

9432

ՀԱՅԿԱՊՈԼԻՏԻԿԱՆ ԽՈՒՆԵՐԻ ԿՈՄԻՏԵ

ՉԵՆԱԿԱՐԳ ԴՊՐՈՑՆԵՐԻ ՎԱՐՉՈՒԹՅՈՒՆ

ՄԵԹՈԴԱԿԱՆ ՈԳՆՈՒԹՅՈՒՆ ՈՒՍՈՒՑԻՉՆԵՐԻՆ

Ք Ի Մ Ի Ա

54

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ԽՈՒՄԺՈՂԳՈՄԱՏ

54(014) 24 JAN 2007

Տ-45

ՄԻՋՆԱԿԱՐԳ ԴՊՐՈՑՆԵՐԻ ՎԱՐՉՈՒԹՅՈՒՆ

20 JUL 2010

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ԽՈՒՄԺՈՂԳՈՄԱՏ
Պ. Պ. Պ. 1229 3

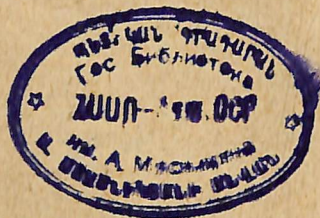
ՄԵԹՈԴԱԿԱՆ ՈԳՆՈՒԹՅՈՒՆ ՈՒՍՈՒՑԻՉՆԵՐԻՆ

ՔԻՄԻԱ



7 JUN 2013

5492



42893.63

ԱՌԱՋԱԲԱՆ

Յերկրորդ կիսամյակում միջնակարգ դպրոցներում քիմիա-
յից ուսումնասիրվում են հետևյալ թեմաները.

7-րդ դասարանում—«Ուսմունք ատոմների ու մոլեկուլների
մասին», «Ութսիդացում—ընդուկցում», «Ութսիդներ: Հիմքեր: Թը-
թուներ: Աղեր»:

8-րդ դասարանում—«Ծծումբ», «Ազոտ և ֆոսֆոր»:

9-րդ դասարանում—«Մետաղներ»:

10-րդ դասարանում—կրկնվում է անորգանական քիմիայի
կուրսը:

Այս ժողովածուն առաջարկվում է քիմիայի դասատուին՝
նրան 2-րդ կիսամյակում տանելիք աշխատանքներին ոգնելու
համար: Ժողովածուն կազմված է ՌՍՖՖՀ Լժկ-ի Միջնակարգ
դպրոցի կենտրոնական գիտահետազոտական ինստիտուտի աշխա-
տակիցների կողմից:

Ընկ. Ի. Ն. Բորիսովի հոգովածում տրվում է 7-րդ դասարա-
նի ծրագրի մեջ մտնող, «ատոմա-մոլեկուլային ուսմունք» թեմա-
յի ամենակարևոր հարցերից մեկի—քիմիական սիմբոլիկայի հար-
ցի ուսումնասիրության մեթոդիկան:

8-րդ դասարանի համար ծրագրի վորևե թեմայի հատուկ
մշակումը չի տրված, այլ վերլուծվում է մի շատ կարևոր հարց՝
հիմնվելով այդ կիսամյակի կոնկրետ թեմայի վրա, կրկնել և
ամրապնդել քիմիայի հիմնական գաղափարները: Սա աշխատանքի
մի ձև է, վորը կարելի չէ կիրառել նաև ուրիշ դասարաններում:

9-րդ դասարանում սկսում են «Մետաղներ» թեման, վորը
մշակել է պրոֆ. Լ. Մ. Սմոլգոմբերգը: Այդ թեմայի շարու-
նակությունը կհրատարակվի առանձին պրակտի-

10-րդ դասարանի համար առաջարկվում է քիմիայի դասատու
ընկ. Լ. Ա. Դուբինինի գրած՝ 10-րդ դասարանում անորգանական
քիմիայի կուրսը կրկնելու մասին աշխատությունը:

ԽՄԲԱԳՐՈՒԹՅՈՒՆ

ՔԻՄԻԱԿԱՆ ՍԻՄԲՈԼԻԿԱՆ 7-րդ ԴԱՍԱՐԱՆՈՒՄ ՈՒՍՈՒՄՆԱՍԻՐԵԼՈՒ ՄԵԹՈԴԻԿԱՅԻ ՄԱՍԻՆ ¹⁾

1. ԹԵՄԱՅԻ ՆՇԱՆԱԿՈՒԹՅՈՒՆՆ ՈՒ ԽՆԴԻՐՆԵՐԸ

Առաջին կիսամյակում 7-րդ դասարանի աշակերտները քիմիայից ուսումնասիրել են գլխավորապես առանձին նյութեր՝ ջուր, թթվածին և ոդ: Այդ կոնկրետ մատերիալի հիման վրա նրանք արդեն ծանոթացել են քիմիայի հիմնական գաղափարների ու որևէ քննարկի հետ:

Սակայն, բոլոր այդ գիտելիքները, ըստ էության հանգիստանում են քիմիայի ուսումնասիրության միայն նախապատրաստական աստիճանը: Իսկ քիմիան, այդ բառի բուն իմաստով, սկզբում և միայն ատոմա-մոլեկուլային ուսմունքից, վորովհետև «...քիմիան կարելի է սահմանել վորպես գիտություն ատոմների մասին...»²⁾:

«Ատոմա-մոլեկուլային ուսմունք» թեմայում վոչ մի դեպքում էլ չպետք է սահմանափակվել՝ ծանոթացնելով աշակերտներին այդ ուսմունքի հիմնական դրույթների հետ: Բոլոր նախորդ թեմաներում ուսումնասիրածը պետք է հիմա բարձրացնել ատոմիստական պատկերացումների ժամանակակից մակարդակի վրա, նկատի առնելով, վոր «քիմիայի նոր դարաշրջանն սկսվում է ատոմիստիկայից»³⁾:

Այս թեմայով ուսուցիչը պետք է.

1) Բացատրի աշակերտներին ատոմա-մոլեկուլային ուսմունքի էությունը, հասուկ ուղադրություն դարձնելով ատոմների ու մոլեկուլների ուսուցումը գոյությունը վկայող կոնկրետ փաստերի վրա, ինչպես նաև այն հանգամանքի վրա, վոր մոլեկուլը նրա մեջ մանող ատոմների հասարակ գումարը չէ:

¹⁾ Կազմեց Ի. Ն. Բորիսովը (Միջնակարգ դպրոցի կենտրոնական դիտահետադոտական խնդիրառարի ավագ գիտական աշխատակից):

²⁾ Ֆ. Ննգելս—Բնության դիալեկտիկա, 1936 թ., էջ 79 (ուսուցիչներին):

³⁾ Ֆ. Ննգելս—նույնը, էջ 115:

2. Բացատրի ու խորացնի աշակերտներին արդեն հայտնի նախնական քիմիական հասկացողություններն ու որևէ քննարկ՝ ատոմա-մոլեկուլային ուսմունքի տեսակետից:

3. Ծանոթացնի աշակերտներին քիմիական լեզվի հետ, վորպես մի միջոցի, վորով ատոմա-մոլեկուլային ուսմունքի հիմնական դրույթներն են արտահայտվում և ուսուցող նյութերի վոչ միայն վորակական, այլև քանակական բաղադրությունն և արտահայտվում:

4. Ցույց տա աշակերտներին քիմիական ֆորմուլաների ու հավասարումների գործնական կիրառման յեղանակները: Պարզագույն քանակական հաշվումների և, մասնավորապես, արտադրական խնդիրներ լուծելու համար:

Այս աշխատությունում մենք սահմանափակվում ենք համեմատաբար նեղ նպատակով, այն է՝ տալ մեթոդական մեկնաբանում միայն վերջի յերկու խնդիրներին՝ աշխնքն՝ տալ դասատուին մեթոդիկա՝ ծանոթացնելու աշակերտներին քիմիական սխեմաների ու ըստ ֆորմուլաների և հավասարումների հաշվումներ կատարելու հետ:

Թեմայի այս հատվածի վիճակը դպրոցական պրակտիկայում բավական անմխիթար է: Դպրոցների աշխատանքի վործի ուսումնասիրությունը Միջնակարգ դպրոցի ինստիտուտի (նախկին Պոլիտեխնիկ կրթության ինստիտուտի) կողմից մի շարք տարիներին ընթացքում, ինչպես նաև ՌՍՖՍՀ գանադոտ մարզերի ու շրջանների դպրոցների ընտրական հետազոտության նյութերը, ակնհայտորեն ցույց են տալիս, վոր թե քիմիական լեզուն և թե հաշվումներն ըստ ֆորմուլաների ու հավասարումների՝ աշակերտները շատ մեծ դժվարություններ են յուրացնում:

Աշակերտներին սովորաբար դժվարություն է պատճառում.

ա) բարդ նյութի մեջ յեղած ելեմենտների քանակական հարաբերությունը վորոշելը.

բ) ելեմենտների %-ային պարունակությունը վորոշելը նրա միացություններում.

գ) գործակիցների տեղադրումը քիմիական հավասարություններում.

դ) քիմիական ֆորմուլաների ու հավասարումների կիրառումը՝ գործնական խնդիրներ լուծելու համար:

Բացի դրանից, աշակերտներն իրենց ուսման այդ աստիճանում շատ հաճախ շփոթում են K և Ca, Na և N, Cu և C,

Zn և Mg քիմիական նշանները նշանակելու մեջ, ինչպես նաև զգվարանում են կարգալ C, S, Cl, N, Mg քիմիական նշանները (չեն կարգում. ցե, ես, են, այլ ասում են ելեմենտի լրիվ անունը — ածխածին, ծծումբ, ազոտ, իսկ Cl, Mg նշանները, ընդհակառակը, կարգում են վոչ թե «քլոր», «մագնեզիում», այլ «ցե-ել» և «եւ-գե»):

Ի՞նչ պե՞տք է այստեղ յուրացնի առակները

Վերհիշված զգվարությունների հիմնական պատճառը, ինչպես դա ցույց է տալիս մասսայական դպրոցի ուսումնասիրությունը, հետևանք է այն բանի, վոր թերազնահատվում են քիմիական սիմբոլիկայի յուրացման զգվարությունները:

Շատ դպրոցներում քիմիական սիմբոլիկայի հարցերն անցնում են շատ թուլեցիկ ձևով: Այդ պատճառով էլ աշակերտները քիմիական լեզվով ոգտվելու գոնե ամենատարրական ունակություն չեն ձեռք բերում:

Սակայն, դպրոցական պրակտիկայում տեղի չե ունենում մի ուրիշ ծայրահեղություն ևս: Մի քանի դասատուներ, ընդհակառակը, համարյա ամբողջ «Ատոմա-մոլեկուլային ուսմունք» թեման վերածում են լոկ քիմիական սիմբոլիկայի և ըստ ֆորմուլաների ու հավասարումների քանակական հաշվումներ կատարելուն:

Դասատուները վոչ միտ նեցուքյամբ գնահատում են քիմիայի այս մասի նշանակությունը, մոռանալով, վոր «Ատոմա-մոլեկուլային ուսմունք» թեմայի մեջ քիմիական սիմբոլիկան ու քանակական հաշվումները վոչ թե հիմնական, այլ կիրառական դեր ունեն և վոր այստեղ դրվում է քիմիական լեզվի նախնական հիմքը:

Ահա թե ինչու մենք անհրաժեշտ ենք համարում խստորեն ձշտել մեր պահանջներն աշակերտներից քիմիական սիմբոլիկայի մասում:

«Ատոմա-մոլեկուլային ուսմունք» թեմայի այս մասի ուսումնասիրությունում աշակերտը պետք է ձեռք բերի միայն ամենաակզբեկական գիտելիքները և կարողությունները: Նա պետք է.

1) Իմանա կարևորագույն ելեմենտների քիմիական նշաններն ու ատոմական կշիռները (տես ստորև):

2) Հասկանա քիմիական ֆորմուլի նշանակությունը.

ա) կարողանա անվանել ֆորմուլը կազմող ելեմենտները անունները,

բ) ցույց տա նրանց քանակությունը,

գ) քիմիական ֆորմուլի մեջ տեսնի ֆորմուլը կազմող ելեմենտների քանակական հարաբերությունները,

դ) յուրաքանչյուր ֆորմուլ քննարկի բաղադրության հաստատունության որենքի տեսակետից:

3) Կարողանա ոգտվել կարևորագույն ելեմենտների ու նրանց ատոմական կշիռների աղյուսակից (դասագրքի կամ պատրիս կախածի):

4) Կարողանա գրել ու կարգալ նախապես իր ուսումնասիրած քիմիական ռեակցիաների ամենապարզ քիմիական հավասարումները:

5) Հասկանա քիմիական հավասարման լրիվ նշանակությունը.

ա) հավասարումը կապի բուն քիմիական պրոցեսի հետ,

բ) գործակիցները տեղագրի պատրաստի հավասարության մեջ (յուրաքանչյուր ֆորմուլում գործակիցը պարզորոշ տարրերից, լով ատոմների թիվը ցույց տվող ցուցիչներին),

գ) հասկանա, վոր քիմիական հավասարումն արտահայտում է քանակական հարաբերությունները ռեակցիո նյութերի միջև,

դ) քիմիական յուրաքանչյուր հավասարումը քննարկի նյութերի կշռի պահպանման որենքի տեսակետից:

6. Ոգտագործի ելեմենտների քանակական հարաբերությունները ֆորմուլների ու հավասարումների մեջ՝ գոծնական խնդիրներ լուծելու համար:

Թեմայի այս հատվածում հիմնական ուղադրությունը պետք է կենտրոնացնել քիմիական նշանների, ֆորմուլների և հավասարումների քանակական ու վորակական նշանակությունների կապերի վրա: Պետք է ձգտել, վար առակներ նիտք քմբոնեն քիմիական սիմբոլիկան: Առակներ պե՞տք է իմանա, վոր յուրաքանչյուր քիմիական նշան, ֆորմուլ և հավասարում տրտահայտում է միաժամանակ նրան համապատասխանող կեռամասը: Սովորարար այս կողմի վրա ամենին բավարար ուղադրություն չի դարձվում: Մինչդեռ հենց դա չե հիմնական պատճառը, վոր աշակերտները զգվարանում են քանակական հաշվումներ կատարել և վերջիններից ոգտվել գործնական խնդիրներ լուծելու: Այդ տեսակետից մեծ դեր պետք է խաղան հատուկ վարժությունները, վորոնց վրա հետագայում մենք առանձնապես կանգ կառնենք:

Աշակերտները հավասարումները պետք է կազմեն մայեկալ-

յառ ձեռով: Դրա համար նրանք պետք է իմանան թիվածնի, աղո-
տի և քլորի մոլեկուլայր բաղադրութիւնը:

Աշակերտներից չպետք է պահանջել կազմել քիմիական
ֆորմուլն ըստ անալիզի տվյալների: Միանգամայն բավական է,
վոր նրանք մի վորեն ամենապարզ կոնկրետ որինակի վրա ցույց
տան, թե այդ մասին նրանք գաղափար ունեն:

Իսկ ի՞նչ վիճակումն է սիմբոլիկայի հարցը բեմայի բնդնաճու-
սիւսեմում:

Դպրոցներում քիմիական սիմբոլիկային անցնում են, սովո-
բարար՝ նյութի կառուցվածքի տեսակետից քիմիական գաղափար-
ներն ու որենքները քննարկելուց հետո միայն:

Նյութի այդպիսի հաջորդականութիւնը «Ատոմա-մոլեկու-
լային ուսմունք» թեմայում, ինչպես փորձը ցույց է տալիս, չի
կարելի միանգամայն բավարար համարել:

Նախ—այդպիսով խանգարվում է ատոմա-մոլեկուլային ուս-
մունքի կապը սիմբոլիկայի հետ:

Յերկրորդ—այդպիսի սխառմը չի ապահովում քիմիա-
կան գաղափարների ու որենքների լիակատար գիտակցա-
կան ու բավարար չափով խորը քննարկումը ատոմա-մոլեկուլա-
յին ուսմունքի տեսակետից, վորովհետեւ մի շարք գաղափարներ
(որինակ՝ «պարզ նյութ» և «երեմնա», «քիմիական տեսակցիւր»,
«բաղադրութեան հաստատունութեան որենք»), վորոնք տրվում
են մինչև սիմբոլիկան անցնելը, աշակերտները համարյա չեն յու-
րացնում:

Ահա թե ինչու մեթոդականորեն շատ ավելի նպատակահար-
մար է, գիտականորեն ել շատ ավելի ձիշտ է այդ սովորական,
տրադիցիոն սխառմը փոխել: «Նյութերի կառուցվածքը մոլեկուլ-
ներից և ատոմներից» բաժինը չպետք է ընդհատվի ատոմա-մո-
լեկուլային ուսմունքի հիմնական գաղափարները քննարկելուց
հետո, այլ պետք է հասցվի մինչև նրա տրամաբանական վախճա-
նը, այսինքն՝ պետք է վերջացնել այն, ծանոթացնելով աշակերտ-
ներին ատոմների, մոլեկուլների ու քիմիական տեսակցիւրների
նշանակման ձևերի հետ: Իսկ քիմիայի հիմնական գաղափարների
ու որենքների վերանայումը ատոմա-մոլեկուլային ուսմունքի տե-
սակետից պետք է կատարել ատոմա-մոլեկուլային ուսմունքի տե-
սակետափոխութեան ընթացքում:

«Ատոմա-մոլեկուլային ուսմունք» թեմայի ուսումնասիրու-
թեան հետեյալ որինակելի պլանը կարելի յի տալ, վորից հնչու-
ո

թեմայի վորոշվում է տվյալ թեմայի քննարկելիք հարցերի տեղն
ու փոխհարաբերութիւնը:

Ըստ ծրագրի «Ատոմա-մոլեկուլային ուսմունք» թեմային
հատկացվում է 14 ժամ: Այդ ժամանակի սահմաններում անցնե-
լիք նյութը կարելի յի դասավորել մոտավորապես հետեյալ ձևով:

1. Նյութի մոլեկուլայր կառուցը—1—2 ժամ:

2. Նյութ: Մոլեկուլ: Ատոմ—2 ժամ:

3. Ատոմա-մոլեկուլային ուսմունքի հիմնական դրույթները—
1 ժամ:

4. Երեմնա-ների քիմիական նշանները—1 ժամ:

5. Քիմիական ֆորմուլներ և հաշվումներ նրանց հիման վրա:
«Պարզ նյութ», «բարդ նյութ» և «երեմնա» «ալլոտրոպիա» գա-
ղափարները, ինչպես և «բաղադրութեան հաստատունութեան որեն-
քը» ատոմա-մոլեկուլային ուսմունքի լուսաբանութեամբ—4 ժամ:

6. Քիմիական հալոսարումներ և հաշվումներ ըստ նրանց:
Քիմիական տեսակցիւր և նյութերի կշռի պահպանման որենքը
ատոմա-մոլեկուլայր ուսմունքի լուսաբանութեամբ—3—4 ժամ:

7. Ամբողջ թեմայի նյութի կրկնութիւնը—2 ժամ:

2. ԵԼԵՄԵՆՏՆԵՐԻ ՔԻՄԻԱԿԱՆ ՆՇԱՆՆԵՐԸ

Ատոմա-մոլեկուլային ուսմունքի հիմնական դրույթները յու-
րացնելուց հետո միանգամայն բնական է ատոմների պայմանա-
կան նշանակման ձևին—երեմնա-ների քիմիական նշաններին
անցնելը:

Երեմնա-ների քիմիական նշանների հետ աշակերտներին կա-
քելի յի ծանոթացնել հետեյալ հաջորդականութեամբ.

ա) Քիմիական սիմբոլիկայի համառոտ պատմութիւնը մին-
չև Դալտոնը:

բ) Դալտոնի քիմիական նշանները:

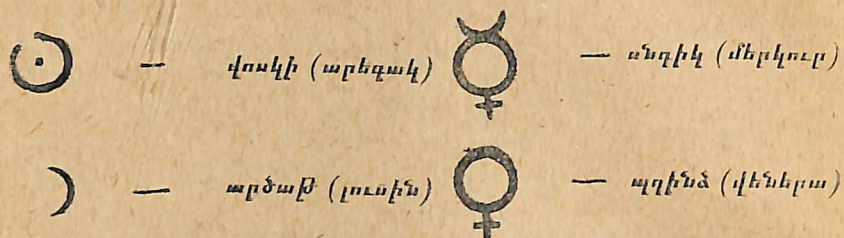
գ) Բերցելիուսի սիմբոլիկան:

դ) Կարեորագույն երեմնա-ների նշանները:

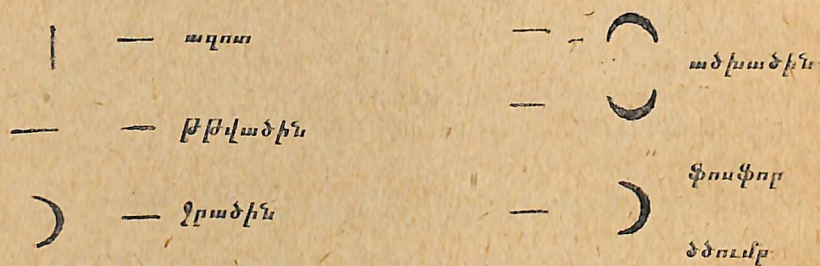
Քիմիական սիմբոլիկայով աշակերտները սովորաբար շատ
են հետաքրքրվում: Աշակերտների այդ հետաքրքրութիւնը պետք
է մաքսիմալ չափով խրախուսել ու ոգտագործել: Քիմիական սիմ-
բոլիկան ուսումնասիրելիս պետք է խուսափել ֆորմալիզմից և
անցկացնել այն ինչքան կարելի կենդանի ձևով:

Լավ է սկսել քիմիական նշանակումների եմբողջիայից—
ցույց տալ հետեյալը.

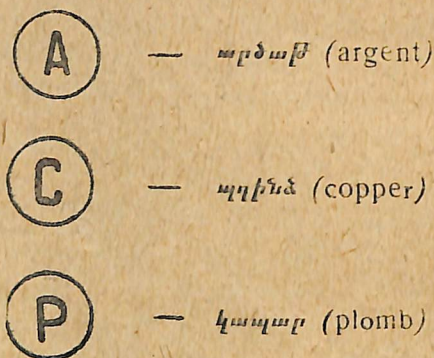
Դեռ հնագույն ժամանակներում գիտնականները փորձում էին նշանակել ատոմները պայմանական նշաններով, ինչպիսիք են՝



Հետագայում սկսեցին ոգտվել ավելի պարզեցրած պայմանական նշաններով, որինսակ՝

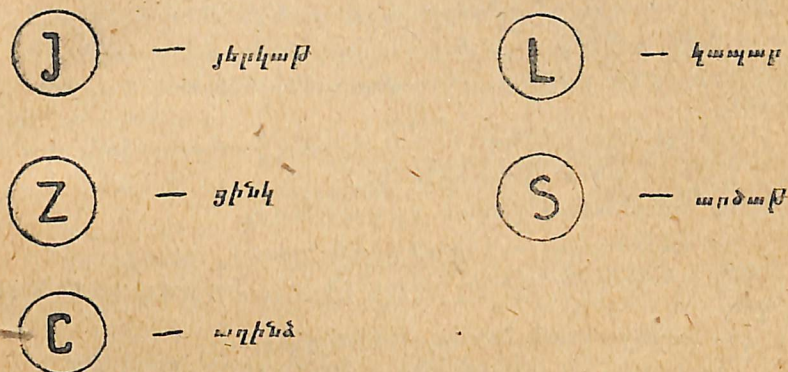


Իրա հետ միասին, մոտ 150 տարի սրանից առաջ, հանդիս չեկան նաև տառային նշանակումներ, ինչպիսիք են՝



Բայց բոլոր այդ պայմանական նշանները համապատասխան ատոմի միայն վորակն էին նշանակում։ Յեվ միայն Դալտոնը էր, վոր իր վորոշած ատոմական կշիռների հիման վրա, ամեն մի ատոմի նշանի հետ կապեց նաև նրա բանական մեծությունը։

Դասագրքի աղյուսակում (եջ 51) պետք է ցույց տալ, վոր Դալտոնը՝ ատոմները նշանակելու համար, նույնպես ոգտվում էր թե պայմանական նշաններով և թե տառերով։ Շատ կարեոր է նշել, վոր նրա տառային նշանակումները հետեյալն էին՝



Ինչպես տեսնում ենք, այդ նշանները տարբերվում էին ժամանակակիցներից։

Տեղն ու տեղը, Դալտոնի Ֆորմուլների որինսակների վրա (դասագրքի եջ 52) կարեոր է նշել, վոր ատոմների նշանակումն քստ Դալտոնի շրջաններով, շատ անհարմար են։

Իրանից հետո միայն կարելի չե ծանոթացնել աշակերտներին Բերցելիուսի առաջարկած ժամանակակից սիմբոլիկայի հետ (դասագրքը, եջ 58)։

Իսկ կատարվում է, մոտավորապես, հետեյալ ձևով։ Սկզբում աշակերտներին պետք է հայտնել, վոր ներկայումս ելեմենտների ատոմները նշանակվում են միմիայն լատինական տառերով։ Այդ տառերը ելեմենտների լատինական (յերբեմն և հունական) անունների սկզբնատառերն են։ Այսպես, որինսակ, թթվածինի նշանն է «O» — սա սկզբնատառն է նրա լրիվ անվան — Oxygenium։ Իսկ այն դեպքերում, յերբ մի քանի ելեմենտների անուններն սկսվում են միևնույն տառով, ապա ելեմենտը նշանակելու համար ոգտվում են յերկու տառով։ Որինսակ, մագնեզիումի ու մանգանի նշաններն իրար հետ չչփոթելու համար, նրանց նշանակում են համապատասխանաբար՝ Mg և Mn։

Այստեղ շատ կարեոր է շեշտել, վոր ատոմների քիմիական նշաններն արտահայտում են տվյալ ատոմի վոշ միայն անունը, այլև նրա թվական հարաբերությունը — ատոմական կշիռը։ Այսպես որինսակ, «O» նշանը միայն թթվածին չի նշանակում, այլ

դրա հետ միասին նշանակում է, վոր դա 16 կշռամաս թթվածին է (նրա ատոմական կշիռը 16 է):

Քիմիական սիմբոլիկայի իմաստի աղբյուրի համառոտ բացատրությունը հետո կարելի չե ավելի մանրամասնորեն կանգ առնել դասագրքի «Ատոմների քիմիական նշանների և կարևորագույն ելեմենտների ատոմական կշիռների» աղյուսակի վրա (եջ 96, հայերեն¹⁾): Ամենից լավ և աղյուսակը հետևյալ կարգով քննարկել.

- ա) ելեմենտի անունը ուղեկցված (կամ տեղական լեզվով),
- բ) նրա անունը լատիներեն,
- գ) լատինական անվան արտասանումը,
- դ) ելեմենտի ատոմի քիմիական նշանը,
- ե) քիմիական նշանի արտասանումը ֆորմուլի մեջ, և վերջապես,
- զ) ավյալ ելեմենտի ատոմական կշիռը:

Աղյուսակը դիտելիս աշակերտները պետք է վոչ միայն ճիշտ անվանեն ատոմների քիմիական նշանները, այլև կարողանան բացատրել նրանց իմաստը:

Դասի վերջում, ոգտվելով քիմիական նշանների աղյուսակից, շատ ոգտակար է հետևյալ վարժությունները կատարել.

- ա) գրատախտակի վրա դասատուն գրում է քիմիական նշանները, իսկ աշակերտներն անվանում են զրանք,
- բ) դասատուն անվանում է քիմիական նշանները և առաջարկում է աշակերտներին գրել (մեկը գրատախտակին, իսկ մյուսները տետրակներում):

Քիմիական նշանները հիշողության մեջ ամրացնելու համար աշակերտներին պետք է տալ տնային աշխատանք.

- ա) արտագրել աղյուսակից (զասագիրք, էջ 96) ելեմենտների բոլոր նշանները և նրանց ատոմական կշիռները,
- բ) վարժվել՝ ըստ ելեմենտների անունների գրել նրանց նշանները և, հակառակը, ըստ պատրաստի նշանների ճշտությամբ տալ նրանց անունը:

3. ՔԻՄԻԱԿԱՆ ՖՈՐՄՈՒԼՆԵՐ ՅԵՎ ՀԱՇՎՈՒՄՆԵՐ ՆՐԱՆՑՈՎ

Այս բաժնում աշակերտների նախնական գիտելիքները քիմիական սիմբոլիկայի մասին զգալիորեն ընդարձակվում են: Այստեղ նրանք տեղեկանում են, վոր.

1. Քիմիական նշաններով արտահայտվում են նյութերի վոչ միայն ատոմները, այլև նյութերի մոլեկուլները:

2. Քիմիական ֆորմուլաներն արտահայտում են նյութերի վոչ միայն վորակական, այլև քանակական բաղադրությունը:

3. Ատոմական կշիռների գումարը հավասար է մոլեկուլային կշիռն, իսկ մոլեկուլային կշիռը՝ արտահայտած գրամներով՝ կոշվում է ավյալ նյութի գրամմոլեկուլային կշիռ:

4. Քիմիական ֆորմուլաները հնարավորություն են տալիս պահպանել քանակական հաշվումներ կատարելու և գործնական խնդիրներ լուծելու:

5. Տվյալ նյութի քիմիական ֆորմուլը գտնում են այդ նյութի վորակական ու քանակական անալիզի տվյալների հիման վրա:

Բացի վերոհիշյալ գիտելիքներից, այս բաժնում աշակերտները նաև նախնական ունակություն են ձեռք բերում.

- 1) ցույց տալու նյութի մոլեկուլը կազմող ատոմների թիվը,
- 2) կարդալու պատրաստի ֆորմուլաները,
- 3) ըստ ֆորմուլի գտնելու նյութի մոլեկուլային կշիռը,
- 4) վորոշելու մոլեկուլի բաղադրիչ մասերի քանակական հարաբերությունը,
- 5) ըստ ֆորմուլի լուծելու պարզագույն գործնական խնդիրներ:

Բոլոր այդ գիտելիքներն ու կարողությունները աշակերտները ձեռք են բերում խստորեն վորոշված սխառեմով:

Դասն սկսվում է քիմիական նշանների համառոտ կրկնությունով:

Աշակերտները, ուսուցչի առաջարկությամբ, գրատախտակի վրա գրում են կարևորագույն ելեմենտների թթվածնի, ջրածնի, ազոտի, ծծմբի, ֆոսֆորի, ցինկի, կալիումի, նատրիումի, կալցիումի, պղնձի և յերկաթի ատոմների քիմիական նշանները:

Ամեն մի ատոմի նշանի տակ գրվում է նրա ատոմական կշիռը:

Ամեն մի նշանի անվան հետ կապվում է նրա քանակական նշանակությունը:

Այնուհետև դասատուն գրատախտակի վրա գրում է ելի մի քանի ելեմենտների՝ Ag, Cl, Al, Mg, Hg — ատոմների նշանները:

Աշակերտներն այդ նշաններն անվանում են և դասագրքի

¹⁾ Հայերեն, 1936 թ. հրատ.

ապրուսակի (եջ 98) ոգնությամբ ցույց են տալիս նաև նրանց քանակական նշանակությունը:

Այդպիսի կլինությունից հետո միայն կարելի յե ծանոթացնել աշակերտներին քիմիական ֆորմուլաների հետ:

Քիմիական ֆորմուլի մասին համակցողություն տրվում է մի վրենե պարզագույն որինակով՝ թեկուզ հենց յերկաթի սուլֆիդի: Յերկաթի սուլֆիդի բաղադրությունը աշակերտները գիտեն: Ծծմբի և յերկաթի քիմիական նշանները նույնպես նրանց հայտնի յեն: Դասատուին մնում է միայն այդ նշանները գրել FeS ֆորմուլի ձևով, կարգալ ալն (ֆերրում-ես) և ցույց տալ, վոր այդ ֆորմուլն արտահայտում է.

ա) նյութի համադրոտ անունը (յերկաթի սուլֆիդ),

բ) ատոմների թիվն այդ նյութի մոլեկուլում (մի ատոմ յերկաթ և մի ատոմ ծծումբ),

գ) նրան կազմող ելեմենտների ատոմների կշռային հարաբերությունը (56 կշռամաս յերկաթ և 32 կշռամաս ծծումբ կամ 7 կշռամաս յերկաթ ու 4 կշռամաս ծծումբ) և

դ) նյութի մոլեկուլային կշիւը, վորպես այդ նյութը կազմող ելեմենտների ատոմական կշիւների գումար.



$$56 + 32 = 88$$

Յերկաթի սուլֆիդի բաղադրության մեջ մտնող ատոմների կշռային հարաբերության կապակցությամբ պետք է հիշատակել բաղադրության հաստատունության որենքը: Բացատրվում է, թե ինչու յերկաթի սուլֆիդ ստանալու համար (քիմիայի կուրսի սկզբում) մենք վերցնում եյինք 7 գրամ յերկաթ և 4 գրամ ծծումբ: Բաղադրության հաստատունության որենքն այժմ շարադրվում է հետեյալ ձևով. նյութերն իրար հետ միանում են խիստ վառակի կեռային հարաբերությամբ ելն պահանառով, վոր օրվայ նյութի մոլեկուլները բաղկացած են վառե բվով առնմեհից, վորոնց բար միտ հաստատուն է:

Նման ձևով քննարկվում է ևս մի վորեն ֆորմուլ, որինակ CuO :

Այդ որինակը ևս վերլուծվում է հետեյալ ձևով.

ա) ինչպե՞ս է կարգացվում CuO ֆորմուլը:

բ) վոր նյութն է այդ ֆորմուլով նշանակվում:

գ) ի՞նչ ելեմենտներից է բաղկացած պղնձի ոքսիդը:

դ) ի՞նչ է արտահայտում CuO ֆորմուլը:

ե) վարքան են պղնձի և թթվածնի ատոմական կշիւները:

զ) ինչպե՞ս գտնել պղնձի ոքսիդի մոլեկուլային կշիւը, և, վերջապես

է) Այս որինակի վրա ինչպե՞ս կարելի յե բացատրել բաղադրության հաստատունության որենքը:

Այնուհետեւ բերվում են ավելի բարդ ֆորմուլներ. H_2O , SO_3 , CO_2 և այլն: Նշվում է, վոր ատոմների թիվը մոլեկուլի մեջ նշանակվում է փոքրիկ թվանշանով՝ համապատասխան ելեմենտի սիմբոլի կողքին: Այստեղ ևս, ինչպես և նախորդ որինակներում, աշակերտները՝ ա) կարգում են ֆորմուլները (հաշյերկու ո, ցե-ո յերկու և այլն), բ) ցույց են տալիս նրանց ելեմենտար բաղադրությունը և քանակական նշանակությունը, գ) վորոշում են նյութի մոլեկուլային կշիւը, դ) բացատրում են բաղադրության մնայնության որենքը:

Հետո դասատուն գրում է գրատախտակի վրա ել ավելի բարդ ֆորմուլներ. Fe_2O_3 , Al_2O_3 , P_2O_5 , N_2O_5 , HNO_3 , CuSO_4 , CuSO_3 , H_2SO_4 և այլն:

Ոգտվելով քիմիական նշանների աղյուսակից (դասագիրք, էջ 98), աշակերտները կարգում են այդ ֆորմուլները, հատուկ ուշադրություն դարձնելով, վոր քիմիական նշանի կողքի թվանշանը վերաբերում է միայն այն ելեմենտին, վորի կողքին նա գրված է: Նույնտեղ աշակերտը գաղափար է կազմում նաև այնպիսի ֆորմուլների մասին, ինչպիսիք են.



Դասատուն այդ ֆորմուլներն աստիճանաբար գրում է գրատախտակի վրա: Բացատրում է փակագծերի ու նրանց կողքին գրած թվանշանների իմաստը: Կարգում է նատրիում-ո-հաշ, կալցիում-ո-հաշ յերկու անգամ և այլն, ցույց է տալիս նրանց իմաստը:

Աշակերտներն այնուհետեւ կարգում են անալոգ ֆորմուլներ և բացատրում նրանց նշանակությունը:

Այդպիսով աշակերտները ծանոթանում են բարդ նյութերի քիմիական ֆորմուլների հետ:

Դրանից հետո աշակերտների ուշադրությունը հրավիրվում է այն բանի վրա, վոր քիմիական ֆորմուլներով նշանակվում են վոր միայն բարդ, այլև պարզ նյութերի մոլեկուլները: Այսպես,

որինակ, թթվածնի յերեք ատոմից կազմված ոզոնի մոլեկուլի ֆորմուլն է— O_3 , իսկ սովորական թթվածնի մոլեկուլինը— O_2 :

Թթվածնի անալոգիայով, գրատախտակի վրա գրվում են նաև ուրիշ պարզ նյութերի՝ H_2 , N_2 , Cl_2 մոլեկուլների ֆորմուլները: Յերկու ատոմ պարունակող պարզ նյութերի բոլոր այդ ֆորմուլներն աշակերտները գրանցում են՝ սերտելու համար: Նույն տեղում (հետագայում շփոթելուց խուսափելու համար) դասատուն հատկապես նշում է, վոր մի քանի ատոմներից բաղկացած են միայն փոքրածիվ պարզ էլեմենտների մոլեկուլները, իսկ պարզ նյութերի մեծ մասի մոլեկուլները (որինակ՝ բոլոր մետաղների) բաղկացած են միայն մեկ ատոմից:

Այնուհետև աշակերտները վարժվում են քիմիական ֆորմուլներ գրելուն՝ ըստ տվյալ մոլեկուլի ատոմների թվի և ըստ համապատասխան ատոմների նշանների անվան: Դասատուն առաջարկում է, որինակ՝

ա) գրել հետևյալ ֆորմուլները՝ կուպրում-ո, ցե-ո-յերկու, ֆերրում-յերկու-ո-յերեք, կալցիում-ո-հաշ-յերկու անգամ, կալցիում-ն-ո-յերեք-յերկու անգամ, ալյումինիում-յերկու-և-ո-չորս-յերեք անգամ և այլն:

բ) գրել այն նյութերի ֆորմուլները, վորոնք բաղկացած են մեկ ատոմ ցինկից ու մեկ ատոմ ծծմբից, յերկու ատոմ կալիումից ու մեկ ատոմ թթվածնից, յերկու ատոմ ֆոսֆորից ու հինգ ատոմ թթվածնից, մեկ ատոմ յերկաթից ու յերեք ՕH խմբից, յերկու ատոմ ջրածնից, մեկ ատոմ ալյումինից ու յերկու ՕH խմբից, մեկ ատոմ կալցիումից և յերկու NO_3 խմբից, յերկու ատոմ ալյումինիումից ու յերեք SO_4 խմբից:

գ) կարգավ գրած բոլոր ֆորմուլներն ու բացատրել նրանց նշանակությունը:

Այդպիսով աշակերտները ձեռք են բերում նախնական կարողություններ քիմիական ֆորմուլները կարգադրելու և գրելու:

Շարունակ շեշտվում է, վոր քիմիական ֆորմուլն արտահայտում է նյութի թե՛ վորակական և թե՛ քանակական բաղադրությունը:

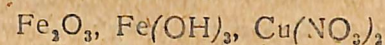
Ըստ ֆորմուլների քանակական հաշվումներ կատարելու գործում աշակերտները պետք է կարողանան վորոշել. ա) նյութերի մոլեկուլային կշիռը, բ) մոլեկուլի բաղադրիչ մասերի կշռային հարաբերությունները և գ) բարդ նյութի ատկոսային բաղադրությունը: Դրա համար ոգտագործվում են նախորդ դասերում գրած

ֆորմուլները: Աշակերտները ցույց են տալիս, վոր, որինակ, յերկաթի սուլֆիդի բաղադրության մեջ մտնում են 56 կշռամաս յերկաթ և 32 կշռամաս ծծումբ: Այս տվյալների հիման վրա նրանք գտնում են, վոր յերկաթի սուլֆիդը բաղկացած է $63,6\frac{1}{10}$ յերկաթից և $36,4\frac{1}{10}$ ծծմբից:

56 կշռամաս	88 կշռամաս— $100\frac{1}{10}$
32 »	56 » —x
88 կշռամաս	$x = \frac{100 \times 56}{88} = 63,6\frac{1}{10}$

$$100\frac{1}{10} - 63,6\frac{1}{10} = 36,4\frac{1}{10}$$

Քանակական հաշվումների ժամանակ հատուկ ուշադրություն պետք է դարձնել այդ հաշվումների ճշտության վրա ավելի բարդ դեպքերում, ինչպիսիք են որինակ՝



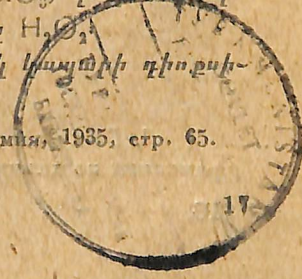
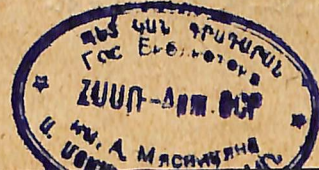
և այլն:

Դասադրանում աշակերտները կանգ են առնում միայն մի քանի ամենատիպիկ որինակների վրա: Իսկ ֆորմուլներով քանակական հաշվումներ անելու վարժությունների մեծ մասը աշակերտները կատարում են տանը:

Քիմիական ֆորմուլների նշանակությունն ընդգծվում է պարզագույն գործնական խնդիրներ լուծելիս: Դրա համար ոգտագործվում է դասագրքի և խնդրագրքի նյութը: Տրվում են ամենահասարակ խնդիրներ, առանց հատուկ թվաբանական բարդացումների: Այդ տեսակետից ամենահարմար խնդիրներն են.

1. Ինչքան կապար կարելի չե ստանալ 478 տոնն կապարի փայլից, վորի ֆորմուլն է PbS :
2. Քանի կիրառվում ցինկի սուլֆիդից ZnS կարելի չե ստանալ 25 կգ ցինկ:
3. Վորոշել, թե հանքանյութերից վորը, կարմիր յերկաթաքարը (հեմատիտ) Fe_2O_3 , թե՛ մագնիսական յերկաթաքարը Fe_3O_4 ավելի հարուստ է յերկաթով¹⁾:
4. Հետևյալ միացություններից վորն է թթվածնով ամենահարուստը, ջրը H_2O , բերթոլետյան աղը $KClO_3$, կալիումի քարմանգանատը $KMnO_4$, թե՛ ջրածնի պերօքսիդը H_2O_2 :
5. Կապարի ոքսիդի ֆորմուլն է PbO , իսկ կապարի դիօքսի-

¹⁾ Верховский В. Н. — Неорганическая химия, 1935, стр. 65.



դիւնը— PbO_2 : Քանի անգամ ավելի թթվածին է պարունակում կապարի դիքսիթը նույն քաշով կապարի ոքսիդից ¹⁾:

Խնդիրներ լուծելիս աշակերտները ծանոթանում են «գրամատում» և «գրամ-մոլեկուլ» գաղափարների հետ:

Վերջապես աշակերտները ծանոթանում են, քիմիկոս կազմվում են բխիակալ ֆորմուլաներն ըստ անալիզի տվյալների:

Այս մոմենտն առանձնապես չի ընդգծվում, դրա համար բավական են յերկու-յերեք ամենապարզ որինակներ, ինչպիսիք են.

1. Գազի բաղադրութան մեջ մտնում են յերեք կլումաս ածխածին և ութ կլումաս թթվածին: Քանի ատոմ ածխածնից ու քանի ատոմ թթվածնից է բաղկացած այդ գազի մոլեկուլը:

2. Մագնեզիումի այրումից ստացվում է սպիտակ փոշի—այրված մագնեզիա, վորը պարունակում է 60% մագնեզիում և 40% թթվածին: Ինչպես է այրված մագնեզիայի ֆորմուլը:

3. Ինչպես է ճահճային գազի (մեթանի) ֆորմուլը, վորը բաղկացած է 75% ածխածնից և 25% թթվածնից:

Ավելի բարդ որինակ վերցնել և գտնել յեռյակ միացությունների (չիլիական սալպետրի, պոտաշի և այլն, ինչպես տրված է դասագրքում) ֆորմուլը, գործնական առանձին իմաստ չունի:

Աշակերտներին այստեղ չեն սովորեցնում գտնել վորեւ նյութի ֆորմուլը. քիմիայի նախնական կուրսում դա նրանց հարկավոր չէ, մինչդեռ դրա համար պահանջվում է շատ մեծ ժամանակ: Ամենից կարևորն է այստեղ գաղափար տալ, թե քիմիական ֆորմուլը արտածվում է անալիզի տվյալներից և վոր ավելի հարմար է հաշվումն սկսել ավելի մեծ ատոմական կշիռ ունեցող ելեմենտից:

Այսպես, որինակ, առաջին խնդիրը լուծելիս պետք է հետևել կերպ գտնել. ըստ խնդրի պայմանի 3 կլումաս ածխածին ընկնում է 8 կլումաս թթվածին, այսինքն, 3 կլումաս C—8 կլումաս O: Յենթադրենք, թե տվյալ գազի մոլեկուլի մեջ մտնում է մեկ ատոմ ածխածին: Իսկ ածխածնի ատոմական կշիռն է 12: Այդ դեպքում 12 կլումաս ածխածին ընկնում է x կլումաս թթվածին: Վերևը գրածի հետ միասին դա արտահայտվում է այսպես՝

$$\begin{array}{r} 3 \text{ կլումաս C} - 8 \text{ կլ. O} \\ 12 \quad \quad \quad \quad - x \quad \quad \quad \quad \\ \hline x = \frac{12 \times 8}{3} = 32 \text{ կլումաս O} \end{array}$$

¹⁾ Гольдфарб Я. Л. и Сморгонский Л. М.—Задачи и упражнения по химии, стр. 13—14, № № 43 и 44.

Ուրեմն 12 կլումաս ածխածինն ընկնում է 32 կլումաս թթվածին: Ածխածնի ու թթվածնի այդպիսի հարաբերությունը (12:32) պահպանվում է, ի հարկե, գազի վորեւ քանակության մեջ և, հետևապես, նաև այդ գազի մոլեկուլի մեջ: Իսկ ելեմենտների ատոմների կլումային քանակները մոլեկուլի մեջ հարաբերում են իրար, ինչպես յուրաքանչյուր ելեմենտի ատոմական կշիռները (կամ նրանց գումարները): Ածխածնի ատոմական կշիռն է 12, իսկ թթվածնինը—16: Յեթե տվյալ գազի մոլեկուլում գտնվելին ածխածնի ու թթվածնի մեկական ատոմ, ապա այդ ելեմենտների կլումային հարաբերությունը կլինի 12:16: Մինչդեռ մեր անալիզի տվյալներից բխում է 12:32 հարաբերությունը:

Այստեղից պարզ է, վոր ուսումնասիրվող գազի մոլեկուլը բաղկացած է մի ատոմ ածխածնից (12:12=1) և յերկու ատոմ թթվածնից (32:16=2): Հետևապես, տվյալ գազի պարզագույն ֆորմուլն է CO_2 :

4. ՔԻՄԻԱԿԱՆ ՀԱՎԱՍԱՐՈՒՄՆԵՐ ՅԵՎ ՀԱՇՎՈՒՄՆԵՐ ՆՐԱՆՑ ՈԳՆՈՒԹՅԱՄԲ

Թեմայի այս մասում աշակերտները գաղափար են կազմում քիմիական հալասարման մասին և հետևյալ կարողություններն են ձեռք բերում.

1) կարողալ պատրաստի հալասարումը և բացատրել նրա նշանակությունը (այդ թվում նաև քանակական նշանակությունը):

2) գրել նախորդ դասերում ուսումնասիրած պարզագույն ռեակցիաների հալասարումները.

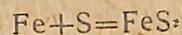
ա) առանց գործակիցների տեղադրման.

բ) գործակիցների տեղադրումով.

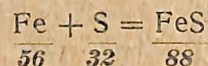
3) ըստ հալասարումների քանակական հաշվումներ կատարել և լուծել հասարակ գործնական խնդիրներ:

Քիմիական հալասարման մասին աշակերտները գաղափար են կազմում վորեւ հասարակ որինակի վրա, թեկուզ, որինակ, յերկաթի սուլֆիդ ստանալու ռեակցիայի վրա: Այս ռեակցիայի հալասարումն ըմբռնելու համար աշակերտները բոլոր նախադրյալներն արդեն ունեն: Նրանք գիտեն, վոր յերկաթի սուլֆիդը ստացվում է յերկաթի ու ծծմբի միացումից: Յերկաթի ու ծծմբի

քիմիական նշանները, ինչպես նաև յերկաթի սուլֆիդի ֆորմուլը, նրանք նույնպես գիտեն: Դասատուն գրատախտակի վրա գրում են՝



Նա նշում է, վոր ռեակցիոյ նյութերի նշանները միշտ պլյուսով են կապվում իրար, իսկ ռեակցիայից առաջ վերցված ու ռեակցիայից հետո ստացված նյութերի նշանների միջև գրվում է հավասարության ($=$) նշանը: Այստեղ դասատուն հատկապես ընդգծում է, վոր հավասարության նշանը ($=$) այս դեպքում արտահայտում է նյութերի կշիռների պահպանման որինքը, այսինքն՝ ռեակցիոյ նյութերի կշիռը նույնպես է ռեակցիայից ստացվող նյութերի կշիռին: Այնուհետև դասատուն հաշվում է.



և ցույց է տալիս, վոր ռեակցիայի մեջ մտան 56 կռամաս յերկաթ և 32 կռամաս ծծումբ, ընդամենը 88 կռամաս և յերկաթի սուլֆիդ ստացվեց նույնպես 88 կռամաս:

Նույն որինակի վրա դասատուն պարզաբանում է քիմիական հավասարման իմաստը և ընդգծում, վոր քիմիական հավասարումը արտահայտում է.

ա) ռեակցիային մասնակցող ու ռեակցիայից ստացվող նյութերի համառոտ անունները,

բ) նրանց մոլեկուլային կշիռները:

գ) կռային հարաբերությունները, քիմիական ռեակցիային մասնակից բոլոր նյութերի և առանձին էլեմենտների ատոմների միջև:

Դասատուն աշակերտների ուշադրությունն է դարձնում նաև այն հանգամանքի վրա, վոր քիմիական հավասարումը, ինչպես և քիմիական ֆորմուլը, ունի քանակական արտահայտություն, այդ պատճառով հավասարման ոգնությունը ևս կարելի չէ միշտ հաշվումներ կատարել, որինակ, հաշվել՝

ա) ինչքան յերկաթ պետք է վերցնել, վորպեսզի 22 կռամաս յերկաթի սուլֆիդ ստացվի,

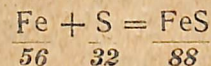
բ) ինչքան ծծումբ է պահանջվում 176 կռամաս յերկաթի սուլֆիդ ստանալու համար.

գ) ինչքան յերկաթի սուլֆիդ կստացվի 28 կռամաս յերկաթից:

դ) ինչքան յերկաթի սուլֆիդ կստացվի 128 կռամաս ծծմբից:

Նման խնդիրների լուծման ընթացքը միանգամայն բավական է ցույց տալ դասարանում միայն յերկու-յերեք որինակների վրա: Պետք է բացատրել, վոր որինակ, առաջին խնդիրը լուծելու համար անհրաժեշտ է՝

ա) ճիշտ գրել ռեակցիայի հավասարումը՝ ցույց տալով նրա քանակական նշանակությունը:



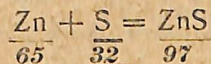
բ) կազմել համեմատություն և կատարել համապատասխան հաշվումները:

$$\frac{\text{Fe}}{56} - \frac{\text{FeS}}{88} \quad x = \frac{56 \times 22}{88} = 14 \text{ կռամաս Fe-ի:}$$

$$x = 22$$

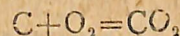
Մնացած խնդիրներն ըստ այս որինակի աշակերտները կարող են ինքնուրույն կերպով տանը լուծել:

Նույն ձևով էլ վերլուծվում է ցինկի սուլֆիդ ստանալու ռեակցիայի հավասարումը.



Դրանից հետո աշակերտներն իրենք կարող են գրել իրենց ծանոթ ռեակցիաների հավասարումները.

ա) միացման ռեակցիայի՝ ածուխի այրումը.



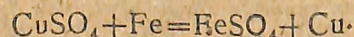
ծծմբի այրումը.



բ) քայքայման ռեակցիայի՝ չհանգած կիր ստանալը.



գ) սեղակալման ռեակցիայի՝ յերկաթի ներդրությունը պղնձի արջասպի վրա՝



Նշված հավասարումներից յուրաքանչյուրը կազմելուց առաջ

աշակերտները, դասատուի ոգնութեամբ, հիշում են բուն քիմիական պրոցեսի ելութունը և ռեակցիային մասնակցող նյութերը:

Մի քանի ավելի բարդ նյութերի ֆորմուլաները կարող եւ առկա դասատուն ինքը:

Այդ նույն տեղում եւ աշակերտները ծանոթանում են, թե ինչպէս կազմել գործակիցներով հալասարուաները:

Դասատուն ցույց եւ տալիս աշակերտներին այդ նախ գրատախտակի վրա, վերցնում եւ վորեւ հասարակ որինակ, ասենք ջրի ստացման հալասարումը ջրածնի ալումամբ, և բացատրում եւ այն մոտավորապէս հետեւյալ ձևով:

Այրվելիս ջրածինը միանում եւ թթվածնին. ստացվում եւ ջուր: Դա կարելի յի այսպէս գրել՝ $H_2 + O_2 = H_2O$:

(H_2 —ջրածնի մոլեկուլն եւ, O_2 —թթվածնին, H_2O —ջրին):

Մենք գրեցինք նյութերի մոլեկուլները և միացրինք նրանց համապատասխան նշաններով: Բայց դա դեռ ռեակցիայի հավաքում հիմնվում եւ նյութերի կշիռների պահպանման որենքի վրա. ռեակցիայի մեջ մտնող և ռեակցիայից ստացվող նյութերի քանակներն իրար հավասար պետք եւ լինեն: Ատոմա-մոլեկուլային ուսմունքի տեսակետից դա նշանակում եւ, վոր հալասարման աջ ու ձախ կողմերի ատոմների թվերն իրար հալասար պետք եւ լինեն: Մինչդեռ մեր հալասարման ձախ մասում ջրածնի ու թթվածնի յերկուական ատոմներ կան, իսկ աջ մասում—թթվածնից միայն մեկ ատոմ կա:

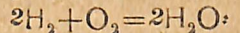
Մեր հալասարումը շտկելու համար թթվածնի ատոմների թիվը հալասարման աջ ու ձախ մասերում պետք եւ հալասարեցնել:

Ձախ մասում յերկու ատոմ թթվածին կա: Այնպէս անենք, վոր աջ մասումն եւ նրանց թիվը յերկուս գառնա: Յերկու թվանշանը թթվածնի ատոմի կողքին գրել չի կարելի, վորովհետեւ այդպիսով ջրի մոլեկուլի բաղադրութունը կփոխվի. կստացվեր վոչ թե ջուր (H_2O), այլ ջրածնի պերօքսիդ (H_2O_2): Այդպիսի բաներ հալասարումների մեջ յերբեք չի կարելի անել: Չե՞ վոր մենք գիտենք՝ ռեակցիայից ստացվում եւ ջուր: Դիտենք նաեւ, վոր այդ ռեակցիային մասնակցել են յերկու ատոմ թթվածին (O_2): Թթվածնի այդ յերկու ատոմներն եւ մտել են ջրի մոլեկուլի կազմի մեջ: Այդ կարող եւ լինել միայն այն դեպքում, յեթե ջուր ստացվել եւ վոչ թե մեկ, այլ յետեւ մոլեկուլ: Հենց այդպէս եւ

ստացվում եւ $H_2 + O_2 = 2H_2O$ (ջրի մոլեկուլների թիվը արտահայտվում եւ յերկու գործակցով):

Այդ գործակիցը (2) վերաբերում եւ ջրի ամբողջ մոլեկուլին: Ստուգում ենք: Թթվածնի ատոմների թիվը այժմ հալասարման թե աջ և թե ձախ մասերում նույնն եւ (2-ական): Բայց հիմա եւ ջրածնի ատոմների թիվը անհամասար դարձավ. աջ մասում—4 ատոմ, իսկ ձախ մասում—միայն յերկուս:

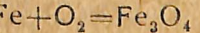
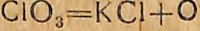
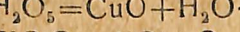
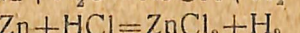
Անհայտ եւ, վոր ռեակցիային մասնակցել են վոչ թե 2, այլ 4 ատոմ, այսինքն յերկու մոլեկուլ ջրածին՝ $2H_2$, ուրիշ կերպ՝ յերկու մոլեկուլ ջուր չեւ կարող ստացվել: Ուրեմն,



Ստուգում ենք ատոմների թիվը հալասարման ձախ և աջ մասերում: Պարզվում եւ, վոր մեր հալասարումն այժմ ճիշտ եւ կազմված:

Այդպիսով, հալասարումը ճիշտ կազմելու համար պետք եւ ոգտվել գործակիցներով—նյութերի ֆորմուլաներից առաջ գրվող թվանշաններով: Գործակիցները վերաբերում են ամբողջ մոլեկուլին և ցույց են տալիս, նյութի մոլեկուլների թիվը, ի տարբերութեւն ատոմների կողքին գրվող փոքրիկ թվանշաններից, վորոնք վերաբերում են միայն այն ատոմներին, վորոնց կողքը նրանք գրված են:

Ըստ այդ որինակի աշակերտները, դասատուի ղեկավարութեամբ, վարժվում են գործակիցների տեղադրման գործում հետեւյալ թերի հալասարումների մեջ՝



Աշակերտների կազմած հալասարումներն ոգտագործվում են զանազան թվական հաշվումներ կատարելու համար, ինչպէս որինակ, $2H_2 + O_2 = 2H_2O$ հալասարման հիման վրա, կարելի յեւ առաջարկել հետեւյալ խնդիրները.

ա) Վերոշել այս հավատարման մեջ մտնող նյութերի կշռո-
յին հարաբերությունները:

բ) Ինչքան ջրածին ու թթվածին է ընկնում ջրի յուրաքան-
չուր 2 մոլեկուլին:

գ) Ինչքան ջրածին պետք է վերցնել 72 գրամ ջուր ստա-
նալու համար:

դ) Ինչքան ջուր կստացվի 16 գրամ ջրածինն ալրելուց:

ե) Ինչքան թթվածին կպահանջվի 9 գրամ ջուր ստանալու
համար:

Անալոգ շատ խնդիրներ ուսուցիչն ինքը կարող է հորինել:
Այդ խնդիրներից մի քանիսը լուծվում են դասարանում: Իսկ նրանց
մի մասն էլ տրվում է՝ տանը լուծելու համար:

Վերջապես, աշակերտների՝ հավասարումներ կազմելու և
նրանց հիման վրա հաշվումներ կատարելու կարողությունն ամ-
րապնդելու և կրկնություն համար, կարելի չե ոգտագործել աշա-
կերտներին ծանոթ բոլոր ռեակցիաները, որինսկ ա) պղնձի ոք-
սիդի գոյացումը՝ պղինձը թթվածնի միջավայրում տաքացնելիս,
բ) ծծմբի ալրումը թթվածնում, գ) մագնեզիումի ալրումը թթված-
նում, վերից գոյանում է մագնեզիումի ոքսիդ MgO, դ) ջրի ու
պղնձի առաջացումը՝ տաքացրած պղնձի ոքսիդի վրայով ջրածին
անցկացնելիս, և այլն:

Թեմայի աշխատանքների համար անհրաժեշտ է ունենալ
եղեմենտների լատինական ու ռուսական (կամ տեղական) անուն-
ների, նրանց քիմիական սիմբոլների ու ատոմական կշիռների
պատի աղյուսակ: Այդպիսի աղյուսակներ հրատարակվում են Учен-
педгиз-ի կողմից, բայց ծայրահեղ դեպքում նրանք կարող են
պատրաստվել նաև դպրոցի ուժերով:

**ՔԻՄԻԱԿԱՆ ՀԻՄՆԱԿԱՆ ՀԱՍՎԱՅՈՂՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ
ԿՐԿՆՈՒԹՅՈՒՆ ՈՒ ԱՄՐԱՊՆԴՈՒՄԸ՝ «ԾԾՈՒՄԲ», «ԱԶՈՑ
ՅԵՎ ՓՈՍՓՈՐ» ԹԵՄԱՆԵՐԻ ՈՒՍՈՒՄՆԱՍԻՐՈՒԹՅԱՆ
ԿԱՊԱՎԱՅՈՒԹՅԱՄԲ**

**I. ԿՐԿՆՈՂՈՒԹՅԱՆ ՈՒ ԱՄՐԱՊՆԴՄԱՆ ՆՇԱՆԱԿՈՒԹՅՈՒՆԸ
ՔԻՄԻԱՅԻ ԴԱՍԱՆՔԱՅՈՒՄ**

Դպրոցների ուսումնական աշխատանքների արդյունքը ցույց
է տալիս, վոր քիմիայի դասավանդումը, մանավանդ վերջին տա-
րիներում, անկասկած լավացել է: Դասատուները, իրենց վորակը

սխառեմատիկաբար բարձրացնելով, ավելի լրջորեն են պատրաստ-
վում դասերին: Քիմիայի դասերը դարձել են ավելի բովանդակա-
լից ու կենդանի: Աշակերտներն ավելի շատ են սկսել հետաքրքր-
վել քիմիայով: Աշակերտների գիտելիքների վորակը քիմիայից
զգալի բարձրացել է:

Բայց բոլոր այդ հաջողությունները դեռ բավական չեն: Քի-
միայի դասատուները դեռ չեն լուծել ամենահիմնական խնդիրը,
վորը դրվել է դպրոցի առաջ մեր կուսակցությունից Կենտրոնական
Կոմիտեի կողմից. «...ամպայման ապահովել յուրաքանչյուր գիտու-
թյան հասցանք ու ամուր յուրացումը և ամրապնդումը»: (Համ ԿԿ
(Բ) ԿԿ-ի վորոշումը «Տարրական ու միջնակարգ դպրոցների
ծրագրերի ռեժիմի մասին»):

Ինչպես ստուգումները ցույց են տալիս, մինչև այժմ դեռ
աշակերտների զգալի մասի գիտելիքները քիմիայից բավարար
չափով վորոշակի ու ամուր չեն, մանավանդ քիմիայի հիմնական
հասկացողություններին վերաբերող մասում: Իսկ դա առաջանում
է՝ նրանից, վոր շատ դասատուներ սահմանափակվում են հերթա-
կան ուսումնական նյութի շարադրությունում և միանգամայն թե-
րազնահատում են այդ նյութի կրկնողության ու ամրապնդման
դերը՝ աշակերտների գիտելիքների վորակի լավացման համար
տարվող պայքարի գործում:

Ուսումնական նյութի կրկնողության ու ամրապնդման հար-
ցին մինչև այժմ, դժբախտաբար, համարյա վոչ մի ուշադրությոն
չի դարձվել մեր ուսումնա-մեթոդական գրականության մեջ: Բա-
վական է հիշատակել, վոր նույնիսկ պրոֆ. Վ. Ն. Վերխովսկու
«Քիմիայի դասավանդման մեթոդիկան» ձեռնարկում այս հարցը
բոլորովին աչքաթող է արված:

Մինչդեռ դասատուները, մանավանդ յերիտասարդները, այդ
հարցում ոգնության կարիք ունեն: Նրանց համար այնքան էլ
պարզ չէ, թե քիմիայի կուրսից ի՞նչը և ի՞նչպես պետք է կրկնել:
Առանձնապես նրանց դժվարություն է պատճառում այդ աշխա-
տանքի մեքողիկան: Այս հոգվածի նպատակն է հենց ոգնության
զալ դասատուին:

Առաջ մենք կանգ կառնենք մի քանի ընդհանուր, սկզբուն-
քորեն եյական մոմենտների վրա և այնուհետև դրանք կքննար-
կենք «Ծծումբ», «Ազոտ և ֆոսֆոր» թեմաների կոնկրետ նյութե-
րի վրա:

Նախ կրկնողության բովանդակալքյուն մասին: Դպրոցների

պրակտիկայում կրկնողությունն ու ամրապնդումը շատ հաճախ սահմանափակվում է միայն տվյալ թեմայի կամ նրա առանձին մասի ուսումնասիրության շրջանակներով: Այսպես, որինակ, «Ծծումբ» թեմայից կրկնվում է սովորաբար այն, ինչ վոր միմիայն ծծումբին և նրա կարևորագույն միացություններին և վերաբերում, առանց շաղկապելու այն՝ աշակերտների առաջներում ուսումնասիրած նյութերի հետ: Տրեմեստրի քառորդի կամ սեմեստրի կիսամյակի վերջում քիմիայի կուրսի մի ամբողջ բաժինը կրկնելիս, յուրաքանչյուր թեման ևս քննվում է ինքնուրույնորեն և ամենուրեք, նույնիսկ նույն հաջորդականությամբ, ինչպես նա շարադրված է դասագրքում: Տվյալ թեմայի հասկացողությունները առաջներում ուսումնասիրած անալոգ գաղափարների հետ շաղկապվում են շատ հազվադեպ և միանգամայն պատահական կերպով: Մի խոսքով, շատ ուսուցիչներ կրկնողությունն ու ամրապնդումը հասկանում են շատ նեղ իմաստով—միայն «այստեղից այստեղ»:

Նման, գուտ ձևական կրկնողությունը, ի հարկե, վոչ մի դեպքում չի խորացնում ու ամրացնում աշակերտների ստացած գիտելիքները, չի նպաստում քիմիական հիմնական գաղափարների աստիճանական ձևավորման պրոցեսին՝ աշակերտների մեջ:

Միայն մի քանի դասատուներ ճիշտ կերպով են մոտենում կրկնողությանը: Քիմիայի դասընթացի ղեկավարում նրանք պարզում են իրենց համար, թե հիմնական վոր գաղափարները և ինչպիսի խորությամբ պետք է աշակերտները յուրացնեն իրենց ուսման ամեն մի տարում: Այդ հարցում նրանց, ոգնում է ծրագրին կցած բացատրականը, վորը բացի հիմնական գաղափարների ցանկը տալուց, անում է նաև մի կարևոր ընդհանուր ցուցմունք, թե «հրաժարվելով դասընթացը կոնցենտրիկ ձևով կառուցելուց, ծրագրից, սակայն, ժամանակ առ ժամանակ վերադառնում է առաջնեքում անցած հիմնական գաղափարներին ավելի բարձր մակարդակի հասցնելով այն և ցույց տալով նրանց նոր կողմերն ու կապերը»:

(Քիմիայի 1937 թ. ծրագրի, էջ 36—ընդգծումներն իմն են ի. Բ.):

Այս, ամենից փորձառու և մտածող դասատուներն ընդունում են, վոր յուրաքանչյուր քիմիական հասկացողության ձևավորումը—դա մի պրոցես է, բաղկացած մի շարք հաջորդական աստիճաններից, վորոնք որգանապես շաղկապված են իրար հետ, և

վոր տվյալ հասկացողության սահմանում ամեն մի հետևյալ ավելի բարձր աստիճանին անցնելը հնարավոր է միմիայն իմացականության նախորդ աստիճանի ամուր բազայի վրա:

Ակնհայտ է, թե այդ դասատուներն ինչպիսի վերաբերմունք ունեն դեպի կրկնողությունն ու ամրացումը: Նրանք չեն վերածում կրկնողությունն անցած նյութի փորձալ վերանայման: Կրկնելիս նրանք սերտ կապ են հաստատում նախորդում ուսումնասիրած նյութի հետ, ձգտում են անցած հիմնական հասկացողությունները հասցնել ավելի բարձր մակարդակի, ցույց տալով նրանց նոր կողմերն ու կապերը: Այդ դասատուները զսնում են, վոր նոր նյութի ուսումնասիրությունը և հնի կրկնությունը, դա քիմիայի հիմունքների իրապես ամուր, հաստատ յուրացման ու ամրացման միասնական պրոցես է: Այդ ուսուցիչների մոտ նոր նյութի ուսումնասիրությունը հանդիսանում է միաժամանակ և հնի կրկնողությունը:

Այդ ուսուցիչների վերհիշված դրույթների ճշտությունը վրովին հաստատվում է նրանց աշխատանքի իրոք որինակելի դրվածքով:

Կոնկրետ ինչպես պատկերացնել անցած նյութի կրկնողության ու ամրացման կազմակերպումը:

Պարզենք այդ «Ծծումբ», «Ազոտ և ֆոսֆոր» թեմաների ուսումնասիրության որինակի վրա:

II. ԿՐԿՆՈՂՈՒԹՅԱՆ ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅՈՒՆԸ

«Ծծումբ» և «Ազոտ ու ֆոսֆոր» թեմաների անալիզի հիման վրա, անցած նյութը կրկնելու ու ամրացնելու բովանդակության մեջ կարելի է առանձնացնել հետևյալ բաժինները.

1-ին ԲԱԺԻՆ: ՔԻՄԻԱԿԱՆ ԵՂԵՄԵՆՏՆԵՐՆ ՈՒ ՆՐԱՆԾ ԿԼԱՍԻՖԻԿԱՑԻԱՆ

Այս բաժնում պետք է.

ա) ծծմբի ու ֆոսֆորի ալոտրոպիկ ձևափոխությունների կապակցությամբ ընդարձակել աշակերտների պատկերացումն ալոտրոպիայի մասին ու այդպիսով ճշտել «քիմիական էլեմենտ» հասկացողությունը.

բ) ազոտի խմբին վերաբերող կոնկրետ մատերիալի հիման

վրա ավելի ցայտուն կերպով նշել, վեր մետադների ու մետալուրգի-
աների միջև կտրուկ սահման չկա:

գ) ծծմբի, ազոտի և ուրիշ նման քիմիական ելեմենտների հատկութ-
յուններն ուսումնասիրելիս համեմատել նրանց հալուցի-
նների հետ: հատուկ ուշադրություն դարձնել, զեռ հալուցիների
ուսումնասիրության ժամանակ հացտարերած այն հիմնական
գլուխների վրա, վեր ելեմենտների քիմիական հատկութ-
յունները կախում ունեն նրանց ատոմական կշիռներից, ինչպես նաև ու-
շադրություն դարձնել այն բանի վրա, վոր ծծմբի խմբի և մա-
նգանգ ազոտի խմբի ելեմենտների մետալուրգիական հատկու-
թյունները թուլանում են համեմատած հալուցիների խմբի հետ:
ավելի մոտից ծանոթացնել աշակերտներին ելեմենտների բնական
կլասիֆիկացիայի հետ:

2-րդ ԲԱԺԻՆ: ՆՅՈՒԹԵՐԻ ՄՈԼԵԿՈՒԼՅԱՐ ԲԱՂԱԴՐՈՒԹՅՈՒՆԸ

ա) Պոլիմորֆիզմի կապակցությամբ—ընդարձակել աշա-
կերտների հասկացողությունը պարզ նյութերի մոլեկուլյար բա-
ղադրության մասին:

բ) Ծծմբական անհիդրիդի ու ազոտի գիդրոլիզի պոլիմորֆի-
ան ուսումնասիրելիս—հիշել ու բացատրել ֆատրիշրածնի մոլեկուլային
բաղադրությունը:

3-րդ ԲԱԺԻՆ: ՔԻՄԻԱԿԱՆ ՌԵԱԿՑԻԱ

Ծծմբական թթվի ստացման արդյունաբերական յեղանակ-
ներն ու ամոնիակի սինթեզը, ինչպես նաև ազոտի քիմիական
հատկութ-
յունները քննարկելիս,

ա) հիշել, աշակերտներին արդեն ծանոթ, եկզո-և ենդոտերմ
ռեակցիաները,

բ) ընդարձակել աշակերտների գիտելիքները քիմիական
ռեակցիայի արագության վրա ազդող պայմանների մասին,

գ) կապել ռեակցիաների դարձելիությունը Բերզոլեի կանո-
նի հետ:

4-րդ ԲԱԺԻՆ: «ԼՈՒԾՈՒՅԹ» ՀԱՍԿԱՑՈՂՈՒԹՅՈՒՆԸ

Ծծմբական թթվի ու ամոնիակի հատկութ-
յունները, նախընթաց,

ա) մի անգամ ևս կանգ առնել քլորի վերաբերմունքի վրա
գեպի ջուրը և ընդարձակել «լուծում» հասկացողությունը:

բ) հիշել ու ամրացնել «լուծույթի կոնցենտրացիա» հասկա-
ցողությունը:

5-րդ ԲԱԺԻՆ: «ՈՔՍԻԴ» ՀԱՍԿԱՑՈՂՈՒԹՅՈՒՆԸ

Ծծմբի, ազոտի ու ֆոսֆորի ոքսիդների որինակի վրա ամ-
րացնել թթվային ոքսիդների կլասիֆիկացիան, հատուկ ուշադ-
րություն դարձնելով աղածին և վոչ աղածին ոքսիդների, ինչպես
նաև այսպես կոչված «խառը անհիդրիդները» գոյություն վրա:

6-րդ ԲԱԺԻՆ: «ԹԹՈՒ» ՀԱՍԿԱՑՈՂՈՒԹՅՈՒՆԸ

Ծծմբական, ծծմբաջրածնական, ազոտական ու որթֆոսֆո-
րական թթուներն ուսումնասիրելիս ամրացնել աշակերտներին շի-
տելիքները:

ա) թթուներ ստանալու ընդհանուր յեղանակների մասին:

բ) թթուների կլասիֆիկացիայի մասին:

գ) կարևորագույն թթուների բնորոշ հատկութ-
յունները:

7-րդ ԲԱԺԻՆ: «ԱԼԿԱԼԻ» ՀԱՍԿԱՑՈՂՈՒԹՅՈՒՆԸ

Ամոնիումի հիդրոքսիդի կապակցությամբ, աշակերտներին
ծանոթ կոնկրետ որինակների վրա, ավելի հատակ սահմանադեմ
«հիմք» և «ալկալի» հասկացողությունները:

8-րդ ԲԱԺԻՆ: «ԱՂ» ՀԱՍԿԱՑՈՂՈՒԹՅՈՒՆԸ

Ծծմբական, ծծմբաջրածնական, ազոտական ու ֆոսֆորական
թթուների աղերն ուսումնասիրելիս նորից վերադառնալ աղերի
կլասիֆիկացիային ու տերմինոլոգիային, նաև ծանոթացնել աշա-
կերտներին կարևորագույն աղերի բնորոշ հատկութ-
յուններին:

9-րդ ԲԱԺԻՆ: ՔԻՄԻԱԿԱՆ ՄԻՆԵՐԱԿԱՆ ՄԻՆԵՐԱԿԱՆ ՀԻՄՆԱԿԱՆ ԴԱՍԵՐԻ ՓՈԽԱԴՐՁ ԿԱՊԸ

«Ծծմբ» և «Ազոտ ու ֆոսֆոր» թեմաների կոնկրետ նյու-
թերի վրա ամրացնել աշակերտների պատկերացումը քիմիական

միացությունների հիմնական դասերի ու նրանց միջև յեղած փոփոխարձ կապի մասին:

Այս է՝ «Ծծումբ» և «Ազոտ ու ֆոսֆոր» թեմաների ուսումնասիրության կապակցությամբ նյութի կրկնողության ու ամբողջման բովանդակությունը:

Այժմ պարզենք, թե ինչպե՞ս կարելի չե այդ կրկնողությունը կատարել: Քննարկենք կրկնողության մեթոդիկան:

III. ԿՐԿՆՈՂՈՒԹՅԱՆ ՄԵԹՈԴԻԿԱՆ

Կրկնողության մեթոդիկան, ինչպես և նրա բովանդակությունը մենք կքննարկենք ըստ վերևը տրված հիմնական բաժինների:

1. ՔԻՄԻԱԿԱՆ ԵՂԵՄԵՆՏՆԵՐՆ ՈՒ ՆՐԱՆՑ ԿԼԱՍԻՖԻԿԱՑԻԱՆ

Ծծմբի հատկություններն ուսումնասիրելուց հետո, ոք տաեղրական ու պրիզմայական ծծումբն ստանալուց ու ուսումնասիրելուց հետո՝ աշակերտների մեջ բնական հարց է ծագում, թե ի՞նչ տարբերություն կա «պարզ նյութ» և «ելեմենտ» հասկացողությունների միջև:

Ինչ «սկզբնական հասկացողություն էլեմենտի մասին» թեմայից (7-րդ դասարան) աշակերտներն իմացան, վոր «քիմիական ելեմենտը» դա մի նյութ է, վորը քիմիապես չի քայքայվում ու մտնում է բարդ նյութերի բաղադրության մեջ, և վոր ազատ վիճակում «ելեմենտը» սովորաբար կոչվում է պարզ նյութ: Իսկ «Ատոմ-մոլեկուլային ուսմունք» թեմայում նրանք ծանոթացան, վոր քիմիական ելեմենտը բաղկացած է միևնույն տեսակի ատոմներից, և, վոր միատեսակ ատոմներից կազմվում է պարզ նյութի մոլեկուլը, իսկ տարբեր ատոմներից՝ բարդ նյութի մոլեկուլը: Թվածին—ոգոն որինակի վրա աշակերտները դեռ այն ժամանակ առաջին անգամ իմացան, վոր միևնույն, ելեմենտը կարող է հանդես գալ մի քանի տարբեր պարզ նյութերի ձևով, գաղափար կազմեցին ալոտրոպիայի մասին:

Այդ բոլորն այժմ աշակերտները վերհիշում են՝ ոքթաեղրական ու պրիզմայական ծծմբի առաջացման յերևույթը բացատրելու համար: Դրա հիման վրա աշակերտները պարզում են, վոր ծծումբ ելեմենտը այդ ձևափոխությունները կրելիս պահպան-

վում է, բայց տարբեր պայմաններում նա տարբեր տեսակի պարզ նյութեր է գոյացնում: այդպիսով՝ ոքթաեղրական ու պրիզմայական ծծումբը—գրանք պարզ նյութեր են՝ առաջացած միևնույն S ելեմենտից: Այստեղից բխում է «ալոտրոպիա» գաղափարի սահմանումը: Իսկ յերբ դասատուն հաղորդում է այդ պարզ նյութերի մոլեկուլային բաղադրությունը (S_8), արդեն հայտնի «ալոտրոպիայի» գաղափարն ընդարձակվում է: Այստեղից բխում է նաև «պոլիմորֆիզմ» գաղափարը, վորպես ալոտրոպիայի տարատեսակը, վոր պայմանավորված է մոլեկուլի մեջ մտնող ատոմների վոչ թե թվով, այլ նրանց տաքքեր դասավորությունով:

Մա աշակերտների առաջներում անցած նյութի կրկնության ու ամբողջման առաջին մոմենտն է:

Այս բաժնում կրկնության յերկրորդ մոմենտը կապված է ամոնիումի (NH_4) խմբի և ազոտի խմբի առանձին ելեմենտների (արսենի, անտիմոնի ու բիսմութի) հատկությունների ուսումնասիրության հետ: Աշակերտները պետք է համեմատեն այդ նյութերի հատկությունները մետաղների ու մետալոիդների հատկությունների հետ, վորպեսզի իմանան, թե նրանք վոր կատեգորիային են պատկանում: Այստեղից անհրաժեշտ է հիշել թե ի՞նչ հատկություններով մենք ընդհանրապես տարբերում ենք մետաղը մետալոիդներից: Աշակերտները վոչ միայն թվում են մետաղների ֆիզիկական բնորոշ հատկությունները (փայլը, կռելիությունը, ջերմա-և ելեկտրա-հաղորդականությունը), այլև նշում են, թե մետաղներն առաջացնում են հիմքային ոքսիդներ և հիմքեր, իսկ մետալոիդները՝ թթվային ոքսիդներ ու թթուներ: Նման կրկնությունից հետո միայն հնարավոր է դառնում այնուհետև գործնական հատուկ աշխատանքով (ամոնիումի հիդրոքսիդի և ամոնիումի դանաղան աղերի ստացումը) հաստատել ամոնիում ատոմախմբի մետաղային բնույթը: Այդ նույն կրկնությունն ոգնում է աշակերտներին՝ արսենի, անտիմոնի և բիսմութի որինակների վրա ավելի պարզ պատկերացնելու, վոր մետաղների ու մետալոիդների միջև կտրուկ սահման իրոք չկա (վորի մասին նրանք ելի ելին լսել):

Ազոտի խմբի ելեմենտներն ուսումնասիրելիս աշակերտները նորից հանդիպում են ծանոթ մի յերևույթի, վոր «վոչ-մետաղային հատկությունները թուլանում, իսկ մետաղայիններն ուժեղանում են, քանի ելեմենտների ատոմական կշիռը մեծանում է»:

(գասադիրք, հջ 212): Հալոգենների խմբի ու ազոտի խմբի համեմատությունն անհրաժեշտ է անել:

Կրկնություն յերրորդ մոմենտն այս բաժնում շատ ավելի բարդ է, քան առաջին յերկուսը—նա կապված է ծծմբի և ազոտի խմբերի բնորոշման հետ:

Ծծումբն ուսումնասիրելուց հետո աշակերտները համեմատում են այն թթվածնի հետ, գրատախտակի վրա գրում են նրանց միացությունները ջրածնի ու այլ ելեմենտների հետ, հաստատում են նրանց նմանությունը: Այնուհետև ծծումբը համեմատվում է մյուս իր նման ելեմենտների հետ՝ սելենի ու տելուրի: Աշակերտները ցույց են տալիս (ինչպես հալոգեններն ուսումնասիրելիս) այդ ելեմենտների նմանությունն ու տարբերությունը: Ամենից լավ է այդ համեմատություն համար ոգտվել հետևյալ աղյուսակից:

Ելեմենտների նշանը	Ատոմական կշիռը	Միացությունները թթվածնի հետ (նրանց բնույթը)	Միացությունները ջրածնի հետ (նրանց բնույթը)	Թթուներ	Ատոմական կշիռը և մոմենտների բնույթը
S	32	SO ₂ և SO ₃ ծծմբային ու ծծմբական թթուների անհիդրիդներ	H ₂ S—ջրի հետ միացած թույլ թթու հատկություններ ունի	H ₂ SO ₃ , H ₂ SO ₄ , H ₂ S	
Se	79	SeO ₂ —անհիդրիդ	H ₂ Se նույնը	H ₂ SeO ₃ , H ₂ SeO ₄ , H ₂ Se	

Համեմատության հիման վրա աշակերտները յեզրակացություն են անում, վոր ծծումբը, թթվածինը, սելենն ու տելուրն իրենց քիմիական հատկություններով անալոգ են՝ կազմում են նման ելեմենտների խումբը: Այնուհետև աշակերտները վերհիշում են իրենց ծանոթ հալոգենների խումբը: Նաև բացատրում են, թե ինչպե՞ս ֆլուորը, քլորը, բրոմը և յոդը միևնույն խմբին են պատկանում: Ցույց են տալիս վոչ միայն նմանությունները, այլև ամեն մի հալոգենի անհատական առանձնահատկությունները: Նշում են առանձին հալոգենների հատկությունների կապը նրանց ատոմական կշիռների հետ, ինչպես նաև հալոգենների ու ծծմբի խմբերի նմանությունն ու տարբերությունը:

«Հալոգենների» միայն աչքախի կրկնությունը հետագայում ազոտի խմբի ելեմենտներն ուսումնասիրելիս հնարավորություն է տալիս ավելի պարզություն հասկանալ, վոր «ելեմենտ-

ների հատկությունները հետևողականորեն փոփոխվում են՝ ատոմական կշիռների փոփոխման հետ միասին և վոր «ելեմենտների բաշխումն ըստ իրենց հատկությունների ու ատոմական կշիռների կազմում է ելեմենտների ժամանակակից դիտական կլասիֆիկացիայի հիմքը» (գասադիրք, հջ 212):

2. ՆՅՈՒԹԵՐԻ ՄՈԼԵԿՈՒԼՅԱՐ ԲԱՂԱԴՐՈՒԹՅՈՒՆԸ

Ծծմբի ալոտրոպիկ ձևափոխությունների ուսումնասիրության և նրա մոլեկուլյար բաղադրությանը՝ S₈ և S₆ ծանոթացնելու կապակցությամբ (բայց վոչ մոլեկուլային կշիռ հետ, ինչպես դա ասվում է գասադրքում, հջ 56), աշակերտները միանգամայն բնականորեն վերհիշում են, վոր մի շարք պարզ նյութերի մոլեկուլյար բաղադրությունն իրենց արդեն հայտնի յե՛ն նրանք խմանում են արդեն հետևյալ ֆորմուլաները՝ O₂, O₃, H₂, Cl₂: Այստեղից նրանք յեզրակացնում են, վոր պարզ նյութերի մոլեկուլը կարող է բաղկացած լինել վոչ միայն յերկու և յերեք, այլ ավելի մեծ քանակությամբ միասնան ատոմներից:

Հենց այստեղ, կրկնողության կարգով, պետք է ճշտել յոդի և բրոմի մոլեկուլի բաղադրությունը: Ինչպես հայտնի յե՛ն, կայուն գասադրքի միայն վերջին հրատարակություններում (սկսած 1935 թվից) նշվում է, վոր յոդի, ինչպես և բրոմի մոլեկուլը բաղկացած է միայն մեկ ատոմից (նշանակվում են ուղղակի J, Br): Կայուն գասադրքի բոլոր նախորդ հրատարակություններում նշվում էր, վոր այդ նյութերի մոլեկուլները բաղկացած են վոչ թե մեկ, այլ յերկու ատոմից (J₂, Br₂): Կայուն գասադրքի տարբեր հրատարակություններ ունեցող աշակերտները շատ բնական հարց կտան, թե այդ նյութերի մոլեկուլյար վո՞ր բաղադրությունն է ավելի ճիշտը: Նրանք լիակատար հիմք ունեն այդ հարցը տալու: Յե՛վ նրանց, ի հարկե, պետք է պատասխանել: Պետք է ասել, վոր պարզ նյութերի մոլեկուլյար բաղադրությունը շատ հաճախ կախված է տեմպերատուրային պայմաններից: Տվյալ դեպքում յոդի մոլեկուլը բաղկացած է առանձին ատոմներից միայն 700 աստիճանից բարձր, ավելի ցած տեմպերատուրաներում նրա բաղադրությունն է J₂, բրոմի մոլեկուլը ևս միայն սովորական պայմաններում է Br₂, իսկ 750° բարձր տեմպերատուրում նա նույնպես ձեղքվում է և բաղկացած է առանձին ատոմներից: Այդպիսի բացատրությունը, չնայած նրա հարաբերականությանը, աշակերտ-

ների տվյալ պատրաստականության համար միանգամայն ընդունելի չէ:

Ծծմբական անհիդրիդի հատկություններն ուսումնասիրելիս, մասնավորապես, նրա այն հատկությունը, վոր պահելիս վերափոխվում է ալկալի բարդ մոլեկուլի (S_2O_6 փոխարեն՝ SO_3), ինչպես նաև ազոտի դիօքսիդի այն հատկության կապակցությունը, վոր նա վորոշ պայմաններում (սառեցնելիս) նույնպես բարդացնում է իր մոլեկուլը՝ պոլիմերացվում է (N_2O_4 փոխարեն՝ NO_2), միանգամայն տեղին է վերհիշել նաև ֆլուոր-ջրածնին H_2F_2 (և վոչ թե պարզապես HF): Աշակերտները հաճախ իրենք են վերհիշում այդ մասին՝ նշելով դասագրքում յեղած (33—34) ֆլուոր-ջրածնական թթվի աղը— NaF (և վոչ Na_2F_2 , ինչպես սպասելի չէր), նրանք խնդրում են բացատրել թե բանն ինչու է:

Յեվ այդ դեպքում աշակերտներին պետք է հաղորդել, վոր ֆլուոր-ջրածնի տարրեր բաղադրությունը պայմանավորված է տեմպերատուրաների տարբերությամբ. H_2F_2 բաղադրությունը ֆլուոր-ջրածնին ունի միայն համեմատաբար ցած տեմպերատուրաներում—մինչև 90° , իսկ 90° ավելի բարձր նրա մոլեկուլի բաղադրությունն է HF : Իսկ նատրիումի ֆլուորիդ աղը գոյանում է հենց 90° -ից բարձր տեմպերատուրում: Ահա ինչու նրա փորմուլը Na_2F_2 չէ, այլ ուղղակի NaF : Մոլեկուլյար բաղադրություն կախումը տեմպերատուրային պայմաններից ավելի ևս կոնկրետացվում է ծծմբական անհիդրիդի և ազոտի դիօքսիդի վրա: Աշակերտները վորոշ պայմանների առկայության դեպքում (դասագրքում ցույց է տրված, էջ 65 և 107) իրենք կարող են համոզվել, վոր տարրեր տեմպերատուրաներում այդ նյութերի հատկություններն ել տարրեր են: Իսկ հատկությունների փոփոխությունը կապված է նյութի բաղադրության փոփոխության հետ:

3. ՔԻՄԻԱԿԱՆ ՌԵԱԿՑԻԱ

Ծծմբական թթվի արտադրության ու սինթետիկ ամոնիակ ստանալու բաժնում, ինչպես նաև ազոտի ու թթվածնի ուղղակի միացումը ¹⁾ քննարկելիս, աշակերտները ծանոթանում են երգո-

¹⁾ Լավ կլինեք զրա համար կատարել դասագրքում նկարագրված (էջ 99) փորձը կամ թե ցուցադրելով ազոտի «այրումը» թթվածնի մեջ Պատշիսդի վառարանի մոդելի ոգնությունը, վորն արտադրված է Միջ. գործիքի կենտր. դիտ. հետազոտական ինստիտուտի փորձնական-երգակրիմնաալ արհեստանոցի կողմից (Կ. Յա. Պարմենովի կոնստրուկցիայով):

և կնդոթերմ՝ ռեակցիաների հետ: Զերմություն արտածող ռեակցիաների վերաբեր կոնկրետ որինակ նրանք հիշում են այրումն ոգում ու թթվածնում, այրումը քլորում, յերկաթի սուլֆիդի ստացումը և այլն: Ընդհակառակը, եներգիա պահանջող ռեակցիաներից աշակերտները մատնանշում են սնդիկի օքսիդի քայքայումը, ջրի քայքայումն էլեկտրական հոսանքով և ուրիշ նրանց հայտնի ռեակցիաներ: Նույն տեղում աշակերտները պարզում են, վոր քիմիական ռեակցիաների ընթացքում ջերմության և ընդհանրապես եներգիայի կլանումը չպետք է շփոթել տեմպերատուրային վորոգ պայմանների հետ, վորոշում ռեակցիան սկսվում ու ընթանում է: Այստեղ ևս բերվում են որինակներ իրենց հայտնի ռեակցիաներից՝ ծծմբի միացումը յերկաթի հետ, նյութերի այրումը թթվածնում և ուրիշ, թեև երգոթերմիկ ռեակցիաներ, բայց վորոնք պահանջում են ռեակցող նյութերի նախապես տաքացում:

Ծծմբական թթվի ստացման կոնստրուկցիային յեղանակի և մանավանդ չարեր-Բոշի յեղանակով ամոնիակի սինթեզի եյությունը հարկավոր չափով չի կարող յուրացվել, յեթե աշակերտները չհիշեն կատալիզը և կատալիզատորների դերը, (որինակ՝ մանգանի դիօքսիդի)՝ քիմիական ռեակցիաներում, ինչպես և, յեթե նախորդ նյութից նրանք չգիտենան, վոր տեմպերատուրի բարձրացումից ռեակցիաներն արագանում են: Այդ բոլորից հետո մնում է միայն պարզել ևս մի ֆակտոր—ճնշման ազդեցությունը ռեակցիայի արագության վրա, և այն ժամանակ ամոնիակի սինթեզի սկզբունքն աշակերտները կյուրացեն գիտակցորեն և պարզ:

$N_2 + 3H_2 \rightleftharpoons 2NH_3$ ռեակցիայի դարձելիությունը ավելի լավ է լուսարանել աշակերտներին ծանոթ Բերթոլեի կանոնի ոգնությունը: Աշակերտներն ուղարկություն են դարձնում, վոր Բերթոլեի կանոնը վերաբերում է միայն փոխանակման ռեակցիաներին և վոր այդ կանոնը վերը գրած ռեակցիայի նկատմամբ կիրառելի չէ: Այս դեպքում ռեակցիայի դարձելիության վրա ազդում է ստացվող ամոնիակի հատկությունը, այն է՝ տեմպերատուր բարձրացնելիս նախ $2NH_3$ և յերանյութերի—ազոտի և ջրածնի: Այդպիսով անհրաժեշտ է գործադրել ճնշում, վորն իրեն ֆակտոր կասեցնի ամոնիակի տարալուծման ռեակցիան:

Այդպիսով, քիմիական ռեակցիայի պայմանների մասին աշակերտների ունեցած գիտելիքների միասնությունը և, վոր

ապահովվում է նրանց կողմից ամոնիակի սինթեզի և ծծմբական թթվի ստացման արդյունաբերական յեղանակի ճիշտ ըմբռնումը:

4. «ԼՈՒԾՈՒՅԹ» ՀԱՍԿԱՑՈՂՈՒԹՅՈՒՆԸ

Ամոնիակն ուսումնասիրելիս աշակերտները տեղեկանում են՝ վոր ամոնիակի լուծույթը ջրում—գա նաշատիրի սպիրտն է, այսինքն՝ այլև խառնուրդ չեն, այլ ամոնիակի միացությունը ջրի հետ, վորն արտահայտվում է NH_4OH ֆորմուլով: Ծծմբական թթվի մասին ևս աշակերտները կարգում են դասագրքում (էջ 67) հետևյալը. «Ծծմբական թթուն լուծվում է ջրում ամեն մի հարաբերությամբ: Ծծմբական թթուն ջրում լուծելիս առաջանում են, $\text{H}_2\text{SO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$, $\text{H}_2\text{SO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ և այլ հիդրատներ:

Այս դեպքում արտածվում է մեծ քանակությամբ ջերմություն»:

Այդ յերևույթները բացատրելու համար աշակերտները վերհիշում են, վոր նյութերի լուծումը ջրում յերբեմն իրոք ուղեկցվում է այդ նյութերի քիմիական փոխազդեցությամբ: Հիշում են քլորի լուծումը ջրում, ինչպես և «Լուծույթներ» թեմայից նրանց հայտնի հիդրատների ու կրիստալիզիրատների առաջացումը: Բոլոր այդ որինակները խնամքով վերլուծվում են և իվերջո ընդհանուր յեզրակացություն է արվում, վոր տվյալ բոլոր դեպքերում ավելի լավ է խոսել վոչ թե նյութերի լուծման մասին ջրում, այլ նրանց ջրի հետ փոխազդեցության մեջ մտնելու մասին:

Կրկնողության նույն բաժնում աշակերտները հատկապես կանգ են առնում «լուծույթների կոնցենտրացիա հասկացողության վրա: «Կոնցենտրացիա» գաղափարն ավելի ճշտելու ու ավելի լավ ամրապնդելու համար աշակերտները, մտավորապես, հետևյալ բովանդակության խնդիրներն են լուծում.

ա) Ի՞նչքան պղնձի արջասպ է պահանջվում 500 սմ³ դեղինոթում լուծույթ պատրաստելու համար:

բ) Ի՞նչքան որթոֆոսֆորական թթու յե պարունակում նրա նոթմալ լուծույթը:

գ) Ի՞նչ քանակությամբ ծծմբական թթվի 10 տոկոսանոց լուծույթ է պահանջվում 10 գ պղնձի ոքսիդի հետ ռեակցիոն համար:

դ) Ի՞նչքան ամոնիակ է հարկավոր 10 գ 20 տոկոսանոց ծծմբական թթուն չեղոքացնելու համար:

ե) Ազոտական թթվի (HNO_3) ինչ կոնցենտրացիայի լուծ-

ծույթ կառացվեր, յեթե ամոնյակը NH_3 լրիվ ոքսիդանար ըստ $\text{NH}_3 + 2\text{O}_2 = \text{HNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ հավասարման:

զ) Քանի՞ կիլոգրամ 50 տոկոսանոց որթոֆոսֆորական թթու կարելի յե ստանալ 200 կգ ֆոսֆորիտից, յեթե վերջինս 70 $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ է պարունակում¹⁾:

5. «ՈՔՍԻԴ» ՀԱՍԿԱՑՈՂՈՒԹՅՈՒՆԸ

Ծծմբի, ազոտի և ֆոսֆորի ոքսիդներն ուսումնասիրելիս տեղին է աշակերտների ուշադրությունը դարձնել թթվային ոքսիդների կլասիֆիկացիայի վրա—առաջարկել նրանց սահմանել «անհիդրիդ», «աղածին ոքսիդ» և «վոչ-աղածին ոքսիդ» գաղափարները:

Աշակերտները վերհիշում են.

ա) «ոքսիդները», վորոնց թթուներն են համապատասխանում՝ կրում են «թթուների անհիդրիդ» ընդհանուր անունը (դասագրքի էջ 159).

բ) «աղածին ոքսիդներ» անվան տակ միանում են մեզ արդեն հայտնի յերկու խումբ ոքսիդներ—«հիմքային ոքսիդներ» և «թթուների անհիդրիդներ» (դասագրքի էջ 183), և

գ) «վոչ աղածին ոքսիդներին» կարելի յե դասել այն ոքսիդները, վորոնք վոչ հիմքային ոքսիդներ են և վոչ ել անհիդրիդ են (դասագրքի էջ 184):

Ուսումնասիրվող ոքսիդների կոնկրետ որինակների վրա բոլոր այդ սահմանումներն աշակերտներն ավելի ևս ամրացնում են: Այստեղ «թթուների անհիդրիդ» գաղափարը փոքր ինչ ընդարձակվում է. ազոտի դիօքսիդը դիտվում է վորպես «խառն անհիդրիդ», վորովհետև ազոտի դիօքսիդի ու ջրի փոխազդեցությունից յերկու թթուներ են ստացվում—ազոտային և ազոտական, ըստ $2\text{N}_2\text{O}_5 + \text{H}_2\text{O} = \text{HNO}_3 + \text{HNO}_2$ հավասարման: Դժբախտաբար, զոյալ յած այդ յերկու թթուները դպրոցական պայմաններում իրարից անջատելն անհնար է:

6. «ԹԹՈՒ» ՀԱՍԿԱՑՈՂՈՒԹՅՈՒՆԸ

«Ծծումբ» և «Ազոտ ու ֆոսֆոր» թեմաներից առանձնապես շատ նյութ է կապված կրկնելու և համապատասխանաբար ընդար-

1) վերջին յերկու խնդիրները վերցված են Գուլֆարբի և Սմոլգոն-սկու «Задачи и упражнения по химии» ժողովածուից, 54 և 58 էջ:

ձակերու հետ, աշակերտներին արդեն հայտնի, «թթու» գաղափարը Այստեղ, ինչպես վերը հիշատակեց, աշակերտներն ամրապնդում են հետևյալ գիտելիքները.

- ա) բուն «թթու» հասկացությունը,
- բ) թթուների կլասիֆիկացիայի մասին,
- գ) թթուների ստացման ընդհանուր յեղանակների մասին և
- դ) կարևորագույն թթուների ամենաբնորոշ հատկությունների մասին:

«Ծծումբ» թեմայի վերջում աշակերտներին առաջարկվում է լուծել փոքրիկ խնդիր. «մի քանի աշակերտներ սահմանում են թթուն, վորպես անհիդրիդի միացությունը ջրի հետ: Կարելի՞ չէ արդյոք բավարարվել նման սահմանումով և ինչո՞ւ»:

Նկատի ունենալով, վոր գոյություն ունեն վոջ միայն թթվածնաձուլ, այլև անթթվածնաձուլ թթուներ, աշակերտները թթուն սահմանում են այսպես. «գա միացություն է, վոր իր բաղադրություն մեջ ունի ուղղակի կամ անուղղակի կերպով մետաղներով փոխարինվող ջրածնի ատոմ, տալով աղ»: Ծծմբաջրածնական, ծծմբաբային, ծծմբական, ազոտական և ֆոսֆորական թթուներն ուսումնասիրելիս լավ հնարավորություն կա՝ առանձնապես կանգ առնելու թթուներ ստանալու ընդհանուր յեղանակների վրա:

Ազդեն Ութիդեն: Փրուեն: Հիմբ: Աղե: Թեմայից աշակերտները գիտեն, վոր մի շարք թթուներ ստացվում են անհիդրիդների փոխազդեցությունից ջրի հետ:

Թթուներ ստանալու այս յեղանակը նրանք վերհիշում ու ամրացնում են՝ փորձի միջոցով—իրենք ստանում են ծծմբային, ծծմբական և ֆոսֆորական թթուները: Ազոտական թթու ստանալիս առանձնապես նշվում է թթուներ ստանալու ևս մի ընդհանուր (ամենից տարածված) յեղանակ, այն է՝ ազդելով ստացվելիք թթվի աղի վրա մի ուրիշ վորեն ավելի նվազ ցնդող թթվով: Աշակերտները վերհիշում են, վոր հենց այդ յեղանակով «Հալոգեններ» թեմայում նրանք ստանում էին աղաթթու:

Բայց աշակերտների ծանոթացումը թթուներ արտադրելու յեղանակի հետ չի սահմանափակվում միայն հիշված յերկու յեղանակներով:

Այստեղ «Ծծումբ» և «Ազոտ ու ֆոսֆոր» թեմաներում աշակերտների ուշադրությունը դարձվում է ևս յերկու յեղանակների վրա: Նրանք տեղեկանում են, վոր ծծմբաջրածնական թթուն—գա ծծմբաջրածնի ջրային լուծույթն է:

Ճիշտ է, նրան անալոգ յերևույթի հետ աշակերտները հանգիստ են «Հալոգեններ» թեմայում, յերբ ուսումնասիրում էին աղաթթու ստանալը: Բայց այն ժամանակ քլորաջրածնի լուծույթը ջրի մեջ նրանց համար յեղակի յերևույթ էր: Իսկ այժմ, ծծմբաջրածնային թթվի կապակցությունը, նրանք տեսնում են, վոր սա ևս թթու ստանալու ընդհանուր յեղանակներից մեկն է: Տեղին է հենց այստեղ հաղորդել աշակերտներին, վոր այս յեղանակը կիրառվում է նաև արտադրության մեջ. վերջերս աղաթթուն արդյունաբերության մեջ ստանում են վոջ միայն կերակրի աղից, այլև սինթետիկ յեղանակով—ջրածինն ուղղակի քլորին միացնելով (ջրածինն ալրելով քլորում) և այնուհետև ստացած քլորաջրածինը ջրում լուծելով:

Ազոտական թթուն ամոնիակի ռքսիդացման միջոցով ստանալու ($\text{NH}_3 + 2\text{O}_2 = \text{HNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$) որինակի վրա աշակերտները ծանոթանում են թթուներ ստանալու ևս մի ընդհանուր յեղանակի հետ, վորը հիմնված է մի քանի ջրածնալոր միացությունների ռքսիդացման պրոցեսի վրա:

Այսպիսով, նաև թթուներ ստանալու յեղանակների ասպարեկում աշակերտները կրկնում են արդեն առաջուց հայտնի յեղածը, բարձրացնելով իրենց գիտելիքների մակարդակը:

Վերջապես, այս բաժնում ինչպես մենք նշեցինք, աշակերտներն ուսման նյութի կրկնադրության ու ամրացման կարգով, կանգ են առնում թթուների ամենաբնորոշ հատկությունների վրա: Ազոտական ու ծծմբական թթուների հատկությունները չեն կարող իսկապես լավ յուրացվել, յեթե նրանք խնամքով չհամեմատեն ուրիշ արդեն ծանոթ թթուների հատկությունների հետ: Այստեղ հիմնական խնդիրն է. պարզի ազոտական ու ծծմբական քրուների առանձնահատկություններ:

Այս նպատակով, ազոտական թթուն ուսումնասիրելիս, կարելի չէ ոգտվել հետևյալ աղյուսակից.

№ Աղ	Թթուների հատկությունները	HCl	H ₂ S	H ₂ SO ₄	HNO ₃
1	Կայունությունը				
2	Ցուցելիությունը				
3	Ալոսիվության աստիճանը				
4	Վերաբերմունքը գեղի մետաղները (որինակ գեղի աղինձը)				
	ա) կոնցենտրելը				
	բ) նստը				
5	Ներդրումը թթուն անորգանական նյութերի վրա				

Այս աղյուսակը, ինչպես փորձը ցույց է տալիս, հնարավորություն է ստեղծում. աշակերտների հիմնական գիտելիքները թթուների հատկությունների մասին վոչ միայն մի վերոջ սիտակի բերել, այլև զգալիորեն խորացնել այդ գիտելիքները: Աղյուսակը կարելի չէ նախապես պատրաստել և աստիճանաբար լրացնել այն «Ծծումբ» և «Ազոտ ու ֆոսֆոր» թեմաների ուսումնասիրությանը դուգրնթաց: Առանձնապես ոգտակար է այս աղյուսակը աշակերտներին ազոտական թթվի հետ ծանոթացնելիս և տարեվերջում վերջնական կրկնողության ժամանակ:

7. «ՀԻՄՔ» ՀԱՍԿԱՑՈՂՈՒԹՅՈՒՆԸ

Դեռ առաջին բաժնում մենք նշեցինք, թե ինչքան մեծ նշանակություն ունի, «Ազոտ ու ֆոսֆոր» թեման, երեմնաաների կլասիֆիկացիայի՝ երեմնաաները մետաղների ու մետաղիդների ստորաբաժանելու մասին աշակերտների ունեցած պատկերացումներն ընդարձակելու համար:

Երեմնաաների կլասիֆիկացիայի հարցի հետ սերտորեն կապված են մի շարք քիմիական դադափարներ և մասնավորապես, «հիմք» դադափարը:

Ամոնիում հիդրոքսիդի կապակցությամբ աշակերտները վերհիշում են այն ամենը, ինչ վոր նրանց հայտնի չէ հիմքերի մասին. ա) ի՞նչ է հիմքը, բ) ինչպես են նրանք ստացվում, գ) ի՞նչ է «ալիալին», դ) հիմքերի վերաբերմունքը քիմիական միացությունների ուրիշ դասերին:

Առանձնապես կարևոր է հիմքերի վերաբերմունքը դեպի թթուները: Դա կարելի չէ ընդգծել, լուծելով նման մի խնդիր. լաբորատորիայում կան հետևյալ նյութերը՝ ծծմբական թթու, պղնձի հիդրոքսիդ, նատրիումի սուլֆատ, ամոնիումի հիդրոքսիդ, հանգած կիր, աղաթթու և կծու նատրի: Այդ նյութերից վորմք կարելի չէ վերցնել պղնձի քլորիդ, կալցիումի սուլֆատ, կերակրի աղ և ամոնիումի քլորիդ ստանալու համար: Ի հարկե, այս խնդիրը դասատուն բաժանում է մասերի—նրանցից կազմում է մի քանի ալկի հապարակ խնդիրներ: Նման խնդիրներից մի քանիսը, համապատասխան սարքավորման առկայության դեպքում, աշակերտները կարող են փորձնականորեն լուծել դեմոնստրացիոն կամ նույնիսկ լաբորատոր փորձերի միջոցով:

8. «ԱՂ» ՀԱՍԿԱՑՈՂՈՒԹՅՈՒՆԸ

«Ծծումբ» և «Ազոտ ու ֆոսֆոր» թեմաներում վերանայվում է նաև «աղ» հասկացողությունը: Աշակերտների ուղադրությունը դարձվում է յերկու հիմնական հարցերի վրա. ա) աղերի կլասիֆիկացիան և բ) աղերի տերմինոլոգիան: Բացի աշակերտներին արդեն ծանոթ նորմալ և թթու աղերից, նրանք ծանոթանում են նաև կրկնակի ու հիմնային աղերի հետ (դասագիրք, էջ 140) Աշակերտների գիտելիքները թթու աղերի մասին այստեղ վորք ինչ ընդարձակվում է որթոֆոսֆորական թթվի աղերի որինակի վրա:

Կարևոր է նաև ամրացնել աղերի տերմինոլոգիան—տեխնիկական անունները՝ քլորիդներ, սուլֆատներ, սուլֆիտներ, սուլֆիդներ, ֆոսֆատներ, ինչպես նաև ծծմբաջրածնական ու ծծմբային թթուների աղերը, ինչպես ցինկի սուլֆիդ (ZnS) և ցինկի սուլֆիտ ($ZnSO_3$):

9. ՔԻՄԻԱԿԱՆ ՄԻԱՑՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ՀԻՄՆԱԿԱՆ ԴԱՍԵՐԻ ՓՈԽԱԴԱՐՁ ԿԱՊԸ

«Ծծումբ» և «Ազոտ ու ֆոսֆոր» թեմաներն ուսումնասիրելու կապակցությամբ քիմիայի հիմնական հասկացողությունների կրկնողության ու ամրացման յերափակիչ մոմնտն է հանդիսանում քիմիական միացությունների հիմնական դասերի փոխադարձ կապը: «Ոքսիդներ, թթուներ, հիմքեր, Աղեր» թեմայում այս հարցն աշակերտները վերլուծել են ամենաընդհանուր գծերով: Իսկ այժմ նա հաղենում է հարուստ կոնկրետ նյութով և, հետևապես, ճշտվում ու ամրանում է:

Այս բաժնի կրկնությունը շատ հարմար է շաղկապել 1933 թվի կայուն դասագրքի սխեմայի հետ (2-րդ մաս, էջ 15): Ոգտվելով այդ սխեմայից, կարելի չէ լուծել մի շարք հետևյալ տիպի խնդիրներ.

- 1) Մի մի որինակ բերել սխեմայում նշված նյութերի փոխադրեցության ամեն մի դեպքից:
- 2) Գրել բոլոր հնարավոր միացությունների ֆորմուլները, յերնելով ալյալ նյութից (որինակ՝ կալցիումի, ծծմբի, քլորի, ալյումինիումի, պղնձի, ֆոսֆորի, ազոտի և այլն):
- 3) Գրել բոլոր հնարավոր ռեակցիաների հավասարումները,

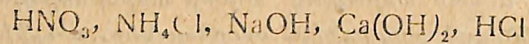
յեղնելով տվյալ նյութից (որինակ՝ պղնձի, ծծմբի, նատրիումի, քլորի և այլն):

4) Յույց տալ անհրաժեշտ միացություններն ստանալու բազմազան յեղանակները (որինակ՝ կալցիումի նիտրատի, ծծմբա-
ջրածնի, կալցիումի ֆոսֆորիտի և այլն):

5) Յույց տալ անհրաժեշտ միացություններն ստանալու բո-
լոր հնարավոր յեղանակները, յեղնելով տված նյութերից (որինակ՝ պղնձի սուլֆատը, յեղնելով ծծմբից):

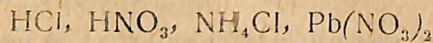
Քիմիական միացությունների հիմնական դասերն ամրացնելու գործում մեծ դեր են խաղում գործնական խնդիրներ լուծելու հատուկ վարժությունները, ինչպիսիք են.

1. Լաբորատորիայում կան.



Այս նյութերից վորոշներ են հարկավոր ամոնիակ ստանալու համար:

2. Լաբորատորիայում կան.



Այս նյութերից վորոշներ են հարկավոր ազոտի դիօքսիդի ստացման համար:

3) Ի՞նչ նյութեր կարելի չեն ստանալ պղնձի օքսիդից, ծծմբական թթվից, սալպետից և կերակրի աղից:

4) Ի՞նչ գազեր կարելի չեն ստանալ, ունենալով կերակրի աղ, մանգանի դիօքսիդ և բարկ ծծմբական թթու:

ՄԵՏԱՂՆԵՐԸ ՍԻՋՆԱԿԱՐԳ ԴՊՐՈՑԻ ՔԻՄԻԱՅԻ ԴԱՍԸՆԹՈՒՄ¹⁾

Քիմիայի դասավանդման մեջ չափազանց կարևոր է յերկու խնդիրների հաջող միացումը, այն է՝ գիտելիքներ հաղորդել առանձին նյութերի ու յերկույթների մասին և գիտելիքներ հա-
ղորդել քիմիական ընդհանուր որինաչափությունների մասին: Քի-
միական փաստերի բնույթն այնպիսին է, վոր նրանցից վոչ մե-
կը չի կարող հասկացվել առանց մյուսների հետ համեմատելու,

առանց նրանց ընդհանուր թեորետիկ տեսակետից քննարկելու: Մյուս կողմից, քիմիական թեորետները չեն կարող հասկացվել, յեթե չեն հենվում փաստական տեղեկությունների վրա: Այդ պատ-
ճառով քիմիայի տարրական կուրսը չպետք է բաժանվի յերկու
խրարից անջատ մասերի՝ տեսականի ու նկարագրականի: Տեսա-
կան գիտելիքներն աստիճանաբար պետք է ընդարձակվեն նորա-
նոր փաստերին ծանոթանալու հետ միասին: Փաստական մատե-
րիալը պետք է ոգտագործվի ամրացնելու և խորացնելու համար
տեսական գիտելիքները: Մի անգամ հաղորդած փաստերն ու թեո-
րետները շուտով կմոռացվեն, յեթե այդ առաջինները դասավանդ-
ման հետագա ընթացքում չոգտագործեն համեմատության և անա-
լիզի համար, իսկ յերկրորդները չկիրառվեն նոր յերկույթներ
բացատրելու համար:

Ընդհանուր այս դրույթները պետք է իրենց արտահայտու-
թյունը գտնեն նաև մետաղներն ուսումնասիրելիս: Այստեղ մենք
գործ ունենք արդյունաբերության ու կուլտուրական կյանքի հա-
մար չափազանց կարևոր մի շարք նյութերի հետ, ինչպիսիք են՝
յերկաթ, ալյումին, պղինձ, սոդա, կիր և այլն: Դրանց ուսում-
նասիրությունը կհեշտանա, յեթե այդ կատարվի աշակերտներին
արդեն ծանոթ տեսական գիտելիքների լուսաբանությամբ: Դրա
հետ միասին մետաղների ու նրանց միացությունների հատկու-
թյուններին վերաբերող նոր փաստերի հետ ծանոթանալն այն-
պես պետք է կազմակերպվի, վոր նա խթանի տեսական գիտելիք-
ների խորացմանն ու ամրացմանը:

Տեսական ինչպիսիք ընդհանրացումները կնպաստեն մետաղ-
ների ամենալավ ուսումնասիրությանը: Տեսական ի՞նչ գիտելիք-
ներ այստեղ պետք է ամրացվեն ու խորացվեն: Ամենից առաջ
գրանք պարբերական սխեման ու պարբերականության օրեն-
քին վերաբերող տեղեկություններն են: Հանրածանոթ է, վոր
պարբերական սխեման հետ ծանոթ լինելը շատ նպաստում է քի-
միայի ուսումնասիրությանը: Սակայն, ինքը պարբերական սխե-
ման ուսումնասիրվում էր այն ժամանակ, յերբ աշակերտներն ան-
դեն ծանոթ էին փոքր թվով ելեմենտների հետ: Բնական է, վոր
նոր ելեմենտների հետագա ուսումնասիրությունը պետք է նպաս-
տի պարբերական սխեման ավելի լավ ըմբռնելուն: Սակայն պար-
բերական սխեման ավելի խորն ըմբռնումն ինքնաբերաբար չի
կատարվում, միայն շնորհիվ նոր ելեմենտների հետ ծանոթանա-

¹⁾ Կազմեց պրոֆ. Մոլոդցոսկի Ի. Մ. (Միջնակարգ դպրոցի կենտրոնա-
կան գիտահետազոտական ինստիտուտ):

յուն, յեթե գտտասուն հատուկ խնդիր չի գնում իր առաջ և նրան հաւանելու համար մեթոդական ձեռնարկումներ չի անում:

Այդպիսով մեթոդների ուսումնասիրութեանը պէտք է հենվի պարբերական սիսեմի մասին տեսկետներին ազդեմ ծանոթ տեղեկութեան վրա այնպես, վառ դրամով պարբերական սիսեմն ավելի խորացրած հասկացվի:

Յեթե մենք այս դրույթի տեսակետից դիտենք առանձին մետաղների ուսումնասիրութեան կարգն ըստ ծրագրի, ապա կտեսնենք, վոր նա այնքան էլ չի բավարարում մեզ: Ամենից շատ առարկութեան տեղիք և տալիս ծրագրի պղնձին վերաբերող բաժինը:

Ըստ ծրագրի, այդ մետաղը պետք է ուսումնասիրել ալկալային ու հող-ալկալային մետաղներից հետո: Մինչդեռ իրեն հատկութեաններով պղինձը խիստ տարբերվում է թե մեկից և թե մյուսից: Մյուս կողմից, իրեն հատկութեաններով ու դիրքով պարբերական սիսեմում հող-ալկալային մետաղներին ամենից մոտ կանգնած է ալյումինը: Այդ պատճառով նպատակահարմար է պղինձն ուսումնասիրել ալյումինից հետո:

Ժամանակին ուսումնասիրվել են հիմնական յենթախմբերի ելեմենտները՝ հալոգենները, թթվածնի, ազոտի և ածխածնի խմբի ելեմենտները: Այժմ, պարբերական սիսեմի հետ ծանոթանալուց հետո, շարունակվում է հիմնական յենթախմբերի ուսումնասիրութեանը և միայն դրանից հետո, յերբ հիմնական յենթախմբերի հետ կվերջացնեն, սկսում են յերկրորդական յենթախմբերի ուսումնասիրութեանը: Ելեմենտներն ուսումնասիրելու այդպիսի կարգն ավելի պարզ է և, բացի այդ, հնարավորութեան է տալիս, ալյումինի ուսումնասիրելուց հետո, ավելի լրիվ գիտելիքների վրա հենվելով, նորից քննարկել փոքր պարբերութեանների ելեմենտների հատկութեանների փոփոխութեան բնույթը, իսկ վերջում յերկաթից հետո՝ մեծ պարբերութեանների ելեմենտների հատկութեանների փոփոխութեանը:

Պարբերական սիսեմի վրա հիմնված ելեմենտների ուսումնասիրութեանը պահանջում է նրանց շարունակ համեմատել իրար հետ: Այդ պատճառով չափազանց կարևոր է, վոր ամեն մի ելեմենտի ուսումնասիրութեանը խտորեն վորոշված միևնույն պլանով ընթանա: Մետաղներն ուսումնասիրելիս մենք կիրառում ենք հետևյալ սխեման:

1. Ազատ վիճակում գտնվող ելեմենտների ֆիզիկական քիմիական հատկութեանները:

2. Նրանց առկայութեանը բնութեան մեջ և նրանց ստացումն ազատ վիճակում ու կիրառումը:

3. Ոքսիդներ և հիդրօքսիդներ:

4. Աղեր:

Ուսումնասիրութեան այս կարգը մենք կիրառեցինք բոլոր ելեմենտների համար, բացի յերկաթից, վորի դեպքում այդ կարգը փոքր ինչ փոփոխվեց— յերկաթի առկայութեանը բնութեան մեջ ու նրա ստացումը դրվեց թեմայի վերջում: Վերհիշված սխեմայի վրա մենք կանգ առանք հետևյալ նկատառումներով.

1. Ելեմենտներն իրար հետ համեմատելու հիմքը կազմում են նրանց հատկութեանները, և վոչ թե նրանց առկայութեանը բնութեան մեջ: Այդ պատճառով նրանց հատկութեանները, կապված նրանց դիրքի հետ պարբերական սիսեմում, պետք է ուսումնասիրվեն առաջին հերթին:

2) Հիմնվելով ելեմենտի սպեցիֆիկ հատկութեանների վրա, զաստոյակին հեշտ է բացատրել, իսկ աշակերտներին հեշտ է ըմբռնել, թե տվյալ ելեմենտի բնութեան մեջ գտնվելու սպեցիֆիկ ձևերը, և թե նրա ստացման սպեցիֆիկ յեղանակները:

Միևնույն խմբին պատկանող ելեմենտների հատկութեանները ավելի մոտ ու պերմանենտ ձևով իրար հետ համեմատելու համար, մենք քննարկում եյինք ելեմենտների ու նրանց միացութեանների հատկութեանները վոչ թե հաջորդաբար— առաջ մեկ ելեմենտի հատկութեանները, հետո մյուսինը, այլ գուզընթաց: Ի հարկէ դա վերաբերում է միայն այն դեպքերին, յերբ ըստ ծրագրի ուսումնասիրվում է ելեմենտների մի ամբողջ խումբ, և վոչ թե խմբի մեկ ներկայացուցիչը:

Ելեմենտների պարբերական սիսեմով չի սպառվում տեսական այն հարցերի շրջանը, վորոնք պետք է լուսաբանվեն մետաղներն ուսումնասիրելու կապակցութեամբ: Մետաղների քիմիական հատկութեանները հասկանալու համար չափազանց մեծ դեր է խաղում մետաղների լարման շարքը, կամ, ինչպէս զասագրքում կոչվում է, մետաղների ալոտրութեան շարքը: Լարման շարքի նշանակութեանը չի սահմանափակվում միայն կորոզիայի յերեւելութի բացատրութեամբ: Լարման շարքի հետ կարելի յե կապել ու միացնել բոլոր այն տեղեկութեանները, վորոնք կապված են մետաղների թե քիմիական հատկութեանների, թե բնութեան մեջ

գտնվելու ձևերի և թե ստացման յեղանակների հետ: Ցարերի տեղեկությունների աղբյուրի միացումը մի սոցիալական մեջ հնարավոր և դառնում, յերբ մետաղների քիմիական ակտիվությունը խորհրդանշանաբանությամբ և վոլ թե ամեն մի առանձին մետաղի ուսումնասիրությունից առաջ, այլ կատարվի այն ժամանակ, յերբ արդեն բավական թվով մետաղներ ուսումնասիրված են:

Այդ պատճառով մետաղների քիմիական հատկությունների, նրանց բնության մեջ գտնվելու և ստացման յեղանակների հարցը տեղափոխված և դասընթացի վերջի մասերը:

Այդպիսով «Մետաղների բնագիտությունը հատկությունները» թեման սահմանափակվում և նրանց միայն ֆիզիկական հատկություններն ուսումնասիրելով: Թեմայի նման նեղացումն արդարացվում և նաև գիտական ժամանակակից տեսակետներով մետաղի բնույթի մասին: «Մետաղականությունը վորոշակիորեն հանդիսանում և վոլ թե ատոմական հատկություն, այլ ավելի շուտ ծագում և ագրեգատային վիճակից: Հետևապես, մետաղը պետք և սահմանվի ավելի շուտ իր ֆիզիկական բնորոշ հատկությունների տերմիններով, քան թե ատոմների մի քանի տեսակների քիմիական վարքի տերմիններով», («успехи химии» т. V, 1935 г., стр. 800):

Անորգանական քիմիայի ժամանակակից դասագրքերը յեկնում են նույնպես այս հայացքից մետաղների մասին: Այսպես, Հուլերին անորգանական քիմիայի դասագրքում գրում է. «Մետաղների հատկությունները նկարագրելիս թեև կարելի չէ նշել այն, վոր նրանք սովորաբար կազմում են հիմքային օքսիդներ և այլն, բայց այս հատկությունները վորպես հիմք վերցնել մետաղները վոլ մետաղներից սահմանազծելու համար չի կարելի: Իսկ յեթե ելեմենտների «մետաղներ» և «վոլ-մետաղներ» կլասիֆիկացիան ավելի շուտ կատարվի նրանց ֆիզիկական և վոլ քիմիական հատկությունների հիման վրա, ապա շատ ավելի հեշտ և սահմանազծել այդ յերկու խմբերը, իսկ այնպիսի ելեմենտների համար, ինչպիսիք են ածխածինը, սելենը և սիլիցիումը, հնարավոր և ընդունել, նրանց նույնիսկ յերկու—մետաղական և վոլ մետաղական ձևերի գոյությունը»: (Т. М. Лаури «Н. органич. хим.» т. II стр. 576, 1933 г.):

Ի միջի այլոց նկատենք, վոր յեթե մետաղների ժամանակակից սահմանումն ընդունենք, ապա կվերանայն կասկածներն այն

մասին, թե մետաղների շարքին պետք և դասել արդյոք այնպիսի նյութեր, ինչպես քրոմը, մանգանը, ալյումինը և այլն:

Մենք կանգ չենք առնի ուրիշ տեսական հարցերի վրա, վորոնք կարող են ճշտվել մետաղներն ուսումնասիրելիս, ինչպես որինակ, կապն ու փոխանցումները թթուների և հիմքերի միջև, հիդրոքսիդների թթվային և հիմքային հատկությունների կախումն ելեմենտի վալենտից և այլն: Տեղի պակասություն պատճառով հնարավորություն չունենալով ավելի մանրամասն շարադրել դասավանդման ընթացքը, մենք կսահմանափակվենք միայն դասավանդման ընդհանուր պլանի շարադրությամբ, տալով մի քանի մետաղական կոմենտարիաներ:

ՄԵՏԱՂՆԵՐԻ ԸՆԴՀԱՆՈՒՐ ՀԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ (3 ԺԱՍ)

ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅՈՒՆԸ

1. Մետաղների տարբերությունը վոլ մետաղներից: Մետաղական պարզ նյութեր կազմող ելեմենտների դիրքը պարբերական սխեմայում: Այդ ելեմենտների տարածվածությունը բնության մեջ:

2. Մետաղների ֆիզիկական հատկությունները: Մետաղների փայլն ու գույնը: Մե ու գունավոր մետաղներ: Ելեքտրոն և ջերմահաղորդականություն: Դյուրահալ և դժվարահալ մետաղներ: Մետաղների կարծրությունն ու կոելիությունը:

3. Համաձուլվածքներ: Հալված մետաղների խառնվելը: Համաձուլվածքների գոյանալը սառեցնելիս: Համաձուլվածքների բազալությունը: Համաձուլվածքների ֆիզիկական հատկությունները: Մետաղների հատկությունների փոփոխությունը ձուլելիս: Համաձուլվածքների նշանակությունը:

ՄԵԹՈԴԱԿԱՆ ԴԻՏՈՂՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ

1. Ներածական զրույցը, վորի նպատակն և նախորդ անցածը կապել նորի հետ և ուղղագծել նոր թեման, կարելի չէ հետևել ձևով տանել. պարբերական սխեմայի բոլոր խմբերից մինչև այժմ ուսումնասիրվել են միայն VII, VI, V և IV և նրանցից էլ միայն զլխավոր յենթախմբերը:

Պարբերական սխեմայում տեղավորված 92 ելեմենտներից ուսումնասիրված և միայն 15—20-ը: Սրանց մեծ մասը վոլ մետաղ-

ների շարքին ե պատկանում: Այն ելմենտները, վորոնք առաջիկայում ուսումնասիրվելու են, պատկանում են մետաղների դասին: Այդ պատճառով անհրաժեշտ ե նախ վերհիշել, թե ինչով են տարբերվում մետաղները վոչ մետաղներից, և ավելի մանրամասն քննարկել մետաղների ընդհանուր հատկությունները: Այստեղ դեռ տեղին չե հիշատակել, թե ինչու ելմենտները մետաղների ու վոչ մետաղների բաժանելիս յեկնում են նրանց միայն ֆիզիկական հատկություններից: Այս յեզրակացությունը հետևում ե միայն, առանձին մետաղների հատկությունների մանրամասն ուսումնասիրությունից հետո: Իսկ այստեղ բավական ե միայն հիշել, վոր ազատ վիճակում գտնվող մետաղների բնորոշ հատկություններն են հիմք ծառայում նրանց մետալոիդներից տարբերելու համար: Պետք ե համառոտակի քննարկել այդ հատկությունները և տեղն ու տեղը նշել, վոր նրանք արտահայտվում են նյութերի վորոշ ազդեցատային վիճակներում: Այսպես, որինակ, սնդիկի և ալյումետաղների գոլորշիներն ելեկտրականությունը չեն հաղորդում և «մետաղական փայլ» չունեն: Անիմատտ կլինի խոսել մետաղի գոլորշու կոեկիության մասին: Մետաղական հատկությունները միայն հեղուկ և կարծր վիճակումն են արտահայտվում, յերբ մետաղը գոլորշիանում ե, նրա մետաղական հատկություններն անհայտանում են: Շատ ու շատ դեպքերում մետաղական հատկություններն անհայտանում են նաեւ այն ժամանակ, յերբ մետաղն ուրիշ ելեմենտների հետ միացության մեջ ե մտնում:

Աղատ վիճակում մետաղական հատվածթյուղններ ունեցող ելե-
մենտները գիրքը պարբերական սխառեմում բնորոշելուց հետո
դասատուն նշում է, վոր նրանց մեծամասնությունը չափազանց
հազվագյուտ ելեմենտներ են: Այնուհետև հաղորդվում են տվյալ-
ների ելեմենտների բնության մեջ բաշխվելու մասին:

Մոտակա ժամանակներում յենթադրվում է հրատարակել էյեմենսաների յերկրի կեղևում տարածվածության աղյուսակը: Քանի զեռ այդ աղյուսակը չկա, պետք է դատի ժամանակ աշակերտների պատրաստած աղյուսակով ոգտվել: Դրա համար կարող են ոգտագործվել դասագրքում յեղած դիագրամները (նկ. 42 և 214):

2. Մետաղների ֆիրմական հասկումթյունները շարադրելիս ցանկավր յե ոգտվել հաջող կոմպլեկտավորված մետաղների կոլեկցիայով: Փորձը ցույց է տալիս, Վոր կոլեկցիայի ցուցադրումը դասատուի կողմից քիչ ոգուտ է տալիս: Յանկավր յե մետաղների նմուշներն իրենց համապատասխան անուններով դրվեն

աշակերտների սեղանների վրա, վորպեսզի նրանք ողորկեն այդ կրեկցիայով, յերբ ուսուցիչը բացատրում է: Քանի դեռ այդպիսի կրեկցիաներ պատրաստի ձեռք չկան, դասատուն սպիտակած է ինքը հավաքել այն, աստիճանաբար լրացնելով այն նոր նմուշներով: Ցանկալի չէ, վոր այդ կրեկցիան ուսինա թեթեւ ու ծանր, սեռ զուսմովոր, դժվարահալ ու դյուրահալ, կարծր և փափուկ մետաղների նմուշներ:

Բերում ենք մետաղներին, ինչպես և նրանց համաձուլվածքներին որինակելի ցուցակը, վորոնցից կարելի չե կոնկրցիան կազմել.— յերկաթն ու նրա համաձուլվածքները՝ սե ու մոխրագույն չուգուն, կարծր ու փափուկ պողպատ. ալյումինիում և նրա համաձուլվածքները (ալյումինիումի լար, ալյումինիում և գուր-ալյումինիումի թիթեղներ). պղինձ ու նրա համաձուլվածքները (կարմիր պղինձ, արույր, բրոնզ). ցինկ, անագ, կապար, բաբբա, պարտ, նիկել:

Բացի այս մետաղներից, վոլոնց նմուշները տրվում են աշակերտներին, ցանկալի յե դեմոնստրացիայի համար ունենալ մետաղների կոլեկցիա, ուր կմտնեն այնպիսի մետաղներ, ինչպես մագնեզիումն ու նրա համաձուլվածքները, քրոմ, ֆերրոքրոմ, մանգան, ֆերրոմանգան, անտիմոն, բիսմութ, վոլֆրամ, մոլիբդեն, կալցիում, կալիում, նատրիում և ուրիշները:

3. Համաձուլվածքների բնույթը քննարկելիս հարելիս հետևելու այս սխեմային.

[illegible]

բ) հալոցի ստուգումը: Բյուրեղացումը հալոցից լուծույթից
բյուրեղացում ստանալու նման:

1-ին դեպք: Անջատվում են փոփոխությամբ չափավորված
տաղները կրիստալները: Այս դեպքում մետաղները քիմիապես միանում

2-րդ դեպք: Յեթե վերցրած անասունները վրիպվել են և հասնում են հանգույններին, ապա անջատվում են այդ միացության կրիտառաները:

3-րդ դեպք: Յեթե մի մետադր անտեսվել է հորհրդերում, մյուս մետադրի ատոմներին, առանց կրիստալի ձևը փոփոխելու, (հարժը լուծույթներ):

ապա գոյանում են խառը կրիստալներ (գրանիտ, լեռնապարկ, լեռնապարկապեղծ, և այլն)։
Հնարավոր են նաև ալյավրի դեպքեր, յերբ անջատվում են
թե վերցրած մետաղների կրիստալները, թե միացուլթյան կրիս-
տալները կամ խառը կրիստալները, կամ թե մեկը, թե մյուսը և
թե յերբորդը։ և ընդգծել, վոր համաձուլվածքներն իրենց հաս-
կարհոր և

Հուլիսին Երևանում տարբերվում են մաքուր մետաղներից: Այդ պատճառով ել չի կարելի համաձուլվածքները դիտել վորպես մետաղների հասարակ խառնուրդներ: Ի վերջո, մի քանի որինակներով ցույց են տալիս, թե ինչպիսի հսկայական դեր են խաղում համաձուլվածքները տեխնիկայի մեջ:

Զանազան մետաղներ իրար հետ կոմբինացիայի յենթարկելով, կարելի չե ստանալ համաձուլվածքներ տարրեր հառկույթ յունեներով, վրոտնք բալվարարում են արդյունաբերության բազմազան պահանջներին:

ԱԼԿԱԼԱՅԻՆ ՄԵՏԱՂՆԵՐ (8 ժԱՄ)

ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅՈՒՆԸ

1. Ալկալային մետաղների դիրքը պարբերական սխեմայում: Ալկալի մետաղների ֆիզիկական հատկությունները՝ արտաքին տեսքը, մետաղական փայլը, փափկությունը, դյուրահալությունը, ելեկտրոնազորգականությունը: Պարբերական սխեմայի միևնույն խմբի ելեմենտների, ֆիզիկական հատկությունների փոփոխությունը:

2. Ալկալի մետաղների քիմիական հատկությունները: Ռե-
ակցիան թթվածնի հետ: Պերօքսիդների առաջացումը: Նատրիում-
մի պերօքսիդի հատկությունները: Ռեակցիան ուրիշ վոլ-մետաղ-
ների հետ (քլորի, ծծմբի): Ոքսիդացման դադափարի ընդարձա-
կումը: Ալկալի սետաղները վորպես ռեդուկցիչներ (ռեակցիան ջրի,
պղնձի ոքսիդի, ածխածխած գազի հետ):

3. Ակալի մետաղների առկայությունը բնության մեջ և նրանց ստացման արդյունաբերական յեղանակը:

4. Արկալի մեռադները հիշրոքսիդները: Նրանց ֆիզիկական ու քիմիական հատկութիւնները: Արկալի մեռադների հիշրոքսիդներն ուժեղ հիմքեր են: Կծու նաւորոնի և կծու կալիոնի ստացման յեղանակներն ու կիրառումը:

5. Այկալի մետաղների աղերը.

ա) Նատրիումի աղերը, նատրիումի քլորիդը, նատրիումի կարբոնատն ու բիկարբոնատը, նրանց ֆիզիկական ու քիմիական հատկությունները, ստացումն արդյունաբերության մեջ ու կիրառումը: Նատրիումի սուլֆատը: Կարարուզագի հանքատեղերի նշանակությունը:

բ) Կալիուսի տղերք՝ պոստալը, կալիուս քլարիզը: Սուրկամ-
սկի հանքավայրերի նշանակութունը:

1. Այկալի մեծադների ֆիզիկական հատկությունները

Դասի սկզբում զաստատուն հաղորդում ե աշակերտներին, վոր նրանք շարունակելու յեն ելեմենտների սիստեմատիկ ուսումնասիրությունը, վորը նրանք ժամանակին սկսել եյին հալոգեննե-
քից: Ելեմենտների ուսումնասիրությունն այժմ հիմնվելու յե պար-
բերական սիստեմի ու ատոմի կառույցի մասին աշակերտների ու-
նեցած գիտելիքների վրա: Առաջ կավարտվի 1-ին, 2-րդ և 3-րդ
գլխավոր յենթախմբերի ուսումնասիրությունը: Աշակերտների հա-
մապատասխան հարցաքննությունից պարզվում ե, թե վոր ելե-
մենտները կազմում են ալկալի մետաղների խումբը, ի՞նչ տեղ են
գրավում նրանք պարբերական սիստեմում, ի՞նչ նմանություն կա
նրանց ատոմների կառույցի միջև և ինչո՞ւ նրանք կոչվում են ալ-
կալի մետաղներ: Հաղորդվում ե, թե ինչ կարգով ե ուսումնասիր-
վելու ամեն մի ելեմենտը: Յուրաքանչյուրն են նավթի մեջ պահած
նակով: Մետաղի մի քանի կտորները ֆիլտրի թղթի ոգնությամբ
գլորում են գնդակների: Այս մետաղները փափուկ են: Յուրաքանչյուր-
նավում ե, թե ինչպես ուր կտրած մետաղի փայլուն մակերեսն
արագ կորցնում ե իր փայլը:

արագ կորցնում են իր փայլը
Մետաղական բնորոշ փայլը ցուցադրելու համար ցանկալի
յե նատրիումն ու կալիումն ուսենալ փակ խողովակների մեջ
(պատրաստման ձևը տես Л. К. Лепинь-ի «Неорганический син-
тез»-ում, 1932 թ. էջ 82): Մետաղը կարելի չէ նաև հալեցնել
տոլուոլի կամ քսիլոլի տակ—հալված մետաղն անջատվում է իր
չհալված կեղևից փայլուն կաթիլների ձևով: Այդ նպատակի հա-
մար գործածվող տոլուոլը (կամ քսիլոլը) պետք է ջրից ազատ
մար գործածվող տոլուոլը (կամ քսիլոլը) վաճառվող տոլուոլը (կամ քսի-
լինի, վորը կարելի չէ իրագործել վաճառվող տոլուոլը (կամ քսի-
լոլը) պարզ կերպով թորելու միջոցով: Թորվածքի առաջին պոտոր
կարգ կերպով թորելու միջոցով: Թորվածքի առաջին պոտոր
կարգ կերպով թորելու միջոցով: Թորվածքի առաջին պոտոր
կարգ կերպով թորելու միջոցով: Թորվածքի առաջին պոտոր

կուլթյուններով տարբերվում են մաքուր մետաղներից: Այդ պատ-
ճառով ել չի կարելի համաձուլվածքները դիտել վորպես մետաղ-
ների հասարակ խառնուրդներ: Ի վերջո, մի քանի որինակներով
ցույց են տալիս, թե ինչպիսի հակադասական դեր են խաղում հա-
մաձուլվածքները տեխնիկայի մեջ:

Ձանաղան մետաղներ իրար հետ կոմբինացիայի յենթարկե-
լով, կարելի չե ստանալ համաձուլվածքներ տարբեր հատկու-
թյուններով, վորոնք բավարարում են արդյունաբերության բազ-
մազան պահանջներին:

ԱԼԿԱԼԱՅԻՆ ՄԵՏԱԼՆԵՐ (8 ԺԱՄ)

ԲՈՎԱՆԴԱՆՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ

1. Ալկալային մետաղների դիրքը պարբերական սխեմայում:
Ալկալի մետաղների ֆիզիկական հատկությունները՝ արտաքին
տեսքը, մետաղական փայլը, փափկությունը, դյուրահալությունը,
նր, ելեկտրոնադրականությունը: Պարբերական սխեմայի միև-
նույն խմբի ելեմենտների ֆիզիկական հատկությունների փոփո-
խությունը:

2. Ալկալի մետաղների քիմիական հատկությունները: Ռե-
ակցիան թթվածնի հետ: Պերօքսիդների առաջացումը: Նատրիում-
մի պերօքսիդի հատկությունները: Ռեակցիան ուրիշ վոչ-մետաղ-
ների հետ (բլորի, ծծմբի): Ոքսիդացման դադարավոր ընդարձա-
կումը: Ալկալի մետաղները վորպես ռեդուկցիոն (ռեակցիան ջրի,
պղնձի ոքսիդի, ածխածնի օքսիդի հետ):

3. Ալկալի մետաղների առկայությունը բնության մեջ և
նրանց ստացման արդյունաբերական յեղանակը:

4. Ալկալի մետաղների հիդրօքսիդները: Նրանց ֆիզիկական
ու քիմիական հատկությունները: Ալկալի մետաղների հիդրօքսիդ-
ներն ուժեղ հիմքեր են: Կծու նատրիոնի և կծու կալիոնի ստաց-
ման յեղանակներն ու կիրառումը:

5. Ալկալի մետաղների աղերը.

ա) Նատրիումի աղերը, նատրիումի քլորիդը, նատրիումի
կարբոնատն ու բիկարբոնատը, նրանց ֆիզիկական ու քիմիա-
կան հատկությունները, ստացումն արդյունաբերության մեջ ու
կիրառումը: Նատրիումի սուլֆատը: Կարարուզաղի հանքատեղերի
նշանակությունը:

բ) Կալիումի աղերը՝ պոտաշը, կալիում քլորիդը: Սոլիկամ-
սկի հանքավայրերի նշանակությունը:

1. Ալկալի մետաղների ֆիզիկական հատկությունները

Դասի սկզբում դասատուն հաղորդում է աշակերտներին, վոր
նրանք շարունակելու չեն ելեմենտների սխեմայի ուսումնա-
սիրությունը, վորը նրանք ժամանակին սկսել էին հալոգեննե-
րից: Ելեմենտների ուսումնասիրությունն այժմ հիմնվելու չե պար-
բերական սխեմայի ու տոմի կառույցի մասին աշակերտների ու-
նեցած գիտելիքների վրա: Առաջ կավարտվի 1-ին, 2-րդ և 3-րդ
գլխավոր յենթախմբերի ուսումնասիրությունը: Աշակերտների հա-
մապատասխան հարցաքննությունից պարզվում է, թե վոր ելե-
մենտները կաղմում են ալկալի մետաղների խումբը, ինչ տեղ են
զբաղում նրանք պարբերական սխեմայում, ինչ նմանություն կա
նրանց ատոմների կառույցի միջև և ինչպե՞ս նրանք կոչվում են ալ-
կալի մետաղներ: Հաղորդվում է, թե ինչ կարգով է ուսումնասիր-
վելու ամեն մի ելեմենտը: Ցուցադրվում են նավթի մեջ պահած
նատրիումը և կալիումը: Թե մեկը և թե մյուսը կտրում են դա-
նատրիումի մի քանի կտորները ֆիլտրի թղթի ոգնությունը
հալում են գնդակների: Այս մետաղները փափուկ են: Ցուցադր-
վում է, թե ինչպես նոր կտրած մետաղի փայլուն մակերեսն
արագ կորցնում է իր փայլը:

Մետաղական բնորոշ փայլը ցուցադրելու համար ցանկալի
չե նատրիումն ու կալիումն ունենալ փակ խողովակների մեջ
(պատրաստման ձևը տես Մ. Կ. Лепинь-ի «Неорганический син-
тез»-ում, 1932 թ. էջ 82): Մետաղը կարելի չե նաև հալեցնել
տոլուոլի կամ քսիլոլի տակ—հալված մետաղն անջատվում է իր
չհալված կեղևից փայլուն կաթիլների ձևով: Այդ նպատակի հա-
մար զործածվող տոլուոլը (կամ քսիլոլը) պետք է ջրից ազատ
մար զործածվող տոլուոլը (կամ քսի-
լինի, վորը կարելի չե իրագործել վաճառվող տոլուոլը (կամ քսի-
լոլը) պարզ կերպով թորելու միջոցով: Թորվածքի առաջին պատ-
կաթիլները, վորոնք ջուր են պարունակում, պետք է դեն գցել:
Ավելի լավ է թորումը կատարել կորհատակ կոլբայով, վորի խցա-
նի վրա կա մի յերկար խողովակ՝ տոլուոլի գոլորշիները խտաց-
նելու համար: Հրդեհից խուսափելու համար պետք է տաքացնել
ավազի բաղանիքի միջոցով, ավելի լավ՝ ելեկտրական պլիտայի
միջոցով: Բացի այդ, անհրաժեշտ է ձևով տակ ունենալ մի
ոգնությունը: Բացի այդ, անհրաժեշտ է ձևով տակ ունենալ մի
ափսեյով ավազ: Ցանկալի չե գուգընթաց փորձեր դնել թե նա-
տրիումի և թե կալիումի հետ, այդ ժամանակ կարելի չե նկատել,
բիումի և թե կալիումի հետ, այդ ժամանակ կարելի չե նկատել,

վոր (մոտավորապես հավասարամեծ կտորներ վերցնելիս) կալիումը սկսում է ավելի շուտ հալվել, քան նատրիումը: Դասատուն հաղորդում է սովորական յեռման տեմպերատուրը (110 աստիճան): Նատրիումն ու կալիումը դյուրահալ մետաղներ են (97,5 աստիճան և 62 աստիճան):

Ի վերջո ցուցադրվում է նատրիումի ելեկտրոհաղորդականությունը (իսկ յեթե ժամանակը ների, նաև կալիումինը): Նավթի մեջ գտնվող մետաղի կտորին կցում են լարերի մերկ ծայրերը: Շղթայի մեջ մտցվում է ելեկտրական լամպը:

Հրացուցիչ հաղորդվում է նատրիումի և կալիումի տեսակաբար կշիռների մասին: Դասատուն ընդգծում է, վոր հայտարարած ֆիզիկական հատկությունները բնորոշ են բոլոր արկալի մետաղների համար: Արկալի մետաղների ֆիզիկական հատկություններն ամփոփված են աղյուսակում:

Մետաղ	Տես. կշիռ	Հալման տեմպերատ.	Յեռման տեմպերատ.	Կարծրություն	Տեսակաբար ելեկտրոհաղորդականություն (սնդիկինը = 1)
Li	0,53	179°	1609°	0,6	11
Na	0,97	97,5°	877,5°	0,4	22
K	0,86	62°	760°	0,5	15
Rb	1,52	39°	696°	0,3	8
Cs	1,87	28,5°	670°	0,2	5

Հետաքրքիր է այս աղյուսակը համեմատել իր ժամանակին հալոգենների համար կազմած աղյուսակի հետ.

Հալոգեններ	Տես. կշիռ	Հալման տեմպերատ.	Յեռման տեմպերատ.
F ₂	1,108	—223°	—187°
Cl ₂	1,56	—101°	—34°
Br ₂	3,14	7,3°	+59°
I ₂	4,94	+113,5	+184°

Յերկու դեպքում էլ պարզ նյութերի ֆիզիկական հատկությունները փոփոխվում են կարգաթվի փոփոխության հետ միասին: Սակայն փոփոխության ընթացքը յերկու դեպքում միշտ էլ իրար չեն համընկնում. որինակ, հալման ու յեռման տեմպեր

ատուրը հալոգենների դեպքում կարգաթվի աճման հետ բարձրանում է, իսկ արկալի մետաղների իմբում նա, ընդհակառակը, իջնում է:

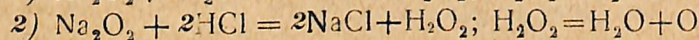
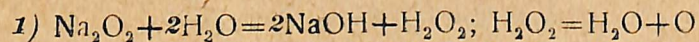
Կողմնորոշվելու համար, թե ինչ չափով աշակերտներն ըմբռնեցին նրանց հաղորդած նյութը, բացի սովորական կրկնողական հարցերից, նրանց կարելի յե առաջարկել նաև հետևյալ խնդիրը. ֆիզիկական ինչպիսի հատկություններ կարելի յե յենթադրել № 87 ելեմենտի համար ազատ վիճակում:

2. Արկալի մետաղների ֆիզիկական հատկություններ

ա) Ռեակցիան քվածնի հետ: Նախորդ դիտումներից յերևաց, վոր արկալի մետաղները սովորական պայմաններում արդեն ոքսիդանում են ողի թթվածնից: Ակնհայտ է, վոր ոքսիդացման, ինչպես և ամեն մի ռեակցիայի արագությունն աճում է, յեթե տեմպերատուրան սենյակի սովորական տեմպերատուրայից ավելի բարձր է լինում: Դասատուն ցուցադրում է, թե ինչպես գգալի մեջ տեղավորված նատրիումը սպիրտայրոցի բոցով տաքացնելիս հալվում է, ծածկվում սպիրտակ ղեղնավուն կեղևով և վերջապես այրվում է: Անալոգ փորձ կատարվում է կալիումի հետ: Նշվում է բոցի գույնը: Նշվում է նաև, վոր այրումն սկսվելուց հետո նա շարունակվում է արդեն առանց դրսից տաքանալու: Դա ցույց է տալիս, վոր արկալի մետաղները թթվածնի հետ ռեակցելիս մեծ քանակությամբ ջերմություն է արտազատվում: Իրենից ինչ է ներկայացնում նատրիումի և թթվածնի ռեակցիայի արդյունքը: Յեթե դա նատրիումի ոքսիդ է՝ Na₂O, ապա նա ինչպես կազդի ջրի ու թթուների վրա (աշակերտներից մեկը կանչվում է գրոտախտակի մոտ ու գրում է համապատասխան ռեակցիաների հավասարումները): Յեզրակացությունն ստուգենք փորձով: Դասատուն մատնանում է, վոր նա կողտագործի վոչ թե փորձի ընթացքում ստացված արդյունքից (նա շատ քիչ է ստացվել), այլ գնվածից: Նատրիումի պերոքսիդի փոքր քանակություն տեղավորում են լայն փորձանոթի մեջ և նրա վրա կաթիլ առ կաթիլ ջուր են ավելացնում: Նկատվում է գազի անջատում, վորն ստուգում են առկայծող մարիսի ոգնությունը: Նույնպիսի փորձ կատարում են և նոսր աղաթթվով:

Այդպիսով, նատրիումը թթվածնի մեջ այրվելիս նատրիումի ոքսիդ չի գոյանում. նատրիումի ոքսիդի վրա ջուր ազդելիս թեթ

վածինը չպետք է անջատվի: Նատրիումի այրվելուց դոյանում է նատրիումի պերօքսիդ՝ Na_2O_2 : Ընդհանրապես պերօքսիդներ կոչվում են ջրածնի պերօքսիդների H_2O_2 աղերը: Ջրածնի պերօքսիդը թույլ թթու չէ, շատ հեշտ քայքայվում է տալով ջուր և թթվածին: Նատրիումի պերօքսիդի ռեակցիան ջրի հետ (հիդրոլիզ) և աղաթթվի հետ կարելի չէ հետեյալ հավասարումներով արտահայտել՝



Նշվում է, վոր կալիումն այրելուց ստացվում է կալիումի պերօքսիդ:

բ) Ռեակցիան օւրիշ վոչ-մեքալների հետ: Դեմոնստրացիայի համար կարող են դրվել փորձեր ծծմբի և քլորի հետ: Նատրիումի փոքր կտորը, չորացնելով ֆիլտրի թղթով, արորում են ծծմբի փոշու հետ միասին սանդուկ: Տեղի չէ ունենում թեթև պայթյուն: Փորձը կրկնում են մի քանի անգամ: Ցույց են տալիս ռեակցիայի արդյունքը:

Ավելի ևս յեռանդուն է ընթանում ծծմբի ռեակցիան կալիումի հետ: Փորձը պետք է կատարել կալիումի խնամքով չորացրած ռաճ փոքր կտորների հետ: Ուրհուրդ է արվում ձեռքը փաթաթել սրբիչով, իսկ աչքերը պաշտպանել ակնոցներով: Փորձը պետք է դնել աշակերտների սեղաններից մեծ հեռավորության վրա և ապակու միջապատ դնելով փորձի դիմացը, վորովհետև կալիումի կամ կալիումի սուլֆիդի շիկացած կտորները կարող են սանդից դուրս թռչել և պատահամբ ընկնել աշակերտների աչքերի մեջ:

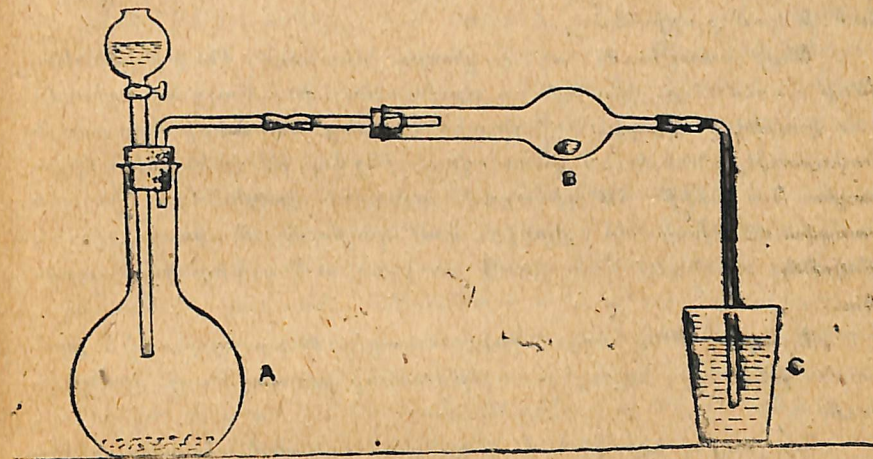
Ռեակցիան քլորի հետ ցուցադրելու համար, ոգտվում են № 1 նկարում ցույց տված սարքից:

Քլոր ստանալու համար ծառայում է կաթեցնող ձագար ունեցող A կոլբան (կոլբայում գտնվում է մանրացրած կալիումի պերմանգանատը, իսկ ձագարում՝ կոնցենտրած աղաթթու): Բաժակի մեջ լցրած նատրիումի հիդրօքսիդի կամ հիպոսուլֆիտի լուծույթը ծառայում է ռեակցիայի մեջ չմտած քլորը կլանելու համար: Ամբողջ սարքից ժամանակավորապես անջատում են քլոր-կալցիումի խողովակը, նրա մեջ տեղավորում են ֆիլտրի թղթով լավ չորացրած նատրիումի մի կտոր: Քլորկալցիումի խողովակը վերատին սարքին միացնելով, տաքացնում են խողովակի այն մասը (նախապես ամբողջ խողովակը տաքացնելուց հետո), վոր-

տեղ գտնվում է նատրիումը: Նատրիումը հալվելուց հետո սարքը գործի չեն գցում քլոր ստանալու համար՝ չղաղարեցնելով նատրիումի տաքացումը: Յերբ նատրիումն սկսում է այրվել, սպիրտայրոցը հեռացնում են:

Նման փորձ կարելի չէ և կալիումի վրա կատարել:

գ) Ուսիդացում և ափսոսաբանությունը քննադատելու: Նատրիումի ու կալիումի ռեակցիան վոչ մետաղների հետ յերակեա է ծառայում ոքսիդացման—ռեդուկցման (վերականգնման) ռեակցիաների



Նկ. 1

ալելի խորը քննարկման համար: Սկզբում մենք առանձնացնում ենք այդ պրոցեսի միայն մի կողմը՝ ոքսիդացումը: Չրույցը կարելի չէ կազմակերպել մոտավորապես հետեյալ պլանով: Նատրիումի (կամ կալիումի) և քլորի միանալու ժամանակ տեղի ունեցող արտաքին յերեւոյթները շատ նման են այն յերեւոյթներին, վորոնք տեղի չեն ունենում նատրիումի կամ կալիումի թթվածնի հետ միանալու ժամանակ: Մենք դա նշում ենք, առելով, թե «նատրիումն այրվում է քլորում», «նատրիումն այրվում է թթվածնում»: Այդ արտաքին նմանությունն ստիպում է մեզ յենթադրելու, վոր նաև ներքին պրոցեսները—ատոմների և մոլեկուլների հետ կատարվող պրոցեսները այս յերկու դեպքում պետք է նման լինեն:

Իրոք, ելեքտրոնական թեորիայի տեսակետից քննարկենք այն փոփոխությունները, վորոնք կատարվում են, յերբ նատրիում-

մի ու թթվածնի ատոմները մի կողմից, և նատրիումի ու քլորի ատոմները մյուս կողմից փոխադրեցության մեջ են մտնում իրար հետ: Գրատախտակի վրա նկարում ենք համապատասխան սխեմաները, վերլուծում ենք դրանք և գալիս այն յեզրակացության, վոր մենք գործ ունենք, ըստ ելույթյան, նման պրոցեսներին հետ, այսինքն՝ ելեքտրոնի փոխանցումը նատրիումի ատոմից մի դեպքում քլորի ատոմին, մյուս դեպքում թթվածնի ատոմին: Նույնպիսի պրոցեսներ են կատարվում, յերբ կալիումն և միանում թրթվածնի կամ քլորի հետ:

Յերբ նատրիումն ու կալիումը միանում են թթվածնին, մենք ասում ենք, վոր նրանք ոքսիդանում են: Բայց նատրիումը կամ կալիումը քլորին միանալիս նրանց ատոմների հետ նույն փոփոխություններն են կատարվում, ինչվոր թթվածնի հետ միանալիս: Դա ասելիս հանդիսացավ այնպիսի պրոցեսները, ինչպես նատրիումի միացումը քլորին, կամ կալիումի միացումը քլորին անվանել նույնպես նատրիումի կամ կալիումի ոքսիդացման պրոցես:

Այսպես, մենք ասում ենք. «նատրիումն ոքսիդանում է քլորում», թեև այս պրոցեսում թթվածինը բոլորովին չի մասնակցում:

Նույնպիսի պրոցեսներ տեղի յեն ունենում, յերբ նատրիումը կամ կալիումը միանում է ծծմբի հետ (այդ պրոցեսները վերլուծվում են նույնպես ելեքտրոնական թեորիայի տեսակետից): Այս դեպքում ևս կարելի չե ասել, վոր նատրիումը կամ կալիումն ոքսիդանում են ծծմբով: Ընդհանրապես պայմանավորվել են բոլոր այն պրոցեսները, վորոնց ընթացքում ատոմները տալիս են ելեքտրոններ, անվանել ոքսիդացման պրոցեսներ:

Ալկալի մետաղները հեշտությամբ ոքսիդանում են, ուրիշ խոսքով ալկալի մետաղների ատոմներից հեշտությամբ անջատվում են ելեքտրոնները:

Ալկալի մետաղների ատոմներն այս հատկությունն արտահայտում են վոչ միայն պարզ, այլև բարդ նյութերի հետ ուսակցելիս:

զ) Նատրիումի ու կալիումի ուսակցիան ցրի հետ: Ալկալի մետաղները վառվելու ուսակցիան (վերականգնողներ): Զրոյ լցված յերկու բաժակ ծածկում են ձազարներով, վորոնց «պոչերին» հաղցրած են փորձանոթներ (նկ. 2): Բաժակներից մեկի վրայից ձազարը հեռացնելով, գցում են բաժակի միջի ջրի մակերևույթի

վրա մի կտոր նավթից մաքրած նատրիում և փորձանոթով ձազարը նորից դնում բաժակի բերանին: Յերբ ուսակցիան կազարի, փորձանոթը զանգաղ հանում են առանց այն շրջելու և մոտեցնում սպիրտայրոցի բոցին: Տեղի չե ունենում թեթև պայթյուն:

Նման փորձ կատարում են կալիումի հետ: (Կալիումի դեպքում ջրածնի հայտարերումը սովորաբար չի հաջողվում): Ռեակցիաները վերլուծվում են ելեքտրոնական թեորիայի տեսակետից:

Այս ուսակցիաներում նատրիումի և կալիումի ատոմները կորցնում են ելեքտրոններ, իսկ ջրածնի իոնները, ընդհակառակը, ստանում են: Յեթև ելեքտրոնի կորուստը մենք անվանեցինք ոքսիդացում, ապա ելեքտրոնի ստացումը պետք եր անվանել ռեդուկցիա (վերականգնում): Նատրիումն ոքսիդացավ, իսկ ջրածինը ռեդուկցվեց:

ե) Ռեակցիան պղինձ-սոլիդի հետ: Փորձանոթի մեջ քիչ քանակությամբ (փորձանոթի մոտ $\frac{1}{8}$ -ի չափ) պղնձի ոքսիդի փոշուն խառնում են ֆիլտրի թղթով չորացրած նատրիումի 1—2 կտոր: Փորձանոթը շատովի ոգնությամբ ամրացնում են ավազով լրացված ափսեյից վերև և տաքացնում մինչև ուսակցիայի սկսվելը, վորից հետո այրոցը հեռացնում են: Տեղի չե ունենում ուժեղ բռնկում, փորձանոթի հատակը ձեղքվում է: Փորձանոթի պատերին հեշտ է դանել պղնձի կարմիր հատիկները:

Ռեակցիան վերլուծվում է ելեքտրոնական թեորիայի տեսակետից:

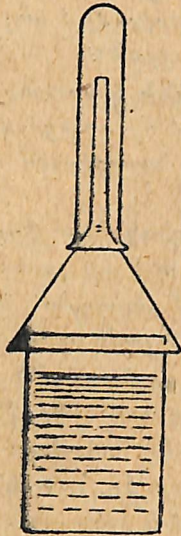
Այս դեպքում նատրիումի ոքսիդացումն ուղեկցվեց պղնձի ռեդուկցիանով:

Պարզ է, վոր ոքսիդացումը պետք է միշտ կապված լինի ռեդուկցիայի (վերականգնման) հետ—ելեքտրոնների կորուստը մի ատոմների կամ իոնների կողմից կապված է մյուսների ստացման հետ:

Ոքսիդացիան ու ռեդուկցիան միևնույն պրոցեսի յերկու կողմերն են: Այն նյութը, վորը հեշտությամբ ոքսիդանում է, լավ ռեդուկցիչ է: Նատրիումն ու կալիումը յեռանդուն ռեդուկցիչներ են:

Այս յեզրակացություններն ամրացնելու համար կայուն քանակությից լուծում են 39, 40 և 41 խնդիրները (եջ 72): Առաջ լուծում են 40, և ապա 39 ու 41 խնդիրները: Բոլոր դեպքերում պետք է նշել, թե ուսակցիայի ընթացքում վոր ելիմենտն է ոքսիդանում և վորը վերականգնվում:

Առանձնապես կանգ պետք է առնել 39 խնդրի վերլուծման վրա (նատրիումը—ծծմբի, նատրիումը—քլորի, կալիումը—քլորի ու բրոմի հետ): Այստեղ պետք է ընդգծել, Վոր մետաղիդները վերաբերմամբ «ոքսիդանում են», «ոեղուկացվում են» հասկացողությունները չեն համապատասխանում սովորական պատկերացումներին: Այսպես, քլորը ոեղուկացվում է (վերակազմվում է), յերբ ազատ վի-

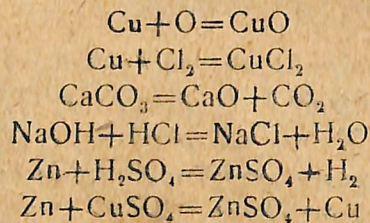


Նկ. 2

ճակից դառնում է մետաղի հետ միացություն, վորովհետև այս պրոցեսի դեպքում քլորի ատոմներն ստանում են էլեքտրոններ:

Հաղորդած տեղեկություններն ամրացնելու համար ոգտակար է հետևյալ որինակները վերլուծել.

1) Ստորև նշած պրոցեսներից վորը կարելի չէ դասել ոքսիդացման—ոեղուկացման պրոցեսների շարքին: Յուրաքանչյուր դեպքում ցույց տալ ոքսիդացնողն ու ոեղուկցիչը.



2) Ինչո՞ւ նատրիումի ու կալիումի գոլորշիներն ուտում են ապակին (ցույց տալ քլորկացիումի խողովակները, վորոնց մեջ կատարվում էր նատրիումի ալրումը քլորում):

3) Վոր էլեմենտն ազատ վիճակում կլինի

ա) ամենից յեռանդուն ոեղուկցիչը,

բ) ամենից յեռանդուն ոքսիդիչը:

Ալկալի մետաղների ոեղուկցիչ հատկությունները ցույց տալու համար լրացուցիչ կերպով կարելի չէ դնել կալիումի ալրման փորձը ածխածխի միջավայրում: Փորձը կատարում են քլորկացիում խողովակում, վորի մեջ դնում են կալիումի շատ փոքր կտոր: Կալիումը սպիրտայրոցի ոգնությունում հալում են և ապա խողովակի միջով բաց են թողնում ածխածխով զալ էիպպի ապարատից կամ մի ուրիշ գործիքից, վորը հնարավորություն է տալիս կարգավորելու գազի հոսանքը: Ռեակցիան սկսվելուն պետաքացնելը դադարեցնում են: Կալիումը շարունակում է ալրվել ածխածխով զաղում, անջատելով այնքան շատ ջերմություն, վոր ապակին հալվում է (ափսեյով ավալ):

Փորձն այնքան էլ անվտանգ չէ, վորովհետև կարող է առաջանալ կալիումի կարբոնիլ (KCO), վորը պայթուցիկ է: Այդ պատճառով փորձը կատարելու սարքը պետք է հեռու լինի աշակերտների սեղաններից և ապակիով անջատված լինի նրանցից:

Ի վերջո կարելի չէ ասել, վոր ալկալի մետաղների բազմապիսի կիրառումն արդյունաբերության մեջ կապ ունի նրանց ոեղուկցիչ հատկությունների հետ:

3) Ալկալի մեքադների առկայությունը բնության մեջ և նրանց սեքցման արդյունաբերական յեղանակները

Ալկալի մետաղների հատկություններին ծանոթանալուց հետո հասկանալի չէ, թե ինչու նրանք բնության մեջ ազատ վիճակում չեն գտնվում: Բերվում են առանձին ալկալի մետաղների տարածվածությունը բնորոշող թվեր, ինչպես նաև անվանում են նրանց ամենից տարածված միացությունները:

Ցույց տալու համար, թե ինչքան լայն չափով ցրված են նատրիումի միացությունները բնության մեջ, մասնավորապես, նատրիումի աղերի առկայությունը ջրում, ցուցադրվում է հետևյալ փորձը: Փորձանոթը դրսի կողմից խնամքով լվանում են թորած ջրով և ապա նրա վրա դրսից լցնում են ջրմուղի ջուր, իսկ

նրա հատակը մտցնում են այրոցի անգույն բոցի մեջ (սպիրտայրոցով փորձն այնքան ել լավ չի ստացվում): Բոցն անմիջապես դեղին գունավորվում է, վոր շատ ընդունելի է նատրիումի միացությունների համար (պետք է հիշեցնել նատրիումի բոցի գույնը, ոգում ու քլորում այրվելիս):

Նատրիումի, կալիումի և այլ ալկալի մետաղների բնական միացություններում մենք գործ ունենք նրանց վոչ թե ատոմների, այլ իոնների հետ: Ալկալի մետաղ ստանալու խնդիրը կայանում է նրանում, վոր նատրիումի իոնները վերածվեն ատոմների: Ակնհայտ է, վոր ալկալի մետաղների իոնների տեղեկացը ելեքտրոններ ընդունելու, վերականգնվելով ատոմներ դառնալու նկատմամբ շատ թույլ է արտահայտված: Իրոք, յերկար ժամանակ չեք հաջողվում տարրալուծել ալկալի մետաղների միացությունները և ազատ վիճակում ստանալ ալկալի մետաղներ: Սակայն գեռ Լավուազիեն յենթադրում եր, վոր այնպիսի նյութերը, ինչպես կծու նատրոնը, բարդ նյութեր են և նրանք պարունակում են մետաղական հատկություն ունեցող ելեմենտ: Բայց, սովորական քիմիական ռեակցիաներով այդ միացություններից մետաղ ստանալը յերկար ժամանակ չեք հաջողվում, և միայն անգլիական քիմիկոս և ֆիզիկոս Դեվիին հաջողվեց ստանալ մետաղական նատրիում և կալիում, ոգտագործելով տարրալուծման համար ելեկտրական հոսանքը (1807 թ.):

Տրվում է ելեքտրոլիզի ամենապարզ բացատրությունը:

Հալված վիճակում նատրիումի ու կալիումի աղերը մասամբ տրոհվում են իոնների: Որինակ կերակրի աղը արոհվում է Na^+ և Cl^- իոնների: Յեթե հալված կերակրի աղի մեջ ընկղմենք ելեկտրոդները, վորոնք միացած են գինյամմեքենայի կամ գալվանական հղոր մարտկոցի հետ, ապա դրական լիցքավորված Na^+ իոնները կսկսեն շարժվել դեպի կատոդը, իսկ բացասական լիցքավորված Cl^- իոնները—դեպի անոդը: Կատոդի մոտ նատրիումի իոնները խլում են ելեկտրոններ և վերածվում չեզոք ատոմների: Իսկ քլոր-իոնները տալիս են իրենց ելեքտրոնները դրական լիցքավորված անոդին և վերածվում են քլոր-ատոմների, վորոնք անմիջապես միանում են և գառնում Cl_2 մոլեկուլներ:

Բացատրվում է, թե ինչու ելեկտրոլիզի միջոցով չի կարելի մետաղական նատրիում կամ կալիում ստանալ նրանց աղի ջրային լուծույթներից: Այնուհետև բացատրվում է նաև, թե ինչու ժամանակակից արդյունաբերության մեջ նատրիում ստանալու հա-

մար ելեկտրոլիզի յեն յենթադրում վոչ թե կերակրի աղը, այլ նատրիումի հիդրոքսիդը, վորը հալվում է շատ ավելի ցած տեմպերատուրում, քան կերակրի աղը:

4. Ալկալի մետաղների հիդրօքսիդներ

Վորպես որինակներ վերցվում են կծու նատրոնը և կծու կալիոնը: Իր ժամանակին, 7-րդ դասարանում, այդ նյութերն ուսումնասիրվել են փորձերով: Սակայն ոգտակար կլինի, յեթե այստեղ համապատասխան փորձերը կրկնվեն լաբորատոր յեղանակով:

Աշակերտների սեղաններին դրվում են շտատիֆներ 10 փորձանոթով: Փորձանոթներից մեկի մեջ կա մի փոքրիկ կտոր կծու նատրոն, մյուսի մեջ—կծու կալի: Բացի այդ, նրանց տրվում է բամբակի ու բրդի նմուշներ, աղաթթվի, ծծմբական, ազոտական թթուների լուծույթներ, սպիրտայրոց, լակմուտի լուծույթ, պինցետ: Աշակերտներին առաջարկվում է դիտել կծու նատրին ու կալին (չվերցնել ձեռներով): Դասատուն նշում է, վոր սրանք կարծր նյութեր են սպիտակ գույնով, ոգում թրջվում են, վոր պայմանավորված է նրանց կոլմից ողից խոնավություն խլելու հետ: Այնուհետև փորձանոթների մեջ, կծու նատրիի ու կծու կալիի վրա լցնում են ջուր (3—5 սմ³):

Նշվում է, վոր ալկալիները լավ լուծվում են ջրում և լուծվելիս տաքանում են: Ստացված լուծույթը բաժանում են յեքեք մասի, մեկի մեջ գցում են բամբակի նմուշը, մյուսի մեջ—բրդի, և տաքացնում: Նկատում են ալկալիների ուտիչ հատկությունները: Յերրորդ բաժինը խիտ նոսրացնում են ջրով, բաժանում են յերեք փորձանոթների միջև, ամեն մեկին ավելացնում են լակմուս և ապա նրանց վրա կաթիլ-կաթիլ լցնում են թթու: Աշակերտներն իրենք պիտի նշեն իրենց տեսարանում դիտված յերեռյթները, տան նրանց բացատրությունները և գրեն համապատասխան ռեակցիաների հավասարումները:

Բամբակի ու բրդի վրա կատարած փորձերը պետք է ոգտագործել նախագրուշացնելու համար աշակերտներին, վոր կծու կալիի ու նատրիի հետ պետք է զգուշ վարվել:

Կատարած փորձերի արդյունքներն ոգտագործվում են կցրկանելու համար ալկալիների կտրեռագույն հատկությունները, այն է՝ դրանք ջրի մեջ լավ լուծվող նյութեր են, ջրային լուծույթնե-

ըրբ գունավորում են լակմուսը կապույտ գույնի, ռեակցում են թթուների հետ, տալով աղեր:

Դասատուից աշակերտները սովորաբար լսած են լինում, վոր կծու կալին ու կծու նատրին ուժեղ հիմքեր են: Դասատուն այստեղ լրացուցիչ կերպով նշում է, վոր կա հասարակ միջոց վորոշելու, թե գոյացում է արդյոք տվյալ մետաղը ուժեղ թե թույլ հիմք: Դրա համար հարկավոր է հետազոտել, թե արդյոք հիդրօքսիդի յենթարկվում են ուժեղ և թույլ թթուների համապատասխան աղերը: Լակմուսի ռեակցիայով հետազոտվում են հետևյալ աղերի ջրային լուծույթները՝ Na_2CO_3 , K_2CO_3 , NaCl , KNO_3 , KCl :

Կալիումի ու նատրիումի հիդրօքսիդների կիրառման ու նրանց ստացման արդյունաբերական յեղանակների մասին տեղեկություններ հաղորդվում են նույն ծավալով, ինչ վոր դասազերքում է:

Ոգտակար է կանգ առնել նատրիումի հիդրօքսիդ ստանալու հին յեղանակի վրա, սողայով աղդելով կրի վրա: Կարող է տարրերինակ թվալ, թե ինչու ավելի թույլ հիմքը՝ կալցիումի հիդրօքսիդը դուրս է մղում ավելի ուժեղ հիմքին՝ նատրիումի հիդրօքսիդին:

Դասատուն հիշեցնում է, վոր աղերի, թթուների և հիմքերի փոխանակման ռեակցիաների ուղղությունը կախված է առաջին հերթին ռեակցող նյութերի վոշ թե քիմիական ակտիվությունից, վորքան նրանց հարաբերական լուծելիությունից (Բերթոլեյի կանոնը): Փոխանակման ռեակցիաները մինչև վերջ են գնում այն դեպքում, յերբ գոյացող նյութերից մեկը նստվածք է տալիս կամ անջատվում է վորպես գազ: Տվյալ դեպքում գոյանում է շատ դժվար լուծելի կալցիումի կարբոնատը, վորի շնորհիվ դարձելի ռեակցիան նատրիումի հիդրօքսիդի հետ գործնականորեն անհնարին է դառնում:

Ձրույցը կարելի յե ուղեկցել համապատասխան դեմոնստրացիայով, այն է՝ սողայի լուծույթին ավելացնել կրաշուր, առաջանում է պղտորություն:

Ամրացնելու համար այս բաժնի գիտելիքները և նրանք հաշվառելու նպատակով կարելի յե առաջարկել հետևյալ խնդիրները:

1. Ինչպես ստանալ նատրիումի հիդրօքսիդը, յեղնելով նատրիումի սուլֆատից:

2. Յեղնելով մետաղական նատրիումից, ինչպես ստանալ:

- ա) նատրիումի հիդրօքսիդ.
- բ) նատրիումի կարբոնատ.
- գ) նատրիումի սուլֆատ.
- դ) նատրիումի սուլֆիտ.
- ե) նատրիումի սուլֆիդ.
- զ) նատրիումի սելենօքսիդ:

5. Ալկալի մեքաղների աղեր:

ա) Նատրիումի աղեր: Նատրիումի կարբոնատի և բիկարբոնատի ուսումնասիրությունը ավելի լավ է սկսել նրանց հետ գործնականորեն ծանոթությունից: Դասը կարող է ընթանալ ֆրոնտալ-լաբորատոր աշխատանքի ձևով:

Դասատուն ցույց է տալիս աշակերտներին, վոր նրանց սեղաններին դրված են սողայի տարրեր տեսակներ, նրանցից մեկը ողտադործվում է լվացքի համար, մյուսը—յերբեմն խառնում են խմորին, խմում են ալրոցների դեպքերում և այլն:

Սողայի թե մեկ և թե մյուս տեսակները ածխային թթվի աղերն են: Ինչպես դա ապացուցել: Աշակերտները շատ շուտ գտնում են պատասխանը—լցնել սողայի վրա վորևե թթու: Կատարում են համապատասխան փորձ:

Այնուհետև դասատուն հաղորդում է, վոր նրանցից մեկը հիդրոգեն է, մյուսը—միջին աղ: Ինչպես դա ստուգել: (Աշակերտների սեղաններին աղերը դրված են սրվակներով, վորոնց վրա նշանակված է «լվացքի սողա», «բժշկական սողա»): Բազմաթիվ առաջարկություններից ընդունում են հետևյալը. լուծել ջրում և ստուգել լուծույթը ինդիկատորով (լակմուսի թղթով)¹⁾:

Նամակատասխան փորձը դնելիս նշում են, վոր «բժշկական սողան» շատ ավելի վատ է լուծվում, քան «լվացքի սողան»: Վերջապես, փորձով ապացուցում են, վոր «բժշկական սողան»՝ նատրիումի բիկարբոնատը տաքացնելով կարելի յե վերածել նատրիումի կարբոնատի:

Փորձն անում են այնպես, ինչպես ցույց է տրված դասազերքում՝ բիկարբոնատի փոքր քանակությամբ, մինչև վոր ածխաթթու գազը դադարի անջատվելուց: Ստուգանքից հետո կարծր մնացորդի վրա փորձանոթում լցնում են նոսր ածխաթթու: Ածխաթթու գազի անջատվելը վկայում է կարբոնատի առկայության մասին:

¹⁾ Վաճառվող բժշկական սողան յերբեմն աղում է ֆենոլֆտալեինի վրա, շնորհիվ նրան խառնված նատրիումի կարբոնատի: Աշակերտներին արվող նմուշները պետք է նախապես ստուգված լինեն:

Այս փորձերով աշակերտները համոզվում են, Վոր «լվացքի սողան»—դա նատրիումի կարբոնատն է, իսկ «բժշկական սողան»—նատրիումի բիկարբոնատը. նատրիումի բիկարբոնատը ավելի վատ է լուծվում, քան նատրիումի կարբոնատը. նատրիումի բիկարբոնատը տաքացնելիս դառնում է կարբոնատ:

Պարզելու համար, թե ինչ չափով աշակերտները յուրացրել են այս նյութը, նրանց կարելի չէ առաջարկել հետևյալ խնդիրները.

1) Նատրիումի կարբոնատի լուծույթի մեջ յերկար ժամանակ ածխածին գազ անցկացնելիս գոյանում է նստվածք: Ի՞նչ է իրենից ներկայացնում այդ նստվածքը:

2) Նատրիումի հիդրոքսիդի լուծույթը բաժանված է յերկու միանգամայն հավասար մասերի: Մեկի մեջ անց է կացվել ածխածին գազ մինչև հազենալը, և հետո սրա վրա լցվել է յերկրորդ բաժինը: Ի՞նչ նյութ է գոյացել այդ խառնուրդից:

3) Յուրաքանչյուր յերկու յեղանակ, վորոնց ուղեկցությամբ նատրիումի բիկարբոնատը կարելի չէ վերածել կարբոնատի:

Մենք կանգ առնք դասավանդման նկարագրված ընթացքի վրա այն պատճառով, Վոր նա թույլ է տալիս կապելու ուսումնական մատերիալը առարկա կյանքի յերևույթներին հետ և միաժամանակ նախապատրաստում է աշակերտներին հասկանալու Սուլբեյի յեղանակով սողա ստանալու պրոցեսը:

Նատրիումի բիկարբոնատի ու կարբոնատի հետ այդպիսի գործնական յեղանակով ծանոթանալուց հետո՝ աշակերտներին ավելի գիտակցորեն կմոտենան ուսուցչի բացատրությանը սողայի նշանակության մասին արդյունաբերության մեջ: Այդ բացատրությունները տրվում են մոտավորապես նույն ծավալով, ինչ Վոր դասագրքումն է:

Մեծ հետաքրքրություն է ներկայացնում սողայի արտադրության պատմությունը: Բայց ժամանակի սղությունը հաճախ ստիպում է հրաժարվել դրանից դասի ընթացքում:

Սուլբեյի յեղանակով սողա արտադրելու հիմքում յեղած ռեակցիաները բավական պարզ շարադրված են դասագրքում, և մենք դասավանդման ընթացքում չեյինք փոխում դասագրքում ընդունված շարադրության կարգը:

Կարարուզագլ-գյոլի արեվակեզ ավերի նատրիումի սուլֆատի հարուստ հանքատեղերի հայտաբերման, նրանց յուրացման ու արդյունաբերական շահագործման պատմությունը, Վոր հնարավոր դարձավ միայն Սորհրդային իշխանության որոք, պատ-

մուխյունը այն մասին, թե ինչպես բուշեիկները նվաճեցին ծովի պարզեները, ամենահարուստ նյութ է մատակարարում աշակերտների կոմունիստական դաստիարակության համար, և այդ պատճառով, գոնե համառոտ գծերով պետք է լուսարանի դասի ընթացքում: Համապատասխան տեղեկությունները դասատուն կարող է գտնել Պատասխանի «Карауля-го»—գրքույկում և վորոնց կրկնությունն այս աշխատության մեջ շատ-տեղ կգրավեր: Մենք կնշենք միայն դասի ընթացքում լուսարանվելիք հիմնական մոմենտները, այն է՝ հայտաբերման պատմությունը, նատրիումի սուլֆատի մեծ նստվածքներ առաջանալու պատճառները, շահագործումը գծարացնող բնական պայմանները, շահագործելու խղճուկ փորձերը ցարական Ռուսաստանում, Կարարուզագլի շահագործման պրոբլեմները Սորհրդային իշխանության հաստատվելուց հետո. այդ պրոբլեմի լուծումը բուշեիկների կողմից—Կարարուզագլի քիմիական կոմբինատը:

Կալիումի աղերը: Կալիումի աղերից կանգ են առնում միայն պոտաշի և կալիումի քլորիդի վրա: Պոտաշի արտադրության հարցը Ստասֆուրտի մեթոդով չափազանց բարդ է և այդ պատճառով չի կարող յուրացվել դասի ընթացքում: Պետք է հիշատակել այն դերի մասին, Վոր պոտաշը, սողայի և կրի հետ միասին, խաղացին նյութական կուլտուրայի պատմության մեջ, Վոր պես առաջին և յերկար ժամանակ միակ «ալկալիկները», վորոնցով մարդն ոգտվում էր իր պրակտիկ գործունեության մեջ:

Բնորոշելու համար, թե ինչ համաշխարհային նշանակություն ունեն Սորհրդային իշխանության որոք հայտաբերած կալիումի Սուլբեյի հանքավայրերը, կարելի չէ բերել կալիումի աղերի պաշարի մասին հետևյալ տվյալները (հաշված K_2O -ի վրա):

Սուլբեյի—16 միլիարդ տոնն

Ստասֆուրտ—3 » »

Ելզաս—300 մլն. տոնն

Այլ հանքավայրեր 200 մլն. տոնն:

Ամբողջ թեման յեղրափակելու համար աշակերտներին կարելի չէ առաջադրել հետևյալ տիպի խնդիրներ.

1) Ոքսիդիզ, թե՛ ռեդուկիզ և ինչպիսի—թույլ, թե՛ ուժեղ հանդիսանում են.

ա) Կալիումի տոմսները, բ) կալիումի իոնները:

2) Ի՞նչով բացատրել, վոր նատրիումի հիդրօքսիդի և կալիումի հիդրօքսիդի լուծույթները նկատելի չափով ուտում են ապակին, մանավանդ տեսական յեռացման դեպքում:

3) Ի՞նչպիսի ռեակցիա ունի նատրիումի սուլֆիդը:

4) Ի՞նչպես ապացուցել (անալիզի և սինթեզի ճանապարհով), վոր նատրիումի հիդրօքսիդի բաղադրության մեջ մտնում են նատրիումը, ջրածինն ու թթվածինը:

5) Ի՞նչ աղ և գոյանում նատրիումի հիդրօքսիդի լուծույթը ձմրաջրածնով հագեցնելիս:

6) Կարծր նատրիում հիդրօքսիդը գործ և ածվում գազեր չորացնելու համար: Ներքոհիշյալ գազերից վճրոնք կարելի չե չորացնել նատրիումի հիդրօքսիդի ոգնությունը՝ ձմրաջրածին, քլորաջրածին, ամոնիակ, ածխածին, ածխածին գազ, մեթան, քլոր:

7) Ի՞նչպիսի խառնուրդներ կարող են լինել ծախու սողայի բիկարբոնատի ու կարբոնատի մեջ և ծախու կաուստիկ սողայի մեջ և ի՞նչպես այդ խառնուրդները վորոշել:

8) Ի՞նչ տեղի կունենա, յեթե կալիումի կարբոնատի լուծույթը տաքացնենք կրաջրի հետ:

9) Գանի տոկոս նատրիումի կարբոնատ կա կրիստալական սողայում:

ՄԱԳՆԵԶԻՈՒՄ ՅԵՎ ՀՈՂ-ԱԼԿԱԼԻ ՄԵՏԱԼՆԵՐ (4 ժամ)

ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅՈՒՆԸ

1) Տեղը սիստեմում: Ազատ մետաղների ֆիզիկական ու քիմիական հատկությունները: Հող-ալկալի մետաղները վորպես ռեդուկցիոններ:

2) Առկայությունը բնության մեջ և ստացման յեղանակները:

3) Հող-ալկալի մետաղների ոքսիդներն ու հիդրօքսիդները: Նրանց հարաբերական լուծելիությունն ու հիմքային ուժը: Ստացումը: Կիրառումը:

4) Հող-ալկալի մետաղների աղերը: Սուլֆատները: Նրանց հարաբերական լուծելիությունը: Գիպս: Կարբոնատներ ու բիկարբոնատներ: Կրաքարեր: Ջրի կոշտությունը և նրա վերացման մեթոդները:

Ա. Հող-ալկալի մետաղների ֆիզիկական ու քիմիական հատկությունները

Համառոտ յուշումներ տալուց հետո, թե ինչ տեղ են գրավում հող-ալկալի մետաղները պարբերական սիստեմում և ինչ կառույց ունեն նրանց ատոմները, դասատուն ցուցադրում է այդ մետաղների դպրոցում յեղած նմուշները:

Նշվում է, վոր, այդ մետաղները համեմատաբար փոքր տեսակարար կշիռ ունեն, պլաստիկ են (մագնեզիումից կարելի չե քարակ ժապավեններ ձգել): Մետաղների դժգույն մակերեսը վկայում է, վոր նրանք մասնակի ոքսիդացման են յենթարկվել մակերեսից, բայց վոչ այնպես խորը թափանցած, ինչպես ալկալի մետաղների դեպքում:

Մագնեզիումի ժապավենի մի կտոր գցում են ջրով լի փորձանոթի մեջ, վորտեղ կա ֆենոլֆտալին: Մագնեզիումը ջրից ծանր է (համեմատել նատրիումի հետ) և սովորական տեսակարարությունը ջրի հետ չի սեղցում: Ջուրը տաքացնում են մինչև վարդագույն գունավորում առաջանալու: Ջրի յետման տեսակարարությունը մագնեզիումը ռեակցիոն է ջրի հետ, առաջացնելով մագնեզիումի հիդրօքսիդ:

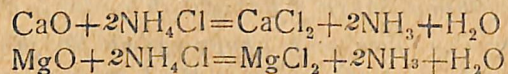
Կարելի չե ցույց տալ մագնեզիումի այրումը ջրի գոլորշիներում: Ջուրը յեռացնում են 1 լիտրանոց լաճնավիղ կոլբայում: Հանգարտ յեռալու համար ջրի մեջ գցում են չթքած կավե ափսեի, պեմզայի կամ ալյուսի փոքրիկ կտորներ: Յերբ կոլբան լցվի ջրի գոլորշիներով, վառում են մագնեզիումի ժապավենը և ունելիի ոգնությունը արագ մոցնում ջրի գոլորշիների մեջ: մագնեզիումը շարունակում է այրվել գոլորշիների մեջ: Վորպեսզի մագնեզիումի ուժեղ լույսը չազդի եքսպերիմենտատորի աչքերի վրա, լավ է ունենալ մուգ ապակիներով ախոցներ: Ջուրը կոլբայում պետք է դասից առաջ նախապես տաքացրած լինի, վորպեսզի դասի ընթացքում իզուր ժամանակ չվատնվի այն տաքացնելու համար: Փորձը դնել միայն այն դեպքում, յեթե դասատուն նախապես վարժություն միջոցով բավական հմտություն է ձեռք բերել: Հաճախ այդ փորձից հրաժարվում են մագնեզիումի ժապավեն չլինելու պատճառով:

Մագնեզիումի մակերեսն ոգում ոքսիդանում է. մագնեզիումի ոքսիդի մակերեսային թաղանթը պինդ կպած է մետաղին, արգելք հանդիսանալով նրա հետագա ոքսիդացմանը: Մագնեզիումի ոքսիդը վատ է լուծվում ջրում և ջրով չի լվացվում: Յեթե մագնեզիումն այնպիսի պայմանների մեջ դրվի, վոր նրա ոքսիդի թաղանթը շարունակ քայքայվի, այն ժամանակ մագնեզիումն արա-

գործն կոքսիդանա: Այսպես, մագնեզիումը սեակցում է նոսր թթվածնի հետ, դուրս մղելով նրանցից ջրածինը:

Ֆուցադրվում է համապատասխան փորձը նոսր աղաթթվով ու ծծմբական թթվով: Ռեակցիան վերլուծվում է ելեկտրոնական թեորիայի տեսակետից: Այդ սեակցիայում մագնեզիումն ոքսիդանում է (սեզոնիցի է հանդիսանում), իսկ ջրածինը՝ սեզոնիցիվում:

Մագնեզիումի ոքսիդն ու հիդրօքսիդը, կալցիումի ոքսիդի ու հիդրօքսիդի նման սեակցում են ամոնիումի աղերի հետ:



Դրանով է բացատրվում, թե ինչու մագնեզիումը, վորը ջրի հետ սենյակի տեմպերատուրում չի սեակցում, ամոնիումի քլորիդի ներկայությամբ դուրս է մղում ջրածինը ջրից: Ֆուցադրվում է համապատասխան փորձ: Փորձանոթում մագնեզիումի փոշու կամ ավելի լավ է տաշեղների վրա լցնում են ամոնիումի քլորիդի լուծույթ և ապա ծածկում խցանով, վորը կրում է ծայրը բարակեցված ապակյա խողովակ: Ռեակցիան սկսվելուց և մի փոքր անցնելուց հետո վառում են խողովակից դուրս յեկող ջրածինը: Այսպիսով ոքսիդի թաղանթից ազատ մագնեզիումը ջրի հետ սեակցում է սովորական տեմպերատուրում:

Այնուհետև դրվում է կալցիումի փոխադրեցության փորձը ջրի հետ: Բաժակում տեղավորված կալցիումի տաշեղների վրա լցնում են ջուր: Ռեակցիան վերջանալուց հետո պրոպոր հեղուկին ավելացնում են մի քանի կաթիլ ֆենոլֆտալին: Կալցիումն ել, մագնեզիումի նման, ոքում ոքսիդանում է մակերեսից, բայց ոքսիդի թաղանթը հեշտ լվացվում է ջրով, վորովհետև կալցիումի ոքսիդը (ավելի ճիշտ կալցիումի հիդրօքսիդը) շատ ավելի լավ է լուծվում ջրում, քան մագնեզիումի ոքսիդը: Միաժամանակ նշվում է, վոր թե մագնեզիումը և թե կալցիումը ավելի պակաս յեռանդով են սեակցում ջրի հետ, քան նատրիումն ու կալիումը:

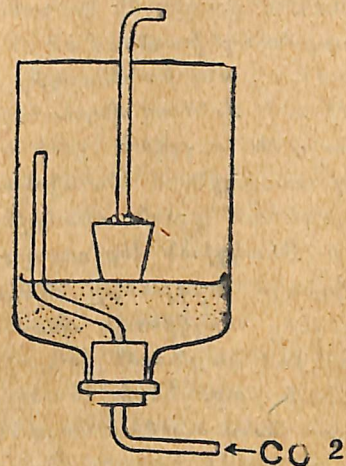
Ուրիշ փորձերից, վորոնք այստեղ կարելի չե դնել, կնշենք հետևյալները:

ա) Մագնեզիում և ծծմբ: Մանդի մեջ խառնում են 3 կըռնամաս մագնեզիումի փոշի և 4 կըռնամաս ծծմբի փոշի: Խառնուրդը տեղափոխում են ասբեստի կարտոնի վրա և մարխի ոգնությամբ վառում: Տեղի չե ունենում ուժեղ բռնկում: Ռեակցիայի

արդյունքը տեղափոխում են փորձանոթի մեջ և վրան լցնում նոսր աղաթթու: Զգացվում է ծծմբաջրածնի հոտը:

բ) Կալցիում և ծծմբ: Փոքր քանակով կալցիումի տաշեղն ու ծծմբի փոշին տեղափոխում են դժվարահալ փորձանոթի մեջ և զգուշությամբ տաքացնում են փորձանոթի հատակը: Ուժեղ բռնկում: Փորձանոթի հատակը հալվում է (ափսոսելով ավազ):

գ) Մագնեզիում և ածխաքար: Փորձն ամենից հասարակ կարելի չե հետևյալ ձևով դնել: Բանկան կամ լայնավիզ կոբան, վորի հատակին ավազ է ցանած, ողի դուրս մղման միջոցով լցնում են ածխաթթու գազով (ստուգել վառված մարխով): Մագ-



Նկ. 3

նեզիումի ժապավենը նախապես ուղղում են յեղունդով, այրում են և ապա արագ կերպով մոցնում ածխաթթվի ատմոսֆերի մեջ, հոգ տանելով, վոր այրվող մագնեզիումը չկպչի կոբայի պատերին: Ռեակցիան վերջանալուց հետո կոբայի մեջ լցնում են նոսր աղաթթու և թափահարում: Ֆուլց են տալիս թթվում անլուծելի ածխի հատիկները:

Այս փորձի ուրիշ, ավելի բարդ, վարիանտը կարելի չե իրադործել հետևյալ ձևով: Պատրաստում են սարքն ըստ ի նկարի: Բերանը ներքև շրջած անհատակ սրվակի մեջ տեղափոխում են ասբեստի կարտոնի վրա հախճապակյա տիգելը մագնեզիումի փոշիով, վորի մեջ խրում են մագնեզիումի ժապավենի մի կտոր այսպես, վոր նրա ծայրը սրվակից դուրս ցցված

լինի: Ներքեից անց են կացնում ածխաթթու գազի հոսանքը: Յերբ սրվակը լցվում է գազով (ստուգել մարխով), մագնեզիումի դուքս ցցված ծայրը վառում են: Մագնեզիումի ժապավենն ածխաթթվի մթնոլորտում սկսում է այրվել, հետո այրվում է նաև մագնեզիումի փոշին:

Տիգելի մեջ գտնում են ածխի մասսան, մագնեզիումի ոքսիդ և չայրված մագնեզիում: Մասսան (սառելուց հետո) մշակում են նոսր աղաթթվով, վորն ազդում է մագնեզիումի ու նրա ոքսիդի վրա, տալով մագնեզիումի լուծվող քլորիդ, իսկ ածուխը մնում է անփոփոխ: Հեղուկը ֆիլտրում են և ցուլց տալիս ֆիլտրի վրա նստած ածխի հատիկները:

դ) Մագնեզիումն ու կալցիումի կորբոնատը: Նաև քիմիա-րած կալցիումի կարբոնատը խառնում են մագնեզիումի հետ (հավասար քանակներով) և այդ խառնուրդից 3—4 գ տեղավորում են չոր փորձանոթի մեջ: Բռնելով փորձանոթն ունելիով (փորձանոթի բերանը չպետք է ուղղված լինի աշակերտների կողմը), այն զգուշությամբ տաքացնում են, սկսելով խառնուրդի վերելի շերտից: Տեղի յն ունենում բուռն ռեակցիա, փորձանոթը սովորաբար ճեղքվում է: Ռեակցիան վերջանալուց և փորձանոթը պահելուց հետո ռեակցիայի արդյունքը մշակում են ափսեյի մեջ նոսր աղաթթվով, վորը կալցիումի, մագնեզիումի ոքսիդները և ռեակցիայի չենթարկված կալցիումի կարբոնատն ու մագնեզիումը վերածում է լուծելի քլորիդների: Հեղուկը ֆիլտրում են և ցուցադրում ֆիլտրի վրա նստած ածխի հատիկները:

ե) Կալցիումն ու պղնձի ոքսիդը: Յերկաթյա տիգելի մեջ տեղավորում են 2—3 գրամ պղնձի ոքսիդի փոշու և կալցիումի տաշեղների եկվիմոնիկուլյար խառնուրդը: Տիգելը տաքացնում են քաշող պահարանի տակ: Տեղի յն ունենում ուժեղ բռնկում: Տիգելում կարելի չէ հայտաբերել պղինձը:

Ի հարկե, կարիք չկա բոլոր այդ փորձերը ցուցադրել: Բավական է ցուլց տալ մագնեզիումի (կամ կալցիումի) փոխադրեցութունը ծծմբի հետ և ածխածնի ու պղնձի ռեդուկցիան փորձելից մեկը: Բոլոր ռեակցիաները վերլուծում են երկտրոնակա թեորիայի տեսակետից:

Համեմատելով այս փորձերի արդյունքները ալկալի մետաղների հատկություններից աշակերտներին ծանոթ տվյալների հետ, կարելի չէ անել հետևյալ յեղրակացությունը:

Ալկալի մետաղներից հող-ալկալի մետաղներն անցնելիս նշվում է.

ա) Մետաղի տեսակարար կշռի աճումը, բ) հալման կետի բարձրացումը (և, ալկալացնում է դասատուն, յետման կետի բարձրացումը), գ) ոքսիդանալու տենդենցի նվազումը:

2. Առկայությունը բնության մեջ և ստացման յեղանակները

Մագնեզիումի և հող-ալկալի մետաղների առումներն ելի դեռ հեշտությամբ են արձակում իրենց վալենտական երկտրոնները: Հող-ալկալի մետաղները, ալկալի մետաղների նման, ռեակցիաների ընթացքում պահում են իրենց վերպես յեռանդուն ռեդուկցի-ներ: Այստեղից կարելի չէ յեղրակացնել. 1) վոր հող-ալկալի մետաղները, ալկալի մետաղների պես, ազատ վիճակում բնության մեջ չեն գտնվում, և 2) վոր նրանց ստացման յեռանակը պետք է նման լինի ալկալի մետաղների ստացման յեղանակին:

Կանգ պետք է առնել միայն մագնեզիումի ստացման յեղանակի վրա հալված աղի երկտրոնի միջոցով և մագնեզիումի կիրառման վրա:

Վորպես խնդիրներ, այս և նախորդ քաժիններում անցած նյութն ամրացնելու համար, կարելի չէ առաջարկել հետեյալները.

1. № 43 և 45 խնդիրները կայուն դասագրքից (եջ 72):

2. Ի՞նչ նմանություն կա հետեյալ պրոցեսների մեջ՝ մագնեզիումի այրումը թթվածնի մեջ, կալցիումի միացումը ծծմբին, կալցիումի ռեակցիան ջրի հետ, մագնիումի ռեակցիան աղաթթվի հետ:

3. Ի՞նչպես ստանալ մետաղական կալցիում, յեղնելով կալցիումի քլորիդի լուծույթից:

4. Ի՞նչ տեղի կունենա, յեթե այրվող մագնեզիումը մտցընենք քլորի մթնոլորտի մեջ:

3. Մագնեզիումի և հող-ալկալի մետաղների ոքսիդներն ու նիդրոֆոբները

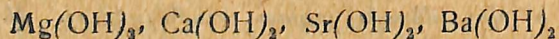
Չափազանց կարեոր է նշել, վոր հատկությունների որինաչափ փոփոխությունն առումական կշիռների աճելուն գուրընթաց նկատվում է վոչ միայն ազատ երեմենտների վերաբերմամբ, այլև նրանց միացությունների: Այդպիսի որինաչափություն նըշ-

վել է իր ժամանակին հալոգենաջրածնական միացությունների գեպընդ: Այժմ, հող-ալկալի մետաղներն ուսումնասիրելիս մենք կարող ենք ուրիշ որինակներ բերել, վոր վերաբերում է առաջի հերթին նրանց հիդրոքսիդների լուծելիություն ու ուժին, վոր-պես հիմքերի:

Դասատուն հիշեցնում է աշակերտներին, վոր մագնիումի ու կալցիումի ռեակցիան ջրի հետ քննարկելիս նշվեց, վոր մագնիումի հիդրոքսիդն ավելի վատ է լուծվում ջրում, քան կալցիումինը: Հետաքրքիր է, թե ինչպե՞ս են լուծվում ստրոնցիումի և բարիումի հիդրոքսիդները ջրում, ավելի լավ, թե վատ՝ համեմատած մագնիումի ու կալցիումի հիդրոքսիդների հետ: Այս հարցը կարևոր է պարզել, թե արդյոք պարբերական սխեմայում գտնվող ելեմենտների դիրքի և նրանց միացությունների լուծելիության միջև մի վորակ է կապ կա, թե վոչ:

Այս հարցի պատասխանը կարելի չե ստանալ, կատարելով համապատասխան փորձեր, վորոնք դասատուն հանձնարարում է հենց աշակերտներին:

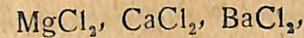
Աշակերտների սեղանների վրա դրվում են սրվակներ $MgCl_2$, $CaCl_2$, $SrCl_2$, $BaCl_2$ -ի լուծույթներով, հավասար մոլյար կոնցենտրացիաներով: Յեթե «մոլյար կոնցենտրացիա» հասկացողությունը աշակերտներին անծանոթ է, ապա կարելի չե գործածել հավասար տոկոսային կոնցենտրացիաներ: Այդ լուծույթները լցնում են 4 փորձանոթի մեջ, յուրաքանչյուրի մեջ մոտավորապես հավասար ծավալներով: Ամեն մի փորձանոթին պիպետի ոգնու-թյամբ ավելացնում են մի մի կաթիլ նատրիումի հիդրոքսիդի 10 տոկոսանոց լուծույթ, թափահարում են փորձանոթները և դիտում, թե արդյոք նստվածք առաջանում է, թե վոչ: Նատրիումի հիդրոքսիդը շարունակում են ավելացնել բոլոր փորձանոթների մեջ (1—2 կաթիլ) այնքան, մինչև վոր փորձանոթներից մեկի մեջ (նշում են թե վորի) առաջանա նստվածք: Այնուհետև ելի շարունակում են ավելացնել նատրիումի հիդրոքսիդի լուծույթը, և նշում են նստվածքն առաջանալու մոմենտը յերկրորդ, յերրորդ և, վերջապես, չորրորդ փորձանոթի մեջ: Այսպիսով հաստատում են, վոր հող-ալկալի մետաղների հիդրոքսիդները, ըստ իրենց լուծելիու-թյան ավելացման հետևյալ կարգով կարելի չե դասավորել:



Փորձը ցույց է տալիս նաև, վոր բոլոր հող-ալկալի մետաղ-

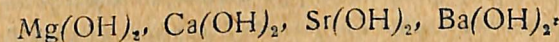
ների հիդրոքսիդները շատ ավելի վատ են լուծվում, քան նատրիումի հիդրոքսիդը:

Հիմքի ուժեղության մասին դատելու համար դիմում ենք համապատասխան աղերի հիդրոլիզին: Յեթե լակմուսով ստուգենք հետևյալ լուծույթները՝



ապա նրանք բոլորն էլ չեղոք ռեակցիա ցույց կտան:

Հիդրոլիզն զգալի արագանում է տեմպերատուրը բարձրացնելիս: Դասատուն փորձանոթի մեջ (թեք բռնելով այն) տաքացնում է կրիստալական ջուր պարունակող մագնեզիումի քլորիդը: Կարճ ժամանակից հետո փորձանոթից սկսում է դուրս գալ սպիտակ ծուխ: Խոնավ կապույտ լակմուսի թուղթն այդ ծխից կարմրում է: Այդ ծուխն աղաթթվի կաթիլներն են, վոր գոյացել են հիդրոլիզի հետևանքով: Կալցիումի քլորիդի հիդրոլիզի համար պահանջվում է շատ բարձր աստիճանի տաքացում: Սակայն բարիումի և նատրիումի քլորիդները նույնիսկ այդ բարձր տեմպերատուրում էլ չեն հիդրոլիզվում: Հող-ալկալի մետաղների հիդրոքսիդներն ըստ իրենց հիմքայնության աճման կարելի չե հետևյալ կարգով դասավորել:

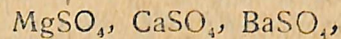


4. Հող-ալկալի մետաղների աղեր

ա) Սուլֆատներ: Մագնեզիումի և հող-ալկալի մետաղների սուլֆատների հարաբերական լուծելիությունը կարելի չե պարզել կամ նույն մետաղների հիդրոքսիդների լուծելիությունը պարզելու փորձին անալոգ փորձերով, կամ էլ հետևյալ փորձով, վորը մենք հանձնարարում ենք դնել վորպես լաբորատոր աշխատանք:

Առաջին հերթին աշակերտին հանձնարարվում է ստուգել մագնեզիումի սուլֆատի լուծելիությունը: Հետո պատրաստում են մագնեզիումի սուլֆատի հազեցած լուծույթ և նրա վրա կաթիլ կաթիլ ավելացնում են կալցիումի քլորիդի կոնցենտրացիայի թջնում է կալցիումի սուլֆատի սպիտակ նստվածքը. նա ավելի վատ է լուծվում, քան մագնիումի սուլֆատը: Կալցիումի քլորիդի ավելացումը շարունակում են այնքան ժամանակ, մինչև վոր դադարում է նստվածք առաջանալը: Ֆիլտրում են հեղուկի մի փորը մասը և համոզվելու համար, վոր կալցիումի քլորիդ ավել-

լացված եր բավարար քանակությամբ, ֆիլտրատին ելի մի քանի կաթիլ կալցիում քլորիդ են ավելացնում: Յեթե նստվածք չի գոյանում, ապա ֆիլտրելը շարունակում են, մինչև վոլ ստանում են պարզ ֆիլտրատ: ստացված ֆիլտրատից վերցնում են 2—3 սմ³ և վրան ավելացնում բարիումի քլորիդի լուծույթ: Նստվածքի գոյանալը վկայում է, վոր բարիում սուլֆատն ավելի վատ է լուծվում, քան կալցիում սուլֆատը: Այսպիսով սուլֆատների լուծելիությունը փոփոխվում է նույնպես որինաչափ կերպով և ըստ նվազեցման հետևյալ կարգով՝



այսինքն, այս դեպքում, համեմատած հիդրոքսիդների հետ, լուծելիություն կարգը հակառակն է:

Այնուհետև, հաջորդ գրույցը, նվիրված առանձին սուլֆատներին, մանավանդ կալցիում սուլֆատին, կարելի չե ուղեկցել գիպսի «կապակցումը» ցույց տվող փորձով: Հախճապակյա ափսեյի մեջ լցնում են մի քիչ այրած գիպս և կաթիլ-կաթիլ ավելացնում են այնքան ջուր, վոր ստացվի թանձր մասսա: Մնալով (մինչև հետևյալ դասը) նա կարծրանում է:

բ) Կարբոնատներ: Դասատուն մասնանշում է, վոր հողալկալի մետաղների կարբոնատները, մանավանդ մագնեզիումինն ու կալցիումինը խոշոր դեր են խաղում յերկրի կեղևում տեղի ունեցող յերևույթների մեջ: Ցուցադրվում են մագնեզիտի, կալցիտի, իսլանդական շպատի, կրաքարի (կալիժ, մարմար), մերգելի, դոլոմիտի նմուշները: Պատմում է նրանց ծագման մասին: Հողալկալի մետաղների կարբոնատների առկայությունը խոշոր կուտակումներով հաճախ յերկրի մակերեսին (կրաքարային սարեր են), ցույց է տալիս նրանց վատ լուծելիությունը:

Վերջին հանգամանքը ցուցադրվում է հետևյալ փորձերով (դեմոնստրացիոն). MgCl_2 , CaCl_2 և BaCl_2 լուծույթներին ավելացնում են նատրիումի կարբոնատի լուծույթ: Բոլոր դեպքերում իջնում են կարբոնատների նստվածքները:

Բնական կարբոնատները հիմնական յեկանյութ են ծառայում հողալկալի մետաղների այլ միացությունների, մասնավորապես կրի ու մագնեզիումի աքսիդի, արդյունաբերական ստացման համար:

Մարմարի այրման փորձը (դեմոնստրացիոն) ավելի լավ է կատարել գոգման այրոցի կամ պրիմուսի բոցում: Մարմարի փոքր

կտորներ (ընտրում են տափակ կտորները) ունելիի ողնությամբ մտցնում են բոցի մեջ և այնքան շիկացնում, մինչև վոր ամբողջ կտորը կամ գոնե նրա բարակ ծայրերը կսկսեն լուսավորվել: Այրած կտորները հանդցնում են ջրով լցված ափսեյի մեջ: Ջրին ավելացնում են ֆենոլֆտալին:

Ավելի հասարակ ձևով կարելի չե կատարել մագնիումի կարբոնատի այրումը, վորը քայքայվում է ավելի ցած տեմպերատուրում: Համապատասխան փորձը կարելի չե հանձնարարել նաև լաբորատոր աշխատանքի համար:

Չոր փորձանոթների մեջ (նրանց մինչև $\frac{1}{4}$ ծավալը) տեղավորում են մագնեզիումի կարբոնատ: Փորձանոթները փակում են լցանով, վորը կրում է գաղատար խողովակ: Այս խողովակի ծայրըն ընկղմում են կրաջրի (կամ բարիտաջրի) մեջ: Փորձանոթը համարյա հորիզոնական դիրքով (շատ չնչին թեքությամբ) ամրացնելով շտատիվի վրա, տաքացնում են սպիրտայրոցի ոգնությամբ: Կրաջրի (կամ բարիտաջրի) պղտորվելը վկայում է ածխաթթվի անջատման մասին:

Բացի այդ, աշակերտները փորձեր են անում համոզվելու համար, վոր հիդրոկարբոնատներն ավելի լավ են լուծվում, քան կարբոնատները (տես դասագիրք էջ 271, 272, 273):

Լրացուցիչ կերպով դասատուն ցուցադրում է հետևյալ փորձը: Մագնեզիումի քլորիդի շատ նոսր լուծույթին ավելացնում են մի քիչ սոդայի լուծույթ և Կիպպի ապարատից խառնուրդի մեջ անցկացնում են ածխաթթու գազ՝ մինչև նստվածքի լուծվելը:

Բացի այն, ինչ վոր շարադրված է դասագրքում հիդրոկարբոնատների առաջացման պրոցեսների նշանակության մասին, կարելի չե նշել նաև հետևյալը:

Կալցիումն ու մագնեզիումը, մանավանդ առաջինը, չափազանց կարևոր դեր են խաղում բույսերի և կենդանիների կյանքում: Միջին հաշվով կենդանի նյութի մեջ նույնքան տոկոս կալցիում կա, ինչքան և ածխածին ու ազոտ: Կալցիումը մտնում է շատ կենդանիների արտաքին (խեցիների) և ներքին կմախքի մեջ: Մասնավորապես, վողնաշարավոր կենդանիների վոսկորների անորգանական բաղադրիչ մասը բաղկացած է կալցիումի աղերից: Բոլոր կենդանի հյուսվածքները վողողող հեղուկի մեջ կալցիումի ներկայությունը նույնպես անհրաժեշտ պայման է նրանց նորմալ գործունեության համար: Կենդանիների արյան և բույսերի հյուսվածքի մեջ կալցիումի աղերի նվազումը կենսական ֆունկցիա-

ների ուժեղ խանգարում և առաջացնում, իսկ շատ նվազումն ան-
խուսափելիորեն տանում և դեպի մահ: Թե ինչքան հսկայական
աշխատանք պիտի յերբեմն կատարեն որգանիզմներն իրենց ան-
հրաժեշտ կալցիումը ձեռք բերելու համար, ցույց են տալիս Գ. Բիշո-
ֆի հաշիվը: Մի վոստրեն իր խեցին կառուցելու համար պետք և
անցկացնել իր որգանիզմի միջով իր սեփական քաշից 27000—66000
անգամ գերազանցող քանակությամբ ջուր: Վորովհետև որգանիզմ-
ներին մատչելի չեն միայն լուծելի աղերը, ապա հասկանալի չե
դառնում, թե ինչ հսկայական նշանակություն ունի յերկրի բո-
լոր կենդանի բնություն համար անլուծելի կալցիումի կարբոնա-
տի փոխանցումը լուծելի հիդրոկարբոնատի:

Կալցիումի աղերի լայն տարածվածությունը բնություն մեջ
ցույց տալու համար կարելի չե կատարել հետևյալ փորձը (յեթե
ժամանակ կլինի): Նախապես ցույց և տրվում այն ռեակցիան,
վորով հնարավոր և հայտարարել կալցիումի փոքր քանակու-
թյունները—ռեակցիան ամոնիում ռքսալատի հետ (այս աղի բա-
ցակայությունը դեպքում՝ կալցիումի վորեն աղի լուծույթի վրա
ցնել ամոնիակ և ապա ռքսալատի): Այնուհետև այդ նույն ռե-
ակցիայով ստուգում են ջրմուղի կամ ջրհորի ջուրը:

Կալցիումի սուլֆատի դերը դիրտ (накинь) բռնելու ժամա-
նակ կարելի չե ցուցադրել հետևյալ փորձով: Գիպսաշուրը փոր-
ձանոթի մեջ տաքացնում են մինչև նրա պղտորվելը: Գիպսը տաք
ջրի մեջ ավելի վատ և լուծվում, քան սառը:

Ջրի կոշտություն մասին խոսելիս կարելի չե հանձնարարել
հետևյալ փորձը: Կոնաձև կոլբայի մեջ լցնում են վորոշ ծավալ (10—
15 սմ³) թորած ջուր: Այս ջրին բյուրեղացի կաթիլ-կաթիլ ավե-
լացնում են, միաժամանակ թափահարելով, սապոնի լուծույթ (12
մաս լավ, կավ չալարունակող սապոնը լուծում են մի գդալ ջրի
մեջ), մինչև վոր կառաջանա 3 բոպե շարունակ չանհայտացող
փրփուր: Նշում են դրա համար ծախսված սապնաջրի կամ կաթիլ-
ների թիվը կամ ծավալը: Այնուհետև մաքուր ջուրը փոխարինում
են գիպսաջրով և նույն վորոշումը կատարում են—այս դեպքում
սապնաջուր ավելի շատ կծախսվի: Վերջապես կատարում են
փորձ գիպսաջրի հետ, վորին սոդա չե ավելացրած: Նորից սապ-
նաջրի ավելի քիչ քանակից առաջանում և կայուն փր-
փուր:

Ավելի լավ և փորձը կազմակերպել վորպես լաբորատոր

խնդիր—աշակերտները պետք և բացատրեն, թե ինչու կայուն
փրփուր առաջացնելու համար ամեն մի դեպքում ծախսվում և
տարբեր քանակությամբ սապնաջուր:

ՔԻՄԻԱՅԻ ԴԱՍԸՆԹԱՑԻ ԿՐԿՆՈՒԹՅՈՒՆԸ X ԴԱՍԱՐԱՆՈՒՄ¹⁾

I

10-րդ դասարանում քիմիայի դասընթացը կրկնելու համար
ժամանակ հատկացնելու անհրաժեշտությունն արդարացվում և,
առաջի հերթին, այս առարկայի առանձնահատկությամբ: Քիմիա-
յի հիմունքների յուրացումը չի ընթանում սովորական ճանա-
պարհով՝ «հեշտից դեպի գծվարը»: Ընդհակառակը, նույնիսկ տար-
րական նյութի խոր ըմբռնումն այստեղ շատ հաճախ անհրաժեշտ
և դարձնում հասկանալ այն, ինչ վոր անցվելու չե դասընթացի
վերջին:

Քիմիայի դասատուն շարունակ ստիպված և լինում կամ վե-
րադառնալ անցածին, գաղափարները վերջնականորեն պարզելու
համար, կամ եքսկուրսիա անել դեպի «մշտապատ ապագան»
«ավանսով» անհրաժեշտ տեղեկությունները վերցնել, լավ յուրաց-
նելու համար:

Այսպես թե այնպես (յերկու դեպքումն էլ) անհրաժեշտու-
թյուն և ծագում ինչպես հաճախակի ընթացիկ կրկնողություն,
այնպես և ամփոփելու կրկնողության կուրսի վերջում:

Միջնակարգ դպրոցն ավարտելու մոմենտին աշակերտները
ձեռք են բերած լինում արդեն մի շարք հատկություններ, վորոնք
այնպես անհրաժեշտ են քիմիայի հիմունքները յուրացնելու հա-
մար, նրանց մեջ դարգանում և ընդհանրացնելու ընդունակությու-
նը, նրանք ավելի լավ են ըմբռնում տեղմիջոցիկան, տիրապե-
տում են պատմությանը, ամբանում և հետաքրքրությունը դեպի
առարկան: Դրա հետ միասին անցածից շատ բան արդեն մոռաց-
ված և լինում, շատ հաճախ մոռացված են լինում «մանր-մունք»
բաներ, վորոնք ժամանակին բավարար չափով խորը յուրացված
չեն յեղել, բայց վորոնց չգիտենալն այժմ խանգարում և հասուն
լինելու հավակնություն ունեցող յերիտասարդին բավականաչափ
խորն ընդհանրացնել այն տեղեկությունները, վոր նա ստա-

¹⁾ Կազմեց Լ. Ա. Դուբինինը (Շաքիու անվան դպրոցի դասատու ՄԴԳՀ
ինստիտուտի գիտական թղթակից):

ցել և միջնակարգ դպրոցում: Սակայն, քիմիայի հիմունքների պարզ, սխալմամտիկ իմանալը միանգամայն անհրաժեշտ է դպրոց ավարտողին, անկախ այն բանից, թե նա ԲՈՒՀ և մտնելու, արտադրութեան, թե մի այլ հաստատութեան մեջ աշխատելու յե:

Վերջ փորձի հիման վրա կարելի չէ նշել հետևյալ, բավական հաճախ նկատվող բացերը դպրոցն ավարտողների քիմիական գիտելիքների մեջ:

Սովորաբար բավական չեն գիտելիքները կոնկրետ նյութերի մասին, իսկ կլասիֆիկացիայի հասկացողությունները (խմբերի, նյութերի դասերի ընդհանուր հատկությունները) սխեմատիկ են, գուրկ են հիմնականը հասկանալու խորությունից, լավ չեն հասկացվել փոխադարձ կապերը և նյութերի փոխանցումները մեկը մյուսին: Դրա վրա ավելանում է ընդհանրացնող դատողությունների ավելորդ կատեգորիկությունը, վորը հիմնավորված չէ կոնկրետ գիտելիքներով:

Դպրոց ավարտողները բավականաչափ լավ չեն հասկանում քիմիական սիմբոլիկան և նրա հետ վարվելու վարժությունը չունեն: Վորպես կանոն, նույնիսկ լավագույն դեպքերում, յերը աշակերտները ձևականորեն տիրապետում են հավասարումներին ու վալենցի կանոններին, ֆորմուլան գրելիս նրանք կոնկրետ պատկերացում չունեն նյութի մասին, իսկ հավասարումը գրելիս չեն մտածում հիմնական որևէքների մասին, վորոնցով պայմանավորված է օճակցիայի իրական ընթացքը: Այդ որևէքները յուրացվել են միայն այն որինակների համար, վորոնք բերվել են որևէքը իլյուստրացիայի յենթարկելու համար՝ առանց հետագա զարգացում ստանալու: Աշակերտը կարող է ձևակերպել նյութերի կշիռների պահպանության որևէքը, նույնիսկ որինակ բերել (ընտրող և, վոր որինակները հաճախ բերվում են 7-րդ դասարանի նյութերից), բայց, այն հարցին, թե ինչու հավասարման յերկու կողմերում ատոմների թիվը պիտի հավասար լինի, նա զժվարանում է պատասխանել:

Մի ուրիշ, քիմիական սիմբոլիկայից ոգտվելու հետ կապված, ավելի հաճախ նկատվող բացը հիմնվում է ելի կոնկրետ նյութերի մասին պատկերացում չունենալու վրա: Վորպես որինակ մետաղի փոխադրեցությունը թթվի հետ, թե աղինը աղի հետ, աղինը թթվի հետ, նրանք կարող են բերել կամայական, միանգամայն անտեղի որինակներ: Այսպես՝ պղնձի կողմից ջրածնի դուրս մղումը թթուներից, կամ պղնձի օքսիդի օճակցիան ջրի հետ,

հանդիսանում են, զժրախտաբար, աշակերտների բերած սովորական «որինակները»:

Դա բացատրվում է նրանով, վոր աշակերտները չունեն հաստատուն գիտելիքներ քիմիական միացությունների հիմնական դասերի հատկությունների մեջ ընդհանուրի և յեղակիի մասին:

Աշակերտների գիտելիքների հիշված բացերի մեջ նշանակալի տեղ է բռնում նրանց անկարողությունը ուսումնական գրականությունից ոգտվելու: Այդ բանը մենք մոտանում ենք նրանց սովորեցնել: Կայուն դասագրքում, թեև վոչ բավականաչափ քանակով, բայց կան մի շարք ոգտակար աղյուսակներ, լուծելիություն, ատոմական կշիռների, շարման շարքը և այլն: Սակայն նրանցից աշակերտներն ոգտվում են հագվադեպ, այն մոմենտին, յերը դասատուն բացատրում է այդ աղյուսակը: Բոլորովին չեն կարող ոգտվել (շատ տարրինակ է) գրքի վերջում յեղած աղյուսակներից: Այդ պատճառով զարմանալի չէ, վոր ԲՈՒՀ ընդունվելիս մեր շրջանավարտները բավական անոգնական են յինում, նրանք չունեն գրքից յնքնուրույն ոգտվելու ելմենտար վարժություն:

Բոլոր այդ բացերն ունեն իրենց պատճառները, վորոնց քննարկմամբ մենք այստեղ չենք զբաղվի: Հիշեցնենք միայն վերելը նշվածներից մեկը: Շատ կարևոր, ընդհանուր բաներ աշակերտներն ուսումնասիրել են կուրսի սկզբում, յերը նրանց կոնկրետ գիտելիքների պաշարը դեռ քիչ էր: Այսպես, քիմիական միացությունների հիմնական դասերը նրանք սկսեցին ուսումնասիրել, յերը նրանք դեռ յերեք նյութ գիտեյին՝ ջուրը, թթվածինը և ջրածինը:

Ծրագրերը կազմված է այն իմաստով, վոր քիմիական միացությունների հիմնական դասերի թեմայի ընդհանուր հասկացողությունների կոնկրետ մատերիալը հետագայում քիմիական ելեմենտներն ուսումնասիրելիս կլրացվի: Սակայն հիմնական հասկացողությունների զարգացումը կայուն դասագրքում պետք յեղածի չափ չի արտացոլված, իսկ դասատուներն ել դրա վրա միանգամայն անբավարար չափով են աշխատում: Այդ պատճառով ել անբավար արդյունք է ստացվում:

Սակայն չի կարելի ասել, վոր աշակերտները բոլորովին գուրկ են առանձին փաստերի գիտելիքներից, առանձին փաստեր աշակերտները բավականաչափ գիտեն: Միայն թե այդ փաստերն

իրար հետ անհրաժեշտ չափով շաղկապված չեն: Այդ պատճառով կրկնողությունը 10-րդ դասարանում, համեմատյան դեպք առաջժամի անհրաժեշտ միջոցառում է:

Բայց կրկնողությունը 10-րդ դասարանում չի կարող կազմակերպվել տառացի և միայն վերադաս կրկնողություն: Աշխատանքի նման ըմբռնումը պահանջվող արդյունքները չի տա: Կրկնողությունը 10-րդ դասարանում նպատակ ունի նախ՝ կրկնելու ամենագլխավորը, յերկրորդ՝ նշանակալի չափով խորացնելու, զարգացնելու ամբողջ նախկինում ստացած քիմիական գաղափարները, այն ընդհանրացումների լուսաբանությամբ, վոր աշակերտները յուրացրել են 9 և 10-րդ դասարաններում: Հենց այդ հաշվով ու այդպիսի նպատակներով և կազմված 10-րդ դասարանի կրկնողության ծրագիրը: Ծրագրում տված մատերիալից, ամեն մի առանձին դեպքում, դասատուն պետք է ընտրի վորպես գլխավորն այն, վոր 10-րդ դասարանում ամենից թույլ և յուրացված: Ուրիշ խոսքով՝ կրկնելիս պետք է հաշվի առնել աշակերտների գիտելիքների մակարդակը: Բայց դպրոցների զգալի մասի համար կարելի չե նախապես պահել, վոր յուրացրած այդպիսի թույլ բաժինները կլինեն «Ոքսիդներ: Հիմքեր: Թթուներ: Աղեր» և «Ելեմենտների ու նրանց միացությունների ակնարկ ըստ պարբերական սխտեմի»: Այդպիսի դպրոցներում այդ բաժինները պետք է դառնան կրկնողություններ կազմակերպելու ժամանակ վորպես կենտրոններ, դրանց վրա պետք է ծախսվի ժամանակի մեծագույն մասը: Բայց կրկնելիք մատերիալի դասավորման ընդհանուր ստրուկտուրան պետք է խիստ սխտեմատիկ լինի, այսինքն՝ նա պետք է համապատասխանի ուսման նյութի շարադրման այն հաջորդականությանը, վորն ընդունված է յեղել ըստ ծրագրի քիմիան ուսումնասիրելիս, սկսած 7-րդ դասարանից: Ի նկատի ունենալով, վոր 10-րդ դասարանում քիմիայի կրկնողության համար հատկացված է 56 ժամ, ըստ այդ ժամանակի կրկնվող նյութը կարելի չե դասավորել հետևյալ ձևով:

1. Ատոմա-մոլեկուլային ուսմունքի հիմնական դրույթները (ատոմա-մոլեկուլային ուսմունքի համառոտ պատմական ակնարկ) — 2 ժամ:

2. Կռի պահպանման ու բազադրության հաստատունության որենքներն ատոմա-մոլեկուլային ուսմունքի լուսաբանությամբ — 1 ժամ:

3. Պարզ նյութ և ելեմենտ — 1 ժամ:

4. Ատոմի կշիռը և ատոմական կշիռը: Ամենահասարակ ֆորմուլաների արտածումն անալիզի տվյալների հիման վրա: Մոլեկուլային ֆորմուլա: Ալլոտրոպիա: Գրամմոլեկուլ, գրամատոմ, գրամակվիվալենտ — 6 ժամ:

5. Վարժություններ ու խնդիրների լուծում — 10 ժամ:

6. Ատոմի կառույց: Վալենց — 3 ժամ:

6. Ոքսիդներ, հիմքեր, թթուներ, աղեր: Լուծույթներ — 10 ժամ:

8. Պարբերական որենք և պարբերական սխտեմ — 2 ժամ:

9. Ելեմենտների ու նրանց միացությունների ակնարկ ըստ պարբերական սխտեմի — 20 ժամ:

10. Յեղրափակիչ ընդհանրացումներ: Քիմիան ԽՍՀՄ Ժողովրդական տնտեսության մեջ — 2 ժամ:

II

«Ատոմա-մոլեկուլային ուսմունքի հիմնական դրույթները» բաժնի կրկնողության ժամանակ դասատունն ամենից դժվար է մնալ անհրաժեշտության շրջանակներում, այնքան հետաքրքիր է այդ նյութը, այնքան գրավիչ է այն հնարավորին լայն լուսաբանելը և այնքան մեծ են աշակերտների պահանջներն այդ հաստատունությանը: Բայց անհրաժեշտ է լավ հիշել, վոր ամբողջ ուշադրությունը պետք է ուղղվի հիմնականի ու գլխավորի վրա: Այնուամենայնիվ, այդ գլխավորից ավելին կարելի չե անցնել արտադրոցական ժամերին: Այդ շրջանում չպետք է նաև այնպես վարվել, ինչպես դա անում են յերբեմն վորոշ դասատուներ, այդ աշխատանքի կենտրոնը դարձնելով աշակերտների զեկուցումներն ըստ ավելի ընդարձակ գրականության: Այն, ինչ վոր լավ է արտաբերվել ընդարձակ գրականության (յերբ հավաքվում են կամավոր կերպով), դպրոցական ժամերին (յերբ հավաքվում են կամավոր կերպով), բոլորովին անթույլատրելի չե դասի ժամանակ: Պետք է հասկալ, վոր աշխատանքի այդ ձևը դասի ժամանակ ընդհանրապես նախապես և աշակերտների մեծ մասն անպատասխանատու չե դառնում (մի զեկուցող, իսկ մնացածները լսողներ), նա բոլորովին չի տալիս սպասած արդյունքները, չի զարգացնում աշակերտների մեջ լայն աշխարհայացք, այլ հաճախ աշակերտները գերազանմեջ լայն աշխարհայացք, այլ հաճախ աշակերտները գերազանմեջ հատում են իրենց գիտելիքները, վորովհետև ավելի հեշտ է գործ հատում են իրենց «գաղաթների» հետ և շատ ավելի դժվար է ունենալ դիտության «գաղաթների» հետ և շատ ավելի դժվար է ու կարևոր սիրապետել նրա հիմունքները: Հայտնի չեն, որինակ,

դեպքեր, յերբ ԲՈՒՀ ընդունվողները քննության ժամանակ խոսում են ամենաժամանակակից թեորիաների, նույնիսկ քվանտական թեորիայի մասին, մինչդեռ կանգ են առնում հաճախ ամենապարզ գաղափարների ու պրիմիտիվ խնդիրների առաջ: Իսկ յեթե նկատի ունենալ, վոր բոլոր այդ «թեորիաները» շրջանավարտի բերանում մեծ մասամբ հանդիսանում են սուբյեկտիվ, ապա և նրա գիտելիքներն ել այդ դեպքում հաճախ ֆիկցիա յեն գտնում:

Վերջապես, ատոմա-մոլեկուլային ուսմունքի մատերիալը չի կարելի համարել «ֆակուլտատիվ»։ Ընդհակառակը, դասատուի պատասխանատվությունն այստեղ առանձնապես աճում է, վորովհետև առ այս բաժնով նա իր աշակերտների մատերիալիստական աշխարհայացքը ձևավորելու (այս մասում) վերջին, յեզրափակող աշխատանքն է կատարում: Այս բաժինը դասատուն առաջի հերթին ինքն է կրկնում, չհանձնարարելով աշակերտներին, և այդ պետք է անի չափազանց պատասխանատու և հստակ կերպով:

Աշակերտներին յուրացնել տալու համար կարելի յե առաջարկել հիմնական դրույթների հետևյալ ցանկը.

I. Անհրաժեշտ է աշակերտներին իմանալ, վոր «մոտահայեցողական» ձևով ատոմիստական համոզմունքներ կային դեռ հնագույն ժամանակներում, նրանք ծագել են Լևկիպի և Դեմոկրիտի մոտ (5-րդ դար մինչև մեր երան), զարգացվել են Եպիկուրի կողմից (III. դար մինչև մեր երան) և շարադրված են յեղել Լուկրեցիուսի կողմից «Իրերի բնության մասին» պոեմայում:

Կարելի յե այդ պոեմից համապատասխան կտորներ կարդալ Այդ ուսմունքը կարելի յե յեզրափակել հետևյալ դրույթներում. «Հին ազգերը համոզված էին, թե

- 1) Գոյություն ունի միայն մի սկզբնական մատերիա:
- 2) Մատերիան վոչ վոչնչանում է, վոչ ել ստեղծվում:
- 3) Մատերիան անընդհատ չե, այլ ունի հատկավոր կառուցվածք:

4) Մատերիան կազմված է ատոմներից, վորոնք անտեսանելի յեն, ֆիզիկապես անբաժանելի, անմահ և անանցանելի:

5) Ատոմների արանքում դատարկութուն է:

6) Տարբեր նյութերի ատոմները տարբերվում են իրենց ձևով, մեծությամբ, կշռով:

7) Ատոմները հարատև շարժման մեջ են, նրանք բազմազան

են իրար հետ և վանվում ինչպես փոշու մասնիկները արևի լույսի ճառագայթներում:

8) Նյութերը տարբերվում են իրարից նրանց կազմող ատոմների բնութիւնով, թվով և դասավորությամբ»¹⁾:

Այդ դրույթները հարկավոր է ուղղակի կարգաւ և հրավիրել աշակերտների ուղղորդությունն այն հանգամանքի վրա, վոր դրանք բոլորը «սրամիտ յենթադրություններ» են, չհիմնված վոչ մի փորձի վրա: Հետագա գիտնականները, վորոնք այդ ուղղությամբ աշխատում են, երբեք չեն կարող հիմքերի վրա, յերբեք չեն անտեսում այդ դրույթները, այլ ընդհակառակը, ոգտվում են յեն նրանցից, վորպես փիլիսոփայական հիմք:

II. Այնուհետև պետք է անցնել մոլորա Բոյլի աշխատանքների համառոտ շարադրմանը: Նա կարծում եր, վոր «քիմիական ելեմենտները բազկացած են մանրագույն մասնիկներից—կորպուսկուլներից, վորոնք տարբերվում են իրարից մեծությամբ, ձևով և շարժումով, տարբեր ելեմենտների դեպքում», վոր ելեմենտների այդ կորպուսկուլները կարող են դոյացնել ավելի խոշոր «2-րդ կարգի կորպուսկուլներ»: Բոյլի աշխատանքները նույնպես մտահայեցողական են, բայց նա փորձում եր բացատրել գիտությանն արդեն հայտնի մի քանի փաստեր. նա ճշտեց քիմիական ելեմենտի ու բարդ նյութերի գաղափարը. մինչ այդ, այդ գաղափարները գուտ փիլիսոփայական կատեգորիաներ են, և յերբեք կապված չեն կոնկրետ նյութերի հետ:

III. Անհրաժեշտ է լուսաբանել Մ. Վ. Լոմոնոսովի հայացքները մատերիայի կառույցի մասին, վորոնք մոտ են Բոյլի տեսակետներին և նույնիսկ մի քիչ առաջ են անցնում նրանից: Հետո արդեն պետք է անցնել Դալտոնի թեորիայի համառոտ շարադրմանը:

«1. Նյութը բազկացած է մանրագույն մասնիկներից—ատոմներից:

2. Քիմիական անալիզը կարող է միայն անջատել այդ մասնիկները միմյանցից. սինթեզը կարող է միայն միացնել նրանց: Քիմիական պրոցեսների ընթացքում ատոմները վոչ քայքայվում են, վոչ ել վերստին զոյանում:

3. Յուրաքանչյուր քիմիական ելեմենտ բազկացած է միայն նրան հատուկ հասարակ ատոմներից, վորոնք տարբեր են մի ու-

¹⁾ Б. Н. Мещуткин—Химия и пути ее развития, стр. 11—12.

բիշ ելեմենտի ատոմներէց: Պարզ ատոմը միացութիւն կազմող կամ միացութիւնից ստացվող ելեմենտի մանրագոյն մասնիկն է: Ամեն մի միացութիւն բաղկացած է միայն իրեն հատուկ բարդ ատոմներէց: Որինակ, յերկաթի ատոմը նմանվում է յերկաթի մի ուրիշ ատոմին, բայց տարբերվում է մի վտրեկ ուրիշ ելեմենտի ատոմից: Զրի բոլոր բարդ ատոմները նման են իրար, բայց տարբեր են ամեն մի ուրիշ միացութեան բարդ ատոմներէց:

4. Չափազանց կարևոր է իմանալ ատոմների հարաբերական կշիռը, վորը հանդիսանում է նրանց բնորոշ հատկութիւնը»¹⁾:

Անհրաժեշտ է աշակերտներին հասկացնել, վոր Դալտոնի աշխատանքներն արդէն հիմնվում են գիտական փաստերի վրա, վորոնք Դալտոնը ձեռք եր բերել գազերի հատկութիւնները, ինչպես է դիֆուզիայի յերևույթներն ուսումնասիրելու հետևանքով: Այդ աշխատանքներն արդէն պատասխանում էին ձևավորված գիտութեան—քիմիայի բազմաթիւ հարցերին: Այս կապակցութեամբ անհրաժեշտ է կանգ առնել այն բանի վրա, թե ինչպէս Դալտոնը փորձեց կիրառել իր ուսմունքը նյութերի միջև տեղի ունեցող ռեակցիաների նկատմամբ, ինչքան կարևոր է նրա քիմիական սիմբոլիկայի ռացիոնալ սխեման:

Վերջինս վրա համառոտ կանգ առնելով ու ցույց տալով սիմբոլիկայի նշանակութիւնը, պետք է այնուհետև անցնել Բերցելիուսի աշխատանքին, վորը վերակազմութեան յենթաբնիկ Դալտոնի քիմիական սիմբոլիկան: Բերցելիուսը, 19-րդ դարի խոշորագոյն քիմիկոսը, ատոմական թեորիայի ցայտուն պաշտպանը, վոչ միայն ավելի ռացիոնալ ձևով «վերակառուցեց» Դալտոնի քիմիական ելեմենտների նշանները, այլև վավերացման մեծ ուժ տվեց Դալտոնի թեորիային. լինելով հիմնալի անալիտիկ, նա իր ստույգ աշխատանքներով այնքան ճշտեց ատոմական (հարաբերական) կշիռները, վոր վերջիններս քիչ են տարբերվում ժամանակակիցներից:

Դալտոնի աշխատանքները քիմիայի զարգացման համար այնքան կարևոր նշանակութիւն ունեցան, վոր Ենդելսոն անվանեց Դալտոնին «ժամանակակից քիմիայի հայր», «Քիմիայում նորեկութան սկիզբն է ատոմիստիկայից, այդ պատճառով վոչ թե Լավուազիեն, այլ Դալտոնն է ժամանակակից քիմիայի հայրը»²⁾:

Պատմական համառոտ ակնարկից հետո, պետք է պարզորեն ձրկնել ատոմա-մոլեկուլային ուսմունքն իր կլասիկ ձևով: Միաժամանակ պետք է կրկնել նաև հեղուկների ու գազերի դիֆուզիայի վերաբերյալ սովորական փորձերը:

Ատոմա-մոլեկուլային ուսմունքի պատմական ակնարկը չպետք է թողնի աշակերտութեան այն համոզման մեջ, թե մոլեկուլն ու ատոմը մինչև այժմ էլ հանդիսանում են միայն «վորոշ որինաչափութիւնների պայմանական արտահայտութիւններ»: Աշակերտութեանը պետք է հաստատ իմանա, վոր մոլեկուլներն ու ատոմները ժամանակակից գիտութեան համար որչեղտիվ իրականութիւն են, վորոնք արտահայտվում են բոլոր, գիտութեան հայտնի, ֆիզիկական ու քիմիական յերևույթների մեջ: Ատոմա-մոլեկուլային թեորիայի տեսակետից միանգամայն հասկանալի ու շոշափելի յեն գտնում ֆիզիկայի ու քիմիայի հիմնական կանոններն ու որենքները: Այնուհետև, վորպէս այդ գրութի ցայտուն որինակ, ատոմա-մոլեկուլային տեսակետից լուսաբանվում են նյութերի կշիռների պահպանութեան ու բաղադրութեան հաստատունութեան որենքները:

Միաժամանակ պետք է շատ խնամքով կրկնել աշակերտներին հետ ու ամրացնել քիմիական սիմբոլիկայի հիմնական գրութները:

Յեթե նույնիսկ առաջներում այդ հարցի վրա բավականաչափ ուշադրութիւն դարձվել է, միևնույն է, պետք է ավելորդ անգամ պարզորոշ կրկնել, վոր, որինակ, քիմիական ելեմենտի նշանը պայմանական արտահայտութիւնն է այդ ելեմենտի (ֆիզիկական ու քիմիական) հատկութիւնների գումարի, վոր ատոմի մասսան քիմիական ռեակցիաների ժամանակ մնում է անփոփոխ: Այդ պատճառով ատոմների թիվը մոլեկուլի մեջ արտահայտող ինդեքսը չի կարող կոտորակային լինել, տվյալ նյութի մոլեկուլն ըստ իր բաղադրութեան միշտ նույնն է (բաղադրութեան հաստատունութեան որենք), այդ պատճառով էլ քիմիական ռեակցիան հավասարումով արտահայտելիս մոլեկուլային ֆորմուլը չի կարող կամայականորեն փոփոխվել, իսկ քիմիական ռեակցիայի հավասարումը նյութերի կշռի պահպանութեան որենքի հետ համաձայնեցնելն իրագործվում է գործակիցների ոգնութեամբ:

Այստեղ արդէն տեղին է ստուգել, թե ինչքան հստակ կերպով տարբերում են աշակերտները «ատոմի կշիռ» և «ատոմական կշիռ» գաղափարները:

¹⁾ Б. Н. Меншуткин—Химия и пути ее развития, стр. 159—160.

²⁾ Ե ն գ ե լ ս — Բնութեան գիտելաբան, ԽՍՀՄ, 1930 թ. էջ 145.

Յեթե դասատուն անհրաժեշտ գտնի տալ աշակերտներին տարրական գաղափար ատոմական կշիռները վորոշելու մասին, կարելի յե պատմել ատոմական կշիռների վորոշման մասին ըստ Կաննիցարոյի մեթոդի: Կաննիցարոյի ատոմական կշիռները վորոշելու մեթոդը, ինչպես հայտնի յե, կայանում է նրանում, վոր վորոշում է տվյալ երեմնտի քանակը յուրաքանչյուր նրա կազմած միացության զրամմոնկուլի մեջ: Յեթե այդ (սովորաբար ցնդող) միացությունների թիվը մեծ է, ապա այդպիսով ստացած թվերից նվազագույնը ներկայացնում է հենց վորոշվող ատոմական կշիռը: Ըստ ինքյան հասկանալի յե, վոր պետք է ավելացնել, վոր ժամանակակից գիտությունն իր արամադրության տակ ունի ավելի ճշգրիտ մեթոդներ ատոմական կշիռները վորոշելու:

Ամենապարզ ֆորմուլի գտնելն ըստ անալիզի տվյալների կրկնվում է խնդիրներ լուծելու միջոցով, վորի համար կարելի յե հանձնարարել հետևյալ ձևը, վորը շատ հարմար է մեծ քանակությամբ նման լուծումների զբանցման համար:

Միացության յեջ մտնող երեմնտները	Տոկոսային բաղադրությունը	Ատոմական կշիռը	Ատոմների հարաբերական թիվը մոնեկուլի մեջ	
			Արտահայտված կոտորակով	Արտահայտված ամբողջ թվով
K	56,52	39	1,45	2
C	6,7	12	0,725	1
O ₂	34,78	16	2,17	3

Լուծումը կայանում է նրանում, վոր տոկոսային բաղադրությունը (անալիզի տվյալները) բաժանում են ատոմական կշիռ վրա, ստացվում է «ատոմական ֆակտորը», այսինքն՝ ատոմների հարաբերական թիվը մոնեկուլում: Այդ թիվը կարող է նաև կոտորակային լինել: Բաժանելով ստացած թվերի ամենափոքրի վրա, կստանանք պարզագույն ֆորմուլի արտահայտությունն ամբողջ թվերով: Մոլեկուլային ֆորմուլի վորոշումն ըստ գործընթացի խտության նոր է ուսումնասիրվել 10-րդ դասարանում: Սակայն, դա կրկնելը և անհրաժեշտ է: Յեթե մոլեկուլյար կշիռ վորոշման փորձն իր ժամանակին զրված չի յեղել, այստեղ դեռ ուշ չէ կա-

տարել (հազվագյուտ դարոցում դրա համար անհրաժեշտ պայմանները չկան): Մոլեկուլյար կշիռ վորոշումը ևս ավելորդ չի լինի կրկնել: Միանգամայն անհրաժեշտ է կրկնել նաև գաղափին որենքը կայուն դասագրքի մատերիալը չգերազանցող ծավալով: Գրամմոնկուլը, զրամ-ատոմ, զրամ-եկվիվալենտ հասկացողություններն ամրացվում են հիշված դրույթները կրկնելու պրոցեսում: Այդ ասպարեզում պետք է ձգտել, վոր աշակերտները միանգամայն պարզ տիրապետեն հիշված հասկացողություններին, վարվեն նրանց հետ առանց վորևե դժվարության: Սա հաջողվում է միայն մեծ քանակությամբ խնդիրներ լուծելու վարժությամբ:

Վերևում առաջարկած ժամերի բաշխումից այս բաժնից խնդիրներ լուծելու համար շատ ժամանակ է հատկացված: Այդ ժամանակը պետք է ոգտակար կերպով գործադրել: Դասատուն անգաղար պետք է վերստին ցույց տա և բացատրի խնդիրներ լուծելու ձևերին վերաբերյալ դժվարությունները: Այն դասերին, յերբ պետք է խնդիրներ լուծել, դասատուն պետք է առանձնապես խնամքով ու բազմակողմանիորեն նախապատրաստվի, այս տիպի խնամքով ու բազմակողմանիորեն նախապատրաստված խնայողության մասին, պետք է ընտրել ու համապատասխանորեն դասավորել տարրեր դժվարության խնդիրները:

Պետք է նշել, վոր կայուն դասագրքում աստղով նշանակված խնդիրները նախատեսված են գլխավորապես կրկնությունների համար 10-րդ դասարանում: Այդ խնդիրների մեծ մասը միանգամայն անհրաժեշտ է լուծել, վորովհետև այդպիսի բարդացրած խնդիրների գիտակցական լուծումը կվկայի, վոր աշակերտները տիրապետում են քիմիայի հիմունքներին:

Այդ բնահանուր դրույթների կրկնության ժամանակ պետք է կրկնել նաև այնպիսի «սովորական», բայց հաճախ վատ հասկացված գաղափարներ, ինչպես «երեմնտ» և «պարզ նյութ», «նյութի քիմիական հատկություն», «քիմիական ռեակցիա», «քիմիական ռեակցիաների տիպեր»: Դժբախտաբար կայուն դասագրքը չի տալիս այդ գաղափարների հստակ սահմանումները:

Միջնակարգ դպրոցի համար, «երեմնտ» և «պարզ նյութ» գաղափարների վերջնական սահմանումը պետք է տալ ատոմի կառուցքի մասին տեղեկությունները կրկնելուց հետո: Այդ սահմանումը կարող է լինել որինակ, այսպես. «երեմնտը դա կորիզի միենույն լիցքն ունեցող ատոմների հավաքածու յե» (պրոֆ. Սպիրին), կամ «երեմնտը դա միանման ատոմների ձևն է»: Ատոմի

կառույցի, վաւերացի հարցը հնարավոր եւ և բավական եւ շարադրել կայուն դասագրքի ծավալով, վերովհետեւ այդ նյութի ծավալն ընդարձակելու փորձերը, շատ դեպքում, առաջ են բերել շփոթութուն աշակերտների գլխում: Դա առաջ եւ գալիս նաեւ այն հանգամանքից, վեր աշակերտներին հանձնարարելու համապատասխան գրականութիւն չկա. յիշած գիտական հանրամատչելի գրականութիւնն ատումի կառույցի հարցի շուրջն այնքան մեծավազ վալ եւ, վեր այդ կարգալու համար շատ մեծ ժամանակ եւ պահանջում: Ի հարկե, ուսուցիչը կարող եւ (յեթե ինքը բավական տիրապետում եւ այդ հարցին) պատմել այն հիմնականը, վորին հասել եւ ժամանակակից գիտութիւնն այդ հարցում, բայց պահանջել աշակերտից այդ հարցի մանրամասնութիւնների գիտենալը միանգամայն անթույլատրելի չէ:

Շատ ավելի կարեւոր եւ ամրացնել ատումի կառույցի վերաբերյալ կլասիկ սրտկերացումների հիմքը, գլխավորապէս քիմիական ռեակցիաների ընթացքում ատումի հետ կառարկող փոփոխութիւնները (օքսիդացման — ռեդուկցման պրոցեսները, վաւերացը):

«Նյութի քիմիական հատկութիւններ» աշակերտները պետք եւ սահմանեն վորպէս հատկութիւններ, վորոնք արտահայտվում են նյութերն իրար հետ ռեակցելիս եւ վորոնք ուղեկցվում են նրանց փոխադարձ ձևափոխութիւններին: Քիմիական ռեակցիան կարելի չէ սահմանել վորպէս նյութերի փոխարկման պրոցես:

III

Ինչպէս վերին արդեն ասվեց, «Ոքսիդներ: Հիմքեր: Թթուներ: Աղեր» թեմայի կրկնութիւնը պետք եւ բացատրել ուշադրութիւն նվիրել: Վերջիվերջո՝ դա այն հիմնական նյութն եւ, առանց վորի հաստատ յուրացման խոսք անգամ լինել չի կարող իսկական քիմիական կրթութիւն մասին: Քիմիական միացութիւնների հիմնական դասերի ընդհանուր հատկութիւնները եւ առանձին ներկայացուցիչների անհատական հատկութիւններն աշակերտները պետք եւ լավ իմանան, եւ այդ տեսակետից, միջնակարգ դպրոցն ավարտողներին պետք եւ շատ խիստ պահանջներ առաջադրել:

Նյութերի այդ ընդհանուր եւ անհատական հատկութիւնների լավ յուրացմանն են նվիրված կրկնողութիւն այս եւ հաջորդ բաժինները:

Քիմիական միացութիւնների հիմնական դասերի հատկութիւնների կրկնութիւն հետեւանքով աշակերտները պետք եւ կարողանան բնորոշել ամեն մի նյութ (նյութերի դասը) հետեւյալ ծավալով.

1. Գաղափարների սահմանումը (վոր միացութիւններն են կոչվում օքսիդներ, հիմքեր եւ ալէն):

2. Տվյալ դասի նյութերն ստանալու յեղանակները:

3. Ֆիզիկական հատկութիւնները (առանձին ներկայացուցիչների համար):

4. Քիմիական հատկութիւնները (փոխազդեցութիւնն այլ դասերի նյութերի հետ):

5. Կլասիֆիկացիան:

Ոքսիդներ, հիմքեր, թթուներ եւ աղերի հատկութիւնները կրկնելու համար կարելի չէ առաջարկել պրակտիկայով ստուգված հետեւյալ յեղանակը:

Դիցուք թե կրկնվում են թթուների դասի հատկութիւնները: Ամենից առաջ պետք եւ վեր աշակերտները դիտեն (ավելորդ անգամ) կարեւորագույն կոնցենտրիկ թթուները. ծծմբականը, ազոտականը, ֆոսֆորականը, աղաթթուն եւ ալէն: Թող աշակերտները վորոշեն գույնը, ցնդելիութիւնը, լուծելիութիւնը ջրի մեջ (լավ եւ ցույց տալ ջրում անլուծելի թթուները) եւ, յեթե հնարավոր եւ, նրանց տեսակարար կշիռները: Այնուհետեւ պետք եւ վորձեր ցույց տալ՝ կարեւորագույն թթուների ուժը վորոշելու համար (ռեակցիան մետաղների հետ) եւ տալ «թթվի ուժ» հասկացողութիւն ձևակերպումը:

Տվյալ դեպքում ավելի լավ կլիներ սահմանումը տալ իոնական թեորիայի տեսակետից (ջրածնի դիսոցման ժամանակ իոնների առաջանալու աստիճանը¹⁾): Հակառակ դեպքում կարելի չէ եւ սովորական սահմանումը տալ. «Թթուն մի նյութ եւ, վորն անպայման ջրածին եւելմնաւ եւ պարունակում: Վերջինս այն հատկութիւնն ունի, վոր (յիւր թթուն լուծույթում եւ) կարող եւ փոխարինվել մետաղով, տալով աղ եւ ջրածին — պարզ նյութը»: Այս սահմանումից կարելի չէ, ի հարկե, դուրս հանել այն ցուցմունքը, թե ինչ պայմաններում եւ թթուն ռեակցում մետաղների հետ:

Դրանից հետո թթուները կարելի չէ բաժանել թթվածնավոր եւ անթթվածին, ուժեղ եւ թույլ, ինչպէս նաեւ ըստ հիմնայնութիւն: Թթուների քիմիական հատկութիւններից մանրամասն պետք եւ կրկնել:

¹⁾ Շատ դպրոցներում աշակերտներին համառոտ տեղեկութիւններ եւ տրբվում եւեկարութիւն դիսոցիացիայի թեորիայից, չնայած վոր դա ծրագրում չկա:

ա) Թթուների փոխազդեցությունը պարզ նյութերի հետ (գլխավորապես մետաղների): Աշակերտները պետք է իմանան, թե վոր մետաղները ջրածինը դուրս են մղում թթուներից (լարման շարք): Պետք է ուսումնասիրել նաև սեղմված մանրակերպի (պարզ նյութերով) որինակները: Վորպես որինակ պետք է կրկնել ծծմբական թթվի առաջին և երկրորդ (H₂SO₄-ի և H₂SO₃), ազոտական թթվի առաջին և երկրորդ (HNO₃ և HNO₂), ազոտական թթվի առաջին և երկրորդ (HNO₃ և HNO₂) և օրգանական թթուների (օրինակ՝ օրգանական թթուները):

բ) Թթուների առաջացումը և դրանց հատկությունները:

Պետք է կրկնել գոյացումը աղերի առաջացումը ցույց տվող եֆեկտիվ փորձերը (CuSO₄, NiSO₄ և այլն):

գ) Թթուների առաջացումը հիմքերի հետ:

Թթուների առաջացումը (թույլ) հիմքերի հետ: Չեղբայրացման առաջացումը թույլ թթուների հետ: Թթուների առաջացումը (թույլ) հիմքերի հետ: Թթուների առաջացումը (թույլ) հիմքերի հետ:

դ) Թթուների փոխազդեցությունը աղերի հետ:

Թթուների ու աղերի մեծ մասի ստացման կարևորագույն յեղանակները: Թթուների ու աղերի փոխազդեցությունը պայմանները: Բերանդեյի կանոնը:

բ), գ), դ) կետերում նշված հատկությունները կարելի է ունենալ մեծ թվով վարժությունների ու խնդիրների: Հատկապես ուշագրություն պետք է դարձնել այն բանի վրա, վոր աշակերտներն իմանան յեղանակները թթու անել հավասարակշռության բնույթի մասին վոչ միայն լուծելիության աղյուսակի ոգնությունը, այլ ամենաբնորոշ դեպքերում նաև առանց նրան: Այս գիտողությունը վերաբերում է նաև աղերի փոխանակման առաջացումներին:

Աշակերտներին հատկացնելու համար, վոր այդ հանգամանքը հաշվի պետք է առնել, ամենալավ յեղանակն է մինչև վերջը գնացող և չգնացող առաջացումների կենդանի ցուցադրումը (լաբորատոր կամ դեմոնստրացիոն ձևով): Կրկնելու ժամանակ չպետք է խնայել լաբորատոր աշխատանքների համար: Փորձերը ցույց են տալիս, վոր կրկնությունների ժամանակ երազներինները յուրացվում են ավելի խոր և կարող են խնայել դասառարկության ջանքերը: Քիմիական միացությունների այլ դասերի ընդհանուր հատկությունների կրկնությունը կարելի է հիմնականում կառուցել նույն սկզբունքով, այսինքն գիտել կոնկրետ նյութերը և ծանոթանալ:

նալ նրանց բնորոշ, ընդհանուր, մյուս դասերից տարբերող հատկությունների հետ, յուրացնել ամեն մի ներկայացուցչի քիմիական հատկությունները, տալ գաղափարի սահմանումը, իմանալ ստացման յեղանակները և, վերջապես, մանրամասն բնորոշել քիմիական հատկությունները:

Ամեն մի առանձին դեպքում աշակերտները պետք է վարժություններ կատարեն և յուրացնեն շատ թվով կոնկրետ որինակներ: Դրա համար 10-րդ դասարանում արդեն վոչ մի արգելք չկա: Փորձը ցույց է տալիս, վոր քիմիական միացությունների հիմնական դասերի բաղադրումների յուրացմանն ուղնում է ընկ-Ս. Գ. Շապովալենկոյի առաջարկած հասարակ աղյուսակը (Միջնակարգ դպրոցի խնամքով):

Այդ աղյուսակն աշակերտները պատրաստում են իրենց տետրերի մեջ և ոգտվելով նրանից, նրանք վարժվում են բնորոշել նյութերի հատկությունները լիակատարությամբ (տես աղյուսակը):

Աղյուսակում, վորի մասին կարելի է զատել առաջարկած նմուշից, կան տիպային առաջացումներ, վորոնք բնորոշ են տվյալ գույք նյութերի փոխազդեցության համար, և կա ցուցմունք այդ առաջացումների ընթացակարգի պայմանների մասին: Այդ աղյուսակի եֆեկտն ստուգվել է հեղինակի կողմից մի շարք տարիների ընթացքում. աղյուսակը կարելի է առաջարկել գլխավորապես կրկնելու համար քիմիական միացությունների հիմնական դասերի հատկությունները:

IV

Քիմիական ելմանների հատկություններն ըստ խմբերի կրկնելու համար կարելի է յե առաջարկել, հիմնականում, նույն հաջորդականությամբ (մի փոքր կրճատված ձևով), ինչ վոր քիմիական միացությունների հիմնական դասերը կրկնելիս: Կրկնություններ անելիս, վորն այժմ պետք է հիմնվի բացառապես պարբերական որինքի վրա, մենք, որինակ՝ վարվում ենք այսպես. ցուցադրում ենք պարզ նյութեր, որինակ՝ քլոր (փակ գլանակա՝ բոլոր, բոլոր՝ անգույն սրվակի մեջ, յոգ, վորոշվում է նրանց գույնը, վրձակը, լուծելիությունը ջրում, յոգինը—սպիրտում, բոլորի համար—ցնդելիությունը, յոգի համար—սուբլիմացիայի յերեւոյթը):

Այնուհետև հալոգենների ստացման փորձեր են դրվում (լա-

Ֆիզիկական միացությունների հիմնական դասերի բխ. հատկությունները

Պարզ նյութեր	Պարզ նյութեր	Ուղիղներ	Հիմքեր	Թթուներ	Աղեր
Պարզ նյութեր	1	2	3	4	5
Ուղիղներ . . .	6	7	8	9	10
Պարզ նյութեր	11	12	13	14	15
Թթուներ . . .	16	17	18	19	20
Աղեր	21	22	23	24	25

բորատոր փորձ՝ հալոգեններից մեկի ստացման համար և գեմոն-ստրացիոն—մյուսների համար՝ ժամանակը խնայելու նպատակով)։ Նույն ձևով վարվում են ջրածնական միացություններն ստանալու փորձերը զնելիս։ Դրանից հետո պարզվում են խմբի առանձին ելեմենտների առանձնահատուկ հատկությունները և, վերջապես, կրկնվում են խմբի ելեմենտների ընդհանուր հատկությունները, ինչպես նաև տրվում են անհրաժեշտ վարժություններ (խնդիրներ)։ Ճիշտ նույն ձևով վարվում են թթվածնի (6-րդ) և ազոտի (5-րդ) խմբերի հետ։

Հատկապես ընդգծվում են այստեղ ստացվող թթուների, ոքսիդների անհատական հատկությունների բնորոշումը։ Վերջում սովորական ընդհանրացում և արվում պարբերական որոնքի ուստարանությունը։

Այս վերջին աշխատանքով մենք մի անգամ ևս սովորեցնում ենք աշակերտներին լիակատար հափով ոգտվել պարբերական սխտեմից։

V

Բոլորովին չպետք է կրճատել ծրագրի վերջին, ծավալով բոլորովին փոքր, բայց իրեն նշանակություն բաժինը՝ «ԽՍՀՄ-ի Ժողովրդական տնտեսության քիմիական հարցերը»։

Չպետք է յերբեք վարվել այնպես, ինչպես դա յեղել է մի քանի դպրոցների աշխատանքի պրակտիկայում անցյալ տարի, այն, վոր այդ դասերը բոլորովին չգրվեցին։ Դա պատճառաբանվում էր նրանով, թե յերկրի քիմիացման մասին ամբողջ չորս տարվա ընթացքում խոսվել է առանձին թեմաներ ուսումնասիրելիս։ Վոր աշխատանքն այդպես է ընթացել, դա ի հարկն լավ է, բայց տվյալ հարցին հատկացրած 2 ժամում պետք է վոչ այնքան ամփոփվի այն, ինչ տրվել է այս կամ այն միացության տնտեսական նշանակության մասին, վորքան պետք է պատկերվի քիմիական արդյունաբերության հսկայական զարգացումը ԽՍՀՄ-ում 20 տարում, վոր անցել է հոկտեմբերյան Սոցիալիստական Մեծ հեղափոխության ժամանակվանից, և տրվի քիմիական գիտություն ու արդյունաբերության զարգացման հեռանկարը հաղթական սոցիալիզմի պայմաններում։ Այս զրույցները պետք է հուզականորեն հաղեցված լինեն, պետք է գրավեն աշակերտներին և

Պանկուլթյուն զարթեցնեն նրանց մեջ հետագայում այս առարկա-
յի վրա աշխատելու:

Ուսուցչի պատրաստված լինելուց, նրա բուն ցանկություն-
նից և կախված այս յեղրափակիչ դասերի հաջողությունը: Սրա-
նով դասատուն վերջացնում և իր աշխատանքը, այս դասերին
նա շատ համոզված, սովոր և բուն կերպով պետք և արտահայտի
իր խորը համոզմունքը իՍՂՄ-ի ժողովրդական տնտեսության քի-
միացման մեծ ապագայի մասին: Այստեղ հարկավոր են թվեր,
բայց միմիայն թվերը բավական չեն:

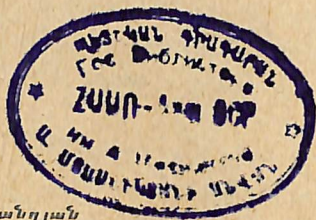
Յերկու կարճ դասերի ընթացքում, հանգիստ, բայց համոզ-
ված պատմելու ձևով, դասատուն պետք և ցույց տա, առա-
ջինը՝ թե ինչ և յեղել քիմիական արդյունաբերությունը
մինչև Հոկտեմբերյան Մեծ Սոցիալիստական հեղափոխությունը
և ինչ և դրանի յերկու և կես հնգամյակների շինարարության
հետևանքով: Պետք և մի քանի որինակներ բերել, բայց նրանք
ցայտուն պետք և լինեն: Մեզ մոտ բոլորովին նոր ստեղծվել են
մի շարք քիմիական արտադրություններ, ավելի ճիշտ ամբողջ
քիմիական արդյունաբերությունը հեղափոխության դավակն և:
Անհրաժեշտ և ավելորդ անգամ մատնանշել քիմիայի պաշտպա-
նական նշանակության մասին և հատուկ ասելությամբ նշել, վոր
ժողովրդի թշնամիները ձգտում եյին քանգել առաջին հերթին
հենց քիմիական արդյունաբերությունը:

Վերջապես պետք և նշել, վոր քիմիան թագցնում և իր մեջ
նյութերի համարյա հեքիաթային փոխարկումների անսահման
հնարավորություններ, վոր մեր յերկրն ունի հումութի անսպառ
աղբյուրներ և վոր հսկայական բնական հարստությունների այդ
առկայությունը սոցիալիզմի յերկրի անպարտության կարևորա-
գույն պայմաններից մեկն և:

Պարապմունքները պետք և վերջացնել ցույց տալով, վոր
ապագա կոմունիստական հասարակության մեջ քիմիան կդադարի
այլևս պատերազմի համար թույլների ու պայթուցիկ նյութերի
մատակարարողը լինելուց. նրա վողջ ուժերը կուղղվեն բնության
դեմ, պայքարելու հողի առատության, մարդու առողջության և
յերկրի բախտավոր, կապիտալիզմի լծից ազատված տիրոջ հարմա-
րությունների համար պայքար մղելու գործին:

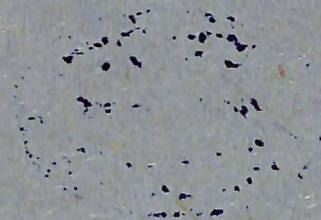
ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅՈՒՆ

1. Ներածություն 3
2. Ի. Ն. Բորիսով—Քիմիական սիմբոլիկան 7-րդ դասարանում ուսումնասի-
րելու մեթոդիկայի մասին 4
3. Ի. Ն. Բորիսով—«Մծումը», «Ազոտ և ֆոսֆոր» թեմաների ուսումնասիրու-
թյան կապակցությամբ, հիմնական քիմիական գաղափարների կրկնու-
թյունն ու ամրացումը 24
4. Լ. Մ. Սմոլգոնսկի—Մետաղները միջնակարգ դպրոցի քիմիայի դասըն-
թացում 42
5. Լ. Ա. Դուրինին—Դասընթացի կրկնությունը 10-րդ դասարանում . . . 77



Պատ. խմբագիր՝ Մ. Դանդյան
Տեխ. խմբագիր՝ Ի. Վարդանյան
Սրբագրիչ՝ Խ Այվազյան
Կոնտրոլ սրբագրիչներ՝ Վ. Ավագյան և Ս. Շահբաղյան
Գլավիտ № Բ—3161
Հրատ 4461, պատվեր 122, տիրաժ 1000
Հանձնված է արտադրության 1938 թվի հունվարի 26-ին
Ստորագրված է տպագրության 1938 թվի մարտի 13-ին
6 տպ. մամ., հեղին. 5 մամ., 1 մամ. 38400 տպ. նիշ.
Գինը 2 ռ

Պետհրատի 2-րդ տպարան, Յերևան, Նալբանդյան 5



ՀՀ Ազգային գրադարան



132

9165 2 0.

ХИМ
817.1

?

УПРАВЛЕНИЕ СРЕДНЕЙ ШКОЛЫ НКП РСФСР

**МАТЕРИАЛЫ
К СОВЕЩАНИЮ УЧИТЕЛЕЙ**

Х И М И Я

Госиздата

1938