

10.020

ՊՐՈՖ. Վ. Ն. ՎԵՐԵՆՈՎՍԿԻ

# Ք Ի Մ Ի Ա

ԴԱՍԱԳԻՐԲ ՄԻՋՆԱԿԱՐԳ ԴՊՐՈՑԻ  
ՅՈՔԵՐՈՐԴ ԴԱՍԱՐԱՆԻ ՀԱՄԱՐ

54(075)  

---

4-40

ԵՈՐԶՐԴՍՈՒՆ ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ՊԵՏԱԿԱՆ ՀՐԱՏԱՆՈՎՁՈՒԹՅՈՒՆ  
Յ Ե Ր Ե Վ Ա Ն

1936

ն 6

09 AUG 2013

10-020

24 JAN 2007

Բնագիրը հաստատված է ՌՍՖՖՀ ԼժՎ կողմից

20 JUL 2010

54(075) գրոհ. վ. ն. վերեսնվսկի

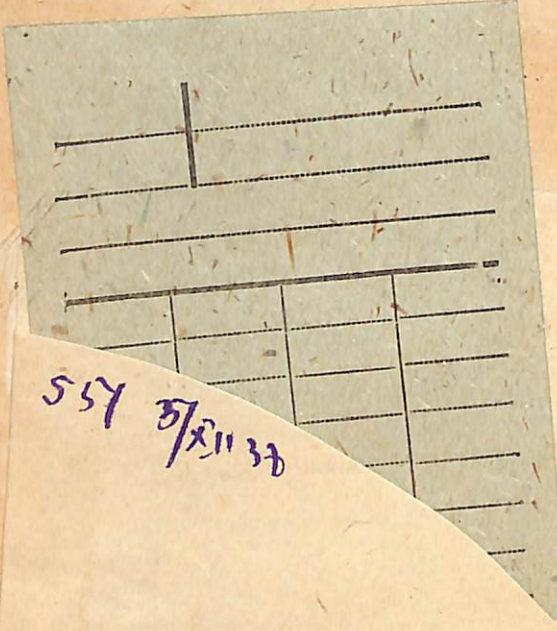
4-48

W

# Ք Ի Մ Ի Ա

ԴԱՍԱԳԻՐՔ ՄԻՋՆԱԿԱՐԳ ԳՊՐՈՅԻ ՅՈԹԵՐՈՐԳ  
ԴԱՍԵՐԱՆԻ ՀԱՄԱՐ

ՅԵՐՐՈՐԳ ՎԵՐԱՄՇԱՎԱԾ ՀՐԱՏԱՐԱԿՈՒԹՅՈՒՆ



557 3/21137

40102  
1010  
2010



ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ՊԵՏԱԿԱՆ ՀՐԱՏԱՐԱԿՈՒԹՅՈՒՆ  
1936

Պատ. խմբագիր՝ Ն. Ե ա ն ջ յ ա ն  
Քարգանեց Ա ռ շ. Ա ր ա ն ա ս յ ա ն  
Տեխ. խմբագիր՝ Գ. Ջ Ե Ն յ ա ն  
Լեզվ. խմբագիր՝ Հ ա ռ. Պ ե ս ռ ո ս յ ա ն  
Որբագրիչ՝ Ս. Շ ա հ բ ա գ յ ա ն

## Ա Ռ Ա Ջ Ա Բ Ա Ն

Այս դատագրերը հեղինակի՝ միջնակարգ գործողների համար արդեն լույս տեսած դատագրքի առաջին մասի (6-րդ դատարանի դատընթաց) և յերկրորդ մասի (7-րդ դատարանի դատընթաց) առաջին գլխի բարեփոխված հրատարակությունն է:

Նշած դատագրքերը կազմելիս հեղինակն առաջնորդվել է Համկոմկոմի Կենտրոնի տարրական և միջնակարգ գործող վերաբերյալ փորձումներով և աշխատել է տալ սխտեմատիզացիայի յինթարկված հանրակրթական գիտելիքների լիակատար շրջան (դատագրերը կազմված են Վ. Ա. Ժեղալովայի, Յա. Գ. Արլափոխյայի և Նիարիչ Յա. Գ. Սկալդինի մասնակցությամբ):

Բարեփոխումներն արված են՝ յեկեկով նրանից, Վոր 7-րդ դատարանի քիմիայի դատընթացը շատ թե քիչ չափով լիակատար շրջան պետք է լինի վոչ ըրիվ միջնակարգ գործող ավարտողի համար: Սակայն հիմնական ամբողջ նյութը, զրքի կառուցվածքը և գլուխները հաջորդականությամբ մնացել են նույնը:

Դատագրերը յինթագրում է, Վոր դատընթացը պետք է մշակել դատարան լաբորատորիայում արած փորձի հիման վրա՝ դատափի անմիջական ղեկավարությամբ: Դատագրերը գլխավորապես պետք է ծառայի դատարան-լաբորատորիայում ձեռք բերած գիտելիքները և ունակութուններն ամբողջակուն

Տեսական նյութի բացատրության մեջ հեղինակն աշխատել է խուսափել դոգմատիզմից՝ բոլոր հիմնական որենքներին կոնկրետ նախադրյալներ տալով: Նյութը դատավորած է այնպես, Վոր աշակերտութան գիտելիքները զարգանան և աստիճանաբար ել ավելի բարձր աստիճանի վրա դրվին:

Դատագրքում համառոտ կերպով նկարագրված են նվազագույն աշխատանքները, Վորոնք մատչելի յեն ամենահամեստ լաբորատորիա ունեցող յուրաքանչյուր գործող:

Տեսական նյութը գտնվում է լաբորատոր աշխատանքների և արտագրութան հետ անմիջական կապակցությամբ մեջ, բայց արտագրութանը չի յինթարկված:

Այդ նյութը հնարավորութուն է տալիս աշակերտութանը բնության մեջ կատարվող գործողները մտերիալիստորեն ըմբռնելու:

Յինթագրվում է, Վոր առանձին դեպքերում դատական դումը կարող է տարվել հետազոտական մեթոդով և այդ դեպքերում նյութը դատավորում է համապատասխան ձևով:

Դատագրքում արված են յերկու անգամից հարցեր. տեքստում արված են

Հրատարակչ. № 3594. Գլավիլիտի լիազոր Վ. 342. Պատվեր № 147. Տիրած 30000  
Հանձնված է արտագրութան 19 դեկտեմբերի 1935 թ. ստորագրված է ազա-  
դրելու 28 ապրիլի 1936 թ.

Պետերապի տպարան, Յերևան, II Գնունից 4

այնպիսի հարցեր, լորոնք ստեղծում են սովորույններն ավելի խորը թափանցել շարադրած նյութի մեջ (յերբեմն դիտավորյալ կերպով արված են դժվարին հարցեր), իսկ պարադրաֆներն ու գլուխների վերջում՝ հարցերը արված են անցածը կրկնելու համար:

Բացի հարցերից, դասադրում արված են մի շարք խնդիրներ, ֆորմուլաներ և հավասարություններ՝ հաշվելու և կազմելու համար, այլև կքաղերկմենալ բնույթ կրող մի քանի խնդիրներ:

Դասադրելի բարեփոխման ժամանակ տեքստում լծվերի և սոցիալիստական շինարարության ավյալների մեջ մի շարք մանր ուղղումներ և ճշտումներ են մտցված:

Բացի այդ, դասընթացն անցնելու գործը հեղուացնելու նպատակով կատարված են հետևյալ տեղափոխությունները և փոփոխությունները:

Փոխարինման ուսուցիչային նախնական հասկացողությունը արված է ջուրը փետաղներով քայքայելու որևէակի վրա: Լուծույթների վերաբերյալ նյութը քիչ լրացված է:

Թթվածնի և նրա հատկությունների վերաբերյալ նյութը կենտրոնացված է մեկ տեղի՝ «Որ» գլխում մտցված են փոքրիկ լրացումներ, «Նյութի կազմությունը» գլխում ճշտված են «պարզ նյութ» և «տարր» հասկացողությունները՝ առոմի ուսմունքի տեսակետից, և արված է, «սխալա կլլոստորացիա», հասկացողություն նյութի ալլոտրոպ ձևափոխության մասին՝ ոգանի որևէակով Մշակված են նաև որևէղացման և վերականգնման ուսուցիչային վերաբերյալ հասկացողությունները:

«Որ»-ից, հիմքեր, թթուներ, աղեր» գլուխները, վոր դրված էյին յերկրորդ հրատարակության I և II մասերում, այժմ միացված են միատեղ, և նյութը դասավորված է համապատասխան ձևով: Արժեքակախություն մասին հասկացողություն պարզության նպատակով, արված է որևէղների ժամանակ:

Հիմնական նյութի յուրացումը հեղուացնելու նպատակով տեքստի մի մասը արված է մանր սպասառերով:

Կատարված փոփոխություններն այնքան աննշան են, վոր յեթե սույն հրատարակությունը դասադրելի պահանջը չհավարարել, աշակերտության մի մասը կարող է որևէղ դասադրելի նախորդ հրատարակություններից:

Գ Ր Ո Յ. Վ. Վ Ե Ր Ե Ո Վ Ս Կ Վ

Լենինգրադ  
1 փետրվարի 1935 թ.

## I. ՆՅՈՒԹԵՐԸ ՅԵՎ ՆՐԱՆՑ ՓՈՒԱՐԿՈՒՄԸ

Մեզ չբնագատող աշխարհի բոլոր առարկաները բազկացած են զանազան նյութերից: Յերկաթ, ապակի, ծառ, ջուր, շաքար և այլն, սրանք բոլորն էլ նյութերի որինակներն են:

Քիմիան զբաղվում է նյութերի և նրանց փոխադեման ուսուսասիրությունը: Ուստի և քիմիայի ուսուսասիրությունը սկսելիս, նախ և առաջ մենք պետք է կանգ առնենք այն հարցի վրա, թե ինչպես են աարբերում ու ճանաչում նյութերը:

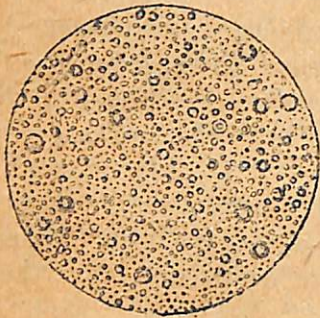
I. Նյութեր. Նյութերը աարբերում են իրարից իրենց հատկություններով—գույնով, հոտով, համով, տեսակարար կշռով, քիչ թե շատ պնդություն, դժվարահալություն, ցնդելիություն և այլն: Որինակ՝ նկարագրելով շաքարի հատկությունները, մենք կարող ենք ասել, վոր նա կարծր, փխրուն, սպիտակ գույնի, քաղցրահամ, անհոտ, ջրում լավ լուծելի նյութ է: ջրից ծանր է, տեսակարար կշռն է 1,58, տաքացնելիս գոլորշիանում է և այլն: Վորպեսզի ծանոթանանք վորեկ նյութի հատկություններին, անհրաժեշտ է այդ նյութը վերցնել մաքուր վիճակում, վորովհետե կողմնակի նյութի ամենաչնչին խառնուրդն անզամ կարող է վորեկ կերպ փոխել նրա հատկությունները: Որինակ՝ մաքուր ջուրը թափանցիկ, անհամ և անգույն է, բայց յեթե մի բաժակ ջրի մեջ մի կաթիլ կաթ ավելացնենք, ջուրը կպղտորվի: Յեթե ջրի մեջ մի կաթիլ թանաք կաթեցնենք, ջուրը կներկվի: Խինինի (քինաքինա) շատ չնչին քանակությունից ջուրը դառը համ է ստանում: Այդ բոլորը կլինեն վոչ թե ջրի հատկությունները, այլ խառնուրդների:

Վորոչ զեպքերում մենք իսկույն նկատում ենք, վոր մեր առջև յեղած նյութը մաքուր նյութ չի, այլ զանազան նյութերի խառնուրդ է ներկայացնում:

Վորպես որինակ բերենք գրանիտը: Նրա մեջ մենք նկատում ենք դաշտային սպատի վարդագույն մասնիկներ, կվարցի

կիսաթափանցիկ բյուրեղիկներ և փայլարի մութ դույնի փայլուն թերթիկներ: Գրանիտն անհամասեռ է:

Վորոշ դեպքերում սակայն նյութի անհամասեռությունն իսկույն չի նկատվում, բայց կարելի չէ չընկալել զանազան միջոցներով: Այսպես, որինակ, կաթի անհամասեռությունը կարելի չէ չընկալել հանել, յեթե այն վորոշ ժամանակ պահենք. այդ ժամանակ կաթի յերեսին սերի խիտ շերտ է հավաքվում: Ուրեմն կաթն անհամասեռ է: Կարելի չէ ոգովել նաև միկրոսկոպով: Միկրոսկոպի տակ շատ լավ յերևում է, վոր կաթը բազկացած է հեղուկից, վորի մեջ լողում են յուղի գնդիկներ (նկ. 1):



Նկ. 1. Կորը մանրադիտակի տակ:

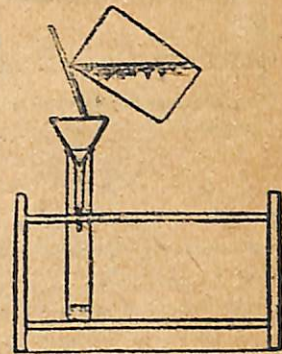
Թափահարելուց հետո պղտորություն կառավարեն, իսկ լուծվող նյութերը՝ պարզ լուծույթ: Որինակ՝ պղնձաբջապը տալիս է կապուչո լուծույթ, կերակրի աղը՝ անգույն լուծույթ: Վերջին դեպքում շրտում լուծված նյութերն անտեսանելի յին: Լուծված նյութը չերևան հանելու համար, շուրջ փոշու հետ թափահարելուց հետո անց են կացնում ծակոտիկն անսոսինձ, այսպես կոչված քամիչ թղթի միջով—կամում են (նկ. 2) և ստացված թափանցիկ հեղուկը—Ֆիլտրատը—չեցնում են, մինչև վոր նա ամբողջովին գոլործանա:

Յեթե այդ ժամանակ ամանի մեջ պինդ նյութ մնա, այդ նշանակում է, վոր նյութը լուծված է յեղել գոլործիացրած հեղուկի մեջ:

Կան նաև մի շարք այլ միջոցներ՝ վարեն նյութի անհամասեռությունը չերևան հանելու համար:

Այն նյութերը, վորոնց մեջ վոշ մի չեղանակով հնարավոր չի լինում առանձին մասնիկներ, փոքրիկ կաթիլներ և ընդհանրապես՝ վոշ նույնատեսակ մասնիկներ նկատել, այդպիսի նյութերը կոչվում են համասեռ նյութեր:

Յեթե նյութը համասեռ է, այդ դեռ չի նշանակում, վոր նյութը դուռ (մաքուր) է: Չուրը, վորի մեջ լուծված են շաքար կամ աղ, միանգամայն թափանցիկ է ու համասեռ. բայց այդ դուռ շուր չի, այլ խառնուրդ է: Չուտ նյութ է միայն այն նյութը, վոր կողմնակի վոշ մի խառնուրդ չի պարունակում: Չուտ նյութն ունի իր բնորոշ մնայուն (հաստատուն) հատկությունները, վորոնցով և կարելի չէ այն ճանաչել ու տարբերել մյուս նյութերից:



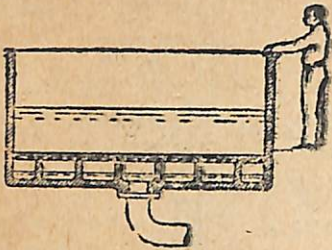
Նկ. 2. Հեղուկի ֆաճիլը: Հեղուկը ամուսն են ձողիկի վայրով:

Նյութը բնորոշող ամենակարեկառ հատկությունների թվին են պատկանում այն հատկությունները, վոր կարելի չէ չափել, ինչպես տեսակարար կշիռը, յեռման ջերմաստիճանը և հալման ջերմաստիճանը:

2. Նյութերը զտելու մի բանի յեղանակներ, վորոնք կիրառվում են սեխնիկայում: 1) Ֆիլտրելը (քամելը). Լաբորատորիաներում պղտոր հեղուկները ֆիլտրում են, ինչպես արդեն ասված է ծակոտիկն թղթի միջով: Արդյունաբերությունում մեջ ոգավում են ավելի դիմացկուն նյութերով—զանազան տեսակի գործվածքներով: Գործարանային ֆիլտրը ցուց է տրված 3-րդ նկարում:

2) Պարզելը. Յեթե պղտոր հեղուկը յերկար ժամանակ թողնենք հանդիստ վիճակում, այդ դեպքում պղտորությունն աստիճանաբար նստում է հատակին, իսկ հեղուկը վերևից ըլորովին պարզվում է: Պարզածը կարելի չէ ամուսնի մեջ: Այս յեղանակով հաճախ ոգավում են արտադրության մեջ:

3) **Քարու մ. Հեղուկներն իրենց մեջ լուծված նյութերից բաժանելու համար քառակ հեն, ալյուրն Նրանց գործընթացնում են և ապա գործընթացն ստանցնում:**



▲ **Փորձ.** Դասալի պարաստած պղար ու գունավորած ջրից մի փոքր մասը ֆիլտրացիայի վրա դրար պահում և, իսկ լուծված ներքին անց և կացնում:

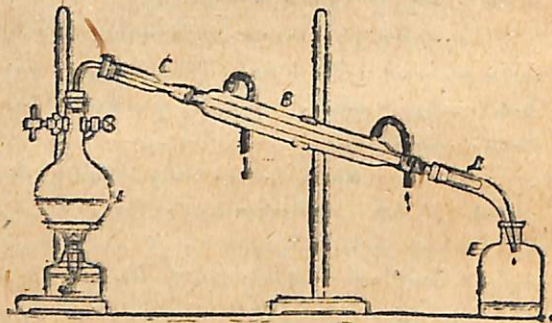
Դասած ու գունավորած ջրից մի փոքր անեղեք 4-րդ նկարում պատկերված ապրի կուրի մեջ: Կուրն ավարտելու շատախիլի փա, իսկ կուրի հետ միացված փորձանոթն ընկղմեցեք սուր ջրով լի բաժակի մեջ: Փորձանոթի բերանը ծածկող խցանը կողքից անցք պիտի և ունենա՝ ողբ դուրս դառն համար: Կուրի մեջ լեղած գունավոր ջուրն այնքան ստորացրեք, վոր փորձանոթի մեջ թե՛ համարվի ներքև մտնում և կուրի մեջ: ▲

Նկ. 3. (Կտվածքի): Ֆիլտրացիայի գործարանային մացաքարով կտրի միջով փոր դրված և ցանցածեղ միջնուսի փա: Ֆիլտրի միջով անցնող հեղուկը ստորաքար դուրս են հանում պոստպոլեկայի ժամանակ մրկուրեթի նեոսան անկ հեղուկը հանցի միջով ավելի արագ և անցնում:

ճանաչում թյամբ մաքուր բոսած ջուր



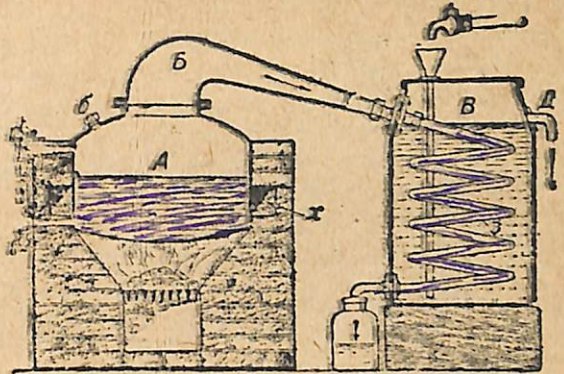
Նկ. 4. Ջրի բուրելը:



Նկ. 5. Ջրի բուրելը Լիբիխի ստանալանով:

5-րդ նկարում պատկերված և քիմիական լաբորատորիաներում ջուրը թորելու համար գործածվող գործիքը: Այդ գործիքը բաղկացած է A կուրից, վորի մեջ լեղացվում է հեղուկը, B ստանարանից, վորի մեջ ստանցվում են գործընթացը, և D ընկղմարանից, վորտեղ հավաքվում է թորած հեղուկը:

Ստանարանը բաղկացած է ներքին B խողովակից, վորի միջով անցնում են գործընթացը, արասքին B խողովակից, վորի միջով բաց է թողնվում ջրի հասանք, վոր ստանցնում է ներքին



Նկ. 6. Քարու մ կուր (կտվածք). A—կարան և, սեղանվորված կրակակղում X—միանցիկ: K—ջրալսի խողովակ: Ե—ջուր անելու անցք: Ե—կարայի կախալիք, վոր ամրացված է ներքայնեղով: Զ—գալուսի, վոր ընկղմված է B սևոթի մեջ, վորի միջով անցնում է A խողովակով դուրս յեկող սուր ջուրը:

խողովակը: Ներքին խողովակի ծայրին հաղցրած է Դ կցորդ անոթի, վորը հեղուկն ուղղում է գեպի D ընկղմարանը:

Մեծ ճանաչում թյամբ հեղուկ թորելու համար պատվում են պղնձյա մեծ կաթնալոլ, կամ այսպես կոչվող քուրան կուրով (նկ. 6), վոր սաքացվում է կրակատեղում: Յրատարանի դերն այստեղ կատարում է պարուրածն ծած, անաղից շինված կամ ներսից անաղով պատած կլայտեկած խողովակը, այսպես կոչված գալարքը, վոր ստանցվում է ջրով:

**Կ Ր Կ Ն Ո Ղ Ա Կ Ա Ն Հ Ա Ր Յ Ե Ր**

1. Ի՞նչպես են տարբերվում նյութերը
2. Ի՞նչ գույնի յե լուսամուտի սպակիլն
3. Լոգը համատեա և թե՛ վոր
4. Ի՞նչպես են գտնում նյութերը
5. Ի՞նչպես է կոչվում միանգամայն գուա ջուրը և ինչպես են ստանում

3. **Նյութերի փոխակումը:** Նյութերի հետ կարող են առկի ունենալ զանազան փոփոխություններ: Այդ փոփոխությունները կարելի յե գլխուկ հետևյալ փորձերը կատարելով:

▲ Փորձեր. Կատարեցեք ստորև բերված այն փորձերը, վորոնց համար զարդյուն համապատասխան նյութեր կան:

1) Սպիրտայրոցի բոցի վրա ուժեղ կեղտով տաքացրեք ապակյա խողովակի կամ ձողիկ, համապատասխան կրկն կտոր և ապա թողեք, վոր պողեն: Դիտեցեք տեղի ունեցող յերևույթը և ուշադրութուն դարձրեք այն բանի վրա, վոր պաշտուց հետո նյութերն անփոփոխ մնացին:

2) Ունելիով կամ պինցետով բռնելով շիկացրեք պղնձյա թիթեղը: Դանակով ջերեցեք պղնձի վրա առաջացած կորկը (окалина, налет) թղթի վրա և նորից շիկացրեք ու դարձյալ ջերեցեք: Այդ գործողութիւնը կրկնեցեք 2-3 անգամ: Յետեւ այդպէս շատ անգամ կրկնեք, այն ժամանակ կարելի չե՛ մետադրյա ամբողջ թիթեղը փոխարինել մուգ գույնի փոշու: Այդ փոշին կամ կոփա փշրանքը, ակնիկ և, վոր նման չի պղնձին: Այդ նոր նյութ և Պղնձը փոխարինվեց կոփա փշրանքի:

3) Ունելիով բռնելով, տաքացրեք մի կտոր անաղաթուղթ (որինակ, այն անաղաթից, վորով կանֆիա և թեղ են փաթաթուում), մի կտոր մազնեղիումի ժաղպիկ, շաքարի մի քանի շատ փոքրիկ կտորներ, դնելով այն յերկաթյա թիթեղիկի վրա (նկ. 7): Բոյոր դեպքերում զուր նկատում եք նոր նյութի առաջացում:



Նկ. 7. Շաքար անաղաթի յերկաթյա թիթեղի վրա:

4) Փորձանոթով քիչ քանակութեամբ պարզ կաշուր վերցրեք և նրա մեջ, խողովակի միջոցի, արտաշնչած ող փչեցեք (նկ. 8): Բնագիտութեան դասընթացից դուր գիտեք, վոր արտաշնչած ողի մեջ ածխաթթու գազ կա: Կրաջուրը պղտորվում է: Այդ պղտորումն առաջանում է այն պատճառով, վոր ջրում լուծված կրից և ածխաթթու գազից նոր նյութ և առաջանում: Այդ ջրում չլուծվող, սպիտակ, կալճանան նյութ է, վորը պղտորում է ջուրը:

5) Փորձանոթի մեջ լցրեք դասառվի պատրաստած յերկու լուծույթ և զիտեցեք նոր նյութի առաջացումը: ▲

2-րդ, 3-րդ, 4-րդ և 5-րդ փորձերի ժամանակ վերցրած նյութերի փոխարին ստացվեցին նոր նյութեր, նոր հատկութիւններով, վորոնք նման չեն վերցրած նյութերին: Այդպիսի յերևույթները կոչվում են քիմիական յերեւույթներ կամ նյութերի քիմիական փոխարկումներ:

Քիմիական յերևույթների ժամանակ նյութերը կորցնում են իրենց նախկին հատկութիւնները, անհետանում և նախկին «փորակը» և առաջ է գալիս նոր փորակ, նոր նյութեր՝ բոլորովին ալլ հատկութիւններով:

Այլ դեպքերում յերևույթներին չի ուղեկցում նոր նյութերի առաջացում: Արինակ՝ ապակյա խողովակը տաքացնելու

ժամանակ նա սկսում է կարմրել, փափկել, ճկվել, բայց ապակին մնում է անփոփոխ—վորպես ապակի: Խողովակը պաղելուց հետո նա նորից ստանում է իր նախկին հատկութիւնները: Տաքացումից նույնպէս չեն փոխվում հալածապակին, կիրը: Այդպիսի յերևույթները քիմիական յերեւույթներին են վերաբերում:

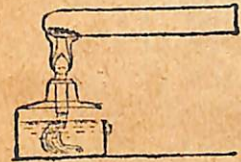
Բերեք ստորյա կյանքից և արտադրութիւնից ձեզ հայտնի քիմիական յերևույթների որինակներ: Քիմիական յերևույթներ են արդո՞ք՝ 1. Երկաթի ժանգոտելը: 2. Ջրի թորումը: 3. Շաքարի կտորը հալանդի մեջ մանրացնելով, փոշու փոխարկելը: 4. Ածխի և մոլորի առաջացումը փայտի այրման ժամանակ: 5. Կապարի փոխարկումը կոտորակի:



Նկ. 8. Արտաշնչած ողն անց են կացնում կաշրի մեջ:

Ավելի մանրամասն կանգ առնենք քիմիական զանազան փոխարկումներին, քիմիական ռեակցիաների վրա:

4. Քայլալուսն ռեակցիա: Գայքայման ռեակցիային կարելի չե՛ ծանոթանալ հետևյալ փորձերի միջոցով:



Նկ. 9. Մալախիտի քայլալուսն:

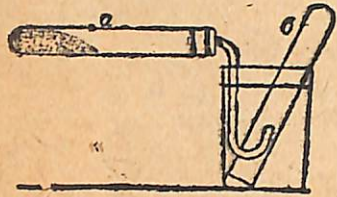
▲ Փորձ 1. Փորձանոթի մեջ շատ քիչ քանակութեամբ (նկ. 9) պղնձի ածխաթթվական աղի փոշի տաքացրեք (պատանում է բնութեան մեջ մալախիտ հանքի ձևով): Փորձանոթը պահեցեք հորիզոնական դիրքով, ինչպես այդ ցույց է աված նկարում, և դիտեցեք տեղի ունեցող յերևույթները: ▲

Մալաքիտի տաքացման ժամանակ ստացվում է սև գույնի նոր նյութ, վորն իր հատկութիւններով փոշ ալլ ինչ է, բայց յեթե նույն պղնձնաթթուի վրա, վոր ստացվում է պղնձի շիկացման ժամանակ: Փորձանոթի ստոր պատերին նստել են ջրի կաթիլներ: Վերտեղից առաջացան այդ յերկու նյութերը: Նրանք առաջուցան այն մալաքիտից, վորն անհետացավ:

Քիմիական ռեակցիաների ժամանակ կարող են նյութեր անջատվել գազային վիճակում: Գազերը մենք կարող ենք նկատել միայն այն դեպքում, յերբ նրանք գունավորված են լինում: Ռեակցիայի ժամանակ անջատվող անգույն գազերը մեր ուշադրութիւնից հեռութեամբ կարող են վրեպել: Այս հանգամանքի պատճառով գազերն սխալ են տարբերել և ուսումնասիրել միայն

**XVIII** դարի վերջում, չերբ սովորեցին գազերը հալաքել ջրի վրա:

Մալաքիտի տաքացման փորձը կատարելով՝ մենք չենք նկատում, վոր բացի պղինձօքսիդից ու ջրից, առաջանում է նաև անգույն գազ: Այդ գազը կարելի չէ հալաքել:



Նկ. 10. Մալաքիտի հալաքման համար սարքած գառձիկը:

քիտը: Սկզբում տաքացրեք 10-րդ նկարում a տառով ցույց տված սեղմ և ապա ստանձանարար բոցը մտնեցրեք փորձանոթի հասակին: Յերբ գազատար խողովակից սկսեն գազի պղպջակներ դուրս գալ, քիչ սպասեցեք, վոր գազը դուրս մղի փորձանոթի մեջ յեղած ողը, և ապա գազը հալաքեցեք փորձանոթի մեջ՝ ջրի վրա: ▲

Ի՞նչ գազ է այդ: Բնագիտությունը դասընթացից հաշտնի չեն մի քանի գազերի հատկությունները: Ի՞նչ գիտեք, վոր թթվածնի, մեղ առկայծող մարխը բոցավառվում է, իսկ ածխածինը գազի և ազոտի մեջ վառվող մարխը հանդուրում է: Ածխածինը գազն ազոտից կարելի չէ տարբերել կրաջրի ոգնությունով:

Մեր հալաքած գազը հանգցնում է վառվող մարխը և պղտորում կրաջուրը: Ուրեմն ածխածինը գազն է այդ:

▲ **Փորձ 3.** Փորձանոթի մեջ քիչ քանակությամբ սևիլիկոսիդ տաքացրեք՝ փորձանոթը պահելով թեք դիրքով, ինչպես այդ ցույց է տրված նկարում (նկ. 11): Պետք է սեղեղ ու յերկար տաքացնել բոցի մանրատար մասում (վերին մասում): Փորձեցեք առկայծող մարխով: Ի՞նչ համոզվում եք, վոր փորձանոթի մեջ քրվածվել է Փորձանոթի սառ պատերի վրա դուք տեսնում եք սևիլիկ կաթիլներ: ▲

Ի՞նչպե՞ս այս յերևույթների ժամանակ մեր վերջրած նյութերի փոխարեն ստացվեցին յերկու կամ մի քանի նոր նյութեր, նոր հատկություններով: Բիմիական նման աեակցիաներ

շատ հաճախ են նկատվում և կոչվում են սաբբալուծման աեակցիաներ:

Մալաքիտի քայքայման աեակցիան կարճաթյան համար կարելի չէ պայմանորեն արտահայտել հավասարության ձևով:

Մալաքիտ = պղինձօքսիդ + ջուր + ածխածին գազ:

Իրեցեք սնդիկաքիտի տարբալուծման աեակցիայի հավասարությունը:

Տարբալուծման աեակցիան հաճախ են կիրառում աեխնիկայում: Այսպես, որինակ, կրաքարի (կրաքար, մարմար, կալիմ) այրելու ժամանակ աեղի յե ունենում տարբալուծման աեակցիա: Ստացվում են յերկու նոր նյութեր — այրած կիր, վոր ոգտապարծում են շինարարությունի մեջ, և ածխածին գազ:

Կրաքար = կիր + ածխածին գազ:

12-րդ նկարում պատկերված է կրաքար այրելու աճենապարզ վառարանի կարվածքը:

**5. Միացման աեակցիա:** Բիմիական աեակցիան կարող է աեղի ունենալ վոր միայն մի նյութի հետ, ինչպես նախորդ փորձերի ժամանակ, այլ նաև այն դեպքերում, յերբ մենք վերցնում ենք յերկու կամ ալեկի նյութեր: Յերկու նյութերի քիմիական փոխադրեցությունը որինակը հեշտությունը կարելի չէ դիտել յերկաթի ու ծծմբի միջև աեղի ունեցող աեակցիայի ժամանակ: Յերկաթը և ծծումբը մենք կվերցնենք մանր փոշու վիճակում:

Յերկաթը փոշու վիճակում դորշազույն է և, ինչպես մյուս մետաղները, մանրացած վիճակում չունի մետաղի բնորոշ փայլը, բայց ունի յերկաթի բոլոր հատկությունները՝ ձգում է մազնիսը, սուղվում է ջրի մեջ և այլն:

Ծծումբը դեղին գույնի փոշի չէ, այրվում է կապույտ բոցով: ջրում թափահարելիս բարձրանում է ջրի յերեսը (վորովհետև ջրից չի թրջվում): Մազնիսը նրան չի ձգում:

▲ **Փորձ 1.** Իզոլով կամ սովորաթղթի կտորով վերցրեք մտափորպես հավասար ծավալով ծծմբի և յերկաթի փոշիներ և հավանդի մեջ կամ թղթի կտորի վրա լառանեցեք՝ լավ արտրելով բոլոր գնդիկները: ▲



Նկ. 11. Սեղիկոսիդի տաքացնելը:



Ստացված փոշին արտաքին տեսքով կարելի չէ ընդունել վորպես նոր նյութ, վորովհետև առանձին հատիկներ չենք տեսնում: Փոշին րվում է համասեռ:



Նկ. 13. Կամառ այրելու ամենապարզ վառարանի կտրվածք: Կամառը դաստակ է քարի մեջ, վոր շինված է սառալանջում. ներքևից վառում են կրակը:

Պարզ է, վոր ծծմբի և չերկաթի փոշիների խառնուրդի հապտոթյունները, վերցրած փոշիների քանակի համեմատ, կարող են փոխվել, այն է՝ յեթե շատ է ծծումբը, փոշին կլինի դեղնադուրյն, քիչ լինելու դեպքում—մուգ դուրյն է ունենում:

Ծծմբի և չերկաթի փոշիներն իրար խառնելու ժամանակ քիմիական վոչ մի սեղանա տեղի չի ունենում, և նոր նյութեր էլ չեն ստացվում: Սակայն սեղանա կարելի չէ առաջացնել, յեթե այդ խառնուրդը տաքացնենք: Այս դեպքում ծծումբը և չերկաթը պետք է վերցնել վորոշ քանակներով, այն է՝ 7 կշռամաս չերկաթ և 4 կշռամաս ծծումբ:

▲ Փ ա ռ ձ 2. Կշռեցեք 3,5 գրամ չերկաթ և 2 գրամ ծծումբ: Շատ խնամքով իրար խառնեցեք հավանդի մեջ կամ թղթի վրա: Դուր կհամոզվեք, վոր այս դեպքում ևս անհամասեռ նյութ է ստացվում, և վոչ թե նոր նյութ: ▲

Պատճառով է մի քիչ թողնելով թղթի վրա՝ մնացածն անհեղձ քիչ փորձանոթի մեջ: Փորձանոթն ամրացրեք շտատիլի վրա (ինչպես այդ պուրջ է տրված 13-րդ նկարում) այնպես, վոր փորձանոթը շտատիլի չերկաթյա տակտակի վրա դանդի (չեթե շտատիլը փայտից է, փորձանոթի տակը չերկաթի կամ թիթեղի մի կտոր դրեք): Զգուշությամբ տաքացրեք ամբողջ փորձանոթը և ապա ուժեղ կերպով ներքևից տաքացրեք այնքան, մինչև վոր սեղանա սկսվի. ապա դադարեցրեք տաքացնելն ու դիտեցեք: Դուր նկատում էք, վոր խառնուրդն ինքն իրեն շինվում է—սեղանա չ. ունենում ջերմության անջատում:

Թողեք, վոր ստացված նյութը պահի, և ապա կտորելով փորձանոթը՝ հեռացրեք ապակու կտորասանքը: Ստացված նոր նյութը նման չէ վոչ վերցրած փոշուն, վոչ չերկաթին և վոչ էլ ծծմբին:

Ստացված այդ նյութը հավանդի մեջ արորելով փոշի դարձրեք: Այդ փոշու գույնը վերցրած փոշու գույնին նման չի: Ստացված փոշուց մի քիչ անհեղձ քիչ մեջ ու թափահարեցեք. ամբողջ փոշին սուղվում է: Արդյունքները բոլորովին այլ են, քան սկզբնական փոշու արդյունքները:

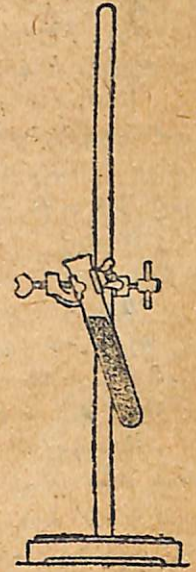
Պատճառով է տաքացնելուց հետո ստացվեց նոր վորակ—նոր նյութ՝ նոր հատկություններով: Իսկ ինչպես ստացվեց այդ նոր նյութն ստացվեց ծծմբի և չերկաթի քիմիական իրար հետ միացնելու հետևանքով: Այդ յերկու նյութերն առաջացրին մի նոր նյութ, և իրենք մտան նրա բաղադրության մեջ: Ստացված նոր նյութը կոչվում է ծծմբաթիլ: Տեղի ունեցավ քիմիական սեղանա՝ հակառակ տարրալուծման սեղանային: Այդ սեղանային կոչվում է միացումն սեղանային: Միացման սեղանային հետևանքով առաջացած նոր նյութը՝ ծծմբաթիլը, կարելի չէ կոչել «ծծմբի և չերկաթի քիմիական միացություն» կամ պարզապես «ծծմբի և չերկաթի միացություն»:

Ինչպես տեսնում էք, «միացություն» բառը կարելի չէ գործածել թե չերկաթի նկատմամբ, այսինքն սեղանային վերաբերմամբ և թե ստացված նյութի վերաբերմամբ:

Սեղանային կարելի չէ պատկերել այսպես. Ծծումբ + չերկաթ = ծծմբաթիլ:

Դիտելով ծծմբի և չերկաթի միջև տեղի ունեցող սեղանային ժամանակ առաջացող չերկաթները, սովորողները վամանք կարծում են, վոր այստեղ էյականն այն է, վոր ծծումբը և չերկաթը լարվում են: Երանք մասամբ միայն իրավացի չեն:

20104  
1010



Նկ. 13. Ծծմբի յեղ չերկաթի խառնուրդ պարունակող փորձանոթ:



Յեկ իռկապես, խառնուրդի յերեսի ծծմբի մի չնչին մասը, վոր անմիջապես շփվում է ողի հետ, տաքացնելու ժամանակ վառվում է, և մենք նկատում ենք վառվող ծծմբի բոցը: Բայց այրվողը ծծմբի մի չնչին մասն է. ծծմբի գլխավոր դանդաղածը չի այրվում, այլ միանում է յերկաթի հետ: Այդ միացման ժամանակ, ինչպես և այրման ժամանակ, տեղի յե ունենում օափացում, և դանդաղածը շիկանում է:

Ծծմբի և յերկաթի միջև տեղի կունենա ուսակցիա և աչն ժամանակ, յեթե 3,5 գրամից ավելի յերկաթ կամ 2 գրամից ավելի ծծումբ վերցնենք: Այդ դեպքում սակայն ծծմբի կամ յերկաթի ավելորդ մասը միացության մեջ չի մտնի:

Ծծմբի հետ կարող են միանալ ուրիշ շատ մետաղներ՝ պղինձ, ցինկ, ալյումին և այլն:

Այս դեպքում նույնպես ուսակցիաներն ընթանում են վորոշ կշռային հարաբերությամբ: Որինակ՝ 4 գ պղինձի հետ միանում է 1 գ ծծումբ, 2 գ ցինկի հետ՝ 1 գ ծծումբ, 1,7 գ ալյումինի հետ՝ 4,8 գ ծծումբ:

Ռեակցիա սոսաջացնելու համար վերը դիտած յերկաթների ժամանակ մենք ոգտվում էինք տաքացնելով. բայց լինում են և այնպիսի դեպքեր, յերբ նյութերը միանում են իրար հետ՝ առանց նախապես տաքացնելու: Այդպիսի միացման որինակ կարող է ծառայել տեխնիկայում կիրառվող սեակցիան, աչն է՝ այրած կրի միացումը ջրի հետ կամ կրի «մարումը»: Կրի վրա ուղղակի ջուր են ածում, առաջ է դալիս ուժեղ տաքություն, կիրը վեր է ածվում փոշու և ստացվում է նոր նյութ՝ նոր հատկություններով, այն է հաեզամ կիր:

Այրած կիր + ջուր = հաեզամ կիր:

Հանգամ կրի, ավազի ու ջրի խառնուրդը գործ են ածում շինարարության մեջ:

Տաքացումը, կամ ինչպես ընդունված է ասել «զերմուրյան անջատումը», քիմիական միացման շատ ուսակցիաների բնորոշ հատկանիշն է հանդիսանում: Յերբեմն ջերմության այդ անջատումը շատ մեծ է, ինչպես փայտի և այլ նյութերի այրման ժամանակ, ինչպես որինակ՝ ծծմբի և յերկաթի միջև տեղի ունեցող ուսակցիայի ժամանակ: Յերբեմն էլ քիչ ջերմություն է անջատվում, ինչպես որինակ՝ կիրը հանգցնելու ժամանակ: Ըստ

ջերմության անջատման՝ մենք կարող ենք յեղրակացնել, վոր տեղի յե ունեցել քիմիական ուսակցիա: Իսկ յեթե ջերմություն չի անջատվում, մենք կարող ենք յենթադրել, վոր վաղ մի նոր նյութ չի ստացվել, վոր ուսակցիա տեղի չի ունեցել, այլ միայն խառնուրդ է սոսաջացել: Բայց այդ միայն յենթադրությունն էլ ինի, վորովհետև լինում են նաև միացման այնպիսի ուսակցիաներ, յերբ ջերմություն չի անջատվում: Մնաքի լուծման համար անհրաժեշտ է ավելի մանրամասն ուսումնասիրություն, վոր սպասուցվի ստացված խառնուրդի անհամասեռությունը կամ նոր նյութի սոսաջացումը:

6. Քիմիական փոխարկումները կյանքում, առաջուրյան յեկ բնության մեջ: Մենք ծանոթացանք քիմիական ուսակցիաների յերկու հիմնական սեակցիաներին: Մյուս բոլոր ամենաբազմապիսի ու բարդ ուսակցիաները մեծ մասամբ կարող են վերածվել այդ յերկու հիմնական ուսակցիաներին:

Չենք բերելով քիմիական վորոշ գիտելիքներ, այժմ ուշադրությամբ գիտենք մեզ շրջապատող կյանքը: Թե սուրբա կյանքում, թե արտադրության և թե ընթացման մեջ ամեն քայլափոխում մենք պատահում ենք նյութերի փոփոխությունների, քիմիական փոխարկումների: Փայտը վառարանում աչրվելիս, նրանից ստացվում են նոր նյութեր և անջատվում է ջերմություն: Ծննդի պատրաստելն ուղեկցում է քիմիական մի շարք փոխարկումների հետ: Ալյուրը, վորից հաց են թխում, մի շարք նոր հատկություններ է ձեռք բերում, միսը, ձու, նույնպես և կաթը՝ թթվելիս մի շարք նոր նյութեր են ստացվում, վոր թթու համ ունեն: Խմորին սողա կամ «ամսիում» ավելացնելով, մենք ոգաղվում ենք աչր նյութերի փոխարկումով, վորի ընթացքում նրանցից գազեր են առաջանում, բարձրացնում են խմորը և այլն:

Մարդու և կենդանիների որգանիզմի մեջ, ինչպես այդ գիտենք բնագիտության դասընթացից, տեղի յե ունենում անդանյութերի անընդատ փոխարկում, առաջ են գալիս նոր նյութեր, վորոնցից որգանիզմն իր մարմնի բջիջներն ու հյուսվածքներն է կառուցում: Ծնչատության պրոցեսը նույնպես ուղեկցվում է քիմիական փոխարկումներով, վորոնք տեղի յեն ունենում որգանիզմները մեջ:

Քիմիական պրոցեսներ են տեղի ունենում նաև բույսերի

որգանիդմների մեջ: Ամեն մի կյանք կապված է քիմիական ան-  
վերջ փոխարկումների հետ: Քիմիական փոխարկումներ են կա-  
տարվում նաև անորգանական բնության մեջ. որինակ՝ գրանիտը  
քայքայվելով փոխարկվում է ավազի և կավի: Այլ լեռնային  
տեսակները նույնպես դանդաղ կերպով փոխարկվում են:

Արագորության մեջ ել յուրաքանչյուր քայլափոխում մենք  
քիմիական փոխարկումների յինք պատահում: Բնական հում  
նյութերը, յինթարկվելով քիմիական մի շարք փոխարկումների,  
արժեքավոր նոր նյութեր են սալիս. կրաքարից ստանում են  
կիր, հողոս ու քարոտ հանքաքարերից՝ արժեքավոր մետաղներ,  
կավից՝ ճենապակի և հախճապակի, կրաքարից, սողալից և ավա-  
զից՝ ապակի, ճարպից՝ յոճառ, ստեարին, գլիցերին. կարտոֆիլից՝  
սպիրտ: Քիմիական գործարաններում դանդաղ գոյնի ու յի-  
րանդի ներկող նյութեր են պատրաստում. պատրաստում են  
նաև թթուներ, աղեր, պայթուցիկ և թունավոր նյութեր, դեղո-  
քայք, արհեստական պարարտանյութեր և այլն և այլն:

Բացի քիմիական այն փոխարկումներից, վորոնց ընթաց-  
քում արժեքավոր նոր պրոդուկտներ են ստացվում, մեր շրջա-  
պատում տեղի յեն ունենում մեզ համար անցանկալի քիմիա-  
կան պրոցեսներ. յերկաթը ժանգոտում է, պղինձը սևանում ու  
կանաչում է, փայտը փուտում է, աննդանյութերը հոտում են և  
այլն:

Ընդհանրապես մեր շուրջը տեղի յեն ունենում նյութի ան-  
ընդհատ փոփոխություններ:

Յերբեմն այդ փոփոխություններն աննշան են, և նրանց  
հետևանքը նկատելի յե դառնում միայն շատ յերկար ժամանա-  
կից հետո, իսկ յերբեմն ել փոխարկումները մեր աչքի առաջ են  
կատարվում: Մեզ շրջապատող ամբողջ բնությունը հանգիստ վի-  
ճակում չի գտնվում, այլ անընդհատ փոփոխվում, փոխարկվում,  
օարժվում է:

Նյութի—մտտերիայի այդ բնական և անընդհատ շարժման  
մեջ շատ գործունյա մասնակցություն ունի մարդը, վոր աշխա-  
տում է տիրապետել բնական այդ պրոցեսներին, ուսումնասի-  
րում է նրանց և ուսումնասիրելով՝ ստիպում է, վոր նրանք  
իրար հարկավոր ուղղությամբ ընթանան: Ներգործելով բնու-  
թյան վրա, իր գործարաններում, ֆարրիկաներում, լաբորատո-

րիաներում, կոլանտեսություններում ու խորհանտեսություն-  
ներում, մարդն ստիպում է բնության՝ յինթարկվել իրեն և իր  
նպատակներին ու կարիքներին ծառայել:

Անընդհատ պայքար մղելով բնական պրոցեսներին տիրա-  
պետելու համար, մարդն ազատագրվում է բնությանը լրիվ յին-  
թարկվելուց: Այդ ուղղությամբ ձեռք բերած նվաճումները մար-  
դուն բարձրացնում են ել ավելի վեր՝ բնությանը տիրապետե-  
լու ուղղությամբ, և նա աստիճանաբար ազատագրվելով բնու-  
թյան ճորտությունից՝ դառնում է նրա տերը: Բաց այդ նվա-  
ճումները մարդկությունը միշտ ել լիարժեք չի ոգտագործում:  
Այստեղ ամեն ինչ կախված է նրանից, ում ձեռքում գտնվում  
են այդ նվաճումները:

■ Կապիտալիստական յերկրներում գիտության ու տեխնիկայի  
նվաճումները ոգտագործում են այն նպատակով, վոր մի բուռն  
կապիտալիստ համաշխարհային շուկայում հաջողությամբ մրցեն  
ու պայքարեն և անընդհատ ավելացնեն իրենց մասնավոր հսկա-  
յական կապիտալները: Իսկ այդ վոչ միայն չի թեթևացնում աշ-  
խատավոր մասսաների դրությունը, այլ ընդհակառակը, անխու-  
սափելիորեն ավելի ու ավելի աղքատություն, գործազրկություն  
և անընդհատ աճող հարկերի դժվարություններ է ստեղծում:

Բացի այդ, կապիտալիստական յերկրներում գիտության  
այն նվաճումներն են ոգտագործում միայն, այն գտուտներն ու  
հնարվածքները, վորոնք ձեռնտու յեն կապիտալիստներին: Իսկ  
այն բոլորը, վոր կարող է փաստել նրանց մասնավոր շահերին,  
արհեստական կերպով վերացնում են, թագցնում, արգելակում,  
ինչքան ել նրանք արժեքավոր լինեն բոլոր աշխատավորների  
համար:

Իսկ սոցիալիստական յերկրում գիտական ամեն մի նվա-  
ճում անմիջապես ոգտագործվում է գործնական նպատակների  
համար և ամբողջ աշխատավորության սեփականությունն է դառ-  
նում:

Այդ նպատում է աշխատավորական լայն մասսաների նյու-  
թական ու կուլտուրական դրության բարելավման և զինում է  
նրանց գիտակցաբար ու ծրագրված պայքարելու՝ բնությանը  
տիրապետելու համար: Գիտությունը պրոլետարիատի ձեռքում  
միայն կարող է հաղթականորեն դեպի առաջ շարժվել և տալ

այն հետևանքները, ինչ վոր կարող է տալ և դառնալ այն իսկապես հզոր զենքը, վորով մարդը սլաքաբարում է՝ բնությանը տիրապետելու համար:

Կ Բ Կ Ն Ո Ղ Ա Կ Ա Ն Հ Ա Ր Յ Ե Ր

1. Ինչո՞վ է տարբերվում քիմիական յերեռչքը Ֆիզիկականից:
2. Քիմիական փոխարկման ինչ տեսակներ գիտեք:
3. Ի՞նչ նյութեր դուք տարբարում եք և ինչ տաքացաք:
4. Կատարած ուսուցիչներն արտահայտեցեք սխեմաներով:
5. Արտադրութունից բերեք տարբարուման ուսուցիչայի որինակներ:
6. Բերեք միացման ուսուցիչների որինակներ:
7. Բերեք քիմիական փոխարկումների որինակներ՝ ձեզ մոտիկ արտադրութունից:

II. Զ Ո Ւ Ր

Քիմիայի խնդիրներն են՝ ուսումնասիրել նյութերը, նրանց հատկութունները, քիմիական ուսուցիչներն ու բաղադրութունները:

Վորպեսզի ծանոթանանք, թե ինչպես են ուսումնասիրվում նյութերը, կանգ առնենք մի վորոշ նյութի վրա և փորձենք քիչ թե շատ մանրամասնորեն ուսումնասիրել այն:

Վորպես այդպիսի նյութ վերցնենք ամենասովորական նյութը — ջուր:

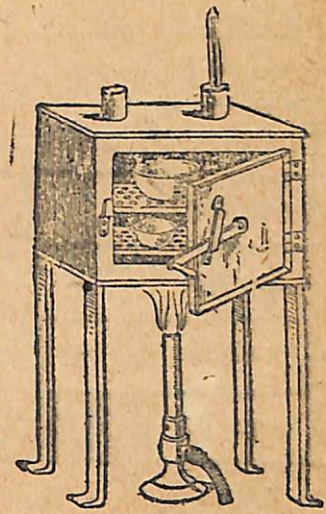
1. Զուրը բնության մեջ: Զուրն ամենաշատ տարածված նյութերից է: Հեղուկ է կարծր վիճակում՝ վորպես ծով, գետ, ձյուն ու սառույց՝ Զուրը բռնում է չերկրի մակերեսի մոտ 71<sup>0</sup>/<sub>0</sub>-ը: Նա ներծծված է հողի, լեռնային տեսակների մեջ, գոլորշիների ձևով գտնվում է ողում և մտնում է կենդանիների ու բույսերի բաղադրության մեջ: Մարդու մարմնի մեջ Զուրը կազմում է նրա կշռի մոտ 75<sup>0</sup>/<sub>0</sub>-ը. մի քանի բանջարեղենի ու պտուղների մեջ, ինչպես, որինակ, վարունգի մեջ, 95<sup>0</sup>/<sub>0</sub> և ավելի Զուր է պարունակվում: Զրի քանակութունը սովորաբար վորոշում են՝ նյութերը 100<sup>0</sup>-ում չորացնելով:

14-րդ նկարում ցույց է տրված քիմիական լաբորատորիաներում կիրառվող չորացման լեղանակը: Չորացող նյութը տեղափորում են թասի մեջ, կշռում ու դնում են չորացնող պահարանի զարակի վրա. պահարանը տաքացնում են այրոցով: Զեր-

մատիճանը հետզհետե բարձրանում է և վերջում պահվում է 100<sup>0</sup>-ից քիչ բարձր, մինչև վոր թասի քաշը նյութի հետ միասին կրկին կշռելու այլևս չի պակասի:

15-րդ նկարի դիագրամները ցույց են տալիս Զրի քանակը զանազան բուսական ու կենդանական նյութերի մեջ:

Բնական Զուրը չերբեք կատարելապես մաքուր չի լինում: Նրա մեջ կարող են լինել և լուծվող խառնուրդներ. այդ խառնուրդները չերբեմն աչքով անտանելի չեն, վորովհետե նրանք Զուրը պղտորում են, իսկ չերբեմն ել լինում են լուծված վիճակում: Լուծված խառնուրդների ներկայութունը Զրի արտաքին տեսքից աննկատելի չէ: Զուրը կարող է լինել պարզ և թափանցիկ, բայց գոլորշիացնելուց հետո մնացորդ է տալիս: Այդպիսի Զուրը հաճախ կաթոսաներում ու հեշտաչեղաներում քարացում է տալիս:



Նկ. 14. Չորացնող պահարան:

Զուրը նյութերը, վորոնք պարունակվում են Զրի մեջ գերախ ձևով, կամ, ինչպես ասում են՝ «կախված» վիճակում, կամ սուսպենդիայի ձևով (սուսպենդիա — լատիներեն բառ է, վոր նշանակում է «կախված վիճակում»), կարող են շատ բազմազան լինել. ավազի, կավի և այլ լեռնային տեսակների մասնիկներ, բուսական և կենդանական մնացորդներ և վերջապես կենդանի մանրադիտակային եյակներ — զանազան ինֆուզորիաներ, բակտերիաներ և այլ միկրոօրգանիզմներ: Դրանց թվում կարող են լինել և այնպիսիները, վորոնք զանազան հիվանդութունների պատճառ են դառնում. դրանք հիվանդաբե միկրոօրգանիզմներ են (նկ. 15):

Զուրը հսկայական նշանակություն ունի մեր կյանքում: Զուրը մենք ոգտազործում ենք խմելու համար, կերակուր պատրաստելու, մաքրության համար, Զրային ջեռուցում պատրաստելու համար և այլն: Առանց Զրի դուրանանտեսութուն չի

կարող լինել, վորովհետև ջուրն անհրաժեշտ է թե բույսերի և թե կենդանիների համար: Դեռերի, ծովերի, լճերի և ովկիանոսների ջուրը հաղորդակցության աժան ու հարմար ճանապարհ է հանդիսանում: Ջրով, վորպես շարժիչ ուժով, մենք ոգտվում ենք վոչ միայն ջրադացների համար, այնպիսի հսկայական կառուցումների համար, ինչպիսին են — Ինեպրոպեսը, Վոլխովգեսը և այլն, վորտեղ թափվող ջուրն ոգտադործում են հսկայական քանակությամբ ելեկտրոնների գիտ ստանալու համար: Ջուրն անհրաժեշտ է շինարարության գործում՝ կավը, կիրը և ցեմենտն իրար խառնելու համար: Համարյա վոչ մի արտադրություն առանց ջրի յուր գնալ չի կարող: Ջուրը պետք է շոգեկաթսանների և տուրբինների համար, զանազան տեսակի սառնարանների համար, զանազան նյութեր

Արտուր 95%
(Ճարտուր 88%
Կարտուր 75%
Մոս 75%
Ջուր 73%
Փաշ 45%

Նկ. 15. Զանազան նյութերի մեջ յեղած ջրի կանակությունը (չսովերագծված):

լուծելու համար, զանազան նյութեր ըլանալու, թրջելու, ներկելու, դարադելու համար և այլն:

Մտածեք, թե ինչի համար է պետք գալիս ջուրը ձեր արտադրության մեջ:

2. Զրի գտումը յեվ գուտ ջրի Ֆիզիկական հասկությունները: Թե խմելու և թե շատ արտադրությունների համար գործածվող ջուրը պետք է զտել:

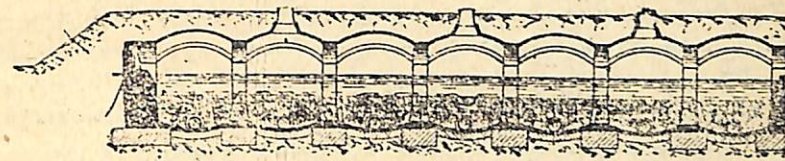
Ջրից նրա մեջ կախված խառնուրդները հեռացնելու համար ջուրը քամում են:

Ջուրը քամելու համար սովորաբար գործ են անում ավազի քամոցներ:



Նկ. 16. Զուր արտադրող ճիվանդաբեր միկրոարգանիզներ (մեծացրած 3000 անգամ). a—սիճի բակտերիա, b—խոլերիայի բակտերիա, c—բարախաբեներ (սաֆիլոսկներ):

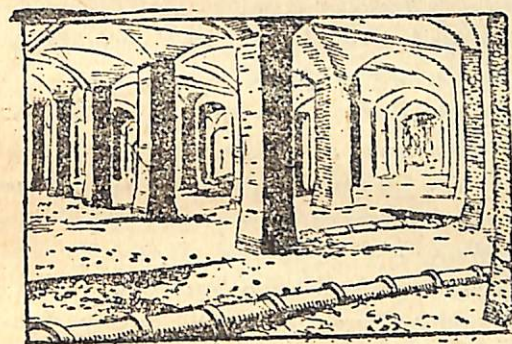
Մեծ քաղաքներում հսկայական մեծության ավազե կամոցներ են շինում, այդ հասարակ ավազե ֆիլտրները մի քանի հեկտար մակերես են ունենում: Իրանք գետնի մեջ փորած ավազաններ են, շինված ջրի համար անթափանցելի նյութերով ցեմենտով:



Նկ. 17. Քաղաքի կամոցի կտրվածք:

Ավազանները ծածկված են կամարներով, վորոնց վերևը հողի շերտ է փոած, վորն ամառը ջուրը պաշտպանում է տաքանալուց, իսկ ձմեռը՝ սառելուց:

Ավազանը ծածկում են ավազի շերտով: Քամվող ջուրը հավաքվում է ավազանի հատակում տեղավորված խողովանների մեջ, վորոնց միջով անցնում է գետնի ջրմուղը (նկ. 17 և 18):



Նկ. 18. Քաղաքային կամոցի ներքին տեսք. կամոցից հեռացված է ավազը:

Ջուրն ավազի միջով քամվելով, միկրոարգանիզներից թալրովին չի սպառնում: Այդ պատճառով ել այն վայրերում, վորտեղ հիվանդարերը լակտերիաները շատ են լինում (ինչպես Լենինգրադում), ջրմուղների ջուրը, բացի քամելուց, նաև ախտահանում են՝ ավելացնելով զանազան հակաանիսիչ նյութեր (ինչպես որինակ՝ քլոր՝ ջրի քլորացում), վորոնք սպանում են միկրոարգանիզներին:

1 Քլորը թունավոր գազ է. ջրի հետ ջրին աստիճանաբար ասաջացնում է ազաթթու, վորի թույլ լուծույթը մեզ համար անվնաս է:

Յեթե ջուրը չի ախտահանվում, կամ քլորիտի կամ միջոցներով վատ ե ախտահանվում, այդ դեպքում ջուրը գործածելուց առաջ յեռացնում են, վորպեսզի նրա մեջ չեղած միկրոօրգանիզմները վոչնչանան: Շատ վայրերում, ինչպես որ ինակ՝ Լենինգրադում, (չնայած վոր ջուրը քլորով ախտահանում են), կարելի չե խմել միայն յեռացրած ջուր, վորովհետև այդ դեպքում ջրի մեջ սովորաբար քիչ բակտերիաներ են անում:

Միանգամայն մաքուր ջուր, վոր իր մեջ չի պարունակում վոչ կախված և վոչ ել լուծված նյութեր, կարելի չե ստանալ թորման միջոցով (քորած ջուր), վորին մենք արդեն ծանոթ ենք:

Հիշենք մաքուր ջրի Ֆիզիկական հատկությունները, վորոնք ձեզ ծանոթ պետք ե լինեն բնագիտություն դասընթացից:

Ջրի սեսակարար կօրն բնությունում են վորպես միավոր: Ջուրը յեռում ե  $100^{\circ}$ , սառում ե  $0^{\circ}$  Յ:

Գույնի սեսակեսից ջուրը մենք համարում ենք անգույն, բայց իրոք նա բաց-կապտավուն գույն ունի և միայն բարակ շերտերով ե անգույն թվում, ինչպես ապակին (չեթե ապակուն նախնք յղորից, պարզ կերպով նկատելի չե, վոր ապակին կանաչավուն կամ կապտավուն գույն ունի):

Համի սեսակեսից թորած մաքուր ջուրը, համեմատած խմելու ջրի հետ, ասում ենք՝ անհամ ե: Աղբյուրի և ընդհանրապես խմելու լավ ջուրը մեզ համով ե թվում այն պատճառով, վոր նրա մեջ լուծված աղեր ու դազեր կան. բոլորովին մաքուր ջուրն անհամ ե: Ջուրը վատ ե անցկացնում ջերմությունը և համարյա չի անցկացնում ելեկարականությունը:

Յ. Ջուրը վորպես լուծիչ: Ջուրը շատ լավ լուծիչ նյութ ե. նա իր մեջ լուծում ե թե պինդ, թե հեղուկ և թե գաղաչին նյութեր:

Մենք արդեն պատահել ենք լուծույթների և գիտենք, վոր լուծույթ կոչվում ե այն հեղուկը, վոր իր մեջ կողմնակի նյութեր ե պարունակում, բայց միանգամայն թափանցիկ ե, վորի մեջ կախված վիճակում վոչ մի մասնիկ և վոչ ել գերա կարելի չե յերևան բերել: Առորդ կանքում սխալմամբ հաճախ լուծույթ են անվանում կավախառն կամ կրախառն ջուրը: Դրանք, ի հարկե, լուծույթներ չեն, այլ սուսպենզիաներ են (այսինքն

ջուր, վորի մեջ կախված վիճակում դանազան նյութեր են լինում):

Նյութերը լինում են դուրալուծ, դժվարալուծ և չլուծվող:

ԽՆԴԻՐ. Դասավոր ստացեք վորոշ քանակություն ջուր պարունակող փորձանոթներ և նրանց մեջ լուծեցեք գաստովի տված դանազան պինդ նյութերը: Այն փորձանոթների մեջ, վորտեղ նյութերն ամբողջովին լուծվեցին, դարձյալ նույն նյութերից քիչ-քիչ ավելացրեք այնքան, մինչև վոր նրանք դադարեն լուծվել: այդ գործողության ժամանակ լուծույթները պետք ե միշտ թափահարել:

Այն փորձանոթները, վորոնց մեջ նյութերն ամբողջապես չեն լուծվել, տաքացրեք մինչև յեռալը (բայց չեռացնեք) և չեթե նյութը լուծվի, նորից նյութ ավելացրեք: Տաքացրած լուծույթները պակեցրեք ու դիտեցեք հետևանքը:

Բնորոշեցեք ձեզ տված նյութերի լուծելիությունը (լավ լուծվողներ, դժվար կամ քիչ լուծվողներ և չլուծվողներ):

Այն նյութերը, վորոնք թե թափահարելով և թե տաքացնելով չլուծվեցին, կարելի՞ չե համարել չլուծվող նյութեր: Գուցե նրանք, թեև աննշան չափով, լուծվում են: Ինքներդ մտածեցեք, թե ինչպես պետք ե լուծել խնդիրը: Այն լուծույթը, վորի մեջ տվյալ նյութը տվյալ ջերմաստիճանի տակ աչլես չի լուծվում, կոչվում ե հազեցրած լուծույթ:

Բարեխառնություն բարձրացման հետ միաժամանակ մեծանում ե նաև կարծր նյութերից շատերի լուծելիությունը:

Տվյալ նյութի լուծելիությունը տվյալ բարեխառնության տակ կարելի չե ընորոշել նյութի գրամների այն քանակով, վոր ընդունակ ե լուծվել 100 գ լուծիչի մեջ: Այդ թիվը կոչվում ե լուծելիության գործակից կամ ուղղակի տվյալ նյութի լուծելիություն:

Տարբեր նյութերի լուծելիությունը չափազանց տարբեր ե: Այսպես՝ 100 գ ջրի մեջ  $20^{\circ}$ -ում կարող ե լուծվել՝ 300 գ շաքար, 36 գ կերակրի աղ, 31 գ ալբորակ, 23 գ պղնձարջասպ, 0,2 գ դիպս և այլն:

Լուծելիության մեծացումը տաքացումից, տարբեր նյութերի համար տարբեր ե: Աղբորակի լուծելիությունը զգալի չափով ե մեծանում, իսկ կերակրի աղինը՝ շատ քիչ:

Բացի ջրից ուրիշ հեղուկներ ել կարող են լուծիչ լինել: Այսպես, որինակ՝ դանազան ճարպեր լավ լուծվում են բենզոլին:

մեջ, խեժերը — սպիրտի և սկիպիդարի մեջ, մի քանի մետաղներ՝ սնդիկի մեջ և այլն: Այստեղ պետք է նկատել այն, վոր յեթե նյութը լավ լուծվում է մի լուծիչի մեջ, նա կարող է բոլորովին չլուծվել մի ուրիշ լուծիչի մեջ: Բոլորին հալանի չե, վոր բենզոլի մեջ լավ լուծվող ճարպերը ջրում բոլորովին չեն լուծվում: Ծարպերի և յուղերի լուծվելը բենզոլի մեջ գործնականում ողտադործում են բժեր հանելու համար: Խեժերի լուծվելը սպիրտի մեջ ողտադործում են լաքեր և ջնարակներ (ПОЛЯТУРА) պատրաստելու համար և այլն:

Այն նյութերը, վորոնց լուծելիությունը տաքացնելուց մեծանում է, լուծույթը սառեցնելու ժամանակ նորից անջատվում են բյուրեղների ձևով — բազմանիստների, այնպիսի մարմիններ ձևով, վորոնք սահմանափակվում են հարթ մակերևույթով:

▲ Փորձ 1. Սուրբ բյուրեղներ ստանալու համար 13 սմ<sup>3</sup> ջրի մեջ (կուրում) տաքացնելով, լուծեցեք 10 գ աղբորակ: Տաք լուծույթն անցեք բաժակի մեջ և թղթով ծածկելով, թողեք դանդաղ սառի, բաժակի հատակին ստացվում են սուրբ պրիզմայածե բյուրեղներ: ▲

▲ Փորձ 2. Պատրաստեցեք սովորական բարխառնություն մեջ հազեցած կիրակրի աղի լուծույթ: Յերբ աղը դադարի լուծվել, լուծույթը տաքացրեք: Դուր չեք նկատի, վոր լուծելիությունն զգալի չափով մեծանում է: Ստուգելու համար սուղակի վրայից լուծույթը մի բաժակի մեջ անցեք ու թողեք սառի: Շատ քիչ բյուրեղներ են ստացվում:

Բաժակը սառեցվող հեղուկով թողեք մի քանի օր: Ջուրն ստիճանաբար կտրոջխանա, անջատվող բյուրեղները թիվը կախկանա, և նրանք կմեծանան: ▲

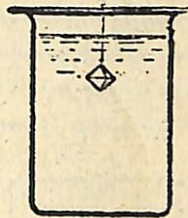
Հազեցած լուծույթից նյութը կարող է անջատվել վոր միայն սառեցնելու ժամանակ, այլև լուծիչը գոլորշիացնելու ժամանակ:

Մրանով ողտվում են աղի լճերից ու ծովերից աղ ստանալու համար: Ջուրը գոլորշիացնում են մեծ, հարթ ամանների մեջ:

Լուծելու նյութերը լուծելով և լուծույթից նորից անջատելով, ողտադործում են լաբորատորիաներում՝ լուծվող նյութերը չլուծվողներից բաժանելու համար:

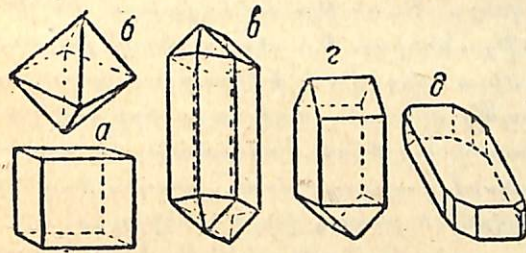
Ե և յ ի. Փորձեցեք մաքրել կերակրի վոչ մաքուր աղը չլուծվող Խոնորդներից: Մասեցեք ախառանքը ընթացքի մասին ու խորհրդակցեցեք դասավիճակ:

Լուծույթից միանգամից մեծ քանակությամբ բյուրեղներ անջատվելու դեպքում՝ նրանք կարծեք թե խանդարում են իրար աճելու և սաացվում են վոչ լրիվ բյուրեղներ: Բայց չեք ընտրում են լրիվ կաղձակերպված բյուրեղներից մեկը, անջատելով մյուսներից, ու տեղավորում համապատասխան նյութի հազեցած լուծույթի մեջ, որին սակ՝ թղթից կախելով (նկ. 19), այն ժամանակ նյութը զլխավորապես անջատվում է կախված բյուրեղի վրա: Բյուրեղն ստիճանաբար ու միանգամայն համաչափ մեծանում է պահպանելով իր սկզբնական ձևը:



Յերբ բյուրեղի ճիշտ աճմանը վոչինչ նկ. 19. Բյուրեղի անուրջի խանդարում, աղը դեպքում նա բոլոր կողմերից սահմանափակվում է հարթ մակերեսներով, նիստերով, ընդ վորում յուրաքանչյուր չերկու նիստի միացումը միմյանց հետ սվլալ նյութի համար առաջ է բերում մշտական ու վորոշակի չերկնիստ անկյուններ:

Բյուրեղային յուրաքանչյուր նյութի համար բնորոշ հատկանիշը նրա բյուրեղի ձևն է: Որին սակ՝ կերակրի աղը բյուրեղանում է խորանարդի ձևով (նկ. 20a), պաղլիղը՝ ոկտաեդրի ձևով (նկ. 20b), աղբորակը՝ պրիզմայի ձևով (նկ. 20b), անգլիական (կամ կծու) աղը՝ նուսնպես պրիզմայի ձևով (նկ. 20r), պղինձաղջասպը՝ բոլորովին այլ պրիզմայի ձևով (նկ. 20d):

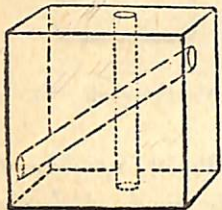


Նկ. 20. Բյուրեղների ձևեր:

Բյուրեղների ձևը պատահական լինելու բան չի: Ատոմները և մոլեկուլները բյուրեղային մարմիններ առաջացնելով՝ տարածություն մեջ դասա-

վորվում են վորոշ կարգով: Մի շարք որինաչափություններ կարելի չե դանել, վորոնց չենթարկվում են բյուրեղների ձևերը, և բյուրեղները կարելի չե բաժանել մի քանի վորոշակի «սիստեմների»: Բյուրեղների ուսումնասիրությամբ զբաղվում և բյուրեղագիտությունը:

Բացի արաաքին ձևից, բյուրեղներն ունեն նաև այլ բնորոշ հատկություններ: Այսպես, բյուրեղային նյութն իր բոլոր մասերում քիմիական համասեռ լինելով՝ տարբեր ուղղություններով ֆիզիկական տարբեր հատկություններ ունի: Բյուրեղների այդ առանձնահատկությունը բացատրենք որինակով: Յենթադրենք, վոր բյուրեղներից մեկից միատեսակ մեծության մի քանի ձողիկներ (առանցքներ) են կտրված, բայց այնպես, վոր նրանց ուղղությունները բյուրեղի մեջ իրար հասկելով տարբեր անկյուններ են կազմում (նկ. 21): Այդ առանցքների հետադոտությունը ցույց և տվել, վոր նրանք կտրվում են վոչ միատեսակ հեշտությամբ և տարբեր անկյուններով, ունեն սպտիկական տարբեր հատկություններ, տարբեր ջերմհաղորդականություն և այլն:



Նկ. 21. Կերակրի աղի բյուրեղից կտրած ձողիկներ:

Շատ բյուրեղներ տարբեր ուղղությունների տարբեր հատկությունները խիստ կերպով արտահայտվում են այսպես կոչվող գոդվածություն (սերտ կապի) մեջ: Այդ առանցքները հեշտությամբ ճեղքվում են վորոշակի մի քանի ուղղություններով: Այսպես, որինակ՝ քարաղի կտորը կտրելիս նա միշտ ճեղքվում և իրար ուղղահայաց հարթություններով այնպես, վոր ստացված կտորները սովորաբար լինում են զուգահեռանիստի ձևով: Զոդվածություն սքանչելի որինակ և հանդիսանում փայլաուր, վորն, ինչպես հայտնի չե, հեշտությամբ բաժանվում և բարակ թերթիկների:

Բյուրեղների նկարագրած հատկությունների հիման վրա, նյութը մենք կարող ենք կոչել բյուրեղային և այն դեպքում, չիքը նա չունի բյուրեղի ձևվեր:

Այն նյութերը, վորոնց մեջ բյուրեղների հատկանիշներ մենք հայտնաբերել չենք կարող և վորոնց հատկությունները

բոլոր ուղղություններով միատեսակ են, կոչվում են վոչ բյուրեղային կամ ամորֆ (հունարեն «ամորֆոս» բառից, վոր նշանակում և անձև): Ամորֆ նյութերի որինակներ կարող են ծառայել՝ ալյակին, ցելյուլոզը, ժելատինը, խեժը, դոմիարաբիկը և այլն:

Ապահու կտորին արհեստականորեն կաշելի չե խորանարդի ձև տալ և հղիել նրա յեղբերը: Մյուս կողմից հարթ մակերեսներից կարելի չե զրկել աղի բյուրեղը, որինակ, նրան գնդի ձև տալով: Բաց և այնպես հեշտ և տաքբերել, վոր առաջին դեպքում, չնայած բյուրեղի արաաքին ձևին, մենք ունենք ամորֆ նյութ, չեբկորդ դեպքում—բյուրեղային նյութ: Հարվածից ապակե խորանարդը կճեղքվի անձև կտորների, այն ինչ կերակրի աղից շինված դուշը կճեղքվի միանգամայն վորոշ ուղղություններով՝ տալով զուգահեռանիստ ճիշտ ձևի կտորներ:

Բավականին շատ նյութեր կան, վորոնք հայտնի չեն թե վորպես ամորֆ և թե վորպես բյուրեղային նյութեր: Այդ պատճառով ել ստում են, վոր նյութերը կարող են լինել թե ամորֆ և թե բյուրեղային դրության: Այսպես, մեզ ծանոթ պղինձը սիդի սև փոշին ամորֆ դրության նյութ և: Նույն այդ ոքսիդը բնության մեջ պատանում և բյուրեղային ձևով, այսպես կոչվող պղինձի սև հանքի ձևով: Հանգած կիրը սովորաբար ստացվում և ամորֆ դրությամբ, բայց կարելի չե ստանալ նաև փայլող խորանարդաձև բյուրեղներով:

Բյուրեղներ կարելի չե ստանալ վոչ միայն լուծույթներից, այլ և հեղուկ նյութերը սառելուց (սառույցը բյուրեղային նյութ և, հարված մետաղները սառելիս առաջացնում են բյուրեղային կառույցվածք ունեցող դանդված), մի քանի նյութերի դուրընիները սառեցնելիս և քիմիական մի քանի ուսակցիաների ժամանակ:

Ներուկներ կարող են լուծվել այլ հեղուկների մեջ կամ ամեն հարաբերությամբ, ինչպես սպիրտը և ջուրը, նավթը և բենզինը և այլն, կարող են բոլորովին շլուծվել, ինչպես սնդիկը և ջուրը, յուղը և ջուրը, կամ վորոշ դեպքերում լուծվում են վոչ ամբողջությամբ. դրանց վրա մենք կանք չենք առնի:

▲ Փ ո Ր Յ. Ջուրը յուղի հետ թափահարեցեք և ապա թողեք հանգիստ դրությամբ: Մուրը բարձրանում և ջրի յերեսը: ▲



Վորպեպի համոզվեք, վոր գազերը լուծվում են ջրի մեջ, հետևյալ փորձը կատարեցեք:

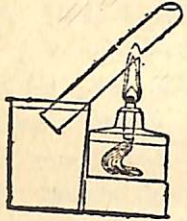
▲ Փորձ 4. Փորձանոթն ամբողջովին լցրեք ջրով և կամ ջրով և գլխիվայր իջեցրեք ջրով լե բաժակի մեջ ու տաքացրեք փորձանոթի վերին մասը (չեռացնել), ինչպես այդ ցույց է արված 22-րդ նկարում: Փորձանոթի վերևի մասում հավաքվում են ջրից անջատվող ոչի պղպղակները:

Տաքացնելուց գազերի լուծելիությունը փոքրանում է, իսկ ստեղծվելուց՝ մեծանում: Վորքան փորձի համար վերցրած ջուրը սառը լինի և վորքան ուժեղ տաքացնեք, այնքան էլ շատ գազ կանջատվի նրանից:

Յեռացնելու միջոցով ջրից կարելի չէ հեռացնել նրա մեջ լուծված բոլոր գազերը: ▲

Ջրում լուծված ողորվ շնչում են ձկները: Նրանք ջուրն անընդհատ անց են կացնում խոտիկների միջով, վորոնք փրկաբինում են թռքերին:

Գազերի լուծելիությունը ջրում մեծանում է, յերբ մեծանում է այդ գազի վրա յեղած ճնշումը: Լիմոնադ, սիարո և այլ խմիչքներ պատրաստելիս, շշի մեջ ամխաթթու գազը մզում են ճնշման տակ. ամխաթթուն լուծվում է ջրի մեջ բավական մեծ քանակությամբ: Շշի բերանը բացելիս գազի վրա յեղած ճնշումը փոքրանում է, հավասարվում է մթնոլորտային ճնշման, և ջրում լուծված գազը ֆշշալով անջատվում է լուծույթից:



Նկ. 22. Ջրից նրա մեջ լուծված ողի անջատելը:

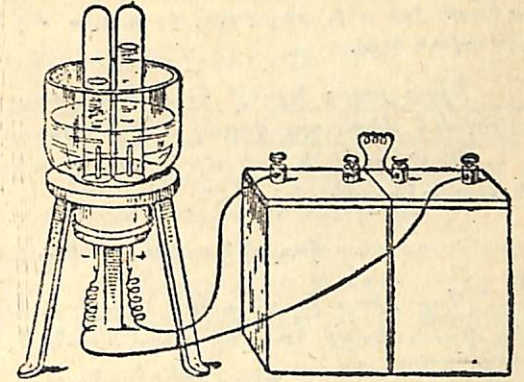
4. Ջրի բաղադրությունը: Վորեն նյութ ուսումնասիրելիս կարևոր հարցերից մեկը նրա բաղադրությունն է, այն է՝ բյուրեղ է այդ նյութը, թե՞ պարզ, այսինքն կարելի՞ չէ այդ նյութը տարրալուծել կամ ուրիշ նյութերից ստանալ, թե՞ վոչ:

Ջուրը բարդ նյութ է և կարելի է ասարալուծել ելեկտրական հոսանքով:

Մաքուր ջուրն ելեկտրական հոսանք համարյա չի անցկացնում (26 էջ): Այդ պատճառով էլ փորձի համար վոչ թե մաքուր ջուր են վերցնում, այլ վորեն նյութի լուծույթ, վոր այս փորձի ժամանակ մնում է լուծույթում նույն քանակությամբ, ինչ քանակությամբ վոր վերցված է յեղել սկզբում, և քիմիապես չի փոխվում (ծծաթթվում, կծու նաար, կիթ, սոդա):

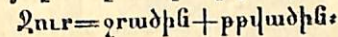
Այդ փորձը կատարելու գործիքը պատկերված է 23-րդ նկարում:

Յեթե բաց թողնեք հոսանքը, այն ժամանակ ելեկտրոդները, ջրում յեղած թիթեղները կսկսեն ծածկվել գազերի պղպղակներով, վորոնք բարձրանալով վեր, հավաքվում են ելեկտրոդների վրա դրված փորձանոթների մեջ: Փորձանոթներից մեկի մեջ հավաքված գազի ծավալը յերկու անգամ մեծ է, քան մյուս փորձանոթի գազի ծավալը: Դյուրին է համոզվել, վոր ստացած գազերը տարբեր են և տարբերվում են ողից: Առկայծող մարխը մոտեցնելով քիչ գազ պարունակող փորձանոթի բերանին, մենք նկատում ենք, վոր առկայծող մարխը բոցավառվում է: Այդ գազը մեղ ծանոթ քրվածինն է: Մյուս գազն այրվում է, կարելի է վառել: Այդ գազը ջրածինն է:



Նկ. 23. Ելեկտրական հոսանքով ջուրը սարալուծելու գործիք

Ջրի տարրալուծման ռեակցիան կարելի է արտահայտել հետևյալ հավասարությամբ՝



Այսպես ուրեմն ջուրը բարդ նյութ է: Ջուրը տարրալուծելիս ստացվում է յերկու ծավալ ջրածին և մի ծավալ քրվածին:

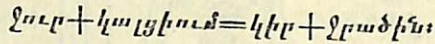
Վոր իրոք ջուրը բարդ նյութ է, կարելի է հետեցնել վոչ միայն այն փորձի հիման վրա, վորով նրա միջով ելեկտրական հոսանք են անցկացնում, այլև ջրի և մի քանի մետաղների միջև տեղի ունեցող ռեակցիաների հիման վրա:

▲ Փորձ 5. Փորձանոթի մեջ, վորը պարունակում է 1—2 սմ<sup>3</sup> (տորանաբոստանի մեջ) ջուր, պեղել կալթիում մետաղի խարուք և անջատվող գազը փորձեցեք վառվող մարխով: Այդ ջրածինն է. կատակոսեք փոխադրեն ինչ ուղիտալ:

Նյութ ստացվեց: Այդ նյութը սովորական հանգամ կիրև է. փորձով գուր հեշտությամբ կհամոզվեք այդ բանում: Այդ փորձանոթի մեջ քիչ ջուր ավելացրեք, ուժեղ թափահարեցեք և առաջ լուծույթը քամեցեք մի ուրիշ փորձանոթի մեջ: Վորպեսզի համոզվեք, վոր քամած այդ լուծույթը կրաջուր է այսինքն, կրե լուծույթ ջրն մեջ, խողովակով փչեք նրա մեջ ձեր արտաշնչած ոդը: Ջուրը պղտորվում է:  $\Delta$

Կիրը բարդ նյութ է: Նրա բաղադրությունը մեջ մտնում է կալցիում մետաղը, վորով մենք ներգործեցինք ջրի վրա:

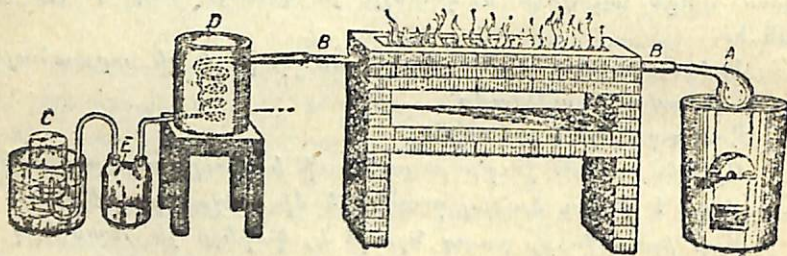
Կալցիումի և ջրի միջև տեղի ունեցող սեռակցիան կարելի է արտահայտել այսպես՝



Վոր իրոք ջուրը բարդ նյութ է, առաջին անգամ ապացուցեց ֆրանսիացի հայտնի գիտնական Ա. Լավուազյեն (Lavoisier, 1743—1794) 18-րդ դարի վերջում:

Լավուազյեն գիտեց նաև մետաղի ու ջրի միջև տեղի ունեցող սեռակցիան, բայց նա վոչ թե կալցիում վերցրեց, վորն այն ժամանակ դեռ հայտնի չէր, այլ յերկաթ, վորը սեռակցիայի մեջ է մտնում ջրի հետ միայն շիկացրած ժամանակ: 24-րդ նկարում ցույց է արված Լավուազյեի գործիքը:

A սեռորում յեռացող ջրի գոլորշիներն անց կլին կենում շիկացրած յերկաթյա B խողովակի միջով: Յերկաթի և ջրի միջև

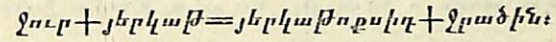


Նկ. 24. Լավուազյեի գործիք՝ ջուրը սարքայունելու համար:

տեղի ունեցող սեռակցիայի հետևանքով անջատվող ջրածինը հավաքվում էր C անոթի մեջ: Յերկաթի հետ սեռակցիայի մեջ չմտած ջրի գոլորշիները ստուգվում էին D սառնարանում, իսկ ջուրը հավաքվում էր E անոթի մեջ:

Լավուազյեն հայտարարեց, վոր յերկաթյա խողովակը ներսից ծածկվում է սև շերտով: Այդ շերտը՝ թթվածնի և յերկաթի միացությունն է:

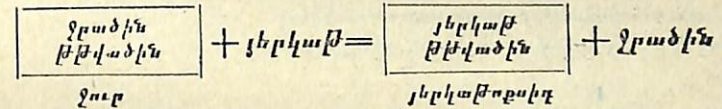
Ջրի և յերկաթի միջև տեղի ունեցող սեռակցիան կարելի է պատկերացնել այսպես.



Ջրի և մետաղի միջև տեղի ունեցող սեռակցիան միացման սեռակցիա չէ, վորի ժամանակ յերկու նյութերից ստացվում է մի նյութ և վոչ ել վերլուծման սեռակցիա, վորի ժամանակ մի նյութից ստացվում են յերկու և ավելի նոր նյութեր:

Մենք վերցնում ենք յերկու նյութ—ջուր և մետաղ, և ստանում ենք յերկու նոր նյութ—մետաղօքսիդ և ջրածին: Մեզ համար նոր տիպի այս սեռակցիան կոչվում է փոխարկման սեռակցիա:

Ջրի և յերկաթի միջև կատարվող սեռակցիան կարելի է պատկերել ավելի դնական ձևով, ջրի և մետաղօքսիդի բաղադրության մասերն առնելով ջրջանակներին մեջ.



Յերկաթը ջրի մեջ փոխարինում է նրա ջրածնին, գրավում է նրա տեղը—առաջացնելով յերկաթօքսիդ, իսկ ջրածինն անջատվում է ազատ վիճակում:

Բացի կալցիումից ու յերկաթից, կան ուրիշ մետաղներ, վորոնք սեռակցիա չեն տալիս ջրի հետ, ինչպես մագնեզիումը և ցինկը: Բայց կան մի ամբողջ շարք մետաղներ, վորոնք ջրի հետ նման սեռակցիա չեն տալիս, որինսակ՝ պղինձը, սնդիկը, արծաթը: Պարզության համար մենք այստեղ չենք նշում, վոր ջրածնի մի մասը մնում է հանդած կրի բաղադրության մեջ:

#### ԿՐԿՆՈՂԱԿԱՆ ՀՄՐՅՆԻՐ

1. Ինչպես դեռ է վորոշել ջրի սովոր կազմը մեջ:
2. Ջուրը յերկրի մակերեսի վոր մասն է կազմում:
3. Ինչ խառնուրդներ են ունենում բնական ջրերը:
4. Ինչու վորոշ տեղերում չէ կարելի հում ջուր խմեց:

5. Ինչից և առաջանում կախանիքի կորկո
6. Աղբյուրի անզույն ու թափանցիկ ջուրը կարելի չէ համարել մաքուր
7. Ինչպես պետք է ստանալ միանգամայն մաքուր ջուր:
8. Հրդեհք մաքուր ջրի Ֆիզիկական հատկությունները:
9. Ինչ բան է հաղեցած լուծույթը:
10. Ինչպես պետք է համողվել, թե ավալ նյութը ջրում լուծվել չէ:

- Բե վոչ
11. Ինչ բան է լուծելիությունը:
  12. Ինչ դեպքում է լուծված նյութն անջատվում հաղեցած լուծույթից:
  13. Ինչ վիճակում է անջատված լուծված պինդ նյութը հաղեցած լուծույթից:
  14. Բյուրեղային նյութերն ինչով են տարբերվում վոչ բյուրեղայիններից. ինչպես են կոչվում վոչ բյուրեղային նյութերը:
  15. Գազերի լուծելիությունը ջրում ինչից է կախված:
  16. Գազերի լուծելիության վրա ջրում ինչպես է ազդում սառույթի ընթացումը և ինչպես՝ ճշգրտան բարձրացումը:
  17. Ինչպես կարելի է տարբարել ջուրը՝ Վերհեյդեք ջրի տարբարուման սեղանի վրա համարումը:
  18. Ջրի տարբարումումից առաջացած գազերը ծախսարևին ինչ հարաբերություններով են լինում:
  19. Ջուրը վոչ ժնտագների հետ է սեղանի տալիս Վերհեյդեք համապատասխան սեղանների համարումումները:
  20. Ինչ բան է փոխարինման սեղանի:

### III. ԹԹՎԱԾԻՆ ՅԵՎ ԶՐԱԾԻՆ

Մենք ծանոթացանք ջրի հատկություններին, իմացանք, վոր ջուրը բարդ նյութ է և բաղկացած է ջրածնից ու թթվածնից: Վերև նյութի ուսումնասիրությունը լրիվ չէ լինել, յեթև մենք չծանոթանանք այդ նյութի բաղադրիչ մասերի հատկություններին ու ստանալու յեղանակներին:

1. Թթվածին ասանալն ու նրա հատկությունները: Մոլիկոսիդը քալքալիում մենք թթվածին ելինք ստանում: Թթվածինն անզույն է և հոտ չունի. նա սղից քիչ ծանր է: Մի լիտր սղը նորմալ պայմաններում կշռում է 1,29 գ, իսկ մի լիտր թթվածինը՝ 1,43 գ: Թթվածինը ջրում քիչ է լուծվում. այդ պատճառով էլ կարելի չէ համարել ջրի վրա:

Թթվածին ստանալու համար լաբորատորիաներում սովորաբար ոգտվում են բերտոլեայան աղով:

▲ Փորձ. Միանգամայն մաքուր ու չոր փորձանո՞ւ է մեջ վերցրեք շատ քիչ քանակությամբ բերտոլեայան աղ, 1/2 սանտիմետրից վոչ ավելի (նկ. 11) ու առաջացրեք: Սկզբում աղը հալում է և ապա կարծեք թե սկսում է յեռալ: Այդ ժամանակ արդեն տեղի յե ունենում աղի քայքայումը: Անջատվող թթվածինը փորձեցեք առկայածոգ մարխով:

Բերտոլեայան աղի քայքայումը կարելի չէ արագացնել մանգանդիոքսիդի օգնումում:

Մի ուրիշ փորձանոթի մեջ դարձյալ նույն քանակության (ինչպես առաջին փորձանոթի մեջ) բերտոլեայան աղ վերցրեք: Տաքացրեք մինչև հալվելը, բայց վոչ մինչև քայքայվելը: Հալված բերտոլեայան աղի մեջ մի փոքր մանգանդիոքսիդ պցեցեք և իսկույն փորձեցեք առկայածոգ մարխով: Ինք կնխառեք թթվածնի յեռանգուն անջատում: ▲

Մանգանդիոքսիդի առկայությամբ, վորպես կասալիգատորի բերտոլեայան աղը մեծ արագությամբ սկսում է քայքայվել: ավելի ցածր ջերմաստիճանի տակ, քան առանց մանգանդիոքսիդի: Այդ ժամանակ մանգանդիոքսիդը վոչ փոփոխվում է և վոչ էլ ծախսվում, այլ արագացնում է սեղանի: Այն նյութերը, վորոնք արագացնում են սեղանի կոչվում են կասալիգատորներ, իսկ ինքը յերեւելիքը—կասալիգ:

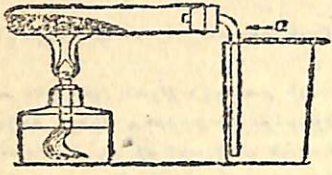
Թթվածին ստանալու համար սովորաբար վերցնում են բերտոլեայան աղի յեվ մանգանդիոքսիդի իտալուր:

Անհրաժեշտ է նկատել, վոր բերտոլեայան աղի հետ գործ ունենալիս պետք է ցատ գզուց լինել և այն, բացի մանգանդիոքսիդից, վոչ մի նյութի հետ չխառնել: Բերտոլեայան աղի իտալուրը շատ նյութերի հետ, որինակ՝ ածխի, ծծմբի, անգամ թղթի կաղրները հետ վստանալու պայթյուններ է առաջացնում: Այն փորձանոթը, վորի մեջ բերտոլեայան աղի հետ վորձեր են կատարվում, միանգամայն մաքուր պետք է լինի:

Մանգանդիոքսիդը. Բերտոլեայան աղն իր անունն ստացել է այդ աղն ստալին անգամ ստաղդ ֆրանսիացի հայտնի քիմիկոս Բերտոլեի (Berthollet) անունից, վոր ժամանակակից էր կալոուային: Այդ պատճառով էլ չէ կարելի նրան «բերտոլեայան» աղ ասել, ինչպես այդ ատում են հաճախ, այլ պետք է ասել «բերտոլեայան» կամ «բերտոլեի» աղ:

1 Ջուրը վիճակում բերտոլեայան աղը բաժական արագ կերպով է քայքայվում—մոտ 400°, իսկ մանգանդիոքսիդի իտալուրը հետ մինչև 200°:

2. Քրվածին հավաքելը յեվ ցրա մեջ զանազան ցյութեր այրելը: Վորովհետև թթվածինը քիչ ծանր է ողից, դրա համար ել այն կարելի չէ հավաքել վոչ թե ջրի վրա, այլ բերանը բաց ամանի մեջ՝ ողը դուրս մղելու չեղանակով: 25-րդ նկարում ցույց է տրված, թե բաժակն ինչպես են լցնում թթվածնով: Գազատար խողովակը համարյա մինչև հատակն ընկղմած է բաժակի մեջ: Բաժակը ծածկված է a ստվարաթղթի կտորով: Թթվածինը հավաքվում է բաժակի



Նկ. 25. Քրվածին ստանալու գործիք:

հատակին և, դուրս մղելով ողը, աստիճանաբար լցնում է ամբողջ բաժակը: Վորպեսզի վորոշենք, թե բաժակն ամբողջությամբ թթվածնով լցված է, թե վոչ, կարտոնը քիչ այն կողմն ենք ասնում և բաժակի մեջ, շատ կարճ ժամանակով, մտցնում ենք սուղաչձող մարխը: Յեթե բաժակը լցված է թթվածնով, ապա սուղաչձող մարխը բաժակի բերանի մոտ խսկույն բացվում է:

▲ Փորձեր. Քրվածին վրա (բայց վոչ հավանքի մեջ) իբար խառնեցեք 2 դրալ բերտոկայան աղ և մի դրալ մանգանզիտը (փոշու վիճակում), ածեցեք փորձանոթի մեջ և հորիզոնական դիրքով ամբարյրեք շտամիլի վրա, ինչպես ցույց է տրված նկարում: Փորձանոթը տաքացրեք իբ հատակից սկսած: Թթվածինը հավաքեցեք բաժակի կամ բանկայի մեջ: Ժամանակ առ ժամանակ ստուգեցեք թթվածինը՝ բաժակի մեջ մտցնելով սուղաչձող մարխը, բայց չթողնեք վոր մարխը թթվածնի մեջ այրվել, վորպեսզի թթվածինն իղուր տեղը չձուլվի, այլ խսկույն բաժակից հանեք:

Հենց վոր բաժակը թթվածնով լցվել, շտամիլը փորձանոթի հետ միասին բարձրացրեք և թթվածնով լցված ամանի բերանը ստվարաթղթով ծածկելով՝ թողեք ձեռք, իսկ նրա փոխարեն մի ուրիշը դրեք:

Այդ ձևով 4 աման լցրեք թթվածնով և նրանց մեջ այրեցեք հեռայնալ նյութերը: ▲

▲ 1. Ունելով կամ պինցեով բռնեցեք փայտածխի մեկ կտոր, շեկացրեք սպիրտայրոցի բոցի վրա ու փչեցեք, վոր նա սկսի առկայծել: Հետո առկայծող այդ ածուխը յեղհարապող (նկ. 26) դառնե մեջ դնելով՝ էլեցրեք թթվածնով լե բանկայի



Նկ. 26. Քրվածին մեջ նյութեր այրելու զգալի

մեջ: Ածուխը շարունակում է այրվել առանց բոցի, բայց ավելի պայծառ է, քան ոչուր, և առաջ է բերում ածխաթթու գազ:

Ամանի մեջ կրաջուր ածեցեք, ամանը ձեռքի ակով ծածկելով՝ լավ թափահարեցեք: Գրաջուրը պղտորվում է:

2. Յերկրապող դառնե մեջ ձձմրել մեկ փոքր կտոր գրեք (սխեռի մեծությամբ), կամ մեկ քիչ ձձմրափոշի, տաքացրեք սպիրտայրոցի վրա մինչև վառվելը և էլեցրեք թթվածնով լե բանկայի մեջ:

Ծծումբն այրվում է մանիշակաղույն պայծառ բոցով և միանալով թթվածնին առաջ է բերում ձձմրային գազ, վորը սուր հոտ ունի:

3. Յերկաթն այրելու համար, վոր ողում, ինչպես մեզ հայտնի չէ, չի այրվում, ողում են բարակ ասեղով: Ասեղն անցրել կողմից մացրեք մարխի ծայրը (նկ. 27). ասեղի ծայրին հազցրեք լուցկու մեկ կտոր: Վասնից լուցկին և էլեցրեք թթվածնով լե բանկայի մեջ: Սկզբում կլառվել լուցկին և ապա կայրվել նաև ասեղը: Ասեղի փոխարեն կարելի չէ վերցնել շատ բարակ լար (սրճնակ՝ բալալայիայի լարը): Ստացվում է յերկաթի մագնիսական ոքսիդ (ձգվում է մագնիսից): ▲



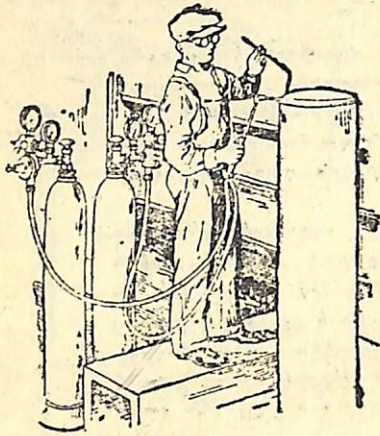
Նկ. 27. Ասեղն ամբարցվում է ձողիկի վրա

Թթվածնի մեջ աղաղես յեռանդուն են այրվում նաև ուրիշ շատ նյութեր, ինչպես ուրինակ, ֆոսֆորը՝ այրվում է կուրացնող սպիտակ բոցով, առաջացնելով թթվածնի հետ մանր վոշու ձևով պինդ միացություն («սպիտակ ծուխ»):

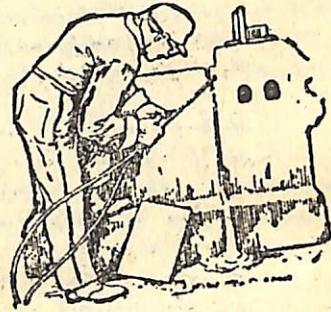
Մոմը թթվածնի մեջ այրվում է պայծառ սպիտակ բոցով, վորն էլեկտրական լամպի պես լույս է տալիս:

3. Տելուրիկական յեղանակով քրվածին ստանալու ցործագրումը: Այրումը թթվածնի մեջ գործնականում կիրառում են այն դեպքում, յերբ պահանջվում է արագ և շատ ուժեղ կերպով տաքացնել, շատ բարձր ջերմաստիճան ստանալ, ուրինակ՝ մետաղները հալելու, գոդելու և կտրելու համար՝ քրվածնապեղծիկային այրոցների ողնությամբ (նկ. 28 և 29): Այդ այրոցները կառուցված են նույն սկզբունքի հիման վրա, ինչ վոր թթվածնա-ջրածնային այրոցները: Այդ աշխատանքների համար շատ մեծ քանակությամբ թթվածին է պահանջվում: Բացի այդ, թթվածինը գործադրում են թե պատերազմի ժամանակ և թե արատաղության մեջ թունավոր գազերով թունավորվածներին փրկելու համար: Վնասվածներին մաքուր թթվածին են սալիս շնչելու համար: Նույնն են անում և մի քանի հիվանդություններին ժամանակ:

Իրենց հետ պողպատյա գլանների (բալոնների) մեջ թթվածին են վերցնում նաև ոդազնացները, վորոնք շատ վերև են



Նկ. 28. Յեղակի գողումը քրվածնացեփկենային այրոցի ոգնուրյամբ: Լաբը, վոր վարպետը բռնել է ձեռքին, հալվում է յեվ լցնում գողվող առաւկայի կարը:



Նկ. 29. Մեռադը քրվածնացեփկենային բոցի ոգնուրյամբ կտեկը:

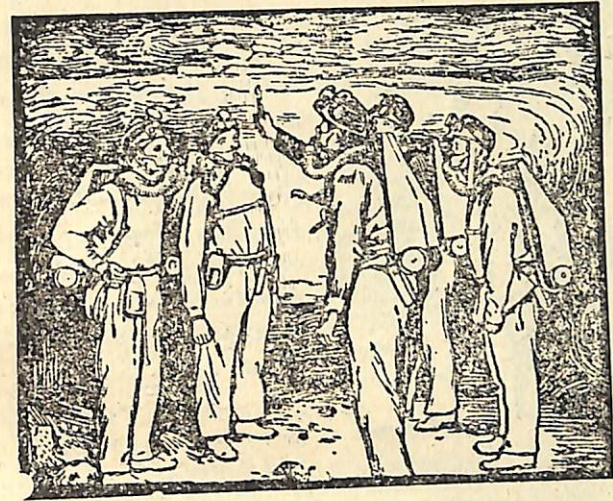
բարձրանում, վորտեղ ոգի նսարության պատճառով դժվար է շնչել: Թթվածնով են ոգտվում ու շնչում նաև փրկարար ջուկատները հանքերում՝ հանքային գաղի պաշթյունից հետո, յերբ մթնուրարը թուենավորված է լինում պաշթյունի ժամանակ առաջացած շմորագաղով:

Նման ջուկատներից մեկը պատկերացված է 30-րդ նկարում: Բանվորների մեջքին յերևում են թթվածնով լի պողպատյա գլանները:

Թթվածնով լցված պողպատյա գլանները գործադրվում են նաև սաղմահան գործում այն թուենավոր նյութերից պաշտպանվելու համար, վորոնք սովորական հակադաղերից չեն կլանվում (նկ. 21):

Վերջապես թթվածինը գործադրվում է զուտ քիմիական մի քանի արտադրությունների մեջ:

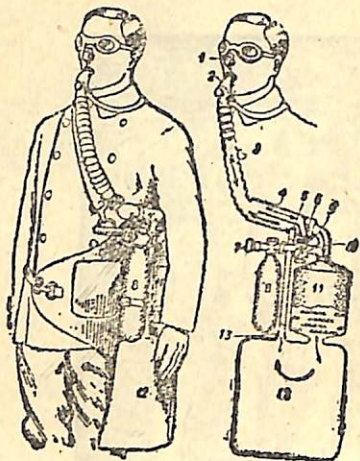
Իսկ ինչպես է ստացվում մեծ քանակությամբ թթվածին՝ տեխնիկական նպատակների համար:



Նկ. 30. Փրկարար ջուկաք հանահորում: յուրահայտը մեջին ունի քրվածնով լի գլան. գլանից քրվածին անցնում է ռեզին սլաքի մեջ, վոր գտնվում է նախապահպանակ սալի մեջ, իսկ այնտեղից էլ՝ դեմքում հազած կիսադիմակը:

Այն բոլոր նյութերը, վորոնցից թթվածին են ստանում բարորատորիաներում, արդյունաբերական նպատակների համար պիտանի չեն: Այդ նյութերը, վոր պատրաստվում են արհեստական կերպով, մաստայական արտադրության համար թանգ են: Մասայական արտադրության համար աշխատում են ունենալ բնական և ածան նյութ: Այստեղ արտադրության բարդությունը ու գործիքների թանգությունը քիչ դեր են խաղում: Յեթե պրոդուկտը քիչ քանակությամբ է հարկավոր, թանգ ու բարդ սարքավորման կարիք չկա: Այդ դեպքում ձեռնառ չի թանգ նյութ վերցնել, վորից, առանց վորեւ հատուկ սարքավորման, հեշտ ու սլաք ձևով ստացվում է հարկավոր պրոդուկտը: Մասայական արտադրության ժամանակ բարդ սարքավորման

բուսներն ու գործիքներն ստտիճանաբար իրենց ծախար հանե-  
լով՝ աժան նյութից ստացվող պրոդուկտն էլ աժան և նստում:



Նկ. 31. Պոզպայա բայոնից քրվածնով  
ենչելու հակազգ:

- 1—էրի սեղմի: 2—երկոց 3—միաց-  
նող սեփեկ խողովակ: 4—փականների  
կամեր: 5—նեբեկման փական: 6—ա-  
րաբեկման փական: 7—քրվածնային  
զլանի վեկտի: 8—քրվածնային զլան:  
9—Ֆիկեմեթ (զլանի մեջ յեղած քրված-  
նի ցուցի): 10—բեղմասի, փամփուռից  
դեպի բարձիկը զնացող քրվածնի անց-  
ի համար: 11—կծու կախում պա-  
րունակող փամփուռ, արաբեկված  
ածխաքրու զագը կլանելու համար:  
12—քրվածնային բարձիկ: 13—ստոնց-  
նող խողովակ:

րին և նրա ֆիզիկական ու քիմիական հատկություններին: Այդ  
նպատակի համար ջրածին պետք է ստանալ բավականին քանա-  
կությամբ:

Լաբորատորիաներում ջրածին ստանալու համար սովորա-  
բար ոգավում են վոչ թե ջրով, այլ ծծմբաքրվով կամ աղաքրվով,

թփվածին ստանալու համար  
ամեն տեղ մատչելի և մեծ քա-  
նակությամբ թփվածին պարու-  
նակող յերկու նյութ կա—դրանք  
են՝ ողբ և ջուր: Այդ յերկու  
նյութն էլ հենց ոգտագործում  
են տեխնիկայում: Մենք արդեն  
զիտենք, վոր ջրից կարելի յե  
ստանալ թփվածին՝ ջրածնի հետ  
միաժամանակ, էլ էկտրական հո-  
սանքի ներդրածության առկ  
(կամ էլ էկտրոլիզի միջոցով)—  
ջուրը տարբարվելով: Այդ յե-  
զանակով էլ ոգավում են տեխ-  
նիկայում:

Ողից թփվածինն անջատ-  
վում է դարձյալ բարդ չեղանա-  
կով, վորի վրա մենք այստեղ  
կանգ չենք առնի:

Ստացվող թփվածինը ճնշման  
առկ մղում են պողպատյա դրան-  
ները (նկ. 32) և դրանցով ու-  
ղարկում արագորություն:

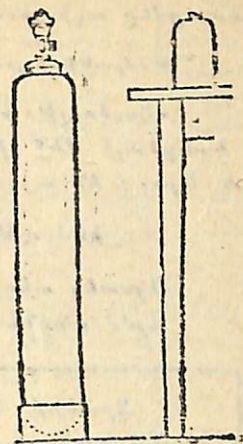
4. Ջրածին ստանալը. Ջրի  
յերկրորդ բաղադրիչ մասը ջրա-  
ծինն է: Այժմ մենք պետք է ա-  
վելի մանրամասն ծանոթանանք  
ջրածին ստանալու յեզանակնե-

վորոնց բաղադրության, ինչպես և բոլոր թփուսների բաղադրու-  
թյան մեջ՝ ջրածին կա:

Թփուսներից ջրածինը կարելի յե ան-  
ջատել, ինչպես և ջրից՝ մետաղների ողնու-  
թյամբ: Այդ նպատակի համար սովորաբար  
ոգտագործում են ցիմիկ մետաղը: Թփուս  
միշտ վերցնում են ջրի մեջ լուծված վի-  
ճակում:

▲ Փորձ 1. Փորձանոթի մեջ վերցրեք 1—2սմ<sup>3</sup>  
թփի լուծույթ և նրա մեջ մը կտոր ցինի գցեք:  
Յերք սկսվի ջրածնի ուժեղ անջատում, փորձանոթի  
բերանին մտնեցրեք վառվող լուցիկու բոցը: Ուշա-  
դրութուն դարձրեք այն բանին, վոր ջրածինը յե-  
րեմն ալրվում է հանդիստ կերպով, իսկ յե-  
րեմն էլ՝ սուր շառայունով—պայթումով: Ջրածնի յեկ  
ողի խտնուրդը պայրում է:

Յերք ջրածնի անջատումը փորձանոթից դա-  
դարի, վորոչեցեք այն խնդիրը, թե արդյոք  
մետաղի և թփվի միջև տեղի ունեցած ուսակցիայի  
ժամանակ, բացի ջրածնից, վորեկ այլ բան ստացվում է, թե վոչ Այդ նպա-  
տակի համար սպակու կտորի վրա, յեղրին մտա, փայտի փորքիկ ձողիկը միջո-  
ցով մի կաթիլ թփու կաթեցրեք այն թփվից, վորով դուք ախտաում եյիք, և  
նրա կողքին մի կաթիլ այն փորձանոթի հեղուկից, վորտեղ դուք ուսակցիա  
կատարեցիք և վորտեղ մտացին հեղուկը և ցինիկ չքայրված կտորները: Այդա-  
կին պահեցեք լամպի բոցի վրա, բայց վոչ բոցի մեջ, վորպեսզի սպակուն  
չտրաքի (նկ. 33): ▲



Նկ. 32. Բայոն՝  
քրվածնով:

Ապակու վրա թփվի լուծույթի կաթիլը գորշիացնելիս տա-  
կը վոչինչ չի մնում, իսկ յերք գորշորշիաց-  
նում են այն լուծույթը, վոր ստացվում է



մետաղի ու թփվի միջև տեղի ունեցած  
ուսակցիայի հետևանքով, սպակու վրա  
մնում է սպիտակ փառի նման մի պինդ  
նյութ: Այդ նյութը ցիմիկառչասպն է, յեթե  
վերցված է յեղել ծծմբաթփու: Աղաթփու  
վերցնելու գեպում ստացվում է ցինիկու-  
րիլ: Այս յերկու նյութերն էլ պատկանում  
են աղերի դասին, վորոնց մենք հետա-

գայում կճանոթանանք ավելի մանրամասնորեն: Յերկու աղերն  
էլ լուծված են յեղել ջրի մեջ: Այդ այն ջուրն է, վորի մեջ լուծ-

ված եր վերցրած թթուն: Սկզբում կար թթվի լուծույթ, հետո ստացվեց աղի լուծույթ:

Ծծմբաթթվի լուծույթ + ցինկ = ցինկարջասպի լուծույթ + ջրածին:

«Լուծույթ» բառը սովորաբար չեն գրում, վորովհետև ջուրը կապիտալի մեջ չի մտնում, ինչքան չ'էր կար, այնքան էլ մնում է: Գրում են այսպես.

ծծմբաթթու + ցինկ = ցինկարջասպ + ջրածին:

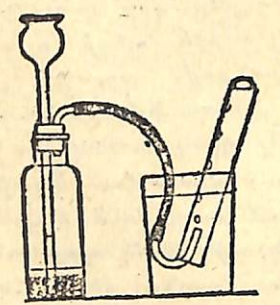
Այստեղ տեղի յե ունենում փոխանակման ուսուցիչ: Այժմ անցնենք ջրածին ստանալուն:

Ջրածնի հետ փորձեր կատարելիս անհրաժեշտ է խստիվ պահել ստորև բերված բոլոր ցուցումներն ու նախազգուշացան միջոցները:

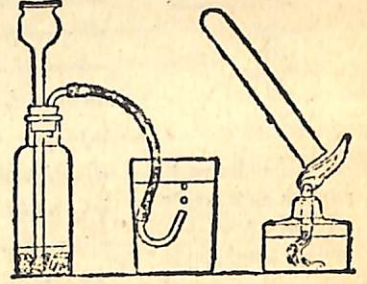
Ջրածնի հետ փորձեր կատարելիս նախազգուշական միջոցները չպահելու դեպքում կարող է առաջ գալ վթանգավոր պայթյուն, այնինչ նախազգուշական միջոցներ պահելու դեպքում փորձերը միանգամայն անվտանգ են:

▼ Փորձ 2. 34-րդ նկարում ցույց արված սրվակի մեջ զըեք ցինկի կտորներ այնքան, ինչքան վոր ցույց է արված նկարում:

2—8 փորձանոթը ցըեք ջրով և շուտ աված ձեռով գըեք ջրով լի բաժակի մեջ: Զողարի միջով ցինկի վրա Ռյ-Ռյ թթու ամեցեք և խսկույն, չսպասելով, վոր անոթից ողբ գուրս գա, սկսեցեք հավաքել խողովակից գուրս յեկող գազը:



Նկ. 34. Ջրածին սեանալու գործին:



Նկ. 35. Ջրածնի գուս լինելու ստուգումը:

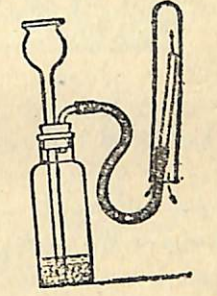
Փորձանոթը գազով լցնելուց հետո նրա բերանն իսկույն մոտեցրեք լամպի բոցին: Փորձանոթը ջրից հասկնով նրա փոխարեն մի ուրիշը գըեք և նորի կընեցեք ստուգումը: Առաջին փորձանոթի մեջ կլինի համարյա մաքուր ող կողմից ջրածնի և ողի խառնուրդ: Այդ խառնուրդը պայթում է սոււրցով (փորձանոթի մեջ այդ պայթյունը միանգամայն անվտանգ է): Վերջապես կստացվի մաքուր ջրածին, վորը կսկսի հանդիստ այրվել՝ առաջացնելով «պը—պա» թեթեւ ձայն, առանց սոււրցի: ▼

5. Ջրածնի հասկուրյունները. Վորպեսզի իմանանք՝ ջրածինն ողից թեթեւ է արդյոք, թե՛ ծանր, հետևյալ փորձը կատարենք:

▼ Փորձ. Ջրածնով լի յերկու փորձանոթ վորոշ ժամանակ պահեցեք հետևյալ ձևով—մեկը՝ բերանը վեր գարծրած, իսկ մյուսը՝ ներքև, և ապա լիկուսի բերաններն էլ մոտեցրեք լամպի բոցին: Առաջին փորձանոթի մեջ պայթյուն չ'առաջանում, իսկ յերկրորդի մեջ առաջանում է:

Կատարած փորձերը ցույց են տալիս, վոր ջրածինն ողից քեքել է: Այդ բանում կարելի յե համոզվել նաև այն դեպքում, յեթև ջրածնով լցնենք սապոնի բշտիկները: Սրանք արագ բարձրանում են վերև:

Յեթև կշռենք մի գուրս, վորի միջից ողհանով գուրս է հանված ողը, և ապա նույն այդ գուրսը կշռենք ողով լի ժամանակ, մենք կիմանանք տվյալ ծավալի ողի կշիւը: Նույն գուրսը նույն պայմաններում լցնենք ջրածնով ու կշռենք: Մենք կիմանանք նույն ծավալի ջրածնի քաշը: Այդ կշիւը մոտավորապես կլինի 14,5 անգամ պակաս, քան ողի կշիւը: Ջրածինը 14,5 անգամ քեքել է ողից:



Նկ. 36 Փորձանոթը ջրածին լցվելու: Ջրածինը գուրս է մղում ողը՝ Եղած փորձանոթից:

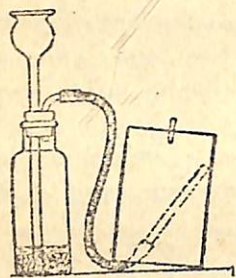
Ջրածինը գազերից ամենաքեքելն է: Նրա մի լիտրը կշռում է մոտ 0,09 գը: Այդ հատկության հիման վրա յե, վոր ջրածինը գործածում են ողապարիկները և գերիժարչները լցնելու համար:

Յինկի և թթվի մեջ հաճախակի պատահող կողմնակի խառնուրդների շնորհիվ անջատվող ջրածինը սովորաբար թույլ հոտ է ունենում, իսկ գուրս ջրածինը համ և հոտ չունի: Ջրածինը ջրի մեջ քիչ է լուծվում:

Ուղափակելով ջրածնի թեթևությունը, նրանով կարելի չէ լցնել նաև դասարկ ամանները: Այդ դեպքում ջրածինը բաց են թողնում բերանը ցած դարձրած ամանի մեջ:

Ջրածնի մաքրությունն ստուգելու համար սովորաբար հենց այդպես էլ անում են. փորձանոթը լցնում են ջրածնով՝ ողջ դուրս մղելու յեղանակով (նկ. 36), և ապա փորձանոթը մտնեցնում են ինչ հեռու դրած լամպի բոցին: Հարկավոր և միայն փորձանոթի մեջ ջրածինը յերկար ժամանակ անցկացնել, և չշտապել նրան կրակին մոտեցնելը, վերջինս, յեթե փորձանոթն ամբողջովին լցված չլինի մաքուր ջրածնով, տեղի կունենա ջրածնի ու մնացած ուրի խառնուրդի պայթյուն:

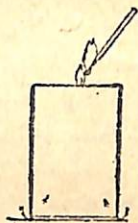
Ջրածնի և ուրի խառնուրդի պայթյունն առանց վտանգի կարելի չէ դիտել հետևյալ փորձի ժամանակ: Խող դուրս մղելու յեղանակով ջրածնով լցնում են կոնսերվի թեթևոյա բանկան: Բանկայի մի բերանը բաց պեռք է լինի, իսկ նրա հակառակ կողմի վրա՝ մի փոքրիկ անցք. բանկան ջրածնով լցնելու ժամանակ պեռք է բռնել՝ բերանը դարձրած դեպի ներքև, իսկ հատակի անցքը պեռք է փակել լուցիկ սրած ծայրով (նկ. 37):



Նկ. 37. Թիթոնյա բանկան լցնում են ջրածնով:

Յերբ բանկան լրջվում է ջրածնով, ջրածին ստանալու գործիքը մի կողմ են դնում, հանում են բանկայի անցքը փակող լուցիկին և ապա վառվող մարխի ծայրով վառում են անցքից դուրս լեկող ջրածինը (նկ. 38): Յեթե բանկան լավ լցված է լինում ջրածնով, այն ժամանակ ջրածինը սկզբում հանդիստ այրվում է: Բայց աստիճանաբար ջրածինը դուրս գալով և ներքևից բանկայի մեջ ու մտնելով՝ շտապ է լավում, և աստիճանաբար ուժեղանալով՝ վերջանում՝ լավում և խլացուցիչ պայթյուն, վորից բանկան թռչում է վերև:

Կատարած փորձը բացատրում է, թե ինչու ջրածնի հետ



Նկ. 38. Բանկայի անցքից դուրս լեկող ջրածնի վառելը:

գործ ունենալիս ռա կարելի է ստուգել գործիքից դուրս լեկող ջրածնի գույս լինելը: Յեթե պայթյունն առաջ գա ջրածին ստանալու գործիքի մեջ, կամ ապակյա մեծ անոթի մեջ, վոր լցված է ջրածնով, կարող է ապակին չդիմանալ պայթյունին, և գործիքը կարող է տրաքել: Այդպիսի դեպքերում գործիքի կտորները կարող են լուրջ կեցավով վիրավորել ռաւոյր յեղած մարդկանց:

Գործիքից անջատվող ջրածնի գույս լինելն ստուգելու գործը յերբեք չպիտի է մոռանալ, վոր միշտ պեռք է կատարել բոլոր այն դեպքերում, յերբ վորևէ նպատակով, ասենք թե ցինկ ավելացնելու, քեկուզ ռա կարճ ժամանակով, գործիքի յցանքը հանվում է: Այդ ժամանակ գործիքից ջրածնի մի մասը դուրս է գալիս, իսկ գործիքի մեջ մուռք է գործում ողջ և ստացվում է փնասակար պայթող մի խառնուրդ:

6. Ջրածնի բոցը: Վառվող ջրածնի բոցը համարյա անգույն է, և մենք նրան յերբևեմ միանգամայ չենք կարողանում տեսնել: Այժմ մոտիկից ծանոթանանք ջրածնի բոցին:

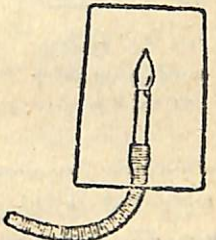
▲ Փորձ. 1. 36-րդ նկարում ցույց տրված գործիքի մեջ ստացեք ջրածին: Փորձեցե՛ք մաքուր և արդյոք անջատվող ջրածինը և դրանից հետո (վնջ առաջ) փոռք խողովակի ծայրից դուրս յեկող ջրածինը:

Ջրածնի բոցի մեջ մացրեք ապակյա բարակ մի խողովակ և պահեցե՛ք վորոշ ժամանակ: Խողովակը փակվում է: ▲

Ջրածնի բոցի բարեխառնությունը մոտ 1000° է (սպիրտայրոցի բոցի բարեխառնությունը մոտ 1100° է, պրիմուսի և այլ ուժեղ այրոցների բոցի բարեխառնությունը՝ մոտ 1650°):

▲ Փորձ. 2. Ջրածնի բոցի վրա գլխավոր (շուռ տված) պահեցե՛ք մի սառը բաժակ (նկ. 39): Բաժակի ներսի պատերը վրա առաջ են գալիս ջրի կաթիլներ: Մառ ավել, կտեսնենք, վոր թացանում է: ▲  
Ջրածնի այրվելիս ջուր և ստացվում վորտեղից է նա առաջանում: Այդ խնդիրը վճռելու համար ջրածինը վառեցե՛ք թթվածնի մեջ:

▲ Փորձ. 3. Թիթե պահած փորձանոթի մեջ կալիումպերմանգանատի մի քանի բյուրեղ տաքացրե՛ք: Փորձանոթի մեջ թթվածնի կանջապի նրա



Նկ. 39. Ջրածնի բոցի վրա ռուր է սկսված բաժակը:

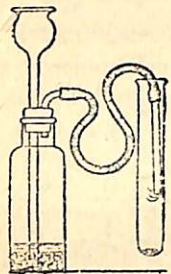


մեջ մտցրեք առկայծող մարիտ, յերբ մարիտ փորձանոթի բերանի մոտ բացավառվի, փորձանոթի մեջ, շատ կարճ ժամանակով, իջեցրեք ապակե խողովակ (նկ. 40), վորի ծայրին այրվում է ջրածնի բոցը (չմոռանաք ստուգել նրա մաքրությունը): ▲

Փորձը ցույց է տալիս, վոր ջրածնի այրելու ժամանակ ստացվող ջուրը առաջանում է ջրածնից և թթվածնից, վորոնք այրման ժամանակ միանում են իրար:

$$\text{Ջրածին} + \text{թթվածին} = \begin{array}{|c|} \hline \text{Ջրածին} \\ \text{թթվածին} \\ \hline \end{array} \text{Ջուր}$$

**7. Շառաչող գազ:** Ջրածնի և թթվածնի խառնուրդն ավելի

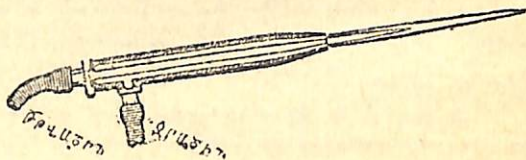


Նկ. 40 Ջրածնի այրվելը քրվածնի մեջ:

ուժեղ է պայթում, քան ջրածնի և ոդի խառնուրդը: Ամենաուժեղ պայթյունն ստացվում այն ժամանակ, չիրք վերցնում են 2 ծավալ ջրածին և 1 ծավալ թթվածին: Այդպիսի խառնուրդը կոչվում է Շառաչող գազ:

Թթվածնի մեջ այրվող ջրածնի բոցը շատ ավելի մեծ տաքություն է տալիս, քան ոդում այրվող ջրածնի բոցը, այն է՝ մոտ 2000°: Այդ պատճառով ել հնարված է մի այրոց (հնարել է Դանիելը), վորի մեջ կարելի չէ այրել ջրածինը և թթվածինը: Այդ յեղանակով հնարավոր է շառաչող գազի բոցի աչդպիսի բարձր ջերմությունը

գործնական նպատակների համար ոգտագործել: Այդ այրոցը պատկերված է 41-րդ նկարում: Նա բաղկացած է մեկը մյուսի մեջ անցկացրած չերկու խողովակից (ցույց է արված կարգվածքով): Արտաքին խողովակով անցնում է ջրածինը, իսկ ներքին խողովակով՝ թթվածինը: Այրոցի ծայրին գազերը խառնվում են իրար, և ստացվում է շառաչող գազի



Նկ. 41. Դանիելի այրոցը:

բոց: Բայց վորովհետև առաջացող շառաչով գազն իսկույն այրվում է, այդ պատճառով ել այրոցը միանգամայն անվտանգ է ձեռնարկել և ելով կառուցված է նաև այլտիլենա-թթվածնային այրոցը (եջ 39)

Շառաչող գազի բոցի մեջ հալվում են՝ պղինձը (հալման ջերմաստ. 1083), յերկաթը (հալմ. ջերմաստ. 1529), պլատինը (հալմ. ջերմաստ. 1771), լեռնային բյուրեղը (հալմ. ջերմաստ. 1710):

Շառաչող գազի այրոցով (ավելի կատարելագործված և բոցը կանոնավորող հարմարանքներ ունեցող) սզավում են տեխնիկայում՝ պլատինը հալելու համար՝ նրա մշակման ժամանակ, ինչպես և լեռնային բյուրեղի կամ կվարցի հալվածքից քիմիական դանազան դժվարահալ անոթներ, փորձանոթ, կուրք, կայլն պատրաստելու համար:

Կվարցի ապակին, բացի իր դժվարահալությունից տարբերվում է նաև ջերմաստիճանի սուր փոփոխությունների հանդեպ իր անդգայտեթյամբ: Մինչև կարմրելը շիկացած կվարցի կուրքը կարելի չէ անմիջապես սառը ջրի մեջ մտցնել—կուրքը չի սրաքում, ինչպես ավյալ դեպքում կտրաքվել ապակին: Կվարցի ապակին անփոխարինելի չէ մի շարք քիմիական գիտական աշխատանքների համար: Նա կիրառում է գտել նաև արտադրության մեջ:

**8. Ջրածին սսանալը սեխնիկայում.** Տեխնիկայում ջրածինը դործածվում է շատ մեծ քանակությամբ վոչ միայն վորպես բարձր բարեխառնության աղբյուր և վորպես թեթև գազ՝ ոգապարիկները և դիրիժավները լցնելու համար, այլև քիմիական մի շարք պրոցեսների համար:

Տեխնիկական նպատակների համար ջրածինը չերեք թթուներից չեն ստանում, վորովհետև ձեռնուռ չե: Ջրածին ստանալու համար կամ ոգտագործում են ջուրը, կամ այսպես կոչված քարածխի չոր թորման (տաքացում առանց ոդի) ժամանակ անջատվող գազերի խառնուրդը:

Մենք արդեն գիտենք, վոր ջրից կարելի չէ ստանալ ջրածին՝ նրա միջով ելեկտրական հոսանք անցկացնելով, կամ ջրի և մետաղների միջև տեղի ունեցող ուեակցիաչի ժամանակ: Այդ չերկու յեղանակներն ել կիրառվում են տեխնիկայում:

Մետաղի և ջրի միջև տեղի ունեցող ուեակցիայով ջրածին

ստանալու համար սովորաբար ոգտվում են յերկաթից: Ջրածին ստանալու տեխնիկական այլ յեղանակները վրա մենք այստեղ կանգ չենք առնի:

Կ Ի Կ Ն Ո Ղ Ա Կ Ա Ն Հ Ա Ր Յ Ե Ր

1. Հիշեցեք թթվածնի հատկութունները
2. Ի՞նչպես են ստանում թթվածինը լաբորատորիայում
3. Ի՞նչպես են կոչվում ռեակցիաներն արագացնող նյութերը
4. Ի՞նչ նյութեր այրեցիք թթվածնի մեջ, ի՞նչպես են նրանք այրվում և ի՞նչ և ստացվում նրանց այրումից:
5. Ի՞նչպես են հալաբուծում թթվածինը և ի՞նչպես են համոզվում, վոր թանոթը լցված և թթվածնով:
6. Ի՞նչի համար են ոգտագործում թթվածինը:
7. Ի՞նչպես են ստանում թթվածինը տեխնիկայում:
8. Ի՞նչպես գուր ջրածին ստացաք: Գրեցեք ռեակցիայի հավասարութունը:
9. Ի՞նչու անըրաժեշտ և ստուգել ջրածնի մաքրութունը նախքան վառելը:
10. Ջրածինը քանի՞ անգամ և ողից թեթև:
11. Հիշեցեք ջրածնի ֆիզիկական հատկութունները:
12. Ի՞նչ և ստացվում ջրածինն այրելուց. մտաբերեցեք ռեակցիայի հավասարութունը:
13. Ի՞նչ և շառաչող գազը:
14. Վնթեքան և շտաշող գազի և ջրածնի բոցի ջերմաստիճանը:
15. Ինչի համար են գործածում ջրածինը:
16. Ջրածին ստանալու համար տեխնիկական ի՞նչ յեղանակներ դիտեք:
17. Ի՞նչ պատճառներից և առաջանում գիրեժարները պայթյունը:
18. Ջրածնի բոցը լուսավորության համար պիտանի՞ յե, թե վոչ: Պատճառաբանեցեք ձեր պատասխանը:

IV. Տ Ա Ր Ր Ե Ր

Այն նյութը, վոր մենք կարող ենք ստանալ միացման ռեակցիայի միջոցով և վորը կարող ենք իր բաղադրիչ մասերի վերածել—կոչվում է բարդ նյութ:

Բարդ նյութեր շատ են հայտնի, ավելի քան միլիոն: Բայց համեմատաբար փոքր թվով նյութեր կան, վորոնք վոչ բարդ, այլ տարրային նյութեր են: Դրանք մենք չենք կարող վոչ միացման ռեակցիայի միջոցով ստանալ և վոչ էլ քիմիական այլ նյութերի վերածել: Չվերբուծվող նյութերի շարքին են

պատկանում բոլոր մետաղները և մի շարք վոչ մետաղներ, ինչպես, որինակ, մեղ հայտնի՝ թթվածինը, ադոարը, ծծումբը և այլ նյութերը:

Այս պարզ-տարրային նյութերը մանկով քիմիական սեակցիաների մեջ, դառնում են բարդ նյութերի բաղադրիչ մասեր կամ սարբեր:

Մագնիզիումի կարմիր փոշու մեջ մենք վոչ մի միջոցով չենք կարող տեսնել վոչ թթվածին գազը և վոչ էլ փայլուն մետաղ սնդիկը: Բայց մի բան մեղ հայտնի յե, վոր սնդիկոքսիդի փոշին տաքացնելիս տարրալուծվում է սնդիկի և թթվածինի: Մենք ասում ենք, վոր սնդիկոքսիդը կազմված է սարբերից—սնդիկից և թթվածնից:

Միացութուններից դուրս ազատ վիճակում գանվող սարբային նյութն ընդունված է վոչ թե տարր անվանել այլ՝ պարզ նյութ:

Տարրալուծելով սնդիկոքսիդը, վորը կազմված է սնդիկ և թթվածին տարբերից, մենք ստանում ենք պարզ նյութեր—սնդիկ և թթվածին:

Ծծմբի և յերկաթի խառնուրդը կազմված է յերկու պարզ նյութերից—ծծմբից և յերկաթից, բայց քիմիական ռեակցիա տեղի ունենալուց անմիջապես հետո ծծմբի և յերկաթի նախկին վորակները կորչում են և հանդես է դալիս նոր վորակ նոր նյութ՝ ծծմբերկաթի նոր հատկութուններով: Ծծմբերկաթը կազմված է յերկու տարրերից—ծծմբից և յերկաթից:

Ջրի բաղադրության մեջ մտնում է ջրածին սարբ: Յեթե մենք ջրի գոլորշիներն անցկացնենք շիկացած պարզ նյութ—յերկաթի վրայով (եջ 34—35), այդ դեպքում ջրածին տարրը կանջատվի պարզ նյութի ձևով, իսկ առաջացած մագնիսական ոքսիդի բաղադրության մեջ մտնում է յերկաթ սարբ:

Յեղ պղպես, տարրերը բարդ նյութերի բաղադրուցիչ մասերն են հանգիստում, իսկ ազատ վիճակում պարզ նյութ են կազմում, վորր վոչ քիմիական վերլուծման է յեմբարկվում յեղ վոչ էլ միացման ռեակցիայի միջոցով կասացվի:

Ներկայումս հայտնի յեն 92 տարր: Տարրերը կարելի յե յերկու խմբի բաժանել: Առաջին խումբը կազմում են մետաղներ: Վերջինս պարզ նյութեր, մետաղներն ունեն մի շարք բնական

ճուր հասկոթյուններ: Բոլոր մետաղներն ունեն հատկանշական մետաղական փառ, վորով դրանց հեշտ կերպով կարելի յե գա- նազանել մյաւս նյութերից: Բոլոր մետաղները շատ կամ քիչ չափով Չերմություն և կլեկտրականություն են անցկացնում:

Տարրերի յերկրորդ խումբը վոչ մեծադներ կամ մեծալոդներն են կազմում, ինչպես որինակ՝ Թթվածինը, Չրածինը, ազոտը, ծծումբը, Փոսֆորը, յոդը, քլորը, ածխածինը (վորը պարզ նյութի ձևով ածուխ և կոչվում) և այլն:

Աղատ վիճակում, այսինքն պարզ նյութի ձևով, մեծալոդներն իրար հետ այնպիսի ցայտուն նմանություն չունեն, ինչպես մետաղներն իրար հետ:

Բայց մեծալոդներն իրար հետ, ինչպես և մետաղներն իրար հետ, «քիմիական նմանություն» ունեն՝ նման սեակցիաների մեջ են մտնում և նման նյութեր առաջացնում: Տարրի քիմիական նմանությանը և տարրերությանը մենք մանրամասն կձանոթանանք հետագայում:

Անհրաժեշտ և նշել նաև այն, վոր մետաղների և մեծալոդների միջև խիստ բաժանում գնել չի կարելի Կան տարրեր, վորոնք նմանության դժեք ունեն թե մետաղների և թե մեծալոդների հետ, ինչպես որինակ՝ արսենը, անտիմոնը: Նման տարրերի մենք կզատահենք և հետաշայում:

Ինչպիսի արդեն ասացինք, հայտնի յեն ընդամենը 92 տարր, թե մետաղներ և թե մեծալոդներ: Նրանց մեծ մասը շատ հազվագյուտ նյութեր են և բնության մեջ շատ չնչին քանակությամբ են դանդում:

Ստորև բերված և տարրերի ցուցակը (բերվում և վոչ սերտակուր համար): Աչքի անցկացնելով ցուցակը, դուք կհամոզվեք, վոր տարրերից շատերը ձեզ ճանոթ չեն:

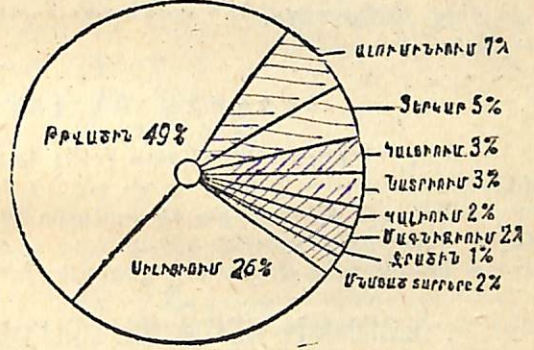
Տ Ա Ր Բ Ե Բ Ի Յ Ո Ւ Յ Ա Կ Ը

*Ազոտ	*Ածխածին	Գիսպրոդիում	Խնդիում
Ախիլիում	Բարիում	*Յերկաթ	Իրիդիում
Ալյարումիում	Բերիլիում	Նվրայում	Իոսերիում
Ալումինիում	Բիսմութ	Ներիում	Իոսերիում
*Արգոն	Բոր	*Թթվածին	Լանթան
Աւազ	Բրոմ	Թալլիում	Լիթիում
Անիմոն	Գադոլինիում	Թարիում	*Ծծումբ
*Աւժաթ	Գալիում	Թուրիում	Կապար
*Արսեն	Գերմանիում	Իլինիում	Կադմիում

Կայցիում	Նեոդիում	Ռենիում	*Վոսիլի
Կալիում	*Նեոն	Ռադոն	Տանալ
Կորպս	Նիկել	Ռոդիում	Տերբիում
Կասիպիում	Նեպրիում	Ռոբերդիում	Տելուր
*Կրկյան	Ուրան	Ռոսբերիում	Տիտան
*Հելիում	Ռամիում	Սելեն	Ցինկ
Հոլմիում	*Պղինձ	*Սնդիկ	Ցիրկոնիում
Համեթիում	Պրագեդիմիում	Սկանդիում	Ցեզիում
Մագնիզիում	Պրոդակիթիում	Սրիլիում	Տերբիում
Մանգանում	Պալադիլ	Ստրոնցիում	Տլոր
Մազուրիում	*Պլատին	Սամարիում	Քրոմ
Մոլիբդեն	Պոլոնիում	Վանադիում	*Քսենոն
Յուր	Ջրածին	Վիրգիլիում	Տոսֆոր
Նաերիում	Ռադիում	Վոլֆրամ	Տլուր

Յուցակում սե առներով ասանձնացված են մեծաղները, վորոնք մեծամասնություն են կաղձում (70): Աստղերով ցուց սրված տարրերը բնության մեջ պատահում են աղատ վիճակում, վորպես պարզ նյութեր:

Բնության մեջ պատահած բաղմազան նյութերը կամ տարրեր են, կամ այդ տարրերի միացություններ:



Նկ. 42. Բնության մեջ տարրերի ցուցակը և քանակությունը:

Ուսումնասիրելով յերկրի կեղևի, Չրի, ողի բաղադրությունը, մտաավորապես կարելի յե հաշվել զանազան նյութերի քանակը, վոր կազմում են յերկրագնդի կեղևն ու մթնոլորտը, իսկ այդ նյութերի քիմիական բաղադրությունը վորոշելով կարելի յե հաշվել նաև չտրաքանչյուր տարրի քանակությունը:

Այդ հաշվը ցուց և տալիս, վոր յերկրի կեղևի գլխավոր զանգվածը (ներառյալ նաև չուրն ու ողը) բաղկացած և քիչ թվով տարրերից, իսկ տարրերի մեծ մասը բնության մեջ շատ

վորքը քանակութեամբ են դասուում: Այդ պարզ յերևում է դիտարամից (նկ. 42), վորը ցույց է տալիս, վոր մարմինները պլաստիկը դանդաղածը բաղկացած է 9 տարրերից, վորոնք կազմում են ընդհանուր կշռի մաս 98<sup>0</sup>/<sub>10</sub>, իսկ մնացած մյուս տարրերը միասին կազմում են միայն մաս 2<sup>0</sup>/<sub>10</sub>:

Առաջին տեղը բռնում է թրվածիներ, վոր մտնում է միմե-րալները բաղադրութեան մեջ, վորոնք կազմում են կարևոր լեռնային ապարները՝ գրանիտներ, կավ, ավաղ, կրաքար, ավազաքար, թերթաքար և այլն: Թրվածիներ կազմում է ջրի ընդհանուր քաշի <sup>8</sup>/<sub>10</sub> մասը, գտնվում է և ողում:

Հետևյալ տարրը սիլիցումն է: Գտնվում է գրանիտի բոլոր բաղադրիչ մասերում, կալքարի մեջ, կավի մեջ, ավաղի մեջ, ավազաքարերի մեջ և մի շարք ուրիշ ապարների մեջ:

Յերբորդ տարրն ալյումինումն է, մտնում է գաշտային շպատներին, կավի և մի շարք այլ միներալների բաղադրութեան մեջ:

Այդ յերեք տարրերն ամենաառաժված տարրերն են չերկրաբանի վրա:

**Կ Ի Կ Ն Ո Ղ Ա Կ Ա Ն Հ Ա Ր Ց Ե Ր**

1. Ի՞նչ հատկություններով դուք կարող եք տարրերի մետաղը մետաղից տարբերել:
2. Գազային վիճակում ի՞նչ մետաղներ են ձեզ հայտնի:
3. Ի՞նչ է պարզ նյութը:
4. Մտաբերեցեք յերեք ամենաշատ տարածված տարրերը:

**V. ՆՅՈՒԹԻ ԿՇՈՒ ՊԱՀՊԱՆՄԱՆ ՈՐԵՆՔԸ**

Մետաղներից շատերը սովորական բարեխառնութեան մեջ, մտնալանդ տաքացնելու ժամանակ, ինչպես հայտնի յե, յենթարկվում են քիմիական դանազան փոխարկումներին՝ մթազնում են, սևանում են, ծածկվում են կորկով, ժանգոտում են և այլն:

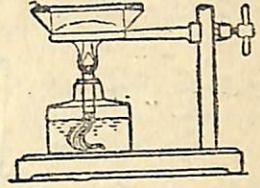
Այժմ ծանոթանանք այդ յերևույթներին ալիլի մանրամասնորեն:

1. Փորձեք մետաղների վրա. Առաջին հարցը, վորը մենք պիտք է լուծենք, հետևյալն է՝ փոխվում է արդյոք մետաղի քաշը շիկացնելուց հետո: Ինական կլինի յենթադրելը, վոր կորկն

ալիլի քիչ է կշռում, քան մետաղը, բայց կարող է առաջացնել չլինելը: Դրված հարցին կարող է պատասխանել միայն փորձը:

Փորձենք շիկացնել մի քանի մետաղներ, նրանց կշռելով թե նախապես և թե շիկացնելուց հետո: Վորպեսզի շատ կորկ ստանանք, մենք մետաղը կվերցնենք վոչ թե մի կտորով, այլ փոշու, կամ մանր կտորներին ձևով:

▲ Փորձ 1. Թրթիկա ամանի մեջ մի դրալ յերկաթի փոշի կամ խորտուք ածեք: Ամանը հավասարակշռեցեք կշռքի վրա (կոտորակով կամ ավաղով) ապա դնելով շտապիկի ողակի վրա (կամ յետոսանու) տաքացրեք այնքան մինչև վոր մետաղը ծածկվի կորկով (նկ. 43), թողեք լավ պղի և նորից կշռեցեք: ▲

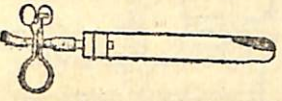


Նկ. 43. Մետաղի շիկացումը թրթիկա ամանի մեջ:

Փորձը մեզ համոզում է, վոր կորկը վոչ միայն պակաս չի կշռում, այլև ավելի յե կշռում, քան վերջրած մետաղը:

Վորպեսզի լուծենք նաև այն խնդիրը, թե հետևանքի վրա չի՞ ազդի արդյոք, յեթե մետաղի շիկացումը մենք կատարենք փակ անոթի մեջ, փորձը կատարենք նաև փակ անոթի մեջ:

▲ Փորձ 2. Փորձանոթի մեջ մի քիչ մետաղ ածեցեք (այն մետաղից, վոր դուք շիկացրել եք թրթիկա ամանի մեջ), բերանը ծածկեցեք խցանով, վորը միջով անց է կացրած աղակի կարճ խողովակ, իսկ վերջինիս վրա հազցրեք ուտինե խողովակ և նրա վրա ել՝ սեղմելը (նկ. 44): Այդ բոլորը պատրաստելուց հետո հավասարակշռեցեք փորձանոթը և թափահարելով մետաղը փորձանոթի մեջ, տաքացրեք այնքան, մինչև վոր մետաղը մթազնի, թողեք ստուր ու նորից կշռեցեք: Կշիռը մնում է նույնը: Մտաքած հետևանքը բացատրելու համար բեղինե խողովակին միացրեք աղակի մի խողովակ, վերջինս իջեցրեք ջրով լի բաժակի մեջ ու բաց արեք սեղմելը (նկ. 44): Ջուրը խողովակով վեր է բարձրանում: ▲

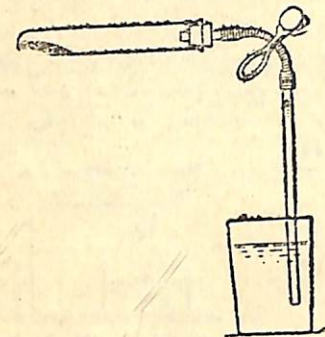


Նկ. 44. Փակ ամանի մեջ մետաղի շիկացնելու գործիք:

Չանազան մետաղների վրա կատարած փորձերը մեզ բերում են հետևյալ յեզրակացութեան:

1. Փակ փորձանոթում մետաղը շիկացնելիս անոթի մեջ յեղած ողի ծավալը փոքրանում է:

2. Այն փորձանոթի կշիւը, վորի մեջ մետաղը փոխարկվեց կորկի, իսկ ողի ծավալը փոքրացավ, քան թէ ե նույնը:



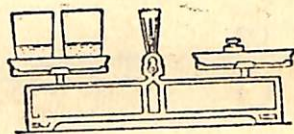
Նկ. 45. Փորձում են, քե արդյո՞ւմ մետաղը փակ անարում շփակցեցիս ողի ծավալը փոխվում է, քե՞ փոչ:

ուսակ դեպքում փորձանոթի կշիւը պետք է փոխվի:

Այսպիսով մեր փորձերի ժամանակ ուսակցիային մասնակցող նյութի կշիւը, այսինքն մետաղի և ողի կշիւը, հավասար է ուսակցիայից հետո ստացված նյութի կշիւին:

2. Փորձեք այլ նյութերի վրա. Այժմ տեսնենք, թե ինչ է կատարվում այլ ուսակցիաների մեջ մտնող նյութերի կշիւի հետ:

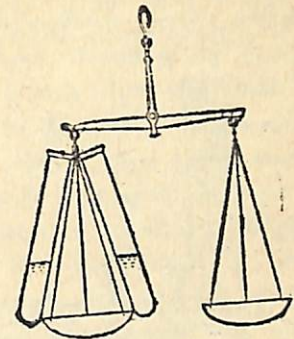
Փորձ 1. Կշիւի վրա հավասարակշռակցեք դասափակ աված տարրեր լուծույթներ պարունակող յերկու բաժակ Ավելի հարմար է բաժակները դնել հարթ նստարների ունեցող կշիւի վրա (նկ. 46). յեթե այդպիսի կշիւները բավական թվով կան Յեթե այդպիսի կշիւներ չկան կամ բոլոր ողակներին չի բավականացնում, այդ դեպքում լուծույթները կաշիւի յե վերջին փորձանոթները մեջ: Յերկու փորձանոթ թելով կապում են և կախում դեպոստան կշիւի վրա (նկ. 47):



Նկ. 46. Կաշիւը պարունակող 2 բաժակ, փորձի համար հավասարակշռված են կեանքի վրա:

Յերկու կշիւի վրա հավասարակշռված է, լուծույթները խառնեցեք իրարի կշիւը քան թէ նույնը 1):

Տարբեր լուծույթների հետ կատարած փորձերից մենք հանդում ենք այն հետևություն, վոր ուսակցիային մասնակցող նյութերի կշիւը հավասար է ուսակցիայից հետո ստացված նյութերի կշիւին: Կարելի է կարծել, վոր այս հետևությունը տարածվում է նաև քիմիական այլ ուսակցիաների վրա:



Նկ. 47. Կաշիւը պարունակող փորձանոթները դեպոստան կեանքի վրա:

Բայց կան յերևույթներ, վորոնք կարծեք թե հակասում են այդ հետևությունը: Այսպես, որինակ, դիտելով մոմի կամ սպիրտի այրվելը, մենք տեսնում ենք, վոր այրվող նյութերը կորչում, անհետանում են: Իրոք այդպիսի է:

▲ Փորձ 2. Վորպեսզի համոզվեք, թե արդյոք մոմի այրման ժամանակ փորկե բան չի ստացվում, վառեցեք յերկաթալարի վրա ստացված մոմը և իջեցրեք չոր պատեր ունեցող մի կորի կամ սրվակի մեջ: Ամանի պատերին նստում են ջրի կաթիլներ:

Յերկու մոմը հանդի, ամանի մեջ կաշիւը ածեցեք ու թափանցեցեք կաշիւը պարունակող և ավելի թուր անկախութան նշան է այդ: ▲

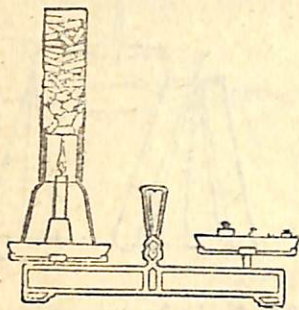
Փորձերը մեզ համոզում են, վոր այրվող մոմն անհետ չի կորչում, ինչպես այդ մեզ թվում է ստացվին հայտնեցից: Այրվող մոմի փոխարեն յերկու նոր նյութեր են ստացվում — ջուր և ածխածին գազ:

Իսկ ինչ կշիւ ունեն այդ նյութերը, արդյոք նրանք այնքան են կշիւում, ինչքան վոր մոմը, թե ավելի, կամ պակաս: Նախկին փորձերի հիման վրա կարելի է յենթադրել, վոր այրումից ստացված պրոդուկտների կշիւը, այսինքն ջրի և ածխածին գազի կշիւը, պետք է հավասար լինի վերջրած մոմի կշիւին: Այդ յենթադրությունը ստուգենք փորձով:

Փորձը կարելի է դնել հետևյալ կերպ. մոմը տեղավորում

1) Մյուս ողակները փորձեր են կատարում տարբեր լուծույթները հետ:

են կշեռքի վրա և նրա վրա դնում ապակյա մի դրան, վորի մեջ կրի և կծու նատրոնի կտորներ են ամուս. այդ նյութերն ազա- հությամբ կլանում են թե ջուրը և թե ամխաթթու գազը (նկ. 48):



Նկ. 48. Մոմի այրումը կեռոսի վրա. այրումից առաջացած պրոպանի կլանում են:

յերևույթը կարելի չե բացատրել շատ հեշտ կերպով: Մոմի այրման ժամանակ նրա բաղադրութան մեջ յեղած ամխածինը և ջրածինը սեղանային մեջ մանեկով ողի հետ՝ առաջ են բերում ամխաթթու գազ և ջուր:

Մեր առաջին լինթադրության ժամանակ, թե այրումից առաջացած պրոպանի կշիռը հավասար է այրվող մոմի կշռին, մենք հաշվի չառանք այն հանգամանքը, վոր վերցրած նյութերը վոչ միայն մոմն է, այլ և ուր, վոր մոմի այրման ժամանակ սեղանային մեջ է մանում մոմի նյութի հետ: Բանից դուրս է գալիս, վոր յեթի ավելի ճիշտ փորձերի ժամանակ վորոշենք այրման համար ծախսված ողի քանակը, նրա կշիռը կլինի ճիշտ հավասար այրումից առաջացած պրոպանի կշռի ավելացումին: Բարձր խտությամբ ավելի դեպքում վոչ մի հակասութուն չի ստացվում մեր հիմնական լինթադրության, մեր «հրապոթեզի» հետ, վոր քիմիական բոլոր սեղանային ժամանակ վերցրած նյութերի կշիռը հավասար է ստացված նյութերի կշռին:

3. Նյութերի կոնի պահպանման որեմբ. Այն կանոնը, թե վերցրած նյութերի կշիռը հավասար է ստացված նյութերի կշռին,

Մոմի այրման լինթադրում առաջացած առաջ գազերը (այրման պրոպանները) անցնելով կլանող նյութերի շերտերի միջով՝ ամբողջովին կլանվում են: Այրվող մոմի փոխարեն կշեռքի վրա մնում են կրի և կծու նատրոնի կլանած ջուրը և ամխաթթու գազը: Այդ ժամանակ պարզվում է, վոր այդ նյութերն ավելի շատ են կշռում քան այրված մոմը, վորովհետև կշեռքի այն նժարը, վորի վրա դրված է մոմը, կամաց-կամաց ցած է իջնում, այսինքն ծանրանում է: Ի՞նչու չե այդպես լինում: Այդ

մտածանապես վերաբերում է քիմիական բոլոր սեղանային լինթադրումներին: Մինչև այժմ քիմիական և վոչ մի փորձի ժամանակ չի նկատվել, վոր սեղանային հետ ստացված նյութերը կշռեն ավելի կամ պակաս, քան կշռում էին սեղանային մասնակցող նյութերը: Ռեակցիային մասնակցող նյութերի կոնի միջոցով ստացված նյութերի կշռի: Այս յերևույթը սովորաբար կոչվում է «նյութի պահպանման որեմբ», ճիշտ կլինի ասել — նյութի կոնի պահպանման որեմբ: Յերբեմն այս որեմբը կոչվում են «լոմոմոսով-կավուալյայի» որեմբ — յերկու մեծ գիտնականների՝ ռուս Մ. Վ. Լոմոնոսովի (1712—1756) և ֆրանսիացի Ա. Լավուազիեի (1740—1794) անուններով: Այս գիտնականները մեկը մյուսից անկախ՝ առաջին անգամ հաստատել են այդ որեմբն իրենց հասարած փորձերի հիման վրա: Հետագայում կատարած ամենամանրազնին փորձերը նույնպես հաստատել են նյութի պահպանման որեմբը, և այդ որեմբին հակասող բան մինչև հիմա գտնված չի:

Նյութի կշռի պահպանման որեմբը ընտելյան հիմնական որեմբն է համարվում: Մեր շուրջը կատարվող քիմիական բոլոր յերևույթներն անփոփոխաբար յենթարկվում են այդ որեմբին: Յեթի առաջին հաջաքից ինչ-վոր բան հակասում է նյութի կշռի պահպանման որեմբին, միշտ ել գուրս է գալիս, վոր մենք հաշվի չենք առել յերևույթին կամ առաջացած նյութերին մասնակցող բոլոր նյութերը:

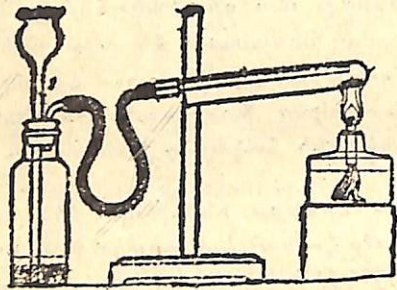
Նյութի կշռի պահպանման որեմբը պատասխանում է մի շատ կարևոր հարցի: Կարո՞ղ է արդյոք նյութն անհետանալ կորչել անհետ կամ վոչնչից առաջանալ: Նյութի պահպանման որեմբի հիման վրա կարող ենք վորոշակի ասել — վոչ: Նյութը որեմբի հիման վրա կարող ենք վորոշակի ասել — վոչ: Նյութը մատերիան կորչել, անհետանալ կամ վոչնչից առաջանալ չի կարող: Նյութը գոյություն ունի և շարժվում է հավետ և վոչ թե ստեղծվել է 5508 տարի «Բրիտանի ծննդից» առաջ, ինչպես այդ սովորեցնում է կրոնը:

Կ Ի Կ Ն Ո Ղ Ա Կ Ա Ն Հ Ա Ր Յ Ե Ր

1. Ի՞նչպես է փոխվում մեծազի կշեռք՝ կորի առաջանալու ժամանակ
2. Հայտնի չեն դեպքեր, յիբլ նյութը կորչում, անհետանում է, կամ վոչնչից առաջանում
3. Ի՞նչ է ստացվում մոմի այրումից
4. Ի՞նչ է նյութի պահպանման որեմբի նյությունը

Մետաղը փակ սննոթում շիկացնելուց հետո, յերբ մենք դիտում ելինք խողովակի միջով ջրի բարձրանալը, տեսնենք, վերջուրը գրավեց սկզբում ողի գրաված ծավալի միայն մի ճտսը, իսկ ամանի մեջ ելի շատ սղ ֆնաց, վոր սեակցիային չմասնակցեց:

Իսկ ինչո՞ւ ողն ամբողջութեամբ չծախսուեց մետաղը կորկի փոխարկելու վրա, այլ ծախսուեց նրա մի մասը: Ողի այդ ինչ



Նկ. 43. Ջրածնով պղնձոսխիլը վերականգնելու գործիք:

Մետաղի հետ միացած ողի թթվածինը կարելի չէ անջատել ոքսիդից ջրածնի ողնուկեյամբ: Փորձի հաճար կարելի չէ ողավել պղնձօքսիդով:

▲ Փորձ. Ջրածին ստանալու գործիքի հետ (նկ. 49) միացրեք այսպիսի խողովակը և թեք դիրքով ամբարեք շտատով սեղմիչի մեջ, ինչպես այդ ցույց է արված նկարում: Ստուգեցեք ջրածնի մաքրությունը և, յերբ մաքուր ջրածին սնջատվի, խողովակի միացրեք պղնձօքսիդ պարունակող փորձանոթի հետ, ինչպես ցույց է արված նկարում:

Տաքացրեք պղնձօքսիդը և գիտեցե՛ք ինչ է կատարվում նրա հետ:

Պղնձօքսիդը կամայ-կամայ փոխարկվում է մետաղի, իսկ փորձանոթի պտակերն ստում են ջրի կաթիլներ: ▲

Տեղի ունեցող սեակցիայի կարելի չէ արտահայտել այսպես.

$$\begin{array}{|c|} \hline \text{պղնձ} \\ \hline \text{թթվածին} \\ \hline \text{Պղնձօքսիդ} \\ \hline \end{array} + \text{Ջրածին} = \begin{array}{|c|} \hline \text{ջրածին} \\ \hline \text{թթվածին} \\ \hline \text{Ջուր} \\ \hline \end{array} + \text{պղնձ}$$

մասն է, վոր այդպես գործոն կերպով մասնակցում է սեակցիային:

Բնական կլինի յենթագրեք, վոր այդ վոչ այլ ինչ է, չեթե վոչ մեղ ծանոթ բրվածիք:

Է. Ողը գազերի խառնուրդ է. կարելի չէ սպառուցել, վոր թթվածինը դանվում է ողում և մետաղների հետ առաջ է բերում ոքսիդներ, վոր ողը գուտ նյութ չէ, այլ դադարի խառնուրդ:

Փոխանակման այդպիսի սեակցիա շատ մետաղօքսիդների հետ է կատարվում: Այդ սեակցիան կոչվում է վերականգնման սեակցիա:

Այդ սեակցիայի ժամանակ ոքսիդից նորից մետաղ է ստացվում, «վերականգնվում է»:

Կատարած փորձն անկասկածորեն ապացուցում է, վոր ոքսիդի տաքացման ժամանակ իսկապես վոր մետաղը միանում է թթվածնի հետ և վոր թթվածինը դանվում է ողում:

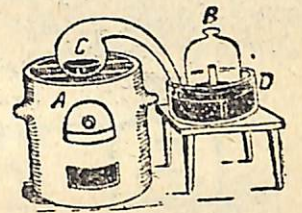
Այն հարցը, թե ողը դադարի խառնուրդ է, առաջ է յեկել համեմատաբար վոչ այնքան վաղ, այլ միայն XVIII դարի վերջին, յերբ անգլիացի գիտնական Պրիստլեյն (Pristley) առաջին անգամ թթվածին ստացավ (1774 թ.):

Պրիստլեյը թթվածինն ստացավ սեղիկօքսիդը տաքացնելու միջոցով տարբարվածելու յեղանակով այնպես, ինչպես մենք այդ արինք տարբարվածման սեակցիային ծանոթանալիս:

Բայց ողի բաղադրութեյան խնդիրը, այն ողի, վոր չերկար ժամանակ համարվում էր վորպես տարբերից մեկը, լուծեց վոչ թե Պրիստլեյը, այլ նրա ժամանակակից և մեղ արդեն ծանոթ՝ Ֆրանսիացի գիտնական Լավուազիեն:

Լավուազիեն, հակառակ իր հարևորներին, վորոնք քիմիական չեքեույթներն սուտեմասիրում էլին մեծ մասամբ վորակապես, հաջիլի չառնելով սեակցիային մասնակցող նյութերի քանակը, իր աշխատանքի ժամանակ միշտ ողավում էր չափ ու կշռով: Լավուազիեն կշեռքը հաճարում էր քիմիկոսի կարևոր գործիքներից մեկը՝ նյութերը և նրանց փոխարկումներն սուտեմասիրելու ժամանակ:

Լավուազիեյի աշխատանքն ողի բաղադրութեյան վերաբերմամբ հանդիսանում է նրա՝ դանապան նյութերի ալրուժը թրթվածնի մեջ և ողում՝ սուտեմասիրելու աշխատանքի շարունակութեյամբ: Լավուազիեն հետևյալ փորձը դրեց (նկ. 50): Նա A կրակարանի վրա C սեառորտի մեջ տաքացնում էր սեղիկը. սե-



Նկ. 50. Գործիք, վորով ողավում էր Լավուազիեն ողի վերլուծման ժամանակ:

տորտի գազատար խողովակի ծայրը մտցրել էր սնդիկով լցված D թասի վրա դրած լվուլ լի B գանգի մեջ: 12 որ շարունակ տաքացնելուց հետո պարզվեց, վոր սևտորտի մեջ յեղած սնդիկի մի մասը փոխարկվեց կարմիր փոշու, իսկ գանգի մեջ սնդիկը բարձրացավ: Ողի ծավալը գանգի մեջ, նախկին ծավալի հետ համեմատած, մոտավորապես  $\frac{1}{5}$ -ով փոքրացավ: Հետագա տաքացումից ողի ծավալը փոփոխություն չենթարկվեց: Լավուազյեն հանեց սևտորտի միջի նյութն, առաջացած կորկն անջատեց մնացած սնդիկից և հետագոսեց այն: Գուրս չեկավ, վոր ստացված կորկը վոչ այլ ինչ է, չեթե վոչ նրան ծանոթ սնդիկոքսիդը, վոր տաքացնելու ժամանակ տարրարվում է սնդիկի և թթվածնի: Վերպետելի վերնականապես համոզվի իր յինթադրությունն ճշտություն մեջ, Լավուազյեն ստացած սնդիկոքսիդի փոշին տեղավորեց փոքրիկ սևտորտի մեջ և շեկացրեց ուժեղ կրակի վրա: Ոքսիդից անջատվեց դաղ, վոր նա հավաքեց ամանի մեջ, ջրի վրա: Պարզվեց, վոր ստացված գազի ծավալը ճիշտ այնքան է, ինչքան վոր ողի ծավալից պակասել էլ առաջին փորձի ժամանակ: Նյութը մի տեղ պահանեց այնքան, վորքան մյուս տեղում ավելացավ: Ուսումնասիրելով գազի հատկությունները՝ Լավուազյեն համոզվեց, վոր իրոք այդ թթվածին է  $\frac{1}{5}$ : Չանգի մեջ մնացած ողը վոչ այրում էր պահպանում և վոչ էլ շնչատություն: մոմը նրա մեջ հանգավ. այդ գազի մեջ դրած մուկը խեղդվեց: Այդ գազը Լավուազյեն անվանեց ազոս, վոր նշանակում է կլանքի համար անպետք:



Նկ. 51. Փոսփոր գանգի սակ վաներ:

Այսպիսով արացուցվեց, վոր կորկի թթվածինն ողի բաղադրիչ մասն է, և վոր այրումը, կորկի առաջացումը, շնչատությունը — դրանք նյութերի միացումն են թթվածնի հետ, անկախ այն բանից, թե արդյոք սեպտիան ողման է տեղի ունենում, թե մաքուր թթվածնի մեջ:

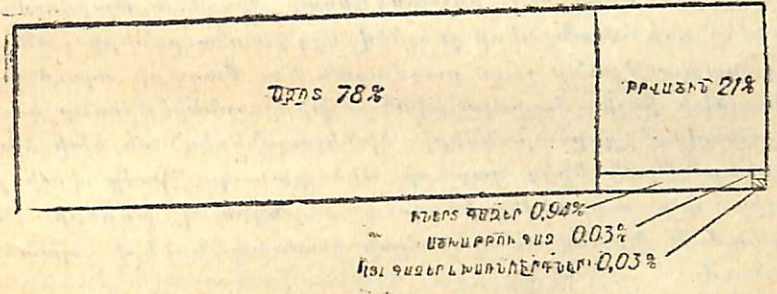
1) «Թթվածին» — թթու առաջացնող, անունն առաջարկել և Լավուազյեն: «Թթվածին» բառը լատիներեն անվան թագմանությունն է «օքսիգենիում»: Թթվածնի շատ միացություններ ջրի մեջ լուծելու ժամանակ թթուներ են առկա:

Նյութերի՝ թթվածնի հետ միանալու սեպտիաները սովորաբար կոչվում են նյութերի ոխիդացում, իսկ սեպտիանի արգասիք հանդիսացող նյութերը՝ ոխիդներ:

2. Ողի բաղադրությունը. Ողի բաղադրությունը ծանոթանալու համար մենք կարող ենք ավելի հասարակ փորձ կատարել: Մնդիկի փոխարեն վերջիններք ֆոսֆոր, այնպիսի նյութ, վորն ավելի հեշտ և արագ կերպով է մեանում թթվածնի հետ, քան սնդիկը:

Փոսֆորը տեղափորում են թասի մեջ, վորը լողում է զանդի տակ՝ ջրի չեքեսին (նկ. 51): Փոսֆորը վառում են և խցանով խոհույն ծածկում զանդը: Փոսֆորն այրվում է, իսկ առաջացած սպիտակ ծուխը — ֆոսֆորոքսիդը (ֆոսֆորական անիդրիդը) լուծվում է ջրի մեջ:

Չուրբ բարձրանում է զանդի մեջ և բռնում սկզբում ողով բռնած ծավալի մոտ  $\frac{1}{5}$  մասը: Յեթե փորձենք զանդի մեջ մնացած գազը, կարող ենք համոզվել, վոր նա այրում չի պահպանում, զանդի մեջ մտցրած վառվող մոմը կամ մարխն խոհույն հանդուրում է: Բացի այդ՝ այդ գազը չի պղտորում կրաջուրը —



Նկ. 52. Ողի ծավալային կազմության դիագրամ:

ուրեմն ամխաթթու գազ չէ: Այդ գազն ազոսն է: Նա կազմում է ողի ծավալի մոտ  $\frac{1}{5}$  մասը (տես 52-րդ նկարի դիագրամը):

Բացի ազոտից ու թթվածնից, ողում կան ամխաթթու գազ և ջրային դուրրիներ: Այդ գազերի քանակը հարակալուն չէ և կախված է այն վայրից, վորտեղ վերցված է նմուշը, և մի շարք այլ պայմաններից:



Ածխաքար գազը, ինչպես արդեն հայտնի յե, առաջա-  
նում և այրման և արտաշնչման ժամանակ, այդ պատճառով ել  
քաղաքի ոդում, վորտեղ շատ ֆարրիկներ ու գործարաններ  
կան, վորտեղ շատ վառելիքներ են վառվում, ածխաթթու  
գազը մի քանի անգամ ավելի յե քան ծովի վրայի, անտառի  
կամ դաշտի ոդում: Մաքուր ոդում ածխաթթու գազի քանակը  
կազմում և մոտ 0,03—0,04% ըստ ծավալի (նկ. 52): Սխաբնակ-  
ված վայրերում կարող և հասնել մինչև 0,06—0,07%:

Ածխաթթու գազ շատ և հավաքվում մանավանդ ծածկած և  
վառողախոխվող շենքերում, վորտեղ շատ մարդիկ են լինում.  
Թթվածինը շնչառութչան ժամանակ ծախսվում և, կուտակվում  
և ածխաթթու գազ: 0,1% -ից ավելի ածխաթթու պարունակող  
ոդը շատ խեղդուկ և:

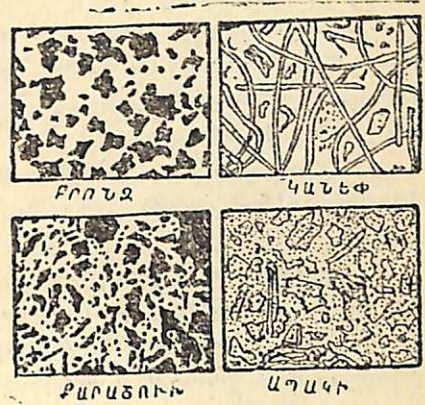
Ձրայի և գոլորտի քանակը կախված և ջրի մոտի-  
կութչունից, ջրամաստիճանից և այլ պայմաններից, վորոնք  
հայտնի պետք և լինեն ֆիզիկայի և աշխարհագրութչան դասըն-  
թացներից:

Ոդում միշտ լինում են նաև փոշի և միկրոօրգանիզմներ  
(բակտերիաներ, բորբոսի սաղմեր և այլն): Նրանք ոդում լինում  
են կախված միճակում, ինչպես գիրաը՝ ջրում, և սարվում են  
ոդի մեջ՝ ոդի հոսանքների շնորհիվ: Այդ խառնուրդների քանակն  
ու բաղադրութչունը շատ բազմազան են: Դադաքի ոդում շատ  
կան ածխի փոշի—մուր, չայրված ածխի կտորներ, վորոնք դուրս  
են շարվում գործարանների ձևերուցներից՝ սև ծխի ձևով:  
Արտադրութչուններից շատերը մեծ քանակութչամբ փոշի յեն  
տալիս, վոր տարածվելով ոդում և ընկնելով թոքերի մեջ՝  
զրգուում և նրանց և զանազան տառապանքների պատճառ  
դառնում:

Վնասակառ արտադրութչունների շենքերում ոդի  
ուսուսմաստիքութչուններից պարզվել և, վոր մի խորանարդ մետր  
ոդի մեջ կա—ջրադացում՝ 47 մգ փոշի, ատաղձադրածական  
արհեստանոցում 55 մգ, ցեմենտի գործարանում՝ 224 մգ փոշի  
և այլն: 53-րդ հիպրում ցույց և տված զանազան փոշիների  
տեսքը մանրադիտակի տակ:

Դպրոցական շենքերում նույնպես մեծ քանակութչամբ փո-  
շի յե առաջանում: Այդ պատճառով պետք և գործ դնել ըստ

միջոցները՝ փոշու դեմ պայքարելու համար—մաքրել թոց շո-  
րով, հատակները նավթել, սեղանների և այլ իրերի փոշիները  
թոց շորով մաքրել: Ան-  
հրաժեշտ և հիշել, վոր վո-  
շին ֆուսսակար և թոքերին,  
և վոր փոշու հետ ոդում  
միշտ և միկրոօրգանիզմ-  
ների սաղմեր են լինում,  
վորոնցից շատ-շատերը  
վառնգավոր հիվանդու-  
թչունների պատճառ են  
դառնում:



3. Ինքեք գազեր. Յեր-  
կար ժամանակ կարծում  
էին, վոր ոդի բաղադրու-  
թչունն արդեն ուսուսմա-  
սիրված և, լավ հայտնի յե  
և այլևս նոր բան ոդի մա-  
սին ասել չի կարելի: Լա-  
վուպիցի փորձերը, վորոնք հետագայում զանազան ձևափոխու-  
թչուններով շատ անգամ կրկնվեցին, շատ համոզեցուցիչ էին  
համարվում:

Նկ. 53. Արտադրութչան փոշի մանրադի-  
տակի տակ:

Միայն XIX դարի վերջերին, 40 տարի առաջ, անգլիացի  
գիտնական Րամզեյը (Ramsay), ողավիտով նոր յեղանակներով  
ու նոր մեթոդներով, վորոնք մշակված էին ժամանակակից  
գիտութչան ու տեխնիկայի նվաճումների հիման վրա, ազոտի  
մեջ, թթվածնի և այլ խառնուրդների հեռացնելուց հետո, յե-  
րևան հանեց էլի մի փակի գազերի առկայութչուն:

Նա անշատեց այդ գազերը և հետադոտեց: Պարզվեց, վոր  
այդ գազերը տարբերվում են հասուկ հաշկուրյուններով: Նրանք  
ընավ վորևե նյութի հետ քիմիական օճակցիաներ տալու ընդու-  
նակութչուն չունենու: Նրանց բնորոշ հատկութչունն այն և, վոր  
քիմիապես ինքեք են, այսինքն անգործոն են: Այդ պատճառով  
և նրանց անվանում են ինքեք գազեր: Դրանք են՝ արդոնը, հե-  
լիումը, նեոնը, կրիպտոնը և քսենոնը: Ոդում այդ գազերի քա-  
նակն ըստ ծավալի կազմում և ընդամենը 1% (տես գիագ-  
րամը նկ. 52):

Ներկայումս այդ իններս դադերից մի քանիսին ոգտադործում են տելինիկայում, այն դեպքերում, յերբ պահանջվում է չայրվող, ուսակցիալի մեջ չմանող դադ: Այդ դադերից է հեյիումը (նա միայն յերկու անգամ է ծանր ջրածնից), դործածում են ողանալագնացութան մեջ՝ դիրվածըները լցնելու համար, բունկվող ջրածնի փոխարեն գործածում են հեյիումի և ջրածնի անվտանգ խառնուրդ:

Վորոշ վայրերում հեյիումը դատվում է գետնից — նալթա-հորերից և հանքային ջրերից, վորտեղից և ստանում են այդ գազը:

Ելեկտրական լամպերը լցնելու համար ոգտադործում են մի ուրիշ գազ — առգոնը: Ինչպես հայտնի յե, ելեկտրական լամպերի մեջ մետաղի թեղիկը ելեկտրական հոսանքի աղղեցության տակ շիկանում է մինչև բարձր ջերմաստիճան ու լույս է արձակում: Ոգում շիկացնելիս մետաղյա թեղիկն իսկույն կոքսիզանար — կայրվեր: Այդ բանից խուսափելու համար լամպի միջի ողը հանում են: Այժմ ողը հանելու փոխարեն, հաճախ լամպեր են պատրաստում՝ լցրած աղոտի հեռ խառնած արգոնով, և պարզվում է, վոր այդպիսի լամպերը թե դեմացկուն են և թե գործածության համար ձեռնտու, քան սովորական լամպերը:

Առգոնը յեվ ճեոնը ոգտադործում են նաև ելեկտրական հատուկ լամպեր պատրաստելու համար, վորոնց մեջ վոչ թե մետաղյա թեղիկն է լույս տալիս, այլ ինքը գազը, վորի մեջ բաց են թողնում ելեկտրական պարզումներ: Առգոնով լցված խողովակաձև լամպերը տալիս են պայծառ կարմիր գույնի լույս, նեոնով լցվածները — սրայծառ նարնջա-կարմրավուն գույնի լույս:

Թե մեկ և թե մյուս լամպերը դործ են անում խանութների ցուցափեղիկերը դարգաբելու, լուսական հայտարարությունների, ուկլամների և այլ նպատակների համար: Նեոնային լամպերը դործ են անում նավահանգստի փարոսները լուսավորելու համար:

1. Ինչպես կապագույնը, վոր ողում թթվածին և անթթիու գազ կա
2. Ագոտի և թթվածնի վճր հատկություններից են ողավում այդ դադերն իրարից բաժանելու համար
3. Հնչեցք հեյիումի և արգոնի ամենարնորոշ հատկությունը:
4. Ինչու յեն հեյիումը գործածում ողանալագնացութան մեջ, չնայած այն բանին, վոր 2 անգամ ծանր է ջրածնից:
5. Ինչու յեն ողը համարում գազերի խառնուրդ և վոչ թե քիմիական միացություն:
6. Ողում ինչ վտասակար խառնուրդներ են գտնվում:

## VII. ՏԱՐՐԵՐԻ ԿՇՈՒՅԻՆ ՀԱՐԱԲԵՐՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ ԲԻՄԻԱԿԱՆ ՄԻԱՑՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐՈՒՄ

Վորեկ յարդ նյութ ուսումնասիրելիս մեզ կարող են հետաքրքրել վոչ միայն նրա հատկությունները և նրա վորակական բաղադրությունը, այլև ինչպես թե ինչ տարրերից է նա բաղկացած, այլև կշռային այն հարաբերությունները, վորոնցով տարրերը մեկնում են իրար հետ՝ տվյալ նյութը կազմելու համար: Հետաքրքիր է նաև, թե իրար հետ միացող տարրերի կշռային հարաբերությունների ձևը տատանումներ կարող են լինել, թե՛ վոչ:

Այդ հարցերին մոտենալու համար նախ և ստաջ մենք պետք է ծանոթանանք նաև այն բանին, թե ինչպես են վորոշում վորեկ նյութի կեռային բաղադրությունը: Վորպես որինակ վերցնենք ջուրը, վորը մինչ այս մենք ուսումնասիրում ելինք:

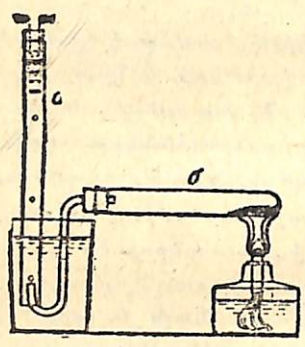
1. Զրի կեռային բաղադրությունը. Մենք արգեն ծանոթ ենք ջրի հատկություններին ու նրա վորակական բաղադրությունը: Գիտենք նաև, վոր ջուրը բաղկացած է յերկու տարրերից՝ ջրածնից և թթվածնից: Իսկ ջրածինն ու թթվածինը կշռային ինչ քանակություններով են մտնում ջրի բաղադրության մեջ:

Այդ ինչիքը լուծելու համար մենք պետք է յեկնենք այն դրությունից, վոր ելեկտրական հոսանքով ջուրը տարրալուծելիս ստացվում է յերկու ծափալ ջրածին և մի ծափալ թթվածին: Ուրեմն յեթև մենք ստանայինք մի լիտր թթվածին, յերկու լիտր ջրածին կստացվեր:

Կշռելով մի լիտր ջրածինը, վորը վերցված է նորմալ պայ-

ճանճերում՝ մեկը հզանները, վեր նա հշուում է 0,09 գր: 2 լիար ջրածինը կհշուի  $0,09 \times 2 = 0,18$  գր, իսկ 1 լիար թթվածինը (շուշն պայմաններում) հշուում է 1,43 գր: Հետևաբար ջրի մեջ ջրածին կշուային հարաբերությունը թթվածնի նկատմամբ կլինի 0,18 : 1,43 = 1:7,94, կամ կլոր թվով՝ 1:8, Այսինքն՝ մի հշուածնա ջրածնին ընկնում է 8 հշուածնա թթվածին: Այդ էլ հենց կլինի ջրի բանակական կամ հշուային բաղադրությունը: Այլ կերպ այդ հարաբերությունը կարելի չե արտահայտել և առկաներով ( $8,81\%$  թթվածին,  $11,19\%$  ջրածին):

Ջրի քանակական բաղադրությունը կարելի չե վորոշել և այլ յեղանակով, ինչպես այդ արեց Ֆրանսոսյի գիտնական



Նկ. 54. Գործիք Գեյ-Լյուսակի փորձը կրկնելու համար:

Գեյ-Լյուսակի փորձը կրկնելու համար Ֆենթադրենք, թե նա վերցրել է 10 սմ<sup>3</sup> թթվածին և 30 սմ<sup>3</sup> ջրածին: Պայթյունից հետո ամանի մեջ մնաց 10 սմ<sup>3</sup> ջրածին: Հետևապես ջուր առաջացնելու համար իրար հետ միացրել են 10 սմ<sup>3</sup> թթվածին և  $30 - 10 = 20$  սմ<sup>3</sup> ջրածին, ուրիմն ջուր առաջանալու համար ջրածինը թթվածնից չերկու անգամ շատ պեաք է լինի: Գազերն այդ հարաբերությամբ վերցնելով, նա ստացավ միայն ջուր—վոչ թթվածին մնաց և վոչ էլ ջրածին: Այլ խոսքով ասած՝ Գեյ-Լյուսակի ջուր ստանալով՝ թթվածնի և ջրածնի ծավալների միջև գտավ նույն հարաբերությունը՝ ինչ հարաբերություն վոր ստացվում է ջրի սարքարուծման ժամանակ:

Գազերի խառնուրդից պայթյուն առաջացնելու համար Գեյ-Լյուսակը խառնուրդի միջով երկարական կաշմելու անցկացնում:

54-րդ նկարում պատկերված է մի պարզ գործիք, վորի մեջ կարելի չե կրկնել Գեյ-Լյուսակի փորձը:

Հաստ պատեր ունեցող a խողովակը լցնում են ջրով: Բեռատվեաչան աղից, կամ այլ նյութից 6 փորձանոթի մեջ թթվածին են ստանում և նրանից հալաքում 2 ծավալ և աղա նույն քանակությամբ էլ ջրածին: Դրանից հետո փորձանոթի իցանի մեջ անցկացրած լորերը միացնում են երկարական աղբյուրի հետ: Խողովակի մեջ լորերի ծայրերի միջև առաջ ե գալիս երկարական կայծ, և խողովակի մեջ սեղի չե ունենում պայթյուն: Պայթյունից հետո խողովակի ջուրը բարձրանում և վեր՝ մինչև յերեք բաժանումունք: Խողովակի մեջ 4 ծավալ գազի փոխարենն մնում է մի ծավալ գազ: Մնացած գազը թթվածինն է: Հետևապես պայթյունի ժամանակ յերկու ծավալ ջրածնի հետ միանում է մի ծավալ թթվածին:

Ջրի կշուային բաղադրությունը վորոշելու համար կարելի չե ողովել նաև պղնձաքիզի ու ջրածնի միջև կատարվող սեպկիայից: Ինչպես հայտնի չե (60 էջ), այդ սեպկիայի ժամանակ ջուր և առաջանում: Յեթե նախորոք կշուենք պղնձաքիզը և աղա ստացված պղինձը, մենք կիմտանք պղնձից անջատված թթվածնի կշուը: Անջատված թթվածինն ամբողջությամբ մտնում է առաջացած ջրի բաղադրության մեջ: Հետևապես յեթե առաջացած ջուրը կշուենք և նոս քաջից դուրս գանք նոս բաղադրության մեջ մտած թթվածնի կշուը, մենք կիմտանք ջրի մեջ յեղած ջրածնի կշուը:

Այս ձևով՝ ջրի կշուային բաղադրությունը վորոշել և Ֆրանսիացի գիտնական Ժ. Դյուման (Dumas), Գեյ-Լյուսակի փորձից մոտ 40 տարի հետո:

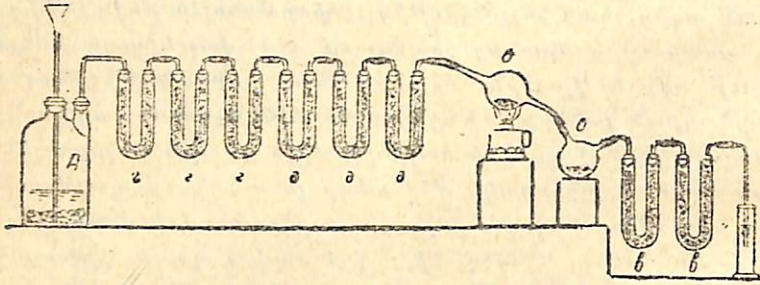
Դյումանի յեղանակն ավելի ճիշտ և, քան Գեյ-Լյուսակի յեղանակը, վորովհետև կշուումները կարելի չե ավելի ճիշտ կատարել քան գազերի ծավալները չափումները:

Դյումանի փորձերի ժամանակ վորոշ դժվարություններ են հարուցվել սեպկիայից առաջացած ջրի կշուը վորոշելիս:

Պեաք էր վոչ միայն հավաքել հեղուկացած ջուրը, այլ և հավաքել ջրի դուրըղները, վորոնք ջրածնի ավելցուկի հետ կարող էին դուրս գալ խողովակից: Դրա համար Դյումանն ողավից ջրի դուրըղներն ազանությամբ կլանող նյութերով—ֆոսֆորական անհիդրիդով:

55-րդ նկարում պատկերված է Գլուժայի գործիքի սխեմանը և նրա կառուցմանը հարապատասխան անոթային սխեմանը:

Առողջական պրոցեսի հետ միասին կազմված է փորձից առաջ և փորձից հետո ստացված պրոցեսի հետ միասին (յերևու կլինաների տարբերությունը կլինի պրոցեսի անջատված թվածնի քաշը): Ե-ն այն սրվակն է, վորտեղ հա-վաքվել է սևակցիայի առաջացած ջուրը: ԵԵ-ն այն խողովակներն են, վորտեղ գրվել է Ֆոսֆորական անհիդրիդի ջրի գոլորշիները կլանելու համար:



Նկ. 55. Գլուժայի գործիքի սխեմանը:

Շատ տեղ չգրանցվելու համար՝ խողովակները ծալված են յատկանական Ս տառի ձևով (զրանք այսպես կոչվող Ս-աձև խողովակներ են): Գազատար խողովակն անց է կացրած թունդ ծծմբաթթու պարունակող գլանի մեջ, վորն ողի խոնավության մուտքն աղելուց և դեպի ԵՆ խողովակները: Ե սրվակը և ԵԵ խողովակները կազմվել են փորձից առաջ և փորձից հետո (կլինաների տարբե-րո թյունը ցույց կտա առաջացած ջրի կլանքը):

Ջրածինն ստացվել է A անոթում՝ ցինկի վրա ծծմբաթթվով ներգործե-լով: ԲԳ խողովակներում ջրածինը մաքրվել է գազանման խառնուրդներից նրանց կլանվող նյութերի ոգնությունով: Ջրածինը չորացնելու համար ՀԱԸ խողովակներում գրվել է Ֆոսֆորական անհիդրիդի, այսինքն ջրի գոլորշիները կլանվել են, վորտեղ խառնվել էյին ջրածնի A անոթի մեջ (ջրածին ստանալու համար վերջում են ծծմբաթթվի ջրային լուծույթը): ՅԵԵ ջրի գոլորշիները չկլանվելին մինչև պրոցեսի պարունակող խողովակի մուտքին հասնելը, այն ժամանակ այդ գոլորշիները կլանվելին (ինչպես և սևակցիայից առաջացած գոլորշիները): ԵԵ խողովակներում, և փորձը կտար ռիալ հետևանք:

Գլուժայի փորձերը հաստատեցին Գլուժայի-Կլուժայի ավալները և ավելի ջրի մեջ չեղած ջրածնի և թթվածնի կլանքին ճիշտ հարաբերությունը, այն է՝ 1:7,94, կլոր թվով՝ 1:8:

2. Անալիզի լիվ սխեմայով. Վորտեղ նյութ տարբարվածելով՝ նրա բաղադրությունը վորոշելու համար մենք կատարում ենք էլի-միակամ անալիզ:

ՅԵԵ մենք բավականանում ենք վորոշելով միայն թե ինչ

տարբերից և բաղադրած տվյալ նյութը, այդ մենք կատարում ենք նրա վորակական անալիզը:

Վորակական անալիզի մեխանիզմաբան ձևն այն է, վոր մենք տարբարվածում ենք բարդ նյութը և նրա տարբերը գա-տում աղատ զինակում: Այդպիսի անալիզի որինակ, բացի ջրի տարբարվածումից, կարող է ծառայել սնդիկոքսիդի տարբարվա-ծումը՝ տաքացնելու միջոցով: Առկայծող մարմնի միջոցով մենք կարող ենք լերևան հանել, վոր սնդիկոքսիդի տաքացումից դատվում է թթվածին: Բացի այդ, նրա բաղադրություն մեջ՝ բացի թթվածնից, կա և սնդիկ, վոր մենք իմանում ենք նրա բնորոշ հատկություններից:

Միացություն մեջ տվյալ տարրի առկայությունը կարելի է լերևան հանել նաև գատելով այն աղատ զինակում: Այսպես, որինակ՝ մալաքիտը տաքացնելու ժամանակ ստացվում է լերևք նյութ—ջուր, պրոցեսի և ածխաթթու գազ: Ստացված բոլոր լերևք նյութերն էլ բարդ են: Մենք դիտենք, վոր ջուրը բաղ-կացած է ջրածնից և թթվածնից, ջուրն առաջացել է մալա-քիտից: Ուրեմն մալաքիտի բաղադրություն մեջ կա ջրածին և թթվածին:

Գիտենալով, վոր պրոցեսի ընթացքում է պրոցեսի և թթվածնից, կարող ենք ասել, վոր մալաքիտի բաղադրու-թյան մեջ կա նաև պրոցես: ՅԵԵ, վերջապես, դիտենալով, վոր ածխա-թթու գազը բաղկացած է ածխածնից և թթվածնից, կարող ենք ասել, վոր մալաքիտի բաղադրություն մեջ կա և ածխածին:

Այդպիսով, մենք իմացանք մալաքիտի վորակական բաղա-դրությունը: Նա բաղկացած է չորս տարբերից՝ պրոցեսի, ածխա-ծնից, թթվածնից և ջրածնից: Միայն կլիներ կարծել, վոր մալա-քիտի բաղադրություն մեջ մտնում են՝ պրոցեսի, ջուր և ած-խաթթու գազ: Այդ նյութերն առաջադրում են մալաքիտը տա-քացնելու ժամանակ, իսկ մալաքիտը բաղկացած է ածխաթթու-ց:

Մենք այստեղ բերինք վորակական անալիզի լերևու ամե-նատարը որինակ: Նյութի վորակական բաղադրու-թյունը վորո-շելու խնդիրը միշտ էլ այդպես հեշտ ու հասարակ լերևակով չի վճռվում: Նույն խնդիրների լուծումը, ինչպես և խառնուրդ-ների անալիզը, կազմում է քիմիայի առանձին մի բաժնի ու-սումնասիրությունը: Երբեք այդ բաժնի կոչվում է անալիզի էլիմի:

Բարդ նյութի մեջ տարրերի կշռային հարաբերությունները վորոշելը կոչվում է քանակական անալիզ: Քանակական անալիզի օրինակներ մեզ դեռ պատահելու չեն:

Նյութի բաղադրությունը վորոշելու համար մենք կարող ենք օգտվել նաև անալիզին նակառակ մեթոդով: Նյութը տարբարվածելու փոխարեն մենք այդ նյութը կարող ենք ստանալ տարրերից: Արենակ՝ սպայուցելով, վոր յերկու ծավալ ջրածնի և մի ծավալ թթվածնի միացումից ստացվում է միայն ջուր և ուրիշ վոչինչ, մենք հենց այդ չեղանակով հաստատում ենք ջրի բաղադրությունը: Պարզ նյութերից բարդ նյութեր կամ ընդհանրապես պակաս բարդ նյութերից ավելի բարդ նյութեր ստանալու մեթոդը քիմիայի մեջ կոչվում է սինթեզ:

Գիտական հետազոտությունների ժամանակ սինթետիկ մեթոդով շատ հաճախ են օգտվում անալիզի ավյալներն ստուգելու համար և, ընդհակառակը, վորևե նյութ սինթեզի յենթարկելով՝ նրան հետ չենթարկում են անալիզի: Յերկու մեթոդն էլ մի նպատակի յեն հանգում—սահմանել նյութի բաղադրությունը:

**3. Զրի բաղադրությունը** զանազան յեղանակով վորոշելը: Մենք գիտենք, վոր բնություն մեջ տարրեր ջրեր կան—գետի, ջրհորի, աղբյուրի, անձրևի, ծովի ջուր և այլն: Արհեստական ձևով մենք կարող ենք ջուր ստանալ զանազան յեղանակներով—ջրածնից և թթվածնից, մալաքիտը տարբարվածելով, պղնձօքսիդը ջրածնով վերականգնելիս: Պղնձօքսիդ կարելի յե ստանալ նաև պղնձնիտրատից՝ տաքացնելով և այլ յեղանակներով: Զանազան յեղանակներով կարելի յե ստանալ նաև մի շարք այլ նյութեր: Միանգամայն բնական և յենթարկել, վոր զանազան տեղերից և զանազան յեղանակներով ստացվող ջրի և այլ նյութերի նմուշներ կարող են թեկուզ փոքր չափով տարբերվել իրենց կշռային բաղադրությամբ:

Ֆրանսիացի հայտնի գիտնական Բերտլյուն (Berthollét, 1747—1822), վոր հայտնի յե իր մի շարք գիտական կարեւոր գյուտերով, իսկապես գտավ, վոր տարբեր յեղանակներով ստացվող մի քանի նյութերի մոտ կշռային բաղադրություն վորոշ ստանանումներ են նկատվում: Նա գտավ, վոր մետաղներն օդում շիկացնելու ժամանակ, նրանց թթվածնավոր միացություններն

առաջանում են խիտ փոփոխվող հարաբերություններով: Նման յերևույթներ նա գտավ և այլ միացությունների համար: Նա ընդունում էր, վոր վորոշ նյութեր իրար հետ միացություններ են առաջացնում անփոփոխ բաղադրությամբ, իսկ մյուսների համար վորոշ սահմաններ կան, վորտեղ այդ միացությունների բաղադրությունը կարող է ստանալիլ:

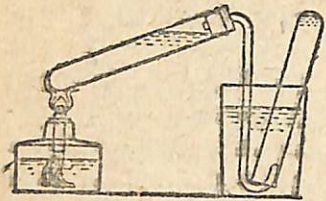
Բերտլյունի կարծիքը ժխտում էր Ֆրանսիացի մի ուրիշ գիտնական՝ Պրուսթ (Proust, 1754—1826), վոր ասում էր, թե քիմիական բոլոր միացությունները մշտական բաղադրություն ունեն (անկախ նրանց ստանալու յեղանակից): Պրուստը պնդում էր, վոր Բերտլյունի ստացած ավյալները հետեանք են նրա հետազոտած նյութերի վոչ բոլորովին մաքուր լինելուն: Պրուստի և Բերտլյունի վեճը տեղի մոտ 6 տարի Այդ ժամանակամիջոցում, ավելի ճիշտ անալիզներ կատարելու համար, նրանք մեթոդներ մշակեցին և շատ փորձեր դրին: Վերջապես պարզվեց, վոր ճիշտը Պրուստն և և գիտություն մեջ այն համոզումը հաստատվեց, վոր յուրաքանչյուր մաքուր նյութ ունի մեական յել անփոփոխ բաղադրություն, և վոր գոյություն ունի բաղադրյալն հաստատուն ուրյան օրենք:

Այսպիսով ջրի բաղադրությունը, յնչպես և այլ միացությունների, անփոփոխ և և հարակայուն: Դրանից սակայն չի հետևում, վոր ջրածինը և թթվածինը չեն կարող առաջացնել միանգամայն այլ միացություն, վոր իր հատկություններով ու բաղադրությամբ տարբերվի ջրից, այսինքն՝ վոր ջրածնի և թթվածնի միջև հարաբերությունը լինի վոչ թե 1:8, այլ ուրիշ հարաբերություն: Յեվ իսկապես, այդպիսի միացություն հնարավոր է ստանալ և այդ կոչվում է ջրածին պերօքսիդ:

**4. Զրածին պերօքսիդ.** Զրածին պերօքսիդը շատերին է հայտնի: Թույլ լուծույթ է. գործ են ածում կոկորդը վորոգելու և վերքեր ախտահանելու համար: Զրածին պերօքսիդի լուծույթը, անգամ շատ թույլ ( $3\frac{0}{10}$ -անոց լուծույթի մի թեյի գդալը մի բաժակ ջրի մեջ) վիճակում բնորոշ համ ունի: Ավելի թույլ լուծույթները կծու համ ունեն և ներգործում են մաշկի վրա: Մաշկի վրա առաջ են բերում սպիտակ բծեր, և այրոցք է ստացվում:

Զուտ ջրածին պերոքսիդը — թանձր, անգույն հեղուկ է,  $1\frac{1}{2}$  անգամ ծանր է ջրին:

Ջրածին պերոքսիդն այնպիսի նյութերի որինակ կարող է ծառայել, վերոնք հեռուքյամբ փայլում են: Ջրածին պերոքսիդի քայքայումը տեղի չի ունենում և սովորական բարեխտունության մեջ, բայց դանդաղ: Փայքայումը կարելի չի արագացնել տաքացնելով:



Նկ. 56. Ջրածին պերոքսիդի փայլանքի՝ ասեղանիով:

դաղ և անջատվում: Ստուգելով հավաքած գազը՝ մենք կրճատանք, վեր այդ շատաչող գազ չէ, այսինքն ջրածնի ու թթվածնի խառնուրդ, այլ մաքուր թթվածին է և հեռուցվում է այսպես.

Ջրածին պերոքսիդ = ջուր + քլորածին:

Հետևապես, թթվածնի քանակը ջրածին պերոքսիդի մեջ ավելի շատ է, քան ջրի մեջ, վերտեղից և ստացել է «Ջրածին պերոքսիդ» կամ ջրածին պերոքսիդ անունը (ջուրը կարելի չի կոչել «Ջրածինոքսիդ»):

Ջրածին պերոքսիդի քայքայումը կարելի չի արագացնել վոչ միայն տաքացնելով, այլև կատալիզատորների ոգնությամբ (եջ 37):

▲ Փ ո ռ ծ. Փորձանոթի  $\frac{1}{4}$  լցրեք ջրածին պերոքսիդի 3% լուծույթով: Պատրաստ ունեցեք առկայից մարիա Փորձանոթի մեջ պեղեք մի սրտունց մանգանդիտի սև փոշի և փորձանոթի մեջ իջեցրեք առկայից մարիա: Մաքուր բոցավառվում է, վորովհետև իսկույն սկսվեց թթվածին անջատվել:

Մանրանվերքիցն առաջ է բերում ջրածին պերոքսիդի ուժեղ քայքայում և թթվածնի անջատում: Ռեակցիան շուտով վերջանում է: Փայքայման ժամանակ նկատվում է տաքացում, այսինքն տաքություն անջատում:

Իսկ ինչ մնաց փորձանոթի մեջ: Փոփոխեց արդյոք մանգանդիտի պեղքով նա չի փոխվել:

Փորձանոթի մեջ մնացած սև փոշին քամեցեք. քամոցի վրայից վերջը կ

այդ սև փոշին ու նորից պեղեք ջրածին պերոքսիդ պարունակող մե այլ փորձանոթի մեջ: Ի՞նչ նորից կնկատեք ջրածին պերոքսիդի ուժեղ քայքայում: Կարող եք սև փոշին նորից անջատել, և նա նորից կսկսի ջրածին պերոքսիդի ուժեղ քայքայել: Այդ փորձանոթի մեջ կարելի չի կոչել «Ջրածին ուժեղ»:

Տվյալ փորձն ասպրոցում է մեզ վերևում ասածը (եջ 37), վոր կատալիզատորն արագացնելով ունեցելու, ինքը մնում է անփոփոխ:

Ջրածին պերոքսիդի համար վորպես կատալիզատոր, բացի մանգան դիտրոքսիդից, կարող են ծառայել և այլ նյութեր: Ինչպես, որինակ՝ մետաղների փոշին և հատկապես պլատինի փոշին, ովորը և նույնիսկ ալյումինը: Ապակյա ամանի մեջ ջրածին պերոքսիդն ավելի արագ է քայքայվում, քան, ասենք թե, պարաֆինի ամանի մեջ:

Կատալիզատորները կարող են արագացնել վոչ միայն ջրածին պերոքսիդի քայքայման անկցիան, այլ նաև քիմիական բաղմապիսի այլ պրոցեսներ: Կատալիզի յերևույթներ հետազոտում մեզ դեռ կպատահեն:

Բացի տաքացնելուց և կատալիզատորներից, ջրածին պերոքսիդի քայքայումն արագացնում է նաև լույսը: Յեթե ջրածին պերոքսիդի լուծույթը, բերանը սինդ փակած անոթի մեջ, պատահանի մոտ դնենք, տարբարվածումն այնքան կարագանա, վոր անջատվող թթվածնի ձնյաման տակ կարող է խցանք թռչել և նույնիսկ սրվակը կտորվել: Մթության մեջ քայքայումն այնքան դանդաղ է ընթանում, վոր ջրածին պերոքսիդի նույն լուծույթն առանց նկատելի քայքայման կարող է մնալ շատ ամիսներ: Ահա թե ինչու ջրածին պերոքսիդը դեղատներից բաց են թողնում սովորաբար մթնազույն սրվակներին մեջ: Լավ կլինի, վոր այդ սրվակներին մեջ ևս ջրածին պերոքսիդը մուր պահարանում և սառը տեղ պահվի: Յեվ, չնայած դրան, ջրածին պերոքսիդը յերկար ժամանակ մնալով, աստիճանաբար քայքայվում է և լուծույթն ավելի ու ավելի թուլանում:

Վորքան թուեղ և ջրածին պերոքսիդի լուծույթը, այնքան նա ավելի հեշտ է քայքայվում: Զուտ ջրածին պերոքսիդի քայքայումը կարող է ընթանալ այնքան ուժեղ կերպով, վոր նույնիսկ պայթյուն կատարացնի: Զուտ ջրածին պերոքսիդը վտանգավոր պայթուցիկ նյութ է Եւուտ քայքայվող նյութերը քիմիային մեջ կոչվում են անկայուն նյութեր:

Ջրից և թթվածնից զգալի քանակութեամբ ջրածին պե-  
րոքսիդ ստանալ չի հաջողվում: Նա ստացվում է բարիում պե-  
րոքսիդի և միջև 0° սառեցրած ծծմբաթթվի լուծույթի միջև  
տեղի ունեցող ռեակցիայի ժամանակ:

Ջրածին պերոքսիդի անալիզը ցույց է տալիս, վոր նրա  
մեջ մի կշռամաս ջրածնին ընկնում է 16 կշռամաս թթվածին,  
այսինքն յերկու անգամ ավելի, քան ջրի մեջ (ջրի մեջ 1 կշռա-  
մաս ջրածնին ընկնում է 8 կշռամաս թթվածին):

Այսպիսով ջրածինն ու թթվածինն իրար հետ միանալով՝  
առաջացնում են չերկու միացութուն—միանգամայն սարքեր  
բաղադրությամբ: Ընդ վորում, տարրերի քանակական հարաբե-  
րութունների փոփոխմամբ առաջ է գալիս նոր վորակ, նոր  
նյութ՝ նոր հատկութուններով: Զուրը և ջրածին պերոքսիդը—  
չերկու բոլորովին տարբեր նյութեր են:

5. Յերկու սարքերի սարքեր միացությունների կռայից  
բաղադրությունը. Զուրը և ջրածին պերոքսիդը չեզակի դեպք  
չեն ներկայացնում, յերբ չերկու տարրեր իրար հետ վոչ թե մի,  
այլ յերկու տարբեր միացութուններ են առաջացնում: Մի  
քանի տարրեր իրար հետ նույնիսկ յերկուսից ավելի՝ 3, 4, 5 և  
ավելի միացութուններ են առաջացնում:

Մի քանի մետաղներ, որինակ՝ պղինձը, կապարը, յերկաթը,  
մանգանը, թթվածնի հետ առաջ են բերում մի քանի միացու-  
թյուններ—ոքսիդներ: Մետաղոքսիդների մեջ մտած տարրերի  
կազմութունն ու կշռային հարաբերութուններն ուսումնասի-  
րելու համար ոգտվում են այդ ոքսիդների և ջրածնի միջև տե-  
ղի ունեցող ռեակցիայով:

Յեթե մետաղը մի քանի տարբեր ոքսիդներ է առաջացնում,  
վերականգնման ժամանակ նրանք բոլորն էլ տալիս են ջուր և  
մետաղ: Բնական կլինի յենթադրել, վոր նույն մետաղի տար-  
բեր ոքսիդները վորակապես տարբեր են, տարբեր պետք է լի-  
նին և քանակական բաղադրության տեսակետից:

Այդ յենթադրութունը կարելի չի հաստատել, յեթե մենք  
վերջենք ճիշտ կերպով կշռած մետաղոքսիդի մի վորոշ քանա-  
կութուն, ջրածնով վերականգնենք փորձանոթի մեջ (նկ. 49 էջ  
60), և ապա ստացված մետաղը կռենք:

Մետաղոքսիդի կշռից դուրս գալով ստացված մետաղի

կշիւը, մենք կդտենք մետաղի հետ միացած և վերականգնման  
ռեակցիայի ժամանակ մետաղից ջրածնի միջոցով անջատված  
թթվածնի կշիւը:

Վորպետղի պարզ լինի, թե ինչպես են այդ փորձերը կա-  
տարում, բերում ենք Լենինգրադի 15-րդ դպրոցի պղնձոքսիդի  
և կապարոքսիդի վրա կատարած փորձերից մեկը:

Վերցրել են պղնձի յերկու տարբեր ոքսիդներ—մեկը կար-  
միր, մյուսը սև գույնի, և կապարի չերկու տարբեր ոքսիդներ—  
մեկը դեղին, մյուսը մուգ-կարմիր գույնի:

1. Պղնձի կարմիր ոքսիդ

Փորձանոթի կշիւն ոքսիդի հետ միասին	—8,33 գր
» » դատարկ ժամանակ	—7,53 »
Պղնձոքսիդի	» . . . . . —0, 8 »
Փորձանոթի կշիւն ստացած պղնձի հետ միասին	—8,24 գր
» » դատարկ ժամանակ	. . . . . —7, 3 »
Ստացած պղնձի կշիւը	. . . . . —0,71 »
թթվածնի կշիւը	=0,8—0,71=0,09 գր

2. Պղնձի սեվ ոքսիդ

Փորձանոթի կշիւն ոքսիդի հետ միասին	—8,72 գր
» » դատարկ ժամանակ	—8,12 »
Պղնձոքսիդի կշիւը	. . . . . —0, 6 »
Փորձանոթի կշիւն ստացված պղնձի հետ միասին	—8,60 գր
» » դատարկ ժամանակ	. . . . . —8,12 ի
Ստացած պղնձի կշիւը	. . . . . —0,48 »
թթվածնի կշիւը	=0,6—0,48=0,12 գր:

Հիմա հաշվենք, թե այդ ոքսիդների մեջ նույն քանակու-  
թյան, որինակ, 10 գր թթվածնին ինչքան պղնձ է ընկնում:

Յեթե պղնձի կարմիր ոքսիդի մեջ 0,09 գր թթվածնին  
ընկնում է 0,71 գր պղնձ, ուրեմն 1 գր կընկնի 0,09 անգամ

պակաս  $\frac{0,71}{0,09}$ , իսկ 10 գր — 10 անգամ ավելի, այսինքն

$\frac{0,71}{0,09} \times 10 = 79$  գր պղնձ:

Նման հաշվարկ կատարելով սև պղնձոքսիդի վերաբերյալ կգտնենք՝  $\frac{0,48}{0,12} \times 10 = 40$  գր պղինձ:

79-ը համարյա յերկու անգամ ավելի յե 40-ից: Յեթե դպրոցում ավելի ճիշտ կշռեք լիներ, այն ժամանակ ստացած թվերը շատ ավելի մոտ կլինեցին 2:1 հարաբերության, կամ նույնիսկ ճիշտ՝ 2:1:

Այսպիսով կարմիր պղնձոքսիդի մեջ նույն քանակություն թթվածնին ընկնում է յերկու անգամ ավելի պղինձ, քան սև ոքսիդի մեջ:

Կապարոսիդի վերաբերյալ հետևյալ ավյալներն են ստացվել. 2,8 գր կապարի դեղին ոքսիդի մեջ գտնված է 2,6 գր կապար և 0,2 գր թթվածին: 2,093 գր կապարի մուգ-կարմիր ոքսիդի մեջ՝ 1,82 գր կապար և 0,273 գր թթվածին:

Յեթե հաշվենք թթվածնի քանակը, յերկու ոքսիդների մեջ էլ 10 գր կապարի համար կգտնենք.

Դեղին ոսիդի մեջ՝

2,6 գր կապարին ընկնում է 0,2 գր թթվածին.

$$10 \text{ » } \text{ » } \text{ » } \text{ x } \text{ » } \text{ » } \\ x = \frac{0,2 \cdot 10}{2,6} = 0,75 \text{ գր թթվածին:}$$

Մուգ կարմիր ոսիդի մեջ՝

1,82 գր կապարին ընկնում է 0,273 գր թթվածին

$$10 \text{ » } \text{ » } \text{ » } \text{ x } \text{ » } \text{ » } \\ x = \frac{0,273 \cdot 10}{1,82} = 1,5 \text{ գր թթվածին:}$$

Այստեղ կապարի մուգ-կարմիր ոքսիդի մեջ կապարի նույն քանակությունն ընկնում է ճիշտ յերկու անգամ ավելի թթվածին, քանի դեղին ոքսիդի մեջ՝  $1,5:0,75=2$ :

Մենք գիտենք, վոր ծծումբը յերկաթի հետ առաջացնում է ծծմբերկաթ: Բացի ծծմբերկաթից, ծծումբը յերկաթի հետ առլիս է ևս մի միացություն, վոր պատահում է բնության մեջ. մետաղական փայլով դեղին գույնի նյութ է, կոչվում է ծծմբական կոլչեդան և քիչ նման է լատունին (գեղին պղինձ):

Որովհետև անալիզի այլ յեղանակներով, կարելի չե գտնել, թե նույն քանակի յերկաթին ինչքան ծծումբ է ընկնում թե ծծմբերկաթի և թե ծծմբական կոլչեդանի մեջ: Մենք արդեն գիտենք, վոր ծծմբերկաթի մեջ 7 կշռամաս յերկաթին ընկնում է 4 կշռամաս ծծումբ (եջ 7): Ծծմբական կոլչեդանի անալիզը ցույց է տալիս, վոր ծծմբական կոլչեդանի մեջ 7 կշռամաս յերկաթին ընկնում է 8 կշռամաս ծծումբ, այսինքն յերկու անգամ ավելի, քան ծծմբերկաթի մեջ:

Ջրածին պերոքսիդի մեջ, ինչպես արդեն հայտնի չե, 1 մաս ջրածնին յերկու անգամ ավելի թթվածին է ընկնում, քան ջրի մեջ:

Վերջնենք ելի մի որինակ — ածխածնի և ջրածնի յերկու միացություն՝ հաննային գազը, վորը անջատվում է կանգնած ջրերի հատակից, և ացեսիլեն, վոր ստացվում է արհեստական յեղանակով, տալիս է շատ պայծառ բոց և գործ է ածվում լուսավորության համար: Ծանձային գազի մեջ 1 մաս ջրածնին ընկնում է 3 մաս ածխածին, իսկ ացեսիլենի մեջ՝ 1 մաս ջրածնին 12 մաս ածխածին, այսինքն՝ 4 անգամ ավելի: Նման հասարակ հարաբերություններ են ստացվում և նման այլ միացությունների համար:

Բոլոր այս դեպքերում մենք ուշադրություն պետք է դարձնենք յերկու հանգամանի վրա.

1. Ըստ կշռային բաղադրություն՝ նույն տարրերի յերկու միացությունները խիստ տարբերվում են իրարից: Բաղադրությունը փոխվում է կարծեք թե քուիցով: Մեր որինակներում նույն տարրի ավյալ քանակությունը մի դեպքում ընկնում է կամ 8, կամ 16 կշռամաս, մյուս դեպքում՝ կամ 4, կամ 8 կշռամաս. յերրորդ դեպքում՝ կամ 3, կամ 12 կշռամաս և այլն:

Կամայական բաղադրության միացություններ ստանալ մենք չենք կարող: Չի կարելի ըստ ցանկություն ջրածնին աստիճանաբար քիմիապես միացնել ցանկացած քանակությամբ թթվածին. ասենք թե 1 մաս ջրածնի հետ 1 մաս, 1,5 մաս, 8,4 մաս, 9 մաս թթվածին և այլն: 1 կշռամաս ջրածնի հետ միանում է կամ 8 կամ 16 կշռամաս թթվածին: Ուրիշ միացություն ստանալ չի հաջողվում:



Նույնը կարելի չե ասել և ընդհանրապես չերկու տարրերի մի քանի միացութուններին նկատմամբ:

2. Բացի այդ, յերբ չերկու տարր իրար հետ մի քանի միացութուն են առաջացնում, նկատվում է նաև մի այլ կանոնավորութուն: Բացի այն, վոր մի տարրի միևնույն քանակությանը մի այլ տարրի խիստ տարրեր քանակություններ են ընկնում, այդ քանակությունները սովորաբար 2, 3, 4 անգամ, ընդհանրապես ամբողջական քվեք անգամ մեկը մյուսից մեծ է լինում:

Այդ կանոնավորություններն առաջին անգամ գտել է անգլիացի զիտնական Դալտոնը (Dalton, 1766—1844):

### ԿՐԿՆՈՂԱԿԱՆ ՀԱՐՅԵՐ

1. Ի՞նչ կշռային բաղադրութուն ունի ջուրը?
2. Ի՞նչպես վորոշեց Գեյ-Լյուսակը ջրի բաղադրությունը?
3. Ի՞նչ է վորակական անալիզը?
4. Ի՞նչ է միսթեզը?
5. Ի՞նչ է քանակական անալիզը?
6. Վճրն է բաղադրության հաստատունության որենքը?
7. Ի՞նչ անկայուն նյութեր գիտեք?
8. Ի՞նչ է կատալիզատորը?
9. Մտաբերեցեք ռեակցիան արագացնող պայմաններ:
10. Դալտոնը նյութի կշռային բաղադրության ինչ կանոնավորութուն նկատեց?
11. Կարելի չե ասել, թե կրաքարի բաղադրության մեջ կիւր կա?
12. Հինգ ծավալ ջրածնի և յերկու ծավալ թթվածնի խառնուրդի պայթյուններից հետո ի՞նչ կմնա և քանի ծավալ?
13. Ի՞նչ հատկություններ ու բաղադրություն ունի ջրածին պերքուրդը?
14. Ի՞նչպես է վորոշել Դալտոնը ջրի բաղադրությունը?

### VIII. ՆՅՈՒԹԵՐԻ ԿԱՌՈՒՑՎԱԾՔԸ

Դալտոնը վոչ միայն նկատեց վերը նշած ճշտությունները, այլև գտավ այդ ճշտությունների պատճառը: Նա տվեց նրանց բացատրութունը, վոր այժմ քիմիական մեր բոլոր գիտելիքների հիմքն է կազմում. Դալտոնը հանդիսանում է ժամանակակից քիմիայի հիմնադիրը:



1. Դալտոնի ասումները. Դալտոնի գիտողություններից պարզվում, ե, վոր կարծեք թե տարրերն այլ տարրերի հետ կարելի

չէ միացնել միայն վորոշակի բաժիններով: Մի տարրի տվյալ քանակությանը կարելի չէ միացնել մի այլ տարրի մեկ, յերկու, յերեք բաժին և վոչ թե կամայական քանակություններ, ճիշտ այնպես, ինչպես շոգեքարչին մենք միացնում ենք 1, 2, 3 վագոն և վոչ թե 1,3 կամ, 2,78 վագոն:

Այդ ճշտությունները Դալտոնը վոչ թե պատահական կերպով գտավ, այլ այդպիսի պարզ հարաբերություններ հենց նա սպասում էր: Բանն այն է, վոր մի շարք կշռագատությունների հիման վրա, նյութի կազմուրյուն վերաբերյալ Դալտոնը վորոշակի պատկերացում ունեցավ: Նման պատկերացումներ են ունեցել և հին հունական փիլիսոփաները, վորոնք 2 հազար և ավելի տարի մեզինից առաջ են ապրել: Յուրաքանչյուր նյութ Դալտոնին պատկերանում էր վոչ թե համատարած, անբաժան ինչվոր մի բան, այլ բազկացած վորքիկ անտեսանելի մասնիկներից, վոր հունական փիլիսոփաներն անվանել են **ատոմներ**, վոր նշանակում է անբաժանելի:

Դալտոնը գտնում էր, վոր յուրաքանչյուր տարրի այդ ատոմները խիստ վորոշ են և ունեն իրենց սեփական կշիռն ու մեծութունը: Ատոմները արոնվել, բաժանվել չեն կարող: Նրանք կարող են միայն միմեկի իրար հետ և առաջ բերել բարդ նյութերի ատոմներ, վորոնք այժմ կոչվում են «մասնիկներ» կամ մոլեկուլներ:

Մոլեկուլներ առաջացնելու համար մի տարրի տվյալ քանակության ատոմների հետ կարող են միանալ կամ մի, կամ յերկու, կամ ընդհանրապես ամբողջական թվով մի այլ տարրի ատոմներ:

Ատոմները Դալտոնը պատկերացնում էր գնդիկների ձևով և նշանակում էր վորքիկ շրջաններով: Թող  շրջանը պատկերացնի թթվածնի ատոմը, իսկ  շրջանը՝ պղնձի ատոմը: Պղինձը թթվածնի հետ միացություն առաջացնելու ժամանակ մի ատոմ թթվածնի հետ կարող է միանալ կամ մեկ, կամ յերկու ատոմ պղինձ:

Ասենք թե թթվածնի մի ատոմը կշռում է գրամի ամենաչնչին մասնիկի 8 կշռամասը, իսկ պղնձի ատոմը՝ գրամի նույն մասնիկի 32 կշռամասը: Այդ դեպքում պղնձի սև ոքսիդի մոլե-

կուլի մեջ 8 կշռամաս թթվածնին կընկնի 32 կշռամաս պղինձ, իսկ կարմիր ոքսիդի մեջ նույն 8 կշռամաս թթվածնին՝ 64 կշռամաս պղինձ՝ այսինքն յերկու անգամ ավելի:

Պարզ և, վոր կշռային նույն հարաբերությունը կննա, յեթե վերցնենք 2 մոլեկուլ սև ոքսիդից և 2 մոլեկուլ կարմիրից, կամ 10 և 10 մոլեկուլ, կամ միլիոն և միլիոն մոլեկուլ: Միևնույն և, ինչքան ել մենք նյութեր վերցնելու լինենք, պղնձի կարմիր ոքսիդի մեջ թթվածնի քանակը յերկու անգամ շատ կլինի, քան պղնձի սև ոքսիդի մեջ:

Դալտոնի կատարած փորձերը միանգամայն հաստատեցին նրա հիպոթեզը: Նրա հայտարարած ճշտությունները միանգամայն համապատասխանում են նրա այն պատկերացմանը, թե նյութը բաղկացած է ատանձին, միանգամայն վորոշակի և անփոփոխ կշիռ ունեցող ատոմներից: Յերկու տարրի տարրեր միացությունների մեջ մի տարրի ավելի քանակությունն իսկապես ընկնում են մյուս տարրի այնպիսի քանակությունները, վորոնք մեկը մյուսից

Յեղնելով այն բանից, վոր ամենաբազմապիսի քիմիական միացությունների մեջ կշռային ամենափոքր քանակությունը միևնույն է ջրածնին՝ Դալտոնը վերջից, վոր ամենաբազմապիսի քիմիական միացությունների մեջ կշռային ամենափոքր քանակությունը միևնույն է ջրածնին:



Պղնձի սև ոքսիդ

Պղնձի կարմիր ոքսիդ

Յեղնելով այն բանից, վոր ամենաբազմապիսի քիմիական միացությունների մեջ կշռային ամենափոքր քանակությունը միևնույն է ջրածնին՝ Դալտոնը վերջից, վոր ամենաբազմապիսի քիմիական միացությունների մեջ կշռային ամենափոքր քանակությունը միևնույն է ջրածնին:

Այնուհետև Դալտոնը յենթադրեց, վոր ջրի մոլեկուլը, վորտեղ մեկ կշռամաս ջրածնին ընկնում է 8 կշռամաս թթվածնին — բաղկացած է մի ատոմ ջրածնից և մի ատոմ թթվածնից: Դրանից հետևում է, վոր թթվածնի ատոմն 8 անգամ ավելի չե կշռում քան ջրածնի մի ատոմը: Այսպիսով, յեթե ջրածնի մի ատոմը, վոր Դալտոնը նշանակեց  $\odot$  նշանով, կշռում է կշռի միավորի ամենաչնչին մի մասը, ապա թթվածնի ատոմը կշռում է այդպիսի 8 միավոր: Համաձայն այս բանի, Դալտոնը ջրի բաղադրությունը պատկերացրեց այսպես —  $\odot\odot$ :

Ջրածնի մի ատոմի կշիռն ընդունելով վորպես միավոր, ջրածնի տարրեր միացությունների կշռային բաղադրությունը

ների հիման վրա Դալտոնը վորոշեց, թե տարրեր ատոմները քանի անգամ ծանր են ջրածնի մի ատոմից, ու դուրս բերեց իրեն հայտնի տարրերի յենթադրական ատոմական կշիռները:

Ատոմները և նրանց կշիռները Դալտոնը նշանակեց համապատասխան նշաններով՝ շրջաններով, և այդ շրջանների ոգնությամբ նա սկսեց արտահայտել քիմիական միացությունների կշռային բաղադրությունը: Այդ նշանները քիմիական առաջին ֆորմուլներն էին, վոր արտահայտում էին վոշ միայն նյութի վարակական, այլև քանակական բաղադրությունը, վորովհետև յուրաքանչյուր շրջանի տարրի կշռային վորոշ քանակություն՝ ատոմի արտահայտությունն էր հանդիսանում<sup>1)</sup>:

Պղնձի կարմիր ոքսիդի կամ պղինձաուքսիդի (կոշվում է նաև մոնօքսիդ) ֆորմուլը Դալտոնը պիտք է արտահայտեր այսպես՝  $\odot\odot\odot$ , վոր նշանակում է վոշ միայն այն, վոր պղինձ-սուրճաքիլի մոլեկուլը բաղադրված է յերկու ատոմ պղնձից և մի ատոմ թթվածնից, այլև այն, վոր այդ միացության մեջ, ինչ քանակություն էլ ուղում է լինի, թթվածնի և պղնձի միջև հարաբերությունը նույնն է, ինչպես վոր մի մոլեկուլի մեջ, այն է 8:64:

Ատոմը բերած աղյուսակում ցույց են տրված տարրերի այն նշանները (հիշելու համար չե), վորոնցով Դալտոնը նշանակում է իրեն հայտնի տարրերը:

$\odot$ — Ջրածին	$\odot$ — Յոսֆոր	$\odot$ — Յինդ
$\odot$ — Ազոտ	$\odot$ — Մուսթ	$\odot$ — Պղինձ
$\odot$ — Ամիածին	$\odot$ — Մոդիկ	$\odot$ — Արճիճ
$\odot$ — Թթվածին	$\odot$ — Յերկար	$\odot$ — Արծաթ

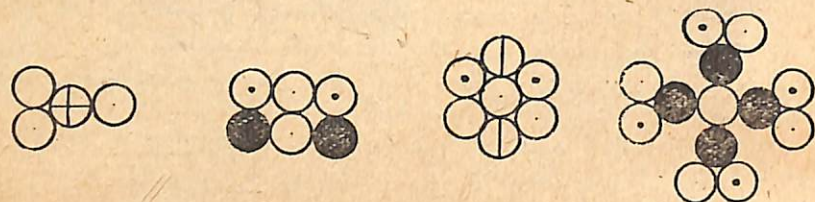
Յուրաքանչյուր նշանին վորոշակի ատոմական կշիռ էր համապատասխանում<sup>2)</sup>:

1) Այն տարրերի համար, վորոնք ջրածնի հետ միացություն չեն տալիս, Դալտոնն յեղակեա էր ընդունում նրանց թթվածնային միացությունները, հազվելով 8 կշռամասին ընկնող տարրի քանակը, այսինքն մեկ ատոմ թթվածնին:  
2) Ատոմական այդ կշիռներն այսուհզ մենք չենք բերում, վորովհետև նրանք ճիշտ չեյին և հետագայում միայն փոխարինվեցին ավելի ճիշտ թվերով:

Ահա Դալտոնի Ֆորմուլաներից մի քանի որինակ (հիշելու համար չեն):



չուր 2 մուլագազ ամխաթթու գազ ազոտն թթվածնային միացություններ



ծծուժք յետքսիդ քացախաթթու ամոնիում նիտրատ գինեթթու

Այդ ժամանակվա վոչ ճիշտ անալիզների և ատոմական կշիռների հիման վրա կազմած այդ Ֆորմուլաները համեմայն դեպս շատ մոտ են ժամանակակից քիմիայի Ֆորմուլաներին, և կարելի յե դարմանալ այն հանճարեղություն վրա, վորով Դալտոնը շատ նյութերի բաղադրություն նախատեսեց:

2. Ասումա — մոլեկուլային ուսմունք. Դալտոնի սքանչելի իղեան, ինչպես արդեն ասված ե, կազմում ե ժամանակակից ֆիզիկայի հիմքը: Դալտոնի ուսմունքն աստիճանաբար զարգացավ ու լայնացավ: Այժմ մենք վոչ միայն միանգամայն վորոշակի կերպով գիտենք, վոր իրոք ատոմները գոյություն ունեն, այլև մենք շատ բան գիտենք ատոմների կազմության մասին, պարզ պատկերացում ունենք մոլեկուլների կազմության մասին, մոլեկուլների և ատոմների մեծության, կռի և նրանց շարժման մասին:

Այդ բոլորը գիտություն մի ամբողջ բնագավառ ե կազմում և կոչվում ե ասումա-մոլեկուլային ուսմունք: Ֆիզիկայի դասընթացից հաշտնի պետք ե լինի, վոր մարմինների լայնանալը տաքությունից և սեղմվելը ցրտից՝ բացատրվում ե այն բանով, վոր նյութի մոլեկուլները կարող են իրարից հեռանալ և իրար բոտանալ:

Բացի այն, վոր նյութի մոլեկուլներն իրարից վորոշ տարածություն վրա յեն դասվում, և վոր այդ տարածությունը կարող ե մեծանալ ու փոքրանալ, մոլեկուլները գտնվում են անընդհատ շարժման մեջ:

Մոլեկուլների շարժումը հատկապես շատ ցայտուն կերպով ե արտահայտվում գազային վիճակի նյութերի հատկությունների վրա:

Յեթե մենք վերցնենք գազով լի յերկու դլան և բերաններով իրար մոտեցնենք, շատ շուտով գազերն իրենք իրենց իրար կխառնվեն, և կստացվի գազերի համասեռ մի խառնուրդ: Այդ յերևույթը, վոր կոչվում ե դիֆուզիա, հատկապես շատ լավ դիտելի յե, յերբ գազերից մեկը գունավոր ե լինում, մյուսը անգուն: Կարելի յե վերցնել մի գլանով չրածին, մյուսով՝ ազոտդիոքսիդ, վոր ունի գորշ դուչն: Գլանները միացնելուց հետո, ազոտդիոքսիդն ավելի ծանր լինելով՝ կտարածվի դեպի վեր, իսկ չրածինը թեթև լինելով՝ կիջնի դեպի վար (նկ. 57):



Նկ. 57. Գազերի դիֆուզիա:

Գազերն իրենք իրենց կխառնվեն իրար և այն դեպքում, յեթե նրանց մոլեկուլներն անցնելու լինեն նեղ խողովակի միջով:

Դալտոնն այսպիսի մի փորձ կատարեց. նա վերցրեց յերկու սրվակ: Մեկը լցրեց ամխաթթու գազով, մյուսը՝ ջրածնով և սրվակները միացրեց իրար ապու-

կե խողովակով, ինչպես ցույց և տրված 58-րդ նկարում, ընդ վորում ամխաթթու գազով լի սրվակը գնում ե ներքև, իսկ ջրածնով լի սրվակը (ջրածինը թեթև ե ամխաթթու գազից 22 անգամ) — վերևում, և գործիքը մի քանի ժամով թողնում ե միանգամայն հանդիստ վիճակում: Յերբ նա հետազոտեց սրվակների գազերը, պարզվեց, վոր յերկու ամանումն ել գազերի բա-



Նկ. 58. Դալտոնի փորձ:

կե խողովակով, ինչպես ցույց և տրված 58-րդ նկարում, ընդ վորում ամխաթթու գազով լի սրվակը գնում ե ներքև, իսկ ջրածնով լի սրվակը (ջրածինը թեթև ե ամխաթթու գազից 22 անգամ) — վերևում, և գործիքը մի քանի ժամով թողնում ե միանգամայն հանդիստ վիճակում: Յերբ նա հետազոտեց սրվակների գազերը, պարզվեց, վոր յերկու ամանումն ել գազերի բա-

զաղբությանը միանգամայն նույնն է, ջրածփնը խառնելով ան-  
խաթփու գաղին՝ ստացվել է համասեռ խառնուրդ։ Գիֆուդի ալի  
այս յերևույթը կարելի չէ բացատրել միայն մոլեկուլների շար-  
ժումով։

Գազային նյութերի գիֆուդիան մենք նկատում ենք ամեն  
քայլափոխին՝ մեր առօրյա կյանքում։ Քոլորին շատ լավ հասցո-  
նի չէ, թե ինչպես արագությամբ տարածվում է կարբոդիպի,  
բենզինի, նավթայինի, գալու հոտը։ Բավական է, վոր մի տեղ  
հոտովեա նյութ թափվի, ամբողջ սենյակը լցվում է հոտով։ Իսկ  
ինչ է հոտը։ Հոտը նյութի հատկութունն է. նյութի մոլեկուլ-  
ները շարժվում են և ընկնելով մեր քթի բորձաթաղանթի վրա՝  
առաջ են բերում վորոշ գաղտնավորում։

Վոչ միայն գազային նյութերի մոլեկուլներն են շարժ-  
վում, այլ շարժվում են նաև հեղուկ և կարծր նյութերի մոլե-  
կուլները և իրար խառնվում։

Յեթե գլանի մեջ ջուր ածենք և նրա վրա՝ զգուշությամբ՝  
ավելի թեթև սպիրտ, և գլանը թողնենք հանդիստ վիճակում,  
սկզբում մենք պարզ կերպով կնկատենք հեղուկի յերկու առան-  
ձին շերտ, իսկ հետո սահմանն աստիճանաբար ավելի և ավելի  
աննկատելի կդառնա, և վերջապես կստացվի միանգամայն հա-  
մասեռ խառնուրդ։

Յեթե ապակյա բարձր գլանի հատակին վորեւ կարծր նյութ  
թյուրեղներ դնենք, սրինակ, պղնձարջասպի բյուրեղներ, և  
գլանի մեջ զգուշությամբ ջուր ածենք ու գլանը հանդիստ վի-  
ճակում թողնենք, վորոշ ժամանակից հետո մենք բյուրեղների  
վերևում գունավոր թանձր հեղուկի շերտ կնկատենք, վորը դե-  
պի վեր աստիճանաբար պարզում է, իսկ նրա վրա՝ անգույն  
ջուր։ Աստիճանաբար, թեև շատ դանդաղ, լուծույթի գունավոր  
շերտը մեծանում է, և վերջապես ամբողջ լուծույթը դառնում է  
համասեռ։

Այդ բոլոր գիտություններն, առաջին հայացքից թվում  
է, թե հակասում են ձգողական ուժերին — աղերի ավելի ծանր  
լուծույթները, ծանր գազերը բարձրանում են գեպի վեր, ջրած-  
նի և այլ նյութերի ավելի թեթև մոլեկուլներն իջնում են գե-  
պի ցած։

Այդ հակասությունները կարելի չէ բացատրել միայն այն

բանով, վոր ջուրը, աղերը, գազերը և այլն բաղկացան են առան-  
ձին մասնիկներից — մոլեկուլներից, վորոնք իրենց անկախ  
շարժումն ունեն։ Նման շարժում կարելի չէ յերևան հանել նույ-  
նիակ կարծր նյութերի մոլեկուլների նկատմամբ։ Յեթե վերց-  
նենք պղնձե թիթեղ և այն պատենք ցինկի թիթեղով, ուժեղ  
սեղմենք ու մետաղների հարման ջերմաստիճանից ցած՝ յերկար  
ժամանակ տաքացնենք, ապա թիթեղները կաղաղեն իրար հետ  
և ցինկի ու պղնձի՝ իրար հետ շփելու ասանում առաջ կգա  
համաձուլվածք — ցինկի մոլեկուլները թափանցում են պղնձի  
մոլեկուլներին մեջ, և ընդհակառակը։ Այս բանից այժմ եզրակաց  
են անխնդիրում՝ մի մետաղ մի այլ մետաղով պատելու հա-  
մար։ Պատվող տարեկան տեղավորում են ցինկի կամ ալյումին-  
իումի վորի պարունակող՝ պինդ վաղիված ամանի մեջ, և մե-  
տաղների հարման ջերմաստիճանից ցածր ջերմաստիճանում տա-  
քացնում։ Փոշու վիճակում վերցրած մետաղի մոլեկուլներն  
աստիճանաբար մտնելով ծածկվող մետաղի մակերևույթ՝ նրա հետ  
առաջ են բերում մի ամուր համաձուլվածք։

Այսպիսով ֆիզիկական յերևույթները վրա կատարած մի  
շարք գիտությունները հաստատում են նյութերի մոլեկուլա-  
յին կառուցվածքը։

Քիմիական ռեակցիաներն, առանց ատոմների տեղափոխ-  
ման, աջինքն առանց նյութերը կազմող մոլեկուլների ասու-  
նելի շարժման՝ պատկերացնել հնարավոր չէ։ Ատոմները նույն-  
պես դառնում են անընդհատ շարժման մեջ։

Այսպիսով ասանա-մոլեկուլային ստանուրը բացատրում է  
ֆիզիկական ու քիմիական մի շարք յերևույթներ։ Նա հակա-  
նալի չէ գարձնում և քիմիական այն ուրեղները, վորոնց մենք  
ճանութացել էյինք ասույ։

Նյութի կռի պահպանման օրենքի կյությունն այն է, վոր  
ռեակցիային մասնակցող նյութերի կշիռը հավասար է ռեակ-  
ցիայից հետո առաջացած նյութերի կշիռն։ Աստիճանական  
պատկերացման անասկեայից, քիմիական բոլոր յերևույթների  
ժամանակ՝ սովալ նյութերի բաղադրութեան մեջ յերաժ մոլե-  
կուլների ատոմները նոր մոլեկուլներ են առաջացնում։ Ինչքան  
վոր ատոմներ կային, այնքան էլ մնում են, բայց այլ խմբա-  
վորմամբ։ Բայց վորովհետև ատոմներն անփոփոխ են, այդ

պատճառով ել նոր նյութերը պետք է կշռեն այնքան, ինչքան վոր կշռում էյին սկզբում վերջրած նյութերը:

Բաղադրության հաստատունութիւնն որեւէն այն ե, վոր ավալ միացութեան բաղադրութեանն անփոփոխ ե և հարակազուն՝ անկախ ստացման յեղանակներէրց: Այդ մենք կարող ենք հասկանալ այսպես. յեթե, որինակ, պղնձի սև ոքսիդի բաղադրութեան մեջ մտնում են մի ատոմ պղինձ և մի ատոմ թթվածին, ալդ դեպքում թթվածնի և պղնձի կշիռները միջև հարաբերութեանը պետք է լինի անփոփոխ և հաստատուն, ինչ յեղանակով ել վոր այդ նյութերն ստացվեն: Իսկ յերբ մի ատոմ թթվածնի հետ միանում ե վոչ թե մի, այլ յերկու ատոմ պղինձ, այդ արդէն բոլորովին նոր նյութ կլինի—պղնձի կարմիր ոքսիդ:

Պարզ նյութ, բարդ նյութ, սարք հասկացողութեանները նույնպես նոր լուսարանութեան են ստանում ատոմա-մոլեկուլային ուսմունքի տեսակետից:

Պարզ նյութերը կազմված են միատեսակ ատոմներից, բարդ նյութերը—տարբեր ատոմներից:

Քիմիական օրենքիաների ժամանակ պարզ և բարդ նյութերի ատոմները փոխարկվում են նոր նյութերի մոլեկուլներին: Մակայն նոր մոլեկուլների առաջացումը չի կարելի դիտել միայն վորպես ատոմների տեղափոխութեան մի մոլեկուլից մյուսը, իսկ մոլեկուլը—վորպես նյութ կազմող ատոմների մի գումար: Մոլեկուլ կազմող ատոմներն այնքան ուժեղ կերպով են ազդում միմյանց վրա, վոր նոր մոլեկուլներից կազմված նյութի մեջ մենք արդեն նախկին նյութերի հատկութեանները չենք տեսնում: Մնդիկոքսիդի մեջ մենք վոչ սնդիկի և վոչ ել թթվածնի հատկութեաններն ենք տեսնում: Մնդիկոքսիդը նոր վորակ ե բոլորովին, նոր նյութ՝ նոր հատկութեաններով:

Մատնանշելով այդ, մենք ասում ենք, վոր սնդիկոքսիդի մեջ գտնվում ե վոչ թե վորպես պարզ նյութ—սնդիկը, այլ տարր (ելեմենտ)—սնդիկը:

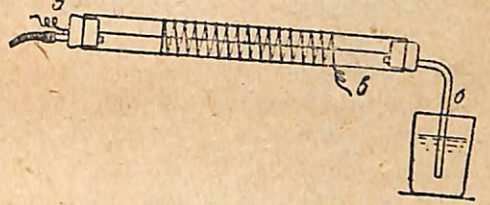
Ատոմա-մոլեկուլային ուսմունքի տեսակետից՝ սարքն ընդհանրապես միատեսակ սարքի բոլոր ատոմներն են: Այդ ատոմները միմյանց հետ կարող են կազմել պարզ նյութ, իսկ այլ տեսակի ատոմների հետ—բարդ նյութ:

3. Տարբեր ալլոտրոպ նեվափոխութեանները. «Պարզ նյութ»

և «տարր» հասկացողութեանն էլն ավելի լավ յորացնելու համար հարկավոր ե ծանոթանալ այն փոփոխութեաններին, վոր կատարվում ե թթվածնի հետ, յերբ նրա միջով ելեկտրական կայծեր են անցկացնում:

Ով կանգնած ե յեղել աշխատող ելեկտրական մեքենայի մոտ նա դիտե, վոր յերբ կայծերն այս ու այն կողմն են թռչում, այսինքն ողի միջով պարպումներ են կատարվում, մեքենայի շուրջը թարմութեան շուրհատուկ հոտ ե դրացվում, վոր հետո ավելի սուր ե դառնում: Այդ յերևույթի ուսումնասիրութեանը պարզել ե, վոր հոտի պատճառը ողի թթվածնի կըրած փոփոխութեան հետևանքն ե:

59-րդ նկարում պատկերված ե մի գործիք, վորի ոգնութեամբ կարելի չե ծանոթանալ թթվածնի փոփոխութեաններին:



Նկ. 59. Հասարակ ոզնասար:

Գործիքը բաղկացած ե անդակյա լայն խողովակից. խողովակի մեջ դրված ե a լարը, իսկ դրսից փաթաթված ե b լարով: Լարերը միացած են ելեկտրական մեքենայի կամ այլ գործիքի հետ, վոր տալիս ե այնպիսի լարվածութեան<sup>1)</sup>, վոր պարպումն անցնի թե ապակու և թե ձախ կողմից խողովակի միջով բաց թողած թթվածնի միջով:

Շուտով գազատար 6 խողովակի միջով դուրս յեկող թթվածինը ձեռք ե բերում ընտրող հոտ: Յեթե թթվածինն անցկացնենք ջրի մեջ, ինչպես ալդ ցույց ե աված նկարում, առաջացող ձևափոխված թթվածինը կլուծվի ջրի մեջ:

Փոփոխված թթվածնի ավելի մանրամասն ուսումնասիրութեանը պարզել ե, վոր վոչ միայն հոտն ե փոխվում, այլև թթվածնի բոլոր հատկութեանները: Բոլորովին նոր նյութ ե ստացվում: Մաքուր վիճակում այդ նոր նյութն ստանալը դժ-

1) Որինակ՝ արանոֆոսֆորատը կամ կոհ, մինչև մի քանի հազար փոխ լարվածութեամբ: Այդ գործիքները կառուցվածքը և աշխատանքն ուսումնասիրում են Ֆլզիկայի մեջ:

պատճառով ել նոր նյութերը պետք է կշռեն այնքան, ինչքան վոր կշռում էյին սկզբում վերցրած նյութերը:

Բազադրուրյան հոսսատուները որեմէն այն է, վոր ավել միացութեան բաղադրութեանն անփոփոխ է և հարակալուն՝ անկախ ստացման յեղանակներէր: Այդ մենք կարող ենք հասկանալ այսպես. յեթե, որինակ, պղնձի սե օքսիդի բաղադրութեան մեջ մտնում են մի ատոմ պղինձ և մի ատոմ թթվածին, այդ դեպքում թթվածնի և պղնձի կշիռները միջև հարաբերութեանը պետք է լինի անփոփոխ և հաստատու, ինչ յեղանակով ել վոր այդ նյութերն ստացվեն: Իսկ յերբ մի ատոմ թթվածնի հետ միանում է վոչ թե մի, այլ յերկու ատոմ պղինձ, այդ արդեն բոլորովին նոր նյութ կլինի—պղնձի կարմիր օքսիդ:

Պարզ նյութ, բարդ նյութ, սառ հասկացողութեանները նույնպես նոր լուսարանութեան են ստանում ատոմա-մոլեկուլային ուսմունքի տեսակետից:

Պարզ նյութերը կազմված են միատեսակ ատոմներից, բարդ նյութերը—տարբեր ատոմներից:

Քիմիական ռեակցիաների ժամանակ պարզ և բարդ նյութերի ատոմները փոխարկվում են նոր նյութերի մոլեկուլների: Սակայն նոր մոլեկուլների առաջացումը չի կարելի դիտել միայն վորպես ատոմների տեղափոխութեան մի մոլեկուլից մյուսը, իսկ մոլեկուլը—վորպես նյութ կազմող ատոմների մի գումար: Մոլեկուլ կազմող ատոմներն այնքան ուժեղ կերպով են ազդում միմյանց վրա, վոր նոր մոլեկուլներից կազմված նյութի մեջ մենք արդեն նախկին նյութերի հատկութեանները չենք տեսնում: Մնդիկօքսիդի մեջ մենք վոչ սնդիկի և վոչ ել թթվածնի հատկութեաններն ենք տեսնում: Մնդիկօքսիդը նոր վորակ է բոլորովին, նոր նյութ՝ նոր հատկութեաններով:

Մատնանշելով այդ, մենք ասում ենք, վոր սնդիկօքսիդի մեջ գտնվում է վոչ թե վորպես պարզ նյութ—սնդիկը, այլ տարր (եկմենտ)—սնդիկը:

Ատոմա-մոլեկուլային ուսմունքի տեսակետից՝ սառն ընդհանրապես միտեսակ սառի բոլոր ատոմներն են: Այդ ատոմները միմյանց հետ կարող են կազմել պարզ նյութ, իսկ այլ տեսակի ատոմների հետ—բարդ նյութ:

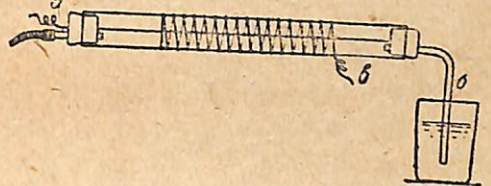
Յ. Տարրերի ալլոտրոպ նեվափոխութեանները. «Պարզ նյութ»

և «տարր» հասկացողութեանն այդ լավ յուրացնելու համար հարկավոր է ծանոթանալ այն փոփոխութեաններին, վոր կատարվում է թթվածնի հետ, յերբ նրա միջով ելեկտրական կայծեր են անցկացնում:

Ով կանգնած է յեղել աշխատող ելեկտրական մեքենայի մոտ նա գիտե, վոր յերբ կայծերն այս ու այն կողմն են թռչում, այսինքն ողի միջով պարպումներ են կատարվում, մեքենայի շուրջը թարմութեան յուրահատուկ հոտ է զվացվում, վոր հետո ավելի սուր է դառնում: Այդ յերեւոյթի ուսումնասիրութեանը պարզել է, վոր հոտի պատճառը ողի թթվածնի կրած փոփոխութեան հետևանքն է:

59-րդ նկարում պատկերված է մի գործիք, վորի ոգնութեանը կարելի է ծանոթանալ թթվածնի փոփոխութեաններին:

Գործիքը բաղկացած է առակյա լայն խողովակից. խողովակի մեջ զրված է a լարը, իսկ զրսից փաթաթված է b լարով: Լարերը միացած են ելեկտրական մեքենայի կամ այլ գործիքի հետ, վոր տալիս է այնպիսի լարվածութեան<sup>1)</sup>, վոր պարպումն անցնի թե ապակու և թե ձախ կողմից խողովակի միջով բաց թողած թթվածնի միջով:



Նկ. 59. Հասարակ ոգնասար:

Շուտով գազատար Ե խողովակի միջով դուրս յեկող թթվածինը ձեռք է բերում բնորոշ հոտ: Յեթե թթվածինն անցկացնենք ջրի մեջ, ինչպես այդ ցույց է աված նկարում, առաջացող ձևափոխված թթվածինը կլուծվի ջրի մեջ:

Փոփոխված թթվածնի ավելի մանրամասն ուսումնասիրութեանը պարզել է, վոր վոչ միայն հոտն է փոխվում, այլև թթվածնի բոլոր հատկութեանները: Բոլորովին նոր նյութ է ստացվում: Մաքուր վիճակում այդ նոր նյութն ստանալը զր-

1) Որինակ՝ տրանսֆորմատոր կամ կոճ, մինչև մի քանի հարյուր վոլտ լարվածութեամբ: Այդ գործիքները կառուցվածքը և աշխատանքն ուսումնասիրում են Ֆրզիկայի մեջ:

վոր ե, բայց հնարավոր է: Այդ դազը թթվածնից ծանր է, ունի  
կայտավուն գույն. չրում ավելի լավ է լուծվում, քան թթված-  
նին: Այդ դազն ունի սուր հոտ. ներշնչելիս ուժեղ չափով  
զրոգում է քթի և կողորդի լորձաթաղանթները, իսկ մեծ քա-  
նակությամբ ներշնչելն առաջ է բերում թունավորում:

Թթվածնի այդ ձևափոխությունը կոչվում է սթան (հունա-  
բեն բառ է, վոր նշանակում է «հասավեռ»):

Ոգոնը նույն սեռակցիաներն է տալիս, ինչ վոր թթվածնինը,  
բայց թթվածնից ավելի յեռանդուն կերպով և քրսիդացնում:  
Յեթե ոգոն պարունակող թթվածինն անցկացնենք ինդիգոյի  
կապույտ լուծույթի կամ լակմուսի լուծույթի մեջ, այն ժամանակ  
ներկն աստիճանաբար քրսիդանալով՝ գուեթափոխում է:  
Ռեզինե խողովակը, վորի միջով անցնում է ոգոն, վորոշ ժա-  
մանակից հետո սկսում է քայքայվել և վերջավերջս մաս-մաս է  
լինում: Ոգոնից նույնպես գործոն կերպով են քրսիդանում և  
ուրիշ շատ նյութեր:

Ոգոնը, յեթե այն թողնենք վորոշ ժամանակ, աստիճա-  
նաբար փոխարկվում է սովորական թթվածնի: Այդ հակառակ  
փոխարկումը կարելի չե արագացնել տաքացնելով:

Այնպիսի չերևույթի, յերբ պարզ նյութն ուրիշ նյութերի  
հետ սեռակցիայի մեջ չմանելով՝ փոխարկվում է նոր վարակի,  
նոր նյութի՝ նոր հատկություններով—մենք մինչև այժմ չենք  
պատահել: Բանն ի՞նչ է ավլալ գեպում: Ի՞նչ կերպ կարող ենք  
բացատրել այդ փոխարկումը: Բացատրությունը մենք գտնում  
ենք ատոմա-մոլեկուլային ուսմունքի մեջ: Կարելի չե արա-  
ցուցել (ապացույցը մենք չենք բերի այստեղ), վոր թթվածնի  
ատոմները պարզ նյութ թթվածինն առաջացնելու համար, կազ-  
մում են մոլեկուլներ, վորոնք բաղկացած են չերկու ատոմ  
թթվածնից, իսկ ոգոն առաջացնելու ժամանակ, վորը նույնպես  
պարզ նյութ է հանդիսանում, կազմում են մոլեկուլներ, վորոնք  
կազմված են յերեք ատոմ թթվածնից:

Թթվածնի մոլեկուլներից ոգոնի մոլեկուլներ առաջանալու  
պրոցեսը կարելի չե պատկերացնել հետևյալ սխեմայով՝



Այսպիսով պարզ նյութից նոր վորակ առաջանալը, այսինքն

մի նոր պարզ նյութ նոր հատկություններով, կապված է մո-  
լեկուլներ կազմելու ժամանակ իրար հետ միացող ատոմների  
համակի փոփոխության հետ:

Այն դեպքում, յերբ մոլեկուլի մեջ ատոմները միացած են  
յերկու յերեքական, նրանց փոխադարձ ազդեցությունը մեկը  
մյուսի վրա այլ է, քան այն ժամանակ, յերբ նրանք միացած են  
յերեք յերեքական:

Ոգոնը թթվածնի փոխարկվելիս, ոգոնի մոլեկուլները արո-  
վում են առանձին ատոմների, վորոնք հետո նոր մոլեկուլներ  
են առաջացնում: Նույն բանն է կատարվում նաև թթվածնի  
մոլեկուլների վրա ելեկտրական պարպումներով ներգործելիս:  
Մոլեկուլները արոնվում են ատոմների, վորոնք հետո մասամբ  
ոգոնի մոլեկուլներ են առաջացնում, մասամբ էլ՝ դարձյալ  
թթվածնի մոլեկուլներ:

Ոգոնի թթվածնի առանձին ատոմների արոնվելու հետ կապ-  
ված է այն հանդամանքը, վոր ոգոնն ավելի յեռանդուն կերպով  
է քրսիդացնում, քան սովորական թթվածնինը: Ակներև է, վոր  
առանձին ատոմները, վոր դեռ չեն միացել մոլեկուլ կազմելու  
համար, անհամեմատ ավելի յեռանդուն են սեռակցում, քան  
մոլեկուլները

Վորպես ուժեղ քրսիդացնող, ոգոնը շատ լավ ախտահանիչ  
միջոց է հանդիսանում: Նա սպանում է բակտերիաներին և կի-  
րաւում է ոգն ու ջուրն անվտանգ դարձնելու համար:

Ամպրոպից հետո ողի թարմ հոտը, այսինքն մթնոլորտի  
ելեկտրական պարպումներից հետո, բացատրվում է ոգում ոգոն  
առաջանալով:

Յերբ տարրը յեղիու կամ մի քանի տարրեր պարզ նյութ է  
առաջացնում, վորոնք տարրերվում են իրենց հատկություն-  
ներով, ապա նույն տարրի այդ ձևափոխությունները կոչվում  
են ալլոտրոպ ձևափոխություններ, իսկ ինքը չերևույթ՝ ալլոտ-  
րոպիտ: Բացի թթվածնից, ալլոտրոպ ձևափոխություններ կա-  
րող են առաջացնել և ուրիշ շատ նյութեր: Այդ ձևափոխու-  
թյուններին մենք դեռ կպատահենք:

Վերն ատոմներից պարզ է, թե ինչն է կարելի «բարդ  
նյութեր» հատկացությունը նույնացնել «տարր» հատկացող

Թյան հետ: Պղինձոքսիդ մենք կարող ենք ստանալ պղնձի վրա թե թթվածնով և թե ոդոնով, իսկ այդ ոքսիդի բաղ սղորության մեջ մասնում է վոչ թե թթվածինը կամ ոդոնը վորպես պարզ նյութ, այլ թթվածին տարրը, կամ այն ատոմները, վորոնք առաջացնում են և թթվածին և ոդոն: X

2. Ասումի կեիոք յեվ ասումական կեիո. Ատոմները և մոլեկուլները մենք չենք տեսնում, վորովհետև անսահման փոքր են: Վորոշ պատկերացում այն մասին, թե ինչքան փոքր են մոլեկուլները, կարելի չե ստանալ հետևյալ փորձի հիման վրա:

Յեթե կշռենք 0,015 գր կալիումպերմանգանատ (մի քանի բյուրեղներ) և լուծենք 1 լիտր ջրի մեջ, ջուրը վարդագույն գունավորում կընդունի: Այդ լուծույթի մի խորանարդ սանտիմետրը կպարունակի 0,015:1000=0 000015 գր աղ: Մի կաթիլը կպարունակի մոտավորապես 20 անգամ քիչ, այսինքն 0,000015:20=0,00000075 գր աղ: Բայց մի կաթիլն ամբողջությամբ գունավորված է աղով, հետևապես նրա մեջ դեռ շատ մոլեկուլներ են գտնվում: Այժմ կարելի չե պատկերացնել, թե ինչքան պետք է լինի յուրաքանչյուր մոլեկուլի կշիռը:

Խիսինի մի փոքրիկ հատիկը մի քանի լիտր ջրին դառը համ է հաղորդում: Մուսկուսի հոտը կարող է մի հսկայական դահլիճ լցնել, իսկ այդ կորուստն այնքան չնչին է, վոր ամենազգայուն կշեռքներն անգամ նրա կշռի կորուստը ցույց չեն տալիս:

Ազակու վրա կարելի չե իր փայլով նկատելի՝ 0,000000005 ամ հաստության վոսկու խավ դնել: Պարզ է, վոր վոսկու ատոմների տրամագիծը դրանից շատ ավելի փոքր պետք է լինի:

Ժամանակակից Ֆիզիկայի տվյալները, վորոնց վրա մենք այստեղ կանգ առնել չենք կարող (այդ տվյալներն ուսումնասիրում են բարձրագույն դպրոցում), հնարավորություն են տալիս վորոշելու զանազան տարրերի ասումների կեիոք, իհարկե՝ վոչ թե անմիջապես այդ ատոմները կշռելով, այլ կողմնակի ճանապարհով:

Պարզվում է, վոր ջրածնի մի ատոմի կշիռը գրամներով հավասար է 0,000,000,000,000,000,000,000,00163 գրամի: Մյուս տարրերի ատոմների կշիռը հավասար կլինի այդ թվին՝ բազմապատկած համապատասխան ասումական կեռով, վոր ցույց է

տալիս միայն, քե սլյալ ասումը քանի անգամ է ծանր ջրածնի մի ասումից:

Մեր յերևակայությունը միանգամայն անընդունակ է այդպիսի փոքրիկ մեծություններ պատկերացնելու, ճիշտ այնպես, ինչպես մենք ռեալ պատկերացում չունենք շատ խոշոր մեծությունների մասին:

Խնդիր. Փորձեցեք աչքի չափով իմանալ, թե ինչ հաստություն կունենա 2 մլիտրն եջ (1 մլիտրն թերթ) ունեցող գիրքը և ապա համարելով վորեք գրքեց 200 եջ, չափեցեք սանտիմետրով և համեմատեցեք այն մեծության հետ, վոր դուք աչքաչափով իմացաք:

Դալտոնի զաղափարները տարրերի ատոմական կշիռները սահմանելու հնարավորությունների մասին՝ հետագայում լայնացան ու զարգացան:

Դալտոնի մոտավոր և վոչ ճիշտ ասումական կեիոք, գիանականների ամբողջ մի սերնդի յերկարատև աշխատանքներից հետո, այժմ փոխարինված են շատ ճիշտ վորոշած ատոմական կշիռներով: Այսպես, ի միջի այլոց պարզվեց, վոր թթվածնի ատոմական կշիռը պետք է ընդունել վոչ թե 8, այլ 16 և վոր ջրի բաղադրության մեջ վոչ թե մի ատոմ ջրածին կա, այլ յերկու:

Ոգտվելով Դալտոնի նշաններից, ջրի բաղադրությունը մենք պետք է արտահայտենք վոչ թե  $\text{H}_2\text{O}$ , այլ  $\text{H}_2\text{O}_2$  այսինքն՝ յերկու կշռամաս (2 ատոմ) ջրածնին՝ 16 կշռամաս (1 ատոմ) թթվածին, Այստեղ 1:8 հարաբերությունը մնում է նույնը, ինչ հարաբերություն վոր գտել եր Գեյ-Լյուսակը, բայց թթվածնի ատոմական կշիռը վոչ թե 8, այլ 16 է:

Անհրաժեշտ է նշել, վոր արդի ատոմական կշիռներն ավելի հարմար յեղավ հաշվել, ջրածնի ատոմական կշիռն ընդունելով վոչ թե 1, այլ 1,008: Այդ դեպքում թթվածնի ատոմական կշիռը կլինի 16 և վոչ թե 15,88, ինչպես այդ ստացվում եր, յերբ ջրածնի ատոմական կշիռն ընդունում եյին 1: Հիշենք, վոր ջրի անալիզը և սինթեզը ջրածնի և թթվածնի կշիռների հետևյալ հարաբերությունն է տալիս՝ 1:7,94 (կամ 2:15,88) և վոչ թե ճիշտ 1:8, ինչպես այդ մենք պարզության համար ընդունել ենք:

Այն հարցը, թե ինչպես են հաստատվել ատոմների՝ ժա-



մանակակից ճիշտ կշիռները, ինչպես են վորոշվել ատոմների և մոլեկուլների չափերը և ինչ կշռագատությունների հիման վրա կարելի չե պատկերացնել ատոմների կառուցվածքը—չափազանց հեռավորքեր, բայց շատ բարձր ու դժվարին խնդիրներ են, և նրանց միանգամայն զիտակցաբար կարելի չե ծանոթանալ միայն բարձրագույն դպրոցում: Մակայն այդ բոլորովին չի խանդարել մեզ ողջովել ատոմների կշիռների՝ Բրիտանացի Ֆորմուլաների ոգնությունը բարձր նյութերի կշռային բաղադրությունն արտահայտելու համար

5. Բրիտանացի Ֆորմուլաներ. Դալտոնի նշանների աղյուսակից (եջ 83) յերևում է, վոր մի քանի մետաղների համար Դալտոնը, փոխանակ նոր, տարբեր շրջաններ մտածելու, շրջանների մեջ սկսեց տառեր դնել: Դրանք մետաղների անգլիերեն անվան առաջին տառերն են 1—iron (այլըն—) յերկաթ, C—copper (կոպպեր)—պղինձ և այլն:

Հետագայում Դալտոնի այդ միտքն ոգտագործեց շվեդացի գիտնական Բերցելիուսը (1778—1848)—ատոմները նշանակելու համար, բայց սառեբով միայն, առանց շրջանների: Բերցելիուսի ժամանակներից սկսած՝ մենք տարրերի ատոմները նշանակում ենք նրանց անվան լատինեան սկզբնատառերով, վոր վերցված են լատիներեն և հունարեն լեզուներից: Հաջորդ եջում բերված են քիմիական նշանները կամ սիմվոլները և կարևոր տարրերի ատոմական կշիռները: (Ատոմական կշիռները արված են կլորացված ամբողջական թվերով, առանց տասերորդականների և հարյուրերորդաների, ճշգրիտ ատոմական կշիռները արված են զբքի վերջի աղյուսակում): Յեթե մի քանի տարրերի անունները միեկույն տառով են սկսվում, այն դեպքում սկզբնատառի կողքին գրվում է նաև այդ անվան հետևյալ տառերից մեկը:

Բերցելիուսի առաջարկությամբ Բրիտանացի Ֆորմուլաները այնպես չեն գրում, ինչպես այդ Դալտոնն էր անում, այն է՝ քիմիական նշանը չեն կրկնում այնքան անգամ, վորքան ատոմ կա ավյալ բարձր նյութի մոլեկուլի մեջ, այլ ատոմների թիվը նշանակում են տարրի նշանի աջ կողմում՝ ներքեղ փոքրիկ թվանշան գրելով (1 թվանշանը չի գրվում): Այսպես, ջրի բա-

ղադրությունը նշանակում են վոն թե HHO, այլ H<sub>2</sub>O: Այդ ֆորմուլը կարգում են այսպես հառ—յերկու—n<sup>1</sup>):

Ջրի ֆորմուլը պետք է հասկանալ այսպես. ջրի մոլեկուլի մեջ մտնում են 2 ատոմ ջրածին և մի ատոմ թթվածին, այսինքն ջրի մեջ կա 2 կշռամաս ջրածին և 16 կշռամաս թթվածին:

Ծծմբաթթվի ֆորմուլը՝ H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> կարգում են հաշ-յերկու-ես-ս չորս և հասկանում են այսպես. ծծմբաթթվի բաղադրության մեջ մտնում են՝ յերկու կշռամաս ջրածին, 32 կշռամաս ծծումբ և 64 (այսինքն 16×4) կշռամաս թթվածին: Վորպես առանձին տառեր ֆորմուլների մեջ ընդունված է արտասանել միայն հետևյալ կարևոր տարրերի նշանները. բորը՝ B (բե), ածխածինը՝ C (ցե), ջրածինը՝ H (հաշ), թթվածինը՝ O (ո), ֆոսֆորը՝ P (պե) և ծծումբը՝ S (ես): Մնացած բոլոր նշանները սովորաբար արտասանվում են ինչպես տարրի լատինական անունը: Յերկաթ՝ Fe ֆերրում, պղինձ՝ Cu—կուպրում, սնդիկ՝ Hg—հիդրարգիրում:

Ահա ֆորմուլների արտասանման մի քանի որինակներ ես՝ Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (յերկաթօքսիդ)—ֆերրում-յերկու-ո-յերեք:

HCl (աղաթթու)—հաշ-քուր:

NaCl (սեղանի աղ)—նատրիում-քլոր:

և ն գ ի ռ. Ոգտվելով 96-րդ եջում բերված աղյուսակից կարգացեք ստորե բերված ֆորմուլները ու գրեցեք այդ ֆորմուլների արտասանությունը և քանակական նշանակությունը:

1. Պոտաշ K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>:
2. Սելիտրա KNO<sub>3</sub>:
3. Պղնձարջասպ՝ CuSO<sub>4</sub>:
4. Սոդա՝ Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>:
5. Դիպս՝ CaSO<sub>4</sub>:
6. Լյապիս՝ AgNO<sub>3</sub>:
7. Սուլեմա՝ HgCl<sub>2</sub>:
8. Մանգանդիօքսիդ՝ MnO<sub>2</sub>:
9. Դառն աղ՝ MgSO<sub>4</sub>:
10. Բերտոլեայան աղ՝ KClO<sub>3</sub>:

1) Գիմիական ֆորմուլներում լատինական տառերն արտասանում են լատիներեն, բայց H տառը (ջրածին), սովորաբար արտասանում են ֆրանսերեն՝ Թեկ այդ ճիշտ չե (H-ը լատիներեն կլինի հա, ֆրանսերեն՝ հաշ):

**Ա.Ս.Ե.Մ.Կ.Յ.Ն.Ս.Պ.Ր.Ի ԲԻՄԻԱԿԱՆ ՏԵՄԵՐԱԿԱՆ ԳՆԱՆՏԱԿԱՆ ԿԵԽՈՒՆԵՐԻ**

**Ա. Ղ. Յ. ՈՒ Ս Ա. Կ.**

Քիմ. նշան	Ատմ. հղ. թ.	Հայերեն անունները	Հատնական անունները	Հատինական անունների արտասանութ. տառասնությունը	Քիմ. նշանների արտասանութ. ֆորմուլի մեջ
Ag	108	Արծաթ	Argentum	Արգենտում	Արգենտում
Al	27	Ալյումինիում	Aluminium	Ալյումինիում	Ալյումինիում
Ba	137	Բարիում	Barium	Բարիում	Բարիում
Bi	209	Բիսմութ	Bismuthum	Բիսմութում	Բիսմութ
C	12	Ածխածին	Carboneum	Կարբոնիում	Ցե
Ca	40	Կալցիում	Calcium	Կալցիում	Կալցիում
Cl	35,5	Քլոր	Chlorum	Քլորում	Քլոր
Cu	64	Պղինձ	Cuprum	Կոպրում	Կոպրում
Fe	56	Յեղկաթ	Ferrum	Ֆերրում	Ֆերրում
H	1	Հրածին	Hydrogenium	Հիդրոգենիում	Հաջ
Hg	200	Մարկուր	Hydrargyrum	Հիդրա գիրում	Հիդրարգիրում
K	39	Կալիում	Kalium	Կալիում	Կալիում
Mg	24	Մագնեզիում	Magnesium	Մագնեզիում	Մագնեզիում
Mn	55	Մանգան	Manganum	Մանգանում	Մանգան
N	14	Ազոտ	Nitrogenium	Նիտրոգենում	Նե
Na	23	Նատրիում	Natrium	Նատրիում	Նատրիում
O	16	Ռթվածին	Oxygenium	Ոքսիգենիում	Ո
P	31	Փոսֆոր	Phosphorus	Փոսֆորում	Պե
Pb	207	Կապար	Plumbum	Պլումբում	Պլումբում
S	32	Մծումբ	Sulfur	Սուլֆուր	Սա
Si	28	Սիլիցիում	Silicium	Սիլիցիում	Սիլիցիում (Սի)
Sn	119	Սնազ	Stannum	Ստանում	Ստանում (անագ)
Zn	65	Ցինկ	Zincum	Ցինկում	Ցինկ

**6.** Ի՞նչպես է կազմում բիմիակաճ Փորմուլը. Վորովհետև յուրաքանչյուր բարդ նյութ բաղկացած է մոլեկուլից, իսկ ամեն մի մոլեկուլ բաղկացած է վորոշ թվով ատոմներից, ուրեմն ամեն մի բարդ նյութի բաղադրությունը կարելի չէ արտահայտել թիմիական ֆորմուլաներով: Իսկ ինչպես են այդ անում: Բիմիա-

կան անալիզը մեզ տալիս է միայն տարրերի կշռային և վոլ թե մոլեկուլի ատոմների քանակութ. յունը: Իսկ ըստ կշռային բաղադրության՝ ինչպես պետք է դտնել քիմիական ֆորմուլը: Այդ հարցը քննարկենք որինակով:

Ունենք վորևե գազ: Վորակական անալիզը ցույց է տալիս, վոր այդ գազը բաղկացած է ածխածնից և թթվածնից. քանակական անալիզը ցույց է տալիս, վոր այդ գազի մեջ 3 կշռամաս ածխածնին ընկնում է 8 կշռամաս թթվածին: Այդ գազի մոլեկուլը քանի՞ ատոմ ածխածնից և քանի՞ ատոմ թթվածնից է բաղկացած:

Յենթադրենք, վոր այդ գազի մոլեկուլի մեջ կա 1 ատոմ ածխածին, Ածխածնի 1 ատոմը 12 կշռամաս ածխածին է. 12 կշռամաս ածխածնին քանի՞ կշռամաս թթվածին կընկնի, յեթե 3 կշռամասին ընկնում է 8 կշռամաս:

Դատում ենք այսպես. յեթե 3 մաս ածխածնին ընկնում է 8 մաս թթվածին, այդ դեպքում մի մասին կընկնի 3 անգամ պակաս, այն է  $\frac{8}{3}$ , իսկ 12 մասին՝ 12 անգամ ավելի, այն է՝  $\frac{8 \times 12}{3}$

մաս: Կրճատելով՝ ստանում ենք  $8 \times 4 = 32$  մաս: Իսկ այդ քանի՞ ատոմ է կազմում: Թթվածնի ատոմական կշիռը 16 է, հետևապես կլինի  $32 : 16 = 2$  ատոմ, Նշանակում են՝ մեր վերցրած գազի մոլեկուլի մեջ մտնում են 1 ատոմ ածխածին և 2 ատոմ թթվածին, և նրա ֆորմուլը կլինի՝ CO<sub>2</sub>: Ածխաթթու գազն է այդ:

Բայց մենք միանգամայն կամայորեն յենթադրեցինք, վոր գազի մոլեկուլի մեջ պարունակվում է 1 ատոմ ածխածին: Իսկ ինչպե՞ս չենթադրել, վոր նրա մեջ կա մի ատոմ թթվածին: Այդ դեպքում այլ հետևանք չի՞ ստացվի արդյոք. վորձենք այդպիսի յենթադրություն անել: Այդ դեպքում մենք պետք է դատենք այսպես. 8 կշռամաս թթվածնին ընկնում է 3 կշռամաս ածխածին: Քանի՞ կշռամաս ածխածին կընկնի 1 ատոմ թթվածնին,

16 կշռամասին: Կընկնի  $\frac{3 \times 16}{8} = 6$  կշռամաս ածխածին: Վորովհետև հետև ածխածնի ատոմական կշիռը 12 չէ, այդ կազմում է ածխածնի ատոմի  $\frac{1}{2}$ -ը, վոր ընկնում է 1 ատոմ թթվածնին: Բայց

$\frac{1}{2}$  ատում չի կարող լինել: Ուրեմն 1 ատումին պետք է ընկնի վոչ թե  $\frac{1}{2}$  ատում, այլ 1 ատումին՝ 2 ատում: Այլ խոսքով՝ այդպես դասելով, ստացվում է  $\text{CO}_2$  ֆորմուլը: Նույն բանը կստացվի, յեթե մենք չենթադրենք, վոր մեր գազի մոլեկուլի մեջ կա 2 ատում ածխածին: Մենք կստանանք 24:64 հարաբերությունը, վորին համապատասխանում են 2 ատում ածխածինը և 4 ատում թթվածինը, իսկ ֆորմուլի համար մենք ընդունում ենք պարզ հարաբերություն, այն է 1:2 և վոչ թե 2:4, այսինքն ստանում ենք դարձյալ  $\text{CO}_2$ :

Քիմիական ֆորմուլները գտնելու հնարավորությունը հիմնված է այն բանի վրա, վոր վորևէ բարդ նյութի մեջ մտնող ատոմների հարաբերությունը, ինչ քանակությամբ էլ վոր նա լինի, պետք է լինի այնպես, ինչպես մի մոլեկուլի մեջ: Ածխածինը գազի մեջ ածխածնի հարաբերությունը թթվածնին՝ կլինի 12:32, իսկ անալիզը տալիս է 3:8 հարաբերություն: Պարզ է, վոր այդ հարաբերությունները հավասար են 12:32=3:8: Այսպիսով ֆորմուլն ըստ կշռային բաղադրություն գտնելու խնդիրը զուտ թվաբանական խնդիր է:

Քիմիական անալիզի հետևանքները սովորաբար արտահայտում են տոկոսներով: Այսպես, որինակ, մազնեղիումի այրումից ստացվող սպիտակ փոշին՝ մազնեղիում ոքսիդը պարունակում է 60% մազնեղիում և 40% թթվածին, այսինքն մազնեղիումի և թթվածնի կշռային քանակությունները լինում են 60:40 հարաբերությամբ:

Խ Ն Դ Ի Ր Ն Ե Ր .

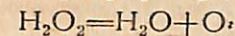
Գտեք հետևյալ նյութերի ֆորմուլները.

1. Մազնեղիումօքսիդի, վորի բաղադրությունը բերված է վերևում:
2. Ճահճալի գազի, վոր 75% ածխածին և 25% ջրածին է պարունակում:
3. Մի քանի թթվածնային միացությունների, վորոնցից մեկը պարունակում է 50% ծծումբ, 50% թթվածին, իսկ մյուսը՝ 40% ծծումբ և 60% թթվածին:
4. Մանգան հանքի, վոր պարունակում է 63,2% մանգան և 36,07% թթվածին:
5. Ազոտօքսիդի, վոր պարունակում է 25,93% ազոտ և 74,08% թթվածին:
6. Պոտաշի, վոր պարունակում է 56,52% կալիում, 8,7% ածխածին և 34,78% թթվածին:

7. Այն միացություն, վոր պարունակում է 2,04% ջրածին, 32,65% ծծումբ և 65,31% թթվածին:

8. Չիլիական սելիտը, վորը պարունակում է 27,2% նատրիում, 16,5% ազոտ և 56,3% թթվածին:

7. Մոլեկուլյար Ֆորմուլներ. Մեր քննարկած բոլոր որինականների ու խնդիրների մեջ ատոմների և մոլեկուլների միջև մենք պարզ հարաբերություններ ելինք տեսնում: Ածխածինը գազի ֆորմուլը մենք ընդունեցինք պարզ ձևով՝  $\text{CO}_2$ , և վոչ թե  $\text{C}_2\text{O}_4$  կամ  $\text{C}_2\text{O}_6$ , վորոնք նույնպես համապատասխանում են նյութի կշռային բաղադրության: Մեր բոլոր քննարկած որինականներում այն հենց այդպես էլ է: Բայց յերբեմն պատահում են այնպիսի նյութեր, վորոնց պետք է վերագրել վոչ թե պարզ ֆորմուլներ, այլ ավելի բարդ՝ կրկնապատկած, յեռապատկած և այլն: Վորպես որինակ կարող է ծառայել ջրածին պերօքսիդը, վորտեղ ջրածնի և թթվածնի հարաբերությունը 1:6 է, և նրա պարզ ֆորմուլը պետք է լինի  $\text{HO}$ , նկատի ունենալով այն հանդամանքը, վոր ջրածին պերօքսիդը քայքայվում է ջրի և թթվածնի, նրան կարելի չէ վերագրել  $\text{H}_2\text{O}_2$  և վոչ թե  $\text{HO}$  ֆորմուլը.

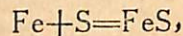


Կան և այլ հոսքամանքներ, վորոնց հիման վրա ջրածին պերօքսիդի մոլեկուլը պետք է վոր բաղկացած լինի յերկու ատոմ ջրածնից և յերկու ատոմ թթվածնից: Նման հանգամանքներն են ստիպում նաև, վոր քացախածին ֆորմուլը գրենք  $\text{H}_4\text{C}_2\text{O}_2$  և վոչ թե  $\text{H}_2\text{CO}$ , ացետիլեն գազի ֆորմուլը՝  $\text{H}_2\text{C}_2$  և վոչ թե  $\text{HC}$ , և վերջպես, հիմք կա ընդունելու, վոր մի քանի պարզ նյութեր, այսինքն տարրեր, ազատ վիճակում կարող են զոյություն ունենալ առանձին ատոմների ձևով, իսկ մյուսները՝ պարզ նյութի մոլեկուլի ձևով, մոլեկուլներ՝ բաղկացած յերկու կամ մի քանի միատեսակ ատոմներից: Վորոշ դեպքերում հնարավոր է լինում նույնիսկ վորոշ էլ այդ մոլեկուլների բաղադրությունը: Այսպես, որինակ՝ ջրածնի, թթվածնի, ազոտի, քլորի մոլեկուլները բաղկացած են 2-ական ատոմներից: Մոլեկուլները մենք կարող ենք պատկերել այսպես.  $\text{H}_2$ ,  $\text{N}_2$ ,  $\text{O}_2$ ,  $\text{Cl}_2$ : Չպետք է կարծել սակայն, վոր ամեն մի պարզ նյութի մոլեկուլ բաղկացած է յերկու ատոմից: Այդ վերաբերում է միայն սովորական գազներին և քիչ թվով այլ պարզ նյութերի, վորոնց վրա մենք այստեղ կանգ չենք առնում:

Այն ֆորմուլաները, վորոնք արտահայտում են բարդ և պարզ նյութերի մոլեկուլի բաղադրությունը, կոչվում են մոլեկուլայա-  
**Քումուլներ**: նյութերի մեծ մասը, վորոնց հետագայում մենք պետք է պատահենք, ունեն պարզ ֆորմուլ. այդ ֆորմուլը հենց նրանց մոլեկուլայար ֆորմուլն է՝ գտած կշռային բաղադրութան հիման վրա, իսկ  $H_2O_2$ ,  $C_2H_2$  և նման այլ ֆորմուլների մասին անհրաժեշտ է հիշատակել, վորպեսզի աշակերտները սխալ պատկերացում չունենան, վոր բոլոր նյութերն էլ պարզ ֆորմուլ պետք է ունենան: Իսկ այն հարցը, թե ինչպես պետք է գտնել մոլեկուլայար ֆորմուլները, բավական բարդ հարց է, և այն մենք այստեղ քննարկել չենք կարող: Մոլեկուլայար ֆորմուլները գտնելու յեղանակների մասին խոսվում է որպեսզի միջին մեջ:

**Տ. Քիմիական հավասարումներ.** ֆիմիական ֆորմուլների ոգնությունը կարելի է արտահայտել վոչ միայն բարդ նյութերի բաղադրությունը, այլև քիմիական ռեակցիաները, այնպես, ինչպես մենք արտահայտում եյինք բառերով: Տարբերությունն այստեղ միայն այն կլինի, վոր քիմիական հավասարումներ ֆորմուլներով արտահայտում են նյութերի վոչ միայն վորակական, այլև քանակական հարաբերությունները:

Օծմբի ( $S=32$ ) և յերկաթի ( $Fe=56$ ) միացման հավասարումը

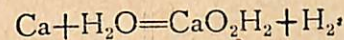


ցույց է տալիս, վոր 56 կշռամաս յերկաթի հետ միանալով 32 կշռամաս օծմբը առաջանում է 56 + 32 = 88 կշռամաս օծմբերկաթ:

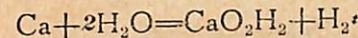
Բայց վորովհետև քիմիական հավասարումն արտահայտում է նյութերի կշռային քանակությունները, ապա այդ հավասարումը պետք է արտահայտի յեւլ կյութի կոնի պահպանման օրենքը: Յուրաքանչյուր տարրի ատոմների թիվը՝ հավասարութան նշանից դեպի աջ և դեպի ձախ պետք է նույնը լինի:

Վերցնենք մեզ օրինակ՝ կալցիումի և ջրի միջև տեղի ունեցող ռեակցիան: Այդ ռեակցիայի ժամանակ առաջանում են այսպես կոչվող հանդած կեր և ջրածին: Կալցիումի նշանն է  $Ca$ : Հանդած կերի անալիզը ցույց է տալիս, վոր նա բաղկացած է կալցիումից, թթվածնից և ջրածնից, և նրա ֆորմուլն է  $CaO_2H_2$ :

Ուրեմն կալցիումի և ջրի միջև տեղի ունեցող ռեակցիան մենք պետք է գրենք այսպես. հավասարման նշանից դեպի ձախ պետք է գրենք կալցիումը և ջուրը, իսկ դեպի աջ՝ հանդած կերը և ջրածինը:



Բայց այս ձևով գրված մեր հավասարումը հակասում է նյութի կշռի պահպանման օրենքին: Ձախից՝ ջրի բաղադրություն մեջ մենք ունենք յերկու ատոմ ջրածին, իսկ աջից՝ յերկու ատոմ ջրածին կրի բաղադրության մեջ և յերկու ատոմ հիդրոտ ջրածնի մոլեկուլի մեջ: Թթվածինը ջրի մեջ մի ատոմ է, իսկ կրի մեջ՝ յերկու ատոմ: Իսկ ինչպես գրենք այդ հավասարումը, վոր նա նյութի կշռի պահպանման օրենքին չհակասի: Մենք իհարկե չենք կարող  $H_2O$  ջրի ֆորմուլի փոխարեն գրել  $H_2O_2$ , վորովհետև այդ արդեն ջուր չի լինի, այլ իսրիշ նյութ: Պարզ է, վոր այսպես անել չի կարելի: Ահնայա մի ուրիշ նյութ: Պարզ է, վոր այսպես անել չի կարելի: Այդ նակցում է վոչ թե մի մոլեկուլ  $H_2O$  ջուր, այլ յերկու: Այդ մենք նշանակում ենք այդպես. ֆորմուլի առաջ գրում ենք յերկու թվանշանը՝  $2H_2O$ : Այս դեպքում յերկու մոլեկուլ ջրի մեջ հարկավոր կլինի 2 ատոմ թթվածին և 4 ատոմ ջրածին.



Այսպես գրելով՝ մենք ստանում ենք մի հավասարում, վորտեղ ձախ մասի յուրաքանչյուր տարրի ատոմների թիվը հավասար է աջ մասի նույն տարրի ատոմների թիվին:

Ձախ մասում կա 1 ատոմ  $Ca$ , աջ մասում նույնպես 1 ատոմ:

Ձախ մասում յերկու մոլեկուլ ջրի մեջ կա 4 ատոմ  $H$ , իսկ աջ մասում յերկու ատոմ  $H$  գտնվում է կրի մեջ և 2 ատոմ  $H$  (1 մոլեկուլ) ազատ վիճակում — ընդամենը 4 ատոմ:

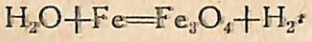
Ձախ մասում յերկու մոլեկուլ ջրի մեջ կա 2 ատոմ թթվածին՝  $O$  — աջ մասում կրի մեջ կա 2 ատոմ թթվածին:

Այսպես, ուրեմն, հավասարումը ճիշտ է գրված:

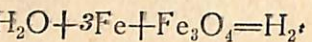
Անհրաժեշտ է մի անգամ ես նշել, վոր հանդած կերի ֆորմուլը սովորաբար գրում են վոչ թե  $CaO_2H_2$ , այլ  $Ca(OH)_2$  և

կարգում են, կալցիում-ո-հաշ-յերկու անգամ: «Յերկու անգամ» («յերեք անգամ» և այլն) բառով այն ներուժյունն և արտահայտվում, վոր 2 (3 և այլն) վերաբերում և փակագծերի մեջ յեղած բոլոր ատոմներին: Յեթե ասելու լինենք՝ «կալցիում-ո-հաշ-յերկու», այդ կնշանակելը  $CaCO_2$  — մի նյութ, վոր գոյությունն չունի:

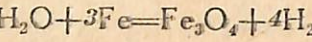
Ջննենք քիմիական հավասարում կազմելու մի որինակ եր Զրի գոլորշիների և յերկաթի մեջև կատարվող սեպիտայի ժամանակ ստացվում են յերկաթի սուլիդ և ջրածին (եջ 20): Յերկաթի սուլիդի անալիզը ցույց և տալիս, վոր նա ունի այս բաղադրությունը՝  $Fe_3O_4$ : Ռեակցիայի սխեման սկզբում մենք պետք և գրենք այսպես.



Այս հավասարումը դարձյալ չի համապատասխանում նյութի կշռի պահպանման որենքին, վորովհետև ջրածինի, թթվածնի և յերկաթի ատոմների թիվը հավասարման աջ և ձախ մասերում իրար հավասար չեն: Գտնում ենք այնպիսի ֆորմուլ, վորտեղ տարբեր ատոմների թիվը ամենից շատ և— $Fe_3O_4$  և նրանից ել սկսում ենք «հավասարեցնել»: Այլ մասում կա 3 ատոմ յերկաթի, ձախ մաս—1. յերկաթի ատաջը ձախ մասում գրում ենք 3.



Ապա հավասարեցնում ենք թթվածինը. աջ մասում թթվածնի ատոմների թիվը 4 և, հետևապես սեպիտային մասնակցում և չորս մոլեկուլ ջուր՝  $4H_2O$ : Չորս մոլեկուլ ջրի մեջ կա հարկավոր չորս ատոմ թթվածին. բացի այդ՝ նաև 3 ատոմ ջրածին: Այդքան ել ատոմ ջրածին պետք և լինի հավասարման աջ մասում, հետևաբար հավասարումն արտահայտվում և այս կերպ՝



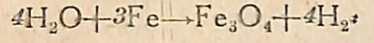
Նման «հավասարեցում» կատարելն անհրաժեշտ և, չի թի հավասարման աջ մասը չի համապատասխանում ձախ մասին: Կարելի չի ճիշտ հավասարում կազմել միայն այն ժամանակ, յեթե մենք ստույգ գիտենք, թե սեպիտայի ժամանակ ինչ

նյութեր են ստացվում, և թե մենք նրանց ֆորմուլները ճիշտ ենք գրել՝ համաձայն նրանց բաղադրության:

Յեթե բոլոր նյութերի ֆորմուլները ճիշտ են գրված, այդ դեպքում խոսք կարող և լինել միայն սեպիտային մասնակցող և սեպիտայից հետո ստացվող նյութերի մոլեկուլի քվի մասին: Անկասկած՝ բոլոր նյութերի մոլեկուլների թիվն այնպես պետք և լինի, վոր հավասարումը չհակասի նյութի կշռի պահպանման որենքին:

«Հավասարեցնել» բառի փոխարեն հաճախ ասում են—«գործակիցներ գնել»:

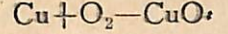
Մանքուրյուն. Գիմիական հավասարումները յերբեմն կոչվում են «քիմիական հավասարումներ», հավասարության նշանի փոխարեն մի քանի գրքերում գնում են սլաք →. որինակ՝



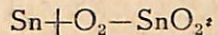
Յեզրփակելով մեր բոլոր ասածները՝ մտաբերենք քիմիական այն բոլոր սեպիտայները, վոր մենք կատարեցինք կամ նկարագրեցինք, բայց չգրեցինք քիմիական հավասարությունների ձևով: Այդ սեպիտայները բերված են ստորև՝ սխեմաների ձևով, առանց գործակիցների, ուստի և հավասարության փոխարեն գրված են դիվիդենտ:

Այդ սխեմաները պետք և արտագրել տետրի մեջ և գնել գործակիցները:

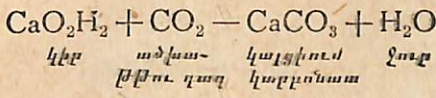
Պլինձոքսիդի ստաջացումը՝



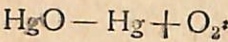
Անագոքսիդի ստաջացումը՝



Կրաջրի պղտորումը՝ նրա վրա անալիթիկ դաղով ազդելու



Մնդիկոքսիդի տարրալուծումը՝





Նման լեղանակով կարելի չե վճռել նաև մի շարք խնդիրներ: Որինակ՝ ունենք 20 տոնն անագի հանք—«անագաքար»  $\text{SnO}_2$  բաղադրությամբ: Այդ հանքից քանի՞ տոնն անագ կարելի չե ձուլել:

Անագի ատոմական կշիռն է՝ 119:  $\text{SnO}_2$ -ի մոլեկուլային կշիռը կլինի՝  $119 + 16 \times 2 = 119 + 32 = 151$ :

Կազմում ենք համեմատություն.

$$x : 20 = 119 : 151, \text{ այստեղից՝ } x = \frac{20 \cdot 119}{151} = 15,8 \text{ տոնն:}$$

**Խ Ն Դ Ի Բ Ն Ե Բ**

Հարկեցեք տանորդական կոտորակներով և վճռեցեք մեկ տասնորդական նշանի ճշտությամբ.

1. Ինչքան կապար կարելի չե ստանալ 478 տոնն կապարափայլից, վորն ունի  $\text{PbS}$  բաղադրություն:

2. Քանի կիլոգրամ ցինկուլֆիդից՝  $\text{ZnS}$  կարելի չե ստանալ 25 կիլոգրամ ցինկ:

3. Վճռեցեք, թե յերկաթահանքից վորն է ավելի հարուստ յերկաթով՝ դորը յերկաթաքար՝  $\text{Fe}_4\text{O}_9\text{H}_3$ , թե՛ մագնիսական յերկաթաքար՝  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ :

4. Կարժիր յերկաթաքարից՝  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  պետք է ձուլել 200 տոնն յերկաթի ֆանի վազոն և հարկափոր, վոր պահանջվող քանակությամբ յերկաթահանքը բերվի դոմնն վառարանի մոտ Յուրաքանչյուր վազոնի տարողությունը = 15 տոննի:

Նման խնդիրները կարելի չե վճռել և սեակցիաների հավասարումների հիման վրա Որինակ՝ քանի գրամ ջուր կստացվի, յեթե ջրածնով վերականգնենք 32,8 գրամ պղնձօքսիդ՝  $\text{CuO}$ :

Գրում ենք սեակցիայի հավասարությունը.

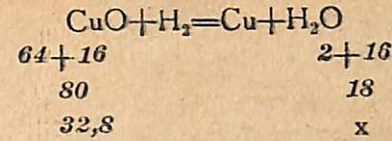


Հավասարումից մենք նկատում ենք, վոր պղնձօքսիդի մի մոլեկուլը, այսինքն  $64 + 16 = 80$  կշռամասը, սեակցիայի ժամանակ տալիս է մի մոլեկուլ, այսինքն  $2 + 16 = 18$  կշռամաս ջուր: Կազմում ենք համեմատություն. 18-ն այնքան անգամ մեծ է x-ից, վորքան անգամ 80-ը մեծ է 32,8-ից, կամ՝

$$18 : x = 80 : 32,8, \text{ վորտեղից}$$

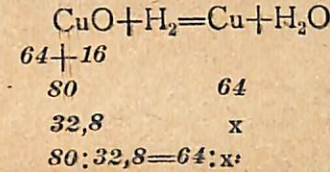
$$x = \frac{32,8 \cdot 18}{80} = 7,38 \text{ գր:}$$

Հարմար և դասավորել այսպես.

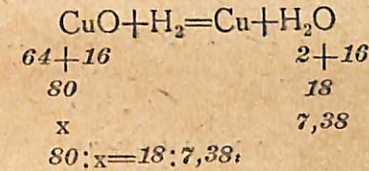


Կարգում ենք. 80 գր պղնձօքսիդը տալիս է 18 գր ջուր 32,8 գրամը տալիս է x: Այստեղից կազմվում է հետևյալ համեմատությունը՝  $80 : 32 = 18 : x$ :

Յեթե խնդիրը պղնձի քանակին վերաբերեր, այդ դեպքում հաշվումները պետք է դասավորեյինք այսպես.



Յեթե խնդիրը դրվեր այնպես, թե քանի՞ գրամ պղնձօքսիդ պետք է վերցնել, վոր սեակցիայի ժամանակ ստացվեր 7,38 գր ջուր, այդ դեպքում խնդիրը կլուծվեր այսպես.



Համեմատություն կազմելու փոխարեն, կարելի չեր դատել այսպես.

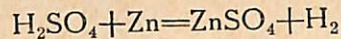
80 գր պղնձօքսիդը տալիս է 18 գր ջուր: Վորպեսզի 1 գր ջուր ստացվի, պետք է վերցնել վոչ թե 80 գր պղնձօքսիդ, այլ 18 անգամ պակաս, այսինքն  $\frac{80}{18}$ , իսկ վորպեսզի ստանանք վոչ թե 1 գր, այլ 7,38 գր ջուր—պետք է վերցնել 7,38 անգամ աս վելի.

$$\frac{80 \cdot 7,38}{18} \text{ գր}$$

Կատարելով գործողութիւնը՝ մենք կստանանք փնտրած արդիւնքը:

Քիմիական զանազան փորձերի ու հաշիւարկները ժամանակ շատ հաճախ նյութերը քանակութիւնները կամայորեն վերցրած կշռային մասերով հաշիւելու փոխարեն ոգտվում են գրամովելուլ յիվ գրամացում հասկացողութիւններով: Այդ հասկացողութիւնները նշանակում են նյութի ատոմի կամ մոլեկուլի կշռային քանակութիւնները գրամներով: Ծծմբաթթվի՝ H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> գրամմոլեկուլը կլինի—2+32+64=98 գրամ ծծմբաթթու: Յինկի գրամատոմը կլինի 65 գր ցինկ:

Յեթե գործնականում հարկավոր է լինում վորևե ունակցիտ կատարել, ամենից հարմար է նյութերը գրամներով կշռել: Մի գրամմոլեկուլ ծծմբաթթու և մի գրամատոմ ցինկ վերցնելով՝ մենք գիտենք, վոր



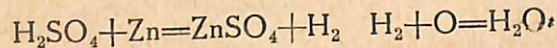
ունակցիտ ժամանակ վոչ ցինկ կմնա և վոչ էլ ծծմբաթթու, այլ կստացվեն միայն ցինկարջասպ և ջրածին:

Յերբմն ասում են—գրամմոլեկուլային կշիւ, կամ կրճատ՝ մոլոր կիւռ: Գրամմոլեկուլին կրճատ ձևով ասում են մոլ:

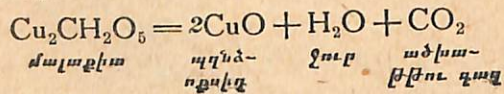
Ամբողջ գրամմոլեկուլ վերցնելու փոխարեն աշխատանքի ժամանակ կարելի է վերցնել գրամմոլեկուլի մասերը, որինակ՝  $\frac{1}{2}$  մոլ, 0,1 մոլ և այլն:

### Ն Ն Դ Ի Բ Ն Ե Բ

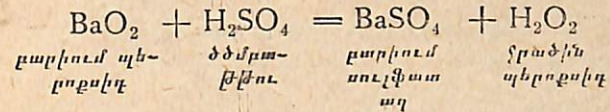
1. Քանի կելողրամ յերկաթ պետք է վերցնել, վորպէս ստացվի 20 կելողրամ ծծմբերկաթ: Ռեակցիայի հավասարումն է՝ Fe+S=FeS;
2. 50 գր ցինկի միջոցով ծծմբաթթվից դատած ջրածին, այրումից քանի գրամ ջուր կստացվի: Ռեակցիաների հավասարումներն են՝



3. 200 գր մալքիտի շիկացումից քանի գրամ պղնձորսիզ կստացվի: Ռեակցիայի հավասարումն է՝

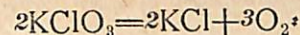


4. Ինչքան մալքիտ պետք է քայքայել, վոր 10 գրամ ջուր անջատվի;
5. Մալքիտի քայքայման ժամանակ անջատվել է 25 գր ջուր և ածխաթթու գազ: Ինչքան մալքիտ է վերցված յեղել;
6. Կալցիումի և ջրի միջև տեղի ունեցող ռեակցիայի ժամանակ ստացվել է 10 գր ջրածին: Ինչքան կալցիում է վերցված յեղել: Ռեակցիայի հավասարումն է 101-րդ էջում:
7. Ուղադարիկի տարողութիւնն է 100 մՅ, մի խորանարդ մետր ջրածինը կշռում է 0,09 կգ: Ինչքան ծծմբաթթու և ցինկ պետք է վերցնել՝ այդ ուղապարիկը ջրածնով լցնելու համար:
8. Բարիումպերքսիդի BaO<sub>2</sub> և ծծմբաթթվի H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> միջև տեղի ունեցող ռեակցիայի ժամանակ ստացվում է ջրածին պերքսիդ ըստ հետևյալ ռեակցիայի՝



Քանի գրամ բարիում պերքսիդ պետք է վերցնել 340 գ ջրածին պերքսիդ ստանալու համար:

9. Քանի գրամ բերտիլիտայն աղ պետք է վերցնել նորմալ պայմաններում 134,4 լ թթվածին ստանալու համար: Ռեակցիայի հավասարումները հետևյալն է.



Նորմալ պայմաններում մեկ լիտր թթվածինը կշռում է 1,43 գ:

10. Քիմիական յեզու. Քիմիական ֆորմուլները և հալմասարումները չափազանց կարճ, հասկանալի ու զննական կերպով արտահայտում են նյութերի վորակական ու քանակական բաղադրութիւնը և նրանց հետ կատարվող յերեւոյթները:

Ֆորմուլների և հալմասարումների դիտողականութիւն շնորհիվ նրանք հեշտութիւնք պահվում են հիշողութիւնք անհնար ինչ նյութերի տեղի ունեցող բաղադրութիւնը հիշողութիւնք անհնար պահելն անմաստ բան կլինի:

Քիմիական նշանները կամ «սիմվոլներ» հիմքում բերցելիւն ընդունում էր տարրերի յատիւնական և հունական անունները, աչինքն հին յեզուների անունները, վորոնցով ժամանակակից և վոչ մի ժողովուրդ չի յոսում: Շնորհիվ այդ բանի, քիմիական նշանները «թարգմանելու» պետք չկա: Նրանցով ոգտվում են բոլոր յերկրների և ժողովուրդների քիմիկոսները: Այսպիսով քիմիական ֆորմուլները և հալմասարումները քիմիա-

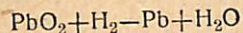


կան ինքերնացիոնայ հատուկ լեզու յեն՝ միտառեսակ հասկանալի յուրաքանչյուր քիմիկոսի, ինչ աղգության ել վոր նա պատկանելու լինի:

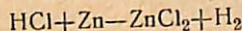
**ԿՐԿՆՈՂԱԿԱՆ ՀՅՐՑՅԵՐ**

1. Մտորե բերված հավասարումներում գործակիցներ դրեք և արտադրեցեք ձեր տեսարակներում:

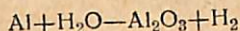
ա) Ջրի առաջացումը կապարդիոքսիդի և ջրածնի միջև տեղի ունեցող սեակցիայի ժամանակ.



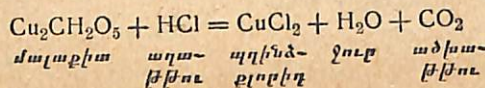
բ) Ցինկի և աղաթթվի միջև տեղի ունեցող սեակցիայի ժամանակ.



գ) Ալումինումի և ջրի միջև տեղի ունեցող սեակցիայի ժամանակ.



դ) Մալաքիտի և աղտաթթվի միջև տեղի ունեցող սեակցիայի ժամանակ.



2. Ինչո՞վ են տարբերվում պարզ և բարդ նյութերն իրենց մոլեկուլի բաղադրության տեսակետից:

3. Մտաբերեցեք ողորհ հատկությունները:

4. Ի՞նչ բաղադրություն ունի թթվածնի և ողորհ մոլեկուլը:

5. Ի՞նչ տարբերություն կա «ատոմի կշիռ» և «ատոմական կշիռ» հասկացությունների մեջ:

6. Ի՞նչու Իսլաոնն ատոմական կշիռները վորոշելու համար վորպես միավոր ընդունում են ջրածնի կշիռը:

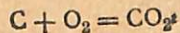
7. Ի՞նչ է մոլեկուլային ֆորմուլը:

8. Ատոմական ուսումնքն ի՞նչ որոնքներ են բացատրում:

9. Հիշեցեք քլորի մոլեկուլայն ֆորմուլը:

10. Գտեք այն նյութի ֆորմուլը, վոր պարունակում է 82,250/0 ազոտ և 17,750/0 ջրածին:

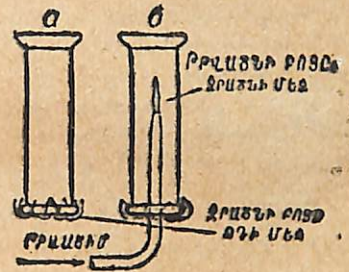
11. Գործարանում տարեկան 190.000 տոնն քարածուխ են այրում: Որական քանի տոնն ածխաթթու գազ է բաց թողնվում ող, յեթե տարին ունի 310 աշխատանքի որ, և տնուրը միջին թվով 700/0 ածխածին (C) և պարունակում, վորն այրվելու առաջ է բերում ածխաթթու գազ, այս հավասարությամբ՝



**IX. ՈՔՍԻԴԱՑՈՒՄ. ՎԵՐԱԿԱՆԳՆՈՒՄ**

1. Սյուրումը քրվածնի մեջ յեվ ողուս. Այրումը թթվածնի մեջ՝ տարբերվում է ողի մեջ տեղի ունեցող այրումից նրանով միայն, վոր դուս թթվածնի մեջ ալրման պրոցեսն ալելի արագ ու յեռանդուն է կատարվում քան ողում:

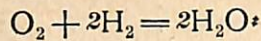
Ողում թթվածինն, ինչպես արդեն ասված է, մեծ չափով խառնված է ազոտի հետ (ըստ ծավալի  $\frac{1}{5}$ ), վորն ալրման մեջ վոչ մի մասնակցություն չունի, այլ միայն պրոցեսն է դանդաղեցնում: Այրման ժամանակ, թե ողում և թե դուս թթվածնի մեջ, նույն պրոդուկտներն են ստացվում՝ տարբերի միացումը թթվածնի հետ: Թթվածնի և տարբերի բոլոր միացությունները մի ընդհանուր բառով կոչվում են սֆսիդներ: Տարբերի հետ թթվածնի միացման պրոցեսը կոչվում է սֆսիդացում: Յերբ մենք ասում ենք, թե նյութերն այրվում են թթվածնի մեջ, վոր թթվածինը «նպաստում է այրմանը», յերբեք չպետք է մոռանանք, վոր այրումը նույնքան ավյալ նյութի միացումն է թթվածնի հետ, վորքան թթվածնի միացումն այդ նյութի հետ: Դրանք միանում են փոխադարձաբար: Հեշտ է ասացուցել, վոր, որինակ, թթվածինը կարող է ջրածնի մեջ այրվել նույնպես, ինչպես ջրածինը թթվածնի մեջ: Ջրածնի այրվելը թթվածնի մեջ՝ մենք արդեն գիտել ենք:



Նկ. 60. Քրվածնի այրումը ջրածնի մեջ:

Ջրածնի մեջ թթվածնի այրվելու փորձը կարելի յե կատարել այսպես. բացվածքով գեպի ցած շուտ աված գլանը լցնում են ջրածնով, այնուհետև ջրածինը բռնկեցնում են և անմիջապես գլանի մեջ են մացնում մի խողովակ, վորից թթվածին է դուրս գալիս: Այն մոմենտին, յերբ խողովակի մի ծայրը գլանի բերանի մոտ ջրածնի բոցի մեջ է մտնում, անմիջապես խողովակի մյուս ծայրին բոց է նկատվում: Այդ ցրածնի մեջ այրվող քրվածնի բոցն է. Դրանի պատերը

քրտնում են, քանի վոր այրման ժամանակ ջուր և առաջանում (նկ. 60).



Թե բարդ և թե պարզ նյութերի այրման ժամանակ առաջանում են ոքսիդներ: Դրանք տարրերի ոքսիդներ են, վոր մտնում են բարդ նյութերի բաղադրության մեջ: Այսպես, որինակ՝ ստեարինն մոմի այրման ժամանակ առաջ են դալիս մոմի նյութի բաղադրության մեջ յերկու տարրի ոքսիդ—ջրածին ոքսիդ (ջուր) և ածխածին ոքսիդ (ածխածխած գազ):

Ն Ն Դ Ի Ր

Գրեցեք ստեարինի այրման ժամանակ տեղի ունեցող ռեակցիայի հավասարում, վորի ֆորմուլն է  $C_{18}H_{36}O_2$ :

Հայտնի չե, վոր վորոշ նյութեր հեշտ են այրվում, իսկ ուրիշները գժվար:

▲ Փ ա Ր Ճ. Մարսի ծայրին ամբարներ մի փոքրիկ կտոր ցելուլոզի, վորից պատրաստում են սանրեր և այլ առարկաներ: Միաժամանակ լամպի բոցի մեջ մտցրեք ցելուլոզը և նույն հաստությամբ ստվարաթղթի կտոր, կամ մարխ և խկուշյն հանեք: Ցելուլոզին խկուշյն բոցավառվում է, իսկ ստվարաթուղթը կամ մարխը չի այրվում:

Նման փորձ կատարեցեք վերցնելով ստվարաթղթի կտոր և մագնեզիումի ժապավեն: Վորպեսզի մագնեզիումը վառվի, այն ավելի շատ պետք է տաքացնել քան ստվարաթուղթը: ▲

Փոսֆորը կարելի չե այրել տաք ջուր պարունակող փորձանոթի միջոցով:

Այրվող յուրաքանչյուր նյութի համար մոտավորապես կարելի չե վորոշել այն ջերմաստիճանը, վորի մեջ նա վառվում է: Այդ ջերմաստիճանը կլինի նրա բոցավառման ջերմաստիճանը. Փոսֆորի բոցավառման ջերմաստիճանն է մոտ  $50^\circ$  ծծմբինն ու փայտինը— $270^\circ$ , ածխինը—մոտ  $350^\circ$ , ջրածնինը—մոտ  $600^\circ$ , մագնեզիումինը—մոտ  $800^\circ$ , լերկաթինը—եւ ավելի բարձր:

Արդեն այրվող նյութը շարունակվում է այրվել, վորովհետև տե այդ ժամանակ անջատվող ջերմությունը բոցին մոտիկ մասերը տաքացնում է մինչև բոցավառվելու ջերմաստիճանը: Հաջողավոր է տաքացնել միայն ռեակցիայի սկսելու համար:

Այրումը կարելի չե դադարեցնել կամ ողի հոսանքը դադարեցնելով, կամ այրվող նյութը բոցավառման ջերմաստիճանից ցածր պահեցնելով:

Յերբ մենք կրակի վրա ջուր ենք ածում, մենք վոչ միայն պողեցնում ենք այրվող նյութը, այլև արգելում ենք ողի հոսանքը դեպի այն:

Վոր իրոք այրվող նյութը կարելի չե հանգցնել միայն նրա ջերմաստիճանն իջեցնելով, այդ հեշտ կերպով կարելի չե ցույց տալ հետևյալ փորձով: Յերկաթյա տիգելը քիչ քանակությամբ սկիպիդար են ածում ու փորձում վառվող մարելով այն այրել: Սկիպիդարը չի վառվում: Յերբ տիգելը թեթև կերպով տաքացնում են և ապա նոր մոտեցնում վառվող մարխը—սկիպիդարը վառվում է:

Վորքան շատ են տաքացնում տիգելը, այնքան այրումն ավելի յետանդուն է ընթանում: Յեթե տիգելը սառեցնենք, դենք սառը ջրի մեջ, սկիպիդարի այրվելը կթուլանա և, վերջապես, բոլորովին կզաղարի:

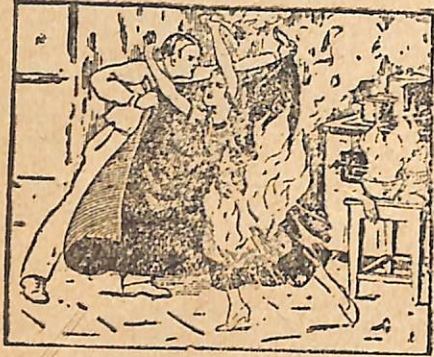
Հեշտ այրվող նյութերը կոչվում են հրավառ:

Կրակից հեշտ են այրվում գազային և շուտ ցնդող նյութերը, նույնիսկ յեթե նրանք բոցավառման բարձր ջերմաստիճանն ունենան Իրա պատճառն այն է, վոր դադն արագությամբ է տաքանում մինչև բոցավառման յեմաստիճանը, քան հեղուկ և կարծր նյութերը: Այդ պատճառով եւ հրավառն ու նյութերին են պատկանում վոչ միայն բոցավառման ցածր ջերմաստիճանն ունեցող՝ այրվող նյութերը, այլև հեշտ ցնդող նյութերը, ինչպես սպիրտը, բենզինը, յեթերը:

Բենզինը շատ հաճախ գժբախտ դեպքերի պատճառ է լինում: Մարդիկ, վորոնք չգիտեն, թե վորքան շուտ ցնդող ու հրավառն ու նյութ է բենզինը, հաճախ բենզինով վորեկե բան են մաքրում կամ կրակին մոտ բենզինը մի ամանից մի ուրիշ աման են ածում: Յեթե նույնիսկ կրակը հետո չե, աբազ տաքածվող բենզինի գոլորշիները հեշտությամբ հասնում են կրակին ու վառվում: Բենզինի գոլորշիները հեշտությամբ կարող են բոցավառվել վոչ միայն մոմից կամ լամպից, այլև վառվող վառարանից, սենյակի մյուս ծայրին գցած լուցիկուց: Հսկայական

բոց և ստացվում, վոր ընդդրկում և աշխատողին. նրա վրա հագուստը վառվում և:

Մարդու վրա վառվող հանդուստը հանդցնելու միակ միջոցն և նրան ծածկել վերմակով, մուշտակով, գորգով և այլն և պինդ փաթաթել՝ ոգի հոսանքը դեպի այրվող հագուստն արդելելու համար (նկ. 61):



Նկ. 61. Մարդու վրա վառվող հագուստը հանգցնելը:

Զրից թեթև են և լողալով Զրի յերեսին՝ շարունակվում են այրվել:

2. Պլումբոսի օգտագործումը. Մարդն սկսել և ոգտվել կրակից՝ անհիշելի, նախապատմական ժամանակներից:

Առաջին անգամ մարդը կրակին պատահել և հավանորեն պատահական կերպով: Կրակը կարող և առաջանալ կայծակից, վառված չոր փայտից: Մարդն սկզբում անկասկած գործացած էր կրակով և նրա մեջ միայն աստվածային ուժ էր տեսնում, իսկ հետո սովորեց ոգտվել կրակից և պահել խարուկի մեջ չոր խոտ ու ճյուղեր գցելով: Ժամանակի ընթացքում նա սովորեց նաև կրակ ձեռք բերել և նախամարդու կյանքում այդ մեծ նվաճում էր: Փայտի չոր կտորները մեկը մյուսին շփելով նա կրակ ձեռք բերեց՝ խարուկ վառելու:



Նկ. 62. Փայտի չոր կտորներն իրար շփելով կրակ են ստանում:

համար, վորի մոտ տաքանում էր մարդը, կերակուր էր լեվում և վորով իր թշնամիներին—վայրի դաղաններին վախեցնում էր (նկ. 62):

Մարդու հետևյալ նվաճումը կայծաքարի և կոլչեդանի կտորաների միջոցով կրակ վառելը յեղավ:

Կարծր կայծաքարով յերկաթի կոլչեդանին՝  $FeS_2$  հարվածելով, առաջացած տաքության շնորհիվ կոլչեդանից կայծեր են թռչում այս ու այն կողմ, վորոնցով կարելի յե վառել չոր խոտ և շուտ բոցավառվող այլ նյութեր:

Ծծմբական կոլչեդանն ուրիշ կերպ կոչվում է պիրիտ: Այդ անունն առաջացել է հունարեն «պիր» բառից, վոր նշանակում է կրակ: Այս հանգամանքը ցույց է տալիս, վոր կոլչեդանը գործածվել է նախապատմական ժամանակներում և, ըստ յերևույթին, հայտնի յե յեղել նաև հին հույներին:



Նկ. 63. Կայծաքարի յեվ հրահանի ոգնությունը կրակ են ստանում:

Հետագայում պիրիտը փոխարինվեց յերկաթի կտորով (հրահանով) (նկ. 63): Կրակ ստանալու այդ յեղանակին ընդհանուր գործադրության մեջ էր ամեն տեղ, զեռ սրանից մոտ 150 տարի առաջ: Այն ժամանակ զեռ վոշ լուցկի կար, վոշ գաղ, վոշ նավթի լամպ, վոշ էլ ստեղծվել մոմեր: Ճարպի մոմեր կային միայն:

Շատ հազարամյակների ընթացքում կրակը և վառելանյութը միայն տնային առողջա կարիքների համար էլին ոչտագործում: Միայն վերջին հարյուրամյակում վառելանյութն այն նշանակութունն ստացավ, ինչ նշանակութուն վոր նա այժմ ունի:

Վառելանյութն այժմ մեղ անհրաժեշտ է վոշ միայն ընտկարան տաքացնելու և կերակուր պատրաստելու համար, ինչպես առաջներումն էր, այլ նա խոշորագույն նշանակութուն ունի և արյունաշերտի համար, վորպես շարժիչ ուժ՝ Ֆարբիկների ու գործարանների, յերկաթուղիների, շոգենավի, ավտոմոբիլների, անրոպլանների, զուգաանտեսական մեքենաների ու արակտորների համար: Վառելանյութն անհրաժեշտ է նաև էլեկտրոններգիա, լուսատու գաղ, կոքս, քարածխային խեժեր

ստանալու համար, ինչպես և հանքերից մեռաղներ ձուլելու համար:

Չուտ քիմիական արտադրութիւնների համար վառելա- նյութին անհրաժեշտ է մի շարք պրոցեսներ կատարելու համար. ստաքացնելու, գոլորշիացնելու, թորելու, չորացնելու, շիկացնելու համար և այլն:

Յեթե վառելանյութին անհրաժեշտ է բոլոր յերկրների հա- մար, ապա մեր չերկրի համար, սոցիալիզմ կառուցող յերկրի համար, նա ավելի կարևոր նշանակութիւնն է ստանում: Մեզ անհրաժեշտ են հսկայական քանակութեամբ նյութեր, անստա- ման մեծ քանակութեամբ եներդրաւ Այս բոլորը մեզ կարող է յոյժ միայն վառելանյութը:

Արտադրութեան համար անհրաժեշտ դիւստր վառելանյութերն են՝ քա- ռածուխը, տորֆը և նավթը:

Քարածուխը մեր արդյունաբերութեան եներդեւորի կարևոր բաղան է հանդիսանում: Նրա պաշարը ԽՍՀՄ-ում հսկայական է: Մեր դարաշրջանում նոր քարածուխ չէ առաջանում և յետո՞ւ պաշարը չի լրացվում: Այդ պատճա- րով էլ այնտեղ, ուր այդ հնարավոր է, քարածուխը փոխարինում են տորֆով փոքր քանակութեամբ և ճահճոտ վայրերում:

Ներքին այրման շարժիչների, տրակտորների, ավտոմոբիլների, տերուպ- լանների համար վառելանյութ տալիս է նալիր: ԽՍՀՄ նավթի պաշարն այլ յերկրների հետ համեմատած, հսկայական է, բայց և այնպես նա ստախճանարար սպառվում է Այդ պատճառով էլ ձեռք են առնում բոլոր միջոցները, վոր թան- դարժեք այդ վառելանյութը չծախսվի այնտեղ, ուր նա կարող է քարածուխով ու տորֆով փոխարինվել:

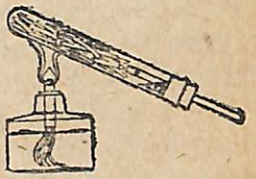
Փայտը, վորպէս վառելանյութ, արտադրութեան համար ավելի նվազ ար- ժեք ունի:

Վառելանյութը կարելի չէ փոխարինել բարձր տեղից բախվող ջրի ուժով (Շապիտակ ածխով) և նամու ուժով: Մակայն հաշիվները ցույց են տալիս, վոր եներդեւորի այդ աղբյուրները, նույնիսկ նրանց լրիվ սպառութեան դեպքում, կարող են միայն մասամբ փոխարինել գործածվող վառելանյութը: Մասնավո- բապես մե: Միութեան ջրային ուժերը կազմում են բնդհանուր եներդեւորի պաշարի միայն 40/100 եներդեւորի մյուս քանակութիւնը մենք ստանում ենք վառելանյութից, և վառելանյութի խնդիրն ու նրա սոցիոնալ սղապարծումը սոցիալիստական տնտեսութեան հիմնական խնդիրն է կազմում:

**3. Քարածխի յեվ փայտի չոր բորումը.** Շատ բարդ նյութ- թեր, վոր իրենց բաղադրութեան մեջ պարունակում են ածխա- ծին և ջրածին, այսպէս կոչվող սրգանական նյութեր, ողի բա- ցակայութեամբ շատ թե քիչ ուժեղ չափով սաքացնելիս քայ-

քայվում են ավելի պարզ նյութերի — գաղալին, հեղուկ էւ պինդ:

▲ Փ ո ռ ծ. Փորձանոթի 2/3 մասը լցրեք չոր փայտի կտորներով: Փոր- ձանոթի բերանը ծածկեցեք խցանով, վորի միջով անց է կացրած ապակե կարճ խողովակ: Վորի մի ծայրը բաժական չափով անցնի փորձանոթի մեջ, ինչպէս ցույց է տրված ՅՔ-ը: Նկարում: Փորձանոթը թեք դիրքով, ինչպէս նշված է նկարում, ամ- բարեք պտտմանդանի վրա և ապա տաքացրեք սոյի-տայրոցի բոցով փորձանոթի հատակից սկսած: Փորձանոթից դուրս յեկող գազն այ- բեցէք, շարունակեցեք տաքացնել այնքան, մինչև վոր դադարի դադի անջատումը:



Չգուշութեամբ լաց անելով փորձանոթը՝ նրա մեջ հալաքված հեղուկը դատարկեցեք մի ուրիշ փորձանոթի մեջ: Թափեցեք առաջին փոր- ձանոթից սաքացած ածուխը: Ուշադրութիւնը դարձրեք նրա խտութեան և պինդ հատակ վրա դրելով հնչուումիւն վրա՝ դրանք լավ ածխացրած ածխի հատկութիւններն են:

Նկ. 64. Փայտի չոր բորում

Հետադուրեցեք փայտը տաքացնելու ժամանակ առաջացած հեղուկը: Այդ հեղուկի մեջ կարելի չէ նկատել բնորոշ հոտ ունեցող՝ գորշագույն ձյութի կաթիլներ: Հեղուկը փորձեցեք լակմուսով: Գուք կհամոզվեք, վոր հեղուկը գուա ջուր չէ, այլ թթու պարունակող լուծույթ, վորի մեջ լակմուսը կարմրում է: ▲

Փայտի չոր թորման ժամանակ առաջացող ջրային շերտը մոտիկից ուսումնասիրելը ցույց է տալիս, վոր այդ հեղուկը պարունակում է բացախարքու՝ քիչ քանակութեամբ այսպէս կոչ- ված փայտի սպիրտ և մի շարք այլ նյութեր: Չյութը նույնպէս ներկայացնում է սրգանական զանազան նյութերի խառնուրդ:

Առանց ողի հոտանքի, սրգանական նյութերի քայքայելը կոչվում է չոր բորում:

Փայտի չոր բորումն պրոդուկտները մեծ արժեք են ներ- վայացնում: Առաջներում փայտի սպիրտ ստանալու համար, վոր փորձադրվում է մետաղաբլդուանաբերութեան մեջ և առորյա գործադրվում, փայտը վառում էլին մի փոսի մեջ և վերել հողով կշանքում, փայտը վառում էլին մի փոսի մեջ և վերել հողով ծածկում, վորպէսղի ողի հոտանքը թուլանա, իսկ հեղուկների ու գաղալին նյութերի համար հող չէլին տանում: Այժմ փայ- տի չոր թորումը և ստացած պրոդուկտների վերամշակումն ան- տառա-քիմիական արդյունաբերութեան մի հսկայական բնա-

դավառ և կազմում և մեր Միության անտառով հարուստ մասերի անտեսության համար խոշոր նշանակություն ունի:

Բիմիական արդյունաբերության համար ել ավելի խոշոր նշանակություն ունի վառելանյութի մի այլ տեսակի—քարածխի չոր թորումը:

Քարածխի չոր թորումը նույնպես կարելի չէ կատարել փորձանոթի մեջ, բայց այս դեպքում ավելի ուժեղ կերպով պետք է առաջանել: Այստեղ նույնպես ստացվում են այրվող գազեր, լուսազազ, հեղուկ նյութեր և մնում է կարծր ածուխ, վոր կոչվում է կոֆ:

Կոքսը, ինչպես և ածուխը, բաղկացած է ածխածնից և խառնուրդներից, վորոնք այրման ժամանակ մոխիր են տալիս: Քարածխի չոր թորումը տեղի չէ ունենում հակայական չափերով գործարաններում, լուսազազ և կոքս պատրաստելու համար: Լուսազազը գործ են ածում օսմոքյան և լուսավորության համար:

Հանքաքարից մետաղներ ձուլելու համար հսկայական քանակությամբ կոքս և պահանջվում: Այդ պատճառով էլ գոյաթյուն ունեն գործարաններ, վորոնք բացառապես կոքս են պատրաստում: Այդ գործարաններում գազը ծախվում է վառարանները տաքացնելու համար, վորտեղ կատարվում է չոր թորումն այնպես, վոր կողմնակի վառելանյութ չի պահանջվում: Հեղուկ պրոզուկաները հավաքվում և ուղարկվում են քիմիական գործարանները՝ վերամշակելու համար:

Հեղուկ նյութերը բաղկացած են ջրային մասից և սև ձյութից, բայց լակուտի թուղթն այդ հեղուկից չի կարճում, այլ կապում և Ուրեմն այստեղ ստացվող պրոզուկաներն այլ են, քան փայտի չոր թորման ժամանակ: Վառ հոտ ունեցող զքարածխային խեժը ներկայացնում է մեծ քանակությամբ օրգանական նյութեր, մի խառնուրդ: Այդ խեժի թորման ժամանակ մի շարք արժեքավոր նյութեր են ստացվում, ինչպես, որինակ՝ նավթային, կարբոյան թթու և այլն: Այդ պրոզուկաներից քիմիական գանազան բարդ սեպիցիաների մթոցով ստացվում են հսկայական քանակությամբ բազմապիսի արժեքավոր նյութեր՝ բազմազան յերանգեքով ներկող նյութեր, գեղարայք, պայթուցիկ և թունավոր նյութեր:

Քարածխի չոր թորման ժամանակ ստացված ջրային հեղուկն իր մեջ պարունակում է ամոնիակ՝  $\text{HN}_3$ , վոր յեյան ութ և ծառայում արհեստական կերպով պրոտական պարաբալոնների արտադրության համար:

**4. Բոց.** Այրումը կարող է տեղի ունենալ թե բոցով և թե առանց բոցի: Առանց բոցի յեն այն նյութերը, վորոնք այրման ժամա-

նակ չեն վառարկվում գազի, ինչպես ածուխը, վոր միայն շիկանում է ու առկայծում, և ինչպես չերկաթը, վորը թթվածնի մեջ այրելիս տալիս է միայն կայծեր—այս ու այն կողմ ցրվող չերկաթօքսիդի շիկացած մասնիկներ: Իսկ յերբ նյութն այրվում է բոցով, այդ նշանակում է, վոր այդ նյութը կամ գազային վիճակում է, ինչպես ջրածինը, լուսատու գազը, ածխածին օքսիդը, կամ թե այլման ժամանակ փոխարկվում է գազերի:

Սպիրտայրոցը դնելիս մենք նրա մեջ յերեք մաս ենք տեսնում՝ ներքևի մաս՝ A նուրբ կապտավուն գույնի և միջին մասը՝ B, պարզ լուսավորող դեղին գույնի բոցով, և վերևի մաս՝ B, ավելի բաց գույնի բոցով: Բոցը դնելիս լավ է լինում, յերբ լամպի պատրուկը շատ դուրս հանած չի (նկ. 65): Բոցը պետք է ունենա միջին մեծություն:

Վարակազի վճռենք այն հարցը, թե ինչ է կատարվում բոցի վանազան մասերում, թե ինչ են այդ մասերը, հետևյալ փորձերը կատարենք:



Նկ. 65. Սպիրտայրոցի բոցի կազմությունը:



Նկ. 66. Փայթիկ սպիրտայրոցի բոցի մեջ ամացնելը:

▲ Փորձ Բոցի մեջ մտնելու մտքեր և պահեցեք հորիզոնական ուղղությամբ, ինչպես ցույց է արված 66-րդ նկարում: Հենց վոր մարին սկսի սեպանալ, իսկույն հանեք, չթողնելով վոր նա վազի: Մարի յերկու տեղ ածխանում է—բոցի յեղբերի մոտ: ▲

Փորձը ցույց է առելիս, վոր բոցի ածխանալու մասը միջին B մասն է: Իսկ ինչ կա սպիրտայրոցի բոցի ներքևի A մասում: Այդ հարցը վճռելու համար հետևյալ փորձը կատարենք:

▲ Փորձ 2. Գինեթով կամ ունելով վերորեք ապակե խողովակի մե կտոր (մոտ 10 սմ յերկարությամբ) և լավ տաքացնելով սպիրտայրոցի բոցի վրա, պահեք թեք դիրքով արնպես, վոր նրա ծայրը լինի A բոցի միջին մասում (նկ. 65): Խողովակի մյուս ծայրին մոտեցրեք վառիչք լուցիկին: Խողովակի ծայրին առաջ և դալիս փորքիկ բոցի Այդ սպիրտի գույրը ներքև են վազում, վոր գանձում են բոցի միջին մասում և գուրս են գալիս խողովակի միջին մասը: Խողովակը պետք է տաքացնել, վորպեսզի գույրը նրա մեջ չխտանա: Յեթն խողովակի ծայրը բարձրացնելը դեպի բոցի B մասը, խողովակի մյուս ծայրի բոցը կհանգչի: Ուրեմն այստեղ սպիրտի գույրը ներքև չկան:

Կատարած փորձերը ցույց են տալիս, վոր այրումը տեղի չե ունենում բոցի միայն վերին և արտաքին մասում, իսկ բոցի ներքին մասում գտնվում են սպիրտի գոլորշիները, վորոնք այդտեղից ցնդում են: Իսկ բոցի արտաքին հազիվ տեսանելի Յմաստում արդեն լինում են միայն աչրումից առաջացող շիկացած պրոպուլանները:



Նկ. 67. Սպիրտային բոցից սպիրտի գոլորշիներ դուրս բերելը:

Ճիշտ աշխատելու, ինչպես սպիրտային բոցի մեջ սպիրտի գոլորշիներ են լինում, այսպես էլ ծծմբի, ֆոսֆորի, մագնեզիումի բոցերի մեջ կան այդ նյութերի գոլորշիներ, վորոնք և բոց են առաջացնում:

Մարխի բոցը նույն կազմութունն ունի, ինչ կազմութունն վոր մյուս բոցերն ունեն: Յեթե մարխի բոցը վաչենք, նրանից միառժամանակ բնորոշ հոտով ծուխ դուրս կգա: Այդ իհարկե, փայտի գոլորշիները չեն, այլ փայտի չոր թորման մեջ ծանոթ պրոպուլանները, նույն դաղերն ու գոլորշիները, վոր ստացվում են փայտն առանց ոգի հոսանքի տաքացնելիս: Այդ գազն ու գոլորշիները հենց կազմում են բոցի ներքին մասը:

Մոմի բոցի մեջ էլ դաղեր ու գոլորշիներ են գտնվում, դրանք ստեղծում են չոր թորման պրոպուլաններն են:

▲ Փորձ 3. Փորձեր կատարելիք մոմի վրա, տաքացրած ապակի խողովակի ողնությամբ նրա բոցի միջին մասից գազեր դուրս բերելով (ինչպես այդ արիք նախորդ փորձի ժամանակ): Ուշադրություն դարձրեք այդ գազերի սուր հոտի վրա, վոր նման չի մոմի նյութի հոտին: ▲

Դիտելով մոմի բոցը և այն համեմատելով սպիրտային բոցի հետ՝ մենք ելական մի տարբերություն ենք նկատում — մոմի բոցի լուսավոր լինելն և այդ իսկ ինչից և այդ կախված:

▲ Փորձ 4. Մոմի բոցի վերին մասի մեջ վորեն սուր մարմին մտցրեք — բաժակ, դանակ, դավաթ: Դուք կնկատեք, վոր ամանի վրա մուր և առաջանում, այսինքն ածխի մասնիկներ: ▲

▲ Մոմի բոցը կարելի չի դարձնել և վոչ լուս-



Նկ. 68. Չոր բորման պրոպուլաններ մոմի բոցից դուրս բերելը:

սատու: Դրա համար զուրկ խողովակի ողնությամբ (բերանը դնելուց առջև խողովակն ախտահանեցեք, այսինքն ծայրը տաքացրեք սպիրտային բոցի վրա և ապա ստեղծեք): Բոցի մեջ ողի հոսանք փչեցեք (Նկ. 69): Ստացվում է համարյա անլուսատու բոց: Այդ բոցի մեջ սուր մարմին մտցրեք, նրա վրա մուր չի նստում: ▲

Մեր կատարած դիտողություններն ստիպում են յենթադրել, վոր բոցի մեջ ածխածնի մասնիկների առաջացումն և հենց մոմի բոցի լուսատու լինելու պատճառը: Այդ յենթադրությունը հաստատվում է նրանով, վոր նյութեր կան, վորոնք վոչ միայն լուսատու բոցով են վառվում, այլ այդ ժամանակ նաև ծխում են մուր անջատելով, ինչպես որինակ՝ նավթը: Այստեղ ածխի մասնիկները, դեռ չայրված, մասամբ բոցից անջատվում են, իսկ մոմի բոցի մեջ առաջացած ածխի մասնիկները բոցի արտաքին մասում աչրվում են, այդ պատճառով էլ նորմալ պայմաններում մոմը մուր չի տալիս:

Ողի ուժեղ հոսանքի ժամանակ (լամպերի մեջ) նավթը նույնպես այրվում է առանց ծուխ տալու: Ողի ուժեղ հոսանք է ստացվում ապակու շնորհիվ, վորի մեջ ձգողություն է առաջանում, ինչպես խողովակի մեջ (Նկ. 70 ողի մուտքը ցույց է արված սղաքներով):

«Պրիմուս» մեջ նավթի գոլորշիները բարակ հոսանքը լավ խառնելով ողի հետ՝ դարձյալ այրվում և առանց ծխացող բոցի:

Յեթե հիշենք, թե վոր նյութերն են այրվում պայծառ լուսատու բոցով, բանից դուրս կգա, վոր դրանք այնպիսի նյութեր են, ինչպես՝ մագնեզիումը, ֆոսֆորը, կալցիումը, վորոնց այրման պրոպուլանները կարծր նյութերն են ( $MgO$ ,  $P_2O_5$ ,  $CaO$ ): Իսկ այն նյութերը, վորոնց այրման պրոպուլանները գազային նյութեր են, ոգում այրվում են թույլ, քիչ լուսատու բոցով, ինչպես ջրածինը, ծծումբը:

Դրա պատճառն այն է, վոր շիկացրած պինդ նյութերն այլևի պայծառ լույս են տալիս, քան շիկացած գազերը:

Այժմ արդեն մենք կարող ենք պարզ պատկերացնել մոմի բոցի և այլ որգանական նյութերի լուսատու լինելու պատճառը: Այդ նյութերը հարուստ են ածխածնով, վորը բոցի մեջ կատար-



Նկ 69. Մոմի բոցի մեջ ող փչելը:

Կատարած փորձերը ցույց են տալիս, վոր այրումը տեղի չե ունենում բոցի միայն վերին և արտաքին մասում, իսկ բոցի ներքին մասում գտնվում են սպիրտի գոլորշիները, վորոնք այդտեղից ցնդում են: Իսկ բոցի արտաքին հաղիվ տեսանելի Յմասում արդեն լինում են միայն այրումից առաջացող շիկացած պրոդուկտները:



Նկ. 67. Սպիրտայրի բոցից սպիրտի գոլորշիներ դուրս բերելը:

Ճիշտ այնպես, ինչպես սպիրտայրոցի բոցի մեջ սպիրտի գոլորշիներ են լինում, այսպես ել ծծմբի, ֆոսֆորի, մագնեզիումի բոցերի մեջ կան այդ նյութերի գոլորշիներ, վորոնք և բոց են առաջացնում:

Մարխի բոցը նույն կազմությունն ունի, ինչ կազմությունն վոր մյուս բոցերն ունեն: Յեթե մարխի բոցը փչենք, նրանից միառժամանակ բնորոշ հոտով ծուխ դուրս կգա: Այդ, իհարկե, փայտի գոլորշիները չեն, այլ փայտի չոր թորման մեկ ծանոթ պրոդուկտները, նույն գազերն ու գոլորշիները, վոր ստացվում են փայտն առանց ողի հոտանքի տաքացնելիս: Այդ գազն ու գոլորշիները հենց կազմում են բոցի ներքին մասը:

Մոմի բոցի մեջ ել գազեր ու գոլորշիներ են գտնվում, դրանք ստեարինի չոր թորման պրոդուկտներն են:

▲ Փորձ. 3. Փորձեր կատարելից մոմի վրա, տաքացրած ապակի խողովակի ողնությամբ նրա բոցի միջին մասից գազեր դուրս բերելով (ինչպես այդ արիք նախորդ փորձի ժամանակ): Ուշադրություն դարձրեք այդ գազերի սուր հոտի վրա, վոր նման չի մոմի նյութի հոտին: ▲

Դիտելով մոմի բոցը և այն համեմատելով սպիրտայրոցի բոցի հետ՝ մենք եյական մի տարբերություն ենք նկատում — մոմի բոցի լուսավոր լինելն և այդ իսկ լինելից և այդ կախված:

▲ Փորձ. 4. Մոմի բոցի վերին մասի մեջ փոքր և սառը մարմին մտցրեք — բաժակ, դանակ, գավաթ Դուք կնկատեք, վոր ամանի վրա մուր և առաջանում, այդինքն ածխի մասնիկներ: ▲

▲ Մոմի բոցը կարելի չե դարձնել և վաչ լու-



Նկ. 68. Չոր բորման պրոդուկտներ մոմի բոցից դուրս բերելը:

սատու: Դրա համար դրող խողովակի ողնությամբ (բերանը դնելուց առաջ խողովակն ախտահանեցեք, այսինքն ծայրը տաքացրեք սպիրտայրոցի բոցի վրա և ապա սառեցրեք): Բոցի մեջ ողի հոտանք փչեցեք (Նկ. 69): Ստացվում է համարյա անլուսատու բոց: Այդ բոցի մեջ սառը մարմին մտցրեք, նրա վրա մուր չի նստում: ▲



Նկ. 69. Մոմի բոցի մեջ ող փչելը:

Մեր կատարած դիտողություններն ստիպում են յենթադրել, վոր բոցի մեջ ածխածնի մասնիկների առաջացումն և հենց մոմի բոցի լուսատու լինելու պատճառը: Այդ յենթադրությունը հաստատվում է նրանով, վոր նյութեր կան, վորոնք վաչ միայն լուսատու բոցով են վառվում, այլ այդ ժամանակ նաև ծխում են մուր անջատելով, ինչպես որինակ՝ նավթը: Այստեղ ածխի մասնիկները, դեռ չայրված, մասամբ բոցից անջատվում են, իսկ մոմի բոցի մեջ առաջացած ածխի մասնիկները բոցի արտաքին մասում այրվում են, այդ պատճառով ել նորմալ պայմաններում մոմը մուր չի տալիս:

Ողի ուժեղ հոտանքի ժամանակ (լամպերի մեջ) նավթը նույնպես այրվում է առանց ծուխ տալու: Ողի ուժեղ հոտանք է ստացվում ապակու շնորհիվ, վորի մեջ ձգողություն է առաջանում, ինչպես խողովակի մեջ (Նկ. 70 ողի մուտքը ցույց է տրված սլաքներով):

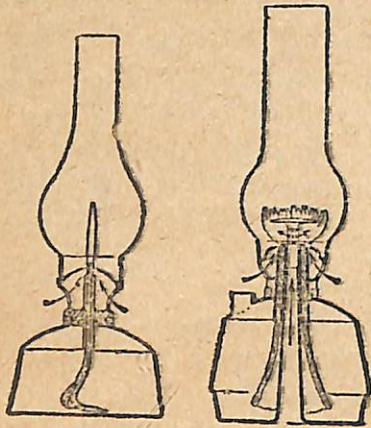
«Պրիմուսի» մեջ նավթի գոլորշիները բարակ հոտանքը լավ խառնելով ողի հետ՝ դարձյալ այրվում է առանց ծխացող բոցի:

Յեթե հիշենք, թե վոր նյութերն են այրվում պայծառ լուսատու բոցով, բանից դուրս կգա, վոր դրանք այնպիսի նյութեր են, ինչպես՝ մագնեզիումը, ֆոսֆորը, կալցիումը, վորոնց այրման պրոդուկտները կարծր նյութերն են ( $MgO$ ,  $P_2O_5$ ,  $CaO$ ): Իսկ այն նյութերը, վորոնց այրման պրոդուկտները զազային նյութեր են, ողում այրվում են թույլ, քիչ լուսատու բոցով, ինչպես ջրածինը, ծծումբը:

Դրա պատճառն այն է, վոր շիկացրած պինդ նյութերն ափելի պայծառ լույս են տալիս, քան շիկացած գազերը:

Այժմ արդեն մենք կարող ենք պարզ պատկերացնել մոմի բոցի և այլ որգանական նյութերի լուսատու լինելու պատճառը: Այդ նյութերը հարուստ են ածխածնով, վորը բոցի մեջ կատար-

Վող չոր թորման սյուղի Ժամանակ անջատվում է ազատ վիճակում՝ վորպես մուր: Շեկացրած մըրի մասնիկներն են, վոր լույս են տալիս: Բոցի արտաքին մասում մուրը կարող է կամ ամբողջությամբ այրվել, ինչպես՝ օրինակ մումի բոցի մեջ, կարող է և մասամբ անջատվել ազատ վիճակում ինչպես՝ նավթի (առանց աղաղու այրվող), սկիտիզարի, չուղի, մասամբ ել փայտի և այլ նյութերի բոցի մեջ: Ոգի ուժեղացած հասանքը կարող է այդ դարձնել չծխացող և լույս չստանալ: Վերջին դեպքում, շնորհիվ այն հանդամանքի, վոր չոր թորման սյուղի կանոնները խառնվում են ոգի թթվածնի հետ, անխաժինը չի կարողանում անջատվել



Նկ. 70. Նավթի լամպի:

ազատ վիճակում, վորովհետև դեռ դուրս չեկած՝ լրիվ չափով խեղույն այրվում է և առաջ բերում անխաթթու գազ (որդանական նյութերի մեջ յեղած ջրածինը տալիս է ջրային գոլորշի): Ավելի քիչ անխաթին պարունակող որդանական նյութերն այրվում են քիչ լուսատու և չծխող բոցով, ինչպես սպիրտը:

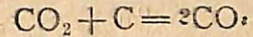
**ԿՐԿՆՈՂԱԿԱՆ ՀԱՐՑՆԵՐ**

1. Ի՞նչ կապտանի, յի՞նչ անոթը ծծմբի գոլորշիներով լցնենք, դուրսի ներս այրենք և ազատ անոթի մեջ թթվածնի հոսանք անցկացնենք:
2. Բոցավառման ցածր ջերմաստիճան ունեւող յերկու նյութերի անուն տվեք:
3. Վոր նյութերն են կոչվում հրափամուր:
4. Ինչու այրվող բեկյունը և կեղտոտները ջրով չի կարելի հանդիպել:
5. Մտաքերեցիկ հրակ առաջացնելու նախնական ձևերը:
6. Ի՞նչ է չոր թորումը:
7. Ի՞նչ է կոքոր և ինչի համար են գործածում:
8. Չերմաստիճանն ինչպե՞ս և բաշխվում բոցի մեջ:
9. Ի՞նչպե՞ս պետք է բարձրացնել բոցի ջերմաստիճանը:
10. Ի՞նչից է կախված որդանական նյութերի բոցի լուսատու լինելը:
11. Բերե՛ք նյութերը՝ որինակներ, վորոնք այրվում են ոչում քիչ լուսատու բոցով:

12. Ինչու ստեարինը դաղի մեջ այրելիս ծխում է, իսկ ստեարինն մոմի բոցը չի ծխում:

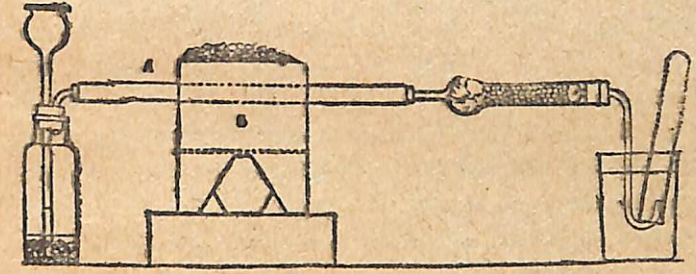
5. Ածխածին օքսիդ. Գեներատորի գազ. որդանական նյութերի այրման Ժամանակ, յերբ ոգի հոսանքն անբավարար է լինում, բացի անխաթթու գազից՝ CO<sub>2</sub>, առաջանում է նաև անխաթնի մի այլ սքսիդ—անխաթինօքսիդը կամ շմուլագազը՝ CO:

Ածխածին սքսիդ և ստացվում նաև այն Ժամանակ, յերբ ուժեղ կերպով շիկացած անխաթ վրայով անխաթթու գազ են անցկացնում: Ածուխն անխաթթու գազի մոլեկուլից խլում է մի ատոմ թթվածին և ստացվում է շմուլի յերկու մոլեկուլ:



Վորդան անուխն ուժեղ է շիկացած, այնքան ել շատ շմուլ է ստացվում: Ածուխը թույլ շիկանալիս բոլորովին շմուլ չի առաջանում:

Ածխածին սքսիդ կարելի չէ ստանալ այսպես. Ածուխը տեղափոխում են յերկաթյա A խողովակի մեջ (նկ. 71) և խողովակը B կրակարանի վրա շիկացնում են: Շեկացրած



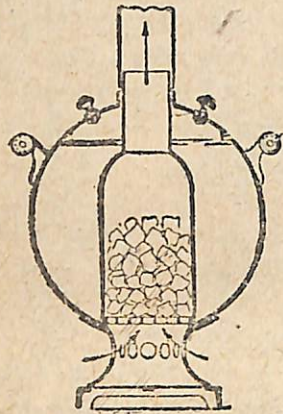
Նկ. 71. Ածխածին օքսիդի ստացումը:

խողովակի միջով անց են կացնում անխաթթու գազ, վոր ստացվում է նկարի ձախ կողմի անոթի մեջ՝ մարմարի վրա անխաթթվի միջոցով ներդարձելով: Սաղավակի մեջ՝ անխաթթու գազն անխաթ ենա օւտակցիա յի տալիս՝ առաջացնելով անխաթին սքսիդ: Ածխաթթու գազի ավելցուկը մնում է B խողովակի մեջ: Առաջացող անխաթին սքսիդը հավաքում են փորձանոթի մեջ՝



Չրի վրա: Փորձը կարելի չե կատարել միայն ոգ քաշող պահարանի մեջ:

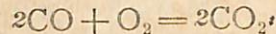
Ածխածին ոքսիդը շատ ուժեղ բույն է: Ածխածին ոքսիդի ամենաանհշան խառնուրդն ողի հետ թունավորում է առաջացնում (շմուլ), վորին ուղեկցում է գլխացավ և աղմուկ ախանջներում: Իսկ ըստ ծավալի 10% խառնուրդն ողը դարձնում է շատ թունավոր և այդ ողի նույնիսկ կարճատև ներշնչումը թունավորման լուրջ հետևանք է ունենում—գլխակցության կորուստ և վերջապես—մահ: Ածխածին ոքսիդով լուրջ թունավորվելու ժամանակ, անհրաժեշտ է թունավորվողին նախ և առաջ դուրս տանել մաքուր ողի մեջ: Յեթե այդ չոգնի, ապա պետք է մարմինը տրորել և մաքուր թթվածինով արհեստական շնչառություն առաջացնել:



Նկ. 72. Ինֆուսյոնի կերվածք:

Այրվող շմուլի բոցը կարելի չե տեսնել վառարանը վառելու ժամանակ: Այդ կապտավուն այն բոցերն են, վորոնք նկատելի չեն շիկացրած ածխի վրա, չերբ փայլան արդեն վառվել է և մնում են ածխի դեռ ամբողջովին չվառված մասեր: Այդ նույն բոցերը տեսանելի չեն ինքնայնուրի մեջ, յերբ դեռ նրա մեջ շիկացած շատ ածուխ է լինում:

Ածխածին ոքսիդի այրման դեպքում ստացվում է ածխածին գազ՝ CO<sub>2</sub>:

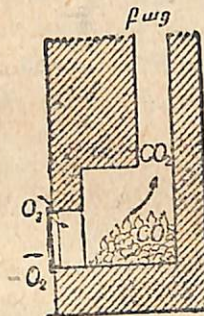


Ինքը՝ ածխածին ոքսիդն անգույն, անհոտ գազ է, չբուս քիչ է լուծվում և այն տեսնելն առանձնապիս հետաքրքրական մի բան չի:

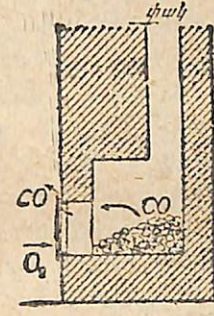
Ինքնայնուրի ինչպիս է առաջանում ածխածին գազ: Ինքնայնուրի կտրվածքը ցույց է տրված 72-րդ նկարում: Նրա ներսի խողովակը լցված է շիկացած ածխով: Ներքևից ցանցի միջով մտնում է ողը: Ածխի այրման ժամանակ առաջանում է

ածխածին գազ, վորը վերին շերտերի շիկացած ածխի հետ ունակցիտ յե տալիս և առաջ է բերում ածխածին ոքսիդ: Ածխածին ոքսիդը ինքնայնուրի խողովակից անցնում է խոհանոցի ծխնելույղ:

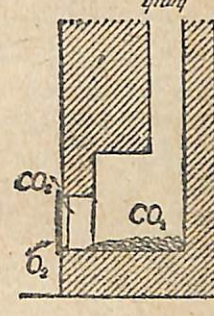
Յեթե ածխի այրումից առաջ, այսինքն՝ յերբ դեռ ածուխն զգալի չափով չի սպակասել, ինքնայնուրի խողովակը հանենք, այդ դեպքում առաջացող ածխածին ոքսիդը՝ CO մասամբ այրվում է ի հաշիվ վերևից մտնող ողի: Իսկ հաճախ ածխածին ոքսիդը լցվում է սենյակը, և մարդիկ կարող են թունավորվել—«շմուլ ընկնել»: Իսկ չեթե ինքնայնուրի մեջ ածուխ քիչ մնա, այդ դեպք



Նկ. 73.



Նկ. 74.



Նկ. 75.

Ածխածին սեսիդի յեվ ածխաբու գազի առաջացումը սե եյ ա կ ի վառարանում (կերվածք):

բում ներքևի անցքից մտնող թթվածնի քանակությունը բավական է, վորպիսպի առաջացող ածխածին ոքսիդն ամբողջութամբ այրվի: Բացի այդ շմուլն ել քիչ է առաջանում, վորովհետև ածուխն ամբողջութամբ բնորոշված լինելով ողով, ամբողջովին կայրվի և կտա ածխածին գազ: Ածխածին ոքսիդ չի առաջանում նաև այն դեպքում, յեթե մեծ քանակութամբ ածուխ պարունակող ինքնայնուրի կախարիչով ծածկենք: Շնորհիվ այն բանին, վոր ողի հոսանքը պակասում է, դրանով ածխի ջերմաստիճանն իջնում է, և ածխածին ոքսիդի առաջացումը դադարում է:

73-րդ, 74-րդ, 75-րդ նկարները ցույց են տալիս, թե սենյակի վառարանում ինչ պայմաններում է առաջանում ածխածին ոքսիդ:

73-րդ նկարում— վառարանի մեջ ածուխ շատ կա: Խողովակը

վաղը բաց ե: Ողբ ներս ե մտնում նրա շուրջը յեղած բոլոր անցքերից: Ածխի ալրման ժամանակ առաջանում ե անխաթթու գազ, վորն անխի կույտի վերին շերտերում շիկացած անխի հետ ունակցիայի մեջ ե մտնում ե առաջացնում անխածին ոքսիդ: Ածխածին ոքսիդը գուրս գալով անխի կույտի յերեսը, այնտեղ այրվում ե յեկող թթվածնի մեջ կապտավուն բոցով: Ածխաթթու գազը ե ազոտը միասին խողովակով գուրս են գալիս:

74-րդ նկարում խողովակը ծածկված ե ժամանակից առաջ, յերը դեռ անուխ շատ կա ե ուժեղ կերպով շիկացած ե: Ներքեից վառարանի մեջ պող ող ե մտնում, իսկ ալրման տաք պրոդուկտները ե ողի ազոտը դեպի խողովակը յեւք չունենալով գուրս են գալիս վառարանից, դաան վրայի ճեղքից: Ինչպես ե առաջին դեպքում, առաջացած անխածին ոքսիդն արդեն չի այրվում, վորովհետե ողի բավարար հոսանք չկա, ե անխաթթու գազի ու ազոտի հետ միասին գուրս ե գնում:

75-րդ նկարում խողովակը ծածկված ե ժամանակին, յերը անուխն արդեն քիչ ե մնացել: Ածուխը վառարանի հատակին փռված լինելով՝ այնքան ել չի շիկացած, ինչպես կույտի ձևով յեղած ժամանակ: Ածխածին ոքսիդ կամ չի առաջանում, կամ առաջանում ե չնչին չափով, ե գրեից մուտք գործող սղը բավական ե, վոր նա լրիվ չափով այրվի: Վառարանի ճեղքից գուրս ե գալիս վոչ թունավոր անխաթթու գազը: Հիմա արդեն պարզ ե, թե ինչու վառարանը չի կարելի փակել, քանի դեռ անուխը շատ ե ե ուժեղ շիկացած ե:

Ուսանելի յե այսպիսի մի փորձ կատարել: Յերը վառարանում քիչ անուխ մնա, հաղաքեցեք, կույտ կազմեցեք, կույտի վրա իսկույն այրվող անխածին ոքսիդի կապտավուն բոցեր կառաջանան: Յեթե նորից անուխը հավասար շերտով վառարանի հատակին փռեք, անուխն ավելի մուգ գույն կաանա ե անխի վրայի բոցերն իսկույն կանհետանան: Շիկացած անխի հետ անխաթթու գազի շիման պայմաններ արդեն չեն լինի ե անխածին ոքսիդ այլևս չի առաջանա:

Այս սրինակից յերևում ե, վոր վառարանը վառելու ըստ յերևույթին շատ պարզ թվացող պրոցեսը պարզ հասկանալու ե աչք պրոցեսը դիտակցարար զեկավարելու համար անհրաժեշտ ե ծանոթանալ այդ ունակցիայի ժամանակ ստացվող նյութերի առաջացման պայմաններին ու հատկություններին:

Ածխածին ոքսիդի առաջացման պայմանների ուսումնասիրություն վրա մի շարք գիտնականներ են աշխատել:

Պետք ե կանգ առնել նաե այն հարցի վրա, թե «անխի նոս» կորոզ ե լինելը Չե վոր անխածին ոքսիդն ինքը հոտ չունի իսկ վիրտեղից ե առաջացել այն կարծիքը, թե շմուռ հոտ ունի: Բանն այն ե, վոր անխածին ոքսիդի առաջացման ամենալավ պայմանը մեծ քանակությամբ անուխը ե նրա բարձր ջերմաստիճանն ե: Իսկ այդ լինում ե այն ժամանակ, յերը փայտն ամբողջապես անխացել ե ե մնացել են միայն մեկ-յերկու ծխացող մանր փայտիկներ:

Անհրաժեշտ ե հիշատակել, վոր անխածին ոքսիդ ե առաջանում նաե փայտի չոր թորման ժամանակ, հետևաբար ե փայտի այրման ժամանակ, յերը ողն այդ այրման համար քիչ ե մատչելի: Այսպիսի պայմաններ կատարվեն նաե վաղ փակված վառարաններում, յերը դեռ նրա մեջ լրիվ չաչքված փայտի կտորներ կան, կամ հեշտացելու մեջ, յերը դեռ ամբողջ անուխը կրակ չի դարձել:

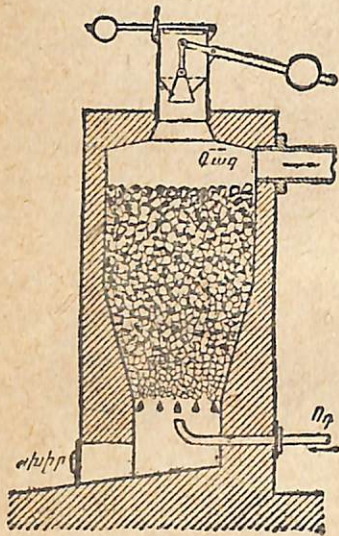
Մենք ծխի բնորոշ հոտ ենք առնում: Միաժամանակ ողի մեջ ե տարածվում ե անխածին ոքսիդը, այդպիսով, ծխի հոտն առնելով, միաժամանակ մենք կարող ենք Շշուլ ընկնել: Ծուխը մեղ նախազգուշացնում ե անխածին ոքսիդով թունավորվելու հնարավորություն:

Մտկայն անխածին ոքսիդ կարող ե առաջանալ, այն ել բավական քանակությամբ, նաե այն ժամանակ, յերը կա միայն մաքուր անուխ, փայտի կտորանքը բոլորն այրվել են, ե ծխի հոտ չի գալիս: Այդպիսի դեպքում մարդ Շշուլ ե ընկնում միանգամայն աննկատելի կերպով ե կարող ե թունավորվել ու մեռնել:

Ածխածին ոքսիդ կա յուսագաղի մեջ: Այդ պատճառով ել պետք ե հետևել, վոր գազատար խողովակների ծորակները միշտ լավ փակված լինեն: Լուսատու գաղից թունավորվելու շատ դեպքեր են հայտնի:

Ածխածին ոքսիդի հատկությունների ուսումնասիրությունը ցույց ե տալիս, վոր նրա այրման ժամանակ մեծ էներգիայով քանակությամբ ե անջատվում, վոր նրա բոցի ջերմաստիճանը շատ բարձր ե— մոտ 1400°: Այդ պատճառով ել վառարանները վառե-

լիս անհրաժեշտ է ողի հոսանքը կանոնավորել այնպես, վոր ածխածին ոքսիդը չցնդի խողովակի մեջ, վորովհետև այդ ուղղակի փնաս կլինի: Այնպես պետք է անել, վոր վառարանում առաջացած ածխածին ոքսիդը վառարանի մեջ այրվի ու տաքու-թյունը վառարանի պատերին տա: Այդ բանին առանձնապես կարևոր է հետևել գործարանային վառարանները վառելիս, վորտեղ հսկայական քանակությամբ վառելանյութ է վառվում և վորտեղ առանձնապես կարևոր է նրա տված տաքությունն ամբողջովին ոգտագործել:



Նկ. 76. Պարզ գազագեներատր (կտրված):

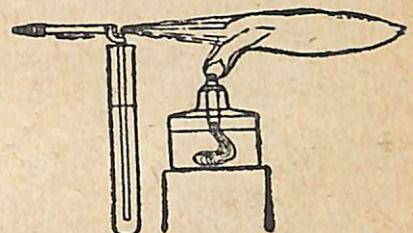
Ածխածին ոքսիդի հատկու-թյուններն իմանալը հնարավորություն է տալիս այդ սարսափելի թունավոր գազն անմիջապես ոգտագործել տեխնիկական նպատակների համար՝ վորպես վառելանյութ: Վորպես վառելանյութ ածխածին ոքսիդն ստացվում է նույն պայմաններում, ինչպես վոր նա հեշտոայեռի մեջ է առաջանում, բայց ավելի մեծ մասշտաբով:

76-րդ նկարում պատկերված է ածխածին ոքսիդ ստանալու վառարանը կամ այսպես կոչվող գազագեներատրը: Յեթե գազագեներատորի մեջ մեծ շերտով կոքս ածենք, վառենք ու ներքևից ոգ փչենք, կոքսը կվառվի և կառաջացնի ածխածին գազ: Յերբ

կոքսը պատիկ շիկանում է, վերին շերտերում, վորտեղ ողի ավելցուկ չկա, սկսում է ածխածին ոքսիդ առաջանալ: Վերջին հաշվով ստացվում է ածխածին ոքսիդ, քիչ քանակությամբ ածխածին գազի և ազոտի խառնուրդ: Այդ խառնուրդը կոչվում է գեներատրի գազ: Այդ գազը գեներատորից խողովակով մղվում է վառարանի մեջ, վորտեղ և այրվում է: Կոքսն այրվելուն գուզընթաց՝ նորից վերևի ձագարի միջով գեներատորի մեջ կոքս

են ավելացնում: Ձագարը ծածկված է յերկու կափարիչով, վորպեղի թունավոր ածխածին ոքսիդը շենքի մեջ չտարածվի: Սկզբում բաց են անում վերևի կափարիչը, և ձագարի մեջ կոքս են լցնում: Ապա վերևի կափարիչը փակվում է, իսկ ներքևի կոնաձև կափարիչն իջնում է դեպի ցած: Այդ ժամանակ վառելանյութը թափվում է գեներատորի մեջ, վորից հետո կոնաձև կափարիչը նորից բարձրանում է վեր ու փակում անցքը:

Յեթե կոքսի փոխարեն քարածուխ վերցնենք, այդ դեպքում ածխածին ոքսիդին և ազոտին խառնվում են նաև վորոշ քանակու-թյամբ քարածխի չոր թորման այրվող պրոդուկտները: Գեներատորներ են կառուցում նաև փայտի և այլ տեսակի վառելանյութերի համար:

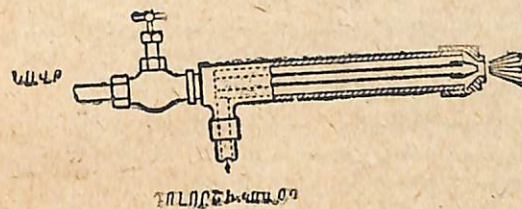


Նկ. 77. Փորձ, վոր ցույց է տալիս ցնցուղի գործողությունը նավթի համար:

Գեներատորի գազը գործադրում են այնտեղ, ուր անհրաժեշտ է ուժեղ և համաչափ սախցնում, որինակ՝ ապակի «յիփելու» և պողպատ հալելու համար:

Ներուկ վառելանյութ. Նավթը և նավթային մացորդները (մազութը), վոր ստացվում է նավթի թորման ժամանակ, այրում են այսպես կոչված Ֆորսուենների (բոցահրեչներ) ոգնությամբ, վորոնց գործողությունը կարելի յե համեմատել վարսավերանոցներում կիրառվող սրսկիչի գործողության հետ:

Ֆորսուենի աղխատանքը կարելի յե ցույց տալ հետևյալ ձևով (Նկ. 77): Փորձանոթն ամբողջությամբ լցնում են նավթով, նրա մեջ մտցնում են



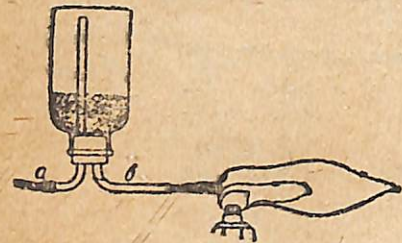
Նկ. 78. Ֆորսուեն (առաջին մասի կտրվածք):

սրսկիչի յերկար խողովակը, իսկ կարճ խողովակին սեղինն խողովակ են միացնում: Ապա լամպը պատվանդանի վրա հաստատելով, կառուցուկի խողովակի մեջ բերանով կամ սեղինն գլանով ուժեղ կերպով ոգ են փչում: Ստացվում է հսկայական բոց: Յեթե սրսկիչը լայ է գործում, կարելի յե լամպը վերցնել իսկ բոցը չի հանգչի:

Համանման յեղանակով և գործում և գործարանային ֆորսուներ (նկ. 78):  
 Նրա մեջ մի խողովակով նստված կամ մագնիս է գալիս, մյուս խողովակով  
 խառնուրդ ու կամ գուրբի, վորը և փողխացնում և նստված (բացի 78-րդ նկա-  
 բանը ցույց տված ֆորսուները, կան և այլ կազմաւթյան ֆորսուները):

Հեղուկ վառելանյութերի գործադրումը հսկայական հարմարութեաններ  
 և ներկայացնում: Կանոնավորելով նախքին և ողի մուտքը, հեշտութեամբ կարելի  
 յի կարգավորել վառելանյութի լրիվ այրումը և ամենաբարձր ջերմաստիճանը,  
 իսկ բոցը տաքացվող մակերևոյն ուղղելով կարելի յի հասնել տաքութեան  
 փոխադրման ամենալավ ձևին:

Վերջին ժամանակներս մշակված և նաև քարածուխն այդ կերպ այրելու



Նկ. 79. Փորձ, վոր ցույց և ցալիս  
 ցնցուքի գործադրումը փոփոխած  
 վառելանյութի կազմամբ:

յեղանակը. այդ նպատակով ամուրքը  
 նախապես վեր են անում մանրացույն  
 փոշու: Այդ փոշին հատուկ ֆորսուների  
 միջով ողի հոսանքով վառարանի մեջ  
 փչելով, նույնպիսի բոց և սառցվում,  
 ինչպիսի բոց վոր սառցվում էր հեղուկ  
 վառելանյութը փողխացնելիս կարելի յի  
 փարձ կատարել այրվող փոշու հետ,  
 լամպի բոցի մեջ դեմնամամուռի սպոր-  
 ները փչելով: Յերկու խողովակ ունեցող  
 բանիայի մեջ, ինչպես 79-րդ նկարում  
 և պատկերված, մի քիչ գեանամամուռ  
 են անում. բերանով ձ խողովակի մի-  
 ջով ող են փչում. 6 խողովակի միջով

դուրս և գալիս փոշու հոսանքը, վոր հսկայական բոցով այրվում և:

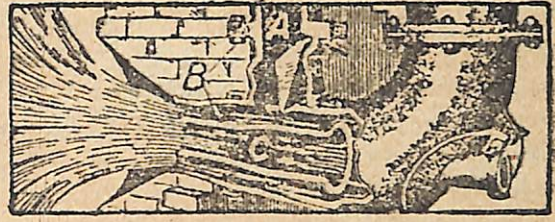
Վառարանում փոփոխած անոթի այրումն այնքան լրիվ և կատարվում,  
 վոր հատուկ ազաններում վառելանյութը մանրացնելու ծախքը լինի գուրս և  
 գալիս, չխոսելով գետ այն մասին, վոր բոցը կանոնավորելու հնարավորու-  
 թյունը հսկայական հարմարութեուն և ընձեռում:

80-րդ նկարում պատկերված և փողխանման վառելանյութի համար գոր-  
 ծածկող ֆորսուներ, իսկ 81-րդ նկարում՝ ջրային խողովակով և փոշեման վա-  
 ռելանյութի համար ֆորսուն ունեցող՝ ժամանակակից կաթնան (կաթնայի  
 առջևի պատը ցույց և արված հետացված): Չախից յերևում են կոնաձև արկղերը՝  
 անոթի փոշու համար նրանց տակը՝ ողը ճնուղ հողմահարը (վենտիլատոր):

**ԿՐԿԱՆՈՂԱԿԱՆ ՀԱՐՑԵՐ**

1. Դ՞նչ պայմաններում և առաջանում անխաժին որսիղը:
2. Բ՞նիցք անխաժին որսիղի հատկութեանները:
3. Ի՞նչ համար են կիրառում անխաժին որսիղը:
4. Դադարակներատարում ի՞նչ սեակցիաներ են կատարում:
5. Ի՞նչն գազային վառելանյութն ավելի արագ և ավելի լրիվ և այրվում:
6. Դանդաղ որսիղացում. Այրման ժամանակ միացումը

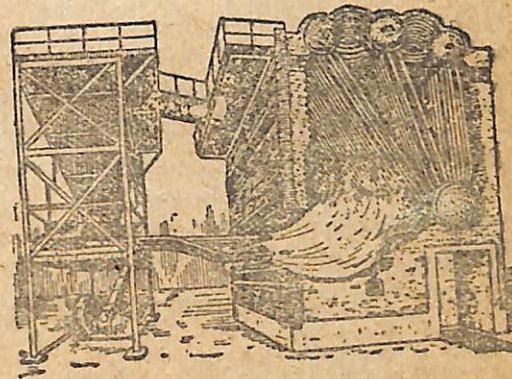
Թթվածնի հետ տեղի յի ունենում արագ, իսկույն անջատվում  
 և մեծ քանակութեամբ ջերմութեուն, տեղի յի ունենում շիկա-



Նկ. 80. Ֆորսուն՝ փոփոխան վառելանյութի համար:  
 A վառելանյութը մատուցող խողովակը. վառելանյութի  
 մատուցումը կանոնավորվում և խափանչով վառելա-  
 նյութը գնում և B ներսի C խողովակի յեվ ստվիչի  
 առաջին խողովակի միջով յեղած B սարածարյունը:  
 C խողովակի յեվ ողային B սարածարյան միջով հող-  
 մանաբեի ոգնությամբ ող և փչվում:

ցում և լուսավորում: Սակայն Թթվածնի հետ սեակցիան կարող  
 և տեղի ունենալ և դանդաղ, վոր շիկացմամբ և լուսավորու-  
 թյամբ չի ուղեկցում:

Հիշեք մետաղների  
 որսիղացումը տա-  
 քայնելու ժամանակ:  
 Հայանի յի, վոր շատ  
 մետաղներ ողում աս-  
 տիճանաբար առանց  
 տարացնելու որսի-  
 դանում են:



Դանդաղ որսիղաց-  
 ման ժամանակ, այն-  
 պես, ինչպես և այր-  
 ման ժամանակ, տա-  
 քութեուն և անջատ-  
 վում, բայց այն աս-  
 տիճանաբար անցնում

Նկ. 81. Ջրային խողովակ ունեցող կարան, վոր  
 վառվում և փոփոխան վառելանյութով (սեղ-սեղ  
 ցույց և սլաձ կտրված):

ե շրջապատող ողիւն, և մենք սովորաբար տաքացում չենք նկատում: Իսկ յեթե պարզեցումը շրջապատող ողով դժվարանում ե, բավարար չափով ողափոխութուն չկա, կամ յեթե նյութը շատ յեռանդուն ոքսիդանում, և իսկ նրա բոցավառման ջերմաստիճանը ցածր է, աչն ժամանակ նյութը կարող է ինքն-իրեն բոցավառել, տեղի կունենա ինքնաբոցավառում:

Հեշտ ինքնաբոցավառվող նյութի սրինակ կարող է ծառայել ֆոսֆորը: Ֆոսֆորը հատկապես շատ հեշտ է բոցավառվում մանրացրած վիճակում: Ֆոսֆորը լուծում են ծծմբածխածնի մեջ և լուծույթով թրջում թղթի կտորը: Ծծմբածխածինը գոլորշիանում է, իսկ թղթի վրա մնացած ֆոսֆորը նախ սկսում է ծխալ և ապա, մինչև բոցավառման աստիճանը ( $50^\circ$ ) տաքանալով, ինքն-իրեն վառվում է:

Տեսնենք հաճախ լուրեր են տարածում «հրաշքներ» մասին—սրբերի պատկերների առջև մոմերի ինքնաբոցավառման մասին: Նման հրաշքները հեշտ է մերկացնել. հարկավոր է միայն մոմի պատրույղը թրջել ծծմբածխածնի մեջ լուծված ֆոսֆորի լուծույթով, և մի քանի բոցեղից հետո մոմն «ինքն-իրեն» կբոցադառնի:

Ինքնաբոցավառման դեպքերը գործնականում քիչ են պատահում: Այսպես՝ յեթե մեքենաները մաքրելու համար գործածվող յուղոտ շորի կտորներն իրար վրա կուտակված դարսենք և այդպես չեղկար ժամանակ թողնենք, յուղի ոքսիդացման հետևանքով կույտի մեջ ջերմաստիճանն աչնքան կբարձրանա, վոր տեղի կունենա ինքնաբոցավառում:

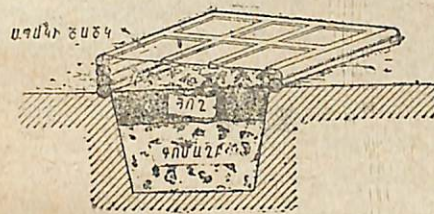
Քարածխի մանր կտորների, խոտի դեղերի և այլ բաների ինքնաբոցավառման դեպքեր են նկատվել և այլն:

Բուսական և կենդանական նյութերի նեխելու յեղի վիճակում ժամանակ նույնպես տեղի չե ունենում դանդաղ ոքսիդացում: Նեխող տերևներով լի բանկայի մեջ հեշտությամբ կարելի չէ յերեկան հանել ածխաթթու գազի առաջացում:

Փտելու, ինչպես և բոլոր ոքսիդացումների ժամանակ, անընդհատ տեղի չե ունենում ջերմության անջատում, վոր սովորաբար մենք չենք նկատում: Բայց այդ ջերմությունից գործնականում ոգտվում են—այնպես, որինակ՝ ջերմոցներ կառուցելիս, վորտեղ վաղ դարնանը բանջարեղեն են բուսցնում: Ջերմոցի մեջ սկզբում մեծ քանակությամբ գոմաղբ են լցնում և

յերեսը ծածկում հողով (նկ. 82): Գոմաղբի փառածից առաջացած տաքությունը ջերմոցի ջերմաստիճանն ավելի բարձր է պահում քան շրջապատող ողի ջերմաստիճանը:

Ձմռանը գոմերում ջերմաստիճանն ավելի բարձր է, քան բաց ողում: Գոմաղբի փառածից առաջացած ջերմությունը տաքացնում է ողը, և այսպիսով շենքում բավական բարձր ջերմաստիճան է պահպանվում:



Նկ. 82. Ջերմոցի կառուցումը:

Հյուսիսում այն վայրերում, ուր հրդեհաշիջ ծորակներ կան, ողափում են գոմաղբով ջրմուղի խողովակները ստեղծուց պաշտպանելու համար: Մեծ քաղաքներում սալարկի մեջտեղում մենք չուզենե կափարիչներ ենք տեսնում, վորոնցով ծածկված են կոյուղու ջրհորները և հրդեհաշիջ ծորակների

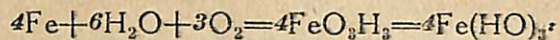
վերև գտնվող ջրհորները: Այդ կափարիչները ձմռան սկզբներին բաց են անում և ջրհորի վրա գոմաղբ են կուտակում: Ձմերը գոմաղբ փառում, ջրեկանում է, դուրս են հանում ջրհորից և նրա փոխարեն թարմ գոմաղբ լցնում:

Պետք է հիշել, վոր ոքսիդացման պրոցես է տեղի ունենում նաև շնչառության ժամանակ: Մեր որդանիղմի հյուսվածքները գլխավորապես բաղկացած են ջրածնի՝ H և ածխածնի՝ C միացություններից: Ահա թե ինչու արտաշնչած ողը պարունակում է ջրի գոլորշիները՝ H<sub>2</sub>O և ածխաթթու գազ՝ CO<sub>2</sub>:

Ոքսիդացում ընդունված է անվանել վոր միայն թթվածնի միացման աչն դեպքերը, չեբը առաջ են գալիս ոքսիդներ, այլև այն դեպքերը, յերբ այլ, ավելի բարդ նյութեր են ստացվում:

Այդպես որինակ՝ յերկաթի ժանդոտման ժամանակ վոր թե չերկաթի ոքսիդ է ստացվում, ինչպես շիկացած չերկաթի ոքսիդացման ժամանակ, այլ մի նյութ, վորի բաղադրության մեջ, բացի թթվածնից, մանում է նաև ջրածին: Ժանդի բաղադրությունը կարելի չէ պատկերացնել Fe(OH)<sub>3</sub> ֆորմուլով: Բանն աչն է, վոր յերկաթի ժանդոտումը տեղի չե ունենում միայն

խոնավ որում, և այդ բեակցիտային, բացի ողի թթվածնից մասնակցում և և ջուրը:



Ոքսիդացման բեակցիտա կլինի և քացախաթթվի առաջացումը սպիրտի՞ գինու ոքսիդացման ժամանակ և մի շարք այլ բեակցիտաները, վորտեղ մասնակցում և թթվածինը:



Նկ. 83. Ջրոտի կտրվածք հողեհային ծորակով:

աշխարհում արտադրած մետաղի քանակը և այդ նույն ժամանակամիջոցում ժանգից փչացած մետաղի քանակը:

Ժանգոտումը տարբերվում և նրանով, վոր այն մի տեղ սկսելով՝ աստիճանաբար արագ կերպով տարածվում և և մյուս մասերը, և թանգարժեք առարկան վերջի վերջն վաչկանում և:

Ժանգոտման պրոցեսը կանգնեցնելն ավելի դժվար և, քան թույլ չտալը, վոր իրը ժանգոտի:

Ինքնաբերաբար ընթացող ոքսիդացման բեակցիտաները վորոշ դեպքերում վոչ միայն ցանկալի չեն, այլև միանգամայն վնասաբեր, ինչպես ոքինակ՝ մետաղների ժանգոտելը, մանավանդ ամենակարևոր մետաղի՝ յերկաթի ժանգոտելը:

Ժանգոտումը հսկայական վնասներ և հասցնում թե տնային անասունթյանը և թի մանավանդ արտադրությանը. ժանգոտման դեմ պետք և անդուլ պայքար մղել:

84-րդ նկարում պատկերված և 33 տարվա ընթացքում (1890—1923) ամբողջ



Նկ 84. Էիագրամ, վոր ցույց և ցախ ամբողջ աշխարհում 33 տարվա (1890—1923) ընթացքում արտադրած մետաղի նստեմասական ԽՍՀՄ յի այդ ժամանակամիջոցում փչացած մետաղի ԽՍՀՄ: Համեմատության համար աչքց պակեկված և Լեհից գրողի դրամակների ակադեմիական քստոնք:

Ժանգոտել թույլ չտալ կարելի չե այն դեպքում, յերբ մենք ուշագիր ու խնամքով վերաբերմունք կունենանք դեպի գործիքները, մեքենաները:

Գիտակից խորհրդային բանվորը և խորհրդային յուրաքանչյուր քաղաքացի պետք և իրեն պարզ հաշիվ տա, թե ժանգոտելն ինչ վնասներ և հասցնում մետաղին, և ամեն կերպ պետք և պաշտպանի մետաղը ժանգոտելուց:

Իսկ ինչպես պետք և անել այդ: Նախ և առաջ՝ մետաղը, վորքան կարելի չե, պետք և մաքուր պահել և չոր, մետաղի կոկ մակերեսը չքերծել, վորից սովորաբար սկսում և ժանգոտումը:

Վորոշ դեպքերում, մանավանդ յերկարատե պահելու դեպքում, մետաղի իրերին քտում են վազելին, յուղ և տլին: Բանվորը, վոր շտտ լավ և գիտակցում մեքենայի և գործիքների նշանակութունը սոցիալիստական շինարարության համար, յերբեք չպետք և զլանա ժամանակ տրամադրել, վոր մաքրի, յուղի մեքենայի մանավանդ շտտ ժանգոտող յերկաթյա մասերը: Ժանգոտած տեղում մետաղի ամբութունը թուլանում և և նա հեշտությամբ ճեղքվածքներ ու բերկվածք և տալիս:

Այն դեպքում, յերբ դժվար և մետաղի վրա մշտական խնամք տանել, աշխատում են վորեն բանով մետաղը թթվածնից պաշտպանել, նրա մակերեսը ծածկել: Ամենապարզ միջոցը յուղաներկով ներկելն և, բայց անհրաժեշտ և, վոր ներկը միշտ նորոգվի: Յեթե ներկելու հարկավոր մոմենտը բաց են թողնում, որինակ՝ տանիքը ներկելու մոմենտը, ժանգը կարող և ուտելով ծակել: Ներկած թիթեղյա դույլի վրա առաջացած ժանգի կետը կտրող և շուտով ծակվել՝ դույլին չհետևելու և ժանգոտող տեղը ժամանակին ներկով չծածկելու դեպքում:

Յեթե առարկան յենթարկվում և տաքացման, ինչպես խոհանոցային ամանեղենները, աչք դեպքում այն հաճախ պատում են արծնով (եմալով): Արծնապատ ամանը չի կարելի վայր զցել և ձեծել, վորովհետև եմալը պոկվում և, թթվածինն սկսում և իր աշխատանքը:

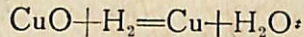
Մետաղները պատում են նաև ոքսիդացման քիչ յենթապա ալ մետաղներով, այն և՛ կլայկելում են (ծածկում են անալի-

զով), ցինկապատում են, նիկելագոծում են, արծաթագոծում են, վոսկեգոծում են:

Այժմ  $\text{H}_2\text{SO}_4$  և այլ յերկրներում հետադոտական մեծ աշխատանքներ են տարվում՝ զանազան մետաղների ժանգոտման յերևույթին նպաստող պայմանները, ինչպես և մետաղների ժանգոտման դեմ պայքարելու ամենանպատակահարմար մեթոդներն իրենց բոլոր մանրամասնություններով ուսումնասիրելու համար:

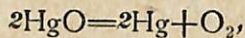
Նորագույն նվաճումը հանդիսանում է մետաղների պատելը՝ քրոմով՝ Cr, վոր թթվածնի նկատմամբ, բացի իր կայունությունից, տարբերվում է նաև հսկայական ամրությամբ, կազմիւումով Cd, վորը շատ ավելի լավ է պաշտպանում, քան ցինկը՝ Zn, և սովորաբար կիրառվող անագը՝ Sn, քիմիապես մաքուր ալյումինիումով՝ Al և այլն: Բացի այդ, ժանգոտման դեմ պայքարն ընթանում է և այլ գծով—մշակված են մի շարք չժանգոտող համաձուլվածքներ, ինչպես չժանգոտող պողպատ և այլն:

7. Վերակազմման օքսիդացում. Մենք արդեն գիտենք, վոր յերբ օքսիդացում է ժամանակ տեղի յե ունենում թթվածնի միացում, այդ օքսիդացումները կոչվում են ոքսիդացման օքսիդացումներ: Ոքսիդացման օքսիդացումն զուգընթաց կարող են տեղի ունենալ և այնպիսի օքսիդացումներ, յերբ թթվածնավոր միացությունից անջատվում է թթվածին: Որինակ՝ յերբ շիկացրած պղնձօքսիդի վրայով անց ենք կացնում ջրածին, տեղի յե ունենում, ինչպես մենք արդեն գիտենք, այսպիսի օքսիդացում.



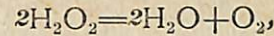
Այս օքսիդացումի ժամանակ ջրածնի օքսիդացումը պղնձօքսիդից անջատվում է թթվածինը: Պղինձը, վոր միանալով թթվածնի հետ կորցրել էր իր հատկությունները, նորից և ստացվում—վերակազմվում է: Այն օքսիդացում, վորի ժամանակ տեղի յե ունենում թթվածնի անջատում, կոչվում է վերակազմման օքսիդացում:

Մնդիկօքսիդի քայքայումը, վորի ժամանակ ստացվում է ազատ սնդիկ՝



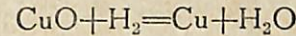
վերականգնման օքսիդացում յե: Այստեղ թթվածինն անջատվում է սնդիկից՝ սաքացնելու միջոցով:

Ջրածին պերօքսիդի քայքայման օքսիդացում



Նույնպես վերականգնման օքսիդացում յե: Այստեղ վերականգնումը մինչև վերջ չի գնում, անջատվում է թթվածնի միացումի մասը և ստացվում է վոչ թե պարզ նյութ, այլ քիչ թթվածին պարունակող թթվածնային միացություն:

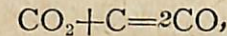
Այն դեպքում, յերբ վերականգնման օքսիդացումի ժամանակ չես խլիղ թթվածին ազատ վիճակում չի անջատվում, այլ նոր միացում է առաջացնում, ինչպես՝



օքսիդացումի ժամանակ, այդ դեպքում միաժամանակ տեղի յե ունենում յերկու օքսիդացում—և՛ վերականգնման, և՛ ոքսիդացման. մեր օրինակում պղինձը վերականգնվում է, իսկ ջրածինն ոքսիդացում:

Այս օքսիդացման պղնձօքսիդի նկատմամբ համարվում է վերականգնման օքսիդացում, իսկ ջրածնի նկատմամբ՝ ոքսիդացման օքսիդացում:

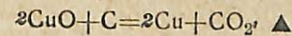
Ածխածնի գազի և ածխի միջև տեղի ունեցող օքսիդացում, վոր ընթանում է ողի անբավարար հոսանքի ժամանակ վառարանում կամ գազագեներատորում՝



ածխածնի գազի նկատմամբ դարձյալ վերականգնման օքսիդացում յե, իսկ ածխածնի նկատմամբ՝ ոքսիդացման օքսիդացում:

Ածուխն ընդունակ է մետաղ ոքսիդներից թթվածինը խլելու:

▲ Փորձ Ածխի փոշու հետ պղնձօքսիդի կտորներ խառնեցեք և ածեցեք փորձանոթի մեջ (նկ. 85): Գազատար խողովակն իջեցրեք կրակուր պարունակող փորձանոթի մեջ՝ օքսիդացումի ժամանակ անջատվող ածխածնի գազը յերևան հանելու համար: Փորձանոթն ուժեղ կերպով սաքացրեք, մինչև վոր դազի անջատումը դադարի, կամ ուժեղ կերպով նվազի Գազատար խողովակը հանեք կրակուրից, թողեք, վոր փորձանոթը պաղի, փորձանոթի պարունակությունը թափեք թղթի վրա և ածխի փոշին զգուշությամբ փչեցեք: Վերջում մտտով զգուշությամբ կարելի յե կտորները թղթի վրա շարժել: Պղնձի սև ոքսիդի փոխարեն մենք ստանում ենք կարմիր պղինձ:





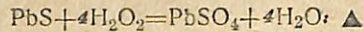
Նկ. 85. Պղնձսուլֆի վերականգնումն անխաղ:

Այս օճակցիայի ժամանակ դարձյալ յերկու պրոցեսս ե կատարվում—պղնձի վերականգնումն և անխաղ սրբախաղացում: Ածուխն սրբախաղացումը առաջանում է անխաղացումը:

Նման օճակցիաները մենք վոչ թե սրբախաղացման կռձ վերականգնման օճակցիաներ ենք անվանում, այլ սխալաբանվեցան վերականգնման պրոցեսս:

Այն դեպքում, յերբ մենք ոգավում ենք սրբախաղացման—վերականգնման պրոցեսսից՝ թթվածին միացնելու նստատակով, այդ պրոցեսսը մենք անվանում ենք սխալաբանվեցան պրոցեսս:

▲ Փոք. Բաժակի շոխ մեջ թափահարեցեք մի քիչ կապար սուլֆիդ՝ PbS, նրա վրա ավելացրեք ջրածին պերօքսիդ՝ H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, սուղակը սղխտակում ես Տեղի յե ունենում սրբախաղացման օճակցիա՝



Կապարսուլֆիդն սրբախաղացումն է՝ առաջացնելով սղխտակ զոքնի կապարսուլֆատ:

Պրոքսիանում այս օճակցիայով ոգավում են էին յաղանդի նկարները սխտապրացիայի (նորոգելու) յենթարկելու համար: Յեթե նկարիչը կապարի սղխտակով է ոգավել, ժամանակի ընթացքում նկարը սևանում է, վորովհետև առաջանում է կապարսուլֆիդ (PbS): Ջրածին պերօքսիդի ներդրածման ժամանակ կապարսուլֆիդը փոխաբերվում է սղխտակ զոքնի՝ կապարսուլֆատի, և նկարը վերանորոգվում է:

Ջրածին պերօքսիդի ներդրածությունը կապարսուլֆիդի վրա՝ կոչվում է սրբախաղացման օճակցիա, չնայած իրականում այդ սրբախաղացման—վերականգնման պրոցեսս է—կապար սուլֆիդի սրբախաղացման հետ միաժամանակ տեղի յե ունենումն և ջրածին պերօքսիդի վերականգնումն, խլվում է նրա թթվածինի կեսը:

Այն նյութը, վոր ընդունակ է իր թթվածինն այլ նյութերի տալու, կոչվում է սխալաբանող: Որինակ՝ ջրածին պերօքսիդը, ոգոնն ուժեղ սրբախաղացնողներ են:

Այն դեպքերում, յերբ սրբախաղացման—վերականգնման պրոցեսսի նստատակը վերականգնումն է, այդ պրոցեսսը մենք կոչում ենք վերականգնում:

Ջրածինի կամ անխաղ ներդրածումը պղնձօքսիդի վրա՝ կոչվում է վերականգնման օճակցիա, չնայած այն բանին, վոր մեծազի վերականգնման հետ միաժամանակ տեղի յե ունենում ջրածինի սրբախաղացում (Ջրի առաջացում):

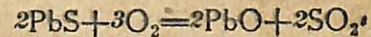
Այն նյութը, վոր ընդունակ է ուրիշ նյութերից թթվածին խլելու, կոչվում է վերականգնող: Ջրածինը և անխաղները վերականգնող են հանդիսանում պղնձօքսիդի, կապարօքսիդի և այլ սրբախաղների նկատմամբ:

«Վերականգնում» տերմինը յերկու տեսակ է հասկացվում. կարելի յե ասել, որինակ, «Ջրածինը վերականգնում է պղնձը պղնձօքսիդից», բայց հաճախ ասում են՝ «Ջրածինը վերականգնում է պղնձօքսիդը»:

Ճ. Վերականգնման օճակցիաներ մեծազարգյունաբերության մեջ. վերականգնման օճակցիան խոշոր նշանակություն ունի հանքերից մեծազ ստանալու համար: Մետաղները բնության մեջ ազատ վիճակում ջրա քիչ են պատանում, այն էլ միայն այն մետաղները, վորոնք ոգում չեն սրբախաղում, ինչպես՝ արծաթը, վոսկին, պլատինը, սնդիկը: Այսպիսի մետաղները կոչվում են «ինքնածին» մետաղներ: Ինքնածին մետաղներից տեխնիկական նշանակություն ունեն միայն վոսկին և պլատինը: Մնացած մետաղներն ստացվում են միայն հանքերից:

Վորպես հանք, զլխավորապես ոգավում են մետաղների բնական սրբախաղներից, ինչպես և անխաղթվի աղերից ու ծծմբական միացություններից, վորոնց հեշտությունը, ոգում շիվացնելով, կարելի յե վոխարկել սրբախաղի: Մենք գիտենք, վոր անխաղթվի պղնձական աղից, վոր պատանում է բնության մեջ մալաքիտի ձևով, շիվացնելով ստացվում է պղնձօքսիդ:

Նույն ձևով բնական ծծմբային կապարսուլֆիդը՝ PbS, այրելու ժամանակ ստացվում է կապարօքսիդ՝ PbO և ծծմբային գազ՝

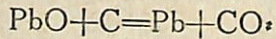


Այսպիսով հանքերից մետաղներ ստանալու համար հարկավոր է հանքերից հեռացնել միայն թթվածինը—վերականգնել մեծազը: Վորպես վերականգնող նյութ՝ յիրենն գործադրվում



ե փայտի ածուխը, բայց գլխավորապես կոքոս են գործածում, վոր ստացվում է քարածխից.

Ամենապարզ դեպքում, ածուխն անմիջապես սեպտիկայի մեջ մտնելով մետաղոքսիդի հետ, նրա թթվածնի հետ առաջ է բերում ածխածին գազ՝ CO<sub>2</sub> կամ ածխածին ոքսիդ՝ CO, որինակ՝

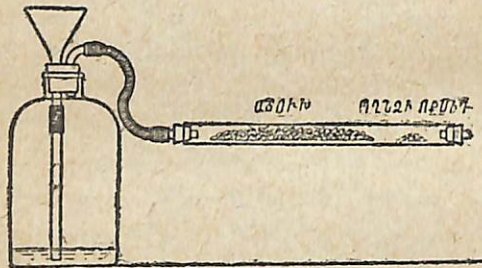


Կապարոքսիդի վերականգնման փորձն ածխով կարելի չէ կատարել չեղկաթյա տիգելի մեջ, չեթե բավական ուժեղ այրոց կամ կրակարան կա:

Ածխի ոգնությամբ կարելի չէ վերականգնել՝ յերկաթը, պղինձը, ցինկը, կապարը, անագը և այլ մետաղներ:

Մի շարք մետաղներ, ինչպես որինակ՝ ալյումինիումը, հալում են ելեկտրական հոսանքի ոգնությամբ:

Ինչպես արդեն ասված է, պարզ դեպքում սեպտիկայի չե ունենում ուղղակի ածխի և մետաղոքսիդի միջև, բայց



Նկ. 86. Պղնձոքսիդի վերականգնումն ածխածին ոքսիդի միջոցով

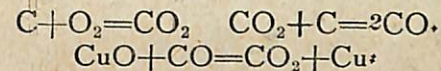
հանք են ածում, իսկ ներքեից ուղ են մղում: Այդ ժամանակ կոքոսն այրվում է, և վառարանում առաջ է գալիս ածխածին ոքսիդ՝ CO:

Ածխածին ոքսիդը կարող է մոչ միայն այրվել, այլև մետաղոքսիդներից խիլ թթվածինը, այսինքն մետաղոքսիդները վերականգնել: Այդ պրոցեսն է հենց, վոր տեղի չէ ունենում

վոր ոչ դեպքերում սեպտիկայի մի քիչ բարդ է կատարվում: Այդ տեղի չէ ունենում այն դեպքում, չերբ մետաղի ստացումն այսպես կոչված՝ շախտային վառարանումն է կատարվում: Այդ վառարանն ուղղահայաց խողովակի ձև ունի, վորի մեջ վերեից կոքոսն ու

շախտային վառարաններում: Լարորատորիայում ածխածին ոքսիդով վերականգնումը կարելի չէ դիտել՝ հետևյալ փորձը կատարելով (Նկ. 86): Սողովակի մեջ ածում են փայտածուխ և մի քիչ էլ հատիկավոր պղնձոքսիդ այնպես, վոր նա ածխի հետ շփում չունենա:

Ածուխը և պղնձոքսիդը յերկու այրոցով շիկացնում են և շէ միջից, վորի մեջ ձագարի միջով ջուր են ածում, խողովակի մեջ թթվածնի հոսանք են անցկացնում: Ածուխն այրվում է թթվածնի մեջ և տալիս է ածխածին գազ՝ CO<sub>2</sub>, վորն անցնելով շիկացած ածխի վրայով, փոխարկվում է ածխածինոքսիդի՝ CO: Ածխածին ոքսիդն անցնելով շիկացած պղնձոքսիդի վրայով՝ խլում է նրա թթվածինը և վերականգնում է պղինձը, իսկ ինքը նորից ոքսիդանալով՝ փոխարկվում է ածխածին գազի: Մենք տեսնում ենք, թե ինչպես պղնձոքսիդն արագ կարմրում է: Այստեղ տեղի չեն ունենում այսպիսի սեպտիկաներ:



Խ Ն Դ Ի Բ

Գրեցեք ածխածինոքսիդով յերկաթոքսիդի (կարմիր յերկաթաքար հանք) Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> վերականգնման սեպտիկան:

Ավելի մանրամասն մենք կանգ կառնենք հանքերից չուգունի ձուլման վրա:

Չուգունը — յերկաթահանքը վերականգնելու ժամանակ ստացվող առաջին պրոդուկտն է: Նա յերկաթն է, վոր պարունակում է մինչև 6% ածխածին և այլ կողմնակի նյութերը հեռացնելով՝ ստացվում է պողպատ և յերկաթ:

Չուգունի, պողպատի և յերկաթի արդյունաբերությունը կամ, այսպես կոչվող՝ «սև մետաղների» արդյունաբերությունը — «սեվ մետաղարդյունաբերությունը» — մեր յերկրի ինդուստրացիան և սոցիալիստական վիթխարի շինարարության հիմքն է կազմում: Սև մետաղներն անհրաժեշտ են թե դաղդյահաշինարարության համար, թե գյուղատնտեսական մեքենաներ, տրակտորներ, ավտոմոբիլներ արտադրելու համար, թե յերկաթուղային տրանսպորտի զարգացման համար և թե ռազմական արդյունաբերության համար և այլն:

Սև մետաղի արդյունաբերության բնագավառում ձեռք բերած մեր նվաճումների վրա յեն հիմնված մեծ չափով նաև «Երևաճամյակը չորս տարում» կատարելով ձեռք բերված նվաճումները, վորոնք «մեր յերկիրը» հետամնաց և յերբեմնի միջնադարյան տեխնիկայով, փոխադրեցին նոր, ժամանակակից տեխնիկայի սեյսերի վրա», վորոնք ՍՍՀՄ դարձրին «պաշտպանունակության իմաստով մի հորը յերկիր» և սոցիալիստական հասարակարկազ կառուցելու «տնտեսական հիմքը» զրին:

Չ. Յերկարաններ յեվ Շլուսներ. Չուգունի ձուլման համար զլխավորապես դորձադրում են յերկաթի ոքսիդներ: Ամենալավ հանքերն են. — կարմիր յերկաթաքարը՝  $F_2O_3$ , մաղնիսական յերկաթաքարը՝  $Fe_2O_4$  և դորձ յերկաթաքարը, վոր նույն յերկաթուքսիդն և  $Fe_2O_3$ , բայց ջրի հետ և միացած ( $2Fe_2O_3 \cdot 3H_2O$ ):

Բորր այդ հանքերից ևլ մեծ քանակությամբ կան իՍՀՄ-ում: Մագնիսական յերկաթաքարը պատահում և Ուրալում, որի-րակ՝ Բլազոդատ և Վիսոկայա լեռներում, Միջին Ուրալի (Նիժնի Տագիլսկի մոտ) արևելյան լանջերում և հարավային Ուրալի արևելյան լանջերում՝ Մագնիտնայա լեռան մեջ (Մագնիտո-դորսկ):

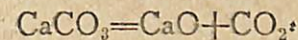
Կարմիր յերկաթաքարի հարուստ շերտեր կան Ուկրաինայում Կրիվոյ-Ռոգում (Ինսյուրոպետրովսկի շրջանում): Գոր յերկաթաքարի հսկայական շերտեր կան Կերչ թերակղզում (Ղրիմ): Կան նաև մի շարք այլ հանքեր:

Մյուս, ավելի քիչ կարևոր հանքերի վրա մենք կանգ չենք առնելու:

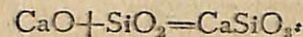
Չուգունի ձուլման համար կարելի յե սգովել թե փայտածուխով և թե կոքսով: Խոշոր արտադրութուններում այժմ զլխավորապես ոգտվում են կոքսով:

Ամեն մի հանք վորոձ քանակությամբ խառնուրդներ և պարունակում: Դրանք այն ապարներն են, վորոնց մեջ գտնվում և հանքը: Խառնուրդներ (մոխիր) կան և անխի մեջ, մանավանդ կոքսի մեջ: Վորպեսզի այդ խառնուրդները չուգունից հեշտությամբ բաժանվեն, նրանք, լենչպես և չուգունը, վառարանում պետք և հովեն և հոված չուգունի յերեալն հեղուկ շերտ կազմեն, և հնարավոր պետք և լինի այդ շերտը ժամանակ առ

ժամանակ դուրս թափել: Այնինչ շատ քիչ հանքեր կան, վորոնց մեջ խառնուրդները դուրսհալ լինեն: Այդ պատճառով ևլ հանքին սավորաբար աջնպիսի նյութեր են խառնում, վոր հանքի խառնուրդների հետ դյուրահալ միացություն ու համաձուլվածք ստացվի: Այդ խառնուրդները կոչվում են Ֆլյուսներ կամ հալչններ (լատիներեն Ֆլյուսերս—հոսել բառից): Յեթե հանքը պարունակում և, որինակ, սիլիկատո՝  $SiO_2$  (պատահում և կվարցի ձևով, վորից կազմված և սավորական ավազը, և ուրիշ միներալների ձևով), այդ դեպքում վորպես Ֆլյուս վերցնում են կրաքարը՝  $CaCO_3$ : Հայտնի յե՝ վոր շիկացման ժամանակ կրաքարը քայքայվում և՝ կիր առաջացնելով.



Կիրը միանալով սիլիկատոզի հետ՝ առաջանում և  $CaSiO_3$  դյուրահալ միացությունը.



Յեթե հանքը կրաքարի խառնուրդ և պարունակում, այդ դեպքում նրան ավելացնում են սիլիկատոզ:

Այդպիսով հանքի համար համապատասխան Ֆլյուս են ընտրում:

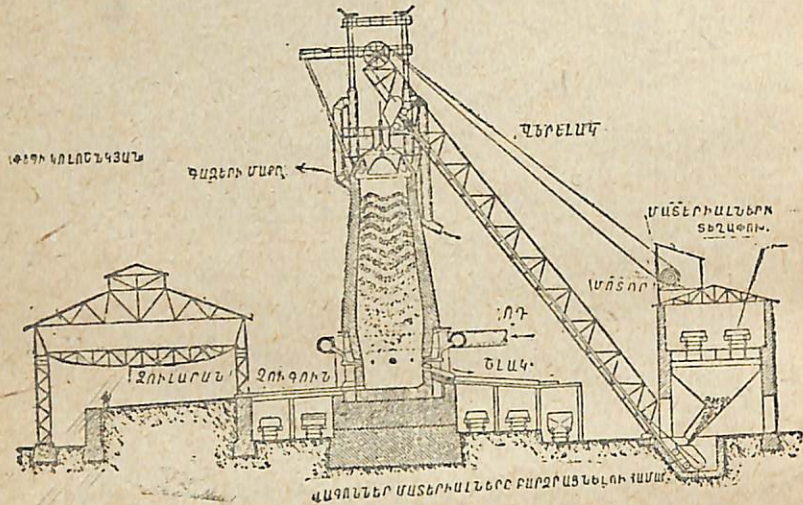
Հանքի հալված խառնուրդները սառը վիճակում ներկայացնում են սպակենման կամ քարանձան մի գանգված, վոր կոչվում են խառավներ:

Գումհաչին պրոցես. Չուգունը հալելու համար շախտային վառարանները կամ աշպես կոչվող դոմնաչին վառարանները «դոմնա» դեպի վեր ու գեղի վար նեղացող հսկայական աշտարակների ձև ունեն: Դոմնաները շինվում են հրակայուն աղյուսներից և շրջապատված են լինում յերկաթյա դոտիներով կամ յերբեմն ևլ ամբողջովին պատած են լինում յերկաթյա կեղևով: Ժամանակակից դոմնան 20—30 մետր բարձրություն և ունենում (6—9 հարկանի տան բարձրությամբ):

87-րդ նկարում պատկերված և դոմնայի պարզեցրած և սխեմատիկ կտրվածքը, իսկ 88-րդ նկարում՝ նրա արտաքին տեսքը:

Ինչպես յերևում և նկարներից, դոմնան կարծեք բազկա-

ցած և ծայրերը հատած և հատակներով իրար վրա դրված յերկու կոնքերից: Վերին կոնքն ալ—Շարսան կանգնած և յերկաթյա ողակի վրա, վոր հենված է հիմնական յերկաթյա մի



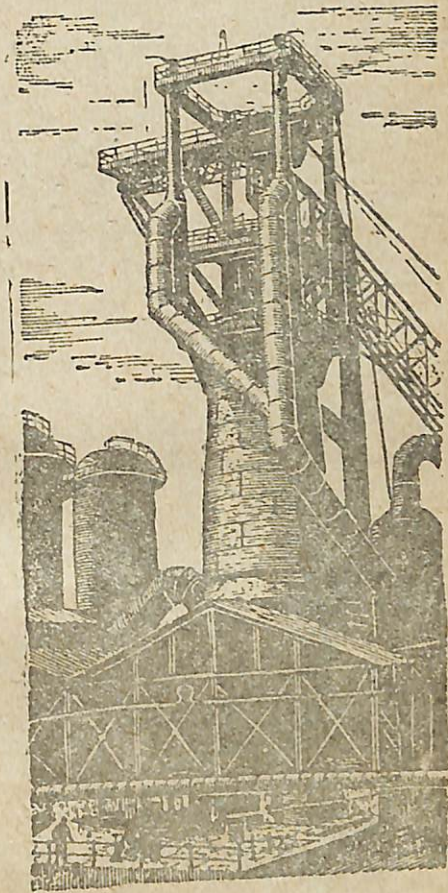
Նկ. 87. Հեռակայնի սխեմատիկ կերվածք:

շարք սյուների վրա: Հնոցի ամենաներքևի գլանաձև մասը կոչվում է բով, վորտեղ հավաքվում է հալված չուգունը:

Կոխար (կամ ածուխը) չուգուն հալելու ժամանակ յերկու գեր և խողում: Նա թե հանքն է վերականգնում և թե վառելանյութ է հանդիսանում: Նա տալիս է անհրաժեշտ այն բարձր ջերմաստիճանը, վոր հարկավոր է վերականգնման պրոցեսի և առաջացած չուգունն ու շլակը հալելու համար: Չուգունը հալվում է  $1150^{\circ}$ — $1200^{\circ}$  (նախած բաղադրության): Բայց վորպեսզի չուգունը վոչ միայն հալվի, այլ և վառարանի մեջ հալված դրոթվամբ մնա, վառարանի ներքևի մասի ջերմաստիճանն զգալի չափով բարձր պետք է լինի: Այդպիսի ջերմաստիճանի կարելի չէ հասնել միայն վառարանի մեջ ոչ փչելով: Ողը վառարանի մեջ են մղում ողամուղ մեքենայով: Այդ ողատար խողովակը միացած է վառարանը շրջապատող ողակաձև խողովակին, վորից մի շարք վոստիկներ են գնում (նկ. 87): Այդ վոստիկների

ծայրերը մտնում են վառարանի ներքևի մասի անցքերը: 89-րդ նկարում առանց մանրամասնությունների սխեմատիկ կերպով ցույց է տված, հրահալոցի ներքին մասի արտաքին տեսքը, վորի վրա լերևում են ողակաձև խողովակը, վոստիկները և չուգունը բաց թողնելու անցքը:

Վառարանի ներսում ջերմաստիճանը բարձրացնելու համար ժամանակակից դոմնաների մեջ մղվող ողը նախապես սառացնում են մինչև  $700$ — $800^{\circ}$ : Ողը տաքացնելու համար ողատարում են վառարանից դուրս չեկող գազերը: Արդեն ասված է, վոր բարձր հնոցներում առաջ է գալիս ածխածին օքսիդ, վորը և վերականգնում է հանքը: Առաջացած ածխածին օքսիդի քանակությունն ավելի չէ, քան այդ պետք է հանքը վերականգնելու համար, այդ պատճառով ել վառարանից անջանվող գազերը, բացի ողի աղոտից և ածխաթթու գազից, պարունակում են բավական քանակությամբ (մինչև  $30\%$  ըստ ծավալի) ածխածինօքսիդ՝  $CO$ : Այդ գազերը, վոր կոչվում են «կոլոսնիկի գազեր» (վառարանի վերին անցքը կոչվում է «կոլոսնիկ»), կարող են այլովել ինչպես գեներատորի գազ և մեծ քանակությամբ ջերմություն են տալիս

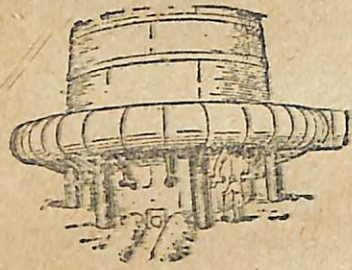


Նկ. 88. Դոմնային վառարանի ընդհանուր սխեմա:

Այդ ջերմությունը հենց սդառալործում են վառարանը մանող ոգը նախապես առքացնելու համար: 87 և 88-րդ նկարներում խողովակներ են յերևում, վորոնք դուրս են տանում հնոցից դուրս յեկող կոլոշնիկի գազերը: Գազերը մաքրվում են փոշուց և ազա ուղղվում աշտարակների ձև ունեցող հատուկ ապարանների մեջ: Այստեղ գազերն այրվում են և առաջացած ջերմությամբ առքացնում հնոցի մեջ մղվող սղբ:

Հանքը, ֆլյուսները և կոքսը հնոցի մեջ դարձում են շերտերով մի շերտ հանք՝ ֆլյուսի հետ, և մի շերտ կոքս. նորից մի շերտ հանք՝ ֆլյուսի հետ, նորից մի շերտ կոքս և այլն:

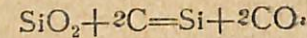
Կոքսի այրման և չուգունի ու խարամների առաջացման հետ միասին վառարանի ամբողջ գանգվածն առաժանարար իջնում և ցած, իսկ վերևում նյութերի նորանոր շերտեր են



Նկ. 89. Հրահալոցի ներկա մասի արտաքին տեսի պիսմասիկ պատկերը:

ավելացնում (նկ. 87): Դեպի ներքև իջնող նյութերը վառվող գազերի հոսանքի մեջ առաժանարար առքանալով՝ սկզբում չորացնում են կրաքարը՝  $CaCO_3$ , և ածխածնի փոխարեն այլ միացությունները քայքայվում են: Ապա սկսվում և հանքի վերականգնումն ածխածին ոքսիդի միջոցով: Ստացվում են յերկաթի սպունգաեռակ կտորներ Յերկաթն առաժանարար հազնում և ածխածնով: Իջնելով

մինչև այն մասը, վորտեղ ջերմաստիճանը  $1000^\circ$ -ից բարձր և լինում, ածխածնով հարուստ յերկաթը սխիցիտումի հետ (Si) հալվում և, վորտեղ հետ բարձր ջերմաստիճաններում ածուխը վերականգնում և հանքի կամ ֆլյուսների մեջ յերած սխիցիտումի միացությունները, որինակ՝ սխիկահողը— $SiO_2$ .

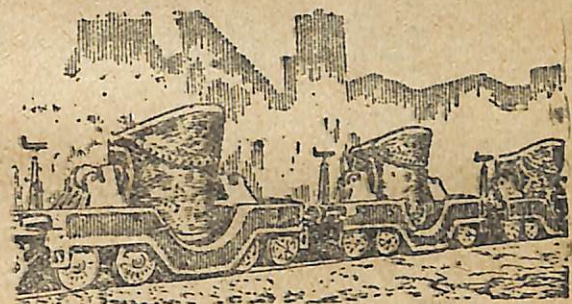


Այսպիսով առաջանում են յերկաթի ածխի և սխիցիտումի համաձուլվածքի կաթիլներ—չուգուն: Միաժամանակ սեակցիտ յե տեղի սեակնում հանքի խառնուրդների ու ֆլյուսների միջև

և առաջանում և հեղուկ խարամ: Վերևից խարամի շերտերով ծածկված՝ հալված չուգունի կաթիլները ցած իջնելով՝ հալված վում են լողի հատակին: Աստիճանաբար հեղուկի յերկու շերտ և դոլանում—ներքևում չուգունի շերտը, իսկ նրա վերևում խարամի թիթև շերտը: Հնոցի ներքևի մասի ջերմաստիճանը հասնում և  $1700-1800^\circ$ :

Չուգունը և խարամը դուրս հանելու համար հնոցի բովի կողքերին յերկու անցք կա (նկ. 87)—վերին անցքը՝ խարամի համար, ներքևինը՝ չուգունի (նկ. 89): Այդ անցքերը փակվում են հրակաշուն կալի կտորներով և բացվում են չուգունը և խարամը դուրս թողնելու ժամանակ:

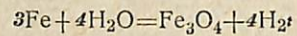
Չուգունն ուղարկում են կամ անմիջապես ձուլման բակը կողապարների մեջ (նկ. 87), վորտեղ և ստալում և, կամ ներսից հրակայուն և ջերմության վատ հաղորդիչ նյութերով պատած, այսպես կոչվող «գուշ» ամանների մեջ են ածում (87-րդ նկարում՝ ձախ կողմից ներքևում, կամուրջի տակ): Հեղուկ չուգունը գուշի մեջ ածած՝ սեյսերի վրայով տանում են այն կողապարների մաս, վորոնց մեջ ածում են չուգունը, կամ պողպատ հալելու ցեխը՝ հետագա վերամշակման յենթարկելու—պողպատ և յերկաթ դարձնելու համար:



Նկ. 90. Գուշի խարամների համար:

Գոմնային վառարանից խարամը բաց են թողնում գուշերի (նկ. 90) մեջ, վորոնցում և տանում են թափելու վալը: Խարամները, ինչպես և արտադրություն կողմնակի բոլոր պրոդուկտներն աշխատում են ողաագործել: Խարամները գործ են ածում իրիս պատրաստելու՝ ճանապարհները սարակելու համար, յերկաթգծի լիցի բարաստի համար, շինարարական աղյուսներ և ցեմենտ (կրի հետ խառնում) պատրաստելու համար: Վերջապես նրա մի քանի տեսակի կը կարող են գործադրվել վորպես ածան ապակի:

1. Ի՞նչն է հանդիսանում մի քանի նյութերի ինքնաբոցավառման պատճառը:
2. Քիմիական ինչ պրոցեսներ են կատարվում նյութերի վառման և ներման ժամանակ: Ի՞նչպես են ուղտադործում այդ պրոցեսները:
3. Ինչո՞ւ յե անհրաժեշտ պայքարել մետաղի ժանդոտման դեմ:
4. Ի՞նչ բան է ոքսիդացման—վերականգնման պրոցեսը: Բերք որինակներտ:
5. Ի՞նչ բան է ոքսիդացնողը և ինչ բան է վերականգնողը:
6. Ի՞նչը կլինի ոքսիդացնող և ի՞նչը վերականգնող՝ այս ուսուցիչայի ժամանակ՝



7. Ի՞նչ բան են ինքնածին մետաղները:
8. Ի՞նչն է կոչվում հանք:
9. Թ՛վեցեք հանքերից մետաղներ ստանալու կարևոր յեղանակները:
10. Մետաղաբոլանարևրուծյան մեջ ի՞նչ վերածիչ են կիրառում:
11. Ի՞նչ դեր են խաղում ֆլուուները մետաղաբոլանարևրուծյան մեջ. քեքեք որինակներ:
12. Թ՛վեցեք յերկաթի կարևոր հանքերը բնության մեջ և նրանց ֆորմուլները:
13. Մտաբերեցեք դոմնյան վառարանում տեղի ունեցող պրոցեսը:
14. Ի՞նչ բան է խարածը (շլակ):

X. ՈՔՍԻԴՆԵՐ. ՀԻՄՔԵՐ. ԹԹՈՒՆԵՐ. ԱՂԵՐ

Մենք գիտենք, վոր թթվածինը բնության մեջ ամենատարածված տարրն է: Նա ազատ վիճակում գտնվում է ողում, մանում և ողում յեղած ածխածթթու գազի բաղադրության մեջ, ջրի բաղադրության մեջ, և մի շարք բնական ոքսիդների և այլ ավելի բարդ միացությունների բաղադրության մեջ, վորոնք կաղմում են յերկրի կեղևը:

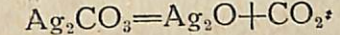
Արհեստական կերպով կարելի յե ստանալ բոլոր տարրերի ոքսիդները, բացառությամբ իներտ գազերի:

1. Օքսիգենը յեվ օքսիգենի հիդրատներ. Մենք գիտենք, վոր ոքսիդներն ստացվում են ոքսիդացման ուսուցիչայի ժամանակ—նյութերի այրման ժամանակ թթվածնի մեջ և ողում, դանդաղ ոքսիդացման ժամանակ և ոքսիդացման—վերականգնման պրոցեսի ժամանակ:

Բացի դրանից, ոքսիդներ կարող են ստացվել անուղղակի

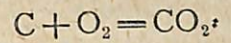
ճանապարհով, զանազան ուսուցիչայի ժամանակ, վորտեղ մտանալցում են թթվածին պարունակող նյութեր: Այսպես, որինակ կրաքարի քայքայման ժամանակ ստացվում է յերկու ոքսիդ կալցիում ոքսիդ՝ CaO (այրած կիր), և ածխածին դիօքսիդ՝ CO<sub>2</sub>—(ածխածթթու գազ): Մալաքիտի քայքայման ժամանակ ստացվում են յերեք ոքսիդ—պղնձօքսիդ՝ CuO, ածխածին դիօքսիդ՝ CO<sub>2</sub> (ածխածթթու գազ), և ջրածին ոքսիդ՝ H<sub>2</sub>O—ջուր:

Մի քանի տարրերի ոքսիդները կարող են ստացվել միայն անուղղակի ճանապարհով: Այսպես, որինակ՝ արծաթը, վոսկին, պլատինը վոչ միայն ողում չեն մթաղնում, այլև թթվածնի հետ ուսուցիչայի մեջ չեն մտնում նույնիսկ ամենաբարձր ջերմաստիճանի տակ: Բաց յերանց ոքսիդները հայտնի յեն: Որինակ՝ արծաթօքսիդը՝ Ag<sub>2</sub>O, կարելի յե ստանալ արծաթ կարբոնատի քայքայման ժամանակ:

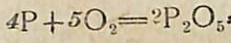


Ոքսիդների հատկություններին մոտիկից ծանոթանալու համար թթվածնի մեջ ալրենք վոչ մետաղներ—ածուխը, ծծումբը և ֆոսֆորը (վոր մենք արդեն այրել ենք՝ թթվածնի հատկություններին ծանոթանալու ժամանակ) և բացի այդ նատրիում, կալիում և կալցիում մետաղները:

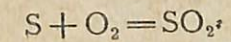
Ածուխը թթվածնի մեջ ալրվում է առանց բոցի, բայց ավելի յեռանդուն քան ողում, առաջացնելով ածխածթթու գազ՝ CO<sub>2</sub>:



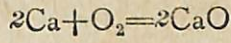
Ֆոսֆորն այրվում է կուրացնող սպիտակ բոցով, առաջացնելով սպիտակ ծուխ—ֆոսֆորական անհիդրիդ՝ P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>:



Ծծումբն այրվում է կապույտ-մանիշակագույն պայծառ բոցով, առաջացնելով սուր հոտով ծծմբային գազ—SO<sub>2</sub>:

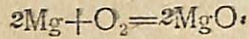


Կալցիումն այրվում է պայծառ նարնջի գույնով, առաջացնելով սպիտակ պինդ նյութ—կալցիումօքսիդ՝ CaO:



Կալցիումօքսիդն, ինչպես մենք դեպքեր, ստացվում է նաև կրաքարը՝  $\text{CaCO}_3$  այրելիս և կոչվում է այրած կիր:

Մագնեզիումը, վոր ուղեմն էլ և այրվում կուրացնող սպիտակ բոցով, թթվածնի մեջ ավելի պայծառ և այրվում, առաջացնելով սպիտակ փոշի—մագնեզիումօքսիդ՝ կամ այրած մագնեզիում:

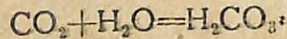


Ստացած բոցը օքսիդները կարող են սեղանի տալ ջրի հետ՝ առաջացնելով նոր նյութեր—ջրալինոքսիդներ կամ սֆալդենի հիդրատներ: Ոքսիդների հիդրատների լուծույթներն ընդունակ են մի քանի նյութերի գույնը փոխելու: Որինակ՝ լակմուսի մանիշակի գույնը (ստացվում է մի քանի տեսակ ջրմուսներեց), կապույտ կազմաբի գույնը և այլն:

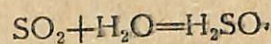
Ցեթե մենք ջուր ամենք այն անոթները, վորտեղ մենք դանազան պարզ նյութեր այրեցինք, և հետո՝ լակմուսի մանիշակագույն լուծույթ,—լակմուսի գույնը կփոխվի: Այն անոթներում, վորտեղ այրել ենք վոչ մետաղներ, լակմուսը կտամբում է. իսկ այն անոթներում, վորտեղ մետաղներ եյինք այրել, լակմուսը կապում է:

Տարբեր հիդրօքսիդների տարբեր ներդրածությունը լակմուսի վրա՝ բացատրվում է նրանով, վոր վոչ մետաղների օքսիդները և մետաղօքսիդները տարբեր հիդրօքսիդներ են առաջացնում:

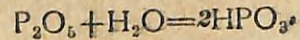
Վոչ մեթաղների օքսիդները ջրի հետ սեղանի մեջ մտնելով՝ առաջացնում են քիչ թե շատ թթու համ ունեցող հիդրատներ. վորոնք պատկանում են նյութերի վորոշ դասին—թթուներին: Այսպես, ամլաթթու գազը ջրի հետ առաջ է բերում ամլաթթու՝  $\text{H}_2\text{CO}_3$ :



Ծծմբային գազը՝  $\text{SO}_2$  տալիս է ծծմբային թթու՝  $\text{H}_2\text{SO}_3$ :

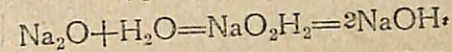


Փոսֆորական անհիդրիդը՝  $\text{P}_2\text{O}_5$  տալիս է ֆոսֆորաթթու՝  $\text{HPO}_3$ :

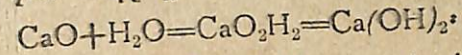


Սոսխանում է յերկու մոլեկուլ ֆոսֆորաթթու:  
Մեթաղօքսիդները սեղանի մեջ մտնելով ջրի հետ՝ առաջացնում են հիդրատներ—այսպես կոչվող ալկալիներ, վորոնցից լակմուսը կապում է:

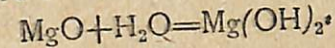
Նատրիումօքսիդը՝  $\text{Na}_2\text{O}$  ջրի հետ տալիս է  $\text{NaOH}$  ալկալին, վոր կոչվում է ուսիչ նյութ:



Կալցիումօքսիդը՝  $\text{CaO}$  տալիս է  $\text{Ca(OH)}_2$  այդ այսպես կոչվող մաքուր կամ ուսիչ կիրն է:



Մագնիումօքսիդը՝  $\text{MgO}$  ջրի հետ տալիս է չնչին քանակությամբ ջրում քիչ լուծվող  $\text{Mg(OH)}_2$  հիդրատը՝



$\text{Mg(OH)}_2$ -ը նույնպես ալկալիական հատկություններ ունի Վորպեսզի համոզվենք, վոր ջրի վրա օքսիդների ներդրած մասն ժամանակ տեղի չեն ունենում վոչ թե լուծելիությամբ, այլ քիմիական սեղանի, օքսիդները պետք է վերցնել մեծ քանակությամբ:

▲ Փորձ. ձեռնարկյա թասի կամ թեյի փակցի մեջ մի կտոր այրած կիր՝  $\text{CaO}$  դրեք ու վրան քիչ-քիչ ջուր ամեցեք, թողնելով վոր ամած ջուրը ձծվի և ապա նորից ամեցեք այնքան, մինչև վոր գազաբլի ջրի ներծծումը: Վորոշ ժամանակից հետո գուր կնկատեք սեղանի նշաններ—ուժեղ թշուրք և կրի վերածվելը մանր փոշու տաքություն անջատելով:

Տաքություն անջատումը քիմիական սեղանի ընդունակ հատկանիշն է:

Ցեթե բաժակի ջրի մեջ մի գդալ ֆոսֆորական անհիդրիդ՝  $\text{P}_2\text{O}_5$  գցենք, տեղի կունենա նույնպես չեռանդուն սեղանի, առաջացնելով թշուրք և ջերմության անջատում:

2. Ոքսիդների Զուգույնները: Ստեֆանկանուրյուն. Ոքսիդների անալիզը ցույց է տալիս, վոր նրանք տարբեր բազաթթուներն են: Որինակ՝  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{CaO}$ ,  $\text{MgO}$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  (ալյումինիումօքսիդ),  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  (քրոմօքսիդ),  $\text{SO}_2$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$ ,  $\text{N}_2\text{O}_5$  (ազոտօքսիդ) և այլն:

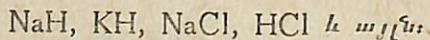
Տարբեր բազաթթուների օքսիդների առաջացումն առում-

ների հատկութեան մասնավոր դեպքն է, վոր կոչվում է արժե-  
 քականութիւնն և արտահայտվում է նրանով, վոր քիչալ ասուր  
 միացութեան մեջ կարող է պահել ուրիշ արտերի վորոք քիչով աս-  
 աններ:

Տարրեր կան, վորոնց մեկ ասուր միացութեաններն մեջ  
 այլ տարրերի մի ասուրից ավելին պահել չի կարող: Դրանք այս-  
 պես կոչվող միարժեք տարրերն են:

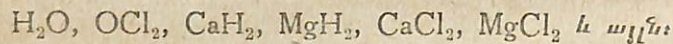
Միարժեք տարրերի թվին են պատկանում - Ջրածինը՝ H,  
 հատրիումը՝ Na և կալիումը՝ K մետաղները, քլորը՝ Cl (Ջրած-  
 նային միացութեաններն մեջ) և վորք թվով այլ տարրեր:

Նրանք իրար հետ հետեյալ միացութեաններն են  
 տալիս՝



Յեղարժեք տարրերի ատոմները միացութեաններն մեջ  
 միարժեք տարրերի յերկու ասուր են պահում:

Յերկարժեք տարրերի որինակներ կարող են ծառայել -  
 թթվածինը՝ O, և կալցիումը՝ Ca ու մագնեզիումը՝ Mg մետաղ-  
 ները: Նրանք միարժեք տարրերի հետ այսպիսի միացութեան-  
 ներ են տալիս.

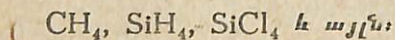


Յեղարժեք տարրերի ատոմները միացութեաններն մեջ միար-  
 ժեք տարրերի յերեք ասուր են պահում:

Յետարժեք տարրերի որինակներ կարող են ծառայել, ա-  
 լումինիումը՝ Al, քրոմը՝ Cr մետաղները և վոր մետաղ ազոտը՝ N:  
 Նրանք միարժեք տարրերի հետ այսպիսի միացութեան-  
 ներ են տալիս.



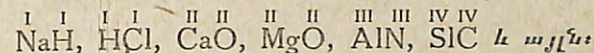
Քառարժեք տարրերի որինակներ կարող են ծառայել ան-  
 խածինը՝ C և սիլիցիումը՝ Si, վորոնք տալիս են այսպիսի  
 միացութեաններ.



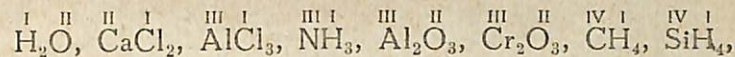
Լինում են նաև հինգ, վեց, յոթ և ութ արժեքանի տար-  
 թեր, բայց նրանց վրա մենք առայժմ կանգ չենք առնի:

Տարրի արժեքականութեանը, վոր գտնված է միարժեք  
 տարրերի հետ նրա ունեցած միացութեաններին, հանդես է  
 դալիս նրա միացութեաններում և այլ տարրերի հետ:

Միատեսակ արժեքականութեան ունեցող տարրերը միա-  
 նում են մեկական ատոմներով (մեկ ատոմ մեկ ատոմի հետ):  
 Ավելի պարզ լինելու համար, ատորն բերված որինակներում  
 տարրերի արժեքականութեանը մենք կնշանակենք հոտմեական  
 թվանշանով՝ նրա քիմիական նշաններն գլխին:



Յեթե իրար հետ միացող տարրերի արժեքականութեանը  
 տարրեր է, այն ժամանակ իրար հետ միացող տարրերի ատոմ-  
 ների թիվն էլ տարրեր է լինում, սակայն նույն տար-  
 րի ատոմների արժեքականութեան ընդհանուր թիվը հավասար  
 պետք է լինի մյուս տարրի ատոմները արժեքականութեան ընդ-  
 հանուր թվին: Որինակ.



Բերված բոլոր որինակներում մեկ տարրի ատոմների թիվն  
 և արժեքականութեան արտադրյալը հավասար է մյուս տարրի  
 ատոմների թիվն և արժեքականութեան արտադրյալին:

Այդ կանոնից լինելով՝ դժվար չի լինի կազմել տարրերի  
 միացութեան ֆորմուլները, յեթե հայտնի յե նրանց արժեքա-  
 կանութեանը:

Սակայն նկատի պետք է ունենալ հետեյալը. 1) ամեն  
 յերկու տարր իրար հետ միացութեան կարող են չտալ: Մի  
 քանի տարրեր մի միացութեան մեջ հանդես են բերում մի ար-  
 ժեքականութեան, մի այլ միացութեան մեջ՝ այլ արժեքակա-  
 նութեան:

Պարզենք որինակով: Մենք արդեն գիտենք, վոր պղինձը  
 կարող է յերկու ռքսիդ տալ -  $\overset{I}{\text{Cu}}\overset{II}{\text{O}}$  և  $\overset{I}{\text{Cu}}\overset{I}{\text{O}}$ : Առաջին դեպքում  
 պղինձը միարժեք է՝  $\overset{I}{\text{Cu}}\overset{II}{\text{O}}$ : Մենք գիտենք նաև, վոր անխածինը,

բացի անխաթթու դաղից՝  $CO_2$ , <sup>IV</sup>  $CO$ , վորտեղ անխաթինը քստարժեք է, տալիս է նաև անխաթին ոքսիդ՝  $CO$ , վորտեղ նա արդեն յերկարժեք է՝  $CO$ :

Տարրերի արժեքականությունը կարող է փոփոխվել և այդ կախված է աչն պայմաններից, վորոնց մեջ ընթանում է ռեակցիան: Այսպես, որինակ, սև զույնի պղնձօքսիդը՝  $CuO$ , կարելի չէ ստանալ պղինձն ողում շիկացնելով՝  $500-600^\circ$  ջերմության տակ: Իսկ յեթե պղինձը  $800^\circ$ -ից բարձր տաքացնենք, այն ժամանակ կստացվի կարմիր զույնի պղնձօքսիդը՝  $Cu_2O$ :

Հետադարձում մենք կպատահենք փոփոխական արժեքակա- նություն ունեցող մի շարք տարրերի. զրանք գլխավորապես վոչ մետաղներն են:

Վոչ մետաղներից միայն յերկուսն ունեն մետաղան արժե- ֆակցանություն—զրանք են՝ միարժեք ջրածինը՝  $H$  և յերկարժեք թթվածինը՝  $O$ , ուստի մենք այստեղ վոչ մետաղների արժեքա- կանությունը չենք բերում: Նրանց միացություններն ուսում- նասիրելով՝ մենք նրանց բաղադրության հիման վրա կարող ենք դատել վոչ մետաղների արժեքականություն մասին:

Ինչ վերաբերում է մետաղներին, նրանց մեծ մասը մշտա- կան արժեքականություն ունի և յերկարժեք է:

Այդ տեսակետից, յեթե սահմանափակվենք կարևոր սովորական մետաղներով, նրանց արժեքականությունը հիշելի դժվար չէ: Միարժեք մետաղներ են—նատրիում՝  $Na$ , կալիում՝  $K$ , ար- ծաթ՝  $Ag$ :

Յեռարժեք մետաղներն են—ալյումինիում՝  $Al$  և քրոմ՝  $Cr$ :

Փոփոխական արժեքականություն ունեն—պղինձը՝  $Cu$  և  $Cu$  ու յերկարժեք՝  $Fe$  և  $Fe$ :

Մնացած բոլոր մետաղները յերկարժեք են, վորոնց հետ մենք դեռ զործ ենք ունենալու:

Հիշելով վեր բերած աղյուսակը (եջ 153) և ֆորմուլաներ կազմելու որենքը, հեշտությունը կարելի չէ զրել ամեն մի մե- տաղօքսիդի ֆորմուլը:

Որինակ, քրոմօքսիդի ֆորմուլը կազմելու համար գրում

ենք քրոմի նշանը՝  $Cr$ : Հիշելով, վոր քրոմը յետարժեք է, նրա նշանի վրայից գրում ենք հոռմեական յերեք թվանշանը՝  $Cr$ : Նրա կողքին գրում ենք թթվածնի նշանը, վորի վրայից գրում

ենք հոռմեական յերկու թվանշանը՝  $CrO_2$ : Այս ձևով գրված ֆորմուլը ճիշտ չէ, վորովհետև քրոմի յետարժեք մի ատոմին համապատասխանում է թթվածնի յերկարժեք մի ատոմը: Ու- բեհն ոքսիդի բաղադրության մեջ մտնում է քրոմի և թթվածնի մի քանի ատոմ: Ատոմների թիվն այնքան պետք է լինի, վոր քրոմի արժեքականության և ատոմների թվի արտադրյալը հա- վասար լինի թթվածնի արժեքականության և ատոմների թվի արտադրյալին: Դժվար չէ ըմբռնել, վոր այդ բանին կարելի չէ հասնել, յեթե մենք վերցնենք յերկու ատոմ քրոմ և յերեք ատոմ թթվածին: Յերկու ատոմ քրոմի արժեքականության ընդ- հանուր թիվը կլինի 6. յերեք ատոմ թթվածնի արժեքականու- թյան ընդհանուր թիվը զարձյալ կլինի 6. Ուրեհն քրոմօքսիդի ֆորմուլը կլինի՝  $Cr_2O_3$ :

Փոփոխական արժեքականություն ունեցող մետաղները տարրեր ոքսիդներ են տալիս: Այն ոքսիդը, վորտեղ մետաղն ունենում է բարձր արժեքականություն, կոչվում է ոքսիդ. իսկ յեթե մետաղն ունենում է ցածր արժեքականություն, կոչվում է սուբօքսիդ կամ մոնօքսիդ:

Այսպես,  $CuO$ —պղնձօքսիդ.

$Cu_2O$ —պղնձօքսիդ

$Fe_2O_3$ —յերկարժեքօքսիդ.

$FeO$ —յերկարժեքօքսիդ:

Վարժություններ. կազմեցեք ռարե բերված մետաղների ոքսիդ- ների ֆորմուլները՝ աշխատելով անգիր հիշել նրանց արժեքականությունը և ապա միայն ստուգեցեք 154 եջում յեղած աղյուսակով:

Մետաղների անժանոթ նշանները գտեք վերջը գրած աղյուսակով: Սկզբում ատոմը՝ նշանների վրա գրեք նրանց արժեքը և ապա յերկրորդ անգամ սկզբից վարժություններ կատարեցեք, բայց առանց արժեքի նշաններ գնելու:



Մետաղների ցուցակ՝ վարժուրյունների համար

Նատրիում	Կալիում
Կապար	Ալյումինիում
Ցինկ	Յերկաթ (ոքսիդ)
Քրոմ	Անագ
Արծաթ	Պղինձ (սուբօքսիդ)
Կալցիում	Յերկաթ (սուբօքսիդ)
Մագնիսիում	Կադմիում
Պղինձ (ոքսիդ)	Սարմնցիում
Նիկել	

**3. Հիմքեր.** Մետաղօքսիդների հիդրատները միացությունների առանձին մի դաս են կազմում և կոչվում են հիմքեր:

Հիմքերի մի քանիսը լուծվում են ջրի մեջ՝ ինչպես կծու նատրոնը, և կարող են ստացվել մետաղօքսիդը ջրի հետ անմիջապես միացնելով: Այդպիսի հիմքերը կոչվում են ալկալիներ:

Հիմքերի մեծ մասը ջրում չի լուծվում և մետաղօքսիդներն անմիջապես ջրի հետ միացնելով չեն ստացվում:

Ալկալիներից հայտնի յեռ քչերը: Կարևոր ալկալիներն են.

- Կծու նատրոն՝ NaHO—նատրիումօքսիդի՝ Na<sub>2</sub>O հիդրատը
- Կծու կալիում՝ KOH—կալիումօքսիդի՝ K<sub>2</sub>O »
- Կծու կալցիում՝ Ca(OH)<sub>2</sub>—կալցիում օքսիդի՝ CaO »
- Կծու բարիում՝ Ba(OH)<sub>2</sub>—բարիումօքսիդի՝ BaO »

Այդ բոլոր ալկալիները կոչվում են կծու ալկալիներ, վորովհետև նրանք ուժեղ կերպով ուտում են զանազան նյութեր, ինչպես՝ մաշկը, փայլը թուղթը և այլն: Յեթե կծու ալկալու լուծույթն ընկնի ձեռքի վրա և այն չվանան, մաշկը խուտուտ կգա, և կարող են վերքեր առաջանալ:

Կծու ալկալիները պլինդ նյութեր են և լուծվում են ջրի մեջ: Նրանց լուծույթները լակմուսին կապույտ գույն են տալիս կամ, ինչպես ասում են, լակմուսի նկատմամբ ալկալիական սեպիտացիա ունեն:

Բացի կծու ալկալիներից, ալկալիական հատկություն ունեն նաև մի քանի այլ նյութեր, վորոնք մետաղօքսիդների հիդրատներն չեն հանդիսանում ինչպես, որինակ, փայտի մոխրի լուծույթը: Այդ լուծույթն իր մեջ պարունակում է պոտաշ՝ K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, վորը և ունի ալկալիական հատկությունները: Ալկալիական հատկություններ ունի նաև սոդան՝ Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, վոր գործածվում է լվացքի համար, և ուրիշ շատ նյութեր, վորոնք կծու ալկալիներ չեն հանդիսանում:

▲ Փորձ 1. Ծանոթացեք ալկալիներին տեսակներին:

1/2 փորձանոթի ջրի մեջ մի քիչ կծու նատրոն՝ NaOH, կամ կծու կալիում՝ KOH, լուծեցեք, վերջրած նյութն առանց տաքացնելու հեշտությունը լուծվում է:

Լուծույթից ձողիկով վերցրեք մի կաթիլ և մատների արանքում արոնցեք (աշխատեցեք, վոր ալկալին յեղունդի տակ չընկնի) և ձեռքը ջրով իսկույն լվացեք, այնքան, վոր մատներն այլևս սլիուն չլինեն, հակառակ դեպքում լուծույթը կարող է մաշկն ուտել:

Լուծույթի վրա լակմուս անեցեք: Լակմուսը կապույտ է: ▲

▲ Փորձ 2. Ջրի մեջ մարած կեր՝ Ca(OH)<sub>2</sub> անեք ու թախանարեցեք: Կիրը ջրի մեջ քիչ է լուծվում: Լուծույթը քամեցեք և քամած պարզ լուծույթը (Ֆիլտրատը) փորձեցեք լակմուսով: Լակմուսը կապույտ է: Բաժակը լցրեք ջրով մեջը 1 սմ<sup>3</sup> ի չափ լուծույթ անեցեք ու փորձեցեք համը: ▲

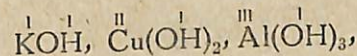
Մարած կիրն սվաղի և ջրի հետ խառնած՝ գործ են անում պատերը սվաղելու համար:

Ինչպես արդեն ասված է, հիմքերի մեծ մասը ջրում չեն լուծվում և կարող են ստացվել միայն անուղղակի ճանապարհով: Նրանց բաղադրությունն այնպես է, վոր կարձեք համապատասխան օքսիդներն ուղղակի կերպով միացել են ջրի հետ:

Այսպես, որինակ, պղինձօքսիդի հիդրատի բաղադրությունն է CuO<sub>2</sub>H<sub>2</sub> կամ Cu(OH)<sub>2</sub>, այսինքն CuO+H<sub>2</sub>O: Ցինկօքսիդի հիդրատն ունի Zn(OH)<sub>2</sub> բաղադրություն, այսինքն Zn+H<sub>2</sub>O: Ալյումինիում օքսիդի հիդրատի բաղադրությունն է Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>H<sub>3</sub> կամ Al(OH)<sub>3</sub>: Կարձեք թե սեղը յե ունեցել այսպիսի սեպիտացիա:



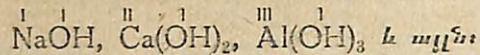
Յեթե համեմատենք միարժեք, յերկարժեք և յեռարժեք մետաղների հիդրատներին (հիմքերին)՝ ֆորմուլաները՝



կնկատենք, վոր յուրաքանչյուր հիմքի բաղադրության մեջ մտնում են մի մետաղ և (OH) տարրերի խումբը:

(OH) խումբը կոչվում է հիդրօսիլ կամ ջրի մնացորդ: Այդ այն է, վոր կարող է մնալ մի մոլեկուլ ջրից, յեթե մենք վերջինից մի ատոմ ջրածին խլենք: Յեթե ջրի ֆորմուլը գրենք այսպես՝ H(OH), նկատելի յե, վոր հիդրօսիլը միարժեք է:

Այստեղից ել հեշտ և կազմել յուրաքանչյուր մետաղի հիմքը.



Վարժուրք ունենե. Կազմեցեք այն մետաղները հիմքերի ֆորմուլը, վերոնց համար դուք կազմել եղիք ոքոնդները ֆորմուլներ:

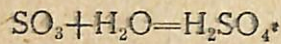
Ջրում չլուծվող հիմքեր ստանալու լեզանակներին մենք կպատահենք հետո:

Համապատասխան հիմքերի անշուր մետաղոքսիդները, ինչպես՝  $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{CaO}$ ,  $\text{CuO}$  և այլն, կոչվում են նիմնախիմ սեփիդներ:

4. Թթուներ. Թթուները—ածխաթթու՝  $\text{H}_2\text{CO}_3$ , ծծմբային թթու՝  $\text{H}_2\text{SO}_3$ , ֆոսֆորաթթու կամ այլ կերպ—մետաֆոսֆորաթթուն՝  $\text{HPO}_4$ —մենք ստացանք ամիաժնի, ծծմբի և ֆոսֆորի ոքսիդները ջրի հետ միացնելու ռեակցիայի ժամանակ:

Այդ նույն լեզանակով, այսինքն համապատասխան ոքսիդները ջրի հետ անմիջապես միացնելով կարելի չե ստանալ և ըիքանի այլ թթուներ, ինչպես, որինակ, ծծմբաթթու՝  $\text{H}_2\text{SO}_4$ :

Այդ թթվին համապատասխանում և ծծմբական անհիդրիդը՝  $\text{SO}_2$  վորը, բացի ծծմբային գազից, առաջացնում և ծծումբ թթվածնի հետ.



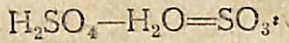
Ծծմբաթթուն հենց այդպես ել ստացվում և գործնականում: Մակայն թթուներ ստանալու լեզակի գեպքը չե այդ: Թթուները կարող են ստացվել և այլ ռեակցիաների ժամանակ:

Թթուներին համապատասխանող ոքսիդները մի ընդհանուր բանով կոչվում են բթուների անհիդրիդներ (անհիդրիդ նշանակում և «անջուր»):

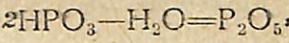
Համեմատենք իրար հետ մեզ արդեն հայտնի թթուները և նրանց անհիդրիդները.

	Թթուներ	Անհիդրիդներ	Նրանց ստիտական անունները
Ծծմբաթթու	$\text{H}_2\text{SO}_4$	Ծծմբական $\text{SO}_3$	Չկա
Ծծմբային թթու	$\text{H}_2\text{SO}_3$	Ծծմբային $\text{SO}_2$	Ծծմբային գազ
Ածխաթթու	$\text{H}_2\text{CO}_3$	Ածխաթթվիչ. $\text{CO}_2$	Ածխաթթու գազ
Ազոտաթթու	$\text{HNO}_3$	Ազոտական $\text{N}_2\text{O}_5$	Չկա
Մետաֆոսֆորաթթու	$\text{HPO}_3$	Փոսֆորական $\text{P}_2\text{O}_5$	Չկա

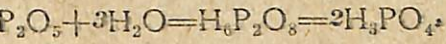
Հետագայի համար շանեկան և այդ թթուները ֆորմուլները հիշել. անհիդրիդների ֆորմուլները հիշելու կարելի չե դուքս բերել թթվի ֆորմուլից մասվոր կերպով դուքս հանելով մի մուլեկուլ ջուր. որինակ՝



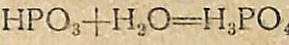
Յեթե թթվի մեջ մի ատամ ջրածին կա, այդ դեպքում ջուրը դուքս հանելու համար պետք և վերցնել 2 մուլեկուլ թթու: Որինակ՝ մետաֆոսֆորաթթվի անհիդրիդը գտնում ենք այսպես.



Մի քանի անհիդրիդներ կարող են միացնել վոչ թե մեկ, այլ մի քանի մուլեկուլ ջուր, առաջացնելով մի քանի տարբեր թթուներ: Այսպես, որինակ, ֆոսֆորական անհիդրիդը՝  $\text{P}_2\text{O}_5$ , բացի մետաֆոսֆորաթթվից՝  $\text{HPO}_3$ , առաջացնում և նաև որսոֆոսֆորաթթու՝  $\text{H}_3\text{PO}_4$ , վորը համապատասխանում և ֆոսֆորական անհիդրիդին, վոր միանում և յերեք մուլեկուլ ջրի հետ.



Գործնականում այդ թթուն ստացվում և  $\text{HPO}_3$ -ից՝ ջրի հետ յեռացնելով.



Որսոֆոսֆորաթթուն, ինչպես և մետաֆոսֆորաթթուն պինդ նյութեր են և լավ լուծվում են ջրում:

Յեթե տվյալ տարրը մի քանի անհիդրիդ և առաջացնում, այն ժամանակ նրանց անվան վերջավորութունը, ինչպես և նրանց համապատասխան թթուների անունների վերջավորութունները տարբեր են:

Որինակ.

Ծծմբային անհիդրիդ	Ծծմբային թթու՝ $H_2SO_3$
Ծծմբական անհիդրիդ	Ծծմբական թթու $H_2SO_4$
Ազոտային անհիդրիդ	Ազոտային թթու $HNO_2$
Ազոտական անհիդրիդ	Ազոտական թթու $HNO_3$

Մետալոիդների ոքսիդները ըստ իրենց հիդրատները պատկանում են քրուներին դասին: Պետք է նկատել, վոլր հակառակն ասել չի կարելի—թթուները մետաղօքսիդների հիդրատներ են, վոլրովհետև կան մի շարք թթուներ, վոլրոնք մետալոիդօքսիդների հիդրատներ չեն: Այսպես՝ մի շարք անքվածիմ քրուներ կան, վոլրոնք թթվածին չեն պարունակում, որինակ՝ աղաքրու՝  $HCl$ , ծծմբաքրու՝  $H_2S$  և այլն<sup>1)</sup>:

Այն թթուները, վոլրոնք անհիդրիդներ են համապատասխանում, կոչվում են քվածնավոր քրուներ:

Թթուները քիմիական միացությունների առանձին դաս են կազմում: Բոլոր թթուների անփոփոխ մասը կազմում է ջրածինը՝  $H$ : Բացի այդ, թթուները մի շարք ընդհանուր հատկություններ ունեն:

▲ Փ ա ռ ձ. Գաստափի պատրաստած զանազան թթուները լուծույթներից մի-մի կաթիլ վերցրեք փորձանոթի մեջ՝ ապակյա ձողիկով, և վրան  $1/2$  փորձանոթ ջուր ավելացրեք, թափանցեցեք և լուծույթից մի կաթիլ փորձեցեք լակմուսով: Լակմուսը կարմրում է: Փորձեցեք համը—թթու յե:

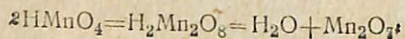
Զանազան թթուների լուծույթներին լակմուսի մանրչակազույն լուծույթ ավելացրեք. լակմուսը կարմրում է: ▲

Թթուն շատ թե քիչ չափով թթու համ ունի և լակմուսը ներկում է կարմիր գույնի—լակմուսի նկատմամբ քրու սեպիցիա ունի:

Բացի այդ, բոլոր թթուները ընդունում են աղեր առաջացնելու:

Աղերի ստացվում են թթուների ջրածինը մետաղներով փոխարինելով:

1) Փոքր թվով թթուներ կան, վոլրոնք անհիդրիդները վոլր թե մետաղիդների ոքսիդներ են, այլ մետաղօքսիդներ: Որինակ, սահմանաթթուն՝  $HMnO_4$  (այս թթվի աղը մեզ ծանոթ է—կալիումպերմանգանատ՝  $KMnO_4$ ), համապատասխանում է մանգանական անհիդրիդին— $Mn_2O_7$ :



1. Ի՞նչ սեպիցիաների ժամանակ են ստացվում ոքսիդները Բեքեդ որինակներ:
2. Ի՞նչպես են ստացվում այն տարրերի ոքսիդները, վոլրոնք թթվածին և կառուցված չեն միանում: Բեքեդ որինակներ:
3. Մետաղօքսիդների մեծ մասն ի՞նչ տեսակ ոքսիդներն յն պատկանում:
4. Նիկելի ոքսիդների ֆորմուլաներն են՝  $NiO$ ,  $NO_2O_3$ , այս ոքսիդները յգ վոլր պետք է անվանել նիկելօքսիդ:
5. Ի՞նչպես պետք է տարբերել թթվի լուծույթն ալկալու լուծույթից:
6. Թվեցեք կարևոր ալկալիները և բերեք նրանց ֆորմուլաները:
7. Ի՞նչ բան է հիմք (հիդրօքսիդ):
8. Ի՞նչպես պետք է վոլրոչի տարբի արժեքականությունը:
9. Ի՞նչ բան է հիդրօքսիլ:
10. Թվեցեք թթվածնավոր և վոլր թթվածնավոր թթուները:
11. Հիշեցեք թթուների ընդհանուր հատկությունները:
12. Բորաթթվի՝  $H_3BO_3$  ֆորմուլից դուրս բերեք բոլր անհիդրիդի ֆորմուլը, լակ քրութթվի ֆորմուլից՝  $HClO_4$ —քրուական անհիդրիդի ֆորմուլը:

Ծ. Թթուների ներգործությունը մետաղների վրա: Աղեր: Թթվի և մետաղի միջև կատարվող սեպիցիային մենք մասամբ արդեն ծանոթ ենք. այդ սեպիցիայով մենք ոգտվում էյինք ջրածին ստանալու համար:

Այժմ ուսումնասիրենք այդ սեպիցիան ալկելի մանրամասն՝ տարբեր թթուներ և տարբեր մետաղներ վերցնելով:

▲ Փ ա ռ ձ. Փորձանոթի մեջ վերցրեք ծծմբաթթվի, աղաթթվի, մետաֆոսֆորաթթվի նոսր լուծույթներ և նրանց մեջ ցինկի՝  $Zn$  կտորներ դեք: Գաղի անջատումով դիտեցեք՝ սեպիցիա կատարվում է, թե վոլր: Գաղը փորձեցեք վառվող մարխով՝ դիտեցեք սեպիցիայի ժամանակ անջատվող ջերմությունը և նշեցեք, թե վերցրած թթուներից վոլրն է ավելի յոսանդով ներդրում մետաղի վրա և վոլրն ավելի թույլ: Այնտեղ, ուր սեպիցիան շատ թույլ է կատարվում, թեթև կերպով տաքացրեք:

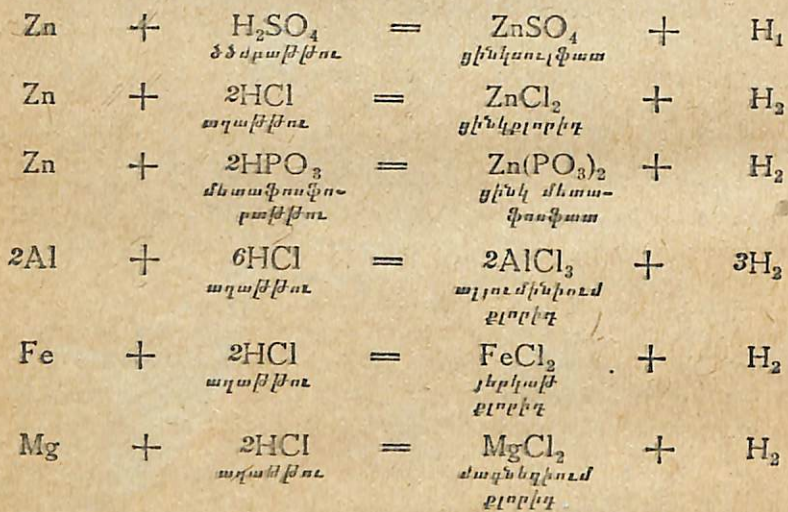
Փորձանոթների մեջ դաստափի տված տարբեր մետաղներ դեք՝ մի փոքրիկ կտոր, որինակ, ալյումինում՝  $Al$ , յերիսթ՝  $Fe$ , մագնեզիում՝  $Mg$ , սղինձ՝  $Cu$ , կապար՝  $Pb$ , բոլոր փորձանոթների մեջ (փորձանոթի  $1/4$  չափ) աղաթթու ավելացրեք ու դիտեցեք—սեպիցիան վոլրտեղ և ավելի յոսանդուն ընթանում: Յեթե մետաղը թթվի հետ սեպիցիա չի տալիս, թեթև կերպով տաքացրեք:

Նման փորձ կատարեցեք և ծծմբաթթվի ու մետաֆոսֆորաթթվի հետ: Փորձանոթներից մեկը, վոլրտեղ սեպիցիան լավ է կատարվում, թողեք մեա, մինչև սեպիցիան վերջանալ չեզոքից մե քանի կաթիլ քամեցեք ապակու վրա և գոլորչիացրեք: Ստացված մնացորդը (տականքը) ալ է, այն սրողուկտը, վոլր ստացվեց թթվի ջրածինը մետաղով փոխարինելով: Աղը լուծված էր ջրի մեջ, վոլրովհետև թթուն մենք վերցրել էյինք ջրի հետ յառն:

Փորձերը ցույց են տալիս, Վոր մեր վերցրած թթուներից ձձմրաթթուն և աղաթթուն ուժեղ թթուներ են, վորոնք յեռանդուն են ներգործում մետաղների վրա, իսկ մետաֆոսֆորաթթուն քուլլ թթու յե:

Բացի այդ, մետաղներն ել միևնույն թթվի նկատմամբ իրենց տարբեր են պահում: Վերցրած մետաղներից մեկը՝ պղինձը, նոսր թթուների հետ ուսուցիչա բոլորովին չի տալիս, իսկ մյուսները տարբեր ակտիվութուն ունեն: Նրանցից վոմանք թթուների հետ շատ յեռանդուն ուսուցիչա յեն տալիս, մյուսները՝ թույլ: Մեր վերցրած մետաղներից ամենայնպես զուտ մազնեղիումն եր, վոր, նույնիսկ թույլ մետաֆոսֆորաթթվից, առանց տաքացնելու, ջրածին և գուրս մղում:

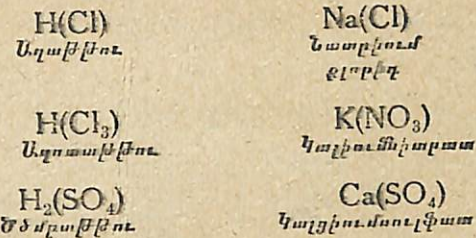
Մետաղը ուսուցիչա մեջ մտնելով թթվի հետ՝ արտամղում և թթվից ջրածինը, առաջանում և այդ մետաղի ու թթվի աղը: Որինակ:



Նման ուսուցիչաներ են տեղի ունենում և այլ դեպքերում, ընդ վորում ստացվում են աղեր և ջրածին:

Յուրաքանչյուր աղի ֆորմուլ պետք և դիտել վորպես յերկու մասից բաղկացած. 1) մետաղից և 2) այն մասից, վոր մնում և թթվից, յերբ նրա ջրածինը փոխարինվում և մետաղով, այդ այսպես կոչվող քվային մնացորդն և:

Մտորե բերված որինակներում թթվային մնացորդն առնը ված և փակագծի մեջ:



Թթվի ջրածնի այն ատոմների թիվը, վորոնք փոխարինված ելին մետաղով, վորոշում և քվային մնացորդի արժեքակառույցներ: (NO<sub>3</sub>) և (Cl) մնացորդները, վոր համապատասխանում են աղտաթթվին՝ HNO<sub>3</sub> և աղաթթվին՝ HCl—միարժեք են:

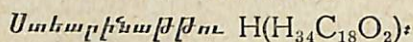
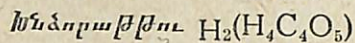
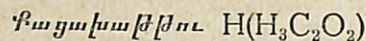
Ծծմբաթթվին՝ H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> համապատասխանող (SO<sub>4</sub>) մնացորդը յերկարժեք և: Կան նաև յեռարժեք, քստարժեք թթվային մնացորդներ, բայց համապատասխան թթուների հետ մենք առայժմ գործ չենք ունենալու: Միարժեք մնացորդ ունեցող թթուները հաճախ կոչվում են միանիմն, յերկարժեք մնացորդ ունեցողները՝ յերկնիմն և այլն: Թթվի հիմնայնությունը վորոշվում և ջրածնի այն ատոմների քանակով՝ թթվի մեջ, վորոնք փոխարինված են մետաղով:

Պետք և նշել, վոր զոյուլյուն ունեն մի շարք թթուներ, վորոնց բաղադրության մեջ թթվածին կա և վորոնք սակայն անհիդրիդների հիդրատներ չեն հանդիսանում, այսինքն ոքսիդների և ջրի միացման արդյունք չեն: Այսպիսի թթուների որինակ կարող են ծառայել այսպես կոչվող սրգանակաթ թթուները, ինչպես, քացախաթթուն՝ H<sub>4</sub>C<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, գոնվում և քացախի մեջ, խնձորաթթուն՝ H<sub>6</sub>C<sub>4</sub>O<sub>5</sub>, գոնվում և խնձորների մեջ, ստեարինաթթուն՝ H<sub>36</sub>C<sub>18</sub>O<sub>2</sub> և այլն:

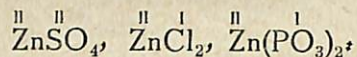
Այս թթուները տարբերվում են նաև նրանով, վոր սրանց մոտ մեծ մասամբ ջրածնի ատոմների մի մասն և միայն մետաղով փոխարինվում և ազ առաջացնում, այսինքն սրանց հիմնայնությունն այլի փոքր և, քան ջրածնի ատոմների թիվը: Այսպես, քացախաթթվի և ստեարինաթթվի միայն մեկական ատոմ ջրածինն և մետաղով փոխարինվում—այս թթուները

միահիմն են: Խնձորաթթվի ջրածինները միայն յերկու ատոմն ե փոխարինվում մետաղով—այս յերկհիմն ե:

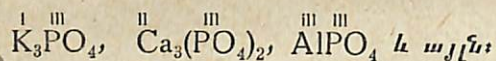
Ստորև բերում ենք հիշատակած թթուների ֆորմուլները, վորտեղ մետաղով փոխարինվող ջրածինների ատոմները զբված են փակագծից դուրս:



Յեթե գիտենք մետաղի արժեքը և թթվային մնացորդի արժեքը, դժվար չե կազմել համապատասխան աղի ֆորմուլը՝ պահպանելով այն բոլոր կանոնները, վոր սահմանված են ոքսիդների և մետաղիդրոքսիդների ֆորմուլները կազմելու համար: Այսպես, որինակ, վերը բերված հավասարություններում աղերի ֆորմուլները հետևյալ կերպ են կազմված.



Յեթե վերցնենք որտոֆոսֆորաթթվի՝  $H_3PO_4$  աղերը, այն ժամանակ նրանց ֆորմուլները պետք ե կազմվեն այսպես.



Աղերի անուններ, թթվածնավոր թթուների աղերի անունները կազմվում են թթվի անունից, վորին համապատասխանում ե տվյալ աղը, և մետաղի անունից: Որինակ՝ ծծմբաթթվական ցինկ  $ZnSO_4$ , ածխաթթվական կալցիում՝  $CaCO_3$ , ազոտաթթվական նատրիում՝  $NaNO_3$ : Գործ են ածում նաև այսպիսի անուններ՝ ցինկսուլֆատ՝  $ZnSO_4$ , կալցիումկարբոնատ՝  $CaCO_3$ , նատրիումիտրատ՝  $NaNO_3$ , նատրիումֆոսֆատ՝  $NaPO_3$ : Մենք ոգտվելու յենք վերջին անուններով, վորոնք ընդունված են հայերենում:

Ջրածնից և մետաղից բաղկացած՝ թթվածնազուրկ թթուների անունները, ինչպես աղաթթվի՝  $HCl$ , ծծմբաջրածնական թթվի՝  $H_2S$  և այլ նյութերի անունները կազմվում են մետաղի և մետաղիդի անուններից՝ «իդ» կամ «իս» վերջածանցով:

Որինակ, ցինկքլորիդ՝  $ZnCl_2$ , նատրիումքլորիդ՝  $NaCl$ , ցինկսուլֆատ՝  $ZnS$ , նատրիումսուլֆատ՝  $Na_2S$ : Այդ թթուները աղերը կոչվում են այսպես—քլորական նատրիում՝  $NaCl$ , քլորական կալցիում՝  $CaCl$ , ծծմբային ցինկ՝  $ZnS$ :

Խ Ն Դ Ի Ր

Վարդացեք հետևյալ աղերի անունները.

$K_2SO_4$	$FeSO_4$	$MgS$	$NaPO_3$
$NaNO_3$	$Na_2SO_4$	$MgSO_3$	$CaSO_4$
$ZnSO_3$	$AgCl$	$MgSO_4$	$Al_2S_3$
$MgCO_3$	$Ca(NO_3)_2$	$Al(NO_3)_3$	$BaCO_3$
$AlCl_3$	$ZnCl_2$	$Ag_2SO_3$	$Hg_2SO_4$

Բացի գիտական անուններից, շատ աղերի համար պահպանվում են դեռ հին առանի անունները, ինչպես, որինակ՝ արջասուլներ ( $CuSO_4$ , պղինձսուլֆատ—պղնձարջասուլ և  $FeSO_4$ —յերկաթսուլֆատ—յերկաթարջասուլ), սողա ( $Na_2CO_3$ —նատրիումկարբոնատ), պոտաշ ( $K_2CO_3$ —կալիումկարբոնատ), լյապիս ( $AgNO_3$ —արծաթիտրատ), սուլեմա ( $HgCl_2$ —սնդիկքլորիդ), նաև անուններ՝ կազմած աղը հայտաբերող գիտնականի անվան հետ, ինչպես՝ բերտոլեյան աղ ( $KClO_3$ —կալիումքլորատ), դաուբերյան աղ ( $Na_2SO_4$ —նատրիումսուլֆատ), յերբեմն տեղի անունով, վորտեղից աղն ստացվում ե, որինակ՝ չիլիական սելիտրա ( $NaNO_3$ —նատրիումիտրատ). յերբեմն ըստ բնորոշ մի քանի հատկությունների, որինակ՝ դառն աղ ( $MgSO_4$ —մագնիզիումսուլֆատ):

Անհրաժեշտ ե շեշտել, վոր ավելի ռացիոնալ ե դործածել հետևյալ անունները, վորոնք կազմված են արտասահմանյան քիմիական դրականության մեջ ընդունված անունները նման Այդ անունների հիմքն ե կազմում թթվի և մետաղի լատիներեն անունը, որինակ՝  $Na_2SO_4$ —կարելի յե ասել նատրիումի սուլֆատ կամ նատրիում սուլֆատ (ացիդում սուլֆուրեկում—ծծմբաթթու):  $NaNO_3$ —նատրիումի նիտրատ կամ նատրիում նիտրատ (ացիդում նիտրիկում—ազոտաթթու) և այլն:

Աղերի անուններին ծանոթանալու համար ստորև բերում ենք մի շարք թթուներ ու նրանց համապատասխան աղերի անունները:

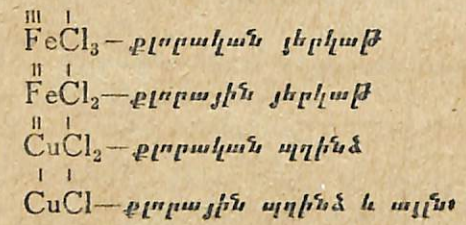
- Ազոտաթթու՝  $HNO_3$  աղերը կոչվում են նիտրատներ:
- Ազոտային թթու՝  $HNO_2$ —նիտրիտներ:
- Մետաֆոսֆորաթթու՝  $HPO_3$ —մետաֆոսֆատներ:
- Հիպոքլորաթթու՝  $HClO$ —հիպոքլորիդներ:
- Քլորային թթու՝  $HClO_2$ —քլորիտներ:
- Քլորաթթու՝  $HClO_3$ —քլորատներ:
- Պերքլորաթթու՝  $HClO_4$ —պերքլորատներ:
- Ծծմբային թթու՝  $H_2SO_3$ —սուլֆիտներ:
- Ծծմբաթթու՝  $H_2SO_4$ —սուլֆատներ:

Ածխաթթու՝  $H_2CO_3$ —կարբոնաթթուներ  
 Ֆլուորաթթու՝  $H_2F_2$ —ֆլուորիտներ կամ ֆտորիդներ  
 Սիլիկաթթու՝  $H_2SiO_3$ —սիլիկատներ  
 Բրոմաթթու՝  $H_2C_2O_7$ —բրոմատներ  
 Որտոֆոսֆորաթթու՝  $H_3PO_4$ —ֆոսֆատներ  
 Ցիանաթթու՝  $HCN$ —ցիանիդներ  
 Մանգանաթթու՝  $HMnO_4$ —պերմանգանատներ  
 Մրջնաթթու՝  $H(COH_2)$ —ֆորմիատներ  
 Թրթնջկաթթու՝  $H_2C_2O_4$ —ոքսալատներ  
 Գացախաթթու՝  $H(H_3C_2O_2)$ —ացետատներ  
 Ստեարինաթթու՝  $H(C_{35}C_{18}O_2)$ —ստեարատներ  
 Ազոթաթթու՝  $HCl$ —քլորիդներ  
 Բրոմջրածնական թթու՝  $HB_2$ —բրոմիդներ  
 Մծմբաջրածնական թթու՝  $H_2S$ —սուլֆիդներ

Աղերի ֆորմուլներ կազմելուն վարժվելու համար պետք է նախ կազմել աղի ֆորմուլն առանց սեպտիկայի, նկատի ունենալով միայն մետաղի և թթվային մնացորդի արժեքները:

- Վ ա Ր Ժ ու Ր յ ու Ն. կազմեցեք հետևյալ աղերի ֆորմուլները՝
- |                       |                       |
|-----------------------|-----------------------|
| 1. Պղինձ սուլֆատ      | 10. Ցինկ սուլֆատ      |
| 2. Ցինկ նիտրատ        | 11. Կալիում կարբոնատ  |
| 3. Յերկաթ սուլֆատ     | 12. Կալցիում կարբոնատ |
| 4. Ալյումինում նիտրատ | 13. Գրոմ ֆոսֆատ       |
| 5. Նատրիում կարբոնատ  | 14. Ցինկ քլորիդ       |
| 6. Կալիում սուլֆատ    | 15. Կապար սուլֆատ     |
| 7. Արծաթ կարբոնատ     | 16. Կապար սուլֆիտ     |
| 8. Բարիում նիտրատ     | 17. Գրոմ սուլֆատ      |
| 9. Մագնիզիում սուլֆատ | 18. Գրոմ քլորիդ       |

Փափոխական արժեքականություն ունեցող մետաղների աղերի անունները տարբերվում են հետևյալ կերպ—թթվածնազուրկ թթուների աղերը տարբերվում են անալանի վերջավորությամբ:



Մյուս թթուների աղերը տարբերվում են «ոքսիդային աղ»

կամ «սուբօքսիդային աղ» բառերն ավելացնելով: Բարձր արժեք ունեցող աղերին ասում են «ոքսիդային աղ», իսկ ցածր արժեք ունեցող աղերին ասում են «սուբօքսիդային աղ»:

Որինակ.  $CuSO_4$ —պղինձի ոքսիդային աղն է,  $FeSO_4$ —յերկաթի սուբօքսիդային աղն է, իսկ  $Fe_2(SO_4)_3$  — յերկաթի ոքսիդային աղն է և այլն:

- Վ ա Ր Ժ ու Ր յ ու Ն. կազմեցեք հետևյալ աղերի ֆորմուլները՝
- |                                 |                                   |
|---------------------------------|-----------------------------------|
| 1. Պղինձսուլֆատ-ոքսիդային.      | 16. Նատրիում սուլֆիտ.             |
| 2. Ցինկնիտրատ.                  | 17. Նատրիում սուլֆիդ.             |
| 3. Ալյումինում քլորիդ.          | 18. Կալցիում կարբոնատ.            |
| 4. Կալիում սուլֆատ.             | 19. Կալցիում կարբոնատ.            |
| 5. Յերկաթֆոսֆատ-ոքսիդային.      | 20. Կապար քլորիդ.                 |
| 6. Նատրիում կարբոնատ.           | 21. Կալցիում ֆոսֆատ.              |
| 7. Պղինձսուլֆատ-սուբօքսիդային.  | 22. Բարիում կարբոնատ.             |
| 8. Պղինձ քլորիդ.                | 23. Գրոմ սուլֆատ.                 |
| 9. Բարիում սուլֆատ.             | 24. Կապար ացետատ.                 |
| 10. Կալցիում մետաֆոսֆատ,        | 25. Պղինձնիտրատ—սուբօքսիդային.    |
| 11. Արծաթ ֆոսֆատ.               | 16. Յերկաթ սուլֆատ—սուբօքսիդային. |
| 12. Կալիում նիտրատ.             | 27. Յերկաթ քլորիդ.                |
| 13. Յերկաթացետատ—սուբօքսիդային. | 28. Մանգան սուլֆիտ.               |
| 14. Պղինձի ստեարատ—ոքսիդային.   | 29. Մանգան սուլֆատ.               |
| 15. Նատրիում սուլֆատ.           | 30. Յերկաթ սուլֆիտ:               |

Թթվի ջրածինը մետաղով փոխարինելու ժամանակ դեպքեր են լինում, Վոր մետաղը ջրածնի բոլոր ատոմները չի փոխարինում, այլ նրանց մի մասը: Որինակ. Նատրիումը՝  $Na$  և ծծմբաթթվում՝  $H_2SO_4$ , բացի  $Na_2SO_4$  աղից, առաջացնում է նաև  $NaHSO_4$  աղը, վորտեղ յերկու ատոմ ջրածիններից միայն մեկն է փոխարինված մետաղով: Նման աղեր ունեն նաև մյուս թթուները: Իրանք այսպես կոչված հիդրատներ կամ քրու աղերն են:

Այն աղերը, վորոնց մեջ թթվի ջրածինն ամբողջությամբ փոխանակված է մետաղով, թթու աղերից տարբերվում համար կոչվում են նորմալ աղեր կամ չեզոք աղեր:

Վ ա Ր Ժ ու Ր յ ու Ն ե Ր. կազմեցեք հետևյալ աղերի ֆորմուլը. թթու արժաթսուլֆատ, թթու Նատրիում կարբոնատ, թթու կալիումսուլֆատ:

Յեթն թթուն յերկհիմն կամ բազմահիմն է, այդ դեպքում

աղ առաջացնելու ժամանակ թթվի ջրածնի ատոմները մի մասը կարող է փոխանակվել մի մետաղով, մյուս մասը՝ այլ մետաղով: Ստացվում են այսպես կոչվող կրկնակի աղեր: Որինակ՝

$$\overset{1}{\text{K}}\overset{1}{\text{Na}}\overset{2}{\text{SO}}_4 - \delta\delta\text{մբաթթվի կրկնակի աղ. } \overset{1}{\text{Na}}\overset{2}{\text{Ca}}\overset{3}{\text{PO}}_4 - \text{ֆոսֆորաթթվի կրկնակի աղ. } \overset{1}{\text{KAl}}\overset{2}{\text{(SO}}_4)_2 - \delta\delta\text{մբաթթվի կրկնակի աղ, կոչվում է պաղեղ (сир):}$$

Վարժուրյուն. հազմեցեք հետևյալ կրկնակի աղերը ֆորմուլաները ածխածնաթթվածարձակի, որտեղ ֆոսֆորական նատրիումը ցինկի և ծծմբանատրիում բրոմի:

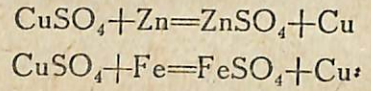
Աղերի ֆորմուլաներ կազմելը սովորելուց հետո այժմ անցնենք աղերի առաջացման դանազան ուսուցիչների քննարկման: Ե. Փոխազդեցությունն աղի յեվ մեծաղի միջեվ. Խնչպես թթվի մեջ մետաղը փոխարինում է ջրածնին, այնպես էլ մետաղն աղի մեջ կարող է փոխարինել մի այլ մետաղի:

▲ Փ ո ռ ձ. Յերկու փորձանոթ կիսով չափ լցրեք պղնձարջասպի՝  $\text{CuSO}_4$  լուծույթով:

Փորձանոթները մեկի մեջ մեկ կտոր ցինկ դրեք, իսկ մյուսի մեջ՝ մաքուր մեխ և յերկաթի խարտուր (մեկը վերցնում են նրա համար, վորպեսզի անջատվող պղնձի շերտը լավ յերևա): Փորձանոթները թափահարեցեք այնքան մինչև վոր լուծույթի կապույտ գույնն անհետանա:

Լուծույթները քամեցեք և ուշադրությու՞ն դարձրեք նրանց գույնի վրա: Այն լուծույթը, վորի մեջ թափահարված էր ցինկը—անդույն է, իսկ վորի մեջ, յերկաթն էր թափահարված—բաց-կանաչագույն է: ▲

Պղնձարջասպի կապույտ գույնը նրա համար է անհետանում, վոր ցինկը և յերկաթը լուծույթից վանում են պղինձը՝ առաջացնելով ծծմբաթթվի աղեր.



Յինկարջասպը՝  $\text{ZnSO}_4$  անգույն է: Յերկաթարջասպը՝  $\text{FeSO}_4$  բաց-կանաչագույն է:

Պղինձը նստում է ցինկի և յերկաթի վրա և մասամբ էլ անջատվում է փաթիլների ձևով:

Նման ուսուցիչներ են կատարվում ցինկի և կապարնիտ-

րատի միջև, պղնձի և սնդիկըլորիդի միջև, պղնձի և ազոտնիտ-րատի միջև:

Խ Ն Դ Ի Բ

Գրեցեք թվարկած ուսուցիչների հավասարումները:

▲ Փ ո ռ ձ. Բաժակի մեջ 20 սմ<sup>3</sup> 40% կապար ացետատի լուծույթ ածեցեք և վրան ջուր ավելացրեք՝ մինչև փորձանոթի բերանը և լառանցեք Բաժակի յեղրերին մի ձողիկ դրեք և նրանից թելով կախ ավել ցինկի թիթեղը. կարթի ձևով ծռած թիթեղի ծայրը պետք է հասնի մինչև բաժակի մեջտեղը:

Վորոշ ժամանակից հետո ցինկի վրա յերևում են կապարի բյուրեղներ, վորոնք 1—2 ժամ հետ մեծանալով սուսջ են բերում ճյուղավորված մի դանդաղված, վոր անվանում են «սատուրի ծռած» (սատուրն—կապարի հին անունն է):

Գրե եք ուսուցիչի հավասարումը: Քաջաթաթթուն միանի՞մն է՞  $\text{H}(\text{H}_3\text{C}_2\text{O}_2)$ : ▲

Տիխնիկայում փոխարինման ուսուցիչի սովորում են աղերի լուծույթները թանդարձեք մետաղները դատելու համար: Որինակ՝ սնդիկի և արծաթի աղերից սնդիկն ու արծաթն ածանաղին մետաղով, պղնձով կամ յերկաթով փոխարինելով, ստանում են մետաղական սնդիկ և արծաթ:

Յերկաթյա շինվածքները հաճախ ծածկվում են պղնձի շերտով յերկաթը ժանդոտելուց ազատ պահելու համար: Պղնձագոծելը կատարում են հետևյալ յեղանակով: յերկաթյա առաարկան դոմնիտով մաքրում են և յնկղո՞ծում պղնձա ջասպի լուծույթի մեջ: Մի քանի բուպից հետո հանում են լուծույթից, ջրով լվանում և չորացնում: Յերկաթը ծածկվում է պղնձի հավասար փայլուն շերտով:

Պետք է նկատել, վոր ամեն մետաղ աղի միջից չի կարող մեր ցանկացած մետաղն արտադրել:

Մետաղները և ջրածինը, մեկը մյուսին վանելու ընդունակության տեսակետից, կարելի յե դասավորել հետևյալ շարքով.

K, Na, Ca, Mg, Al, Zn, Cr, Fe, Pb, H, Cu, Hg, Ag, Au.

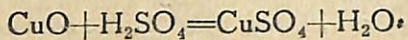
Շարքն սկսվում է առաջիկ ախիվ մետաղներով և վերջանում է նվազ ախիվներով: Այդ շարքի յուրաքանչյուր մետաղ վանում է յրենից աջ դասած բոլոր մետաղները, բայց յրենից ղեպի ձախ դասած մետաղները չի վանում: Մինչև ջրածինը դասած մետաղները թիթեղներից վանում են ջրածին, իսկ նրանից հետո դասածները չեն վանում:

7. Թրուցների ներգործությունը մեթաղսիտների վրա: Աղեր կարող են ստացվել թթվի ու մետաղքսիդի միջև կատարվող ուսուցիչի ժամանակ:

▲ Փ ո ռ ձ. Ծննապակյա թասի մեջ 1/2 փորձանոթի չափ նոսր ծծմբաթթու ածեցեք: Այն տաքացրեք և տպա վրան ընչ-ընչ պղնձորսիդի փոշի ավելացրեք: Որքան յերկար է բաժինը չզցեք, մինչև վոր նախորդը չլուծվի: Լուծույթը

չյեռացնէք, այլ միայն տաքացրէք: Յերբ որսիզը դադարէ լուծվել, տաք լուծուլթը մնացող փոռուց քամեցէք բոժակի մեջ և ապա թողէք պաղի: Դրանցեք բյուրեղները առաջանալը: ▲

Պղնձոքսիզը ծծմբաթթվի հետ տաքացնելիս՝ պղնձոքսիզին աստիճանաբար անհետանում է, «լուծվում է», իսկ լուծուլթը դուռնավորվում և կապուլտ դուռնով: Այստեղ սակայն սովորական լուծում տեղի չի ունենում, այլ սկզբում պղնձոքսիզի և ծծմբաթթվի միջև տեղի չե ունենում սեպիցիա:



Ստացվում է պղինձսուլֆատ և ջուր, իսկ հետո առաջացած աղը լուծվում է այն ջրի մեջ, վորն մեջ լուծված էր թթուն:

Կուժուլթը պաղեցնելուց յետո անջատվում են աղի բյուրեղներ:

Այդ հուռն յեղանակով, այսինքն թթուները միջոցով մետաղքոքսիդների վրա ներգործելով կարելի չե ստանալ և այլ աղեր:

Ստորև առաջարկվում է գրել թթուների և մետաղքոքսիդների միջև կատարվող մի շարք սեպիցիաների հավասարումներ: Այդ հավասարումները կազմելիս, ինչպես և հետագայում, պետք է պահպանել հետևյալ կանոնները.

1. Գրել սեպիցիային մասնակցող նյութերը — թթվի և մետաղքոքսիդի ֆորմուլաները, ընդ վորում մետաղքոքսիդի ֆորմուլը կազմելիս պետք է հիշել մետաղի և թթվածնի արժեքները:

2. Ստացված նյութերի — ջրի և աղի ֆորմուլաները ճիշտ գրել՝ ոգտվելով մետաղի և թթվածնի մնացորդի արժեքներով և հաշվի չառնելով այն, թե ստացված նյութերի բաղադրութայն մեջ մտնող տարրերի ատոմները հավասարութայն ձախ մասում բավական թվով կան, թե՞ վոչ:

Դրանից հետո միայն պետք է անցնել դործակիցների հավասարեցման՝ յեթե այդ պահանջվում է:

Վարժուրյուններ. Գրեցէք հետևյալ սեպիցիաները հավասարումները, վոր կատարվում են՝

1. Կալցիումքոքսիդի և ծծմբաթթվի միջև.
2. Նատրիումքոքսիդի և ծծմբաթթվի միջև.
3. Ալյումինումքոքսիդի և աղաթթվի միջև.
4. Յինկոքսիդի և աղաթթվի միջև.
5. Քրոմքոքսիդի և ծծմբաթթվի միջև.
6. Կապրքոքսիդի և աղաթթվի միջև.
7. Պղնձքոքսիդի և աղաթթվի միջև.
8. Սնդիկքոքսիդի և աղաթթվի միջև.

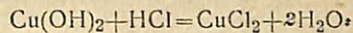
տաթթվի միջև. 9. Կալիումքոքսիդի և ածխաթթվի միջև. 10. Գրոմքոքսիդի և մետաֆոսֆորաթթվի միջև:

Մետաղքոքսիդի և թթվի միջև կատարվող սեպիցիան կիրառվում են դործնականում այն մետաղների աղերն ստանալու, վորոնք թթուները անմիջապես ջրածին դուրս չեն մղում, ինչպես պղինձը՝ Cu, սնդիկը՝ Hg և այլն:

Այդ ժամանակ հաճախ ոգտագործում են մետաղադուռնաբերութայն թափփուկները, ինչպես՝ խարուքները, կտորտանքը և տաշանքը (առնդվածքը), այլև մետաղները հանելու ժամանակ առաջացած քոքսիդները: Մետաղի թափթրփուկները յեթապետվում են արժան՝ վառարանների մեջ, ուր ոչ թե՛ մեջ և ապա ստացված քոքսիդները մշակում են թթուներով և ստանում համապատասխան աղեր: Այսպիսով քիմիան ոժանդակում է մետաղադուռնաբերութայն արտադրման սացիոնալացմանը — ոգտագործվում են քիչ արժեքավոր թափթրփուկները:

Տ. Թրփի ցեղործութունը մետաղիդուռնութների վրա. Այ ստանալու համար մետաղքոքսիդի փոխարեն կարելի չե վերցնել մետաղհիդրոքսիդի (մետաղքոքսիդի հիդրատ):

▲ Փ ո Ր Ճ. Փորձանոթի մեջ դրեք դասավի պատրաստած պղինձիդուռնութի Cu(OH)<sub>2</sub> և ալյումինիում հիդրոքսիդ՝ Al(OH)<sub>3</sub>: Յուրաքանչյուր փորձանոթի մեջ մի քիչ թթու, որինակ՝ աղաթթու, ալկալացրէք: Դուր նկատում եք, վոր հիդրոքսիդները լուծվում են: Մետաղհիդրոքսիդի և թթվի միջև սեպիցիայ չկատարվում, վոր հետևութայն է ընթանում սովորական ջերմաստիճանում:



Գրեցէք Al(OH)<sub>3</sub> և HCl միջև կատարվող սեպիցիայի հավասարութայնները: ▲ Մետաղհիդրոքսիդի և թթվի միջև կատարվող սեպիցիայի ժամանակ ստացվում է աղ և ջուր:

Խ Ն Դ Ի Ր

Գրեցէք հետևյալ սեպիցիաների հավասարութայնները:

1. Պղինձիդուռնութի և աղաթթու.
2. Ալյումինիումիդուռնութի և աղաթթու.
3. Կալիումիդուռնութի և ծծմբաթթու.
4. Մագնիզիումիդուռնութի և աղաթթու.
5. Ածխաթթու դաղի ներգործութայնը կրաջրի վրա (կծու կիւ կամ կալցիումիդուռնութի): Այդ ժամանակ՝ նախ ածխաթթու դաղը սեպիցիայի մեջ և մտնում ջրի հետ և ապա առաջացած թթուն սեպիցիում է կրի հետ:

Նախընթացից մենք տեսնում ենք, վոր քիմիական սեպիցիաների հավասարութայնները կազմելուն կամ «քիմիական լեզվին» տիրապետելու համար շատ քիչ բան պետք է հիշել, այն է՝ մի քանի թթուների ֆորմուլաներ, 7 մետաղի արժեքներ (3 միարժեք, 2 յեռարժեք և 2 փոփոխական արժեք ունեցող) և թթվածնի ու հիդրոքսիլի (OH) արժեքները:



Հավ հիշելով այդ մի քանի սովյալները և բավական վարժապետները կատարելով հեշտութեամբ կարելի յի ինքնուրույն չկերպով ու գիտակցաբար սովորել՝ ֆորմուլներ և հավասարումներ կազմել:

Հավասարումները գործակիցներով հիշելու վոչ մի անհրաժեշտութիւն չկա և վոչվոք չպետք է աշխատի այն հիշել, այլ անհրաժեշտ է սովորել հավասարումները ճիշտ կազմել: Դրանով զգալի կերպով հեշտանում է հետագա աշխատանքը:

Շատ կարևոր է խուսափել վատ սովորութիւններից, վորոնց հետագայում վերացնելը դժվար է: Որինակ՝ յերբեք չի կարելի, ինչպես այդ տրամագիծ են անելու սովորողները, հավասարութեան ատոմները կամ մոլեկուլների թիվը «մասերի» թիվով կոչել, կամ ստացվող նյութերի ֆորմուլները գրելուց առաջ գործակիցներ դնել:

Այլ առաջացման ռեակցիաների հավասարումների վերաբերյալ ռեակտութիւններն ամբողջովն նպատակով առաջարկվում է կատարել ստորև բերած վարժութիւնները, վորտեղ ռեակցիաները վոչ թե ըստ առանձին տեսակների յեն կատարվել, այլ ջոկ-ջոկ:

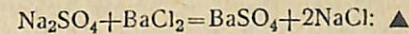
- Վարժարաններ. 1. Մագնեզիում և աղաթթու. 2. Ալյումինիում և ծծմբաթթու. 3. Մագնիսիում և պղինձ. 4. Կծու կալիում և ազոտաթթու. 5. Կալիում օքսիդ և ծծմբաթթու. 6. Կապրիլիդրօքսիդ և ազոտաթթու. 7. Բրոմիդրօքսիդ և աղաթթու. 8. Յինկոքսիդ և որտոֆոսֆորաթթու. 9. Կալիումօքսիդ և ծծմբային թթու. 10. Կապրիլիդրօքսիդ և ազոտաթթու. 11. Կալիումհիդրօքսիդ և մետաֆոսֆորաթթու. 12. Արծաթօքսիդ և ազոտաթթու. 13. Պղինձհիդրօքսիդ և ծծմբաթթու. 14. Ալյումինիումօքսիդ և ծծմբաթթու. 15. Կալիումօքսիդ և որտոֆոսֆորաթթու. 16. Մագնիզիումօքսիդ և ցինկ. 17. Նատրիում և ծծմբաթթու. 18. Կալիումհիդրօքսիդ և մետաֆոսֆորաթթու. 19. Բրոմիդրօքսիդ և ազոտաթթու. 20. Բրոմիդրօքսիդ և ցինկ. 21. Բարիումհիդրօքսիդ և ծծմբաթթու. 22. Կծու բարիում և ազոտաթթու. 23. Թթու նատրիումսուլֆատ և կծու կալիում:

Այժմ անցնենք այլ առաջացնելու այլ յեղանակների:

9. Փոխանակման ռեակցիա յերկու աղերի միջև. Այդ ռեակցիայի ժամանակ աղերը փոխանակում են իրենց մետաղներին և առաջացնում են յերկու նոր աղ:

▲ Փորձ 1. Փորձանոթի մեջ մի քիչ նատրիում սուլֆատ՝  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  լուծույթ տեղեկ և վրան ավելացրեք նոյնքան բարիումքլորիդի՝  $\text{BaCl}_2$  լուծույթ:

Ստացվում է ջրում չլուծվող բարիումսուլֆատի՝  $\text{BaSO}_4$  նստվածքը.



Կերակրի աղը՝  $\text{NaCl}$  մնում է լուծույթում: Յեթե լուծույթը քամենք, ֆիլտրի վրա կմնա բարիումսուլֆատը, իսկ ֆիլտրատում կլինի կերակրի աղի լուծույթը: Յեթե ֆիլտրի վրայի նստվածքը ջրով մի քանի անգամ լվանանք ու թողնենք, վոր ջուրը քամվի և ապա չորացնենք, կստանանք մաքուր բարիում սուլֆատ:

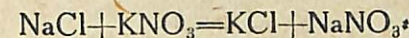
Յեթե ֆիլտրատը գոլորշիացնենք, կստանանք կերակրի աղ: Սակայն մաքուր աղ կստանանք միայն այն ժամանակ, յերբ մենք նատրիումսուլֆատի լուծույթին ավելացնենք ճիշտ այնքան բարիումքլորիդի լուծույթ, վորքան հարկավոր է ռեակցիայի հավասարության համար: Դրա համար պետք է նախապես հարկ յեղած քանակութեամբ չոր վիճակում աղերը կշռել, հետո լուծել ջրում ու ստացված լուծույթները խառնել իրար:

Ն Ն Դ Ի Բ

Հաշիցեք, թե ինչքան բարիումքլորիդ պետք է վերցնել 7,1 գրամ նատրիումսուլֆատի համար:

Սակայն այդ ռեակցիան գործադրելի յե այն դեպքում միայն, յերբ վերցրած յերկու աղերն էլ լուծելի յեն, և ստացվող աղերից մեկն՝ անլուծելի յե: Յեթե այդ որեւէները չպահպանվեն, ապա նոր աղ ստանալը չի հաջողվի:

Այսպես՝  $\text{NaCl}$  և  $\text{KNO}_3$  լուծույթների խառնուրդից կարելի յե սպասել հետևյալ ռեակցիան՝



▲ Փորձ 2. Պահանջեք իրար հետ հիշյալ լուծույթները: Նոր աղերի առաջացում գուք չեք նկատի: ▲

Նստվածք չի ստացվում, վորովհետև առաջացած յերկու նոր աղերն էլ լուծելի յեն ջրում: Բացի դրանից, ռեակցիան մինչև վերջը չի գնում: Լուծույթի մեջ չորս տեսակի աղ է գտնվում, վորոնց բաժանել շատ դժվար է:

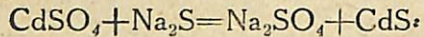
Վարժարաններ. Գրեցեք հետևյալ աղերի միջև տեղեկ ռեակցիաների հավասարումները:

1. Կապրիլի ացետատ և կալիում սուլֆատ. 2. Բարիումքլորիդ և նատրիումսուլֆատ:

փոփոխություններով: 3. Այլուժինիում սուլֆատ և կապարնիարատ, 4. Գրոմբլ-ո  
յիլ և կալիում որտաֆոսֆատ: 5. Արծաթնիարատ և նատրիումկարբոնատ:

Գործնականում աղեր ստանալու համար հաճախ են ոգտվում  
փոխանակման ռեակցիայով:

Այդ ռեակցիայով են ստանում, որինակ, դեղին ներկ Վեդգիումը—կադ-  
միում սուլֆիդը՝ CdS: Ներկն ստանալու համար իրար են խառնում կադմիում  
սուլֆատի՝ CdSO<sub>4</sub> և նատրիում սուլֆիդի՝ Na<sub>2</sub>S լուծույթները:



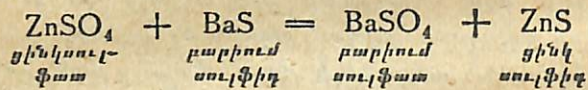
Անլուծելի կադմիումսուլֆիդը՝ CaS գտնվում է նստվածքում (Ֆիում է  
սուղված վիճակում):

Այդ նույն ռեակցիայով, իրար խառնելով կապար ացետատի և պղնձար-  
ջասպի լուծույթները, ստանում են կանաչ ներկ—պղինձ-ացետատ—Cu(H<sub>3</sub>C<sub>2</sub>O<sub>2</sub>)<sub>2</sub>



Տվյալ դեպքում հարկավոր աղն ստացվում է լուծույթում, իսկ մյուսը՝  
PbSO<sub>4</sub> նստվածքում: Նստվածքը քամում են, իսկ լուծույթը զորբջիացնում  
մինչև բյուրեղանալը:

Աղերի փոխանակման ռեակցիայի այնպիսի դեպք էլ կարող է լինել,  
եթե ստացվող յերկու աղերն էլ անլուծելի չեն:

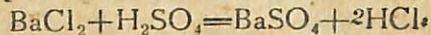


Նստվածքում ստացվում է BaSO<sub>4</sub> և ZnS խառնուրդը, վորը գործնակա-  
տում գործ են ածուծ վորպես սպիտակ ներկ՝ Վլիտոպոնն անունով: ՄՍՀՄ-ում  
խտպոնի մի քանի գործարաններ են կառուցված, և ամբողջական 70.000 տոնն  
խտպոն է արտադրվում:

10. Փոխանակման ռեակցիա աղի չեզ քրվի միջեզ. Փո-  
խանակման ռեակցիա կարող է տեղի ունենալ նաև աղի ու  
թթվի միջև՝ առաջացնելով նոր աղ և նոր թթու:

▲ Փ ո Ր Ճ 1. Բարիումքլորիդի՝ BaCl<sub>2</sub> լուծույթին ավելացրեք  
ծծմբաթթվի՝ H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> լուծույթ: ▲

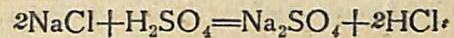
Ստացվում է նույն ծծմբաթթվի բարիումական աղ՝  
BaSO<sub>4</sub>, ինչ վոր նատրիումսուլֆատի հետ տեղի ունեցած ռեակ-  
ցիայի ժամանակ:



Լուծույթում մնում է աղաթթուն՝ HCl:

Բարիումքլորիդի և ծծմբաթթվի միջև կատարվող փոխանակման ռեակ-  
ցիան գործնականում ոգտադործում են բարիումսուլֆատ՝ BaSO<sub>4</sub> ստանալու  
համար, վորն ոգտադործում են վորպես սպիտակ ներկ՝ Վրլան-Ֆլեքս անունով:

Աղի և թթվի միջև ռեակցիան կարող է ծառայել ինչպես  
անլուծելի աղեր, նույնպես և թթուներ ստանալու համար: Որի-  
նակ, աղաթթուն՝ HCl գործնականում ստացվում է կերակրի-  
չոր աղի վրա՝ NaCl թոււղ ծծմբաթթվու ներգործելուց առ-  
քացնելու միջոցով:

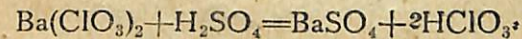


▲ Փ ո Ր Ճ 2. Փորձանոթի մեջ դրեք կերակրի աղի մի քանի բյուրեղներ  
վրան ածեք թոււղ ծծմբաթթու և տաքացրեք: Փորձանոթի բերանին պահեցե՛ք  
թրջած լակմուսի թուղթ. թուղթը կկարմրի: ▲

Անշատվող գազանման քլորաջրածինը՝ HCl լուծվելով ջրի  
մեջ տալիս է աղաթթու: Ռեակցիայի ժամանակ առաջացո-  
ւ նատրիումսուլֆատը, ինչպես և աղաթթուն, գործնական կիրա-  
ռություն ունեն: Այդ ռեակցիան բազմաթիվ թթուներ ստանա-  
լու ընդհանուր յեղանակն է: Այդ կիրառելի յե հետևյալ յերեզ  
դեպքերում:

1. Յերբ ստացվող թթուն ցնդող է: Ընդ վորում այդ թթուն,  
վորի ոգնուլթյամբ ստանում ենք ցնդող թթու, պեաք է ցնդող  
չլինի կամ նվազ ցնդող լինի: Այդպիսի թթու սովորաբար հան-  
դիսանում է ծծմբաթթուն, ինչպես բերված որինակում:

2. Յերբ առաջացող թթուն լավ լուծելի չէ, իսկ առաջա-  
ցած աղն անլուծելի չէ և մնում է նստվածքում: Այսպես, որի-  
նակ, քլորաթթու՝ HClO<sub>3</sub> ստանալու համար (մենք գիտենք  
նրա աղը՝ KClO<sub>3</sub>—բերտոլետյան աղ) քլորաթթվի բարիումական  
աղի՝ Ba(ClO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> լուծույթին ավելացնում ենք ծծմբաթթու:



Ստացվում է բարիումսուլֆատի՝ BaSO<sub>4</sub> նստվածք և քլո-  
րաթթվի՝ HClO<sub>3</sub> լուծույթ, վորը առանձնացվում է նստվածքից  
քամելու միջոցով:

3. Յերբ ստացվող թթուն անլուծելի չէ կամ նվազ լուծե-  
լի, իսկ ստացվող աղը՝ լավ լուծելի: Նվազ լուծելի թթվի որի-  
նակ կարող է ծառայել բորաթթուն՝ H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub>: Սովորական ջեր-

մասանհանում 100 գր ջրում լուծվում է միայն 3 գր թթու, վորից է ոգտվում են բորածթու ստանալու համար:

Ընդհանրապես փոխանակման սեպիցիաները շարունակաբար վում են մինչև վերջը և կարող են աղեր, թթուներ և հիմքեր ստանալու համար ծառայել միայն այն դեպքերում, յերբ նյութի փոխանակման ժամանակ ստացվող նյութերից մեկնում են անջատվում, ապա սեպիցիան մինչև վերջը չի շարունակվում, այլ ստացվում է չորս նյութերի խառնուրդ, ինչպես կերակրի աղի սպորտիտարատի լուծույթները խառնելիս (եջ 173):

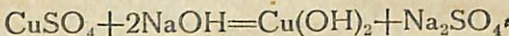
Այդ կանոնը սահմանել է ֆրանսիական գիտնական Բեռտլեն (եջ 72):

Վարձուրյուններ. Գրեցեք հետևյալ թթուների ստացման սեպիցիաների հավասարումները (բոլոր դեպքերում արված են ցնդող թթուների աղերը): 1. Կապարնիտարատ և ծծմբածթու. 2. Յերկաթական քլոր և ծծմբածթու. 3. Ալյումինիումքլորիդ և որտոֆոֆորածթու. 4. Գրոմիտարատ և ծծմբածթու. 5. Յերկաթսուլֆատ և աղածթու:

11. Փոխանակման սեպիցիա աղի յեվ ալկալի միջեվ. (հիմքերի ստացումը). Յեթե աղերի լուծույթների վրա ներգործենք ալկալիների լուծույթներով, այսինքն ջրի մեջ լուծվող մետաղհիդրոքսիդներով, ապա տեղի կունենա փոխանակման սեպիցիա և կստացվի նոր աղ և նոր մետաղհիդրոքսիդ:

▲ Փորձ 1. Պղնձարջասպի՝  $\text{CuSO}_4$  լուծույթի վրա ավելացրեք ուտիչ նատրոնի՝  $\text{NaOH}$  լուծույթ: ▲

Ստացվում է սպիտակ նստվածք՝  $\text{Cu(OH)}_2$  նստվածք:

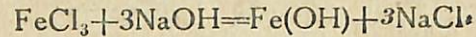


Նատրումսուլֆատը մնում է լուծույթում:

Գործնականում այդ սեպիցիայով սովորաբար ոգտվում են ջրում անլուծելի մետաղհիդրոքսիդներ — հիմքեր ստանալու համար:

▲ Փորձ 2.  $\text{FeCl}_3$ -ի լուծույթին ավելացրեք  $\text{NaOH}$ -ի լուծույթ: ▲

Ստացվում է յերկաթհիդրոքսիդի՝  $\text{Fe(OH)}_3$  նստվածք՝



Փորձ 3. Նույն արեք մագնեզիում սուլֆատի՝  $\text{MgSO}_4$  լուծույթի հետ Գրեք սեպիցիայի հավասարումը:

Վարձուրյուններ. Գրեցեք հետևյալ նյութերի միջև տեղի ունեցող սեպիցիաների հավասարումները. 1. Գրոմիտարատ և ուտիչ բարիում. 2. Մագնիում քլորիդ և ուտիչ կալիում. 3. Ալյումինիումքլորիդ և ուտիչ նատրոն. 4. Յինկնիտարատ և բարիումհիդրոքսիդ. 5. Գրոմ սպիտատ և ուտիչ կալիում:

12. Աղերի յեվ հիմքերի լուծելիությունը. Գործնականում աղեր և հիմքեր ստանալու համար փոխանակման սեպիցիայով ոգտվելիս անհրաժեշտ է իմանալ, թե նրանցից վորոնք են ջրում լուծելի և վորոնք անլուծելի: Աղերի և հիմքերի լուծելիության վերաբերյալ սովորաբար բերված են ստորև դրված աղյուսակում:

Ձրի մեջ աղերի յեվ հիմքերի լուծելիության աղյուսակ

Մնացորդներ	Մ ե տ ա ղ ն ե ր																	
	K	Na	Ba	Ca	Mg	Al	Cr	Fe	Fe	Mn	Zn	Ag	Hg	Hg	Cu	Pb	Bi	Su
HO	1	1	1	6	6	ա	ա	ա	ա	ա	ա	—	—	—	ա	ա	ա	ա
Cl	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	ա	ա	1	1	6	—	6
S	1	1	1	6	1	—	—	ա	—	ա	ա	ա	ա	ա	ա	ա	ա	ա
SO <sub>3</sub>	1	1	ա	ա	ա	—	—	ա	—	ա	ա	ա	ա	ա	ա	ա	ա	—
SO <sub>4</sub>	1	1	ա	6	1	1	1	1	1	1	1	6	6	1	1	ա	1	1
PO <sub>4</sub>	1	1	ա	ա	ա	ա	ա	ա	ա	ա	ա	ա	ա	ա	ա	ա	ա	ա
CO <sub>3</sub>	1	1	ա	ա	—	—	ա	ա	ա	ա	ա	ա	ա	ա	ա	ա	ա	—
SiO <sub>3</sub>	1	1	ա	ա	ա	ա	ա	ա	ա	ա	ա	—	—	ա	ա	—	—	—
NO <sub>3</sub>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	—
(H <sub>3</sub> C <sub>2</sub> O <sub>2</sub> )	1	1	1	1	6	ա	1	ա	6	ա	ա	ա	ա	ա	ա	ա	ա	ա

Աղյուսակում «1» տառը նշանակում է ջրում լուծելի միացություն, «ա» տառը՝ անլուծելի, և «6» տառը՝ նվազ լուծելի:

Վանդակներում յեղած գծիկները նշանակում են, վոր տվյալ այլը գոյությունն չունի, կամ ջրի ներգործութեամբ քայքայվում է:

Ձախ կողմի սյունյակում արված են հիդրոքսիլը և թթվային մնացորդները, իսկ վերևի տողում—մետաղները: Հումեակաճան թվերը ցույց են տալիս նրանց արժեքականությունը: Մետաղներից իջեցրած ուղղահայաց գծերից և հիդրոքսիլներից ու թթվային մնացորդներից տարած հորիզոնական գծերից առաջացած վանդակներում նշանակված և համապատասխան միացությունների լուծելիությունը:

Ն Ն Դ Ի Ր

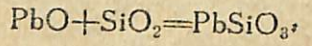
Դասառի տված աղերի, թթուների և ալկալիների լուծույթները խառնելով իրար դիտեցեք նստվածքների առաջացումը կամ նրանց բացակայությունը:

Յուրաքանչյուր դեպքում գրեցեք ոեակցիայի հավասարումը և ընդգծեցեք նստվածք տվող նյութերը՝ նայելով լուծելիության աղյուսակին՝

**13.** Աղի առաջացումը յերկու անջուր ոսփոցների միջեվ սեղի ունեցող ռեակցիայի ժամանակ. Աղ կարելի չի ստանալ անջուր հիմնային ոսփոյր քրվի անհիդրիսի հետ տաքացնելով:

▲ Փ ա ռ ձ. կշեցեք 1,5 գր կապարոքսիդ՝ PbO, 0,5 գր սիլիցում անհիդրիտ՝ SiO<sub>2</sub> և հավանքի մեջ լավ խառնեցեք իրար (կամ թե ուսուցչից ստացեք պատրաստ խառնուրդ): Սառնուրդը տեղավորեցեք թիթեղի ծայրին և լավ տաքացրեք ուժեղ արևի բոցում (որինակ՝ պրիմուսի): ▲

Ստացվում է սիլիկատթթվի կապարական աղի՝ PbSiO<sub>3</sub> կիտաթափանցիկ, ապակենման մի գանգված, վոր համապատասխանում է մետասիլիկատթթվին՝ H<sub>2</sub>SiH<sub>3</sub>:



Վ ա ռ ձ ա թ յ ու լ լ ճ ճ յ Ե. Դրեցեք հետևյալ օքսիդների միջև տեղի ունեցող ռեակցիաների հավասարումները.—1. կալցիում օքսիդ և սիլիկական անհիդրիտ 2. Բարձրմոքսիդ և ծծմբական անհիդրիտ 3. Նատրիումօքսիդ և ամալգամ գաղ:

**14.** Ջեզոփացման ռեակցիա. Մենք արդեն դիտեցինք, վոր լակմուսն ալկալիներից կապտում է, իսկ թթուներից՝ կարմրում: Լուծույթում ամենաաննշան քանակութեամբ ալկալու և թթվի առկայութեան դեպքում լակմուսը փոխում է իր գույնը:

Այդ պատճառով էլ լակմուսը կոչվում է ալկալիների և թթուների ինդիկատոր (վորոշիչ):

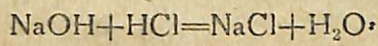
Բացի լակմուսից, հայտնի չեն մի ամբողջ շարք ուրիշ ներկեր, վորոնք թթուներից և ալկալիներից իրենց գույնը փոխում են: Այսպես, կապույտ կաղամբի և հապալասի (черника) հյուսթը թթուներից կարմրում է, իսկ ալկալիներից՝ կանաչում<sup>1)</sup>:

Անհրաժեշտ է նշել, վոր ինդիկատորների վրա ներգործություն կարող են ունենալ վոչ միայն ալկալիներն ու թթուները, այլև մի քանի աղերի լուծույթներ: Աղերի մի մասը ինչպես, որինակ, սոդան՝ NaCO<sub>3</sub>, պոտաշ՝ K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> լակմուսի և մյուս ինչպիսիքատորների նկատմամբ ալկալիական ռեակցիա չեն տալիս: Դրանք թույլ թթուների, ինչպես ամլաթթու և, և այն մետաղների աղերն են, վորոնց հիդրոքսիդներն ուտիչ ալկալիներ են (ուժեղ հիմքեր):

Մյուս աղերը, ինչպես ալյումինիումսուլֆատը՝ Al<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>, ցինկլորիդը՝ ZnCl<sub>2</sub> և ուրիշները լակմուսի նկատմամբ թթու ռեակցիա չեն տալիս: Դրանք ուժեղ թթուների և այլ մետաղների աղերն են, վորոնք թույլ հիմքեր են տալիս, ինչպես մետաղների ջրում անլուծելի հիդրոքսիդների մեծ մասը:

Ուժեղ թթուների և ուժեղ հիմք տվող մետաղների առաջացրած աղերը, ինչպես նատրիումսուլֆատը՝ Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, նատրիումքլորիդը՝ NaCl, կալիումնիտրատը—KNO<sub>3</sub>—ինդիկատորների վրա չեն ազդում: Ինդիկատորների վրա չազդող աղերը կոչվում են չեզոք աղեր, կամ ինդեկատորների նկատմամբ չեզոք ռեակցիա ունեցող աղեր:

Չեզոք աղեր կարող են ստացվել թթվի և ալկալու միջև տեղի ունեցող ռեակցիայի միջոցով, որինակ՝ ուտիչ նատրոնի և աղաթթվի միջև տեղի ունեցող ռեակցիայից՝



Ստացվում է չեզոք աղ՝ NaCl (կերակրի աղ):

<sup>1)</sup> Հայտնի չեն նաև արհեստականորեն ստացվող մի շարք ինդիկատորներ, վորոնք անորա կյանքում գործ են ածվում. որինակի համար՝ կոնգոն, զոր հակառակ լակմուսին՝ ալկալիներից կարմրում է, իսկ թթուներից՝ կապտում: Մեթիլորանին, վոր թթուներից վարդադույն է դառնում, իսկ ալկալիներից դեղնում: Ցենոֆթալինը՝ թթուների ներկայութեամբ անգույն է, իսկ ալկալիներից կարմրում է և այլն:

▲ Փորձ 1. Փորձանոթի մեջ մի քիչ աղաթթվի լուծույթ և մի քիչ ել ուտիչ նատրոնի լուծույթ ածեցեք: ▲

Աղի առաջացումն աննկատելի չէ, վորովհետև նա ջրում լավ լուծելի չէ: Սակայն աղ առաջացավ: Կարող եք աղն առանձնացնել, յեթե լուծույթը գոլորշիացնենք: Այստեղ անհրաժեշտ ե մի բան—աջն, վոր նյութերը հարկավոր քանակությամբ վերցնեն, վորովհետև այսպես լուծույթում կմնա կամ աղաթթվի, կամ ուտիչ նատրոնի ավելցուկ:

ՆՆԻՒՐ 1. Հաշվեցեք, թե քանի գրամ ուտիչ նատրոն պետք է վերցնել՝ աղաթթվի չեզոքացման համար, յեթե հայտնի չէ, վոր լուծույթում կա 7,3 գրամ HCl:

Սակայն կարելի չէ այլ կերպ վարվել.—Աղաթթվի վորոշակի չափված քանակություն վերցնելով՝ նրա վրա ավելացնել ուտիչ նատրոնի լուծույթ, նախորոք լուծույթին լակմուսի կամ այլ ինդիկատոր ավելացնելով: Հենցվոր ինդիկատորը ցույց տա, վոր լուծույթը չեզոք ռեակցիա չէ տալիս (լակմուսը դառնում է մանիշակադույն), պետք է դադարեցնել արկալի լցնելը: Հակառակ դեպքում արկալու մի ավելորդ կաթիլն շարժեն արկալիակսն ներգործություն կունենա լակմուսի վրա, իսկ ստացված աղը կունենա ուտիչ նատրոնի խառնուրդ: Սակայն չեզոք ռեակցիայի ժամանակ ել լուծույթի գոլորշիացմամբ մաքուր աղ չի կարելի ստանալ, վորովհետև աղին խառնուրդված կլինի վերցրած լակմուսը:

Մաքուր աղ ստանալու համար հարկավոր է նկատի առնել, թե չեզոք լուծույթ ստանալու համար աղաթթվի տվյալ ծավալին ինչ ծավալով, այսինքն քանի խորանարդ սանտիմետր ուտիչ նատրոնի լուծույթ հարկավոր չեղավ ավելացնել: Այն ժամանակ յերկրորդ անգամ նույն լուծույթները նույն հարբերությամբ իրար խառնելով՝ մենք կստանանք չեզոք լուծույթ՝ առանց լակմուս ավելացնելու: Այդ լուծույթը գոլորշիացնելով մենք կստանանք մաքուր աղ:

▲ Փորձ 2. Խաղալոր գլանի կամ մենզուրի մեջ (նկ. 91) մինչև վերին խաղալոր նատրոնի լուծույթ ածեք, մյուս մենզուրի մեջ դարձյալ մինչև վերին խաղալոր աղաթթվի լուծույթ ածեք<sup>1)</sup>:

1) Աշակերտների ողակներից մի մասը աղաթթվի փոխարեն կարող է ծծմբաթթու վերցնել, մյուս մասը՝ ազոտաթթու, իսկ ուտիչ նատրոնի փոխարեն՝ ուտիչ կալիոն:

Բաժակի մեջ 10—20 սմ<sup>3</sup> արկալու լուծույթ լցրեք և վրան ավելացրեք լակմուսի լուծույթ, մինչև վոր լավ գունավորվի: Հետո զգուշությամբ փոքր բաժիններով, միշտ ձողով խառնելով, թթվի լուծույթ ավելացրեք: Ձողը բաժակից մի հանեք: Լցրեք, քանի լակմուսը մանիշակադույն չի դարձել: Վորովհետև լակմուսը շատ զգալուն է և հիմքի կամ թթվի ամենափոքր ավելցուկից փոխում է իր գույնը, ձեզ հավանական է, չի հաջողվի մանուշակի դույն ստանալ: Դուք թթու ավելի կլցնեք, քան հարկավոր է: Այն ժամանակ լուծույթին արկալի ավելացրեք առաջին մենզուրից, իսկ անհաջողության դեպքում նորից թթու ավելացրեք:



Նկ. 92. Բյուրեհ:



Նկ. 91. Մենզուր:

Հեղուկն այսպես կոպիտ չափելու դեպքում դուք կարող եք բավականապես նրանով, վոր ձեզ մոտ լուծույթի ամենաչնչին ավելցուկի դեպքում լակմուսի գույնը կփոխվի:

Փորձն ավարտեցեք թթու լցնելով, վորովհետև թթվի փոքրիկ ավելցուկը լուծույթի գոլորշիացման ժամանակ կցնդի և աղը համարյա մաքուր կստացվի:

Նկատեցեք, թե ինչքան թթու է արկալի չեզոքվելու. ձեռք նույն քանակությամբ լցրեք միմյանց վրա, արդեն առանց լակմուսի և լուծույթի մի մասը գոլորշիացրեք հախճապակյա թասի մեջ կամ ազակու կտորի վրա՝ մինչև չորանալը: Փորձեցեք ստացած աղի համը:

Յեթե դպրոցում հեղուկներ չափելու համար ավելի հարմար խաղալոր խողովակներ կամ այսպես կոչված բյուրեհներ կան (նկ. 92) ոգտվեցեք նրանցով: Բյուրեհներով ոգտվու յեղանակը ձեզ ցույց կտա դասատուն: ▲

Արկալու և թթվի լուծույթներն իրար խառնելով չեզոք աղ առաջացնելը կոչվում է չեզոքացման ռեակցիա:

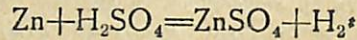
Փորձնականում, քիմիական անալիզի ժամանակ, չեզոքացման ռեակցիայով ոգտվում են լուծույթի մեջ արկալու և թթվի քանակությունները վորոշելու համար:

Որինակ՝ թթվի քանակը վորոշելու համար պատրաստում են վորոշ կոնցենտրացիայի արկալու լուծույթ և այդ բյուրեհային լցնում են տվյալ անհայտ լուծույթի վրա՝ մինչև չեզոքանալը: Հետո հաշվում են, թե թթվի ինչ քանակության է համապատասխանում լցրած արկալու քանակը:

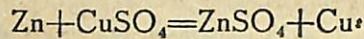
Անհայտ խտության ծծմբաթթվի 10 սմ<sup>3</sup> լուծույթին չկորացման համար թող պակասի 160 սմ<sup>3</sup> ջրում 4 գրամ NaOH պարունակող 8 սմ<sup>3</sup> ուտիչ նատրոնի լուծույթ: Բանի գրամ H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> և պարունակում ավյալ ծծմբաթթվի 100 սմ<sup>3</sup> լուծույթը:

Ցեղրափակելով բոլոր ասածները, ոգտակար կլինի աղերի առաջացման՝ քննարկած բոլոր դեպքերը տալ մի աղի որինա- կով: Այսպես, ZnSO<sub>4</sub> աղը կարող է ստացվել հետևյալ ռեակ- ցիաների ժամանակ.

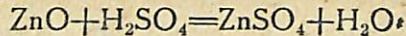
1. Մետաղի և թթվի միջև՝



2. Մետաղի և աղի միջև՝



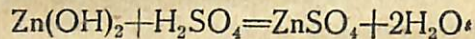
3. Մետաղօքսիդի և թթվի միջև՝



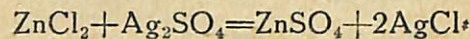
4. Մետաղօքսիդի և անհիդրիտի միջև՝



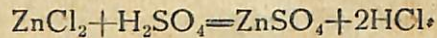
5. Մետաղհիդրօքսիդի և թթվի միջև՝



6. Ցերկու աղերի միջև՝



7. Աղի և թթվի միջև՝



Վարժուրյուններ. Աղ առաջացման ռեակցիաների հավասարու- թյուններ կազմելու ունակութուններն ամրապնդելու նպատակով գրեցեք ստորև բերված հավասարութունները, վորոնք տրված են վոչ թե ըստ ռեակ- ցիաների վորոշ տեսակների, այլ ջուկ-ջուկ:

- 1. Ալյումինիումսուլֆատ և որտոֆոսֆորաթթու: 2. Ցերկաթ սուլֆիդ և ծծմբաթթու: 3. Պղնձաբյասպ և ուտիչ նատրոն: 4. Կալիումնիտրատ և որտո- ֆոսֆորաթթու: 5. Քաղցրաթթվական կապար և ծծմբաթթու: 6. Կալիումհիդ- րօքսիդ և բրոմբլորիդ: 7. Ալյումինիումսուլֆատ և ուտիչ նատրոն: 8. Կալիում- սուլֆատ և բարիումբլորիդ: 9. Նատրիումորտոֆոսֆատ և բարիումբլորիդ: 10. Ցինկսուլֆատ և արծաթնիտրատ: 11. Պղնձհիդրօքսիդ և աղաթթու:

- 12. Մագնիզիում և աղաթթու: 13. Կալիումբլորիդ և արծաթնիտրատ: 14. Բա- րիումհիդրօքսիդ և որտոֆոսֆորաթթու: 15. Նատրիումսուլֆատ և կալցիում- քլորիդ: 16. Ցերկաթ սուլֆիդ և ծծմբաթթու: 17. Արծաթնիտրատ և որտո- ֆոսֆորաթթու: 18. Ալյումինիումբլորիդ և ծծմբաթթու: 19. Կալիումօքսիդ և որտոֆոսֆորաթթու: 20. Կապարբլորիդ և ալյումինումսուլֆատ:

15. Ռեսիդների դասակարգումը (կլասիֆիկացիան). Ոք- սիդները կարելի է բաժանել յերկու խմբի—աղ առաջացնող օքսիդներ և աղ չառաջացնող սքսիդներ:

ա. Աղ առաջացնող ռեսիդներ. Ոքսիդների խոշոր մեծամաս- նությունը պատկանում է աղ առաջացնողների թվին:

«Աղ առաջացնող օքսիդներ» անունով միանում են օքսիդ- ների մեկ արդեն ծանոթ յերկու խմբեր՝ հիմնային ռեսիդներ յեվ քրուների անհիդրիտներ:

ա) Հիմնային օքսիդները. Դրանք մետաղների օք- սիդներ են, վորոնք ռեակցիայի մեջ մտնելով թթուների հետ՝ տալիս են աղ և ջուր, և վորոնց համապատասխանում են հիդ- րատները—հիմքերը:

բ) Թթունները անհիդրիտներ կամ թթվային օք- սիդները. Մրանց հիդրատները թթուներին: Թթվային օք- սիդների թվին են պատկանում վոչ մետաղների օքսիդների մեծ մասը:

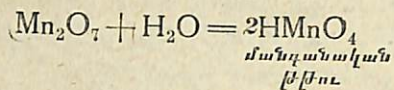
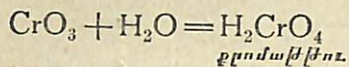
Ինչպես արդեն ասված է, վոչ մետաղների խոշոր մասի ար- ժեակամուրյունը փոփոխական է: Այսպես, ծծումբն առաջացնում է՝ SO<sub>2</sub> և SO<sub>3</sub> անհիդրիտները, վորտեղ նա քառարժեք և վե- ցարժեք է (թթվածինը յերկարժեք է): Աղոտը, բացի ազոտա- կան անհիդրիտից՝ N<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, վորտեղ նա հինգարժեք է, առաջաց- նում է նաև ազոտային անհիդրիդ՝ N<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, վորտեղ նա չեռար- ժեք է, և ելի մի շարք օքսիդներ:

Արժեքականության նման բաղմատեսակություն մենք նկատում ենք և ալ վոչ մետաղների մոտ:

Մշտական արժեքականություն ունեն՝ ջրածինը, վոր միշտ միարժեք է, և քրվածինը, վոր միշտ յեկարժեք է:

Չպետք է կարծել, վոր մետաղօքսիդների և վոչ մետաղօք- սիդների մեջ անանցանելի անդունդ է ընկած: Մետաղներ կան, վորոնք բացի հիմնային օքսիդներ առաջացնելուց, տալիս են նա յեվ քրվային ռեսիդներ: Որինակ կարող են ծառայել քրոմը՝ Cr և ման-

գանը՝ Mn. նրանց ցածր օքսիդները—Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> և MnO—հիմնային օքսիդներ են, իսկ բարձր օքսիդները՝ CrO<sub>3</sub> և Mn<sub>2</sub>O<sub>7</sub>—թթվա- յին են, թթուների անհիդրիտներ.



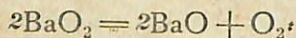
Մանգանական թթվի աղին մենք պատահել ենք—կալիում- պերմանգանատն է այդ՝ KMnO<sub>4</sub>, վոր տալիս է մանիշակա-կար- միր լուծույթ և գործ է անվում ախտահանութչան համար (դե- դատներում այդ աղը կոչվում է կալիումհեպերմանգանիկում): Տաքացնելիս նա քայքայվում է՝ թթվածին անջատելով:

▲ Փորձ. Ջրում մի քիչ բրոմական անհիդրատ՝ CrO<sub>3</sub> լուծեցեք և ստա- ցած բրոմական թթվին քիչ քանակութչամբ բարիումհեպերօքսիդի լուծույթ ավելացրեք: Բարիումբրոմատը ջրում անլուծելի չէ:

Դրեցեք ռեակցիայի հավասարումը: ▲

Այսպիսով մետաղները, բացի այն, վոր թթուների մեջ փո- խարինում են ջրածնին՝ առաջացնելով աղեր, կարող են նաև մտնել թթվային փափուկների մեջ: Ուրտ, անանցանելի սահ- ման մետաղների և վոչ մետաղների միջև գոյութչուն չունի:

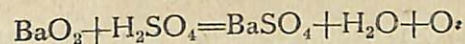
բ. Աղ չառաջացնող ոսիդներ. Աղ չառաջացնող օքսիդներ<sup>1)</sup> կարելի չէ համարել նրանց, վորոնք վոչ հիմնային օքսիդներ են, վոչ էլ անհիդրիտներ, ինչպես անհիդրիտ օքսիդը՝ CO և ազոտօքսիդը՝ NO, նաև պերօքսիդները, վորոնք համապատաս- խան թթուներ չեն տալիս: Պերօքսիդներ են կոչվում անկայուն օքսիդները, վորոնք կարող են ավելի կամ պակաս հեշտութչամբ անջատել իրենց թթվածնի մի մասը և վերածվել աղ առաջաց- նող օքսիդների: Այսպես, որինակ, բարիում պերօքսիդը՝ BaO<sub>2</sub> տաքացնելիս անջատում է իր մեջ յեղած թթվածնի կեսը և վեր է անվում բարիումօքսիդի՝ BaO.



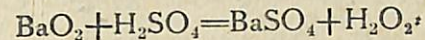
Սովորական ջերմութչան տակ պերօքսիդները վրա թթու-

1) Յերբեմն սրանց ստում են անտարբեր օքսիդներ:

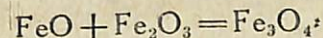
նեքի ներգործումից նույնպես անջատվում է թթվածին, պրինակ՝



Ցածր ջերմաստիճանում (մոտ 0°) այդ ռեակցիայի ժամա- նակ ստացվում է ջրածի պերօքսիդ.



Ջրածին պերօքսիդն ընդունված է համարել թույլ թթու, իսկ մետաղների պերօքսիդները—ինչպես այդ թթվի աղեր (օք- սիդներ—աղեր): Կան և ուրիշ աղ չառաջացնող օքսիդներ, ինչ- պես, որինակ, յերկաթի վրա տաքացնելու ժամանակ անաջացող սև կորկը՝ Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>, վորը յերկաթի յերկու օքսիդների միացումն է իրար հետ.

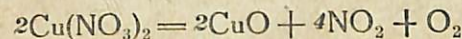


16. Ռիսիդների, հիմքերի, քրուների յեվ աղերի փոխա- դարձ կապը. Մեր ուսումնասիրած միացութչունների դասերը սերտ կապ ունեն միմյանց հետ: Մենք կարող ենք մի շարք անցումներ հաստատել, յերբ մի միացութչուն մի այլ միա- ցութչան է փոխվում:

Թրվից մենք կարող ենք ստանալ աղ, թթվի վրա ներգոր- ծելով մետաղով, մետաղօքսիդով, մետաղհիդրօքսիդով: Աղից մենք կարող ենք ստանալ նորից քրու, ներգործելով ուրիշ, ա- վելի նվազ ցնդող թթվով: Աղից կարող ենք ստանալ նորից մետաղհիդրօքսիդ, աղի վրա ուրիշ մետաղհիդրօքսիդով ներգոր- ծելով (պահպանելով Բերտոլեյի որենքը): Աղից յերբեմն կարելի չէ մեթալիոսիդ ստանալ: Այսպես, որինակ, պղինձիտրատը՝ Cu(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> տաքացնելով, մենք նրանից ստանում ենք պղնձօքսիդ:

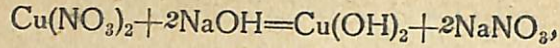
▲ Փորձ 1. Թիթեղի ծայրին պղինձիտրատի մի բյուրեղիկ տաքաց- րեք: Աղն սկզբում կհալչի, ապա կսկսանա թիթեղի վրա կլմա սև պղնձօքսիդ: ▲

Ռեակցիայի ժամանակ կանջատվի ազոտդիօքսիդ՝ NO<sub>2</sub> և թթվածին՝ O<sub>2</sub>.

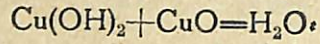


Նույն այդ պղինձիտրատից կարելի չէ ստանալ պղնձօք-

Եւ ալ ճանաչարձով ամենից առաջ աղի լուծույթից ալկալու միջոցով նստեցնել պղինձի դրոքսիդը.

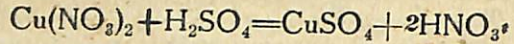


իսկ հետո տաքացնել ստացված հիդրոքսիդը: Նա քայքայվում է և սեանում նույնիսկ ջրի տակ տաքացնելիս.

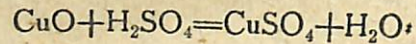


▲ Փորձ 2. Ուտիչ ալկալիով նստեցրեք պղինձի դրոքսիդը, թափեցեք լուծույթի ավելցուկը և մնացած հեղուկը նստվածքի հետ միասին տաքացրեք մինչև յեռալու: Նստվածքը կսեանա: ▲

Տվյալ մետաղի մի աղից նույն մետաղի մյուս աղն ստանալու համար նույնպես տարբեր ճանապարհներ կան: Այսպես, որինակ, պղինձնիտրատից կարելի յե ստանալ պղինձսուլֆատ — պղինձնիտրատը թունդ ծծմբաթթվի հետ տաքացնելու միջոցով, ոգտվելով ազոտաթթվի ցնդող հատկութունից.



Պղինձնիտրատը կարելի յե քայքայել տաքացնելով, ինչպես ցույց և տված վերևում, ապա ստացած պղինձոքսիդը լուծել ծծմբաթթվի մեջ՝



և բյուրեղացնել առաջացած աղը:

Վերջապես կարելի յե առանց տաքացնելու կատարել — պղինձի դրոքսիդը՝  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  նստեցնել ուտիչ նատրոնով և հետո այն լուծել ծծմբաթթվի մեջ:

Խ Ն Դ Ի Բ 1.

Մտածեցեք բարիումը և սուլֆատ ստանալու մի քանի յեզանակներ:

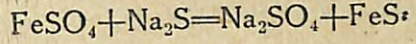
Խ Ն Դ Ի Բ 2.

Մտածեցեք պղնձից պղնձարջասպ ստանալու մի քանի յեզանակներ, զեանալով, վր պղինձը ծծմբաթթվից ջրածինը դուրս չի մղում:

Խ Ն Դ Ի Բ 3.

Մտածեցեք պղնձարջասպից պղինձ ստանալու յերկու յեզանակ:

Բացի աղեր ստանալու մեր թվարկած յեզանակներից, հայտնի յեն նաև այլ յեզանակներ: Այսպես, որինակ, քրվածնագուրկ թթուների աղերը կարող են ստացվել — մետաղների և վոլմետաղների անմիջական միացումից: Մենք գիտենք, վոր յերկաթսուլֆիդը՝  $\text{FeS}$  ստացվում է ծծմբի և յերկաթի միջև տեղի ունեցող ուսկցիայից, բայց միաժամանակ սա ծծմբաջրածնական թթվի՝  $\text{H}_2\text{S}$  աղն է և կարող ստացվել, որինակ, ծծմբաթթվի յերկաթային աղի՝  $\text{FeSO}_4$  և ջրում լուծելի նստրիում սուլֆիդի՝  $\text{Na}_2\text{S}$  միջև տեղի ունեցող փոխանակման ուսկցիայից.



Կերակրի աղ՝  $\text{NaCl}$  կարող է ստացվել նատրիում մետաղի և քլորի անմիջական միացումից:

Խ Ն Դ Ի Բ 4.

Ներքև բերված աղյուսակն արտագրեցեք ձեր տեղերը մեջ և դժիկներով իրար միացրեք այն նյութերը, վորոնք մեյանց հետ ուսկցիայի մեջ մանելով կարող են աղեր տալ:

Մետաղ	Մետալոիդ
Հիմնային ոքսիդ	Թթվի անհիդրիդ
Հիմք	Թթու
Աղ	Աղ

Բերեք յուրաքանչյուր դեպքի համար մեկական որինակ և զրեցեք համապատասխան հավասարությունները:

Անհրաժեշտ է միայն հիշել, թե վոյ բոյու ուսկցիաները, վոր մենք միանգամայն ճիշտ գրում ենք թղթի վրա, կարող են իրակացում տեղի ունենալ: Այսպես, ամեն մի աղ տաքացնելով չի կարելի քայքայել, յուրաքանչյուր ոքսիդ ջրի հետ անմիջականորեն չի միանում, ամեն մի մետաղ թթվից ջրածին դուրս չի մղում և այլն: Շատ հաճախ ուսկցիայի ընթացքը կարելի յե նախատեսել: Բայց յերբեմն այն հարցի պատասխանը, թե տվյալ ուսկցիան կարող է տեղի ունենալ, կտա միայն փորձը: Ինչքան մենք շատ փաստեր գիտենանք և ինչքան ավելի լավ սխտեմի վերածենք նրանց, ավելի լավ մենք կկարողանանք նախատեսել:



ԿՐԿԵՆՈՂԱԿԱՆ ՀԱՐՑԵՐ

1. Ի՞նչ բան է թթվի հիմնայնությունը:
2. Բերեք թթվի որինակ, վորի մոլեկուլի մեջ յեղած ջրածնի ատոմները քանակը չի համապատասխանում նրա հիմնայնությունը:
3. Ի՞նչպիսի յերեք անուն կարելի յի տալ  $\text{CuSO}_4$ -ին:
4. Ի՞նչպես կանվանեք  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$  աղը:
5. Բերեք թթու և կրկնակի աղերի որինակներ:
6. Վ՞որ թթվի համար դուք անլուծելի աղ չգիտեք:
7. Վ՞որ թթվի աղերն են, վոր մեծ մասամբ անլուծելի յեն:
8. Վ՞որ աղերն են լակմուսի նկատմամբ թթու սեպիցիա տալիս, վորոնք —ալլալիական: Բերեք որինակներ:
9. Ի՞նչ բան է չեղոք սեպիցիան: Բոլոր նորմալ աղերը չեղոք աղեր են:
10. Ցինկուլֆատի և կալիում նիտրատի միջև սեպիցիան կ՞որոգ է մինչև վերջն ընթանալ:
11. Աղերի առաջացման բոլոր դեպքերի համար բերեք մեկական որինակ:
12. Դիտուրբերյան աղից ի՞նչպես պետք է ստանալ քարևուճը, իսկ բարևուճը ի՞նչպե՞ս նորից ստանալ դիտուրբերյան աղ:



Հ Ա Վ Ե Լ Վ Ա Ն

Կարևոր ատոմական կշիռները

Ազոտ . . . . .	N	14,008	Յերկաթ . . . . .	Fe	55,84
Ալյումինիում . . . . .	Al	26,97	Յոդ . . . . .	J	126,92
Անագ . . . . .	Sn	118,7	Նատրիում . . . . .	Na	23,997
Արծաթ . . . . .	Ag	107,88	Նեոն . . . . .	Ne	20,183
Արգոն . . . . .	Ar	39,94	Նիկել . . . . .	Ni	58,62
Արսեն . . . . .	As	74,91	Պղինձ . . . . .	Cu	63,57
Անտիմոն . . . . .	Sb	121,76	Պլատին . . . . .	Pt	195,23
Ածխածին . . . . .	C	12	Ջրածին . . . . .	H	1,008
Բարիում . . . . .	Ba	137,36	Ռադիում . . . . .	Ra	225,97
Բերիլիում . . . . .	Be	9,02	Ռոբերդիում . . . . .	Rb	85,46
Բոր . . . . .	B	10,82	Սելեն . . . . .	Se	78,96
Բրոմ . . . . .	Br	79,916	Սիլիցիում . . . . .	Si	28,06
Բիսմութ . . . . .	Bi	209	Ստրոնցիում . . . . .	Sr	87,63
Բիթվածին . . . . .	O	16	Վոլֆրամ . . . . .	W	184
Իոդիում . . . . .	I	127,1	Վոսկի . . . . .	Au	197,2
Լիթիում . . . . .	Li	6,94	Տլուր . . . . .	Te	127,61
Մծուկ . . . . .	S	32,06	Տիտան . . . . .	Ti	47,9
Կապար . . . . .	Pb	207,22	Յերբիում . . . . .	Ce	140,13
Կադմիում . . . . .	Cd	112,41	Յեդիում . . . . .	Cs	132,91
Կալիում . . . . .	K	39,1	Յինկ . . . . .	Zn	65,38
Կալցիում . . . . .	Ca	40,80	Յիրկոնիում . . . . .	Zr	91,22
Կոբալտ . . . . .	Co	58,94	Քլոր . . . . .	Cl	35,457
Հելիում . . . . .	He	4,002	Քրոմ . . . . .	Cr	52,01
Մագնեզիում . . . . .	Mg	24,32	Ուրան . . . . .	U	238,14
Մանգան . . . . .	Mn	54,93	Ֆոսֆոր . . . . .	P	31,02
Մոլիբդեն . . . . .	Mo	96	Ֆլուոր (Ֆտոր) . . . . .	F	19
			Մոլիբդեն . . . . .	Hg	200,61

Մ ա ն ր ու թ յ ո ճ . Ատոմական կշիռները հարկելիս բնորոշված է յեր-  
նել ջրածնի ատոմական կշիռը՝ 1,008: Այն ժամանակ թթվածնի ատոմական  
կշիռը հավասար է 16-ի:

## ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅՈՒՆ

	Եջ
Առաջաբան . . . . .	5
I. Նյութերը յեվ նրանց փոխարկումը . . . . .	7
II. Ջուր . . . . .	23
III. Քրիստին յեվ ջրածին . . . . .	36
VI. Տարրեր . . . . .	50
V. Նյութերի կռփ պահպանման ուղեներ . . . . .	54
VI. Ող . . . . .	60
VII. Տարրերի կռային հասկությունները հիմնական միացություններում . . . . .	67
VIII. Նյութերի կառուցվածք . . . . .	80
IX. Ռեփրացում, վերականգնում . . . . .	111
X. Ռեփրներ, հիմներ, քրուներ, աղեր . . . . .	148
Հավելված: Կարևոր տարրերի ատոմական կշիռները . . . . .	189

« Ազգային գրադարան »



NL0252874

525

ՀԻՆԸ 1 Ռ.

ԿՕՁՄԸ 45 Կ.



Проф. В. Н. Верховский

# Х И М И Я

Учебник для 7-го класса полной средней школы

Гиз ССР Армени, Эривань, 1936