

4579

546

U-41

1932

2010

Հ. Ս. Խ. Հ.

ՀԵՌԱԿԱ ԻՆԴՈՒՍՏՐԻԱԼ-ԱԳՐԱՐԱՅԻՆ
ՄԱՆԿԱԿԱՐԺԱԿԱՆ ԻՆՍՏԻՏՈՒՏ

Հ. ԱԿՈՒՆՅԱՆ
Ս. ԱՐՐԱՀԱՄՅԱՆ
Ա. ՔԱՆՔԱՅԱՆ

ԱՆՈՐԳԱՆԱԿԱՆ ՔԻՄԻԱ

ԱՌԱՋԱԴՐՈՒԹՅՈՒՆ № 2—3—4

Հ ա ո ճ Ե Գ

..... Շ Ր Զ ա ն

..... Դ Ն Ո Ւ Ղ

Ը ն ի. - ի ն

Մարկա

546

2-41

При ненахождении адресата, вернуть: Эривань, ул.
Абовян, № 124, Заочному Индустриально - Аграрному
Педагогическому Институту.



13

Փետրբառի տպարան
Գլավկիտ 7175 (բ)
Պատվեր 118
Տիրամ 1000



2002

19361-սե



3477-53

46
2-41

ԱՆՈՐԳԱՆԱԿԱՆ ՔԻՄԻԱ

ԱՌԱՋԱԴՐՈՒԹՅՈՒՆ № 2-Ի ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅՈՒՆԸ

Մետալոյիդներ և նրանց ոքսիդներ: Ածխածին, գրաֆիտ, ժուր, ալմաստ, փայտածուխ, քարածուխ. ածխածնի ֆիզիկական և քիմիական հատկությունները, ածխածին լեզկոքսիդ (ածխա-դիօքսիդ). ածխամոնօքսիդ (ածխածնի մեկօքսիդ): Սելիցիում: Ֆոսֆոր, սպիտակ և կարմիր ֆոսֆոր, նրանց ֆիզիկական և քիմիական հատկությունները, ֆոսֆորալինոքսիդ: Արսեն, արսեն տրիօքսիդ: Անտիմոն, անտիմոն տրիօքսիդ: Մոլիբդեն, ծծումբի հատկությունները, ծծումբայրիկօքսիդ (ծծումբդիօքսիդ), ծծումբ դիօքսիդի ֆիզիկական և քիմիական հատկությունները: Բոր, բորաթթու, բորտրիօքսիդ: Զրածին, ջրածնի ստանալը, ջրածնի ֆիզիկական և քիմիական հատկությունները: Զուր. ջրի ֆիզի-կական յերեք վիճակը. առնչակալուր, աղբյուրի ջուր, գետի ջուր և ձովի ջուր. ջրի մաքրումը, ջրի թորումը, թորած ջուր: Ամփոփում:

Սուլֆիդացման յերևույթներ: Մետաղների սուլֆիդացումը, անդրիկի սուլֆիդացումը, անդրիկ սուլֆիդ: Արծաթի սուլֆիդա-ցումը, արծաթսուլֆիդ: Պղնձի սուլֆիդացումը, պղնձսուլֆիդ: Ֆերկաթի սուլֆիդացումը, յերկաթսուլֆիդ: Յինկի սուլֆիդա-ցումը, ցինկսուլֆիդ: Մագնեզիումի սուլֆիդացումը, մագնեզիում-սուլֆիդ: Կալցիումի սուլֆիդացումը, կալցիումսուլֆիդ: Նատ-րիումի սուլֆիդացումը, նատրիումսուլֆիդ: Ամփոփում: Մետա-լոյիդների սուլֆիդացումը: Ածխածնի սուլֆիդացումը, ածխածն-սուլֆիդ (ծծմբածխածին): Արսենի սուլֆիդացումը, արսեն սուլ-ֆիդ: Զրածնի սուլֆիդացումը, ջրածնիսուլֆիդ (ծծմբաջրածին): Ամփոփում: Մետալոյիդների ալյուսակ, ելեմենտների տարած-վածության ալյուսակ, հարցեր ինքնատուգման համար:

Քանակալին հարաբերություններ: Մասնալի պահպան-ման որոնքը (կալուսողելի որոնքը). կալուսողելի փորձը: Բաղա-դրությունների կալուսության որոնքը (Պրուլի որոնքը): Կալուս-կալուսին հարաբերությունների և բաղմապատիկ հարաբերու-թյունների որոնքները (Դալտոնի որոնքները): Միացման կշիռ,

ատոմական տեսություն, ատոմական կշիռ, քիմիական ֆորմուլաներ (բանաձևեր) և սիմվոլներ (նշաններ): Խնդիրներ: Ատոմական կշիռների աղյուսակ: Գրականություն:

ՄԵՏԱԼՈՅԻԴՆԵՐ ՅԵՎ ՆՐԱՆՑ ՈՔՍԻԴՆԵՐԸ

Մետալոյիդներ կամ մետաղանմաններ կոչվում են այն տարրերը, վորոնք չունեն մետաղական փալլ, փխրուն են և վոչ կոհիլի, շերմության և ելեկտրականության վատ հաղորդիչներ են: Նրանք լինում են վոչ միայն կարծր, այլև հեղուկ ու գազային վիճակում: Մեծ մասամբ մետաղներից թիթե են:

Մետալոյիդները հաճախ հանդես են գալիս միջանի ալյաձևություններով (ալոտրոպիաներով): Մետալոյիդների ոքսիդները ջրային լուծույթներն ունեն թթու ռեակցիա՝ կապույտ լակմուսը ներկում են կարմիր գույնի:

Այս բաժնում ընդհանուր գծերով ծանոթանալու յենք մետալոյիդների ներկայացուցիչների և նրանց ոքսիդների հետ:

Ա Մ Խ Ա Մ Ի Ն

Ածխածին կա և ազատ դրույթյամբ և միացություններին մեջ. նա բուսական ու կենդանական որգանիզմների անհրաժեշտ բաղադրիչ մասն է կազմում: Ազատ դրույթյամբ հանդես է գալիս լերեք ալյաձևություններով՝ (ալոտրոպիաներով) ալմադ, գրաֆիտ և մուր:

Ալմադը գտնվում է հարավային Հնդկաստանում, Բրազիլիայում, Բոռնեյան կղզիում և այլ տեղերում. հղկված ալմադը կոչվում է բրիլիանտ: Ալմադը կարծր նյութերից ամենակարծրն է, ողի ներկայությունը շիկացնելիս այրվում է առանց մոխիր թողնելու, վորն առացուցում է, թե նա զուտ ածխածին է: Արհեստական ալմադը ստանում են ամորֆ ածուխը (մուրը) հալած չերկաթում լուծելով և միանգամից սառեցնելով:

Գրաֆիտը բնության մեջ բավական տարածված է, արհեստական կերպով պատրաստվում է կոքսից, ունի պողպատի փալլ, կրիստալական է և ելեկտրականության լավ հաղորդիչ: Գործածվում է ելեկտրոդներ պատրաստելու համար:

Ամորֆ ածուխ—մուրը ստացվում է խեփերը, սկիպիտաքը կամ Դավթն այրելուց:

Նավթի ճրագի ծխացող բոցի վրա պահեցեք մի սառ մարմինը

նա խսկույն կծածկվի մրով, մուրը ածխածնի նուրբ մանրվածք է. մուրը գործածվում է տուղ, տպագրական թանաք և սև ներկեր պատրաստելու համար:

Ալմադը, գրաֆիտը և մուրը ածխածին են, չերեքն ել այրելիս տաջացնում են միևնույն նյութը՝ ածխածնի կրկնօքսիդ (ածխադիօքսիդ): Ալմադը բարձր շերմության աղդեցություն տակ վերածվում է գրաֆիտի, մրից ստացվում է գրաֆիտ և ալմադ:

Ածխածնի յերեք ալոտրոպիաները պարունակում են 8000 բանակի ենեղիա, ենեղիայի բանակական փոփոխման հետեվանով ստացվում են 8000 ալոտրոպիաներ, 8000 վորակներ:

Փայտածուխ—փայտածուխ ստանալու համար փայտից դեղ են պատրաստում, դեղի մեջ ողի մուտքը զժվարացնելու համար ծածկում են հողով: Փայտը այրելու և ծուխը դուրս գալու անցք են թողնում: Ներքևի անցքում վառվող տաշեղներ լցնելով փայտը այրում են, շերմությունը վորոշ աստիճանի հասնելուց հետո փակում են անցքը և կրակը ուղղում դեպի ալմադները: Փայտի մի մասի այրվելուց առաջացած շերմության շնորհիվ մնացած մասը լինթարկվում է չոր քուրման և վերջում ստացվում է փայտածուխ: Լավ փայտածուխը պարունակում է 95% ածխածին:

Քարածուխ—Քարածուխ անվան տակ հասկացվում է ածխացած բուսական մնացորդները. այդպիսիների տեսակները շատ են, պրակտիկայում նրանց բաժանում են չերկու խմբի՝ անտրացիսներ, վորոնք միջին թվով պարունակում են 94% ածխածին և քարածուխներ, վորոնք պարունակում են 84% ածխածին: Ածխածնի այս պաշարները ստացվել են բուսական մնացորդները ողի օակավ միջավայրում դանդաղորեն քայքայվելուց:

Ավելի պակաս ածխացած բուսական մնացորդները կոչվում են անտր, վորը պարունակում է մոտ 45% ածխածին:

Ածխածնի Ֆիզիկական յիվ Բիմիական հատկությունները

Ածխածինը սովորական պայմաններում չի միանում թթվածնի հետ. նա թթվածնի հետ միացման մեջ է մտնում միայն տաքացնելիս. սովորական լուծիչներում չի լուծվում, լուծվում է հալած յերկաթի և ալմ մետաղների մեջ, ունի կլանման մեծ ընդունակություն, վորի շնորհիվ գործածվում է գանաղան հեղուկներ անգույնացնելու համար: Բարձր շերմաստիճանում ածխածինը ոքսիդներից լսում է թթվածինը, այդ պատճառով ել գործածվում

և ոքսիղներինց մետաղներ ստանալու գործում (մետալուրգիայում)։ Մաքուր թթվածնի միջավայրում յեռանդուն այրվում են այս փորձը կատարելու համար կես դրամաչափ բերթոլետյան աղ լցրեք փորձանոթի մեջ և տաքացրեք մինչև բերթոլետյան աղի հալվելը, ապա շիկացրեք ածխի մի կտոր և գցեցեք փորձանոթի մեջ. ածուխը կբռնկվի և թռչկոտելով կայրվի (փորձի փամանակ փորձանոթը ուղղահայաց պահեք)։

Ածխածին յերկոֆոֆ (ածխադիոֆոֆ)

Ածխադիոքսիդը բնության մեջ դառնվում է ոդում, հանքալին ջրերում (նարդան, արդնի և այլն)։ Չուրը, անցնելով հողի շերտերի միջով, լուծում է իր մեջ հողի շերտերում գտնվող ածխադիոքսիդը և դուրս է գալիս չերկրաֆոսֆոր մակերեսին աղբն թթու հատկությունով։ Հրաբխային վայրերում ածխադիոքսիդը հաճախ դուրս է գալիս գետնի յերեսը ինչպես գազ (Նիապոլի մոտ)՝ շնաքարանձավ, Իտալիայում՝ մեռած հովիտ)։

Ածխադիոքսիդը ստացվում է ածխածինը և ածխածնապարունակ միացությունները այրելուց, ինչպես և շնչառության փամանակ։

Ածխածին դիոքսիդը չունի գույն, համ ու հոտ, ողից $1\frac{1}{2}$ անգամ ծանր է, ուստի նրան կարելի է հավաքել բաց ամանում և մի ամանից մյուսը լցնել։ Ածխադիոքսիդը կազմում է ողի $0,03\%$ -ը, այս թիվը կայուն է, վորովհետև բնության մեջ կատարվում է ածխադիոքսիդի սինթեզին տրամագծորեն հակառակ ռեակցիա ածխադիոքսիդի տարրալուծումը՝ ածխածնի և թթվածնի, այդ ռեակցիայի կատարումով հնարավոր է դառնում մյուսի կատարումը, այն է՝ ածխածնի օքսիդացումը։

Ածխադիոքսիդից պատրաստում են անուշահամ ջրեր (լիմոնադ) և գործ են ածում սառցաբաններում, վորպես սառեցնող միջոց։ Ածխադիոքսիդը ճնշման տակ լցնում են պողպատյա բալոնները ու վաճառում։ Նորմալ պայմաններում մեկ ծավալ ջրի մեջ լուծվում է 1,8 ծավալ ածխադիոքսիդ, վորի ջրային լուծույթը ունի թթու կապույտ լակմուսը կարմրեցնող հատկություն։

Ածխադիոքսիդի թթու հատկության իլյուստրացիայի համար 0,5 լիտր տարողությու ռենցող լաչնաբերան կոլբայի $\frac{1}{6}$ մասը լցրեք ջրով, ավելացրեք կապույտ լակմուսի լուծույթ այնքան, մինչև վոր կոլբայի ջուրը կապտի, յերկաթյա շերտի վրա ամրացրեք մոմի մի կտոր, այրեցեք և ընկղմեցեք կոլբայի մեջ։

Բայց ջրին չհասցնեք։ Ապառք մինչև մոմը հանգչի, վորը ապացույց է կոլբայի ածխադիոքսիդով լցված լինելուն. շերտից դուրս հանեցեք, կոլբայի բերանը փակեք տփով կամ ապակյա թիթեղով և թափահարեցեք, վորպեսզի ածխադիոքսիդը լուծվի ջրում, վորից հետո կապույտ լակմուսի գունափոխումը կարմիր գույնի պարզ կերևա։

Նույն խմաստով փորձ կարող էք կատարել ավելի պարզ ձևով. յերկու փորձանոթ լցրեք հավասար քանակությամբ ջրով, յերկուսի մեջն էլ ավելացրեք կապույտ լակմուսի լուծույթ, ապա ապակյա խողովակի օգնությամբ մեկնումեկում արտաշնչեցեք յերկու փորձանոթների պարունակության համեմատությունը պարզ ցույց կտա կապույտ լակմուսի գունափոխումը կարմիր։

Ածխամոնօֆոֆ (ածխածին մեկօֆոֆ)։ Ածխամոնօքսիդը ստացվում է ածխածինը և ածխապարունակ նյութերը թթվածնաթափալ միջավայրում այրելով (ինքնալեռների, վառարանների մեջ հաճախակի գոյանում է ածխամոնօքսիդ՝ ուզար)։ Ածխամոնօքսիդը թունավոր է, չի լուծվում ջրի մեջ. այրվում է կապույտ բոցով։

Ս Ի Լ Ի Ց Ի Ո Ի Մ

Անորգանական աշխարհում ամենատարածված ելեմենտներից է, ազատ դրությամբ չկա։ Ավաղը, կվարցը լեռնային բյուրեղը և ոպալը սիլիցիումի քիմիոքսիդի (սիլիցիումդիոքսիդի) ալլաձևություններն են։ Սիլիցիումի քիմիոքսիդը գտնվում է նաև բուսական ու կենդանական օրգանիզմներում (ինֆուզորների և դիատոմիտների մեջ)։ Սիլիցիումդիոքսիդը ջրում չի լուծվում, հետևաբար ջրին թթու հատկություն չի տալիս։ Սիլիցիումի ալլաձեացությունները, վորոնք կոչվում են սիլիկասներ, շատ տարածված են (ձեղ ծանոթ տուֆը և պեմզան սիլիկատներ են)։ Սիլիցիումդիոքսիդը ունի բարձր հալման կետ, 1800° , այդ պատճառով նրանից պատրաստում են հրադիմացիուն աղյուսներ, գործածում են նաև ապակի պատրաստելու համար։

Ֆ Ո Մ Ֆ Ո Ր

Փոսֆորը բնության մեջ ազատ դրությամբ չկա. ֆոսֆոր պարունակող ամենատարածված միացություններն են ֆոսֆորիդները։

Ֆոսֆորի հիմնական ալոտրոպիաներն են՝ սպիտակ յեվ կարմիր ֆոսֆորը, վորոնք պարունակում են տարբեր քանակի ենթագիտ, վորով պայմանավորված է սպիտակ և կարմիր ֆոսֆորի հետևյալ վորակային տարբերությունը:

Սպիտակ ֆոսֆորը ոգում արագորեն յենթարկվում է օքսիդացման, վորի համար ել նրան պահում են ջրում, հեշտությամբ լուծվում է ծծմբածխածնի մեջ, թունավոր է, նրա 0,1 գրամը արդեն մահացու չէ, հալվում է 44° ջերմաստիճանում, լակ 60° ջերմաստիճանում բռնկվում է: Սպիտակ ֆոսֆորը անոդ միջավայրում 250° ջերմության տակ վերածվում է կարմիր ֆոսֆորի: Կարմիր ֆոսֆորը սովորական պայմաններում չի օքսիդանում (թթվածնի հետ միանում է 260° տաքացնելու դեպքում), վորի պատճառով նրան կարելի չէ պահել ոգում. ծծմբածխածնի մեջ չի լուծվում: Կարմիր ֆոսֆորը 270° ջերմության յենթարկելու դեպքում վերածվում է սպիտակ ֆոսֆորի:

Սպիտակ և կարմիր ֆոսֆորի բռնկման կետերի խիստ տարբերությունը կարելի չէ ցույց տալ հետևյալ փորձով՝ (տես. նկ. 7) վերցրեք ցինկի կամ չերկաթի թիթեղի մի չերկար կտոր, վորոշեցեք նրա կենտրոնը, ապա կենտրոնից հավասար հեռավորության վրա A և B կետերում դրեք հավասար մեծությամբ սպիտակ և կարմիր ֆոսֆորի կտորներ ու տաքացրեք կենտրոնական մասը (C կետը), սպիտակ ու կարմիրը կբռնկվեն տարբեր ժամանակամիջակում (սպիտակը շուտ), բայց բռնկումից հետո ստացված նյութը կլինի նույնը, ֆոսֆորպենտոքսիդ:



Նկ. 7

Ֆոսֆորը յեռանդով և մեծ քանակով ջերմություն անջատելով միանում է շատ երեմենտների հետ: Սպիտակ ֆոսֆորը դանդաղորեն և պարզ լույս արձակելով (մթության մեջ այս լույսը լավ է չերևում, այս չերևույթը կոչվում է ֆոսֆորեսցենցիա) միանում է թթվածնի հետ:

Կարմիր ֆոսֆորը գործ են ածում լուցիկ տեխնոլոգիայում, իսկ ֆոսֆոր պարունակող միացությունները գործ են ածում բժշկության և մեծ չափով գյուղատնտեսության մեջ (տես սուպերֆոսֆոր):

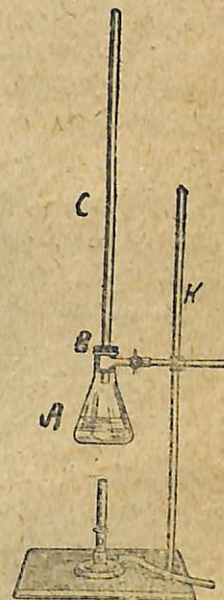
Ֆոսֆորը թթվածնառատ միջավայրում այրելով տալիս է ֆոսֆորպենտոքսիդ, սա սպիտակ, ջրում լավ լուծվող փոշի չէ

Ֆոսֆորպենտոքսիդի ջրային լուծույթն ունի թթու հատկություն

Վերցրեք գլան կամ կոլբա, վորի մասը լցրեք կապույտ լակմուսով ներկված ջրով, ապա չերկաթյա շերտի վրա դրեք ցորենի հատիկի մեծությամբ սպիտակ ֆոսֆորի մի կտոր (սպիտակ ֆոսֆորը պետք է անպայման ջրի մեջ կտրել). թույլ բոցով տաքացրեք մինչև բռնկվելը ու արագորեն կախեցեք գլանում, շերտի վրա մեկ սանտիմետր բարձր պահելով, լավ է, եթե թղթով ծածկեք գլանի բերանը: Ֆոսֆորն այրվելուց հետո էրեքը դուրս հանեցեք, գլանի բերանը ափով ծածկեցեք և թափահարեցեք մինչև ֆոսֆորպենտոքսիդի լուծվելը. ֆոսֆորպենտոքսիդի ջրային լուծույթը կապույտ լակմուսը դարձնում է կարմիր գույնի: Նույն փորձը կրկնեցեք, բայց սպիտակ ֆոսֆորի փոխարեն այրեցեք կարմիրը: Կարմիր ֆոսֆորն էլ այրվելով կառաջացնի ֆոսֆորպենտոքսիդ, վորի ջրային լուծույթը նույնպես կուենա թթու հատկություն:

Ֆոսֆորիացնես չերևույթը կարելի չէ ցույց տալ հետևյալ փորձերով

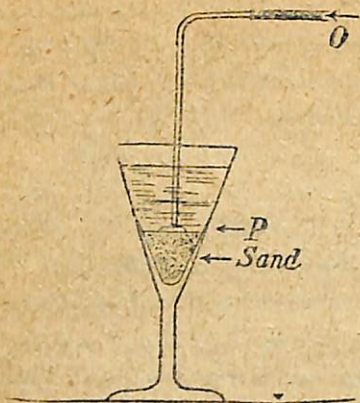
Փորձ — № 8 Նկարի ցույց տված կոնստրուկցիայով կառուցեք գործիք: Գործիքի կառուցումից հետո կալքայում լցրեք 50 cm³ ջուր, կոլբայում մի փոքրիկ կտոր սպիտակ ֆոսֆոր դնելուց հետո կոլբայի բերանը փակեցեք B ռետինե խցանով, վորի միջով անցնող խողովակի ներքևի ծայրը ջրից պետք է բարձր լինի, ապա գործիքը շտապիվին ամրացրեք: Այս աշխատանքից հետո տաքացրեք կոլբան մինչև ջրի յեռալը, ջրի գոլորշիների հետ բարձրացող ֆոսֆորի գոլորշիները, խողովակում շփվելով ոգի հետ, տալիս է կապտականաչավուն լույս: Փորձը ավելի եֆեկտիվ է մթության մեջ:



Նկ. 8

Փորձ — Ֆոսֆորի այրվելը ջրի մեջ

Ողու բաժակում (տես նկ. 9) լցրեք 10 գրամաչափ մաքուր ավաղ և 20cm³ տաք ջուր, ավաղի վրա տեղավորեցեք սպիտակ ֆոսֆորի



Նկ. 9

մի կտոր, ապա ձեզ ծանոթ լեզանակով (տես առաջագրութիւն № 1) ստացե՛ք թթվածին, վորի հոսանքը գաղափար խողովակի միջոցով ուղղեցե՛ք ֆոսֆորին, ֆոսֆորը կապտականաչավուն կայծեր արձակելով կսկսի այրվել:

Ա Ր Մ Ե Ն

Բնութիւն մեջ արսենը գտնվում է մեծ մասամբ միացութուններում, կա քիչ չափով նաև ազատ դրութեամբ, նա ունի յերկու ալոտրոպիա՝ ամորֆ

և մետաղական, վերջինս բյուրեղային է, ունի պողպատե փայլ և արտաքին տեսքով նմանվում է մետաղներին:

Մանրացած արսենը լերկաթիչա շերտի վրա շիկացնելու դեպքում կարվի և կառաջացնի արսենյեռոսիդ (արսենօքսիդ)՝ մաքուր թթվածնի միջավայրում այրումը գնում է ավելի բուռն: Արսենտրիօքսիդը ջրում դժվար է լուծվում, հետևապես նա ջրին տալիս է թույլ թթու ունեցիա, վորը կարելի է ապացուցել կապույտ լակմուսի միջոցով: Արսենտրիօքսիդը՝ առորյա կլանքում հալտնի լե մկնդեղ անվան տակ. սպիտակ թունավոր փոշի է: Արսենի միացութիւնները մեծ չափերով գործածում են բժշկութեան և գյուղատնտեսութեան մեջ:

Ա Ն Տ Ի Մ Ո Ն

Բնութիւն մեջ հանդես է գալիս ինքնաժին և միացած թթվածնի ու ծծմբի հետ:

Անտիմոնը իր հատկութիւններով շատ մոտենում է մետաղներին, ունի մետաղական փայլ, բայց նա փխրուն է և հեշտութեամբ կարելի չէ վերածել փոշու. հալվում է 630,5°, լիւում է 1330° ում. տեսակարար կշիւը 6,67 է: Անտիմոնը հանդես է գալիս մի քանի ալոտրոպիաներով, վորպիսիներից են՝ սև ու դեղին անտիմոնը: Անտիմոնը միանալով թթվածնի հետ տալիս է ջրում լուրորովին չլուծվող անսխմնյեռոսիդ (անսխմնօքսիդ):

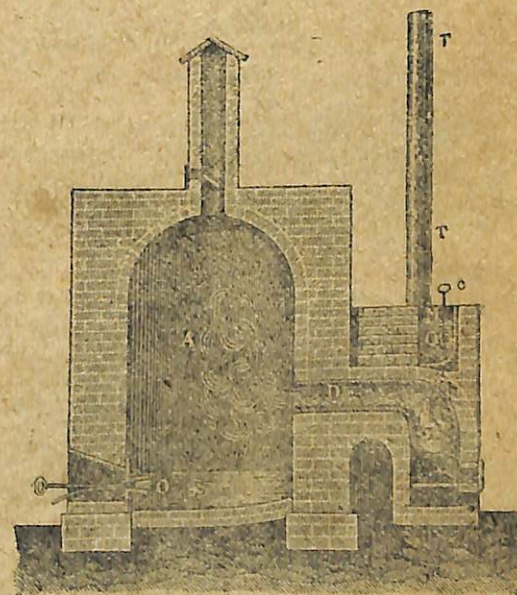
Անտիմոնը գործ են ածում համաձուլվածքներ պատրաստելու համար, նա համաձուլվածքներին տալիս է փայլ և ամրութիւն, նրա համաձուլվածքը կապարի և անագի հետ գործածում են տպագրական տառեր պատրաստելու համար:

Ծ Ծ Ո Ւ Մ Բ

Ծծումբը գտնվում է ազատ դրութեամբ և միացութիւնների մեջ. ծծումբի հարուստ հանքեր կան Միցիլիայում, Լուիզիանայում: Խորհրդային Միութեան մեջ ծծմբի հանքեր կան Դաղստանում, Կամչատկայում, Կարակումի անապատում և այլ վայրերում: Ծծումբ պարունակող միացութիւններից տարածված են սուլֆիդները (ծծմբի միացութիւնը ելեմենտի հետ) յեվ գիպսը:

Ծծումբը գտնու համար ծծումբ պարունակող հանքը յենթարկում են ջերմութեան ազդեցութեան, ջերմութիւնը ստանում են հանքի պարունակած ծծմբի մի մասն այրվելուց, մյուս մասը հալվում է, հալվածքը լցնում են փայտյա կաղապարների մեջ. սառելուց հետո ստանում են ձողաձև ծծումբ:

Ավելի մաքուր ծծումբ ստանալու համար ձողաձև ծծումբը հատուկ ռետորտաների մեջ (տես Նկ. 10) տաքացնում են մինչև չեռալը. ծծումբի գոլորշիները անցնում են D խողովակով և հալածվում ալյուսից պատրաստված A սառն կամերայում, վորտեղ գոլորշիները սառելով, ծծումբը փոշու ձևով նստում է պատերին, այդ փոշին հալտնի է ծծմբածաղիկ անունով: Կամերան վորոշ ատիճան տաքանալուց հետո, ծծումբը կամերայի հատակին (S) հալածվում է հեղուկ վիճակում, հեղուկ ծծումբը O անցքից դուրս հանելով լցնում են փայտ-

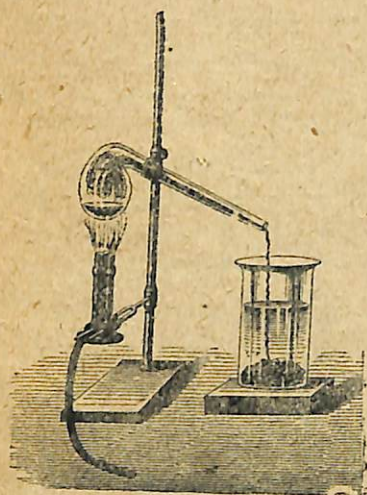


Նկ. 10

յա կաղապարները մեջ ու ստանում ավելի մաքուր և ձողաձև ծծումբ:

Լույսը լուծանալու ծծումբ ստանալու համար. ջրի գոշորշինքի միջոցով ծծումբը հալում են հողի տակ, հալած ծծումբը խողովակների միջոցով դուրս ե գալիս և սառելուց հետո ստացվում ե գործածելու համար մաքուր ծծումբ:

Ծծումբը լինում ե բյուրեղացած ոքտոհզրիկ և ումրոնգրիկ սխտեմների մեջ. հալտնի յե հմանապես պրիզմայաձև ալոտրոպիան, կարելի չե ստանալ նաև ծծումբի ամորֆ ալոտրոպիան, վորն սակայն հետզհետե բյուրեղայինի յե վերածվում: Ամորֆ ալոտրոպիաներից ե պլաստիկ ծծումբը, վորն ստանալու համար՝ 2 տատիվին ամրացած ապակյա ռետորտայում (տես նկ. 11) հա-



Նկ. 11

լում են ծծումբը և բարակ հոսանքով լցնում սառը ջրի մեջ, բաժակում ստացվում ե պլաստիկ ծծումբ:

Ծծումբի հաճությունները

Ծծումբը անհոտ, անհամ կարծր, դեղին լիմոնապուշնի նյութ ե. հալվում ե 114 ջերմաստիճանում, 250° ջերմաստիճանում հալած ծծումբը թանձրանում ե 300°-ում կրկին դուրաշարժ դառնում, 444°-ում յեռում ե: Ծծմբի տեսակարար կշիռը տատանվում ե 1,92—2,07. ջրում չի լուծվում, լավ լուծ-

վում ե ծծմբածխածնում:

Ծծումբը գործածվում ե բամբակի «Չոռ» և խաղողի «Թոգ», հիվանդության դեմ, գինեգործության և բժշկության մեջ, վորպես ախտահանիչ միջոց, կաուչուկի վուլկանիզացիայի, պայթուցիկ նյութերի, վառողի և սուլֆիդների պատրաստման համար:

Ծծումբի բեկոսիդ (ծծումբդիոսիդ)

Ծծումբդիոսիդը գոյանում ե սուլֆիդների և ծծումբի ալոտրոպից: Լաբորատորիայում ստանալու և նրա հատկությունների

հետ ծանոթանալու համար, անհրաժեշտ ե ունենալ՝ ապակյա դանդ կամ ձողար, թիթեղի կտոր քիչ փոսացրած և փոքրիկ թաս կամ բաժակ:

Ձագարը կամ դանդը լավ լվանալուց հետո ներսի պատին կպցրեք կապույտ լակմուսի մի կտոր, թասը լցրեք մաքուր ջրով, ապա մեկ զրամաչափ ծծումբ լցնելով թիթեղի վրա, ունելիով բռնած, տաքացրեք մինչև ծծումբի բռնկվելը, վորից հետո դրեք ջրով լիքը թասի կողքին և ծածկեցեք դանդով կամ ձագարով: Ծծումբի այրվելուց հետո բարձրացրեք դանդը, ծծումբդիոսիդի հոտը առեք, նայեք լակմուսի գույնափոխման, ծծումբդիոսիդի ջրային լուծույթը կապույտ լակմուսը ներկում ե կարմիր գույնի:

Ծծումբդիոսիդի ֆիզիկական յեվ քիմիական հատկությունները

Ծծումբդիոսիդը սուր հոտով, ողից ծանր գազ ե, 20° ում մեկ ծավալ ջրում լուծվում ե 40 ծավալ ծծումբդիոսիդ, իսկ 0° ում 80 ծավալ, նրա ջրային լուծույթը ունի թթու հատկություն: Ծծումբդիոսիդը գործածվում ե, վորպես ախտահանիչ (դեզինֆեկցիոն) միջոց, գործածվում ե նույնպես բուսական և կենդանական ներկեր գունաթափելու համար:

Բ Ո Ր

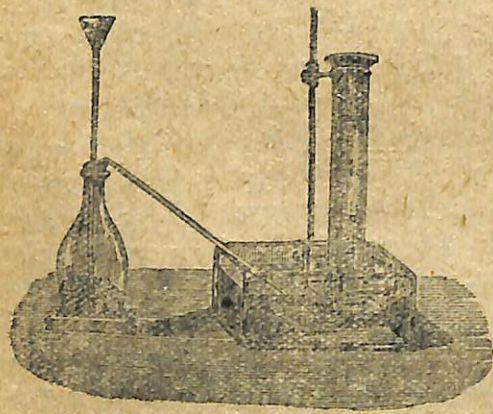
Բորը բնության մեջ գտնվում ե միմիայն միացություններում. նա հանդես ե գալիս յերկու ալոտրոպ դրություն՝ բյուրեղային և ամորֆ: Բորի միացություններից ամենակարեւորն ե բորսիոսիդը, վորը լուծվելով ջրի մեջ տալիս ե բորաքրու (борная кислота): Բորաթթուն սպիտակ բյուրեղային նյութ ե, վորը տաք ջրի մեջ համեմատաբար ավելի շատ ե լուծվում քան սառը ջրում (մեկ լիտր ջրում 20° C լուծվում ե 40 մաս բորաթթու, իսկ 100° C 290 մաս). այդ ապացուցվում ե հետեւյալ փորձով: Վերցրեք սովորական փորձանոթ, $\frac{3}{4}$ մասը լցրեք ջրով, փորձանոթը բռնեք փայտե բռնիկով և տաքացրեք մինչև յեռալը, ապա հետզհետե ավելացրեք բորաթթվի բյուրեղները մինչև հադեալը, վորից հետո թողեք, վոր սառչի. ջուրը սառչելուց հետո փորձանոթի հատակին նստում են բորաթթվի թեփանման բյուրեղները: Ոգտվելով բորաթթվի այս հատկությունից, մաքրում են բորաթթուն կողմնակի խառնուրդներից (յենթաբկում են կրիստալիզացիայի):

Բորաթթուն զփվար ցնդող նյութ է, բայց լուծվելով սպիրտի մեջ տալիս է ցնդող միացութուն: Կատարեցեք այսպիսի փորձ՝ եռլենմաների 100 cm^3 կուլբայի մեջ լցրեք սպիրտ և մեջը լուծեցեք բորաթթու, ապա կուլբայի բերանը փակեք ռետինե մի անցք ունեցող խցանով, վորի միջով անցնում է $5-10 \text{ cm}$ յերկարութուն ունեցող դրսի ծալրը նեղացրած ապակյա խողովակ, խողովակը աչնպես հարմարեցրեք, վոր ծալրը չհասնի սպիրտին: Այս բոլորից հետո կուլբան ամրացրեք շտատիվի վրա և դանդաղորեն տաքացրեք. տաքացնելիս սպիրտի գոլորշիները հետ միասին դուրս է գալիս բորի ցնդող միացութունը, յեթե կրակը մոտեցնելու լինեք խողովակի ծալրին, դուրս չեկող գոլորշիները կայրվեն կանաչավուն բոցով. կանաչ գույնը հատկանշական է բորին: Բորաթթուն տաքացնելիս կորցնում է ջուրը և տալիս բորաթթու քսիլ:

Բորաթթուն բժշկության մեջ գործ են ածում վորպես խնամահանիչ միջոց (վաճում են կոկորդինը), նրանից պատրաստում են բուսավազելին (борный вазелин) և բորասապոն:

Ջ Ր Ա Մ Ի Ն

Ջրածինը ազատ դրությամբ գտնվում է հրաբխային դաղեքում և ատմոսֆերայի (մթնոլորտի) վերին շերտերում: Ջրածինը գրեթե բոլոր որգանական միացությունների բաղադրիչ մասն է կազմում. նրա ամենատարածված միացությունն է ջուրը, վորի մեջ ջրածինը կազմում է $11,11\%$:



Նկ. 12

Լաբորատորիայում ամենահեշտ ձևով կարելի է ջրածին ստանալ նոսրացած ծծմբաթթվի և ցինկի փոխադրեցությունից: Փորձ կատարելու համար ընտրեցեք 200 cm^3 կուլբա, վորի բերանին հարմարեցրեք ռետինե կամ կեղևվի (փաշտյա) խցան, ապա

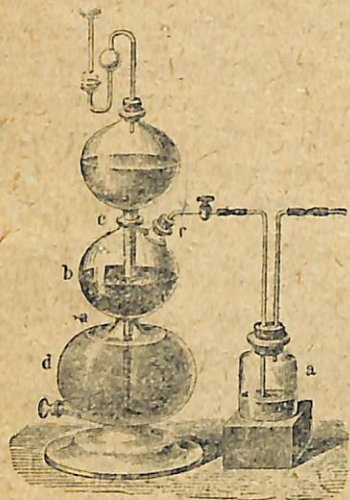
առանխանող ծակիչ և իրարից քիչ հեռու յերկու տեղով խցանը ծակեցեք: Անցքերից մեկով պետք է անցնի ուղիղ խողովակ, վորի նեքքի ծալրը կուլբայի հատակից $0,5 \text{ cm}$ պետք է բարձր լինի (խորասուզված հեղուկի մեջ), դրսի ծալրը ռետինե խողովակի միջոցով միացրեք հասարակ ձաղարի հետ (տես Նկ. 12,) յերկրորդ անցքից անցնող գազատար խողովակի ծալրը վերջանում է խցանի տակ. դրսի ծալրը նախ ծռեցեք ուղիղ անկյունով, իսկ հետո բութ անկյամբ: Գազատար խողովակի ծալրը ծռեցեք 2 cm դեպի վեր: Գործիքի յերկրորդ մասը բաղկացած է ջուլ լիքը ավազանից և գազն ընդունարանից, վորը կարող է լինել՝ գլան, փորձափոթ, կուլբա, բանկա և այլն: Գազը նույնաբանը լիքը լցրեք ջրով, բերանը ծածկեցեք ապակյա թիթեղով կամ թղթով. ընկղմեցեք ավազանի մեջ և բերանը բացեք, յեթե ձեր ավազանը ունի կամրջակ, դրեք նրա վրա, գազը ընդունարանում ողի վոչ մի բշտիկ չպետք է լինի: Գործիքը պատրաստելուց հետո անցեք անհրաժեշտ նյութերի պատրաստման, նախ ցինկը կտորներով վերածեք, ապա նոսրացրեք ծծմբական թթուն (յեթե այդպիսին ձեզ մոտ թունդ է). թունդ ծծմբական թթուն նոսրացրեք մոտ 5 անգամ, սրվակը լցրեք 160 cm^3 ջուր՝ դրեք սառը ջրում, ապա չափող գլանում լցրեք 40 cm^3 ծծմբական թթու և սկսեցեք զգուշութամբ ավելացնել ջրի վրա, նախ 20 cm^3 . Թեթեակի խառնեցեք. սպասեցեք քիչ սառի և ապա ընդմիջումներով ավելացրեք մնացածը. ջուրը թունդ ծծմբական թթվի վրա յերեք չի կարելի լցնել և զգուշացեք թունդ ծծմբական թթուն ձեր ձեռքերին և շորերին թափելուց՝ անպայման կայրի: Ծծմբական թթվի փոխարեն կարելի է գործածել աղաթթու:

Ցինկի կտորները լցրեք կուլբայի մեջ. բերանը խցանով փակեցեք, ապա գազատար խողովակի ծալրը դրեք ավազանի մեջ և ձաղարից ավելացրեք ձեր պատրաստած թթվի կեսը (ջրածնի հավասարաչափ հոսանք ստանալու համար. լավ է յեթե ծծմբական թթվին նախապես ավելացնեք քիչ պղինձ արջասպի լուծույթ). անհրաժեշտ է սպասել մինչև անջատված ջրածինը դուրս գալի կուլբայի միջի ողը, հակառակ դեպքում ձեր հավաքած ջրածինը կլինի թթվածնախառն և կբռնկվի պալթունով, թթվածնի և ջրածնի խառնուրդը (յերկու ծավալ ջրածին մեկ ծավալ թթվածին) ռառաչող գազն է (гремучий газ): Հավատացած լինելու համար, վր ամբողջ ողը դուրս է մղված, փորձափոթի մեջ հավաքեցեք $2-3 \text{ cm}^3$ ջրածին և վառեցեք, յեթե նա կբռնկվի ձայն

ընտրեցեք ձեր ունեցած խողովակի տրամագծին համապա-

հանելով, ապա դա նշանակում է, վոր նա ողախառն է, իսկ յիթե ձայն չի հանում այդ նշանակում է, վոր դուռը ջրածին է. այդ դեպքում դադատար խողովակի ծայրը դրեք դազընդունարանի տակ և լիքը լցրեք ջրածնով. լցնելուց հետո գազընդունարանը դուրս հանեցեք, վարվելով ընկղման գործողության ճիշտ հակառակ չեղանակով: Վառած լուցկին մոտեցրեք և ջրածնի բռնկումից հետո գազընդունարանի բերանը ուղղեցեք վերև, նա կայրվի թույլ կապույտ բոցով:

Ջրածին, ինչպես նաև շատ գազեր ստանալու համար, հարմար է կիպլի ապարատը (տես նկ. 13):



Նկ. 13

քեր գունդն ունի տուրուս՝ մաքրելու համար, իսկ միջինի տուրուսը ձեռքից խցանի և ծորակի միջոցով միանում է գազատար խողովակին:

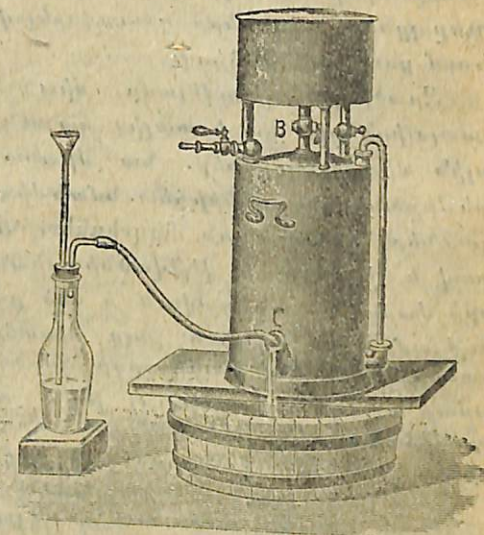
Կիպլի ապարատը աշխատեցնելու համար միջին գնդի տուրուսի միջոցով լցնում են ցինկը, վորը չպետք է թափվի ներքևի գնդի մեջ, ապա վերին գնդի բերանից լցնում են ալյուրան թթու, վոր ներքին գունդը լցնելուց հետո ծածկի նաև միջին գնդի մեջ գտնվող ցինկի կտորները: Ծծմբական թթուն հանդիպելով ցինկի կտորներին՝ սկսվում է ռեակցիան. ստացված ջրածինը դուրս է գալիս գազատար ծորակով, ռեակցիան դադարեցնելու համար փակում են գազատար խողովակի ծորակը անջատված

ջրածինը չեղ չգտնելով ճնշում է թթվի վրա և մղում վերին գունդը. դադատար ծորակը բացելիս կկատարվի ճիշտ հակառակը:

Գազերը հավաքելու և պահելու համար կա հատուկ գործիք, վորը կոչվում է գազոմետր:

Նկ. 14-ում ցույց տված վերի ռեգերվուարը (A) մեծի հետ միացած է ծորակ ունեցող B խողովակով. մեծ ռեգերվուարի C տուրուսը գազի մուտքի համար է, իսկ D ծորակը՝ դազի չեղքի. գազոմետրը կողքին ունի ապակյա խողովակ, վորը ցույց է տալիս գազի քանակը:

Գազոմետրը լցնելու համար փակում են տուրուսը ու բացում գազատար և չեղի ունեցող ծորակները, ապա վերին ռեգերվուարից լցնում ալյուրան ջուր, վոր գազատար խողովակից թափվի, վորից հետո փակում են ծորակները, իսկ տուրուս գազի մուտքի համար, D խողովակ դազի չեղք բուսը բաց են անում. համար, F ապակյա խողովակ: ալյուրահեղ գազաբեր խողովակի ծայրը դնում են տուրուսում. գազը բարձրանալով վերև ճնշում է գործ գնում ջրի վրա և նրան թափում է տուրուսից. գազից ոգտվելու դեպքում փակում են տուրուսը, վերին ռեգերվուարը լցնում ջրով և բացում չեղի ու ծորակները, ջուրը լցվելով ներքևի ռեգերվուարը, D ծորակով դուրս է մղում գազը:



Նկ. 14

A, վորը ռեգերվուար A, մեծ ռեգերվուար, C տուրուս գազի մուտքի համար, D խողովակ դազի չեղք բուսը բաց են անում. համար, F ապակյա խողովակ:

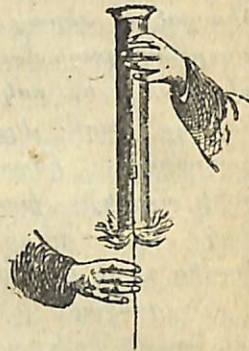
Ջրածնի ֆիզիկական յեմ փմիական հասկությունները

Ջրածինը ելեմենտներից ամենաթեթևն է և ամենալավ երկաթահազորդիչը գազերի մեջ. չունի համ, հոտ և գույն. ջրում լուծվում է

անհշան: Զրածինը այրվում է կապտավուն բոցով, բայց այրման չի նպաստում: Վերջինս կարելի չէ ցույց տալ հետեւյալ փորձով: Փայտի ծայրին ամրացրեք մոմի մի կտոր և գլանը ձեզ ծանոթ յեղանակով լցրեք ջրածնով: գլանը ջրից հանեցեք և, առանց բերանը շրջելու, վառած մոմը մացրեք գլանի մեջ (տես նկ. 15): մոմը կհանգչի, իսկ ջրածինը գլանի շրթի շուրջը կսկսի այրվել:

Զրածինը կարելի չէ մեկ ամանից մյուսը լցնել, ամանները դասավորելով նկ. 16-ում ցույց տված ձևով:

Զրածինը հեղուկությամբ միանում է մետաղի դնների հետ և տալիս կայուն գազային միացություններ: Նա միանում է նաև միջանի մետաղների հետ: նման միացությունները կոչվում են հիդրիդներ: Ուշագրավ է ջրածնի և թթվածնի միանալը, վորի ժամանակ անջատվում է մեծ քանակությամբ ջերմություն: այդ պատճառով ջրածնի և թթվածնի խառնուրդը գործածում են զոդման (сварка) համար և այն դեպքերում, յերբ անհրաժեշտ է բարձր ջերմաստիճան ունենալ:



Նկ. 15

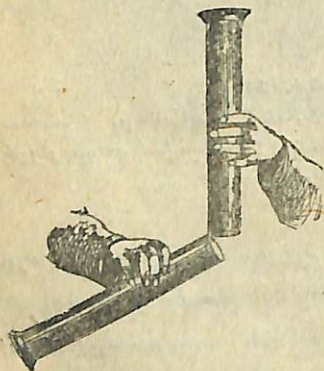
Զրածինը և թթվածինը միանում են նաև ցածր ջերմաստիճանում: որին նաև՝ յեթե մենք շառաչող գազի մեջ մացնենք պլատինե թիթեղ, ապա խառնուրդի ծավալը հետզհետա կփոքրանա: պլատինը այս քան կշիկանա, վոր կարող է հալվել, իսկ խառնուրդը՝ պայթել: այս դեպքում պլատինը հանդիսանում է դրակամ կատալիզատոր:

Զ Ո Ւ Ր

Զուրը բնության մեջ ամենատարածված միացություններից է: Ֆիզիկական յերեք վիճակում էլ կարելի չէ գտնել: Յերկրագնդի 510 միլիոն յերկրի: Նա գտնվում է ողում վորպես գոլորշի և վորպես ամպ:

Քառակուսի կիլոմետր ընդհանուր մակերեսից 375 միլիոնը ծածկված է ծովերով և ովկիանոսներով:

Քհեղուկ ջուրը բնության մեջ հայտնի յե իդեմս անձրևի, գետի, քաղցրաջուր լճի, աղբյուրի, ջրհորի, հանքային և ծովային ջրերի: Նա գտնվում է ողում վորպես գոլորշի և վորպես ամպ:



Նկ. 16

մառախուղ, կաթիլաձև հեղուկ՝ կոլոիդալ վիճակում: Զուրը կարծր վիճակում մեղ ծանոթ է սառույցի, յեղիամի, ձյան և կարկտի ձևով: Յեղ վերջապես յերկրագնդի յերեսին բոլոր առարկաները ծածկված են ջրի բարակ շերտով, վորը մենք կոչում ենք խոնավութուն և վորը կարելի չէ հեռացնել տաքացնելով միայն: Այնուհետև ջուրը հանդիսանում է կենդանիների և բույսերի ամենագլխավոր և անհրաժեշտ բաղադրիչ մասը, քանի վոր կենսական բոլոր պրոցեսները պահանջում են առատ ջրի ներկայություն:

Վերևում նշված բոլոր ջրերից ամենամաքուրը անձրևի ջուրն է: Անձրևաջուրը կան ողի բոլոր բաղադրիչ մասերը՝ աղուտը, թթվածինը, ածխադիօքսիդը և այն կտրծը նյութերը, վոր լողում են ողում: Վերջիններից միջանիսը լուծվում են անձրևի կաթիլների մեջ, իսկ մյուսները (ինչպես մուրը) ցած են տարվում վորպես մեխանիկական խառնուրդ: Անձրևաջուրը խառնուրդների քանակություը տարբեր է՝ տեղի և տարվա յեղանակի համեմատ: Անձրևաջուրը մեծ քաղաքներում և ընդհանրապես խիտ բնակված վայրերում ավելի կեղտոտ է, քան նոսր բնակված տեղերում: Անձրևաջուրը ավելի կեղտոտ է ամրանը, յերբ ողում ավելի փոշի կա, քան՝ գարնանն ու աշնանը: Մթնոլորտային տեղումները, թափվելով յերկրի մակերեսովին, սկիզբ են տալիս գետերին և աղբյուրներին: Զրի մի մասը թափանցում է յերկրագնդի կեղևի մեջ, իսկ մյուսը հոսում է մակերեսովին: Այն մասը, վոր թափանցում է յերկրագնդի կեղևի մեջ, կազմում է ստորջերկրյա ջրի հոսանքներ: Այս պայմաններում ավելի սերտ շփում ունենալով հողի մասերի հետ, ջուրը լուծում է նրանց մեջ յեղած աղերը ու հարստանում նրանցով: իսկ յերբ այս ստորջերկրյա ջրերի հոսանքները վորեն տեղում գուրս են գալիս յերկրի մակերեսը, ապա դրանց մենք անվանում ենք աղբյուրներ: Այսպիսով աղբյուրի ջուրը միշտ ավելի շատ լուծված աղեր է պարունակում յեր մեջ, քան՝ անձրևաջուրը: իսկ յերբ ստորջերկրյա ջրի հոսանքները ավելի խոր են թափանցում յերկրի կեղևը, ապա նրանք հաճախ բավական ուժիղ տաքանում են և սկիզբ են տալիս տաք աղբյուրների: Այս աղբյուրներից միջանիսը ունենում են 100° C և նույնիսկ ավելի բարձր ջերմություն: նման աղբյուրներ գտնվում են հրաբխային վայրերում: Յերբ ջրի մեջ աղը կամ գազը խիստ գերազանց է յինում քանակով, նման աղբյուրները կոչվում են հանքային աղբյուրներ: Այսպես որինակ մեծ հափով ածխադիօքսիդ պարունակող ջուրը կոչվում է բքու աղբյուր, բայց յերբ այդ դեպքում աղբյուրի ջրում նաև շատ ալկալի կա, ապա աղբյուրը կոչվում է ալկալիա ածխաթթվական: Մոլորական կերակրի աղ

պարունակելու դեպքում աղբյուրը կոչվում է աղի, ինչում են ծծմբային աղբյուրներ (թիֆլիս), յերկաթային աղբյուրներ (ժելեզ-նովոդսկ) և այլն:

Յերկրի խորքերը ներս չթափանցող ջրերը կազմում են գետեր, վոր ոնք խորը փոփոխություն են կատարում յերկրագնդի մակերևույթի վրա, քանի վոր նրանք տեղափոխում են տեղից տեղ անչերեակայելի չափով հողային մասեր՝ մասամբ լուծված և մասամբ տիղմի վիճակում: Այսպես որինակ՝ Հոենոսը քշում տանում է տարեկան 59 միլիոն խորանարդ վոտնաչափ միայն լուծված նյութեր: Միսիսիպի գետը տանում է տարեկան 36×8875000000 կիլոգրամ հողային մասեր: Թերեկը միայն մի հունիս ամսվա ընթացքում վողողում է 2427000 խորանարդ մետր հողային մասեր: Գանգեսը տանում է տարեկան 180000000 խորանարդ մետր հողային մասեր: Յենթաղվում է, վոր ծովի հատակին տարեկան նստում է 2300 միլիոն տոնն կարծր նյութ:

Այս թվերը ցույց են տալիս, թե ինչ հսկայական յերկրաբանական աշխատանք է կատարում ջուրը յերկրի մակերևույթով հոսելիս: Ծովերի և ովկիանոսների մեջ չլուծվող հողային մասերը նստում են հատակին, գլխավորապես ղելտայում, իսկ լուծված աղերի խտությունը ավելի ու ավելի յե բարձրանում: Դրանով է բացատրվում ծովաջրերում աղերի բարձր պարունակությունը: Միջին հաշվով ծովի ջուրը պարունակում է 3,5 ‰ աղ, վորի գլխավոր մասը կազմում է կերակրի աղը:

Անձնական պետքերի համար մենք ոգտվում ենք աղբյուրների, ջրհորների և գետերի խմելու ջրից: Այս յերեք տեսակի ջրից անպայման առավելություն պետք է տալ աղբյուրի ջրին, վորովհետև աղբյուրի ջուրը առողջապահական տեսակետից ամենամաքուրն է, իսկ իր քիմիական բաղադրությամբ ամենից շատ է համապատասխանում խմելու ջրի պահանջներին: Լավ խմելու ջուրը չպետք է պարունակի որգանական նյութերի քայքայման և նեխման արդյունքներ, ինչպես որինակ՝ ամրակ և ազոտային թթու: Նա պետք է լինի թափանցիկ, անհոտ և հաճելի համով: Նա չպետք է շատ «կակուղ» լինի, այսինքն, չպետք է աղերի պարունակության չափազանց լինի, ինչպես և շատ «կոռ» ասել է, թե չպետք է պարունակի շատ կրային մագնեզիումի աղեր: Գետի ջուրը այնքան պետքական չէ խմելու համար. նա, ինչպես ասում են «ալարկոտ» է, միշտ պղտոր. իսկ յեթե գետը հոսում է մարդաբնակ վայրերով, ապա նա միշտ կեղտոտվում է կենդա-

նական և մարդկային արտաթորություններով. նման ջուրը վոչ մի դեպքում չպետք է գործադրել խմելու համար: Մեղ մոտ գետերի պղտոր ջրով ոգտվող բնակչությունը գտում է ջուրը ծակոտկեն տուֆով: Ծիշտ է նման Ֆիլստացիան ջրին ավելի հաճելի տեսք է տալիս, սակայն չպետք է դրանով շատ վոգեվորվել. խնդիրն այն է, վոր ժամանակի ընթացքում յերկար ֆիլտրացիայի հետևանքով տուֆի ծակոտիները լցվում են բակտերիաներով և քարը կարող է այնուհետև վարակման աղբյուր դառնալ: Ավելի նպատակահարմար է ժամանակ տալ, վոր ջուրն ինքնաքերաբար պարզվի (դուլավլի): Սակայն յեթե այդ շատ դանդաղ է կատարվում, այդ դեպքում յուրաքանչյուր վոք կարող է ինքը տնային ավազե ֆիլտր շինել: Դրա համար պետք է վերցնել գլանաձև մեկ մետր բարձրությամբ և ներքում ծորակ ունեցող վեղրո (դուլլ): Նման գլանի հատակում դրվում է մի շերտ գետաքար, դրա վրա խոշոր խիճ և այսպես քանի դեպի վեր, այնքան ավելի մանր խճաշերտ է դարսվում, իսկ ամենավերին մասում դրվում է 15—20cm մաքուր գետավազ: Նման ֆիլտրով մաքրված ջուրը վոչ միայն հատուկ և մաքուր է լինում, այլև վարակից ապահովված, և հատկապես այն դեպքում, յերբ ֆիլտրը միքիչ հնանում է:

Գիտություն մեջ «ջուր» ասելով հասկանում ենք քիմիապես մաքուր ջուր, վոր ունի H_2O կազմություն, վոր կազմվում է յերկու ծավալ ջրածնի և մի ծավալ թթվածնի միացությունից: Սակայն բնության մեջ նման քիմիապես մաքուր ջուր չկա և հնարավոր էլ չի արհեստական յեղանակով ստանալ, քանի վոր քաղմաթիվ նյութեր լուծվում են ջրի մեջ և ինչպիսի ամանի մեջ էլ պահեք ջուրը, լինի այդ ապակյա, վոսկյա թե պլատինե, նա այդ ամանի պատերին յեղած նյութերը կլուծի իր մեջ և կդադարի քիմիապես մաքուր լինելուց: Այնուհետև, շփման մեջ մտնելով ոգի հետ, նրա բաղադրիչ մասերն իր մեջ կլուծի: Գիտական նպատակների համար գործադրում են քոռած ջուր: Մաքուր թորած ջուրն անգույն է, բայց յերբ լինումն մեծ զանգվածներով ստանում է բաց յերկնագույն: Զերմության փոփոխությունից ջրի ծավալը յուրահատուկ փոփոխության է յնթարկվում: Յեթե մենք 0°-ի ջուրն սկսենք տաքացնել, նրա ծավալը վոչ թե կմեծանա, ինչպես մյուս նութերինն է, այլ կփոքրանա: ջուրը կխտանա: Այս վիճակ շարունակվում է մինչև 4° C, վորից հետո հետագա տաքացման դուզընթաց նա կսկսի լայնանալ և +8° C-ում կհասնի նույն խտությանը ինչ վոր 0°C-ումն էր. այսպիսով

Մետաղների և մետալոյդների միացումը ձմարի հետ կոչվում է սուլֆիդացում, իսկ ստացած միացությունը՝ սուլֆիդ:

Մետաղների սուլֆիդացում

Բոլոր վոչ ազնիվ մետաղները և ազնիվ մետաղներից շատ քիչ միանում են ձմարի հետ և առաջանում սուլֆիդներ:

Արծաթը և սնդիկը ձմարի հետ միանում են սովորական բարեխառնության պայմաններում:

Կառաքեցիք այսպիսի փորձ. մի քանի կաթիլ սնդիկ լցրեք հալածապակյա սանդի մեջ, վրան ավելացրեք ձմարածաղիկ և սանդի բոռնցքով խառնեցեք: Ծմարի ավելացումը կառաքեցիք աստիճանաբար մինչև այն ժամանակ, իբրև ստացում ավելա ժողիկի վոչ մի կաթիլ չի մնա: Այդ գործողության հետևանքը կլինի սև փոշիանման մասսայի գոյացում: Այսպիսով կոտանաք սնդիկ-սուլֆիդ, Ռեակցիան ավելի ազդեցիկ է դնում բարձր ջերմաստիճանում: Հալածապակյա տիգի մեջ հալեցեք ձմար և զգուշությամբ կաթեցրեք նրա մեջ սնդիկի մի կաթիլ: Ռեակցիան դնում է բավականին ուժեղ. ձմարը միանում է սնդիկի հետ և առաջանում սնդիկսուլֆիդ:

Մոդիկի տարածված միացությունը սնդիկսուլֆիդն է, վորը կոչվում է կիմալար: Մոդիկսուլֆիդը ալրելով ողում առանում են սնդիկ: Մոդիկ սուլֆիդը ջրում չլուծվող նյութ է:

Արծաթի սուլֆիդացումը. Արծաթսուլֆիդը առաջվում է արծաթի կտորի վրա ձմարի փոշի ցանելով կամ ձմարի կտորներ դնելով: Վորոշ ժամանակից հետո արծաթը, կտրվելով իր փալը, սևանում է. այստեղ արծաթը միացավ ձմարի հետ և ավելա առաջանում սուլֆիդ: Բնության մեջ արծաթ սուլֆիդի հանքերը մեծ մասամբ լինում են կապարսուլֆիդի հետ միասին: Արծաթսուլֆիդը նույնպես ջրում չլուծվող նյութ է:

Պղնձի սուլֆիդացումը. Սովորական փորձանոթի մեջ լցրեք մի քիչ ձմարածաղիկ և ձմարից մի փոքր վերև առաջվորեցեք պղնձի բամբակ կամ պղնձի բարակ վերնած թիթեղ, դանդաղորեն փորձանոթը տաքացրեք. ձմարը գոլորշիանալով հանդիպում է պղնձին և միանում նրան: Ռեակցիան այնքան ուժեղ է դնում, վոր պղնձը շիկանում է. առաջացեք ռեակցիայի վեր-

+ 4° C ջերմության ջուրն ունի ամենամեծ խտությունը: Ծնորհիվ այդ հանգամանքի ջուրը սառչում է ավերակությից և սառուլցը վորպես ջրից ավելի թեթև, չի խորասուղվում, այլ լողում է ջրի լեռանի: Յեթե չլինեք այդ հանգամանքը ամբողջ ջուրը վերից վար մինչև հատակը կարող էր սառչել և այդ ժամանակ կղաղթեր ամեն տեսակի կյանք ջրի մեջ: Գիտության մեջ ջուրը շատ մեծ դեր է խաղում: Նա այլ մեծություններ չափելու միավորն է: Մեկ գրամը այդ մեկ խորանարդ սանտիմետր + 4° C ջերմություն ունեցող ջրի կշիռն է: Ջուրը սառչում է 0° C և յեռում 100° C, ինչի միջև ընկած ճանշանը հավասար է 760 միլիմետր սնդիկի սյան ճնշման: Այդ լեռելու կետերը հանդիսանում են սնդիկավոր ջերմաչափի կայուն կետերը: Ջրի ջերմության կուրյունը, այսինքն ջերմության այն քանակությունը, վորն անհրաժեշտ է մեկ գրամ ջուրը 1° C տաքացնելու համար, ծառայում է վորպես միավոր այլ մարմինների ջերմունակությունը վորոշելու համար: Նյութերի տեսակարար կշիռը չափելու համար, վորպես միավոր, ընդունում են ջրի ծավալային միավորի կշիռը: Վերջապես, քիմիայի մեջ չեղոք միջավայրը համարվում է մաքուր թորած ջրի միջավայրը:

Ա Մ Փ Ո Փ Ո Ւ Մ

Բացի մեր թված մետալոյդներից կան ելի ուրիշները, վորոնց մասին խոսք կլինի հաջորդ փոքրագրությունների մեջ:

Բնության մեջ մետալոյդները գտնվում են ազատ վիճակում և միացությունների մեջ. մետալոյդները, ինչպես նաև նրանց ոքսիդները, լինում են՝ կարծր (որինակ՝ ֆոսֆորպենտոքսիդ, սիլիցիումդիօքսիդ), հեղուկ (որինակ՝ ջուր), գազային (որինակ՝ ածխադիօքսիդ, ձմարդիօքսիդ) վիճակում: Ոքսիդները ջրի հետ միանալով՝ տալիս են թթու հատկություն ունեցող (կապույտ լակմուր կարմրեցնող) հիդրօքսիդներ, վորոնք կոչվում են քրուներ:

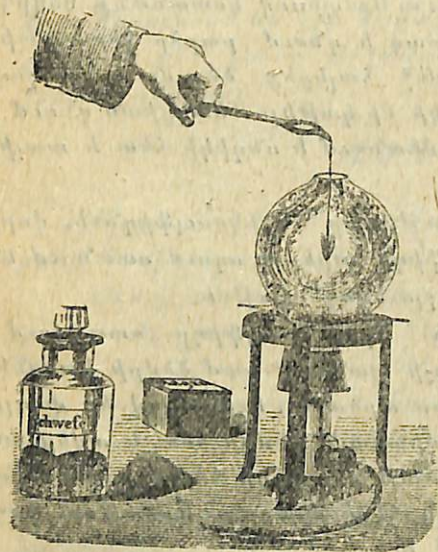
Մետալոյդները տարբերվում են մետաղներից նաև նրանով, վոր ջրածնի հետ տալիս են կայուն գազային միացություններ: Մետալոյդներից շատերը հանդես են գալիս միջանի ալոտրոպիաներով, որինակ՝ ածխածինը, ֆոսֆորը, ձմարը և այլն:

շանալուն, վորից հետո կոտրեցեք փորձանոթը և դուրս հանեցեք ստացած նոր նյութը: Պղինձսուլֆիդը փխրուն սև միացությունն է, վորը չի լուծվում ջրի մեջ:

Յերկաթի սուլֆիդացումը. Այս լեռնույթի մասին մենք խոսել ենք ներածական մասում: Յերկաթսուլֆիդը իրենից ներկայացնում է փխրուն սև ջրում չլուծվող մի նյութ:

Յինկի սուլֆիդացումը. Ձեռքի կշեռքով կշռեցեք 0,65 gr ցինկի փոշի և 0,32 gr ծծմբածաղիկ. խառնեցեք թղթի վրա ու խառնուրդը լցրեք աղյուսի կամ աղբաստի թղթի վրա. խառնուրդին մոտեցրեք ապակյա շիկացրած ձող: Նստնուրդի ամբողջ մասսան միանգամից կբռնկվի, և կստանաք սպիտակ փոշի՝ ցինկսուլֆիդ: Այս միացությունը բնական դրուժյամբ հայտնի չէ վորպես ցինկի փայլ, վորից ստանում են ցինկ մետաղ: Ցինկսուլֆիդը անլուծելի չէ ջրում:

Մագնեզիումի սուլֆիդացումը. Մագնեզիում մետաղը շատ լավ միանում է ծծմբի հետ՝ նա ծծմբի գոլորշիների միջավայրում այրվում է այնպես՝ ինչպես ոդում:



Նկ. 17

Իրար և լցրեք աղբաստի թղթի վրա. խառնուրդին մոտեցրեք ապակյա շիկացրած ձող. ունակցիան այնքան ուժեղ կգնա, վոր խառնուրդը միանգամից կբռնկվի և կստացվի մագնեզիումսուլֆիդ (փորձի ժամանակ հարկավոր է զգույշ լինել):

Կուրայի մեջ լցրեք վորոշ քանակով ծծումբ և տաքացրեք մինչև յեռալը: Յերբ ամբողջ կուրան կլցվի ծծմբի գոլորշիներով, ալրեցեք մագնեզիումի ժապա վենը և մտցրեք կուրայի մեջ (տես նկ. 17): Մագնեզիումը ծծմբի գոլորշիների միջավայրում այրվում է և միանալով ծծմբի հետ տալիս է մագնեզիումսուլֆիդ, վորը սպիտակ փոշի չէ և շատ դժվարությամբ է լուծվում ջրի մեջ:

Կշռեցեք 0,48 gr մագնեզիումի փոշի և 0,64 gr ծծմբածաղիկ, խառնեցեք

Կալցիումի սուլֆիդացումը. Կալցիում մետաղի խառնվածքի հետ խառնեցեք ծծմբածաղիկ և խառնուրդը լցրեք հախճապակյա թասի մեջ ու դանդաղորեն տաքացրեք: Կալցիումը բռնկվում է և, միանալով ծծմբի հետ, տալիս կալցիումսուլֆիդ, վորը լուծվելով ջրի մեջ տալիս է նրան կծու հատկություն ու կարմիր լակմուսը ներկում կապույտ գույնի:

Նատրիումի սուլֆիդացումը. Ալկալական մետաղները ավելի յեռանդուն են միանում ծծմբի հետ՝ քան հողալկալիական մետաղները:

Կատարեցեք նույն ձևի փորձ, ինչպիսին մագնեզիումի փորձն էր: Նատրիումը ծծմբի գոլորշիների մեջ այրվում է այնպես, ինչպես ոդում, միանալով ծծմբի հետ տալիս է սպիտակ դեղնավուն նատրիումսուլֆիդ: Նատրիումսուլֆիդը շատ լավ լուծվում է ջրի մեջ և ջրին տալիս կծու հատկություն:

Կատարեցեք նույնձևի փորձ կալիումի նկատմամբ. նկարագրեցեք այդ փորձը և ավելի ձեր յեղբակացությունը:

Ա Մ Փ Ո Փ Ո Ի Մ

Բոլոր ծանր վոչ աղնիվ մետաղները հեշտությամբ միանում են ծծմբի հետ և տալիս օժմբային միացություններ (սուլֆիդներ): Թեթև մետաղները համեմատաբար ավելի յեռանդուն են միանում ծծմբի հետ: Բոլոր մետաղների սուլֆիդները նման են ոքսիդներին, նրանք նույնպես կարծր են, ինչպես ոքսիդները: Ծանր մետաղների սուլֆիդները, ինչպես և նրանց ոքսիդները, չեն լուծվում ջրի մեջ, իսկ թեթև մետաղների սուլֆիդները հեշտությամբ լուծվում են ջրի մեջ և ջրին տալիս կծու հատկություն: Ծանր մետաղների սուլֆիդները մեծ քանակությամբ գտնվում են բնության մեջ և ծառայում են վորպես նյութ՝ այդ մետաղները ստանալու համար:

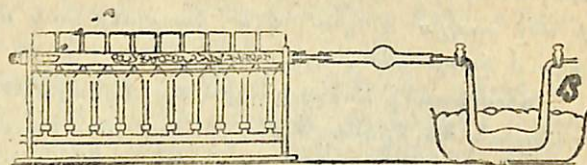
Մետալոյիդների սուլֆիդացում

Ածխածնի սուլֆիդացումը. Ինչպես տեսանք բարձր ջերմաստիճանի տակ ածխածինը ալրվելով սիանում է թթվածնի հետ: Այդա նույնպես բարձր ջերմության մեջ ածխածինն ալրվում է ծծմբի գոլորշիների միջավայրում՝ միանալով նրա հետ տալիս է ածխածին սուլֆիդ (ծծմբածխածին):

Դժվարահալ խողովակի մի մասում տեղավորեցեք փայտ

ածխի միջանի կտոր, ինչպես այդ ցույց է տրված նկ. 18-ում, իսկ խողովակի ձախ մասում տեղափոխեցեք հախճապակյա նալակի մեջ լցված ծծմբածաղիկը, ապա խողովակը միացրեք սառեց-

նող գործիքի հետ: Սկզբում տաքացրեք (մինչև շիկանալ) այն մասը, վորտեղ գտնվում է ածուխը, ապա մյուս մասը, վորտեղ գտնվում է ծծումբը. ծծմբի



Նկ. 18

A. Նալակ, վորի մեջ լցված է ծծմբածաղիկ, B սառեցնող գործիք:

գոլորշիները անցնելով շիկացած ածխի վրայով միանում են նրա հետ և տալիս ծծմբածխածին:

Ծծմբածխածինը սուր հոտով, անգույն, ջրից ծանր հեղուկ է, տեսակարար կշիռը 1.29, յեռում է $+67^\circ$, սառչում է -116° : Նա

հեշտությամբ ողում ալրվում է և հեշտությամբ գոլորշիանում. այրվելով տալիս է ածխադիօքսիդ և ծծումբդիօքսիդ. չլուծվում ջրի մեջ, բայց նրա մեջ լուծվում են մի շարք նյութեր՝ ծծումբ, սպիտակ ֆոսֆոր, կառնուկ և շատ յուղեր ու խեժեր: Այս պատճառով ծծմբածխածինը գործածում են կառնուկի վուլկանիզացիայի բուսական յուղեր մշակելու և այլ նպատակներին համար:

Փորձ. վերցրեք 5 cm³

ծծմբածխածին և լուծեցեք նրա մեջ ցորենի հատիկի մեծությամբ սպիտակ ֆոսֆոր, հետո այդ լուծույթը անցկացրեք ֆիլտրիթի վրա և թուղթը զրեք լերկաթ-



Նկ. 19

յա յեռոտանում վրա (տես նկ. 19): Ծծմբածխածինը՝ վորպես շուտ գոլորշիացող նյութ՝ գոլորշիանում է, իսկ թղթի վրա մնում է սպիտակ

ֆոսֆորի մանր փոշին, վոր շփվելով ողի հետ բռնկվում է, այրելով նաև արդեն չորացած թուղթը:

Արսենի սուլֆիդացումը. Արսենը քիչ տաքացնելիս հեշտությամբ միանում է ծծմբի հետ և տալիս ջրում անլուծելի արսենսուլֆիդ: Բնության մեջ հանդես է գալիս արսենի լերկուծծմբային միացություններ՝ ուրալաթ յեմ աուրու-պիկմեն:

Ջրածնի սուլֆիդացումը. Ջրածնի հոսանքը անցնելով հալված ծծմբի վրայով ուղղակի կմիանա ծծմբի հետ և կտա ջրածինսուլֆիդ (ծծմբաջրածին):

Ծծմբաջրածինը լաբորատորիայում ստանում են կիպպի ապարատում, ծծմբային լերկաթի (լերկաթսուլֆիդի) վրա ազդելով նոսրացած ծծմբական թթուով կամ աղաթթուով: Ծծմբաջրածինը անգույն, վատ հոտով (հոտած ձվի) գազ է. -74° նա դառնում է անգույն հեղուկ, իսկ -83° սպիտակ բյուրեղային մաքմին: Նա գտնվում է հրաբխային գազերի մեջ և շատ հաճախ ջրերում: Շատ թունավոր գազ է, Ողում

նրա $\frac{1}{1500}$ չափը մահացու է թռչունների, $\frac{1}{200}$ -ը՝ կենդանիների համար: Ծծմբաջրածինը ողում այրվում է, գոլացնելով ջուր և ծծումբդիօքսիդ: Նա լուծվում է ջրի մեջ, տալիս է նրան թթու հատկություն:

Ա Մ Փ Ո Փ Ո Ւ Մ

Մետալուրգները հեշտությամբ միանում են ծծմբի հետ և կազմում սուլֆիդներ: Նրանք լինում են լերեք ագրեգատային վիճակում՝ կարծր (արսենսուլֆիդ, ֆոսֆորսուլֆիդ), հեղուկ (ծծմբածխածին) և գազային (ծծմբաջրածին): Մետալուրգների սուլֆիդները լինում են ջրում լուծվող և չլուծվող: Մետալուրգների այն սուլֆիդները, վորոնք լուծվում են ջրի մեջ, նրան տալիս են թթու հատկություն (որինակ՝ ծծմբաջրածինը):

8, Հայաստանում ծծումբ պարունակող լճի միացություններ կան:

9. Ինչու հանքային աղբյուրներից գազերը դուրս են գալիս:

10. Ինչպես կապացուցեք, վոր ձեր գործածած ջրում կան լուծված նյութեր:

11. Կարասները լճից յեն ճաքվում, յերբ նրանց մեջ լցված ջուրը սառչում է:

12. Ծծմբածխածնի ալրումից լճի նյութեր են դոյանում, թասի մեջ լցրեք յերեք գրամաչափ ծծմբածխածին և ալրեցեք. բոցի վրա պահեցեք սառը մարմին. լճի եք նկատում և ինչո՞վ եք բացատրում:

ՔԱՆԱԿԱԿԱՆ ՀԱՐԱՅԵՐՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ

Մինչև ժամ մեր ուսումնասիրությունը վերաբերել է քիմիական յերևույթների վորակական կողմին. թթվածինը և ծծումբը միացրել ենք դանադան ելեմենտների հետ և քննել ստացված միացությունների հատկությունները, բաց չենք պարզել, թե նրանք լճի քանակներով են միանում և դանադան քանակներով միանալու դեպքում լճի վորակական փոփոխություններ են կատարվում: Այսպիսով մենք հետևել ենք քիմիայի պատմական զարգացման ընթացքին:

Մինչև 18-րդ դարի վերջը քիմիական ուսումնասիրությունները վերաբերել են միացությունների վորակական կողմին: Սակայն բաղմաքանակ քիմիական միացությունների յեվ յերևույթների մշակումն ու ըմբռնումն ավելի ու ավելի անհրաժեշտ դարձրին քիմիական յերևույթների քանակային կողմին մոտենալու խնդիրը, առանց վորի քիմիայի հետագա զարգացումը տնտեսարին եր: Յեվ իրոք քիմիան հարաճյուն կերպով առաջ գնաց ֆրանսիացի գիտնականի Լավուազիեի պատմական փորձից հետո:

Լավուազիեի փորձը

Լավուազիեի կառուցած գործիքի բաղկացուցիչ մասերն են՝ (տես նկ. 20) ապակյա ռետորտա, վորի վիզը ծոված է դեպի վեր և ընկղմած սնդիկով լիքը ապագանի մեջ. ռետորտի բաց ծայրը ծածկված է F դանդով, ինքը դրված է վառա-

րանի վրա և լցված է 4 ունց սնդիկով: Փորձից առաջ նա վորտիկ է վերցրած սնդիկի, ռետորտայի միջի և դանդի տակ լեղած ողի քանակը: Ապա նա սնդիկը տաքացրել է 12 որ շարունակ, հասցնելով նրա ջերմաստիճանը համարյա սնդիկի յեռման կետին: Տաքացնելիս՝

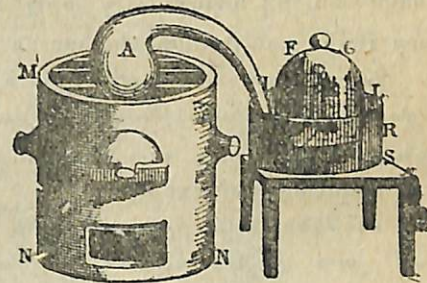
սնդիկը ծածկվել է կարմիր թեփուկներով, այսինքն ոքսիդացել է ու տվել մոխիր (ոքսիդ): 12 որից հետո նա նկատել է, վոր կարմիր փուշու քանակը չի ավելանում: Սառեցնելիս ողի ծավալը պակասել է. փորձից առաջ յեղել է 50 խոր. դյուլմ, փորձից հետո մնացել է 42 — 43 խոր. դյուլմ. մի բան, վոր հակասում եր ֆլուգիստոնի տեսությանը:

Փորձի արդյունքները կարևոր եյին նաև այն տեսակետից, վոր սնդիկի քաշը նրա ոքսիդանալու հետևանքով ավելացել է այնքան, վորքան պակասել է ողի կշիռը: Ողի մի մասը չի անհետացել, այլ միացել է սնդիկի հետ:

Այս փորձով Լավուազեն շուռ տվեց արման մասին յեղած ֆլուգիստոնի տեսությունը, ըստ վորի ոքսիդացման ժամանակ մետաղները անջատում են ինչվոր յուրահատուկ նյութ—ֆլուգիստոն, իսկ հակառակ յերևույթի ժամանակ արդեն այդ ֆլուգիստոնը կրկին միանում է մոխրի (ոքսիդի) հետ և ստացվում մետաղ: Ըստ ֆլուգիստոնի տեսության մոխիրը (ոքսիդը) պարզ նյութ է և ավելի ծանր է կշռում, քան վերցած մետաղը, վորվհետև մոխրացման (ոքսիդացման) ժամանակ մետաղը դուրս յեկող ֆլուգիստոնը ունի բացասական կշիռ. մետաղը դիտում եյին վորպես բարդ նյութ, բաղկացած մետաղը և ֆլուգիստոնից:

Լավուազեն աշխատելով կշեռքով ապացուցեց հակառակը, վոր մետաղների մոխրացման (ոքսիդացման) ժամանակ մետաղից վոյին չի անջատվում, այլ նրան միանում է թթվածին, այսինքն մոխիրը բարդ նյութ է, բաղկացած մետաղից ու թթվածնից, վորի պատճառով ել նա ավելի ծանր է կշռում:

Մետաղ + թթվածին = մետաղօքսիդ:



Նկ. 20

A. Ռետորտա, F. ապակյա դանդ, B. սնդիկով լցված ավազան, MN. վառարան.

Լավալանդի փորձի յերկրորդ կարևոր հետևությունը նյութի պահպանությունը որենքի հայտնագործումն էր նրա կողմից:

Սխսեմը մի այլ սխսեմի անցնելիս չի փոխում իր մասսան հետեվապես յեվ կեիւր: Այլ կերպ ասած՝ նյութերի կեիւրների գումարը քիմիական յերեկույթից առաջ յեվ հետո մնում է անփոփոխ: Նյութի պահպանությունը որենքից անմիջականորեն հետևում է, վոր քիմ. յերեկույթների ժամանակ ամեն մի ելեմենտ պահպանում է իր կշիւրը, այլ կերպ ասած, ապացուցվում է ելեմենտների կայունությամբ օրենքի:

Ելեմենտ հասկացողությունը քիմիայի գորգացման ընթացքում շատ փոփոխություն է յենթարկվել: Մինչև 20-րդ դարը ելեմենտ ասելով հասկացել են այն նյութերը, վորոնք տարրալուծման չեն յենթարկվում:

Նյութի պահպանությունը որենքը մեզ հնարավորություն է տալիս հաշվելու քիմիական միացություն մեջ մասնակցող ելեմենտների քանակները և ամենակարևորը՝ գրել քիմիական հավասարությունները: Որինակ՝ 7 գրամ յերկաթփոշի + 4 գրամ ծըծմաբափոշի = 11 գրամ ծծմբային յերկաթի (առաջադրություն № 1. եջ 7): Այս հավասարությունը պարզորոշ ցույց է տալիս թե հավասարության ձախ մասում յեղած ելեմենտների կշիւրների գումարը հավասար է աջ մասում ստացված նյութի կշիւրն: Վերցնենք մի ուրիշ որինակ. տվյալ քանակությամբ վերցրած նատրիումի ու թթվածնի կշիւրների գումարը հավասար է ստացված նատրիում օքսիդի կշիւրն:

Մատնանշած որինակները նյութի պահպանության որենքը ցույց տալուն գուգրնթաց չեն պարզում միացվող քանակների հարաբերությունների խնդիրը. չեն ասում՝ արդյոք ծծումբը և յերկաթը միշտ միանում են 4:7 հարաբերությամբ, թե կարելի չէ նրանց միացնել 7:7 կամ մի այլ կշիւրին հարաբերությամբ ևս: Միացվող քանակների հարաբերությունների խնդիրը անմիջականորեն ծագում է նյութի պահպանության որենքից, վորի ուսումնասիրությունը նոր բազա կոտեղծի մեր առաջ գնալուն: Ինչպես վորոշել կշիւրին հարաբերությունները:

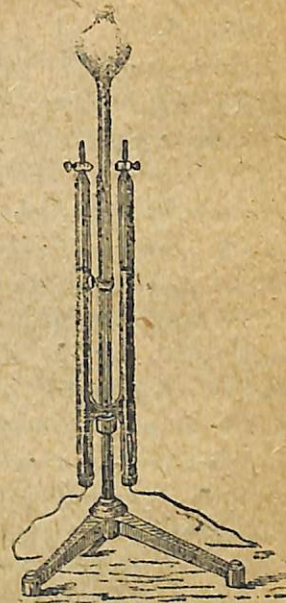
Ասված է, վոր ջուրը գոյանում է ջրածինն ալրելուց: Լավալանդի որենքի համաձայն ջուրը տարրալուծման յենթար-

կելով պետք է ստանանք այնքան ջրածին և թթվածին, վորքան ծախսել ենք ջուր ստանալու դեպքում:

Ելեկտրականությամբ ջուրը հեղտությամբ կարելի չէ տարալուծել. ջրածինը կհավաքվի Հոլմանի ապարատի ձախ ծնկում (տես նկ. 21), իսկ թթվածինը՝ աջ ծնկում. ջրի տարրալուծմից ստացված ջրածնի ու թթվածնի ծավալները բոլոր դեպքերում գտնվում են 1:2 հարաբերությամբ (ջրածինը՝ 2, թթվածինը՝ 1). յեթե հայտնի չեն ջրածնի և թթվածնի խտությունները, հեղտությամբ հնարավոր է հաշվել նրանց կշիւրին հարաբերությունները:

Թթվածնի տեսակարար կշիւրն է 1,1088 (ոգի համեմատությամբ), ջրածնինը՝ 0,0693. Ինչպես թթվածնի տեսակարար կշիւրն 16 անգամ մեծ է ջրածնի տեսակարար կշիւրից ($1,1088 : 0,0693 = 16$), այնպես էլ մեկ լիտր թթվածինը 16 անգամ ծանր է կշռում 1 լիտր ջրածնից: Յեթե Հոֆմանի ապարատի աջ ծնկում ստացված է մեկ լիտր թթվածին, իսկ ձախում՝ յերկու լիտր ջրածին, ապա դա նշանակում է, վոր ջրածինը և թթվածինը միացել են 2:16-ի հարաբերությամբ:

Վերցնենք մի ուրիշ որինակ. աղաթթվի ելեկտրոլիզից ստացվում է հավասար ծավալներով ջրածին և քլոր. քլորի տեսակարար կշիւրն է 2,46, ջրածնինը՝ 0,0693. հետևապես ստացված գազերի կշիւրները հարաբերում են իրար այնպես, ինչպես նրանց տեսակարար կշիւրները՝ $2,46 : 0,0693 = 35,5$. այսինքն ջրածինը և քլորը միացել են 1:35,5-ի հարաբերությամբ: Յեթե մեկ գրամ ջրածինը միանում է 35,5 գրամ քլորի հետ, ապա ստացվում է վոչ ավելի և վոչ էլ պակաս՝ 36,5 գրամ քլորջրածին, իսկ



նկ. 21

2 գրամ ջրածինը միանալով 16 գրամ թթվածնի հետ ստացվում է 18 գրամ ջուր (կալուսական օրենքի համաձայն):

Ջրի, քլորաջրածնի ստացման հալածությունները կլինեն՝

Ա. 2 կլուսամաս ջրածին + 16 կլուսամաս թթվածին = 18 կլուսամաս ջուր:

Բ. 1 կլուսամաս ջրածին + 35,5 կլուսամաս քլոր = 36,5 կլուսամաս քլորաջրածին:

Հետագայում կատարված փորձերը ակնհայտ ցույց են տալիս, վոր լեթե 16 կլուսամաս թթվածնի փոխարեն ավելի քանակ վերցնենք, ապա ավելորդը չի մասնակցի ռեակցիային և կլմնա շնոգ-տագործելի. նույնը քլորի և ջրածնի վերաբերմամբ:

Ֆրանսիացի գիտնական Պրուս (1799) խնդիր էր դրել պարզելու՝ արդյոք ստացման լեղանակները չէն ազդում նյութի բաղադրության վրա և դուրս է, վոր միացությունների բաղադրությունները մնում են նույնը՝ անկախ ստանալու յեղանակից (բաղադրության կայունության օրենք): Որինակ՝ ջուրը ստացվել է ջրածնի և թթվածնի անմիջական միացման, թե մի այլ լեղանակով, այդ միջոցով է, բոլոր դեպքերումն էլ ջրի բաղադրությունը նույն է: Ածխածինը (ածխադիօքսիդ) ստացվում է մոմի, քարածուխի, մեր մարմնի բաղադրիչ մասը կազմող ածխածնի այրումից և պտղաշաքարի խմորումից. այս տարբեր լեղանակներով ստացված ածխադիօքսիդներն ունեն միեմնույն հատկությունները և միևնույն բաղադրությունը:

Սովորական գինու սպիրտը կարող է առաջանալ շաքարի խմորումից, եթանի ոքսիդացումից և այլ միջոցներով. ամեն անգամ ստացվում է սպիրտ, վորի տեսակարար կշիռն է 0,794, լեռում է 78,4°C:

Ցեթե միացման բաղադրությունն անկախ է նրա ստանալու լեղանակներից, ապա դա կարող է տեղի ունենալ միայն այն դեպքում, յերբ բաղադրիչ մասերի կոնային հաբաբերությունները նույնպես հաստատուն են:

Այս հանգամանքի վրա իր ուշադրությունն է դարձրել անգլիացի գիտնական Դալտոնը (1804 թ.):

Նա հայտնագործել է կոնային հաբաբերությունների 2 հիմնական օրենքներ.

Ա. Յերբ յերկու կամ ավելի ելեմենտներ միանալով ա-

յիս են մեկ միացություն, ապա նրանք միանում են կայուն կոնային հաբաբերությամբ: Սա կոչվում է հաստատուն հաբաբերության օրենք.

Ոքսիդներ ստանալու դեպքում միշտ

16 կլուսամաս թթվածնի հետ միանում է 2 կլուսամաս ջրածին	
16 » » » » 200 » սնդիկ	
16 » » » » 63 » պղինձ	
16 » » » » 65 » ցինկ	
16 » » » » 40 » կալցիում	
16 » » » » 56 » յերկաթ	
16 » » » » 12 » ածխածին	

Սուլֆիդների դեպքում

32 կլուսամաս ծծմբի հետ միանում է 2 կլուսամաս ջրածին	
32 » » » » 200 » սնդիկ	
32 » » » » 65 » ցինկ	
32 » » » » 63 » պղինձ	
32 » » » » 40 » կալցիում	
32 » » » » 56 » յերկաթ	

Բերված թվաշարերի առաջին ցուցմունքն այն է, վոր վորեւ մետաղի նույն քանակը միանում է 16 կլուսամաս թթվածնի հետ կամ և 32 կլուսամաս ծծումբի հետ. յերկրորդ ցուցմունքը նշում է, վոր ամեն մի ելեմենտ ունի իրեն հատուկ անփոփոխ կոնային քանակ, վորով միացությունների մեջ է մտնում. թթվածնի համար այդ քանակն է 16-ը, սնդիկինը՝ 200, ծծումբինը՝ 32 և այլն: Այն քանակը, վորով միավորեն ելեմենտ միացության մեջ է մտնում կոչվում միացման կոն:

Բ. Դալտոնի յերկրորդ օրենքը—բազմապատիկ հաբաբերությունների օրենքը—նախատեսում է միացվող նյութերի կշիռների հաբաբերությունները լինել դեպքերում, յերբ ելեմենտները միանալով տալիս են վոյ բե մեկ միացություն, այլ յերկու կամ ավելի. նման դեպքերում նույն ելեմենտ միացվող քանակները զանգվում են պարզ բազմապատիկ հաբաբերությունների մեջ: Որինակ՝ լեթե ջրի ստացման դեպքում 2 կլուսամաս ջրածինը միացած է 16 կլուսամաս թթվածնի հետ, ապա յերկրորդ միացության մեջ (ջրածինպերօքսիդի մեջ) ջրածնի նույն քանակը միացած է 32 կլուսամաս թթվածնի հետ՝ այսինքն թթվածնի քանակները իրար հաբաբերում են այնպես, ինչպես պարզ թվեր 16 : 32 = 1 : 2, Ածխածինը թթվածնի հետ տալիս է յերկու ոքսիդ՝ ածխա-

մոնոքսիդ և ածխադիօքսիդ. առաջինի մեջ 12 կշռամաս ածխածինը միացած է 16 կշռամաս թթվածնի հետ՝ յերկրորդում ածխածնի նույն քանակը միացած է 32 կշռամաս թթվածնի հետ. այստեղից $16:32=1:2$, կամ առաջինում 16 կշռամաս թթվածինը միացել է 12 կշռամաս ածխածնի հետ, յերկրորդում թթվածնի նույն քանակը միացել է 6 կշռամասի հետ, ածխածնի կշռային քանակները գտնվում են բազմապատիկ հարաբերության մեջ այնպես, ինչպես $12:6=2:1$:

Այս կետում պարզվում է ֆիզիկական խառնուրդների և ըմբիական միացությունների մի ուրիշ հիմնական տարբերություն, (առաջադրություն № 1 էջ 6—7) այն է՝ ֆիզիկական խառնուրդներ կարող ենք պատրաստել խառնվող նյութերից, ցանկացած քանակներ վերցնելով, իսկ նյութերը ըմբիպես միանում են վերոյ միացման կշիռներով կամ նրանց բազմապատիկներով: Որինակ՝ ասել ենք ածխածինը թթվածնի հետ տալիս է յերկու միացություն՝ ածխամոնոքսիդ և ածխադիօքսիդ. առաջինում 12 կշռամաս ածխածինը միացել է 16 կշռամաս թթվածնի հետ, յերկրորդում ածխածնի նույն քանակը միացել է 32 կշռամաս թթվածնի հետ: Թթվածնի քանակները յերկու միացություն մեջ իրար հարաբերում են այնպես, ինչպես պարզ թվեր $1:2$ -ին:

Պրինձը թթվածնի հետ տալիս է յերկու միացություն. առաջինում 16 կշռամաս թթվածնի հետ միացած է 63 կշռամաս պրինձ, յերկրորդում՝ (պրինձյենթոքսիդում) 2×63 ի հետ: Յերկու միացություն մեջ լեզած պրինձի քանակները գտնվում են պարզ բազմապատիկ հարաբերությունների մեջ՝ $63:(2 \times 63)$ -ին այնպես, ինչպես $1:2$:

Ինչով բացատրել այն փաստերը, վոր ամեն մի էլեմենտ ունի իր հաստատուն միացման կշիռը, վորը չի փոխվում, չի կիսվում, այլ բազմապատկվում է: Նման դեպքերում հետազոտողները ձգտում են տալ վորևիցե բացատրություն, այսպես ասած առաջարկում են հիպոտեզա: Տվյալ դեպքում Դալտոնը կայուն կեռային հաբաբերությունների յեկ բազմապատիկ հաբաբերությունների յեբեվույթներ բացատրելու համար առաջարկեց ատոմական քանակներ, վորը թեև Դալտոնից շատ առաջ ասված էր հունական փիլիսոփաների կողմից, բայց մոռացություն էր տրված, հարկավոր փաստերով հիմնավորված չլինելու պատճառով:

Դալտոնի ատոմական հիպոտեզայի համաձայն, նյութերը չեն ներկայացնում միապարզ գանգված, այլ կազմված են չափա-

շանց փոքր, ֆիզիկական և ըմբիական միջոցներով չբաժանվող մասնիկներից՝ ատոմներից*.) յեթե ընդունենք, վոր ըմբիական ունակցիաներում ալդ ատոմներն են իրար հետ միանում, ապա միանգամայն հասկանալի կդառնան կայուն կշռային և բազմապատիկ հաբաբերությունները: Որինակ՝ յեթե ցինկոքսիդի ստացման դեպքում 16 կշռամաս թթվածինը միանում է 65 կշռամաս ցինկի հետ, ապա ատոմական տեսություն հիմամբ կարող ենք ասել, վոր թթվածնի մի ատոմը (16 կշռամասը) միացել է ցինկի մեկ ատոմի (65 կշռամասի) հետ, կամ ածխածինմոնոքսիդի մեջ մեկ ատոմ թթվածինը (16 կշռամասը) միացել է մեկ ատոմ ածխածնի (12 կշռամասի) հետ, ածխադիօքսիդում յերկու ատոմ թթվածինը (2×16 կշռամասը) միացել է մեկ ատոմ ածխածնի (12 կշռամասի) հետ: Այնուհետև պրինձյենթոքսիդում թթվածնի մեկ ատոմը (16 կշռամասը) միացել է պրինձի յերկու ատոմի (2×63 կշռամասի) հետ, ապա յերկրորդ ոքսիդում (պրինձոքսիդում) թթվածնի նույն քանակը պետք է միացած լինի մեկ ատոմ պրինձի (63 կշռամասի) հետ, բայց վոչ յերբեք մեկուկես կամ միայլ կոտորակային արտահայտություն, վորովհետև, համաձայն Դալտոնի ատոմական տեսության, ատոմները անբաժանելի չեն: Այս իսկ տեսակետից յերկաթ ոքսիդում յերկաթի յերկու ատոմը միացած է թթվածնի յերեք ատոմի հետ և այլն:

Վերոհիշյալ որինականներից պարզ հասկացվում է, վոր էլեմենտների ատոմական կշիռը միացման կշիռ է: Բայց վորովհետև էլեմենտները հանդես են գալիս զանազան միացման կշիռներով, ապա հարց է ծագում, թե ալդ միացման կշիռներից վորը պետք է համարել ատոմական կշիռը: Սակայն պետք է ասել, վոր միայն կշռային անալիզով հնարավոր չէ վորոշել էլեմենտների ատոմական կշիռը: Ելեմենտի միացման կշիռները կարող են լինել տարբեր, իսկ ատոմական կշիռը միայն մեկ է, վորովհետև ատոմը անբաժանելի ամբողջություն է (ըստ Դալտոնի տեսության): Ատոմական կշիռը ներկայացնում է բոլոր միացման կշիռների ամենացածր բաժանարար՝

Որինակ՝				
Քլորջրածնի	մեջ 1	կշռամաս	ջրածինը միացած է	35,5 կշռամաս
Բրոմջրածնի	» 1	»	»	80 կշռամաս
Յոդջրածնի	» 1	»	»	127 կշռամաս
				յոդի հետ.

*) Այժմ ատոմը հնարավոր է տարբալուծել:

Ծծմբաջրածնի մեջ 2 կշռամաս ջրածինը միացած է 32 կշռամաս ծծմբի հետ.

Ամիակի » 3 » » 14 կշռամաս ազոտի հետ

Ճահճային գազի 4 » » 12 կշռամաս ածխածնի հետ.

Ջրածնի միացման կշիռների համար ամենամեծ բաժանաբարը մեկ է, դրա համար ջրածնի ատոմական կշիռն է 1:

Ածխածնոքսիդի մեջ 16 կշռամաս թթվածինը միացած է 12 կշռամաս ածխածնի հետ

Ածխադիոքսիդի » 32 » թթվածինը միացած է 12 կշռամաս ածխածնի հետ

Ծծումբդիոքսիդի » 32 » թթվածինը միացած է 32 կշռամաս ծծմբի հետ

Ծծումբտրիոքսիդի » 48 » թթվածինը միացած է 32 կշռամաս ծծումբի հետ

Փոսֆորպենտոքսիդի » 80 » թթվածինը միացած է 62 կշռամաս ֆոսֆորի հետ

Արսենտրիոքսիդի » 48 » թթվածինը միացած է 150 կշռամաս արսենի հետ

Այստեղ թթվածնի միացման կշիռների մեջ ամենամեծ բաժանարարը 16-ն է, վորն է կլինի նրա ատոմական կշիռը:

Բլորջրածնի մեջ 35,5 կշռամաս քլորը միացած է 1 կշռամաս ջրածնի հետ

Փոսֆորտրիքլորիդի մեջ 106,5 » քլորը միացած է 31 կշռամաս ֆոսֆորի հետ

Փոսֆորպենտաքլորիդի » 175,5 » քլորը միացած է 31 կշռամաս ֆոսֆորի հետ

Բլորի միացման կշիռների համար ամենամեծ բաժանարարը 35,5-ն է, դրա համար 35,5-ը կլինի նրա ատոմական կշիռը:

Ատոմական կշիռների վորոշման համար վորպես միավոր առաջնորդում ընդունված էր ջրածինը: Ներկայումս մի շարք հարմարությունների նկատառումով վորպես միավոր ընդունված է թթվածնի ատոմական կշիռը՝ 16: Ատոմական կշիռի միավոր ընդունելով 16 ը (թթվածինը), ջրածնի ատոմական կշիռը կհաշվվի վոչ թե մեկ այլ՝ 1,008, վորովհետև 16 կշռամաս թթվածնի հետ միանում է վոչ թե յերկու կշռամաս ջրածինը, այլ՝ $2 \times 1,008$:

Բիմիայում ատոմական կշիռ ասելով հասկանում են վոչ թե այն անսահման վորք մասնիկների (ատոմների) իրական կշիռները, այլ միայն նրանց հարաբերական կշիռները:

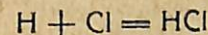
ԲԻՄԻԱԿԱՆ ՖՈՐՄՈՒԼՆԵՐ (ԲԱՆԱԶԵՎՆԵՐ) ՅԵՎ,
ՍԻՄՎՈԼՆԵՐ (ՆՇԱՆՆԵՐ)

Ընդունելով, վոր նյութերը կազմված են ատոմներից և քիմիական յերևույթի ժամանակ այդ ատոմներն են իրար հետ միանում կամ իրարից բաժանվում, Բերցելյուսը առաջարկում է ելեմենտները և քիմիական փոփոխությունները (յերևույթները) արտահայտել քիմ. նշաններով. Այդ նշանները արտահայտում են նյութերի և քիմիական յերևույթների վորակային և քանակային կողմը և գրվում են ելեմենտների անվան մեկ կամ յերկու տառով. ուրինակ ջրածինը նշանակվում է H տառով (Hydrogenium), թթվածինը O-ով (Oxygenium), ածխածինը C-ով (Carbonium), յերկաթը՝ Fe-ով (Ferrum) և այլն:

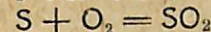
Հիմնվելով ելեմենտների կայունություն ունենալի վրա և իմանալով քիմիական յերևույթներին մասնակցող միավորների ատոմների թիվը, հնարավոր է դառնում գրել քիմիական հավասարումները, իսկ նյութերի բաղադրությունը արտահայտել քիմիական նշաններով. ուրինակ՝ ջրի գոյացման պրոցեսը, վորի ընթացքում յերկու ատոմ ջրածինը միանում է մեկ ատոմ թթվածնի հետ, կարող ենք արտահայտել՝ հետևյալ բանաձևով՝



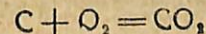
Բլորջրածնի գոյացման ռեակցիան կլինի՝



Ծծումբդիոքսիդի գոյացման ռեակցիան կարտահայտվի՝



Ածխադիոքսիդի գոյացման բանաձևը կլինի՝



Բիմիական հավասարությունը արտահայտում է կատարված վորակային փոփոխումը, քիմիականությունների տիպը և նյութի պահպանություն ունենալը: Ուրինակ՝ 4-րդ հավասարության կշռային արտահայտությունն է 12 կշռամաս ածխածին + 32 կշռամաս թթվածին = 44 կշռամաս ածխադիոքսիդի: Բիմիական հավասարությունների գործածական կիրառությունն այն է, վոր հնարավոր է դարձնում հարաբերությունը հաշվել. ուրինակ՝ 100 գրամ ածխածնից քանի գրամ ածխադիոքսիդ կարելի է ստանալ, կամ 100 կիլոգրամ քլորաջրածին ստանալու համար (յերկրորդ հավասարում) ինչքան ջրածին և քլոր պետք է ունենալ և այլն:

Կարևոր ենք համարում բերել միջանի մետաղների մետա-
լոյիդների ոքսիդների և սուլֆիդների ֆորմուլաները:

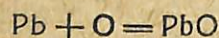
K_2O Կալիում ոքսիդ	K_2S Կալիում սուլֆիդ
Na_2O Նատրիում ոքսիդ	Na_2S Նատրիում »
CaO Կալցիում »	CaS Կալցիում »
SrO Ստրոնցիում »	SrS Ստրոնցիում »
MgO Մագնեզիում »	MgS Մագնեզիում »
BaO Բարիում »	BaS Բարիում »
Al_2O_3 Ալումինիում »	
ZnO Ցինկ »	ZnS Ցինկ »
Fe_2O_3 Յերկաթ »	FeS Յերկաթ »
HgO Մնդիկ »	HgS Մնդիկ »
Ag_2O Արծաթ »	Ag_2S Արծաթ »
CO Ածխամոնօքսիդ	
CO_2 Ածխադիօքսիդ	CS_2 Ծծմբածխածին
SO_2 Ծծումբդիօքսիդ	
SO_3 Ծծումբաթրիօքսիդ	
P_2O_3 Փոսֆորտրիօքսիդ	
P_2O_5 Փոսֆորպենտօքսիդ	P_2S_5 Փոսֆորպենտսուլֆիդ
B_2O_3 Բորաթրիօքսիդ	
As_2O_3 Արսենաթրիօքսիդ	As_2S_3 Արսենաթրիսուլֆիդ
As_2O_5 Արսենպենտօքսիդ	As_2S_5 Արսենպենտսուլֆիդ
SiO_2 Սիլիցիումդիօքսիդ	
H_2O Ջրածին ոքսիդ (ջուր)	H_2S Ջրածինսուլֆիդ (ծծմբա- ջրածին):

Խ Ն Դ Ի Ր Ն Ե Ր

1. Ի՞նչ քանակի թթվածին և հարկավոր, վորպեսզի 25 գրամ
կապարը դառնա կապարօքսիդ:

Լուծում

Կապարի ոքսիդացման բանաձևը գրվում և հետևյալ ձևով՝



Այստեղ մեկ գրամ ատոմ կապարը միանում և մեկ գրամ ատոմ
թթվածնի հետ, այսինքն 207 գրամ կապարը միանում և 16 գրամ

թթվածնի հետ. 207 գրամ կապարի հետ միանում և 16 գրամ թթվածին

25 գրամ կապարի հետ միանում X գրամ թթվածին

$$\text{այստեղից՝ } 207 : 25 = 16 : X \quad X = \frac{25 \cdot 16}{207} = 1,93 \text{ գրամ}$$

2. Բանի գրամ ծծումբ և հարկավոր, վորպեսզի 20 գրամ
կալցիումը դառնա կալցիումսուլֆիդ (CaS):

Պատասխան—16 գրամ

3. 8 գրամ թթվածինը քանի գրամ մնդիկի հետ պետք և
միանա, վորպեսզի ստացվի մնդիկօքսիդ (HgO):

Պատասխան—100 գրամ

4. 0,3 գրամ մագնեզիումը ալրվելով միանում և թթվածնի
հետ և տալիս 0,5 գրամ մագնեզիումօքսիդ (MgO). Վորոշեցեք
թե թթվածինը և մագնեզիումը ի՞նչ տոկոսային հարաբերու-
թյամբ են միանում:

Լուծում

Տոկոսային հարաբերությունը վորոշում ենք հետևյալ ձևով՝
0,5 գրամ մագնեզիումօքսիդի մեջ կա 0,3 գրամ մագնեզիում
100 » » » » X » »

արդեն պարզ յերևում և, վոր 100 գրամ մագնեզիումօքսիդի մեջ պն-
քան անգամ ավելի շատ մագնեզիում կա ինչքան անգամ 100-ը մեծ և
0,5-ից: $100 : 0,5 = X : 0,3 \quad X = \frac{0,3 \cdot 100}{0,5} = 60\% \text{ Mg}$

Այսպիսով մագնեզիում ոքսիդը պարունակում և 60% մագնե-
զիում և 100 - 60 = 40% թթվածին:

5. Վորոշել՝ ածխամոնօքսիդի (CO) և ածխադիօքսիդի (CO_2)
մեջ ածխածինը և թթվածինը ի՞նչ տոկոսային հարաբերու-
թյամբ են միացած:

6. Վորոշել ջրի մեջ (H_2O) ջրածնի և թթվածնի տոկոսը:

Պատասխան $O = 88,9\% \quad H = 11,1\%$

7. 10 գրամ ցինկը ողում ալրվելով միանում և թթվածնի
հետ և տալիս և 12,6 գրամ ցինկօքսիդ (ZnO). Վորոշել ցինկօք-
սիդի մեջ ցինկի և թթվածնի տոկոսը:

Պատասխան $Zn = 79,3\% \quad O = 20,7\%$

8. Հայտնի յե, վոր 32 գրամ ծծումբը միանում և 48 գրամ
թթվածնի հետ և տալիս SO_3 , ինչքան թթվածին կպարունակի
0,6 գրամ SO_3 -ը:

Պատասխան 0,36 գրամ

Կարևոր ենք համարում բերել միջանի մետաղների մետա-
լոյիդների ոքսիդների և սուլֆիդների ֆորմուլաները:

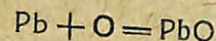
K_2O Կալիում ոքսիդ	K_2S Կալիում սուլֆիդ
Na_2O Նատրիում ոքսիդ	Na_2S Նատրիում »
CaO Կալցիում »	CaS Կալցիում »
SrO Ստրոնցիում »	SrS Ստրոնցիում »
MgO Մագնեզիում »	MgS Մագնեզիում »
BaO Բարիում »	BaS Բարիում »
Al_2O_3 Ալումինիում »	
ZnO Յինկ »	ZnS Յինկ »
Fe_2O_3 Յերկաթ »	FeS Յերկաթ »
HgO Մըդիկ »	HgS Մըդիկ »
Ag_2O Արծաթ »	Ag_2S Արծաթ »
CO Ածխամոնոքսիդ	
CO_2 Ածխադիօքսիդ	CS_2 Ծծմբածխածին
SO_2 Ծծումբդիօքսիդ	
SO_3 Ծծումբտրիօքսիդ	
P_2O_3 Ֆոսֆորարիօքսիդ	
P_2O_5 Ֆոսֆորպենտօքսիդ	P_2S_5 Ֆոսֆորպենտօքսուլֆիդ
B_2O_3 Բորարիօքսիդ	
As_2O_3 Արսենարիօքսիդ	As_2S_3 Արսենարիօքսուլֆիդ
As_2O_5 Արսենպենտօքսիդ	As_2S_5 Արսենպենտօքսուլֆիդ
SiO_2 Սիլիցիումդիօքսիդ	
H_2O Ջրածին ոքսիդ (ջուր)	H_2S Ջրածինսուլֆիդ (ծծմբա- ջրածին):

Խ Ն Դ Ի Ր Ն Ե Ր

1. Ինչ քանակի թթվածին և հարկավոր, վորպեսզի 25 գրամ
կապարը դառնա կապարօքսիդ:

Լուծում

Կապարի ոքսիդացման բանաձևը գրվում և հետևյալ ձևով՝



Այստեղ մեկ գրամ ատոմ կապարը միանում և մեկ գրամ ատոմ
թթվածնի հետ, այսինքն 207 գրամ կապարը միանում և 16 գրամ

թթվածնի հետ. 207 գրամ կապարի հետ միանում և 16 գրամ թթվածին

25 գրամ կապարի հետ միանում X գրամ թթվածին

$$\text{այստեղից՝ } 207 : 25 = 16 : X \quad X = \frac{25 \cdot 16}{207} = 1,93 \text{ գրամ}$$

2. Քմնի գրամ ծծումբ և հարկավոր, վորպեսզի 20 գրամ
կալցիումը դառնա կալցիումսուլֆիդ (CaS):

Պատասխան—16 գրամ

3. 8 գրամ թթվածինը քանի գրամ սնդիկի հետ պետք և
միանա, վորպեսզի ստացվի սնդիկօքսիդ (HgO):

Պատասխան—100 գրամ

4. 0.3 գրամ մագնեզիումը այրվելով միանում և թթվածնի
հետ և տալիս 0,5 գրամ մագնեզիումօքսիդ (MgO). վորոշեցեք
թե թթվածինը և մագնեզիումը ինչ տոկոսային հարաբերու-
թյամբ են միանում:

Լուծում

Տոկոսային հարաբերությունը վորոշում ենք հետևյալ ձևով՝

0,5 գրամ մագնեզիումօքսիդի մեջ կա 0,3 գրամ մագնեզիում

100 » » » X » »
արդեն պարզ յերևում և, վոր 100 գրամ մագնեզիումօքսիդի մեջ այն-
քան անգամ ավելի շատ մագնեզիում կա ինչքան անգամ 100-ը մեծ և

$$0,5\text{-ից: } 100 : 0,5 = X : 0,3 \quad X = \frac{0,3 \cdot 100}{0,5} = 60\% \text{ Mg}$$

Այսպիսով մագնեզիում ոքսիդը պարունակում և 60% մագնե
զիում և 100 - 60 = 40% թթվածին:

5. Վորոշել՝ ածխամոնոքսիդի (CO) և ածխադիօքսիդի (CO_2)
մեջ ածխածինը և թթվածինը ինչ տոկոսային հարաբերու-
թյամբ են միացած:

6. Վորոշել ջրի մեջ (H_2O) ջրածնի և թթվածնի տոկոսը:

Պատասխան $O=88,9\%$ $H=11,1\%$

7. 10 գրամ ցինկը ողում այրվելով միանում և թթվածնի
հետ և տալիս և 12,6 գրամ ցինկօքսիդ (ZnO). վորոշել ցինկօք-
սիդի մեջ ցինկի և թթվածնի տոկոսը:

Պատասխան $Zn=79,3\%$ $O=20,7\%$

8. Հալտնի յե, վոր 32 գրամ ծծումբը միանում և 48 գրամ
թթվածնի հետ և տալիս SO_3 , ինչքան թթվածին կպարունակի
0,6 գրամ SO_3 -ը:

Պատասխան 0,36 գրամ

9. Մետաղը քլորի հետ միանալով առաջին և լերկու միացութուն: Մի դեպքում 1,6 գրամ մետաղը միանում է 0,568 գրամ քլորի հետ, մյուս դեպքում 0,6 գրամ մետաղը միանում է 0,1065 գրամ քլորի հետ: Վորոշել՝ քլորի միացման կշիռները յենթարկվում են բազմապատիկ հարաբերությունների որոնքին:

Լուծում

Համաձայն բազմապատիկ հարաբերությունների որոնքին, վորպեսզի կազմենք քլորի միացման կշիռների հարաբերությունը, պետք է հավասարեցնենք մետաղի միացման կշիռները: 1,6 գրամ մետաղը միանում է 0,568 գրամ քլորի հետ

1 » » » X » » »

$$X = \frac{1 \cdot 0,568}{1,6} = 0,355 \text{ գրամ}$$

Մյուս միացությունից՝

0,6 գրամ մետաղ միանում է 0,1065 գրամ քլորի հետ

1 » » » X » » »

$$X = \frac{1 \cdot 0,1065}{0,6} = 0,1775 \text{ գրամ}$$

Այսպիսով ստանում ենք՝

առաջին միացության մեջ 1 գրամ մետաղը միանում է 0,355 գրամ քլորի հետ

յերկրորդ » » 1 » » » 0,1775 գրամ քլորի հետ

Կազմում ենք հարաբերություն՝ 0,355 : 0,1775 = 2 : 1. ուրեմն քլորի միացման կշիռները իրար այնպես են հարաբերում, ինչպես 2 : 1

10. Մանգանի լերկը ոքսիդները պարունակում են՝ 77,45% 63,21% և 69,62% մանգան: Այս թվերը յենթարկվում են բազմապատիկ հարաբերությունների որոնքին:

Լուծում

1) 77,45 գրամ մանգանը միացած է 22,55 գրամ թթվածնի հետ.

2) 63,21 » » » 36,79 » » »

3) 69,62 » » » 30,38 » » »

Վորոշենք՝ մի գրամ մանգանը տարբեր դեպքերում ինչքան թթվածնի հետ է միանում:

1) 1 գրամ մանգանը միանում է $\frac{22,55}{77,45} = 0,2912$ թթվածնի հետ.

2) 1 » » » $\frac{36,75}{63,21} = 0,5821$ » »

3) 1 » » » $\frac{30,38}{69,63} = 0,4363$ » »

Թթվածնի միացման կշիռները բաժանելով ամենափոքր միացման կշիռն կգտնենք թե թթվածինը ինչ բազմապատիկ հարաբերությամբ է միանում 1 գրամ մանգանի հետ:

$$\frac{0,2912}{0,2912} : \frac{0,5821}{0,2912} : \frac{0,4363}{0,2912} \text{ կամ } 1 : 2 : \frac{3}{2} \text{ այսինքն } 2 : 4 : 3$$

11. Պղնձի լերկու ոքսիդը պարունակում է՝

ա) 12,7 գրամ պղինձը միանում է 3,2 գրամ թթվածնի հետ.

բ) 1,59 » » » 0,2 » » »

Այս թվերը համապատասխանում են բազմապատիկ հարաբերությունների որոնքին.

Պատասխան՝ քլորածնի 1 : 2

12. Մի վորեիցե ելեմենտի ոքսիդը պարունակում է 28,57% թթվածին: Նա ունի նաև մի ուրիշ ոքսիդ՝ արդյոք կարող է այդ ոքսիդը պարունակել 44,42% թթվածին: Ապացուցեք:

Պատասխան՝ ելեմենտ 1 : 2

13. Մի վորեիցե մետաղի յերեք ոքսիդը պարունակում է 22,22% 27,59% և 30% թթվածին: Այս թվերը համապատասխանում են բազմապատիկ հարաբերությունների որոնքին:

Պատասխան՝ մետաղ 6 : 8 : 9

14. 1 գրամ ազոտի հետ միանում է 0,571. 1,143. 1,714. 2,286 և 2,857 գրամ թթվածին, տալով հինգ միացություն: Ապացուցել թե ինչպես են այս թվերը յենթարկվում բազմապատիկ հարաբերությունների որոնքին:

Պատասխան՝ քլորածնի 1 : 2 : 3 : 4 : 5

Ատոմական կշիռներ (1931)

1. А. РЕФОРМАТСКИЙ — „Неорганическая химия“ изд. 1929 год.

Եջ՝ 322—328	Պարադրաֆ	109	Եջ՝ 380	պարադրաֆ	152—154
340—345	»	119	274—278	»	90
322—330	»	110	406—408	»	172
348—350	»	122	175—188	»	59—63
300—304	»	98	231—243	»	79—83
373—374	»	141	322—328	»	109
305—306	»	99	278—281	»	91
306—307	»	100	39—44	»	7
378—379	»	150	67—80	»	18—22

2. КАБЛУКОВ — „Основные начала неорганической химии“ изд. 1929 год.

Եջ՝ 206—216	պարադրաֆ	1—10
229—232	»	22
236—237	»	28
177—181	»	39 44
190—191	»	52
193—194	»	
113—118	»	1—6
215—247	»	1—3
234	»	26
118—119	»	6
57—64	»	1—7
31—36	»	1—5
5—16	»	3—14

Ելեմենտի Անոն	Քիմիական նշան	Ատոմական կշիռ	Ելեմենտի Անոն	Քիմիական նշան	Ատոմական կշիռ
Արծաթ	Ag	107,880	Մոլիբդեն	Mo	96,0
Ալյումինիում	Al	26,97	Ազոտ	N	14,008
Արգոն	Ar	39,94	Նատրիում	Na	22,997
Արսեն	As	74,93	Նիոբիում	Nb	93,5
Վանադի	Au	197,2	Նեոդիմիում	Nd	144,27
Բոր	B	10,82	Նեոն	Ne	20,18
Բարիում	Ba	137,36	Նիկել	Ni	58,69
Բերիլիում	Be	9,02	Ռիթմիում	O	16,00
Բրոմ	Bi	209,0	Օսմիում	Os	190,9
Բրոմ	Br	79,93	Փոսֆոր	P	31,02
Ածխածին	C	12,00	Կապար	Pb	207,21
Կալցիում	Ca	40,07	Պալադիում	Pd	106,7
Կադմիում	Cd	112,41	Պրազեոդիմիում	Pr	140,92
Ցեզիում	Ce	140,13	Պլատին	Pt	195,23
Քլոր	Cl	35,457	Ռադիում	Ra	226,97
Կոբալտ	Co	58,94	Ռենի	Re	186,31
Քրոմ	Cr	52,01	Ռուբիդիում	Rb	85,45
Ցիզիում	Cs	132,81	Ռոդիում	Rn	102,9
Պղինձ	Cu	63,57	Ռոսիում	S	32,06
Դիսպրոզիում	Dy	162,46	Սկանդիում	Sb	121,8
Էմանացիա	Em	222,0	Սելեն	Se	79,2
Երբեքում	Er	167,64	Սիլիցիում	Si	28,06
Եվրոպիում	Eu	152,0	Սմալթիում	Sm	150,43
Ֆլուոր	F	19,0	Սնագ	Sn	118,7
Ֆերում	Fe	55,84	Սարենիում	Sr	87,63
Գալիում	Ga	69,72	Տանտալ	Ta	181,35
Գադոլինիում	Gd	157,3	Տերբիում	Tb	159,2
Գերմանիում	Ge	72,6	Տելուր	Te	127,5
Ջրածին	H	1,0078	Թորիում	Th	232,12
Հելիում	He	4,00	Տիտան	Ti	47,9
Սնդիկ	Hg	200,61	Թալիում	Tl	204,39
Հոմիում	Ho	163,5	Թուրիում	Tu	169,4
Ինդիում	In	114,8	Ուրան	U	238,14
Իռիդիում	Ir	193,1	Վանադիում	V	50,95
Յոդ	J	126,93	Վոլֆրամ	W	184,0
Կալիում	K	39,104	Քսենոն	X	130,2
Կոբալտ	Kr	82,9	Իտրիում	Y	88,93
Լանթան	La	138,9	Իտալիում	Yb	173,5
Լիթիում	Li	6,94	Ցինկ	Zn	65,38
Լուտեցիում	Lu	175,0	Հաֆնիում	Zr	91,22
Մագնեզիում	Mg	24,32	Պոլոնիում	Hf	178,6
Մադուրի	Ma	—		Po	(210,0)
Մանգան	Mn	54,93			
Պրոտակտինիում	Pa	231			

№ 1 առաջադրության մեջ նկատված կարեվոր վրիպակներ

Էջ	Տող	Գրվածք	ՊեՏՔ և ԼԻՆԻ
3	Ներքևից 14-րդ	կայուն բացատրության որենք:	կայուն բացատրության որենք:
4	Վերևից 14-րդ	3. Սելեն և տելուր	3. Սելեն և տելուր
9	Ներքևից 14-րդ	ինքն այդ շերտը	ինքն այդ շերտը,
11	Վերևից 5-րդ	մեկ լիտր ող, չորացնող աշտարակ, D. խողովակ- վորի	մեկ լիտր ող, F չորացնող աշտարակ, D. խողովակ, վորի
11	Վերևից 6-րդ	B. Չափող գլան, փորձից առաջ լցված ողով,	B. Չափող գլան, փորձից առաջ լցված ջրով,
13	Վերևից -րդ	թթվածինը ամենատա- րածված կլեմենտներից է,	թթվածինը ամենատա- րածված կլեմենտն է,
15	Վերևից 10-րդ	թթվածինը—185°	թթվածինը—182,9°
16	Վերևից 5-րդ	Խնչով էք բացատրում ծծումբի, յերկաթի ալո- վելը	3. Խնչով էք բացատրում ծծումբի, յերկաթի բուռն այրվելը.
16	Վերևից 15-րդ	Ելեկտրո-մեխանիկական:	Ելեկտրո-քիմիական
16	Ներքևից 6-րդ	մի փոքր կտոր փափուկ նատրիում	մի փոքր կտոր նատրիում.
17	Ներքևից 1-ին	կրաքարը տարածվելով տալիս և	կրաքարը տարածվելով տալիս և
18	Ներքևից 10-րդ	Բնութի մեջ ալումի- նիումը ամենատարած- վածն է:	Բնութի մեջ ալումի- նիումը ամենատարածված մետաղն է:

№ 3 ԱՌԱՋԱԴՐՈՒԹՅԱՆ ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅՈՒՆԸ

Ծավալաին հարաբերությունների որոնքները՝ Գեյ-Լյուսսակի որոնքը. գրամ ատոմի ծավալը, մոլեկուլ, մոլ-գրամ, մոլ-գրամի ծավալը, մոլեկուլային հիպոտեզը, Ավոգադրոյի որոնքը, Դյուլոնգ-գի և Պոտի-ի որոնքը:

Վերականգնման (ռեդուկցիայի) յերևույթներ՝ եներգիայի փոխարկեպումը, ելզոթերմ և ենզոթերմ ռեակցիաներ, վանտ-Հոֆի և Լեչատելիյի որոնքները:

Վերականգնում ջերմության ոգնությամբ՝ սնդիկի վերականգնումը սնդիկի սուլֆիդից, արծաթի վերականգնումը արծաթի քլորիդից և սուլֆիդից, կապալդիդից սիդի, բարիումպերքսիդի և սիրիտի ռեդուկցումը:

Վերականգնում ելեկտրականությամբ (ելեկտրոլիզ):

Վերականգնում ճառագայթային եներգիայի ոգնությամբ— ֆոտո քիմիական յերևույթներ:

Վերականգնում վերականգնիչների ոգնությամբ՝ ջրածնի ոգնությամբ, փոխարինման ռեակցիաները, թեթև մետաղների ոգնությամբ, ալումինիումի միջոցով, ածխածնի ոգնությամբ.

Համարժեքների (վալենտականության) մասին:

Խնդիրներ:

Գրականություն:

ԾԱՎԱԼԱՅԻՆ ՀԱՐԱՔԵՐՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ՈՐԵՆՔՆԵՐԸ

Ջրի և քլորաջրածնի սինթեզի (համադրման) ժամանակ աչքի չեն ընկնում մի շարք հետաքրքիր յերևույթներ։ Ջուր գոյանալու ժամանակ ջրածնի յերկու ծավալը միանում է թթվածնի մեկ ծավալի հետ, իսկ քլորաջրածին գոյանալիս ջրածնի մեկ ծավալն է միանում քլորի մեկ ծավալի հետ։ Այդ տարրերնակ յերևույթի վրա, այն է՝ վոր գազերի միացումն իբար հետ կատարվում է կամ հավասար և կամ քանորդական ծավալներով, ուշադրութուն դարձրեց ֆրանսիացի գիտնական Գեյ-Լյուսակը, վորը գտավ հետևյալը. յերե փմիական ռեակցիային մասնակցում են գազային վիճակ ունեցող նյութեր, ապա նրանք միանում են ծավալների կամ հավասար յեկ կամ պարզ քանորդական հարաբերությամբ։ Յեկ յերե նոր գոյացած նյութը նույնպես գազային է, ապա վերջինիս ծավալը ռեակցիային մասնակցած գազերի ծավալի նկատմամբ ունի պարզ քանորդական հարաբերություն։ Այսպես որինակ՝

2 ծավալ H-ը միանալով 1 ծավալ O-ի հետ կազմում է 2 ծավալ ջրային գոլորշի
1 » H-ը » 1 » Cl » կազմում է 2 ծավալ քլորաջրածին գազ
3 » H-ը » 1 » N » կազմում է 2 ծավալ ամիակ

Այստեղ ծավալների քանորդականութունը մեզ հիշեցնում է կշռային հարաբերութունների քանորդականութունը, Գեյ-Լյուսակը աստիճաններ, աշխատենք Գեյ-Լյուսակի որենքի բացատրութունը գտնել։ Քլորաջրածնի գոյացման ժամանակ 1,01 գրամ H-ը միանում է 35,45 գրամ քլորին և ստացվում է 36,46 գրամ HCl.

Ինչ ծավալներով են միանում այս գազերը։ Յեթե մեկ լիտր ջրածինը կշռում է 0,08987 գր., ապա 1,01 գր. ջրածինը կունենա 11,21 լիտր ծավալ։

Յեթե քլորի 1 լիտրը կշռում է 3,16 գր. ապա 35,45 գր. քլորը կունենա 11,21 լիտր ծավալ։

Յեթե քլորաջրածնի մեկ լիտրը կշռում է 1,625 գրամ, ապա 36,46 գրամ HCl կունենա 22,4 լիտր ծավալ։

Ջուր ստանալու ժամանակ 16 գրամ թթվածնին միանում է 2,02 գրամ ջրածնին, յեթե 1,01 գրամ ջրածինը ունի 11,21 լիտր ծավալ, ապա 2,02 գրամ ջրածին կունենա 22,4 լիտր ծավալ. յեթե թթվածնի մեկ լիտրը կշռում է 1,43 գրամ, ապա 16 գրամ թթվածինը կունենա 11,21 լիտր ծավալ և վերջապես, յեթե մեկ լիտր ջրային գոլորշին կշռում է 0,804 գրամ, ապա 18,02 գրամ ջրի գոլորշին կունենա 22,4 լիտր ծավալ։

Ամիակ ստանալու ժամանակ 14 գրամ ազոտին միանում է 3 լիտր ջրածնի հետ և կազմում է 17 լիտր ամիակ։

նում է $3 \times 1,01$ ջրածին։ Յեթե մեկ լիտր ազոտը կշռում է 1,25 գրամ ապա 14 գրամ ազոտը կունենա 11,2 լիտր ծավալ. իսկ $3 \times 1,01$ գրամ ջրածինը կունենա $3 \times 11,2$ լիտր ծավալ։

Այստեղ մենք նկատում ենք, վոր ջրածնի (1,01 գրամ), թթվածնի (16 գրամ), քլորի (35,45 գ.) ազոտի (14 գրամ) գրամ-մատոմները ունեն միևնույն ծավալները՝ (իհարկե նորմալ պայմաններում, այսինքն՝ 0° և 760 միլ. ճնշման դեպքում) 11,2 լիտր։ Այս նշանակում է՝

$$1,01 \text{ (H)} : 0,08987 = 11,2$$

$$35,45 \text{ (Cl)} : 3,16 = 11,2$$

$$16,00 \text{ (O)} : 1,43 = 11,2$$

$$14,00 \text{ (N)} : 1,25 = 11,2$$

Այստեղից՝

$$1,01 : 0,08987 = 35,45 : 3,16 \text{ կամ}$$

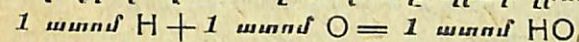
$$1,01 : 35,45 = 0,08987 : 3,16 \text{ այսինքն՝}$$

գազերի ատոմական կշիռների հարաբերութունը հավասար է նրանց խտությունների հարաբերությանը։

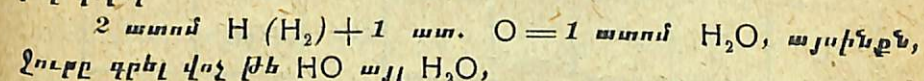
Բայց կարելի չէ միշտ այդ տեսել։

Դիմենք այժմ նորից մեր որինակներին։ Վերջիններս ցույց են տալիս, վոր ռեակցիայից ստացված բարդ գազերի ծավալները յերկու անգամ մեծ են պարզ գազերի գրամատոմների ծավալից, այն է 22,4 լիտր։ Կարելի՞ չէ այդ ծավալը համարել ջրի մեկ ատոմի, կամ քլորաջրածնի և կամ ամիլայի մեկ ատոմի ծավալը։ Յեթե տյո, ապա ի՞նչու նրանց ծավալը 11,2 լիտր չէ։ Յեթե վոչ, ապա ի՞նչ են նրանք. ինչպես կոչել նրանց։

Դատենք կարծում եր, թե մեկ ատոմ ջրածինը միանում է մեկ ատոմ թթվածնի հետ և ստացվում մեկ ատոմ ջուր, և, ըստ Դատենի քիմիական հավասարումը պիտի լիներ այսպես՝



Մուս կողմից Գեյ-Լյուսակի փորձերը, վորոնք պարզեցին վոր ջրածնի յերկու ծավալն է միանում թթվածնի 1 ծավալի հետ, իրավունք ունի տալիս ջրի ստացման հավասարումը գրել հետևյալ կերպ՝

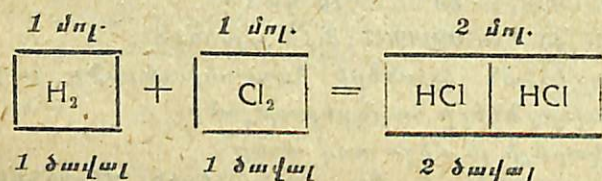


Բայց յեթե գրամատոմները հավասար ծավալ են, ինչիս ապա H₂O ունի վոչ թե 11,2, այլ 22,4 լիտր ծավալ, այսինքն՝

ուղիղ լեռնու առգամ ավելի, քան սպասելի լեր:

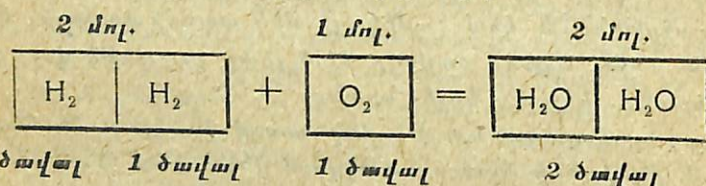
Այս հակասութիւնը բացատրելու համար իտալական ֆիզիկոս Ամադեո Ավագադրան առաջարկեց իր հոշակավոր մոլեկուլային հիպոթեզը:

Ավագադրոն առաջարկեց ընդունել, վոր թե բարդ և թե պարզ մարմինները, երկմենտները բաղկացած են վոչ թե ատոմներից, ինչպես առաջարկում էր Դալտոնը, այլ մոլեկուլներից, վորոնք իրենց հերթին, իհարկե ե, բաղկացած են ատոմներից: Ջրի մոլեկուլը, նրա ամենափոքր քանակութիւնը բաղկացած է լերեք ատոմից՝ յերկու ջրածնից և մեկ թթվածնից: Դրոջ ջրածնի մոլեկուլը բաղկացած է մեկ ատոմ ջրածնից և մեկ ատոմ քլորից: Ջրածնի մոլեկուլը բաղկացած է ջրածնի յերկու ատոմից, թթվածնի, քլորի, ազոտի մոլեկուլները բաղկացած են յերկուական ատոմներից: Յեթե այս յ'նթադրութիւնը ընդունենք ապա քլորաջրածնի ռեակցիան մեզ կպատկերանա հետևյալ կերպ՝

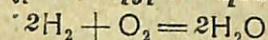


Իսկ մոլեկուլային ռեակցիան պետք է գրել հետևյալ կերպ՝
 $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 = 2\text{HCl}$

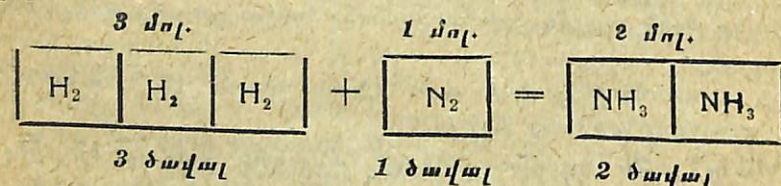
Ջրի ստանալու ռեակցիան կպատկերանա՝



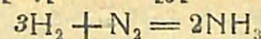
Մոլեկուլային ռեակցիան պետք է գրել հետևյալ կերպ՝



Ամիակ ստանալու ռեակցիան կպատկերանա հետևյալ կերպ՝



մոլեկուլային ռեակցիան պետք է գրել հետևյալ կերպ՝



Այս որոնականները մեզ ցույց են տալիս, վոր H_2 , Cl_2 , N_2 , H_2O , NH_3 մոլորամների ծավալները հավասար են 22,4 լիտր յուրաքանչյուրին, այսինքն՝ գազերի մոլեկուլները հավասարաժամ պ են, կամ գազերի հավասար ծավալներին մեջ հավասար ճնշման ու ջերմության պայմաններում, միեկնայն քանակությամբ մոլեկուլ ե պարունակում: Կամ նյութի մոլեկուլային կեիոն այդ 22,4 լիտր կեիոն ե գազային վիճակում 0° յել 760 մմ. ճնշման պայմաններում:

Մոլեկուլային հիպոթեզը հանդիսացավ ամենաարդյունավետներից մեկը: Թե ինչ կարևոր դեր խաղաց այդ հիպոթեզը քիմիայի և ընդհանրապես գիտութիւն համար, չերևում ե նրանցից, վոր ջրածնի, թթվածնի, ածխածնի, ազոտի և նման կարևոր երկմենտների ատոմական կշիռները գտնվեցին և վորոշվեցին Ավագադրոյի մոլեկուլային տեսութիւն շնորհիւ: Ավելին՝ այժմ մեզ համար ատոմական և մոլեկուլային հիպոթեզները այլևս հիպոթեզ չեն, այլ՝ իրականութիւն:

Ատոմական և մոլեկուլային տեսութիւնները 100 տարի առաջ ծնունդ առան կալուն (անփոփոխ) և քանորդական հարաբերութիւնների որենքներից. 19-րդ դարում գիտութիւն կողմից նրանք ընդունելութիւն գտան այն պատճառով, վոր նրանք ամենահաջող կերպով եհն բացատրում ստեխիոմետրական (քանակական) և դազերի որենքները: Իսկ մեր ժամանակները հնարավորութիւն տվեցին ապացուցելու ատոմների և մոլեկուլների իրական լինելը, և նույնիսկ չափել նրանց մեծութիւնը:

Այսօր մենք գիտենք վոր գազի մեկ գրամմոլեկուլը, այսինքն՝ 22,4 լիտրը պարունակում ե 6,06.10²³ մոլեկուլ (կոշմիդտի թիվը). այստեղից հելտ ե հաշվել, թե քանի մոլեկուլ ե պարունակում գազի մեկ խորանարդ mm. 2,71.10¹⁶: Մեկ մոլեկուլի կշիռը հավասար ե՝ մոլեկուլային կշիռը բաժանած 6,06.10²³-ի:

$$\text{Ջրածնի մոլեկուլի կշիռը} = \frac{2,016}{6,06 \cdot 10^{23}} = 3,32 \cdot 10^{-24} \quad \text{գրամի}$$

$$\text{» ատոմի »} = 1,66 \cdot 10^{-24}$$

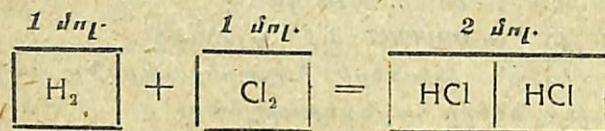
$$\text{Թթվածնի մոլեկուլի կշիռը} = \frac{32}{6,06 \cdot 10^{23}} = 5,3 \cdot 10^{-23}$$

$$\text{» ատոմի »} = 2,65 \cdot 10^{-23}$$

ուղիղ լերկու առգամ ավելի, քան սպասելի լեր:

Այս հակասությունը բացատրելու համար իտալական ֆիզիկոս Ամադեո Ավագադրոն առաջարկեց իր հոշակավոր մոլեկուլային հիպոթեզը:

Ավագադրոն առաջարկեց ընդունել, վոր թե բարդ և թե պարզ մարմինները, ելկմենտները բաղկացած են վոչ թե ատոմներից, ինչպես առաջարկում էր Դալտոնը, այլ մոլեկուլներից, վորոնք իրենց հերթին, իհարկե, բաղկացած են ատոմներից: Ջրի մոլեկուլը, նրա ամենամոթքը քանակությունը բաղկացած է յերեք ատոմից՝ յերկու ջրածնից և մեկ թթվածնից: Քլորաջրածնի մոլեկուլը բաղկացած է մեկ ատոմ ջրածնից և մեկ ատոմ քլորից: Ջրածնի մոլեկուլը բաղկացած է ջրածնի յերկու ատոմից, թթվածնի, քլորի, ազոտի մոլեկուլները բաղկացած են յերկուական ատոմներից: Յեթե այս յնթադրությունը ընդունենք ազա քլորաջրածնի ռեակցիան մեղ կպատկերանա հետևյալ կերպ՝



1 ծավալ 1 ծավալ 2 ծավալ

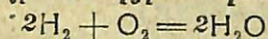
Իսկ մոլեկուլային ռեակցիան պետք է գրել հետևյալ կերպ՝
 $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 = 2\text{HCl}$

Ջրի ստանալու ռեակցիան կպատկերանա՝

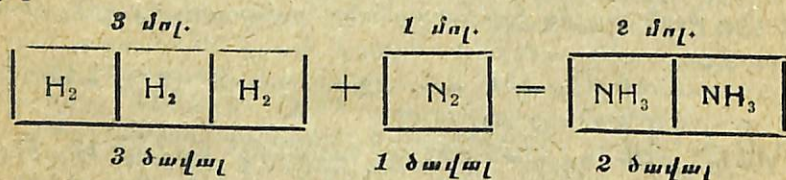


1 ծավալ 1 ծավալ 1 ծավալ 2 ծավալ

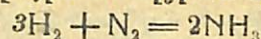
Մոլեկուլային ռեակցիան պետք է գրել հետևյալ կերպ՝



Ամիակ ստանալու ռեակցիան կպատկերանա հետևյալ կերպ՝



մոլեկուլային ռեակցիան պետք է գրել հետևյալ կերպ՝



Այս որոնականները մեղ ցույց են տալիս, վոր H_2 , Cl_2 , N_2 , H_2O , NH_3 մոլեկուլների ծավալները հավասար են 22,4 լիտր յուրաքանչյուրին, այսինքն՝ գազերի մոլեկուլները հավասարաժամակ էն, կամ գազերի հավասար ծավալներին մեջ հավասար ճնշման ու ջերմության պայմաններում, միեկունյն քանակությամբ մոլեկուլ է պարունակում: Կամ ճյուրի մոլեկուլային կժիռն այդ 22,4 լիտրի կժիռն է գազային վիճակում 0° յեկ 760 մմ. ճնշման պայմաններում:

Մոլեկուլային հիպոտեզը հանդիսացավ ամենաարդյունավետներից մեկը: Թե ինչ կարևոր դեր խաղաց այդ հիպոտեզը քիմիայի և ընդհանրապես գիտություն համար, յերևում է նրանցից, վոր ջրածնի, թթվածնի, ածխածնի, ազոտի և նման կարևոր ելեմենտների ատոմական կշիռները գտնվեցին և վորոշվեցին Ավագադրոյի մոլեկուլային տեսության շնորհիվ: Ավելին՝ այժմ մեղ համար ատոմական և մոլեկուլային հիպոտեզները այլևս հիպոտեզ չեն, այլ՝ իրականություն:

Ատոմական և մոլեկուլային տեսությունները 100 տարի առաջ ծնունդ առան կալուն (անփոփոխ) և քանորդական հարաբերությունների որենքներից. 19-րդ դարում գիտություն կողմից նրանք ընդունելություն գտան այն պատճառով, վոր նրանք ամենահաջող կերպով ելեն բացատրում ստեխիոմետրական (քանակական) և գազերի որենքները: Իսկ մեր ժամանակները հնարավորություն տվեցին ապացուցելու ատոմների և մոլեկուլների իրական լինելը, և նույնիսկ չափել նրանց մեծությունը:

Այստեղ մենք գիտենք վոր գազի մեկ գրամմոլեկուլը, այսինքն՝ 22,4 լիտրը պարունակում է $6,06 \cdot 10^{23}$ մոլեկուլ (կոշմիդտի թիվը). այստեղից հեշտ է հաշվել, թե քանի մոլեկուլ է պարունակում գազի մեկ խորանարդ mm. $2,71 \cdot 10^{16}$: Մեկ մոլեկուլի կշիռը հավասար է՝ մոլեկուլային կշիռը բաժանած $6,06 \cdot 10^{23}$ -ի:

$$\text{Ջրածնի մոլեկուլի կշիռը} = \frac{2,016}{6,06 \cdot 10^{23}} = 3,32 \cdot 10^{-24} \text{ գրամի}$$

$$\text{» ատոմի »} = 1,66 \cdot 10^{-24}$$

$$\text{թթվածնի մոլեկուլի կշիռը} = \frac{32}{6,06 \cdot 10^{23}} = 5,3 \cdot 10^{-23}$$

$$\text{» ատոմի »} = 2,65 \cdot 10^{-23}$$

Ատոմական և մոլեկուլային տեսության որինականերով մենք համոզվում ենք, թե ինչ հսկայական դեր ունի գիտության մեջ մարդու ֆանտազիան, լերևակայությունը: Բնական գիտությունները նախ ուսումնասիրում են առանձին լերևակայություններ, այնուհետև ընդհանուր գիտությունը աշխատում է գտնել այդ լերևակայությունների հիմքում ընկած որոշումները: Բայց վերոլիստե իրերի հյուսվածքը մենք իվիճակի չենք ընդգրկել և հասկանալ մեր արտաքին զգայարաններով անմիջականորեն, ուստի մենք ստիպված ենք լինում գիմել լինթադրությունների և հիպոտեզաների, վորոնք կոչված են բացատրելու մեզ առանձին լերևակայությունների պատճառները և հաճախ մոմենտին ֆանտազիան (լերևակայությունը) վճռական դեր է կատարում: Որինակ՝ ատոմների և մոլեկուլաների իրական լինելն այժմ ամեն տեսակի կասկածներեց դուրս է, թեև նրանք անտեսանելի չեն:

Այստեղ ահա մեզ հոգնությունների գալիս մեր գիտակցությունը, կազմակերպված նյութի, մարդու ուղեղի, ամենաբարձր հատկությունը:

Ատոմական հիպոտեզան հիմք ծառայեց լեպտոնիկային, այսինքն մանր մեծությունների՝ ատոմների, մոլեկուլների իոնների և էլեկտրոնների ուսմունքին: Յեվ վորովհետև ատոմի առաջին կատարված է 20-րդ դարում, ուստի մեր դարաշրջանը կոչվում է ատոմների դարաշրջան:

Գրամ-մոլեկուլի ծավալն իմանալը հնարավորություն է տալիս հեշտությամբ վորոշելու հետադոտովող նյութի մոլեկուլային կշիռը: Բանի վոր սովորական տարրական դեղերը, այն է՝ թթվածինը, ջրածինը, ջրը և ադոտը բաղկացած են 2 ական ատոմից, ուստի այդ նյութերի ատոմական կշիռը հավասար է մոլեկուլային կշռի կեսին: Սակայն կան այնպիսի դեղեր չեն նյութեր, վորոնց մոլեկուլները չեն բաղկացած 2 ական ատոմից: Որինակ՝ բազմաթիվ մետաղների մոլեկուլները, ինչպիսին են՝ կալումը, նատրիումը, ցինկը, կադմիումը, սնդիկը ու ազնիվ գազերը բաղկացած են մեկական ատոմից: Մյուս կողմից ձմաւրի մոլեկուլն որինակ՝ 448°C բաղկացած է 8 ատոմից, իսկ 1000°C -ում 2 ատոմից: Ֆոսֆորի մոլեկուլը մինչև 1040°C բաղկացած է 4 ատոմից, իսկ ավելի բարձր ջերմության պայմաններում տարրալուծվում է մինչև P_2 և ընդհանրապես, մետալոյդների մեծ մասի մոլեկուլները գաղախին վիճակում և ցածր ջերմություն ունենալիս բազմատո-

մանի չեն, ավելի բարձր ջերմության պարագային այդ մոլեկուլները տարրալուծվում են ավելի պարզ մոլեկուլների:

Դյուլոնգի յեվ Պեի-ի որոնք

Վորքան ավելի ցնդող, հեշտ գոլորշիացող միացություններ է տալիս էլեմենտը, այնքան ավելի հեշտությամբ կարելի չի վորոշել նրա ատոմական կշիռը: Ահա ինչու մետաղների ատոմական կշիռները այնքան դժվար է վորոշել, քանի վոր մետաղները, ջրիդների և փոքրածիվ որդանական միացությունների բացառությամբ, չեն տալիս այնպիսի միացություններ, վորոնք կարելի լինի գոլորշիացնել: Դյուլոնգը և Պեին հնարավորություն հտան վորոշելու էլեմենտների ատոմական կշիռները նրանց ատոմական ջերմունակության հիման վրա: Նրանք գտան, վոր կածր վիճակում էլեմենտների առնական կոնցենտրի յեվ նրանց սեսակարար ջերմունակության արագությամբ հաստատուն մեծություը է յեվ ինչպես այդ յերեվում է ներեվում բերված աղյուսակից, մոտավորապես հավասար է 6,4: Այդ որոնքը, թեև դուտ եմպիրիկ է, այնուամենայնիվ հնարավորություն է տալիս վորոշելու այն էլեմենտների ատոմական կշիռները, վորոնք ցնդող միացություններ չեն տալիս:

Ա Ղ Յ Ո Ւ Ս Ա Կ IV

Էլեմենտներ	Գրամական նշաններ	Ատոմական կշիռը = 6,4 տես. ջերմունակություն	Միջին տեսական կարար ջերմունակութ. $18^{\circ}\text{-ից մինչև } 100^{\circ}$	Միջին ատոմական ջերմունակութ.	Ճշգրտ ատոմական կշիռը
Կապար	Sn	207,1	0,0309	6,409	207,2
Արծաթ	Ag	114,3	0,0560	6,04	107,88
Ցինկ	Zn	67,8	0,0944	6,17	65,38
Պղինձ	Cu	68,9	0,0928	5,90	63,57
Յերկաթ	Fe	58,3	0,1096	6,12	55,84
Մագնիզիում	Mg	25,9	0,2469	6,00	24,32

Յեթե տեսական կարար ջերմունակության (Q) և ատոմական կշռի (R) արտադրյալը հավասար է 6,4 ($Q \cdot R = 6,4$), ապա $R = \frac{6,4}{Q}$

Բաժանական և այսպիսով վորոշել տվյալ ելեմենտի տեսակա-
բար ջերմունակությունը կարծր վիճակում և 6,4 բաժանել այս թվի
վրա, ապա մոտավորապես կգտնենք տվյալ ելեմենտի ատոմական
կշիռը: Այն ելեմենտների, վորոնց ատոմական ջերմունակությունը
չի կարելի վորոշել կարծր վիճակում, որինակ՝ հեղուկ և գազային
ելեմենտների, ատոմական ջերմունակությունը վորոշում են
նրանց կարծր միացությունների տեսակաբար ջերմունակությունից:

ՎԵՐԱԿԱՆ ԳՆՄԱՆ (ՌԵԴՈԿՑԻԱՆ) ՅԵՐԵՎՈՒՅԹՆԵՐ

Քիմիական միացության յերևույթները ուսումնասիրելիս
մենք առավելապես ուշադրություն ենք դարձրել փոխադրեցու-
թյան մեջ մտնող նյութերի հետ կատարվող խոր փոփոխություն-
ներին, բայց այդ ներկայացնում և քիմիական յերևույթների
միայն մեկ կողմը: Յերկրորդ կողմը դա ենեղրիայի փոխակե-
պումն է:

Ելեմենտներից վոմանք թթվածնի կամ ծծումբի հետ միա-
ցան հեղուկացման սովորական պայմաններում, ուրիշները՝ բարձր
ջերմաստիճանի տակ, բայց այդ միացման բոլոր ռեակցիաների
ժամանակ անջատվեց ջերմություն: Նման դեպքերի համար ասում
ենք ֆիմիական ենեղրիան փոխակվեց ջերմային ենեղրիայի: Այն
ռեակցիաները, վորոնց ընթացքում ջերմային ենեղրիա յե անջատվում,
կոչվում են եկզոթերմ ռեակցիաներ: Եկզոթերմ ռեակցիայի լավ որի-
նակ կարող են ծառայել ոքսիդացման ռեակցիաները:

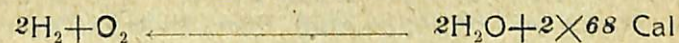
Այն ռեակցիաները, վորոնց ընթացքում ջերմային ենեղրիան
կլանվում է յեվ փոխակեպվում ֆիմիականի, կոչվում են եկզոթերմ
նման ռեակցիայի որինակ է ոզոնի գոյացումը թթվածնից:

Ենդոթերմիկ ռեակցիաները ընթանում են դանդաղ, այն ել,
անընդհատ ջերմություն տալով, հետեվապես ենդոթերմիկ միա-
ցությունները (այն միացությունները վորոնք գոյանում են ենեղ-
րիա կլանելով) ենեղրիայով ավելի հարուստ են, քան նրանց
բաղադրիչ մասերի ենեղրիան միասին վերցրած: Ենդոթերմիկ
միացությունների տարրալուծման համար սովորաբար ջերմու-
թյուն պետք չէ, այլ հարկավոր է ազդակ, վորից հետո ռեակցիան

կընթանա ազատ նույնիսկ, պայթուցով և կանջատվի այն.
քան ջերմություն, վորքան ծախսված էր տվյալ ենդոթերմիկ
միացություն գոյացման համար: Այստեղից պարզ է, վոր ենդոթեր-
միկ միացությունների տարրալուծումը եկզոթերմիկ է, և վորպեսզի
ստացված ելեմենտները կրկին միանան, անհրաժեշտ է բարձր
ջերմաստիճան և ջերմության ծախսում: Եկզոթերմիկ միացու-
թյունները տարրալուծելու համար անհրաժեշտ է ենեղրիայի
մշտական ծախսումը: այսպիսի տարրալուծումները ենդոթեր-
միկ են և ընթանում են դանդաղ, առանց պայթուցի:
Ստացված ելեմենտները կլինեն ենեղրիայով ավելի հարուստ,
քան սկզբնական միացությունը և ընդունակ ցածր ջերմաստի-
ճանում կրկին միանալու:

Եկզոթերմիկ միացությունների տարրալուծումը ուժեղանում
է ջերմաստիճանի բարձրացման դեպքում: Որինակ՝ յեթե ջրած-
նի և թթվածնի խառնուրդը սկսենք տաքացնել, 200° ջերմաստի-
ճանից նրանք կսկսեն միանալ և նրանց միացման արագությունը
ջերմաստիճանի բարձրացման զուգընթաց մեծանում է մինչև
1200°-ը: Սրանից բարձր ջերմաստիճանում գոյացած ջրի գոլոր-
շինները սկսում են կրկին տարրալուծվել: 2500° ջերմաստիճանի
տակ արդեն տարրալուծված կլինի ջրային գոլորշիների կեսը:
Այսպիսով ջրածինն և թթվածինը միասինը կողք կողքի կլինեն
2500°-ից բարձր և 200° -ից ցածր ջերմաստիճաններում:

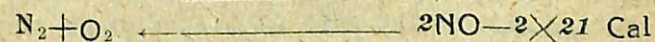
Ծածր ջերմաստիճանում



բարձր ջերմաստիճանում

Ձախ կողմում ունենք ենեղրիայով հարուստ սխտեմ: Այս
սխտեմը բոլոր թափով և ջերմություն անջատելով գնում է
դեպի ենեղրիայով աղքատ սխտեմը, վերջինս դեպի հակառակ կարող
է դնալ միայն բարձր ջերմաստիճանի տակ: Այս յերկրորդ որինա-
կի ձախ կողմում ունենք ենեղրիայով ավելի աղքատ սխտեմ,
վորը բարձր ջերմաստիճանում անցնում է ենեղրիայով հարուստ
ենդոթերմիկ սխտեմի, և կրկին ձախ սխտեմին կարող է անց-
նել ցածր ջերմաստիճանում եկզոթերմ սխտեմի (ջերմություն
անջատելով):

բարձր ջերմաստիճան

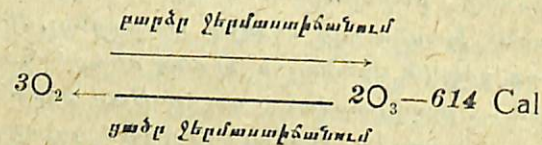


ցածր ջերմաստիճան

Այս յերկու որինակներում տեսնում ենք մի որինաչափութուն, վոր Վանտ-Հոֆը ձեվակերպել է այսպես՝ ջերմաստիճանի ցածրացման դեպքում սխսեմն անցնում է այնպիսի սխսեմնի, վորի ժամանակ անջատվում է ջերմություն. ընդհակառակը՝ ջերմաստիճանի բարձրացման դեպքում սխսեմն անցնում է այնպիսի սխսեմնի, վորի ժամանակ կլանվում է ջերմություն:

Յերե սխսեմնը գտնվում է հավասարակշռության մեջ, ապա ջերմության բարձրացման դեպքումը հավասարումը հակվում է այն կողմը, վորեղ կլանվում է ջերմություն (Վանտ-Հոֆի որենքը):

Լեռատեղին նույնը ձեվակերպում է ավելի ընդհանուր ձևով՝ յերե վորեղ ուժ (Ջերմաստիճանի, ճնշման, խտություն և շարժման փոփոխումն) ազդում է հավասարակշռության մեջ գտնվող սխսեմնի վրա, ապա վերջինս հակվում է դեպի այն ուղղությամբ՝ վորեղ բուլանում է ազդող ուժը:



Վանտ-Հոֆի պրինցիպից մենք այն հետևողությունն ենք հանում, վոր ջրածնի ալբեուլց չի կարող ստացվել ջերմություն անասահման աստիճան, ջերմաստիճանը 2500° -ից ավել չի կարող բարձրանալ, քանի վոր այդ ջերմաստիճանի տակ արդեն սկսում է հալառակ պրոցեսը՝ ջրային գոլորշիների տարրալուծումը:

Բիմական լեռույթների լեռերորդ հիմնական կողմի՝ եղջութերմ և ենդութերմ ռեակցիաների հետ ծանոթանալուց հետո հնարավոր է անցնել վերականգնման լեռույթներին, վորոնց ընթացքում թթվածինը կամ ծծումբը անջատվում են ելեմենտներից և վերականգնվում են վերջիններիս հատկությունները: պարզ է՝ այդ աշխատանքը կատարելու համար անհրաժեշտ է ծախսել ենեղդի, քանի վոր ելեմենտների ոքսիդացման և սուլֆիդացման ժամանակ անջատվել է ենեղդի:

Վերականգնում ջերմության ոգնությամբ

Ջերմության ոգնությամբ ոքսիդներից և սուլֆիդներից կարելի է վերականգնել միայն աղնիվ մետաղները և սնդիկը: Սնդիկի վերականգնումը սնդիկոսթիգից. Այս փորձի մասին արդեն խոսված է առաջին առաջադրությունից մեջ, վորպես

առաջադրական ձևով թթվածին ստանալու յեղանակներից մեկը. փորձը կատարեցեք նույն կոնստրուկցիա ունեցող գործիքի և նույն աշխատանքների միջոցով, միայն գաղընդունարանի փոխարեն վերցրեք չափող բյուրետ: Այս դեպքում փորձը դրվում է վերականգնվող սնդիկի հատկությունների ուսումնասիրության տեսակետից և շատ հարմար է սնդիկի միացման կշիռը վորոշելու համար: Դրա համար ձեռքի յեղջյուրյա կշեռքի վրա վերցրեք դժվարահալ փորձանոթի տարան և ապա փորձանոթի մեջ լցրեք 4 գրամ սնդիկ ոքսիդ, փորձանոթի բերանը փակեցեք խցանով և գազատար խողովակը մտցրեք չափող բյուրետի տակ: Փորձանոթը շիկացրեք մինչև HgO ի լրիվ տարրալուծվելը և հաշվեցեք՝ 16 գրամ թթվածնի հետ քանի գրամ սնդիկ է միացած:

Հաշվումները կատարեցեք այս ձևով՝

Մեկ գրամ սնդիկ ոքսիդից ստացված է $51,8 \text{ cm}^3$ (նորմալ պայմաններում), թթվածին, վորը կկշռի $0,074$ գրամ, իսկ փորձից հետո ստացված սնդիկը կկշռի $0,926$ գրամ ($1 - 0,074 = 0,926$): Փորձից առաջ ունեցինք փորձանոթի տարան A գրամ $+1$ գրամ HgO փորձից հետո ունենք՝ » » A գրամ $+0,926$ գր. Hg

$$(A+1) - (A+0,926) = 0,074$$

ինչպես տեսնում եք անջատվող թթվածնի կշիռը կարող էք վորոշել յերկու ձևով:

Յեթե $0,926$ գրամ սնդիկը միացել է $0,074$ գրամ թթվածնի հետ, ապա հեշտությամբ կարող էք վորոշել թե 16 գրամ թթվածնի հետ ինչքան սնդիկ կմիանա:

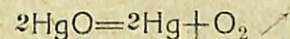
$$0,926 \text{ — } 0,074 \qquad 0,926 : X = 0,074 : 16$$

$$X \text{ — } 16$$

$$X = \frac{0,926 \times 16}{0,074} = 200 \text{ գրամ Hg}$$

Փորձից հետո ստացված թթվածինը դուրս հանեցեք և նրա ներկայությունը ստուգեցեք առկայծող տաշեղով

Սնդիկ ոքսիդի տարրալուծման բանաձևը կլինի



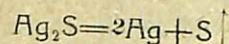
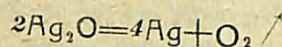
Սնդիկի վերականգնումը սնդիկոսթիգից

Փորձանոթում լցրեք $0,25 - 0,5$ գրամ աչափ կարմիր գույնի

անդիկ սուլֆիդ (կինովար), փորձանոթը փայտյա կամ թղթյա բոնիչի ոգնությամբ տաքացրեք. անդիկ սուլֆիդի տարրալուծումից

($\text{HgS} = \text{Hg} + \text{S}$) ստացված ծծումբի մի մասը կայրվի ($\text{S} + \text{O}_2 = \text{SO}_2$), իսկ մնացած մասը կհստի փորձանոթի պատերին: Սնդիկը նույնպես կհստի փորձանոթի պատերին, բայց ծծումբից ավելի ցածր մասերում:

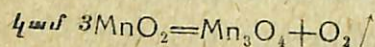
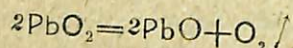
Արծաթի վերականգնումը աղծաթոսիդից յիվ սուլֆիդից



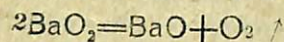
Փորձանոթում լցրեք 0,25 գրամաչափ արծաթ ոքսիդ և տաքացրեք. յերբ սպիտակ արծաթը կստացվի նշանակում ե փորձը վերջացել ե. արծաթի փայլը ավելի լավ տեսնելու համար դանակով քերեցեք: Ճիշտ նույն ձևով տաքացրեք արծաթ սուլֆիդը:

Վոչ աղնիվ մետաղների ոքսիդները և սուլֆիդները տաքացնելիս չեն տարրալուծվում, իսկ դիօքսիդները (պերօքսիդները) և դիսուլֆիդները տարրալուծվում են մասամբ:

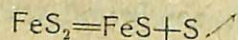
Փորձանոթում վերցրեք քիչ քանակով PbO_2 (կապարդիօքսիդ) և տաքացրեք. կստացվի կապարօքսիդ, վորն ունի դեղին գույն:



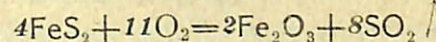
Բարիում պերօքսիդի տարրալուծման մասին խոսված ե առաջին առաջադրության մեջ (№ I եջ 15), վորպես թթվածին ստանալու տեխնիկական յեղանակներից մեկը:



Վորպես որինակ բերենք դիսուլֆիդներից մեկի տարրալուծումը: Յեթե յերկաթ դիսուլֆիդը (պիրիտը) տաքացնեք, կստացվի յերկաթ սուլֆիդ և ծծումբ:



Իսկ յեթե յերկաթ դիսուլֆիդը տաքացնեք թթվածնի միջավայրում, կստանաք ծծումբդիօքսիդ և յերկաթօքսիդ:



Այս ռեակցիան տեխնիկայում ոգտագործվում ե SO_2 ստանալու համար:

Վերականգնում ելեկտրականությամբ (ելեկտրոլիզ)

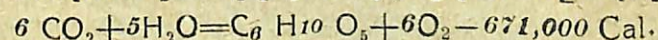
Ելեքտրոկանությամբ մետաղներ ստանալը ներկայումս մեծ չափեր ե ընդունել. ալդ ձևով ստանում են Na, K, Li, Al ե այլն: Ելեկտրոլիզի մասին մանրամասն խոսք կլինի № 5 առաջադրության մեջ:

Վերականգնում նառագայթային ենեղգիայի ոգնությամբ

Ֆոտոքիմիական կոչվում են այն ռեակցիաները, վորոնք կատարվում են ճառագայթների ոգնությամբ: Ֆոտոքիմիական ազդեցությունն զործում են միայն այն ճառագայթները, վորոնք կլանվում են տվյալ մարմնի կողմից: Նման դեպքերում ճառագայթային ենեղգիան փոխակերպվում ե քիմիականի: Անդրադարձիվող կամ թափանցող ճառագայթները քիմիակա չեն ներգործում: Ընդհանրապես ճառագայթների ազդեցությունը խիստ ուժեղանում ե ուլտրակարմիր դեպի ուլտրամանուշակագույնը:

Ֆոտոքիմիական ռեակցիաները լինում են եկզոթերմ և ենդոթերմ: Եկզոթերմ ռեակցիաների ժամանակ ճառագայթները կատալիզատորի դեր են կատարում. որինակ՝ քլոր և ջրածին գազերը մթության մեջ միանում են չափազանց դանդաղ, իսկ լուստի տակ այդ գազերի միացումը աչքան ե արագանում, վոր հասնում ե պայթուելի:

Կարևորագույն ֆոտոքիմիական ռեակցիաներից ե բույսերի կանաչ մասերում կատարվող CO_2 -ի վերածումը մինչև ոսլայի:



Այս ռեակցիան CO_2 -ի գոյացման ճիշտ հակառակն ե, վորի ժամանակ միանում ե թթվածնին և անջատվում ե ջերմություն. ներկա դեպքում կլանվում ե ենեղգիա և անջատվում ե ազատ թթվածին: CO_2 վերականգնմանը մասնակցում են գլխավորապես կարմիր և դեղին ճառագայթները: CO_2 -ի վերականգնումը ավելի պարզ կարելի յե արտահայտել՝ $\text{CO}_2 = \text{C} + \text{O}_2$:

Ճառագայթների ֆոտոքիմիական ներգործության վրա հիմնված և լուսանկարչությունը, լուսանկարչական թիթեղները ծածկված են արծաթըրոմիտով (AgBr), վորը մանուշակագույն ճառագայթների ազդեցությամբ տակ տարրալուծվում է: Կարմիր ճառագայթները լուսանկարչական թիթեղների վրա չեն ազդում, դրա համար լուսանկարչական թիթեղները հայտնվում (проявить) են կարմիր լույսի տակ: Համոզվելու համար, վոր AgBr չի տարրալուծվում կարմիր ճառագայթների ներգործությամբ՝ կատարեցեք հետևյալ պարզ փորձը. քիմիական բաժակի մեջ խառնեցեք 1 գրամ NaBr կամ NaCl (նաթրիումքլորիդ) լուծույթը 0,2 գրամ AgNO_3 (աբծաթնիտրատի) լուծույթի հետ. ստացած նստվածքը տաք ջրով յերկու անգամ լվացեք (ջուրը լցրեք ձագարի մեջ նա կքամվի և իր հետ կտանի նստվածքում կլանված կողմնակի նյութերը): Սպիտակ կամ դեղնավուն նստվածքը բաժանեցեք յերկու մասի և արագորեն փռեցեք. թղթի վրա, մեկը ծածկեք կարմիր՝ մյուսը՝ կապույտ ապակով կամ դանդով և յերկուսն ել դրեք արևի տակ, կարճ ժամանակամիջոցից հետո կապույտ ապակու տակ յեղած նստվածքը կտարրալուծվի և անջատված արծաթի հատիկներից մուգ գույն կստանա:

Յեթե գունավոր ապակիներ չունեք, նստվածքը փռեցեք թղթի (լավ և սպիտակ ստվարաթղթի) վրա, մի մասը ծածկեցեք սև թղթով և դրեք արևի տակ. շուտով բաց մասը մուգ գույն կստանա:

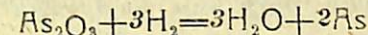
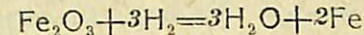
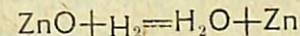
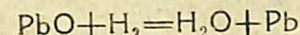
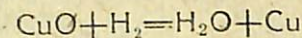
Վերականգնում վերականգնիչների ոգնությամբ
կամ

վերականգնում ուժեղ ելեմենտների ոգնությամբ

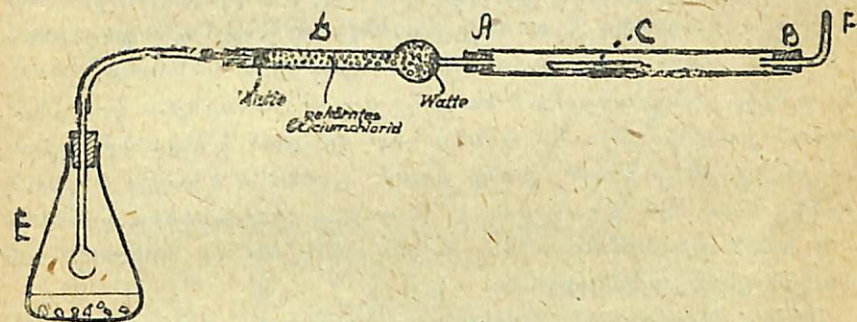
Այն ոգսիչները և սուլֆիդները, վորոնք ջերմային եներգիայի ոգնությամբ չեն տարրալուծվում, նրանցից թթվածինը կամ ծծումբը կարելի է խել այնպիսի ելեմենտներով, վորոնք թթվածնի և ծծմբի հետ մեծ յնոանդով են միանում. այսպիսի ելեմենտներ կոչվում են վերականգնիչներ (восстановители): Ամենատարածված վերականգնիչներն են՝ ջրածինը, թեթև մետաղները (կալիում, նատրիում, լիթիում, մագնեզիում արումի-նիում) և ածխածինը:

Վերականգնում քրածնի ոգնությամբ. Յեթե ծանր մետաղների ոգսիչները տաքացնեք և ապա շիկացած ոգսիչների վրայից բաց թողնեք ջրածնի չոր հոսանք, վերջինս կմիանա թթվածնի հետ և

կառաջացնի ջուր, վերականգնված ելեմենտը, յեթե դժվարահալ է (նիկել, կոբալտ, լիթիաթ, պղինձ), կմնա նույն տեղում. դյուրահալները կազմում են փալլուն գնդիկներ (կապար, ցինկ, անագ), իսկ ցածր յեռման կետ ունեցողները, ինչպիսին է արծնը, դառնում են գոլորշի և նստում խողովակի ալվեր ստոր մասերում: Վերականգնումները ընթանում են հետևյալ ռեակցիաներով՝



Վերոհիշյալ ռեակցիաներից մեկնումեկը կատարելու համար, անհրաժեշտ է կառուցել նկար № 22-ի ցույց տված կոնստուկցիայով գործիք: Փորձի հաջողության համար անհրաժեշտ է, վոր



Նկ. 22

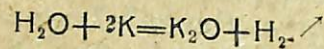
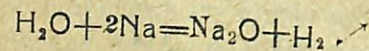
E. Ջրածին սառնալու աղպարատ, D. չորացնող խողովակ, վորի մեջ լցված է կալցիում քլորիդ, C. հաղձադակյա նավակ, A և B խցաններ, F. խողովակ, վոր անց են կացնում ալագանի մեջ:

Ջրածինը լինի բոլորովին չոր, դժվարահալ խողովակի միջի ողը բոլորովին դուբս մղվի, A և B խցանները լինեն ողապիրկ ամրացած, ջերմաստիճանը լինի բավարար, վերականգնումը լրիվ, ոքսիդը կշված լինի ճիշտ: Փորձի ընթացքում պետք է հետևել, վորպեսզի հիշյալ պայմանները լիովին պահպանվեն: Փորձը կարելի յե կատարել ռեակցիայի վերակային և քանակային կողմը ցույց տալու համար:

Մաքուր և չոր հաղճապակյա նավակի տաքան վորոշելուց հետո՝ մեջը լցրեք քիչ CuO (պղնձի օքսիդ) և կրկին կշռեցեք. ապա նավակը դրեք դժվարահալ խողովակի մեջ, խողովակը ամբարցրեք շտապիվին և ծայրերը փակեք F և B խցանով: A խցանի միջով անցնող խողովակը ունենի խողովակի միջոցով միացրեք ջրածնի հոսանքի հետ, ջրածինը ստացեք ձեզ ծանոթ յեղանակով, միայն ջրածինը, նախքան դժվարահալ խողովակը մտցնելը, պետք է անցնի D չորացնող խողովակի միջով: Չորացնող խողովակը լցրեք CaCl_2 (կալցիում քլորիդ), վորը խոնավութուն ձեռնում հատկություն ունի:

B խցանի միջով անցնող F խողովակը միացրեք ունենի խողովակի հետ և ծայրը ընկղմեք ջրով լիքը ավազանի մեջ: Նախքան տաքացնելը բաց թողեք ջրածնի հոսանքը այնքան, վոր դժվարահալ խողովակի միջի ողջ բոլորովին դուրս մղվի: Ողի դուրս մղված լինելը ստուգելու համար ձեզ ծանոթ յեղանակով փորձանոթի մեջ ջրածին հավաքեցեք, վորը դուրս հանելուց հետո այրեցեք: Յեթե նա կայրվի անձայն, առանց շառաչելու, դա նշանակում է, վոր նա ոգախառն է: Դրանից հետո սկսեք տաքացնել պղինձօքսիդը. պղինձօքսիդը ամբողջովին վերականգնելուց հետո կրակը հեռացրեք և առանց ջրածնի հոսանքը դանդաղեցնելու, թողեք առջի. ապա խողովակի ծայրը ջրից հանեցեք, ջրածնի հոսանքը դանդաղեցրեք և նավակը դուրս հանեցեք ու կշռեցեք: Պակասած քանակությունը պղնձի հետ միացած թթվածնի կշիռն է: Հաշվեցեք թթվածնի քանի գրամ պղինձ է միացել 8 գրամ թթվածնի հետ: Այս ուսակցությամբ ջրածինը փոխարինեց պղնձին, այս և նման քիմիական ուսակցիաները կոչվում են փոխարինման (սուբստիտյուցիոն) ուսակցիաներ:

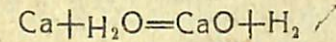
Թեթև մետաղները (նատրիում, կալցիում) այնքան լեռանդով միանում են թթվածնի հետ, վոր կարող են հեշտությամբ թթվածինը խել մյուս մետաղներից և վերջիններս վերականգնել: Թեթև մետաղները սովորական պայմաններում մինչև իսկ տարրալուծում են ջուրը և անջատում ջրածինը:



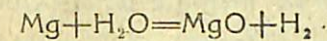
Այս փորձը կատարելու համար ջրով լցված բաժակի մեջ (տես նկ. 23) դրեք ցորենի հատիկի մեծությամբ նախորոք ֆիլտր

թղթով չորացրած կալցիումի կամ նատրիումի մի կտոր: Կալցիումը կամ նատրիումը ջրի լերեսին թռչկոտելով կայրվեն, իսկ ջրածինը կանջատվի:

Մետաղական կալցիումը սովորական պայմաններում ջուրը տարրալուծում է շատ դանդաղ:

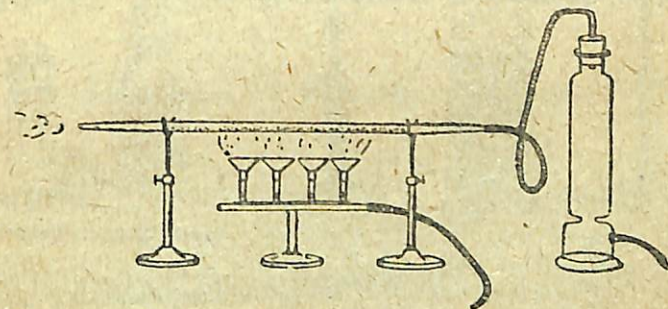


Մետաղական մագնեզիումը ջուրը տարրալուծում է լեռացունելիս:

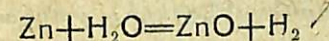
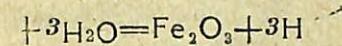


Նկ. 23

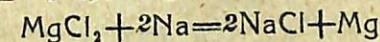
Ծանր մետաղները ջուրը տարրալուծում են միայն բարձր ջերմաստիճանի տակ: Համապատասխան փորձ կատարելու համար հարմար է № 24 նկարի կոնստրուկցիայով կառուցված գործիքը: Մետաղը տեղավորեցեք դժվարահալ խողովակում և տաքացրեք վրայից բաց թողնելով ջրալին գոլորշի. մետաղները ոքսիդանում են և անջատվում է ջրածինը:



Նկ. 24

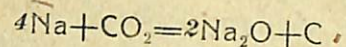


Նատրիումի օգնությամբ կարելի լի քլորիդներից վերականգնել բարիումը, կալցիումը, մագնեզիումը:

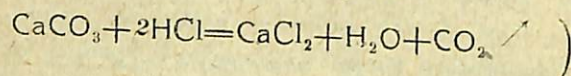


Մագնեզիումի միջոցով կարելի չէ իրենց միացութիւններէն վերականգնել սիւլիդիումը և բորը:

Թեթեւ մետաղներով կարելի չէ CO_2 -ից ածխածինը վերականգնել

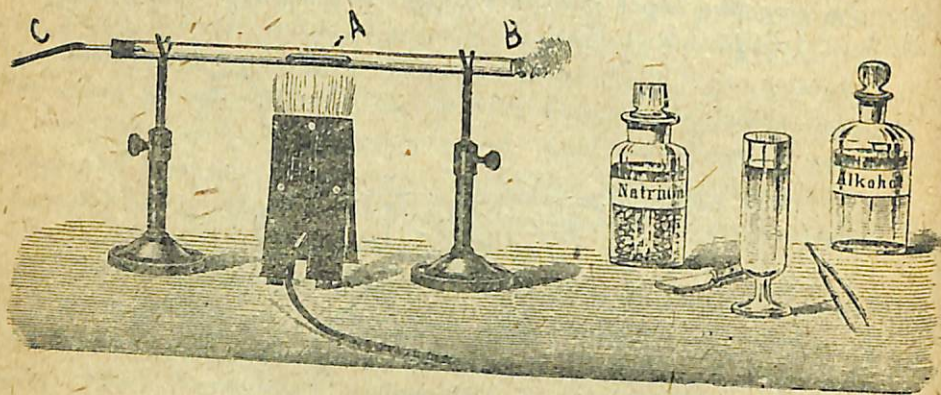


Փորձի համար կառուցեք № 25 նկարում ցույց տված կոնստրուկցիայով գործիք: A հախճապակյա նավակում լցրեք նաուրիումի մանր կտորներ, դրեք դժվարահալ խողովակի մեջ. C խողովակով բաց թողեք կիսալի ապարատում տաքացված CO_2 ը (կիսալի ապարատի լերկորդ գնդում լցրեք կրաքարի կալմարմարի կտորներ, վերջինս թթվի հետ փոխազդեցութեան մեջ մտնելով անջատում է ածխադիօքսիդ՝



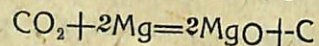
և նավակը տաքացրեք՝ շուտով խողովակը կծածկվի ռեակցիայից անջատված ածխածինով—մրով:

Մագնեզիումի միջոցով CO_2 -ից ածխածինը վերականգնելու



Նկ. 25

համար մի չոր բանկա լցրեք ածխադիօքսիդով, ապա այրվող մագնեզիումի ժապավենը արագորեն ընկղմեցեք բանկայի մեջ: մագնեզիումի այրվելը կշարունակվի և կանջատվի ածխածինը՝



Անջատված ածխածինը ավելի լավ նկատելու համար MgO -ը լուծեցեք մի վորեռ թթվի մեջ:

վերականգնում արումիւնի միջոցով

Ալումինիումը վորպես վերականգնիչ առաջին անգամ կիրառել է Գուլլէմիդը: Յեթե վորոշ պրոպորցիայով լերկաթօքսիդը խառնեք ալումինիումի վորոշ հետ և այդ խառնուրդը փորձանոթի մեջ տաքացնեք, ապա ռեակցիան կընթանա միանգամից և պայթուի:



Նույն ռեակցիան հանդարտ կընթանա, չեթե խառնուրդը տաքացվի վոր թե դրսից, այլ՝ ներսից: Ռեակցիայի ժամանակ ջերմաստիճանը այնքան է բարձրանում, վոր լերկաթը հալվում է, իսկ ալումինիումօքսիդը, վորպես թեթեւ, կբարձրանա մակերեսը: Տեխնիկայում այս խառնուրդի միջոցով նորոգում են դաղդահների և մեքենաների ճաքած մասերը:

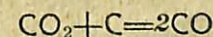
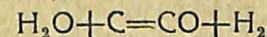
Սառնուրդը, վոր կոչվում է սերմիս, ներսից մեկ կետում այրում են BaO_2 -ի Al վորոշ խառնուրդի ողնութեամբ (Գուլլէմիդի յեղանակ)՝ տեղիտի այրվելն սկսելով տարածվում է ամբողջ մասերում և արտադրում է մեծ քանակութեամբ ջերմութիւն:

Գուլլէմիդի յեղանակով կարելի չէ ստանալ մանգան և քրոմ:

վերականգնում ածխածնի ոգնութեամբ

Ածխածինը բարձր ջերմաստիճանի դեպքում հանդիսանում է ամենալավ վերականգնիչներից մեկը: Նրա ոգնութեամբ կարելի չէ ստանալ կալիում, նատրիում, մինչև անգամ թթվածնի հետ ազահորեն միացող ֆոսֆորը: Յերկաթի, ցինկի, կապարի, պղնձի և այլ մետաղների մետալուրգիան հիմնված է ածխածնի այն հատկութեան վրա, վոր նա բարձր ջերմաստիճանում կարող է մետաղների օքսիդներից խլել թթվածինը:

Ածխածինը նույնքան թթվածինը խլում է ջրից և CO_2 -ից առաջացնելով ուղար (ածխամոնօքսիդ) և ջրածին:



Այս լերկու ռեակցիաները հսկայական նշանակութիւն ունեն

տիխնիկայում՝ ջրալին կամ գեմեռասուրային գազ ստանալու գործում է:

Գեներատորը ներկայացնում է մի շախտա, վորի մեջ պողպատյա ճաղերի վրա ալրվում է քարածուխը. ողջ ներքևից մտնում է գեներատորը և թթվածնառատ շերտում ածխածինն այրվում է, տալով ածխադիօքսիդ. վերջինս բարձրանալով վերև հանդիպում է շիկացած ածխի շերտին և վերականգնում է մինչև CO -ի. $\text{C} + \text{O}_2 = \text{CO}_2$, $\text{CO}_2 + \text{C} = 2\text{CO}$: Յեթե գեներատորում ողի հետ րաց թողնեք նաև ջրային գոլորշի, ապա վերջինս կոեղուկցվի մինչև ջրածին:

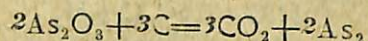


Ջրային գազը (CO -ի և H_2 -ի խառնուրդը) մեծ նշանակություն ունի այն դեպքում, յերբ անհրաժեշտ է բարձր պահել վառարանների ջերմաստիճանը. որինակ Մարսիկի հնոցում, ապակու հալոցներում (стеклоплавильная печь):

Փայտածուխով մետաղների ոքսիդները վերականգնելու համար կատարեցեք հետևյալ փորձը. ցինկի կամ կապարի մանրացրած ոքսիդը խառնեցեք մանրացրած ածուխի հետ. խառնուրդը լցրեք հախճապակյա տիգելի մեջ. ծածկեցեք կափարիչով և շիկացրեք: Շիկացման ընթացքում ժամանակ առ ժամանակ տիգելը դգուշութամբ ցնցեցեք, վորպեսզի մետաղը հավաքվի հատակին: Մտելուց հետո տիգելի պարունակությունը թափեցեք հախճապակյա թասի մեջ և մշակեցեք ջրով. ծանր մետաղի կտորները կհավաքվեն հատակին:

Ասանյալ արսենիֆուսիդից (As_2O_3)

0,1 գրամաչափ As_2O_3 լցրեք դժվարահալ փորձանոթի մեջ, վրան գցեցեք փայտածուխի միջանի փոքր կտորներ, ապա տաքացրեք նախ ածխի կտորները, մինչև նրանք կսկսեն շիկանալ: Դրանից հետո տաքացրեք նաև As_2O_3 -ը, վերջինս գոլորշիանալով կհանդիպի շիկացած ածուխին և կվերականգնի: Վերականգնումից ստացված սև գույնի արսենը ողակած և կնտի փորձանոթի պատերին՝ կաղմելով «արսենիկյան հայելի» (տես. նկ. 26):



Յերկաթ ստանալը յերկաթոսիդից

Ածխածինը վորպես վերականգնիչ, մեծ նշանակություն ունի յերկաթի մետալուրգիայում: Բարձր հնոցներում (դոմնայի

վառարաններում) կատարվող քիմիական պրոցեսները հետևյալներն են՝

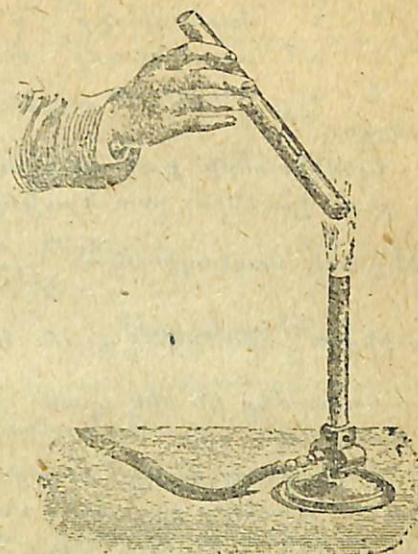
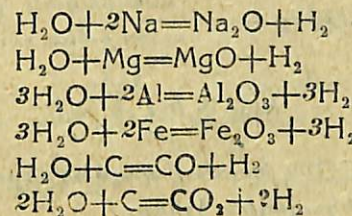
1. $\text{C} + \text{O}_2 = \text{CO}_2$
2. $\text{CO}_2 + \text{C} = 2\text{CO}$
3. $3\text{CO} + \text{Fe}_2\text{O}_3 = 3\text{CO}_2 + 2\text{Fe}$

Բարձր հնոցի ներքին մասում, ուր մղվում է տաքացրած ող ածխածինն այրվում է լիովին համաձայն վերը նշված առաջին ռեակցիայի: Ածխադիօքսիդը բարձրանում է վերև, հանդիպում շիկացած ածխի շերտին և վերականգնում մինչև ածխամոնօքսիդ (2-րդ ռեակցիա). վերջինս ավելի վերևում հանդիպում է շիկացած յերկաթօքսիդին և վերականգնում նրան մինչև մետաղական յերկաթը (3-րդ ռեակցիա):

Ստացած յերկաթի մեջ լուծվում է կոքսը և ստացվում գլուբահալ չուգուն, վորը հետագա մշակման են յնթարկում և ստանում յերկաթ և պողպատ:

ՀԱՄԱՐԺԵՔՆԵՐԻ (ՎԱԼԵՆՏԱՆԱՆՈՒԹՅԱՆ) ՄԱՍԻՆ

Ձանազան ելեմենտներով՝ կալիումով, նատրիումով, մագնեզիումով, ալումինիումով, ածխածնով ռեդուկցում կատարելու ժամանակ մենք տեսնում ենք, վոր վերականգնիչները փոխարինում են զանազան քանակների ջրածին:



Նկ. 26

Բերված որինականություն

1 ատոմ հատրիումը համարվեք և մեկ ատոմ ջրածնին

1 » մագնեզիումը » յերկու »

1 » ալումինիումը » յերեք »

1 » ածխածինը » յերկու կամ 4 ատոմ

ջրածնին

Ելեմենտների քանակությունները, վորոնք համարվեք են մեկ գրամ ջրածնին, ըստ նյութերի հետևյալներն են՝ հատրիումը

$=23$ գրամ, մագնեզիումը $=\frac{24}{2}$ գրամ, ալումինիումը $=\frac{27}{3}$ գրամ, ած-

խածինը $=\frac{12}{2}$ գրամ կամ $\frac{12}{4}$ գրամ: Յեթե հիշյալ քանակները գա-

ղատ համարվեք են մեկ գրամ ջրածնին պարզ և, վոր համարվեք են նաև իրար:

Ներկայումս վորոշ հարմարությունների նկատառումով համարվեք միավորը ընդունում են 8 գրամ թթվածինը, վորի դեպքում ջրածնի համարվեքը կլինի վոչ թե մեկ, այլ՝ 1,0079, վորովհետև 8 գրամ թթվածնի հետ չի միանում ուղիղ 1 գրամ ջրածնին, այլ՝ 1,0079 գրամ:

Ելեմենտի համարվեք կեիւր (եկվիվալենտ կեիւր) կոչվում է այն քանակությունը, վոր միանում է 8 գրամ քրկածնին կամ 1 գրամ ջրածնին:

Քիմիական հավասարումներ գրելու ընթացքում հարմարություն տեսակետից գործածում են վալենտականությունը կամ արժեքականությունը—ամեն մի եկվիվալենտ քանակություն հավասար է մեկ արժեքի: Որինակ՝ չեք առնում հատրիումի մեկ գրամ ատոմը (23 գրամ) համարվեք և մեկ գրամ ջրածնի, այլ ուղղակի ատոմ ենք՝ հատրիումը մեկ արժեքական (վալենտական) է. մագնեզիումը՝ յերկու և այլն: Այստեղից՝

$$\text{Համարվեք կշիռը} = \frac{\text{ատոմական կշիռը}}{\text{արժեքականություն}}$$

Խ Ն Դ Ի Ր Ն Ե Ր

1. $400 \text{ cm}^3 \text{ CO}$ -ն նորմալ պայմաններում կշռում է 0,5 գր. վորոշել CO -ի մոլեկուլային կշիռը:

Լուծում

Մեկ մոլ. գրամ նյութը գաղաչին վիճակում նորմալ պայմաններում բռնում է $22,4$ լիտր կամ 22400 cm^3 ծավալ—այստեղից

$$0,5 \text{ gr բռնում է } 400 \text{ cm}^3 \text{ ծավալ} \quad X = \frac{0,5 \cdot 22400}{400} = 28$$

$$X \text{ gr } \quad \quad \quad 22400 \text{ cm}^3$$

2. Մեկ լիտր ազոտը նորմալ պայմաններում կշռում է 1,25 գր. վորոշել ազոտի մոլեկուլային կշիռը:

պատասխան 28

3 Յերկու գրամ թթվածինը նորմալ պայմաններում բռնում է 1,4 լիտր ծավալ. վորոշել թթվածնի մոլեկուլային կշիռը:

պատասխան 32

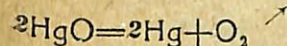
4. Վորոշել մոտավորապես պլատինի ատոմական կշիռը, եթե տված է նրա տեսակարար ջերմունակությունը 0,0324

պատասխան 198

5. Վորոշել մոտավորապես կապարի ատոմական կշիռը, եթե տված է նրա տեսակարար ջերմունակությունը՝ 0,031

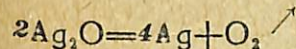
պատասխան 207,21

6. 10 գրամ սնդիկոքսիդը ռեդուկցելով քանի լիտր թթվածին կստացվի:



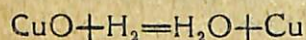
պատասխան 0,518 լիտր

7. Քմնի գրամ արծաթ կստացվի 5 գրամ արծաթոքսիդից:



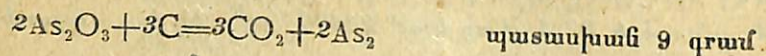
պատասխան 4,65 գրամ

8. Քմնի լիտր ջրածին է հարկավոր, վորպեսզի 39,5 Գրամ պղինձոքսիդը յենթարկվի վերականգնման:



պատասխան 11,2 լիտր

9. Քմնի գրամ ածխածին և հաբկավոր, Վորպեսզի 99 գրամ As_2O_3 -ը յենթարկվի վերականգնման և ստացվի արսեն:



10. Ինչի յե հավասար կալցիումի քիմիական եկվիվալենտ (համարժեք) քանակը, յեթե ատոմական կշիռը=40, իսկ վալենտականությունը (արժեքականությունը)=2:

պատասխան 20

11. Յինկի քիմիական եկվիվալենտը հավասար է 32,7, իսկ վալենտականությունը=2. վորոշել ատոմական կշիռը:

պատասխան 65,4

12. Վորոշել H_2O , SO_3 , CO_2 , HCl , Fe_2O_3 , NH_3 , $NaCl$ և HBr միացությունների մեջ O , S , C , Cl , Fe , N , Na , Br եկվիվալենտ քանակները.

պատասխան

Թթվածնի քիմիական եկվիվալենտը			=8
Օձմբի	»	»	= $5\frac{1}{3}$
Ածխածնի	»	»	=3
Քլորի	»	»	=35,5
Յերկաթի	»	»	= $18\frac{2}{3}$
Ալյումի	»	»	= $4\frac{2}{3}$
Բրոմի	»	»	=80
Նատրիումի	»	»	=23

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

1. Реформатский „Неорганическая химия“ 1929 թվի հրատարակություն էջ 87—97 պարագրաֆ 24, 25, 26, 27, 28
111—115 » 33
118 —

Սրանից բացի կարդալ նաև այն մասերը, ուր խոսվում է ելեմենտների ստանալու ձևերի մասին (կարդալ յուրաքանչյուր ելեմենտին վերաբերող մասը):

2. Каблуков—„Основные начала неорганической химии“ 1929 թվի հրատարակություն

էջ 18—20	պարագրաֆ 15
22—23	» 19
24—25	» 21
91—93	» 6—7
262—263	» 14
261—262	» 13

Կարելի է ոգտվել նաև

1. Меншуткин—„Курс общей (неорганической) химии“
2. А. Смит—„Введение в неорганическую химию“
3. Ուլենհայմեր—«Անօրգանական քիմիա»

ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅՈՒՆ ԱՌԱՋԱԴՐՈՒԹՅՈՒՆ № 4

Հալոգեններ՝ ֆլուոր, քլոր, բրոմ և յոդ: Գլոր, քլորի ստացումը լաբորատորիայում և տեխնիկայում. քլորի հատկությունները. քլորաջուրը և նրա հատկությունները. փորձեր քլորի վե՛վաբերչալ. Թեթև և ծանր մետաղների քլորիդների աղյուսակ: Աղաթթվի ստացումը տեխնիկայում. աղաթթվի ստացումը լաբորատորիայում. քլորի գործածությունը. քլորաջրածնական թթվի (աղաթթվի) գործածությունը: Բրոմ. բրոմի ստացումը ծովի ջրերից. բրոմի ստանալը լաբորատորիայում. բրոմի հատկությունները. բրոմաջրածին. բրոմաջրածնի հատկությունները. փորձեր բրոմի նկատմամբ: Յոդ. յոդի ստացումը ծովային բույսերից. յոդի ստացումը չիլիական սիլիտրալից. յոդի հատկությունը. յոդաջրածին. յոդաջրածնի ստանալը. յոդաջրածնի հատկությունները. փորձեր յոդի վերաբերյալ: Ֆլուոր. ֆլուորի ստացումը. ֆլուորի հատկությունները. ֆլուոր ջրածին և նրա հատկությունները: Հալոգենների աղյուսակ Հարցեր և խնդիրներ: Պարբերական համակարգություն (система): Մենդելևիկի ելեմենտների պարբերական համակարգություն: Գրականություն:

Հ Ա Ն Ո Ւ Ե Ն Ն Ե Ր

Ոքսիդների և սուլֆիդների ժամանակ մենք տեսանք, թե իրենց քիմիական հատկություններով ինչքան մոտ են իրար թթվածինն ու ծծումբը, թեպետ արտաքին տեսքով իրարից բավականին տարբերվում են: Իրենց քիմիական հատկություններով ավելի ևս նմանվում են իրար հալոգենների խմբի ելեմենտները, վերոնց մեջ մտնում են՝ ֆլուոր (F), քլոր (Cl), բրոմ (Br) յեւ յոդ (J):

Պարբերական սխեմայում այս վերջին չորսը կազմում են VII-րդ խումբը: Հալոգենների քիմիական յեւ ֆիզիկական հատկությունների փոփոխումը կախված է ատմական կշիռների փոփոխումներից: Այս ելեմենտներից ամենափոքր ատոմական կշիռ ունեցողը ֆլուորն է ($F=19$), վորը քիմիապես ավելի չեռանդուն հալոգեն է, ամենամեծ ատոմական կշիռ ունեցողը յոդն է, ($J=127$), վորը քիմիապես ամենից թույլ հալոգենն է: Գազային դրություն մեջ նրանք բոլորն էլ կազմում են յերկատոմ մոլեկուլներ: Նրանք բոլորն էլ թունավոր են և հանդիսանում են ուժեղ ախտահանիչ միջոց: Զրածնի հետ միանալով տալիս են գազային միացություններ, վորոնք շատ լավ լուծվելով ջրի մեջ, դուրսնում են հալոյիդ ջրածնական բուրներ. հեշտությամբ միանում են մետաղների հետ և կազմում աղեր, վորի համար էլ նրանք տնվանվում են՝ հալոյիդներ կամ հալոգեններ, այլ խոսքով՝ աղ կազմողներ:

Ք Ն Ո Ր

Քլորը մյուս ելեմենտների հետ մեծ խնամակցություն ունենալու շնորհիվ բնության մեջ հանդես է գալիս միմիայն միացություններում: Նրա ամենատարածված միացությունն է սովորական սեղանի աղը ($NaCl$), բացի աղի, քլորը միացած է լինում կալիումի (KCl) և մագնեզիումի ($MgCl_2$) հետ: Քլորը քիչ քանակությամբ գտնվում է նաև բույսերի և կենդանիների մեջ:

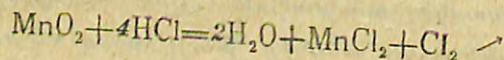
Քլորի միացություններից կարևոր և հիշել նրա ջրածնա-
կան միացությունը (HCl). այս վերջինս շատ լավ լուծվում է ջրի
մեջ և ստացվում էլորաջրածնական քրու կամ աղաքրու:

Աղաթթվից քլոր ստանալու համար անհրաժեշտ է աղղել մի
վորեն ելեմենտով, վորը կարողանա աղաթթվի մեջ գտնված ջրա-
ծինը կապել իր հետ: Այսպիսի ելեմենտներից է թթվածինը:

Աղաթթուն ողում թափահարեցեք, կնկատեք, վոր ողի
թթվածինն ընդունակ էի աղաթթու տարբալուծել: Վերջին
նպատակին հասնելու համար անհրաժեշտ է HCl-ի վրա աղղել
ակտիվ քրվածնով, ալախն քրվածնի գոյացման մոմենտում:

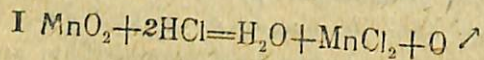
Վերականգնման լերեուլթներից մենք գիտենք, վոր տաքաց-
նելու ժամանակ պերոքսիդներից (MnO₂, PbO₂) հեշտությամբ
ստացվում է թթվածին. բերթուխտյան աղը (KClO₃) տաքացնե-
լիս նույնպես հեշտությամբ բաց է թողնում թթվածին: Այդ
պատճառով լեթե սովորական շերմաստիճանում քլորաջրածնով
աղղեք նման քսիդացնող նյութերի վրա, ապա կստացվի ազատ
դրությամբ քլոր:

Լաբորատորիայում քլորը ստանում են մանդանդիդսիդի
(MnO₂) վրա աղղելով աղաթթու:

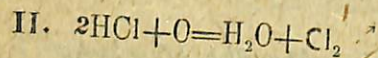


Այս րեակցիայի ընթացքը մենք կարող ենք պատկերացնել
հետևյալ կերպ:

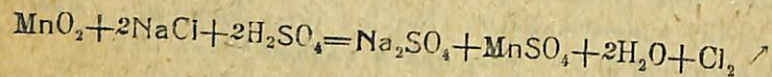
Սկզբում տաքացնելու ժամանակ MnO₂-ից անջատվում է
մեկ թթվածին և մնացած MnO աղաթթվի հետ տալիս է MnCl₂:



Այս թթվածինը գտնվելով գոյացման մոմենտում լինում է
ավելի ակտիվ և աղղելով աղաթթվի վրա անջատում է քլորը:



Յեթե աղաթթու չլինի, այդ դեպքում քլորը կարելի լի ստա-
նալ սեղանի աղի, մանդանդիդսիդի և ծծմբական թթվի խառ-
նուրդը տաքացնելով:

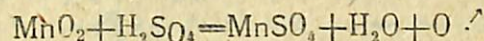


Ռեակցիան ընթանում է հետևյալ ձևով. —

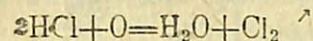
I. Նատրիումքլորը ծծմբական թթվի հետ տալիս է նատ-
րիումսուլֆատ և HCl



II. Մյուս կողմից ծծմբական թթուն աղղելով մանդան-
դիդսիդի վրա տալիս է



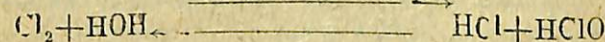
III. Թթվածինը, իր գոյացման մոմենտում լինելով ակտի-
վ ակտիվ քլորաջրածնի մեջ գտնվող ջրածինը կապում է իր հետ և
քլորը ստացվում է ազատ դրությամբ:



Ներկայումս տեխնիկայում մեծ քանակությամբ քլոր ստա-
նում են նատրիում քլորի կամ կալիում քլորի լուծույթի ելեկտ-
րոլիզից. այս դեպքում ելեկտրական հոսանքը NaCl-ը տաքա-
լուծում է իր լերելու բաղադրիչ մասերին (Na և Cl), վորի ըն-
թացքում քլորը, վորպես գազ, հավաքվում է դրական բեկոում,
իսկ նատրիում հիդրոքսիդը (NaOH) կամ կալիում հիդրոքսիդը
(KOH) հավաքվում է բացասական բեկոում:

Քլորի հատկությունները

Սովորական բարեխառնության մեջ քլորը դեղին — կանաչավուն
գազ է, ողից 2,45 անգամ ծանր 0° և 37° մթնոլորտային ճնշման
տակ կամ սովորական ճնշման և — 33,6° դեղին կանաչա-
վուն քլոր գազը վերածվում է դեղին գույնի հեղուկի, վորի տե-
սակարար կշիռը 1,56 է. իսկ ավելի ցածր շերմաստիճանում
քլորը վերածվում է ձյան տեսքի սպիտակ-դեղնավուն կարծր
մասսայի: Քլորը թունավոր գազ է. շնչելիս ազդում է լորձա-
թաղանթի վրա. ոգտվելով քլորի այս հատկությունից, ճրան գործ
են ածում պատերազմներում, վորպես թունավորող միջոց: Քլորը
լուծվում է ջրի մեջ (մեկ ծավալ ջրի մեջ լուծվում է 2,37 ծա-
վալ քլոր) և ալգալիս լուծույթը կոչվում է փրաջուր, վորը
պահպանում է քլորի բոլոր հատկությունները: Քլորը ջրին
մթության մեջ տաքալուծման չի լենթաբեկում, բայց լույսի, հա-
կապես արևի ճառագայթների տակ քլորը տաքալուծում է ջուրը՝
անջատելով թթվածինը: Մթության մեջ քլորը և ջուրը տալիս
են հետևյալ հավասարումը՝



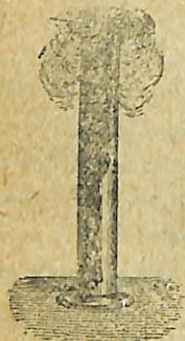
Այստեղ գոյանում է աղաթթու (HCl) և հիպոքլորային թթու (HClO): Լույսի տակ հիպոքլորային թթուն շարունակվում է տարրալուծվել՝ դուրս մղելով թթվածինը:



Ազնիվ գազերից, ազոտից, ածխածնից և թթվածնից բացի, քլորը միանում է մնացած բոլոր ելեմենտների հետ: Ստիբիումի (անտիմոնի) հետ նա միանում է նույնիսկ առանց տաքացնելու: Ջրածնի հետ քլորը մեծ խնամակցություներ ունի: Քլորի և ջրածնի խառնուրդը լույսի ազդեցությամբ տակ միանում են իրար հետ, իսկ արևի ճառագայթների տակ միանում են պայթուցիկ գոյացնելով քլորաջրածնական գազ (HCl):

Չոր, առանց ջրի քլորը չի ազդում մետաղների վրա, այդ պատճառով հեղուկ քլորը պահում են լցակաթյա բալոններում:

Քլորը որգանական միացություններից հեղուկությամբ հեռացնում է ջրածինը, այս իսկ պատճառով քլորը գունաթափում է որգանական ներկերը: Մեծ մասամբ քլորի գունաթափող հատկությունը կայանում է նրանում, լոր նա ջրի հետ տալիս է HClO , վորը լույսի տակ հեղուկությամբ տարրալուծվում է՝ արձակելով թթվածինը:



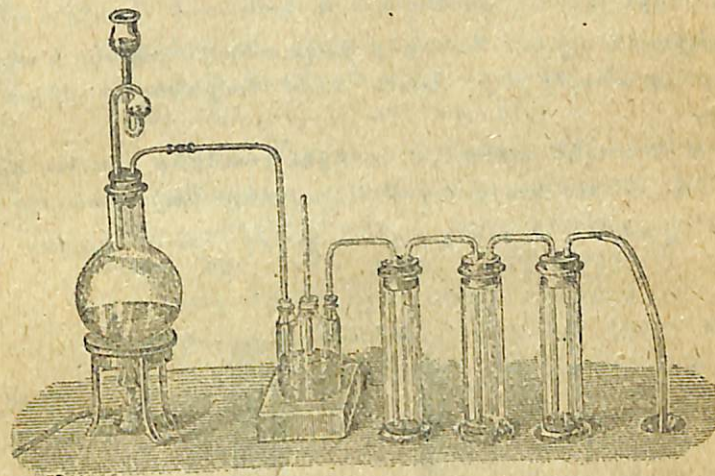
Նկ. 27

վերջինս ազդելով ներկերի վրա որսիդացնում է նրանց ու գունաթափում: Ինչպես վերևը ասացինք, քլորը յեռանդուն կերպով ազդում է որգանական միացությունների վրա և այս վերջիններից ամենաշատում է ջրածինը: Ջրածինը միանալով քլորի հետ տալիս է քլորաջրածնական գազ, իսկ ազատ ածխածինը (մուրը) դուրս է գալիս: Յեթե այդպիսի մոմը իջեցնենք քլորով լցված կոլբայի մեջ նա կշարունակի այրվել, չնայած նրան, վոր այդ միջավայրում թթվածին չկա: Մոմի մեջ գտնված ջրածինը միանում է քլորի հետ, իսկ ածխածինը— մուրը ազատվում է (տես Նկ. 27)

Նման ունակցիա տեղի յեռնենում քլորի և սկիպիդարի միջև: Յեթե սկիպիդարով թրջված բամբակը իջեցնենք քլորով լցված կոլբայի մեջ, այդ ժամանակ քլորը լույս և ջերմություն արձակելով կմիանա սկիպիդարի ջրածնի հետ, իսկ ածխածինը— մուրը կանջատվի սև ամպի նման:

Քլորի փորձեր

Քլոր ստանալու համար կառուցեք Նկ. 28 ցույց տված գործիքը: Կոլբայի բերանը փակեցեք լցակաթյա խցանով, վորի մի անցքից անցկացրեք կաթեցնող ձագար, իսկ մյուս անցքով անցկացրեք գազատար խողովակը: Կոլբայի մեջ

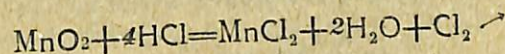


Նկ. 28

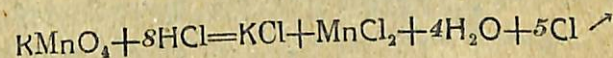
լցրեք MnO_2 -ի կամ կալիումպերմանգանատի (KMnO_4) փոքրիկ կտորներ: MnO_2 -ի կամ KMnO_4 -ի վրա ավելացրեք թունդ աղաթթու, հարմար է կոլբան տաքացնել վոչ անմիջական կրակով, այլ ջրային բաղնիքով:

Հետևյալ ունակցեալի համաձայն քլորը ստացվում է ազատ դրուկությամբ:

Յեթե ունենք մանգանդիօքսիդ.



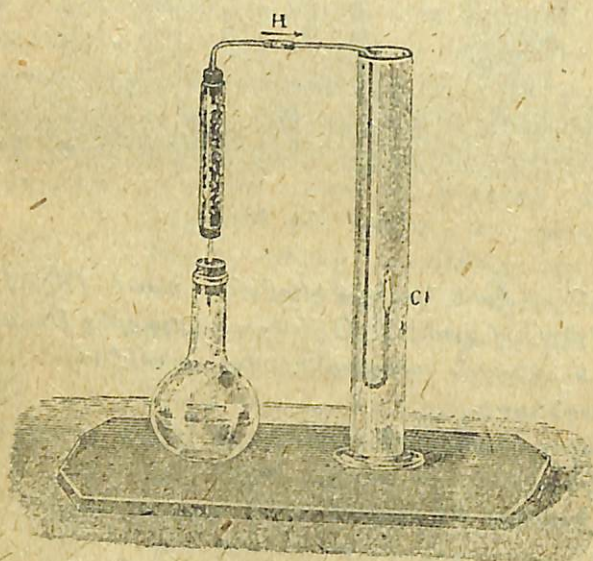
Յեթե ունենք կալիումպերմանգանատ ապա՝



Մտացված քլորը դուրս է գալիս խողովակով և վորովհետև նա ողից ծանր է, ուստի և կաբող եք նրան հավաքել բերանը բաց անոթներում: Ինչպես վերևում ասացինք՝ քլորը թունավոր գազ է,

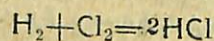
ուստի աշխատանքի ժամանակ պետք է հետևեք, վորպեսզի քլորը անոթից դուրս չգա. դրա համար ցանկալի յե քլորը հավաքել նկարում ցույց տված գլխաններում, իսկ լեթե ալդ հնարավոր չե, ապա պետք է հետևեք, վոր այն անոթը, ուր հավաքում եք քլորը, ամբողջովին չլցվի. այդ հեշտությամբ կարելի յե նկատել յեթե անոթի հետեւ պահեք սպիտակ թուղթ. անոթը լցվելու ժամանակ դեղին կանաչավուն գույն է ստանում: Առաջին անոթը պետք ամբողջովին չլցված հանեցեք գաղատար խողովակը և անցկացրեք լերկրորդ անոթի մեջ. նման ձևով հավաքեցեք մի քանի անոթ քլոր:

1) Առաջին անոթում այրեցեք ջրածինը դրա համար կառուցեք նկ. 29-ում ցույց տված ապարատը. նախ ստացեք ջրածին, ապա ջրածինն այրեցեք ողում, վորից հետո այրվող ջրածինը



Նկ. 29

մացրեք քլորով լի անոթի մեջ. նա կշարունակվի այրվել, արձակելով սպիտակ ամպ. Ջրածինը քլորի մեջ այրվելով տալիս է քլորաջրածին գազ:



Նման հետեւանքի կհասնեք, յեթե քլորը այրեք ջրածնի միջավայրում (տես. նկ. 30)

1). Այրվող մոմը իջեցրեք քլորով լի անոթի մեջ և ուսումնասիրեցեք թե՛ մոմը ինչպես է այրվում քլորի միջավայրում (տես. նկ. 27). գրեցեք հավասարումը:



Նկ. 30

III. Յերրորդ անոթի մեջ գցեք գունավոր ծաղիկ կամ գրված թուղթ. ուսումնասիրեցեք, ինչ փոփոխություն է կատարվում ծաղիկի կամ թղթի հետ. ինչո՞ւ (տես. նկ. 31):

IV. Այրվող մագնեզիումի ժապավենը իջեցրեք քլորով լիքը չորրորդ անոթի մեջ, մագնեզիումը կշարունակվի այրվել (տես. նկ. 32), քլորի միջավայրում առաջացնելով մագնեզիումքլորիդ. գրեցեք սրա հավասարումը, ընդունելով, վոր այս միացության մեջ սագնեզիումը չերկու արժեքական է իսկ քլորը՝ մեկ:

V. Յերկաթյա շերտի մեջ ալրեցեք մետաղական նատրիում և իջեցրեք քլորով լի հինգերորդ անոթի մեջ (տես. նկ. 33). նատրիումը լեռանդով կշարունակի այրվել և միանալ քլորի հետ՝ տալով նատրիումքլորիդ (սեղանի աղ). գրեցեք դրա հավասարումը, լեթե գիտեք, վոր այս միացության մեջ նատրիումը և քլորը հանդես են գալիս մեկ արժեքականությամբ:

VI. Վերջին անոթի մեջ լցրեք անտիմոնի մանր փոշի (ինչպես ցույց է տված նկ. 34-ում). անտիմոնը քլորի միջավայրում այրվելով հրախն անձրևի նման կթափվի անոթի հատակը:

Վերևում նկարագրված այս բոլոր լերկույթների ժամանակ քլորը՝ միանալով ելեմենտների հետ՝ տալիս է բյուրեղներ:

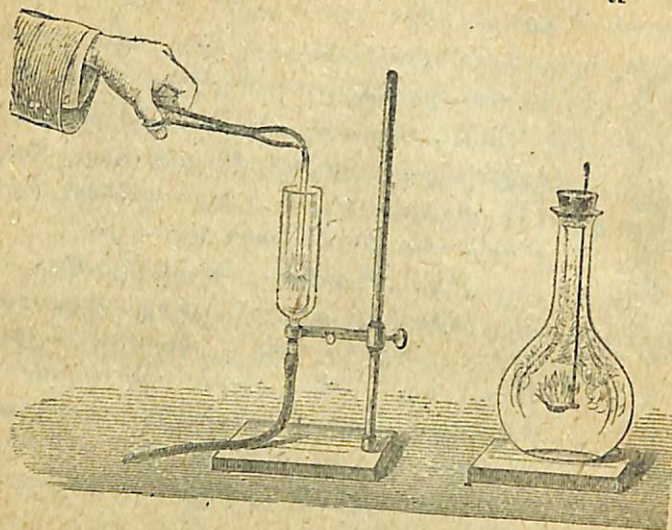
Ստորև բերված աղյուսակը ցույց է տալիս մետաղների ավելի կարևոր քլորիդները:



Նկ. 31

Ծաղիկը
քլորի
միջավայրում

Այս քլորիդներից AgCl , CuCl , և HgCl (կալումել) չեն լուծվում ջրի մեջ, PbCl_2 -ը սառը ջրի մեջ լուծվում և դժվարությամբ իսկ սառ ջրի մեջ հեշտությամբ։
Թեթև մետաղների քլորիդները ջրային լուծույթները ունեն



Նկ. 32

Մագնեդիումի այրվելը
քլորի միջավայրում

չեղոք ունակցիա. ծանր մետաղների քլորիդները ջրային ռաև ալումինումքլորիդի ջրային լուծույթները հիդրոլիզի շնորհիվ ունեն թթու ունակցիա (տես հիդրոլիզ) և կապույտ լակմուսը ներկում են կարմիր։ Բոլոր այս քլորիդները կարծր նույթեր են և բարձր ջերմաստիճանում հեշտութիւմը ցնդող։

Քլորի մետալոիդային միացութուններից ամենից կարևորն է քլորաջրածինը, վորը, ինչպես վերևում ասված է, ստացվում է ուղղակի քլորի և ջրածնի միացութունից։

Արդեն ասված է, վոր ջրածինը շարունակվում է այրվել քլորի միջավայրում, դոյացնելով

Կ.Ն 33

Նատրիումի այրվելը
քլորի միջավայրում



Նկ. 34

Անտիմոնի այրվելը քլորի միջավայրում (հրային առձրև)

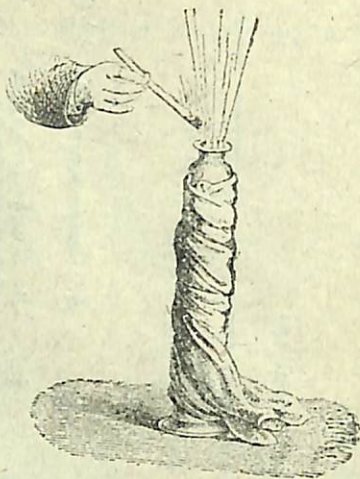
VII ԱՂՅՈՒՍԱԿ

Թեթև լեվ ծանր մետաղների քլորիդներ

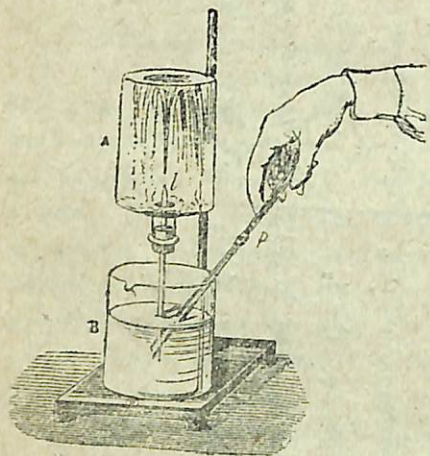
Թեթև-լ. ՄԵՏԱՂՆԵՐԻ	Ծ Ա Ն Ր Մ Ե Տ Ա Ղ Ն Ե Ր Ի
1. Նատրիումքլորիդ NaCl	8. Կապարքլորիդ PbCl_2
2. Կալիումքլորիդ KCl	9. Մոկալինքլորիդ HgCl
3. Կալցիումքլորիդ CaCl_2	10. Մոկալանքլորիդ HgCl_2
4. Սարմնյալումքլորիդ SrCl_2	11. Պղնձալինքլորիդ CuCl
5. Բարիումքլորիդ BaCl_2	12. Պղնձալանքլորիդ CuCl_2
6. Մագնեզիումքլորիդ MgCl_2	13. Արծաթքլորիդ AgCl
7. Ալումինիումքլորիդ AlCl_3	14. Կադմիումքլորիդ CdCl_2

քլորաջրածին գազը, վորն ուժեղ ծխում է ուղում։ Այն անոթի մեջ, ուր քլորի միջավայրում աչրվում է ջրածինը, ավելացրեք քիչ քանակությամբ ջուր, թափահարեցեք ու ապա լեզվով կամ կապույտ լակմուսով փորձեք։ Քլորաջրածնի լուծույթը տալիս է թթու ռեակցիա (ստացվում է փորաջրածնական քրու կամ աղաքրու)։

Յիլինդրի մեջ հալաքեցեք հալասար ծավալով քլոր և ջրածին. փաթաթեցեք ցիլինդրը շորով (ինչպես ցույց է տված նկ. 35-ում) ու ապա բացեք ցիլինդրի բերանը և արագ մոտեցրեք ավրվող լուցկի. քլորը և ջրածինը իրար հետ կմիանան պայթույնով ու կտան տնդույն, սուր և բնորոշ հոտով քլորաջրածին գազ (HCl), վորի տե-



Նկ. 35



Նկ. 36

ջրում։ Դրանից հետո ունեւիով կոտրեցեք խողովակի ծայրը, անոթի մեջ գտնված քլորաջրածին գազը ազահորեն կլուծվի ջրի մեջ ճնշումը անոթի մեջ կիոքրանա և վորովհետև դրսի ճնշումը ավելի մեծ է քան ներսինը, ջուրը խողովակով կբարձ-

ժուրում լուծվում է 500 ծավալ քլորաջրածին գազ) և տալիս աղաթթու։

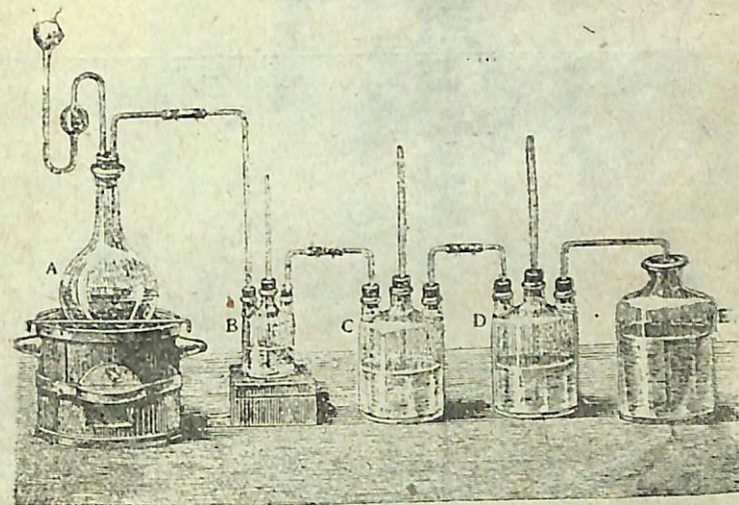
Չոր անոթում հալաքեցեք խոնավութլունից զուրկ քլորաջրածնական գազը, ապա անոթի բերանը փակեցեք մի անցք ունեցող խցանով (տես նկ. 36), վորի միջով անցկացրեք դրսի ծայրը փակած ապակյա խողովակ, ապա անոթը շուռ տվեք ջրով լի կապույտ գույնի լակմուսով ներկված ավազանի մեջ (ինչպես ցույց է տված նկարում) այնպես, վոր խողովակը ընկղմվի ավազանի

բանա շատրվանի ձևով, արդեն կարմրած (ինչու) կլցվի անոթի մեջ։

Աղաքրվի ստացալը սեխնկայում.— Տեխնիկայում աղաթթուն ստացվում է ինչպես կոլմնակի նյութ Լեբլանի չեղանակով ստյա ստանալու ժամանակ՝ սեղանի աղի վրա աղբելով թունդ ծծմբական թթու։ Դուրս յեկող քլորաջրածնական գազը անցկացնելով ջրի մեջ ստանում են աղաթթու։



Լաբորատորիայում աղաթթուն ստանում են նույն ձևով. փորձի համար կառուցեք նկ. 37-ում ցույց տված ապարատը։ Ա անոթում լցրեք սեղանի աղ (NaCl), ապա կաթեցնող ձազարով



Նկ. 37

ավելացրեք թունդ ծծմբական թթու և տաքացրեք. վերևում բերված ռեակցիայի համաձայն ստացվում է քլորաջրածնական գազ, վորը դուրս է գալիս և անցնում է B, C, D և E ջրով լցված անոթներէ միջով և լուծվում ջրի մեջ տալիս է անգույն հեղուկ՝ աղաթթու։ Քլորաջրածնական գազը սառեցնելով հեշտությամբ կա-

բելի յե հեղուկ դարձնել: Հեղուկ քլորաջրածինը անգույն է, չի ազդում վնչ մետաղների, վնչ կաբոնատների և վնչ ել լակմուսի վրա, հետևապես նա չունի թթվային հատկություն (այդ մասին կխոսվի լուծույթների բաժնում):

ՔԼՈՐԻ ԳՈՐԾԱԾՈՒԹՅՈՒՆԸ

Քլորը մեծ չափերով գործ են ածում տեխնիկայում և արդյունաբերության զանազան ասպարեզներում, տարբեր որգանական ինչպես և անորգանական միացություններ, հատկապես սպիտակեցնող կիր (CaOCl_2) ստանալու համար. այս վերջինը մեծ քանակությամբ գործ են ածում տեքստիլ արդյունաբերության մեջ, վորպես սպիտակեցնող միջոց:

Ներկայումս Ամերիկայում քլորը քաղականին մեծ քանակությամբ գործադրվում է վորպես խմելու ջուրը ախտահանելու միջոց: Այս միջոցը կիրառվել է Ամերիկայում սկսած 1912 թվից



Նկ. 38

Վերջին ժամանակներս ավելի քան 6000 բնակավայրերում գործադրվում են խմելու ջրի քլորացումը: Քլորը գործ են ածում նաև կեղտոտ ջրերը անվնաս դարձնելու նպատակներով, սպիտակ թիթեղներից անագը լիտ ստանալու համար:

Վերջին իմպերիալիստական պատերազմի ժամանակ քլորը վորպես մարտական միջոց, գործադրվել է քաղականին մեծ քանակությամբ. դրա համար հատուկ լաբորաները բաց են թողնում հեղուկ քլորը, վորը քսպերեն գոլորշիանում է և վորովհետև քլորը ուղից ծանր է, սփռվում է գետնի յերևին, ապա քառահոտանքի ուղղությամբ շարժվում են թունավոր քլորի ալիքները: Բերված նկարը (Նկ. 38) ցույց է տալիս հեղուկ քլորի ալիքները: Վորովհետև քլորի քիմիական հատկությունները բոլորին հայտնի կլին, ուստի շուտով նախեցին պաշտպանության հատուկ միջոցը (հակագազեր):



Նկ. 39

Հին դիմակ

Այն հատուկ դիմակները, վոր գինվորները կրում են իրենց դեմքի վրա, պարունակում են իրենց մեջ քլոր կլանող նյութ: Ներշնչման ժամանակ ողը վորը պարունակում է քլոր, նախ քան քթին կամ բերանին հասնելը, անցնում է այդ հակագազով ու մաքրվում. դրանից հետո, լերը գտնվեց ալիք թունավոր գազից պաշտպանվելու միջոցը, պատերազմող կողմերը ակնեցին հնարել քիմիական թունավոր նոր միջոցներ և այդ հա-

բելի յե հեղուկ դարձնել: Հեղուկ քլորաջրածինը անգույն է, չի ազդում վնչ մետաղների, վնչ կարբոնատների և վնչ էլ լակմուսի վրա, հետևապես նա չունի թթվային հատկություն (այդ մասին կխոսվի լուծույթների բաժնում):

ՔԼՈՐԻ ԳՈՐԾԱԾՈՒԹՅՈՒՆԸ

Քլորը մեծ չափերով գործ են ածում տեխնիկայում և արդյունաբերության զանազան ասպարեզներում, տարբեր արդանական ինչպես և անօրգանական միացություններ, հատկապես սպիտակեցնող կիր (CaOCl_2) ստանալու համար. այս վերջինը մեծ քանակությամբ գործ են ածում տեքստիլ արդյունաբերության մեջ, վորպես սպիտակեցնող միջոց:

Ներկայումս Ամերիկայում քլորը քաղաքանին մեծ քանակությամբ գործադրվում է վորպես խմելու ջուրը ախտահանելու միջոց: Այս միջոցը կիրառվել է Ամերիկայում սկսած 1912 թվից



Նկ. 38

Վերջին ժամանակներս ափելի քան 6000 բնակավայրերում գործադրում են խմելու ջրի քլորացումը: Քլորը գործ են ածում նաև կեղտոտ ջրերը անվնաս դարձնելու նպատակներով, սպիտակ թիթեղներից անագը լիտ ստանալու համար:

Վերջին իմպերիալիստական պատերազմի ժամանակ քլորը վորպես մարտական միջոց, գործադրվել է քաղականին մեծ քանակությամբ. դրա համար հատուկ բաժնիները քաղ են թողնում հեղուկ քլորը, վորը քսոլոլեն գոլորշիանում է և վորովհետև քլորը ուղից ծանր է, սփռվում է գետնի յերևին, ապա քառու հոտանքի ուղղությամբ շարժվում են թունավոր քլորի ալիքները: Բերված նկարը (նկ. 38) ցույց է տալիս հեղուկ քլորի ալիքները: Վորովհետև քլորի քիմիական հատկությունները բոլորին հայտնի էլին, ուստի շուտով հնարեցին պաշտպանության հատուկ միջոցը (հակապաղեր):



Նկ. 39

Հին դիմակ

Այն հատուկ դիմակները, վոր գլնվորները կրում են իրենց դեմքի վրա, պարունակում են իրենց մեջ քլոր կլանող նյութ: Ներշնչման ժամանակ ողը վորը պարունակում է քլոր, նախ քան քթին կամ բերանին հասնելը, անցնում է այդ հակազաղով ու մաքրվում. դրանից հետո, լերը գտնվեց այդ թունավոր գազից պաշտպանվելու միջոցը, պատերազմող կողմերը սկսեցին հնարել քիմիական թունավոր նոր միջոցներ և այդ հա-

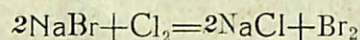
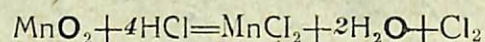
၆၈၃ ဂုဏ်သိက္ခာ

86

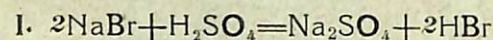


Բրոմը իր հատկություններով շատ մոտ է կանգնած քլորին, նա գտնվում է միայն միացություններում: Բրոմը NaCl -ի հետ NaBr -ի ձևով գտնվում է ծովի ջրերում, բայց NaCl -ի համեմատությամբ՝ շատ անհշան քանակությամբ: Ծովի ջրից նստրիում քլոր ստանալու ժամանակ NaCl -ը, վորպես զգվար լուծվող, նստում է, իսկ NaBr -ը վորպես ավելի լավ լուծվող, մնում է մայր լուծույթում:

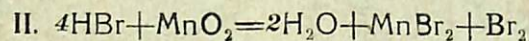
Ծովի ջրից ուղղակի բրոմ ստանալու համար, մայր լուծույթը, վորի միջից արդեն հեռացել է բավականին մեծ քանակությամբ սեղանի աղ, տաքացնում են ծծմբական թթվի և մանգան դիօքսիդի հետ: Ծծմբական թթուն ներգործելով մայր լուծույթում մնացած նատրիում քլորի վրա անջատում է HCl (քլորածին), վորը մանգանդիօքսիդի կողմից յենթադրվում է օքսիդացման, քլորը անջատվում է աղատ դրուժյամբ, և, ազդելով լուծույթում լինած NaBr -ի վրա, դուրս է մղում նատրիում բրոմի բրոմը, ինքը տեղակալում նրան, տալով կրկին NaCl Այս բոլոր գործողությունները կարելի չե արտահայտել հետևյալ կերպ՝



Բրոմ կարելի չե ստանալ ալն ձևով, ինչ ձևով ստացվում է քլորը՝ NaBr -ի վրա ազդելով ծծմբական թթու և MnO_2 : Այստեղ առաջին հերթին NaBr -ի և ծծմբական թթվի միացումից գոյանում է HBr

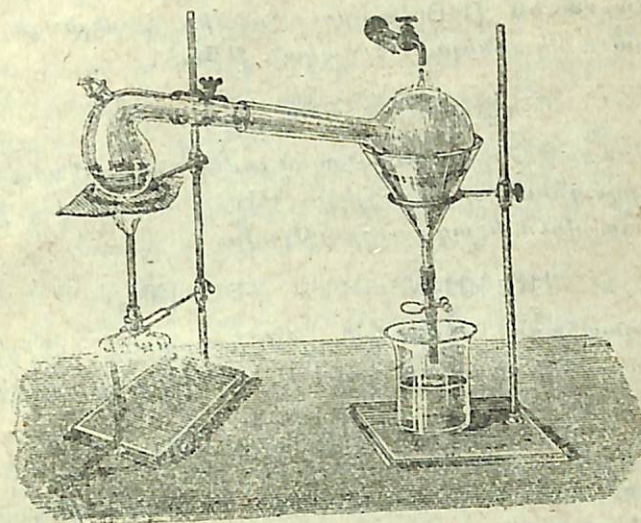


Գոյացած HBr -ը մանգանդիօքսիդի հետ տալիս է՝



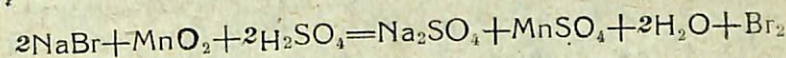
Բրոմ կարելի չե ստանալ նաև նատրիումբրոմի ելեկտրոլիզից: Բրոմի ստացումը լաբորատորիաներում—Բրոմը լաբորատորիայում ստանալու համար կառուցեք նկ. 41-ում ցույց տված ապարատը: Ռետորտայի մեջ լցրեք NaBr և MnO_2 ապա

ռետորտայի ծալը անցկացրեք կոլբայի մեջ, վորը հատուկ ծորակի միջոցով պետք է սառեցնել: Ռետորտայի մեջ տուրուսով լցրեք ծծմբական թթու: Սառեա բերված հավասարման



Նկ. 41

համաձայն, բրոմը ստացվում է աղատ դրուժյամբ, բրոմի գոլորշիները, անցնելով կոլբայի մեջ, սառչում են՝ տալիս հեղուկ բրոմ:

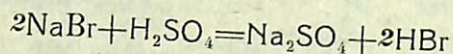


Բրոմի հատկությունները—Բրոմը մուգ կարմրավուն թուշավոր հեղուկ է. նա մետաղիդներին մեջ միակ էլեմենտն է, վոր սովորական պայմաններում գտնվում է հեղուկ դրուժյան մեջ: Տեսակարար կշիռն է 3,18, յեռում է 63° , վերածվելով մուգ կարմրավուն գոլորշու. սովորական պայմաններում բրոմը նույնպես գոլորշիանում է. բրոմի գոլորշիները քլորի նման ունեն սուր բնորոշ հոտ:

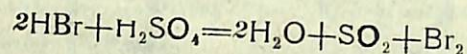
Բրոմը լուծվում է ջրի մեջ 3,30/100: Բրոմի ջրային լուծույթը կոչվում է բրոմաջուր. բրոմը լավ լուծվում է ծծմբածխածնի (CS_2), քլորոֆորմի, եֆիրի մեջ: Բրոմը քլորի համեմատությամբ քիչ լեռանդուն է. նա չի կարող տարրալուծել ջուրը: Սովորական ջերմաստիճանում և լույսի տակ բրոմը չի միանում

Ջրածնի հետ, իսկ բավականին բարձր ջերմաստիճանում նա միանում է ջրածնի հետ տալով բրոմաջրածին գազ (HBr): Բրոմը սովորական ջերմաստիճանում ջրածնի հետ միանում է վորոշ կատալիզատորների առկայությամբ. վորպես ամենից հարմար կատալիզատոր վերցնում են պլատին — աղբյուր:

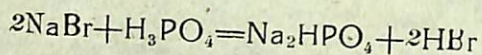
Բրոմաջրածին (HBr) — Բրոմաջրածին կարելի է ստանալ NaBr-ի վրա ավելացնելով ծծմբական թթու՝



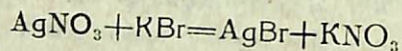
Թունդ ծծմբական թթուն ունենալով ուժեղ օքսիդացնող հատկություն օքսիդացնում է դուրս յեկող HBr-ի մեջ գտնվող ջրածինը և բրոմը ստացվում է ազատ դրույթյամբ:



Այս պատճառով ծծմբական թթվի փոխարեն վերցնում են ֆոսֆորական (որթֆոսֆորական) թթու, վորը չի օքսիդացնում HBr-ին:



Բրոմաջրածնի հատկությունները — Բրոմաջրածինն անգույն, սուր հոտով, չհլոր գազ է, վորը 800°C յենթարկվում է տարալուծման, նա ողում կլանելով խոնավություն, ուժեղ ծխում է: Ավելի լավ քան քլորաջրածինը, բրոմաջրածինը լուծվում է ջրի մեջ (1 ծավալ ջրի մեջ 10°C լուծվում է 600 ծավալ HBr) և գոյանում է բրոմաջրածնական բթու: Այս թթուն մետաղների օքսիդների հետ տալիս է բրոմիդներ: Բրոմիդներից ջրի մեջ ամենից դժվար լուծվում է արծաթ բրոմիդը (AgBr): Այս աղը ստացվում է AgNO₃-ի վրա ազդելով մի վորեն բրոմիտ, վորի ժամանակ ստացվում է՝



Արծաթբրոմիդը դեղին սպիտակավուն փոշի է, լույսի տակ հեշտությամբ տարրալուծվում է. այս պատճառով ել AgBr մեծ քանակությամբ գործ են ածում լուսանկարչության մեջ:

Կատարել հետևյալ փորձերը

1. Բաժակի մեջ լցրեք սոս 100cm³ ջուր և մեջը դցեք մի կաթիլ բրոմ ու լավ թափահարեցեք, մինչև բրոմի լրիվ լուծվելը. այսպիսով պատրաստած կլինեք բրոմաջուր:

II. Փորձառոթի մեջ լցրեք ձեր պատրաստած բրոմաջրից մի փոքր քանակություն և զգուշությամբ տաքացրեք, տաքացնելիս բրոմը կանջատվի և դուրս կգա:

III. Փորձառոթի մեջ վերցրեք վորոշ քանակությամբ բրոմաջուր և նրա վրա ավելացրեք մի քանի կաթիլ բենզին կամ ծծմբածխածին. բերանը փակեցեք բութ մատով և լավ խառնեցեք, վորից հետո յորոշ ժամանակ թողեք հանգիստ վիճակում: Ուսումնասիրեցեք բրոմաջրի և ծծմբածխածնի գույնը, ինչ է կատարվել:

IV. Վորոշ քանակությամբ բրոմաջրի մեջ լցրեք մազնեզիումի փոշի և ուժեղ թափահարեցեք. բրոմաջուրը իր գույնը կորցնում է. ինչու: Գրեցեք մազնեզիումբրոմիդի գոյացման ռեակցիան, իմանալով, վոր այս ռեակցիայում մազնեզիումը յերկարժեք է, իսկ բրոմը միարժեք: Այս ռեակցիան ցույց է տալիս, վոր բրոմը մետաղների հետ հեշտությամբ է միանում:

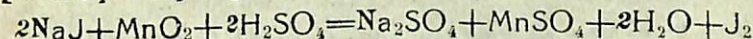
V. Ֆիլտրեցեք լուծույթի մեջ ֆագած ավելորդ մազնեզիումը. ապա ֆիլտրատի (լուծույթի) վրա ավելացրեք քլորաջուր, լուծույթը անմիջապես կկարմրի. ինչու. գրեցեք այս հավասարումը:

VI. Մի քանի բյուրեղ KBr լուծեցեք 5cm³ ջրի մեջ, ապա նրա վրա ավելացրեք CS₂ և թափահարեցեք: Նկատվում է փոփոխություն. հիմա ավելացրեք մի քանի կաթիլ քլորաջուր և կրկին թափահարեցեք, ինչ փոփոխություն է յենթարկվում լուծույթը. գրեցեք հավասարումը, թե ինչպես է քլորը ազդում KBr-ի վրա:

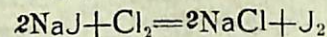
Յ Ո Ղ

Բնության մեջ յողը գտնվում է միայն միացություններում: Նրա միացությունները քլորի և բրոմի միացությունների հետ միասին գտնվում են ծովի ջրերում, միայն ավելի քիչ քանակությամբ, քան բրոմը. դրա համար ել յողը ստանում են ծովային բույսերի (ծովային մուռերի) մոխրից:

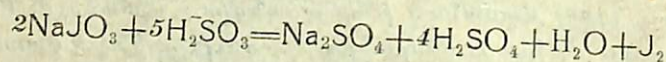
Ծովային բույսերը չորացնելուց հետո ալրում են. մոխիրը լուծում են տաք ջրի մեջ և գոլորշիացնում. ավելի դժվար լուծվող միացությունները նստում են, իսկ լուծույթում մնում է NaJ: Նատրիումիդից յող կարելի է ստանալ նրա վրա ավելացնելով MnO₂ և H₂SO₄:



Կամ NaJ-ի վրա ավելացնելով քլոր:



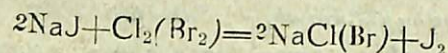
Ամերիկայում չողը ստանում են մեծ մասամբ չիլիական սև-
խորայի (NaNO_3) մնացորդից: Չիլիական սևխորայի հետ միա-
սին գտնվում է նաև նատրիում չողատ (NaJO_3): Այս վերջինիս
վրա ավելացնելով ծծմբային թթու ստացվում է աղատ դրուժյամբ
չող, իսկ ծծմբային թթուն ոքսիդանալով, վերածվում է ծծմբա-
կան թթվի:



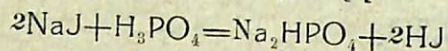
Մեզ մոտ Սև ծովի հյուսիսային ափում չողի բավականին
մեծ շահմարան կա (ծովային բույսեր), այդ պատճառով մտա-
դրութուն կա այդտեղ կառուցել գործարան, վորը տարեկան ար-
տադրելու յե 6000 kgf չող:

Յոգի հատկությունները—Յոգը գորշ սև գույնի, կրիստալա-
կան մետաղային փայլով նյութ է, տեսակ. կշիռը 4,9, հալվում է
113,5°-ում: Մուգորական ջերմաստիճանում չողը գոլորշիանում է,
տալով մանուշակագույն գոլորշիներ: Յոգի գոլորշիները քրքրի
նման ունեն լուրահատուկ հոտ: Յոգը համարյա թե չի լուծվում
ջրի մեջ (5000 կշռամաս ջրի մեջ լուծվում է միայն մեկ
կշռամաս չող), բայց շատ լավ լուծվում է սպիրտի մեջ: չողի 10³
սպիրտային լուծույթը գործ են ածում բժշկության մեջ (յոգի
սինկսուրա): Յոգը նույնպես, ինչպես բրոմը լավ լուծվում է
քլորոֆորմի եֆիրի ե ծծմբածխածնի մեջ: Նա լավ է լուծվում նաև
չողի մետաղային միացությունների մեջ: Երինակի համար KJ-ի
լուծույթի մեջ:

Յոգը ջուրը չի տարրալուծում: Նա ջրածնի հետ միանում է
միայն կարմիր շիկացման ժամանակ: Դրոք, ինչպես է բրոմը,
չողի միացություններից—յոգիդներից հեշտությամբ դուրս են
անում չողը, իրենք տեղակալելով նրան:

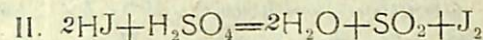
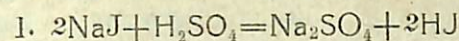


Յոգ քրածից—Յոգի ջրածնական միացությունը կարելի յե
ստանալ նույն ձևով, ինչ ձևով ստացվում է HBr-ը, այսինքն
NaJ-ի վրա ավելացնելով ֆոսֆորական թթու:



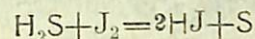
Յոգ ջրածինը չի կարելի ստանալ NaJ-ի վրա ավելացնելով
թույն ծծմբական թթու, քանի վոր ծծմբական թթուն ունի ոք-
սիդացնող հատկություն, իսկ ջրածնի կապը չողի հետ լինելով

թույլ. ծծմբական թթուն ոքսիդացնում է HJ-ի մեջ գտնվող
ջրածինը և չողը ստացվում է աղատ դրուժյամբ:



Յոգ քրածիցի հատկությունները—Յոգ ջրածինը անգույն,
սուր հոտով գազ է: Յոգ ջրածինը շատ լավ լուծվում է ջրի մեջ
(10°C մեկ ծավալ ջրի մեջ լուծվում է 450 ծավալ HJ) գոյաց-
նելով յոդաջրածնական քրու: Նա հեշտությամբ տարրալուծվում
է H-ի և J-ի (տարրալուծումը կատարվում է 200°-ից սկսած):

Յոգ ջրածնական թթու կարելի յե հեշտությամբ ստանալ
ծծմբաջրածնական գազը (H_2S) անցկացնելով չողի լուծույթի
մեջ:



Այս դեպքում անջատվում է ծծումբը և չեթե լուծույթը
ֆիրտրեն, այն ժամանակ կստացվի չող ջրածնական թթվի մաքուր
լուծույթ: Վորովհետև HJ ենդութերմիկ միացութուն է, դրա
համար ել HJ-ի լուծույթը ողի ազդեցության տակ տարրալուծ-
վում է, անջատելով մաքուր չող:

Կատարել հետևյալ փորձեր

I. Մեծ կոլբայի մեջ վերցրեք չողի միքանի բյուրեղներ և
սպիրտովկայով քիչ տաքացրեք. ուշադրութուն դարձրեք թե
ինչպես այդ կոլբայի մեջ գոյանում է ծանր մանուշակագույն գո-
լորշի, վորը սկզբում նստում է կոլբայի ստորին մասում. շարու-
նակեցեք տաքացնել և հետևեցեք թե ինչ փոփոխման է չենթարկ-
վում կոլբայի ողը: Յոգի գոլորշիների մի մասը, նստելով կոլբայի
սառը պատերին, կաղմում են չողի բյուրեղներ: Ուշադրութուն
դարձրեք թե ինչպես չողը անոնց հալվելու կարծր դրութունից
հանկարծակի վերածվում է գոլորշու: Այն յեթվայքներ, վորոնց
ընթացում կարծր մարմիններ առանց հեղուկ դրություն ստանալու
վերածվում են գազի կոչվում են Սուբլիմացիա:

II. Վերցրեք մի փորձանոթ, կիսով չափ լցրեք ջրով և մեջը
զցեք չողի միքանի բյուրեղներ. թափահարեցեք, չողը չի լուծվի
ջրի մեջ. ջրին ավելացրեք փոքրիկ քանակությամբ սպիրտ ու
թափահարեցեք. Յոգի բյուրեղները կլուծվեն, տալով չողի տինկ-

տուրա: Ավելացրեք այդ տինկտուրայի վրա ոսկայի լուծույթը. կատարվի մուգ կապույտ գույն: Կապույտ լուծույթի մի մասը տեղափոխեցեք մի յերկուրդ փորձանոթի մեջ և ապա փորձանոթը թեք բռնելով տաքացրեք վերևի մասը. ինչ էք նկատում. թողեք փորձանոթը սառչի, ինչ էք նկատում: Այս ռեակցիան ամենից հարմար միջոցն է վորոշելու յողի ներկայությունը:

III. Պատրաստեցեք 5 cm³ KJ-ի նոսր լուծույթ. բաժանեցեք այդ լուծույթը յերկու մասի. մի մասի վրա ավելացրեք քլորաջուր, իսկ մյուս մասի վրա բրոմաջուր: Ինչ էք նկատում. ինչու: Դեցեք յերկու փորձանոթների մեջ տեղի ունեցող ռեակցիաները: Յերկու փորձանոթի վրա էլ ավելացրեք մի քանի կաթիլ ծծմբածխածին (CS₂). ուսումնասիրեցեք թե ինչ գույն է ստանում ծծմբածխածինը յերբ նրա մեջ լուծվում է յող, և յերբ լուծվում է բրոմ:

IV. Ձեղ տված է անգույն լուծույթ. վորոշեցեք՝ այդ լուծույթի մեջ կա՞նք KBr կամ KJ: Ինչպե՞ս կարելի յի վորոշել:

Ֆ Լ Ո Ւ Ո Ր

Ֆլուորը մյուս հալոգենների նման գտնվում է միայն միացություններում, բայց այդ միացությունները չեն գտնվում ծովի ջրերում: Ֆլուորի միացություններից ամենակարևորն են CaF₂ (պլավիկյան շպատ—ալսպես են անվանում, վորովհետև CaF₂ բարձր հնոցներում գործ են ածում վորպես ֆլուս, դժվարահալ հանքաքարերը հալելու համար) և 3NaF, AlF₃ (կրիոլիթ). բացի սրանից ֆլուորի միացությունները կան շատ բույսերի և CaF₂-ի ձևով՝ վոսկորների ու առամների մեջ:

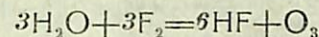
Յեռանդուն ելեմենտ լինելու պատճառով ֆլուորը մյուս հալոգեններից ազատ դրությամբ ավելի ուշ է ստացվել: Ֆլուորը հաջողվեց ստանալ միայն 1886 թվին, ֆլուորը ջրածնական թթվի (HF) ելեկտրոլիզից:

Ֆլուորի հասկությունները—Ֆլուորը կանաչ—դեղնավուն գազն. տեսակարար կշիռը 1,96. հեղուկ է դառնում—187°-ում: Նա սովորական ջերմաստիճանում, բացառությամբ թթվածնի, քլորի, ազոտի և ազնիվ գազերի, մեծ չեռանով միանում է բոլոր ելեմենտների հետ: Ֆլուորը միանում է թե մետաղների և թե մետաղիդների հետ: Նա մետաղների հետ միանում է սովորական ջերմաստիճանում, բացառությամբ վոսկու և պլատինի, վորոնց հետ ֆլուորը միանում է կարմիր շիկացման

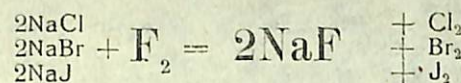
ժամանակ: Ֆլուորը ջրածնի հետ միանում է նույնիսկ մթության մեջ և սովորականից շատ ցած ջերմաստիճանում (—250°C):

Շատ որգանական նյութեր (սպիրտը, եֆիրը, տերպենտինը) բոցավառվում են ֆլուորի հետ շփվելիս. ռեակցիան կայանում է նրանում, վոր ֆլուորը չեռանդուն կերպով միանում է որգանական նյութերի մեջ գտնվող ջրածնի հետ՝ տալով ֆլուորաջրածին:

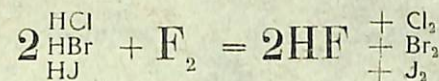
Ֆլուորը ջուրը տարրալուծում է նույնիսկ մթության մեջ՝ տալով ֆլուորաջրածին և օդոն:



Ֆլուորը քլորիդներից, բրոմիդներից և յոդիդներից հեշտությամբ դուրս է մղում հալոգեններին.



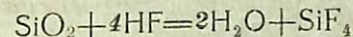
Ֆլուորը հալոգենը ջրածնական միացություններից հեշտությամբ դուրս է հանում հալոգեններին, իսկ ինքը միանում է ջրածնի հետ տալով ֆլուորաջրածին:



Ֆլուորաթթվի—Ֆլուորը ջրածինը ստացվում է ծծմբական թթուն ազդելով CaF₂-ի վրա:



Ֆլուորը ջրածինը սուր հոտով, թունավոր գազ է. նա ուղում ծխում է, ջրի մեջ լուծվում է ամեն մի հաբարերությամբ՝ գոյացնելով պլավիկյան կամ ֆլուորաջրածնական քուլ: Այս թթուն բացի վոսկուց, պլատինից և կապարից, մնացած բոլոր մետաղների վրա ազդում է, անջատելով ջրածին: Պլավիկյան թթուն ինչպես և HF գազը ազդում են ապակու վրա և քայքայում նրան: Այս ազդեցութունը կայանում է նրանում, վոր նա ապակու մեջ գտնվող սիլիցիումի հետ տալիս է SiF₄ գազային միացութուն:



Այս պատճառով ել պլավիկյան թթուն պահում են գուղապիրչից, պարաֆինից պատրաստած անոթներում կամ ալյուսի ապակյա անոթներում, վորոնք ներսի կողմից ծածկված են պ սր սֆինի շերտով:

Արծաթֆլուորիդը տարբերվում է արծաթքլորիդից, արծաթբրոմիդից և արծաթիոդիդից նրանով, վեր նա լավ լուծվում է ջրին մեջ: CaF_2 չի լուծվում ջրին մեջ, այնինչ CaCl_2 -ը շատ հեշտությամբ և լուծվում:

Ստորև բերված աղյուսակը ցույց է տալիս հալոգենների և նրանց ջրածնական միացությունների կարևոր հատկությունները:

[illegible]

ՀԱՐՑԵՐ ՅԵՎ ԽՆԴԻՐՆԵՐ

1 Մենք մատաղների ոգսիղներում թեթև մատաղների ոգսիղները տարբերեցինք ծանր մատաղների ոգսիղներից. կարելի չէ նման տարբերությունը գտնել թեթև և ծանր մատաղների քլորիդների միջև:

2. Կարելի՞ չի ասել, թե թեթեւ մետաղների քլորիդները ալկելի հեշտ են գոյանում քան ծանր մետաղներին:

3. Դ՛նչով են տարբերվում թեթև մետաղների քլորիդների լուծույթները ծանր մետաղների քլորիդների լուծույթներից:

4. Ինչո՞ւ է տարրերի փոխ $AlCl_3$ -ը մյուս թեթև մետաղների քլորիդներից:

5. Ֆլուորի միացույթյունները իրենց ինչ հատկություններով են տարբերվում մյուս յերեք հալոգենների միացույթյուններից:

6. Ինչպե՞ս է կարելի ֆուոբ ստանալ՝ ռքսիդացնելով պլավիկյան թթուն MnO_2 -ի կամ $KMnO_4$ -ի միջոցով:

7. Ինչո՞ւ չի կարելի պլավիկյան թիթեն պահել ապակյա անոթներում:

8. Ինչպիսի ռեակցիայով կարելի չե ապացուցել, վոր ֆլուորի խնամակցութիւնը ջրածնի հետ ազելի մեծ ե քան միացած մյուս հատիղների:

9. Ի՞նչով բացատրել, վոր ծովի ջրերում ֆլուոր չի գտնվում:

10. Խնչով ֆլուորը ազդելի ուշ հայտնաբերվեց քան մյուս հալոգենները:

11. Արևիկա և արևելի թեթև, թե թթվածինը, ֆլուորը թե՛
ոգը:

12. Ի՞նչպիսի կապ կա հալոգենների ատոմական կշռի մեծացման և ֆիզիկական հատկու թյունների փոփոխման միջև:

13. 20 գրամ բրոմ և 50 գրամ յոդ (միացուլթուաներից)
ստանալու համար քանի՞ լիտր քլոր և հարկավոր:

պատ. նորմալ պայմաններում Եր-ի համար 2,8 լիտր, յ. ի համար 4,41

14. Քանի գրամ կամ ինչքան լիտր քլոր *h* հաբկավոր, վոր
միանա 20 գրամ ջրածնի հետ: Միանալու համար քանի՞ գրամ կամ
քանի՞ լիտր քլորաջրածին կստացվի:

պատասխան-709,20 gr յեվ 54,7 լիսր.

729,20 գրամ HCl յեղ 448 լիտր HCl

15. Ինքն կլոր 1 լիտր քլորը հորմալ պայմաններում:

պասասխան 3,16 գրամ

16. Ինչ ծավալ կունենա նորմալ պայմաններում 2 գրամ

HCl-ը:

պասասխան 1,2 լիտր

17. Սեղանի աղը քանի տոկոս նատրիումից է կազմված և քանի տոկոս քլորից:

պասասխան 39,3% Na յեվ 60,7% Cl

18. Ինչքան MnO₂ է հարկավոր, վոր 300 գրամ սեղանի աղից ստանաք քլոր. ստացած քլորը ինչ կշիռ և ինչ ծավալ կունենա նորմալ պայմաններում:

պասասխան 222,9 գրամ MnO₂, 181,9 գրամ Cl
56,6 լիտր Cl

ՊԱՐԲԵՐԱԿԱՆ ՀԱՄԱԿԱՐԳՈՒԹՅՈՒՆ (система)

Մեր դասընթացի սկզբին պարզ մարմինները բաժանեցինք երկու խմբի՝ մետաղների և վոչ մետաղների (մետալոյդների): Մետաղների կարգին դասեցինք այն մարմինները, վորոնք կռելի են, ունեն մետաղական փալ, ջերմություն և ելեկտրականություն լավ հաղորդիչներ են, նրանց լուծվող ռեակտիվները հիմնական (ալկալիական) հատկություն ունեն և այլն: Վոչ մետաղների կարգին դասեցինք փխրուն մարմինները, վորոնք ելեկտրականություն և ջերմության վատ հաղորդիչներ են, իսկ նրանց ջրում լուծվող ռեակտիվները թթու հատկություն ունեն:

Պարզ մարմինների նման խմբավորումը կատարված է լեղել դեռ Բերցելյուսի կողմից (1779—1848) և մինչև այժմ գործածվում է քիմիայի ձեռնարկներում հարմար սխեմատիզացիա ունենալու պատճառով: Զիշտ է, ի՞նչ պարզ մարմինների մեջ կան ֆալիկ մետաղներ և ֆալիկ վոչ մետաղներ, սակայն մարմինների մեծամասնությունը ունի թե մետաղի և թե վոչ մետաղի հատկություն: Յեթե տվյալ մարմնի մեջ գերակշռում է մետաղական հատկությունը, մենք նման մարմինը դասում ենք մետաղների շարքը, իսկ յեթե գերակշռում է մետալոյդական հատկությունները, ապա մենք նրան դասում ենք մետալոյդի-

ների շարքը: Վերջապես կան այնպիսի մարմիններ, վորոնք հավասարաչափ և՛ մետաղ են և՛ մետալոյդ: Այդ մարմինները կարելի է դնել թե մեկ և թե թե մյուս խմբի մեջ: Սակայն նման խմբավորման ամենակարևոր պահանջն այն է, վոր նրա հիմքում դրված է պարզ մարմինն այն ժամանակ, յերբ քիմիական խմբավորում կատարելիս պետք է խմբում դնել այն քիմիական ելեմենտը, վորից բաղկացած է այդ պարզ մարմինը: Ուստի քանի վոր քիմիական ելեմենտի հիմնական տվյալը հանդիսանում է նրա ատոմականը կշիռը՝ մի մեծություն, վորն անբաժանելիորեն կապված է ելեմենտի հետ, անկախ նրանից՝ գտնվում է վերջինս միացությունների մեջ թե՛ դուրս. այդ պատճառով ել քիմիայի մեջ աշխատում եյին գիտական կառավարիկացիայի հիմքում դնել ատոմական կշիռը: Դեռ 1829 թվին Դյոբերայնը առաջին անգամ փորձեց խմբավորել ելեմենտները նրանց ատոմական կշռի համաձայն. նա ելեմենտների միջից առանձնացրեց յերեքական քիմիական ելեմենտներ, վորոնք նման են իրար իրենց քիմիական հատկություններով, ըստ վորում պարզվեց, վոր այն ելեմենտի ատոմական կշիռը, վորն իր քիմիական և ֆիզիկական հատկություններով բնորոշ է միջին տեղը իր յերկու հարևանի միջև, շատ մոտիկ է այս հարևանների ատոմական կշռի միջին թվաբանականին. այսպես որինակ՝

ելեմենտներ ատոմական կշիռ միջին թվաբանական

1. Լիթիում (Li)	6,94	
2. Նատրիում (Na)	23,00	$\frac{6,94+23,00}{2} = 14,97$
3. Կալիում (K)	39,1	$\frac{23,00+39,1}{2} = 31,05$

1. Դր (Cl)	35,46	
2. Բրոմ (Br)	79,92	$\frac{35,46+79,92}{2} = 57,69$
3. Եր (J)	126,92	$\frac{79,92+126,92}{2} = 103,42$

1. Մծումբ (S)	32,07	
2. Սելեն (Se)	79,2	$\frac{32,07+79,2}{2} = 55,635$
3. Տելուր (Te)	127,5	$\frac{79,2+127,5}{2} = 103,35$

1. Կալցիում (Ca)	40,07	
2. Ստրոնցիում (Sr)	87,69	$\frac{40,07+87,69}{2} = 63,88$
3. Բարիում (Ba)	137,37	$\frac{87,69+137,37}{2} = 112,53$

Li, Be, B, C, N, O, F, Na, Mg, Al, Si, P, S, Cl
6,94 9,02 10,89 12 14 16 19 23 24 27 28,06 31 32,03 35,46
այն ժամանակ կպարզվի, վոր յուրաքանչյուր 8 ըդ ելեմենտը
իր հատկություններով նման է ատալինին: Նատրիումը, վոր 8-ըդ
տեղն է գրավում լիթիումից, նման է լիթիումին. մագնեզիումը՝ բե-
րիլիումից 8-ըդը, նման է բերիլիումին. սիլիցիումը նման է ած-
խածնին, ծծումբը՝ թթվածնին, քլորը՝ ֆլուորին: Այստեղ մենք
նկատում ենք նույնը, ինչ վոր ցերածշուուկյան մեջ, ուր յուրա-
քանչյուր 8-ըդ նոտան գամմայի մեջ հանդիսանում է ատալին
նոտայի ոկտավը. բայց դժբախտաբար Նյուլենդսի միտքը չհաս-
կացվեց և չգնահատվեց. դեռ ավելին. այն ժողովի նախագահը,
ուր դրվել էր այդ զննուցումը, հեգնանքով հարցնում է Նյու-
լենդսին. արդյոք չի՞ հանգի նա նույն հետևությունը, լեթե
դասավորի ելեմենտները անունների սկզբնատառերի այբու-
բենական կարգով: Բայց ահա չորս տարի հետո 1869 թվին
Գ. Ի. Մենդելեևիվը հրապարակում է վերջապես իր պարբերական
սխառեմը, ուր ավելի համոզեցուցիչ և կատարյալ ձևով հայտ-
նաբերվում է այն խոր կապը, վոր գոյություն ունի ելեմենտ-
ների ատոմական կշիռների և նրանց քիմիական ու ֆիզիկական
հատկությունների միջև: Մենդելեևի հիմնական միտքը կայանում
է նրանում, ինչպես ձևակերպում է այդ ինքը Մենդելեևիվը զոր
«պարզ նյութերի հասկություններ, ինչպես նայել ելեմենտների միա-
ցությունների ձևերը յեվ հասկություններ, պարբերական կախման
մեջ են գտնվում ատոմական կշիռների մեծությունից»:

Այս առաջագրությանը կցված աղյուսակում բոլոր գործոնն ելե-
մենտները դասավորված են 10 հորիզոնական շարքերով (կամ 9 լեթե-
շնաշվեր շրածիւնը, վորին Մենդելեւիվը հատկացրել է առանձին տեղ)
Յ պարբերությամբ և 8 ուղղահայաց խմբերով: Օ խումբը, վոր
ախտեմի մեջ է մտցված 1900 թվին, պարունակում է ազնիվ գա-
ջերը: Այժմ տեսնենք թե վորչափով բավարար է կատարված ելե-
մենտների թաւ խմբավորումը, վորի հիմքում դրված է ատոմական
կշիռը կամ, ավելի ճիշտ ասած, ատոմի զանգվածը՝ մասսան: Յերկ-
րորդ շարքում մենք տեսնում ենք ատոմական կշիռն ածամար դա-
սավորված են յոթ ելեմենտներ՝ Li, Be, B, C, N, O, F: Այս շարքի
ակզբում է լիթիումը, վորը տիպիկ մետաղ է. շարքը լեզրափա-
կում է F տիպիկ մետալոիդը: Մենք նկատում ենք, թե ինչպես
ատոմական կշիռների ածաման զուգընթաց ատոմի ճանապարհ թուլա-
նում են հիմնային, մետաղային հատկութունները և ուժեղանում
մետալոյիդական, թթվական հատկութունները, այսինքն այստեղ
ատոմական կշիռն ածումը (քանակը) ազդում է վորակի վրա: Լի-
թիումը տիպիկ ալկալիական մետաղ է, ունի 6.940 ատոմական
կշիռ. ատոմական կշռով նրան ամենամոտիկ հարեան հանդիսացող
բերիլիումը (9,02) հողայկալիական մետաղ է. վորում ալկա-
լիական, հիմնային հատկութուններն ավելի թուլւ են արտա-
հայտված, քան նախորդ ելեմենտում. քերիլիումին հաջորդում
է բորը, վորի ատոմական կշիռն է 10,82. բորն արդեն մետաղ չէ,
ալ մետալոյիդ՝ թույլ թթվային հատկութիւն: Նման թույլ
թթվային հատկութիւնը աչքի չէ ընկնում և հաջորդ ելեմենտը՝
ածխածինը, Ածխածինն հաջորդում են ազոթը, քթածինը յեվ
Ֆլուորը, վորոնց մեջ մետալոյիդական հատկութունները ա-
վելի ու ավելի լին ուժեղանում, մինչև վոր իվերջո ֆլուոր-
ը մեջ մետալոյիդական հատկութիւնը հասնում է ամենաբարձր
ատոմական կշիռն ունեցող և մեծապես յեռա-
դուն մետալոյիդ հանդիսացող ֆլուորին հաջորդում է անտար-
բեր ելեմենտ նեոնը՝ ազնիվ գազ, վորի ատոմական կշիռն է
20,18 և վորը զուրկ է վորեւէ քիմիական եներգիւթից: Այստեղ
մենք դեմ ենք առնում քիմիական ազգակցութեան իմաստով Օ
մենք պատարբեր դրութեան, այն ընթացքով, վոր ատոմական
կշիռն հետագա ածամար անցնենք տիպիկ և ուժեղ արտահայտված
հատկութիւններ ունեցող մետաղին՝ նատրիւմին: Այդ անցումը
ուժեղ ելեկտրո- բացասական մետալոյիդ ֆլուորից դեպի ուժեղ

ելկտրոն դրական մետաղը անտարբեր (դերո) նեոնի վրայով հիշեցնում է մեղ անցումը բացասականից դեպի դրական, դերոյի վրայով, մաթեմատիկայում:

Այն կետում, ուր հանդիպում են ֆլուորն ու նատրիումը, կարծես թե հանդիպում են յերկու ծայրահեղություններ՝ դրու-թյան և հակադրության այն ձևով, վոր իրար չեզոքացնելով տան սինթեզ, համադրություն, հանձինս նեոնի:

Յերրորդ շարքում դասավորված են Na, Mg, Al, Si, P, S, Cl. այս շարքը կազմում է յերկրորդ պարբերությունը. այդ շարքի մեջ կրկնվում են բոլոր այն փոփոխությունները, վորոնք ընդգծվեցին առաջին շարքում, այսինքն պարբերությունը սկսում է տիպիկ նատրիում մետաղով և վերջանում տիպիկ քլոր մետաղով: Ատոմական կշռի աճման գույքը թաց նվազում են հիմնային հատկու-թյունները մինչև քլոր, վորի մեջ ամենացայտուն կերպով արտա-հայտված է թթվային հատկությունը: Քլորին հաջորդում է անտար-բեր արգոն (Ar) ելեմենտը և արգոնից հետո կրկին դալիս է տի-պիկ հիմնային մետաղ կալիումը, վորով սկսվում է չորրորդ շարքը կամ յերրորդ պարբերությունը, վորում նորից կրկնվում են ելեմենտների նույն հատկությունները, ինչ վոր նախորդ յերկու պարբերության ելեմենտների մեջ: Հատկությունների նույն պար-բերականությունը կրկնվում է նաև հաջորդ շարքերում. այսպիսով այստեղ իրապես ելեմենտների հասկոթյունները հանդիսանում են երանց առումական կեիւնների պարբերական Ֆուլկերիաները: Այդ իսկ պատ-առով ելեմենտների դասավորության ամբողջ սխեման կոչվում է պարբերական սխեմա: Անցումը մի պարբերությունից մյուսին միշտ չի կատարվում զերո ելեմենտների վրայով: Այնտեղ, ուր զերո ելե-մենտը բացակայում է, այդ անցումը տեղի յն ունենում է ըդ խմբի ելեմենտների վրայով: Չորրորդ շարքից, որինակ, դեպի հինգերորդ անցնելը կատարվում է յերկաթի, կոբալտի և նիկելի միջոցով: վեցերորդից—յոթերորդ Ru, Rh և Pd ի վրայով, իսկ ութե-րորդից—իններորդ Os, Ir, Pt ի վրայով. այստեղ նկատվում է, թե ինչպես նման անցումները, այսինքն անցումն առանց զերո ելե-մենտի վրայով, տեղի յն ունենում գույզ շարքից դեպի կենց շարքը: իսկ անցումներն յերրորդ շարքից չորրորդ, հինգերորդից վեցե-րորդ, յոթերորդից ութերորդ, այսինքն կենտ շարքից դեպի գույ-զը, կատարվում է զերո ելեմենտների վրայով: Այժմ դառնանք այն խնդրին, թե վորքան բավարար է կատարված խմբավորումն ուղղահայաց ուղղությամբ:

Քիմիական հատկությունների պարբերականությունը առանձ-նապես լավ նկատելի է ելեմենտների փմիականությամբ յվացությունների կազմության մեջ:

Քիմիական միացությունների բնութագրմանա մարհ ամե-նահիմնական արժեքականությունն է (վալենտականություն)՝ Ա. ժեքականության տակ մենք հասկանում ենք այն թիվը, վորը ցույց է տալիս թե տվյալ ելեմենտի ատոմը քանի ատոմ ջրա-ծին կարող է փոխարինել կամ իրեն միացնել: Ինչպես տեսնում ենք ելեմենտները պարբերական սխեմայում դասավորված են ուղղահայաց խմբերում: Li, Be, B, C, N, O, F հանդիսանում են այս խմբերի ներկայացուցիչները: Այս խմբերի մեջ բարձրագույն արժեքականությունը թթվածնի նկատմամբ, շատ փոքրիկ բացա-ռությամբ (ազնիվ գազեր, թթվածին, ֆլուոր) գույզադիպում է խմբի համարին: Այսպես որինակ, առաջին խումբը տալիս է R_2O կազմությամբ ոքսիդ, յերկրորդը՝ R_2O_2 (RO), յերրորդը՝ R_2O_3 , չորրորդը՝ R_2O_4 (RO₂), հինգերորդը՝ R_2O_5 , վեցերորդը՝ R_2O_6 (RO₃), յոթերորդը՝ R_2O_7 և ութերորդը՝ R_2O_8 (RO₄): Ամենաբարձր արժե-քականությունն է ութ՝ վորին համապատասխանում է ութ խումբ: Այսպիսով այդ Ց թվանշանը պատահական չէ. այս Ց խմբերին համա-պատասխանում է ոքսիդների ութ ձև. չորրորդ (ածխածնի) խմբից սկսած մինչև ութերորդ վալենտականությունը ջրածնի նկատ-մամբ նվազում է չորսից մինչև զերո: Ջրածնի նկատմամբ չեղած այս վալենտականությունը յրացնում է թթվածնի նկատմամբ չեղած մինչև ութ վալենտականությունը:

Առաջին յերկու խմբի ելեմենտների վալենտականու-թյունը ջրածնի հանդեպ հավասար է նրանց թթվածնի հանդեպ ունեցած վալենտականության: Յերրորդ խմբի ելեմենտներից միայն բորը վորոշ միացություն է տալիս ջրածնի նկատմամբ B_2O_6 . ստորև նշված տախտակում բերվում է ելեմենտների գլխավոր միացու-թյունների կազմությունը կապված այն տեղի հետ, վորը նրանք զբաղում են պարբերական սխեմայում (տես տախտակ VII էջ 104):

Ձախից աջ խմբից խումբ անցնելով նկատում ենք, թե ինչպես նվազում է ելեմենտների ելկտրոնադիտիվ բնու-թյունը և ավելանում նրանց ելկտրոնեզատիվ հատկությունը (ելկտրոնադի-տիվություն է ելկտրոնեզատիվության մասին տես «Էլե-ծույթներ» գլուխը): Այսպիսով առաջին խումբը կընդգրկի ամե-նաուժեղ ելկտրոնադիտիվ ելեմենտները, իսկ վերջին խումբն ամենաուժեղ ելկտրոնեզատիվ ելեմենտները:

Խմբեր	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	O
Բարձր թթվածնական միացություն	R_2O	RO	R_2O_3	RO_2	R_2O_5	RO_3	R_2O_7	RO_4	—
Բարձր ջրածնական միացություն	RH	RH_2	RH_3	RH^4	RH_3	RH_2	RH	—	—
Թթվածնական բարձր վալենտականություն	1	2	3	4	5	6	7	8	—
Ջրածնական բարձր վալենտականություն	1	2	3	4	3	2	1	—	—
				8	8	8	8		

Յուրաքանչյուր խմբի սահմաններում ելեմենտների ելեկտրոդիտիվականությունը (հիմնական բնույթ) աճում է ատոմական կշռի աճման հետ միասին, յեթե մենք դիտում ենք յուրաքանչյուր խումբը վերից վար:

Յեթե այդ այդպես է, ապա ամենաուժեղ ելեկտրոդիտիվ ելեմենտը հիմնական հատկությամբ ցայտուն կերպով արտահայտված ամբողջ սխտեմում պետք է լինի այն ելեմենտը, վոր բռնում է ստորին ծայրն I-ին խմբում. և իրոք ցեսիում ելեմենտը, վորը գտնվում է ամբողջ սխտեմի ստորին ծախ անկյունում, ամենաուժեղ ելեկտրոդրական ելեմենտն է: Իսկ Ֆլուորը, վորը գտնվում է վերին աջ անկյունում, այսինքն ամենից հեռավորը ցեսիումից, հանդիսանում է ամբողջ սխտեմի մեջ ամենաեկտրոդացասական ելեմենտը: Ցեսիումը թթվածնի հետ հանդիպելիս ինքնաբոցավառվում է: Ֆլուորը պայթուում միանում է ջրածնի հետ, բայց չի միանում թթվածնի հետ: Յեթե մենք մի գիծ անցկացնենք բոր-սիլիցիում արսեն-սելլուր սահմանագծով, այն

ժամանակ ամբողջ աղյուսակը կբաժանվի չերկու մասի՝ վորտեղ ձախ ստորին մասում. կխմբվեն բացառապես հիմնային բնույթ ունեցող ելեմենտները, իսկ վերին աջ մասում բացառապես թթվային բնույթ ունեցողները. և քանի վոր յուրաքանչյուր խմբի սահմանում ատոմական կշռի աճման հետ միասին ուժեղանում է նաև ելեմենտի հիմնային բնույթը, ուրեմն հասկանալի չե թե ինչու յերկրորդ շարքում ելեկտրոդիտիվ ելեմենտների քանակը ավելի չե, քան առաջինում և յերրորդում, ավելի քան յերկրորդում և այլն: Վերին աջ մասում գետեղված ելեմենտները ջրածնի հետ միասին տալիս են դադանման միացություններ, իսկ մետաղական բնույթ ունեցող ելեմենտները ջրածնի հետ տալիս են ադանման միացություններ: Միևնույն խմբի սահմաններում ջրածնային միացությունների հիմնային բնույթը պակասում է ատոմական կշռի աճման հետ դուզվածաց: Վերևում հիշվածից մենք գալիս ենք այն յեղրակացության, վոր յուրաքանչյուր էլեմենտը պարբերական սխտեմում ստանում է յուր հատուկ տեղը, մի տեղ, վորը բնորոշվում է ատոմական կշռով, քրվածային յեվ ջրածնային միացությունների հատկությամբ, ինչպես յեվ Ֆիզիկական հատկություններով: Ընդհանրապես, պարբերական համակարգության մեջ, յեթե վորեն տեղ դատարկ է շնորհիվ համապատասխան ելեմենտի բացակայության, ապա նախորդ հնարավոր է լինում գուշակել դեռ չհայտնաբերված նոր ելեմենտի հատկությունները: Այսպես որինակ՝ մագնեզիումը գտնվում է բերիլիումի և կալցիումի արանքում մի կողմից՝ և նատրիումի ու ալյումինիումի արանքում մյուս կողմից. մագնեզիումի ատոմական կշռը հավասար է վերոհիշյալ ելեմենտների ատոմական կշռերի միջին թվաբանականին:

$$\frac{9,1+40,1+23+27}{4} = 24,7$$

Այսինքն բավական մոտ իսկական ատոմական կշռին՝ 24,3: Այսպիսով կարելի չե նաև վորոշել մագնեզիումի ուրիշ հատկությունները, յեթե յեվ նրան շրջապատող ելեմենտների հատկություններից: Այսպես որինակ՝ Մենդելեևիին հաջողվեց գուշակել և մանրամասն նկարագրել գերմանիումը (Ge), գալիում (Ga) յեվ սկանդիում (Se) ելեմենտների հատկությունները, վորոնք հայտնաբերված են բավական ժամանակ հետո և վորոնց հատկությունները, ինչպես Ֆիզիկական նույնպես և քիմիական, զարմանալի ճշտությամբ արդարացրին Մենդելեևիի գուշակությունը:

ները: Մենդելեևյան զեռ չհայտնաբերված այդ յերեք ելեմենտները հատկությունները տալով, նրանց անվանեց՝ եկադրոլ (սկանդիում), եկաալումինիում (գալիում) և եկասիլիցիում (գերմանիում)։

Եկաեիլիցիումի (Es) հատկությունները գուշակված (նախատեսված) 1871 թվին Մենդելեևյան կողմից	Վերականգնող 1886 թվին հայտնաբերված գերմանիումի հատկությունները
1. Ատոմական կշիռը պետք է լինի Si, Sn, Zn, և Se ատոմական կշիռների գումարի միջին թվաբանականը $\frac{28,1 + 118,7 + 65,37 + 79,2}{4} = 72,8$	1. Ատոմական կշիռը 72,5
2. Տեսակարար կշիռը պետք է լինի 5,5	2. Տեսակարար կշիռը 20° -ում = և 5,469
3. Ատոմի ծավալը պետք է գտնվի սիլիցիումի (13) և անագի (16) միջև. պետք է լինի 13-ից քիչ մեծ:	3. Ատոմի ծավալը հավասար է 13,1
4. Պետք է թթվածնի հետ տա EsO_2 վերի տեսակարար կշիռը պետք է լինի 4,7	4. Թթվածնի հետ տալիս է GeO_2 , վերի տեսակարար կշիռը հավասար է 4,703 (18° -ում):
5. Եկաեիլիցիում սուլֆիդը EsS_2 պետք է լավ լուծվի ամոնիում թթու սուլֆիդի (NH_4HS) մեջ:	5. GeS_2 -ը հեշտությամբ լուծվում է NH_4HS -ի մեջ:
6. EsCl_3 -ը պետք է լինի հեղուկ և պետք է յեռա 100 -ից ավելի ցածր աստիճանում (այսպես ինչպես SiCl_3 -ը յեռում է 57° -ում և SnCl_3 յեռում է 115° -ում) տես. կշիռը $=1,9$	6. GeCl_3 -ը հեղուկ է, յեռում է 86° -ում և տեսակարար կշիռը հավասար է 1,887:

Սակայն չնայած պարբերական սխեմայի այդչափ մեծ նշանակությունը, վերջինս չի կարելի որենք համարել, այլ միայն կարող է ծառայել վորպես որինակ, քանի վոր այդ սխեմայի մեջ մենք հանդիպում ենք մի շարք հակասությունների: Այսպես որինակ, ըստ ատոմական կշռի արգոնը (39,88) պետք է լինի կալիումից (39,1) հետո, իսկ կալիումը փոքր հետո, այսինքն ազնիվ գազերի շարքում: Իհարկե պարզ է, վոր հակառակ բոլոր ֆիզիկական և քիմիական տվյալների, չեք կարելի կալիումը և արգոնը դասավորել ատոմական կշիռների պրինցիպով: Նման հակասություն հանդիպում ենք սելենի յեվ յոդի դեպքում, այսինքն յոդը ըստ իր ատոմական կշռի պիտի վոր կանգնած լինի թթվածնի (VI) խմբում, իսկ տեղումը VII խմբում՝ հալոգենների հետ միասին, մի բան, վոր անկարելի յե: Նման դրություն մեջ են գտնվում նաև կոբալթը յեվ ճիկելը: Այդ ելեմենտները աղյուսակի մեջ նշանակված են հատուկ փակագծերով: Այնուհետև, առաջին խմբի ներկայացուցիչը՝ լիթիումը իր հատկություններով խոշոր նմանություններ է ցուցաբերում իր հարևան լիթիումի խմբի ելեմենտների նկատմամբ: Որինակ՝ լիթիումը տաքրալուծում է ջուրը վոչ այնքան յեռանդուն, վորքան մյուս ալկալիական մետաղները՝ նատրիումը կամ կալիումը: Հիդրոքսիդ LiOH -ը հիդրոսկոպիկ չէ և ավելի դժվարությամբ է լուծվում ջրի մեջ քան NaOH -ը կամ KOH -ը: LiCl , ընդհակառակը, հիդրոսկոպիկ միացություն է, ինչպես CaCl_2 -ը այն ժամանակ, լերբ NaCl -ը և KCl -ը հիդրոսկոպիկ չեն: Li_2CO_3 -ը յերկրորդ խմբի հողային ալկալիական կարբոնատների նման դժվար է լուծվում ջրի մեջ, այն պարագային, լերբ Na_2CO_3 և K_2CO_3 -ը լավ են լուծվում ջրի մեջ:

Վերջապես LiHCO_3 -ի նման $\text{Ca(HCO}_3)_2$ լավ է լուծվում ջրի մեջ այն դեպքում, լերբ NaHCO_3 -ը դժվար է լուծվում ջրի մեջ: Մի խոսքով մի շարք նման հատկություններ ցույց են տալիս լիթիումի նմանությունը լիթիումի ելեմենտների հետ: Նույնը նկատվում է բերիլիումի նկատմամբ: Բերիլիումը յերկրորդ խմբի ներկայացուցիչներից իր քիմիական հատկություններով նույնպես քիչ է նմանվում հողային ալկալիական մետաղներին, այլ մոտենում է հողալի մետաղներին, այսինքն III խմբի ելեմենտներին: Բերիլիումը չի տաքրալուծում ջուրը, Be(OH)_2 և Al(OH)_3 -ի նման չի լուծվում ջրի մեջ, BeCl_2 ի ջրային լուծույթը AlCl_3 -ի նման ցույց է տալիս թթու ռեակցիա, ինչ վերաբերում է բորին՝ B խմբի ներկայացուցչին, ապա նա միանգամայն

առանձնահատուկ տեղ է զբաղում այդ խմբում, Բորոքսիդը (B_2O_3) ունի պարզ արտահայտված թթվային հատկություններ և շատ մոտ է սիլիցիումին: Վերջապես պարբերական սխեմում խմբի մեջ լինելով խմբերի ներկայությունը խոշոր պակասություն է հանդիսանում: Առաջին խմբում տեսնում ենք տիպիկ թեթև ալկալիական մետաղների հետ միասին նաև ծանր մետաղներ, վոլոֆրենից լեդկուսը ազնիվ մետաղներ են, ինչպես որինակ արծաթը (Ag) և վասկին (Au): Ճիշտ է, կարելի է վորոշ նմանություն գտնել այդ մետաղների ոքսիդների և ալկալիական մետաղների օքսիդների միջև, բայց այդ տվյալները անբավարար են արդարացնելու համար նրանց ներկայությունը 1-ին խմբում: Նույնը պետք է ասել ցինկի, կադմիումի յեվ սնդիկի վերաբերյալ, վորոնք կազմում են լեդկոֆոր խմբի յենթախումբը: Այնուհետև VII խմբում հալոգենների հետ միասին տեսնում ենք մանգան մետաղը, թեև մանգանը տալիս է թթու օքսիդ Mn_2O_7 , նման Cl_2O_7 ին կամ թթու $HMnO_4$ նման $HClO_4$ -ին, բայց այդ բոլորը քիչ է և շատ թույլ հիմնավորում, վոր այդպիսի տիպիկ ելեկտրոն բացասական ելեմենտների խմբի մեջ, ինչպիսին են հալոգենները, մանգանը իրավունք ունենա գտնվել: Շնորհիվ այդպիսի ցատուուն հակասությունների, փորձեր արվեցին ելեմենտների այլ դասավորություն կատարել, բայց այդ փորձերը մասամբ միայն վերացրին վերոհիշյալ միջանի բացերը: Որինակ՝ ելեմենտների դասավորությունն ըստ (վերինների) վերացրեց յենթախմբերը, բայց, չնայած այդ առավելություն, վերներյան դասավորությունը աչքի չի ըսկնում այն պարզությունը, վորը հատուկ է Մենդելևիչի սխեմին:

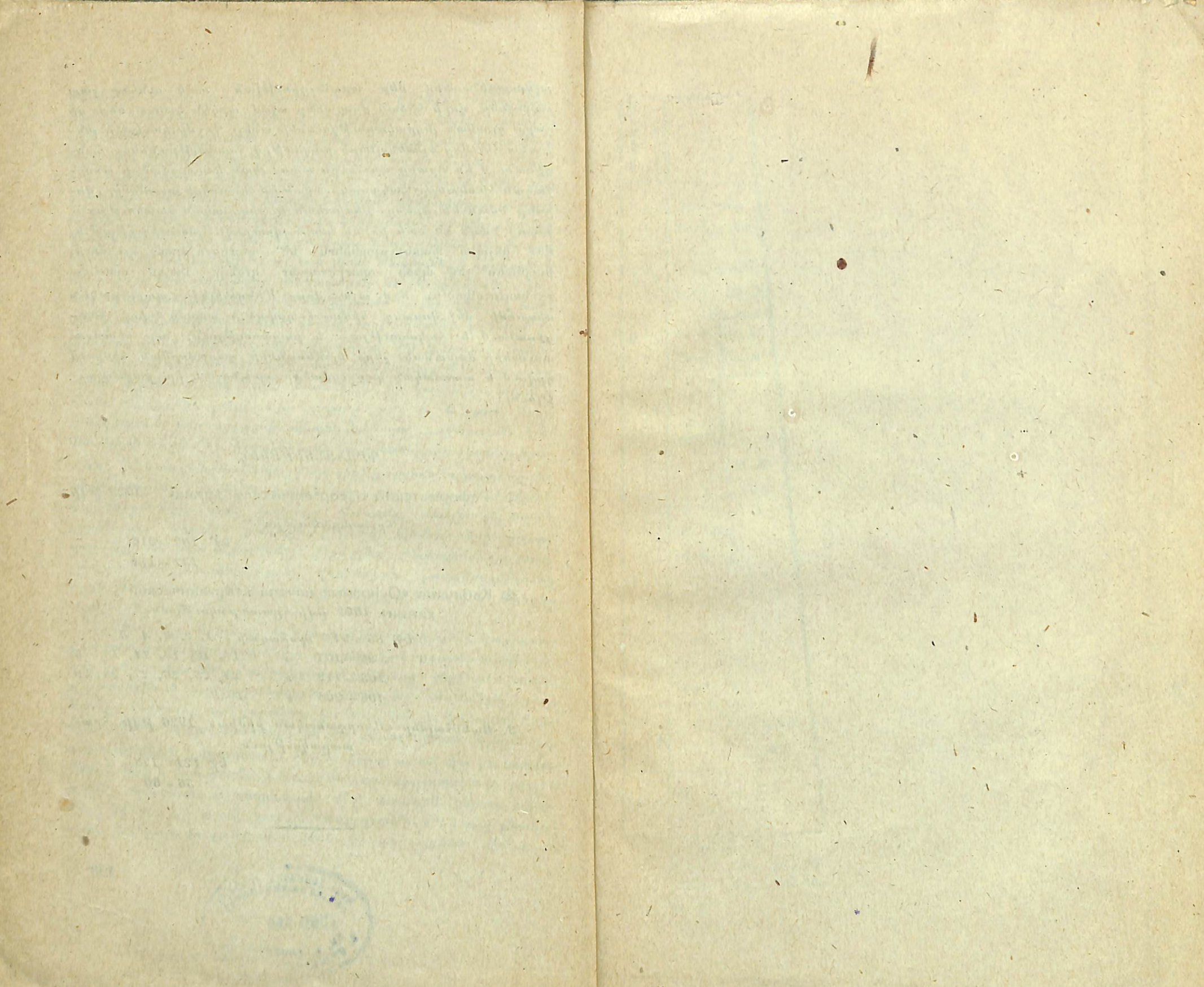
Ահա ինչու մինչև այժմս ոգտվում են Մենդելևիչի պարբերական համակարգությունով: Բայց պարբերական սխեմի աչքի ընկնող հակասությունները ու բացառությունները վերջնականապես վերացվեցին և պարզաբանվեցին միայն այն ժամանակ, յերբ նորերս հաջողվեց պարզաբանել, վոր ելեմենտների բնական հասկայությունները պայմանավորված են վոյ բե առումական կոֆուներով, այլ առումական կառուցմամբ: Ուրիշ կերպ ասած՝ վոյ բե առումական կոֆու է հանդիսանում առանձնահատուկ, ինչպես այդ բոլոր է սված պարբերական աղյուսակի մեջ՝ մեծական բնորոշ սվյալների համար, այլ առումի կոֆուի կառուցվածքը: Թեև այդ բնագավառը ներկայումս գտնվում է դեռևս իր զարգացման վիճակում,

այնուամենայնիվ մեր տրամադրությունն տակ ունենք շատ տվյալներ, վորի հիման վրա մենք ալժամ արդեն կարող ենք մի շարք դրական լեդրակացություններ անել: Վոչմի կասկածի լինելակա չե, վոր ելեմենտների բազմաթիվ հատկությունները հանդիսանում են նրանց առանձին ատոմական կառուցվածքի անմիջական հետևանքը: Հակառակը, նման ելեմենտների ատոմները, վորոնք նման են իրենց քիմիական և ֆիզիկական հատկություններով, նման են նաև իրենց կառուցվածքով: Այստեղից բխում է, վոր ինչպես հասկայություններն են պարբերական կոֆուում, նույնպես յեվ պիսի պարբերաբար կոֆուի նայել առումների կառուցվածքը: Յեվ այն, վորը Մենդելևիչի պարբերական սխեմի մեջ, վորտեղ հիմքում դրված է ատոմի կոֆու, հանդիսանում է հակասություն և բացառություն, նոր հետադուտումների ժամանակ, յերբ ելեմենտների դասավորման հիմքում դրվում է ատոմական կառուցվածքը, ստանում է իր բացատրությունը:

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

1. Реформатский «Неорганическая химия» 1929 թվի հրատարակություն՝
Եջ՝ 189—216
137—174
2. Каблуков «Основные начала неорганической химии» 1929 թվի հրատարակություն
Եջ՝ 85—91 պարագաֆ 1, 2, 3, 4, 5
96—101 » 11, 12, 13, 14, 15, 16
105—112 » 24, 25, 26, 27, 28, 29
198—205 » 1—8
3. Ոպենհայմեր «Անորգանական քիմիա» 1926 թվի հրատարակություն
Եջ՝ 121—128
56—60





Մենդելեևիի էլեմենտների պարբերական համակարգությունը

Պարբերակ.	Հարկեր	Ե լ ե մ ե ն ս ն ե ռ ի խ մ ք ե ռ									o
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII		
	1	1. H 1,008									2He 4, 002
I	2	3. Li 6,940	4. Be 9,02	5. B 10,82	6. C 12,00	7. N 14.008	8. O 16,00	9. F 19,00			10. Ne 20,18
II	3	11. Na 22,997	12. Mg 24,32	13. Al 26,97	14. Si 28,06	15. P 31,02	16. S 32,06	17. Cl 35,457			18. Ar 39,94
III	4	19. K 39,104	20. Ca 40,07	21. Sc 45,10	22. Ti 47,90	23. V 50,95	24. Cr 52,01	25. Mn 54,93	26. Fe 55,84	27. Co 58,94	28. Ni 58,69
	5	29. Cu 63,57	30. Zn 65,38	31. Ga 69,72	32. Ge 72,60	33. As 74,93	34. Se 79,2	35. Br 79,930			36. Kr 82,9
IV	6	37. Rb 85,45	38. Sr 87,63	39. Y 88,93	40. Zr 91,22	41. Nb 93,5	42. Mo 99,0	43. Ma —	44. Ru 101,7	45. Rh 102,9	46. Pd 106,7
	7	47. Ag 107,880	48. Cd 112,41	49. Jn* 114,8	50. Sn 118,70	51. Sb 121,76	52. Te 127,5	53. J 126,93			54. X 130,0
V	8	55. Cs 132,81	56. Ba 137,36	57—71*)	72. Hf 178,6	73. Ta 181,35	74. W 184,0	75. Re 186,31	76. Os 190,9	77. Jr 193,1	78. Pt 195,23
	9	79. Au 197,7	80. Hg 200,61	81. Tl 204,39	82. Pb 207,21	83. Bi 209,00	84. Po (210)	85.—			89. Em 222
VI	10	87.—	88. Ra 225,97	89. Ac (229)	90. Th 232,12	91. Pa (231)	92. U 238,14				

*) Հազվագյուտ հողեր

27. La 138,90	58. Ce 145,13	59. Pr 140,92	60. Nd 144,27	61. Pm —	62. Sm 160,43	63. Eu 152,0	64. Gd 157,3	65. Tb 159,2	66. Dy 162,46
67. Ha 163,5	68. Er 167,64	69. Tu 169,4	70. Yb 173,5	71. Lu 175,0					

1932/332

537

9575

2013

ՀՀ Ազգային գրադարան



NL0069258

