումքլորիդի գրամ-մոլեկուլը և այլն։

Բոլոր գազերի գրամ-մոլեկուլի ծավալը հավասար է միևնույն մեծությանը, որ է 22,4 լիտր։

Ավոգադրոյի օրենքը մի խիստ ճշգրիտ սահմանափակում ունի, այն, որ նա վերաբերում է միմիայն գազային նյութերին, և ջերմությունից տարրալուծվող բազմաթիվ նյութերի մոլեկուլական կշիռները երբեք չենք կարող որոշվել, եթե գոյություն չունենային նաև այլ յեղանակներ։

§ 34. Осмотический бисоит ибе молекулярный вес. — Зная осмотическое давление растворов (концентрации) разных веществ и физические свойства растворов (температуру замерзания и давление), мы можем определить осмотическое давление растворов при 0° и давлении в 760 мм ртутного столба. Для этого нужно знать молекулярный вес растворенного вещества и количество растворителя. Зная осмотическое давление раствора, можно определить молекулярный вес растворенного вещества.

Для растворов, не проводящих электричество, осмотическое давление можно определить по понижению температуры замерзания раствора, по повышению температуры кипения раствора, по давлению пара растворителя над раствором. Все эти способы дают одинаковые результаты.

Вант-Гоффовская теория растворов. Вант-Гоффовская теория растворов основана на аналогии между газами и растворами. Растворенное вещество в растворе ведет себя подобно газу, занимающему тот же объем, что и раствор. Растворенное вещество оказывает такое же давление, какое оно оказывало бы, если бы, будучи газом, занимало тот же объем, что и раствор, при той же температуре. Растворенное вещество оказывает давление на стенки сосуда, в котором находится раствор, подобно тому, как газ давит на стенки сосуда, в котором он заключен. Растворенное вещество оказывает давление на полупроницаемую перегородку, подобно тому, как газ давит на поршень, ограничивающий его объем. Растворенное вещество оказывает давление на полупроницаемую перегородку, подобно тому, как газ давит на поршень, ограничивающий его объем. Растворенное вещество оказывает давление на полупроницаемую перегородку, подобно тому, как газ давит на поршень, ограничивающий его объем.

Растворенное вещество оказывает давление на полупроницаемую перегородку, подобно тому, как газ давит на поршень, ограничивающий его объем. Растворенное вещество оказывает давление на полупроницаемую перегородку, подобно тому, как газ давит на поршень, ограничивающий его объем. Растворенное вещество оказывает давление на полупроницаемую перегородку, подобно тому, как газ давит на поршень, ограничивающий его объем.

§ 35. Авогадрова теория и Авогадро-Ванн-Гоффовы коэффициенты. Авогадро высказал гипотезу, что в равных объемах газов при одинаковых условиях содержится одинаковое число молекул. Это число называется числом Авогадро. Оно равно $6,02 \cdot 10^{23}$. Это число показывает, сколько молекул содержится в одном моле вещества. Молекулы газов состоят из атомов, которые соединены между собой химическими связями. Молекулы газов могут быть одноатомными, двухатомными, трехатомными и т. д. Молекулы газов могут быть одноатомными, двухатомными, трехатомными и т. д. Молекулы газов могут быть одноатомными, двухатомными, трехатомными и т. д.

են տարբեր մոլեկուլական կազմութ յամբ, մոլեկուլի մեջ գտնվող ատոմների քանակով և դասավորութ յամբ։

Բարեխառնութ յան ատիճանները բարձրացնելիս ծծմբի շոգինե րի խտութ յունն ըստ ջրածնի ատիճանաբար ընկնում է։ Դա բացատրվում է նրանով, որ ցածր ատիճաններում ծծմբի մոլեկուլը կազմված է 8 ատոմից (S_8), իսկ բարեխառնութ յան ատիճանները բարձրացնելիս նրա մոլեկուլն ավելի պարզ կերպարանք է ընդունում և վերջնվերջո դառնում է S_2։

Թթվածնի միջով էլեկտրականութ յուն անցկացնելիս նա ստանում է բնորոշ սուր հոտ, դառնում է ավելի ուժեղ օքսիդացուցիչ և $1^1/_2$ անգամ ավելի խիտ, այսինքն, պարունակում է իր մոլեկուլի մեջ $1^1/_2$ անգամ ավելի շատ թթվածնի ատոմներ, որ կարելի չէ պատկերացնել հետևյալ հավասարութ յամբ՝

$$3O_2 + \text{էներգիա} = 2O_3$$
(թթվածին) (օզոն)։

Կազմվող գազը կոչվում է օ զ ո ն, որը թթվածնի ալոտրոպ ձևափոխութ յունն է և ունի O_3 բանաձևը։ Շնորհիվ իր օքսիդացուցիչ հատկութ յունների օզոնը գործածվում է իբրև ախտահանիչ նյութ։ Վերջին տասնամյակներում լայն չափերով կիրառվում է քաղաքների (օրինակ՝ Լենինգրադի) ջրմուղի ջրերի օ զ ո ն ա ց ու մ ը, օզոնով հագեցնելը։ Օզոնացումից հետո ջուրն ազատվում է գրեթե բոլոր միկրոօրգանիզմներից, որ այնքան կեղտոտում են մեր խմելու ջուրը։

§ 36. Էլեկտրոլիտ լուծույթների ոսմոտիկ ճնշումը.— Հետագա հետազոտութ յունները ցույց տվեցին, որ Ավոգադրո-վանտ-Հոֆֆի որենքն էլեկտրոլիտ լուծութ յունների վերաբերմամբ կիրառելի չէ. օրինակ՝ NaCl, HCl, $AgNO_3$ և $CuSO_4$ ջրային լուծութ յունները բավականաչափ նոսրացնելիս յուրաքանչյուր անգամ ավելի մեծ ճնշում են ցույց տալիս, քան կարելի էր սպասել համաձայն Ավոգադրո-վանտ-Հոֆֆի որենքի. $BaCl_2$, Na_2SO_4 և $Ba(NO_3)_2$-ը յուրաքանչյուր անգամ ավելի մեծ ճնշում և այլն։ Այդ հանգամանալի կլինի, եթե դուք մտաբերեք, որ ջրային լուծութ յի մեջ վերոհիշյալ նյութերը դիսոցվում են և, հետևապես, լուծութ յի մեջ մեկ մոլեկուլի փոխարեն գոյութ յուն ունեն տարբեր իոններ՝ $NaCl \rightarrow Na^+ + Cl^-$, $HCl \rightarrow H^+ + Cl^-$, $AgNO_3 \rightarrow Ag^+ + NO_3^-$, $CuSO_4 \rightarrow Cu^{++} + SO_4^{--}$, $BaCl_2 \rightarrow Ba^{++} + Cl^- + Cl^-$, $Na_2SO_4 \rightarrow Na^+ + Na^+ + SO_4^{--}$, $Ba(NO_3)_2 \rightarrow Ba^{++} + NO_3^- + NO_3^-$։

§ 37. Մոլեկուլական կշիռներով ատոմական կշիռներ վորոշելը.— Գազային նյութերի խտութ յան, լուծույթների ոսմոտիկ ճնշման, լուծույթների սառեցման կետի իջեցման և եռացման կետի

բարձրացման վերաբերյալ կատարվող չափումները հնարավորութ յուն են տալիս վորոշելու բոլոր գազացվող կամ վորևե լուծիչի մեջ լուծվող միացութ յունների մոլեկուլական կշիռները։

Հնարավորութ յուն գտնելով միացութ յունների ճնշող մեծամասնութ յան մոլեկուլական կշիռները ճիշտ կերպով վորոշելու, մենք այդպիսով ձեռք ենք բերում մի նոր միջոց ատուգելու և նույնիսկ գտնելու ատոմական կշիռները, եթե ընդունենք, որ ատոմական կշիռը մոլեկուլական կշռի մեջ մտնող նյութի ամենափոքր քանակութ յունն է։ I աղյուսակը (եջ 39) հնարավորութ յուն է ընձեռում նման եղանակով վորոշելու ելեմենտների ատոմական կշիռների մեծութ յունը։

Հնարավորութ յուն ստեղծելով ճիշտ կերպով վորոշելու մոլեկուլական կշիռները, մենք գտնում ենք մի նոր միջոց ատուգելու և գտնելու ատոմական կշիռները, եթե ընդունենք, որ ատոմական կշիռը մոլեկուլական կշռի մեջ մտնող նյութի ամենափոքր քանակութ յունն է։

§ 38. Կրկնողական հարցեր.

13. Բանաձևեցեք մասսայի պահպանման որենքը։
14. Բանաձևեցեք հաստատուն հարաբերութ յունների որենքը։
15. Բանաձևեցեք եկվիվալենտների որենքը և բերեք մի քանի որինակներ։
16. Բանաձևեցեք պարզ բազմապատիկ հարաբերութ յունների որենքը և գրեցեք մի քանի որինակներ։
17. Ի՞նչ է նշանակում ատոմական կամ միացման կշիռ։
18. Բանաձևեցեք Բոյլ և Գեյ-Լյուսսակի (I) որենքը գազերի վերաբերյալ։
19. Բանաձևեցեք Գեյ-Լյուսսակի II որենքը։
20. Բանաձևեցեք Ավոգադրոյի որենքը։
21. Բանաձևեցեք Ավոգադրո-վանտ-Հոֆֆի որենքը։
22. Թվեցեք Ավոգադրոյի որենքի կիրառութ յունները։
23. Ի՞նչպես են ընդհանրապես վորոշվում մոլեկուլական կշիռները։
24. Ի՞նչ է նշանակում ալոտրոպ ձևափոխութ յուններ։
25. Ատոմական կշիռներ վորոշելու ի՞նչպիսի ձևեր գիտեք։

ԳԼՈՒԽ IV.

ՆԱՎԹ: ԲԱՐԱԾՈՒԽ: ԱԾԽԱԶՐԵՐ.

§ 39. Ածխածնային միացությունների գիտական յեվ արդյունաբերական նշանակությունը.—*Մինչև այժմ մենք շատ քիչ թվով ածխածնային միացություններ ենք ուսումնասիրել. դրանք են՝* CH_4, CO, CO_2 *կարբոնատներ, վորոնց թվում* Na_2CO_3 *և* $CaCO_3$; CS_2, *յերկաթկարբիդ՝* Fe_3C, *կալցիումկարբիդ՝* CaC_2 *և հարևանցի կերպով միայն հիշել ենք այնպիսի միացություններ, ինչպիսիք են՝ սպիտակուցներ, ածխաջրեր և ճարպեր, վորոնք նույնպես ածխածին են պարունակում։ Այնինչ ածխածինը կազմում է բազմաթիվ այլ տեսակի միացություններ, վորոնք ունեն գիտական և պրակտիկ մեծ նշանակություն։ Բանը նրանում է, վոր բոլոր բույսերն ու կենդանիները բաղկացած են բազմապիսի միացություններից, վորոնք իրենց մոլեկուլի մեջ անպայմանորեն ածխածին են պարունակում։ Այդ բարդ միացությունները զանազան փոփոխությունների հետևանքով քայքայվում և առաջացնում են համեմատաբար պարզ միացություններ, վորոնց թվում նաև նրանք, վոր արդեն ուսումնասիրված են մեր կողմից։ Բացի այդ, յերկրի խորքերում պատահում են ածխածնային միացությունների այնպիսի խոշոր կուտակումներ, ինչպիսիք են՝ նավթի, քարածխի և լեռնային մոմի հանքերը կամ ձյութահանքերը։ XIX դարում և XX դարու անցած շրջանում լաբորատոր յեղանակով ստացվել են հսկայական քանակությամբ (100000-ից ավելի) այլևայլ ածխածնային միացություններ։*

Այդ հսկայական քանակությամբ միացությունների ուսումնասիրությունը, սինթեզը և արդյունաբերական վերամշակումը պահանջում է առանձնահատուկ մոտեցում. բացի այդ, վերին աստիճանի հետաքրքիր, բազմազան և յուրահատուկ է նրանց մեջ նկատվող օրինաչափությունը. այդ պատճառով ածխածին պարունակող միացությունների ուսումնասիրությունն առանձնացրած է քիմիայի հատուկ բաժնի մեջ, վոր կոչվում է ածխածնային միացությունների քիմիա կամ թե չե (վորովհետև այդ միացություններն առաջին անգամ ուսումնասիրվել են կենդանիների և բույսերի մեջ) օրգանական քիմիա։

Ածխածնային միացությունների արդյունաբերական նշանակությունն ավելի ևս կպարզվի, յերբ նրանցից մենք հիշենք նույնիսկ ամենամոտ օրինակները։ Դրանց շարքումն են պատկանում վառելիքի բոլոր տեսակները (փայտ, քարածուխ, նավթ) ու նրանց վերամշակման պրոդուկտները, ներկերի ճնշող մեծամասնությունը, արդի գրեթե բոլոր (բացի վառոդից) պայթուցիկ նյութերը, ներկայումս գոյություն ունեցող ռազմական թունավոր նյութերի մեծամասնությունը, ֆարմացեվտիկ (դեղագործական) ապրանքների մեծագույն մասը, ճարպերը և ուճառը, ձյութերը և այլն։

§ 40. Ածխածնային միացությունների բազմազանությունը.—*Ածխածնային միացությունները բացի ածխածնից պարունակում են իրենց մեջ նաև ջրածին. դրանք, այսպես կոչված, ածխաջրածիններ են։ Ապա ածխածնային շատ միացություններ պարունակում են նաև թթվածին, ազոտ, ծծումբ, ֆոսֆոր, հալոիդներ և բազմաթիվ այլ ելեմենտներ։ Կենդանի օրգանիզմների մեջ գտնվում են պակավորապես հետևյալ չորս ելեմենտները՝ ածխածին, ջրածին, թթվածին և ազոտ, ուստի այդ ելեմենտները կոչվում են օրգանոգեն ելեմենտներ։ Բացի այդ, սպիտակուցների բազադրության մեջ մեծ նշանակություն ունեն ֆոսֆորը և ծծումբը։*

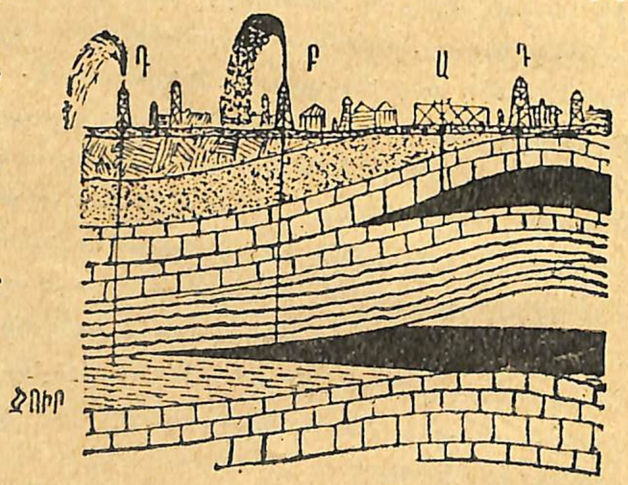
§ 41. Վառելիքի յեվ նավթ.—*Վառելիքը կազմված է բացառապես ածխից կամ ածխածնային միացություններից։ Ժամանակից ժարդկության վառելիքի հսկայական կարիքն ստիպում է մեզ հատուկ ուշադրություն դարձնել նրա վրա։ «Բանվորական գրադարանում» այդ հարցին է նվիրված Մ. Պ. Դուկելսկու «Բնական վառելիք» վերտառությունը կրող բրոշյուրը։ Վառելիքի սովորական տեսակներն են՝ փայտ ատրճ, թխագույն քարածուխ, անտրացիտ և նավթ։ Այդ բնական տեսակներից ստացվում են վառելիքի արհեստական տեսակները՝ փայտածուխ, կոկս, հեղուկ և գազային վառելիքի տարբեր տեսակները (լուսագազ, գինեստորի գազ և այլն)։ Վերջին ժամանակներում անտեսական և քաղաքական առանձնապես խոշոր նշանակություն է ստացել հեղուկ վառելիք նավթը, վորի համաշխարհային պաշարի 35%-ը գտնվում է ԽՍՀՄ տարածության տակ։*

§ 42. Նավթ.—*Նավթի գլխավոր մասսան ներկայացնում է ածխածնի և ջրածնի միացություններ՝ ածխաջրածիններ։ Այդ միացությունները հենց այդպես էլ կոչվում են՝ ածխաջրածիններ։ Ածխածնային միացությունների ուսումնասիրությունն ավելի հարմար կլինի սկսել հենց վերջիններից։*

Նավթը պատահում է յերկրագնդի բազմաթիվ վայրերում, գլխավորապես լեռնային շրջաններում, ուր հավանությամբ դեռ հիմա յել գտնվում են մեծ քանակությամբ աղի ջրեր (ծովեր) կամ թե չե մերձավոր յերկրաբանական շրջաններում յեղել են ծովեր։ Խորհրդային Միության հանրապետությունների ամենահարուստ նավթահանքերը գտնվում են Կովկասում (գլխավորապես Բագվի շրջակայքում և Գրոզնու մոտ), սակայն ցուցմունքներ կան, վոր նավթ գտնըվում է նաև ուրիշ վայրերում (Կասպից ծովում գտնվող Չելեկեն կղզում, Թուրքեստանում, Արխանգելսկի և Վոլոգդայի նահանգներում և այլ տեղերում), բայց զանազան նկատառումներով շատ տեղերում նավթ դեռևս չի մշակվում։

Չափազանց հարուստ նավթահանքեր են գտնվում Հյուսիսային Ամերիկայի Միացյալ Նահանգներում, վորոնցից ամենանշանավորները Պենսիլվանիայի նավթահանքերն են։ Համեմատաբար ավելի աղքատ նավթահանքեր գտնվում են Գալիցիայում (Յեվրոպայում) և այլն։

Յերկրի խորքերում նավթը մասամբ լցնում է խոռոչները, մասամբ էլ ծծվում է լեռնային տեսակների մեջ ընդ վորում, սովորաբար, ներքևում գտնվում է ջրային շերտը, նրա վրա՝ նավթը, իսկ ավելի բարձր՝ գազային պրոդուկտները։ Վորոշ վայրերում գազային պրոդուկտները յերկրի ճեղքերով բարձրանում են վեր, և հնարավոր է լինում նրանց վառել։

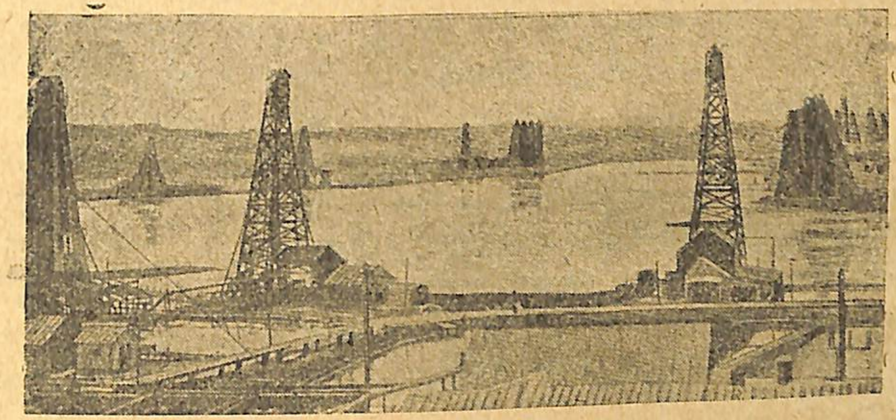


Նկ. 33 Նավթատար շերտերի սխեմատիկ կտրվածքը։

Բագվի մոտ նման մշտնջենական հուր է այրվում կրակապաշտների մեհյանում, վորի բեկորները մինչև որս էլ պահպանվել են այնտեղ։ Պենսիլվանիայում այդ գազերը տարվում են խողովակներով քաղաքները լուսավորելու և տեխնիկական ձեռնարկությունները տաքացնելու համար։

Յերկրի խորքերից նավթը դուրս է բերվում սովորաբար նավթահորերի ոգնությամբ, վորոնք յերբեմն միքանի հարյուր մետր խորության են հասնում և փորելու համար 2-3 և ավելի տարիներ են պահանջում։ 33-րդ նկարի վրա ցույց են տված այն հնարավորությունները, վորոնց հանդիպում են նավթահորեր փորելիս։ Յեթե

հաջողվի փորել Բ անցքը, ապա նավթն իրեն և իր վրա գտնվող յերկրի շերտերի ճնշման տակ կխփի շատրվանի ձևով։ Դ անցքը փորելու դեպքում խփում է մեծ քանակությամբ ջուր պարունակող նավթի մի շատրվան։ Ճնշումը թուլանալիս այլևս վոչ մի շատրվան չի խփում և ստիպված են լինում դուրս քաշել նավթը հանքահորի անցքով իջեցրած հատուկ խողովակներով՝ ժելոնկաներով, վորոնք ավտոմատիկ կերպով փակում են իրենց հատակը։ Փորելու, նավթի շիթն ուղղելու և դատարկելու հարմարություններն ստիպում են կառուցել հատուկ նավթային վիշկաներ, վորոնց արտաքին տեսքն այնքան բնորոշ է նավթաշխարհը պատկերացնող բոլոր նկարների համար (Նկ. 34)։



Նկ. 34. Նավթային վիշկաներ և շատրվան Բագվում։

§ 43. Նավթի վերամշակումը. Վերամշակելու ժամանակ նավթը տաքացվում է մեծ կաթսաների մեջ մինչև 300° և այդպիսով յենթարկվում է նա ֆրակցիոն (մասնակի) թորման։ Սկզբում ստացվում են նրանից 3 գլխավոր ֆրակցիաներ՝ հում բենզին, հում նավթ, սոլարյան յուղեր և կաթսայի մեջ մնացող մազութ։ Մաքրելուց հետո (վորը մեծ մասամբ կատարվում է ծծմբաթթվի և ուտիչ նատրոնի միջոցով) այդ ֆրակցիաները ածում են կաթսայի մեջ և նորից վերաթորման յենթարկում։ Այդպիսով հում բենզինից ստանում են՝ նավթային եթեր (յեռացման կետը 40 70°), բենզին, լիգրոյին և այլն։ Գլխավոր ֆրակցիան՝ հում նավթը մաքրելուց հետո վերաթորվում և առաջացնում է մի շարք պրոդուկտներ, վորոնցից ամենագլխավորը մաքուր կերոսինն է։ Մնացորդը, այն է՝ մազութը կամ առանց մաքրելու գործ են ածում իբրև հեղուկ վառելիք կամ թե չէ, խառնելով խիստ տաքացրած ջրային գոլորշու հետ, նվազեցրած ճնշման տակ վերստին վերաթորում են և ստանում նրանից քսելու յուղեր՝ իլիկի, մեքենայի, գլանի յուղեր, վա-

պելին և այլն։ Այդ վերամշակումից հետո մնացած սև թանձր մնացորդն էլ կոչվում է գուդրոն։

§ 44. Հեղուկ վառելիք. – Հեղուկ վառելիքի տեսակներից մեկը մազութն է։ Շատ տեսակետներից նա ավելի լե հարմար, քան կարծր վառելիքը, քանի որ կարիք չեղած դեպքում նա անմիջապես բոցավառվում է. բացի այդ, գործածելով ֆորսունկաներ, հնարավոր է նրա բոցը կարգավորել։ Ֆորսունկան մի տեսակ պուլվերիզատոր է, որ ավյալ դեպքում գործածվում է հեղուկ վառելիքը փոշիացնելու և հենց այդ ձևով էլ բոցավառելու համար։

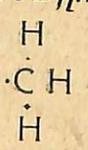
35-րդ նկարի մեջ նշանակված է ամենապարզ ձևի մի ֆորսունկա. Ա խողովակով հոսում է նավթը, իսկ Բ խողովակով բարձր ճնշման տակ մղվում է նավթը փոշիացնող շղթին։

Վերջին ժամանակներում լայն չափերով գործածվում են ներքին այրման շարժիչները, որոնց մեջ ճնշման տակ այրվում է ոլի հետ խառնված հեղուկ վառելիքը, իսկ այրման ընթացքում դուրս եկած գազային պրոդուկտներն անմիջապես ճնշում են մխոցի վրա և ստիպում են շարժիչին աշխատել։ Ներքին այրման շարժիչներում իբրև վառելանյութ ծառայում են նավթի համեմատաբար ցածր աստիճաններում եռացող ֆրակցիաները։ Առանց այդ շարժիչների չեր կարող ծավալվել ավտոմոբիլային գործն ու ավիացիան. բացի այդ վառելիքի խոշոր անհեռանյութ գործածվում են նրանք նաև ուրիշ նպատակների համար։

Ինչպես հիշված է վերևում, նավթը բաղկացած է գլխավորապես ածխաջրածիններից։ Ահա նրանց ուսումնասիրության ենք անցնում այժմ։

§ 45. Սահմանային ածխաջրածիններ. — *Ածխաջրածիններն* որպես ամենապարզ միացություններն են, որոնցհետ բաղկացած են միմիայն ածխածնից և ջրածնից. այնուամենայնիվ, չնայած նրանց պարզ բյան, ածխաջրածինների թիվը չափազանց մեծ է։ Ամենապարզ ածխաջրածինը, որ մեկ ատոմ ածխածին և պարունակում, արդեն ուսումնասիրված է. դա ճահճային գազն է, որ կոչվում է նաև մեթան՝ CH_4։

Ճահճային գազի կառուցվածքային բանաձևը չափազանց պարզ է



§ 46. Մեթանի հալոյիդածանցյալները — CH_4-ը բրոմի կամ քլորի հետ շփման մեջ դնելու դեպքում մենք ականատես ենք լինում անօրգանական քիմիայի մեջ չտեսնված մի ռեակցիայի, այն, որ ջրածինը փոխարինվում է բրոմով կամ քլորով։

Մինչև այժմ ընդունում ելինք, որ ջրածինը կարող է փոխարինվել մետալով և մոչ թե մետալոիդով և կոպիտ սխալ կհամարելինք, եթե մորևե մեկն ազոտաթթվի ջրածինը փոխարիներ, չենթադրենք, բրոմով։ Բանից դուրս է գալիս, որ ածխածնի միացությունների մեջ հնարավոր է նման մի ռեակցիա, սակայն դա ջրածնի հասարակ փոխարինում չե։ Համեմատելու համար բերենք երկու ռեակցիաներ՝

$$H_2SO_4+Zn=ZnSO_4+H_2,$$
$$CH_4+Cl_2=CH_3Cl+HCl:$$

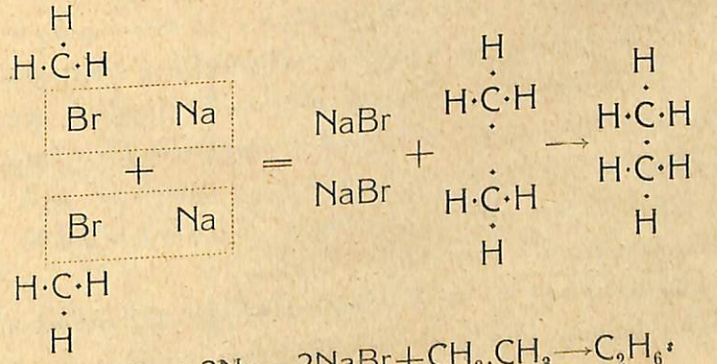
Յերկրորդ դեպքում մոչ թե մաքուր ջրածին է արտադրվում, այլ զուգահեռաբար կազմվում է քլորջրածին։ Յեվ ընդհանրապես, ամբողջ ռեակցիան այլ կերպ է ընթանում։

Մեթանի վրա երկար ժամանակ բլորով ազդելու դեպքում ստացվում են մեծ քանակությամբ հալոյիդ պարունակող պրոդուկտներ համաձայն հետևյալ հավասարությունների՝

$$CH_4+Cl_2=HCl+CH_3Cl \text{ (մեթիլքլորիդ)}$$
$$CH_3Cl+Cl_2=HCl+CH_2Cl_2 \text{ (մեթիլենքլորիդ)}.$$
$$CH_2Cl_2+Cl_2=HCl+CHCl_3 \text{ (քլորոֆորմ)}$$
$$CH_3Cl+Cl_2=HCl+CCl_4 \text{ (ածխածնատետրաքլորիդ)}:$$

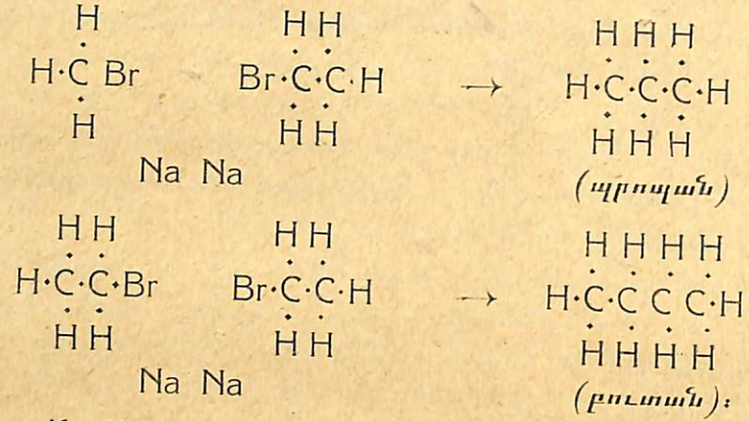
Ինչպես հայտնի է, $CHCl_3$ (քլորոֆորմ) և CHJ_3 (յոդոֆորմ) գործածվում են բժշկության մեջ՝ առաջինը մորպես անզգայացուցիչ նյութ անդամահատելու ժամանակ, իսկ յերկրորդը մորպես ախտիչ նյութ։ Յոդոֆորմի մեծ քանակությամբ սպիրտից են պատրաստում և մոչ թե այն յեղանակով, որ ցույց ավեցինք վերևում։

§ 47. Ավելի բարդ ածխաջրածինների սինթեզը. – *Ածխաջրածնի* հալոյիդածանցյալի վրա կարելի է ազդել մետալական նատրիումով. նատրիումն ադեղաբար միանում է հալոյիդի հետ և մի վայրկյան կազմվում է ածխաջրածնի մնացորդ, յենթադրենք CH_3, որն անմիջապես միանում է մի այլ համանման մնացորդի հետ։ Նկարագրված պրոցեսը կարելի է պատկերացնել այսպես



կամ թե չե՝ $2CH_3Br+2Na=2NaBr+CH_3.CH_3\rightarrow C_2H_6$։

Նոր կազմված C_2H_6 նյութը կոչվում է եթան։ Եթանն իր հերթին կարելի չէ մշակել բրոմով (ինչպես այդ ցույց է տրված վերևում) և չենթարկել մետաղական նատրիումի ազդեցության կամ թե չէ խառնել CH_2Br-ի հետ և նախապես ազդել նրա վրա նատրիումով. վերջին դեպքում կստանանք՝



Այս օրինակներից յերևում է, վոր մենք այդ կերպ վարվելով կարող ենք անվերջ միացնել ածխածնային ատոմների շղթան և ստեղծել նորանոր ածխաջրածիններ։

Հեշտ է նկատել, վոր այդ միացությունների ընդհանուր բանաձևը կլինի C_nH_{2n+2}, վորովհետև ամբողջ շղթան բաղկացած է CH_2 ոդակներից, իսկ ածխածնի արտաքին 2 ատոմներն իրենց ծայրերում ունեն դարձյալ մեկական ատոմ ջրածին։ Ածխաջրածինների այն շարքը, վոր բաղկացած է միևնույն ընդհանուր բանաձև ունեցող անդամներից, և վորի մեջ հարևան անդամները տարբերվում են միմյանցից CH_2 խմբով, կոչվում է հոմոլոգիկ շարք։

§ 48. Սահմանային ածխաջրածինների ընդհանուր հատկությունները ու անվանակարգությունը.—C_nH_{2n+2} հոմոլոգիկ շարքում գտնվող բոլոր ածխաջրածինների քիմիական հատկությունները միանգամայն նման են իրար։

Այդ շարքի ածխաջրածիններն ընդունակություն չունեն միացման ռեակցիաներ կատարելու և իրենց ջրածինը ժիայն կարող են ուրիշ էլեմենտներով կամ խմբերով փոխարինել, ինչպես վերևում հիշված եր, հալոյիդներով փոխարինել. այդ դեպքում ստացվում են հալոյիդածան յալներ, վորոնց հալոյիդը չափազանց դյուրաշարժ է և հենց այդ պատճառով էլ խոշոր դեր է խաղում օրգանական միացությունների սինթեզի մեջ։

Ինչ վերաբերում է ածխաջրածինների ֆիզիկական հատկություններին, կարող ենք ասել ժիայն, վոր մոլեկուլի բարդանալու

հետ միասին աստիճանաբար փոփոխվում են նաև նրանց հատկությունները՝ CH_4-ից մինչև C_5H_{12} ածխաջրածինները գազեր են, C_5H_{12}-ից մինչև $C_{16}H_{34}$-ը հեղուկներ են, իսկ $C_{16}H_{34}$-ից վեր կարծր մարմիններ են։ Յուրաքանչյուր ածխաջրածին, իբրև մաքուր քիմիական ինդիվիդուում (անհատ), ունի իր բնորոշ միայն հատկություններն, օրինակ՝ վորոշ յեռացման, սառեցման կամ հալման կետ և այլն։

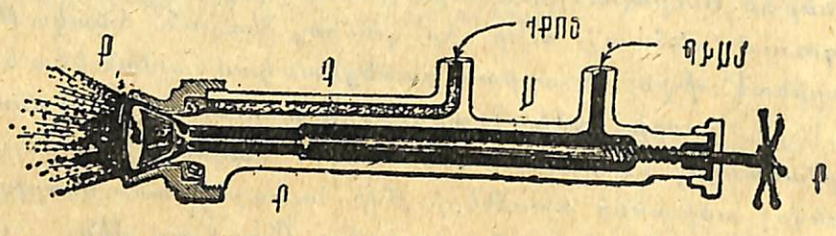
C_nH_{2n+2} շարքի ածխաջրածինների անունները վերջանում են ան վերջածանցով և, հինգերորդից սկսած, կազմում են յունական մեջ գանվող ածխածնի ատոմների թվի հունարեն անուններից, իսկ առաջին չորսն ունեն հատուկ անուններ։ Այդպիսով մենք ունենք՝ CH_4 — մեթան, C_2H_6 — եթան, C_3H_8 պրոպան, C_4H_{10} — բուտան, C_5H_{12} — պենտան, C_6H_{14} — հեքսան, $C_{10}H_{22}$ — դեկան և այլն։

Վերևում քննության առնված ածխաջրածինների սինթեզի ընականներից յերևում է, վոր ածխաջրածինների CH_3, C_2H_5 և այլն մարժեք միացորդները, թեև վորպես ինքնուրույն միացություն գոյություն չունեն, այնուամենայնիվ խոշոր դեր են խաղում օրգանական միացությունների սինթեզի մեջ։ Դրանք ունեն առանձին անուններ, վորոնք հեշտությամբ կազմվում են հենց իրենց ածխաջրածինների անուններից, փոխելով ան վերջածանցը յիլ-ի (մեթան—մեթիլ, եթան—եթիլ։ C_5H_{11}-ի անունն է միայն, վոր տարբերվում է պենտանի անունից և կոչվում է ամիլ)։

ՍԱՀՄԱՆԱՅԻՆ ԱԾԽԱՋՐԱԾԻՆՆԵՐԻ ԱՂՅՈՒՍԱԿ

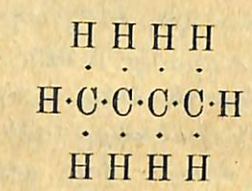
Ա Ն Ո Ւ Ն	Բանաձև	Հեղուկի տեսակարար կշիռը	Ցեւացման կետը	Մնացորդի բանաձևը	Մնացորդի անունը
Մեթան	CH_4	0,415	—164°	CH_3	Մեթիլ
Եթան	C_2H_6	0,466	— 84	C_2H_5	Եթիլ
Պրոպան	C_3H_8	0,535	— 45	C_3H_7	Պրոպիլ
Նորմալ բուտան . . .	C_4H_{10}	0,600	+ 1	C_4H_9	Բուտիլ
Իզոբուտան	—	0,603	— 17	—	Իզոբուտիլ
Նորմալ պենտան . . .	C_5H_{12}	0,626	+ 37	C_5H_{11}	Ամիլ
Իզոպենտան	—	0,638	+ 30	—	Իզոամիլ
Տետրամեթիլմեթան .	—	—	+ 9,5	—	—
Հեքսան	C_6H_{14}	0,660	+71,5	C_6H_{13}	Հեքսիլ
Հեպտան	C_7H_{16}	0,701	+98,3	C_7H_{15}	Հեպտիլ
Դեկան	$C_{10}H_{22}$	0,746	+173	$C_{10}H_{21}$	Դեցիլ
Եյկոզան	$C_{20}H_{42}$	0,778	+205	$C_{20}H_{41}$	Եյկոզիլ
Հեքսակոնտան . . .	$C_{60}H_{122}$	—	—	$C_{60}H_{121}$	Հեքսակոնտիլ

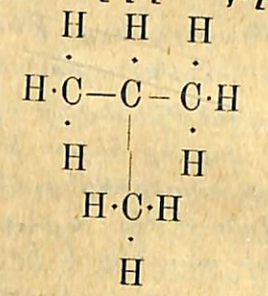
§ 49. Ածխաջրածինների իզոմերիան. — *Աղյուսակի մեջ նշանակված են տարբեր ֆիզիկական հատկություններ ունեցող յերկու միացություններ* C_4H_{10} *բանաձևով և յերեք միացություններ ել* C_5H_{12} *բանաձևով։*



Նկ. 35. Ֆորսունկայի կարվածքը. (տես եջ 110)։

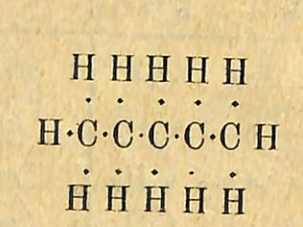
Այդ հանգամանքը հետևյալ կերպ է բացատրվում. Պրոպանից կարելի յե ստանալ բուտան, նոր մեթիլյան խումբը կցելով կամ ծայրում գտնվող ածխածնի ատոմին կամ մեջտեղինին, և այդ դեպքում ածխածնի ատոմները մոլեկուլի մեջ կդասավորվեն յերկու ձևով.

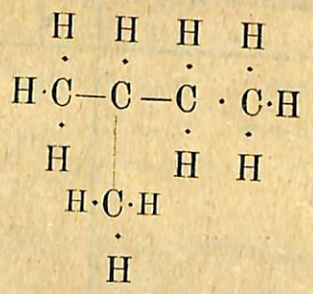




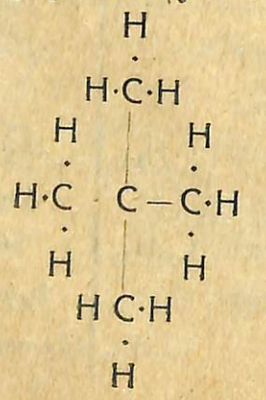
նորմալ բուտան (յեռ. t°= +1) *իզոբուտան (յեռ. t°= −17°)։*

Այդ յերկու բուտաններից կարելի յե կազմել հետևյալ պենտանները՝





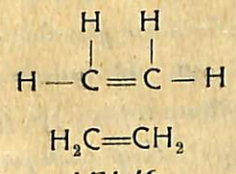
նորմալ պենտան (յեռ. t°= +37°) *իզոպենտան (յեռ. t°= +30°)։*



տետրամեթիլմեթան (յեռ. t°= +9,5°)։

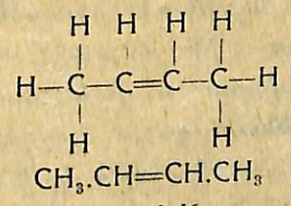
Ածխածնի ատոմների այս տարբեր դասավորությունն ե մոլեկուլի մեջ, որ կոչվում է իզոմերիա։ Իզոմերիայով են բացատրվում իզոմերների տարբեր հատկություններն, այն, որ միևնույն կազմություն և միևնույն մոլեկուլական կշիռ ունեցող միացությունները, ունենալով մոլեկուլի մեջ ատոմների տարբեր դասավորություն, ցույց են տալիս տարբեր ֆիզիկական, իսկ յերբեմն ել տարբեր քիմիական հատկություններ։ Ավելի մեծ թվով ատոմներ ունեցող ածխաջրածիններն ավելի ևս շատ իզոմերներ ունեն, սակայն աղյուսակի մեջ նրանք ցույց չեն տրված։

§ 50. Վոչ սահմանային ածխաջրածիններ. — *Բացի սահմանային ածխաջրածիններից, որոնց կազմության մեջ մտնող ածխածնի բոլոր չորս խնամակցական միավորները լիովին ոգտագործված են, գոյություն ունեն նաև մի քանի շարք վոչ սահմանային ածխաջրածիններ, որոնց կազմությունը կարելի յե արտահայտել հետևյալ ընդհանուր բանաձևերով՝* C_nH_{2n}, C_nH_{2n-2}, C_nH_{2n-4}, C_nH_{2n-6} *և այլն։ Ինչպես ունեցիք, որ ածխաջրածինների մեջ ածխածնի ատոմների թիվը միշտ զույգ է լինում։ Վոչ սահմանային ածխաջրածինները հատապատասխան պայմաններում ձգտում են հագեցնել չփոխարինված խնամակցական միավորները և դառնալ հագեցած կամ սահմանային։ Հագեցած ածխաջրածիններին ավելի մոտ են գտնվում* C_nH_{2n} *ընդհանուր բանաձև ունեցողները։ Նրանցից ամենապարզն եթիլենն է՝* C_2H_4։ *Յենթադրում են, որ ածխածնի չհագեցած խնամակցական միավորները նրա մի վորևե տեղում ստեղծում են ածխածնի ատոմների մեջ կրկնակի կապ, օրինակ՝*



$H_2C{=}CH_2$

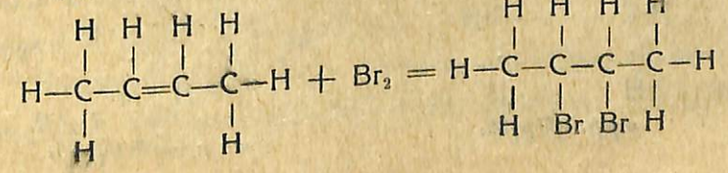
եթիլեն



$CH_3.CH{=}CH.CH_3$

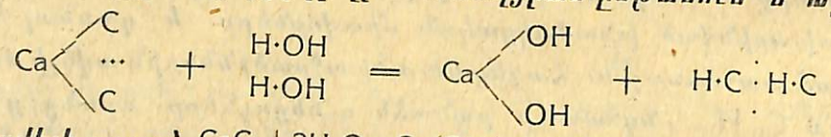
բուտիլեն։

Ածխածինն ամենից անկայուն լինում է կրկնակի կապի տեղում, այն է՝ արտաքին ազդեցությունների դեպքում հենց այդտեղ է, որ մոլեկուլների կապը խախտվում է, իսկ յերբեմն ել միացություն կատարվում, օրինակ՝



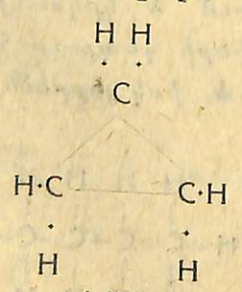
Դրանից ել ավելի վոչ սահմանային ածխաջրածին ե հանդիսանում ացետիլենը՝ C_2H_2, վորին վերագրում ևն հետևյալ կառուցվածքային բանաձևը՝ H—C≡C—H, յենթադրելով, վոր նրա մեջ դրյություն ունի յեռակի կապ։ Վերոհիշյալ միացությունն այնքան ե անկայուն, վոր վորոշ դեպքերում տարրալուծվում ե պայթյունով։ Ացետիլենը, վորպես մեծ քանակությամբ ածխածին պարունակող նյութ, այրվում ե ծխող բոցով։ Համապատասխան ձևով պատրաստած լամպերի մեջ, ուր ացետիլենը մտնում ե նուրբ հոսանքով, նա լրիվ այրման ե յենթարկվում, չի ծխում և տալիս ե խիստ պայծառ ու ապիտակ մի լույս, վոր ազատ կերպով մրցում ե ամենապայծառ ելեկտրական լուսի հետ։ Սակայն ընդհրիվ տեխնիկորեն ստացվող ացետիլենի գաղջահոտության, թունավորության և նկատված մի քանի պայթման դեպքերի, ացետիլենյան լուսավորությունն այնպես լայն չտարածվեց, ինչպես գուշակում ելին այն սկզբներում։

Լուսավորության համար գործածվող ացետիլենը շատ հեշտ ձևով ստացվում ե կալցիումկարբիդից, յերբ նրա վրա ազդում են ջրով, և այդ դեպքում կամ կալցիումկարբիդն ե խիստ մանր կտորներով ընկնում ջրի մեջ և կամ, ընդհակառակ, ջուրն ե կաթիլ-կաթիլ թափվում կալցիումկարբիդի վրա։ Ռեակցիան ընթանում ե այսպես՝

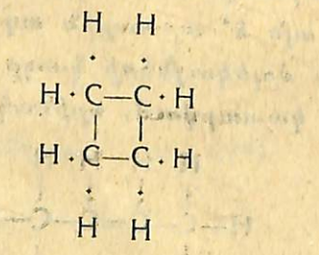


կամ, ավելի պարզ՝ $CaC_2+2H_2O=Ca(OH)_2+C_2H_2$։

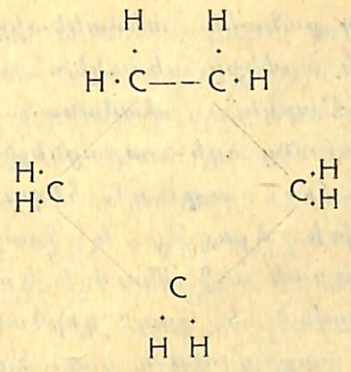
§ 51. **Նավթեններ կամ պոլիմեթիլյան ածխաջրածիններ։**—Սակայն հենց ռուսական նավթի մեջ գտնվում են ածխաջրածիններ, վոր, $C_n H_{2n}$ ընդհանուր բանաձևն ունենալով հանդերձ, ցույց են տալիս սահմանային ածխաջրածինների հատկություններ։ Նրանց մեջ շատ դժվարությամբ են տեղի ունենում միացման ռեակցիաները և, համենայն դեպս, վոչ մի կերպ հնարավոր չի լինում հաստատել նրանց մեջ յեղած կրկնակի կապը։ Այդ հանգամանքը կարելի յե միայն նրանով բացատրել, վոր ածխածնի ատոմները նրանց մեջ փակ շղթա յեն կազմում։ Այդպիսով ստացվում ևն՝



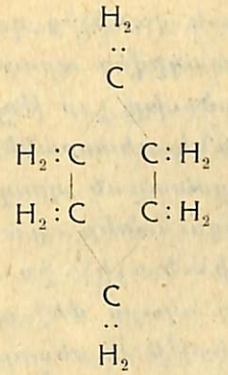
տրիմեթիլեն



տետրամեթիլեն



պենտամեթիլեն



հեքսամեթիլեն։

Պարզվում ե, վոր սրանցից ամենամեծությունն ածխածնի հինգ ատոմներից կազմված շղթան ե. դա բացատրվում ե նրանով, վոր ածխածնի ատոմի խնամակցական միավորները գտնվորված են միմյանց հանդեպ վոչ թե 90° անկյուն կազմող հարթության վրա, այլ նրանք գտնվորված են տարածության մեջ հավասարափ կերպով և, հետևապես, կազմում են մոտ 109°28′ անկյուն, ինչպես այդ ցույց ե տրված 37-րդ նկարի մեջ։ Այդ պայմաններում հնգանդամ շղթան, վորի կողմերը կազմում են 108° անկյուններ, պետք ե վոր ավելի մնայուն լինի, քան քառանդամը (90°), յեռանդամը (60°) և վեցանդամը (120°)։ CH_2 խումբը կոչվում ե մեթիլեն, իսկ նըշված կառուցվածք ունեցող ածխաջրածինները՝ պոլիմեթիլյան ածխաջրածիններ (պոլի=շատ)։

§ 52. **Նավթի բաղադրությունը։**—Նավթը գրեթե բացառապես կազմված ե զանազան տիպերի պատկանող ածխաջրածիններից, վոնց հետ խառնված են լինում այլևայլ ծծմբային և թթվածնային որգանական միացություններ։ Կովկասյան նավթի կազմության մեջ լինում են գլխավորապես պոլիմեթիլյան տիպի (C_nH_{2n}) ածխաջրածիններ, վորոնք հենց այդտեղ ել գտնվել ու կոչվել են նավթեններ։ Պենսիլվանյան նավթը պարունակում ե իրեն մեջ գլխավորապես սահմանային տիպի ($C_n H_{2n+2}$) ածխաջրածիններ։ Բացի այդ, նավթի բաղադրության մեջ են մտնում նաև ուրիշ տեսակի ածխաջրածիններ։

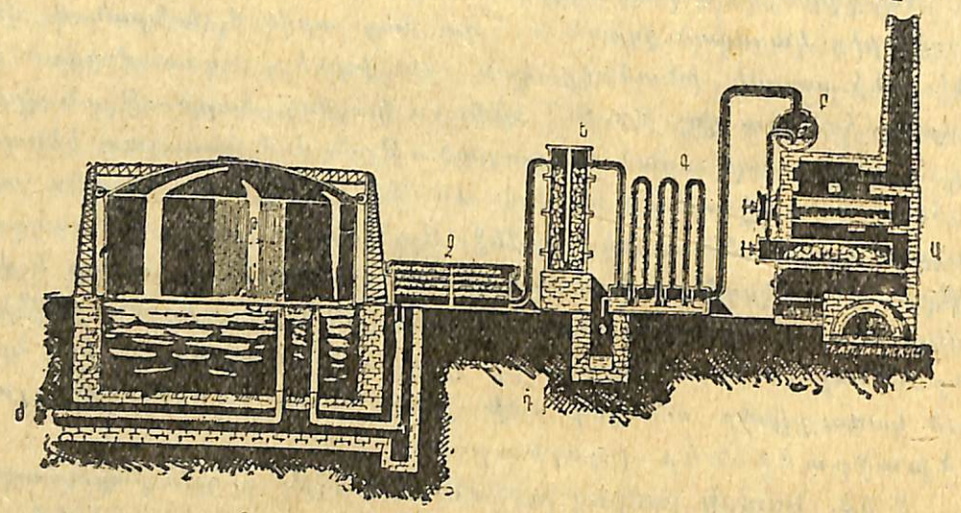
Նավթը մաքրելու և վերամշակելու ժամանակ աշխատում են ազատվել նրա մեջ գտնվող բոլոր վոչ որգանական և կրկնակի ու յեռակի կապ ունեցող վոչ սահմանային միացություններից, վորը և հաջողվում ե, յերբ նրա պրոդուկտները սշակում են նախ արջասպի լուծով և ապա ալկալիներով։

§ 53 Քարածուխ յեվ նրա վերամշակումը.—Հանածո որգանական նյութերի մեջ քարածուխն ամենակարևոր տեղն ե բռնում

թե իր՝ իբրև վառելիք գործածվող քանակի տեսակետից և թե իրենից արտադրվող պրոդուկտների արժեքի տեսակետից։

Քարածուխը չոր թորման չենթարկելու ժամանակ ստացվում են (չուգունե ռետորտների մեջ առանց ոդի տաքացնելիս) այրվող գազային զանազան պրոդուկտներ (լուսագազ), հեղուկ ձյութանման պրոդուկտներ (քարածուխի ձյութ) և ջրային հեղուկ (ամմոնիակային ջուր), ռետորտի մեջ մնում է կոկսը։

36-րդ նկարի մեջ պատկերացված է գազի գործարանի սքեման։ Յերկաթե Ա. ռետորտի մեջ տաքացվում է քարածուխը, որի թորման պրոդուկտները բարձրանում են վեր։ Հորիզոնական լայն Բ խողովակի, ապա նաև Գ կոնդենսատորի մեջ խտացվում են



Նկ. 36. Գազի գործարան (սքեմա)։

ամմոնիակային ջուրը և քարածխի ձյութը, որոնք այնուհետև հավաքվում են Դ ընդունարանի մեջ։ Գազի հետագա մաքրումը տեղի է ունենում Ե և Զ գործիքների մեջ։ Մաքրված գազը հավաքվում է Թ գազհոլդերի մեջ գտնվող ջրի վրա, իսկ այնտեղից էլ Ժ խողովակով անցնում է սպառողին տաքացնելու կամ լուսավորելու համար։

Լուսագազը բաղկացած է գլխավորապես հետևյալ մասերից՝ H_2—50%, CH_4—35%, CO—5%, այլ ածխաջրածիններ—4%. բացի այդ, 6%-ի չափ լինում են՝ CO_2, N_2, N_2S, NH_3։

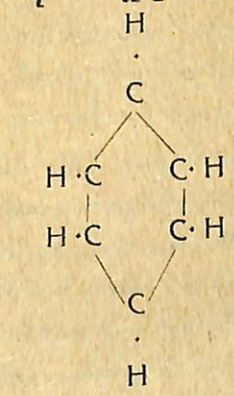
5% ածխածնմոնոքսիդ պարունակելը նրան անթույլատրելի է դարձնում բնակարաններ լուսավորելու համար, որովհետև ամենալավ ծորաններն անգամ չեն կարողանում նրա փախուստն արգելել։ Ծծմբաջրածին պարունակելու պատճառով լուսագազն այրվելիս առաջացնում է ծծմբային գազ. դրանով և, իմիջի այլոց, բացատրվում այն, որ այն սենյակներում, որտեղ լուսագազ է այրվում, բույսերը շուտով վոչնչանում են։

§ 54. Ամմոնիակային ջուրը զանազան թթուների, գլխավորապես ամմոնիումաղերի ջրային լուծույթն է։ Ամմոնիումի աղերը մասամբ ջերմությունից, մասամբ էլ կրի ազդեցությունից (որինակ՝ $2NH_4Cl+Ca(OH)_2=CaCl_2+2H_2O+2NH_3$) տարրալուծվում և արտադրում են ամմոնիակ, վորով հագեցնում են մաքուր ջուրը (անուշադրի սպիրտ) կամ թե չէ, հագեցնելով մաքուր թթուները (որինակ՝ աղային)՝ ստանում են ամմոնիումի մաքուր աղեր (որինակ՝ NH_4Cl, վոր կոչվում է անուշադր և այլն)։

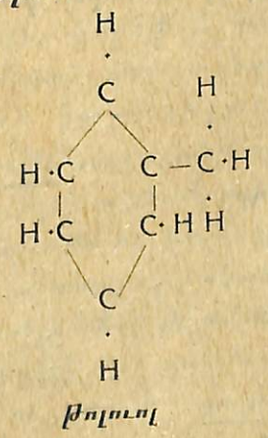
§ 55. Քարածխի ձյութը չափազանց արժեքավոր մի նյութ է, վորը պարունակում է իրեն մեջ մոտ 150 տարբեր տեսակի նյութեր. այդ նյութերից նշանավորներն են՝ զանազան տեսակի ածխաջրածինները, անորգանական և որգանական թթուներ ու հիմքեր, չեզոք նյութեր, ինչպիսին է ջուրը, ծծմբածխածին, սպիրտներ և այլն։ Քարածխի ձյութի ամենաարժեքավոր բաղադրիչ մասը բենզոլն ու նրա ածանցյալներն են։

§ 56. Բենզոլը [1]) C_6H_6 բաղադրություն ունեցող մի ածխաջրածին է։ Նրա ջրածնի բոլոր 6 ատոմները միանգամայն նման են իրար, ուստի և նրա բանաձևը գրվում է շրջանի ձևով։ Թեև ըստ բանաձևի նա վրչ սահմանային ածխաջրածին է (C_nH_{2n-6}), սակայն նա պահում է իրեն վորպես սահմանային ածխաջրածին, և շատ դժվարությամբ է հաջողվում միացնել նրա հետ 2, 4, 6 կամ 8 ատոմ ջրածին։

Բենզոլի ջրածնավոր ատոմները կարող են փոխարինվել հալոիդներով (որինակ՝ C_6H_5Br կամ $C_6H_4Br_2$ և այլն) կամ ռադիկալներով (որինակ՝ $C_6H_5CH_3$, վոր կոչվում է թոլուոլ, $C_6H_4(CH_3)_2$՝ քսիլոլ և այլն)։ Բենզոլը հանդիսանում է այն բազմաթիվ միացությունների նախահայրը, վորոնք կազմում են անուշաբույր նյութերի խումբը։



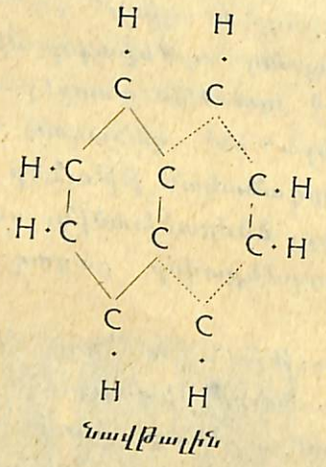
բենզոլ



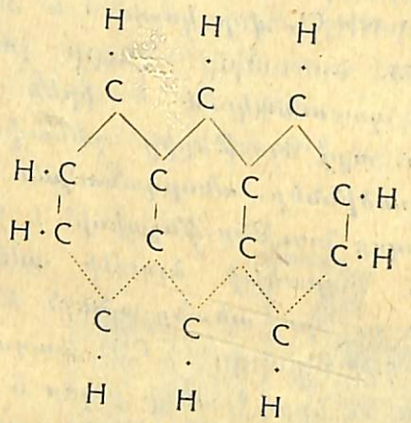
թոլուոլ

1) Բենզոլը պետք է խստիվ տարբերել բենզինից, վորը նավթի վերամշակման պրոդուկտներից մեկն է (տես § 43)։

բի·կարգը· դրանցից միանգամայն տարբերվում է ճարպերի կարգը, որ կազմված է բաց շղթա կազմող միացութիւններից։ Բենզոլի և թոլուոլի բանաձևերը դրված են 119-րդ եջում [1])։ Քարածխի ձյութից ստացվում են նաև նավթալին՝ $C_{10}H_8$ և անտրացեն՝ $C_{14}H_{10}$, որոնք իրենց հերթին կազմում են ածանցյալների մի ամբողջ շարք, և որոնց վերագրում են հետևյալ բանաձևերը՝



նավթալին



անտրացեն։

§ 57. Կրկնողական հարցեր.

26. Ի՞նչ են ածխաջրածինները։
27. Ածխաջրածինների բանաձևեր կազմելիս ածխածնի վեր արժեքականությունն և իբրև հիմք ընդունվում։
28. Որո՞նք են ճարպային և անուշաբույր ածխաջրածինները։
29. Ի՞նչ է նշանակում իզոմերիա։
30. Ի՞նչպիսի բաղադրություն ունի նավթը։
31. Ի՞նչպիսի պրոդուկտներ են ստացվում քարածխից, երբ վերջինս չենթարկվում է չոր թորման։

---

[1]) Այս միացութիւնների խնամակցության չորրորդ դիր ուղղությունը ներկայումս չի կարող անվիճելի համարվել։

ԳԼՈՒԽ V.

ԽՄՈՐՈՒՄ ՅԵՎ ՍՊԻՐՏՆԵՐ.

§ 58. Խմորում.—*Խմորումը խոշոր դեր է խաղում բնության մեջ և շատ դեպքերում կիրառվում է տեխնիկայում։ Խմորումը տեղի չէ ունենում ֆերմենտների կամ խաշերի ազդեցության տակ։ Ֆերմենտները լինում են որգանիզմավոր և անորգանիզմավոր. որգանիզմավոր են՝ բակտերիանները, բուսական խաշային սնկերը և այլն, իսկ անորգանիզմավոր ֆերմենտներ կամ էնզիմներ են՝ թքի, ստամոքսահյութի և այլ մարսողական հյութերի մեջ գտնվող այն քիմիական միացութիւնները, որոնք առաջացնում են մարսողությունը, կերակրանյութերի քայքայումը և որգանիզմի նյութերի փոխանակման հետ կապ ունեցող բոլոր յերևույթները։ Սակայն այդ տարբերությունն արտաքին բնույթ է կրում. կատածից դուրս է, որ որգանիզմավոր ֆերմենտներն են արտադրում են խմորումն առաջ բերող հատուկ էնզիմներ։ Այդպիսով, բոլոր տեսակի խմորումները տեղի չեն ունենում ազոտ պարունակող և ընդհանրապես էնզիմներ կոչվող որգանական նյութերի ազդեցության տակ։ Էնզիմների հատր բնորոշ է այն հանգամանքը, որ էնզիմների ամենաչնչին քանակությունն անգամ կարող է առաջացնել մեծ քանակությամբ նյութի խմորում, և հենց այդ պատճառով նրանց ազդեցությունը կարելի չէ համեմատել անորգանական մասում քննության առնված կատալիզատորների հետ. դրանք իսկական որգանական կատալիզատորներ են։*

Բնության մեջ որգանական նյութի յուրաքանչյուր քայքայում տեղի չէ ունենում էնզիմների ազդեցության տակ։ Այդպիսով, այս կամ այն կենդանու մեռած որգանիզմի նեխումն ու կատաղի քայքայումը տեղի չէ ունենում հատուկ էնզիմներ արտադրող բակտերիանների ազդեցությամբ։ Կերակրանյութերի մարսելը տեղի չէ ունենում շնորհիվ թքի, ստամոքսահյութի և աղիքահյութի մեջ գտնվող էնզիմների։ Կաթի մակարդվելը, գինու թթվելն ու քացախ դառնալը, խմորի գալն ու բարձրանալը և այլ նման յերևույթներն առաջանում են հատուկ էնզիմներ պարունակող բուսախաշերի միջոցով։

§ 59. Սպիրտային խմորում։ Գինի պատրաստելը.—Սպիրտ ստացվում է պտուղների և հատապտուղների հյութից կամ ալյուրային նյութերից։ Պտուղներից և հացապտուղներից (գլխավորապես խաղողից) ճզմելով դուրս են բերվում նրանց շաքարային նյութեր պարունակող հյութը, իսկ շաքարային նյութերն ընդունակ են ենզիմների ազդեցությամբ սպիրտի փոխարկվելու։ Խաղողաշաքարի բանաձևն է $C_6H_{12}O_6$. խաղողի մաշկի վրա գտնվող բակտերիաների ենզիմների ազդեցության տակ կազմվում է գլխավորապես գինու սպիրտ.

$$C_6H_{12}O_6 = 2\ C_2H_5OH + 2\ CO_2.$$

խաղողաշաքար — գինու սպիրտ

Բացօթյա տեղում շիրան մի քանի ժամից հետո արդեն սկսում է խմորվել։ Գլխավոր խմորումը տևում է մինչև 14 որ։ Հետո սկսում է մեղմ հետխմորումը, որը շարունակվում է մինչև հաջորդ տարեսկիզբը, և որի ընթացքում տակառի հատակին նստում է մի թանձր տուզակ. այդ տուզակը կազմված է լինում բուսախաշիչ և գինեքարից։ Յերբ գրեթե ամբողջ շաքարը խմորվում և գինին բավականաչափ պարզում է, նրան տեղափոխում են կաղնու խոշոր տակառների մեջ, փակում են տակառի անցքն ու թողնում սառը նկուղի մեջ, որպեսզի գինին հնանա և հասունանա։

Նախքան պատրաստի գինին շշերի մեջ ածելը պարզեցնելու նպատակով ավելացնում են ձկան սոսինձ, ժելատին, սպիտակուց, իսկ (Ֆրանսիայում) յերբեմն նաև կիր։ Այդ բոլոր կոլոյիդ նյութերն ադրագացնում են տուզակի նստելը։

Խաղողի գանազան տեսակները տարբեր մշակման յենթարկվելով տալիս են տարբեր տեսակի գինիներ, որոնց սպիրտի պարունակությունը հասնում է 7-ից մինչև 12 տոկոս, հազվագյուտ դեպքերում՝ 15 տոկ. ավելի։ Պորտվեյնի մեջ սպիրտի պարունակությունը հասցնում են 20-ից 24 տոկոսի։ Նորից սպիրտ ավելացնելով կամ թորելով ստանում են թունդ գինիներ՝ կոնյակ 60 տոկ., ռոմ 70 տոկ. և այլն։

Սպիրտային խմիչքների շարքին են պատկանում գարեջուրը, որն ստացվում է գարու ածիկը խմորման յենթարկելիս. վերջին դեպքում խմորումը մինչև վերջ չի տարվում և ստացվում է 2,8 տոկոսից (Բելգիայի սպիտակ գարեջուրը) մինչև 7,9 տոկ. (անգլիական և լ կոչվող գարեջուրը) սպիրտ և, բացի այդ, սպիտակուցային կամ ածխաջրային եքստրակտային նյութեր։

Սպիրտային խմիչքների շարքը պիտի դասել կաթնային պրոդուկտներ՝ կեֆիրն ու կումիսը, որոնք թուժիչ հատկություններ ունեն։

§ 60. Գինու սպիրտ ստանալը.—Սովորական կամ գինու սպիրտը, որ այլ կերպ կոչվում է ալքոհոլ, ստացվում է ոսլա պարունակող նյութերն, ինչպիսին է, որինակ՝ հաճարը, խմորման յենթարկելիս. ներկայումս խոշոր չափերով սպիրտ պատրաստում են կարտոֆիլից։ Այդ նպատակով լվացած կարտոֆիլը, որ մեծ մասամբ բաղկացած է ոսլայից [նրա բանաձևը գրում են $(C_6H_{10}O_5)x$, որտեղ x-ը մի շատ խոշոր թիվ է], ներգործում են շոգիներով և դարձնում շոհ, իսկ այդ վերջինն էլ սոլոդի միջոցով դարձնում են շաքար։ Սոլոդ ասելով մենք հասկանում ենք ծլող հացաբույսերի (որինակ՝ գարու) հատիկները. դրանք առաջացնում են դիաստազ ենզիմը, որ ոսլան դարձնում է լուծելի, այն է՝ շաքարային նյութեր և միաժամանակ փոքրացնում են ոսլայի մոլեկուլների չափը (կրճատում է x թիվը)։ Նման մի ֆերմենտ գտնվում է նաև թքի մեջ. հացը յերկար ժամանակ ծամելիս դուք նկատում եք, որ նա քաղցրանում է՝ որովհետև թքի մեջ գտնվող պտիալինը հացի ոսլան դարձնում է շաքարային մի նյութ։ Ալդպիսով, հացի լավ ծամելը վոչ միայն անհրաժեշտ և ոգտավետ է առողջապահական տեսակետից, այլև հաճելի յե։

Հետագա խմորման ժամանակ այդ շաքարային նյութերը դառնում են խաղողաշաքար, իսկ այդ վերջինն էլ բուսախաշային անկերի ազդեցության տակ դառնում է գլխավորապես գինու սպիրտ համաձայն՝ վերոհիշյալ հավասարության (§ 59)։

Սակայն այդ հավասարությունը կարելի յե համարել մոտավոր մի հավասարություն, որովհետև այդ պրոցեսի ընթացքում ստացվում են նաև ուրիշ սպիրտներ։

Վորովհետև գինու սպիրտը յեռում է արդեն 78,4°-նում, այսինքն՝ ավելի ցածր աստիճանում, քան նրա հետ կազմվող բոլոր մյուս սպիրտներն ու ջուրը, ուստի զգուշությամբ թորելով հաջողվում է բավականաչափ մաքրել սպիրտը (ռեկտիֆիկացիայի յենթարկել, ստանալ ռեկտիֆիկատ)։ Ասենք, նրա խառնուրդները մեծ մասից կարելի յե ազատվել նաև ակտիվ ածխի միջոցով (տես Ն. Սարգսյանի «Քիմիա» ա. մաս, եջ 112, «Փայտածուխ» և գործածությունը» հատվածը)։ Թորելու միջոցով կարելի յե ստանալ 96—97° սպիրտ։ Բացարձակ սպիրտ ստանալու համար մշակում են այն այնպիսի ջուր կլանող նյութերով, որոնք այրած կիր, շիկացրած պղնձարջասպ և մինչև անգամ մետաղական կալցիում։

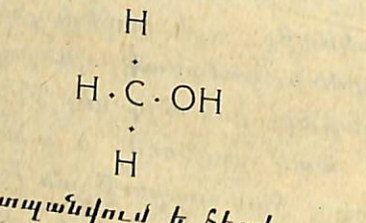
Հիշենք, որ նման պրոցես տեղի յե ունենում նաև այն դեպքում, յերբ հացը հունցում են բուսախաշով։ Բուսախաշը

հացի ոսլայի մի մասը պարձնում է սպիրտ և ածխաթթու գազ, վորի շնորհիվ հացը բարձրանում է։ Սպիրտի ներկայությունը հաստավում է նոր թխած հացից փչող սպիրտի թույլ հոտով։

Ներկայումս հնարված է այնպիսի մի գործիք, վորի ոգնությամբ հաջողվում է հայտնաբերել այն սպիրտը, վոր հացը թխելուց հետո սովորաբար ցնդում է և իր հետքն անգամ չի թողնում։

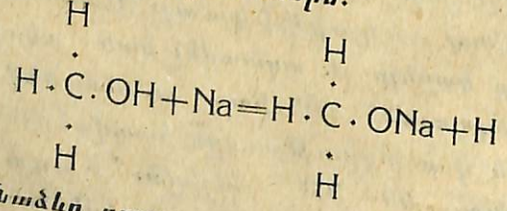
§ 61. Սպիրտների կամ ալկոհոլների բանաձևով վորոշելը.— Ամենապարզ սպիրտը մեթիլյան կամ փայտի սպիրտն է՝ CH_4O։ Սակայն առանց հետագա պարզաբանումների նման բանաձևը չի կապվում քառարժեք ածխածնի հատկացողության հետ։ Բացի այդ, այդ ձևով դրված բանաձևից ամենևին չի պարզվում, թե ինչու մեթիլյան կամ մյուս միարժեք սպիրտների վրա մեատոմական նատրիումով ազդելիս միայն մեկ ատոմ ջրածին է ազատվում։

Բոլոր հակասությունները կվերանան, եթե ընդունենք, վոր սպիրտի բանաձևի մեջ թթվածինը մեկ ատոմ ջրածնի հետ կապված է հիդրոքսիլ և եթե մեթիլյան սպիրտին վերագրենք հետևյալ կառուցվածքային բանաձևը՝



Այդ բանաձևը պաշտպանվում է հետևյալ դատողություններով՝

1) Եթե այդ սպիրտի մեջ գցենք մի կտոր նատրիում, նա կլուծվի սպիրտի մեջ՝ արտազրելով ջրածին, և կստացվի այսպես կոչված ալկոհոլատ։ Ուշագրավ է, վոր այդպիսով միայն մեկ ատոմ ջրածին է փոխանակվում. հետևապես, այդ մեկ ատոմ ջրածինը բանաձևի մեջ մի հանգամանքն այլ դիրք ունի, վորը և համապատասխանում է վերոգրյալ բանաձևին.



2) Գրած բանաձևը բացատրում է նաև, թե քառարժեք ածխածնի մեկ ատոմն ինչպես է կապվում 4 ատոմ ջրածնի. և 1 ատոմ յերկարժեք թթվածնի հետ, վորոնք ածխածնի հետ անմիջապես միանալու դեպքում կպահանջեին խնամակցության 6 միավորներ։

3) Բոլոր մյուս քիմիական հարաբերությունները ցույց են տա-

լիս, վոր նրանց բաղադրության մեջ անպայման անհրաժեշտ է ընդունել հիդրոքսիլի (OH) ներկայությունը։

§ 62. Սպիրտների առանձին ներկայացուցիչները.— Մեթիլյան կամ փայտի սպիրտը փայտի քացախի հետ ստացվում է գլխավորապես փայտի չոր թորման ժամանակ։

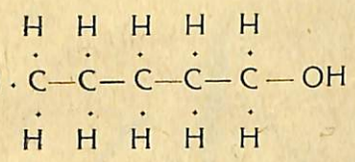
Դինու կամ եթիլյան սպիրտն ունի հետևյալ բանաձևը՝

Ինչպես նշված եր վերևում, տեխնիկորեն նա ստացվում է գլխավորապես ոսլային կամ շաքարային նյութերից։

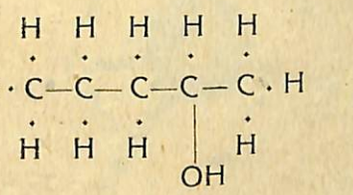
Ներկայումս մշակված են ացետիլենից (այն է՝ ածխից և կրից), փայտի սղոցուկից և տորֆից տեխնիկական ժամանակ դինու սպիրտ ստանալու. յեղանակները։

Ոսլա պարունակող նյութերն սպիրտային խմորման յենթարկվելիս վորպես կողմնակի պրոդուկտներ ստացվում են՝ պրոպիլյան (C_3H_7OH), բուտիլյան (C_4H_9OH) և մանավանդ ամիլյան ($C_5H_{11}OH$) սպիրտները։ Վերջիններս բաժանվում են դինու սպիրտից սիվուխայուղ անվան տակ։

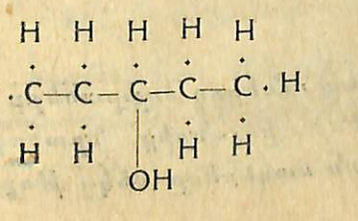
Ինչպես հայտնի յե, C_5H_{12} բանաձև ունեցող յերեք ածխաջրածիններ կան. յուրաքանչյուրի մեջ ջրածնի ատեն մի ատոմ կարող է փոխարինվել հիդրոքսիլով, վորի հետևանքով ստացվում են հետևյալ սպիրտները՝



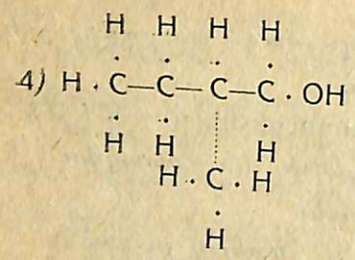
1) Սպիրտ, վորի յեռման կետն է 137°



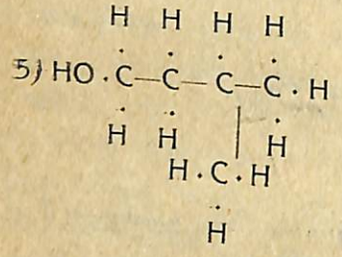
2) » » » » 119°



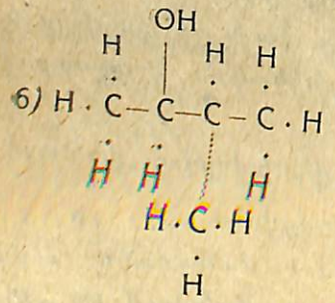
3) » » » » 117°

4) 

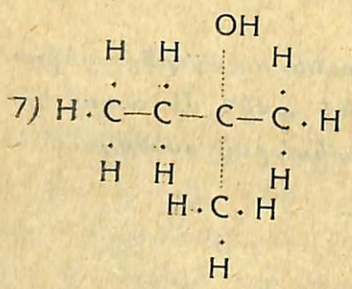
սպիրտ, վոր յեռման կետն է 128°

5) 

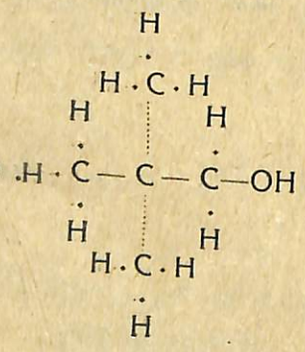
» » » » 130°

6) 

» » » » 112,5°

7) 

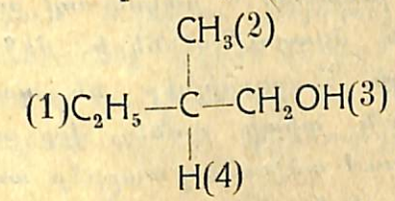
» » » » 102°

8) 

» » » » 113°

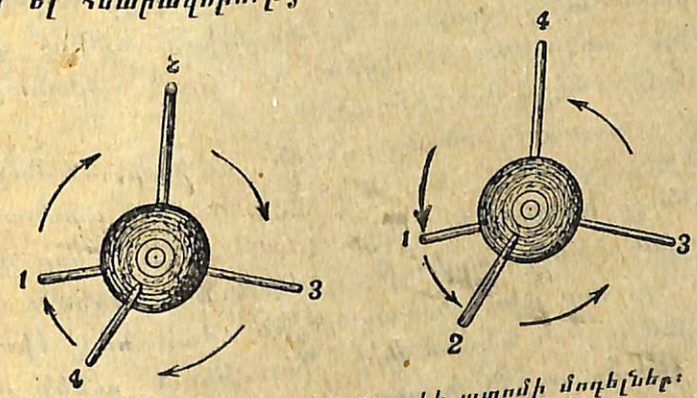
Ուշագրավ է, վոր 128° յեռման կետ ունեցող սպիրտները (№ 4) յերկուսն են, վորոնք տարբերվում են միմյանցից նրանով, վոր քևեռացրած ճառագայթի քևեռացման մակերեսը սեկը թեքում է

դեպի աջ, իսկ մյուսը, նույն խտացման պայմաններում և միևնույն շերտի մեջ, նույնքան աստիճան դեպի ձախ.



Դիտելով այդ սպիրտի կառուցվածքային բանաձևը, մենք նկատում ենք, վոր նրա կենտրոնական ածխածնի խնամակցական բոլոր միավորները փոխարինված են զանազան խմբերով՝ 1) C_2H_5, 2) CH_3, 3)CH_2OH և 4) H։ Վերհիշենք, վոր ածխածնի խնամակցական բոլոր միավորները մեկ մակերևույթի վրա չպետք է գտնվեն, այլ պետք է տեղավորվեն տարածության մեջ համաչափ կերպով։ Այդ դեպքում հնարավորություն կստեղծվի կազմելու վոր մոլեկուլները, միևնույն կառուցվածքային բանաձևն ունենալով հանդերձ, տարբերվում են միմյանցից ճիշտ այնպես, ինչպես առարկան տարբերվում է իր հայելակերպ արտացոլումից կամ աջ ձեռքը ձախից, այն է՝ չնայած իր նմանությանը մեկը մյուսի հետ չի կարող համատեղվել։ 37-րդ նկարի մեջ պատկերացված են ատոմների յերկու այդպիսի մոդելներ. նրանցից մեկի խնամակցական 4 միավորները փոխարինված են 1, 2, 3 և 4 խմբերով ժամացույցի սլաքի ուղղությամբ, իսկ մյուսինը՝ ժամացույցի սլաքի հակառակ ուղղությամբ։

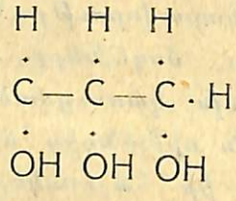
Ածխածնի նման ատոմը կոչվում է ասիմետրիկ ատոմ, վորը միշտ էլ հնարավորություն է ընձեռում ստեղծելու ոպտիկական իզոմերներ։ Ոպտիկորեն գործունյա նյութերը խիստ տարածված են բնության մեջ՝ կենդանական և բուսական աշխարհներում։



Նկ. 37. Ածխածնի ասիմետրիկ ատոմի մոդելները։

§ 63. Գլիցերին.—*Բայի միատոմ սպիրտներից զուրկ են ու-նեն նաև յերկատոմ, յեռատոմ և բազմատոմ սպիրտներ. վերջին տեսակի ածխածնային միացությունների մեջ վոչ թե մեկ, այլ յերկու, յերեք և ավելի հիդրոքսիլներ են պարունակվում։ Այս դեպքում ուշադրության պիտի առնել, վոր այդ հիդրոքսիլները միշտ միացված են լինում ածխածնի տարբեր ատոմների հետ։*

Այդպիսով յերբեք չի կարելի ստանալ յերկու ատոմ ածխածին պարունակող յեռատոմ սպիրտ։ Ամենապարզ յեռատոմ սպիրտը գլիցերինն է, վորն ամիլյան սպիրտի հետ ի միջի այլոց կազմվում է սպիրտային խմորման ժամանակ։ Գլիցերին ստանալու ամենագլխավոր աղբյուրը բուսական և կենդանական ճարպերն են։ Գլիցերինի բանաձևերն են՝ $CH_2OH \cdot CHOH \cdot CH_2OH$ *կամ*

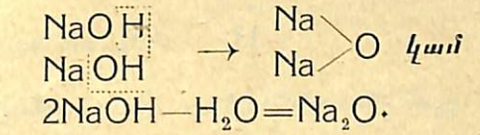


§ 64. Ֆենոլներ.—*Բարածխի ձյութի մեջ բացի բենզոլից և այլ միացություններից գտնվում է ֆենոլ կամ կարբոլյան թթու։*

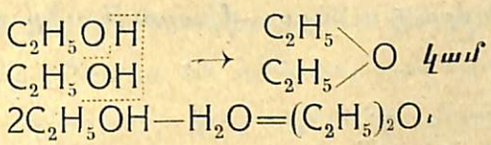
Յեթե բենզոլի ջրածինը փոխարինենք հիդրոքսիլով, ապա այդ դեպքում ևս կստանանք սպիրտի նման մի միացություն՝ C_6H_5OH*։ Միայն թե նա ունի այնպիսի հատկություններ, վորոնցով ավելի շատ նմանում է նա թթուներին։ Այսպես, օրինակ, սպիրտների հիդրոքսիլի ջրածինը փոխարինվում է մետաղով միմիայն ժետաղական նատրիումով ազդելիս և յերբեք չի հաջողվում այդ՝ սպիրտի վրա ուտիչ նատրոնով ազդելիս, այնինչ վերոհիշյալ միացությունը տալիս է ռեակցիա հետևյալ հավասարությամբ՝* $C_6H_5OH + NaOH = C_6H_5ONa + H_2O$*։*

Բենզոլի հիդրոքսիլ-ածանցյալներն ու նրա հոմոլոգները (հատկիցները) կոչվում են ֆենոլներ և, մասնավորապես, C_6H_5OH *ֆենոլը կոչվում է կարբոլյան թթու, վորը դեզինֆեկցիոն կամ ախտահանիչ հատկություններ ունի։ Ֆենոլն այն առաջին նյութն եր, վոր անզգայահատության ժամանակ Լիստերը կիրառեց դեզինֆեկցիոն նպատակով։ Գոյություն ունեն յերկատոմ, յեռատոմ և բազմատոմ ֆենոլներ։ Հիդրոխինոնը՝* $C_6H_4(OH)_2$ *և պիրոգալլոլը՝* $C_6H_8(OH)_8$ *ուժեղ ոքսիդացուցիչներ են և կիրառվում են լուսանկարչության մեջ իբրև սերտիչ (փիքսաժ), այսինքն, նեգատիվների և լուսանկարների վրա գտնվող արծաթական միացությունները մինչև մետաղական (սև) արծաթ վերականգնողներ։*

§ 65. Պարզ եթերներ.—*Սպիրտների վրա ծծմբաթթվով ազդելու դեպքում հաջողվում է յերկու մոլեկուլ սպիրտից հեռացնել մեկ մոլեկուլ ջուր և ստանալ այսպես կոչված եթերը։ Եթերն այդպիսով հանդիսանում է սպիրտի մի անհիդրիդ, վոր կազմվում է ճիշտ այնպես, ինչպես ոքսիդը հիդրոքսիդից, օրինակ՝*



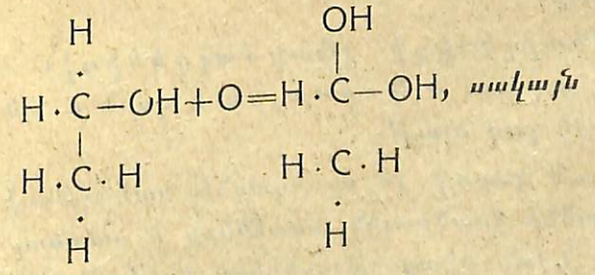
$$2NaOH - H_2O = Na_2O.$$



$$2C_2H_5OH - H_2O = (C_2H_5)_2O.$$

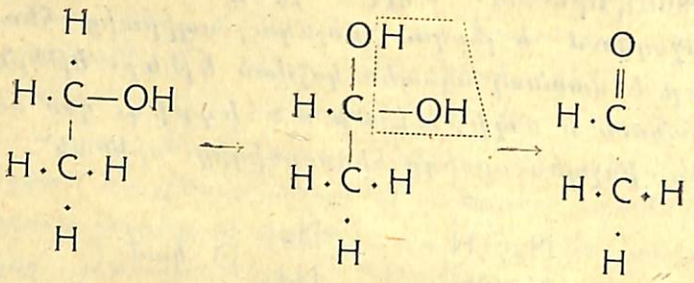
Փայտի սպիրտից ստացվում է $(CH_3)_2O$ *եթերը, գինու սպիրտից՝* $(C_2H_5)_2O$ *եթերը և այլն։* $(C_2H_5)_2O$ *եթերը կոչվում է ծծմբաեթեր, վորովհետև ստանալու ժամանակ սպիրտի ջուրը հեռացնելու համար գործ է ածվում ծծմբաթթու։*

§ 66. Սպիրտների ոքսիդացումը: Ալդեհիդներ: Կետոններ.—*Սահմանային ածխաջրածիններն անմիջապես ոքսիդացնելը չափազանց դժվար է, բայց հենց վոր ածխաջրածնի մեջ մտնում է հիդրոքսիլը, այսինքն՝ ածխաջրածինը դառնում է սպիրտ, հետագա ոքսիդացումն (այն է՝ նոր հիդրոքսիլ մացնելը) գոնե թթվացման չենթարկված ածխածնի վերաբերմամբ բավականին հեշտանում է. գինու սպիրտն, օրինակ, թթվածին ոքսիդացուցչի ազդեցության տակ հեշտությամբ դառնում է մի նոր միացություն՝ ալդեհիդ։ Պրոցեսը նրա մեջ է կայանում, վոր մեկ հիդրոքսիլի կողքին առաջանում է յերկրորդ հիդրոքսիլը։*

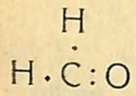


$$H \cdot C(OH) - OH + O = H \cdot C(OH) - OH,$$

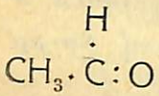
սակայն յերկու հիդրոքսիլն առհասարակ չեն կարողանում ածխածնի մեկ ատոմով պահպանվել, և ջուրն անմիջապես բաժանվում է՝



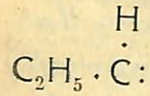
բնորոշ խմբակ ունեցող միացությունը կոչվում է ալդեհիդ։



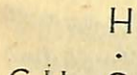
մրջնալդեհիդ։



ացետալդեհիդ։



պրոպիոնալդեհիդ։



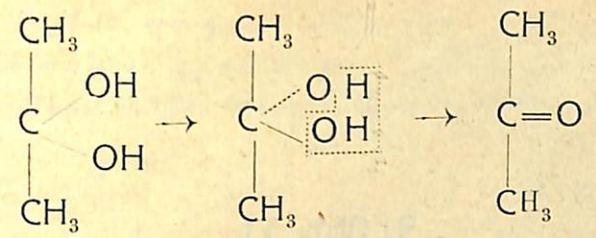
ճարպալդեհիդ և այլն։

Սպիրտից ալդեհիդ առաջանալը կարելի է դիտել հետևյալ հեշտ եղանակով։ Շիկացնենք պղնձե ցանցը կամ դրամը և ապա oքսիդացած պղնձե այդ իրը գցենք սպիրտի մեջ. սպիրտը կեռա, պղինձն oքսիդից կվերածվի, իսկ սպիրտը կստանա ացետալդեհիդի բնորոշ հոտը։

Մրջնալդեհիդի (ֆորմալդեհիդի) 40%-ային ջրային լուծույթը կոչվում է ֆորմալին և գործ է ածվում իբրև դեզինֆեկցիոն մի լավ նյութ։

Սակայն կարելի է oքսիդացնել նաև շղթայի մեջտեղում գտնվող ածխածնի ջրածնային ատոմները և ստանալ նոր տեսակի միացություններ։ Նման միացությունները կոչվում են կետոններ։

Իբրև կետոնի օրինակ կարող է ծառայել ացետոնը $CH_3 \cdot CO \cdot CH_3$, որը կարելի է ստանալ պրոպիլյան սպիրտների մի տեսակից համաձայն հետևյալ սխեմայի՝



§ **67. Երկհողական հարցեր.**

32. Ի՞նչ է նշանակում սպիրտներ։ Ցույց տվեցեք նրանց բնորոշ բաղադրիչ մասը։

33. Սպիրտներն ինչո՞վ են տարբերվում ֆենոլներից։

34. Սպիրտներից ինչպես են եթերները կազմվում։

35. Պարզեցեք սպիրտների կազմությունը՝ որպես ածխաջրածինների oքսիդացման պրոդուկտներ և ալդեհիդների ու կետոնների կազմությունը՝ որպես սպիրտների oքսիդացման պրոդուկտներ։

ԳԼՈՒԽ VI.

ԱԾԽԱՋՐԵՐ.

§ 68. Ածխաջրերի ընդհանուր բնութագիրը.—Վերին աստիճանի կարևոր ու հետաքրքիր միացութիւնների մի դաս են կազմում ածխաջրերը, որոնք խիստ տարածված են գլխավորապես բուսական աշխարհում։ Ցելլուլոզ, ոսկա, շաքարի բոլոր տեսակները, — ահա սրանք են ածխաջրերի ամենակարևոր ներկայացուցիչները։

Ածխաջրեր անունն առաջացել է նրանից, որ նրանց բանաձևերն այն ապավորութիւնն են թողնում, որ կարծես թե նրանց բաղադրութեան մեջ ածուխը միացել է ջրի հետ, որովհետև ածխաջրերի ջրածնի քանակը հարաբերում է թթվածնի քանակին այնպես, ինչպես այդ տեղի ունի ջրի մեջ։ Ահա կարևորագույն ածխաջրերի բանաձևերը՝

$$C_6H_{12}O_6\ ,\ C_{12}H_{22}O_{11}\ ,\ (C_6H_{10}O_5)\ x:$$

Վեց ատոմ ածխածին պարունակող ածխաջրերը կոչվում են մոնոսախարիդներ կամ մոնոզներ, տասներկու ատոմ ածխածին պարունակողները՝ դիսախարիդներ կամ դիոզներ և 6x ատոմ պարունակողները՝ պոլիսախարիդներ կամ պոլիոզներ։

§ 69. Մոնոզներ.—Բնական ամենապարզ ածխաջրերից մեկը խաղողաշաքարն է, որ պատահում է բազմաթիվ պտուղների մեջ և, ինչպես ասված եր վերևում, ստացվում է ոսկային և շաքարային նյութերի խմորման առաջին շրջաններում։ Խաղողաշաքարի, որի բանաձևն է $C_6H_{12}O_6$, կազմութեան մանրազնին ուսումնասիրութիւնը ցույց է տվել, որ, առաջինը, նա ունի ալդեհիդի հատկութիւններ (վեր է ածում արծաթնիտրատի ամմոնիակային լուծուլթը) և, յերկրորդ, նա պարունակում է իր մեջ հինգ հիդրօքսիլ, որոնք ալկալիական և հողալկալիական (որ.՝ կալցիում) մետաղների հետ ընդունակ են ալքոհոլատների նման միացութիւններ՝ սախարատներ կազմելու։ Դրա համար էլ խաղողաշաքարը համարվում է հնգատոմ ալդեհիդսպիրտ։

Այսպես կոչված պտղաշաքարը կամ ֆրուկտոզը հանդիսանում է կետոնասպիրտների ներկայացուցիչը։

Այդ նյութերն ունեն հետևյալ կառուցվածքային բանաձևերը՝

Խաղողաշաքար	Պտղաշաքար։
H	H
C:O	H.C.OH
H.C.OH	C:O
H.C.OH	H.C.OH
H C.OH	H.C.OH
H.C.OH	H.C.OH
H.C.OH	H.C.OH
H	H

Նկատի ունենանք, որ խաղողաշաքարի մեջ ածխածնի 4 ասիմետրիկ ատոմներ են գտնվում, և դրա համար էլ նա պետք է առաջացնի մեծ թվով, այն է՝ 16 ոպտիկական իզոմերներ, որոնք և հայտնի յեն։ Պտղաշաքարի բանաձևի մեջ 3 ասիմետրիկ ատոմներ են պարունակվում։

§ 70. Բիոզներ.—Յեղեգնաշաքարը (նույն և ճակնդեղաշաքարը) թուլ թթուների հետ տաքացնելու դեպքում կազմում է պտղաշաքարի և խաղողաշաքարի մի խառնուրդ, վորի մոլեկուլը զրեթե յերկու անգամ ավելի մեծ է։ Նրա տարրալուծվելը պատկերացվում է հետևյալ ռեակցիայով՝

$$\underset{\text{յեղեգնաշաքար}}{C_{12}H_{22}O_{11}} + H_2O = \underset{\text{խաղողաշաքար}}{C_6H_{12}O_6} + \underset{\text{ֆրուկտոզ}}{C_6H_{12}O_6}$$

Յեղեգնաշաքարի ջրային լուծուլթը բևեռացրած ճառագայթի բևեռացման ժակերեսը թեքում է դեպի աջ և թթուների կամ հաստուկ ինվերտին ֆերմենտի ազդեցության տակ տարրալուծվելիս կազմում է յերկու տեսակի շաքար, վորոնցից մեկը թեքում է բևեռացման ժակերեսը դեպի աջ, իսկ մյուսը՝ դեպի ձախ. այդ պատճառով վերոհիշյալ փոփոխութիւնների ժամանակ փոփոխվում է նաև թեքման անկյունը և փոփոխված շաքարը կոչվում է ինվերտացած շաքար։ Տեխնիկայում հատուկ գործիքների միջոցով կարողանում են վորոշել լուծուլթի մեջ գտնվող չփոփոխված շաքարի քանակը։

Բացի յեղեգնաշաքարից նույն եմպիրիկ բանաձևն ունեն կաթնաշաքարը, մալտոզը և մյուս տեսակի շաքարները, վորոնք

տարրալուծվելու ժամանակ տալիս են $C_6H_{12}O_6$ բանաձև ունեցող տարբեր շաքարներ։ Յեղեգնաշաքարը տարրալուծվելու դեպքում կազմում է մեկ մոլեկուլ խաղողաշաքար և մեկ մոլեկուլ պտղաշաքար, կաթնաշաքարը՝ մեկ մոլեկուլ խաղողաշաքար և մեկ մոլեկուլ գալակտոզ, ժալտոզը՝ երկու մոլեկուլ խաղողաշաքար և այլն։

§ 71. Ձակնդեղից շաքար ստանալը.—Այն երկրներում, որտեղ շաքարեղեգն չի աճում, յեղեգնաշաքարը սովորաբար ստանում են ճակնդեղից (բազուկից), որի մեջ նա գտնվում է պատրաստի դրությամբ, և ամբողջ խնդիրը կայանում է նրանում, թե ինչպես ճակնդեղի շաքարն ստանալ լուծույթի ձևով և բյուրեղացնել։

Ճակնդեղի բոլոր տեսակները հավասար չափով շաքար չեն պարունակում իրենց մեջ։ Արվեստական ընտրության և համապատասխան կուլտուրայի յենթարկելով ստանում են ճակնդեղի այնպիսի տեսակներ, որոնք մինչև 16% շաքար են պարունակում։ Շաքարը դուրս բերելու նպատակով լվացած ճակնդեղը խարաբուզում («ռանդում») և ապա թրջում են 60° բարեխառնություն ունեցող ջրի մեջ. այդ պայմաններում շաքարն անցնում է լուծույթի մեջ։ Շաքարը դուրս բերելուց հետո խարաբուզած կտորները մի որոշ ժամանակ թթվեցնում են խոշոր դուբերի մեջ և ապա ժամուռ, չորացնում և վաճառքի յեն հանում որպես անասունների խիստ անդգատու մի կեր։

Պղտոր, մուգ գույնի դիֆֆուզիոն հյութը տաքացնում են մինչև 80° և ապա խառնում կրի հետ. այնուհետև խառնուրդի միջով անց են կացնում ածխաթթու գազ։ Այդ բոլոր գործողությունների նպատակն է՝ հեռացնել սիրոպից այն ոտար խառնուրդները, որոնք փչացնում են շաքարի գույնը, համը և բյուրեղանալու ընդունակությունը։ Բարձր ճնշման տակ ֆիլտր-մամուլների միջոցով անցկացնելուց հետո հյութը քամում և յեփում են ցածր ճնշման տակ (վակուում ապպարատների մեջ), ապա նորից քամում և վերջնականապես յեփում են շաքարավազը բյուրեղացնելու համար։ Շաքարի մի մասը չի բյուրեղանում և մնում է դեղնաթխագույն ծորաշաքարի ձևով (պատոկա), որից շաքարավազը զատում են ցենտրոֆուգների (զատող գործիքների) միջոցով։ Ցենտրոֆուգերից ստացված շաքարավազը նախ լվացվում է մաքուր շաքարի լուծույթով և ապա մաքրվում շոգու ոգնությամբ։ Ստացված սպիտակ շաքարավազը չորացնում և շուկա յեն հանում կամ թե չե շաքարի գործարաններն են ուղարկում։ Այդ գործարաններում շաքարավազը լուծում են ջրի մեջ, մեխանիկական ֆիլտրերի ոգնությամբ մաքրում են աղրից և պղտորությունից և ապա քամում

վակրածուխի շերտի միջով։ Այնուհետև թափանցիկ քաղցրը յեփում, խտացնում են և վերջնականապես յեփելով բյուրեղացնում շաքարապլխի ձևով։ Այդ գլուխները սղոցելով ստանում են սղոցած շաքար, իսկ փոշին մաղում և ծախում են որպես շաքարափոշի։

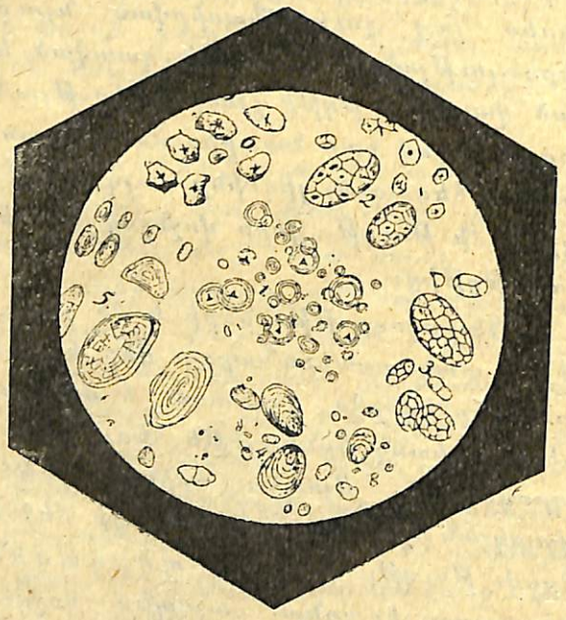
§ 72. Պոլիոզներ։ Ցելլուլոզ.—Ամենաբարդ ածխաջրերը պոլիոզներն են. նրանց շարքին են պատկանում՝ ցելլուլոզը, ոսլան, դեկստրինը և $(C_6H_{10}O_5)x$ ընդհանուր բանաձև ունեցող մյուս պոլիոզները կամ պոլիսախարիդները, որոնց մեջ x-ը բավական խոշոր մի թիվ է և, հավանորեն, տարբեր պոլիոզների համար տարբեր մեծություն ունի, սակայն այդ թիվը ավելի ճիշտ վորոշելու համար առայժմ վոչ մի հնարավորություն չունենք։

Բամբակի սերմերի վրա գտնվող թելիկները զրեթե մաքուր ցելլուլոզից են բաղկացած։ Այդ թելիկներից պատրաստում են թել, մանած և բամբակյա գործվածքներ։ Գործածական բամբակը մանած և բամբակյա գործվածքներ։ Բույսերի ընավփայտը նույնպես ևս այդ թելիկներից է կազմված։ Բույսերի ընավփայտը, գլխավորապես, ցելլուլոզից, վորի հետ սերտ կերպով խառնված են լինում այսպես կոչված դրվագող (նախշող) նյութեր։ Վերջինների մեջ գլխավոր դեր խաղացողը լիգնինն է, վորը դեռևս լավ չուսումնասիրված նյութերի մի խառնուրդ է, վորի ներկայության հետ, սակայն, կապված է փայտանյութից պատրաստված վատորակ թղթի դյուրաբեկությունը։ Փայտանյութը նատրիումհիդրոքսիդով կամ նատրիումսուլֆատով մշակելու դեպքում նա ջողվում է հեռացնել լիգնինը. այդ կերպ վարվելով ստացվում է այնպիսի մի թուղթ, վորը վոչնչով յետ չի ճնում փալասեղենից ստացված թղթից։

Ցելլուլոզը թթուների և մի շարք այլ ռեակտիվների ազդեցության տակ աստիճանաբար վեր է լուծվում և այդպես փոփոխվելով, վերջիվերջո, դառնում է մոնոզ։ Այդ տարրալուծումը կարելի չե կանգնեցնել, յեթե հեռացնենք թթուն և լվանանք ստացված պրոդուկտը։ Այսպես, որինակ, յեթե չսոսնձած թուղթը մի քանի վայրկյան լցնեցնենք ծծմբաթթվի մեջ և ապա անմիջապես լվանանք ջրով, թուղթը կընդունի պերգամենտի (մագաղաթի) տեսք, իսկ ցելլուլոզը կդառնա, այսպես կոչված, ամիլոիդ։ Բամբակյա թելիկներն ալկալիով մշակելիս դառնում են ավելի դիմացկուն և, բացի այդ, հրաշալի կերպով ներկվում են։ Յեթե բամբակյա անկվածքները (կտորեղենը) յենթարկենք ալկալու ազդեցության և ապա չորացնենք պիրկ ձգած դրությամբ, ապա նրանք կստանան մետաքսի փայլ։ Նման անկվածքը կոչվում է մերսենիզացրած անկվածք։

Վաղուց իվեր ձգտում էին սառնալ փայտանյութից շաքար և այդ շաքարից պատրաստել սպիրտ։ Սակայն վերջին ժամանակներում միայն հաջողվել է տեխնիկական մասշտաբով կիրառել այդ ռեակցիան, և այժմ Ամերիկայում փայտանյութից պատրաստում են գինու սպիրտ, որը ոսլային նյութերից պատրաստած սպիրտի համեմատությամբ $^2/_3$ անգամ ավելի էժան է։ Ամենավերջին ժամանակներս Գերմանիայում հնարել են մի եժանագին միջոց, որով փայտի սղոցուկը բարկ ազաթթվի ազդեցությամբ մասսայորեն գարձնում են շաքար, իսկ այդ վերջինն էլ՝ սպիրտ։ Այդ արդյունաբերության իրագործումը տնտեսական շատ խոշոր նշանակություն ունի։

§ 73. Ոսլա.—Ոսլան գտնվում է բազմաթիվ բույսերի, պտուղների, պալարների մեջ՝ որպես բույսի համար անհրաժեշտ աննդանյութերի պաշար։ Ոսլան սառցվում է, գլխավորապես, կարտոֆիլի պալարներից և ցորենի, չեզիպտացորենի ու բրնձի հատիկներից։ Այդ որգանների մեջ ոսլան լինում է հատիկների ձևով։ Յուրաքանչյուր բույսի մեջ ոսլալի հատիկներն ունեն բնորոշ ձև (տես նկ. 38)։ Այդ հատիկները միկրոսկոպիկ մեծություն ունեն և հասնում են մինչև 120 միկրոնի (1 միկրոնը=0,001 mm)։ Ոսլալի արդյունաբերությունը կայանում է նրանում, որ պալարները կամ հացահատիկները մանրացնելով քայքայում են ոսլա պարունակող բջիջների պատերը, լվանում են այդ ոսլան, բաժանում կողմնակի խառնուրդներից (բջիջների պատերից և այլն) և ապա պարզեցնում են սպիտակ կաթնագույն հեղուկը։ Յերբ ոսլան նստում է հատակին, ջուրը հեռացնում են և ապա չորացնում ոսլան։ Ոսլան ջրի հետ տաքացնելիս ուռչում, դառնում է կոլոիդալ դոնդող և կազմում ոսլայատինձ, որը ծառայում է իբրև սոսինձ։ Ոսլան սառը ժամանակ յոդի լուծույթով ներկվում է կապույտ գույնով։



Նկ. 38. Ոսլաներ՝ 1) հաճարի, 2) վարսակի, 3) բրնձի, 4) կարտոֆիլի, 5) ցորենի և 6) յեգիպտացորենի։

Յեթե ոսլան տաքացնենք մինչև 170°—210°, նա կդառնա դեկստրին։ Դեկստրինը մի հրաշալի սոսնձանյութ է և գործ է ածվում անկվածքները վերջնականորեն մշակելու կամ ոսլայած սպիտակեղենին փալ տալու համար և այլն։

Յեթե ոսլայատինձը, որինակ՝ կարտոֆիլի, տաքացնենք թույլ ծծմբաթթվի հետ, նա վերջիվերջո կդառնա շաքար՝ գլյուկոզ կամ կարտոֆիլի շաքար։

Հացը թխվում է 250°—300°-ում։ Ամորի ոսլան մասամբ դառնում է սոսինձ, իսկ մակերեսային մասերը մասամբ դառնում են դեկստրին և մասամբ էլ գլյուկոզ, որոնցից և կազմված է լինում սովորաբար հացի կեղևը։

§ 74. Արվեստական ձեվով ածխաջրեր պատրաստելը.—Մի ժամանակ կարծում էին, որ քիմիական լաբորատորիաներում սինթեզի միջոցով, այն է՝ ելեմենտները միմյանց հետ միացնելով չեր-բեք հնարավոր չի լինի պատրաստել բարդ որգանական նյութեր, և որ իբր թե այդ հնարավոր է միմիայն կենդանի որգանիզմների խորքերում, իսկ քիմիական լաբորատորիաների բաժինը միայն այդ բարդ նյութերի քայքայելն ու անալիզի ենթարկելն է։ Սակայն անցել է գրեթե մեկ դար այն որվանից, յերբ առաջին անգամ հաջողեց սինթետիկ ձևով ստանալ որգանական առաջին պրեպարատը։ Ներկայումս սինթեզի ասպարիզում քիմիական լաբորատորիան մրցում է բնության հետ, և ամենաբարդ որգանական նյութերի սինթեզն է, որ դեռևս չի հաջողվել։ Մասնավորապես ածխաջրեսինթեզը։ 60-ական թվականների սկզբում ռուս քիմիկոս Բուտլերով կատարեց շաքարային նյութի առաջին սինթեզը։ Բազմաթիվ մոնոզների և միքանի բիոզների կազմության ու սինթեզի լրիվ բացատրությունը տրված է XIX դարի վերջերում, գլխավորապես Ե. Ֆիշերի բերլինյան լաբորատորիայում։

§ 75. Կրկնողական հարցեր.

36. Նոր հետազոտված միացությունների դասի ածխաջրերի անունը վիրաեղից է առաջացել։ Ցվալ անունը համապատասխանում է արդյոք այդ միացությունների իսկական քիմիական բնությանը։

37. Իրենց քիմիական բնությամբ ինչ են իրենցից ներկայացնում ածխաջրերը։

38. Թվեցեք մոնոզների, բիոզների և պոլիոզների դասերին պատկանող ներկայացուցիչներ և գրեցեք նրանց բանաձևերը։

ԳԼՈՒԽ VII

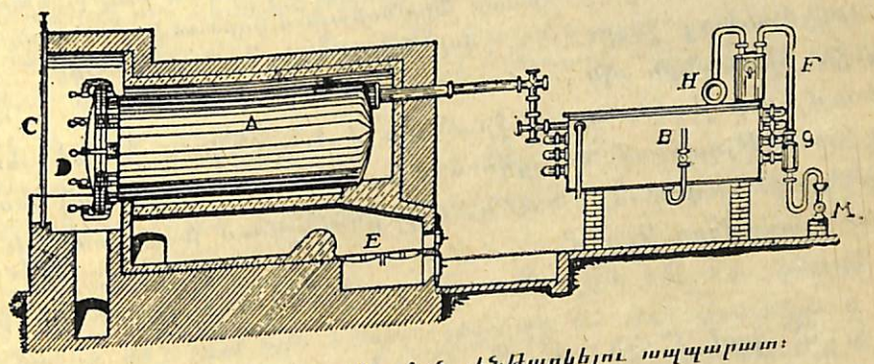
ՓԱՅՏԻ ՉՈՐ ԹՈՐՄԱՆ ՊՐՈԴՈՒԿՏՆԵՐԸ: ԹԹՈՒՆԵՐ: ՈՃԱՌ:

§ 76. Փայտի չոր թորումը.—Դեռևս «Փայտածխի ստացումը և գործադրությունը» հատվածում (տես Ն. Սարգսյանի «Քիմիա» ա. մաս, եջ 110) նշված եր, որ փայտածուխ ստանալու համար փայտը չոր թորման են ենթարկում։ Ասված եր նաև, որ փայտի չոր թորման ամենաարժեքավոր պրոդուկտները միանգամայն անոգուտ կերպով բաց են թողնվում ոդի մեջ։ Ճիշտ է, յերբեմն փայտի կույտի տակ շինված հատուկ արկղներում (տես նույն գիրքը, նկ. 81, եջ 111) հավաքում են այդ պրոդուկտների մեկ մասը խնայության ձևով, սակայն այդ ևս վոչ անտեսական մի յեղանակ է։ Ներկայումս փայտի չոր թորումը գործարաններում կատարում են հատուկ ռետորտների մեջ։ 39-րդ նկարի մեջ նշանակված է թրելու այդպիսի մի ապպարատ։ Բացելով C դռնակը և D կափարիչը, վոլորուն մեխերով ամրացրած յերկաթե թիթեղյա A ռետորտի մեջ դարսում են փայտը։ Ապա, փակելով կափարիչն ու դռնակը, վառում են E վառարանի վառելիքը։ Չոր թորման պրոդուկտներն ընկնում են B սառցարանի մեջ, վորը սառեցվում է նրա միջով տարած խողովակներով հոսող սառը ջրի ոգնությամբ։ Սովորական բարեխառնության ժամանակ հեղուկ նյութերի մեծագույն մասը ճնում է սառցարանի մեջ և միայն քացախաթթվի ու փայտի սպիրտի շոգիներն են, վոր անցնում են G սեպարատորը և այնտեղից հոսում M-ի մեջ. իսկ CO_2, CO, H_2 և CH_4 գազերը F խողովակով բարձրանում և ընկնում են H խողովակը, տարվում E վառարանը և այնտեղ այրման են յենթարկվում։ Այդպիսով, վերջիվերջո, ռետորտի մեջ ճնում է ամուր պրոդուկտ ածուխը, իսկ սառցարանում և հավաքարանում (M խողովակից հետո) հավաքվում են յերկու շերտ՝ ցածրում սև գույնի յուղանման խեժը, իսկ վերևում՝ ջրային շերտը։ Յուղանման շերտի գլխավոր բաղադրիչ մասերն են հանդիսանում ածխաջրածինների շառավիղներ՝ ճարպանյութերն ու խթերները, ֆենոլները և այլն։ Վերևի ջրային շերտում գտնվում են՝ փայտի (մեթիլյան) սպիրտ, ացետոն, քացախաթթու և այլ

որգանական թթուներ։ Ահա այդ ջրային շերտի մոտավոր բաղադրությունը՝

Ջուր	80 %
Քացախաթթու (և այլ թթուներ) .	9 %
Մեթիլյան սպիրտ	3 %
Ացետոն	½ %
Խժանյութեր	7 %

Նավթի ուսումնասիրության ժամանակ ձեր ուշադրությունը հրավիրվեց նավթի շուտ թորվող մասերի վրա, վորոնք գործ են ածվում ներքին այրման շարժիչների մեջ։ Մինչդեռ այնպիսի յերկրներ, ինչպիսիք են՝ Ֆրանսիան, Գերմանիան և Անգլիան, վորոնք նավթի սեփական պաշարներ չունեն, մտահոգված են հեղուկ վառելանյութեր ստանալու այլ և այլ յեղանակներով, և այնպիսի նյութեր, ինչպիսիք են ացետոնն ու փայտի սպիրտը, չեյին կարող ներանց ուշադրությունից վրիպել։ Սակայն բանը նրանումն է, վոր անշարժ գործարաններում չնչին քանակությամբ արժեքավոր հեղուկ վառելանյութ ստանալու համար մեծ քանակությամբ փայտ տեղափոխելու խնդիրն ստիպել է, մանավանդ ֆրանսիացիներին, պատրաստել տիղափոխվող թորանոցներ, վորպեսզի անտառի մեջ տեղն ու տեղը կարողանան թորել փայտը։ Նման մի ապպարատ նկարված է 40-րդ նկարի մեջ։



Նկ. 39. Փայտը չոր թորման յենթարկելու ապպարատ։

Փշատերև խիժային տեսակները թորելու ժամանակ ստացվում է յերեք շերտից կազմված մի թորվածք։ Ամենավերին շերտը կայացնում է իրենից չմաքրված սկիպիդար, վոր բաղկացած է C_nH_{2n-4} բանաձև ունեցող ածխաջրածիններից, այսպես կոչված, տերպեններից։ Միջին շերտը ջրային շերտն է, վոր նման է սաղարթավոր ծառերից ստացված հանանուն շերտին, իսկ ստորին շերտը խիժային շերտն է։

Սկիպիդարն ստացվում է նաև փշատերև կենդանի ծառի ճեղքած կեղևից հոսած և պնդացած խեժը վերաթորման յենթարկելիս։

ԳԼՈՒԽ VII

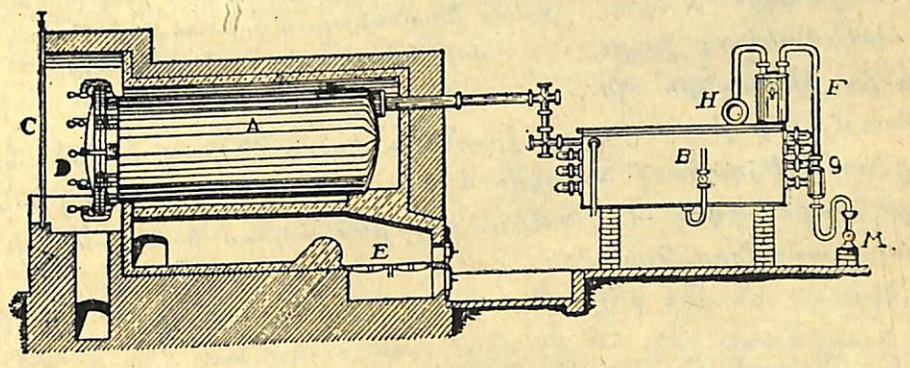
ՓԱՅՏԻ ՉՈՐ ԹՈՐՄԱՆ ՊՐՈԴՈՒԿՏՆԵՐԸ: ԹԹՈՒՆԵՐ: ՈՉԱՌ:

§ 76. Փայտի չոր թորումը.—Դեռևս «Փայտածխի ստացումը և գործադրությունը» հատվածում (տես Ն. Սարգսյանի «Քիմիա» ա. մաս, եջ 110) նշված եր, որ փայտածուխ ստանալու համար փայտը չոր թորման են ենթարկում։ Ասված եր նաև, որ փայտի չոր թորման ժամանակ պրոդուկտները միանգամայն ա-նոգուտ կերպով բաց են թողնվում ոդի մեջ։ Ճիշտ է, յերբեմն փայտի կույտի տակ շինված հատուկ արկղներում (տես նույն գիրքը, նկ. 81, եջ 111) հավաքում են այդ պրոդուկտների մեկ մասը խնայության ձևով, սակայն այդ ևս մոչ անտեսական մի յեղանակ է։ Ներկայումս փայտի չոր թորումը գործարաններում կատարում են հատուկ ռետորտների մեջ։ 39-րդ նկարի մեջ նշանակված է թորելու այդպիսի մի ապպարատ։ Բացելով C դռնակը և D կափարիչը, վոլորուն մեխերով ամրացրած յերկաթե թիթեղյա A ռետորտի մեջ դարսում են փայտը։ Ապա, փակելով կափարիչն ու դռնակը, վառում են E վառարանի վառելիքը։ Չոր թորման պրոդուկտներն ընկնում են B սառցարանի մեջ, վորը սառեցվում է նրա միջով տարած խողովակներով հոսող սառը ջրի ոգնությամբ։ Սովորական բարեխառնության ժամանակ հեղուկ նյութերի մեծագույն մասը ճնում է սառցարանի մեջ և միայն քացախաթթվի ու փայտի սպիրտի շոգիներն են, վոր անցնում են G սեպարատորը և այնտեղից հոսում M-ի մեջ. իսկ CO_2, CO, H_2 և CH_4 գազերը F խողովակով բարձրանում և ընկնում են H խողովակը, տարվում E վառարանը և այնտեղ այրման են ենթարկվում։ Այդպիսով, վերջիվերջո, ռետորտի մեջ ճնում է ամուր պրոդուկտ ածուխը, իսկ սառցարանում և հավաքարանում (M խողովակից հետո) հավաքվում են յերկու շերտ՝ ցածրում սև գույնի յուղանման խեժը, իսկ վերևում՝ ջրային շերտը։ Յուղանման շերտի պևսավոր բաղադրիչ մասերն են հանդիսանում ածխաջրածինների շառավիղներ՝ ճարպանյութերն ու եսթերները, ֆենոլները և այլն։ Վերևի ջրային շերտում գտնվում են՝ փայտի (մեթիլյան) սպիրտ, ացետոն, քացախաթթու և այլ

որգանական թթուներ։ Անա այդ ջրային շերտի մոտավոր բաղադրությունը՝

Ջուր	80 %
Քացախաթթու (և այլ թթուներ) .	9 %
Մեթիլյան սպիրտ	3 %
Ացետոն	½ %
Խժանյութեր	7 %

Նավթի ուսումնասիրության ժամանակ ձեր ուշադրությունը հրավիրվեց նավթի շուտ թորվող մասերի վրա, վորոնք գործ են ածվում ներքին այրման շարժիչների մեջ։ Մինչդեռ այնպիսի յերկրներ, ինչպիսիք են՝ Ֆրանսիան, Գերմանիան և Անգլիան, վորոնք նավթի սեփական պաշարներ չունեն, մտահոգված են հեղուկ վառելանյութեր ստանալու այլ և այլ յեղանակներով, և այնպիսի նյութեր, ինչպիսիք են ացետոնն ու փայտի սպիրտը, չեյին կարող նրանց ուշադրությունից վրիպել։ Սակայն բանը նրանումն է, վոր անշարժ գործարաններում չնչին քանակությամբ արժեքավոր հեղուկ վառելանյութ ստանալու համար մեծ քանակությամբ փայտ տեղափոխելու խնդիրն ստիպել է, մանավանդ ֆրանսիացիներին, պատրաստել տեղափոխվող թորանոցներ, վորպեսզի անտառի մեջ տեղն ու տեղը կարողանան թորել փայտը։ Նման մի ապպարատ նկարված է 40-րդ նկարի մեջ։



Նկ. 39. Փայտը չոր թորման յենթարկելու ապպարատ։

Փշատերև խիժային տեսակները թորելու ժամանակ ստացվում է յերեք շերտից կազմված մի թորվածք։ Ամենավերին շերտը կայացնում է իրենից չմաքրված սկիպիդար, վոր բաղկացած է C_nH_{2n-4} բանաձև ունեցող ածխաջրածիններից, այսպես կոչված, տերպեններից։ Միջին շերտը ջրային շերտն է, վոր նման է սաղարթավոր ծառերից ստացված համանուն շերտին, իսկ ստորին շերտը խիժային շերտն է։

Սկիպիդարն ստացվում է նաև փշատերև կենդանի ծառի ճեղքած կեղևից հոսած և պնդացած խեժը վերաթորման յենթարկելիս։

Այդ լեղանակով գոյացած խեժից ստացվում են սկիպիդար և կանֆոլ կամ գարպիտուս։

Փայտի չոր թորման ժամանակ ստացված պրոդուկտների շարքում մենք հանդիպեցինք քացախաթթվին և մի շարք օրգանական այլ թթուների։ Միացությունների այդ դասը մենք դեռ չենք ուսումնասիրել. այժմ անցնելու ենք այդ դասի ուսումնասիրությանը։

§ 77. Օրգանական թթուների բանաձևեր կազմելը.—Վերևում տեսանք, որ ածխաջրածինների հետ մեկ հիդրոքսիլ միացնելիս ստացվում է ածխաջրածինների օքսիդացման առաջին աստիճանը՝ սպիրտ։ Ածխաջրածինների ածխածնի մինուլյն ատոմին լերկրորդ հիդրոքսիլը միացնելու ժամանակ անջատվում է ներսից մեկ մոլեկուլ ջուր, այսինքն՝ հետևանքն այն է լինում, որ լերկու ատոմ ջրածինը փոխարինվում է մեկ ատոմ թթվածնով։ Այդպիսով ստացվում է օքսիդացման լերկրորդ աստիճանը՝ ալդեհիդ կամ կետոն, որ բնորոշվում է ատոմների հետևյալ դասավորությամբ՝

Նկ. 40. Փայտը չոր թորման յենթարկելու համար Ֆրանսիայում գործածվող շարժական «գործարանի» տեսակներից մեկը։

H
·
C:O կամ C:O
·
R

R_1
·
C:O
·
R

R, R_1, R_2 ը կոչվում են ռադիկալներ կամ ալկիլներ՝ CH_3, C_2H_5 և այլն։

Յեթե ալդեհիդի օքսիդացված ածխածնի հետ միացած ջրածնի մեկ ատոմը ևս փոխարինենք հիդրոքսիլով, այդ դեպքում կստանանք ածխաջրածնի օքսիդացման յերրորդ աստիճանը՝ օրգանական թթու, որ բնորոշվում է ատոմների հետևյալ դասավորությամբ՝

O
‖
—C—OH կամ —CO(OH),

Ահա մեթանի և եթանի օքսիդացման հաջորդական աստիճանները՝

H · H·C·H · H	H · H·C·OH · H	H · H·C:O	HO · H·C:O
կամ			
CH_4 *մեթան*	CH_3OH *մեթիլյան սպիրտ*	HCHO *մրջնալդեհիդ*	HCO(OH) *մրջնաթթու։*
H · H·C·H · H·C·H · H	OH · H·C·H · H·C·H · H	H·C:O · H·C·H · H	HO·C:O · H·C·H · H
կամ			
C_2H_6 *եթան*	C_2H_5OH *եթիլյան սպիրտ*	CH_3CHO *ացետալդեհիդ*	$CH_3CO(OH)$ *քացախաթթու։*

Միահիմն օրգանական թթուն առհասարակ ունենում է R·CO(OH) բանաձև, վորտեղ R-ը սպիրտային ռադիկալը կամ ալկիլն է (մեթիլ, եթիլ, դեցիլ և այլն), իսկ COOH-ը թթուների բնորոշ խմբակ կարբոքսիլն է։

Օրգանական թթուները շատ հեշտությամբ ստացվում են ալդեհիդներից (կամ սպիրտներից), վոր և կիրառվում է տեխնիկական մասշտաբով։

§ 78. Մրջնաթթու, H·CO(OH).—Առաջին անգամ գտնվել է մրջյունների մեջ. դա այն ուժիլ հեղուկն է, վոր արտադրում են գրգռման յենթարկված մրջյունները։ Այդ թթուն պատահում է նաև բույսերի մեջ (յեղնջի խայթիչներում, շամու փշերի մեջ և այլն)։

§ 79. Քացախաթթու, CH_3·CO(OH).—Քացախաթթուն յերբեմն ստանում են գինու սպիրտից, վորի համար սպիրտը յենթարկվում է օքսիդացման։ Սպիրտ պարունակող հեղուկների այդ օքսիդացումը սովորաբար տեղի չի ունենում հատուկ անկի՝ Mycoderma aceti ներկայությամբ։ Այդ սունկն ընկնում է ոդի միջից, լավ զարգանում և այն սպիրտային հեղուկների մեջ, վորոնք 5%-ից ավելի սպիրտ չեն պարունակում, և մեծ քանակով դառնում և դոն-

պողանման մի թթվեզ (քացախի բուն)։ Քացախի մաքուր և լավ բուն պատրաստելով ու պահպանելով այն, միշտ էլ կարելի չէ ստանալ լավ քացախ։

Ավելի մեծ մասշտաբով քացախաթթու ստացվում է փայտը չոր թորման ենթարկելիս։ Փայտի սպիրտի, ացետոնի և թթուների ջրային խառնուրդը մշակում են կրի միջոցով։ Այդ ժամանակ թթուները դառնում են կալցիումական աղեր, որինակ՝ կալցիումացետատ։

$$2CH_3COOH+Ca(OH)_2=(CH_3COO)_2Ca+2H_2O:$$

Այդ աղը ցնդող ազերից չէ, ուստի և հեշտ է դատել նրանից ջուրը, սպիրտը և ացետոնը։ Ապա չոր մնացորդը վեր են լուծում ծծմբաթթվի ոգնությամբ և գոյացած քացախաթթուն անջատում գիպսից.

$$(CH_3COO)_2Ca+H_2SO_4=2CH_3COOH+CaSO_4:$$

§ 80. Ացետատները (քացախաթթվի աղերն) ստացվում են, երբ թթուն չեզոքացվում է համապատասխան հիմքերով. այդ աղերը լայն չափերով կիրառվում են տեխնիկայի մեջ։ Գրեթե բոլոր ացետատները լուծվում են ջրի մեջ։

1. Նատրիումացետատը, CH_3COONa, բյուրեղանում է երեք մոլեկուլ ջրի հետ։ Եթե բյուրեղավոր նատրիումացետատը դնենք մետաղյա անոթի մեջ և ապա տաքացնենք մինչև 80°, այդ դեպքում նա կհալչի, արտազրելով իր բյուրեղացման ջուրը։ Տաքացնելը դադարեցնելուց հետո խառնուրդը դանդաղորեն կսառչի մինչև 59°, որպիսի ատիճանը կմնա անփոփոխ, մինչև որ ամբողջ աղը կրկին բյուրեղանա։ Նման հարմարությը կարող է ծառայել որպես տաքացնելու մի միջոց, և գոյություններ կան, որ հին ժամանակներում վագոնները հենց այդ յեղանակով էլին տաքացնում։

2. Չեզոք կապարացետատը՝ $(CH_3COO)_2Pb$ և հիմնային կապարացետատը՝ $(CH_3COO)_2Pb\cdot Pb(OH)_2$ ստացվում են քացախաթթվի մեջ կապարօքսիդ՝ PbO լուծելիս և գործ են ածվում կապարի սպիտակ (տես § 22), այլ և այլ ացետատներ կամ կապարի աղեր պատրաստելու համար։

3. Ալյումինիումացետատը՝ $(CH_3COO)_3Al$ գործ է ածվում ներկարարության մեջ իբրև սինձ և բժշկության մեջ իբրև թեթև անտիսեպտիկում կամ մակարդող նյութ։

Ալյումինիումի աղերն ընդհանրապես անկայուն միացություններ են և, մանավանդ տաքացնելու դեպքում, մինչև անգամ ջրով

հեշտությամբ տարրալուծվում են համաձայն հետևյալ հավասարության՝

$$Al_2(SO_4)_3+6H_2O=2Al(OH)_3+3H_2SO_4$$

կամ թե չէ

$$(CH_3COO)_3Al+3H_2O=Al(OH)_3+3CH_3COOH$$

Նման ռեակցիաների ընթացքում ստացվում է ալյումինիումհիդրոքսիդի դոնդող կոլոիդալ սուղակը։ Որոշ անկվածքներ (կտորեղեն) ներկ չեն բռնում. պաղլեղներով կամ ալյումինիումսուլֆատով մշակելիս հիդրոքսիդը ներս է ծծվում անկվածքների մեջ և դրանով իսկ դյուրացնում ներկերը յուրացնելը։ Ալյումինիումհիդրոքսիդը լավ յուրացվող ներկերի հետ կազմում է այսպես կոչված լայք։ Հիդրոքսիդն ավելի լրիվ կազմվում է ալկալիական ռեակցիա ցուցյ տվող լուծույթների մեջ, կամ յերբ ծծմբաթթուն փոխարինվում է ավելի թույլ թթուներով, ինչպիսիք են՝ քացախաթթուն կամ պինեթթուն։

Ալյումինիումացետատով տոգորված և չորացրած անկվածքները ջրի համար դառնում են անթափանցելի։ Բանը նրանումն է, որ այդ անկվածքների թելիկները վերջիվերջո ծածկվում են ալյումինիումհիդրոքսիդով. քացախաթթուն չորացնելու ժամանակ ցնդում է, իսկ ալյումինիումհիդրոքսիդը ջրով չի թրջվում։ Այդ յերևույթը հաճախ օգտագործում է հետևյալ ֆիզիկական փորձին։ Եթե մետաղյա ցանցից պատրաստենք մի կողովիկ և սուզենք հալած պարաֆինի մեջ, ապա հանելով պարաֆինի միջից մի լավ փչենք, որ ցանցի անցքերը բացվեն, այդ դեպքում կողովիկի մեջ ածած ջուրը դուրս չի թափվի։

Ջրի համար անթափանցելի անկվածքները, որ, ինչպես վերևում նացրած անկվածքների հանդեպ ունեն այն առավելությունը, որ ջուր չթողնելով հանդերձ անց են կացնում իրենց միջով օդը և գոլորշիացման արդյունքները։

4. Հիմնային պղինձացետատը $(CH_3COO)_2Cu+CuO$ կանաչ գույնի ներկ է։ Արսենային թթվի հետ նա կազմում է մի կանաչ ներկ, որ կոչվում է շվայնֆուրտյան կանաչ։ Չնայած նրբությունների գեղեցկության և իր լավ ներկելու ընդունակության, այնուամենայնիվ այդ ներկով չի թույլատրվում ներկել տնային կահկարասիները և այլ գործածական իրեր, որովհետև նա թունավոր է։ Շվայնֆուրտյան կանաչը շնորհիվ իր թունավոր հատկությունների գործածվում է գյուղատնտեսության վնասատուների՝ ոջիլների, ախտածին սնկերի և ուրիշ նման վնասատուների դեմ պայքարելու համար։

Ճարպաթթվի՝ C_3H_7COOH, պալմիտին՝ $C_{15}H_{31}COOH$, ստեարին՝ $C_{17}H_{3}COOH$ և օլեին՝ $C_{17}H_{33}COOH$ թթուների մասին (վերջին թթուն վոչ սահմանային է) մենք հետո կխոսենք։

§ 81. Յերկհիմն թթուներ.—Վերհիշեցեք, վոր բացի մեկ հիդրօքսիլ պարունակող միատոմ սպիրտներից կարող եյին կազմվել նաև յերկու հիդրօքսիլ պարունակող յերկատոմ սպիրտներ, և յերեք հիդրօքսիլ պարունակող յեռատոմ սպիրտներ (գլիցերին)։ Ճիշտ այդպես էլ գոյություն ունեն նաև յերկու COOH խմբակ պարունակող յերկհիմն թթուներ։ Ահա այդ թթուների յերեք ամենապարզ տեսակները՝

O=C−OH
O=C−OH

COOH · COOH,
կամ $(COOH)_2$
Թրթնջկաթթու
(օքսալաթթու)

O=C—OH
H—C—H
O=C OH

$COOH \cdot CH_2 \cdot COOH$
Պրոպիոնաթթու
(մալոնաթթու)

O=C -OH
H—C—H
H—C—H
O=C · OH

$COOH \cdot CH_2 \cdot CH_2 \cdot COOH$
սաթաթթու։

Թրթնջկաթթու կամ օքսալաթթու, $(COOH)_2$ կամ $C_2O_4H_2$.— Նրա աղերը պատահում են բույսերի մեջ, որինակ՝ թթու կալիումօքսալատը (COOH · COOK) գտնվում է թրթնջուկի մեջ, վորից և նա ստացել է իր անունը։ Կալցիումօքսալատն ի միջի այլոց գտնվում է բույսերի, ինչպես նաև մեզի մեջ և առատության դեպքում կազմում է միզաքարեր։

Օքսալաթթվի լուծույթը կարող է գործածվել իբրև աղտահան և բծահան միջոց, վորովհետև նա ունի սպիտակացնող հատկություններ։

§ 82. Օքսի-թթուներ.—Կարելի յե պատկերացնել, վոր ածխաջրածինների մեջ ածխածնի վորոշ ատոմներ, բացի կարբօքսիլ խմբակից, ջրածնի հետ միանալու փոխարեն միանում են նաև հիդրօքսիլ խմբակի հետ։ Այս դեպքում ստացվում են այսպես կոչված սպիրտաթթուներ կամ օքսիթթուներ։

Կաթնաթթու.—Կաթնաշաքարը խմորվելու դեպքում կազմվում է կաթնաթթու, վորից և կաթը մակարդվում է։ Կաթնաթթվի բանաձևը հետևյալն է՝ $CH_3 \cdot CH(OH) \cdot COOH$։ Վերոհիշյալ թթուն օքսի-մալոնաթթուն է։

Գինեթթու.—Տեխնական և գործնական մեծ հետաքրքրություն է ներկայացնում գինեթթուն, վոր հաճախ պատահում է բու-

սական աշխարհում. Նրա թթու կալիումական աղը գտնվում է խաղողի մեջ։ Այդ թթուն յերկհիմն թթու յե և, բացի այդ, նրա մեջ պարունակվում են յերկու հիդրօքսիլ խմբակ։ Գինեթթվի բանաձևը գրվում է հետևյալ ձևով՝

COOH
·
H − C* − OH
·
H − C*—OH
·
COOH

Աստղերով նշանակված ածխածնական ատոմներն ասիմետրիկ ատոմներ են, ուստի այդ թթուն տալիս է օպտիկական իզոմերներ։ Գոյություն ունեն՝ աջ գինեթթու և ձախ գինեթթու։ Հետաքրքիրն այն է, վոր այդ յերկու թթուները նույնիսկ բյուրեղանում են ասիմետրիկ բյուրեղների ձևով, և այդ բյուրեղները նմանում են միմյանց ճիշտ այնպես, ինչպես առարկան նմանում է իր հայելանման պատկերին։ Այդ բյուրեղների խառնուրդը կարելի յե տեսակավորել և ստանալ զատ-զատ՝ աջ և ձախ գինեթթու, այնինչ խառնուրդն օպտիկորեն անգործունյա յե։ Սակայն գոյություն ունի նաև անգործունյա մի գինեթթու, վորը վոչ մի կերպ չի հաջողվում վերածել յերկու գործունյա թթուների. դա մեզոգինեթթուն է։ Նրա մեջ ածխածնի մեկ ատոմը բևեռացրած ճառագայթի մակերեսը պտտեցնում է դեպի աջ, իսկ մյուսը՝ դեպի ձախ։

Գինու տակառների մեջ գոյացող գինեքարը բաղկացած է գինեթթվի թթու կալիումական աղից, վորը չի լուծվում ջրի մեջ և ունի հետևյալ բանաձևը՝

$C_4H_4O_4(OH)(OK)$ կամ

CO(OK)
·
H · C · OH
·
H · C · OH
·
CO(OH)

Միևնույն աղը կազմվում է մեր ատամների հիմքի մոտ և պատճառ է դառնում եմալի քայքայման և վոչնչացման։

Վորովհետև գինեթթուն դուրեկան համ ունի և միևնույն ժամանակ այնքան ուժեղ է, վոր դուրս է մղում կարբոնատների ած-

խաթիոն, ուստի և նա գործածվում է սոդայի հետ փշրան փուչիներ պատրաստելու համար։

§ 83. Անուշաբույր եսենցիաներ։ Ճարպեր։ Ոճառ.— Ոճառը մեր կյանքում և տեխնիկայում շատ խոշոր դեր է խաղում։ Հոչակավոր գերմանացի քիմիկոս Լիբիխն ասել է, որ ավյալ ժողովրդի կուլտուրական դրությունը համապատասխանում է իր գործածած ոճառի քանակին։ Սկզբներում սոդայի արտադրությունն ըստ Լեբլանի, իսկ այնուհետև չեվրոպական շուկաներում արևադարձային բուսաճարպերի (վյունիկյան և կոկոսյան) յերևան առանձնապես գարկ տվեց ոճառի խոշոր արդյունաբերության զարգացման։ Ոճառներն որգանական ճարպաթթուների (մեծ քանակությամբ ածխածին պարունակող թթուներ են դրանք) աղերն են։ Կարծր ոճառները պատրաստվում են կարծր ճարպերից, ինչպիսիք են՝ ժսաճարպը, վյունիկյան և կոկոսյան յուղերն ու վոսկրաճարպը։ Հեղուկ ոճառները պատրաստվում են կտավատի, կանեփի և բամբակի ձեթերից և ծովային կենդանիների ճարպերից։ Վորպեսզի ավելի լավ կարողանանք ըմբռնել վերոհիշյալ ճարպերի և յուղերի կազմությունը, ինչպես նաև նրանցից ոճառ ստանալու յեղանակը, անհրաժեշտ է նախ և առաջ ծանոթանալ բարդ եթերների կամ, ինչպես ընդունված է ասել, եսթերների հետ։

§ 84. Եսթերներ.— Յեթե քացախաթթուն խառնենք, որինակի համար, սովորական սպիրտի հետ, տեղի կունենա թթուները հիմքերով չեզոքացնելու ռեակցիաների նման մի ռեակցիա, վորի հետևանքով կստացվի մի նոր նյութ՝ եսթերը կամ բարդ եթեր։ Համեմատելու համար բերում ենք յերկու այդպիսի ռեակցիաներ՝

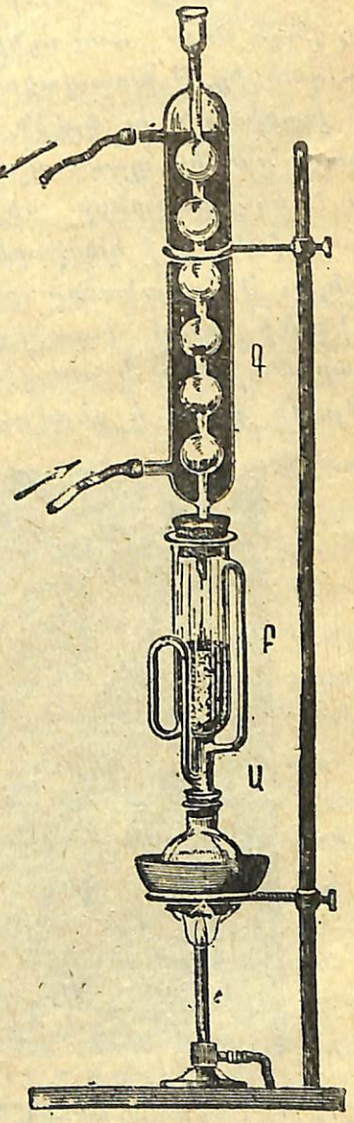
$$CH_3COOH + NaOH = CH_3COONa + HOH$$
$$CH_3COOH + C_2H_5OH \rightleftarrows CH_3COOC_2H_5 + HOH:$$

Սակայն վերջին ռեակցիան հակադարձելի չե, վորովհետև նա մինչև վերջ չի ընթանում՝ ռեակցիայի առաջացրած պրոդուկտները կրկին փոխազդում են միմյանց վրա և առաջացնում վերցրած յելանյութերը։ Վորպեսզի ռեակցիայի հետևանքով հեշտությամբ ստացվի եսթեր, անհրաժեշտ է հեռացնել ջուրը, յենթարկենք ծծմբաթթվի ոդնությամբ, և թորել ստացված եսթերը։ Այդ ձևով ստացվող ցածր կարգի եսթերները ցնդող հեղուկներ են և հաճախ ունենում են հաճելի հոտ, վոր նման է լինում պտուղների հոտին։ Դրանց սպիրտային թույլ լուծույթները եսենցիա անվան տակ ծախվում են շուկայում և գործ են ածվում կոնֆետներին, արվեստական քաղցր ջրերին համապատասխան համ և բուրմունք տալու համար։

Ահա մի քանի եսթերներ՝

$CH_3COOC_2H_5$ — քացախ-եթիլյան եթեր՝ տուալետի քացախ,
$CH_3COOC_5H_{11}$ — քացախ-ամիլյան եթեր՝ տանձի եսենցիա,
$C_3H_7COOC_2H_5$ — ճարպ-եթիլյան եթեր՝ անանասի եսենցիա,
$C_3H_7COOC_5H_{11}$ — ճարպ-ամիլյան եթեր՝ ծիրանի եսենցիա,
$HCOOC_2H_5$ — մրջն-եթիլյան եթեր } կոնյակի եսենցիա։
$C_2H_5NO_3$ — ազոտ-եթիլյան եթեր }

§ 85. Ճարպեր ու յուղեր (հեղուկ և թե կարծր), վոր այնքան տարածված են բուսական և կենդանական աշխարհներում, բարձր կարգի ճարպաթթուների (մոտավորապես C_{15}-ից սկսած) և վերևում արդեն հիշված գլիցերինի եսթերներն են, ուստի և կոչվում են գլիցերիդներ։ Վորովհետև գլիցերինը յեռատոմ սպիրտ է, դրա համար էլ գլիցերիդները բաղկացած են մեկ մոլեկուլ գլիցերինից և յերեք մոլեկուլ թթվից։ Ահա յերեք խիստ կարևոր գլիցերիդների կառուցվածքային բանաձևերը՝



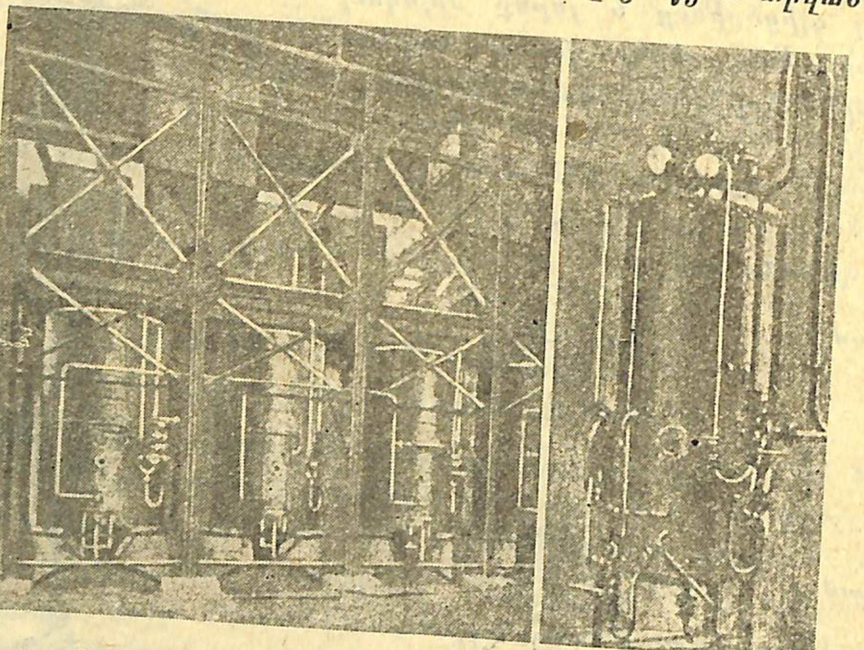
Նկ. 41. Սոկսլետի եկստրակտորը։

$C_{15}H_{31}COO-CH_2$
$C_{15}H_{31}COO-CH$
$C_{15}H_{31}COO-CH_2$
կամ $(C_{15}H_{31}COO)_3C_3H_5$
պալմիտին

$C_{17}H_{35}COO-CH_2$
$C_{17}H_{35}COO-CH$
$C_{17}H_{35}COO-CH_2$
կամ $(C_{17}H_{35}COO)_3C_3H_5$
ստեարին

$C_{17}H_{33}COO-CH_2$
$C_{17}H_{33}COO-CH$
$C_{17}H_{33}COO-CH_2$
կամ $(C_{17}H_{33}COO)_3C_3H_5$
ոլեյին

Պալմիտինը և ստեարինը սովորական բարեխառնության ժամանակ կարծր մարմիններ են, իսկ ոլեյինը՝ հեղուկ։ Զանազան ճարպերն այդ չերեքի և միքանի այլ գլիցերիդների խառնուրդներ են։ Գլիցերիդները լուծվում են զանազան օրգանական լուծիչների մեջ (եթեր, քլորոֆորմ, ածխածինտետրաքլորիդ և այլն)։ Առանձնահատուկ եկստրակցիոն ապարատների օգնությամբ հենց այդ լուծիչներով է, վոր բուսական սերմերից դուրս են բերվում ճարպերը. լաբորատորիաներում գործածվող այդպիսի մի եկստրակտոր նկարված է 41-րդ նկարի մեջ։ Եթերը տեղավորվում է Ա սրվակի մեջ. տաքացնելու ժամանակ լուծիչի (եթերի) շոգիներն այդտեղից Բ խողովակով անցնում են Գ ցրտարանը (կոնդենսորը) և խտանալով ու կրկին հեղուկ դառնալով թափվում են ծծան թղթից կամ կտորից պատրաստած հատուկ խողովակի մեջ, վորը գտնվում է Բ եկստրակտորի մեջ. ծծան թղթից պատրաստած վերոհիշյալ խողովակի մեջ կանխորեն տեղավորված են լինում բուսական սերմերը։ Եկստրակտորը լցվելուց հետո եկստրակտը դուրս է հոսում սիֆոնի միջով (գծիքի ձախ կողմում գտնվող խողովակն է) և շարունակվում է այդպես անընդհատ, մինչև վոր ճարպն ամբողջությամբ դուրս է բերվում։ 42-րդ նկարի մեջ ցույց է տրված գործարաններում գործածվող եկստրակտորը (Բատայլե սիստեմի). աջ կողմում միայն մեկ եկստրակտոր է, իսկ ձախ կողմում մի խումբ եկստրակտորներ (վերևում կոնդենսատորներն են)։



Նկ. 42. Բատայլի եկստրակտորները, վոր գործ են ածվում գործարաններում բույսերից ձեթ ստանալու համար։

§ 86. Եսթերների յեվ ճարպերի օճառացումը.— Ինչպես § 84-ից գիտենք, թթվից և սպիրտից եսթերներ առաջանալու ռեակցիան հակադարձելի չէ, դրա համար էլ եսթերը ջրի հետ նորից կազմում է թթու և սպիրտ՝

$$CH_3COOC_2H_5+H_2O=CH_3COOH+C_2H_5OH։$$

Այդ ռեակցիան ավելի արագ է ընթանում, յերբ մենք ազդում ենք թթվով կամ ալկալիով՝

$$CH_3COOC_2H_5+NaOH=CH_3COONa+C_2H_5OH։$$

Վերջին դեպքում ստացվում են թթվի աղ և սպիրտ։

§ 87. Օճառ ստանալը.— Ճարպն ալկալու հետ տաքացնելու դեպքում ստացվում են թթվի աղ և գլիցերին՝

$$(C_{15}H_{31}COO)_3C_3H_5+3NaOH=3C_{15}H_{31}COONa+C_3H_5(OH)_3։$$

Բարձր կարգի ճարպաթթուների ալկալիական աղերը կոչվում են օճառներ կամ սապոններ. նատրիումական աղերն առաջացնում են կարծր օճառներ, կալիումական աղերը՝ հեղուկ օճառներ. նույն թթուների կապարական աղերը կոչվում են սպեղանի։

Օճառ պատրաստելիս ճարպը յեփում են կծու նատրոնի (NaOH) նախ՝ թույլ և ապա՝ ավելի ուժեղ լուծույթի հետ։ Յերբեմն դրանով էլ սահմանափակվում են և ստացնելով ամբողջ մասսան՝ սոսնձանման զանգվածը, այն է՝ թթուների աղերը, գլիցերինն ու ալկալու ավելցուկը, ստանում են սոսնձային օճառ։ Յեթե օճառի սոսնձին ավելացնենք խոհանոցի աղ, ապա խոհանոցի աղի լուծույթում չլուծվող օճառը կբարձրանա վերև, իսկ ներքևում կհերտավորվեն աղի ջրային լուծույթն ու գլիցերինը։ Այդ պրոցեսը կոչվում է աղիացման պրոցես։ Վերևի շերտը մի վորոշ ժամանակ դեռևս յեփվում է և առաջացնում է միջուկային օճառ, վորը և ածվում է կաղապարների մեջ։ Միջուկային օճառն ավելի քիչ ջուր է պարունակում և սոսնձային օճառից ավելի թանգ է գնահատվում։ Միջուկային օճառներին խառնելով հոտավետ ու ներկող նյութեր, դեղորայք, գլիցերին և այլն, ստանում են տուալետի, բժշկական և այլ նպատակներով գործածվող օճառների այն բազմաթիվ տեսակները, վորոնք ծախվում են շուկայում։ Միջուկային օճառն սպիրտի հետ տաքացնելիս դառնում է թափանցիկ օճառ։

§ 88. **Կրկնողական հարցեր:**

39. Բնորոշեցեք օրգանական թթուների կազմությունն ու հատկությունները և գրեցեք նրանց ընդհանուր բանաձևը։

40. Դուրս բերեք թթվի բանաձևն սպիրտի և ալդեհիդի հետագա օքսիդացման արդյունքներից։

41. Ի՞նչ է բարդ եթերը (եսթերը) և ինչո՞վ է նա նմանում աղին։

42. Վո՞ր սպիրտի եսթերն է հանդիսանում ճարպը։

43. Ի՞նչ է օճառը։

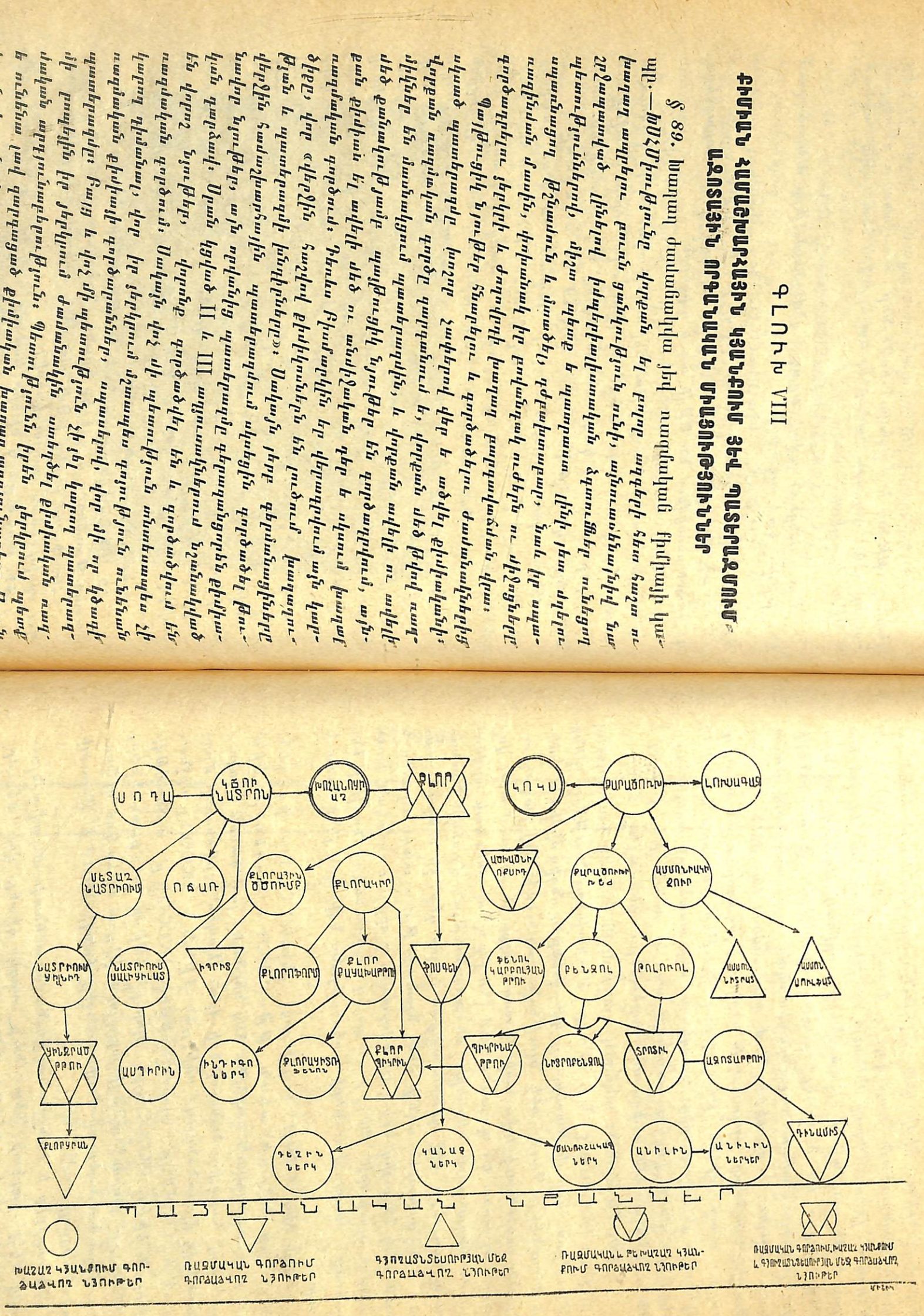
ՀԱՅԿԱԿԱՆ ԴՈՒՐԳԱՅԻՆ ԳԿՈՒԹՅԱՆ ՊԱՏՄՈՒԹՅՈՒՆ

ՄԱՍ ԱՌԱՋԻՆ

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ԴՈՒՐԳԱՅԻՆ ԳԿՈՒԹՅԱՆ ՊԱՏՄՈՒԹՅԱՆ ԱՂԲԵՐԸ

§ 89. Հայկական դրքագրության ծագումը—Վեմ

Վերին վերելքը հասնում էր գլխավոր կերպարվեստի ստեղծագործությունների ստեղծմանը։ Կրկ. էջ 43. Արմատական վերափոխություններ տեղի ունեցան նաև ճարտարապետության մեջ։



Աշխատանքի կազմակերպման և տեխնիկական հիմքերի փոփոխությունները հանգեցրին նոր տնտեսական հարաբերությունների առաջացմանը։ Կրկ. էջ 43. Արմատական վերափոխություններ տեղի ունեցան նաև ճարտարապետության մեջ։

նպատակներին։ Քիմիական արդյունաբերության այդ հարմարացումը միանգամայն հնարավոր է, որովհետև քիչ փոփոխություններով ու լրացումներով մեկնույն նյութերը ծառայում են թե խաղաղ և թե ռազմական նպատակներին, որինակ՝ թունավորող նյութերը կարող են ծառայել գյուղատնտեսության վնասատուներին վոչնչացնելու համար. ճարտարագիտական աշխատանքների ժամանակ, ինչպես և պատերազմում գործածվում են մեկնույն պայթուցիկ նյութերը. որգանական ներկերը, դեղագործական ապրանքները, պայթուցիկ և թունավորող նյութերը պատրաստվում են մեկնույն յելանյութերից։ Վորպեսզի մեր ասածներն ավելի համոզեցուցիչ լինեն, բերենք խոհանոցի ադի և ածխի թե խաղաղ և թե ռազմական պրակտիկայում գործածելու սքեման (նկ. 43)։

§ 90. Ընդհանուր ակնարկ ռազմական միջոցի թունավորող նյութերի (աղյուսակ II).—Բոլոր թունավորող նյութերը մենք կբննության չենք յենթարկի, այլ կվերցնենք նրանցից միմիայն ամենաբնորոշները։ Պայթուցիկ նյութերի (աղյուսակ III) բաղադրությունն ուսումնասիրելիս նախ և առաջ աչքի յե ընկնում այն, որ բոլորն էլ ազոտ են պարունակում (նույնը պիտի ասել նաև արվեստական որգանական ներկերի մեծամասնության մասին)։ Թունավորող նյութերի մեջ ազոտն այնքան խոշոր դեր չի խաղում, սակայն նրա փոխարեն ավելի մեծ նշանակություն ունեն արսենը և մանավանդ հալոյիդները (գլխավորապես քլորը). ռազմական թունավորող նյութերի 90%-ը հալոյիդ պարունակող նյութեր են։ Ազոտային միացությունների տեսության նվիրելու յենք հատուկ գլուխ։

Բացի ձեզ ծանոթ նյութերից, ինչպես՝ Cl_2, Br_2, ֆոսգեն՝ $COCl_2$, ցիանջրածնական թթու՝ HCN և արսենջրածին՝ AsH_3, ուշադրություն դարձրեք ձեզ նույնպես լավ ծանոթ միացությունների հալոյիդածանցյալների վրա։ Այսպես՝ դիֆոսգենը մըջնաթթվի քլորածանցյալ մեթիլյան եթերն է. HCOOH-ը մըջնաթթուն է, ClCOOH-ը՝ քլորմըջնաթթու, $HCOOCH_3$-ը՝ մըջնաթթվի մեթիլյան եթեր, $ClCOOCH_3$-ը՝ քլորմըջնաթթվի մեթիլյան եթեր կամ դիֆոսգեն, ճիշտ նույնպես բրոմային բենզիլը հանդիսանում է թոլուոլի բրոմածանցյալը, $C_6H_5CH_2Br$։

Հետաքրքիր է ծանոթանալ թունավոր ամենավտանգավոր նյութերից մեկի՝ իպրիտի հետ։ Դուք արդեն գիտեք, որ ծծումբը շատ կողմերով նման է թթվածնին, ջրին (H_2O) նման գոյություն ունի H_2S միացությունը՝ ծծմբաջրածին։ Ճիշտ նույնպես C_2H_5OH

Աղյուսակ II

Ռազմական կարեվորագույն թունավորող նյութեր

Անվանումը	Կազմությունը	Հատկությունները	Ստացումը	Գործածումը
Քլոր	Cl_2	գազ	հեղուկ քլորից	ռազմական գործողությունների սկզբում
Ֆոսգեն	$COCl_2$	գազ (8°-ում)	ածխաթթու գազի և քլորի խառնուրդի լուսավորումից	ռազմական գործողությունների սկզբում
Ցիանջրածնական թթու	HCN	հեղուկ	նատրիումի ցիանիդի վրա ծծմբական թթվի ազդեցությունից	ռազմական գործողությունների սկզբում
Ածխածնի օքսիդ	CO	գազ	ածխաթթու գազի վրա ածուխ տաքացնելիս	ռազմական գործողությունների սկզբում
Քլորակրին	CCl_3NO_2	հեղուկ	նիտրոմեթանի վրա քլորի ազդեցությունից	ռազմական գործողությունների սկզբում
Բրոմբենզիլ	$C_6H_5CH_2Br$	հեղուկ (15°-ից բարձր)	տոլուոլի բրոմացումից	ռազմական գործողությունների սկզբում
Բրոմցիանբենզիլ	$C_6H_5CHBrCN$	հեղուկ	բրոմբենզիլի և նատրիումի ցիանիդի փոխազդեցությունից	ռազմական գործողությունների սկզբում
Իպրիտ	$S(C_2H_4Cl)_2$	»	էթիլենի և ծծմբի քլորիդի փոխազդեցությունից	ռազմական գործողությունների սկզբում
Լյուիզիտ	$(ClCH{=}CH)_2AsCl$	»	ացետիլենի և արսենի քլորիդի փոխազդեցությունից	ռազմական գործողությունների սկզբում
Փոշիացած	CH_3AsCl_2	»	մեթիլարսենի և քլորի փոխազդեցությունից	ռազմական գործողությունների սկզբում
Սպիտակ խոշոր	$C_2H_5AsCl_2$	»	էթիլարսենի և քլորի փոխազդեցությունից	ռազմական գործողությունների սկզբում
Սպիտակ խոշոր	$[C_6H_5]_2AsCl$	»	դիֆենիլարսենի և քլորի փոխազդեցությունից	ռազմական գործողությունների սկզբում
Սպիտակ խոշոր	$[C_6H_5]AsCN$	»	դիֆենիլարսենի և ցիանի փոխազդեցությունից	ռազմական գործողությունների սկզբում

սպիրտին նման գոյություն ունի մեկ միացություն, վորի մեջ թթվածնի փոխարեն գտնվում է ծծումբ՝ C_2H_5SH (թիոսպիրտ)։ Յերկու մոլեկուլ սպիրտից մեկ մոլեկուլ ջուր անջատելով մենք ստացանք եթեր՝

$$2C_2H_5OH - H_2O = C_2H_5 \cdot O \cdot C_2H_5$$

կամ $(C_2H_5)_2O$։ Ճիշտ այդպես էլ, յեթե մենք յերկու մոլեկուլ թիո սպիրտից անջատենք ծծմբաջրածին, կստանանք թիոեթեր՝ $2C_2H_5SH - H_2S = C_2H_5 \cdot S \cdot C_2H_5$ կամ $(C_2H_5)_2S$։ Յեթե այդ միացության մեջ եթիլյան խմբակների մեկական ջրածինը փոխարինենք քլորով, կստանանք արդեն նշանավոր իպրիտը $(C_2H_4Cl)_2S$։ Իպրիտն ստացվում է քլորային ծծմբի (S_2Cl_2) և եթիլենի (C_2H_4) փոխազդեցությունից, իսկ այդ վերջինն էլ իր հերթին ստացվում է սպիրտից։ Վերոհիշյալ աղյուսակում նշանակված արսենային նյութերի մեծագույն մասը կարելի յե ստանալ արսենտրիքլորիդից՝ $AsCl_3$։ Յեթե մեկ ատոմ քլորը փոխարինենք եթիլյան խմբակով, ապա կստանանք եթիլդիքլորարսին. յեթե յերկու ատոմ քլորը փոխարինենք նույն խմբակով, կստանանք դիեթիլքլորարսին՝ $C_2H_5AsCl_2$ և $(C_2H_5)_2AsCl$։ Յեթե յերկու քլորը փոխարինենք եթիլենի վինիլ ռադիկալով, ապա կստանանք դիվինիլքլորարսին $(CH_2=CH)_2AsCl$, իսկ յեթե վինիլի ջրածինը փոխարինենք քլորով, կստանանք լյուիզիտ՝ խիստ ուժեղ թունավոր մի նյութ, վորը, սակայն, անցած պատերազմում դեռևս չկարողացան գործադրել $(CHCl=CH)_2AsCl$։

§ 91. **Ազոտային օրգանական միացությունների ընդհանուր բնութագիրը.** — Ազոտ պարունակող օրգանական միացությունները բույսերի և կենդանիների կյանքում շատ խոշոր դեր են խաղում, վորովհետև միացությունների կարևորագույն դասերից մեկը, այն է՝ սպիտակուցները, վոր ածխաջրերի ու ճարպերի հետ կազմում են կենդանի էյակների մարմինը, ներկայացնում են իրենցից ազոտային օրգանական միացություններ։ Ազոտային օրգանական միացությունները խոշոր նշանակություն ունեն նաև տեխնիկայում և արդյունաբերության մեջ, վորովհետև ամենակարևոր պայթուցիկ նյութերը (տես աղյուսակ III), գրեթե բոլոր արվեստական օրգանական ներկերը, բնական (որ.՝ ալկալոիդներ, ինչպիսին է խինին և այլն) և թե արվեստական դեղանյութերի մեծագույն մասը ազոտային օրգանական միացություններ են։

§ 92. **Ազոտաթթվի եսթերներ։ Նիտրոգլիցերին.**—Անօրգանական թթուները ևս սպիրտների հետ կարող են կազմել եսթերներ, փոխարինելով իրենց ջրածինը սպիրտի ածխաջրածնային ռադիկալով։ Ճիշտն ասած, § 46-ում քննության յենթարկված հալոիդածանցյալ-

ԱՂՅՈՒՍԱԿ III

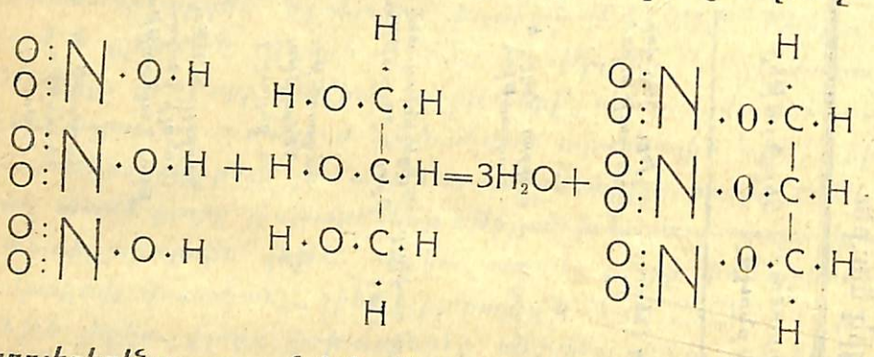
Կարևորագույն պայթուցիկ նյութեր

Անուն	Բաղադրություն	Գյուտը	Կիրառումը	Ներգործության բնույթը	Ցելանյութեր	Պայթման ջերմաստիճանը	Գազերի ճնշումը մեկ կիլոգրամ այրվելու դեպքում
Ծխացող վառոդ	75% սալպետր 10% ծծումբ 15% ածուխ	XIII դ. Արաբները	XIV դարում	Ջգող (նետող)	Նույնը, ինչ վոր բաղադրությունն է	2700°	3400 մթնոլ.
Շառաչող սնդիկ	$Hg[CNO]_2$	1799 թ. Գովարդ	XVIII դ. 2-րդ կեսում	Շառաչող	Սպիրտ, սնդիկ և ազոտաթթու		4400 »
Նիտրոգլիցերին	$C_3H_5[ONO_2]_3$	1846 թ. Սոբրերո	1867 թ. Նոբել	Ջարդ ու փշուր անող	Գլիցերին, ազոտաթթու և ծծմբաթթու	3200°	9800 »
Պիրոկսիլին	$C_{24}H_{29}O_9[NO_3]_{11}$	1845 թ. Շենբեյն	1860 թ.	»	Ազոտաթթու, ծծմբաթթու և ցելլուլոզ	2600°	9500 »
Պիկրինաթթու	$C_6H_3[NO_2]_3OH$	XV դարում	1886 թ. Տյուրպեն	»	Կարբոլյան թթու (ֆենոլ), ծծմբաթթու և ազոտաթթու	2400°	8600 »
Տրոտիլ	$C_6H_2[CH_3][NO_2]_3$	1900 թ. Վիլդեբրանդ		»	Ազոտաթթու, ծծմբաթթու և թոլուոլ		7200 »

նները ուրիշ վոչինչ չեն, բայց յեթե հալոյիդջրածնական թթուների ժեթիլյան սպիրտի եսթերները։ Մեծ նշանակություն ունեն ազոտաթթվի եսթերները։ Ազոտեթիլյան եթերը հիշված է § 84-ում, սակայն ավելի խոշոր նշանակություն ունեն ազոտաթթվի այն եթերները, վորոնք ստացվում են սպիրտային բնույթ ունեցող միացությունների՝ գլիցերինի և ցելլուլոզի հետ միանալուց։

Բարկ ազոտաթթուն գլիցերինի հետ կազմում է մի եսթեր, վորն սխալ կերպով կոչվում է նիտրոգլիցերին։

$$3HNO_3+C_3H_5(OH)_3=(NO_3)_3C_3H_5+3H_2O$$ կամ թե չե



Նիտրոգլիցերինը յուղանման մի հեղուկ է, վոր ջերմությունից, հարվածից, ցնցումից կամ շառաչող սնդիկի $(CNO)_2Hg$ պայթյունից սոսկալի պայթյունով տարրալուծվում է համաձայն հավասարության՝

$$4C_3H_5(ONO_2)_3=12CO_2+10H_2O+O_2+6N_2:$$

Պայթման ժամանակ արտադրվում է մեծ քանակությամբ ջերմություն, և վորովհետև ստացվում են բացառապես գազային պրոդուկտներ, ուստի և այդ պայթուցիկ նյութի ավերիչ ուժը հսկայական չափերի չե հասնում։ Վորովհետև նիտրոգլիցերինը ցնցումից անգամ պայթում է, այդ պատճառով մաքուր նիտրոգլիցերինը յերբեք չի գործածվում իբրև պայթուցիկ նյութ, այլ գործածվում է դինամիտը, վորը նիտրոգլիցերինի և, յենթադրենք, ինֆուզորական հողի (տես Ն. Սարգսյանի «Քիմիա» ա. մաս, եջ 128) խառնուրդ է։

§ 93. Նիտրոցելլուլոզ. – Ցելլուլոզը, վորպես մի բազմատոմ սպիրտ, ծծմբաթթվի խառնուրդի ազդեցության յենթարկվելով՝ հեշտությամբ դառնում է տարբեր քանակությամբ ազոտաթթվի մոլեկուլներ պարունակող մի բարդ եթեր։ Գլխավորապես իբրև ելանյութ ծառայում է բամբակը։ Նայած թթուների թնդության՝ ստացվում են կոլլոդիոն բամբակ $[C_6H_8O_3(ONO_2)_2]_n$ կամ պիրոքսիլին $[C_6H_7O_2(ONO_2)_3]_{12}$ [1]։ Պիրոքսիլինն արտաքին տեսքով նման է բամբակին, սակայն վառելիս այրվում է չափազանց արագ և առանց վորևե ձայն հանելու։ Իսկ մամլած պիրոքսիլինը պայթում է սոսկալի ուժով (տես աղ. III)։

Սպիրտի և եթերի խառնուրդի մեջ լուծած կոլլոդիոն բամբակը կազմում է կոլլոդիյ, վորը գործ է ածվում անդամահատության ժամանակ, լուսանկարչության մեջ, լաքեր, ֆիլմեր (կինոժապավենները) պատրաստելիս, աուբերյան սպիրտայրիչների և գազայրիչների փեղույրը ծածկելու համար և այլն։

Շարդոննեն, անցկացնելով կոլլոդիյը խիտ մանր ծակոտիների միջով, կարողացավ ստանալ այնպիսի փայլուն թելեր, վորոնք իրենց արտաքին փայլով գերազանցում էին մետաքսին։ Արվեստական այդ հրաշալի մետաքսը գործածվում է գլխավորապես դեկորատիվ նպատակներով, վորովհետև ջրի ազդեցությունից քայքայվում է և հագուստեղեն պատրաստելու համար միանգամայն անպետք է։

Կոլլոդիոն բամբակի և կամֆորի խառնուրդից պատրաստում են ցելլուլոյիդ, վորը գործածվում է սանրներ, լուսանկարչական ֆիլմեր, կրյայի և փղոսկրի ընդօրինակություններ և այլն պատրաստելու համար։ Ցավոք և մոռանալ, վոր ցելլուլոյիդը հրաշալի կերպով այրվում է և յերբեմն բոցավառվում է նույնիսկ ուժեղ տաքությունից՝ առանց կրակի հետ անմիջապես շփվելու։

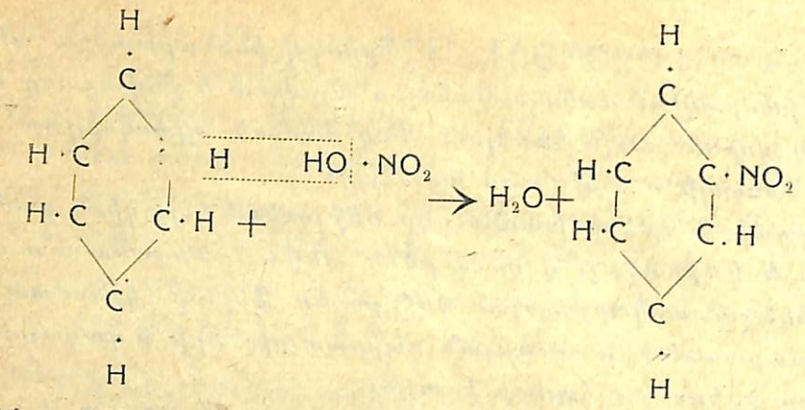
Վերադառնանք նորից պայթուցիկ նյութերին։ 91% նիտրոգլիցերինի և 9% կոլլոդիոն բամբակի խառնուրդը պայթուցիկ ժելատինն է։ Նրա առավելությունն իբրև պայթուցիկ նյութի այն է, վոր պայթում է մխիթարն խիտ չեռանդուն, հատուկ բուծիչների միջոցով և բոլոր տեխնիկական պայթուցիկ նյութերի մեջ ամենաչեռանդուն նյութն է։ Այդ նյութերից պատրաստում են անծուխ վառոդը։

§ 94. Նիտրոմիացությունների.— § 92-ում բերված է ազոտաթթվի կառուցվածքային բանաձևը $HO\cdot NO_2$։ NO_2 խմբակը կոչվում է նիտրո։

Յեթե բենզոլի վրա (C_6H_6) (§ 56) ազդենք ազոտաթթվի և ծծմբաթթվի խառնուրդով, ազոտաթթվից կանջատվի հիդրոքսիլը, իսկ բենզոլից՝ ջրածինը, այն է՝ ջրի ելեմենտները, և նիտրո NO_2 միացորդից և ֆենիլից C_6H_5 կկազմվի նիտրոբենզոլ $C_6H_5NO_2$ միացությունը՝

---

[1]) Ձանազան գրքերի մեջ այդ միացությունների բանաձևերը մի քիչ տարբեր ձևով են արտահայտված։



Նիտրոբենզոլը դեղին գույնի մի հեղուկ է, ունի բավական ուժեղ հոտ, որը նման է դառը նշի հոտին։ Նիտրոբենզոլը գոլորշանում է որպես հատարակ անուշահոտ ածանելիք (դուխի) որինակ՝ (կաղանի) նշատապոնի մեջ։

Յեթե ձեռք չառնենք բավականաչափ նախազգուշացումներ (ազդող խառնուրդի սառեցումը, թթուների համապատասխան խտությունը), ապա նիտրոացումն կընթանա առաջ և կատացվի, որինակ՝ տրինիտրոբենզոլ $C_6H_3(NO_2)_3$ պայթուցիկ նյութը։ Հաճախ իբրև պայթուցիկ նյութ գործ է ածվում կարբոլաթթվի նիտրոացման պրոդուկտը, որը կոչվում է պիկրինաթթու $C_6H_2OH(NO_2)_3$ (տրինիտրոֆենոլ)։ վերջինս մելինիտի, լիդդիտի և եկրազիտի բաղադրիչ մասն է կազմում (տես ազ. III)։ Սակայն այդ թթվի թթու հատկությունները բարդացնում են ռումբեր պատրաստելու գործը, վորովհետև կարիք է զգացվում մետաղը պիկրինաթթվի ազդեցությունից խնամքով պաշտպանելու։ Ներկայումս գերադասում են տրոտիլի կամ տրինիտրոտոլուոլի գործածությունը.

$C_6H_2(HO_2)_3 \cdot CH_3$։

§ 95. Ամիններ.—Յեթե նիտրոբենզոլը խառնենք աղաթթվի հետ և ավելացնենք անագ, այդ դեպքում աղաթթվի և անագի փոխազդեցությունից առաջացած նիտրոբենզոլը կվերածվի ջրածնի ոգնությամբ և կատացվի անիլին, վորը հեշտությամբ կարելի է բաժանել խառնուրդից։ Ռեակցիան ընթանում է այսպես՝

$C_6H_5NO_2 + 3H_2 = 2H_2O + C_6H_5NH_2$։

Անիլինը անգույնաբեկան հոտ ունեցող, թունավոր, անգույն հեղուկ է և հանդիսանում է ամիններ կոչվող միացությունների դասի ներկայացուցիչը։ Ամինների կազմությունը հեշտ է ըմբռնել, յեթե ընդունենք նրանց՝ վորպես ամմոնիակի ածանցյալները և համեմատենք սպիրտի ու եթերի հետ, ընդունելով սրանց իբրև ջրի

ածանցյալներ։ Յեվ իրոք, մեթիլյան սպիրտն, որինակ, CH_3 մեթիլ ռադիկալի և OH ջրային հիդրօքսի միացությունն է։ Ճիշտ նույնպես, անիլինը C_6H_5 ֆենիլի և ամմոնիակի NH_2 հիդրօքսի միացությունն է, իսկ մեթիլամինը՝ CH_3 մեթիլ հիդրօքսի և ամմոնիակի NH_2 հիդրօքսի միացությունը։

Ինչպես վոր գոյություն ունեն պարզ եթերներ, վորոնց կարելի է դիտել վորպես ջրի յերկու ատոմ ջրածինը ռադիկալով փոխարինվելուց ստացված պրոդուկտներ, ճիշտ այդպես էլ կարելի է պատկերացնել դի-մեթիլ-ամինը, վորն ամմոնիակի կրկնակի փոխարինման պրոդուկտն է։ Բայց վորովհետև ամմոնիակի մեջ գոյություն ունի մեկ ատոմ ջրածին էլս, ուստի այդ վերջինն էլ կարող է փոխարինվել ռադիկալով և այդ դեպքում կատացվի, որինակ՝ տրի-մեթիլ-ամին, $(CH_3)_3N$։ Տրիմեթիլամինը՝ վորպես ազոտային որգանական միացությունների քայքայման պրոդուկտ պտնվում է հարինդի (սելյոդկայի) ապաջրի մեջ և տալիս է նրան իր բնորոշ հոտը։

Ամմոնիակը, միանալով թթուների հետ, առաջացնում է ամմոնիումի աղեր, որինակ՝ $NH_3 + HCl = NH_4Cl$։ Նույնպես և ամինները միանում են թթուների հետ և կազմում ամինների աղեր, որինակ՝ $C_6H_5NH_2 \cdot HCl$ քլորջրածնական անիլինը։

Տրիմեթիլամինը ևս միանում է աղաթթվի հետ և կազմում աղ՝ $(CH_3)_3N + HCl = (CH_3)_3 \cdot N \cdot HCl$, վոր կոչվում է քլորջրածնական տրիմեթիլամին։ Այդ աղի մեջ գտնվող մեկ ատոմ ջրածինը նույնպես կարելի է փոխարինել CH_3 խմբակով, և այդ դեպքում կատացվի $(CH_3)_4NCl$ տետրա-մեթիլ-ամմոնիում [1])։

§ 96. Որգանական ծագում ունեցող բնական ներկանյութեր.— Մինչև անիլինյան ներկերի սինթեզի գլուխը բացառապես ոգտվում էին բուսական և կենդանական ծագում ունեցող բնական ներկանյութերից։ Այսպես, որինակ՝ հռչակավոր ծիրանին՝ հին դարերի այդ թանգագին ներկն ստացվում եր վորոշ մոլյուսկների գեղձերի արտադրությունից։ Զորացրած վորդան կարմիրը (միջատ է), վոր ապրում է զանազան տեսակի կակտուսների վրա, պարունակում է կարմին կոչվող կարմիր գույնի ներկը։ Արևադարձային յերկրներում աճող ինդիգոյի թուփը տալիս է ինդիգո կապույտ ներկը (ինդիգոն ներկայումս պատրաստվում է արվեստական յե-

[1]) Որգանական բարդ անունները կարելի է գրել միասին (որինակ՝ տրիմեթիլամին) և գծա-գծա, յեթե միացությունն առաջին անգամն է հիշվում և վախ կա, վոր ընթերցողը միանգամից չի ըմբռնի անունը (որինակ՝ տրի-մեթիլ-ամին)։

գանակով)։ Գերմանական ծովի և Ատլանտյան ովկիանոսի ափերում աճող գանազան քարաքոսերից ստացվում է կապույտ գույնի մի ներկ, որը թթուներից կարմրում է. դա լակմուսն է։ Շատ են բնական դեղին ներկերը, որինակ՝ զաֆրան (Crocus sativus ծաղկի չորացրած ծաղկեփոշին է), որլեան (Բրազիլիայում աճող և Bixa Orleana կոչվող բույսի հատուկ պտուղներից է ստացվում)։

Սակայն այդ գույների ընտրությունը սահմանափակ է, և տեխնիկան տեսակետից այդ ներկերը միշտ էլ բավարար չեն լինում, որովհետև հաճախ արևի լուսից գունաթափվում են և, բացի այդ, կտորեղենը վատ են ներկում։ Մի հանգամանք ևս. բնական որգանական ներկերը բավականին թանգ են։

§ 97. Սինթետական ներկեր.—Արվեստական ներկերը գտնելն արդի քիմիայի կարևորագույն հաջողություններից մեկն է։ Այդ ներկերի յերանգավորման քանակին չափ ու սահման չկա, նրանց տեխնիկական հատկությունները խիստ բազմազան են, և ներկայումս հենց այդ տեսակետից հնարավորություն է ստեղծվել բավարարելու գործունեության ամենախիստ պահանջներն անգամ։ Բանը նրանում է, որ ածխաջրերը և նրանց մերձակա ազոտային միացությունները կազմում են չափազանց բարդ կառուցվածք ու տարբեր հատկություններ ունեցող բազմազան ներկեր։ Իբրև որինակ կբերենք ռոզանիլինի բանաձևը՝

$$HO-C(C_6H_4NH_2)(C_6H_4\cdot NH_2)(C_6H_3(CH_3)\cdot NH_2)$$

Այդ բարդ ածխի ազերը խիստ լավ ներկեր են, որինակ՝ ռոզանիլինի քլորջրածնական ազը բոլորին լավ հայտնի ֆուքսին ներկն է։

Որովհետև նախնական ներկերի հավար անիլինը ծառայել է իբրև յելանյութ, այդ պատճառով արվեստական ներկերը կոչվում են անիլինյան ներկեր։ Բացի այդ, այդ ներկերի յելանյութերն ստացվում են գլխավորապես քարածխի խեժից, ուստի և այդ ներկերը կոչվում են նաև խիժային ներկեր։

§ 98. Թրուների ամիդներ.—Յեթե համեմատենք սպիրտն ամինի հետ (CH_3OH և CH_3NH_2), մենք կնկատենք, որ ամիդում կոչվող NH_2 խմբակը փոխարինում է սպիրտի OH հիդրոքսիլին։ Որգանական թթվի մեջ ևս հիդրոքսիլը կարելի է փոխարինել ամիդո խմբակով. այդ դեպքում կստացվի թթվի ամիդ։ Թթվի ամիդն ավելի հեշտությամբ կարելի է ստանալ տաքացնելով նրա ամմոնիումի աղը, որինակ՝

$$\underset{\text{ամմոնիումացետատ}}{CH_3COONH_4} = \underset{\text{ացետամիդ}}{CH_3CONH_2} + H_2O$$

Միզանյութ.—Ածխաթթուն կարելի է պատկերացնել հետևյալ ձևով՝ $CO(OH)_2$։ Ածխաթթվի յերկու հիդրոքսիլը ամիդո խմբակով փոխարինվելիս ստացվում է $CO(NH_2)_2$՝ ածխաթթվի դիամիդ կամ միզանյութ։ Միզանյութը կազմվում է որգանիզմի մեջ սպիտակուցային նյութերի թերի օքսիդացման հետևանքով և պարունակվում է մարդու և այլ կաթնասուն կենդանիների մեզի մեջ։

§ 99. Ամիդոթթուներ.—Յեթե թթվի կարբոքսիլի (COOH) մեջ չմտնող ջրածիններից մեկը փոխարինենք ամիդո խմբակով, ապա մենք կստանանք թթվի ամին կամ ամիդոթթու, որինակ՝ CH_2NH_2COOH ամինոքացախաթթուն։

§ 100. Սպիտակուցային նյութեր կամ սպիտանյութեր.—Մինչև այժմ մենք ուսումնասիրել ենք յերկու դաս նյութեր, որոնք մասնակցում են կենդանի որգանիզմի կազմության մեջ. դրանք են՝ ածխաջրերն ու ճարպերը։ Սակայն պետք է հիշել, որ կենդանի որգանիզմի ամենակարևոր բաղադրիչ մասն սպիտակուցներն են, այսինքն այն միացությունները, որոնք բացի ածխածնից, թթվածնից և ջրածնից պարունակում են ազոտ և ծծումբ, իսկ վորոշ դեպքերում՝ նաև ֆոսֆոր։ Առանց սպիտանյութերի կյանքն ընդհանրապես գոյություն չունի։ Սպիտակուցների բաղադրությունը տատանվում է վորոշ սահմաններում՝

C = 50 — 55%
H = 6,6 — 7,3%
O = 19 — 24%
N = 15 — 19%
S = 0,3 — 2,4%
P = —

Յերբ յենթադրենք, որ հավի սպիտակուցի մոլեկուլի մեջ ծանվազը 2 ատոմ ծծումբ է մտնում, ապա նրա բանաձևը պիտի ընդունենք $C_{204}H_{322}N_{52}O_{66}S_2$ իսկ մոլեկուլական կշիռը լինի 4618։ Սակայն սա մի կոպիտ եմպիրիկ բանաձև է և, համենայն դեպս, չի

կարող ճիշտ վորոշված բանաձև հաստատվել։ Մյուս սպիտակուցներին վերագրվում է 15,000—20,000 մոլեկուլական կշիռ։ Սպիտակուցները շատ հեշտությամբ են փոփոխվում, վերամթորելիս տարրալուծվում են և գրեթե չեն բյուրեղանում։ Այդպիսով մենք չենք կարող նրանց վոչ մաքուր դրությամբ ստանալ և վոչ էլ ճիշտ կերպով վորոշել նրանց մոլեկուլական կշիռը։

§ 101. Սպիտակուցների հիդրոլիզը յեվ նրանց սինթեզը.— Յեթե պինդ յեփած ձվի սպիտակուցը դցենք ստամոքսից հանած ստամոքսահյութի մեջ և տաքացնենք մինչև 45°, ապա սպիտակուցը կլուծվի և կառաջացնի ավելի պարզ սպիտակուցներ, այսպես կոչված՝ ալբումոզները և պեպտոնները։ Այնուհետև, ասենք, աղիքների մեջ ալբումոզներն ու պեպտոնները դառնում են ամինոթթուները, վորոնք ներկայումս շատ լավ են ուսումնասիրված։ Յեթե ձվի սպիտակուցի վրա ներգործենք թույլ թթվով, ապա նա անմիջապես կդառնա ամինոթթուներ, վորոնց թվում կկազմվի նաև վերոհիշյալ ամինոքացախաթթուն։ Այդ փոփոխությունները կարելի յե համեմատել ածխաջրերի հիդրոլիզի (տարրալուծման) հետ։

ոսկա	պրոտեյիններ (սպիտակուցներ)
↓	↓
դեկստրին	ալբումոզներ յեվ պեպտոններ
↓	↓
մալտոզ (քիմոզ)	դիպեպտիդ
↓	↓
խաղողաշաքար (մոնոզ)	ամինոթթուներ։

Հենց այդ փոփոխությունների մեջ է գտնվում այն բանալին, վորով մենք կարող ենք լուծել սպիտակուցների բնույթն ու նրանց սինթեզը։ Յեթե հիդրոլիզի հետևանքով սպիտակուցներից ստացվում են ամինոթթուներ, ապա հարց է առաջանում՝ մթթե սպիտակուցներն ամինոթթուներից չեն կազմված և մթթե չի կարելի սինթեսիկորեն ստանալ նրանցից սպիտակուցներ։ Մի շարք գիտնականներ Բերլինի հանգուցյալ պրոֆեսոր Ե. Ֆիշերի լաբորատորիայում (դրանց թվում Աբդերհալդենը) վերջին ժամանակներում ստացել են ամինոթթուների բարդ միացություններ։ Նրանց հաջողվել է 18 ամինոթթուներ միացնել մեկ մոլեկուլի մեջ և ստանալ այդպիսով արվեստական մի միացություն, վորի մոլեկուլական կշիռը հավասար է 1213-ի։ Այդ միացություններն Ֆիշերն անվանել է պոլիպեպտիդներ։ Պոլիպեպտիդներից մեքանիսը տալիս են

սպիտակուցների նման ռեակցիա։ Միևնույն ժամանակ հաջողվել է ստանալ իսկական սպիտակուցների քայքայման մերձակա պրոդուկտները, վորոնք միանգամայն նման են սինթետիկ ձևով ստացված պոլիպեպտիդներին և ամինոթթուներին։ Ագուտային օրգանական միացություններ՝ ալկալոյիդները, վորոնք կազմությամբ շատ մոտ են սպիտակուցներին, ունեն ցիկլիկ կազմություն։ Հավանորեն նույնպիսի կազմություն պիտի վերագրել նաև սպիտակուցներին։

§ 102. Ենզիմներ.—Մեզ ման մասին խոսելիս (§ 58) մենք հիշեցինք օրգանական կատալիզատորներին՝ ենզիմներին։ Ենզիմները սպիտակուցային բնույթ ունեցող օրգանական միացություններ են և արտադրվում են կենդանական և թե բուսական օրգանիզմներում. նրանցով է պայմանավորված ինչպես օրգանիզմների մեջ տեղի ունեցող յուրացումն ու նյութափոխությունը, այնպես էլ օրգանիզմներից դուրս գտնվող նյութերի խմորումն ու փտումը։ Նրանց ներգործությունը կատալիտիկ ներգործություն է՝ ենզիմների ամենաչնչին քանակությունն անգամ առաջացնում է մեծ քանակությամբ նյութերի փոփոխություն։

Կարևորագույն ենզիմները են՝

Ինվերտին.—դա առաջացնում է յեղեգնաշաքարի քայքայումը (§ 70)։

Դիաստազ.—ոսլան յենթարկում է հիդրոլիզի (§ 73)։

Պտիալին.—գտնվում է թքի մեջ և նախապատրաստում է վերակուրը հետագայում ստամոքսի մեջ մարսվելու համար (§ 60)։

Պեպսին.—գտնվում է ստամոքսահյութի մեջ և ալբումինոյիդները դարձնում է պեպտոններ և ալբումոզներ։

Հետաքրքիրն այն է, վոր ենզիմները սպեցիֆիկ ձևով ազդում են միմիայն վորոշ նյութերի վրա, այն է՝ նրանցից միքանիսը տարրալուծում են ածխաջրերը, մյուսները տարրալուծում են միմիայն սպիտակուցները և այն էլ մինչև մի վորոշ շրջան, թողնելով, վոր մյուս ենզիմները շարունակեն իրենց սկսած գործը։ Այդ դեռ քիչ է, ենզիմի համար բոլորովին նույնը չէ, թե նա շփվում է արդյոք դեպի աջ թե դեպի ձախ թեքող նյութերի հետ. դա բառիս բուն նշանակությամբ մի բանալի յե մի անհայտ նյութի համար։ Վորոշ ենզիմների հաջողվում է դուրս բերել բջիջներից և այնուամենայնիվ նրանք պահպանում են իրենց հատկությունները։ Դա ցույց է տալիս, վոր ենզիմների ներգործությունը քիմիական ներգործություն է և վոչ մի կապ չունի ենզիմ արտադրող կենդանի օրգանիզմների հետ։

§ 103. Սպիտակուցների միճանի դասերի անվանացուցակը. — Շնորհիվ վերջին հետազոտությունների մենք հույս ունենք շուտով պարզելու կենդանի օրգանիզմի բաղադրության մեջ մտնող այդ բարդ միացությունների դասի գաղտնիքը: Սպիտանյութերի գոյություն ունեցող անվանակարգությունները առայժմ հենվում են միայն արտաքին հատկությունների վրա և չերբեք չեն կարող խիստ գիտական համարվել: Սպիտանյութերը կարելի յե կոպիտ կերպով բաժանել հետևյալ յերեք բաժինների՝

I. Պրոտեյիններ. — դրանցից նշանավոր է ալբումինը՝ հավի ձվի «սպիտակուցը» և կազեյինը, վոր մտնում է կաթի բաղադրության մեջ և առաջացնում է պանիր: Թթուների, ալկալիների և ֆերմենտների ազդեցության տակ պրոտեյինները դառնում են ավելի պարզ նյութեր:

II. Ալբումինոյիդներ. — նշանավորներն են՝ գլուտինը (սոսինձ), վոր մաքուր վիճակում կոչվում է ժելատին. ապա կերատինը, վոր կազմում է կենդանիների մազերը, յեղունգներն ու փետուրները, այնուհետև խիտինը (միջատների և խեցգետինների ամուր կմախքը) և այլն:

III. Պրոտեյիդներ. — դրանք սպիտակուցների և միքանի այլ բարդ նյութերի միացություններ են: Դրանց շարքին է պատկանում, որինակ՝ հեմոգլոբինը՝ կարմիր գնդիկների ներկանյութը, վորը հիդրոլիզի յենթարկվելիս տարրալուծվում է սպիտակուցի և հեմատինի. վերջինը յերկաթ պարունակող մի նյութ է:

§ 104. Արկնողական հարցեր յեվ խնդիրներ:

44. Գրեցեք զուգահեռաբար հետևյալ միացությունների էմպիրիկ, ռացիոնալ և կառուցվածային բանաձևերը՝ նիտրոմեթան, ազոտաթթվի մեթիլեթեր և ազոտային թթվի մեթիլեթեր: Ինչու նիտրոգլիցերին անունն սխալ է:

45. Գրեցեք հերթով ամմոնիումքլորիդ, քլորջրածնական մեթիլամին ($CH_3 \cdot NH_2 \cdot HCl$ կամ $CH_3 \cdot NH_3Cl$), քլորջրածնական դիմեթիլամին, տրիմեթիլամին և տետրամեթիլամմոնիումքլորիդ:

46. Գրեցեք դիֆենիլամինի բանաձևը:

47. Ազոտային նյութերն օրգանիզմի մեջ մինչև վո՞ր նյութն են օքսիդանում (§ 98):

48. Օրգանիզմների փտելու դեպքում օրգանական սպիտանյութերի քայքայման ինչպիսի հետագա և վերջնական շրջան է նկատվում (տես Ն. Սարգսյանի «Քիմիա» բ. մաս, «Ազոտի շրջանառությունը բնության մեջ», եջ 153): Քայքայման այդ շրջանը համեմատած միզանյութի հետ հանդիսանո՞ւմ է արդյոք օքսիդացման հաջորդ շրջան, թե՞ հիդրոլիզի շրջան է դա:

49. Սպիտակուցների փտելու ժամանակ գոյացող ամմոնիակը հետագայում մինչև վո՞ր աստիճան կարող է օքսիդանալ և ինչի՞ շնորհիվ եր այդ մասին գրքի մեջ հիշված (տես Ն. Սարգսյանի «Քիմիա» բ. մաս, եջ 153):

50. Սպիտակուցների փտելու դեպքում ծծումբն ինչ ձևով է արտադրվում:

ԼՐԱՑՈՒՑԻՉ ԳԼՈՒԽ.

ՔԻՄԻԱԿԱՆ ՏԱՐՐԵՐԻ ՀԱՄԱԿԱՐԳՈՒԹՅՈՒՆԸ.

§ *105.* Ատոմական կշիռը համակարգության հիմքն է.—*Քիմիական տարրերի համակարգությունն ավելի լրիվ և կատարյալ ձևով տվել է ռուս գիտնական Դ. Ի. Մենդելեյեը 1868 և 1870 թվականների ժամանակաշրջանում: Դ. Ի. Մենդելեյեն իր համակարգությունը հիմնեց հետևյալ դատողությունների վրա. «Բնության յերևույթների մասին յեղած բոլոր ճշգրիտ տեղեկությունները այն են վկայում, վոր նյութի մասսան նրա հենց այն հատկությունն է, վորից բղխում են բոլոր մյուս հատկությունները... Այդ իսկ պատճառով ավելի մոտ կամ ավելի բնական կլինի գտնել տարրերի հատկությունների և նմանությունների փոխադարձ կախումը, մի կողմից, և ատոմական կշիռներինը՝ մյուս կողմից»:*

Յեվ իրոք, յերբ Մենդելեյեը դասավորեց բոլոր տարրերն ըստ իրենց ատոմական կշիռների, նա նկատեց զարմանալի որինականություններ, վորոնցից միքանիսը կբացատրվեն ներկա գլխում:

§ *106.* Օքսիդների տիպերը. —*Դասընթացքի նախորդ մասում հիշատակված են տարրերի օքսիդների հետևյալ տիպերը (տարրը նշանակված է R տառով).*

R_2O. *Որինակ՝* Cl_2O, N_2O Na_2O, K_2O *և այլն:*

RO. *Որինակ՝* NO, CaO, ZnO *և այլն:*

R_2O_3. *Որինակ՝* Cl_2O_3, N_2O_3, Al_2O_3, Bi_2O_3 *և այլն:*

RO_2. *Որինակ՝* ClO_2, NO_2, SO_2, PbO_2, MnO_2 *և այլն:*

R_2O_5. *Որինակ՝* Cl_2O_5, N_2O_5 *և այլն:*

RO_3. *Որինակ՝* SO_3, CrO_3, MnO_3 *և այլն:*

R_2O_7. *Որինակ՝* Cl_2O_7, Mn_2O_7 *և այլն:*

RO_4. *Խիստ հազվագյուտ օքսիդներ են, վորոնք նախորդ բաժնում չեն հիշատակված, և վորոնցից մենք գիտենք միայն* RuO_4 *և* OsO_4:

Դժվար չէ վերականգնել հիշողության մեջ, վոր բուն մետալլոիդների, որինակ՝ քլորի օքսիդներն օքսիդացման ցածր աստիճաններում անգամ թթվային օքսիդներ (անհիդրիդներ) են, այնինչ մետաղների, որինակ՝ քրոմի, մանգանի օքսիդներն օքսիդացման միայն բարձր աստիճաններումն են թթվային (CrO_3, MnO_3 *և* Mn_2O_7), *իսկ ցածր աստիճաններում հիմնային օքսիդներ են: Այդպիսով* R_2O*-ից մինչև* R_2O_3 *տիպի մետալլոիդների օքսիդները թույլ թթվային օքսիդներ են, իսկ մետաղներինը՝ հիմնային.* R_2O_5 *և ավելի բարձր տիպի օքսիդները միշտ էլ թթվային են, իսկ* RO_2 *տիպի օքսիդները՝ միջանկյալ* (MnO_2) *կամ թթվային* (SO_2, SiO_2, CO_2):

§ *107.* Աղ կազմող միացություններ յեվ ջրածնային միացությունների տիպեր. - *Թթվածնային միացությունների մեջ պատահում են այնպիսիները, վորոնք կարողանում են համապատասխան աղեր կազմել (տես Ն. Սարգսյանի «Քիմիա» բ. մաս, «Հիմնային օքսիդներ և հիմքերի հիդրատներ», եջ 107) և այնպիսիները, վորոնք աղեր չեն կազմում: Որինակ՝ յեթե մենք ցանկանանք բարիումպերօքսիդից* (BaO_2) *ստանալ համապատասխան աղ, ազդելով պերօքսիդի վրա ծծմբաթթվով, կստացվի ջրածինպերօքսիդ կամ ոզոն, և կստացվի բարիումսուլֆատ* ($BaSO_4$), *վորը համապատասխանում է բարիումօքսիդին* BaO *և վոչ թե պերօքսիդին* [$BaO+SO_3=$ $=BaSO_4$ *(տես նույն գրքի եջ 108)*]: *Այն օքսիդները, վորոնք ընդունակ են կազմելու համապատասխան աղեր, ինչպես, որինակ՝* SO_2($SO_2+H_2O=H_2SO_3 \rightarrow Na_2SO_3$), SO_3 ($SO_3+Na_2O=Na_2SO_4$), CaO ($CaO+2HCl=CaCl_2+H_2O$), Na_2O *և այլն կոչվում են աղ կազմող օքսիդներ:*

Հայտնի յեն տարրերի ջրածնային միացությունների հետևյալ տիպերը՝ RH *(որինակ՝* HCl, HBr, HJ), RH_2 *(որինակ՝* H_2O, H_2S), RH_3 *(որինակ՝* NH_3), RH_4 *(որինակ՝* CH_4):

§ *108.* Տարրերի հատկությունների մեջ պարբերականություն նկատվելը: Պարբերություններ յեվ շարքեր. - *Յեթե բոլոր տարրերը դասավորենք ըստ ատոմական կշիռների աճման, ապա կստանանք մի ուշագրավ որինականություն: Կպարզվի, վոր ելեմենտների բոլոր հատկությունները փոփոխվում են հաջորդաբար՝ սկսած* Li *(լիթիումից) մինչև* F *(ֆլյուորին) ու* Ne *(նեոնը), սակայն իններորդ ելեմենտ* Na *(նատրիումը) բավականաչափ կնմանի լիթիումին, հաջորդ* Mg *(մագնեզիումը)՝* Be *(բերիլլիումին) և այլն մինչև* Cl *(քլորը), վոր խիստ նման կլինի* F *(ֆլյուորին), և* A *(արգոնը), վոր նման կլինի նեոնին. ապա նրան հաջորդող* K *(կալիումի),* Ca *(կալցիումի) և այլ տարրերի հատկությունները դարձյալ շատ կողմերով կնմանեն* Li *և* Na, *և* Be *և* Mg *և այլն:*

Սակայն այս վերջին շարքում V *(վանադիումը);* Cr *(քրոմը) և* Mn *(մանգանը) վորոշ չափով կշեղվեն* P *(ֆոսֆորի),* S *(ծծմբի) և* Cl *(քլորի) հատկություններից, իսկ մանգանին էլ կհաջորդեն* Fe

(երկաթը), Co (կոբալտը), Ni (նիկկելը). Cu (պղինձը), և այդ չորս տարրերից հետո միայն մենք կմտենանք Zn (ցինկին), որ նման կլինի Mg (մագնեզիումին) և այնուհետև հատկությունների փոփոխությունները միանգամայն կնմանեն նախկին շարքին մինչև Br (բրոմը), որ միանգամայն նման է քլորին և Kr (կրիպտոնը), որ միանգամայն նման է արգոնին. Դրանից հետո կմտենանք Rb (ռուբիդիումին), Sr (ստրոնցիումին), որ միանգամայն նման են K, Ca և այլն:

Յեթե ըստ ատոմական կշիռների դասավորված տարրերի այդ ամբողջ շարքը Li, Na, K, Cu, Rb, Ag և CS-ից առաջ բաժանենք մանր մասերի և այդ մասերը դասավորենք միմյանց տակ, ապա մենք կստանանք տարրերի Պարբերական համակարգությունը, որը նշանակված է IV աղյուսակում (եջ տ. գրքի վերջում):

H, Li, Na, K, Rb, Cs և № 87-ն այդ պարբերությունների սկզբի տարրերն են. այնուհետև պարզվում է, որ H և He մեկուսանալով կազմում են մի առանձին պարբերություն. ապա գալիս են յերկու կարճ պարբերություններ, վորոնցից յուրաքանչյուրը կազմված է ութ տարր պարունակող միայն մեկ շարքից. 4-րդ և 5-րդ պարբերությունները կազմված են յերկուական շարքերից. 7-րդ պարբերությունը թերի յե. 6-րդ պարբերությունը բացառիկ կազմություն ունի, վորը նկատվում է § 114-ի և IV աղյուսակի համեմատությունից: Ուղղահայաց սյունակներում դասավորված են հատկություններով միմյանց նման տարրերը:

§ 109. Պարբերության մեջ գտնվող ջրածնային յեվ աղ կազմող բարձրագույն թթվածնային միացությունները: Տարրերի բնական խմբերը.—Այժմ հետևելով աղյուսակի շարքերին՝ տեսնենք, թե տարրերի՝ աղ կազմող բարձրագույն օքսիդներ և ջրածնային միացություններ կազմելու ընդունակությունն ինչպես է աստիճանաբար փոփոխվում: Ահա պարբերության առաջին շարքերում գտնվող այդ միացությունները՝

Li_2O,	BeO,	B_2O_3,	CO_2,	N_2O_5,	O,	F,			
LiH,	—,	—,	CH_4,	NH_3,	H_2O,	FH,			
Na_2O,	MgO,	Al_2O_3,	SiO_2,	P_2O_5,	SO_3,	Cl_2O_7,			
NaH,	—,	,	SiH_4	PH_3,	SH_2,	ClH,			
K_2O_2,	CaO,	Sc_2O_3,	TiO_2	V_2O_5	CrO_3,	Mn_2O_7,	FeO_3,	Co_2O_3,	NiO,
KH,	CaH_2,	—,	,	—,	—,	—,	—,	—,	—,
Cu_2O	ZnO,	Ga_2O_3	GeO_2,	As_2O_5,	SeO_3,	Br_2O_5,			
և CuO,	—,	—.	GeH_4,	AsH_3,	SeH_2,	BrH:			

Այսպիսով պարզվում է, վոր առաջին սյունակի տարրերը R_2O

տիպի աղ կազմող բարձրագույն միացություններ են կազմում, յերկրորդ սյունակինը՝ RO տիպի, յերրորդինը՝ R_2O_3, չորրորդինը՝ RO_2, հինգերորդինը՝ R_2O_5. վեցերորդինը՝ RO_3 և յոթներորդինն էլ՝ R_2O_7 տիպի միացություններ.

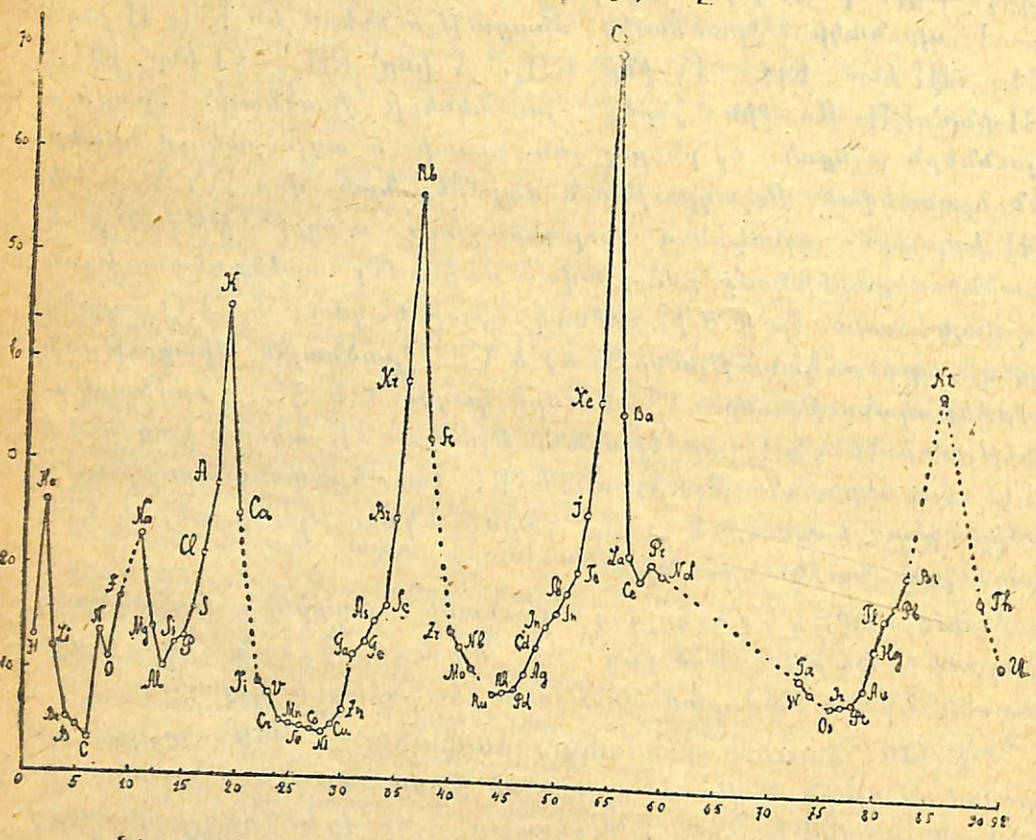
I սյունակի ջրածնային միացություններն են RH, II-ինը՝ RH_2, III-ինը՝ RH_3, IV-ինը՝ RH_4, V-ինը՝ RH_3, VI-ինը՝ RH_2, VII-ինը՝ RH: Առաջին յերեք սյունակների ջրածնային միացություններն այնքան էլ բնորոշ չեն, ուստի և աղյուսակում նրանք չեն նշանակված: Ուշադրություն դարձրեք նաև, վոր IV, V, VI և VII խմբերին պատկանող յուրաքանչյուր տարրի՝ թթվածնի և ջրածնի վերաբերմամբ ցույց տված մաքսիմալ արժեքականության գումարը հավասար է 8-ի, օրինակ՝ քլորը կազմում է Cl_2O_7 օքսիդ (քլորի արժեքականությունը 7 է) և ClH ջրածնային միացություն (արժեքականությունը=1), ծծումբը կազմում է SO_3 (արժեքականությունը=6) և SH_2 (արժեքականությունը=2), ազոտը կազմում է N_2O_5 (արժեքականությունը=5) և NH_3 (արժեքականությունը=3), ածխածինը կազմում է CO_2 (արժեքականությունը=4) և CH_4 (արժեքականությունը=4-ի):

Ամենաաջ, զերո կոչվող սյունակի տարրերն առհասարակ վոչ մի տարրի հետ վոչ մի միացություն չեն կազմում: Նրանց արժեքականությունը հավասար է զերոյի:

§ 110. Տարրերի ատոմական ծավալները.—Յեթե տարրի ատոմական կշռին հավասար գրամների թիվը բաժանենք կարծր վիճակում գտնվող տարրի տեսակարար կշռի վրա (մեկ խորանարդ սանտիմետր նյութի կշռի վրա), ապա մենք կստանանք նրա այսպես կոչված ատոմական ծավալը, այսինքն կարծր վիճակում գտնվող տարրի մեկ գրամ-ատոմի ծավալը ցույց տվող խորանարդ սանտիմետրների թիվը: Լոթար Մեյերը կազմել է ելեմենտների ատոմական ծավալների դիագրամման, նշանակելով հորիզոնական առանցքի վրա ատոմական կշիռները, իսկ ուղղահայացի վրա՝ ատոմական ծավալները:

Այդ դիագրամման (նկ. 44, եջ 170) պարզ ցույց է տալիս, թե ելեմենտների հատկություններն ինչպիսի պարբերական կախում ունեն իրենց ատոմական կշիռներից: Գագաթներում գտնվում են I սյունակի ալկալիական տարրերը (Li, Na, K, Rb, Cs), իսկ ամենափոքր ծավալներ ունեցողները պարբերության մեջտեղում գտնվող տարրերն են [փոքր պարբերությունների մեջ՝ IV կամ III խմբի տարրերը (C և Al), իսկ մեծ պարբերությունների մեջ՝ VII և VIII խմբերի տարրերը (Mn, Fe, Co, Ni. Ru, Rh, Pd. Os, Ir, Pt)]:

Բոլոր այն դեպքերում, երբ տարրերի հատկությունների փոփոխությունները հնարավոր է լինում նշանակել այդպես գրաֆիկի ձևով, միշտ էլ առացվում են նման կորեր, որոնք պարզորոշ կերպով ցուցահանում են նշված պարբերությունը։



Նկ. 44. Տարրերի ատոմական ծավալների դիագրամման ըստ Լ. Մեյերի։

§ 111. Պարբերական սիստեմի համառոտ տեսություն.—Դիտելով Պարբերական սիստեմը (աղյուսակ IV), հեշտ է նկատել, որ I խմբի ձախ թևում գտնվող տարրերն ամենաակտիվ ակտիվ տարրերն են։ Դա երկու փոքր պարբերությունների և մեծ պարբերությունների զույգ շարքերի տարրերն են։ Նկատի ունենանք, որ բոլոր խմբերում մեծ պարբերությունների զույգ շարքերում գտնվող տարրերն ընդհանրապես ավելի հիմնային՝ մետաղական հատկություններ ունեն։

VII խմբի աջ թևում գտնվող տարրերը քիմիական ամենաուժեղ թթվային տարրերն են. դրանք բոլորն էլ հալոիդներ են՝ F, Cl, Br, J։

Ինչպես քիչ առաջ տեսանք, յուրաքանչյուր շարքում I խմբի էլեմենտներից դեպի աջ անցնելիս նկատվում է էլեմենտների մետաղական հատկությունների թուլացում և մետալոիդական հատկությունների հայտնաբերում։ Նոր հիշատակված հալոիդները գտնվում են երկու փոքր պարբերությունների և մեծ պարբերությունների զույգ շարքերում։ Նկատի ունենանք, որ բոլոր խմբերում մեծ պարբերությունների կենտ շարքերում դրանց զույգ տարրերն ավելի թթվային՝ մետալոիդական հատկություններ ունեն, քան զույգ շարքերում գտնվողները։ IV խմբի տարրերի թթվային և հիմնային հատկությունների այդ տարբերությունն այնքան էլ աչքի չի ընկնում։ I խմբին պատկանող 2 փոքր պարբերությունների տարրերը զույգ շարքերում գտնվողների հետ կազմում են վառ արտահայտված ալկալիական մետաղների մի տիպիկ յենթախումբ։ VII խմբին պատկանող 2 փոքր պարբերությունների տարրերը կենտ շարքերում գտնվողների հետ կազմում են վառ արտահայտված մետալոիդների (հալոիդների) մի տիպիկ յենթախումբ։

Ինչպես ասված է, III և IV խմբերի յենթախմբերը (թե զույգ և թե կենտ) միմյանցից այնքան էլ չեն տարբերվում, դրա համար էլ փոքր պարբերությունների տարրերը (B և Al, C և Si) կարող են բավականաչափ ուսումնասիրվել մեկի և թե մյուսի հետ։ Այդ առանձնահատկություններն արտահայտվել են առաջարկված աքեմայի մեջ, դասավորելով վերոհիշյալ էլեմենտները այնտեղ։

§ 112. Հատկությունների փոփոխվելը ուղղահայաց սյուներում.—Ուշադրություն դարձնենք տիպիկ յենթախմբերից մեկի վրա, թող լինի այդ V խմբինը։ Այստեղ գտնվում են N, P, As, Sb և Bi տարրերը։ Ազոտն ու ֆոսֆորը տիպիկ մետալոիդներ են, թեև, այնուամենայնիվ, ազոտաթթուն ֆոսֆորաթթվից ավելի ուժեղ թթու է։ Արսենը և մանավանդ անտիմոնն այդքան ուժեղ թթուներ չեն կազմում և ազատ վիճակում տեսքով և թե բազմաթիվ այլ հատկություններով նման են մետաղներին (մանավանդ անտիմոնը)։ Բիսմուտն իսկական մետաղ է և ինչպես ազատ վիճակում, այնպես էլ իր միացությունների մեջ, թեև ալկալիական հատկություններ ունենալ նա չի կարող, որովհետև սիստեմի ձախ յեզրից չափազանց հեռու է գտնվում (V խմբում ե)։ Հիշենք, որ միշտ էլ միևնույն խմբի ավելի թեթև (վերևի) էլեմենտներից ավելի ծանրներին (ներքևում գտնվողներին) անցնելիս մենք նկատում ենք, որ էլեմենտների մետաղական հատկություններն ավելի և ավելի ուժեղ կերպով են արտահայտվում։

§ 113. Հատկությունների փոփոխվելը հորիզոնական շարքերում.—Դիտենք առաջին շարքերում գտնվող ելեմենտների հատկությունների փոփոխվելը։

Li — ալկալիական մետաղ ելեմենտ է, թեև K, Rb և մանավանդ Cs ի նման ուժեղ ալկալիներ չի կազմում։

Be — չերկարժեք է թթվածնի նկատմամբ. դեռևս բավական պարզ հիմնային հատկություններ ունեցող մի մետաղ է։

B — չեռարժեք ելեմենտ է. կազմում է խիստ թույլ բորաթթուն, H_3BO_3։

C — քառարժեք ելեմենտ է. ոքսիդացման բարձրագույն աստիճանում կազմում է ածխաթթու կոչվող թույլ թթուն։ Ջրածնի հետ բազմաթիվ միացություններ է կազմում. նրանցից ամենաբարձրը CH_4-ն է։

N — թթվածնի նկատմամբ հնգարժեք ելեմենտ է. ոքսիդացման այդ աստիճանում կազմում է խիստ ուժեղ մի թթու՝ ազոտաթթուն։ Ջրածնի հետ տալիս է NH_3։

O — թթվածին։ Թթվածնի նկատմամբ նրա ունեցած արժեքականության մասին բնականորեն վոչինչ չի ասվում։ Ջրածնի հետ կազմում է ջուր, վորը թե թթվային և թե հիմնային օքսիդ է, վորովհետև նա պարունակում է իրեն մեջ ջրածին, վոր կարող է մետաղով փոխարինվել, և հիդրոքսիլ, վոր այնքան բնորոշ է հիմքերի համար։

F — ֆլյուորը թթվածնի հետ միացություններ չի կազմում։ HF-ն ուժեղ թթու չէ։ Հետևապես, նա ամենատիպիկ մետալոյիդն է, վոր առանց թթվածնի ոժանդակության կարողանում է ուժեղ թթու կազմել։

Ne — նեոնն լիներա, անգործունյա, այսպես կոչված ազնիվ գազ է, վոր վոչ մի ելեմենտի հետ և վոչ մի միացություն չի կազմում. դա միանգամայն նման է հելիումին։

Ne-ին հաջորդում է Na։ Նատրիումը միարժեք և ալկալիական մետաղ է։ Ամենատիպիկ մետալոյիդից ալկալիական մետաղին անակնկալ թռիչք գործելը տեղի չի ունենում իներտ, անտարբեր Ne (նեոնի) միջոցով։ Այնուհետև նույն շարքում գտնվող բոլոր ելեմենտներն աստիճանաբար փոփոխվում ու զտնում են յոթնարժեքանի թթվածնի նկատմամբ և մեկարժեքանի՝ ջրածնի և հալոյիդ քլորի նկատմամբ։ Այդ շարքը կազմող բոլոր ելեմենտներն էլ մի քիչ ավելի չեն հիմնային, քան նախկին շարքում գտնվողները. այսպես, օրինակ՝ Al-ը, վոր գտնվում է բորի տակ, թույլ թթու հատկություն ունեցող B_2O_3-ի փոխարեն կազմում է Al_2O_3 օքսիդը,

վորն արդեն խիստ թույլ հիմնային հատկություններ է ցույց տալիս։

Ուշադրություն դարձրեք, վոր այստեղ չկա այնպես այն անախորժ ընդհատումը, վորը տեղի ուներ նախորդ շարքում՝ ելեմենտների արժեքականությունը թթվածնի նկատմամբ աստիճանաբար փոփոխվելիս, վորովհետև S-ը և Cl-ը կազմում են SO_3 և Cl_2O_7 անհիդրիդները։

Հալոյիդ քլորից հաջորդ շարքում գտնվող ալկալիական մետաղ կալիումին անցնելը տեղի չէ ունենում զերո խմբում գտնվող իներտ ելեմենտ A (արգոնի) միջոցով. Այստեղ K-ից սկսում է մի մեծ պարբերություն, վորի մեջ ալկալիական կալիումից հալոյիդ բրոմին անցնելը կատարվում է 15 ելեմենտներից հետո. ահա թե ինչու այս պարբերության մեջ մետալոյիդական հատկությունները շատ են արտահայտվում, և ամբողջ չորրորդ շարքը բաղկացած է մետաղական բնույթ ունեցող ելեմենտներից։ Այստեղ սիմիայն բարձր խմբերի ելեմենտներն են, վոր ոքսիդացման բարձր աստիճանում առաջացնում են թթվային ոքսիդներ (մեզ արդեն ծանոթ CrO_3-ը և Mn_2O_7-ը)։

Ջուլդ շարքի վերջում գտնվող յոթնարժեք մանգանից հաջորդ կենտ շարքին անցնելն այնքան էլ սուր կերպով չի արտահայտվում, այլ տեղի է ունենում հաջորդաբար՝ Fe (թթվածնային բարձր միացությունը RO_3 տիպին է պատկանում), Co (թթված. բարձր միացությունը R_2O_3 տիպին է պատկանում) և Ni (թթված. բարձր միաց. RO տիպին է պատկանում) ելեմենտների միջոցով։ Պղինձն իր հատկություններով ավելի մոտ է նիկելին և I խմբի համար այնքան էլ տիպիկ ելեմենտ չէ, վորովհետև գլխավորապես RO տիպի միացություններ է կազմում, սակայն հանձինս նրա մենք ունենք մի աննկատելի փոխանցում դեպի II խմբին պատկանող ցինկ ելեմենտը (տես նաև I. Մենելեի դիագրամման)։

Այդ մեծ պարբերության վերջում գտնվող հալոյիդ բրոմից խիստ ալկալիական մետաղ՝ ռուբիդիումին անցնելը զարձյալ տեղի չէ ունենում չեզոք և իներտ կրիպտոն (Kr) ելեմենտի միջոցով։

§ 114. Հազվագյուտ հողերի տարրեր.— Ութերորդ շարքում բարիումից (Ba) հետո սկսում է այսպես կոչված հազվագյուտ հողերի մետաղների շարքը։ Այդ մետաղներն իրենց հատկություններով համեմատ ավելի շուտ պետք է տեղավորվեին III կամ IV խմբում կամ այլ ներկու խմբերում միասին։ Այդ ելեմենտներից ներկայումս

հայտնի չեն ընդամենը 14 հատ [1]), վորոնց ատոմական կշիռները տատանվում են լանթանի (La) 138,9 և լուտեցիումի (Lu) 175,0 սահմաններում։

§ 115. Ատոմական կշիռների անկանոն հաջորդականության դեպքեր պարբերական սիստեմի մեջ.—Պարբերական սիստեմի մեջ չերեք տեղում էլեմենտների հաջորդականությունն ըստ իրենց ատոմական կշիռների ճիշտ չի պահպանված, չնայած վոր արդեն վորոշակի կերպով պարզված են նրանց ատոմական կշիռները. պատճառն այն է, վոր նրանց ֆիզիկական և քիմիական հատկությունները համապատասխանում են իրենց հատկացրած տեղերին։

Այն է՝ ստիպված ենք չեղել փոխել A (39,88) և K (39,10), Co (58,97) և Ni (58,68), Te (127,5) և J (126,92) էլեմենտների տեղերը միմյանց հետ։

§ 116. Պարբերական սիստեմի նշանակությունը.— Դ. Ի. Մենդելեևի Պարբերական սիստեմը խոշոր ազդեցություն է ունեցել քիմիայի վրա։ Ոգտվելով նրանից՝ հնարավոր է չեղել ուղղել վորոշ էլեմենտների ատոմական կշիռները, գուշակել դեռևս անհայտ էլեմենտներ, ղեկավարվել մի շարք գիտական քիմիական հետազոտությունների ժամանակ, վոր՝ վերև սիստեմի ցույց տված նմանություններն ու որինականություններն այնքան են հետու գնում, վոր շեղումներն անգամ ղրդել են կատարել հետագա հետախուզություններ։ Պարբերական սիստեմի ազդեցությունը գիտական աշխատանքների վրա մինչև որս էլ պահպանվել է։ Վերջապես, Պարբերական սիստեմը մի հրաշալի մնեմոնիկ (ուշագիտական) միջոց է, վորով հեշտությամբ դասավորվում և պահվում են հիշողության մեջ բազմաթիվ քիմիական փաստեր։

§ 117. 1925 թվին գտնված նոր էլեմենտները.—Յերնելով Պարբերական սիստեմի տված ցուցմունքներից՝ Վալտեր Նոդակը, Իդա Տակկեն և Ոտտո Բերգը Բերլինում ձեռնարկեցին լավ մտածված ու ծրագրված մի հետախուզություն, վորի նպատակն եր գտնել չերկու նոր էլեմենտներ, վորոնց բազմաթիվ հատկություններն արդեն նախագուշակված եյին։ Այդ էլեմենտները կոչվում են մազուրիում (Ma) և ռենիում (Re)։ Այդ բավական հետաքրքիր և ուսանելի հետախուզության յելակետը հետևյալն եր։ Յենթադրենք, վոր սիստեմի մեջ քիմիական տարրերն այնպես ենք դասավորել, վոր

[1]) Հաղվագյուտ հողերի մետաղներից այժմ հայտնի չեն վոչ թե 14, այլ 17 հատ. դրանք են՝ լանթան, ցերիում, պրազեոդիմ, նեոդիմ, սամարիում. եվրոպիում, գադոլինիում, տերբիում. դիսպրոսիում, հոլմիում, թուլիում, երբիում. իտերբիում, լուտեցիում։

սկսած IV պարբերությունից կենտ շարքերն արտագրել ենք VIII խմբի ալ կողմում. այդ դեպքում VIII խմբի էլեմենտներին ալ և նախ կողմից կցված էլեմենտները կդասավորվեն հետևյալ ձևով

Sc	Ti	V	Cr	Wn	Fe	Co	Ni	Cu
Y	Zr	Nb	Mo	—	Ru	Rh	Pd	Ag
La	Hf	Ta	W	—	Os	Jr	Pt	Au
		Th	U					

Պատինյան հանքեր

Zn Ga Ge As
Cd In Sn Sb
Hg Tl Pb Bi

Կոլումբիանները

Սպասվող №№ 43 և 75 էլեմենտների տեղում գծիկներ են նշանակված։

Պարզվում է, վոր սև շրջանակի մեջ դրված էլեմենտները կարելի յե գտնել ինքնաբուխ պլատինի հետ՝ պլատինյան հանքերում։ Կետադրյալ գծով սահմանափակված էլեմենտները պատահում են կոլումբիանը անուն կրող հանքերի բնատնիքում։ Դա տատալան և նիոբիումյան միացություններն են, վոր մեծ քանակությամբ յերկաթ, մանգան և առհասարակ կետադրյալ գծով սահմանված այլ էլեմենտներ են պարունակում։ Ինչպես յերևում է աբեմայից, փնտռվող էլեմենտները կարելի յեր սպասել մեկի և թե մյուսի մեջ։ Հարևան էլեմենտների տված նմանություններին նայելով կարելի յեր մինչև անգամ հաշվել տվյալ էլեմենտների համատատական քանակություններն այս կամ այն հանքի մեջ և նույնիսկ վորոշել մոտավորապես նրանց ընդհանուր քանակությունը յերկրի կեղևի մեջ։

Բոլոր այդ գուշակությունները փայլուն կերպով հաստատվեցին և շարունակում են հաստատվել հետագա հետախուզություններով։

§ 118. Էլեմենտների տարածումը յեվ նշանակությունը յերկրագնդի յեվ մարդու կյանքի տեսակետից.—IV աղյուսակում նշանակված են մեզ հայտնի ս արրերը, թվով 90 հատ. ջրածնի 1,008 և ուրանի 238,2 մեզ հայտնի ատոմական կշիռների սահմաններում կարող ենք հուսալ դարձյալ յերկու տարր հայտնաբերելու։

Սակայն մեր մոլորակի կյանքում, ինչպես և մարդու կուլտուրական կյանքում նշանավոր դեր են խաղում 40-ի չափ տարրերը, վորոնցից ավելի խոշոր նշանակություն ունեցողները հետևյալներն են՝ ածխածին, ջրածին, թթվածին, ազոտ, ծծումբ, ֆոսֆոր, քլոր,

սիլիցիում, կալիում, նատրիում, կալցիում, մագնեզիում, ալյումինիում, յերկաթ, վոսկի, արծաթ, պլատին, անդիկ, պղինձ, կապար, անագ, ժանգան, ցինկ։

Յերկրի կեղևի՝ հետազոտության մատչելի մասում, յերկրագնդի վրա գտնվող ջրերում և մթնոլորտում եղած ելեմենտները հետևյալ տոկոսային հարաբերությունն ունեն.

	Յերկրի կեղև.	Ծովեր	Միջին թիվ, մթնոլորտը ներառյալ.
1. Թթվածին	47,07	85,79	49,78
2. Սիլիցիում	28 06	—	26,08
3. Ալյումինիում	7,90	—	7,34
4. Յերկաթ	4 43	—	4,11
5. Կալցիում	3,44	0,05	3,19
6. Նատրիում	2 43	1,14	2,33
7. Կալիում	2,45	0,04	2 28
8. Մագնեզիում	2 40	0,14	2,24
9. Ջրածին	0,22	10,67	0,95
10. Տիտան	0,40		0,37
11. Ածխածին	0,20	0,002	0,19
12. Քլոր }		2,07 }	
13. Բրոմ }	0 07	0,008 }	0,21
14. Ֆոսֆոր	0 11	—	0,11
15. Ծծումբ	0 11	0,09	0,11
16. Բարիում	0 09	—	0,9
17. Մանգան	0,07		0.7
18 Ստրոնցիում	0 03	—	0,03
19. Ազոտ	0,01	—	0,03
20. Ֆլյուոր	0 02	—	0,02
21. Բրոմ	0 01	—	0,01
22. Մնացած տարրերը	0,48	—	0 46

Սակայն այդ աղյուսակը լրիվ պատկեր չի տալիս բնության մեջ գտնվող ելեմենտների տարածման մասին, որովհետև դրա մեջ նկատի չեն առնված ելեմենտների ատոմական կշիռները, և չկան ցուցմունքներ յերկրի կազմության մեջ մասնակցող այս կամ այն ելեմենտի համեմատական քանակության մասին։ Այդ աղյուսակն ավելի շուտ հիշեցնում է այսպիսի մի վիճակագրություն. յենթադրենք մեզ, ցանկանալով պարզել ավյալ վայրի ազգաբնակության պատկերը, տոկոսներով արտահայտում և վորոշ կատեգո-

րիաների պատկանող անհատների կշիռներն ու ասում, թե չափահաս տղամարդիկ կազմում են ամբողջ ազգաբնակության կշռի 40%-ը, կանայք՝ 38%-ը և յերեխաները՝ 22%-ը։ Նման աղյուսակը հաղիվ թե վորևե բանի համար պետքական լինի։

Իմանալով ելեմենտների ատոմական կշիռները, հեշտ է կազմել ավելի ուսուցիչական մի աղյուսակ, վորը ցույց կտա, թե յերկրի կեղևը կազմող ելեմենտների 100 ատոմից քանի ատոմ է ընկնում ավյալ ելեմենտին։ Նման աղյուսակի մեջ ջրածինն, որինակ, վոր այնքան խոշոր դեր է խաղում յերկրի մակերևույթի վրա, իններորդ տեղի փոխարեն կբռնի արդեն յերկրորդ տեղը։

1. Թթվածին	(1)	52,85
2. Ջրածին	(9)	16,55
3. Սիլիցիում	(2)	16,18
4. Ալյումինիում	(3)	4,75
5. Նատրիում	(6)	1,77
6. Մագնեզիում	(8)	1,61
7. Կալցիում	(5)	1,40
8. Յերկաթ	(4)	1,29
9. Կալիում	(7)	1,02
10. Ածխածին	(11)	0,28
11. Տիտան	(10)	0,13
12. Ֆոսֆոր	(14)	0,06
13. Ծծումբ	(15)	$0,05_9$
14. Քլոր և բրոմ	(13,12)	$0,05_6$
15. Ազոտ	(19)	$0\ 03_7$
16. Մնացածները		

§ 119. Ռադիոակտիվություն։ Իզոտոպներ։ Դասական թիվ.— 1896 թվին Բեկկերելը հայտնաբերեց նյութի մի նոր հատկություն՝ ռադիոակտիվություն, այսինքն այն, վոր նյութն առանց վորևե արտաքին ազդեցության ընդունակություն է ցույց տալու արտաղրելու իբրև նից ճառագայթներ (յերեք տարբեր տեսակի)։ Նման հատկություն ունեցող նյութերը՝ ռադիոակտիվ նյութերը գտնվելով ոդի մեջ, ոդը դարձնում են ելեկտրահաղորդիչ, վորովհետև ելեկտրականությամբ լցված ելեկտրացուցը ռադիոակտիվ նյութ մոտեցնելու դեպքում կորցնում է իր լիցքը։ Ապա, ռադիոակտիվ ճառագայթներ արձակող նյութերն առաջացնում են տարբեր քիմիական պրոցեսներ՝ յոդոֆորմի արտադրում և յոդ, դեղին ֆոսֆորը դառնում է կարմիր ֆոսֆոր, ռադիոակտիվ նյու-

թերի չրային լուծուլթներն արտադրում են շառաչող գազ։ Այդ ճառագայթները ներգործում են ֆիզիոլոգիապես նաև օրգանիզմների վրա, այդ իսկ պատճառով գործ են ածվում ներկայումս բժշկության մեջ։ Ռադիոակտիվ նյութերը, համեմատելով իրենց ծանրության հետ, առհասարակ հակայական քանակությամբ էներգիա չեն արտադրում, բայց և պատահում են բնության մեջ ամենաչնչին քանակություններով։

Հետագա ուսումնասիրությունները պարզել են, որ ռադիոակտիվությունը վորոշ տարրերի ատոմների հատկությունն է։ Այդ ատոմներն անընդհատ քայքայվելով արտադրում են իրենցից մանրագույն մասնիկներ, վորի հետևանքով նրանք դառնում են այլ կշիռ և այլ հատկություններ ունեցող ատոմներ, ուրիշ խոսքով՝ քայքայվելու դեպքում տվյալ էլեմենտը դառնում է մեկ ուրիշ էլեմենտ։ Ներկայումս հայտնի չեն յերեք հատ ծանր էլեմենտներ՝ ուրան, պրոտակտինիում և թորիում, վորոնցից սկսվում են մեկը մյուսից ստացվող էլեմենտների շարքերը։

Քայքայվելու ժամանակ ռադիոակտիվ նյութերը կորցնում են α-մասնիկները [1]), վորոնց մասսան հավասար է հելիումի ատոմին (4) + յերկու դրական լիցք։ Կորցնելով այդ յերկու լիցքը, α-մասնիկները դառնում են հելիում։ Բացի այդ, ռադիոակտիվ նյութերի ատոմներն արտադրում են իրենցից էլեկտրոններ (β-մասնիկներ), վորոնք 1800 անգամ թեթև են ջրածնի ատոմից և կրում են իրենց վրա բացասական մեկ լիցք։ Այդ բոլոր պերտուրբացիաների (խանգարմունք) հետևանքով ատոմը ճառագայթում է γ-ճառագայթները, վորոնք այլևս նյութական բնույթ չունեն։

Ֆայանսը և Սոդդին նկատեցին, վոր էլեմենտը, կորցնելով α մասնիկը, ընդունում է Պարբերական սիստեմի նույն շարքում՝ յերկու խումբ դեպի ձախ գտնվող էլեմենտի հատկություններ, իսկ մեկ էլեկտրոն կորցնելու դեպքում՝ մեկ խումբ դեպի աջ գտնվող էլեմենտի հատկություններ։

Իբրև օրինակ վերցնենք ուրանի փոփոխությունները։

Սքեմայի մեջ սլաքների վրա նշանակված α և β տառերը ցույց են տալիս ճառագայթման բնույթը, հռոմեական տառերը՝ պարբերական սիստեմի այն խումբը, վորի մեջ ընկնում է էլեմենտը փոփոխման յենթարկվելուց հետո. հաջորդ տողը՝ կազմվող էլեմենտների ատոմական կշիռները, աքեմայի վերջին տողը՝ այն էլեմենտի քիմիական նշանը, վորի տեղը սիստեմի մեջ բռնում է նոր կազմված էլեմենտը։

[1]) α=ալֆա, β=բետա, γ=գամմա, δ=դելտա և այլն հունական այբուբենի սկզբի տառերն են։

U_I α	UX_1 β	UX_2 β	U_{II} α	Io α[1])	Ra α	Ra α	RaA_2
→	→	→	→	→	→	→	→
VI	IV	V	VI	IV	II	O	VI
238	234	234	234	230	226	222	218
U	Th	Pa	U	Th	Ra	Rn	Po

RaB β	RaC β	RaG_1 α	RaD β	RaE β	RaF α	RaC
→	→	→	→	→	→	→
IV	V	VI	IV	V	VI	IV
214	214	214	210	210	210	206
Pb	Bi	Po	Pb	Bi	Po	Pb

Մենք նկատում ենք, վոր ուրանի շարք կազմող թորիումի տեղն ընկնում են քայքայման այդ սերիայի յերկու էլեմենտներ (վորոնց ատ. կշիռն է 234 և 230), պոլոնիումի տեղը՝ յերեք (218, 214 և 210), կապարի տեղը՝ նույնպես յերեք (214, 210 և 206)։ Յեթե նկատի առնենք իրար հարող ռադիոակտիվ բոլոր շարքերի փոփոխությունները, ապա մենք կտեսնենք, վոր կապարի տեղն են ընկնում՝ 206, 207, 208, 210, 212 և 214 ատոմական կշիռներ ունեցող 6 էլեմենտներ։

Ուշագրավ է, վոր նման ձևով կազմված և Պարբերական սիստեմի միևնույն տեղն ընկած բոլոր էլեմենտներն այնքան են նման միմյանց, վոր վորևե քիմիական միջոցով ճանաչել կամ բաժանել նրանց միմյանցից չի հաջողվում, և այդ իսկ պատճառով նրանք միշտ նկարագրվել են վորպես մեկ էլեմենտ, իսկ նրանց ատոմական կշիռը վորոշվել է բոլոր այստեղ ընկած իզոտոպների (տոպոս նշանակում է տեղ), այսինքն՝ միևնույն տեղը բռնողների միջին թվով։

Իզոտոպները մինչև որս էլ ճանաչվում են կամ ռադիոակտիվ մեթոդներով (ճառագայթման բնույթով) կամ թե չէ գուտ ֆիզիկական մեթոդով, վոր հնարել է Ջ. Ջ. Տոմսոնը և կատարելագործել է Աստոնը. դրա մասին այստեղ վոչինչ չենք կարող ասել։

Պարզվում է, որինակ, վոր քլորը, վորի ատոմական կշիռն ընդունվում էր 35,46, բաղկացած է իզոտոպների մի խառնուրդից, վորոնց ատոմական կշիռներն են՝ 35, 37 և, կարող է պատահել, 29։

Իզոտոպները սիստեմի մեջ կարող են շեղել ատոմական կշիռների հաջորդականությունը և հենց նրանցով է բացատրվում A և K (39 և 41), Co և Ni (58 և 60), (իզոտոպներն են՝ 40 և 36) և

[1]) Io ուրանի խմբում գտնվող «յոնիում» էլեմենտն է, վորի ատոմական կշիռը հավասար է 230-ի։

Te և J էլեմենտների անկանոն հաջորդականությունը։ Չի զարմացնում մեզ նաև պրոտակտինիումի Pa (230) ատոմական կշիռը, որը ճիշտն ասած, զուտ քիմիական մեթոդներով դեռևս չի որոշված։

Վերոհիշյալ բացատրություններից պարզվում է, որ ներկայումս ատոմական կշիռն ինքնըստինքյան դեռևս չի որոշում նյութի հատկությունները և նա չի կարող իրրև միակ հիմք ծառայել տարրերի հաժակարգության համար։

Ֆիզիկական որոշ հատկությունները (ռյոնտգենյան ճառագայթների գործածությունն ու նրանց սպեկտրի ուսումնասիրությունը) հնարավորություն են տալիս վորոշելու էլեմենտի դասական թիվը սիստեմի մեջ։ Էլեմենտների հետազոտության ժամանակ այդ դասական թիվը ներկայումս ավելի վճռական նշանակություն ունի, քան նրանց ատոմական կշիռը։ IV աղյուսակում բացի ատոմական կշիռներից ցույց են տրված էլեմենտների նաև դասական թվերը։ Սիստեմի այն տեղերում, վորտեղ վոչ գիծ կա և վոչ էլ դասական թիվ, նոր էլեմենտի գյուտ սպասել չի կարելի։ 1924 թվին հույս ունեցին գտնելու մանգանին նման հատկություններ ունեցող յերկու էլեմենտներ, մեկ հատ ծանրագույն հալոիդ, մեկ հատ ալկալիական ծանրագույն մետաղ և մեկ հատ էլ հազվագյուտ հողերի խմբին պատկանող մետաղ։

1925 թվին գտան մանգանի յերկու նմանները (Ma և Re)։ 1926 թվին գտան իլինիումը (Illinium—Il)։ Ճուում են հայտնաբերվելու դարձյալ յերկու էլեմենտներ։

Թաճոթություն IV աղյուսակի՝ Պարբերական սիստեմի։

1. R_2O, RO, R_2O_3 և այլն նշաններով ցույց են տրված ազ կազմող թթվածնային միացությունների տիպերը, վոր այնքան բնորոշ են յուրաքանչյուր խմբի համար։

2. RH_4, RH_3, RH_2, և RH ջրածնային միացությունների տիպեր են։

3. Հազվագյուտ հողերը գտնվում են սև շրջանակի մեջ, և այդտեղ չկան ուղղահայաց միջնապատեր, վորովհետև այդ մետաղների ազ կազմող թթվածնային միացությունները վոչ թե ուղղահայաց այսնակներին են համապատասխանում, այլ մեծ մասամբ համապատասխանում են III և IV այսնակներին (R_2O_3 կամ RO_2)։

4. Բոլոր ավյալները համապատասխանում են 1926 թվի ավյալներին։

5. Յուրաքանչյուր պարբերության մեջ էլեմենտների քանակը վորոշվում է $2n^2$ ընդհանուր բանաձևով, վորտեղ n-ը համապատասխանում է 1, 2, 3 և 4 թվերին։ Առաջին պարբերության մեջ 2. $1^2=2$ էլեմենտ է գտնվում, յերկրորդի և յերրորդի մեջ՝ 8-ական էլեմենտ ($2 . 2^2=8$), չորրորդի և հինգերորդի մեջ՝ 18-ական էլեմենտ ($2 . 3^2=18$), իսկ վեցերորդի մեջ՝ 32 էլեմենտ ($2 . 4^2=32$)։

ԱՂՅՈՒՍԱԿ IV.

Դ. Ի. Մենդելեյևի Պարբերական սիստեմը.

Պարբերությունները	Շարքերը	Էլեմենտների խմբերը															
		I		III	IV	V	VI	VII	VIII								0
I	1.	1 H 1.008															2 He 4,00
II	2.	3 Li 6,94	4 Be 9,02	5 B 10,82	6 C 12,00	7 N 14,01	8 O 16,00	9 F 19,0									10 Ne 20,2
III	3.	11 Na 23,00	12 Mg 24,32	13 Al 26,97	14 Si 28,06	15 P 31,04	16 S 32,07	17 Cl 35,46									18 A 39,88
IV	4.	19 K 39,10	20 Ca 40,07	21 Sc 45,1	22 Ti 48,1	23 V 51,0	24 Cr 52,0	25 Mn 54,93	26 Fe 55,84	27 Co 58,97	28 Ni 58,68	— [Cu] 63,57					
	5.	29 Cu 63,57	30 Zn 65,37	31 Ga 69,72	32 Ge 72,6	33 As 74,96	34 Se 79,2	35 Br 79,92									36 Kr 82,9
V	6.	37 Rb 85,5	38 Sr 87,63	39 Y 89,0	40 Zr 91,2	41 Nb 93,5	42 Mo 96,0	43 Ma —	44 Ru 101,7	45 Rh 102,9	46 Pd 106,7	— [Ag] 107,88					
	7.	47 Ag 107,88	48 Cd 112,4	49 In 114,8	50 Sn 118,7	51 Sb 121,8	52 Te 127,5	53 J 126,92									54 X 130,2
VI	8.	55 Cs 132,8	56 Ba 137,4	57 La 138,9	58 Ce 140,2	59 Pr 140,9	60 Nd 144,3	61 Il —									
	9.	62 Sm 150,4	63 Eu 152,0	64 Gd 157,3	65 Tb 159,2	66 Dy 162,5	67 Ho 163,5	68 Er 167,7									
	10.	69 Tu 169,4	70 Yb 173,5	71 Lu 175,0	72 Hf 178,3	73 Ta 181,5	74 W 184,0	75 Re —	76 Os 190,9	77 Ir 193,1	78 Pt 195,2	— (Au) 197,2					
	11.	79 An 197,2	80 Hg 200,6	81 Tl 204,4	82 Pb 207,20	83 Bi 209,0	84 Po (210,0)	85 — —									86 Rn (222,0)
VII	12.	87 — —	88 Ra 226,0	89 Ac (226)	90 Th 232,15	91 Pa (230)	92 U 238,2	—									
		R_2O	RO	R_2O_3	RO_2	R_2O_5	RO_3	R_2O_7	RO_4								R
					RH_4	RH_3	RH_2	RH									

ԱՂՅՈՒՍԱԿ V.

Ելեմենտների այբուբենական ցուցակն ըստ քիմիական նշանների

Քիմիական նշան	ԼԱՏԻՆԵՐԵՆ ԱՆՈՒՆԸ	ՀԱՅԵՐԵՆ ԱՆՈՒՆԸ	Դասակարգ թիվ	Ատոմական կշիռ
A	Argon	*Արգոն*	18	39,88
Ac	Actinium	*Ակտինիում*	89	(226)
Ag	Argentum	*Արծաթ*	47	107,88
Al	Aluminium	*Ալյումինիում*	13	26,97
As	Arsenicum	*Արսեն*	33	74,96
Au	Aurum	*Ոսկի*	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	*Ցերիում*	58	140,25
Cl	Chlorum	*Քլոր*	17	35,46
Co	Cobaltum	*Կոբալտ*	27	58,97
Cr	Cromium	*Քրոմ*	24	52,01
Cs	Caesium	*Ցեզիում*	55	132,8
Cu	Cuprum	*Պղինձ*	29	63,57
Dy	Dysprosium	*Դիսպրոզիում*	66	162,5

Er	Erbium	*Երբիում*	68	167,7
Eu	Europium	*Եվրոպիում*	63	152.0
F	Fluorum	*Ֆլյուոր*	9	19.00
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	178,3
Hg	Hydrargyrum	*Սնդիկ*	80	200,6
Ho	Holmium	*Հոլմիում*	67	163,5
Il	fllinium	*Իլինիում*	61	—
In	Indium	*Ինդիում*	49	114,8
Ir	Iridium	*Իրիդիում*	77	193,1
J	Iodum	*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 [1])	*Լուտեցիում*	71	175,0
Ma	Mazurium	*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

[1]) *Լուտեցիում* (Lutetium) *և կասսիոպեում* (Cassiopeum—Cp) *նույն նանիշ անուններ ևն։*

Nd	Neodymium	Նեոդիմ	60	144.3
Ne	Neon	Նեոն	10	20.2
Ni	Niccollum	Նիկկել	28	58.68
O	Oxygenium	Թթվածին	8	16.000
Os	Osmium	Ոսմիում	76	190.9
P	Phosphorus	Ֆոսֆոր (Լուսակիր)	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	Պրազեոդիմ	59	140,9
Pt	Platinum	Պլատին	78	195.2
Ra	Radium	Ռադիում	88	226.0
Rb	Rubidium	Ռուբիդիում	37	85.5
Re	Rhenium	Ռհենիում	75	—
Rh	Rhodium	Ռոդիում	45	102,9
Rn	Radon [1]	Ռադոն	86	222.0
Ru	Ruthenium	Ռութենիում	44	101,7
S	Sulfur	Ծծումբ	16	32.07
Sb	Stibium	Անտիմոն	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	Անագ	50	118.7
Sr	Strontium	Ստրոնցիում	38	87.6
Ta	Tantalum	Տանտալ	73	181.5
Tb	Terbium	Տերբիում	65	159.2

[1] Ռադոն (Radon), եմանացիա (Emanatio—Em) և նիտոն (Niton—Nt) անուններըը նույնանիշ անուններ են։

Te	Tellurium	Տելուր	52	127.5
Th	Thorium	Թորիում	90	232.1
Ti	Titanium	Տիտան	22	48,1
Tl	Thallium	Թալլիում	81	204.4
Tu	Thulium	Թուլիում	69	169,4
U	Uranium	Ուրան	92	238.2
V	Vanadium	Վանադիում	23	51,0
W	Wolfram	Վոլֆրամ	74	184.0
X	Xenon	Քսենոն	54	130.2
Y	Yttrium	Իտրիում	39	89,0
Yb	Ytterbium	Իտեռբիում	70	173.5
Zn	Zincum	Ցինկ	30	65,37
Zr	Zirconium	Ցիրկոնիում	40	91,2

ԱՂՅՈՒՍԱԿ VIII.

Թթուների տեսակարար կշիռն ու տոկոսային պարունակությունը[1])

Ա. ԱՂԱԹԹՈՒ

Տես. կշիռ.	HCl-ի %-ը	Տես. կշիռ.	HCl-ի %-ը	Տես. կշիռ.	HCl-ի %-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

Բ. ԾԾՄԲԱԹԹՈՒ

Տես. կշիռ	H_2SO_4-ի %-ը	Տես. կշիռ	H_2SO_4-ի %-ը	Տես. կշիռ	H_2SO_4-ի %-ը	Տես. կշիռ	H_2SO_4-ի %-ը
1.00	0,00	1,21	28,58	1,42	52,15	1.63	71,16
1.01	1,57	1,22	29,84	1,43	53,11	1,64	71,99
1.02	3,03	1,23	31,11	1,44	54,07	1,65	72,82
1,03	4,49	1,24	32,28	1,45	55,03	1,66	73,64
1,04	5,96	1,25	33,43	1,46	55,97	1,67	74,51
1.05	7,37	1,26	34,57	1,47	56,90	1,68	75,42
1.06	8,77	1,27	35,71	1,48	57,83	1,69	76,30
1.07	10.19	1,28	36,87	1.49	58,74	1,70	77,17
1.08	11.60	1,29	38,03	1,50	59,70	1,71	78.04
1,09	12,99	1.30	39,19	1,51	60,65	1.72	78.92
1.10	14,35	1,31	40,35	1,52	61,59	1,73	79,80
1,11	15.71	1,32	41,50	1,53	62,53	1.74	80,68
1,12	17,01	1,33	42,66	1,54	63,43	1,75	81,56
1,13	18,31	1,34	43,74	1,55	64,26	1,76	82,44
1,14	19,61	1,35	44,82	1,56	65,08	1,77	83,32
1,15	20,91	1,36	45,88	1,57	65,90	1,78	84,50
1,16	22,19	1,37	46,94	1,58	66,71	1,79	85,70
1,17	23,47	1,38	48,00	1,59	67,59	1,80	86,90
1,18	24,76	1,39	49,06	1,60	68,51	1,81	88,30
1,19	26,04	1,40	50.11	1,61	69,13	1,82	90,05
1,20	27,32	1,41	51,15	1,62	70,32	1,83	92,10
						1,84	95,60-ից մինչև 99,20
						=	—

[1]) Տես. կշիռը տրված է սենյակի բարեխառնության ժամանակ (15°—17,5°):

Գ. ԲԱՐԿ ԾԾՄԲԱԹԹՈՒ

Տես. կշիռ	H_2SO_4-ի %-ը	Տես. կշիռ	H_2SO_4-ի %-ը	Տես. կշիռ	H_2SO_4-ի %-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*	—	—

Դ. ԱԶՈՏԱԹԹՈՒ

Տես. կշիռ	H_2NO_3-ի %-ը	Տես. կշիռ	H_2NO_3-ի %-ը	Տես. կշիռ	H_2NO_3-ի %-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 IX.

Ամմոնիական տեսակարար կշիռն ու տոկոսային պարունակությունը (15°ում).

Տես. կշիռ	NH_3-ի %-ն ըստ կշռի	Տես. կշիռ	NH_3-ի %-ն ըստ կշռի	Տես. կշիռ	NH_3-ի %-ն 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 X.

Բոմեյի (Bé) աստիճանների և տես. կշիռների համեմատությունը.

Bé-ի աստիճանները	Տես. կշիռ	Bé-ի աստիճանները	Տես. կշիռ	Bé-ի աստիճանները	Տես. կշիռ
0	1,000	23	1,190	45	1,453
1	1,007	24	1,200	46	1,468
2	1,014	25	1,210	47	1,483
3	1,022	26	1,220	48	1,498
4	1,029	27	1,231	49	1,514
5	1,037	28	1,241	50	1,530
6	1,045	29	1,252	51	1,540
7	1,052	30	1,263	52	1,563
8	1,060	31	1,274	53	1,580
9	1,067	32	1,285	54	1,597
10	1,075	33	1,297	55	1,615
11	1,083	34	1,308	56	1,634
12	1,091	35	1,320	57	1,652
13	1,100	36	1,332	58	1,671
14	1,108	37	1,345	59	1,691
15	1,116	38	1,357	60	1,711
16	1,125	39	1,370	61	1,732
17	1,134	40	1,383	62	1,752
18	1,142	41	1,397	63	1,774
19	1,152	42	1,410	64	1,796
20	1,162	43	1,424	65	1,819
21	1,171	44	1,438	66	1,842
22	1,180				

ՎՈՐՈՇ ՀԱՐՑԵՐԻ ՅԵՎ ԽՆԴԻՐՆԵՐԻ ՊԱՏԱՍԽԱՆՆԵՐ

Մասն առաջին.

7. $SO_4'' + Ba^{..} = BaSO_4$:

8. $Cu + 2H_2SO_4 = CuSO_4 + SO_2 + 2H_2O$:

10. $C + 2H_2SO_4 = CO_2 + 2SO_2 + 2H_2O$ և $S + 2H_2SO_4 = 3SO_2 + 2H_2O$:

16. $MnSO_4 \cdot 7H_2O$, $MnSO_4 \cdot 5H_2O$, $MnSO_4 \cdot 4H_2O$, $MnSO_4 \cdot H_2O$:

30. 12,6 գրամ:

31. $CuCO_3 \cdot Cu(OH)_2$:

44. $CaO + H_2O = Ca(OH)_2$, $Ca(OH)_2 + CO_2 = CaCO_3 + H_2O$:

53. C_2H_2 և C_6H_6:

54. C_2H_4, C_3H_6, C_5H_{10}, C_6H_{12}:

58. 608 և 392 cm^3:

59. Մոտ. 3200 cm^3:

60. $4 \times 227 = 908$ գրամ նիտրոգլիցերինը կազմում է 29 գրամ-մոլեկուլ գազեր, որոնք 0°-ում ունեն $22,4 \times 29 = 649,4$ լիտր ծավալ: Պատասխան՝ 10 լիտր:

67. Բենզոլ, C_6H_6:

68. Պենտամեթիլեն, C_5H_{10}:

69. C_3H_6O (ացետոն $CH_3 \cdot CO \cdot CH_3$):

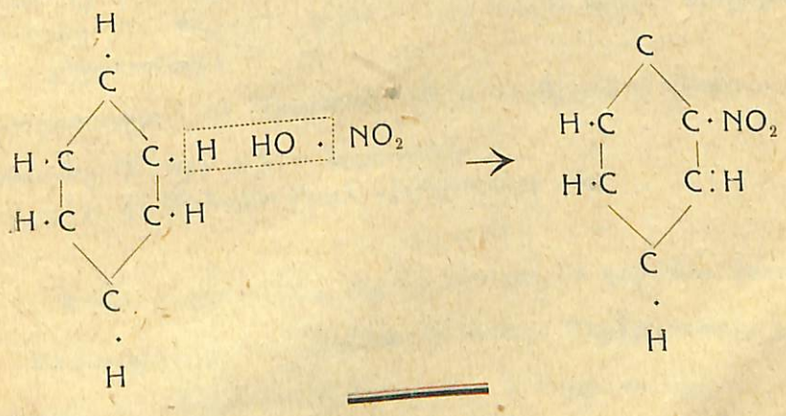
70. Փայտի սպիրտ, CH_3OH:

76. գ) $CH_3 \cdot C \equiv C \cdot CH_3$, $HC \equiv C \cdot CH_2 \cdot CH_3$, $H_2C = CH \cdot CH = CH_2$:

80. Յերեք:

83. $C_7H_8 = CH_3 \cdot C_6H_5$:

112. Ծծմբաթթուն խլում է ջուրը՝



ՅԱՆԿ

Եջ

Մի քանի խոսք Թարգմանչի կողմից 3

ՄԱՍՆ ԱՌԱՋԻՆ

ԴՈՐԾՆԿԱՆ ԸՆԹԱՑՔՆԵՐԻ ԵՒ ԴԻՏՈՂՈՒԹԻՒՆՆԵՐԻ ՁԵՌՆԱՐԿ

ԳԼՈՒԽ I

Հիմնական բիմիական արգյունաբերություն, ծծմբաթթու

Առաջադրություն I. Ծծումբ յեվ ծծմբաթթու

Աշխատանք I. *Ծծմբակրածին* 6
Աշխատանք II. *Ծծմբաթթու ստանալը* 7
Աշխատանք III. *Բյուրեղացման ջուր* 13

Առաջադրություն II. Եկվիվալենտներ վառոցելը

Աշխատանք IV. *Մետաղների եկվիվալենտներ վորոշելը* 15
Աշխատանք V. *Թթվի ֆացորդի (անիոնի) եկվիվալենտ վորոշելը* . . 16

ԳԼՈՒԽ II

Կարբոնատներ յեվ սիլիկատներ.

Առաջադրություն III. Ածխաթթվի աղերը յեվ գլխավորապես սոդայի նեշադոցությունը

Աշխատանք VI. *Սոդայի կազմության հետազոտությունը* 18
Աշխատանք VII. *Սոդա պատրաստելու տեխնիկական ձևերը* 21
Աշխատանք VIII. *Սոդա և ուտիչ նատրոն ստանալու էլեկտրոլիտիկ յեղանակները* 24

Առաջադրություն IV. Կարբոնատներն ու սիլիկատները բիմիարարության մեջ

Աշխատանք IX. *Կիր և նրա կիրաոումը* 25
Աշխատանք X. *Ծանոթություն սիլիկատների հետ* 27

ԳԼՈՒԽ III

Ա.վոգադրոյի որենքը յեվ մոլեկուլական կշիռներ վորոշելը

Առաջադրություն V. Գազերի որենքները. Գեյ-Լյուսսակի II որենքը

Աշխատանք XI. *Գեյ-Լյուսսակի I որենքը և Բոյլի որենքը* 30
Աշխատանք XII. *Գեյ-Լյուսսակի II որենքը* 32

Առաջադրություն VI. Մոլեկուլական կշիռ. վորոշելը

Աշխատանք VIII. Գազային նյութերի մոլեկուլական կշիռ վորոշելը . 33
Աշխատանք XIV. Լուծույթի ոսմոտիկ ճնշումը 35
Աշխատանք XV. Թթվածնի ալլոտրոպ ձևափոխությունները 36
Աղյուսակ I. Մոլեկուլական կշիռների միջոցով ատոմական կշիռները վորոշելը 39

ԳԼՈՒԽ IV

Ածխածնային միացությունների կազմությունը: Ածխաջրածիններ

Առաջադրություն VII. Ածխածնային միացությունների կազմությունը

Աշխատանք XVI. Ածխածնային միացությունների մեջ ածխածին և ջրածին գտնելը 40
Աշխատանք XVII. Ազոտ գտնելը 42
Աշխատանք XVIII. Հալոյիդներ և ծծումբ գտնելը 43
Աշխատանք XIX. Անհայտ օրգանական նյութերի մեջ S, H, C, N և հալոյիդներ վորոշելը 44

Առաջադրություն VIII. Նավթի բաղադրությունը: Ածխաջրածիններ

Աշխատանք XX. Բենզինի և կերոսինի կազմությունը 44
Աշխատանք XXI. Սահմանային և վրէ սահմանային ածխաջրածիններ 46

Առաջադրություն IX. Փարաճուխ յեվ նրանից ստացվող պրոդուկտները

Աշխատանք XXII. Մածուխի չոր թորումը: Բենզոլ 47

ԳԼՈՒԽ V

Խմորում: Սպիրտներ: Եթերներ: Սպիրտների ոքսիդացումը

Առաջադրություն X. Սպիրտներ յեվ ֆենոլներ

Աշխատանք XXIII. Սպիրտներ, ֆենոլներ և եթերները 50

Առաջադրություն XI. Սպիրտների ոքսիդացումը յեվ ոքսիդացուցիչներ

Աշխատանք XXIV. Ոքսիդացուցիչներ 53
Աշխատանք XXV. Ալդեհիդներ 55

ԳԼՈՒԽ VI

Ա ծ խ ա ջ ր ե ր

Առաջադրություն XII. Ածխաջրերի հատկությունները

Աշխատանք XXVI. Խաղողաշաքարի հատկությունները և բջջաթաղանթի ու ոսլայի քայքայումը 57

ԳԼՈՒԽ VII

Թթուներ յեվ բարդ եթերներ

Առաջադրություն XIII. Ոռգանական թթուներ

Աշխատանք XXVII. Ոռգանական թթուներ 60

Աշխատանք XXVIII. Բարդ եթերներ կամ եսթերներ 61
Աշխատանք XXIX. Ոճառ կամ սապոն 63

ԳԼՈՒԽ VIII

Ազոտ ածխածնային միացությունների մեջ

Առաջադրություն XIV. Ազոտային միացություններ

. 64
Աշխատանք XXX. Նիտրոցելլուլոզ ստանալը 65
Աշխատանք XXXI. Նիտրոբենզոլ և անիլին 66
Աշխատանք XXXII. Բուսական ներկեր 67
Աշխատանք XXXIII. Սպիտակուցային նյութեր 67

ԼՐԱՑՈՒՑԻՉ ԳԼՈՒԽ

Քիմիական տարրերի հատկագրությունը

Առաջադրություն XV. Վարժություններ պարբերական որենքը յուրացնելու համար

Աշխատանք XXXIV. Համակարգության վերլուծությունը 68
Աշխատանք XXXV. Պարբերական սիստեմում բռնած դիրքով էլեմենտների հատկություններ բացատրելը 69
Աշխատանք XXXVI. Ոքսիդների ձևերը: Պերոքսիդներ 70

ՄԱՍՆ ՅԵՐԿՐՈՐԴ

ՏԵՍՈՒԹՅՈՒՆ ՀԵՏԵՎՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ ՅԵՎ ԼՐԱՑՈՒՄՆԵՐ

ԳԼՈՒԽ I

Հիմնական քիմիական արդյունաբերություն

§ 1. Հիմնական քիմիական արդյունաբերության ծագումը: § 2. Լեբլանի յեղանակով սոդա ստանալն ու ծծմբաթթվի արդյունաբերության զարգացումը: § 3. Քիմիական արդյունաբերության դերը: § 4. Ծծումբ և ծծմբաջրածին: § 5. Ծծմբաթթվի արդյունաբերությունը: § 6. Կոնտակտ յեղանակով ծծմբաթթու ստանալը: § 7. Կամերային յեղանակով ծծմբաթթու ստանալը: § 8. Ծծմբաթթվի կառուցվածքային բանաձևը: § 9. Ծծմբաթթվի հատկությունները: § 10. Կալցիումսուլֆատ: Գիպս: § 11. Աղջամուղներ: § 12. Պաղլեղներ: § 13. Բյուրեղաջուր, բազմիչ ջուր և հիգրոսկոպիկ (խոնավալույծ) ջուր: § 14. Հարցեր, վարժություններ և վարժություններ . . . . . 72—84

ԳԼՈՒԽ II

Կարբոնատներ յեվ սիլիկատներ

§ 15. Կարբոնատներն ընդհանրապես: § 16. Սոդա: § 17. Ուտիչ նատրոն: § 18. Պալիումկարբոնատ: Պոտաշ: § 19. Ալյումինիումկարբոնատ: § 20. Ցեմենտներ և կերամիկա: § 21. Կավճի լուծելիությունը:

§ 22. Սպիտակ ներկեր։ § 23. Սիլիկատների նշանակությունը։ § 24. Սիլիկաթթվի աղեր և ապակի։ § 25. Սիլիկաթթու։ Կոլլոիդներ։ § 26. Բնական սիլիկատներ։ § 27. Պորտլանդական ցեմենտ։ § 28. Խնդիրներ և հարցեր . . . . 85—97

ԳԼՈՒԽ III

Ավոգադրոյի օրենքները յեվ մոլեկուլական տեսությունը

§ 29. Ավոգադրոյի օրենքը։ § 30. Գեյ-Լյուսսակի II օրենքը։ § 31. Միքանի գազային նյութերի մոլեկուլների կազմությունը։ § 32. Գազային նյութերի մոլեկուլական կշիռ վորոշելը։ § 33. Գազային նյութի գրամ-մոլեկուլի ծավալը։ § 34. Ոսմոտիկ ճնշում և մոլեկուլական կշիռ։ § 35. Ավոգադրոյի և Ավոգադրո-Վանտ-Հոֆֆի օրենքի կիրառումն անօրգանական քիմիայի վորոշ խնդիրներ վճռելու դեպքում։ Ոզոն։ § 36. Ելեկտրոլիտ լուծույթների ոսմոտիկ ճնշումը։ § 37. Մոլեկուլական կշիռներով ատոմական կշիռներ վորոշելը։ § 38. Կրկնողական հարցեր . . . . 98—105

ԳԼՈՒԽ IV

Նավթ։ Քարածուխ։ Ածխաջրածիններ

§ 39. Ածխածնային միացությունների գիտական և արդյունաբերական նշանակությունը։ § 40. Ածխածնային միացությունների բաղադրությունը։ § 41. Վառելիք և նավթ։ § 42. Նավթ։ § 43. Նավթի վերամշակումը։ § 44. Հեղուկ վառելիք։ § 45. Սահմանային ածխաջրածիններ։ § 46. Մեթանի հալոյիդածանցյալները։ § 47. Ավելի բարդ ածխաջրածինների սինթեզը։ § 48. Սահմանային ածխաջրածինների ընդհանուր հատկություններն ու անվանակարգությունը։ § 49. Ածխաջրածինների իզոմերիան։ § 50. Վոչ սահմանային ածխաջրածիններ։ § 51. Նավթեններ կամ պոլիմեթիլյան ածխաջրածիններ։ § 52. Նավթի բաղադրությունը։ § 53. Քարածուխ և նրա վերամշակումը։ § 54. Ամմոնիակային ջուր։ § 55. Քարածուխի ձյութը։ § 56. Բենզոլ։ § 57. Կրկնողական հարցեր . . . . 106—120

ԳԼՈՒԽ V

Խմորում յեվ սպիրտներ

§ 58. Խմորում։ § 59. Սպիրտային խմորում։ § 60. Գինու սպիրտ ստանալը։ § 61. Սպիրտների կամ ալքոհոլների բանաձև վորոշելը։ § 62. Սպիրտների առանձին ներկայացուցիչները։ § 63. Գլիցերին։ § 64. Ֆենոլներ։ § 65. Պարզ եթերներ։ § 66. Սպիրտների օքսիդացումը։ Ալդեհիդներ։ Կետոններ։ § 67. Կրկնողական հարցեր . . . . 121—131

ԳԼՈՒԽ VI

Ածխաջրեր

§ 68. Ածխաջրերի ընդհանուր բնութագիրը։ § 69. Մոնոզներ։ § 70. Բիոզներ։ § 71. Ճակնդեղից շաքար ստանալը։ § 72. Պոլիոզներ։ Ցելլուլոզ։ § 73. Ոսլա։ § 74. Արվեստական ձևով ածխաջրեր պատրաստելը։ § 75. Կրկնողական հարցեր . . . . 132—137

ԳԼՈՒԽ VII

Փայտի չոր թորման պրոդուկտները։ Թթուներ։ Ոճառ

§ 76. Փայտի չոր թորումը։ § 77. Օրգանական թթուների բանաձևեր կազմելը։ § 78. Մրջնաթթու, H·CO(OH)։ § 79. Քացախաթթու, CH_3·CO(OH)։ § 80. Ացետատներ (քացախաթթվի աղեր)։ § 81. Ցերկհիմն թթուներ։ § 82. Օքսի-թթուներ։ § 83. Անուշաբույր եսսենցիաներ։ Ճարպեր։ Ոճառ։ § 84. Եսթերներ։ § 85. Ճարպերն ու յուղերը։ § 86. Եսթերների և ճարպերի ոճառացումը։ 87. Ոճառ ստանալը։ § 88. Կրկնողական հարցեր . . . . 138—149

ԳԼՈՒԽ VII

Քիմիան համաշխարհային կյանքում յեվ պատերազմում։
Ազոտային օրգանական միացություններ

§ 89. Խաղաղ ժամանակվա և ռազմական քիմիայի կապը։ § 90. Ընդհանուր ակնարկ ռազմական միքանի թունավորող նյութերի։ Աղյուսակ II։ § 91. Ազոտային օրգանական միացությունների ընդհանուր բնութագիրը։ Աղյուսակ III—Կարևորագույն պայթուցիկ նյութեր։ § 92. Ազոտաթթվի եսթերներ։ Նիտրոգլիցերին։ § 93. Նիտրոցելլուլոզ։ § 94. Նիտրոմիացություններ։ § 95. Ամիններ։ § 96. Անիլինյան ներկեր։ § 98. Թթուների ամիդներ։ 99. Ամիդոթթուներ։ 100. Սպիտակուցային նյութեր կամ սպիտանյութեր։ § 101. Սպիտակուցների հիդրոլիզը և նրանց սինթեզը։ § 102. Ենզիմներ։ § 103. Սպիտակուցների միքանի դասերի անվանացուցակը։ § 104. Կրկնողական հարցեր . . . . 150—165

ԼՐԱՑՈՒՑԻՉ ԳԼՈՒԽ

Քիմիական տարրերի համակարգությունը

§ 105. Ատոմական կշիռը համակարգության հիմքն է։ § 106. Օքսիդների տիպերը։ § 107. Աղ կազմող միացություններ և ջրածնայիններ տիպեր։ § 108. Տարրերի հատկությունների մեջ միացությունների տիպեր։ Պարբերություններ և շարքեր։ պարբերականություն նկատելը։ § 109. Պարբերության մեջ գտնվող ջրածնային և աղ կազմող բարձրագույն թթվածնային միացությունները։ Տարրերի բնական խմբերը։ § 110. Տարրերի ատոմական ծավալները։ § 111. Պարբերական սիստեմի համառոտ տեսություն։ § 112. Հատկությունների փոփոխվելն ուղղահայաց սյունակներում։ § 113. Հատկությունների փոփոխվելը հորիզոնական շարքերում։ § 114. Հազվագյուտ հողերի տարրեր։ § 115. Ատոմական կշիռների անկանոն հաջորդականության դեպքեր պարբերական սիստեմի մեջ։ § 116. Պարբերական սիստեմի նշանակությունը։ § 117. 1925 թվին գտնված նոր ելեմենտները։ § 118. Ելեմենտների տարածումը և նշանակությունը յերկրագնդի և մարդու կյանքի տեսակետից։ § 119. Ռադիոակտիվություն։ Իզոտոպներ։ Դասական թիվ 166—180

Աղյուսակներ՝ IV. Դ. Ի. Մենդելեյևի պարբերական սիստեմը։ V. Ելեմենտների այբուբենական ցուցակն ըստ քիմիական նշանների։

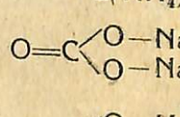
VI. Կարևորագույն գազերի վորոշ կոնստանտներ։ VII. Գազի ծավալը նորմալ պայմաններին վերածելը։ VIII. Թթուների տեսակարար կշիռն ու տոկոսային պարունակությունը՝ Ա) Աղաթթու, Բ) Ծծմբաթթու, Գ) Բարկ ծծմբաթթու, Դ) Ազոտաթթու։ IX. Ամմոնիակի տես. կշիռն ու տոկոսային պարունակությունը։ X. Բոմեյի աստիճանների և տես. կշիռների համեմատությունը . . . . 181—190

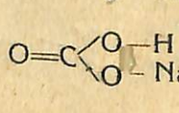
Վորոշ հարցերի և խնդիրների պատասխաններ 191

ՆԿԱՏՎԱԾ ԿԱՐԵՎՈՐ ՎՐԻՊԱԿՆԵՐ

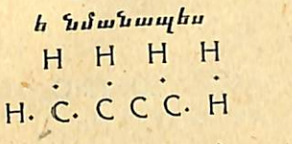
Եջ	Տող	Տպված է	Պետք է լինի
4	13 ն.	$(CH_3COO_2)Pb.\ Pb\ (OH)_2$	$(CH_3COO)_2Pb.\ Pb(OH)_2$
11	1 վ.	ողորացրած	Նոսրացրած
13	9 »	$Fe_2(SO)_3$	$Fe_2(SO_4)_3$
»	17 »	փորձանոթի	փորձանոթի մեջ
»	6 ն.	$CuSO_4 \times H_2O$	$CuSO_4.xH_2O$
16	1 վ.	Vht	Vнt
17	6 »	Նատրումին	Նատրիումին
18	5 ն.	նյութեր	նյութերը
»	4 »	նույն	նույնը
21	14 վ.	$NaHCO_3+HCE=NaCE+H_2O+CO_2$:	$NaHCO_3+HCl=NaCl+H_2O+CO_2$:
»	7—8 ն.	$2NaCL+H_2SO_4=2HCE+Na_2SO_4$	$2NaCl_3+H_2SO_4=2HCl+Na_2SO_4$
22	12 ն.	գան	գազն
25	3 վ.	Անցած	Մնացած
26		փորձ 44-ի վերջում ավելացնել	«թե վոչ, իսկ մյուսի մեջ մտցրեք ածխաթթու գազ»։
27	12 ն.	խիստ մանրավազ	խիստ մանր ավազ
»	11 »	լուծույթ	լուծույթ,
28	1 վ.	ծծումբաթթու	ծծմբաթթու
»	20 »	միացությունններն են	միացություններն են»։
»	15 ն.	(օրինակ՝ $ALCE_3+3H_2O=AL(OH)_3+3HCL$„:	(օրինակ՝ $AlCl_3+3H_2O=Al(OH)_3+3HCl$):
»	4 »	(փորձ 358)	(փորձ 52)
»	2—3 ն.	$ALCL_3+3KOH=AL(OH)_3+KCL_3$):	$AlCl_3+3KOH=Al(OH)_3+3KCl$
29	1 վ.	$AL(OH)_3+3KOH=AL(OK)'_3+3H_2O$):	$Al(OH)_3+3KOH=Al(OK)'_3+3H_2O$):
»	12 »	սիլիկաի	սիլիկատի
»	7 ն.	$AL_2O_3.\ 2SiO_2.\ 2H_2O$	$Al_2O_3.\ 2SiO_2.2H_2O$;
»	2 վ.	$AL(OK)_3$-ը	$Al(OK)_3$-ը
31	3 ն.	H_1 ը	H_1
33	17 »	(P_3)	(p_3)
»	9 »	(P_5)	(p_5)
36	13 »	$2KY+O_3+H_2O=Y_2+2KOH+O_2$:	$2KJ+O_3+H_2O=J_2+2KOH+O_2$:

36	10 ն.	$3BaO_2+3H_2SO_4=4BaSO_4+$ $+O_3+3H_2O$:	$3BaO_2+3H_2SO_4=$ $3BaSO_4+O_3+3H_2O$:
37	5 վ.	C=86,6%	C=85,6%
»	10 »	2,22 գրամ	3,22 գրամ
»	12 »	O_3CO	O_3,CO
»	19 »	0,002143+0,001429 (1000 −X)= =1,4644, X=50 cm_3:	0,002143x+0,001429 (1000—x)=1,4646. x=50cm_3:
»	4 ն.	$4C_3H_5(ONO_2)3$	$4C_3H_5(ONO_2)_3$
38	6 վ.	(փորձ 368)	(փորձ 62)
»	10 ն.	24 32	24,32
»	5 »	(կշ)	(կշ 39)
39	15 »	ֆոսֆորաթիքլորիդ	ֆոսֆորաթիքլորիդ
41	18 վ.	1,177 gr չուր	4,177 gr. չուր
»	4 ն.	1,387 gr չուր	1,397 gr. չուր
»	4-ից 23-ն	gr.	gr.
42	17 վ.	(միարժեք	(միարժեք
43	14 ն.	քլոդոֆորմի, յորոֆորմի	քլորոֆորմի, յոդոֆորմի
44	9-10 »	ան-ցիկ (աշխ. XVII),	ան-ցիկ աղոտ (աշխ. XVII),
»	12 »	Անխածիններ:	Անխաջրածիններ:
»	4—5 ն.	Մաքրեցնեք լիբիխի ցրտարանի չերմաչափի հետ միացրած հեղուկները թորելու գործիքը (տես նկ. 17):	Մարքեցնեք հեղուկները թորելու գործիքը և միացրեք այն լիբիխի ցրտարանի և չերմաչափի հետ (տես նկ. 17):
46	2 ն.	խողովակով,	խողովակով)
48	11 ն.	բ) Շթիլեն.	բ) Եթիլեն.
54	1 ն.	(որ.՝ K_2Mn.	(որ.՝ K_2MnO_4)
55		$Na_2SO_3+KMnO_4+3H_2SO_4=$	$5Na_2SO_3+2KMnO_4+$ $+3H_2SO_4=$
59	8 վ.	Ալդ,	Ալդ
81	23 ն.	2H′	2H·
»	22 »	2H′ և SO''_3,H′ և NO'_3,3H′	2H· և SO''_3,H· և NO'_3,3H·
»	21 »	Na′ և OH′,	Na· և OH′,
»	20 »	Ca″ և 2OH′	Ca·· և 2OH′
»	18 »	H′ և... 2H′ և... H′	H· և... 2H· և...H·
»	17 »	2H′ և... 3H′	2H· և... 3H·
86	5 վ.	$2HN_3$	$2NH_3$
88	12 ն.	$2(NH_4(HCO_3$	$2(NH_4)HCO_3$.



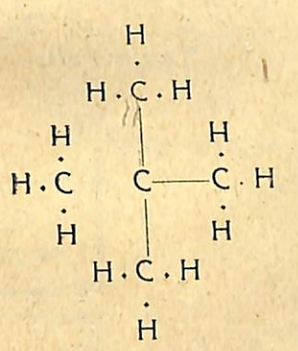


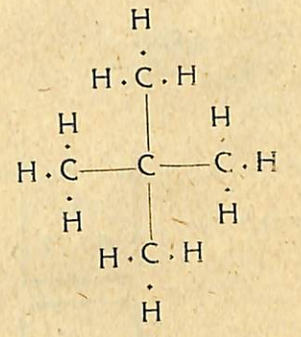
101	18 վ.	$D_H=\frac{px}{ph}=\frac{nM_x}{nM_H}=\frac{M_x}{Mh}$	$D_H=\frac{px}{ph}=\frac{nM_x}{nM_H}=\frac{M_x}{M_H}$
»	16 ն.	Mx=D.2016.	M_x=D.2,016.
»	11 ն	Բոյլի և Գեյ-Լյուսսակի (1) որենքը	Բոյլի և Գեյ-Լյուսսակի (1) որենքները
106	2 վ.	Ածխաջրեր	Ածխաջրածիններ
»	6 »	CO_2 կարբոնատներ	CO_2, կարբոնատներ
112	4 »	և նմանապես	և նմանապես



(բուտան):

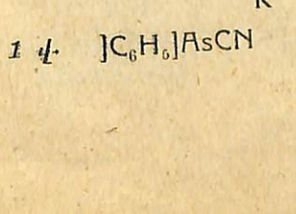
»	20 ն.	CnH_2n+_2,	CnH_2n+_2,

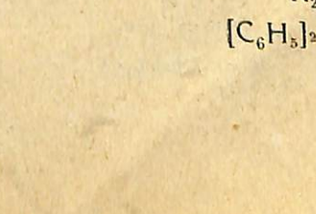




114			
118	8 ն.	N_2S,	H_2S,
122	3 վ.	հացապատուղներից	հատապատուղներից
127	5 ն.	ընձեռում	ընդձեռում

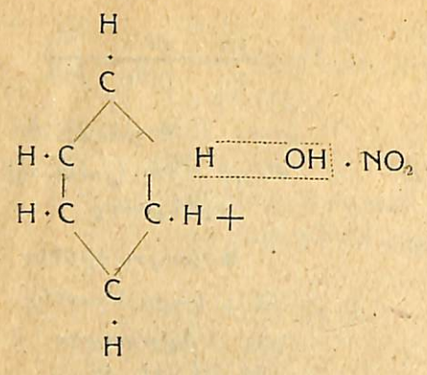
130	5 ն.		
139	6 վ.	Ացետոն.... $/_2$ %	Ացետոն $^1/_2$ %

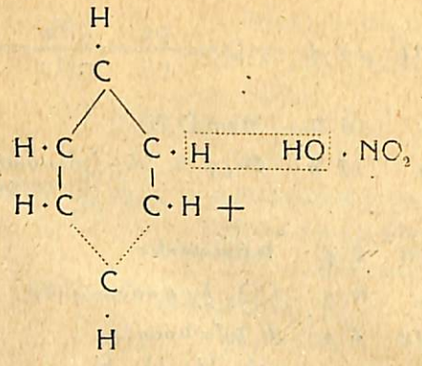




140		կամ	
153	1 վ.	]C_6H_5]AsCN	[C_6H_5]$_2$AsCN

158





158	*12 ն.*	$C_6H_2(HO_2)_3 \cdot CH_3$:	$C_6H_2(NO_2)_3 \cdot CH_3$:
166	*14 »*	$N_2O\ Na_2O$,	N_2O, Na_2O,
168	*10 վ.*	CS-*ից*	Cs-*ից*
»	*13 վ.*	*(եջ տ. գրքի վերջում)*	*(եջ 181)*
175	*4 վ.*	Wn	Mn
178	*11 ն.*	*մեկ էլեկտրոն*	*մեկ էլեկտրոն (β – մասնիկը)*
»	*1 վ.*	ԵՒα	ԵՒα
»	» »	$RaαRaαRaA_2$	$RaαRnαRaAα$
»	*5* »	$RaG_1α$	$RaC_1α$
179	» »	RaC	RaG

181	*5-րդ շարքում*	*31* Ga *69,72*	*31* Ga *69,72*
»	*10-րդ* »	*72* Hf *178,3*	*72* Hf *178,3*
»	» »	*(Au) 197,2*	*[Au] 197,2*
»	*11-րդ* »	*79* An *197,2*	*79* Au *197,2*

183	*13 վ.*	fllinium	Jllinium
184	*3 վ.*	Niccollum	Niccolum
»	*14 ն.*	*222,0*	*(222,0)*
187		$Vn = V_{Ht}\frac{H-ht}{760(1+t)}$	$Vn - V_{Ht}\frac{H-ht}{760(1+\alpha t)}$
»		Vht	A_{Ht}
189		H_2NO_3-*ի %*	HNO_3-*ի %*-*ը*
190	*2 վ.*	*Ամմոնիական*	*Ամմոնիակի*

Նկարների մեջ նկատված թերությունները

7 Նկ. 3-ի տառերը թարս են տպված:

8 Նկ. 4-ի աջ կողմում տպագրված Ա-ն պետք է լինի ձախ կողմում գտնվող մեծ անոթի մոտ:

9 Նկ. 5-ին նայել հակառակ դիրքով:

46 Նկ. 18-ի ձախ կողմի բ փորձանոթի ներքևի ծայրը պետք է խոռոչաձուլված լինի կոնաձև անոթում գտնվող հեղուկի մեջ:

77 Նկ. 21-ի մեջ հայերեն տառերի հետ գրված են ռուսերեն տառեր, վորովհետև կլիշեն պատրաստելիս նկարի մեջ չեղած ռուսերեն տառերը մոռացել են փոխարինել հայերենով:

78 Նկ. 22-ը նույնպես:

108 Նկ. 33-ի աջ կողմում, ներքևի սևի դիմաց գրեցեք «ճավը», իսկ սպիտակի դիմաց՝ «գազեր»:

114 Նկ. 35-ի տառերը թարս են տպված:

151 Նկ. 43-ի մեջ քլորակիրը պետք և մխացրած լինի քլորի հետ և անիլինը՝ նիտրոբենզոլի հետ:

153 II աշխատակի մեջ, վերջին այունակում հիշված, 3-ից 8 պաշտպանութեան միջոցները տեղի սղութեան պատճառով հնարավոր չի եղել տպել համապատասխան տեղերում:

ՀԱՅԿ
ՊԵՏՀՐԱՏ

ԳԻՆԸ 1 Ր· 40 Կ.

NL026914S
դրամական ոսկիները >>