

10572

Հ. Ս. Խ. Հ.

ԳՅՈՒՂԱՏՆՏԵՍԱԿԱՆ ԻՆՍՏԻՏՈՒՏ

546
Ա-41

Հ. ԱԿՈՒՆՅԱՆ
Ա. ԱՐՐԱՀԱՄՅԱՆ

ԱՆՈՐԳԱՆԱԿԱՆ ՔԻՄԻԱ.

ԱՌԱՋԱԴՐՈՒԹՅՈՒՆ № 5

546
Ա-41

ԳՅՈՒՂԱԶՐԱՏ

1933

ՅԵՐԵՎԱՆ

05.02.2013

Գյուղերատի տպարան
Պատ. № 411
Դավիթ № 8565, Տիրաժ 500



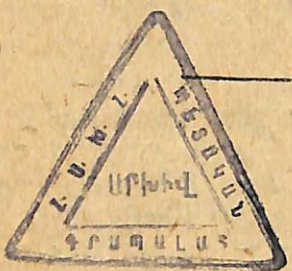
5469-55

ԱՌԱՋԱԴՐՈՒԹՅՈՒՆ № 5-Ի ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅՈՒՆԸ

Լուծույթներ՝ գաղափարային, տեխնիկական, հեղուկ, լուծույթներ, գերհազված լուծույթներ, թույլ լուծույթներ, Խոնական տեսակներ, Հիդրոլիզ, Ոքսիդացումը և վերականգնումը խոնական թերթիայի լուսաբանությունը: Աղյուսակ թթուների ելեկտրոլիտիկ դիսոցիացիայի աստիճանի: Աղյուսակ հիմքերի ելեկտրոլիտիկ դիսոցիացիայի աստիճանի: Նյութի կոլլոյդալ վիճակի մասին: Փորձեր կոլլոյդների հետ:

Ազոտ՝ ազոտը բնության մեջ, ազոտ ստանալը և նրա հատկությունները, ազոտի թթվածնավոր միացությունները, ազոտական թթու, ազոտական թթվի սխեման, ազոտային թթու, ազոտաքսիդ, ազոտդիտքսիդ, ազոտյենթոքսիդ: Ազոտի ջրածնավոր միացություններ, ամրակ: Ազոտի շրջանառությունը: Ազոտի շրջանառության սխեման: Փորձեր ազոտական թթվի հետ: Ազոտական թթվի աղեցությունը մետաղների վրա և No ստանալը: Փորձեր ամրակի հետ:

Ֆոսֆոր՝ Ֆոսֆորի թթվածնավոր միացությունները, ֆոսֆորի ջրածնավոր միացությունները: Արսեն, արսենի ջրածին: Անտիմոն: Բիսմուտ: Ազոտի խմբի երեք անդամների ընդհանուր բնութագիրը: Ազոտի խմբի երեք անդամների ֆիզիկական հատկությունների աղյուսակ: Ազոտի խմբի երեք անդամների քիմիական հատկությունների աղյուսակ: Հարցեր ու խնդիրներ: Դրականություն:



6193

ԼՈՒԾՈՒՅԹՆԵՐ.

ԳԱՋԱՅԻՆ ԼՈՒԾՈՒՅԹՆԵՐ

Յուրաքանչյուր դեպքում, յերբ յերկու կամ ավելի գաղ հանդիպում են միմյանց, գոյանում է գաղային լուծույթ: Այդ դեպքում գաղերն, անկախ իրենց բնույթից միմյանց են խառնվում քանակական ամեն հարաբերությամբ: Գաղերի խառնման ժամանակ, յեթե միայն նրանց մեջ քիմիական ռեակցիա տեղի չի ունենում, չի նկատվում վոլ մի եներգիայի փոփոխություն: Յեթե վերցնում ենք 15° C ջերմությամբ և 76 cm ճնշմամբ մեկ լիտր ազոտ և մեկ լիտր թթվածին, ապա նրանց խառնուրդը կլինի 2 լիտր՝ նույն 15° C ջերմությամբ և նույն 76 cm ճնշմամբ: Յեվ քանի վոր գաղային լուծույթը իրենից ներկայացնում է նույն գաղային վիճակը, ինչպիսինը նրանց բաղադրիչ մաքուր գաղերը, ուստի այսպիսի լուծույթը յենթակա յե բոլոր այն որևէքներին, վորոնց յենթակա յե ամեն մի գաղ, Բայց գաղային լուծույթները մաքուր գաղերից տարբերվում են նրանով, վոր մաքուր գաղերը տվյալ ճնշման պայմաններում ունեն յեռման և հեղուկացման վորոշ կետեր, իսկ գաղային լուծույթներն այդ հատկությունը չունեն: Որինակ. ազոտի և թթվածնի խառնուրդի սառեցման դեպքում նախ թթվածինն է հեղուկանում և հետո միայն ավելի ցածր ջերմության պայմաններում՝ ազոտը, ընդհակառակը՝ հեղուկների գոլորշացման դեպքում սկզբում ցընդում է ազոտը, իսկ հետո ավելի ցածր ջերմաստիճանում՝ թթվածինը: Մի խոսքով, գաղային լուծույթը չունի վոշ հաստատուն և յեռման կետ, վոշ էլ հաստատուն սառման կետ: Գաղային լուծույթին բնորոշ է այսպես կոչված պոբրիալ (մասնատու ճնշումը): Դիցուկ, անթթում ունենք 76 cm սնդիկի սյան ճնշմամբ մեկ լիտր թթվածին, այդ անոթի մեջ ներս ենք մղում մեկ լիտր ջրածին: Անոթի մեջ սնդիկի սյան ճնշումը կլինի 152 cm, վորից 76 cm ընկնում է թթվածնին, իսկ 76 cm՝ ջրածնին. դիցուկ նորից ներս ենք մղում նույն ա-

նոթի մեջ մեկ լիտր ազոտ. ճնշումն այժմ կլինի 3×76 cm և յուրաքանչյուր լիտր գալինյումին կընկնի 76 cm ճնշում: Ողում ունենք 21⁰/₁₀₀ թթվածին, 78⁰/₁₀₀ ազոտ և 1⁰/₁₀₀ արգոն. 76 cm սնդիկի սյան ճնշման պայմաններում պոբրիալ ճնշման որևէքի համա-

$$\text{ազոտի պոբրիալ ճնշումը կլինի } \frac{78}{100} \times 76 = 59,28 \text{ cm}$$

$$\text{թթվածնի } \frac{21}{100} \times 76 = 15,96 \text{ cm}$$

$$\text{արգոնի } \frac{1}{100} \times 76 = 7,76 \text{ cm}$$

Գումարը 76 cm

Յեվ յերբ որինակ՝ գաղային լուծույթն առնչության մեջ է մտնում ջրի հետ, լուծույթի մեջ մտնող յուրաքանչյուր մաքուր գաղ լուծվում է ջրում իր պոբրիալ ճնշման համապատասխան: Այդ տվյալները ցույց են տալիս, վոր մաքուր գաղերը պահպանում են իրենց անկախությունը լուծույթում, այդ պատճառով գաղային լուծույթի հատկությունը հանդիսանում է նրա բաղադրիչ մասերի հատկությունների գումարը: Նույնը չի կարելի ասել հեղուկ լուծույթների մասին: Յեթե անոթի մեջ մտցնենք տարբեր ծանրություն ունեցող յերկու գաղեր, որինակ՝ ամխադիոքսիդ ու ջրածին և անոթի հատակին տեղավորենք ծանր ամխադիոքսիդը, իսկ վերևում թեթև ջրածինը, ապա այս գաղերը, առանց վորևե արտաքին հատվածի սկսում են ներթափանցվել իրար մեջ: Ծանր ամխադիոքսիդի մասնիկները հակառակ ձգողական ուժի՝ վերև են բարձրանում, իսկ թեթև ջրածնի մասնիկները իջնում են ցած. այս յերևույթը կոչվում է դիֆուզիա: Դիֆուզիան դադարում է գաղերի լիակատար խառնվելուց հետո միայն: Դիֆուզիայի արագությունը կախված է գաղերի բնույթից, նրանց ջերմությունից, ինչպես և անոթի ձևից: Գաղային լուծույթն իր բաղադրիչ մասերին բաժանելու համար դիմում են այնպիսի մի կիսաթափանցիկ թաղանթի ոգնության, վորը թափանցիկ է մեկ գաղի փոքր մասնիկների համար, բայց անթափանցիկ է մյուսի խոշոր մասնիկների համար, այնպես, ինչպես ավազամաղը անց է կացնում մանր ավազահատիկները, բայց պահում ս քարերն ու խճաղատորները: Որչնակ՝ պալլադիում մետաղը 300° C ջերմության դեպքում թափանցիկ է ջրածնի համար, բայց անթափանցիկ՝ ազոտի համար: Յեթե նման

անոթի մեջ տեղավորենք ջրածնի և ազոտի խառնուրդ, ապա տաքացնելու դեպքում ջրածնին անոթի պատերով դուրս կլիս-
փանցի, իսկ ազոտը կմնա անոթի մեջ:

ՀԵՂՈՒԿ ԼՈՒԾՈՒՅԹՆԵՐ.

Հեղուկ լուծույթ ստացվում է, յերբ գազերը, հեղուկները կամ կարծր մարմիններն են լուծվում հեղուկի մեջ:

Հեղուկ լուծույթներում դանադանվում են լուծվող նյութը լուծիչից: Նման բաժանում բավական կամայական է և պետք է հասկանալ այն մտքով, վոր լուծիչ համարում են այն, վորը գերակշռում է լուծույթի մեջ: Այսպես որինակ, յեթե մեծ քանակությամբ ջրի մեջ լուծենք յեթերի (եֆիր) մի փոքրիկ քանակություն, ապա ջուրը կհամարվի լուծիչ, իսկ յեթերը լուծվող նյութ: դրան հակառակ, յեթե յեթերից վերցված է շատ և նրա մեջ լուծված քիչ քանակությամբ ջուր, այդ դեպքում լուծիչ համարվում է յեթերը, իսկ ջուրը լուծվող նյութ:

Բոլոր գազերը, հեղուկները և կարծր մարմինները լուծվում են բոլոր հեղուկներում: ճիշտ է, վոր յերբեմն լուծելիությունը շատ աննշան է լինում, բայց և այնպես լինում է այն չափով, վոր մեր ունեցած նուրբ միջոցների շնորհիվ հնարավոր է լինում վարդելու այդ չնչին լուծելիությունը:

Այս մտքով հեղուկ լուծույթներ ստանալը նման է գազա-
ին լուծույթների ստանալուն, վորտեղ ինչպես տեսանք, յուրա-
քանչյուր գազ մեկ ուրիշի հետ լուծույթ է կազմում: Տարբերու-
թյունը, սակայն, այն է, վոր գազերը խառնվում են միմյանց ցանկացած և անսահման քանակությամբ, իսկ հեղուկ լուծույթ-
ների դեպքում տեղի յե ունենում «հագեցում», այսինքն մի գրություն, յերբ հեղուկը ի վիճակի չէ այլևս ընդունելու իր մեջ լուծվող նյութից:

Քանի վոր այս գլխում մեզ հետաքրքրողը կարծր մարմին-
ների, հեղուկներում և գլխավորապես ջրում լուծվելու հարցի պարզաբանումն է, ուստի մենք կանգ կառնենք այսպիսի լուծույթների վրա:

Մաքուր թորած ջրում լուծեցեք մի գլալ սովորական աղ: Ի՞նչ սպեցիֆիկ հատկություններից զրկվեց ջուրը և ի՞նչ նոր հատկություններ ձեռք բերեց լուծույթը: Մաքուր ջուրը վորոշ ճնշման պայմաններում ունի վորոշ յեռման ջերմաստիճան:

76 cm ճնշման տակ ջուրը յեռում է 100° C-ում, աղի լուծվե-
լուց հետո, լուծույթի յեռման ջերմաստիճանը 100° C-ից անց-
նում է: Մաքուր ջուրը սառչում է 0° C-ում, իսկ ալժմ նա սառ-
չում է 0° C-ից ցածր: Բացի այս, մաքուր ջուրը կարելի յե թորել
մինչև վերջին կաթիլը (յեռման հաստատուն ջերմաստիճանում):
Նույն բանը չի կարելի կատարել լուծույթի հետ: Այնուհետև
վորքան ավելի շատ ջուր ենք թորում լուծույթից, այնքան ավե-
լի յե բարձրանում նրա յեռման կետը և ջրի վերջին կաթիլնե-
րը ավելի բարձր կետում են թորվում, քան առաջինները: Նման
յերևույթ նկատվում է և սառչելու ժամանակ: Մաքուր ջուրը
առաջին կաթիլից մինչև վերջինը սառչում էր հաստատուն կե-
տում, լուծույթի սառչելու դեպքում առաջին բաժինները սառ-
չում են ավելի բարձր աստիճանում, քան նրան հաջորդող բա-
ժինները: Այսպիսով լուծույթները ցուցահանում են վոչ մի-
այն փոփոխական յեռման կետ, այլև փոփոխական սառման կետ:
Յեւ վերջապես, յերբ թորում են մաքուր ջուրը, ապա թորված-
քը համեմատած չթորված մասի հետ, իր բաղադրությամբ նույն
է: Մտեցնելու ժամանակ նույնպես սառույց դոյացած կտորն
իր բաղադրությամբ վոչնչով չի տարբերվում այն մասից, վորը
դեռ չի կարծրացել: Լուծույթներին մեջ թե թորած և թե սառած
մասերն ունեն այլ բաղադրություն, քան մնացածը: Սրանք են
մաքուր լուծիչի, տվյալ դեպքում ջրի և լուծույթի միջև յեղած
տարբերությունը:

Մենք նկատում ենք այստեղ հեղուկ և գազային լուծույթ-
ների մեջ նմանություն: Անաղարտ նյութը կարելի յե յենթար-
կել, ինչպես տեսնում են hylotrop փոփոխությունների, այ-
սինքն, այնպիսի փոփոխությունների, յերբ նյութի անալիտիկ
բաղադրությունը չի փոխվում, մինչդեռ լուծույթները hylotrop
փոփոխությունների անընդունակ են: Թեև աղի լուծույթը ջրի
մեջ, մեր աչքին թվում է համասեռ (հոմոգեն) և ուլտրա-մանրա-
զիտակն անգամ ընդունակ չէ պարզելու նրա մասնիկների տա-
րասեռությունը, այնուամենայնիվ քիմիապես համասեռ (հոմոգեն)
համարվում է «անաղարտ նյութը», մաքուր ջուրը, իսկ լուծույ-
թը համարվում է քիմիապես տարասեռ (heterogen): Այսպիսով
իդիալական դեպքում միայն, յերբ ունենք քիմիապես համասեռ
հեղուկ, նա ընդունակ է hylotrop փոփոխության: Նկատի ունե-
նալով մեր բոլոր ասածները լուծույթների մասին, կարող ենք
արդյոք մենք լուծման յերևույթը համարել քիմիական պրոցես:

Յեթե քիմիական պրոցեսի բնույթը, ինչպես արդեն նշեցինք, հանդիսանում է նյութի սպեցիֆիկ հատկությունների փոփոխությունը, ապա լուծման պրոցեսը պետք է համարենք քիմիական, թեև մյուս կողմից լուծույթները չեն յենթարկվում հաստատուն կշռային հարաբերության որևէ բնի, վորը հանդիսանում է քիմիական միացություն բնորոշ առանձնահատկությունը: Վերևում արդեն ասված է, վոր հեղուկ լուծույթներում մենք հանդիպում ենք հազեցման յերևույթի հետ, վորպիսին չի նկատվում գազային լուծույթների դեպքում:

Լուծույթը համալուծ է հազեցած, յերբ տվյալ նյութը այլևս չի լուծվում: Հազեցած վիճակը բնորոշվում է նրանով, վոր լուծույթին ստընթեր միշտ գտնվում է նաև նյութի կարծր վիճակը: Որինակ՝ 100 գրամ 20°C ջրում լուծվում է 36,5 ցւ ուտելու աղ, կամ 31,5 ցւ կալիում-նիտրատ. կամ 300 ցւ շաքար և վոչ ավել: Այդ դեպքում ասում են, վոր ուտելու աղի լուծելիությունը հավասար է 36,5-ի, շաքարինը՝ 300-ի և այլն: Այսպիսով տվյալ նյութի լուծելիությունը, դա նրա այն ամենամեծ քանակությունն է գրամներով, վոր կարող է նա տվյալ ջերմաստիճանում լուծվել 100 գրամ ջրի մեջ: Այստեղ մենք ունենք վորոշ հարաբերություն լուծիչի և լուծվող նյութի մեջ:

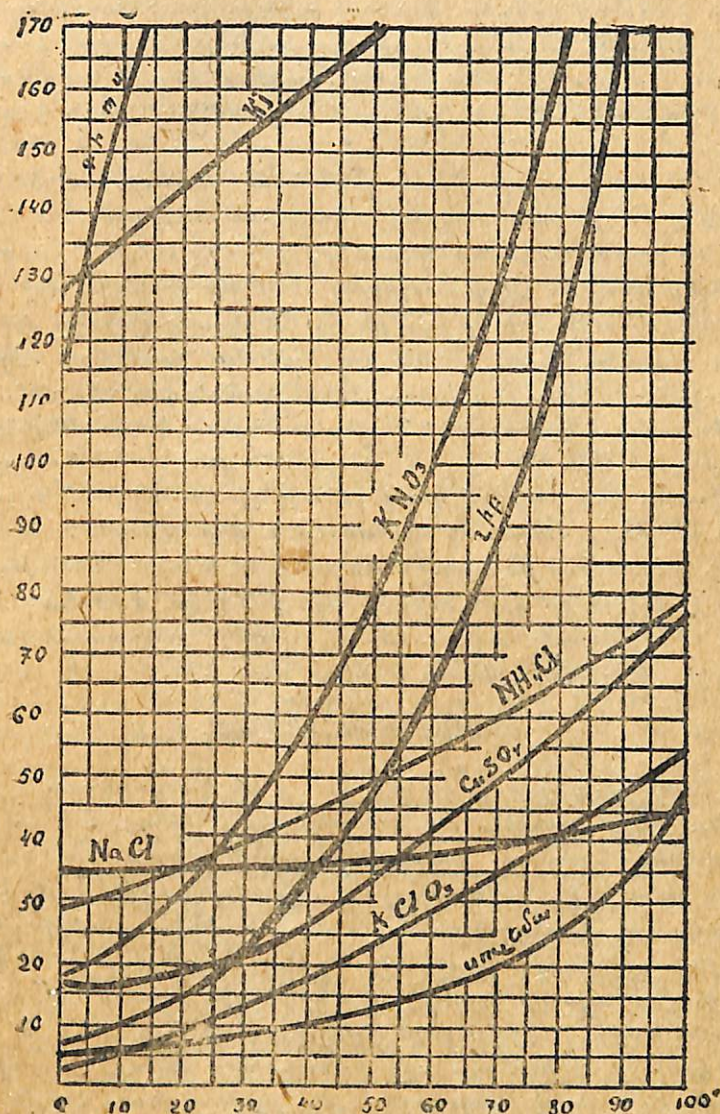
Լուծելիության չափի վրա խոշոր ազդեցություն ունի ջերմությունը: Այն նյութերը, վորոնց լուծվելու ընթացքում ծախսվում է ջերմական էներգիա, այսինքն, նկատվում է ջերմաստիճանի ցածրացում, տաքացնելու դեպքում ավելի յեն լուծվում: Ընդհակառակը, յերբ կարծր մարմնի լուծվելու ժամանակ նկատվում է տաքացում, ապա այսպիսի մարմինները շատ լուծվում են ցածր ջերմաստիճանում: Այսպիսով տվյալ աղի համար յուրաքանչյուր ջերմաստիճանին համապատասխանում է վորոշ կոնցենտրացիա (խտություն). որինակ՝ 100 ցւ ջրում լուծվում են կալիում-նիտրատի հետեյալ քանակները.

Ջերմաստիճանը	0°	20°	40°	60°	80°	100°
Լուծելիությունը գրամներով	13,5	31,5	64	110	169	247

Հանգած կերն այն հազվադեպ նյութերից մեկն է, վորոնք ավելի դժվարությամբ են լուծվում տաք, քան թի սառը ջրում:

Գիպսի լուծելիությունը սկզբում մինչև 30° — 40° տաքացնելը բարձրանում է, բայց հետագա տաքացման դեպքում, ընկնում է.

Կալիում-նիտրատի, շերի, ուտելու աղի, AgNO_3 -ի, KS -ի, նաշտորի, պղինձ-արջասպի, բերաօլեայան աղի լուծելիության յորագծերը բերված են ստորև դապրում:



Յեթե մենք 60^0 աստիճան ջերմություն ունեցող ջրի մեջ լուծենք Չիլիական սելիտրան մինչև լիակատար հալեցումը, սառեցնելու դեպքում աղի ավելցուկը դատվում է, իսկ յեթե նախադեղնական միջոցներ ձեռք առնենք, ապա կարելի չէ սառեցումը կատարել այնպես, վոր աղի ավելցուկը չդատվի, այլ ֆատ լուծույթի մեջ: Նման լուծույթները կոչվում են «գերհալացած»: Չափադանց հեշտությունը ստացվում է գլատուրյան աղի (նատրիում-սուլֆատի) գերհալեցած լուծույթը հետևյալ յեղանակով.

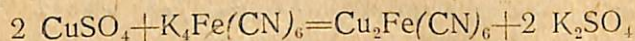
250 cm^3 տարողությունը չորս հատ մաքուր կոլբաներում լուծեցենք հարյուրական գրամ նատրիում-սուլֆատ 100 գրամ 35^0 C -ի ջրում: Փակեցենք կոլբաների բերանը մաքուր բամբակով և թողենք սառչեն: Լրիվ սառչելուց հետո մի կոլբայի մեջ գցենք նատրիում-սուլֆատի մի բյուրեղիկ: Յերկրորդ կոլբայի մեջ իջեցրենք ապակյա մի ձող և նրանով շփեցենք հատակը: Յերրորդ կոլբայի հեղուկն արագ լցրենք բյուրեղացման բաժակի մեջ, վերջապես չորրորդ կոլբայի մեջ նետեցենք մաքուր կալիում-նիտրատի մի բյուրեղ: Առաջին յերեք դեպքում դատվում է նատրիում-սուլֆատը, իսկ չորրորդ դեպքում այդ չի կատարվում: Բյուրեղները դատվելու ժամանակ նկատվում է, վոր դանդաժը նշանակալից տաքանում է, այստեղ անջատվում է այն ջերմությունը, վորը կլանված էր գլատուրյան աղի լուծվելու ժամանակ: Նման փորձ հեշտությունը հաջողվում է կատարել՝ քացախաթթվական-նատրիումի, հիպոսուլֆատի և այլոց հետ:

ԹՈՒՅԼ ԼՈՒԾՈՒՅԹՆԵՐ.

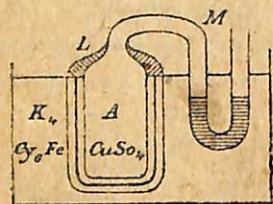
Յեթե ցիլինդրի հատակին դնենք մի կտոր շաքար և վրան լցնենք ջուր, կնատվի, վոր ժամանակի ընթացքում շաքարի մասնիկները պոկվելով կարծր շաքարից հեռանում են միմյանցից և ձգտում են համասարաչափ դասավորվել ջրի վողջ դանդաժածու: Այդ միանգամայն համանման է յերկու գազերի դիֆուզիային, վորի մասին վերևում խոսեցինք: Տարբերությունը միայն այն է, վոր շաքարի մասնիկների դիֆուզիան ջրում կատարվում է նշանակալից չափով ավելի դանդաժ, քան այդ տեղի յե ունենում գազերի միջև: Բայց այն փաստը, վոր շաքարի մասնիկները, հաղթահարելով ձգողական ուժը, բարձրացնում են վերև և

ներթափանցում ջրի շերտը, հաստատում է այդ մասնիկների դուրաշարժությունը: Յերեակայենք մի փակ գլան, վորի ներքևի մասում գտնվում է CO_2 գազը, իսկ ջրածինը՝ վերին մասերում. այդ յերկու գազերի սահմաններում գտնվում է կիսաթափանցիկ մի պատ, վոր թափանցիկ է ջրածնի մասնիկներին համար և անթափանցիկ՝ CO_2 -ի ավելի խոշոր մասնիկներին համար: Ջրածինն ազատ կթափանցի վերից վար կիսաթափանցիկ պատի միջով CO_2 -ի մեջ, իսկ վերջինիս մասնիկները միայն ճնշում կկատարեն, վորով պատը կբարձրանա վեր: Յեթե սկսենք պատի վրա ճնշել և ցած իջեցնել, ապա ջրածնի մասնիկները կանջատվեն CO_2 -ից և վեր կբարձրանան, յեթե պատը բարձրացնենք վեր, ջրածնի մասնիկները կրկին դրա միջով կանցնեն ներքև և կխառնվեն CO_2 -ի հետ: Նման յերևույթ նկատվում է և լուծույթների դեպքում: Գլանի ներքևի կեսում, այնտեղ, վորտեղ CO_2 էր, տեղավորենք շաքարի լուծույթ, իսկ վերևի կեսում, այնտեղ, վորտեղ ջրածինն էր, տեղավորենք մաքուր ջուր, իսկ այդ յերկու հեղուկների սահմանում պատկերացնենք կիսաթափանցիկ մի պատ, վորի միջով ազատորեն անցնում են ջրի մասեր մասնիկները, բայց չեն կարող անցնել շաքարի խոշոր մասնիկները: Այն ժամանակ ջուրն սկսում է թափանցել ներքև, շաքարի լուծույթի մեջ և պատը շաքարի մասնիկների ճնշման տակ, սկսում է բարձրանալ. նման ճնշումը կոչվում է ոսմոտիկ ճնշում: Յեթե այդ պատի վրա դնենք ծանրություն, այնպես, վոր նա ֆա հավասարակշռություն մեջ, ապա այս ծանրությունը կտա մեզ ոսմոտիկ ճնշման չափը: Յեթե ծանրություն ավելացնենք, ապա պատը կսկսի իջնել. նրա միջով ջրի մասնիկները կսկսեն ձգվել դեպի վեր, շաքարի կոնցենտրացիան կավելանա: Յեթե մենք պատի վրայից վերցնենք ծանրությունը, ապա ոսմոտիկ ճնշումը, այսինքն, շաքարի մասնիկների ճնշումը կբարձրացնի պատը, ջուրը կրկին կսկսի ցած անցնել և շաքարի կոնցենտրացիան կնվազի: Շաքարի կոնցենտրացիայի ավելանալու դուզընթաց ոսմոտիկ ճնշումը կավելանա, նվազելու դեպքում ոսմոտիկ ճնշումը կպակասի: Ոսմոտիկ ճնշման ուսումնասիրությունը կատարել է գերմանացի բուսաբան Պիեֆերը (Pfeffer—1877). այդ փորձերը ցույց տվին, վոր թույլ լուծույթներում ոսմոտիկ ճնշումը յենթարկված է Բոյլի և Գեյ-Լյուսսակի օրենքներին, այսինքն, ոսմոտիկ ճնշումը հաստատուն ջերմաստիճանի դեպքում ուղիղ համեմատա-

ան է կոնցենտրացիային և հաշտատուն կոնցենտրացիայի դեպքում ուղիղ համեմատական և բացարձակ ջերմաստիճանին: Անհրաժեշտ եր պատրասել այնպիսի մի պատ, վորի միջով հեշտությամբ անցնելին ջրի մասնիկները և չանցնելին, կամ դժվարությամբ անցնելին շաքարի մասնիկները: դրա համար նա վերցրեց ծակոտկավոր հախճապակյա մի գլանաձև անոթ, թրծած, բայց գլազուրով չծածկված, լավ հագեցրեց ջրով այնպես, վոր նրա անցքերի միջից հեռացվի ամբողջ ողը, ապա լցրեց այն պղնձարջասպի լուծույթով և դրեց դեղին կալիում-ֆերոցիանատի լուծույթի մեջ: Յերկու լուծույթն էլ դանդաղությամբ թափանցում էյին հախճապակյա անոթի պատերը և այնտեղ, վորտեղ նրանք հաննիպեցին՝ գոյացրին $\text{Cu}_2\text{Fe}(\text{CN})_6$ կոլլոիդալ նստվածքի մի բարակ շերտ հետևյալ ռեակցիայի համաձայն.



և վորքան յերկար էյին ազդում այս յերկու լուծույթն իրար վրա, այնքան ավելի հաստանում էր $\text{Cu}_2\text{Fe}(\text{CN})_6$ -ի շերտը: Նստվածքի այս շերտը թափանցիկ էր ջրի մասնիկների համար և անթափանցիկ շաքարի, աղերի, գլիցերինի և այլ ավելի խոշոր մասնիկների համար: Այս ձևով հարմարեցված Ա անոթը Պֆեֆերը լցրեց հետազոտելի լուծույթով, բերանը փակեց մանոմետրի հետ միացած կափարիչով (տես նկ. 43) և այդ ամենը դրեց վորոշ ջերմությամբ ջրով լի վաննայի մեջ:



Նկ. 43

Մանոմետրի մեջ սնդիկն ավելացնելով, ճնշումը ավելանում էր այնքան, վոր այլևս ջուր չէր անցնում շաքարի լուծույթ ունեցող անոթում: Այդ ժամանակ մանոմետրի սյան ճնշումն ուղղակի ցույց էր տալիս ոսմոտիկ ճնշման չափը: Առաջադրության կցված յերկու աղյուսակում բերված են Պֆեֆերի փորձերի արդյունքները:

Առաջին աղյուսակում մենք նկատում ենք, վոր ոսմոտիկ ճնշումն ուղիղ համեմատական է բացարձակ ջերմաստիճանին, իսկ յերկուրդ դեպքում՝ վոր ոսմոտիկ ճնշումն ուղիղ համեմատական է կոնցենտրացիային:

Պֆեֆերի փորձերի արդյունքները պետք է բաժարար

համարել, յեթե նկատի առնենք այն, վոր կիսաթափանցիկ անոթ պատրաստելը կապված է մեծ դժվարությունների հետ: Այսպիսով եքսպերիմենտալ կերպով ապացուցվեց, վոր թույլ լուծույթների մեջ ոսմոտիկ ճնշումը յենթարկվում է գազերի օրենքներին,

ԱՂՅՈՒՍԱԿ X.

10^0 -անի շաքարի լուծույթի ոսմոտիկ ճնշումը տարբեր ջերմաստիճանում.

$t^0 \text{ C}$	Բացարձակ բարեխառնություն = T	Ճնշումը mm Hg = P	$\frac{P}{T} = K$
0	273,0	498	1,82
6,8	279,8	505	1,81
13,7	286,7	525	1,83
20,0	295,0	548	1,85
32,0	305,0	544	1,78
36,0	309,0	567	1,83

ԱՂՅՈՒՍԱԿ XI.

Շաքարի լուծույթի ոսմոտիկ ճնշումը տարբեր խառնություններում 13,2—16,1 միջին:

Ստույթյուն = C	Ճնշում mm Hg = P	$\frac{P}{C} = K$
1	538	538
2	1016	508
4	2082	521
6	3075	513

Այժմ մնում է լուծել մի խնդիր ևս՝ կերտելով՝ յե աղբյուր Ավոգադրոյի որենքը ուսմտիկ յերևույթների նկատմամբ: Գաղ-
բի մեջ տեսանք, վոր ամեն նյութի մոլ-գրամը գազային վիճա-
կում 0° ջերմության և 76 cm սնդիկի սյան ճնշման դեպքում ունի
 $22,4$ լիտր ծավալ, կամ յեթե յուրաքանչյուր գազի մեկ մոլ-գրա-
մը պարփակենք $22,4$ լիտրի մեջ, ապա 0° ջերմության դեպքում
նրա ճնշումը կլինի 76 cm : Շաքարը գազի փոխել չենք կարող,
քանի վոր նա կակավի քայքայվել նախ քան գազ դառնալը, սակայն
նրա ճնշումը կարող ենք գտնել այլ ճանապարհով:

Թթվածնի մեկ գրամը 0° ջերմության և 76 cm ճնշման դեպ-
քում գրավում է $699,4 \text{ cm}^3$, իսկ 32 գրամ, այսինքն մեկ մոլ-գրամ
թթվածինը կգրավի $699,4 \times 32 = 22380 \text{ cm}^3$: Շաքարի բանաձևն
է $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$. նրա մոլեկուլյար կշիռը գրամներով կլինի՝
 $(12 \times 12) + (22 \times 1) + (16 \times 11) = 342$: Իսկ յեթե 342 գրամ շաքարը
պարունակեր նույնքան մոլեկուլ, վորքան պարունակում է 32
գրամ թթվածնի մեջ, ապա 22380 cm^3 ծավալ ունեցող 342 գրամ
շաքարի ճնշումը գազային վիճակում 0° -ում հավասար պետք է
լինի նույն ծավալն ունեցող 32 գրամ թթվածնի ճնշման, այ-
սինքն 76 cm :

Պֆեֆֆերի փորձերը 14° C 1% շաքարի լուծույթի համար
տվեցին 525 mm ճնշում: Իմնվելով գազային որենքների Պրա,
այս ճնշումը մենք կարող ենք հաշվել: 1% -անի շաքարի լուծույ-
թը 22380 cm^3 ջրում պարունակում է $223,8$ գրամ շաքար: Վոր-
քան կլինի այդպիսի մի լուծույթի ոսմոտիկ ճնշումը 14° C ջեր-
մության պայմաններում:

Յեթե 342 gr 0° -ում ցույց է տալիս 760 mm ոսմոտիկ ճնշում
ապա $223,8 \text{ gr}$ 0° -ում » » » X » » »

Այստեղից

$$X : 760 = 223,8 : 342 \quad X = \frac{223,8 \times 760}{342} = 500 \text{ mm}$$

Այս 0° C -ում, իսկ 14° C -ում, այսինքն $(273 + 14) = 287^\circ$
ճնշումն այնքան անգամ մեծ է 500 mm -ից, վորքան ան-
գամ 287 մեծ է 273 -ից (Գեյ-Լյուսակի որենքի համաձայն),
այսինքն 14° C -ի դեպքում ճնշումը կլինի

$$500 \cdot \frac{287}{273} = 525 \text{ mm}$$

վորը հաստատվում է Պֆեֆֆերի փորձով, ինչպես յերևում է այդ
աղյուսակից: Այստեղից հետևում է՝ տվյալ լուծույթում
տվյալ նյութի վորոշ քանակույթյան ցուցահա-
նած ոսմոտիկ ճնշումն հավասար է այն ճնշման,
վորը կունենա այդ նյութը, յեթե նա գազային վի-
ճակում ունենար նույն ծավալը: Այս դրույթը կոչ-
վում է Վանտ-Հոֆի (Van't Hoff) որենք: Վերջինս ապացուցեց,
վոր ոսմոտիկ ճնշումը յենթադրվում է Ավոգադրոյի դրույթին:
Այս դրույթից մենք կարող ենք անել այն բոլոր յեղրակացու-
թյունները լուծույթների նկատմամբ, վորոնք արվում են գազե-
րի վերաբերյալ, այսինքն՝

1. Յուրաքանչյուր մոլեկուլյար լուծույթը $22,4$ լիտր ջրում,
անկախ նյութի բնույթից, 0° -ում կունենա 76 cm -ին հավասար
ոսմոտիկ ճնշում:

2. Բոլոր եկվիալեկուլյար լուծույթները կլինեն իզոտոնիկ,
այսինքն կունենան նույն ոսմոտիկ ճնշումը:

3. Իզոտոնիկ լուծույթների հավասար ծավալների մեջ հա-
վասար քանակությամբ մոլեկուլներ կլինեն:

4. 760 mm ոսմոտիկ ճնշման դեպքում $22,4$ լիտր լուծույ-
թում մոլեկուլների թիվը կլինի $= 6,06 \times 10^{23}$:

Գիտենալով լուծված նյութի քանակությունը և նրա ոս-
մոտիկ ճնշումը, մենք ի վիճակի կլինենք հաշվել տվյալ նյութի
մոլեկուլյար կշիռը:

Դիցուք վորեն նյութի 10 գրամը մեկ լիտր ջրում 0° -ում
ունենում է յերկու մթնոլորտային ճնշում ($2 \times 76 \text{ cm}$): Վորքան
կլինի մոլեկուլյար կշիռը:

Քանի վոր մեկ մոլ-գրամի ոսմոտիկ ճնշումը մեկ լիտր ջրի
մեջ հավասար է $76 \times 22,4 \text{ cm}$ սնդիկի սյան ճնշման, ապա վորո-
նեկիք մոլ-կշիռն այնքան անգամ մեծ կլինի տասից, վորքան
անգամ $22,4 \times 76 \text{ cm}$ մեծ է $2 \times 76 \text{ cm}$ -ից

$$X : 10 = (22,4 \times 76) : (2 \times 76)$$

$$X = \frac{10 \times 22,4 \times 76}{2 \times 76} = 112 \text{ գրամ:}$$

Սակայն մոլեկուլյար կշիռ վորոշումը կիսաթափանցիկ պա-
տի ողնությամբ շատ դժվար է բարդ գործողություն է: Պրոֆե-
սոր Վանտ-Հոֆը 1887 թվին գտավ մի չափազանց պարզ հարա-
բերություն լուծույթների ոսմոտիկ ճնշման և լուծիչի ստոման

կետի ցածրացման, ինչպես և յետման կետի բարձրացման միջև Պրա շնորհիվ գիտությունն ունի մոլեկուլյար կշիռը վորոշելու մի շատ հասարակ միջոց, վորի համար պահանջվում է միմիայն վորոշելու կամ լուծույթների ստոման կետի ցածրացումը և կամ յետման կետի բարձրացումը: Դեռ մինչև Վանտ-Հոֆը պրոֆեսոր Ռաուլը (Raoult) 1884 թվին նկատեց, վոր տարբեր նյութերի մոլեկուլյար լուծույթներն առաջ են բերում սառման ջերմաստիճանի հավասար ցածրացում և այդ պարագան հիմք ծառայեց մոլեկուլյար կշիռի վորոշման համար: Յեթե որինակ, 1000 գրամ ջրում լուծենք 342 գրամ շաքար (մեկ մոլ-գրամ), կամ 60 գրամ միզանյութ (մեկ մոլ-գրամ), կամ 46 գրամ ալիւրա (մեկ մոլ-գրամ), ապա այս բոլոր լուծույթները տալիս են սառման կետի միևնույն ցածրացումը, այն է $1,86^{\circ}$ C, ինչպես և բոլոր այդ լուծույթները տալիս են յետման կետի միաչափ բարձրացում, այն է $0,52^{\circ}$ C: Յետման և սառման կետերի նման տատանումները տարբեր լուծույթներին համար տարբեր են: Այսպես որինակ՝ բենզոլի համար սառման կետի ցածրացումը $5,12^{\circ}$ C է, իսկ յետման կետի բարձրացումը $2,57^{\circ}$ C. քաջախաթթվի համար՝ $3,9^{\circ}$ C և $3,07^{\circ}$ C և այլն:

ԻՈՆԱՅԻՆ ՏԵՍՈՒԹՅՈՒՆ

Գազերն ուսումնասիրելիս նկատեցինք, վոր ամեն մի գազի մոլ-գրամը, անկախ նրա բացատրությունից նորմալ պայմաններում ունենում է 22,4 լիտր ծավալ: սակայն յերբ NH_4Cl -ը վերածում ենք գազի, ստացված արդյունքը շեղվում է վերոհիշյալ կանոնից: Մեկ մոլ-գրամ NH_4Cl -ից ($53,5$ գրամ) պետք է ստանանք 22,4 լիտր գազ: բայց ստանում ենք $2 \times 22,4$ լիտր, այսինքն կարծր NH_4Cl -ը գազ դառնալու ժամանակ կարծես թե յերկու մոլի յե վերածվում: Իրապես հենց այսպես էլ է: NH_4Cl -ը տարրալուծվում է NH_3 -ի և HCl -ի և նրանցից յուրաքանչյուրը գրավում է 22,4 լիտր ծավալ: նույնն է կատարվում ֆոսֆորպետաքլորիդի հետ. PCl_5 -ը գոլորշիանալով բաժանվում է յերկու մոլի՝ PCl_3 և Cl_2 -ի, վորի հետևանքով մեկ գրամ-մոլ PCl_5 -ը գրավում է յերկու մոլի ծավալ, նման յերևույթը կոչվում է դիսոցում: նման դիսոցմամբ է բացատրվում միացությունների մի ամբողջ խմբի շեղումը Վանտ-Հոֆի որեն-

քից: Յեթե մեկ մոլ-գրամ շաքարը, միզանյութը լուծենք 22,4 լիտր ջրի մեջ, ապա 60° C-ում այդ լուծույթների սառմանիկ ճնշումը հավասար կլինի 76° cm-ի, իսկ յեթե 22,4 լիտր ջրում լուծենք մեկ մոլ-գրամ, այսինքն $58,5$ գրամ ուտելու աղ, սառմանիկ ճնշումը յերկու անգամ ավելի կլինի, այսինքն 152 cm: Ստիպված ենք յերգրակացնել, վոր լուծույթում, կարծես թե, ունենք մոլ թե մեկ, այլ յերկու մոլ: Մեկ մոլ-գրամ Ba Cl_2 22,4 լիտր ջրում լուծելիս պարզվում է, վոր սառմանիկ ճնշումը յերեք անգամ ավելի կլինի: նման շեղումներ նկատվում են բոլոր այն լուծույթների դեպքում, վորոնք երկատրական հոսանքի հաղորդիչ են, այսինքն բոլոր ելեկտրոլիտները դեպքում: Ստիպված են ընդունելու, վոր Na Cl , Ba Cl_2 և այլն ջրային լուծույթներում տարրալուծվում են $\text{Na Cl} \rightarrow \text{Na}, \text{Cl}$. $\text{Ba Cl}_2 \rightarrow \text{Ba}, \text{Cl}, \text{Cl}$:

Այստեղ մի հարց է ծագում՝ ինչ բնույթ ունեն նման տարրալուծումները: Յենթադրել, թե Na -ը պարզապես անջատվում է Cl -ից շատ համոզիչ չէ: Չե՞ վոր Na և Cl յեռանդուն կերպով միանում են իրար, անջատելով մեծ քանակությամբ ջերմային եներգիա: Ինչպես է, վոր Na Cl այդքան հեշտությամբ պարզապես լուծվելով ջրի մեջ, տարրալուծվում է Na և Cl -ի: Այս հիպոթեզը պաշտպանություն չեր գտնի, յեթե ավելի բարձր նկատառումներ և համոզիչ տվյալներ չլինեյին: Դեռ Հ. Դեվիլի (H. Davy) ուշադրություն է դարձրել այն բանի վրա, վոր յերկրորդ կարգի հաղորդիչները, այսինքն լուծույթները, այնպես չեն անցկացնում երկատրականությունը, ինչպես մետաղները: Վերջիններս հոսանք անցնելիս, չեն յենթարկվում փոփոխություն, այսինչ լուծույթներն այդ դեպքում տարրալուծվում են, այսինքն ելեմենտների միջև յեղած քիմիական ազդակցությունը փոչանջանում է: Յեւ այն հանգամանքը, վոր քայքայման արդյունքները երկատրոնների կողմից ձգվում են, որինակ NaCl լուծույթի քայքայման ժամանակ նատրիումն գնում է դեպի բացասական երկատրոն, իսկ քլորը դեպի դրական, անա այդ հանգամանքը հիմք է տալիս յենթադրելու, վոր նատրիումը և քլորը երկատրական լիցք ունեյին նախ քան նրանց երկատրոնների վրա անջատվելը: Այն մասերիցները, վորոնք անջատվում են դրական երկատրոնի վրա, պետք է ունենան բացասական լիցք, իսկ բացասականի վրա անջատվողները՝ դրական լիցք: Փարադեյը (Faraday), վորն ուսումնասիրեց երկատրոնները քայքայման որենքները, դրական երկատրոնը կոչեց անոդ՝



նրա վրա անջատված մասնիկները՝ անիոն, իսկ բացասական ելեկտրոդը՝ կադոտ և նրա վրա անջատված մասնիկները՝ կատիոն. ելեկտրականության աղբյուրության տակ տեղի ունեցող տարբալուծման վողջ պրոցեսը նա անվանեց ելեկտրոլիզ: 1833 թվին կատարված նրա կլասիկ աշխատանքները հանգեցրին նրա յերկու շատ կարևոր դրույթների:

Առաջին՝ վոր տարրալուծվող նյութի քանակությունը միշտ ուղիղ համեմատական է ելեկտրականության ալիքանակին, վորն անցնում է ելեկտրոլիզի միջով: Դրանից հետևում է, վոր ելեկտրականության միևնույն քանակությունը տարբեր թթուներից կանջատի միևնույն քանակությամբ ջրածին, տարբեր քլորիդներից՝ միևնույն քանակությամբ քլոր և այլն:

Յերկրորդ՝ ելեկտրականությունը հավասար քանակություններն անջատում են տարբեր նյութերի համարժեք քանակություններ: Վեց տարբեր լուծույթների միջով, բաց թողնենք ելեկտրական հոսանք (ինչպես ցույց է տրված նկար № 44-ում):

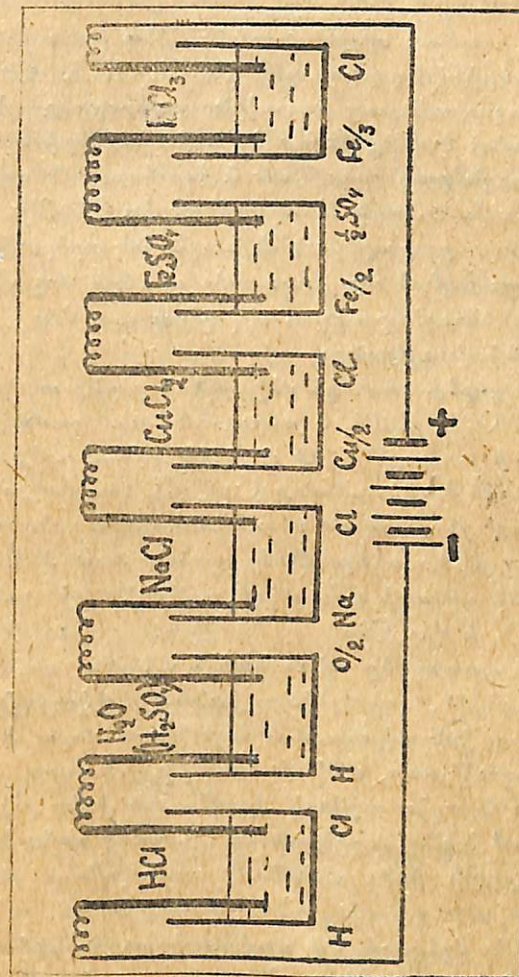
Այն պարագային, յերբ առաջին բաժակում անջատվում է մեկ գրամ H և 35,5 գրամ Cl, յերկրորդում՝ 1 գրամ H և 8 գր. O, յերրորդում՝ 23 գրամ Na, չորրորդում՝ $64\frac{1}{2}$ գրամ Cu, հինգերորդում՝ $56\frac{1}{2}$ գրամ յերկաթ և վեցերորդում՝ $56\frac{1}{3}$ գրամ յերկաթ:

1 գրամ H, 35,5 գրամ Cl, 23 գրամ Na, 8 գրամ O, $64\frac{1}{2}$ գրամ Cu, $56\frac{1}{2}$ գրամ Fe, $56\frac{1}{3}$ գրամ Fe. հանդիսանում են այդ ելեմենտների քիմիական համարժեքները (եկվիվալենտները): Փարադեյի աշխատանքները հնարավորություն տվեցին սահմանելու ելեկտրականության քանակությունը չափելու միավոր: Այդ միավորը կոչվում է կուլոն: Յեթե AgNO_3 , CuSO_4 , NaCl , KJ լուծույթների միջով բաց թողնենք մեկ կուլոն, ապա կանջատվեն:

1,118	միլիգրամ	արծաթ
0,367	»	քլոր
1,316	»	յոդ
0,3294	»	պղինձ

Այս քանակությունները կոչվում են ելեքտրոքիմիական համարժեքներ: Յեկ յեթե Ag , Cl , J , Cu քիմիական համարժեքները բաժանենք նրանց ելեքտրոքիմիական համարժեքների վրա, կդանենք ելեկտրականության այն քանակությունը,

նր, վորն անհրաժեշտ է յուրաքանչյուր նյութի մեկ գրամ համարժեք անջատելու համար: Այդ թիվը հավասար է 96,500 կուլոնի: Յեթե 35,5 գրամ քլոր անջատելու համար պահանջում է 96,500 կուլոն, անկախ նրացից, թե վոր քլորիդից է այդ քլորն



առացված, ապա պետք է յենթադրել, վոր քլորը բոլոր քլորիդների մեջ պահպանում է իր ելեքտրոքիմիական անկախությունը: Յեկ յեթե 39 գրամ, այսինքն մեկ գրամ եկվիվալենտ կալիում անջատվելու համար պահանջվում է 96,500 կուլոն:

լոն, անկախ նրանից, թե վեր կալիական աղից և անջատված աղի 39 գրամը, ապա պետք է յենթադրել, վոր այդ բոլոր աղերի մեջ կալիումը պահպանում է իր ելեկտրոքիմիական անկախությունը:

Նույնը կարելի չէ ասել և այլ իոնների անկախության մասին: Զուտ քիմիական իմաստով նման անկախությունը կարելի չէ ցուցադրել հետևյալ պարզ փորձով: Հինգ բաժակի մեջ վեցերեք քլորիդների հինգ լուծույթ՝ NaCl , KCl , CaCl_2 , FeCl_3 և ZnCl_2 և յուրաքանչյուր բաժակին ավելացրեք AgNO_3 լուծույթի մի քանի կաթիլ: Բոլոր հինգ բաժակների մեջ ել ստացվում է միևնույն բաղադրության և հատկության սպիտակ անլուծելի մի նստվածք, այն է՝ արծաթ քլորիդ (AgCl): Այդ բոլոր աղերի մեջ քլորը ցուցաբերում է նույն հարաբերությունն արծաթի հանդեպ: Աղերի այլ բաղադրիչ մասերը վոչ մի ազդեցություն չեն ունենում դրա վրա, այլ կերպ ասած՝ քլորը պահպանում է իր անկախությունը:

Վերցրեք յերեք բաժակի մեջ պղնձի յերեք աղերի լուծույթ՝ CuSO_4 , $\text{Cu(NO}_3)_2$, CuCl_2 և յուրաքանչյուր բաժակին ավելացրեք NaOH -ի լուծույթից մի փոքրիկ քանակություն. բոլոր յերեք դեպքերումն էլ կստանանք Cu(OH)_2 նստվածք: Այստեղ ևս մեզ հասկանալի չէ դառնում ուսկիցիան, յեթե ընդունենք, վոր պղինձը բոլոր յերեք աղերումն էլ պահպանում է իր անկախությունը: Պղնձի վիճակի վրա ազդեցություն չի ունենում վոչ SO_4 , վոչ NO_3 և վոչ Cl_2 :

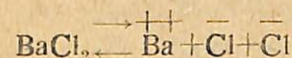
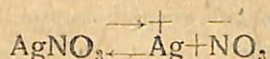
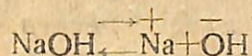
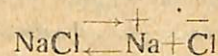
Այլ հետազոտողներ այնուհետև նույնպես փորձերի հիման վրա ապացուցեցին, վոր ելեկտրոլիտների ելեկտրոլիզի դեպքում յուրաքանչյուր իոն շարժվում է հայտնի ու վորոշ և այդ իոնին հատուկ արագությունը, անկախ նրանից, թե վոր աղի մեջ է գտնվում նա: Այսպես որինակ՝ ջրածնային իոնը բոլոր թթուներում շարժվում է մեկ վայրկյանում 0,003244 սանտիմետր արագությամբ, քլորի իոնը 0,003676 սանտիմետր արագությամբ և այլն:

Վերջապես ելեկտրոլիզի ժամանակ աչքի ընկավ մի շատ նշանակալից հանդամանք՝ այն, վոր ամենաթույլ հոսանքներն անգամ ընդունակ են տարրալուծելու այնպիսի աղեր, վորոնց գոյացման մոմենտին անջատվում է մեծ քանակությամբ էներգիա: Այսպես որինակ՝ AgNO_3 -ի տարրալուծումն առաջ է գալիս մի այնպիսի հոսանքից, վորի էներգիան ավելի քիչ է,

քան այդ աղի գոյացման ժամանակ անջատված էներգիան: Յեթե AgNO_3 -ը իոնների վերածելու համար պահանջվեր առանձին ուժ, ուրեմն ինչպես կարող էյին թույլ հոսանքները կատարել այդ:

Ստիպված ենք ընդունելու, վոր AgNO_3 -ը, մինչև նրա միջով հոսանք անցնելը ջրում լուծված վիճակում տարրալուծված էր իոններ:

Մոտավորապես այդ վիճակում էյին գտնվում ելեկտրոլիտներին վերաբերող ելեկտրոքիմիական հետազոտությունները, յերբ Վանտ-Հոֆը իր աշխատանքների ընթացքում հանդիպեց ելեկտրոլիտների ոսմոսիկ ճնշման սրենքից շեղվելուն: Յեվ յերբ 1887 թվին շվեդական գիտնական Ս. Արենիուսը (S. Arrhenius) առաջարկեց իր ելեկտրոլիտիկ դիսսոցման թեորիան կամ իոնային թեորիան, այդ թեորիան փայլուն կերպով բացատրեց ելեկտրոլիտների շեղումները: Արենիուսի տեսության համաձայն ելեկտրոլիտները, ջրում պարզապես լուծվելիս բաժանվում են իրենց իոնների: Այսպես որին-



Աղերի դիսսոցման աստիճանը կախում ունի նրանց կոնցենտրացիայից և տվյալ աղի բնույթից:

Յեթե իոնները ուսկիցիայի ժամանակ պահպանում են իրենց քիմիական անկախությունը, յեթե նրանք պահպանում են իրենց ելեկտրոքիմիական անկախությունը, յեթե իոնները պահպանում են իրենց անկախությունը տեղափոխության ժամա-

նակ, ինչպէս, ուրեմն, այդ խոնները չափաք է արտահայտեն իրենց ինքնուրույնութիւնը ուսմանիկ յերևույթներէ ժամանակ: Յեթե ընդունենք այդ, այն ժամանակ հասկանալի կ'լինեն, թե ինչու թույլ լուծուցիւններում NaCl լուծուցիւն ուսմանիկ ճնշումը յերկու անգամ ավելի յե, քանի վոր լուծուցիւն յերկու խոն կա՝

$\text{Na}^+ \text{Cl}^-$ վորոնցից յուրաքանչյուրը մոլի դեր է խաղում և ի հայտ է բերում իր ինքնուրույն ուսմանիկ ճնշումը: Յեթե ընդունենք այդ, այն ժամանակ հասկանալի յե, թե ինչու BaCl_2 թույլ լուծուցիւն տալիս է յեռակի ուսմանիկ ճնշում, քանի վոր

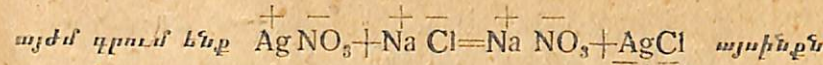
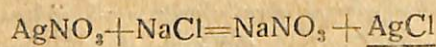
այս դեպքում մենք ունենք յերեք խոն՝ Ba^{2+} , Cl^- և Cl^- : Յեթե $\text{K}_4\text{Fe}(\text{CN})_6$ տալիս է հինգ անգամ ավելի ուսմանիկ ճնշում, ապա

այդ այն պատճառով է, վոր այստեղ ունենք հինգ խոն՝ 4 K^+ և

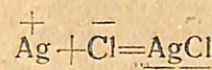
մեկ $\text{Fe}(\text{CN})_6^{4-}$: Քանի վոր ուսմանիկ ճնշումն անգրագաւում է լուծուցիւններէ սառման կետի ցածրացման և յեռման կետի բարձրացման վրա, ուստի հենց այդ կետերով իսկ հնարավոր է վորոշել խոնիզացիայի աստիճանը և ընդհակառակը, խոնիզացիայի աստիճանի ոգնութեամբ՝ հաշիւել սառման և յեռման կետերը: Այսպէս որինակ՝ KCl -ի նորմալ լուծուցիւն սառչում է $3,12^\circ \text{C}$: Յեթե խոնիզացիան լինէր լիակատար, ապա ցածրացումը պետք է լինէր $2 \times 1,86 = 3,72^\circ \text{C}$, այսինքն $1,86^\circ \text{C}$ ցածր նորմալ ցածրացումից: Բայց այստեղ էլ ցածրացումը հավասար է $3,12 - 1,86 = 1,26^\circ \text{C}$: Այդ ցույց է տալիս, վոր դիսոցումը լրիվ չէ կատարվել: 100% դիսոցման դեպքում տարբերութիւնը հավասար է $1,86$, վորքան կ'լինի դիսոցման չափը, յեթե տարբերութիւնը հավասար է $1,26^\circ \text{C}$:

$$\begin{array}{l} 100 - 1,86 \\ X - 1,26 \end{array} \quad X = \frac{126 \times 10}{1,86} = 68\%$$

Նշանակում է՝ 68% խոնային վիճակումն է, իսկ 32% մոլեկուլար վիճակում: Յելնելով խոնների թեորիայից, այժմ մենք ընդունում ենք, վոր ռեակցիային մասնակցում են վող թե տոմսերը, այլ խոնները: Յեթե մենք առաջ գրում էինք՝



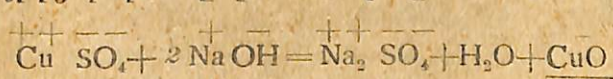
այդ ռեակցիայում մասնակցում են Ag^+ և Cl^- խոնները:



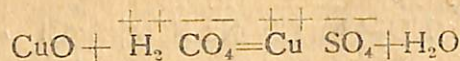
Ag^+ խոնը քլորի խոնի հետ նստվածք է տալիս: Ag^+ -ը քլորոֆորմի CHCl_3 հետ ռեակցիա չի տալիս, քանի վոր CHCl_3 -ում քլորի խոն չկա և CHCl_3 -ը ելեկտրականութուն չի անցկացնում, նա խոնիզացված չէ:

Ag^+ -ը ռեակցիա չի տալիս NaClO_3 լուծուցիւն հետ, վորովհետեւ այդ աղը ջրում տալիս է Na^+ և ClO_3^- , իսկ Ag^+ -ը ClO_3^- -ի հետ նստվածք չի տալիս: Խոնները կարող են լինել՝ տարրական, ատոմային, ինչպէս որինակ՝ H^+ , K^+ , Na^+ և կոմպլեքսային՝ SO_4^{2-} , NO_3^- , PO_4^{3-} և այլն: Կատիոնների հակադասական մեծամասնութիւնը պարզ խոններ են, իսկ կոմպլեքսային խոնները մեծամասնութիւնը անիոններ են: Այնուհետեւ՝ խոնները լինում են տարբեր արժեքականութեամբ:

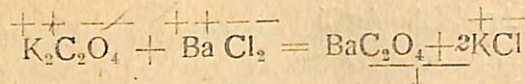
Յեթե K^+ , Na^+ մեկ գրամ-ատոմը կրում է 96500 կուլոն, ապա Ca^{2+} կրում է 2×96500 կուլոն, Fe^{3+} կրում է 3×96500 կուլոն: Այնուհետեւ խոնները լինում են գունավոր և անգուն: CuSO_4 -ի կապույտ գույնը պատկանում է Cu^{2+} խոնին, վորն ապացուցվում է նրանով, վոր CuSO_4 -ի յեռման լուծուցիւն NaOH յեռման լուծուցիւն ավելացնելիս կապույտ գույնն անհետանում է, քանի վոր լուծուցիւնից դուրս է ընկնում Cu^{2+} խոնը:



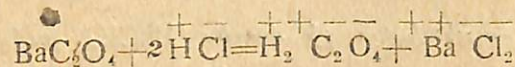
Յեթե CuO նստվածքին ավելացնենք ծծմբական թթու, միջավայրը նորից կ'ներկիւն կապույտ գույնով, քանի վոր կրկին կոմպլեքս Cu^{2+} խոնը:



Յեթե $\text{K}_2\text{C}_2\text{O}_4$ -ին ավելացնենք BaCl_2 , միջավայրը կգու-
նաավի, վարովհետև C_2O_4 իոնը կանճեռանա.



Յեթե BaC_2O_4 -ը լուծենք աղաթթվի մեջ, միջավայրը կըր-
կին կատանա C_2O_4 իոնը և նրա հետ միասին զեղին գույնը:

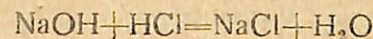


ԱՆՅՈՒՍԱԿ XII

ԿԱՐԵՂՈՐ ԻՈՆՆԵՐԻ

Ֆորմուլա	Իոնի անուն	Ինչի անուն	Ֆորմուլա	Իոնի անունը	Ինչի կատին
OH	Հիդրօքսիլ իոն	Հիմքի	H	Ջրածնային իոն	Թթվի
SO ₄	Սուլֆատ	Սուլֆատի	Na	Նատրիում	Նատրիումի աղի
SO ₃	Սուլֆիտ	Սուլֆիտի	Ca	Կալիում	Կալցիումի
ClO ₃	Բլորատ	Բլորատի	Cu	Պղնձական	Պղնձական
Cl	Բլոր	Բլորիդի	Cu	Պղնձային	Պղնձային
NO ₃	Նիտրատ	Նիտրատի	Fe	Ֆերկաթական	Ֆերկաթական
PO ₄	Փոսֆատ	Փոսֆատի	Fe	Ֆերկաթային	Ֆերկաթային
S	Սուլֆիդ	Սուլֆիդի	NH ₄	Ամոնիում	Ամոնիումի

Բոլոր հիմքերն ունեն հիդրօքսիլ իոն: Բո-
լոր թթուները պարունակում են ջրածնային իոն:
Կարող ենք ասել, Վոր հիմքը այդ մի OH իոնով աղ և, թթուն
այդ ջրածնային իոնով մի աղ և: Կծու նատրիումի նորմալ լու-
ծույթի մեկ լիտրում կլինի 17 գրամ OH իոն: HCl-ի նորմալ լու-
ծույթի մեկ լիտրում կլինի 1 գրամ H իոն: Յեթե միմյանց խառ-
նենք այդ յերկու լուծույթները, աեղի կունենա նրանց լրիվ չե-
զոքացումը: Միջավայրը կզրկվի OH-ից և H-ից: Իոնական
տեսակետով թթվի և կծվի միջև կատարվող սեակցիան, դա H և
OH իոնների միջև կատարվող սեակցիա չէ: Յեթե առաջ գրում
էին՝



այժմ գրում են՝ $\text{NaON} + \text{HCl} = \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$

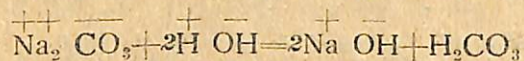
Մինչև սեակցիան յեղած չորս իոններից մեկին Na և Cl,
իսկ H-ը և OH-ը կազմեցին H_2O -ի չեզոք մոլեկուլ: Պետք է
նշել, Վոր մաքուր թորած ջուրը զուրկ չէ բոլորովին H և OH
իոնից, վերջիններս այդտեղ կան, բայց շատ քիչ քանակու-
թյամբ. մեկ լիտր մաքուր ջրում կա 0,00000001 գրամ H իոն և
0,0000017 OH իոն, այդ միևնույն է, յեթե ասենք, Վոր 100000000
լիտր մաքուր ջրում կա մեկ գրամ H իոն և 17 գրամ OH իոն:

Հ Ի Դ Ր Ո Ւ Զ

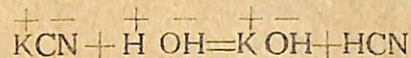
Ջրի վիճակի և նրա զիտցման աստիճանի վերաբերյալ իս-
նական տեսության կարևոր հաղթանակներից մեկն էր: Ջուրը
մենք կարող ենք պատկերացնել միաժամանակ թե վորպես միա-
հիմն թթու և թե միաթթու հիմք: Չնայած նրանց չնչին քանա-
կության, այս իոնները շատ խոշոր դեբ են խաղում, այսպես
կոչված հիդրոլիզի յերևույթներում:

Յեթե ջրում լուծենք ուժեղ թթվի և ուժեղ հիմքի չեզոք

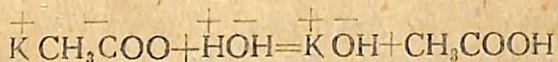
աղ, ապա այսպիսի լուծույթը կմնա չեզոք: Բայց ուժեղ հիմքերի և թույլ թթուների աղերի լուծույթները, ինչպիսիք են՝ Na_2CO_3 , KCN , KCH_3COO և այլն ունեն ալկալային բնակցիւթ: Այստեղ հիդրօլիզ և կատարվում: Na_2CO_3 -ը ջրում բաժանվում է Na_2 և CO_3 իոնների, վերջին իոնը ջրի H իոնի հետ կազմում է չեզոք H_2CO_3 -ը, վերի պատճառով միջավայրը դառնում է հիմնային, քանի վոր OH -ը Na -ի հետ չի տալիս չեզոք NaOH :



Մենք դիտենք, վոր KCN -ի լուծույթը բուրում է HCN -ի (ցիանջրածնական թթվի) խիստ հոտով: Այդ հնարավոր չէր, յեթե հիդրօլիզի աղդեցությամբ չկազմվեր ցնդող HCN :



KC_2HCOO տալիս է K և CH_3COO . վերջին իոնը ջրի H իոնի հետ կազմում է չեզոք CH_3COOH և միջավայրը ստանում է հիմնային բնակցիւթ, սակ և OH -ը K իոնի հետ չեզոք միացություն չի տալիս:



Ուժեղ թթուների և թույլ հիմքերի աղերի լուծույթները, ինչպես որինակ՝ ծանր մետաղների աղերը, ունեն թթու բնակցիւթ, իոնիզացիայի դեպքում CuSO_4 -ի Cu իոնը ջրի OH իոնի հետ տալիս է չեզոք միացություն և մնացած H իոնը միջավայրին տալիս է թթու բնակցիւթ:



Բխմուտի աղերի դեպքում հիդրօլիզն այնքան ուժեղ է, վոր բխմուտի որսիդը լուծույթից դուրս է ընկնում:

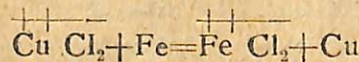
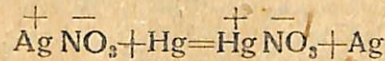
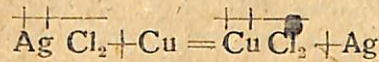
ՈՐՄԻԴԱՑՈՒՄԸ ՅԵՎ ՎԵՐԱԿԱՆԳՆՈՒՄԸ ԻՌԱԿԱՆ ԹԵՈՐԵՄՈՒՆԻԼՈՒՄԱՐԲԱՆՈՒԹՅԱՄԲ

Շատ անգամ մենք առիթ ենք ունեցել ծանոթանալու ոքսիդացման բնակցիւթների հետ առանց թթվածնի, նրա կատալիզալ բացակայությամբ: Մենք դիտենք, վոր այրման համար թթվածնի ներկայությունն անհրաժեշտություն չէ: Ջրածինն այրվում է թթվածնի մեջ, բայց նա այրվում է նաև քլորի մեջ: Անտիմոնը, մոմը վառվում են նաև քլորի մեջ: Կալիումն այրվում է ծծմբի մեջ և այլն:

$\text{Fe} \text{Cl}_2 + \text{Cl} = \text{Fe} \text{Cl}_3$ այս բնակցիւթն մենք համարում ենք ոքսիդացման, թեև թթվածին չկա:

$\text{HgCl}_2 + \text{Sn} \text{Cl}_2 = \text{Sn} \text{Cl}_4 + \text{Hg}$ այս բնակցիւթի մեջ

Sn իոնը յինթարկվում է ոքսիդացման, իսկ Hg իոնը վերականգման:



Այս բնակցիւթների մեջ բոլոր այն իոնները, վորանք վերականգնվել են հանձինս չեզոք ատոմների, ստացել են մեկ կամ ավելի էլեկտրոններ, էլեկտրական ատոմներ, իսկ այն չեզոք ատոմները, վորոնք ոքսիդացել են, զրկվել են էլեկտրոնից և այդ դեպքում ավելացել է նրանց արժեքականությունը: Այսպիսով ոքսիդացումը դա արժեքականության բարձրացում է, իսկ վերականգնումը, ընդհակառակը, արժեքականության նվազում է: Յերկարժեքական անաղը ոքսիդանալով դարձավ չորս արժեքանի, իսկ յերկարժեքական սնդիկ իոնը զրկվեց արժեքականությունից և վերականգնվեց վորպես չեզոք սնդիկ: Այս բնակցիւթները մեզ առում են նաև այն, վոր վորքան ազնիվ է մետաղը, այնքան դժվար է նա հանձնում իր էլեկտրոնը և ընդհակառակը, վորքան քիչ ազնիվ է մետաղը, այնքան նա հեշտ է հանձնում իր էլեկտրոնը:

Ատոմի ներքին կառուցվածքի հետ կապված նման բացատրությունը լույս է աստուում մի շարք քիմիական յերևույթների վրա. մեզ հասկանալի չե դառնում, թե ինչու վոսկին, պլատինը բնութայն մեջ հանդիպում են ինքնածին վիճակում, իսկ աշտպես կոչված «վոչ ազնիվ» մետաղները չեն կարող այդ վիճակում լինել: Իոնական թեորիան ընդհանուր առմամբ չափազանց արդյունավետ յեղով թե քիմիայում և թե ֆիզիկայում: Նա այժմ կադմում և ամրոջը ելեկտրոքիմիայի հիմքը: Ելեկտրոլիտների ռեակցիա տալու բարձր ունակությունը բացատրվում է իոնների ներկայությունամբ նրանց մեջ: Ածխածնական միացութայնների ռեակցիայի դանդաղկոտությունը պայմանավորված է նրանց մեջ յեղած իոնների աննշան քանակությամբ: Վորքան ավելի դիսոցված է վորեն ելեկտրոլիտ, այնքան ավելի քիմիական ակտիվություն ունի նա: Չոր HCl դաղը, կամ հեղուկ HCl-ը չի ազդում կարբոնատների վրա, այնինչ նրա ջրային լուծույթը հանդիսանում է ուժեղ թթու: Մենք տեսանք, թե վորքան պարզ սահմանում է տալիս այդ տեսությունը թթուների և հիմքերի վերաբերյալ: Այդ տեսությունը տալիս է ուժեղ և թույլ թթուների ու հիմքերի նույնպիսի պարզ հասկացություն: Ուժեղ թթուն և ուժեղ հիմքը տարրերվում են թույլ թթուներից և հիմքերից դիսոցման բարձր աստիճանով: Այսպիսով միևնույն թթուն կարող է լինել թույլ և ուժեղ, նայած նրա կոնցենտրացիային: Մենք գիտենք, վոր թունդ փմքական թթուն կարելի չե պահել յերկաթյա անոթների մեջ, բայց նոսր թթուն չի կարելի, քանի վոր նա ուտում է յերկաթը:

Առաջադրությունը կցված յերկու աղյուսակում բերված են ամենակարևոր թթուներն ու հիմքերը և նրանց դիսոցման աստիճանները:

Իոնական տեսությունը վերջապես արգասավոր յեղով նաև բժշկության համար: Այդ տեսությունը բացատրում է աղերի թունավորության յերևույթը, այդ թունավորության չափը դուրսհեռ և նրանց դիսոցման աստիճանին և իոնների առկայության նրանց մեջ: Այսպես որինակ՝ կալիում-ցիանը ամենաուժեղ թթուներից մեկն է CN իոնի շնորհիվ, բայց գեղին աղը թունավոր չե, քանի վոր նրա մեջ CN իոն չկա, այլ կա

Fe(CN)₆, AgNO₃-ի մեջ Ag իոնը ունի ախտահանիչ հատկություն, իսկ KAg(CN)₆-ում, ուր չկա Ag իոն, այլ կա Ag(CN)₂

կոմպլեքս իոնը, մենք չենք հանդիպում Ag իոնի հատկության: Սուբիման թույն է ջրի լուծույթի մեջ Hg իոնի շնորհիվ, բայց նրա սպիրտային լուծույթը թունավոր չե բակտերիաների համար, վորովհետև սուբիման սպիրտում իոնիզացիայի չի յենթարկվում: Hg(CN)₂ աղը բաղկացած է յերկու թունավոր իոններից, բայց նրա ջրային լուծույթը թունավոր չե, քանի վոր ջրային լուծույթի մեջ այդ աղը իոնացված չե:

ԱՂՅՈՒՍԱԿ XIII

ԹԹՈՒՆԵՐԻ ԵԼԵԿՏՐՈԼԻՏԻԿ ԴԻՍՈՑԻԱՑԻԱՅԻ ԱՍՏԻՃԱՆԸ
18° ՋԵՐՄԱՍՏԻՃԱՆՈՒՄ

Թթուների անուն	Ֆորմուլա	Լուծումը թյուն	Դիսոցիացիայի աստիճանը
Փոսֆոր ջրածնական թթու	H ₂ F ₂	n/10	0,15
Գրորաջրածնական թթու	HCl	n/10	0,91
Գրորաջրածնական թթու (35°/0)	—	10 n	0,136
Բրոմաջրածնական թթու	HB ₂	n/2	0,90
Յորաջրածնական »	HI	n/2	0,90
Գրորնական »	HClO ₃	n/2	0,88
Գրորական »	HClO ₄	n/2	0,88
Ազոտական »	HNO ₃	n/10	0,92
Ազոտական (62°/0)	—	—	0,096
Ծմբական թթու	H ₂ SO ₄	n/10	0,58
Ծմբական (95°/0) թթու	—	—	0,01
Որթոֆոսֆորական թթու	H ₃ PO ₄	n/10	0,26
Գացախաթթու	CH ₃ COOH	n/10	0,013
Ածխաթթու	H ₂ CO ₃	n/10	0,0017
Ծմբաջրածնական թթու	H ₂ S	n/10	0,0007
Ֆրանջրածնական թթու	HCN	n/10	0,0001
Բորաթթու	H ₃ BO ₃	n/10	0,0001
Ջուր	H ₂ O	n/10	0,0000001

ԱՆՅՈՒՍԱԿ XIV

ՀԻՄՔԵՐԻ ԵԼԵԿՏՐՈԼԻՏԻԿ ԴԻՍՈՑԻԱՅԻԱՅԻ ԱՍՏԻՃԱՆԸ
18⁰ ՁԵՐՄԱՍՏԻՃԱՆՈՒՄ

Հիմքերի անուն	Ֆորմուլա	Նորմալի- թյուն	Դիօսցիո- ցիայի աստիճանը
Լիթիում հիդրօքսիդ	LiOH	n/10	0,63
Նատրիում »	NaOH	n/10	0,84
Կալիում »	KOH	n/10	0,89
Ամոնիում »	NH ₄ OH	n/10	0,013
Կալցիում »	Ca(OH) ₂	n/64	0,90
Ստրոնցիում »	Sr(OH) ₂	n/64	0,93
Բարիում »	Ba(OH) ₂	n/10	0,80
Արծաթ »	AgOH	n/1783	0,39

ՆՅՈՒԹԻ ԿՈԼԼՈՅԻԴԱԼ ՎԻՃԱԿԻ ՄԱՍԻՆ

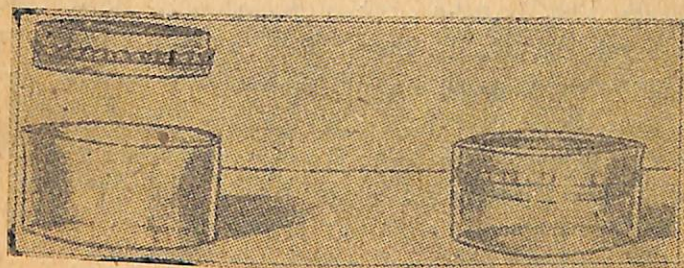
Մի անգամ ես վերհիշեմ, թե ինչ ենք ասել շաքարի լուծույթի մասին: Շաքարի կտորը ջրում աստիճանաբար անհալ-տանում է: Ջուրը կարծր շաքարի մակերևույթից աստիճանաբար պոկում է նրա մանրիկ մասնիկները, մոխրը, վորոնք հա-վասարաչափ դասավորվում են ջրի զանգվածում: Շաքարը փշրե-վում է, մանրանում, բաժանվում իր մոլեկուլների. ստանում ենք մոլեկուլայար լուծույթ կամ ինչպես ասում են մո-լեկուլայար դիսպերսիա: Նման լուծույթները միանգամայն թափանցիկ են, մեր աչքը չի նկատում նրա մեջ վորեն պղտո-րություն. սովորական հանդիստ վիճակում այդ լուծույթներից նստվածք չի ստացվում:

Այժմ թափահարենք կավը ջրում և թողնենք հանգիստ Ջուր: Շուտով խոշոր մասնիկները նստում են հատակին, իսկ ջրում շարունակ կախյալ վիճակում մնում է բարակ պղտորու-թյուն: Կարծր նյութի նման վիճակը կոչվում է կախվածք

կամ սուսպենզիա: Կախվածք կարելի չէ ստանալ միայն կարծր մարմիններից, այլև յերկու հեղուկների խառնուրդից: Այն ժամանակ մանրացած համակարգությունը կոչվում է հոմոլոգիա: Սովորական կաթն իրենից ներկայացնում է մի հոմոլոգիա, վորի մեջ լողում են ճարպի մանրագույն կաթիլներ: Բայց խոշոր կախվածքի և մոլեկուլայար դիսպերսիայի մեջ գոյու-թյուն ունի նյութի մանրվածություն տարբեր աստիճանների մի ամբողջ դասմա: Ահա նյութի այդ միջանկյալ վիճակը կոչվում է կոլոիդալ վիճակ: Այս դեպքում նյութի մանրվածքային աստիճանն ավելի բարակ է սուսպենդիայից, բայց ավաղի կա-պիտ մոլեկուլայար դիսպերսիայից: Այս լուծույթները բուն լու-ծույթների նման միանգամայն թափանցիկ են, նրանք չեն ա-լիս վոչ մի նստվածք, բայց նրանց մասնիկները չեն անցնում կեն-դանական պատվարի (պատի) և կամ մազաղաթի միջով, ինչպես հետո կտեսնենք: Այդ իսկ պատճառով յերբեմն նրանց կոչում են պոլիդիո կամ կեղծ լուծույթ՝ ի տարբերություն բուն, մոլե-կուլայար լուծույթներից: Բնական ձծուժը, որինակ, բաղկացած է բավական խոշոր միջին մեկ սանտիմետր յերկարությամբ բյուրեղներից: Հալած ձողածուժի մեջ բյուրեղներն ավելի փոքր են, ձծմբածաղիկի մեջ բյուրեղներն այնքան փոքր են, վոր նրանց շոկել կարելի չէ միայն մանրադիտակով: Բայց մենք կարող ենք ձծուժի մանրացումը շարունակել, յեթե լուծենք նրան բենզոլի մեջ. այստեղ դիսպերսիան այնքան նուրբ է, վոր մասնիկները նկատելի չեն միայն առանձին մանրադիտակով (ուլտրամանրադիտակ). վերջապես ձծմբածխածնի մեջ լուծվելիս ձծմբի մասնիկներն այնքան մանրացված են, վոր նույնիսկ ուլ-տրամանրադիտակով նկատելի չեն: Այստեղ ձծուժը դուրս է դա-լիս կոլլոյիդականի սահմանից և անցնում մոլեկուլայար վիճակի: Այս որինակով տեսնում ենք, վոր կոլլոյիդն առանձին նյութ չէ, այլ միայն վիճակ է: Յուրաքանչյուր պրոցես, վոր հնարավորություն է տալիս մանրացնել նյութը միջին պա-հանջված սահմանը, տանում են դեպի կոլլոյիդ լուծույթի գոյա-ցումը, անկախ իրեն, նյութի բնույթից: Ձծուժի որինակը մեղ ասում է նույնպես, վոր կոլլոյիդալ վիճակը կախված է վոչ միայն նյութից, այլ և միջավայրի բնույթից. սապոնը կամ տանին, որինակ ջրային լուծույթում ցուցաբերում են կոլլոյիդալ հատկություն, իսկ սալիբուում նրանք լինում են մոլեկուլայար վիճակում: Մյուս կողմից կոլլոյիդալ վիճակը շատ նյութերի համար հանդիսանում է ամենասովորականը, նման

նյութերի լավ որինակներ են՝ ժելատինը, սոսինձը, ձյուլթը, սի-
 չիկաթթուն և այլն: Մի խոսքով, կարծես թե բարդ կառույ-
 լածքը պայմանավորում է ավելի նյութի կոլոյդալ վիճակը
 և ընդհակառակը, կոլոյդալ վիճակում նյութերը պետք է վոր
 ունենան ավելի բարդ քիմիական բաղադրություն: Սակայն այդ
 ամբողջովին ճիշտ չէ, քանի վոր ջուրը, վոր շատ պարզ միա-
 ցություն է, հեղուկ ողում ընդունում է կոլոյդալ վիճակ: Մի-
 ջավայրը, լուծիչը, կոլոյդալ քիմիայում կոսմոս է դիսպերս
 միջավայր. լուծված նյութը կոչվում է դիսպերս ֆազ
 կոլոյդալ լուծույթը կոչվում է դոլ (30-15): Յեթե դիսպերս
 միջավայրը ջուրն է, լուծույթը կոչվում է հիդրոզոլ: Սպիր-
 տի, յեթերի և այլն դեղքերում—ալկոզոլ, յեթերազոլ և
 այլն: Վերոհիշյալ յերեք դիսպերսյությունների մասնիկների համար
 պայմանաբար վորոշված են հետևյալ սահմանները. սուսպեր-
 դիան—այդ միջիսպերսիա յե, վորի մեջ մասնիկի տրամագիծը
 մեծ է 0,1mm-ով (միլիմետրի մեկ տասնադարերորդական). նրանց
 կոչում են միկրոններ: Նրանք սովորաբար մանրադիտակով
 տեսանելի յեն: Հանգիստ վիճակում նրանք դոյացնում են «սա-
 դիլմենտ», այսինքն նստվածք անոթի հատակին. սովորաբար
 ֆիլտր թղթից նրանք չեն անցնում: Կոլոյդները պարունա-
 կում են մասնիկներ՝ 0,1 mm մինչև 1 միլի mm-ի սահմաններում
 (միլիմետրի մեկ միլիոնականը): Նրանց կոչում են ուլտրամիկ-
 րոն. դրանք նկատելի յեն միայն ուլտրամանրադիտակով և ա-
 զատ անցնում են սովորական ֆիլտրի միջով, բայց չեն անցնում
 ուլտրաֆիլտրի միջով: Վերջապես խիսկան լուծույթները պա-
 րունակում են 1 միլի mm-ից փոքր մասնիկներ. նրանք կոչվում են
 ա միկրոններ: Նրանց հնարավոր չէ տեսնել վորևե մանրադի-
 տակով. նրանք յենթարկվում են դիֆուզիայի դիալիզի:
 Դիալիզատոր կոչվում է այն գործիքը, վորի ոգնությունը հնա-
 րավոր է դառնում անջատել կոլոյդը կրիստալոյդից, ինքը
 գործողությունը կոչվում է դիալիզ: Նկար 45-ը ներկայաց-
 նում է դիալիզատոր ըստ Գրեխմի, վորն առաջինն է ուսում-
 նասիրել կոլոյդները: Այն լուծույթը, վորն ուզում են յենթար-
 կել դիալիզի (որինակ՝ ոսլայի և աղի խառնուրդը) լցնում են
 մազադաթե հատակով անոթի մեջ և դնում ջրով յի յերկրորդ
 անոթի մեջ այնպես, վոր միայն հատակը կաշի ջրին: Քիչ հետո
 անոթի ջուրը աղիանում է, իսկ ոսլան նրա մեջ չի անցնում:
 Ավելի պարզ և ակնհայտ կերպով կարելի յե ցույց տալ կոլոյդի

և կրիստալոյդի տարբերությունը հետևյալ փորձով: Փորձանոթի
 մեջ լցնում են ուսելու աղի և սոսնձի ու ժելատինի (30/0) պատ-
 րաստված լուծույթով, թողնում են, վոր զանգվածը սառչի. հետո
 վրան լցնում են ջուր: Ջուրը ուսումնասիրելով նկատում են, վոր
 աղի յե, բայց սոսինձ ջրի մեջ չի լինում: Այն խնդիրը, թե աը-
 դյոք կոլոյդները շատ մեծ ծավալով առանձին մոլեկուլներ կամ
 մոլեկուլների մի խումբ են ներկայացնում դեռ վերջնականապես
 չպարզված հաղց է: Կոլոյդների մոլեկուլյար կշռի վորոշման
 համար կատարված են սառման աստիճանի իջեցման և յեռման
 աստիճանի բարձրացման փորձեր, բայց պարզվեց, վոր լու-
 ծույթները սառչում կամ յեռում են համարյա մաքուր լուծիչի
 ջերմաստիճանում: Այստեղից հետևում է, վոր կոլոյդի մոլեկու-
 լյար կշռը շատ մեծ է: Նույն հետևանքներին բերեց ոսմոտիկ
 ճնշման վորոշումը: Քանի վոր կոլոյդի վիճակի կարևորագույն
 պայմանը հանդիսանում է դիսպերսիայի աստիճանը,
 ուստի կոլոյդալ լուծույթը կարելի յե պատրաստել յերկու ճա-
 նապարհով՝ կամ մանր մոլեկուլները խառնելով խոշոր մասնիկ-
 ների և կամ խոշորները մանրացնելով:



Նկ. 45

Ջրով լիք բաժակի մեջ դնեք յերկու արծաթե ելեկտրոդ և
 նրանց միջով բաց թողնեք ուժեղ ելեկտրական հոսանք: Վոլտ-
 յան աղեղի ներդրությունը տեղի յե ունենում արծաթի բարակ
 փոշիացում: Մի առ ժամանակից հետո հեղուկը դունավորվում է
 մախրազույն յերանգով, մնալով միաժամանակ միանգամայն թա-
 փանցիկ: Նման մանրացում կատարվում է դուռ մեխանիկական
 յեղանակով՝ այսպես կոչված կոլլոյդալ ջրաղացի ոգնու-
 թյամբ: Կոլլոյդալ մասնիկների մեծ բարդության պատճառով
 կոլլոյդալ լուծույթներն աչքի չեն բնկնում այնպիսի խիստ կա-

յունությամբ, ինչպիսին են իսկական լուծույթները: Ժամանակի ընթացքում նրանց մասնիկները հալաքվում են ավելի ու ավելի մեծ գանգալածների և դուրս ընկնում նստվածքի ձևով: Նման յերեվույթ կոչվում է կծկումն կամ կոագուլյացիա: Այդ պահին գոյացած նստվածքը կոչվում է գել (гел): Պետք է տարբերել փաթկավոր գելը դոնդողանմանից: Դոնդողի գոյացումը բացատրվում է նրանով, վոր կոլլոյդի մասնիկները ջուր են ներծծում և ուռչում: Կոագուլյացիայի պրոցեսը կարելի չէ արագացնել յեռացնելով կոլլոյդները կամ ավելացնելով աղեր, թթուներ և հիւքեր: Նստվածքի ձևով դուրս ընկնող կոլլոյդները համարյա ջուր չեն վերցնում իրենց հետ: Այդ կոլլոյդներն ավելի նվազ կայուն են, նրանք կոլլոյդալ վիճակում յերկար չեն մնում, չեն դիմանում յեռման և զգայուն են աղերի հանգեպ: Ժելատինացման և ուռչելու ընդունակութունն առանձնապես հատուկ է կաթկավոր կոլլոյդներին—եմուլսիոններին, իսկ կոագուլացման և նստվածք գոյացնելու ընդունակութունը հատուկ է սուսպենզիոններին:

Մենք գիտենք, վոր սառած ժելատինը—գելը կրկին կարելի չէ վերածել հեղուկ վիճակի գուլի: Այսպիսիները կոչվում են փոխարկելի կոլլոյդներ, նման նրանց վորոնք, վորպես աղ, կարելի չէ ջրից դատել բյուրեղացմամբ և բնդհականապէս, կրկին լուծել ջրի մեջ: Կոլլոյդներին մեջ գոյութուն ունեն նյութեր, վորոնք յերբ մի անգամ անջատված կամ չորացված են, կորցնում են նորից լուծվելու ընդունակութունը: Այսպիսի կոլլոյդները կոչվում են «անփոխարկելի»: Նման անփոխարկելի նյութերին են պատկանում. որինակ՝ կոլլոյդալ վոսկին, սիլիկաթթուն: Գոյութուն ունի սակայն նման անփոխարկելիութունից պաշտպանելու հնարավորութուն:

Յերկու կորայում պատրաստեք անագ-բլորիդի լուծույթ և յեթե մեկին ավելացնեք քիչ ժելատինի թարմ տաք լուծույթ ու բաց թողնեք նրանց մեջ ծծմբաջրածնի հոսանք. ժելատին չունեցող կորայում կստացվի ծծմբական անագի նստվածք, մյուս ժելատին ունեցող կորայում ծծմբական անագը չի անջատվում, այլ ստացվում է շագանակագույն, թափանցիկ զուլ, այսինքն ծծմբական անագի կոլլոյդալ լուծույթ: Այսպիսով ծծմբական անագի համար ժելատինը հանդիսանում է պաշտպանիչ կոլլոյդ: Նման պաշտպանիչ կոլլոյդներին են պատկանում ձվի սպիտակուցի այլ բուսական, կաղեյինը, տանինը և այլն:

Բոլոր կոլլոյդներն ունեն ադսորբցիայի չափազանց ուժեղ արտահայտված ընդունակութուն, այսինքն դիսպերսիային մակերեսի վրա լուծիչի մեջ լուծված նյութը խտացնելու ընդունակութուն: Այս ընդունակությամբ նրանք պարտական են իրենց անսովոր մեծ մակերեսին: Այսպես որինակ յերկաթ-հիդրօքսիդի կոլլոյդալ լուծույթ և արսենարիոքսիդի լուծույթն իրար խառնելիս և թափահարելիս վերջինս համարյա ամբողջովին դատվում է ջրից և խտանում այդ ժամանակ կոագուլացված կոլլոյդի մակերեսին: Կամ սիլիկաթթվի դոնդողը ախքան ուժեղ է ադսորբցիայի յենթարկում ֆուկսինը (ներկ), վոր հնարավոր չէ լինում այդ ներկը լվալ ջրով: Ուժեղ ադսորբցող հատկութուն ունի կենդանական ածուխը (վոսկրի շոր թորումից ստացած): Նա հեշտությամբ, որինակ՝ գունաթափի է անում կարմիր գինին, լակմուսը և այլ շատ ներկեր: Այդ հատկության վրա յե հիմնված նրա գործադրութունը տեխնիկայում, յերբ գունաթափ են անում բուսական նյութերը (շաքար և այլն) որինակ՝ շատ հետաքրքիր փորձեր են արվել Ադրիատիկ ծովի ջրից վոսկի դատելու: Մեկ խորանարդ մեարում պարունակվում է 4 միլիգրամ վոսկի: Զուրը փայտային ածուխի հետ խառնելով ու թափահարելով հաջողվել է ադսորբել վոշշ վոսկին: Կոլլոյդալ յերեվույթների ուսումնասիրութունը մեզ համար խոշոր նշանակութուն ունի: Կենդանի օրգանիզմի վոշշ կենսական պրոցեսները կապված են կոլլոյդներին և կրիստալլիդների փոխակերպման հետ: Յեթե օրգանիզմը հիվանդ է, նշանակում է, վոր նրա կոլլոյդալ դրութունը աննորմալ է: Կոլլոյդները խոշոր նշանակութուն ունեն նաև գյուղատնտեսության մեջ: Բավական է ասել այն, վոր հողի բերքատվութունը կախված է նրա կոլլոյդներից: Այժմ կոլլոյդալ քիմիան թափանցել է բնագիտության բոլոր բնագավառները և լայն կիրառութուն գտել արդյունաբերության մեջ:

ՓՈՐՁԵՐ ԿՈՒՐՈՑԻՊՆԵՐԻ ՇԵՏ

Զոր փորձանոթի մեջ լցրեք 2—3 cm³ կոլլոդի, փորձանոթը պատելով հնարավորութուն տվեք, վոր հեղուկը թրջի նրա պատերը, դուրս թափեցեք մնացած կոլլոդին և թողեք վոր յեթերը ցնդի: Զորացնելուց հետո կարելի չէ նրան հեշտությամբ դուրս հանել փորձանոթից: Փորձանոթային կոլլոդի-ի մեջ լցրեք

սուլայի լուծույթ և իջեցրեք յողի թույլ լուծույթ պարունակող մի բաժակում: Խնչ եք նկատում:

Կատարեցեք նույն փորձը, այժմ միայն կրախմավը լուծեցեք բաժակի մեջ, իսկ յողը լցրեք կոլլոիդական պարկի մեջ: Խնչ եք նկատում:

200 cm³ ջուրը բաժակի մեջ տաքացրեք մինչև յեռալը և ապա բյուրեղային յեռման ջրի մեջ կաթիլ առ կաթիլ լցրեք FeCl₃-ի լուծույթը: Նկատում եք գույնի փոփոխություն:

Յերկու փորձանոթի մեջ լցրեք ժելատինի տաք լուծույթից յերեքական cm³, թողեք զանգվածը սառչի: Մի փորձանոթի մեջ լցրեք մի քիչ CuSO₄-ի ուժեղ լուծույթ, մյուսում «կոնգո» ներկի լուծույթ: Թողեք մի առ ժամանակ մնան: Խնչ եք նկատում:

Կոլլոիդալ Fe(OH)₃ նմուշին ավելացրեք մի քիչ (NH₄)₂SO₄-ի լուծույթ և թափահարեցեք: Խնչ կատարվեց:

Փորձանոթի մեջ լուծվող ապակու հեղուկ լուծույթին ավելացրեք մի քիչ աղաթթու: Թողեք մի առ ժամանակ փորձանոթը հանգիստ մնա: շուտ ավել փորձանոթը: Խնչ եք նկատում: Խնչ կատարվեց:

Ձեր պատրաստած Fe(OH)₃ կոլլոիդալ լուծույթի հետ խառնեցեք թարմ շիկացրած ածուխ ու թափահարեցեք: Խնչ եք նկատում: Պատրաստեցեք ժելատինի 30% լուծույթ, վորին ավելացրեք 0,12 գրամ K₂Cr₂O₇: Այս լուծույթից մի բարակ շերտ լցրեք ապակյա մաքուր թիթեղի վրա, թողեք զանգվածը սառչի: Այժմ ապակյա ձողով այդ զանգվածի մեջ տեղում գրեք AgNO₃-ի լուծույթի մի կաթիլ և այդ ամենը ծածկեցեք մի մեծ բաժակով: Համեմատեցեք ժելատինի կոնցենտրել ողակները բնական աղաթի վերնաշերտի հետ:

Ա Ձ Ո Տ

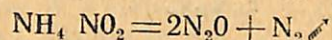
Ազոտը բնությառն մեջ: Ազոտը լինում է ազատ գրու-թյամբ և միացություններում: Ազատ գրությամբ ազոտը գտնվում է ողում, թթվածնի և մյուս գազերի հետ խառնված: ողն ըստ ծավալի, իր մեջ պարունակում է մոտավորապես 78% ազոտ:

Ազոտի միացությունները գտնվում են հողում: նրանցից ամենակարեւորներն են սելիտը և բ—ազոտական թթվի

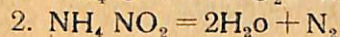
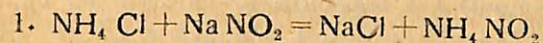
աղերը*): Բացի այս ազոտը բուսական և կենդանական որդա-նիզմների սպիտակուցային նյութերի բաղադրիչ մասն է կադ-մում: սպիտակուցներն իրենց մեջ պարունակում են մոտավորա-պես 16% ազոտ: Սպիտակուցային նյութերը հանդիսանում են կյանքի հիմքը, առանց սպիտակուցի չկա կյանք:

Ազոտ ստանալը և նրա հատկությունները. — Տեխնիկայում ազոտ կարելի չէ ստանալ շիկացած ածուխի վրա ող բաց թողնելով, վորտեղ թթվածինը միանում է ածուխի հետ տալով ածխածին դիօքսիդ իսկ ազոտն առանձնանում: Ներկա-յում տեխնիկայում մեծ քանակությամբ ազոտ ստանում են հե-ղուկ ողի գոլորշացումից, վորի ընթացքում ազոտն վորպես ավե-ւի շուտ ցնդող նյութ, գոլորշանում է, իսկ թթվածինը մնում: Նման միջոցներով ստացած ազոտը քիմիապես մաքուր չի լի-նում, նրա հետ խառնված է լինում վորոշ քանակությամբ այլ գազեր: բայց տեխնիկական նպատակների համար ազատ կարելի չէ նրան գործածել վորպես մաքուր ազոտ:

Մաքուր գրությամբ ազոտ կարելի չէ ստանալ ազոտային ամոնիումը (ամոնիում նիտրիտը) տաքացնելով:



Քանի վոր NH₄NO₂-ը անկայուն միացություն է և տար-բալուծման ժամանակ կարող է պայթել, ուստի պրակտիկայում վերցնում են NaNO₂-ի կամ KNO₂-ի և ամոնիում քլորիդի NH₄Cl խիտ լուծույթների խառնուրդը: Ստորեվ բերված ռեակցիայի հա-մաձայն ստացվում է ամոնիում նիտրիտ, վորը հեշտությամբ յեն-թարկվում է տարբալուծման և ստացվում է մաքուր գրությամբ ազոտ:



Ազոտն անգույն, անհոտ և անհամ գազ է: ջրում լուծվում է շատ քիչ քանակությամբ (100 ծավալ ջրի մեջ լուծվում է մի-միայն 1,6 ծավալ ազոտ), տեսակարար կշիռը 0,968 է, իսկ յեռ-ման աստիճանը—195,8: Ազոտը չի այրվում և չի նպաստում այր-ման: այրվող մոմը կամ լուցկին հանգչում են ազոտի միջավայ-րում: Իր քիմիական բնույթով ազոտը բավական իներտ գազ է:

*) Ազոտական թթվի աղերից՝ NaNO₂-ը (չիլիական սելիտրա) գտնվում է Չիլիում, KNO₃-ը Պարսկաստանում, Հնդկաստանում և այլ վայրերում:

նա շատ դժվարությամբ և մտնում քիմիական միացությունների մեջ և հեշտությամբ անջատվում էր միացություններից: Բարձր ջերմաստիճանում ազոտը բավականին յեռանդուն կերպով միանում է մի շարք ելեմենտների հետ գոյացնելով նիտրիդներ, ընչպես որինակ Li_3N , Ca_3N_2 , Mg_3N_2 , BN և այլն:

ԱՉՈՏԻ ԹԹՎԱԾՆԱՎՈՐ ՄԻԱՅՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ

Ազոտը թթվածնի հետ տալիս է հետևյալ հինգ ոքսիդներ՝ N_2O —ազոտ սուլֆուր (ազոտայինթուքսիդ).

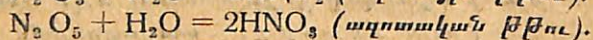
NO —ազոտօքսիդ.

N_2O_3 —ազոտատրիօքսիդ.

NO_2 —կամ N_2O_4 ազոտդիօքսիդ կամ ազոտտետրօքսիդ.

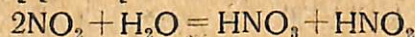
N_2O_5 —ազոտպենտօքսիդ.

Այս ոքսիդներից N_2O_5 -ը և N_2O_3 -ը միանալով ջրի հետ տալիս են՝



Այսպիսով N_2O_3 -ը հանդիսանում է ազոտային թթվի անհիդրիդը, իսկ N_2O_5 -ը ազոտական թթվի անհիդրիդը:

Ազոտդիօքսիդը ջրի հետ միանալով տալիս է ազոտական և ազոտային թթուներ:



Այստեղ NO_2 -ին կարելի է ընդունել վորպես $\text{N}_2\text{O}_3 + \text{N}_2\text{O}_5$ -ից կազմված, յեթե NO_2 -ը վերցնենք չորս անգամ, այդ դեպքում $\text{N}_2\text{O}_3 + \text{N}_2\text{O}_5 = 4\text{NO}_2$.

Ազոտայնոքսիդը և ազոտօքսիդն անտարբեր ոքսիդներ են. ջրի հետ թթուներ չեն տալիս և հիմքերի հետ չեն տալիս աղեր:

ԱՉՈՏԱԿԱՆ ԹԹՈՒ

Ազոտական թթուն և նրա աղերը հանդիսանում են ազոտի ամենակարեւոր միացությունները: Ազոտական թթվի աղերն կոչվում են նիտրատներ: Այս վերջիններս բնության մեջ գոյանում են որգանական նյութերի քայքայումից, նեխումից (տես ազոտի շրջանառությունը): Յեղ վորովհետև բոլոր նիտրատները լուծվում են ջրի մեջ ու ջրի միջոցով տարվում ամենուր, այդ պատճառով ել բույսերը ստանում են ազոտային սնունդ:

Գոյություն ունեցող նիտրատներից ամենից կարեւորը Չիլիական սելիտրան (նատրիում նիտրատ) է, վորի խոշոր պաշար կա Չիլիում*):

Գործարանային ճանապարհով ազոտական թթու ստանում են Չիլիական սելիտրան թունդ ծծմբական թթվով մշակման յենթարկելով:



Այս գործողությունը կատարում են չուգունի ռետորտաներում: Ստացված HNO_3 -ի գոլորշիները սառցնում և հալվաքում են կալե ամաններում: Ծախու ազոտական թթուն մաքուր չի լինում, նա պարունակում է մինչև 68% HNO_3 : Նման թթվից ավելի մաքուր ազոտական թթու ստանալու համար նորից մի անգամ ևս թունդ ծծմբական թթվի հետ յենթարկում են թորման:

Մաքուր HNO_3 -ը անգույն, որում ծխող կծու հոտով հեղուկ է. տեսակարար կշիւր 1,56, յեռում է +86°C-ում: Նա հեշտությամբ տարրալուծվում է. տարրալուծվումը կատարվում է նույնիսկ արեի լույսի տակ:

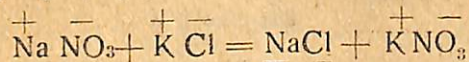


HNO_3 -ի տարրալուծման հետեւանքը լինում է ջրի, թթվածնի և մուգ կարմրավուն NO_2 գազի ստացումը, այս վերջինս լուծվում է ազոտական թթվի մեջ և այս պատճառով ել խիտ ազոտական թթուն ստանում է մուգ կարմրավուն գույն: Անշուր HNO_3 -ը չեղոք է և միմիայն նրա ջրային լուծույթն ուժեղ թթու յե: Նա ունի ուժեղ ոքսիդացնող հատկություն. նա ոքսիդացնում է տարրալուծում է որգանական միացությունները, գունաթափում է ներկերը:

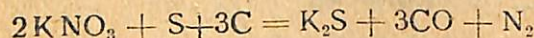
Միտ ազոտական թթուն ոքսիդացնում է ծծումբը՝ վերածելով նրան ծծմբական թթվի (H_2SO_4), ֆոսֆորը՝ ֆոսֆորական թթվի (H_3PO_4), յողը՝ յողական թթվի (HJO_3) և այլն: Բոլոր մետաղները՝ վոսկու և պլատինի բացառությամբ, լուծվում են ազոտական թթվի մեջ: Ազոտական թթվի ազդեցությունը մետաղների վրա ընթանում է հետեւյալ ձեւով՝ նախ մետաղը ազոտական

*) Չիլիում այս աղի շերտերի յերկարությունը 350 կիլոմետր է, լայնությունը 3 կիլոմետր. իսկ հաստությունը 1,5 մետր և վորը իր մեջ պարունակում է 30—80% մաքուր NaNO_3 : Այս աղը տեղում մաքրում են և բյուրեղացման յենթարկում ու ստանում 95—98%-անի NaNO_3 և արտահանում են այլ երկրներ:

խոնավածուծ նյութ է: Կալիում նիտրատը (KNO_3) ստանում են NaNO_3 -ից, վերջինս մշակելով KCl -ի լուծույթով ստացվում է ջրում KNO_3 -ից ավելի դժվար լուծող NaCl , վորը մնում է վորպես նստվածք, իսկ լուծույթում մնում է KNO_3 -ը:

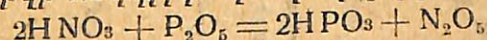


Վառողի այրման ժամանակ մոտավորապես տեղի յե ունենում հեանվյալ ռեակցիան.

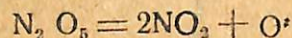


Այս գոյացած նյութերից K_2S -ը կարծր է, վորը վոչ մի դեր չի խաղում զնդակի արձակման խնդրում. գնդակը դուրս է նետվում հրացանի փողից գոյացած ածխադիօքսիդի և ազոտի ճնշման շնորհիվ: Մեկ գրամ սև վառողը պայթման ժամանակ (նորմալ պայմանում) գոյացնում է 280cm^3 գազ, բայց վորովհետև պայթման ժամանակ ջերմաստիճանը հասնում է մոտավորապես 2400° -ի, ապա այս գազերի ծավալը հասնում է $280 \left(1 + \frac{2400}{273}\right) = 2778 \text{ cm}^3$ այս վերջինս իր շուրջ ստեղծում է 2700 մթնոլորդային ճնշում: Այժմ սև վառողը վորպես պայթուցիկ նյութ, գործ են ածում միմիայն լեռնային աշխատանքներում: Ռազմական գործում, հրազեններում, սև ծխածող վառողի փոխարեն գործ են ածում ցելուլոզատրինիտրատ $\text{C}_6\text{H}_9\text{O}_2(\text{NO}_3)_3$, վորը այրվում է վերածվելով գազի առանց կարծր մնացորդի: Այս վառողի մեկ գրամը 2600° -ում տալիս է 9000 cm^3 գազ:

Ազոտական թթուն ֆոսֆորպենտօքսիդի հետ տալիս է ազոտական թթվի անհիդրիդ-ազոտպենտօքսիդ:



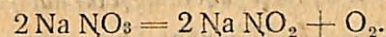
N_2O_5 -ը $+ 30^\circ \text{C}$ -ում հալվում է, իսկ $40^\circ - 50^\circ \text{C}$ -ում հեշտությամբ տարրալուծվում:



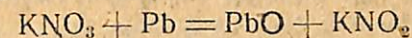
Այսպիսով N_2O_5 -ը հանդիսանում է նույնպես ուժեղ օքսիդացնող միջոց:

ԱՋՈՏԱՅԻՆ ԹԹՈՒ (HNO₃)

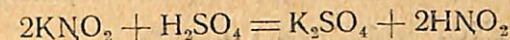
Այս թթուն ազատ գրությամբ հայտնի չէ, վորովհետև շատ հեշտությամբ տարրալուծվում է, սակայն հայտնի յեն այս թթվի աղերը, վորոնց կոչում են նիտրիտներ: Յեթե նատրիում-նիտրատը տաքացնենք, այն ժամանակ նա բաց կթողնի իր մեկ թթվածինը և կվերածվի նատրիումի նիտրիտի:



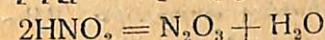
Տարրալուծումը ընթանում է ավելի հեշտ, յերբ նատրիում-նիտրատը (կամ կալիում-նիտրատը) տաքացնեն կապարի կտորները հետ:



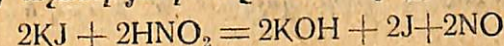
Այս խառնուրդը ջրով մշակելիս PbO , վորպես չլուծվող նյութ, նստում, իսկ լուծույթում մնում է KNO_2 -ը, KNO_2 -ի լուծույթի վրա աղեկելով ծծմբական թթվով ստացվում է ազոտային թթու.



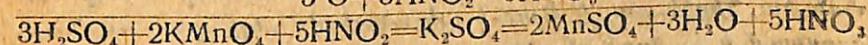
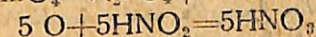
Այս վերջինս հեշտությամբ տարրալուծվում է



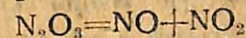
Ազոտային թթուն հանդիսանում է ուժեղ օքսիդացնող նյութ: Նա KJ -ից հեշտությամբ անջատում է յոդը:



Ոքսիդացնող նյութերի ազդեցության տակ ազոտային թթուն հեշտությամբ վեր է ածվում ազոտական թթվի:

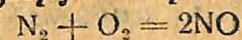


Ազոտային թթվի անհիդրիդը N_2O_3 -ն գորշ կարմրավուն գազ է, հեղուկ է դառնում $+3^\circ$ -ում. հեշտությամբ տարրալուծվում է վերածվելով ազոտօքսիդի և ազոտդիօքսիդի:



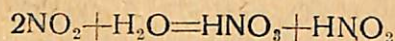
Ազոտօքսիդ NO

Ազոտօքսիդը կարելի յե ստանալ ելմանների ուղղակի միացումից: Ազոտի և թթվածնի միացումը կատարվում է ելեկտրական կայծի ազդեցության տակ:

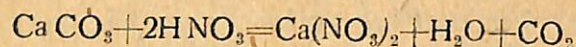


Բնության մեջ ազոտոքսիդը գոյանում է կայծակի ժամանակ: Քիմիական ճանապարհով ազոտոքսիդ կարելի է ստանալ մետաղների վրա ազդելով ազոտական թթու, ինչպես մենք այդ տեսանք Cu և HNO_3 -ի զեպքում:

Տեխնիկայում մեծ մասշտաբով ազոտոքսիդ ստանում են ուղի հոսանքը բաց թողնելով ելեկտրական փոփոխական հոսանքի բեմկանների միջով (Պիրկելյանդ և Շյոե-ի յեղանակ): Այստեղ 3000° ջերմության մեջ ազոտը միանում է թթվածնի հետ, տալով ազոտոքսիդ. և վորովհետև այս ուսակցիան հակադարձելի է, ուստի հարկավոր է գոյացած ազոտոքսիդը միջավայրից անմիջապես հեռացնել ու սառցնել: Սառցած գազը, վորն իր մեջ պարունակում է մինչև 20% ազոտոքսիդ, մտնում է հատուկ կամերաների մեջ, վորտեղ ֆինացած թթվածնի հետ տալիս է ազոտդիօքսիդ $2\text{NO}_2 + \text{O}_2 = 2\text{NO}_3$: Այս կամերաներից գազը մի շարք աշտարակների միջով ներքևից վերև անցնելով հանգիպում է ջրին (վորը հոսում է վերեից ներքև) տալիս է ազոտական և ազոտային թթու:



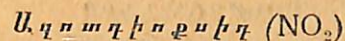
Ինչպես մենք վերևում տեսանք ազոտային թթուն օքսիդանալով հեշտությամբ վեր է ածվում ազոտական թթվի: Այսպիսով ստացված ազոտական թթուն մշակելով CaCO_3 -ի հետ ստանում ենք $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$, վորը կոչվում է նոբիլ եդիական սելիտ:



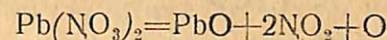
Այս յեղանակով առաջին անգամ $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ -ը ստացել են Նորվեգիայում, վորտեղ ջրային ուժը համեմատաբար ավելի աժան էր: Պիրկելյանդ և Շյոե-ի յեղանակով սելիտրա ստանալը կորցնում է իր նշանակութունը, քանի վոր այժմ հայտնի է են սելիտրա ստանալու ավելի հեշտ ու աժանագին յեղանակներ:

Ազոտոքսիդը անգույն, անհոտ, անհամ գազ է. տարրալուծվում է 700° -ում. ջրի հետ չի տալիս հիդրատ: Ազոտոքսիդի զարմանալի հատկութունն այն է, վոր նա շատ հեշտությամ միանում է թթվածնի հետ և տալիս ազոտդիօքսիդ: Ազոտոքսիդի է ջրածնի խառնուրդը այրվում է հանգարտ բոցով, առանց պայթյունի:

Այս ուսածցիան ցույց է տալիս, թե վորքան թույլ է NO -ի մեջ ազոտի կապակցութունը թթվածնի հետ:

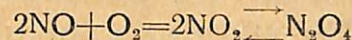


Ինչպես տեսանք ազոտդիօքսիդը շատ հեշտությամբ կարելի է ստանալ ազոտոքսիդից: Ազոտդիօքսիդը նաև ստացվում է կապարնի տրատը տաքացնելով:

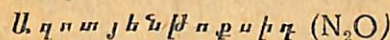


$\text{Pb(NO}_3\text{)}_2$ -ի տարրալուծումը կատարում են ռետորտաներում, գազը սառեցնում են U -ձև խողովակում, վորտեղ NO_2 -ը հեշտությամբ վեր է ածվում հեղուկ դրության:

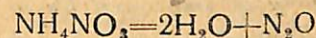
Ազոտդիօքսիդը մուգ կարմրավուն թունավոր գազ է, լուծվում է ջրի մեջ և ինչպես տեսանք տալիս է ազոտական և ազոտային թթու: Նա 150° -ում տարրալուծվում է ազոտոքսիդի և թթվածնի: Սառեցնելիս 0° -ում NO_2 -ը վերածվում է անգույն հեղուկ N_2O_4 -ի, վորը— 20° -ում դառնում է բյուրեղային զանգված: Կարծր N_2O_4 -ը տաքացնելիս աստիճանաբար փոխանցվում է գազի, վորի գույնը տաքանալուն դուգընթաց կարմրում է 140° -ում, այդ գազը ամբողջապես բաղկացած է լինում ազոտդիօքսիդից (NO_2):



անգույն, մուգ կարմրավուն անգույն

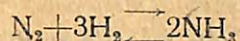


Ազոտյենթօքսիդը ստացվում է ամոնիումի տրատը զգուշությամբ տաքացնելիս:



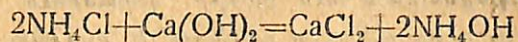
Ազոտյենթօքսիդը անգույն, անհոտ, քաղցրավուն համով գազ է, ազդում է ներվերի վրա, առաջ է բերում գրդիտ, վորի համար էլ նրան կոչում են «ծիծաղեցնող» գազ: Ազոտյենթօքսիդը լավ լուծվում է սառը ջրի մեջ, իսկ տաքի մեջ համեմատաբար ավելի վատ (0° -ում 100 ծավալ ջրի մեջ լուծվում է 130 ծավալ, 25° -ում, 60 ծավալ և այլն): Նա հեշտությամբ տարրալուծվում է թթվածնի և ազոտի: N_2O -ի մեջ այրվում են ֆոսֆորը, ծծումբը և մյուս այրվող նյութերը այնպես, ինչպես թթվածնի միջավայրում: N_2O -ի և ջրածնի խառնուրդը պայթում է, վորը ցույց է տալիս, թե ազոտյենթօքսիդի մեջ ազոտի և թթվածնի կապը ավելի ևս թույլ է, քան ազոտոքսիդի մեջ:

Ազոտի ջրածնական միացություններից ամենակարևորը հանդիսանում է ամիակը (NH_3)։ Նա բնության մեջ գոյանում է ազոտային որգանական միացությունների նեխումից։ Ազոտից և ջրածնից սենթետիկ յեղանակով կարելի չէ ստանալ ամիակ, յեթե այս խառնուրդի մեջ բաց թողնենք երկտրական կայծ։

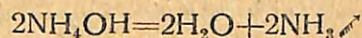


Այս ուսկցիան հակադարձելի չէ։ Վորոշ կոնցենտրացիայի ժամանակ նա սկսում է բաժանվել ազոտի և ջրածնի։

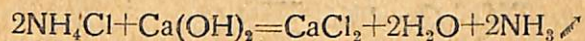
Լաբորատորիայում ամիակը ստանում են ամոնիում-քլորիդը և հանգցրած կիրը միասին տաքացնելով։



Ամոնիակիդրոքսիդ NH_4OH (нашатырный спирт) հեշտությամբ տարրալուծվում է տալով ամիակ

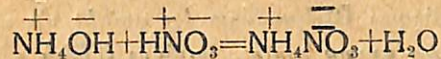
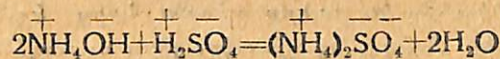
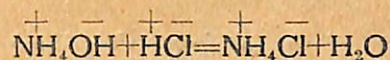


Յեթե միացնենք այս յերկու հալասարույնները, կստանանք՝

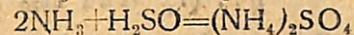
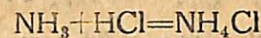


Ամիակը անգույն, չեղոք, ոդից թեթև գազ է, այնպես վոր նրան հեշտությամբ կարելի չէ հալաքել բերանը դեպի ներքև շուռ տված գլանի մեջ։ Ամիակն ունի սուր բնորոշ հոտ, 34°C -ում հեղուկանում է։ Նա հեշտությամբ մտնում է ուսկցիայի մեջ։ Մետաղները հեշտությամբ տեղակալում են ամիակի միջի ջրածնին։ Ամիակը ազահ կերպով լուծվում է ջրի մեջ (0° -ում մեկ ծավալ ջրի մեջ լուծվում է 1148 ծավալ ամիակ, 16° -ում՝ 783 ծավալ, 50° -ում՝ 306 ծավալ)։ Ամիակը միանալով ջրի հետ տալիս է NH_4OH (ամոնիում հիդրոքսիդ), վորն ունի կծու հատկություն, բացց ավելի թույլ, քան NaOH -ը, վորովհետև նրա դիֆուզիան աստիճանը շատ փոքր է։

NH_4^+ իոնը K^+ և Na^+ իոնների նման միահիմն կատիոնի դեր է կատարում։ NH_4^+ -ը առանձին ազատ դրությունում հայտնի չէ։ Ամոնիում հիդրոքսիդը թթուների հետ միանալով տալիս է աղեր։



Վոչ միայն ամոնիում հիդրոքսիդը այլև ամիակը ուղղակի միանալով թթուներին, առաջացնում է աղեր։



Ինչպես մենք տեսանք ամիակը հեշտությամբ հեղուկանում է (նրան կարելի չէ հեղուկ դարձնել արդեն 10° և 7° մթնոլորտային ճնշման տակ) և հեղուկ ամիակը գոլորշիանալիս մեծ քանակությամբ ջերմություն է պահանջում, ուստի ամիակը հաճախ գործ են ածում սառցարաններում սառույց պատրաստելու համար։

Տեխնիկայում մեծ քանակությամբ ամիակ ստանում են քարածուխի չոր թորումից, այդ ժամանակ ամրող ամիակը մնում է գազային ջրում, վորպես ամոնիում հիդրոքսիդ և ամոնիում կարբոնատ։ Ամիակի ջրային լուծույթը հազեցնելով ծծմբական թթվով ստանում են ամոնիում-սուլֆատ $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, վորը գործ են ածում վորպես պարարտանյութ։

1925 թվին Գերմանիան ատրահանել է 85 միլիոն մարկի արժողությամբ $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ մեկ կիլո մաքուր ազոտի արժեքն այդ ազում այդ ժամանակում 1,058 մարկ էր։ Թեպետ $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ -ի համաշխարհային արտադրանքը (քարածուխի չոր թթումից ստացված) այժմ մեծ չափեր է ընդունել, բայց այնուամենայնիվ ազոտային միացությունների այսուրվա պահանջը այնքան մեծ է, վոր միմիայն քարածուխի չոր թորումից և չիլիական հանքից ստացածը բավարարել այդ պահանջը չի կարող։

Նապոլեոնի պատերազմների ժամանակ որեկան 3—4 վազոն կալիում նիտրատի պահանջ է յեղել, իսկ վերջին պատերազմի ժամանակ կալիում նիտրատի որական պահանջը հասել է մինչև 1000 վազոնի։ Այս փաստերը մեզ ցույց են տալիս, թե ինչպես ազոտային միացությունների պահանջը ավելանում է։

Ազոտի պրոբլեմը բավական յերկար ժամանակ անհանգստացրել է քիմիկոսներին, բոլորը ակամա հարց ելին ապրիս «Ի՞նչ պետք է լինի մարդկանց վիճակը, յերբ սպառվեն չփրկական սելիտրայի հանքերը»: Անհրաժեշտ եր գտնել մի միջոց այս անելանելի դրությունից դուրս գալու համար: Միակ միջոցը ողի ազոտի ոգտագործումն եր, քանի վոր ողում բավականին մեծ քանակությամբ ազոտ է գտնվում: Այն բանը, վոր ազոտը միանում է թթվածնի և ջրածնի հետ, քիմիկոսները շատ վաղուց գիտեցին: Նրանք գիտեցին, վոր յեթե ազոտի և ջրածնի կամ ազոտի և թթվածնի խառնուրդի վրա ազդեն ելեքտրական կայծով, այդ դեպքում ազոտը կմիանա ջրածնի և թթվածնի հետ գոյացնելով ամիակ և ազոտաքսիդ: Այս դեռ բավական չե, հարկավոր եր լարդատորիական փորձերը տեղափոխել արդյունաբերության մեջ, այս նյութերը հարկավոր եր ստանալ գործարանային մասշտաբով: Առաջինները յեղան Բիրկելանդն և Շյոքեն, վորոնք գործարանային մասշտաբով կրկնեցին այն, ինչ վոր կատարվում է բնության մեջ կայծակի ժամանակ. այսինքն՝ ազոտը միացրին թթվածնի հետ և ստացան ազոտաքսիդ: Այժմ արդեն համեմատաբար ավելի մեծ քանակով են ոգտագործում ողի ազոտը վերածելով այն ամիակի: Այս յեղանակով ամյակ ստանալը կոչվում է Հաբեթ Բոշի յեղանակ: Այս յեղանակը կայանում է հետևյալում. ազոտի և ջրածնի խառնուրդը*) վորոշ մթնոլորդային ճնշման և ջերմաստիճանի տակ բաց են թողնում կոնտակտի (կատալիզատորի) վրայով. այս գազերի խառնուրդը վերածվում է ամիակի: Այս վերջինս հատուկ սառցարաններում սառցնում են, իսկ այն մասը, վորը դեռ չի վերածվել ամիակի, նորիք բաց են թողնում կոնտակտի վրայով և նորից ստանում ամիակ:

Ազոտի և ջրածնի անմիջական միացությունը ($N_2 + 3H_2 \rightarrow 2NH_3 + 2 \times 11200 \text{ Cal}$) ներկայացնում է իրենից հակադարձ ռեակցիա. ինչպես հավասարումն է ցույց տալիս ամիակը տարրալուծվելիս կլանում է ջերմություն, հետևապես համաձայն Վանտ-Հոֆի որենքին, վորքան բարձրացնենք խառնուրդի ջերմաստիճանը

*) Տեխնիկայում այս նպատակի համար ջրածինը ստանում են $NaCl$ -ի ջրային լուծույթի էլեկտրոլիզից և կամ ջրկացած կոքսի վրայով բաց թողնելով ջրային գոլորշի, իսկ ազոտը ստանում են հեղուկ ողից:

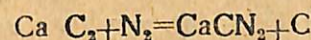
նը այնքան ավելի կպակասի ամիակի գոյացման տոկոսը: Հաբեթի փորձերը ցույց են տվել, վոր նորմալ ճնշման դեպքում՝

200 ⁰	C-ում ամիակի գոյացման տոկոսը լինում է	15,3
300 ⁰	»	2,2
500 ⁰	»	0,13
700 ⁰	»	0,02
1000 ⁰	»	0,004:

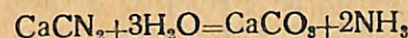
Մյուս կողմից ճնշման մեծացման զուգընթաց մեծանում է նույնպես ամիակի գոյացման տոկոսը: Ստորև բերեաժ թվերը ցույց են տալիս, վոր ամիակի գոյացման տոկոսը 450⁰ -ում բարձրանում է մթնոլորդի ճնշման բարձրացման հետ զուգընթաց:

Մթնոլորդային ճնշումը	10	50	100	300	600	1000
Ամիակի գոյացման տոկոսը	2,04	9,17	16,36	35,5	53,6	69,4

Ազոտի շահագործումը կատարում են նաև հետևյալ ձևով՝ բարձր ջերմաստիճանում ազոտը միանում է կալցիումի քլորիդի ($CaCl_2$) հետ և ստացվում է կալցիումի ցիանիդ ($CaCN_2$):



Կալցիումցիանամիդի վրա ջրային գոլորշի ազդելիս անջատվում է ամիակ:



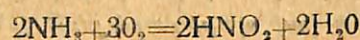
Մեզ մոտ Դարաքիլիսայում ներկայումս կառուցում է վերջացնելու վրա յեն կալցիումցիանամիդի գործարան: Այս գործարանի կառուցումը Հայաստանի սոցիալիստական գյուղատնտեսության զարգացման համար խոշոր դեր ունի կատարելու: Մեր հողերը միրչե այժմ չեն պարարտացվել, կամ յեթե պարարտացվել են դա կատարվել է շատ չնչին չափերով, իսկ կալցիում ցիանամիդը ազոտային լավ պարարտանյութ լինելով կարող է վերացնել այդ պակասը:

	Կապված ազոտը 1000 տոներով				
	1910	1913	1917	1920	1923
Ելեկտրականության	5	14	35	30	36
Կալցիումցիանամիդ	5	34	280	130	140
Զիլիական սելտրա	—	450	480	405	305
Սինթետիկ (Հաբեր-Բոշ)	—	7	110	295	324
Քարածուխի չոր թորումից	—	254	230	270	250

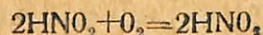
ԱԶՈՏԻ ՇՐՋԱՆԱՌՈՒԹՅՈՒՆԸ

Ինչպես մենք ասեցինք բնության մեջ կայծակով ժամանակ ազոտը, միանալով թթվածնի հետ, գոյացնում է ազոտօքսիդ, այս վերջինս ոգի թթվածնի հետ միանալով տալիս է ազոտդիօքսիդ, վորը լուծվելով անձրևի կաթիլների մեջ կազմում է ազոտական և ազոտային թթու: Ազոտային թթուն օքսիդանալով վեր է ածվում ազոտական թթվի և թափանցելով հողի մեջ հարուստացնում է այն նիտրատներով: Նիտրատները բույսերի համար ծառայում են վորպես սնունդ:

Բացի այս հողում նիտրատներ ստացվում են նաև հետևյալ ճանապարհով՝ կենդանիների և բույսերի քայքայումից (նեխումից) անջատվում է գլխավորապես ազոտի օրգանական միացություններ, վորոնք յենթարկվում են ամոնիացիայի, այսինքն՝ հատուկ բակտերիաների կողմից վեր են ածվում ամիակի, վորի վորոշ մասը ցնդում է, իսկ մեծ մասը մնում է հողում: Ամիակը հատուկ բակտերիաների (նիտրոդային) կողմից յենթարկվելով նիտրոֆիկացիայի օքսիդանում է մինչև ազոտային թթուն:



Այս ազոտային թթուն մի այլ բակտերիաների (նիտրատալիս) կողմից յենթարկվում է նիտրիֆիկացիայի՝ օքսիդանում է, վերածվելով ազոտական թթվի:



Գոյացած ազոտական թթուն կարբոնատների հետ տալիս է սելիտրա, վորն անցնելով բույսերի մեջ փոխակերպվում է ազոտի օրգանական միացությունների և կենդանիների համար սնունդ ծառայում: Այս պրոցեսը կատարվում է շարունակ և անընդհատ:

Այստեղ հարկավոր է հիշել հողի պարարտացման մի այլ աղբյուրի մասին. թիթեոնածաղիկ կոչված բույսերը կարողան են ասիմիլացիայի յենթարկել ոգի ազոտը, իրենց արմատները բողբջների բջիջներում գտնվող հատուկ բակտերիաների շնորհիվ:

Բացի այս բակտերիաներից հողում կան նաև դենիտրոֆիկացիոն բակտերիաներ, վորոնք տարրալուծելով նիտրատները անջատում են ազոտը վորպես գազ: Վերջապես ազոտի վորոշ մասը բույսերից և կենդանիներից անցնում է ոգի մեջ՝ փայտի, քարածուխի, տորֆի և այլ օրգանական նյութերի այրվելու հետևանքով: Այսպիսով մենք տեսնում ենք, վոր բույսերի և կենդանիների մեջ յեղած ամբողջ ազոտը չի վերածվում նիտրատների, այլ նրա մի մասը վորպես ազոտ անցնում է ոգի մեջ:

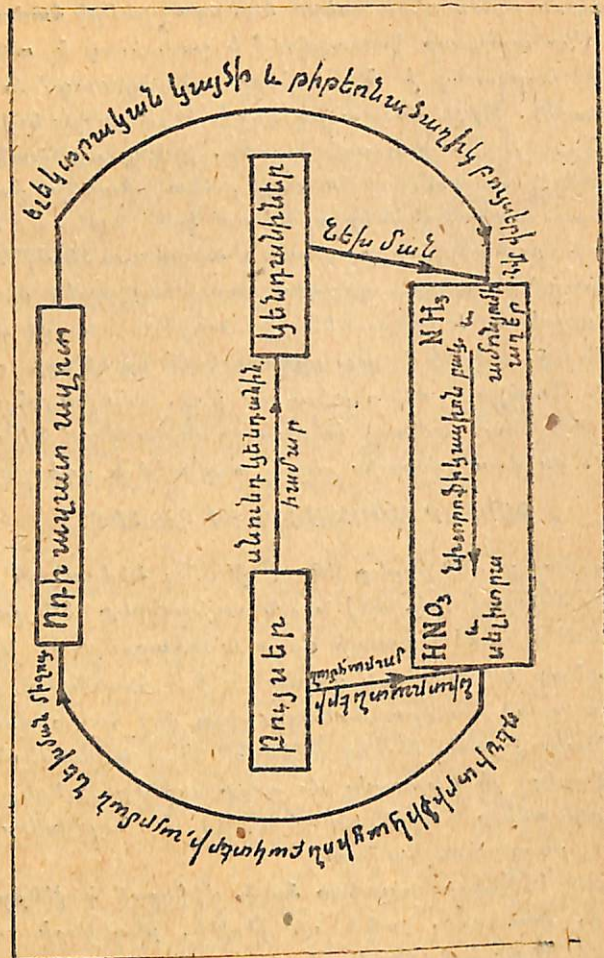
ՓՈՐՁԵՐ ԱԶՈՏԱԿԱՆ ԹԹՎԻ ՀԻՏ

I Թեոթրատայի մեջ լցրեք 20cm³ թունդ ծծմբական թթու և A տուբուսի միջոցով (նկ. 48) նրան ավելացրեք 36 գրամ լավ մաքրացրած KNO₃՝ ռետորտայի վիզն անցկացրեք B ընդունիչի մեջ, վորը պետք է շարունակ սառեցնել ջրի հոսանքով զգուշությամբ տաքացրած ռետորտան: Ընդունիչի մեջ հավաքվում է բավական քանակությամբ թունդ (մինչև 96%)՝ ազոտական թթու, վորի հետ կարելի չէ կատարել մի շարք փորձեր: Գրեցեք HNO₃-ի ստացման բանաձևը: Քանի՞ գրամ KNO₃ է հարկավոր մեկ մոլ գրամ HNO₃ ստանալու համար:

Ստացած HNO₃-ը ապակյա ձողի միջոցով կաթեցրեք բրդի, շորի կտորի, փետուրի, լակմուսի՝ թղթի, ինդիկոյի լուծույթի վրա՝ ինչ եք նկատում: Ինչի՞նչ չէ այդպես:

II Փորձանոթի մեջ լցրեք ձեր ստացած ազոտական թթվի վորոշ քանակություն և դանակի ծայրով նրա վրա ավելացրեք ծծմբածաղիկ: Ինչ եք նկատում: Ռեակցիայից հետո ջրով նստացրեք լուծույթը և նստացրած լուծույթի վրա ավելացրեք BaCl₂-ի լուծույթը: Ինչ փոփոխություն եք նկատում: Ինչ նյութ է սպիտակ նստվածքը, գրեցեք ռեակցիան:

III Փորձանոթի մեջ լցրեք քիչ ծխացող ազոտական թթու, բերանը փակեցեք բրդով ու զգուշությամբ տաքացրեք մինչև

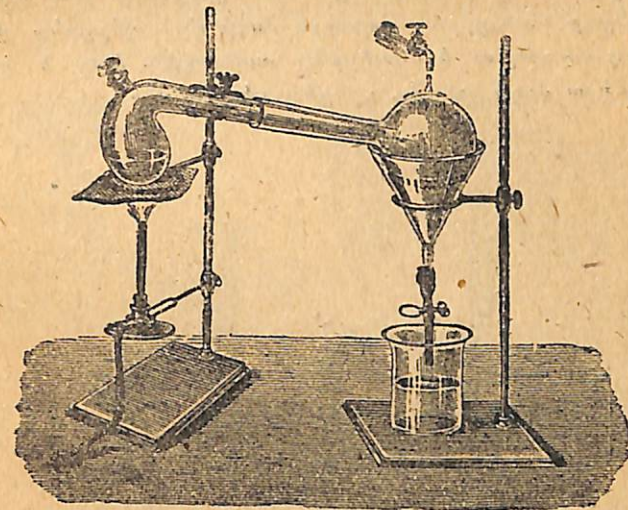


Նկար № 47

ազոտական թթվի յեռալը, այնքան վոր գոլորշիները հասնեն բլբլ-դին: Յերկար ապակյա ձողի ծայրին ամրացրեք տերղենախնով թրջված բամբակի կտոր և զգուշորթյամբ թաղեցեք ծխացող ազոտական թթվի մեջ:

Ի՞նչ հատկութիւնն է ցույց տալիս ազոտական թթուն այս բոլոր ուսուցիչներին ժամանակ:

I Կես լիարանոց կոլբայի մեջ լցրեք 50 գրամ պղնձի կտորներ և հալաքեցեք դործիքը, ինչպես ցույց է տրված № 49 նկարում: Դրանից հետո կոլբայի մեջ լցրեք այնքան ջուր, վոր պղնձի կտորները ծածկվեն, ապա ավելացրեք HNO_3 : Շուտով



Նկար № 48

սկսվում է անշատվել գազ, յերբ մուգ կարմրավուն գազը կալբայի միջից կհեռանա, սկսեցեք հալաքել մի քանի գլան ազոտաթսի:

II Բաց արեք գլաններից մեկի բերանը և արագությամբ մեջը մտցրեք կապույտ լակմուսի խոնավ յերկար ժապավեն. լակմուսի վրէ մասն է կարմրում և ինչո՞ւ. կարմրած մասի վրա ինչ թթու յ է գոյացել, զրեցեք ուսուցիչին:

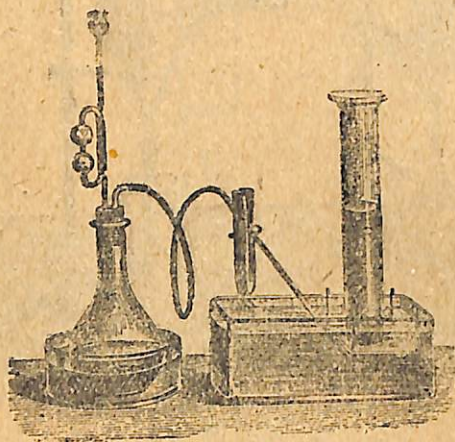
III Յերկրորդ գլանում լցրեք մի քանի կոթիլ CS_2 , փակեցեք գլանի բերանը և թափահարեցեք մինչև CS_2 -ի գոլորշանալը: Դրանից հետո գլանի բերանը բաց արեք և խառնուրդը այրեցեք (տես. նկար 50):

IV Յերրորդ գլանի մեջ առանձին խողովակով տեղափոխեցեք մի քանի cm^3 թթվածին (գլանի բերանը պետք է ընկղմած լինի ջրի մեջ) գլանը ստանում է մուգ կարմրավուն գույն. ինչ

չո՞ւ գլանում ջուրը բարձրանում է ինչո՞ւ: Այս փորձը կարելի չէ կրկնել մի քանի անգամ: Ավելանում է գլանի մեջ NO-ի ծավալը այն մոմենտին, յերբ մուծում եք թթվածին. ինչո՞ւ գլանում գազի ծավալը չի ավելանում:

ՓՈՐՁԵՐ ԱՄԻԱԿԻ ՀԵՏ

I Մանրացրած NH_4Cl -ը ու հանգցրած կիրը $\text{Ca}(\text{OH})_2$ հավանգի մեջ խառնեցեք միմիանց և հոտ քաշեցեք. ի՞նչ եք նկատում. գրեցեք ռեակցիան: Ապակյա ձողի վրա վերցրեք մի կաթիլ թունդ աղաթթու և մոտեցրեք հավանգին. ի՞նչ է կատարվում ապակյա ձողի շուրջը, գրեցեք ռեակցիան:



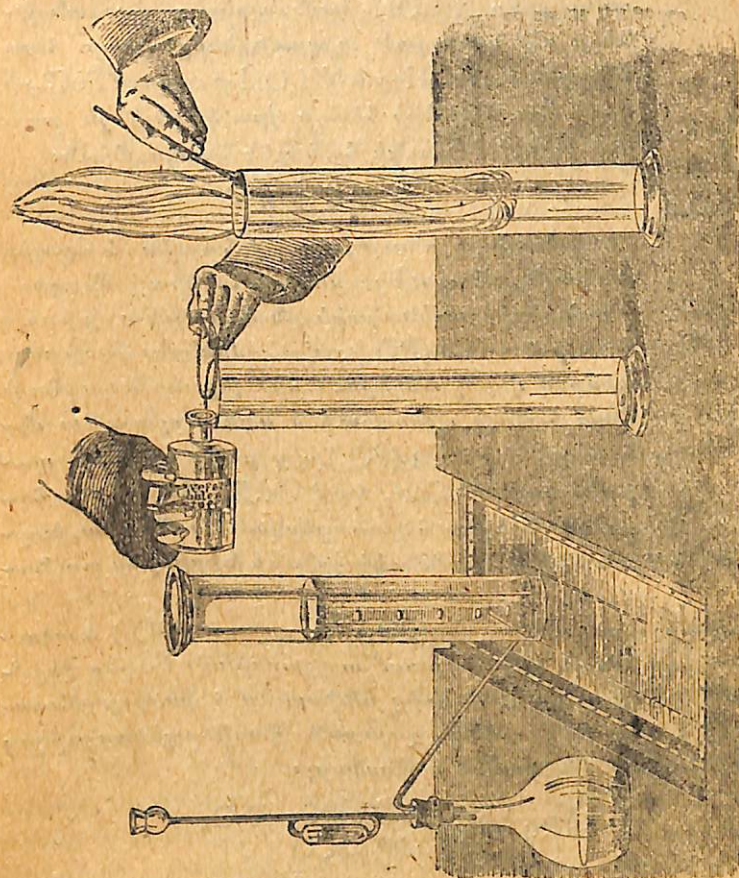
Նկար № 49

II NH_4Cl և $\text{Ca}(\text{OH})_2$ խառնեցեք իրար և խառնուրդը լըցրեք փորձանոթի մեջ. փորձանոթի բերանը փակեցեք մի խցանով, վորի միջից անցնում է գազատար խողովակը. գազատար խողովակի ծայրը մտցրեք բերանը դեպի ներքև ուղղված մի այլ փորձանոթի մեջ, ապա զգուշությամբ տաքացրեք խառնուրդը, յերբ ամբողջ փորձանոթը կլցվի ամիակում, դուրս հանեցեք գազատար խողովակը և ամիակով լի փորձանոթի բերանը դեպի ցած պահելով մտցրեք ջրով լի բաժակի մեջ. ի՞նչ եք նկատում. ինչո՞ւ չէ այդպես:

III Ամիակը ողի մեջ չի այրվում, իսկ մաքուր թթվածնի միջավայրում՝ այրվում է: Այդ փորձը կատարելու համար պատրաստեք № 51 ապարատը:

A կոլբայի մեջ լցրեք խիտ ամոնիում հիդրօքսիդ, բերանը փակեցեք մի խցանով, վորից խողովակ է դուրս գալիս՝ այդ խողովակը անցկացրեք լամպի շիշի մեջ: Տաքացրեք A կոլբան և միաժամանակ D խողովակով բաց թողեք թթվածնի հոսանք: Լուցկին մոտեցրեք K խողովակի ժայթին ամիակը կսկսի այրվել. գրեցեք ամիակի այրման հավասարումը:

IV Փորձանոթի մեջ լցրեք NH_4Cl -ի լուծույթը, վրան ավել-

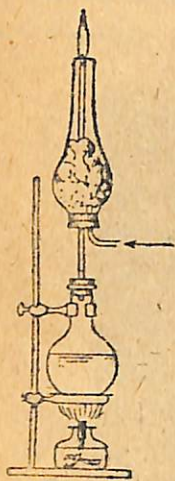


Նկար № 50

յացրեք NaOH և զգուշությամբ փորձանոթը տաքացրեք. հոտ քաշեք. ի՞նչ է դուրս գալիս. գրեցեք ռեակցիան: Փորձանոթի բերանի մոտ պահեցեք չոր կարմիր լակմուսի թուղթ. լակմուսը իր

գույնը փոխվում է. թրջեցեք լակմուսի թուղթը ջրով և նորից պահեցեք փորձանոթի բերանի մոտ: Խնչու համար այժմ կարմիր լակմուսը կապտում է: Այս փորձերից կարելի՞ յեասել, վոր ամիս-կը չեզոք նյութ է:

V Փորձանոթի մեջ լցրեք վորոշ քանակությամբ FeCl_3 և վրան ավելացրեք NaOH . գրեցեք հավասարումը: Այս դեպքում ստացվում է $\text{Fe}(\text{OH})_3$ նստվածք: Յերկրորդ փորձանոթի մեջ լցրեք նորից FeCl_3 և վրան NaOH -ի փոխարեն ավելացրեք NH_4OH . համեմատեցեք փորձանոթ-ների մեջ ստացված արդյունքները իրար հետ: Խնչպես է NaOH -ը և NH_4OH -ը ազդում FeCl_3 -ի վրա: Այս փորձերի հիման վրա կարելի՞ յե ապի վոր NH_4OH -ը ունի հիմնային հատկություն:

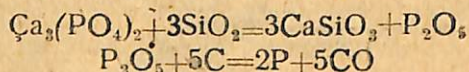


Նկար № 51

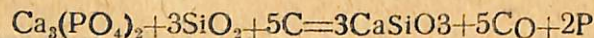
Ֆ Ո Ս Ֆ Ո Ր

Փոսֆորը բնության մեջ հանդես է գալիս միմիայն միացություններում. նրա միացու-թյուններից ամենակարևորն է տրիկալցիում ֆոսֆատ $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$, վորը միներալ ֆոսֆատի տեսքով վորոշ տեղերում մեծ շերտեր է կազմում: Շատ հաճախ պատահում է նաև ապատիտ մի-ներալը, վորը $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ -ից բացի իր մեջ պա-րունակում է CaF_2 կամ CaCl_2 : Ապատիտի հա-րուստ հանքեր հայտնաբերված են մեզ մոտ, խոր-հրդային Միության մեջ Մուսոմանսկի շրջանի խրբինյան տունտ-րալում:

Փոսֆորը ստանում են $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ -ի, ավազի (SiO_2) և ածու-խի խառնուրդը անոթ միջավայրում տաքացնելով: Բարձր ջերմ-աստիճանում SiO_2 -ը $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ -ից անջատում է ֆոսֆորպենտո-քսիդ (P_2O_5), իսկ ածխածինը գոյացած ֆոսֆորպենտոքսիդից խլելով թթվածինը անջատում է ֆոսֆորը:



Այս յերկու հավասարումները միացնելով կստանանք

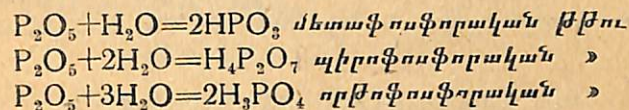


Փոսֆորի գոլորշիները ջրի ոգնությամբ խտացնելով ստա-նում են սպիտակ ֆոսֆոր:

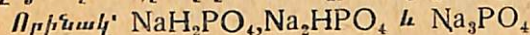
ՖՈՍՖՈՐԻ ԹԹՎԱԾՆԱՎՈՐ ՄԻԱՅՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ

Փոսֆորի այրվելու ժամանակ ստացվում է ֆոսֆորպենտո-քսիդ, իսկ յեթե այրվելը կատարվում է ոգի ավելի սակավ մի-ջավայրում, գոյանում է ֆոսֆորտրիօքսիդ (P_2O_3):

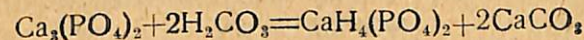
Փոսֆորպենտոքսիդը սպիտակ ձյան նման նյութ է. նա ա-զահորեն միանում է ջրի հետ, վորի համար ել նրան գործ են ածում վորպես խոնավացած գազերը — չորացնելու համար: Փոսֆորպենտոքսիդը լուծվելով ջրի մեջ տալիս է յերեք թթու:



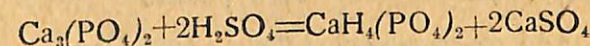
Առաջին յերդու թթուն ջրային լուծույթներում հեշտու-թյամբ փոխակերպվում են որթոֆոսֆորական թթվի. Այս վեր-ջինս հանդիսանում է ավելի կայուն միացություն. H_3PO_4 -ը լի-նելով յեռհիմնային թթու, տալիս է յերեք կարգի աղ:



Որթոֆոսֆորական թթուն և նրա աղերը հանդիսանում են ֆոսֆորի ամենակարևոր միացությունները նրանք, լինելով պա-րարտանյութ, խոշոր նշանակություն ունեն գյուղատնտեսու-թյան համար: Բնական ֆոսֆատները հանդիսանում են ֆաֆորա-յին պարարտացման նյութ: Սովորական $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ -ը շատ դժվա-րությամբ է ջրի մեջ լուծվում, բայց ածխաթթվի թույլ ազդե-ցություն շնորհիվ աստիճանաբար լուծվում է ջրի մեջ, այն պատ-ճառով, վոր արեկալցիում ֆոսֆատից ստացվում է լավ լուծ-վող մոնոկալցիցում ֆոսֆատ:

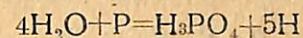


Ածխաթթվի նման $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ -ի վրա կարող են ազդել նաև հողում գտնվող որգանական թթուները. այս դեպքում ել ռեակ-ցիան գնում է դանդաղ: Մոնոկալցիում ֆոսֆատի գոյացման ռե-ակցիան արագացնելու համար Լիբիխը առաջին անգամ առա-ջարկեց $\text{CaH}_4(\text{PO}_4)_2$ ստանալ ծծմբական թթվի ներգործությամբ, Ծծմբական թթուն ներգործելով $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ -ի վրա գոյացնում է այն նյութը, վորը կոչում են սուպերֆոսֆատ:



Գերմանիայում սուպերֆոսֆատի ստացումը սկսել են

1856 թվին: 1927 թվին պատրաստել են ընդամեն 11 միլիոն տոն սուպեր ֆոսֆատ: Սուպեր ֆոսֆատը, վորը ներկայացնում է յերկու աղերի խառնուրդ է $(\text{CaH}_4(\text{PO}_4)_2$ և CaSO_4), անհա-
մար է այն նկատառումով, վոր նա պարունակում է ավելորդ բա-
լաստ CaSO_4 (գիպս) անպետք պարարտացման համար և կարե-
վորն այն է, վոր նա զժվարեցնում է տրանսպորտի խնդիրը: Յե-
թե H_2SO_4 -ի փոխարեն վերցնենք ֆոսֆորական թթու, այդ դեպ-
քում պարզ է, վոր այլևս չի գոյանա CaSO_4 -ը: Այսպիսի նյութը
կոչում են կրկնա կիսուպեր ֆոսֆատ կրկնակիսուպեր
ֆոսֆատ պատրաստելու համար նախ $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ -ից ստանում են
 H_3PO_4 :



Ֆեթե սրա հետ ջրում ունենանք $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$, այդ վերջինս H_3PO_4 -ի ազդեցությամբ վեր է ածվում կրկնակի սուլբիֆոսֆատի, իսկ յեթե ջրին ավելացնենք NH_4OH , այդ դեպքում կստացվի ֆոսֆորական թթվի ամոնիումի աղը, վերը ունի մեծ առաւելություն հենց այն պատճառով, վոր սա միաժամանակ թե ազոտային և թե ֆոսֆորային պարարտանյութ է:

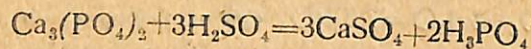
Ֆոսֆորային պարարտանյութերի մյուս աղբյուրը հանդիսա-
նում է թոմասշլալը. սա ստացվում է վորպես շլակ՝ չու-
գունից, պողպատ կամ յերկաթ նստանալու ժամանակ: Յեթե հաճ-
քը իր մեջ պարունակում է ֆոսֆոր, այդ դեպքում այդ վերջինս
ֆիում է շլակի մեջ ինչպես ածխածինը ածխածին ֆոսֆատ,
($\text{Ca}_4\text{P}_2\text{O}_7$): Թոմասշլակը մանրացրած ուղղակի գործ են ածում
վորպես պարարտանյութ, վորովհետև նա լուծվում է հողի թթու-
ների մեջ: Թոմասշլակը պարունակում է $16\frac{0}{10}$ — $18\frac{0}{10}$ ֆոսֆորպեն-
դոքսիդ: Վոսկրի ալյուրը նույնպես հանդիսանում է լավ պարարտանյութ
վոսկրը պարունակում է մինչև $2\frac{1}{3}$ մասը անուր-
գանական նյութեր. վորի $85\frac{0}{10}$ -ը $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ է: Վոսկրը ման-
րացնելով վեր են ածում ալյուրի և կամ բենզինի ոգնությունը
դուրս են հանում վոսկրային յուղից. հետո ճնշման և ջրի գոլոր-
շինների ազդեցությամբ ստանում են սոսինձ, վորը զատում են
ջրի ոգնությունը դրանից հետո ֆապածը մանրացնում են և վե-
րածում վոսկրային ալյուրի:

ՀՈՍԿՈՐԻ ԶՐԱԾՆԱՎՈՐ ՄԻԱՑՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ

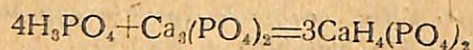
Ֆոսֆորի ջրածնալոր միացությունից ամենակարևորն է
զազալին ֆոսֆոր ջրածինը (PH_3):

Գաղափարն ֆոսֆորը բաժին (PH_3) —գաղափարն ֆոս-

1856 թվին: 1927 թվին պատրաստել են ընդամեն 11 միլիոն տոն սուլպեր ֆոսֆատ: Սուլպեր ֆոսֆատը, վորը ներկայացնում է յերկու աղերի խառնուրդ է ($\text{CaH}_4(\text{PO}_4)_2$ և CaSO_4), անհա-
մար է այն նկատառումով, վոր նա պարունակում է ավելորդ բա-
լաստ CaSO_4 (գիպս) անպետք պարարտացման համար և կարե-
վորն այն է, վոր նա զփվարեցնում է տրանսպորտի խնդիրը: Յե-
թե H_2SO_4 -ի փոխարեն վերցնենք ֆոսֆորական թթու, այդ դեպ-
քում պարզ է, վոր այլևս չի գոյանա CaSO_4 -ը: Այսպիսի նյութը
կոչում են կրկնա կիսուլպեր ֆոսֆատ կրկնակիսուլպեր
ֆոսֆատ պատրաստելու համար նախ $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ -ից ստանում են
 H_3PO_4 :



Այնուհետև H_3PO_4 -ի լուծույթը գիպսից անջատելով, խտացնում են ու նրա վրա ավելացնում $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ -ի նոր քանակություն:



Այս կրկնակի սուպերֆոսֆատն ինչպես տեսնում եք ազատ է գիպսից և հենց սրանով էլ նա աարբերվում է սուպեր ֆոսֆատից: Կրկնակի սուպերֆոսֆատի մեջ P_2O_5 -ի տոկոսը ավելի մեծ է, քան սուպեր ֆոսֆատի մեջ: Կրկնակի սուպեր ֆոսֆատի ստացման պրոցեսը կարեւոր է նաև այն պատճառով վոր տալիս է հնարավորություն վերամշակելու ավելի պակաս քանակությամբ ֆոսֆոր պարունակող ֆոսֆորիտները:

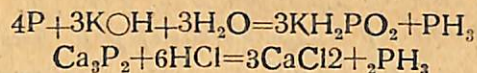
Ц 230 Ъ С Ц 4 XVI

ՍՈՒՊԵՐՏՈՍՑԱՏԻ ՀԱՄԱՇԽԱՐՀԱՅԻՆ ԱՐՏԱԴՐԱՆՔԸ

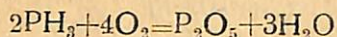
1000 ՏՈՆԵՐՈՎ

Յ Ե Ր Կ Ի Ր Ն Ե Ր	1913 թ.	1919 թ.	1922 թ.	1927 թ.
Գ Ե Ր Մ ա ն Ի ա	1819	96	631	—
Ա ն Գ Լ Ի ա	820	547	231	,
Ֆ Ր ա ն ս Ի ա	1920	1082	2133	
Մ Ի ա ջ յ ա լ ն ա հ ա ն զ ն Ե Ր	3248	2377	2529	
Հ ա մ ա յ խ ա ը ռ հ ա յ Ի ն ա ը ա ա զ ը ա ն Թ	11,000	6000	10,000	14,250

Ֆոր ջրածինը կարելի չէ ստանալ KOH-ի լուծույթը ազդելով սպիտակ ֆոսֆորի վրա կամ Ca_3P_2 -ի վրա ազդելով աղաթթու:

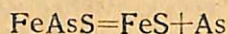


Սա իրենից ներկայացնում է անգույն և անդյուրալի հոտով թուլանալոր դադ: Գալային ֆոսֆորջրածինը հանդիպելով ոդին ինքնիբեն այրվում է գոյացնելով ֆոսֆորալենտոքսիդ և ջուր:

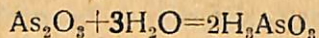


Ա Ր Ս Ե Ն

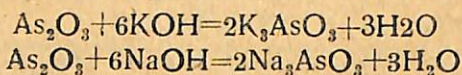
Բնության մեջ Արսենը հազվագուտ է լինում ազատ դրույթյամբ. մեծ մասամբ նա պատահում է վորպես Ռիալդար (As_2S_2), առերի-պիգմենտ (As_2S_3), սպիտակ արսեն (As_2O_3): Արսենը միացած է լինում նաև յերկաթի, պղնձի և այլի հետ: Արսենը կարելի չէ սաանալ անող միջավայրում տաքացնելով FeAsS -ը:



Արսենը ֆոսֆորի նման թթվածնի հետ միանալով տալիս է յերկու ոքսիդ՝ As_2O_3 և As_2O_5 : As_2O_3 -ը ստացվում է արսենը ոդում այրելով. սա սպիտակ բյուրեղային թուլանալոր նյութ է, ջրի հետ միանալիս տալիս է արսենային թթու:



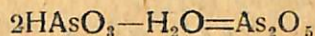
H_3AsO_3 -ը հայտնի չէ միմիայն ջրային թույլ լուծույթներում կծուների հետ տալիս է արսենալին թթվի աղեր:



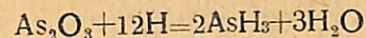
Արսեն աթթու (H_3AsO_4)—Արսենաթթուն ստացվում է արսենը ազոտական թթվի միջոցով ոքսիդացման յենթարկելով.



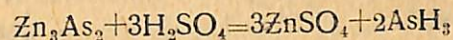
Փոսֆորի նման արսենը տալիս է նույնպես մետա (HAsO_2) և պիրո ($\text{H}_4\text{As}_2\text{O}_7$) թթուներ: HAsO_2 -ը յեթե ամբողջովին կորցնի ջուրը, այն դեպքում կստացվի արսենալենտոքսիդ:



Արսեն ջրածին—Արսենը ջրածնի հետ տալիս է անկայուն միացություն: Արսենաջրածինը ստացվում է արսենի միացությունների վրա ներդրվելով ջրածինը իր ծնման մոմենտում:

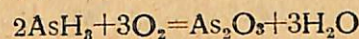


Արսենջրածին կաղելի չէ ստանալ նաև արսենի միացությունների (արսենիդների) վրա ազդելով թթու, վորտեղ թթվից դուրս յեկած ջրածինը միանում է արսենի հետ և տալիս արսենաջրածին:



Արսենաջրածինը անգույն, սխտորի հոտով շատ թուլանալոր դադ է. տաքացնելիս տարրալուծվում է արսենի և ջրածնի: Արսենի միացություններով թուլանալորման դեպքում, ոգտվում են այդ հատկությունից, նրան հայտնաբերելու համար:

Արսենաջրածինը այրվում է կապտավուն բոցով ու գոյացնում արսենտրիօքսիդ և ջուր:

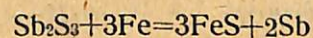


Բժշկության մեջ արսենի միացությունները գործ են ածում վոդպես դեղ, նա մտնում է նաև Երլըխի հայտնի պրեպարատ «606»-ի մեջ. այս պրեպարատով պայքարում եո սիֆիլիսի դեմ:

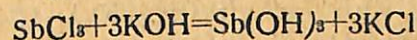
Գյուղատնտեսության մեջ արսենի միացությունները բավականի խոշոր կիրառություն ունեն. նրանցով պայքարում են վնասատու միջատների ու կենդանիների դեմ:

Ա Ն Տ Ի Մ Ո Ն

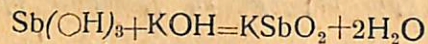
Բնության մեջ անտոմինը ազատ դրույթյամբ հազվագուտ է հանդես գալիս. մեծ մասամբ լինում է միացություններում, նրա ամենատարածված միացություններն են՝ անտիմոնի փայլը (Sb_2S_3) և անտիմոնտրիօքսիդը (Sb_2O_3): Անտիմոն ստանում են յերկաթի հետ Sb_2S_3 -ը շիկացնելով:



Անտիմոնը համարյա չի լուծվում նոսրացրած աղաթթվի և ծծմբական թթվի մեջ: Լուծվելով թուլնդ աղաթթվի մեջ տալիս է SbCl_3 , վորը կծուների հետ տալիս է Sb(OH)_3 նստվածք:



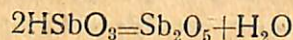
$\text{Sb}(\text{OH})_3$ -ը լուծվում է KOH -ի ալկալիկ մեջ և տալիս
անտիմոնային թթվի աղ.



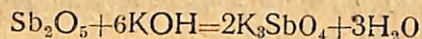
Այսպիսով $\text{Sb}(\text{OH})_3$ -ը հանդիսանում է ամֆոտեր հիդ-
րօքսիդ այսինքն ունի և թթվի և հիմքի հատկություն:

Մի դեպքում թթվի հետ տալիս է $\text{Sb}(\text{OH})_3 + 3\text{HCl} = \text{SbCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$
Մյուս դեպքում հիմքի հետ տալիս է $\text{Sb}(\text{OH})_3 + \text{KOH} =$
 $= \text{KSbO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$

Թունդ ազոտական թթվի հետ անտիմոնը տալիս է անտի-
մոնական թթու (HSbO_3), վորը տաքացնելիս ստացվում
է Sb_2O_5



Անտիմոն պենտօքսիդ (Sb_2O_5) կծուների հետ միանա-
լով տալիս է որթոանտիմոնական թթվի աղեր:

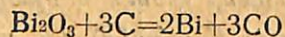


Արսենի նման անտիմոնը տալիս է դազային միացություն՝
 Sb_2H_3 , վորը նույնպես տաքացնելիս շատ հեշտությամբ փարա-
լուծվում է անտիմոնի և ջրածնի:

Անտիմոնը ծծմբի հետ միանալով տալիս է յերկու միացու-
թյուն՝ Sb_2S_3 և Sb_2S_5 . վերջինս նախնապես նստվածք է, գործ
են ածում կարմիր կաուչուկի վուլկանիզացիայի համար:

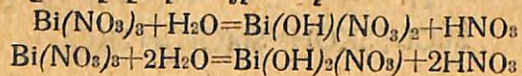
Բ Ի Ս Մ Ո Ի Տ

Բիսմուտը հանդիպում է և ազատ դրուժյամբ և միացու-
թյուններում, այս վերջինից աչքի յեն ընկնում Bi_2O_3 -ը և Bi_2S_3 -ը
Բիսմուտը ստացվում է Bi_2O_3 -ը ածխածնի հետ շիկացնելով:

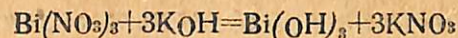


Բիսմուտը վարդագույն, ջերմությամբ վատ հաղորդից մե-
տաղ է, բիսմուտը գործ են ածում հեշտ հալվող համաձու-
լվածքներ ստանալու համար: Նա հեշտությամբ միանում է քլորի
հետ: HCl -ի և նոսրացրած ծծմբական թթվի մեջ չի լուծվում,
լավ լուծվում է ազոտական թթվի մեջ:

Ազոտաթթվական բիսմուտը $\text{Bi}(\text{NO}_3)_3$ ջրում յենթարկվում է
հիդրոլիզի՝ անջատելով հիմնային աղ:



$\text{Bi}(\text{NO}_3)_3$ -ի վրա ազդելով կծու ստացվում է $\text{Bi}(\text{OH})_3$:



Ուրթոֆոսֆորական թթվին (H_3PO_4) անալոգ որթոքի ս-
մուտական թթուն՝ H_3BiO_4 -ը, հայտնի չէ. հայտնի յե մետա-
թթուն (HBiO_3):

BiH_3 միացությունը շատ անկայուն է. ստացվում է բիմ-
ուտի և մագնեզիումի համաձուլվածքի վրա աղաթթու ազդե-
լով: Տարալուծվում է AZH_3 - և SbH_3 նման:

ԱՁՈՏԻ ԽԲՄԻ ԵՂԵՄԵՆՏՆԵՐԻ ԸՆԴՀԱՆՈՒՐ ԲՆՈՒԹԱԳԻՐԸ

Ազոտի խմբի ելեմենտների մեջ մտնում են՝ ազոտը, ֆոս-
ֆորը, արսենը, անտիմոնը և բիսմուտը: Սրանց ատոմական
կշիռների մեծացման հետ զուգընթաց մեծանում է տեսակարար
կշիռը, բարձրանում են հալման և ցեռման աստիճանները և մե-
տաղական բնույթը: Նրանք բոլորն ել ջրածնի հետ տալիս են
յեռարժեք միացություն, վորոնք բոլորն ել գազեր են. ջրածնա-
վոր միացությունները ընդհանուր առմամբ ունեն հիմնային հատ-
կություն, իսկ թթվածնավոր միացությունները թթվային հատ-
կություն:

Հիդրիդների հիմնային հատկությունները և ոքսինդների
թթու հատկությունները թուլանում են ատոմական կշիռների
մեծացման զուգընթաց:

Ստորև բերված աղյուսակները ցույց են տալիս ազոտի
խմբի ելեմենտների ատոմական կշիռների փոփոխման հետ կապ-
ված ֆիզիկական և քիմիական հատկությունները:

ԱՂՅՈՒՍԱԿ XVII

ԱՂՈՏԻ ԽՄԻԻ ԵԼԵՄԵՆՏՆԵՐԻ ՖԻԶԻԿԱԿԱՆ ՀԱՏԿՈՆԹՅՈՒՆՆԵՐԻ

	N	P	As	Sb	Bi
Ատոմական կշիռը	14,008	31,04	74,96	121,8	209
Ֆիզիկական վիճակը սովորական ջերմ- աստիճանում	Գազ	Կա	Ը	Ճ	Ը
Գույնը սովորական ճերմաստիճանում	Անգույն	Սպիտակ կարմիր	Մոխրագույն դեղին սև	Արծաթա- սպիտակ տափաք	Արծաթա- սպիտակ և վարդագույն
Տեսակարար կշիռը	0,968	Սպիտակ 1,83 կարմիր 2,2	4,69-5,73	6,69	9,3
Հալման ջերմաստիճանը	-210,5°	Սպիտակ 44,5°	Ճնշման տակ 817	630°	271°
Յեղման ջերմաստիճանը	-195,8°	280,5°	630°-ում տեղի չե ունենում սուբլիմացիա	1140°	1400°

ԱՂՅՈՒՍԱԿ XVIII

ԱՂՈՏԻ ԽՄԻԻ ԵԼԵՄԵՆՏՆԵՐԻ ՔԻՄԻԱԿԱՆ ՀԱՏԿՈՆԹՅՈՒՆՆԵՐԻ

	N	P	As	Sb	Bi
Մետալուրգական հատկությունների փոխանցումը մետաղականի	Մետալուրգ→ Մետաղ				
Յեղարժեքական զաղպիլն ջրածնական միացություններ	NH ₃	PH ₃	AsH ₃	SbH ₃	BiH ₃
Յեռահիմնային ոքսիդներ և թթուներ	Թթու ոքսիդ N ₂ O ₅	Հիմնային ոքսիդ P ₂ O ₅	As ₂ O ₃	Sb ₂ O ₃	Bi ₂ O ₃
	Թթու HNO ₂	Հիմն H ₃ PO ₃	H ₃ AsO ₃	H ₃ SbO ₃	Bi(OH) ₃
Հինգ հիմնային ոքսիդներ և թթուներ	Թթու ոքսիդ N ₂ O ₅	Հիմնային ոքսիդ P ₂ O ₅	As ₂ O ₅	Sb ₂ O ₅	Bi ₂ O ₅
	Ուժեղ թթու HNO ₃	Թույլ թթու HPO ₃	HAsO ₃	HSbO ₃	HBiO ₃

ԳՐԱՎՈՐ ՊԱՏԱՍԽԱՆԵԼ ՀԵՏԵՎՅԱԼ ՀԱՐՅԵՐԻՆ

1. Ծծմբական թթուն և ուժեղ թե ազոտական:
2. Ինչպիսի բացառել Na_2SO_4 -ի գոյացման սեղանից, յերբ չիլիական սելիտրայի վրա ազդում եք. թունդ ծծմբական թթու:
3. Կարելի՞ չէ ստանալ թթու նիտրատներ:
4. Ինչպե՞ս լույսը չի կարող ազոտական թթվի տարրալուծվելը տանել մինչև վերջ:
5. Ինչպե՞ս թունդ ազոտական թթուն սովորաբար գունավոր է լինում:
6. Ինչպե՞ս համար մետաղների միջոցով ջրածին ստանալու համար ազոտական թթու չեն գործածում:
7. Ի՞նչ չլուծվող նիտրատներ գիտեք:
8. Ինչպե՞ս արծաթը լավ լուծվում է ազոտական թթվի մեջ:
9. Ինչպե՞ս ազոտական թթուն և աղաթթուն չեն ազդում մոսկու վրա, իսկ նրանց խառնուրդը ազդում է:
10. Ազոտի խմբի ելեմենտների ռեակտիվությունը. վրն և իր բնույթով ավելի թթվային:
11. Ինչպե՞ս կլինեն որթազոտական թթվի բանաձևը, յիթե նա գոյություն ունենար:
12. Ի՞նչ սովյալների հիման վրա կարելի չէ ասել, վոր ֆոսֆորը ավելի էլեկտրոբացասական էլեմենտ է, քան արսենը:
13. Կարելի՞ չէ ազոտի և թթվածնի խառնուրդը էլեկտրական կաշի տակ ամրոցելովին վերածել ազոտոքսիդի:
14. Ամիակի խիտ լուծույթը պարունակում է 25% NH_3 . քանի լիտր ամիակ կարելի չէ ստանալ այս լուծույթի 1 գրամից (նորմալ պայմաններում):
Պատասխան $0,33$ լիտր ամիակ
15. Ի՞նչ սեղանից միջոցով կարելի չէ տարբերել նաշտդիբը (NH_4Cl) սեղանի աղից (NaCl):
16. Քանի՞ գրամ ամոնիումսուլֆատ կստացվի 5 գրամ ամիակից:
Պատասխան $19,1$ գրամ
17. Քանի՞ գրամ NH_4Cl է հարկավոր 10 լիտր ամիակ ստանալու համար
Պատասխան $23,8$ գրամ
18. Ի՞նչպե՞ս կարելի չէ ստանալ նորվեգիական սելիտրայից ազոտական թթու գրեք հավասարումը:
19. Քանի՞ տոկոս ազոտ են պարունակում հետևյալ պա-

րարտանյութերը՝ չիլիական սելիտրան (NaNO_3), բենդալիական սելիտրան (KNO_3) նորվեգիական սելիտրան ($\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$), ամոնիում սուլֆատը (NH_4SO_4), ամոնիում նիտրատը (NH_4NO_3) և կալցիում ցիանամիդը (CaCN_2):

Պատասխան $16,4\%$, $13,8\%$, 17% , $21,2\%$, 35% և 35%

20. Քանի՞ գրամ չիլիական սելիտրա չի հարկավոր 1 գրամ ազոտական թթու ստանալու համար:

Պատասխան $1,3$ լիտր

21. Քանի՞ լիտր թթվածին է հարկավոր 3 լիտր ազոտոքսիդը ազոտդիօքսիդ վերածելու համար:

Պատասխան $1,5$ լիտր

22. Քանի՞ լիտր ազոտդիօքսիդ կստացվի 50 գրամ ամոնիումնիտրատը տաքացնելիս:

Պատասխան 14 լիտր

23. Քանի՞ լիտր թթվածին կստացվի 25 գրամ KNO_3 -ը տաքացնելիս:

Պատասխան $2,77$ լիտր

24. Դրեցեք ազոտից և ջրածնից գոյացող ամիակի սեղանից:

25. Քանի՞ լիտր ջրածին է հարկավոր 5 լիտր ամիակ ստանալու համար:

Պատասխան $7,5$ լիտր

26. Ամիակն և ծանր թե ազոտ:

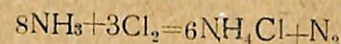
27. Վորքան կկշռի 20 լիտր ամիակը:

Պատասխան $15,5$ գրամ

28. Քանի՞ գրամ ամիակ է հարկավոր տեղավորել 1 լիտրում վորպեսզի 0° -ում նրա ճնշումը լինի 760 mm, 150 mm:

Պատասխան $0,75$ գրամ, $1,5$ գրամ

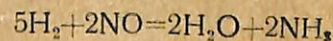
29. Ստորե բերված բանաձև համաձայն քլորը տարրալուծվում է ամիակը:



Քանի՞ լիտր քլոր է հարկավոր մեկ լիտր ազոտ ստանալու համար:

Պատասխան 3 լիտր

30. Ազոտոքսիդը ջրածնի հետ տալիս է՝



իսկ հարաբերության մեջ են գտնվում ջրածնի ադոտոսի-
դի և ամիակի ծավալները:

Պատասխան՝ 5:2:2

31. Քանի՞ տոկոս P_2O_5 և պարունակում $CaH_4(PO_4)_2$

32. » » » » կրկնակի սուլաթ-
ֆոսֆատը

34. » » բալանա » սովորական սու-
լաթֆոսֆատը

34. AsH_3 և թեթև, թե SbH_3 -ը

35. Քանի՞ լիտր թթվածին և հարկավոր մեկ գրամ մոլ
 AsH_3 -ը այրելու համար:

36. Քանի՞ գրամ ֆոսֆոր կարելի չե ստանալ 10 գրամ
 $Ca_3(PO_4)_2$ -ից

37. Գրեցե՞ք բոլոր թթու և չեզոք աղերը վորոնք ստացվում են
կալիումի ու կալցիումի և H_3PO_4 -ի միացությունից

38. Թոմասլակը պարունակում է $16\% P_2O_5$, վորը հանդես
և գալիս $Ca_3(PO_4)_2$ -ի տեսքով. քանի՞ կիլոգրամ $Ca_3(PO_4)_2$ կարելի
չե ստանալ մեկ տոն թոմասլակից:



ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

I А. Реформатский (Неорганическая химия) 1929 թ.

Եջ՝ 243—272 պարագրաֆ 83—89

» 283—320 » 93—108

» 511—512 » 911

I Ив. Каблуков «Основные начала неорганической хи-
мии 1929» թ.

Եջ՝ 31—56 պարագրաֆ 1—21

» 389—392 » 7—9

» 133—157 » 1—91

» 159—174 » 22—37

» 177—197 » 39—57

» 343—345 » 1—2

III Н. Л. Глиника «Неорганическая химия» 1931 թ.

Եջ՝ 44—49 պարագրաֆ 95—96

» 101—111 » 60—67

» 166—175 » 99—102

» 287—308 » 106—116

» 340—348 » 201—

» 235—296 » 134—175

» 410—412 » 230

IV Ոսկենհայտիկ «Անորգանական Բիմիա» 1926 թ.

Եջ՝ 76—82 պարագրաֆ 42—47

» 88—94 » 52—54

» 176—177 » 108

» 147—165 » 85—101

» 233—234 » 146

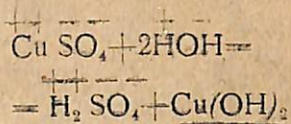
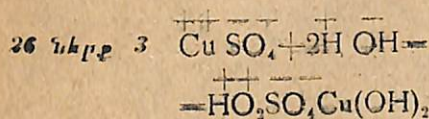
«Ազգային գրադարան»



NL0253922

№ 5-րդ ԱՌԱՋԱԴՐՈՒԹՅԱՆ ՄԵՋ ՆԿԱՏՎԱԾ ՎՐԻՊԱԿՆԵՐԸ

Եջ	Տող	Տպված է	Պետք է լինի
3 վեր.	14	No	NO
4 »	18	հեղուկացման	սառման
4 »	23	ավելի ցածր	ավելի բարձր
5 »	2	լիտր գալիչցումին	լիտր գազին
5 »	19	արտաքին հատվածի	արտաքին հարվածի
8 ներք.	2	վորոնք ավելի դժվարու- թյամբ են լուծվում	վորը ավելի դժվարու- թյամբ են լուծվում
9 վեր.	3	AgNO ₃ -ի, KS-ի,	KI-ի,
16 ներք.	5	ֆոսֆորտետաքլորիդի հետ ֆոսֆորպենտաքլորիդի հետ	
16 »	14	անկախ նրա բացառու- թյունից	անկախ նրա բաղադրու- թյունից
17 վեր.	1	շաքար, միզանուլթ	շաքար կամ միզանյութ
23 »	12	պարզիոններ են,	պարզ իոններ են,
24 »	1	$\text{CuO} + \text{H}_2\text{CO}_3 = \text{CuSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$	$\text{CuO} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{CuSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
24 »	2	Յեթե K ₂ C ₂ O ₄ -ին	Յեթե K ₂ CrO ₄ -ին
24 »	3	C ₂ O ₄ իոնը	CrO ₄ իոնը
24 »	4	$\text{K}_2\text{C}_2\text{O}_4 + \text{BaCl}_2 = \text{BaC}_2\text{O}_4 + 2\text{KCl}$	$\text{K}_2\text{CrO}_4 + \text{BaCl}_2 = \text{BaCrO}_4 + 2\text{KCl}$
24 »	5	Յեթե BaC ₂ O ₄ -ը	Յեթե BaCrO ₄ -ը
24 »	6	C ₂ O ₄ իոնը	CrO ₄ իոնը
24 »	7	$\text{BaC}_2\text{O}_4 + 2\text{HCl} = \text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 + \text{BaCl}_2$	$\text{BaCrO}_4 + 2\text{HCl} = \text{H}_2\text{CrO}_4 + \text{BaCl}_2$
25 ներք.	11	Ջրում կա 0,00000001 գրամ H իոն	Ջրում կա 0,0000001 գրամ H իոն



28 » 1 իսկ K Ag(CN)₂-ում,

իսկ K Ag(CN)₂-ում,

28 » 16 նայած նրա կոնցենտրացիային

նայած նրա H կոնցենտրացիային

29 » 18 ֆոսֆորը ջրածնական թթու

ֆլուոր ջրածնական թթու

31 վեր. 10 բայց ավելի

բայց ավելի

32 » 14 սուսպենզիա

սուսպենզիա

32 » 19 դիմենտ,

դիմենտ,