Գ. Ե. ՌՈՒՁԻՏԻՍ

Ֆ. Հ. ՖԵԼԴՄԱՆ

# ՔԻՄԻԱ 7

ՀԱՆՐԱԿՐԹԱԿԱՆ ՀԻՄՆԱԿԱՆ ԴՊՐՈՑԻ ԴԱՍԱԳԻՐՔ



ԵՐԵՎԱՆ «ԱՆՏԱՐԵՍ» 2013 ረSԴ 373.167.1: 54(075.3) ዓሆԴ 24 872 ቡ 897

> Դասագիրքը հաստատված է ՀՀ կրթության և գիտության նախարարության կողմից

Լրամշակումը և խմբագրումը՝ **Կ. Ավետիսյանի** 

ՌՈՒՁԻՏԻՍ Գ.

Ռ 897 Քիմիա։ Դասագիրք հանրակրթական հաստատությունների 7-րդ դասարանի համար/ Գ. Ռուձիտիս, Ֆ. Ֆելդման.- Եր.։ Անտարես, 2013.- 160 էջ։

Դասագիրքը նախատեսված է հանրակրթական հիմնական դպրոցի 7–րդ դասարանի աշակերտների համար։ Այն ամբողջովին համապատասխանում է հիմնական դպրոցի քիմիայի չափորոշիչային պահանջներին և 7–րդ դասարանի ուսումնական ծրագրին։ Դասագրքում ընդգրկված տեսական նյութը շարադրված է պարզ և մատչելի լեզվով, հաշվի են առնված 7–րդ դասարանում սովորողների կրթատարիքային առանձնահատկությունները։

Դասագիրքը կազմելիս հաշվի են առնվել ՀՀ մարզերում քիմիայի ուսուցիչների հետ անցկացրած սեմինարքննարկումների ժամանակ հնչած դիտողություններն ու առաջարկությունները։

Ուսումնական նյութի ամրապնդման համար առանձենահատուկ ուշադրություն է դարձված լաբորատոր և գործնական աշխատանքներին, հաշվարկներ պահանջող առաջադրանքներին և վարժություններին։

Գիտելիքների ինքնուրույն ստուգման համար դասագրքի վերջում բերված են ընտրովի և ազատ պատասխաններով առաջադրանքներ։

ረSԴ 373.167.1: 54(075.3) ዓሆን 24 872

ISBN 978-9939-51-505-2

© Издательство «Просвещение», 2013

- © Դասագրքերի շրջանառու հիմնադրամ, 2013
- © «Անտարես» հրատ., 2013

#### ԻՆՉՊԵՍ ՕԳՏՎԵԼ ԴԱՍԱԳՐՔԻՑ

Միրելի՛ յոթերորդ դասարանցիներ, այս ուսում– նական տարում դուք սկսում եք ուսումնասիրել բնագիտական նոր առարկա**՝ քիմիա**։

Քիմիան հետաքրքիր գիտություն է։ Այն հասկանալու համար անհրաժեշտ է ոչ միայն յուրացնել ուսուցանվող նյութը, այլև ձեռք բերել ստացած գիտելիքները կիրառելու հմտություններ։

Քիմիայից ստացած գիտելիքները ձեզ պետք կգան բնական շատ երևույթներ, ինչպես նաև արտադրական գործընթացներ բացատրելու համար։ Այժմ «Քիմիա» առարկան ուսումնասիրում եք որպես նյութերը, դրանց բաղադրությունը, հատկությունները, մեկը մյուսին փոխակերպումն ուսումնասիրող գիտություն։

«Բնագիտություն» առարկայից արդեն որոշ չափով ծանոթ եք այն հիմնական հասկացություններին և օրինաչափություններին, որոնք քիմիայի մասին ձեր ունեցած գիտելիքների հիմքն են կազմում։

Ուսումնական նյութի յուրացումը և մատչելիու– թյունն ավելի արդյունավետ կլինի, եթե այն ուսում– նասիրվի որոշակի համակարգով, այն է.

- 1. Նյութի անվանումը, քիմիական կառուցվածքը, ընդհանուր բնութագիրը։ Նյութերի որևէ դասին պատկանելը։
  - 2. Բնության մեջ գտնվելը։
- 3. Ստացման եղանակները լաբորատորիայում, արդյունաբերության մեջ։
  - 4. Ֆիզիկական հատկությունները։
  - 5. Քիմիական հատկությունները։
  - 6. Կիրառումը։
  - 7. Ծագումնաբանական կապը։

Դասագրքում տրված են ցուցումներ, որոնց հետևելով` կկարողանաք կիրառել քիմիական նշանները, կազմել քիմիական բանաձևեր և ռեակ–ցիաների հավասարումներ, կսովորեք լուծել քի–միայի խնդիրներ, կատարել քիմիական փորձեր։

# Spyrtif rupnjnf,

...որ հեղինակների կողմից հանձնարարվող քիմիայի դասրնթացի բոլոր բաժինների ուսումնասիրման համակարգը՝ տարբեր գծապարկերների, աղյուսակների, նկարների և այլ դիւրողական նյութերի одипшаппծումով, ինչպես նաև իարցերի, վարժությունների և խնդիրների *համակարգր զգայիո*րեն կիեշւրացնեն ձեր ինքնուրույն ուսումնական աշխապանքը և ինարավորություն կւրան *իաջողությամբ պաւր*րասւրվելու սւրուգարքներին ու քննություններին։

Իսկ դա կարևոր է, քանի որ քիմիան փորձարարական գիտություն է։

Հիշե՛ք, դասագրքով աշխատելիս ձեռքի տակ պետք է ունենալ մատիտ և աշխատանքային տետր նշումներ կատարելու համար։ Տետրում կարող եք գրել քիմիական բանաձևերը և ռեակցիաների հավասարումները, կազմել ուսումնասիրվող նյութի համառոտագրությունը։

Համառոտագրության մեջ պետք է գրել հիմնական հասկացությունները, սահմանումները և համապատասխան օրինակները։ Դասագրքում բերված գծապատկերներն ու աղյուսակները բազմիցս պետք կգան, հատկապես ձեր կազմածը ստուգելիս, նոր նյութն ուսումնասիրելիս ու յուրացնելիս, անցածը կրկնելիս ու ընդհանրացնելիս։ Եթե ժամանակի ընթացքում որոշ բաներ մոռացել եք, ապա, նայելով համապատասխան նշումները կամ աղյուսակը, կհիշեք ամենահիմնականն ու էականը։

Դասագրքի ուղեցույց կարող են ծառայել հատուկ նշանները։ Ուշադիր դիտեք, թե ինչ է ցույց տալիս յուրաքանչյուր նշանը (էջ 5)։

Դասագրքով աշխատելիս ձեզ օգնելու համար առավել կարևոր նյութը, օրինակ՝ կարևորագույն հասկացությունների և սահմանումների ձևակեր– պումները, տրված են գծապատկերներով։

Գրքի լուսանցքներում բերված տեքստը (որոշ հետաքրքիր տեղեկություններ) ուսումնական պարտադիր նյութ չի համարվում։

Մանր տառերով տպագրված նյութերը, միա-ցությունների տարբեր դասերի միջև ծագումնաբանական կապն արտացոլող գծապատկերները հիմնականում նախատեսված են ուսումնական նյութի ավելի խոր յուրացման համար։

Կրկնությունը մատչելի դարձնելու նպատակով դասագրքի տեքստում նշված են այն էջերը, որոնք պետք է ուշադիր կարդաք։ Երբեմն դասագրքի տեքստում նշված էջերը վերաբերում են ուսում– նական այն նյութին, որը հետագայում պետք է մանրամասն ուսումնասիրեք։ Այդպիսի մեջբերումները տրվում են այն դեպքերում, երբ ուսումնասիրվող օրինաչափությունները, երևույթները կամ փաստացի նյութերը հետագա դասընթացում ավելի մանրամասն են քննարկվում։ Դա ձեզ հնարավորություն կտա առաջ նայել և ստանալ ավելի հիմնարար և ընդհանրացված գիտելիքներ։ Ուսումնական նյութի այդպիսի մոտեցումն առանձնապես օգտակար կլինի գիտելիքների գնահատման թեստային աշխատանքներ կատարելիս։

Ձեր գիտելիքների որակը ստուգելու համար փորձե՛ք պատասխանել յուրաքանչյուր բաժնի վերջում բերված բոլոր հարցերին, կատարել վարժությունները և լուծել խնդիրները։

Քիմիայի մասին գիտելիքների կատարելագործման համար կարդացե՛ք այն գրականությունը, որը ձեզ կհանձնարարի ուսուցիչը։

# Spyrtif rupyjnf,

...քարե դարից մինչև այսօր

ի*մաստնությունն է հզոր*,

մ*ոլեկուլներ,* 

աւրումներ,

ի*ոններ, այլ* 

մասնիկներ...

ասե՜ք, ո՞րն է

առարկան։

(philhm)

#### Հատուկ նշաններ

- Լաբորատոր փորձեր 🐔 Գործնական աշխատանք 💈
  - Լրացուցիչ թեմա 🚇
- Հարցեր և վարժություններ 🔞
  - Խնդիրներ 🧷
- Պատասխանե՛ք հարցերին 🗘

#### ԳԼՈՒԽ I Երևույթների և նյութերի ձանաչումը

#### § 1.1 Քիմիան որպես բնագիտության մաս։ Մարմիններ և նյութեր

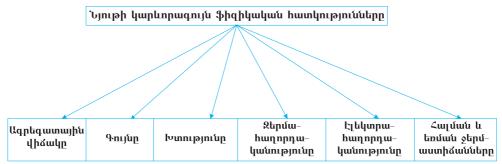


Նկ.1 Ապակուց պափրասփված տարբեր իրեր

Դուք արդեն ուսումնասիրել եք բնագիտությունը և ծանոթացել **ֆիզիկական մարմին** և **նյութ** հասկացություններին։

Պարզելու համար, թե ինչով են տարբերվում այս երկու հասկացությունները, բնագիտության դասրնթացից հիշե՛ք ֆիցիկական մարմինների, օրինակ՝ գրանիտի և գորենի բաղադրության մասին տեղե– կությունները։ Գրանիտի կտորը, ցորենի հատիկը ֆիզիկական մարմիններ են, բայց դրանք միատարր չեն (անհամասեռ են)։ Դուք պարզել եք նաև, որ հատիկի բաղադրության մեջ մտնում են օսյա, սպիտակուց, բուսական ձարպեր, իսկ գրանիտը կազմված է կվարցից, փալլարից և դաշտալին սպաթից։ Կվարցր, փալլարը, դաշտային սպաթը, օսլան, սպիտակուցը, բուսական ձարպերը նյութեր են։ Միևնույն առարկաները հաձախ պատրաստում են տարբեր նյութերից։ Այսպես՝ միևնույն ձևի խողովակներ պատրաստելու համար օգտագործում են պղինձ, ապակի։ Եվ հակառակը, տարբեր առարկաներ, օրինակ՝ տարբեր

#### Գծապատկեր 1



ամանեղեն պատրաստելու համար օգտագործում են միևնույն նյութը՝ ապակին (նկ. 1)։

#### Հետևաբար, այն, ինչից կազմված է ֆիզիկական մարմինը, կոչվում է նյութ։

Նյութերը շատ–շատ են։ Հայտնի է ավելի քան տասը միլիոն նյութ, դրանք բոլորն էլ օժտված են որոշակի հատկություններով։ Նյութերի հատկություններն այն հատկանիշներն են, որոնցով տարբերվում կամ նմանվում են իրար։

Բնագիտության դասընթացից ձեզ հայտնի է, որ յուրաքանչյուր նյութ օժտված է որոշակի ֆիզիկական հատկություններով (գծապատկեր 1)։

Քիմիայի խնդիրներից մեկը նյութերի, դրանց հատկությունների ուսումնասիրումն է և տնտեսության մեջ օգտագործման կանկապուշակումը։ Օրինակ՝ բոլորին հայտնի ալյումին նյութը կարելի է բնութագրել այսպես. ալյումինը համեմատաբար թեթև, արծաթասպիտակ մետաղ է ( $\rho = 2.7 \text{ q/ud}^3$ ), հալվում է 600°C ջերմաստիձանում։ Այն պլաստիկ է, էլեկտրահաղորդականությամբ զիջում է միայն ոսկուն, արծաթին և պղնձին։ Թեթև լինելով՝ ալյումինը համաձուլվածքների ձևով լայնորեն օգտագործվում է ինքնաթիռաշինության և հրթիռաշինության մեջ։ Այն օգտագործում են նաև էլեկտրահաղորդալարեր և կենցաղային իրեր պատրաստելու համար։

Քիմիայի մյուս խնդիրը տնտեսության համար անհրաժեշտ տարբեր նյութերի ստացումն է, այդ թվում՝ տարբեր էլեկտրահաղորդալարերի, պլաստ– մասսաների, հանքային պարարտանյութերի, դե– ղանյութերի և այլն։ Այդ նյութերը ստանում են քիմիա– կան տարբեր փոխարկումների միջոցով։ Այսպիսով,

քիմիան գիտություն է նյութերի, դրանց հատկությունների, փոխարկումների և այդ փոխարկումներն ուղեկցող երևույթների մասին։

# Spyrtif uppynf,

...որ քիմիա եզրույթի սկզբնական նշանա-บุกบุลากน้าๆ กุษากินน นุนนากๆված չէ։ Որոշ գիտնականներ կարծում են, որ այդ եզրույթը փոխառված է Հին Եգիպսոսից, որսրեղ կիսեմ կամ կիսամէ նշա-Նակում էր սև, սևահող։ Ուսւրի հիմք կա րնդունելու, որ քիմիան «<ին ьдриурпир шрубиуй է»: Ավելի ուշ արաբ գիտնականներն այդ գիւրությունն անվանեցին այքիմիա։

# Spyrtif rupnjnf,

...np երեք հազարամյակ առաջ Հայասդանում՝ Մեծամոր քաղաքի մերծակայքում, գործել է ձուլարան, որդեղ մեւրաղները վերականգնել են միացություններից քիմիական եղանակով։

...np huմակարգչի կամ հեռուսպացույցի էկրանը, բջջային հեռախոսների, էլեկորոնային հաշվիչների ցուցարկիչները պատված են լուսարծակող քիմիական նյութերով, որոնց շնորհիվ էլ գործում են: Մեծ է քիմիայի դերը գիտության, տեխնիկայի առաջընթացում։

Քիմիան կիրառվում է տնտեսության բոլոր բնագավառներում, ապահովում օգտակար հանածոների վերամշակումը, արժեքավոր նյութերի, մետաղների, դրանց համաձուլվածքների, վառելիքի և այլնի ստացումը։

Այսօր քիմիական գիտությունը հասել է այնպիսի մակարդակի, որ հնարավորություն է ստեղծվել արտադրելու միլիոնավոր տոննաներով մետաղներ, տարբեր ներկանյութեր, պոլիմերներ, սոսինձներ և մանրաթելեր։

Շինանյութերի, սինթետիկ գործվածքների, պլաստմասսաների, ներկանյութերի, լվացող մի– ջոցների, դեղամիջոցների արտադրություններն անինար է պատկերացնել առանց քիմիայի։

Քիմիայի դասընթացն ուսումնասիրելով՝ կհամոզ– վեք, որ քիմիական գիտելիքների խելացի օգտագոր– ծումը կնպաստի երկրի բարգավաձմանը։ Քիմիական նյութերի և դրանց փոխարկումների ոչ հմուտ, չվե– րահսկվող օգտագործումը հաձախ նպաստում է շրջակա միջավայրի աղտոտմանը, ինչը վնաս է հասցնում բույսերին, կենդանիներին և մարդկանց։

### 🚺 Պատասխանե՛ք հարցերին (էջ 14)

#### § 1.2 Քիմիական նյութերի դիտում, նկարագրում։ Քիմիական փորձ

Մարդիկ սկսել են ուսումնասիրել բնությունը և կենդանական աշխարհը դեռևս շատ հնուց։ Բույսերի, կենդանիների վարքի ուսումնասիրությունն օգնել է նրանց սնունդ հայտնաբերել։

Մարդիկ հետևում էին կայծակին և այդ երևույթի հետևանքներին, որի արդյունքում սովորեցին կրակ ստանալ։ Նրանք սկսեցին կրակով պաշտպանվել գազաններից, ուտելիք պատրաստել և, վերջապես, օգտագործել կրակն իրենց կացարաններում ու տաքանալ ցուրտ եղանակներին։ Այնուհետև սովորեցին, թե ինչպես կարելի է նշանների կամ գրությունների ձևով փոխանցել այն գիտելիքները, որոնք ձեռք էին բերել բնության երևույթներն ուսումնասիրելիս։

Բնության երևույթների և տարվա եղանակների պարբերաբար ուսումնասիրություններն օգնում են մարդկանց ձիշտ կողմնորոշվել գյուղատնտեսության մեջ, ժամանակին կատարել այս կամ այն մշակաբույսի ցանքը և բերքահավաքը։

Մենք նույնպես հետևում ենք բնության մեջ տեղի ունեցող փոփոխություններին, եղանակին՝ պարբերաբար լսելով եղանակի տեսությունները։ Իսկ դրանք հենց բնության և եղանակի ամենաիսկական ուսումնասիրություններն են, որոնք կատարվում են հատուկ սարքերի՝ էլեկտրական հաշվողական մեքենաների (ԷՀՄ) օգնությամբ Երկրի շուրջը պտտվող արբանյակների միջոցով։

Այսպիսով, ուսումնասիրություններ կատարելու տարբերակներից մեկը **դիտումն է**, որը մարդկությանը հայտնի է շատ վաղուց։

Բնության երևույթներն ուսումնասիրում են նաև փորձեր կատարելով։ Կան երևույթներ, որոնք շատ ուշ–ուշ և դանդաղ են տեղի ունենում։ Կան նաև երևույթներ, որոնք տեղի են ունենում շատ արագ ու հաձախակի։ Այդ իսկ պատձառով, որպեսզի կարողանանք ուսումնասիրել երևույթը, կատարում ենք փորձեր։

#### Փորձ

Զերմադիմացկուն փորձանոթի բերանը փակենք ռետինե խցանով, որի վրա շատ փոքր անցք կա:

# Spept f rupnjnf,

...որ այքիմիան գոյություն է ունեցել VII-XII դարերում։ Այքիմիկոսները փորձում էին սւրեղծել, այսպես կոչված, փիլիսոփայական քար, որի օգնությամբ հույս ունեին գանկացած մեւրաղ վերածել ոսկու։ Այդ բազմադարյան փորձերը, բնական է, անհաջող ավարւրվեցին։ Բայց որոնումներում ալքիմիկոսները հայտնաբերեցին մինչ այդ անհայտ շատ նյութեր և ուսումնասիրեցին դրանց որոշ հատկություններ։



*Ակ. 2* Օդի ընդարձակումը տաքացնելիս

Վերցնենք թափանցիկ ապակե խողովակ և անցկացնենք ռետինե խցանի անցքով, այնուհետև խողովակի մեջ կաթեցնենք գունավորված ջրի կաթիլ։ Խողովակին ամրացնենք թղթե սպիտակ սանդոակ, որպեսզի ջրի կաթիլը լավ երևա։ Նշենք կաթիլի սկզբնական տեղը։ Այնուհետև ջերմադիմացկուն փորձանոթը տաքացնենք և կտեսնենք, որ գունավորված ջրի կաթիլը բարձրանում է վերև։ Ինչո՞ւ։ Ինչն է կաթիլի վեր բարձրանալու պատձառը (նկ. 2)։

#### Եզրակացություն

Տաքանալիս օդն ընդարձակվում է, մեծանում է նրա ծավալը։ Ընդարձակվելով՝ օդը ձնշում է ջրի կաթիլին և ստիպում բարձրանալ վերև։

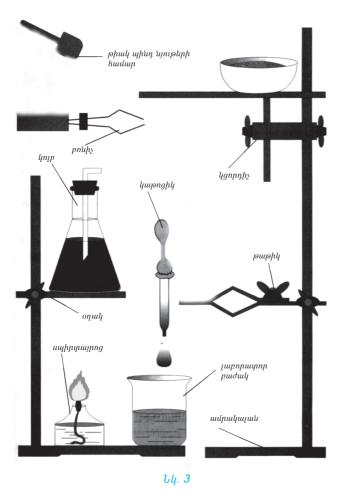
Երբ փորձանոթի մեջ օդը սառչի, ջրի կաթիլը կգա իր նախկին դիրքին։

Այս փորձով կրկնեցինք բնության մեջ տարածված ֆիզիկական երևույթներից մեկը՝ **ջերմու**թյան ազդեցության տակ մարմինների ընդարձակումը։

Ի տարբերություն դիտման՝ փորձ կատարելու ընթացքում մարդն ինքն է լաբորատորիայում վերարտադրում տվյալ երևույթը և կարող է կրկնել այն մի քանի անգամ՝ ավելի լավ ու մանրակրկիտ ուսումնասիրելու համար անհրաժեշտ պիտույքների օգնությամբ (նկ. 3)։

Մարդը, տիրապետելով փորձեր կատարելու արհեստին, սկսեց ուսումնասիրել և լաբորատոր պայմաններում վերարտադրել բնության մեջ կատարվող բազում քիմիական փոխակերպումներ՝ այրում, քայքայում, միացում և այլն։

Քիմիական երևույթների վերարտադրումը լաբորատոր պայմաններում քիմիական սարքերի և նյութերի օգնությամբ անվանում են քիմիա– կան փորձ։



Լաբորափոր սարքավորումներ և պիփույքներ

Քիմիական փորձերի օգնությամբ մարդը ոչ միայն սովորեց միլիոնավոր նյութերի արտադրության ձևերը, այլև, իմանալով դրանց հատկությունները, սկսեց կանխել աղետներն ու դժբախտ պատահարները՝ թունավորումները, հրդեհները, պայթյունները և այլն։

### Ղատասխանե՛ք հարցերին (էջ 14)





Նկ. 4 Ֆիզիկական և քիմիական երևույթներ

#### § 1.3 Ֆիզիկական և քիմիական երևույթներ։ Քիմիական փոխարկումներ

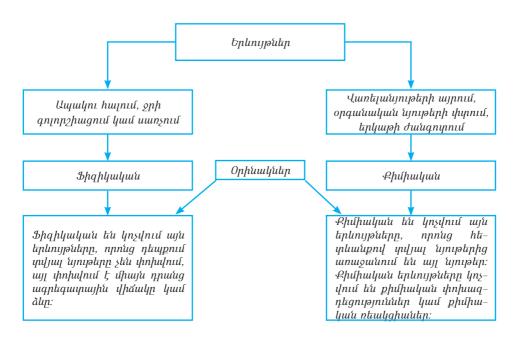
Բնագիտության դասընթացից հիշե՛ք, թե ինչ փոփոխություններ կարող են տեղի ունենալ նյութերի հետ։ Դրանք բնության ո՞ր երևույթների թվին են պատկանում։

Նյութերի հետ տեղի են ունենում տարբեր փոփոխություններ, օրինակ՝ ջրի գոլորշիացում, ապակու հալում, վառելանյութի այրում, մետաղների ժանգոտում և այլն։ Նյութերի կրած այդ փոփոխությունները կարելի է դասել ֆիզիկական կամ քիմիական երևույթների թվին (նկ. 4)։

Քիմիական երևույթների ընթացքում տեղի են ունենում քիմիական փոխարկումներ, ասել է թե՝ ռեակցիաներ, որոնք տարբերվում են որոշակի հատկանիշներով։ Քիմիական երևույթների ընթացքում սկզբնական նյութերը փոխարկվում են այլ հատկություններով օժտված ուրիշ նյութերի։ Այդ մասին կարելի է դատել քիմիական փոխարկումների արտաքին հատկանիշներով. 1) ջերմության (երբեմն՝ լույսի) անջատումը, 2) գույնի փոփոխությունը,3) հոտիհայտնվելը,4) նստվածքիառաջացում,5) գազի անջատումը։

Քիմիական ռեակցիաների նշված հատկանիշներից շատերը ձեզ հայտնի են բնագիտության դասընթացից։ Այսպես, օրինակ, այնպիսի քիմիական ռեակցիա, ինչպիսին նյութերի այրումն է, ուղեկցվում է ջերմության և լույսի անջատումով։ Հայտնի է նաև մարմարի և աղաթթվի միջև տեղի ունեցող փոխազդեցությունը, որի հետևանքով անջատվում է ածխաթթու գազ։ Եթե անջատվող ածխաթթու գազն անցկացվի կրաջրի միջով, ապա կառաջանա նստվածք։ Նույնպիսի նստվածք կառաջանա, եթե օդն արտաշնչենք կրաջրով լցված անոթի մեջ իջեցված խողովակում։

#### Գծապատկեր 2



**Ֆիզիկական և քիմիական երևույթների** նշանակությունը։ Բնագիտության դասընթացից հայտնի է նաև, թե ինչպիսի նշանակություն ունեն մեր շրջապատում տեղի ունեցող ֆիզիկական երևույթները։ Օրինակ՝ ջրի գոլորշիացումը, ջրային գոլորշիների խտացումը և անձրևի տեղալը կազևում են բնության մեջ ջրի շրջապտույտը։ Արդյունաբերական արտադրության մեջ մետաղներին, պլաստմասսաներին և այլ նյութերին տալիս են որոշակի ձև (դրոշմելիս, գլոցելիս) և արդյունքում ստանում են բազմազան իրեր։

Մեծ նշանակություն ունեն քիմիական ռեակ–ցիաները։ Դրանք օգտագործվում են մետաղներ (եր–կաթ, ալյումին, պղինձ, ցինկ, կապար, անագ և այլն), ինչպես նաև պլաստմասսաներ, հանքային պարար–տանյութեր, դեղամիջոցներ և այլ նյութեր ստա–նալու համար։ Բազմաթիվ դեպքերում քիմիական

ռեակցիաները տարբեր տեսակի էներգիաների ստացման աղբյուր են ծառայում։ Վառելանյութն այրելիս անջատվում է ջերմություն, որն օգտագործում են կենցաղում և արդյունաբերության մեջ։

Բույսերի, կենդանիների մոտ և մարդու օրգանիզմում ընթացող կենսաքիմիական բարդ գործընթացները կապված են տարբեր քիմիական փոխազդեցությունների հետ։

### **()** Պատասխանե**՝**ք հարցերին (էջ 14)

### ? Հարցեր և վարժություններ

- 1. Ի՞նչ է ուսումնասիրում քիմիան։ Որո՞նք են դրա կարևորագույն խնդիրները և նշանակությունը։ Թվե՛ք քիմիական արդյունաբերության այն արգասիքները, որոնք օգտագործում եք ամեն օր։
- 2. Ինչո՞վ են տարբերվում նյութ և մարմին հասկացությունները։ Բերե՛ք օրինակներ։
- 3. Թվարկվածներից առանձին–առանձին արտագրե՛ք նյութերի և մարմինների անունները՝ երկաթ, մանրաչափ, պղինձ, ալյումին, սնդիկ, մկրատ, դանակ, շաքար, ջուր, սառույց, փայտանյութ, ծառ։
- 4. Ի՞նչ նման և տարբեր հատկություններով են օժտված հետևյալ նյութերը.
  - ա) կերակրի աղ և շաքար,
  - բ) քացախաթթու և ջուր,
  - գ) բնական գազ և ջրային գոլորշի։
- 5. Առօրյա փորձի հիման վրա և լրացուցիչ գրականություն օգտագործելով՝ լրացրե՛ք ստորև բերված աղյուսակը և համեմատե՛ք պղնձի ու ծծմբի հատկությունները.

#### Աղյուսակ 1

Բնորոշ հատկությունները	Պղինձ	Ծնումբ
Ագրեգատային վիձակ		
Զերմահաղորդականություն		
Մետաղական փայլ		
Գույն		
Խտություն		
Հալման ջերմաստիձան		
Կռելիություն		

6. Տետրում կազմե՛ք աղյուսակ և լրացրե՛ք առօրյայից վերցրած օրինակներով.

#### Աղյուսակ 2

Երևույթների օրինակներ	Այդ ֆիզիկական և քիմիական երևույթների նշանակությունն առօրյայում և տնտեսության մեջ
1. Ֆիզիկական	
1)	
2) և այլն	
2. Քիմիական	
1)	
2) և այլն	

- 7. Նշված երևույթներից որո՞նք են ֆիզիկական, որոնք՝ քիմիական.
  - ա) երկաթի ժանգոտումը,
  - բ) ջրի սառչելը,
  - գ) բենզինի այրումը,
  - դ) ալյումինի հալումը։

Բացատրե՛ք։

- 8. Որո՞նք են քիմիական փոխարկումների արտաքին նշանները։ Պարզաբանե՛ք կոնկրետ օրինակներով։
- 9. Բնագիտության դասընթացից ձեռք բերած գիտելիքներից օգտվելով՝ առօրյա փորձի հիման

վրա բերե՛ք ֆիզիկական և քիմիական երևույթ– ների, ինչպես նաև մարդու կողմից դրանց օգտագործման օրինակներ։

#### § 1.4 Անվտանգության կանոնները քիմիայի աշխատասենյակում աշխատելիս

Քիմիական նյութերն օժտված են տարբեր հատկություններով։ Դրանցից շատերը թունավոր են։ Մի շարք նյութեր հեշտությամբ բոցավառվում են կամ պայթյունավտանգ են։ Այդ պատձառով նյութերի հետ աշխատելիս պետք է խստորեն պահպանել անվտանգության կանոնները, որոնք փակցված են քիմիայի յուրաքանչյուր աշխատասենյակում։ Համառոտ ծանոթանանք դրանցից հիմնականներին (նկ. 5)։

- 1. Նյութերը չի կարելի վերցնել ձեռքով և փորձել դրանց համը։
- 2. Նյութերի հոտը պարզելու համար չի կարելի անոթը մոտեցնել դեմքին, որովհետև գոլորշիների և գազերի ներշնչումը կարող է գրգռել շնչառական ուղիները։ Հոտին ծանոթանալու համար պետք է ձեռքի ափով շարժում կատարել անոթի բերանից դեպի քիթը (նկ. 6)։
- 3. Առանց ուսուցչի ցուցումի մի՛ խառնեք ձեզ անծանոթ նյութերը։
- 4. Փորձեր կատարելիս վերցրեք նյութերի փոքր բաժիններ՝ թեյի գդալի մոտ 1/3–ի չափով պինդ նյութ և 1–2 մլ հեղուկ։
- 5. Հատուկ զգուշությամբ վարվե՛ք թթուների և ալկալիների հետ աշխատելիս։ Եթե պատահաբար թթուն կամ ալկալին ընկնում է ձեռքի կամ հագուստի վրա, ապա անհապաղ լվացե՛ք առատ ջրով։



Նկ. 5 Անվտանգության կանոնների պահպանումը

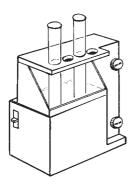
- 6. Թթուները ջրով նոսրացնելիս միշտ հիշե՛ք հետևյալ կանոնը. պետք է դրանք բարակ շիթով դանդաղ լցնել ջրի մեջ՝ խառնելով և ոչ թե հակառակը։
- 7. Միշտ օգտագործե՛ք միայն մաքուր լաբորատոր ամանեղեն։
- 8. Նյութերի մնացորդները հետ մի՛ լցրեք մաքուր նյութերով անոթի մեջ։
- 9. Գազայրիչի, սպիրտայրոցի և Էլեկտրատաքա– ցուցիչի հետ աշխատելիս պահպանե՛ք հետևյալ կանոնները.
  - 1) Գազայրիչը վառելու համար այրվող լուցկին մոտեցրե՛ք այրիչի անցքին և դանդաղ բացե՛ք գազի ծորակը։
  - 2) Եթե աշխատանքի ժամանակ տեղի է ունենում բոցի ցատկ, ապա իսկույն փակե՛ք գազի ծորակը։ Այրիչը հովանալուց հետո փակե՛ք օդի մատուցման կարգավորիչը և նորից վառեք այրիչը։
  - 3) Եթե գազայրիչի բոցը դեղին գույն ունի, նշանակում է, որ գազայրիչ է մտնում անբավարար քանակությամբ օդ։ Այդ դեպքում պետք է օդի մուտքի կարգավորիչը բացել այնպես, որ բոցը լինի չլուսավորող։
  - 4) Աշխատանքն ավարտելուց հետո մի՛ մոռացեք ստուգել` արդյոք փակվա՞ծ է գազի ծորակր։
  - 5) Եթե սենյակում գազի հոտ է զգացվում, ապա կտրականապես արգելվում է լուցկի վառելը։ Գազի հոտի մասին իսկույն հաղոր– դե՛ք ուսուցչին։
  - 6) Սպիրտայրոցը չի կարելի վառել ուրիշ սպիրտայրոցից, որովհետև կարող է սպիրտը թափվել և հրդեհ առաջանալ։
  - 7) Սպիրտայրոցի բոցը հանգցնելու համար պետք է այն ծածկել թասակով։



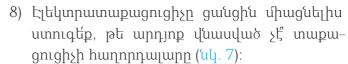


Սկ. 6 Միայն այսպես կարելի է հուր քաշել անծանոթ նյութերից և հեւրևել անոթում ընթացող ռեակցիային





*Նկ. 7* Էլեկտրատաքացուցիչ

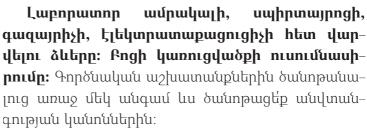


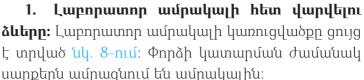
- 9) Եթե Էլեկտրատաքացուցիչը ցանցին միացնելիս չի տաքանում, այդ մասին հայտնե՛ք ուսուցչին։
- 10) Էլեկտրատաքացուցիչով աշխատելիս մի՛ թողեք, որ շիկացման պարույրը կեղտոտվի։
- 11) Աշխատանքը վերջացնելուց հետո անպայման ցանցից անջատե՛ք Էլեկտրատաքացուցիչը։



### Գործնական աշխատանք 1

Ծանոթացում քիմիայի աշխատասենյակում աշխատելու անվտանգության կանոններին





Ամրակալին ամրացնելիս փորձանոթը պետք է բռնիչի մեջ սեղմված լինի այնպես, որ չընկնի, և միաժամանակ հնարավոր լինի տեղաշարժել։ Շատ ամուր սեղմված փորձանոթը կարող է կոտրվել։ Փորձանոթը բռնիչից հանելու համար պետք է պտուտակը թուլացնել։



Նկ. 8 Լաբորափոր ամրակալ. 1. բռնիչ, 2. օղեր

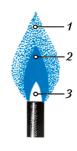
Ամրակալին բաժակ ամրացնելիս այն պետք է դնել ամրակալի օղակի վրա դրված հատուկ ցանցին։

ձենապակյա թասը դրնում է ամրակալի օղակի վրա առանց ցանցի։

- **2.** *Սպիրտայրոցի, գազայրիչի, Էլեկտրա- տաքացուցիչի հետ վարվելու ձևերը:* Սպիրտ–այրոցի, գազայրիչի, Էլեկտրատաքացուցիչի հետ վարվելու կանոնների մասին տե՛ս էջ 15–16:
- 3. Բոցի կառուցվածքի ուսումնասիրումը։ Բոցն ուշադիր դիտելիս կարելի է տարբերել նրա երեք գոտիները (նկ. 9)։ Նրա ներքևի մասում (3) տեղի է ունենում առաջացող գազերի խառնունը օդի հետ։ Եթե լուցկու գլխիկն արագ մտցնենք բոցի այդ մասը և պահենք որոշ ժամանակ, ապա լուցկին միանգամից չի վառվի։ Հետևաբար, բոցի այդ մասում ջերմաստիձանը բարձր չէ։ Եթե բոցի ներքևի մասը մտցնենք ապակյա խողովակի մի ծայրը, իսկ մյուս ծայրի անցքին մոտեցնենք վառվող լուցկին, ապա այն կբոցավառվի։ Դա ապացուցում է, որ բոցի ներքևի մասում կան չայրված գազեր։

Բոցի միջին մասը (2) ամենապայծառն է։ Դա բացատրվում է նրանով, որ այստեղ համեմա-տաբար բարձր ջերմաստիձանի ազդեցությամբ տեղի է ունենում ածխածին պարունակող նյութերի քայքայում, և ածխի մասնիկները, ուժեղ շիկանալով, լույս են արձակում։

Բոցի արտաքին մասում (1) տեղի է ունենում գազերի լրիվ այրում՝ առաջացնելով ածխածնի (IV) օքսիդ՝  ${\rm CO_2}$  և ջուր՝  ${\rm H_2O}$ ։ Դրա հետևանքով այդ մասում բոցը լուսավոր չէ։



Նկ. 9 Բոցի կառուցվածքը

### 👫 Լաբորատոր փորձեր

#### I. Ֆիզիկական երևույթների օրինակներ

1. ձենապակյա թասի մեջ դրե՛ք պարաֆինի ոչ մեծ կտոր։ Պարաֆինով թասը պահե՛ք բոցի վրա։ Պարաֆինը հալվելուց հետո բոցը հանգցրե՛ք։ Թասը հովանալուց հետո դիտե՛ք պարաֆինը (նվ. 10)։



<mark>Մկ. 10</mark> Պարաֆինի հայումը

#### Հարց

Ի՞նչ տեղի ունեցավ պարաֆինի հետ։ Ինչպիսի՞ երևույթների պետք է վերագրել տաքացնելիս պարաֆինի կրած փոփոխությունները։ Պատասխանը հիմնավորե՛ք։

2. Վերցրե՛ք ապակյա խողովակը (մոտ 5 մմ տրամագծով) և նրա միջին մասը պահե՛ք գազայրիչի կամ սպիրտայրոցի բոցի վրա։ Ապակու ուժեղ շի– կացումից հետո փորձե՛ք խողովակը ծռել կամ ձգել։

#### Հարց

Մնչ երևույթ տեղի ունեցավ ապակյա խողովակի հետ։ Տվե՛ք հիմնավոր պատասխան։

#### II. Քիմիական երևույթների օրինակներ

#### Փորձ 1

Բոցի մեջ շիկացրե՛ք պղնձե թիթեղը կամ պղնձալարը։ Այնուհետև բոցից հանե՛ք այն, վրայից դանակով մաքրե՛ք և թղթի կտորի վրա լցրե՛ք առաջացող սև փառը։ Փորձը կրկնե՛ք մի քանի անգամ։

#### Հարց

Համեմատե՛ք առաջացած սև փոշու և մետաղական պղնձի հատկությունները։ հ՞նչ երևույթ նկատեցիք այդ փորձի դեպքում։

#### Փորձ 2

Փորձանոթի մեջ լցրե՛ք 1 մլ ջրածնի պերօքսիդ և վրան ավելացրե՛ք մի քիչ մանգանի (IV) օքսիդ։ Փորձանոթի մեջ իջեցրե՛ք առկայծող մարխը։ Տեղի է

ունենում գազի բուռն անջատում։ Առկայծող մարխը բռնկվում է։

#### Lung

ի՞նչ գազ անջատվեց։ Ո՞ր հատկանիշներով է ապացուցվում, որ տեղի է ունեցել քիմիական ռեակցիա։

#### § 1.5 Մաքուր նյութեր և խառնուրդներ

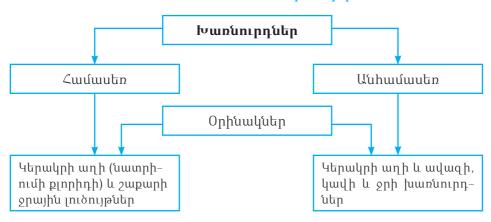
Բնագիփության դասընթացից վերհիշենք.

- 1. Ինչո՞ւ են նյութերը մաքրում խառնուրդներից։
- 2. Խառնուրդներից նյութերի մաքրման ինչպիսի՞ եղանակներ գիտեք։ Ո՞ր դեպքերում են դրանք կիրառում։
- 3. Ինչպիսի՞ խառնուրդներ են բաժանում զտելով։
- 4. Ինչպե՞ս պատրաստել ֆիլտր և զտել։

Բնության մեջ նյութերը հանդիպում են գլխավորապես խառնուրդների ձևով (տե՛ս գծապատկերը 3)։

Համասեռ են կոչվում այնպիսի խառնուրդ– ները, որոնց մեջ բաղադրիչ նյութերի մաս– նիկները նույնիսկ մանրադիտակով չի կարե– լի հայտնաբերել. օրինակ՝ շաքարի կամ կերակրի աղի ջրային լուծույթները։

#### Գծապատկեր 3



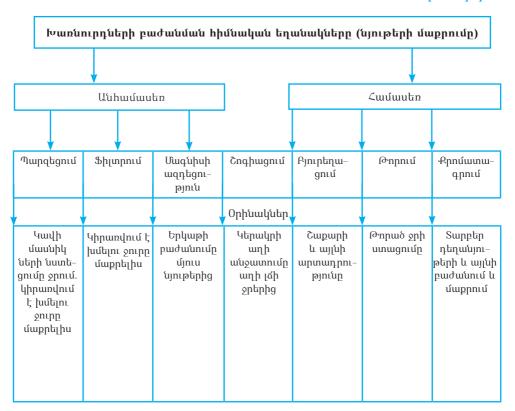
Անհամասեռ են կոչվում այնպիսի խառնուրդները, որոնցում անզեն աչքով կամ ման– րադիտակով կարելի է նկատել խառնուրդը կազմող նյութերի մասնիկները։

Քիմիական փոխարկումների ընթացքում լաբորատորիաներում և արդյունաբերության մեջ հաձախ պահանջվում են մաքուր նյութեր։

Մաքուր են կոչվում այն նյութերը, որոնք օժտված են հաստատուն ֆիզիկական հատկություններով. օրինակ՝ թորած ջուրը (ի դեպ, գործնականում բացարձակ մաքուր նյութեր չեն ստացվել)։

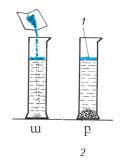
Խառնուրդների բաղադրիչների բաժանման տարբեր եղանակներ կան։ Այդ եղանակներին ծանոթանանք ավելի մանրամասն (գծապատկեր 4)։

#### Գծապատկեր 4

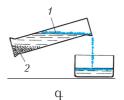


#### Առաջադրանք

Խառնուրդների բաղադրիչների բաժանման մասին տեքստը կարդալիս տետրում կազմե՛ք համասեռ և անհամասեռ խառնուրդների բաղադրիչների բաժանման հիմնական եղանակների գծապատկերը։ Ցուրաքանչյուր եղանակի համար գրե՛ք օրինակներ։



### 🚺 Պատասխանե'ք հարցերին (էջ 26)

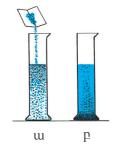


#### § 1.6 Նյութերի անջատումն անհամասեռ խառնուրդից

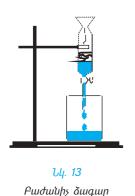
#### 1. Պարզեցում կամ նստեցում

Նկ. 11 Երկաթի խարփուքի անջափումը փայփաթեփից

- ա) Նյութերի անջատումն անհամասեռ խառնուրդից, որը կազմվել է ջրում անլուծելի նյութերից։ Օրինակ՝ երկաթի խարտուքը փայտաթեփից կարելի է բաժանել ջրի հետ կազմած այդ խառնուրդը թափահարելով և ապա պարզեցնելով։ Երկաթի խարտուքը կնստի անոթի հատակին, իսկ փայտաթեփը կբարձրանա ջրի երես, և ջրի հետ միասին այն կարելի է դատարկել (նկ. 11. ա, բ, գ)։
- **բ) Որոշ նյութեր ջրում նստում են տար- բեր արագություններով։** Եթե ջրի հետ թափահարենք ավազի և կավի խառնուրդը, ապա ավազը նստվածքի ձևով կանջատվի ավելի արագ
  (նկ. 12. ա, բ)։ Այդ եղանակը կիրառվում է խեցու
  արտադրությունում ավազը կավից անջատելու
  համար (կարմիր աղյուսների, կավե ամանեղենի և
  այլնի արտադրություն)։



Նկ. 12
Նյութի նարեցումը ջրում տարբեր արագություններով.
ա) ավազի և կավի խառնուրդը ջրի մեջ, բ) ավազն ավելի արագ է նստում

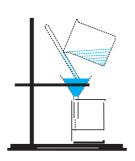


գ) Տարբեր խտություններով իրար մեջ քիչ լուծելի հեղուկներից կազմված խառնուրդի բաժանումը։ Բենզինի և ջրի, նավթի և ջրի, բուսական յուղի և ջրի խառնուրդներն արագ շերտավորվում են, ուստի դրանք կարելի է բաժանել բաժանիչ ձագարի կամ սյունակաթսայի միջոցով (նկ. 13)։ Երբեմն տարբեր խտությունների հեղուկները բաժանում են ցենտրիֆուգով. օրինակ՝ սերի բաժանումը կաթից։

#### 2. Զւրում (ֆիլւրրում)

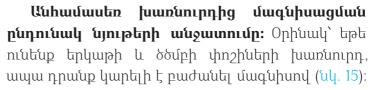
Ջրում լուծելի և անլուծելի նյութերից կազմված անհամասեռ խառնուրդի բաղադրիչների բաժանումը։ Կերակրի աղն ավազից անջատե– լու համար խառնուրդը լուծում են ջրում և թափա– հարում։ Կերակրի աղը լուծվում է, իսկ ավազը՝ անջատվում նստվածքի ձևով։

Լուծույթից անլուծելի մասնիկների անջատումն արագացնելու համար խառնուրդը զտում են (նկ. 14)։ Ավազը մնում է ֆիլտրի թղթի վրա, իսկ կերակրի աղի թափանցիկ լուծույթն անցնում է ֆիլտրի միջով։



Նկ. 14 Ձփում (ֆիլփրում)

#### 3. Մագնիսի ներգործությունը





Նկ. 15 Բաժանում մագնիսի օգնությամբ

#### § 1.7 Նյութերի բաժանումը համասեռ խառնուրդից

#### 1. Շոգիացում։ Բլուրեղացում

Լուծված նյութը, օրինակ՝ կերակրի աղը, համասեռ լուծույթից անջատելու համար վերջինս շոգիացնում են (նկ. 16)։ Ջուրը գոլորշիանում է, իսկ ձենապակյա թասում մնում է կերակրի աղը։ Երբեմն կիրառում են շոգեփափկեցում, այսինքն՝ ջրի մասնակի գոլորշիացում։ Ստացվում է ավելի խիտ լուծույթ, որի հետագա սառեցումից լուծված նյութն անջատվում է բյուրեղների ձևով։ Նյութերի մաքրման այդ եղանակը կոչվում է **բյուրեղացում։** 



*Ա*կ. 16 Շոգիացում

#### 2. Թորում

Խառնուրդների բաղադրիչների բաժանման այս եղանակը հիմնված է իրար մեջ լուծված բաղադրամասերի եռման ջերմաստիձանների տարբերության վրա։

Թորումը համասեռ խառնուրդների բաղադրիչների բաժանման եղանակ է ցնդելի հեղուկների գոլորշիացման և դրանց գոլորշիների հետագա խտացման միջոցով. օրինակ՝ թորած ջրի ստացումը։ Դրա համար ջուրը, որում լուծված են նյութեր, եռացնում են անոթում (նկ. 17)։ Առաջացած ջրային գոլորշիները խտացնում են մեկ այլ անոթում՝ որպես թորած ջուր։



<mark>Նկ. 17</mark> Թորում

#### 3. Քրոմափագրություն

Այս եղանակը հիմնված է այն հանգամանքի վրա, որ առանձին նյութեր տարբեր արագութ– յուններով են կլանվում մյուս նյութի մակերևույթով։

# Spept f uppjul,

...np, եթե ջրածնի 100 մլն ասրոմ շարենք իրար կողքի, ապա կառաջացնեն ընդամենը 1 սմ երկարությամբ փոքր շղթա:

Եթե ֆիլտրի թղթի շերտիկը կախենք կարմիր թանաքով լցված անոթի վրա այնպես, որ նրա մեջ ընկղմվի միայն շերտիկի ծայրը, ապա կարելի է նկատել, որ թուղթը ներծծում է լուծույթը, որն այդ շերտիկով բարձրանում է։ Սակայն ներկի վերելքի սահմանը հետ է մնում ջրի վերելքի սահմանից։ Այսպիսով, տեղի է ունենում երկու նյութերի՝ ջրի և լուծույթին կարմիր գույն տվող նյութի բաժանում։

Քիմիական լաբորատորիաներում և արտադ– րության մեջ ֆիլտրի թղթի փոխարեն օգտագոր– ծում են ածուխ, կրաքար և այլն։ Նյութերի բաժան– ման և մաքրման այս եղանակը հեռանկարային է և լայնորեն օգտագործվում է տնտեսության տարբեր ձյուղերում։

Քրոմատագրությունն իրականացնում են հա-տուկ սարքի՝ քրոմատագրիչի օգնությամբ, որի հիմնական մասերն են քրոմատագրիչ աշտարակը և դետեկտորը (դրսևորիչ)։ Դետեկտորի ազդանշանը գրանցվում է ինքնագրիչով։

### 🚺 Պատասխանե՛ք հարցերին (էջ 26)

### ? Հարցեր և վարժություններ

- 1. Բնութագրե՛ք խառնուրդների բաղադրիչների բաժանման և մաքուր նյութերի ստացման հիմնական եղանակները։
- 2. Տրված են ա) սպիրտից և ջրից, բ) գետի ավազից և շաքարից, գ) պղնձի և երկաթի խարտուքներից, դ) ջրից և բենզինից կազմված խառնուրդներ։

Ինչպե՞ս բաժանել նյութերն այդ խառնուրդ– ներից։ Պարզաբանե՛ք, թե բաղադրիչ նյութերի որ հատկությունների վրա է հիմնված դրանց առանձնացումը։

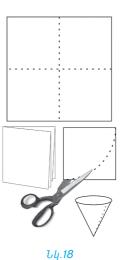
- 3. Հնարավո՞ր է ջրային լուծույթից կերակրի աղն անջատել զաման եղանակով։ Ինչո՞ւ։
- 4. Տրված է կերակրի աղի, ավազի և ջրի խառնուրդ։ Ինչպե՞ս բաժանել կերակրի աղը և ավազը։ Այս դեպքում խառնուրդը կազմող բաղադրիչների ո՞ր հատկություններն են հաշվի առնվում։
- 5. Խառնուրդների բաժանման ո՞ր եղանակն են օգտագործում իրար մեջ լավ լուծվող հեղուկները մաքրելու համար։



### Գործնական աշխատանք 2

#### Համասեռ և անհամասեռ իսառնարդների բաղադրիչների անջափումը

- 1. Կեղտոտված կերակրի աղի մաքրումը (աղի և ավազի խառնուրդ)։ Կեղտոտված աղով բաժակի մեջ լցրե՛ք մոտ 20 մլ ջուր։ Լուծումն արագացնելու համար բաժակի պարունակությունը խառնե՛ք ապակյա ձողով (զգուշությամբ, առանց բաժակի պատերին դիպչելու)։ Որոշ ժամանակ խառնելուց հետո, եթե աղը չի լուծվում, ապա ավելացրե՛ք քիչ ջուր, այնքան, մինչև աղը լուծվի։
- 2. Ստացված լուծույթի մաքրումը զտելու միջոցով։ Ֆիլտր պատրաստելու համար զտիչ թղթի
  թերթիկը վերցրե՛ք ձագարի տրամագծից երկու
  անգամ մեծ չափի, կրկնակի ծալե՛ք կեսից, չափափորձե՛ք ձագարի մեջ և կտրե՛ք աղեղնաձև այնպես,
  որ թղթի ծայրը 0,5 սմ ցածր լինի ձագարի եզրից
  (նկ. 18)։ Բացված զտիչ թուղթը դրե՛ք ձագարի
  մեջ, թրջե՛ք ջրով և ուղղե՛ք այնպես, որ այն ամուր
  կպչի ձագարին։ Ձագարը տեղադրե՛ք ամրակալի



Ֆիլգորի պագորասգում

օղակում։ Նրա ծայրը պետք է հպվի բաժակի ներքին պատին, որի մեջ պետք է հավաքվի զտված լուծույթը (նկ. 14)։ Պղտոր լուծույթը ֆիլտրի վրա լցրե՛ք ապակյա ձողի միջոցով։ Բաժակի մեջ կհոսի թափանցիկ լուծույթը։

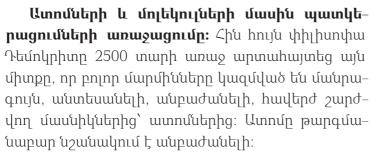
3. Լուծույթի գոլորշիացումը։ Ստացված զտվածքը դատարկե՛ք ձենապակյա թասի մեջ և դրե՛ք ամրակալի օղակի վրա (նկ. 16)։ Ջտվածքը տաքացրե՛ք՝ պարբերաբար խառնելով, մինչև ջրի գոլորշիացումը։ Ստացված աղը համեմատե՛ք սկզբնականի հետ։

#### Քիմիայի հիմնական հասկացությունները

### ԳԼՈՒԽ II

#### § 2.1 Նյութի փոքրագույն մասնիկները։ Ատոմներ և մոլեկուլներ

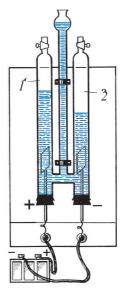
Բնագիտության դասընթացից վերհիշե՛ք «Մարմիններ և նյութեր։ Նյութի կառուցվածքի մասին» բաժինը։ Ի՞նչ փորձերով կարելի է ապացուցել, որ գոյություն ունեն մոլեկուլներ և ափոմներ։



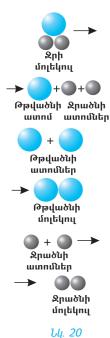
Մոլեկուլների և ատոմների մասին ուսմունքը XVIII դարակեսին հիմնականում մշակել է ռուս մեծ գիտնական Միխայիլ Վասիլևիչ Լոմոնոսովը։ Նա պնդում էր, որ բնության մեջ մարմինները կազմված են կորպուսկուլներից (մոլեկուլներ), որոնք իրենց հերթին կազմված են տարրերից (ատոմներ)։ Նա նյութերի բազմազանությունը հմտորեն բացատրում էր տարբեր ատոմների միացումով՝ մոլեկուլների ստացման և դրանցում ատոմների ունեցած տարբեր դասավորության միջոցով։ Այն ժամանակվա համար զարմանալիորեն անսիսալ և համարձակ դուրս եկան Մ. Վ. Լոմոնոսովի մտքերն այն մասին, որ որոշ կորպուսկուլներ կարող են կազմված լինել միատեսակ տարրերից։ Ատոմների մասին ուսմունքը հետագայում զարգացրեց



Միխայիլ Վասիլևիչ Լոմոնոսով (1711–1765) Ափոմամոլեկուլային ուսմունքի հիմնադիրներից մեկր



Նկ.19 Ջրի քայքայման սարք



Զրի մոլեկուլների ւրրոհման և թթվածնի ու ջրածնի մոլեկուլների առաջացման գծապաւրկերը

անգլիացի հայտնի գիտնական Ջոն Դալթոնն իր աշխատություններում։

Սակայն ատոմների և մոլեկուլների մասին որոշ պատկերացումներ, որոնք արտահայտել էր Լոմոնոսովը Ջ. Դալթոնից կես դար առաջ, գիտության տեսանկյունից ավելի ձիշտ էին ձևակերպված։

Օրինակ՝ ի տարբերություն Լոմոնոսովի՝ անգ– լիացի գիտնականը ժխտում էր միատեսակ ատոմ– ներից առաջացած մոլեկուլների գոյության հնա– րավորությունը։

Մոլեկուլների և ատոմների մասին ուսմունքը վերջնականապես ձանաչվեց միայն 1860 թ. Կարլս– րուեի քիմիկոսների միջազգային համագումա– րում։ Կարելի՞ է արդյոք փորձնականորեն ապա– ցուցել, որ մոլեկուլները կազմված են ատոմներից։

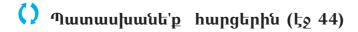
Այն, որ ատոմներն իրոք գոլություն ունեն՝ հաստատում են շատ քիմիական ռեակցիաներ։ Այսպես՝ ջրի միջով հաստատուն էլեկտրական հոսանք անցկացնելիս (նկ. 19) սարքի խողովակնե– րից մեկում (1) հավաքվում է այնպիսի գաց, որի մեջ առկայծող մարիր բռնկվում է։ Դա թթվա**ծինն է**։ Մյուս խողովակում (2) հավաքվում է կրկնակի անգամ շատ ավելի գազ, որն այրվում է վառված մարխից։ Դա **չրածինն է**։ Ջրի քայքայման ռեակցիան բարդ է, այն պարզագույն ձևով կարելի է պատկերել այսպես (նկ. 20)։ Զրի մանրագույն մասնիկը՝ ջրի մոլեկուլը, կազմված է երկու ատոմ ջրածնից և մեկ ատոմ թթվածնից։ Ջրի միջով հաստատուն էլեկտրական հոսանք բաց թողնելիս օրի մոլեկուլները տրոհվում են, և առաջանում են քիմիապես անբաժանելի մասնիկներ՝ թթվածնի և ջրածնի ատոմներ։ Այնուհետև ատոմները միանում են երկուական, և երկու մոլեկուլ ջրից առաջանում են թթվածնի մեկ մոլեկուլ և ջրածնի երկու մոլեկուլ (նկ. 20)։

Մոլեկուլները նյութի մանրագույն մասնիկ– ներ են, որոնք ունեն նույն բաղադրությունը և քիմիական հատկությունները, ինչ տվյալ նյութը։

Մոլեկուլները քիմիական ռեակցիաների ժամանակ տրոհվում են, այսինքն՝ դրանք քիմիապես բաժանելի մասնիկներ են։

Ատոմները նյութի քիմիապես անբաժանելի մանրագույն մասնիկներ են։

Այդ սահմանման մեջ պետք է ընդգծել **քիմիա**պես անքաժանելի արտահայտությունը, քանի որ հայտնի են երևույթներ, որոնց ընթացքում ատոմերը տրոհվում են, և անջատվում է ատոմային էներգիա։ Այդ երևույթներն ուղեկցվում են ատոմեների փոխակերպումներով։ Դրանք միջուկային ռեակցիաներ են, որոնց մասին պատկերացում կունենաք՝ ուսումնասիրելով քիմիայի հաջորդ դասընթացները։



#### § 2.2 Քիմիական տարրեր

Քիմիայում շատ կարևոր է **քիմիական տարր** հասկացությունը։ Բնագիտության դասընթացից, ինչպես նաև նախորդ գլխում խատնուրդների ուսումնասիրումից ձեզ հայտնի է, որ խատնուրդում բաղադրիչ նյութերը պահպանում են իրենց հատկությունները. օրինակ՝ երկաթից և ծծմբից կազմված խատնուրդից մագնիսով շատ հեշտ կարելի է առանձնացնել երկաթը։ Ուստի կարելի է պնդել, որ երկաթի խարտուքի և ծծմբի փոշու խատնուրդը կազմված է **երկու պարզ նյութից՝ երկաթից** և ծծմբից։ Քանի որ երկաթի սույֆիդ քիմիական



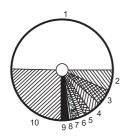
Ռոբերտ Բոյլ
(1627-1691)
Անգլիացի գիտնական։
1661 թ. իր «Թերահավատ քիմիկոս» գրքում
տարրերը բնորոշեց որպես **սկզբնական պարզ մարմիններ։** 



Ջոն Դալթոն
(1766-1844)
Անգլիացի գիւրնական։
1803 թ. կազմեց մի շարք
կան ակոոմային զանգվածների առաջին աղյուսակը, ներդրում ունեցավ ակումամոլեկուլային փեսության զարգա-

# Spyrtif rupnynf,

...որ մինչև XIII դարը հայտնի էր ընդամենը 13 քիմիական տարր, XVIII դարում` 30-ը։ 50 տարի անց դրանց թիվն ավելացավ ևս 28-ով։ Ներկայումս հայտնի է 117 տարր։ Տարրերի հայտնակումը դեռ շարունակվում է։



Նկ. 21 Քիմիական փարրերի փարածվածությունը երկրակեղևում

1 - թթվածին 49%,

2 - ալյումին 7%,

3 - երկաթ 5%,

4 - կալգիում 4%,

5 - *նափրիում 2%*,

6 - կալիում 2%,

7 - մագնեցիում 2%,

8 - ջրածին 1%,

9 - մնացածր 2%,

10 - սիլիցիում 26%:

միացությունն առաջանում է այդ պարզ նյութերից, ապա կարելի է պնդել, որ այն նույնպես կազմված է երկաթից և ծծմբից։ Մակայն արդյոք երկաթի սուլֆիդ քիմիական միացությունը կազմվա՞ծ է երկու պարզ նյութից։ Երկաթի սուլֆիդի հատկություններին ծանոթանալով՝ կհամոզվեք, որ դա պնդել չենք կարող, քանի որ քիմիական փոխազդեցության ժամանակ նյութերը խիստ ազդում են միմյանց վրա։ Արդյունքում դրանց նախկին հատկություններն անհետանում են, առաջանում է նոր նյութ՝ բնորոշ այլ հատկություններով։

Եթե ուսումնասիրենք երկաթի սուլֆիդի բաղադրությունը, կիմանանք, որ այն կազմված է ոչ թե երկու պարզ նյութից, այլ երկաթի և ծծմբի ատոմներից։ Այդ պարզ նյութերի բաղադրության մեջ նույնպես մտնում են նույն ատոմները. երկաթի ատոմները՝ երկաթի, ծծմբի ատոմները՝ ծծմբի բաղադրության մեջ։ Հետևաբար, երկաթի սուլֆիդի մոլեկուլը կազմված է երկու քիմիական տարրի ատոմներից։

#### Քիմիական տարրը ատոմների որոշակի տե– սակ է կամ միանման ատոմների համախումբ։

Այսպես՝ թթվածնի ցանկացած ատոմ, անկախ այն բանից՝ այն մտնում է թթվածնի կամ ջրի մոլեկուլների բաղադրության մեջ, **թթվածին քիմիա**կան տարր է։ Ջրածնի, երկաթի, ծծմբի բոլոր ատոմները համապատասխանաբար ջրածին, երկաթ, ծծումբ քիմիական տարրերն են և այլն։ Ներկայումս հայտնի է 117 քիմիական տարր։

Այդ համեմատաբար ոչ մեծ թվով տարրերի ատոմ– ներից առաջանում են հսկայական թվով նյութեր։

Պետք է տարբերել **պարզ նյութ** և **քիմիական տարր** հասկացությունները, չնայած դրանց անվանումները մեծ մասամբ համընկնում են։ Ուստի, յուրաքանչյուր անգամ, երբ գործածում ենք թթվածին, ջրածին, երկաթ, ծծումբ և այլ բառեր, պետք է տարբերել՝ ինչի՞ մասին է խոսքը՝ պարզ նյութի՞,

թե՛ քիմիական տարրի։ Օրինակ՝ եթե ասում ենք՝ «Թթվածինը ջրում քիչ լուծվող գազ է», «Ջրում լուծված թթվածնով շնչում են ձկները», «Երկաթը մետաղ է, որը ձգվում է մագնիսի կողմից», ապա նկատի ունենք որոշակի հատկություններով օժտված թթվածին և երկաթ պարզ նյութերը։ Իսկ եթե ասում ենք՝ «Թթվածնի կամ երկաթի ատոմները մտնում են որևէ բարդ նյութի բաղադրության մեջ», ապա նկատի ունենք, որ թթվածինը և երկաթը հանդես են գալիս որպես քիմիական տարրեր։

Քիմիայի հետագա դասընթացում քիմիական տարրի մասին հասկացությունը կՃշգրտվի և կընդլայնվի։

Քիմիական տարրերի տարածվածությունը բնության մեջ տարբեր է։

Երկրակեղևում տարրերի տարածվածության մասին պատկերացում կազմելու համար բավական է դիտել նվ. 21-ը։

Արեգակի վրա 3/4 մասը ջրածին է, մնացածը՝ հելիում՝ He:

# Speptif rupyjnf,

քիմիական ...*ח*ח ւրարրերի նշանները քիմիայի այբուբենն են։ Աշխարհում ւրարբեր երկրների քիմիկոսներ խոսում են փարբեր լեզուներով. որպեսզի կարողանան huuljuitiuj միմյանց, սւրեղծել են քիմիայի հաւրուկ «լեգուն»՝ քիմիական պարրերի նշանները։ Դրանով զբաղվել է Ռ. Բոյլը՝ ժամանակակից քիմիաի հիմնադիրը։

### Պատասխանե՛ք հարցերին (էջ 44)

#### § 2.3 Քիմիական տարրերի նշանները

Նյութերի բաղադրության և հատկությունների ուսումնասիրությունը հեշտացնելու նպատակով օգտագործվում են քիմիական նշաններ։ Շվեդ քի–միկոս Ի. Բերցելիուսի առաջարկությամբ քիմիական տարրերը նշանակում են տվյալ տարրի լատիներեն անվան առաջին տառով կամ առաջին և հաջորդտառերից մեկով։ Ջրածինը (լատ. Hydrogenium – հիդ–րոգենիում) նշանակվում է H տառով, սնդիկը (լատ. Hydrargyrum – հիդրարգիրում)՝ Hg տառերով և այլն։

Քիմիական տարրերի լատիներեն անվանումների առաջին տառերն ընդունված են որպես քիմիական նշաններ կամ սիմվոլներ։

Պարզենք, թե ինչ է նշանակում քիմիական նշանը։

#### Աղյուսակ 3

1. Քիմիական նշանը	0	Н	Fe
2. Տվյալ քիմիական տարրի անվանումը	Թթվածին	Զրածին	Երկաթ
3. Տվյալ քիմիական տարրի մեկ ատոմը	Թթվածնի մեկ ատոմ	Ջրածնի մեկ ատոմ	Երկաթի մեկ ատոմ
4. Տվյալ քիմիական տարրի հարաբե– րական ատոմային զանգվածը	Ar(O)=16	Ar(H)=1	Ar(Fe)=56

Եթե պահանջվում է նշել ոչ թե մեկ, այլ մի քանի ատոմ, ապա քիմիական նշանի առջև դնում են համապատասխան թվանշան, որը կոչվում **գործակից**։ Օրինակ՝ ջրածնի երեք ատոմը նշանակում են **3H**, երկաթի հինգ ատոմը՝ **5Fe**։

Որոշ տարրերի քիմիական նշանները, անունները, հարաբերական ատոմային զանգվածները<sup>\*</sup> և քիմիական նշանների արտասանությունը բերված են աղյուսակ 4–ում։

<sup>\*</sup> Քիմիական տարրի հարաբերական ատոմային զանգվածր կուսումնասիրենք § 2.4–ում։

Աղյուսակ 4 Որոշ տարրերի անվանումները, քիմիական նշանները և հարաբերական ատոմային զանգվածները (մոտարկված)

Քիմիական տարրի անվանումը	Քիմիա– կան նշանը	Քիմիական նշա– նի արտասա– նությունը	Հարաբերա– կան ատոմա– յին զանգվածը (մոտարկված)
Uqnm	N	Էն	14
Ալյումին	Al	Ալյումին	27
Բարիում	Ва	Բարիում	137
Բոր	В	Բոր	11
Բրոմ	Br	Բրոմ	80
Ջրածին	Н	<b>Сш</b> 2	1
Երկաթ	Fe	Ֆերրում	56
Ոսկի	Au	Աուրում	197
Յոդ	I	8nŋ.	127
Կալիում	K	Կալիում	39
Կալցիում	Ca	Կալցիում	40
Թթվածին	0	0	16
Սիլիցիում	Si	Սիլիցիում	28
Մագնեզիում	Mg	Մագնեզիում	24
Մանգան	Mn	Մանգան	55
Պղինձ	Cu	Կուպրում	64
Նատրիում	Na	Նատրիում	23
Մնդիկ	Hg	Հիդրարգիրում	201
Կապար	Pb	Պլյումբում	207
Ծծումբ	S	ţu	32
Արծաթ	Ag	Արգենտում	108
Ածխածին	С	8ե	12
Ֆոսֆոր	P	Պե	31
Ֆաոր	F	Ֆտոր	19
Քլոր	Cl	Քլոր	35,5
Ցինկ	Zn	Ցինկ	65

### Պատասխանե՛ք հարցերին (էջ 44)



Իենս Յակոբ
Բերցելիուս
(1779-1848)
Շվեդ քիմիկոս։ 1814 թ.
ներդրեց քիմիական
փարրերի ժամանակակից նշանները։ 18071818 թթ. որոշեց 45 քիմիական փարրի ափոմային զանգվածը։ Մի
շարք այլ գիփական
հայտնագործությունների հեղինակ է։

#### § 2.4 Քիմիական տարրերի հարաբերական ատոմային զանգվածը

Ձեզ արդեն հայտնի է, որ ատոմների չափերը և զանգվածները մոլեկովների համեմատ ավելի փոքր են։ Հարց է ծագում. ի՞նչ միավորներով են արտահայտում քիմիական տարրերի ատոմների զանգվածը։

Ձեզնից և ոչ մեկը սենյակային որևէ բույս լրացուցիչ սնելու համար հանքային պարարտանյութերի զանգվածը չի չափի տոննաներով։ Եվ հակառակը, դաշտերը պարարտացնելիս պարարտանյութի զանգվածը չեն չափի գրամներով կամ միլիգրամներով։ Հետևաբար, զանգվածը չափելու համար պետք է գործածել համապատասխան միավորներ։

Զանգվածի ատոմային միավորն ածխածնի ատոմի զանգվածի 1/12-ն է։ Ածխածնի ատոմի զանգվածն ընդունվում է 12 զ.ա.մ.։

Ածխածնի ատոմի զանգվածը  $2,0 \cdot 10^{-26}$  կգ է, իսկ 1 զ.ա.մ. զանգվածը հավասար է.

$$\frac{2,01 \cdot 10^{-26} \text{ yq}}{12} = 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ yq} = 1,66 \cdot 10^{-24} \text{ q}:$$

Տարրերի ատոմների զանգվածները համեմա-տելով 1 զ.ա.մ.–ի հետ՝ գտնում են այն թվային արժեքները, որոնք կոչվում են **հարաբերական ատո**սային զանգվածներ (ջրածնի ատոմի զանգվածը և ածխածնի ատոմի զանգվածի 1/12–ի արժեքները թվապես լրիվ չեն համընկնում)։

Հարաբերական ատոմային զանգվածն անչակելի մեծություն է և նշանակվում է Ar-ով (r ինդեքսը անգլերեն relative բառի առաջին տառն է, որը թարգմանաբար նշանակում է հարաբերական)։ Օրինակ՝ թթվածնի և ջրածնի համար հարաբերական ատոմային զանգվածները համապատասխանաբար կլինեն.

$$Ar(0) = 2,66 \cdot 10^{-26} \text{ yq} : 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ yq} = 16$$
  
 $Ar(H) = 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ yq} : 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ yq} = 1$ 

Տարրի հարաբերական ափոմային զանգվածը ցույց է փալիս, թե փվյալ փարրի ափոմի զանգվածը քանի անգամ է մեծ ածխածնի ափոմի զանգվածի 1/12-ից։

Գործնականում հաշվարկներ կատարելիս սովորաբար կիրառում են հարաբերական ատոմային զանգվածները։ Այդ դեպքում հարկավոր է տարբերել անչափելի մեծությունը՝ հարաբերական ատոմային զանգվածը և ատոմների զանգվածը, որը չափվում է զանգվածի ատոմային միավորներով։

# Shyrtif rupnjnf,

...որ ջրածնի արոմի զանգվածը միավորից փոքր է այնքան անգամ, որքան անգամ մարդու զանգվածը փոքր է երկրագնդի զանգվածից։

#### Աղյուսակ 5

Օրինակներ			
Քիմիական տարրի անունը	Հարաբերական ատոմային զանգվածը	Ատոմի զանգվածը (կգ–ով)	
Զրածին	1	1,66 •10 <sup>-27</sup> կգ	
Թթվածին	16	2,66 •10-26 կգ	
Ածխածին	12	2,00 • 10 <sup>-26</sup> կգ	
Ծծումբ	32	5,32 • 10 <sup>-26</sup> կգ	
Երկաթ	56	9,30 • 10 <sup>-26</sup> կq	

## Ղատասխանե՛ք հարցերին (էջ 44)

#### § 2.5 Պարզ և բարդ նյութեր։ Մետաղական և ոչմետաղական պարզ նյութեր

Տեքստը կարդալիս.

- 1) կազմե՛ք պարզ և բարդ նյութերի գծապատկեր,
- 2) գծապատկերում գրե՛ք դրանց տարբերիչ հատկանիշները,
- 3) բերե՛ք պարզ և բարդ նյութերի օրինակներ։

Կան նյութեր, որոնք քայքայվում են՝ առաջացնելով երկու կամ մի քանի այլ նյութեր։ Այդպիսի նյութերը պատկանում են բարդ նյութերի շարքին։ Օրինակ` ջուրը քայքայվում է` առաջացնելով ջրածին և թթվածին։ Հետևաբար, ջուրը բարդ նյութ է։

Սակայն դպրոցական լաբորատորիայի պայմաններում ոչ բոլոր բարդ նյութերը կարելի է քայքայել պարզ նյութերի։ Ինչպես արդեն ասվել է, երկաթի սուլֆիդը կազմված է երկաթի և ծծմբի ատոմնե– րից (նկ. 22), այսինքն՝ երկաթի սուլֆիդը նույնպես բարդ նյութ է։

Lung t bugned. Hnnand husulfu www.gniցել, որ երկաթի սուլֆիդը բարդ նյութ է։ Կարելի է կատարել հակառակ ռեակցիան, այսինքն՝ երկաթից և ծծմբից ստանալ երկաթի սուլֆիդ։ Դրա համար երկաթի խարտուքը խառնում են ծծմբի փոշու հետ 7:4 զանգվածային հարաբերությամբ (երկաթի 7 կշռամասի համար վերցնում են ծծմբի 4 կշռամաս)։ Ստացված խառնուրդը փորձելով մագնիսով և լցնելով ջրով լցված անոթի մեջ՝ համոզվում ենք, որ երկաթը և ծծումբը խառնուրդում պահպանում են իրենց հատկությունները, այսինքն՝ երկաթը ձգվում է մագնիսի կողմից, ծծումբը՝ ոչ։ Ծծումբը լողում է ջրի երեսին, իսկ երկաթը նստում է անոթի հատակին։ Դրանից հետո խառնուրդը լցնում ենք փորձանոթի մեջ և տաքացնում մինչև քիմիական ռեակցիայի սկսվելը (նկ. 23)։ Այնուհետև տաքացումն ընդհատում ենք, քանի որ ռեակցիան ընթանում է (առանց հետագա տաքացման) ջերմության անջատումով։ Ռեակցիայի ավարտից հետո թողնում ենք, որ փորձանոթը սաոչի։ Փորձանոթի պարունակությունը մանրացնում ենք հավանգում և առաջացած նյութի հետ կատարում նույն փորձերը, ինչ որ ռեակցիան սկսելուց առաջ կատարեցինք երկաթի և ծծմբի խառնուրդի հետ։ Համոզվում ենք, որ ստացված նյութում երկաթը ծծմբից չի կարելի բաdwith n's sumfilhund, n's spind: Uja handand wwwցուցվում է, որ ռեակցիայի հետևանքով առաջացել է

# Spyrtif rupnjnf,

...np ալքիմիկոսները գործածում էին հետևյալ նշանները.

	ոսկի
+	шишд
4	կապար
$\bigcirc$	պլափին
$\bigoplus$	ծծմբական թթու
$\odot$	ծովային աղ



Նկ. 22 Երկաթի սուլֆիդի բյուրեղ. 1 - ծծմբի ափոմներ, 2 - երկաթի ափոմներ



Նկ. 23 Երկաթի սուլֆիդի սփացումը

# Shyrlif rupnjnf,

...np ///-V/ np. Այեքսանդրիա քաղաքում քուրմերն իրենց ւրածարներում գաղտնի մշակեցին արհեսւրական ոսկու սւրացման եղանակներ։ VII դարում արաբները նվածեցին Եգիպտոսը և յուրացրին նյութերի սպացման վերաքերյայ Եգիպւրոսի քուրմերի բազմաթիվ «գաղւրնի» դեղաւրումսերը:

բարդ նյութ՝ երկաթի սուլֆիդ, որն օժտված է իրեն բնորոշ հատկություններով։

Բարդ են կոչվում այն նյութերը, որոնք կազմ– ված են տարբեր քիմիական տարրերի ատոմներից։

Բարդ նյութերն անվանվում են **քիմիական միացություններ։** 

Օրինակ՝ ջուրը կազմված է թթվածնի և ջրածնի, երկաթի սուլֆիդը՝ երկաթի և ծծմբի ատոմներից (նկ. 24. ա)։

Իսկ այնպիսի նյութերը, ինչպիսիք են թթվածինը, ջրածինը, ծծումբը և երկաթը, կազմված են միանման ատոմներից (նկ. 24. բ)։ Այդ նյութերը պատկանում են պարզ նյութերի շարքին։

Պարզ են կոչվում այն նյութերը, որոնք կազմ– ված են միատեսակ կամ մեկ քիմիական տարրի ատոմներից։

Պարզ և բարդ նյութերի տարբերությունները բերված են գծապատկեր 5–ում։

Երկաթի և ծծմբի փոխազդեցության փորձը կատարելով՝ մասամբ պարզեցինք, թե ինչով են տարբերվում խառնուրդ և քիմիական միացություն հասկացությունները, որոնք քիմիայում չափազանց կարևոր են։

Բնագիտության դասընթացից հայտնի է, որ պարզ նյութերը բնության մեջ հանդիպում են մե-տաղների և ոչմետաղների ձևով։ Կան պարզ նյութեր, օրինակ՝ ալյումինը, երկաթը, ցինկը և այլն, որոնք ունեն իրար նման ֆիզիկական հատկություններ։

Դրանք երեքն էլ կարծր են, ունեն «մետաղական» փալլ, ջերմության և էլեկտրականության լավ



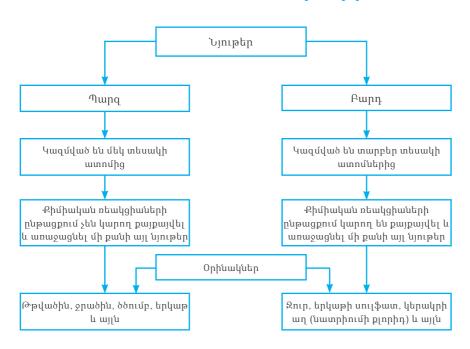


*եկ. 24* ա) բարդ նյութ, բ) պարզ նյութ

հաղորդիչներ են։ Դրանք մետաղներ են։ Իսկ, օրինակ, ջրածինը, թթվածինը, բրոմը, ածխածինը, ծծումբը օժտված չեն ընդհանուր ֆիզիկական հատկություններով։ Ջրածինը և թթվածինը սովորական պայմաններում գազեր են, ածխածինը և ծծումբը՝ պինդ նյութեր, իսկ բրոմը հեղուկ է։

Հետևաբար, վերջիններս դասվում են ոչմետաղ– ների շարքին։

#### Գծապատկեր 5



## Ղատասխանե՛ք հարցերին (էջ 44)

#### I. Ծանոթացում պարզ և բարդ նյութերի, հանքանյութերի և ապարների, մետաղների և ոչմետաղների նմուշներին

1. Թերթիկների վրա գրված են տրված պարզ և բարդ նյութերի նմուշների անվանումներ։

#### Առաջադրանք 1

Առանձնացրե՛ք և առաջին շարքում դրե՛ք պարզ, իսկ երկրորդում՝ բարդ նյութերը։ Պարզ նյութերը բաժանե՛ք մետաղների և ոչմետաղների։

2. Տրված են հանքանյութերի և ապարների նմուշներ՝ գրանիտ, կվարց, ավազ, կավ, կերակրի աղ, փայլար, դաշտային սպաթ, կրաքար։

#### Առաջադրանք 2

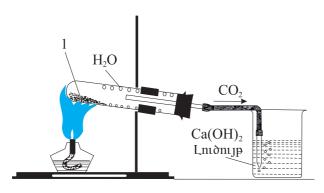
- ա. Բնագիտության դասընթացից և առօրյա փորձից ստացած գիտելիքների հիման վրա առանձնացրե՛ք տրված հանքանյութերի և ապարների նմուշները։
- բ. Բացատրե՛ք, թե որ հատկանիշների հիման վրա տարբերեցիք ապարները հանքանյութերից։

#### II. Պղնձի (II) հիմնային կարբոնատի քայքայումը [ $\mathrm{CuCO_3} \cdot \mathrm{Cu(OH)_2}$ ]

#### Փորձ

Պղնձի (II) հիմնային կարբոնատի քիչ քանակով փոշին լցրե՛ք փորձանոթի մեջ և փորձանոթը փակե՛ք գազատար խողովակ ունեցող խցանով։

Ստուգե՛ք հավաքված սարքի հերմետիկությունը։ Դրա համար գազատար խողովակի ծայրն իջեցրե՛ք ջրով լցված 1 սմ–ից ոչ խոր բաժակի մեջ, իսկ փորձանոթը սեղմե՛ք ձեռքում։ Եթե ջրի մեջ ան–ջատվում են գազի պղպջակներ, ապա սարքը հաժաքված է հերմետիկ (բացատրե՛ք՝ ինչու)։ Եթե օդի



*U*у. 25

Պղնծի (II) հիմնային կարբոնատի (մալաքիտի) քայքայումը. 1 – պղնձի հիմնային կարբոնատ (մալաքիտ) [CuCO<sub>3</sub> • Cu(OH)<sub>2</sub>]

պղպջակներ չեն անջատվում, ապա անհրաժեշտ է ստուգել՝ արդյոք ամու՞ր են միացած սարքի առան-ձին մասերը։

Փորձանոթն ամրացրե՛ք ամրակալին այնպես, ինչ–պես ցույց է տրված նկ. 25–ում (փորձանոթի հատակը պետք է փոքր–ինչ ավելի բարձր լինի, քան անցքը)։

Գազատար խողովակի ծայրն իջեցրե՛ք կրաջրով լցված բաժակի մեջ։ Սկզբում սպիրտայրոցով տաքացրե՛ք ամբողջ փորձանոթը, ապա այն մասը, որտեղ գտնվում է փոշին։ Փոշու գույնը կանաչավունից դառնում է սև, փորձանոթի պատերին հայտնվում են ջրի կաթիլներ. կրաջուրը պղտորվում է։

#### Առաջադրանք 3

- ա. Առաջացող սև փոշու հատկությունները համեմատե՛ք այն նյութի հատկությունների հետ, որը ստացվել է պղնձե թիթեղը շիկացնելուց հետո, և հետևություն արեք։
  - բ. Ի՞նչ գազ անջատվեց փորձի արդյունքում։
- գ. Պղնձի (II) հիմնային կարբոնատը տաքացնե– լիս ինչո՞ւ պետք է փորձանոթը պահել թեք դիրքում։

#### III. Պղինձը երկաթով տեղակալելու ռեակ– ցիան

#### Փորձ

Փորձանոթի մեջ ծավալի մոտ 1/4–ի չափով լցրե՛ք պղնձի (II) քլորիդի լուծույթ և դրա մեջ իջեցրե՛ք մաքրված երկաթի մեխ։ Վերջինիս մակերեսը ծածկվում է պղնձով։ Մեխը հանե՛ք լուծույթից, դիստե՛ք այն և նույն լուծույթի մեջ լցրե՛ք քիչ քանակով

երկաթի խարտուք։ Որոշ ժամանակ անց երկաթի խարտուքը ծածկվում է պղնձով, իսկ լուծույթի գույնը երկնագույնից փոխվում է կանաչավունի։

#### Առաջադրանք 4

Ո՞ր հատկանիշներն են վկայում, որ տեղի ունե–ցավ քիմիական ռեակցիա։

## ? Հարցեր և վարժություններ

- 1. Ինչո՞վ են տարբերվում ատոմ և մոլեկուլ հասկացությունները։
- 2. Մոլեկուլների մասին ուսմունքն ինչպե՞ս է բացատրում ֆիզիկական երևույթները։ Բերե՛ք օրինակներ։
- 3. Ատոմների և մոլեկուլների մասին պատկերացումների հիման վրա բացատրե՛ք ջրի քայքայումը։
  - 4. Ինչպե՞ս բացատրել.
  - ա. ջրի գոլորշիացումը,
- բ. հաստատուն էլեկտրական հոսանքի ներգործությամբ ջրի քայքայումը։
  - 5. Ի՞նչ է քիմիական տարրը։
- 6. Ի՞նչ է ցույց տալիս քիմիական տարրի նշանը։ Գրե՛ք հետևյալ տարրերի քիմիական նշանները՝ ալյումին, կալցիում, սիլիցիում, ֆոսֆոր, երկաթ, ածխածին, ջրածին, ցինկ, ծծումբ, քլոր, ազոտ։
- 7. Բացատրե՛ք հետևյալ գրառումները՝ 5N,  $2N_2$ , 6O,  $3O_2$ , 4F,  $2F_2$ , 5Na, 3Fe:
- 8. Սահմանե՛ք տարրի հարաբերական ատոմային զանգվածը։ Պարզաբանե՛ք զանգվածի ատոմային միավոր հասկացությունը։
- 9. Հաշվե՛ք ածխածին, ծծումբ, երկաթ տարրերի հարաբերական ատոմային զանգվածները, եթե դրանց ատոմների իրական զանգվածները համապատասխանաբար կազմում են`

#### $2.00 \cdot 10^{-28}$ kg, $5.32 \cdot 10^{-26}$ kg, $9.30 \cdot 10^{-26}$ kg:

10. Ո՞ր նյութերն են կոչվում պարզ և որո՞նք՝ բարդ նյութեր։ Ստորև թվարկված նյութերից առանձին–առանձին գրե՛ք պարզ և բարդ նյութերի

անունները՝ թթվածին, ջուր, սնդիկ, պղնձի օքսիդ, երկաթ, ջրածին, երկաթի սուլֆիդ, սնդիկի օքսիդ։

- 11. ա. Ինչպե՞ս կարելի է ապացուցել, որ թթվածինը, սնդիկը և ջրածինը պարզ նյութեր են, իսկ ջուրը և սնդիկի օքսիդը՝ բարդ։
- p. Փորձով ինչպե՞ս կարելի է ապացուցել, որ երկաթի սուլֆիդը բարդ նյութ է։
- 12. Խառնուրդները բաղադրությամբ և հատկություններով ինչպե՞ս են տարբերվում քիմիական միացություններից։ Բերե՛ք օրինակներ։
- 13. Ինչո՞ւ չի կարելի նույնացնել քիմիական տարը, պարզ նյութ և ատոմ հասկացությունները։
- 14. Բարդ նյութը քայքայելիս առաջացել է պղնձի օքսիդ և ջուր։ Ի՞նչ քիմիական տարրեր են մտնում այդ նյութի բաղադրության մեջ։
- 15. Հաշվել, թե ծծմբի հարաբերական ատոմային զանգվածը որքան է ավելի ջրածնի և թթվածնի ատոմների հարաբերական ատոմային զանգվածներից։
- 16. Կարո՞ղ են որևէ մոլեկուլի բաղադրության մեջ մտնել թթվածնի և ծծմբի հետևյալ զանգվածները, ա) 8 զ.ա.մ., բ) 16 զ.ա.մ., գ) 64 զ.ա.մ., դ) 24 զ.ա.մ.: Բազատրե՛ք։
- 17. Ի՞նչ է արտահայտում քիմիական նշանը։ Ի՞նչ է գործակիցը։ Տետրում գծե՛ք աղյուսակ և նրանում ստորև նշված ձևով գրե՛ք հետևյալ գրառումը՝ 5C, 5H, 0, 2H, 3Cu, 4S, 3Fe:
- 18. Գրե՛ք հետևյալ տարրերի քիմիական նշան– ները՝ ալյումին, կալցիում, սիլիցիում և ֆոսֆոր։ Բացատրե՛ք, թե դրանք ինչ են արտահայտում։
- 19. Տարրի հարաբերական ատոմային զանգվածը 16 է։ Ո՞ր տարրն է այդ.
  - ա. ածխածին, բ. ջրածին,
  - գ. թթվածին, դ. ազոտ։
- 20. Քիմիական տարրի ատոմի իրական զանգ– վածը 2.33·10<sup>-26</sup> կգ է։ Որքա՞ն է այդ տարրի հարա– բերական ատոմային զանգվածը.
  - ш. 12, р. 14,
  - q. 16, q. 32:

# AS SOLUTION OF THE PARTY OF THE

ժոգեֆ Լուի Պրուստ (1754-1826) քիմիկոս։ Ֆրանսիացի 1799-1806 թթ. րնթացքում հետազուրեց տարօքսիդների, ֆիդների և այլ նյութերի բաղադրությունը: Արդյունքը եղավ քիմիական միացությունների բաղադրության *hши*օրենքի ւրաւրունության *հայտնագործումը*:

#### § 2.6 Նյութի բաղադրության հաստատունության օրենքը

Հիշե՛ք, թե խառնուրդներն ինչպես են տարբերվում քիմիական միացություններից իրենց բաղադրությամբ և հատկություններով։ Ի՞նչ եզրակացություն կարող եք անել բնական ջրի և քիմիական լաբորատորիայում ստացված ջրի մոլեկույների բաղադրության մասին։

Երկաթի սուլֆիդ ստանալու համար մենք երկաթը և ծծումբը խառնեցինք 7:4 զանգվածային հարաբերությամբ։ Եթե երկաթի և ծծմբի փոշիները խառնենք այլ զանգվածային հարաբերությամբ, օրինակ՝ 10 գ երկաթը խառնենք 4 գ ծծմբի հետ, ապա տեղի կունենա քիմիական ռեակցիա, բայց 3 գ երկաթ ռեակցիայի մեջ չի մտնի։ Փոխազդող նյութերի որոշակի զանգվածային հարաբերությունների դեպքում քիմիական ռեակցիաներ են ընթանում նաև այլ նյութերի միջև։

Հարց է ծագում. ինչո՞վ է պայմանավորված այդ– պիսի օրինաչափությունը։

Ձեզ հայտնի է, որ երկաթի սուլֆիդում մեկ ատոմ երկաթին բաժին է ընկնում մեկ ատոմ ծծումբ։ Հաշվի առնելով երկաթի և ծծմբի ատոմական զանգվածների թվային արժեքները՝ դժվար չէ հասկանալ, թե ինչու են այդ տարրերը միանում 7:4 զանգվածային հարաբերությամբ, այսինքն՝

#### Ar(Fe):Ar(S) = 56:32 = 7:4

Երկաթի սուլֆիդն ունի հաստատուն բաղադրություն։

Հաստատուն բաղադրություն ունի քիմիական միացությունների մի մասը։

Նյութերի բաղադրության հաստատունության օրենքը հայտնաբերել է ֆրանսիացի գիտնական Ժ. Պրուստր 1799–1806 թթ.:

Յուրաքանչյուր քիմիական մաքուր նյութ, անկախ գտնվելու տեղից և ստացման եղանա– կից, ունի միևնույն հաստատուն բաղադրու– թյունը։

(Ներկայումս հայտնի են նաև փոփոխական բաղադրությամբ միացություններ)։

Բաղադրության հաստատունության օրենքի հի– ման վրա կարելի է կատարել տարբեր հաշվարկներ։

#### Խնդիր 1

Որոշե՛ք ծծմբի զանգվածը, որն առանց մնացորդի փոխազդում է 2,8 կգ զանգվածով երկաթի խարտուքի հետ, եթե տվյալ դեպքում երկաթ և ծծումբ քիմիական տարրերն իրար են միանում 7:4 զանգ– վածային հարաբերությամբ։

#### Լուծում

7 կգ երկաթը փոխազդում է 4 կգ ծծմբի հետ, 2,8 կգ երկաթը կփոխազդի x կգ ծծմբի հետ,

$$\frac{7}{2,8} = \frac{4}{x}$$
,  $x = 1,6$  yq:

**Պատ.՝** 1.6 կգ ծծումբ։

Նյութերի բաղադրության հաստատունության օրենքի հիման վրա կարելի է լուծել այնպիսի խնդիրներ, որոնցում նյութերից մեկը վերցված է ավելցուկով։

#### Խնդիր 2

2 գ պղնձի փոշին խառնել են 2 գ ծծմբի փոշու հետ։ Խառնուրդը տաքացրել են մինչև փոխազդեցության սկսվելը։ Հաշվել պղնձի սույֆիդի զանգվածը, եթե

# Speptif rupyjnf,

...որ բժիշկ և գիտնական S. Պարացելսր (1493-1541) գրել է. «Քիմիայի խնդիրը ns թե nulp և արծաթ պատրաստելն է, այլ դեղանյութերի ицпшдпибр»: Ъш рпидицапрծության մեջ մւրցրեց զանագան քիմիական նյութեր ու հանքային ջրեր և համարվեց, բժշկության նոր ձյուղի՝ բժշկաքիմիայի (իասիրոքիմիա) հիմնադիրը։ Գիւրության այդ ծյուղը բացաւրրում է հիվանդությունների պատծառները և ցույց ւրայիս դրանց բուժման ուղիները՝ կապված օրգանիզմում ընթացող քիմիական գործրնթացների հետ։ Պարացելսի աշխաւրությունները հրափարակվել են 14 հայրորով։

հայտնի է, որ պղինձը ծծմբի հետ միանում է 2:1 գանգվածային հարաբերությամբ։

#### Լուծում

Դատում ենք այսպես. եթե պղինձը ծծմբի հետ փոխազդում է 2:1 զանգվածային հարաբերությամբ, ապա նշանակում է, որ 2 գ պղինձը ռեակցիայի մեջ է մտնում 1 գ ծծմբի հետ, և առաջանում է 3 գ պղնձի սուլֆիդ։ Իսկ 1 գ ծծումբը փոխազդեցությանը չի մասնակցում։

**Պատ.**՝ 3 գ պղնձի սուլֆիդ:

Ղ Պատասխանե՛ք հարցերին (էջ 56)

#### §2.7-Քիմիական միացություններ։ Քիմիական բանաձևեր

**Քիմիական բանաձևեր։** Նյութերի բաղա-դրության հաստատունության օրենքի հիման վրա կարելի է արտածել քիմիական բանաձևեր։ Քննար-կենք որոշակի օրինակներով։

Մեզ հայտնի է, որ երկաթը ծծմբի հետ միանում է 7:4 զանգվածային հարաբերությամբ։ Երկաթի և ծծմբի հարաբերական ատոմային զանգվածներն իմանալով՝ կարելի է գտնել երկաթի սուլֆիդում այդ տարրերի ատոմների հարաբերությունները.

երկաթի **7 զ. մ.**-ը կմիանա ծծմբի **4 զ. մ.**-ի հետ, երկաթի **56 զ. մ.**-ը կմիանա ծծմբի **x զ. մ.**-ի հետ,

<sup>&</sup>lt;sup>\*</sup> զ. մ. – զանգվածային մաս։ Զանգվածային մասը կարելի է արտահայտել զանգվածի ցանկացած միավորներով՝ կգ, գ, մգ և այլն։

$$\frac{7}{56} = \frac{4}{x}, \quad x = 4 \cdot \frac{56}{7} = 32$$

 $x = 32 q. u. \delta \delta n u p$ :

Քանի որ Ar(S) = 32, իսկ Ar(Fe) = 56, ապա երկաթի սուլֆիդում երկաթի մեկ ատոմին բաժին է ընկ– նում ծծմբի մեկ ատոմ, այսինքն՝ երկաթի սուլֆիդի բաղադրությունը կարելի է արտահայտել FeS բա– նաձևով։

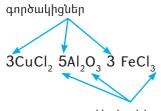
Ջրում ջրածին և թթվածին քիմիական տարրերը կապված են 1:8 զանգվածային հարաբերությամբ։ Քանի որ հայտնի են ջրածնի և թթվածնի հարաբերական ատոմային զանգվածները, ապա կարելի է հաշվել  $H_nO_m$  ջրի մոլեկուլում ատոմների միջև եղած պարզագույն հարաբերությունները։ Դատում են այսպես.

թթվածնի  $\mathbf{8}$  **զ. մ.**–ը միանում է ջրածնի  $\mathbf{1}$  **զ. մ.**–ի հետ, թթվածնի  $\mathbf{16}$  **զ. մ.**–ը կմիանա ջրածնի  $\mathbf{x}$  **զ. մ.**–ի հետ,

$$\frac{8}{16} = \frac{1}{x}, x = \frac{16 \cdot 1}{8} = 2,$$

Քանի որ ջրածնի հարաբերական ատոմական զանգվածը հավասար է 1–ի, ապա պարզ է, որ ջրի մոլեկուլում մեկ ատոմ թթվածինը կապված է երկու ատոմ ջրածնի հետ։ Այստեղից ջրի բաղադրությունը կարելի է արտահայտել  ${\rm H_2O}$  բանաձևով։

Քիմիական բանաձևը նյութի բաղադրության պայմանական գրառումն է քիմիական նշանների և ինդեքսների միջոցով։



ինդեքսներ

Նկ. 26

Զրի մոլեկուլի բանաձևում ջրածին տարրի նշանի ներքևում դրված 2 թվանշանը կոչվում է **ինդեքս**։

Ինդեքսը քիմիական բանաձևերում արտա– հայտում է տվյալ տարրի ատոմների թիվը։

Ինչպես ձեզ հայտնի է, քիմիական բանաձևերի (կամ նշանների) առջև դրված թվերը կոչվում են գործակիցներ (նկ. 26):

Նկ. 26–ում բանաձևերի առջևում դրված 3 և 5 թվանշանները գործակիցներ են, իսկ 2–ը և 3–ը՝ ինդեքսներ։ Քիմիական բանաձևերում 1 ինդեքս և քիմիական նշանների ու բանաձևերի առջև դրված 1 գործակից չեն գրում։

Նկ. 26–ում բերված բանաձևերը կարդում ենք այս– պես՝ երեք – կուպրում – քլոր – երկու, հինգ – ալյումին – երկու – 0 – երեք, երեք – ֆերրում – քլոր – երեք։

 $5H_2$ 0 գրառումը՝ հինգ – հաշ – երկու – 0–ն, պետք է հասկանալ այսպես. ջրի հինգ մոլեկուլը կազմվել է ջրածնի տասը և թթվածնի հինգ ատոմներից։

Նյութի քիմիական բանաձևն արտահայտում է տվյալ նյութը կազմող տարրերի ատոմների թվի հարաբերությունը։

## 🗘 Պատասխանե'ք հարցերին (էջ 56)

#### § 2.8 Հարաբերական մոլեկուլային զանգված։ Հարաբերական մոլեկուլային զանգվածի հաշվումը

Մոլեկուլի, ինչպես նաև ատոմի զանգվածներն արտահայտվում են զանգվածի ատոմային միավորներով:

Նյութի հարաբերական մոլեկուլային զանգ– վածը մոլեկուլի իրական զանգվածն է՝ արտա– հայտված զանգվածի ատոմային միավորներով։

Նյութի հարաբերական մոլեկուլային զանգվածը ցույց է տալիս, թե տվյալ նյութի մոլեկուլի զանգվածը քանի անգամ է մեծ ածխածնի ատոմի զանգվածի 1/12-ից, որի զանգվածը 12 զ.ա.մ. է։

Հարաբերական մոլեկուլային զանգվածը նյութի հիմնական բնութագրերից է։

Հարաբերական մոլեկուլային զանգվածն անչափելի մեծություն է։ Այն նշանակվում է Mr տառերով։

Պարզենք, թե նյութի մասին ինչ տեղեկություններ կարելի է ստանալ՝ ըստ նրա քիմիական բանաձևի։

#### Աղյուսակ 6

Նյութի քիմիական բանաձևը	H <sub>2</sub> 0	CO <sub>2</sub>
Նյութի անվանումը	Ջուր	Ածխաթթու գազ
Տվյալ նյութի մեկ մոլեկուլը	Ջրի մեկ մոլեկուլը	Ածխաթթու գազի մեկ մոլե– կուլը
Որակական բաղադրությու- նը (ինչ քիմիական տար- րերից է կազմված տվյալ նյութը)	Ջրի բաղադրության մեջ մտնում են ջրածին՝ H, և թթվա– ծին՝ Օ, քիմիական տարրերի ատոմները	Ածխաթթու գազի բաղադրու– թյան մեջ մտնում են ածխա– ծին` C, և թթվածին` Օ, քիմիա– կան տարրերի ատոմները
Քանակական բաղադրու- թյունը (յուրաքանչյուր տարրի քանի՝ ատոմ է մտնում տվյալ նյութի բա- ղադրության մեջ և ի՞նչ զանգվածային հարաբե- րությամբ)	Ջրի մոլեկուլը կազմված է ջրածնի՝ H, երկու ատոմից և թթվածնի՝ Օ, մեկ ատոմից. 2Ar(H) : Ar(O) = 2 : 16 = 1 : 8	Ածխաթթու գազի մոլեկուլը կազմված է ածխածնի՝ C, մեկ ատոմից և թթվածնի՝ O, երկու ատոմից. Ar (C): 2Ar(0) = 12:32 = 3:8
Հարաբերական մոլեկուլա- յին զանգվածը	Mr (H <sub>2</sub> 0) = 2 . 1 + 16 = 18	Mr (CO <sub>2</sub> ) = 12 + 2 . 16 = 44

Քիմիական բանաձևերից օգտվելով՝ կատարում են տարբեր հաշվարկներ։

#### 1. Հարաբերական մոլեկուլային զանգվածների հաշվումը

#### Խնդիր 1

 $\angle$ աշվե՛ք ծծմբական թթվի հարաբերական մոլեկուլային զանգվածը, որի քիմիական բանաձևն է  $H_2SO_4$  (հաշ – երկու – էս – O – չորս):

#### Լուծում

Հարաբերական մոլեկուլային զանգվածը հաշվելու համար անհրաժեշտ է գումարել միացությունը կազմող տարրերի հարաբերական ատոմային զանգվածները՝ հաշվի առնելով ատոմների թվերը (ինդեքսները).

$$Mr(H_2SO_4) = 2 \cdot Ar(H) + Ar(S) + 4 \cdot Ar(O) =$$
  
=1 \cdot 2 + 32 + 16 \cdot 4 = 98

#### 2. Բարդ նյութում քիմիական պարրերի զանգվածային հարաբերությունների հաշվումը

#### Խնդիր 2

Հաշվե՛ք տարրերի զանգվածային հարաբերությունները ծծմբական թթվում, որի քիմիական բանաձևն է  ${\rm H_2SO_4}$ :

#### Լուծում

Իմանալով տարրերի հարաբերական ատոմային զանգվածները և քիմիական միացության բաղադրության մեջ մտնող ատոմների թիվը՝ կարելի է որոշել այդ տարրերի զանգվածային հարաբերությունները.

$$Ar(H) : Ar(S) : Ar(0) = 2 : 32 : 64 = 1 : 16 : 32,$$
  
1 + 16 + 32 = 49

Դա նշանակում է, որ ծծմբական թթվի 49 զ. մ.–ում պարունակվում է ջրածնի 1 զ. մ., ծծմբի 16 զ. մ. և թթվածնի 32 զ. մ.։ Զանգվածային մասերը կարելի է արտահայտել զանգվածի ցանկացած միավորներով (գ, կգ, տ)։ Այսպես՝ 49 գ ծծմբական թթուն պարունակում է 1 գ ջրածին, 16 գ ծծումբ, 32 գ թթվածին և այլն։

#### 3. Բարդ նյութում քիմիական պարրերի զանգվածային բաժինների հաշվումը

#### Խնդիր 3

Որոշե՛ք ծծմբական թթվում քիմիական տարրերի զանգվածային բաժինները և դրանք արտահայտե՛ք տոկոսներով։

#### Լուծում

1) Հաշվում ենք ծծմբական թթվի հարաբերական մոլեկուլային զանգվածը.

$$Mr (H_2SO_4) = 1 \cdot 2 + 32 + 16 \cdot 4 = 98$$

2) Հաշվում ենք տարրերի զանգվածային բաժինները։

Տարրի զանգվածային բաժինը նշանակվում է հունարեն  $\omega$  (օմեգա) տառով։ Այն ցույց է տալիս, թե տարրի հարաբերական ատոմային զանգվածի և ինդեքսի արտադրյալը տվյալ նյութի հարաբերական մոլեկուլային զանգվածի որ մասն է կազմում։ Տարրի զանգվածային բաժինն արտահայտվում է թվի մասով կամ շատ հաձախ տոկոսներով։

Այստեղից երևում է, որ բարդ նյութում քիմիական տարրի զանգվածային բաժինը պետք է գտնել նրա զանգվածի և տվյալ նյութի հարաբերական մոլեկուլային զանգվածի հարաբերությունից։ Հաշվի առնելով դա և տարրի զանգվածային բաժինը նշանակելով **o** տառով՝ զանգվածային բաժինների

հաշվարկը կատարում են՝ օգտվելով հետևյալ բանաձևից.

$$\omega = \frac{\chi \cdot Ar(\mathfrak{I})}{Mr} \cdot 100\%,$$

որտեղ ω–ն տարրի զանգվածային բաժինն Է միացության մեջ, χ–ը՝ տարրի ինդեքսը, Ar(϶)–ը՝ տվյալ տարրի հարաբերական ատոմային, իսկ Mr–ը տվյալ նյութի հարաբերական մոլեկուլային զանգվածներն են.

- $\omega$  (H) = 2 : 98 = 0,0204 \quad \quad 2,04 \%,
- $\omega$  (S) = 32 : 98 = 0,3265 yuu 32,65%,
- $\omega$  (0) = 64 : 98 = 0,6531 \quad 65,31%:

#### 4. Քիմիական բանաձևերի արդածումը, եթե հայդնի են տվյալ նյութի բաղադրության մեջ մտնող քիմիական տարրերի զանգվածային բաժինները

#### Խնդիր 4

Հայտնի է, որ անհայտ նյութը կազմված է կալցիումի՝ Ca – 0,4 (40%), ածխածնի՝ C – 0,12 (12%), և թթվածնի՝ O – 0,48 (48%), զանգվածային բաժին– ներից։ Արտածե՛ք այդ նյութի քիմիական բանաձևը։

#### Լուծում

Խնդրի պայմաններից հետևում է, որ, դիցուք, 100 (գ) նյութում 40 (գ)–ը կալցիում է, 12–ը՝ ածխածին, և 48–ը՝ թթվածին։ Հետևաբար, անհայտ նյութի բանաձևը կլինի  $Ca_{\rm x}$   $C_{\rm y}$   $O_{\rm z}$ :

Բաժանելով այդ թվերը համապատասխան տարրերի հարաբերական ատոմային զանգվածների վրա` կստանանք յուրաքանչյուր տարրի ատոմների թիվը տվյալ նյութի մոլեկուլում.

$$x : y : z = \frac{40}{40} (Ca) : \frac{12}{12} (C) : \frac{48}{16} (0) = 1 : 1 : 3$$

Հաշվարկը ցույց է տալիս, որ տվյալ նյութում կալցիումի մեկ ատոմին բաժին է ընկնում ածխածնի մեկ ատոմ և թթվածնի երեք ատոմ։ Հետևաբար, տվյալ նյութի քիմիական բանաձևն է CaCO<sub>2</sub>:



#### 🖊 Կատարե՛ք պարզագույն հաշվարկներ քիմիական բանաձևերով

#### Խնդիր 1

Հաշվել արված նյութերի հարաբերական մոլեկուլային զանգվածները.

- u)  $CO_2$ , p) CaO, q) NaOH, q) ZnO, t)  $Al_2O_3$ ,
- q)  $H_2CO_3$ ,  $\xi$ )  $(NH_4)_2SO_4$ ,  $\eta$ )  $KMnO_4$ :

#### Խնդիր 2

Հաշվել արված նյութերի բաղադրության մեջ տարրերի զանգվածային հարաբերությունները.

- w) FeO, p) Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, q) KOH, η) HNO<sub>3</sub>, t) CaO,
- q)  $CuSO_4$ ,  $\xi$ )  $CH_4$ , p)  $CH_3COOH$ :

#### Խնդիր 3

Հաշվել տրված նյութերի մոլեկուլում քիմիական տարրերի զանգվածային բաժինները.

#### Խնդիր 4

Արտածել նյութի քիմիական բանաձևը, եթե տրված են մոլեկուլում բաղադրիչ տարրերի զանգվածային բաժինները.

- $\omega$ (H) = 11%,  $\omega(0) = 88.9\%$
- p)  $\omega(Na) = 57.5\%$ ,  $\omega(O) = 40\%$ ,  $\omega(H) = 2.5\%$ ,
- q)  $\omega(Zn) = 80.25\%$ ,  $\omega(O) = 19.75\%$ ,
- $\omega$ (Cl) = 63.96%:  $\mu$ )  $\omega$ (Ca) = 36%,

## Պատասխանե՛ք հարցերին (էջ 56)

# **?** <արցեր և վարժություններ

- 1. Բացատրե՛ք երկաթի և ծծմբի միացման ռեակցիան ատոմների մասին ուսմունքի տեսակե-տից։ Ինչո՞ւ են այդ տարրերը միանում 7:4 զանգվա-ծային հարաբերությամբ։
- 2. Հայտնի է մի նյութ, որի մեջ պղնձի 2 ատոմին բաժին է ընկնում ծծմբի 1 ատոմ։ Ի՞նչ զանգվածային հարաբերությամբ պետք է վերցնել պղինձը և ծծումբը, որպեսզի այդ երկու նյութերը փոխազդեն առանց մնացորդի։
- 3. Ո՞վ և ե՞րբ է հայտնագործել բաղադրության հաստատունության օրենքը։ Սահմանե՛ք այդ օրենքը և բացատրե՛ք դրա էությունն ատոմների մասին ուսմունքի տեսակետից։
- 4. Ջրածինը ծծմբի հետ միանում է 1:16 զանգվածային հարաբերությամբ։ Օգտագործելով այդ տարրերի հարաբերական ատոմային զանգվածների մասին տվյալները՝ արտածե՛ք ծծմբաջրածնի քիմիական բանաձևը։ Ի՞նչ նշանակություն ունի նյութերի բաղադրության հաստատունության մասին օրենքը քիմիական բանաձևերի արտածման համար։
- 5. Քիմիական տարրերի հարաբերական ատոմային զանգվածների մասին տեղեկություններն օգտագործելով՝ կազմե՛ք պղնձի սուլֆատի քիմիական բանաձևը, եթե նրա մեջ պղնձի, ծծմբի և թթվածնի զանգվածային հարաբերությունը համապատասխանաբար հավասար է 2:1:2:
- 6. Ի՞նչ գործնական նշանակություն ունի նյու– թերի բաղադրության հաստատունության օրենքը։
- 7. Ի՞նչ է ցույց տալիս քիմիական բանաձևը։ Բերե՛ք օրինակներ։

- 8. Հնարավո՞ր է արդյոք երկաթի սուլֆիդի զանգվածն (զ. ա. մ.) արտահայտել հետևյալ թվերով՝
  - ա) 44, p) 176, q) 150, դ) 264: Ինչո՞ւ:
- 9. Գրե՛ք նյութերի քիմիական բանաձևերը, եթե հայտնի է, որ դրանց բաղադրության մեջ մտնում են.
  - ա) երկաթի մեկ ատոմ և քլորի երեք ատոմ,
- բ) ալյումինի երկու ատոմ և թթվածնի երեք ատոմ,
- գ) կալցիումի մեկ ատոմ, ածխածնի մեկ ատոմ և թթվածնի երեք ատոմ։

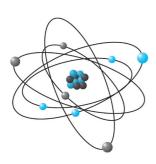
Հաշվե՛ք տրված նյութերի հարաբերական մոլե– կուլային զանգվածները։

- 10. Հաշվե՛ք տարրերի զանգվածային բաժինները տոկոսներով՝ ըստ հետևյալ բանաձևերի.
- 1)  ${\rm CuSO_4}$  պղնձի սուլֆատ, 2)  ${\rm Fe_2O_3}$  երկաթի օքսիդ, 3)  ${\rm HNO_3}$  ազոտական թթու։
- 11. Պարզաբանե՛ք, թե ինչ են ցույց տալիս հետևյալ քիմիական բանաձևերը՝  ${\rm HgO,\ O_2,\ H_2,\ H_4SO_4,\ CuO:}$

#### ԳԼՈՒԽ III Ատոմի կառուցվածքը։ Քիմիական տարրերի պարբերական համակարգր



Էռնեստ Ռեզերֆորդ (1871–1937)
Անգլիացի ֆիզիկոս: 1911 թ. α–մասնիկների ցրման իր նշանավոր փորձով ապացուցեց ատոմներում դրական լիցքավորված միջուկների գոյությունը։



Նկ. 27 Աւրոմի կառուցվածքի մոլորակային նմանակր

#### § 3.1 Ատոմի կառուցվածքը։ Միջուկ, Էլեկտրոն

19–րդ դարի ընթացքում գիտնականների կող– մից արձանագրվեցին մի շարք երևույթներ, որոնք ստիպեցին մտածել, որ ատոմն ունի բարդ կառուցվածք։ Ատոմի բարդ կառուցվածքի մասին որոշ տեղեկություններ արդեն ձեռք եք բերել նախորդ դասընթացներից, մասնավորապես՝ բնա– գիտությունից։ Սակայն դրանք շատ մակերեսային են։ Քիմիայի ուսումնասիրումը պահանջում է խորացնել ատոմի կառուցվածքի մասին ձեր ունեցած գիտելիքները։

1911 թ. անգլիացի գիտնական Է. Ռեզերֆորդը փորձով ապացուցեց, որ ատոմի կենտրոնում գտնվում է **դրական լիցքավորված միջուկը**։ Բնագիտության դասընթացից ձեզ հայտնի է նաև, որ ատոմի դրական լիցքավորված միջուկի շուրջը պտտվում են բացասական լիցքավորված էլեկտրոններ։ Ինչպես մոլորակներն են պտտվում Արեգակի շուրջը (որոշակի ուղեծրով), այնպես էլ էլեկտրոններն ունեն շարժման հետագիծ (նկ. 27)։

Մակայն, ի տարբերություն մոլորակների, որոնք չեն կարող մի ուղեծրից տեղափոխվել մեկ այլ ուղեծրի վրա, էլեկտրոնները կարող են տեղափոխ–վել և պտտվել մեկ այլ ուղեծրով, եթե դրա համար առկա են համապատասխան պայմաններ։

Էլեկտրոնի բացասական լիցքն ամենափոքրն է (ընդունված է որպես միավոր)։ Քանի որ ամբող– ջական ատոմը **էլեկտրաչեզոք** է, հետևաբար, ատոմի միջուկի շուրջը պտտվող էլեկտրոնների թիվը պետք է հավասար լինի տարրի միջուկի դրական լիցքին։

Օրինակ՝ կալիում տարրի ատոմի միջուկի լիցքը +19 է։ Հետևաբար, կալիումի ատոմի միջուկի շուրջը տեղաբաշխվում է էլեկտրոն՝ –19 ընդհանուր բացասական լիցքով։ Էլեկտրոնի զանգվածը շատ փոքր է։ Այն հավասար է 1/1837 զ.ա.մ.–ի։ Հետևաբար, ատոմի էլեկտրոնային թաղանթի զանգվածն ատոմի ընդհանուր զանգվածի չնչին մասն է կազմում։ Այդ պատձառով էլեկտրոնի զանգվածն անտեսում են։ Այստեղից հետևում է, որ ատոմի զանգվածը հիմականում կենտրոնացած է միջուկում։

# Spylif uppnf,

...np կապարված փորձերից հետր է.
Ռեզերֆորդը, լաբորափորիա մփնելով, հանդիսավոր հայփարարեց. «Այժմ ես գիտեմ, թե ինչպիսի տեսը ունի ատոմը»:

## Պատասխանե՛ք հարցերին (էջ 56)

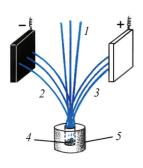
#### § 3.2 Ատոմի միջուկի բաղադրությունը։ Պրոտոններ և նեյտրոններ

Ինչպես տեսաք, 19–րդ դարում դիտվեցին որոշ երևույթներ, որոնք ստիպեցին գիտնականներին ենթադրել, որ ատոմը բաժանելի է։

1896 թ. ֆրանսիացի գիտնական Ա. Բեքքերելը հայտնաբերեց, որ ուրան` Ս, տարրն արձակում է ռենտգենյան ձառագայթներին նման ձառագայթներին նման ձառագայթներին նման ձառագայթներին նման ձառագայթներին նման ձառագայթներին նման ձանապարհորդությունից վերադառնակու նա նկատել է, որ պայուսակում գտնվող ֆոտոթուղթը, որը պահվում էր սև ստվարաթղթե ծրարի մեջ, լուսահարվել է։ Ինչի՞ց կարող էր դա լինել։ Չէ՞ որ սև թուղթը լույս չի անցկացնում և պաշտպանում է ֆոտոթղթի լուսազգայուն շերտը։ Երկար մտորումներից հետո նա հանգեց հետաքրքիր թվացող



Անտուան Բեքքերել (1852-1908) Ֆրանսիացի ֆիզիկոս



Նկ. 28

Էլեկւրրական դաշւրում ռադիոակւրիվ Ծառագայթների ւրրոհումը.

- 1 ү-Ճառագայթներ,
- 2 α-մասնիկներ,
- 3 β-մասնիկներ,
- 4 ռադիոակտիվ Նյութ,
- 5 կապար



Մարիա Սկլադովսկայա-Կյուրի (1867-1934)

1898 թ. իր ամուսնու` Դիեռ Կյուրիի հետ հայտնաբերեց պոլոնիում և ռադիում ռադիոակտիվ տարրերը։ Համարվում է ռադիոակտիվության հայտնաբերողներից մեկը։ վարկածի, ըստ որի` այդ երևույթի պատձառը կարող է լինել պայուսակում գտնվող ուրանի հանքաքարի կտորը, որն արձակում է մարդու աչքին անտեսանելի Ճառագայթներ, որոնք անցնում են ոչ միայն սև թղթի, հագուստի, այլև փայտի և նույնիսկ մետաղների բարակ թիթեղների միջով:

Այդ նորահայտ երևույթը կոչվեց **ռադիոակտիվություն**։ Իսկ այն տարրերը, որոնք արձակում են նման ձառագայթներ, անվանվեցին **ռադիոակտիվ տարրեր**։

#### Ռադիոակտիվությունը քիմիական տարրերի կողմից անտեսանելի ձառագայթներ արձակելու երևույթն է։

Մարիա Մկլադովսկայա–Կյուրի և Պիեռ Կյուրի գիտնականները հայտնաբերեցին, որ ուրանի նման, բայց ավելի ակտիվ ձառագայթում են ռադիում՝ Ra, և պոլոնիում՝ Po, տարրերը։

Ռադիոակտիվ ձառագալթների հատկությունուսումնասիրելու համար հետացոտողները ոչ մեծ քանակի ռադիումի աղեր տեղավորեցին վերևից անցք ունեցող կապարե փոքրիկ տուփի մեջ (կապարը կյանում է ռադիումի ձառագայթները)։ Ռադիումի աղերով տուփը տեղավորեցին էլեկտրամագնիսական դաշտի մեջ և անցքից դուրս եկող ձառագայթների հոսքն անցկացրին էլեկտրական դաշտի միջով։ Այս փորձով հայտնաբերվեց, որ ռադիոակտիվ ձառագայթումն անհամասեռ է (նկ. 28)։ ձառագայթների հոսքը բաժանվեց երեք մասի։ Մի մասը շեղվեց դեպի բացասական բևեռը. դրանք անվանվեցին α-**ձառագայթներ**։ Մյուս մասր շեղվեց դեպի դրական բևեռը և անվանվեց β-ձառագայթներ։ Իսկ ձառագայթների երրորդ փունջը պահպանեց իր ուղիղ ընթացքը՝ անվանվելով γ-**ձառագայթներ**։ Հետագա հետազոտությունները ցույց տվեցին, որ β-ձառագայթները ձեզ արդեն հայտնի

մասնիկների` էլեկտրոնների հոսքն է, α–ձառագայթները` 4 զանգվածով և +2 լիցքով մասնիկների հոսքը, իսկ γ–ձառագայթները նման են ռենտգենյան ձառագայթներին։ Դրանք էլեկտրամագնիսական ալիքների հոսքեր են։

Ձեզ արդեն հայտնի է, որ քիմիական ռեակցիաների ժամանակ ատոմները չեն ձեղքվում, այլ տեղի է ունենում միայն դրանց վերախմբավորում։ Վերևում նկարագրված երևույթի ընթացքում, ի տարբերություն քիմիական ռեակցիաների, տեղի է ունենում **մի տեսակի ատոմների փոխարկումը մեկ այլ տեսակի ատոմների։** 

Ատոմի միջուկի բաղադրության փոխոխու– թյամբ ընթացող ռեակցիաներն անվանում են միջուկային ռեակցիաներ<sup>\*</sup>:

Ռադիոակաիվության հայտնագործման հիվ գիտնականները վերջնականապես համոզվեցին, որ ատոմների բաղադրության մեջ մտնում են բացասական լիցքավորված էլեկտրոններ լիցքավորված մասնիկներ՝ α-մասդրական **նիկներ։** Բայց այդ մասնիկները տարրական համարել չի կարելի. այդ դեպքում ինչպես բացատրել բազմաթիվ տարրերի, օրինակ՝ ջրածնի, լիթիումի և այլնի ատոմային միջուկների կառուցվածքը։ Այդ քիմիական տարրերի զանգվածները համապատասխանաբար հավասար են 1 և 7։ Այդ պատձառով գիտնականների մեջ միտք ծագեց, որ ատոմների միջուկի բաղադրության մեջ մտնում են +1 լիզքով և 1 զ.ա.մ. զանգվածով մասնիկներ։ Այդպիսի մասնիկները անվանեցին են **պրոտոններ**։ Քանի որ ատոմների զանգվածները, բացառությամբ ջրածնի ատոմի, միշտ մեծ են այն զանգվածից, որը բաժին է րնկնում պրոտոնին, ապա բնական է ենթադրել, որ միջուկի բաղադրության մեջ մտնում են նաև

<sup>՝</sup> Միջուկային ռեակցիաներին կծանոթանաք բարձր դասա–րաններում։

**1 զանգված ունեցող չեզոք մասնիկներ**։ Այդպի–սի մասնիկները փորձնականորեն ստացվեցին և կոչվեցին **նեյտրոններ**։

## Ղատասխանե՛ք հարցերին (էջ 66)

#### § 3.3 Իզոտոպներ

Փորձնական հետազոտություններով հաստատված է, որ, օրինակ, բնական թթվածնի մեջ, 16 զանգվածային թվով ատոմներից բացի, կան նաև 17 և 18 զանգվածային թվով ատոմներ։ Դրանց հարաբերակցությունը հետևյալն է.

m (O<sub>8</sub><sup>16</sup>): m (O<sub>8</sub><sup>17</sup>): m (O<sub>8</sub><sup>18</sup>) = 99,759: 0,037: 0,204: Պարզվեց, որ մյուս տարրերը ևս բաղկացած են տարբեր զանգվածային թվերով ատոմներից։ Այսպես՝ բնական ջրում ջրածնի 1 զանգվածային թվով ատոմներից բացի, կան նաև 2 զանգվածային թվով ատոմներ. այդ ատոմների թվերի հարաբերակցությունը հետևյայն է.

#### $m (H_1^1) : m (H_1^2) = 5000 : 1:$

Միջուկային ռեակցիաներում ստացվել է նաև 3 զանգվածային թվով ջրածին՝  $\mathbf{H}_{\scriptscriptstyle 1}^{\scriptscriptstyle 3}$ :

Միևնույն քիմիական տարրի ատոմների տարատեսակները, որոնք միջուկում ունեն միևնույն թվով պրոտոն, բայց տարբերվում են նեյտրոնների թվով, հետևաբար նաև՝ զանգվածային թվերով, կոչվում են իզոտոպներ։

**Իզոտոպ** նշանակում է **միևնույն տեղը զբա**-**ղեցնող**։ Օրինակ`  $O_8^{16}$ ,  $O_8^{17}$ ,  $O_8^{18}$  ատոմները, որոնք ունեն միջուկի միևնույն լիցքը, թթվածնի իզոտոպեն են, իսկ  $H_1^1$ ,  $H_2^2$ ,  $H_3^3$  ատոմները` ջրածնի։ Ջրածնի

թեթև իզոտոպը՝ H¹, կոչվում է պրոտիում, H² իզոտոպր՝ դելտերիում (D),  $H_1^3$ –ր՝ տրիտիում (T) (uկ. 29):

Ռադիոակտիվության հայտնագործումը և Է. Ռեզերֆորդի փորձերը բացառիկ մեծ դեր խաղացին նյութի կառուցվածքի մասին գիտելիքների զարգացման գործում։ Այսպես.

Արհեստական միջուկային ռեակցիաներն իրականացնելիս ապացուցվեց, որ ատոմների միջուկների բաղադրության մեջ մտնում են **պրոտոններ** և **նելտրոններ**։ Դրա հիման վրա ստեղծվեց ատոմային միջուկի պրոտոնանելտրոնային տե**սությունը**։ Հաստատվեց, որ պրոտիումի՝ H<sub>1</sub>, ատո– մի միջուկում կա մեկ պրոտոն, դելտերիումի՝  $H_{*}^2$ , ատոմի միջուկում՝ մեկ պրոտոն և մեկ նելտրոն, *Ջրածնի իզուրոպները*. տրիտիումի՝  $\mathbf{H}_{+}^{3}$ , ատոմի միջուկում՝ մեկ պրոտոն և երկու նեյտրոն, իսկ ալյումինի՝ Al<sub>13</sub>, ատոմի միջու– կում՝ 13 պրոտոն և 14 նեյտրոն։

Ատոմի միջուկում առկա պրոտոնների և 4 - գորիգիումի ագումի նելտրոնների թվի գումարն անվանում ատոմի զանգվածային թիվ։

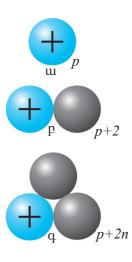
Եթե վերջինս նշանակենք A-ով, միջուկում առկա պրոտոնների թիվը՝ Z-ով, իսկ նելտրոնների թիվը՝ N-nd, www'

$$A = Z + N$$
:

Եթե հայտնի են մինչև ամբողջական թիվ կյորացրած տարրի հարաբերական ատոմային զանգվածր (Ar) և նրա միջուկի լիցքը (պրոտոնների թիվը, Z), ապա կարելի է նելտրոնների թիվը (N) գտնել հետևյալ տարբերությամբ.

$$N = Ar - Z$$
:

և արհեստական միջուկային 2. Բնական ռեակցիաների արդյունքների հետազոտությունը



Նկ. 29 ա – պրուրիումի աւրոմի ը – դելտերիումի ափոմի միջուկը, միջուկր

# Spept f rupynf,

...nn ծուլի ջրում դեյւրերիումի զանգվածային բաժինը կազմում է 10³%: Մակայն դա բավարարում է, որպեսզի մարդկությանը բազում գարիներ ապահովի անհրաժեշտ էներգիայով։

...np Արեգակի վրա յուրաքանչյուր վայրկյանում 4 մլն սրոննա ջրածին վերածվում է հելիոսկի։ հանգեցրեց **իզոտոպների հայտնագործմանը**։ Դրա հիման վրա հաջողվեց խորացնել և ընդլայնել քիմիական տարրերի մասին գիտելիքները։ Իզոտոպների մասին ուսմունքի համաձայն**՝ քիմիական տարր** հասկացությունը կարելի է սահմանել այսպես.

#### Քիմիական տարրը միջուկի միևնույն լիցքով ատոմների տեսակ է։

Իսկ ինչո՞ւ են տարրերի մեծ մասի ատոմային զանգվածները կոտորակային թվով արտահայտված։ Պարզվեց, որ պետք է տարբերել **իզո**– տոպի հարաբերական ատոմային զանգված և տարրի հարաբերական ատոմային զանգված հասկացությունները։ Իցոտոպների հարաբերական ատոմային զանգվածների արժեքներն ամբողջական թվերին շատ մոտ են։ Իսկ տարրերի հարաբերական ատոմային ցանցվածները՝ որպես իզոտոպների համախմբություն, արտահայտվում են կոտորակային թվերով։ Օրինակ՝ թյոր տարրի հարաբերական ատոմային զանգվածը 35,5 է։ Դժվար չէ հասկանալ, որ քլոր տարրը կազմված է երկու իցոտոպից, որոնց հարաբերական ատոմային զանգվածները մոտ են 35-ին և 37-ին։ <sup>35</sup>Cl իզոտոպը բնական խառնուրդում կազմում է 75%, իսկ <sup>37</sup>Cl իզոտոպր՝ 25%։ Այստեղից քյոր տարրի միջին հարաբերական ատոմային զանգվածր հավասար է.

$$Ar_{(uh_2)}(Cl) = \frac{35 \cdot 75 + 37 \cdot 25}{100}$$

$$35 \cdot 0.75 + 37 \cdot 0.25 = 35.5$$

Իզոտոպների մասին գիտելիքներն իմանալով՝ արդեն կարելի է հասկանալ այն հանգամանքը, թե ինչու է որոշ դեպքերում միջուկի մեծ լիցք ունեցող

տարրերի ատոմային զանգվածն ավելի փոքր, քան միջուկի փոքր լիցք ունեցող տարրերինը, օրինակ՝ արգոն՝ Ar, և կալիում՝ K, տելուր՝ Te, և յոդ՝ I, զույգերում։ Պարզվում է, որ դա կախված է նրանից, թե տվյալ տարրում որ իզոտոպներն են գերակշռում՝ ծա՞նր, թե՞ թեթև։ Կալիում տարրը կազմված է առավելապես թեթև (<sup>39</sup>K – 93,26%), իսկ արգոնը՝ ավելի ծանր (<sup>40</sup>Ar – 99,6%) իզոտոպներից։

Եթե հայտնի է տարրի իզոտոպների թիվը, ապա օգտվելով տարրի հարաբերական ատոմային զանգվածի արժեքից՝ կարող ենք հաշվել իզոտոպեների զանգվածային հարաբերակցությունը։ Այսպես՝ պղինձ տարրը բնության մեջ հանդիպում է երկու իզոտոպի՝ 63Cu և 65Cu ձևով։

Հաշվենք պղնձի բնական իզոտոպների զանգվածային հարաբերակցությունը, եթե հայտնի է, որ պղնձի հարաբերական ատոմային զանգվածը 63,546 է։

Նշանակենք  $^{63}$ Cu իզոտոպի զանգվածային բաժինը  $\mathbf{x}\%$ –ով։ Այդ դեպքում  $^{65}$ Cu իզոտոպի զանգվածային բաժինը կլինի  $(100 - \mathbf{x})\%$ ։ Կազմենք հավասարում.

$$\frac{63x + 65(100 - x)}{100} = 63,546$$
:

Լուծելով հավասարումը՝ կստանանք.

$$x = 72.7;$$
  $100 - x = 27.3:$ 

Հետևաբար, <sup>63</sup>Cu իզոտոպի զանգվածային բաժինը **72,7**% է, իսկ <sup>65</sup>Cu–ը**՝ 27,3%։** 

## Պատասխանե՛ք հարցերին (էջ 66)

## ? Հարցեր և վարժություններ

- 1. Թվարկե՛ք օրինակներ, որոնք ապացուցում են ատոմի բարդ կառուցվածքը։
- 2. Պարզաբանեք, թե ինչ նշանակություն ունեցավ ռադիոակտիվության հայտնագործումը քիմիայի զարգացման գործում։
- 3. Ի տարբերություն քիմիական երևույթների՝ ի՞նչ է տեղի ունենում միջուկային ռեակցիաների ընթացքում։
  - 4. ի՞նչ երևույթի ականատես եղավ Բեքքերելը։
- 5. Ինչպիսի՞ տարրական մասնիկներ են ձեզ հայտնի։ Ե՞րբ և որտե՞ղ են հայտնաբերվել դրանք։
- 6. Ի՞նչ է իզոտոպը։ Կոնկրետ օրինակով բացատրե՛ք, թե ինչու են քիմիական տարրերի հարաբերական ատոմային զանգվածներն արտահայտվում կոտորակային թվերով։
- 7. Ինչո՞վ է տարբերվում դեյտերիումը սովորա– կան ջրածնի ատոմից։

#### *Հ*Հ Խնդիրներ

1. Հաշվել պրոտոնների, նեյտրոնների և Էլեկտրոնների թիվը միջուկի +7 լիցքով և 15 գանգվածային թվով քիմիական տարրի ատոմում։

#### **Пи**цп.` 7; 8; 7:

2. Հաշվել արգոն՝ Ar, տարրի հարաբերական ատոմային զանգվածը, եթե հայտնի է, որ բնական արգոնն ունի երեք իզոտոպ՝  $^{36}{\rm Ar}=0,337~\%,$ 

#### $^{38}Ar = 0.063\% \ u^{40}Ar = 99.6\%$ :

#### **Лиип.** ' 39,9:

3.\* Հաշվել ջրում ծանր ջրի՝  $D_2$ 0, զանգվածային բաժինը, եթե այդ խառնուրդում թթվածին տարրի զանգվածային բաժինը կազմում է 88%:

**Чицг.**` 10% D,0:

#### § 3.4 Քիմիական տարրերի դասակարգումը։ Մետաղներ և ոչմետաղներ

Քիմիական պարրերի դասակարգման առաջին փորձերը։ 19–րդ դարի 70–ական թթ. արդեն հայտնի էր ավելի քան 60 տարր։ Քիմիայում, ինչ– պես մյուս բնական գիտություններում, փաստերի կուտակմանը զուգընթաց, առաջացավ դրանց դա– սակարգման անհրաժեշտությունը։

Գիտնականները սկզբում փորձեցին քիմիական տարրերը բաժանել երկու խմբի՝ **մետաղների** և **ոչմետաղների** (գծապատկեր 6)։

Բնագիտությունից պարզեցիք, որ մետաղները ոչմետաղներից տարբերվում են ոչ միայն ֆիզիկական, այլև քիմիական հատկություններով։ Մետաղները, ինչպես, օրինակ, կալցիումը՝ Ca, առաջացնում են հիմնային օքսիդներ, որոնց համապատասխանում են հիմքեր.

$$\begin{array}{cccc} \text{CaO} & + & \text{H}_2\text{O} & \rightarrow & \text{Ca (OH)}_2 \\ \text{hhưumjhù opuhp} & & \text{grip} & & \text{hhúp} \end{array}$$

Ոչմետաղները, օրինակ՝ ծծումբը, առաջացնում են թթվային օքսիդներ, որոնց համապատասխանում են թթուներ.

$$\mathrm{SO}_3 + \mathrm{H}_2\mathrm{O} \longrightarrow \mathrm{H}_2\mathrm{SO}_4$$
 pəhulybu opuha qala

Մետաղները փոխազդում են թթուների հետ և, որպես կանոն, տեղակալելով նրանց բաղադրության մեջ գտնվող ջրածնի ատոմներին, առաջացնում են աղեր։

$$Zn + 2HCl = ZnCl_2 + H_2 \uparrow$$
ghúh шпшрэлг ghúh pinpha snuòhú

Ոչ մետաղներին բնորոշ չէ թթուների հետ փոխազդեցությունը։

Հետագայում պարզվեց, որ **կան քիմիական** տարրեր, որոնց համապատասխան օքսիդներն ու հիդրօքսիդները օժտված են երկդիմի հատկություններով։ Այսինքն՝ քիմիական տարրերի դասակարգումը մետաղների և ոչմետաղների թերի է։

#### Քիմիական տարրեր Ոչմետաղներ Համապատասխան պարզ նյութերի ֆիզիկական հատկությունները Ածխածին՝ C, ծծումբ՝ S, ֆոսֆոր՝ Երկաթ՝ Fe, պղ ինձ՝ Cu, ալյումին՝ Al, սնդիկ՝ Hg, ոսկի՝ Au, արծաթ՝ Ag, P, յոդ՝ I<sub>2</sub>, թթվածին՝ O<sub>2</sub>, ջրածին՝ H<sub>2</sub>, և այլն

Գծապատկեր 6

1. Պինդ, հեղուկ (բրոմ) և գազա-

2. Մետաղական փայլ չունեն (բա-

յին նյութեր

ցառությամբ յոդի)

3. Մեկուսիչներ են 4. Բեկուն են

Երկակի քիմիական հատկություններով օժտված տարրերի գոյության փաստը հաստատելու համար կատարենք հետևյալ փորձերը։ Թարմ ստացված ցինկի հիդրօքսիդի՝ Zn(OH)<sub>2</sub>, վրա մի դեպքում ավելացնենք աղաթթու, մյուս դեպքում՝ նատրիումի հիդրօքսիդի լուծույթ։ Երկու դեպքում էլ ընթանում է քիմիական ռեակցիա. ցինկի հիդրօքսիդի սպիտակ նստվածքի փոխարեն երկու փորձանոթում էլ առաջանում է անգույն լուծույթ։

Հետևաբար, ցինկի հիդրօքսիդը՝  $Zn(OH)_{2}$ օժտված է և՛ հիմքերին, և՛ թթուներին բնորոշ

Մետաղներ

1. Պինդ նյութեր (բացառությամբ

3. Զերմության և էլեկտրականու-

թյան լավ հաղորդիչներ

և այլն

սնդիկի)

4. Կոելի

2. Մետաղական փայլ

հատկություններով, քանի որ փոխազդում է և՛ թթուների, և՛ հիմքերի հետ։ Այսինքն՝ ցուցաբերում է երկակի հատկություններ։ Ուժեղ թթվի, օրինակ՝ աղաթթվի հետ ցինկի հիդրօքսիդը փոխազդում է որպես հիմք, իսկ ուժեղ հիմքի, օրինակ՝ նատրիումի հիդրօքսիդի հետ այն փոխազդում է որպես թթու, որն արտահայտվում է հետևյալ քիմիական հավասարումների միջոցով.

$$Zn(OH)_2 + 2HCl = ZnCl_2 + 2H_2O$$

հիմք թթու աղ

 $Zn(OH)_2 + 2NaOH = Na_2ZnO_2 + 2H_2O$ 

հիմք հիմք աղ

Նման երկակի հատկություններով օժտված է նաև ցինկի օքսիդը։

Այսպիսի երկակի հատկություններով օժտված միացություններն անվանվեցին **ամֆոտեր** (երկրդիմի) միացություններ (հուն. ամֆոտերոս – երկու, մեկ և մյուս)։ Պարզվում է, որ բազմաթիվ քիմիական տարրեր առաջացնում են երկդիմի օքսիդներ և հիդրօքսիդներ. օրինակ՝ ցինկը, բերիլիումը, ալյումինը, քրոմը, կապարը և այլն։ Այսինքն՝ կան քիմիական տարրեր, որոնք օժտված են երկակի քիմիական հատկություններով։ Դրանց չի կարելի դասել տիպիկ մետաղների և ոչմետաղների շարքին։

## Ղատասխանե՛ք հարցերին (էջ 76)

#### § 3.5 Հասկացողություն նման տարրերի խմբերի մասին

Քիմիական տարրերի դասակարգման առաջին փորձերը քիմիկոսները կատարեցին 19-րդ դարի առաջին կեսին։

Քիմիական տարրերի դասակարգման փորձ անելիս քիմիկոսները, ելնելով տարրերի հատկու– թյուններից, դրանք միավորեցին առանձին խմբե– րում։

Ծանոթանալով մի շարք միացությունների` դուք արդեն հանդիպել եք այնպիսի քիմիական տարրերի, որոնք առաջացնում են նման հատկություններով միացություններ։ Այսպես՝ նատրիում՝ Na, և կալիում՝ K, մետաղները փոխազդում են ջրի հետ։ Պարզվում է, որ նման հատկություններով օժտված են լիթիում՝ Li, ռուբիդիում՝ Rb, ցեզիում՝ Cs, և ֆրանսիում՝ Fr, մետաղները։ Քանի որ ջրի հետ փոխազդելիս այդ մետաղներն առաջացնում են ջրում լուծվող հիմքեր՝ ալկալիներ, ապա դրանք անվանեցին ալկալիական մետաղներն առաջացնում են բաղադրությամբ և հատկություններով նման միացություններ։

Քլոր՝ Cl, տարրը ջրածնի հետ առաջացնում է HCl միացությունը։ Այդպես են նաև ֆտոր՝ F, բրոմ՝ Br, և յոդ՝ J, տարրերը։ Դրանք բոլորն էլ ջրածնի հետ միացություններ են առաջացնում։ Դրանց բնորոշ են **HR տիպի միացությունները**։

#### HK արպր սրացություսսերը։

Ազնիվ գազերը (իներտ գազեր) նույնպես կազմում են նման տարրերի խումբ։

Բազմաթիվ քիմիկոսներ՝ գերմանացիներ Յո. Դյոբերայները (1780–1849) և Լ. Մայերը (1830–1895), անգլիացի Զ. Նյուլենդսը (1838–1898), ֆրանսիացի Ա. Շանկուրտուան (1819–1886) և ուրիշներ,

առաջարկել են քիմիական տարրերի դասակարգ– ման տարբեր եղանակներ։ Սակայն նրանց չհա– ջողվեց համակարգել այդ ժամանակ հայտնի բոլոր քիմիական տարրերը։

Ցոհան Դյոբերայներն առաջինն էր, որ բացահայտեց նման քիմիական հատկություններով տարրերի ատոմային զանգվածների միջև գործող որոշակի կապը։ Այդպիսի տարրերի յուրաքանչյուր եռյակը, եթե դասավորենք ըստ ատոմային զանգվածների աձի, ապա միջին տարրի ատոմային զանգվածի թվային արժեքը շատ մոտ է մնացած երկու տարրի ատոմային զանգվածների միջին թվարանականին։

Ընդհանրացնելով եղած տեղեկությունները՝ ռուս գիտնական Դ. Ի. Մենդելեևին հաջողվեց հայտնագործել բնության հիմնական օրենք–ներից մեկը՝ քիմիական տարրերի պարբերականության օրենքը, որը հնարավորություն տվեց ստեղծել քիմիական տարրերի միասնական հասակարգ։

## 🚺 Պատասխանե՛ք հարցերին (էջ 76)

#### § 3.6 Դ. Ի. Մենդելեևի քիմիական տարրերի պարբերականության օրենքը։ Քիմիական տարրերի պարբերական համակարգը

Պարբերականության օրենքի հայտնագործման ժամանակ հայտնի էր ընդամենը 63 քիմիական տարը։

# Speptif uppgnf,

...որ անգլիացի քիմիկոս Ուիլյամ Օլդինan 1864 p. Yuuqustig քիմիական փարրերի աղյուսակ, որի հիմքում հաշվի առավ տարրերի հարաբերական ափոմային զանգվածներն՝ ըստ ածի։ Սակայն նա ກເວເມເກຼກກເງອງກເໄນ ทุนเทดัրեց միայն աւրոմային զանգվածների рушբանական օրինաչաւիություններին։



Դմիւրրի Իվանովիչ Մենդելեև (1834-1907) Ռուս մեծ գիւրնական և քաղաքական գործիչ

ձշգրտված չէին բազմաթիվ տարրերի հարաբերական ատոմային զանգվածները, ինչն ավելի էր դժվարացնում տարրերի դասակարգումը, քանի որ Մենդելեևը տարրերի դասակարգման հիմքում դրեց դրանց հարաբերական ատոմային զանգվածները։ Ըստ Մենդելեևի՝ «Նյաթի կշոից են կախված դրա մնացած հարկությունները, հետևաբար, պետք է գտնել տարրերի հատկությունների և հարաբերական ատոմային զանգվածների միջև հավանական կախոսմը»։

Մենդելեևը, հայտնի քիմիական տարրերը համարակալելով և դասավորելով երկար շարքով՝ րստ հարաբերական ատոմային զանգվածների ամի, հայտնաբերեց, որ լիթիումից մինչև ֆաոր շարքում նկատվում է տարրերի մետաղական հատկությունների աստիձանական նվազում և ոչ– մետաղական հատկությունների ուժեղացում։ Նման երևույթ նկատվեց նաև նատրիումից մինչև քլոր, իսկ կալիումից մինչև բրոմ շարքում տարրերի մետաղական հատկությունների աստիձանական նվացումը կատարվեց ավելի դանդաղ, քան նախորդ երկու շարքերում։ Ի տարբերություն նախորդ երկու շարքի, որտեղ տեղավորվել էր 8 տարը, այս շարքում տեղավորվեց 18 քիմիական տարր։ Այկալիական մետաղներով սկսվող շարքերն ուղղահայաց սյունով դասավորելով՝ Մենդելեևն արձանագրեց տարրերի շարքում հատկությունների պարբերական կրկնել իություն մեկ տարրից մյուսին անցնելիս հատկությունների բնույթի փոփոխության պարբերականություն։ Այս օրինաչափությունը 1869 թ. Մենդելեևի կողմից ձևակերպվեց որպես քիմիական տարրերի պարբերականության օրենք։

Քիմիական տարրերի առաջացրած պարզ նյութերի, ինչպես նաև դրանց միացությունների ձևերն ու հատկությունները պարբերական կախման մեջ են գտնվում տարրերի հարա– բերական ատոմային զանգվածների մեծու– թյունից։

Մենդելեևի կազմած աղյուսակում յուրաքանչ– յուր տարր ունի իր համարը, որն անվանում են **կարգաթիվ**։

Տարրերի հորիզոնական շարքերը, որոնց սահմաններում տարրերի հատկությունները փոփոխվում են հաջորդականորեն (օրինակ՝ 8 տարրից կազմված շարքը՝ լիթիումից մինչև նեոն կամ նատրիումից մինչև արգոն), Մենդելեևն անվանեց քիմիական տարրերի պարբերական համակարգի պարբերություններ։

1–ին պարբերությունում կա ընդամենը երկու տարր՝ ջրածին և հելիում։

2–րդ և 3–րդ պարբերությունները կազմված են ութական տարրերից։ Դրանք փոքր պարբերություններ են։ Այնուհետև հաջորդում են մեծ պարբերությունները. 4–րդում և 5–րդում՝ տասնութական տարր, 6–րդում՝ երեսուներկու, իսկ 7–րդում (վերջինում) առայժմ հայտնի է քսաներկու քիմիական տարր։

Ինչպես փոքր, այնպես էլ մեծ պարբերությունները սկսվում են ալկալիական մետաղներով և ավարտվում իներտ գազերով։ Բոլոր պարբերություններում հարաբերական ատոմային զանգվածների մեծացումով (ձախից աջ) նկատվում է մետաղական հատկությունների թուլացում և ոչմետաղական հատկությունների ուժեղացում։ Սակայն փոքր պարբերություններում անցումն ալկալիական մետաղից իներտ գազի տեղի է ունենում 8, իսկ մեծ պարբերություններում՝ 18 կամ 32 տարրերից հետո։ Այդ պատձառով էլ մեծ պարբերություններում *տարրերի մետաղական* 

# Shyrlif uppgref,

...np 1869 թ.
Արեգակի վրա գիդՆականները հայտնաբերեցին նոր քիմիական տարր, որն անվանեցին հելիոսն (հուն.
հեյիոս - արև):

27 ւրարի անց այն հայրնաբերեցին նաև Երկրի վրա։ Արդյունաբերության մեջ հերրունը արանում են օդի սառեցումից։ Բոլոր գազերի մեջ հելիումն ունի ամենացածր եռան ջերմասրիծանը (-268,9°C)։

# Spyrt f rupnynf,

...пр ишрппи орգանիզմն ամենից շատ պшրпւնшկпш է Н, О, C, N ւրարրերը։ Համեմաւրաբար քիչ է Na, Mg, P, S, Cl, K, Ca, L ամենաքիչը՝ Cr, Mn, Fe, Co, Cu, Zn, Se, Mo, Sn, J ւրարրերի պարունակությունը։ Վերջիններիս զանգվածային բաժինը չի գերազանցում օրգանիզմի զանգվածի 0,6%-ը, սակայն դրանք օրգանիզմի կենսագոր-Ծունեության համար խիստ կարևոր են։

հատկությունները, կարգաթվի աձմանը զուգընթաց, թուլանում են ավելի դանդաղ, քան փոքր պարբերություններում։ Բացի այդ, փոքր պարբերություններում թթվածնի հետ առաջացած միացություններում ձախից աջ 1-7-ը աձում են քիմիական տարրերի՝ այլ տարրերի որոշակի թվով ատոմներ միացնելու հատկությունները. օրինակ՝ նատրիումից՝ Na, մինչև քլորը՝ Cl։ Մեծ պարբերություններում այդ հատկությունը սկզբում, որպես կանու, աձում է 1-8, օրինակ՝ 5-րդ պարբերությունում ռուբիդիումից՝ Rb, մինչև ռութենիում՝ Ru, այնուհետև շեշտակի անկում է մինչև 1 (արծաթ՝ Ag), հետո նորից աձում է։

Դժվար չէ պատկերացնել, թե ինչպես պետք է դասավորել վերոհիշյալ յոթ պարբերությունը, որպեսզի ստացվի քիմիական տարրերի համակարգը։ Այդ նպատակով առաջին չորս պարբերության տարրերը Մենդելեևը դասավորեց շարքերով՝ մեկը մյուսի տակ։ Այնտեղ, որտեղ տարրի՝ այլ տարրերի որոշակի թվով ատոմներ միացնելու հատկությունը շեշտակի փոխվում էր, օրինակ՝ 4–րդ պարբերությունում, նա բաժանեց երկու շարքի՝ զույգ և կենտ։

Բոլոր պարբերությունների (երեք փոքր և չորս մեծ) տարրերի այդպիսի դասավորության դեպքում ստացվում է **Դ. Ի. Մենդելեևի քիմիական տար-րերի պարբերական համակարգը**, որը կազմված է հորիզոնական և ուղղաձիգ շարքերից։

Այն կազմված է յոթ պարբերությունից, պասը շարքից և ութ ուղղաձիգ սյունակից, որոնք կոչվում են խմբեր։ Յուրաքանչյուր խոսմբ կազմված է երկու ենթախմբից՝ գլխավոր և երկրորդական։ Ինչպես երևում է, պարբերականության օրենքի հիման վրա կազմված քիմիական տարրերի պար– բերական համակարգը վերջինիս գրաֆիկական պատկերումն է։

Պետք է հաշվի առնել, որ գլխավոր ենթախմբերի կազմի մեջ մտնում են ինչպես փոքր, այնպես էլ մեծ պարբերությունների տարրեր, այսինքն՝ գլխավոր ենթախմբերը սկսվում են կամ 1-ին, կամ 2-րդ պարբերությունից։ Երկրորդական ենթախմբերի կազմի մեջ մտնում են միայն մեծ պարբերությունների տարրեր։ Այսպես՝ առաջին խմբի գլխավոր ենթախումբը սկսվում է 1-ին պարբերությունից։ Նրա մեջ մտնում են ջրածին՝ H, լիթիում՝ Li, նատրիում՝ Na, կալ իում՝ K, ռուբիդիում՝ Rb, ցեզիում՝ Cs, և ֆրանսիում՝ Fr, տարրերը։ Իսկ առաջին խմբի երկրորդական ենթախումբը սկսվում է 4-րդ պարբերությունից։ Նրա մեջ մանում են պղինձ՝ Cu, արծաթ՝ Ag, և ոսկի՝ Au, տարրերը։ Միևնույն գլխավոր ենթախմբում գտնվող տարրերին բնորոշ են հետևյալ օրինաչափությունները.

- 1. Թե՛ թթվածնային և թե՛ ջրածնային միացություններին բնորոշ են միևնույն ընդհանուր բանաձևերը։
- 2. Գլխավոր ենթախմբերում (վերևից ներքև) հարաբերական ատոմային զանգվածների մե-ծացմանը զուգընթաց՝ ուժեղանում են տարրերի մետաղական հատկությունները և թուլանում ոչմետաղականները։ Երկրորդական ենթախմբերում այդ օրինաչափությունը ոչ միշտ է պահպանվում։

# **()** Պատասխանե՛ք հարցերին (էջ 76)

# ? Հարցեր և վարժություններ

- 1. Ի՞նչ հանգամանքներ ստիպեցին գիտնականներին ենթադրելու, որ քիմիական տարրերի բաժանումը մետաղների և ոչմետաղների թերի է։
- 2. Գալիումը նման է ալյումին տարրին, իսկ սելենը՝ ծծմբին։ Գրե՛ք դրանց օքսիդների, հիդրօքսիդների և որևէ աղի բանաձևերը։
- 3. Պարբերականության օրենքը հայտնագործելու պահին քանի՞ տարր էր հայտնի, և ի՞նչ դժվարություններ ունեցավ Մենդելեևը։
- 4. Քիմիական տարրերի հատկությունների տեսան– կյունից պարզաբանե՛ք՝ ո՞ր հատկություններով են իրար նման և որո՞վ տարբեր տրված տարրերի զույգերը.

w. H, Li,

p. 0, N,

q. Be, Mg,

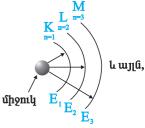
դ. Al, Zn:

- 5. Ո՞րն է պարբերությունը։ Մեծ և փոքր պարբերություններն ի՞նչ ընդհանրություն ունեն և ինչո՞վ են տարբերվում իրարից։
- 6. Պատմե՛ք քիմիական տարրերի պարբերական համակարգի կառուցվածքի մասին և բացատրե՛ք, թե ինչու են մեծ պարբերությունները բաժանված շարքերի, իսկ խմբերը՝ ենթախմբերի։
- 7. Ինչպե՞ս են փոփոխվում քիմիական տարրերի հատկությունները պարբերություններում և գլխավոր ենթախմբերում։ Այդ օրինաչափությունները բացատրե՛ք ատոմի կառուցվածքի տեսությունից ելնելով։

## § 3.7 Էլեկտրոնների տեղաբաշխումն ատոմում։ Ատոմի Էլեկտրոնային թաղանթր

Նախորդ թեմաներում ծանոթացանք ատոմի միջուկի բաղադրությանը, մնում է պարզենք, թե էլեկտրոններն ինչպես են պտտվում միջուկի շուրջը։ Ժամանակակից գիտական պատկերացումների համաձայն՝ էլեկտրոններն ատոմի միջուկի շուրջը պտտվում են միասնական էլեկտրոնային թաղանթով, որը միատարր չէ։

Պարզվում է՝ ատոմում միջուկի շուրջը պտտվող էլեկտրոններն օժտված են էներգիայի տարբեր պաշարներով, որը կյանում կամ ձառագայթում են որոշակի բաժիններով, այսպես կոչված՝ քվանտնե**րով**։ Բնականաբար, էլեկտրոնները միջուկի շուրջը կպտտվեն տարբեր շերտերով, քանի որ օժտված են էներգիայի տարբեր պաշարներով։ Էներգիայի՝ իրար մոտ արժեքներով օժտված էլեկտրոնները կպտտվեն միևնույն շերտում։ Քանի որ շերտր իրար մոտ էներգիալով օժտված էլեկտրոնների համախումբ է, ապա այն անվանում են նաև **էներգիական մակարդակ**։ Էլեկտրոնի էներգիայի արժեքն ատոմներում արտահայտվում է **գլխավոր** քվանտային թվով՝ ո-ով, որը ցույց է տայիս տվյալ մակարդակում գտնվող էլեկտրոնների **էներգիան և էլեկտրոնի տեղն ատոմում։** n-ր էլեկտրոնների կարևորագույն բնութագրերից է. այն էներգիական մակարդակի կամ էլեկտրոնային շերտի համարն է և կարող է լինել միայն ամբողջա– կան թիվ՝ 1, 2, 3, 4 և այլն (նկ. 30)։ Այն Էլեկտրոննե– րր, որոնք օժտված են էներգիայի ամենափոքր պաշարով (n = 1), գտնվում են առաջին **էներգիական մակարդակի կամ էլեկտրոնային շերտի** վրա։ Էլեկտրոնի անցումը մի էներգիական մակարդակից



 $E_1 < E_2 < E_3 < E_4 < E_5 < E_6 < E_7$ 

Նկ. 30 Էլեկտրոնային շերտերի Էներգիական գծապատկերը

մյուսին ուղեկցվում է Էներգիայի անջատումով կամ կլանումով։ Այդպես էլեկտրոնները կարող են անցել երկրորդ և ավելի հեռավոր էներգիական մակարդակներ։ Էլեկտրոնների առավելագույն թիվը տվյալ էներգիական մակարդակում որոշվում է հետևյալ բանաձևով.

$$N = 2n^2$$

որտեղ N–ը էլեկտրոնների առավելագույն թիվն է տվյալ մակարդակում, իսկ ո–ը` պարբերության համարը։

Ըստ այս բանաձևի՝ առաջին էներգիական մակարդակում (n = 1) կարող են գտնվել երկու էլեկտրոն (N =  $2 \cdot 1^2 = 2$ ), երկրորդում (n = 2)՝ ութ (N =  $2 \cdot 2^2 = 8$ ), երրորդում (n = 3)՝ տասնութ (N =  $2 \cdot 3^2 = 18$ ) և այլն:

Առաջին պարբերության տարրերի ատոմներում կա միայն մեկ էներգիական մակարդակ, որում կարող է գտնվել երկու էլեկտրոնից ոչ ավելի։ Այսպես՝ ջրածնի՝ H, ատոմում գտնվում է մեկ էլեկտրոն, իսկ հելիումի՝ He, ատոմում՝ երկու.

$$_{+1}^{+1}$$
 H 1e<sup>-</sup> 2e<sup>-</sup>

Լիթիումի՝ Li, ատոմում երրորդ էլեկտրոնը տեղաբաշխվում է երկրորդ էներգիական մակարդակում, որովհետև առաջինն արդեն լրացված է։ Ըստ բերված բանաձևի՝ երկրորդ էներգիական մակարդակում ընդամենը կարող է տեղավորվել ութ էլեկտրոն.

<sub>+3</sub> Li	2e <sup>-</sup> , 1e <sup>-</sup>
<sub>+4</sub> Be	2e-, 2e-
<sub>+5</sub> B	2e-, 3e-
<sub>+6</sub> C	2e_, 4e-
<sub>+7</sub> N	2e-, 5e-
0	2e-, 6e-

$$_{+9}$$
F 2e<sup>-</sup>, 7e<sup>-</sup>  
 $_{+10}$ Ne 2e<sup>-</sup>, 8e<sup>-</sup>

Երրորդ Էներգիական մակարդակում նատրիումից մինչև արգոն նույնպես լրացվում է մեկից մինչև ութ Էլեկտրոն։ Էլեկտրոնների բաշխումը տարրերի ատոմներում նատրիումից՝ Na, մինչև արգոն՝ Ar, հետևյալն է.

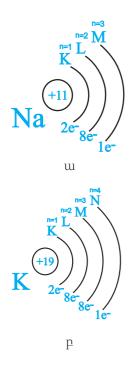
<sub>+11</sub> Na	2e-, 8e-, 1e-
<sub>+12</sub> Mg	2e-, 8e-, 2e-
<sub>+13</sub> Al	2e-, 8e-, 3e-
<sub>+14</sub> Si	2e-, 8e-, 4e-
<sub>+15</sub> P	2e-, 8e-, 5e-
<sub>+16</sub> S	2e-, 8e-, 6e-
+17 Cl	2e-, 8e-, 7e-
<sub>+18</sub> Ar	2e-, 8e-, 8e-

Երրորդ Էներգիական մակարդակի հետագա լրացումն էլեկտրոններով այսքանով դադարում է։

Կալիումի՝ K, ատոմի տասնիններորդ և կալցիու– մի՝ Ca, ատոմի քսաներորդ էլեկտրոնը գտնվում են ոչ թե երրորդ, այլ չորրորդ էներգիական մակար– դակում։ Այդ տարրերի ատոմների կառուցվածքը հետևյալն է.

Սկանդիումի և հաջորդ տարրերի ատոմների Էլեկտրոնային թաղանթների կառուցվածքները կքննարկենք հետագայում։

Այժմ քննարկենք այն հարցերը, որոնք առաջացան պարբերական օրենքի հայտնագործման հետևանքով, և փորձենք դրանց պատասխանել ատոմների կառուցվածքի մասին ձեռք բերած գիտելիքների հիման վրա։



Նկ. 31. ш, բ Նափրիումի և կալիումի ափոմների կառուցվածքը

1. Ատոմի միջուկի լիցքը (տարրի կարգաթիվը) որոշում է տարրի քիմիական հատկությունները։ Դա բացատրվում է նրանով, որ միջուկի լիցքը մեկ միավորով աձելիս հայտնվում է նոր էլեկտրոն, որը տեղաբաշխվում է ատոմի արտաքին էներգիական մակարդակում։ Ատոմի արտաքին էներգիական մակարդակում գտնվող էլեկտրոններն ավելի թույլ են կապված միջուկի հետ և քիմիական փոխազդեցության ժամանակ կարող են հեշտությամբ անցնել մյուս ատոմներին։ Ալսպիսով, **արտաքին էներգիական մակար**– դակում գտնվող էլեկտրոնների թվով որոշվում է տվյալ տարրի՝ մեկ այլ տարրի հետ քիմիական միացություն առաջացնելու հատկությունը, այսինքն՝ վայենտականությունը։ Այդ պատձառով էլ դրանք կոչվում են **վայենտա**– յին էլեկտրոններ։

Միջուկի լիցքը տարրի հիմնական բնու**թագիրն է**։ Այսպես՝ կալիումի՝ K, ատոմը, որը թեպետ օժտված է ավելի փոքր հարաբերական ատոմային զանգվածով, քան արգոնինը, գտնվում է չորրորդ պարբերությունում, քանի որ միջուկի լիցքը մեկ միավորով մեծ է արգոնի ատոմի միջու- $(^{+19}K,$ <sup>+18</sup>Ar): Այդ պատճառով ı hgphg էլ կալիումին տրվել է տասնինը հերթական կարգաթիվը։ Քանի որ կալիումի ատոմում վերջին (տասնիններորդ) էլեկտրոնը լրացվում է չորրորդ արտաքին էներգիական մակարդակում, ինչպես նատրիումինը, որի վերջին (տասնմեկերորդ) էլեկտրոնը տեղավորված է երրորդ արտաքին էներգիական մակարդակում, ուստի դրանք կազմում են այկայիական մետաղների խումբը (նկ. 31)։

2. Պարբերականության երևույթի էությունը բացատրվում է նրանով, որ տարրերի ատոմների միջուկի լիցքի աձմանը զուգընթաց՝ նկատվում է միևնույն թվով արտաքին էլեկտրոններ ունեցող տարրերի պարբերաբար կրկնություն, որով բացատրվում է այդ տարրերի ու դրանց միացությունների հատկությունների պարբերական կրկնությունը։

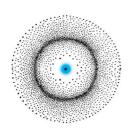
Օրինակ՝ լիթիում՝ Li, նատրիում՝ Na, և կալիում՝ K, տարրերի նման հատկությունների պարբերական կրկնությունը բացատրվում է նրանով, որ այդ բոլոր տարրերի ատոմներն արտաքին էներգիական մակարդակում ունեն մեկական էլեկտրոն։

Մեծ մասամբ (նկ. 31), տարրերի ատոմների միջուկի լիցքի աձմանը զուգընթաց, օրինաչափորեն մեծանում են դրանց հարաբերական ատոմային զանգվածները։ Այդ հանգամանքն էլ Մենդելեևին հնարավորություն տվեց հայտնագործել պարբերականության օրենքը՝ տարրերը դասավորելով հարաբերական ատոմային զանգվածների աձման կարգով։

Ատոմների կառուցվածքի տեսության հիման վրա Մենդելեևի պարբերականության օրենքը ներկայումս ձևակերպվում է այսպես.

Քիմիական տարրերի և դրանցով կազմված պարզ և բարդ նյութերի հատկությունները պարբերական կախման մեջ են գտնվում այդ տարրերի միջուկի լիցքի մեծությունից։

Ղատասխանե՛ք հարցերին (էջ 91)



Նկ. 32 Ջրածնի ափոմի Էլեկփրոնային ամպի ձևր

#### § 3.8 Էլեկտրոնների վիձակն ատոմում

Նախկինում գիտնականները ենթադրում էին, որ էլեկտրոնները դրական լիցքավորված միջուկի շուրջը պտտվում են խիստ որոշակի ուղեծրերով և պահվում են դրանից որոշ հեռավորության վրա։ Այժմ ապացուցվել է, որ ատոմներում այդպիսի ուղեծրեր գոյություն չունեն։ Գիտական հետազոտությունները ցույց տվեցին, որ շարժման ժամանակ էլեկտրոնը կարող է գտնվել միջուկից տարբեր հեռավորությունների վրա, և պարզեցին նաև էլեկտրոնների գտնվելու հավանականությունը այդ հեռավորությունների վրա։

Ատոմի միջուկի շուրջն ընկած տարածությունը, որտեղ տվյալ էլեկտրոնի գտնվելու հավանականությունն ավելի մեծ է, անվանվեց էլեկտրոնային ամպ կամ էլեկտրոնի օրբիտալ։

Եթե հետևենք ջրածնի ատոմում շառավոր մեծացման ուղղությամբ էլեկտրոնի գտնվելու հավանականությանը, ապա կպարզվի, որ էլեկտրոնի՝ միջուկին անմիջապես մոտ գտնվելու հավանականությունը հավասար է գրոլի, հետո արագ աձում է առավելագույն արժեքի՝ հասնելով միջուկից 0.53•10-10 մ հեռավորության վրա, իսկ այնուհետև աստիձանաբար նվագում է։ Միջուկից որոշակի հեռավորության վրա էլեկտրոնի գտնվելու հավանականությունը պալմանականորեն նշա– նակում են կետերով։ Այնտեղ, որտեղ էլեկտրոնի գտնվելու հավանականությունը մեծ է, կետերի դասավորությունն ավել ի խիտ է, իսկ այնտեղ, որտեղ էլեկտրոնի գտնվելու հավանականությունը փոքր է, կետերը դասավորված են նոսը։ Ջրածնի ատոմում էլեկտրոնը միջուկի շուրջը շարժվելիս

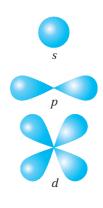
կարծես առաջացնում է **գնդաձև ամպ**, որի ամենամեծ խտությունը միջուկից 0.53•10<sup>-10</sup> մ հեռավորության վրա է (նկ. 32)։ Այն էլեկտրոնները, որոնք շարժվելիս առաջացնում են գնդաձև ամպ, ընդունված է անվանել **s-էլեկտրոններ** (նկ. 33)։

Հելիումի՝ He, ատոմում կա երկու s-էլեկտրոն։ Ուստի հարց է ծագում՝ մեկ էներգիական մակարդակում ինչպե՞ս կարող է գոյություն ունենալ գնդաձև երկու էլեկտրոնային ամպ։ Պարզվում է, որ բացի միջուկի շուրջը շարժվելուց, էլեկտրոնաները պտտվում են նաև սեփական առանցքի շուրջը։ Այդ պտույտը կոչվում է սպին (անգլերենից թարգմանաբար նշանակում է իլիկ)։

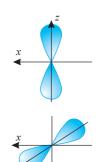
Հետևաբար, մեկ օրբիտալի վրա կարող է գտնվել հակադիր (հակազուգահեռ) սպիններով միայն երկու էլեկտրոն, այսինքն՝ մի էլեկտրոնն առանցքի շուրջը պտտվում է կարծես ժամացույցի սլաքի ուղղությամբ, իսկ մյուսը՝ հակառակ ուղղությամբ։

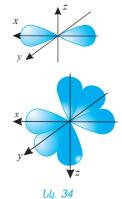
Այդ հասկացություններից օգտվելով՝ էլեկտրոնների դասավորությունն ատոմներում պատկերում են **էլեկտրոնային բանաձևերով**, օրինակ՝ H-1s¹, He-1s², որտեղ տառի առջև դրված
թվանշանը ցույց է տալիս էներգիական մակարդակի համարը, տառը՝ էլեկտրոնային ամպի ձևը, իսկ տառի աջ անկյունում՝ վերևում
դրված թվանշանը՝ էլեկտրոնների թիվը ենթամակարդակում։ Էլեկտրոնների դասավորությունը, ըստ էներգիական մակարդակների և
ենթամակարդակների, ավելի ակնառու կարելի է
պատկերել այսպես.

$$1s^1$$
  $1s^2$   $H \square$ ,



*Ակ. 33* s-, p- և d-Էլեկտրոնային ամպերի ŏևր





Տարածության մեջ p-էլեկւրրոնային ամպերի հնարավոր դասավորությունը

որտեղ վանդակը օրբիտալն է, սլաքը՝ էլեկտրոնը, տարբեր ուղղություններով սլաքները՝ հակադիր (հակազուգահեռ) սպիններով էլեկտրոնները։

Լիթիումի՝ Li, երրորդ, իսկ բերիլիումի՝ Be, չորրորդ էլեկտրոնները դասավորված են երկրորդ էներգիական մակարդակում։ Շարժվելիս այդ էլեկտրոնները նույնպես առաջացնում են գնդաձև, բայց մեծ չափի ամպ։

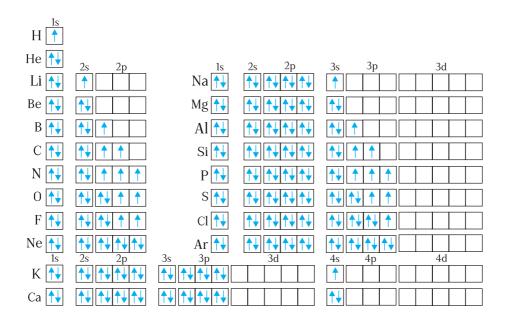
Բորի՝ B, մոտ հայտնվում է հինգերորդ էլեկտ– րոնը (երրորդը՝ երկրորդ էներգիական մակար– դակում)։ Այդ էլեկտրոնը շարժվելիս առաջացնում է հանտելաձև ամպ (նկ. 34)։ **Այն էլեկտրոննե– րը, որոնք շարժվելիս առաջացնում են հանտելաձև ամպ, կոչվում են p-էլեկտրոններ**։

Եթե կոորդինատների առանցքի սկիզբն ընդունենք որպես ատոմի միջուկի կենտրոն, ապա հանտելաձև ամպերը կդասավորվեն կոորդինատային հարթություններում այնպես, ինչպես ցույց է տրված նվ. 34-ում։

Այսպիսով, յուրաքանչյուր էներգիական մակարդակում, երկրորդից սկսած, կարող են գտնվել երեք p-օրբիտալներ։ Բորի՝ B, ածխածնի՝ C, և ազոտի՝ N, ատոմում 2 p-օրբիտալները լրացվում են մեկական էլեկտրոնով։ Թթվածնի՝ Օ, ֆտորի՝ F, և նեոնի՝ Ne, ատոմներում տեղի է ունենում էլեկտրոնների զուգավորում 2 p-օրբիտալներում։

Էլեկտրոնների դասավորությունը 2-րդ պարբերության տարրերի ատոմներում՝ բորից մինչև նեոն, ցույց է տրված նկ. 35-ում։ Ինչպես երևում է նկարից, միևնույն էներգիական մակարդակում կարող են գտնվել տարբեր ձևերով պատվող էլեկտրոններ։ Այդպիսի էլեկտրոնները թեև գտնվում են նույն էներգիական մակարդակում, բայց, այնուամենայնիվ, իրարից

տարբերվում են միջուկի հետ կապի էներգիայով։ Ուստի ընդունված է էներգիական մակարդակը բաժանել ենթամակարդակների։ Առաջին էներգիական մակարդակում (K) գոյություն ունի մեկ s-ենթամակարդակ, երկրորդում՝ (L) s- և p-ենթամակարդակներ՝  $P_x$ ,  $P_y$ ,  $P_z$  **օրբիտալներով**։



*Ա*4.35 Էլեկտրոնների դասավորությունն առաջին 20 տարրի ափոմներում

Բացի այդ, ատոմի կառուցվածքի տեսությունը բացատրում է նաև, թե ինչու են խմբերը բաժանվում երկու ենթախմբի՝ գլխավոր և երկրորդական։

Գլխավոր ենթախմբերին են պատկանում այն տարրերը, որոնց հերթական Էլեկտրոնները (ըստ կարգի դասավորված) տեղավորվում են s– և p–ենթամակարդակներում։ Դրանք s– և p–էլեկտ–րոններն են։ Այդ կապակցությամբ գլխավոր ենթա–խմբերի տարրերը ևս հաձախ անվանում են s– և p–տարրեր։

# Spylif uppnf,

...որ առաջին արհեսպական գարրը հայւրնագործել են 1937 թ. Իւրալիայում։ Դա ւրեխնիցիում գարրն է՝ 43 կարգաթվով։ Այդ տարրը կայուն իզուրոպներ չունի և երկրակեղևում չի հանդիպոսն։ Երկրորդական ենթախմբերին են պատկանում այն տարրերը, որոնց հերթական էլեկտրոնաները տեղավորվում են d–ենթամակարդակներում։ Դրանք d–տարրերն են։ d–էլեկտրոնների ամպերի ձևն ավելի բարդ է, քան p–էլեկտրոններինը (նկ. 33)։ Օրինակ՝ d–տարր է սկանդիումը՝ Sc, որովհետև նրա մեկ հերթական էլեկտրոնը դասավորված է d–օրբիտայում.

 $_{\pm 21}$ Sc  $1s^2|2s^22p^6|3s^23p^63d^1|4s^2$ :

🗘 Պատասխանե՛ք հարցերին (էջ 91)

### § 3.9 Պարբերականության օրենքի նշանակությունը

Դ. Ի. Մենդելեևը չէր կասկածում իր հայտնագործած օրենքի ձշմարտացիությանը և հավատում էր դրա ապագային։ Մահից ոչ շատ առաջ նագրել է. «...պարբերականության օրենքին ապագան կործանում չի սպառնում, այլ միայն խոստանում է դրա վերակառուցում և զարգացում»։ Նաչսխալվեց։ Պարբերականության օրենքը Մենդելեևին և ուրիշ գիտնականների հնարավորություն տվեց կանխատեսել մի շարք փաստեր և երևույթներ՝ կանխորոշելով նյութի կառուցվածքի մասին ուսմունքի զարգացումը։

Պարբերականության օրենքի հայտնագործ– ման տարիներին շատ տարրեր հայտնի չէին։ Մենդելեևը, առաջնորդվելով տարրերի հատ– կություններով, կանխագուշակեց դեռևս չհայտ– նագործած տարրերի գոյությունը՝ պարբերական համակարգում դրանց համար թողնելով դեռևս չլրացված վանդակներ։ Այն ժամանակ չհայտնագործված քիմիական տարրերից էին սկանդիումը՝ Sc, գալիումը՝ Ga, գերմանիումը՝ Ge, և մի շարք այլ տարրեր, որոնք հայտնագործվեցին դեռևս Մենդելեևի կենդանության օրոք, և դրանց բաղադրության մասին նրա կանխագուշակումները զարմանալի Ճշգրտությամբ հաստատվեցին։

Առաջնորդվելով պարբերականության օրենքով՝ Մենդելեևը Ճշգրտեց բազմաթիվ տարրերի հարաբերական ատոմային զանգվածները, որոնք ձիշտ չէին որոշված։ Օրինակ՝ բերիլիումի հարաբերական ատոմային զանգվածն այն ժամանակ ընդունված էր 13.5, այդ պատձառով Մենդելեևն այն տեղավորել էր երկու ոչմետադի՝ ածխածնի՝ C (հարաբերական ատոմային զանգվածր՝ 12), և ազոտի՝ N (հարաբերական ատոմային զանգվածը՝ 14), միջև։ Այդ դեպքում խախտվում էր տարրերի հատկությունների փոփոխությունների միջև եղած օրինաչափությունը։ Մենդելեևը, պարբերականության օրենքի վրա հիմնվելով, հանգեց այն հետևության, որ պետք է բերիլիումը տեղավորել լիթիումի՝ Li, և բորի՝ B, միջև։ Դրա հարաբերական ատոմային զանգվածը պետք է կազմի մոտավորապես երկու հարևան տարրերի հարաբերական ատոմային զանգվածների կիսագումարը։ Այսպիսով, բերիլիումի հարաբերական ատոմային զանգվածը հավասար է 9–ի, այսինքն՝  $(\frac{7+11}{2})$ :

Դատողությունների նման ընթացքը Մենդելեևին հնարավորություն տվեց ձշգրտել մյուս տարրերի հարաբերական ատոմային զանգվածները ևս։ Հետագա հետազոտությունները հաստատեցին այդպիսի մոտեցման ձշգրիտ լինելը։

Պարբերականության օրենքը մեծ դեր խադաց ատոմների կառուցվածքի ժամանակակից տեսության ստեղծման գործում, որն իր հերթին դարձավ այդ դրույթների հաստատումը.

- 1. Քիմիական տարրերի հատկությունների փոփոխությունների պարբերականության երևույթը բացատրվեց ատոմների էլեկտրոնային կառուցվածքներով։
- 2. Պարբերություններում քիմիական տարրերի թվի աձը (2–8–18–32) գիտնականներին հանգեցրեց այն մտքին, որ էներգիական մակարդակները լրացվում են համապատասխան թվով էլեկտ–րոններով։
- 3. Պարբերական օրենքի հիման վրա հաջողվեց կանխագուշակել և հայտնագործել ուրանից հետո եկող տարրերը։
- 4. Պարբերականության օրենքը և քիմիական տարրերի պարբերական համակարգը մեծ նշանակություն ունեցան ռադիոակտիվ իզոտոպները և դրանց կիրառման բնագավառները հայտնաբերելու գործում։ Ինչպես հայտնի է, ռադիոակտիվ իզոտոպները լայնորեն օգտագործվում են ժամանակակից տեխնիկայում, բժշկության և գյուղատնտեսության մեջ։ Մեր ժամանակներում պարբերականության օրենքի հիման վրա տեղի է ունենում ուրանին հաջորդող տարրերի հայտնաբերումը և դրանց հատկությունների հետազոտումը։
- 5. Քիմիական տարրերի պարբերականության օրենքում և պարբերական համակարգում վառ կերպով դրսևորվում են բնության զարգացման ընդհանուր օրենքները։

Այսպես՝ դուք համոզվեցիք, որ պարբերու– թյուններում տեղի է ունենում քիմիական տար– րերի հատկությունների ինչպես թռիչքաձև, այն– պես էլ աստիձանական փոփոխություն։ Միջուկի լիցքը մեկ միավորով մեծացնելիս հատկություն– ները թռիչքաձև փոփոխվում են, և հայտնվում է մեկ այլ տարը՝ միանգամայն այլ հատկություններով։ Միաժամանակ պարբերություններում ձախից աջ հատկություններն աստիձանաբար փոխվում են տիպիկ մետաղներից մինչև ոչմետաղներ։ Հետագայում՝ այլ առարկաների ուսուցման ընթացքում, կհամոզվեք, որ գոյություն ունի բնության զարգացման համընդհանուր՝ քանակից որակին անցման օրենքը։

Մյուս համընդհանուր օրենքը՝ պայքարի և հակադրությունների միասնության, վառ կերպով դրսևորվում է ատոմների կառուցվածքում, որովհետև ատոմները երկու հակադրությունների՝ դրական լիցքավորված միջուկի և նրա շուրջը պտտվող բացասական լիցքավորված էլեկտրոնների միասնությունն են։

Մեկ այլ օրինակ. բազմաթիվ քիմիական տարրեր դրսևորում են երկակի (հակադիր) հատկություններ, այսինքն՝ դրանցում ինչ–որ չափով դրսևորվում են մետաղական և ոչմետաղական հատկություններ։

Պարբերականության օրենքում և քիմիական տարրերի համակարգում դրսևորվում է զարգացման համընդհանուր օրինաչափություն, որը կարծես տեղի է ունենում պարուրաձև։ Դա ցայտուն դրսևորվում է պարբերությունից պարբերություն անցնելիս։ Այսպես՝ կալիում քիմիական տարրը կրկնում է նատրիում քիմիական տարրը կրկնում է նատրիում քիմիական տարրի բազմաթիվ հատկությունները։ Միաժամանակ կալիումի ատոմն ավելի բարդ կառուցվածք ունի, և կալիումը քիմիապես ավելի ակտիվ տարր է, քան նատրիումը։ Հետևաբար, պարուրաձև իրականացվող զարգացումը որոշվում է բնության երրորդ հիմնական օրենքով՝ բացասման բացասում օրենքով։

# 🎑 § 3.10 Դ. Ի.Մենդելեևի կյանքն ու գործունեությունը

ԴմիտրիԻվանովիչ Մենդելեևն աշխարհի մեծագույն գիտնականներից է։ Ծնվել է 1834 թ. հունվարի 27–ին (փետրվարի 8) Տոբոլսկ քաղաքում՝ տեղի գիմնազիայի տնօրենի ընտանիքում։ Տոբոլսկի գիմնազիան ավարտելուց հետո Մենդելեևն ընդունվեց Պետերբուրգի մանկավարժական ինստիտուտը, որն ավարտեց 1857 թ. ոսկե մեդալով։

1859 թ. նա, պաշտպանելով մագիստրոսական թեզը, մեկնեց արտասահման՝ երկամյա գիտական գործուղման։ Վերադառնալուց հետո նա ընտրվեց սկզբում Պետերբուրգի տեխնոլոգիական ինստիտուտի, իսկ այնուհետն՝ համալսարանի պրոֆեսոր, որտեղ 23 տարի շարունակ կատարեց գիտական և մանկավարժական աշխատանքներ։ 90-ական թվականների ուսանողական հուզումների ժամանակ նա հանդես եկավ ուսանողների պաշտպանությամբ և ստիպված էր թողնել համալսարանը։ Մենդելեևը կյանքի վերջին տարիներին աշխատում էր Չափերի և կշիռների գլխավոր պալատում։

Մենդելեևի ստեղծագործական գործունեության մեծագույն նվաձումը եղավ պարբերականության օրենքի հայնագործումը և քիմիական տարրերի պարբերական համակարգի ստեղծումը։ Մեծ ձանաչում ձեռք բերեց նրա «Սպիրտի հետ ջրի միացման մասին, և լուծույթները՝ որպես ասոցիատներ» դոկտորական թեզը։ Նրա մշակած լուծույթների հիդրատային տեսությունը գիտության համար նշանակություն ունի նաև մեր ժամանակներում։

Մենդելեևի նշանավոր աշխատությունը «Քի–սիայի հիմունքներ» գիրքն է։ Այդ գրքում առաջին անգամամբողջանօրգանականքիմիան շարադրվեց պարբերականության օրենքի հիման վրա։

Տեսությունն օրգանապես զուգակցելով գործնականի հետ՝ նա մեծ ուշադրություն դարձրեց նավթի տեխնոլոգիայի հարցերին։

Չափազանց բազմակողմանի էր Մենդելեևի գիտական գործունեությունը։ Մեծ են նրա ծառայությունները Ճշգրիտ չափումների տեխնիկայի, օդագնացության տեսության մշակման գործում, ֆիզիկայում և քիմիական տեխնոլոգիայում։ Արժեքավոր էին Ռուսաստանի բնական հարստությունների բազմակողմանի և խելացի օգտագործման մասին նրա արտահայտած մտքերը։

# Spyrtif rupnynf,

...np 1887 թվականինին Դ. Ի. Մենդելեկը՝ Արեգակի խավարումը դիդելու նպատակով աէրոսրադուվ բարծրա ցավ ամպերից վերև և վայրէջք կատարեց բոլորովին այլ մարզում։ Մնահավատ մարդիկ համարեց «Երկնայինի» վերադարծին։

# 🚺 Պատասխանե'ք հարցերին (էջ 91)

# ? <արցեր և վարժություններ

- 1. Պարզաբանե՛ք, թե որն է է՛ներգիական մակարդակը, և պատկերե՛ք նատրիումի՝ Na, ազոտի՝ N, կալցիումի՝ Ca, ֆոսֆորի՝ P, և քլորի՝ Cl, ատոմերի կառուցվածքի սխեման։
- 2. Ատոմների կառուցվածքի տեսության հիման վրա բացատրե՛ք տարրերի քիմիական հատկությունների փոփոխության պարբերականության երևույթի էությունը։
- 3. Օրինակներով պարզաբանե՛ք, թե ինչու է ատոմի միջուկի լիցքի փոփոխությունը հանգեցնում տարրերի քիմիական հատկությունների փոփոխությանը։

- 4. Ինչպե՞ս է տեղի ունենում 3–րդ պարբերության (սկսած նատրիումից՝ Na, և վերջացրած արգոնով՝ Ar) տարրերի ատոմների էներգիական մակարդակների լրացումն էլեկտրոններով:
- 5. Ինչպիսի՞ն է ատոմում էլեկտրոնների շարժման ընույթը:
- 6. Փոքր պարբերությունների քիմիական տարրերը բաժանվում են s- և p-տարրերի։ Ինչո՞վ է դա բացատրվում:
- 7. Բնութագրե՛ք պարբերական օրենքի հայտնագործման գիտական և գործնական նշանակությունը:
- 8. ի՞նչ է ցույց տալիս գլխավոր քվանտային թիվը։
- 9. Ի՞նչ է էլեկտրոնի սպինը։ Էլեկտրոնի ո՞ր հատկանիշն է այն բնութագրում և ի՞նչ արժեք կարող է ունենալ:
- 10. Ի՞նչ ձև ունեն s- և p-օրբիտալները։
- 11. Անվանե՛ք հետևյալ քիմիական տարրերը, որոնց էլեկտրոնային բանաձևերը բերված են ստորև.

```
u. 1s^2, 2s^2,
```

p.  $1s^2$ ,  $2s^22p^6$ ,  $3s^23p^5$ ,

q.  $1s^2$ ,  $2s^2 2p^6$ ,  $3s^2 3p^1$ ,

n.  $1s^2$ ,  $2s^2$   $2p^6$ ,  $3s^2$   $3p^3$ :



# 🍑 Լաբորատոր փորձեր

### Ցինկի հիդրօքսիդի փոխազդեցությունը թթուների և ալկալիների լուծույթների հետ

Թարմ ստացված ցինկի հիդրօքսիդի սպիտակ նստվածքի վրա մի դեպքում ավելացնել մի քանի կաթիլ աղաթթվի լուծույթ, իսկ մյուս դեպքում՝ նատրիումի հիդրօքսիդի։ Արդյունքները գրանցել աշխատանքային տետրում։



# Գործնական աշխատանք 3

### Պարբերական համակարգի, ապոմի կառացվածքի վերաբերյալ տեսաֆիլմի դիտում

Տեսաֆիլմը դիտելուց հետո կազմել մի քանի համագործակցային խմբեր։ Ուսուցչից ստանալ առաջադրանքը, խմբով քննարկել և արդյունքները գրանցել գործնական աշխատանքի համար նախատեսված տետրում։

#### Առաջադրանք 1

Կազմել 2, 4, 6, 7, 14 կարգաթվերով տարրերի ատոմների էլեկտրոնային բանաձևերը, որոշել դրանց միջուկում նեյտրոնների թիվը։

#### Առաջադրանք 2

Կազմել 12, 3, 5, 8, 16 կարգաթվերով տարրերի ատոմների Էլեկտրոնային բանաձևերը, որոշել դրանց զանգվածային թվերը։

#### Առաջադրանք 3

Կազմել 3, 4, 9, 17, 18 կարգաթվերով տարրերի ատոմների էլեկտրոնային գծապատկերը և բանաձևերը։

### Առաջադրանք 4

Կազմել 2, 5, 8, 11, 15 կարգաթվերով տարրերի ատոմների էլեկտրոնային բանաձևերը, որոշել դրանց տեղը պարբերական համակարգում։

#### Առաջադրանք 5

Ինքներդ առաջարկե՛ք առաջադրանք և կատարե՛ք։

## ԳԼՈՒԽ IV Նյութի կառուցվածքը։ Քիմիական կապ

### § 4.1 Քիմիական տարրերի Էլեկտրաբացասականությունը

Ատոմի կառուցվածքի տեսության տեսակետից տարրերի պատկանելությունը մետաղների կամ ոչմետաղների շարքին որոշվում է քիմիական ռեակ–ցիաների ժամանակ դրանց ատոմների՝ էլեկտրոներ տալու կամ միացնելու հատկությամբ։

Առավել ուժեղ մետաղական հատկություններով օժտված են այն տարրերը, որոնց ատոմները հեշտությամբ են տալիս էլեկտրոններ։

Ընդհակառակը, ոչմետաղական հատկություններն ամենից շատ արտահայտված են այն տարրերի մոտ, որոնց ատոմներն ակտիվորեն միացնում են Էլեկտրոններ։

Քիմիայում լայնորեն կիրառվում է **էլեկտրաբացասականություն (ԷԲ)** հասկացությունը։

Միացություններում տվյալ տարրի ատոմների՝ այլ տարրերի ատոմներից Էլեկտրոնները դեպի իրենց ձգելու հատկությունը կոչվում Է Էլեկտրաբացասականություն։

Ելեկտրաբացասականությունների բացարձակ արժեքներն արտահայտվում են հաշվարկման հասար ոչ հարմար թվերով, որոնք դժվարացնում են դրանց գործնական կիրառումը։ Այդ պատձառով, որպես միավոր, պայմանականորեն ընդունվում է **լիթիումի ատոմի էլեկտրաբացասականությունը։** Համեմատելով մյուս տարրերի ատոմների էլեկտրաբացասականությունները Li-ի ատոմի էլեկտրաբացասականության արժեքի հետ՝ ստանում են տարրերի հարաբերական էլեկտրաբացասականության մոտավոր սանդղակը (աղյուսակ 7)։

Էլեկտրաբացասականության թվային արժեք– ներն աղյուսակում տրված են շատ մոտավոր։

Էլեկտրաբացասականության ամենամեծ արժեքն ունի ֆտոր տարրը. այն հավասար է 4–ի։

### Որոշ քիմիական տարրերի ատոմների հարաբերական էլեկտրաբացասականությունների արժեքները

Աղյուսակ 7

Պար-	2 1	Խմբեր							
բերու– Շարքեր թյուններ	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
1	1	H 2,1							
2	2	Li 1,0	Be 1,5	B 2,0	C 2,5	N 3,0	0 3,5	F 4,0	
3	3	Na 0,9	Mg 1,2	Al 1,5	Si 1,8	P 2,2	S 2,5	Cl 3,0	
4	4	K 0,8	Ca 1,0				Cr 1,7	Br 2,8	Fe 1,8
	5		Zn 1,6						
5	6	Rb 0,8	Sr 0,9					I 2,5	
		Cs 0,7	Ba 0,8						

Ելեկտրաբացասականության թվային արժեքներն իմանալով՝ կարելի է դատել տվյալ տարրի մետաղ կամ ոչմետաղ լինելու մասին։ Մետաղների ատոմների համար, որպես կանոն, էլեկտրաբացասականությունը փոքր է երկուսից, իսկ ոչմետաղներինը մեծ է երկուսից։ Քանի որ տարրերի էլեկտրաբացասականությունը պարբերությունն ներում աձում է ձախից աջ, իսկ գլխավոր ենթախմբերում՝ ներքևից վերև, ապա պարբերական համակարգի հիման վրա կարելի էկանխագուշակել,

թե երկու տարրերից որն է օժտված մեծ էլեկտրա– բացասականությամբ (գծապատկեր 7)։

Քիմիական ռեակցիաների ընթացքում էլեկտրոններն անցնում կամ տեղաշարժվում են առավել մեծ էլեկտրաբացասականություն ունեցող տարրերի ատոմների կողմը։ Տարրերի էլեկտրաբացասականության մասին տեղեկությունները հատկապես կարևոր նշանակություն ունեցան ատոմների միջև քիմիական ուժերը կամ քիմիական կապերի բնույթը և հատկությունները բնութագրելիս։

Պարբերական համակարգում պարբերություն– ներում ձախից աջ աստիձանաբար ուժեղանում են տարրերի ոչմետաղական հատկությունները։

#### Գծապատկեր 7 Պարբերության Պարբերության Պարբերության միջին մասր սկիզբը վերջը Խիստ արտահայտ– Տարրեր, որոնց Խիստ արտահայտ– ված մետաղական օքսիդները և ված ոչմետաղական հատկություններով իիդրօքսիդներն հատկություններով տարրեր ամֆոտեր են տարրեր Տարրեր, որոնց Տարրեր, որոնց Տարրեր, որոնց ատոմները հեշտուատոմները զգալի ատոմներն թյամբ են տալիս դժվարությամբ են ակտիվորեն միացտալիս վալենտային վայենտային նում են էլեկտրոններ էլեկտրոնները էլեկտրոնները

# 🚺 Պատասխանե'ք հարցերին (էջ 102)

## § 4.2 Քիմիական կապի հիմնական տեսակները

Ատոմների միջև գործում են փոխադարձ ձգողության ուժեր, որոնց շնորհիվ վերջիններս պահվում են իրարից որոշակի հեռավորության վրա։ Եթե փոխազդեցությունն ուղեկցվում է էներգիայի անջատումով, ապա առաջանում է քիմիական կապ։

Տարրերի Էլեկտրաբացասականությունից օգտվելով՝ կարելի է կանխագուշակել քիմիական կապի տեսակը միացություններում։ Տարբերում են քիմիական կապի առաջացման երեք դեպք.

- 1. ա) **Էլեկտրաբացասականության միևնույն արժեքն ունեցող տարրերի ատոմների միջև։** Մասնավորապես, այդպիսի փոխազդեցություն է նկատվում պարզ նյութերի` ոչմետաղների (H<sub>2</sub>, F<sub>2</sub>, Cl<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>) մոլեկուլների առաջացման ժամանակ, որոնք կազմված են երկու միատեսակ ատոմներից։
  - բ) Էլեկտրաբացասականության միևնույն արժեքն ունեցող մետաղի ատոմների միջև։
- 2. **Էլեկտրաբացասականության արժեքով իրարից ոչ խիստ տարբերվող տարրերի ատոմների միջև։** Այս դեպքն առանձնապես հաձախ է հանդիպում, օրինակ, ջրի՝ H<sub>2</sub>O, քլորաջրածնի՝ HCl, մեթանի՝ CH<sub>4</sub>, և բազմաթիվ այլ նյութերի մոլեկուլների առաջացման դեպքում։
- 3. Էլեկտրաբացասականության խիստ տարբեր արժեքներ ունեցող տարրերի ատոմների միջև. օրինակ` ալկալիական մետաղների ատոմների և հալոգենների ատոմների միջև։

Տարրի էլեկտրաբացասականությունն ազդում է փոխազդող ատոմների միջև արտաքին էլեկտ– րոնների բաշխման վրա։ Նյութերի մոլեկույներում Էլեկտրոնների բաշխման բնույթից ելնելով՝ տարբերում են երեք տիպի հիմնական քիմիական կապեր՝ կովալենտ, իոնային և մետաղական։ Որպես կանոն՝ քիմիական կապի թվարկված տիպերը «մաքուր ձևով» հազվադեպ են հանդիպում։ Միացությունների մեծամասնությունում կապի տարբեր տիպերը հանդես են գալիս միաժամանակ։

Կովալենտ կապ։ Կապի այս տեսակն առաջանում է միևնույն կամ իրարից էլեկտրաբացասականության արժեքով ոչ խիստ տարբերվող ատոմների փոխազդեցության ժամանակ։ Քննարկենք այս տիպի քիմիական կապի բնույթը միևնույն էլեկտրաբացասականությամբ օժտված տարրերի ատոմների միջև։

Էլեկտրաբացասականության միանման արժեք ունենալու պատձառով ատոմների միջև էլեկտրոներ աեր տալու և միացնելու գործընթաց տեղի չի ունենում։ Դժվար չէ կռահել, որ նման դեպքերում վաենտային էլեկտրոնները երկու ատոմների միջուկներից գտնվում են միևնույն հեռավորության վրա։ Այդ դեպքում առաջանում են ատոմները կապող ընդհանուր էլեկտրոնային զույգեր։

Զրածնի ատոմներից ջրածնի մոլեկուլների՝  $\mathbf{H}_2$ , առաջացումը կարելի է պատկերել այսպես.

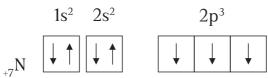
Ընդհանուր (կապող) էլեկտրոնային զույգե– րի առաջացման հետևանքով գոյացածքի միա– կան կապը կոչվում է կովալենտ կապ։

Որպես կանոն՝ քիմիական միացություններ առաջացնելիս ատոմները ձգտում են արտաքին էլեկտրոնային շերտի (երկու կամ ութ էլեկտրոնից կազմված) կայուն փոխդասավորություն առաջացնել, ինչպես իներտ գագերի ատոմներում։ Այսպես՝ ջրածնի

մոլեկուլում ջրածնի ատոմներից յուրաքանչյուրն ընդհանուր էլեկտրոնային զույգի առաջացման հաշվին ձեռք է բերում երկէլեկտրոն կայուն էլեկտրոնային փոխդասավորություն։ Այլ դեպքերում, կովալենտ կապ առաջանալիս, օրինակ՝  $F_2$ ,  $Cl_2$  մոլեկուլներում, յուրաքանչյուր ատոմ ձեռք է բերում ութ էլեկտրոնից բաղկացած կայուն փոխդասավորություն։

Այսպիսով, կովալենտ քիմիական կապն առաջանում է ընդհանուր կապող էլեկտրոնային զույգերի շնորհիվ, որը հաձախ պատկերում են, այսպես կոչված, **էլեկտրոնային բանաձևերի օգնությամբ։** Ավելի մանրամասն ծանոթանանք այդ բանաձևերի գրառմանը։ Օրինակ՝ կազմել ազոտ՝ N<sub>2</sub>, պարզ նյութի էլեկտրոնային բանաձևը։

1. Գրում են ազոտի ատոմի էներգիական մա– կարդակներում և ենթամակարդակներում էլեկտ– րոնների բաշխման գծապատկերը.

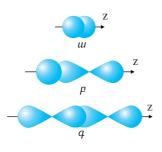


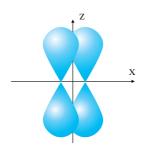
2. Նշում են, որ ազոտի ատոմում կա երեք չզույգված էլեկտրոն, այդ պատձառով մոլեկուլում ազոտի ատոմների միջև առաջանում է երեք կապող էլեկտրոնային զույգ.

4. Առանձին նշում են չկիսված Էլեկտրոնա– յին զույգը ազոտի յուրաքանչյուր ատոմի արտաքին Էլեկտրոնային մակարդակում.

: 
$$N::N:$$
 \quad \quad  $N=N:$ 

Այս ձևով կարելի է կազմել բոլոր գազերի էլեկտ– րոնային բանաձևերը, որոնց մոլեկուլները կազմ– ված են երկու ատոմից։





<mark>Նկ. 37</mark> π-կшպի առաջացումը

Պետք է նկատի ունենալ, որ էլեկտրոնների նշա– նակումը կետերով **պայմանական է**։

Յուրաքանչյուր կետը որոշակի ձևի էլեկտրոնային ամպ է։ Կապող էլեկտրոնային զույգերի առաջացման էությունը բացատրվում է էլեկտրոնային ամպերի վրածածկով։ Կարող են վրածածկվել միայն հակազուգահեռ սպիններով էլեկտրոնային ամպերը։ Էլեկտրոնային զույգը կարող է արտահայտել s-s, s-p կամ p-p էլեկտրոնային ամպերի վրածածկումը։ Եթե էլեկտրոնային ամպերը վրածածկվում են երկու ատոմների կենտրոնները միացնող ուղիղ գծով, ապա այդպիսի կապը կոչվում է σ-կապ (սիգմա – կապ) (նվ. 36. ա, բ, գ)։

Բազմապատիկ կապերի (կրկնակի կամ եռակի) առաջացման դեպքում ատոմներում p–էլեկտրոնային ամպերի փոխուղղահայաց դասավորության պատձառով միայն կապերից մեկը կարող է  $\sigma$ –կապլինել։ Մնացած p–էլեկտրոնային ամպերը **վրա**-**ծածկվում են ատոմների միջուկները միացնող գծի երկու կողմերով։** Այդպիսի կապը կոչվում է  $\pi$ –կապ (պի – կապ) (նկ. 37)։ Օրինակ՝ ազոտի մոլեկուլը պարունակում է եռակի կապ՝ մեկ  $\sigma$ – և երկու  $\pi$ –կապեր։

Կախված այն բանից, թե ո՞ր էլեկտրոնային ամպերը և ինչպե՞ս են վրածածկվում, առաջանում են տարբեր ամրությունների քիմիական կապեր։ Դրանով է բացատրվում, որ կրկնակի և եռակի կապերի առկայության դեպքում դրանց մի մասն ավելի հեշտ է խզվում, իսկ մյուսները՝ ավելի դժվար։

# Ղատասխանե՛ք հարցերին (էջ 102)

### § 4.3 Ոչբևեռային և բևեռային կովալենտ կապ

Մինչև այժմ քննարկում էինք կովալենտ կապի առաջացումն էլեկտրաբացասականության միևնույն արժեքն ունեցող ատոմների միջև (առաջին դեպք)։

Այս դեպքում կապ առաջացնող ընդհանուր էլեկտրոնային զույգերն ատոմների միջուկների միջև դասավորված են **համաչափ։** Արդյունքում առաջանում են այնպիսի մոլեկուլներ, որոնցում դրական և բացասական լիցքերի կենտրոնները համընկնում են։

Կովալենտ քիմիական կապը, որն առաջանում է միևնույն էլեկտրաբացասականությամբ օժտված ատոմների միջև ընդհանուր էլեկտրոնային զույգերի առաջացման հաշվին, կոչվում է կովալենտ ոչբևեռային կապ։ Ոչբևեռային կովալենտ կապն առկա է  $Cl_2$ ,  $F_2$ ,  $O_2$ ,  $H_2$ ,  $N_2$ ,  $Br_2$  և այլ միացությունների մոլեկուլներում։

Բայց բազմաթիվ մոլեկուլներ կազմված են այնպիսի ատոմներից, որոնց էլեկտրաբացասականություններն աննշան չափով տարբերվում են իրարից (երկրորդ դեպք)։ **Այս դեպքում ընդհանուր Էլեկտրոնային զույգը տեղաշարժվում է ավելի Էլեկտրաբացասական տարրի ատոմի կողմը։** 

Օրինակ՝

որտեղ  $(\delta+)$ –ը և  $(\delta-)$ –ը (կարդացվում է դելտա) մասնակի լիցքեր են, որոնք էլ բացարձակ արժեքով 1–ից փոքր են։

Տվյալ դեպքում մոլեկուլներում դրական և բացասական լիցքերի կենտրոնները չեն համընկնում։ Մոլեկուլի այն մասում, որտեղ գտնվում է ավելի էլեկտրաբացասական տարրը, կուտակվում է

Նկ. 38 Դիպոլի սխեման

բացասական լիցքի ավելցուկ, իսկ որտեղ ավելի պակաս էլեկտրաբացասական տարրն է` դրական լիցքի ավելցուկ (նկ. 38)։ Այդպիսի մոլեկուլները կոչ–կում են բևեռային մոլեկուլներ։

Կովալենտ քիմիական կապը, որն առաջանում է աննշան տարբեր էլեկտրաբացասականություն ունեցող տարրերի ատոմների միջև, կոչվում է կովալենտ բևեռային կապ։ Բևեռային կովալենտ կապը գործում է HCl, HF, CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub> և այլ նյութերի մոլեկուլներում։

# Պատասխանե՛ք հարցերին (էջ 102)

# ? Հարցեր և վարժություններ

- 1. Ի՞նչ է էլեկտրաբացասականությունը։ Օգտագործելով աղյուսակ 7–ը և պարբերական համակարգը՝ ստորև թվարկված տարրերի քիմիական նշանները դասավորե՛ք էլեկտրաբացասականության արժեքների աձման կարգով՝ ֆոսֆոր, մագնեզիում, բոր, ցեզիում, թթվածին, սիլիցիում, կալիում, ածխածին, ջրածին, լիթիում, ֆտոր, ծծումբ, ալյումին, կալցիում։
- 2. Ինչո՞ւ է տարրերի ատոմների էլեկտրաբացասականության թվային արժեքը թույլ տալիս դատել ատոմ– ների միջև առաջացող քիմիական կապի բնույթի մասին։ Բացատրե՛ք դա որոշակի օրինակով։
- 3. Տետրում գրե՛ք միացությունների երկուական բանաձևեր, որոնցում առկա են.
  - ա) կովալենտ բևեռային քիմիական կապեր,
  - բ) կովալենտ ոչբևեռային քիմիական կապեր,
  - գ) պատկերե՛ք դրանց էլեկտրոնային կառուցվածքը։

- 4. Տրված են հետևյալ նյութերը՝  $CF_4$ ,  $F_2$ ,  $H_2S$ ,  $H_2O$ ,  $NH_3$ ,  $N_2$ : Բացատրե՛ք, թե ինչպիսի կապ գոյություն ունի յուրաքանչյուր միացության ատոմների միջև:
- 5. Տարրերի Էլեկտրաբացասականությունները հաշվի առնելով (ըստ աղյուսակի)՝ կազմե՛ք ստորև նշված տարրերի ատոմներից կազմված քի– միական միացությունների բանաձևերը և նշե՛ք կառուցվածքային բանաձևերում Էլեկտրոնային զույգի տեղաշարժը.
  - ա) ծճմբի և ջրածնի,
  - բ) ջրածնի և ազոտի,
  - գ) թթվածնի և ֆտորի,
  - դ) ածխածնի և ծծմբի,
  - ե) ածխածնի և ֆտորի։
- 6. Բացատրե՛ք **σ**–կապի առանձնահատկություն– ները։
- 7. Բերե՛ք կովալենտ բևեռային և ոչբևեռային կապով միացությունների օրինակներ, որոնցում առկա են  $\sigma$  և  $\pi$ –կապեր։

### § 4.4 Իոնային կապ

Իոնային կապն առաջանում է այնպիսի ատոմների փոխազդեցության հետևանքով, որոնք էլեկտրաբացասականության արժեքով խիստ տարբերվում են իրարից (երրորդ դեպք)։

Այդ դեպքում տեղի է ունենում կապն առաջացնող էլեկտրոնների (էլեկտրոնային ամպերի) համարյա լրիվ տեղաշարժ փոքր էլեկտրաբացասականություն ունեցող ատոմներից մեծ էլեկտրաբացասականություն ունեցող տարրի ատոմներ։

Ատոմները, որոնք համարյա լրիվ տալիս են իրենց վալենտային էլեկտրոնները, վերածվում են դրական լիցքավորված իոնների, իսկ այն ատոմները, որոնք ընդունում են, վերածվում են բացասական լիցքավորված իոնների։

Իոնները լիցքավորված մասնիկներ են, որոնց վերածվում են ատոմներն էլեկտրոններ տալու կամ միացնելու հետևանքով։

Ատոմներն իոնների փոխակերպվելու գործ– ընթացը կարելի է պատկերել այսպես.

$$Na^{0} 2\overline{e} 8\overline{e} 1\overline{e} +_{+9}F 2\overline{e}, 7\overline{e} \longrightarrow Na^{+}F^{-}$$
 $Na^{0} + F^{0} \longrightarrow Na^{+}F^{-}$ 
 $Na^{0} + F^{0} \longrightarrow Na^{+}[\overline{F}]^{-}$ 

(Նատրիումի ֆտորիդը կազմված է նատրիումի դրական (Na<sup>+</sup>) և ֆտորի բացասական (F<sup>-</sup>) իոններից)։

Բնագիտության դասընթացից հայտնի է, որ դրական և բացասական լիցքավորված մասնիկները փոխադարձաբար ձգում են իրար։ Հետևաբար, դրական և բացասական իոնների միջև գոյություն ունեն ձգողության ուժեր, այսինքն՝ դրական և բացասական լիցքավորված տարրի ատոմների միջև առաջանում է **իոնային** քիմիական կապ։

Քիմիական կապը, որն առաջանում է իոնների միջև ձգողության էլեկտրաստատիկ ուժերի ազդեցության հետևանքով, կոչվում է իոնային կապ։

Այն միացությունները, որոնք առաջանում են այդ դեպքում, կոչվում են իոնային միացու– թյուններ։

Իոնային կապն առավել ցայտուն առաջանում է աղերում՝ մետաղների և հալոգենների միջև. օրինակ՝ NaCl, KCl, LiF,  ${\rm MgJ_2}$  և այլն։

Իոնային կապ գոյություն ունի նաև մետաղների օքսիդներում, թթվածին պարունակող թթուների աղերում ու ալկալիներում՝ մետաղների ատոմների և թթվածնի ատոմների միջև. օրինակ՝  $NaNO_3$ ,  $CaCO_3$ ,  $Ca(OH)_2$ ,  $K_2SO_4$  և այլն։

# Ղատասխանե՛ք հարցերին (էջ 114)

## § 4.5 Օքսիղացման աստիձան

Նախորդ պարագրաֆում քննարկեցինք քիմիական կապի բնույթը նատրիումի ֆտորիդում։ Պարզեցինք, որ նատրիումի ֆտորիդը կազմված է նատրիումի դրական (Na+) և ֆտորի բացասական (F-) իոններից։

Իսկ այժմ համեմատենք լիթիումի օքսիդում՝  $\text{Li}_2\text{O}$ , լիթիումի սուլֆիդում՝  $\text{Li}_2\text{S}$ , և լիթիումի ֆտորիդում՝  $\text{Li}_2\text{F}$ , առկա քիմիական կապը (տե՛ս աղյուսակ 8–ը)։

## Աղյուսակ 8

Փոխազդող ատոմների կառուցվածքը	Ատոմների Էլեկտրաբացասա– կանության արժեքները	Քիմիական փոխազդեցության գծապատկերը	Առաջացող նյութերի քիմիական բանաձևերը
<sub>+3</sub> Li 2e <sup>-</sup> ,1e <sup>-</sup> <sub>+8</sub> O 2e <sup>-</sup> ,6e <sup>-</sup>	1 3,5	<sub>+3</sub> Li 2e <sup>-</sup> ,1e <sup>-</sup> <sub>+8</sub> O 2e <sup>-</sup> ,6e <sup>-</sup> <sub>+3</sub> Li 2e <sup>-</sup> ,1e <sup>-</sup>	+1-2 Li <sub>2</sub> 0
<sub>+3</sub> Li 2e <sup>-</sup> ,1e <sup>-</sup> <sub>+16</sub> S 2e <sup>-</sup> ,8e <sup>-</sup> ,6e <sup>-</sup>	1 2,5	<sub>+3</sub> Li 2e <sup>-</sup> ,1e <sup>-</sup> <sub>+16</sub> S 2e <sup>-</sup> ,8e <sup>-</sup> ,6e <sup>-</sup> <sub>+3</sub> Li 2e <sup>-</sup> ,1e <sup>-</sup>	+1 -2 Li <sub>2</sub> S
<sub>+3</sub> Li 2e <sup>-</sup> ,1e <sup>-</sup> <sub>+9</sub> F 2e <sup>-</sup> ,7e <sup>-</sup>	1 4,0	<sub>+3</sub> Li 2e <sup>-</sup> ,1e <sup>-</sup> <sub>+9</sub> F 2e <sup>-</sup> ,7e <sup>-</sup>	+1 -1 LiF

Պետք է նշել, որ աղյուսակում նշված երեք ռեակցիայից էլեկտրոնների համարյա լրիվ տեղափո– խում նկատվում է միայն լիթիումի և ֆտորի փոխազդեցության դեպքում։ Մնացած դեպքերում տեդի է ունենում էլեկտրոնների մասնակի տեղաշարժ լիթիումի ատոմներից թթվածնի և ծծմբի ատոմներ։ Դա բացատրվում է էլեկտրաբացասականությունների արժեքների տարբերությամբ։ Մեր օրինակներում լիթիումի և ֆտորի դեպքում այդ տարբերությունն ամենամեծն է։ Ուստի միայն լիթիումի ֆաորիդում է, որ քիմիական տարրերի նշանների վերևում դրված (+1) և (–1) լիցքերն իրատեսա– կան են։ Լիթիումի օքսիդում և հատկապես սուլֆիդում փաստացի լիզքերը խիստ տարբերվում են նշանների վերևում դրված լիցքերից։ Դա վերաբերում է մեծ թվով միացությունների։ Տարրերի նշանների վերևում դրված լիցքերը պայմանական են։ Այդ պայմանական լիցքն անվանել են **օք**սիդացման աստիձան։

Օքսիդացման աստիձանի արժեքը որոշվում է այն էլեկտրոնների թվով, որոնք տվյալ տարրի ատոմից տեղաշարժվել են դեպի մյուս տարրի ատոմը։

Հետևաբար, օքսիդացման աստիձանն այն լիցքն է, որը ձեռք կբերեին ատոմները, եթե ընդունենք, որ այդ միացության մեջ որոշակի ատոմներ ամբողջությամբ տրամադրել են համապատասխան թվով էլեկտրոններ, իսկ մյուս ատոմները դրանք ամբողջությամբ միացրել են, այլ կերպ՝ եթե ընդունենք, որ տվյալ միացության մեջ քիմիական կապն իռնային է։

Ինչպես ազատ ատոմների, այնպես էլ ոչբևեռա-յին մոլեկուլների բաղադրության մեջ մտնող ատոմների օքսիդացման աստիձանը հավասար է զրոյի, օրինակ՝  ${\rm H_2},~{\rm O_2}$  և այլն։ Դա բացատրվում է նրանով, որ այդպիսի **մոլեկուլներում էլեկտրոնային** 

ամպի տեղաշարժ չի կատարվում, քանի որ ատոմներն ունեն **էլեկտրաբացասականություն**–ների միևնույն արժեքը։

Միացություններում օքսիդացման աստիձանների արժեքների գումարը հավասար է զրոյի։ Դա հնարավորություն է տալիս հաշվել մի քիմիական տարրի օքսիդացման աստիձանը, եթե հայտնի են տվյալ միացությունում մյուս քիմիական տարրերի օքսիդացման աստիձանները։ Այսպես, եթե պահանջվում է որոշել քրոմի օքսիդացման աստիձանը կալիումի երկքրոմատում`  $K_2^{+1}$   $Cr_2^{-x}$   $O_7^{-2}$ , ապա կազմում են հետևյալ հավասարումը.

$$(+1) \cdot 2 + x \cdot 2 + (-2) \cdot 7 = 0,$$
  
 $2 + 2x - 14 = 0,$   
 $2x = 14 - 2, 2x = 12, x = 6:$ 

Հետևաբար, քրոմի օքսիդացման աստիձանն այդ միացությունում հավասար է +6–ի.

$$K_2^{+1}Cr_2^{+6}O_7^{-2}$$

# Ղատասխանե՛ք հարցերին (էջ 114)

## § 4.6 Քիմիական տարրի վալենտականությունը

Քիմիական բանաձևերը կարելի է արտածել նյութերի բաղադրության մասին տվյալների հի–ման վրա։ Սակայն ավելի հաձախ քիմիական բանաձևերը կազմելիս հաշվի են առնվում այն օրինաչափությունները, որոնց ենթարկվում են քիմիական տարրերն իրար հետ միանալիս։ Այդ օրինաչափությունների Էությունը հասկանալու համար պետք է ծանոթանալ ատոմների այն հատկությանը, որը կոչվում է վալենտականություն։ Քննարկենք ջրածնի



Էդվարդ Ֆրանքլենդ (1825-1899)
Անգլիացի քիմիկոս։ Ներմուծել է վալենտականության գաղափարը, բացահայտել ազոտի, ֆոսֆորի, արսենի ու ծարիրի եռա- և հնգավալենտականությունը։

հետ որոշ տարրերի առաջացրած միացությունների քիմիական բանաձևերը.

HCl	H <sub>2</sub> 0	NH <sub>3</sub>	CH <sub>4</sub>
Քլորաջրա– ծին	Զուր	Ամոնիակ	Մեթան

Ինչպես երևում է բերված օրինակներից, քլոր, թթվածին, ազոտ, ածխածին տարրերի ատոմներն օժտված են ջրածնի ոչ թե ցանկացած, այլ որոշակի թվով ատոմներ միացնելու հատկությամբ։ Այդ նույն հատկությամբ օժտված են նաև տարբեր միացություններում գտնվող մյուս տարրերը։ Վալենտականություն հասկացությունը կարելի է սահմանել այսպես.

Վալենտականությունը քիմիական տարրի ատոմների՝ այլ քիմիական տարրի որոշակի թվով ատոմներ միացնելու հատկությունն է։

Ջրածնի ատոմներն այլ քիմիական տարրի մեկ ատոմից ավելի չեն կարող միացնել, այդ պատձառով նրա **վալենտականությունն ընդունված Է որպես միավոր։** 

Իսկ մյուս տարրերի վալենտականությունը կարելի է արտահայտել մի թվով, որը ցույց է տալիս, թե քանի ատոմ ջրածին կարող է իրեն միացնել տվյալ տարրի ատոմը։

Օրինակ՝ քլորաջրածնի մոլեկուլում քլորի ատոմը միացնում է մեկ ատոմ ջրածին, հետևաբար, քլորը միավալենտ է։ Թթվածնի վալենտականությունը հավասար է երկուսի, քանի որ նրա մեկ ատոմը միացնում է երկու ատոմ ջրածին։ Ազոտն ամոնիակի մոլեկուլում եռավալենտ է, իսկ ածխածինը մեթանում՝ քառավալենտ։ Դա կարելի է գրել հետևյալ կերպ.

I I	I II	III I	IV I
HCl	$H_2O$	NH <sub>3</sub>	CH <sub>4</sub>

Բերված օրինակում և բազմաթիվ այլ դեպ-քերում վալենտականությունը թվապես համընկնում է օքսիդացման աստիձանի հետ։ Բայց ոչ միշտ է այդպես։ Օրինակ՝ թթվածնի՝ Օ₂, և ազոտի՝ №₂, մո-լեկուլներում տարրերի օքսիդացման աստիձանը հավասար է զրոյի, բայց թթվածնի վալենտականությունը հավասար է երկուսի, իսկ ազոտինը՝ երեքի։ Ջրածնի պերօքսիդի՝ H₂O₂ (H+1 – O-1 – O-1 – H+1), մոլեկուլում թթվածնի օքսիդացման աստիձանը հավասար է -1–ի, իսկ վալենտականությունը՝ 2–ի։ Հետևաբար, վալենտականությունը որոշվում է ատոմի քիմիական կապեր առաջացնելու թվով, այսինքն՝ վալենտականությունը տարրի ատոմի քիմիական կապեր առաջացնելու հատկությունն է։

Ժամանակակից գրականության մեջ տարրի ատոմի վալենտականությունը սահմանվում է հետևյալ ձևով.

### Քիմիական տարրի վալենտականությունը տարրի ատոմի առաջացրած կովալենտային կապերի քանակն է տվյալ միացության մեջ։

Տարրերի վալենտականությունը որոշում են նաև ըստ թթվածնի, որը սովորաբար երկվալենտ է։ Օրիենակ՝ սնդիկը՝ Hg, և պղինձը՝ Cu, առաջացնում են HgO և CuO օքսիդները։ Քանի որ թթվածինը երկվալենտ է, և այդ օքսիդներում տարրի մեկ ատոմին բաժին է ընկնում թթվածնի մեկական ատոմ, ապա սնդիկը և պղինձը այդ միացություններում երկվալենտ են։

## **()** Պատասխանե'ք հարցերին (էջ 114)

### § 4.7 Միացություններում տարրերի վալենտականության որոշումը

Տարրերի վալենտականության որոշումսը՝ ըստ միացությունների բանաձևերի։ Իմանալով երկու քիմիական տարրերից կազմված նյութերի բանաձևերը և դրանցից մեկի վալենտականությունը՝ կարելի է որոշել մյուս տարրի վալենտականությունը։ Օրինակ՝ եթե տրված է պղնձի օքսիդի բանաձևը՝ CuO, ապա պղնձի վալենտականությունը հավասար է երկուսի, իսկ թթվածնի մեկ ատոմին բաժին է ընկնում պղնձի մեկ ատոմ։ Հետևաբար, պղնձի վալենտականությունը նույնպես հավասար է երկուսի։

Փոքր-ինչ ավելի բարդ է վալենտականության որոշումն այնպիսի միացությունների բանաձևերում, որոնք առաջացել են ոչ թե քիմիական տարրերի մեկական ատոմներից, այլ մի քանիսից։ Օրինակ՝ երկաթի օքսիդում՝ Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, երկաթի վալենտականությունը որոշելու համար դատում են այսպես. թթվածնի վալենտականությունը հավասար է երկուսի. թթվածնի երեք ատոմների վալենտականության միավորների ընդհանուր թիվը հավասար է վեցի (2 • 3)։ Հետևաբար, վեց միավոր վալենտակատոմին, իսկ երկաթի մեկ ատոմին բաժին կընկնի վալենտականության երեք միավոր (6 : 2)։

Տարրի վալենտականությունն ըստ միացության բանաձևի որոշելիս պետք է հաշվի առնել, որ մի տարրի բոլոր ատոմների վալենտականության միավորների թիվը պետք է հավասար լինի մյուս տարրի բոլոր ատոմների վայենտականության միավորների թվին։ Եվ այսպես՝ տարրերի վալենտականությունը, ըստ միացության բանաձևի, որոշում են հետևյալ ձևով.

1. Նախ՝ գրում են տվյալ նյութի քիմիական բանաձևը և նշում տարրերից մեկի հայտնի վալենտականությունը.

2. Ապա՝ գտնում և գրում են տվյալ տարրի հայտնի վալենտականության և ատոմների թվի ամենափոքր ընդհանուր բազմապատիկը.

3. Ընդհանուր բազմապատիկի արժեքը բաժանելով միացության մեջ մտնող մյուս տարրի ատոմների թվի վրա՝ հաշվում և քիմիական նշանների վերևի աջ անկյունում գրում են տարրի վալենտականության արժեքը.

## 🚺 Պատասխանե՛ք հարցերին (էջ 114)

### § 4.8 Քիմիական բանաձևերի կազմումն ըստ վալենտականության

Քիմիական բանաձևը կազմելու համար անհրաժեշտ է իմանալ տվյալ քիմիական միացության բաղադրության մեջ մտնող տարրերի վալենտականությունները։ Աղյուսակում բերված են մի քանի տարրերի վալենտականության մասին տեղեկություններ (տե՛ս աղյուսակ 9)։

#### Աղյուսակ 9

#### Մի քանի տարրի վալենտականությունը քիմիական միացություններում

Վալենտականություն	Քիմիական տարրեր	Միացությունների բա– նաձևերի օրինակներ
	Հաստատուն վալենտականությամբ	
I	H, Na, K, Li	H <sub>2</sub> 0, Na <sub>2</sub> 0
II	O, Be, Mg, Ca, Ba, Zn	Mg0, Ca0
III	Al, B Փոփոխական վալենտականությամբ	$Al_2O_3$
I II	Cu	Cu <sub>2</sub> 0, Cu0
II III	Fe, Co, Ni	FeO, Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
II IA	Sn, Pb	Sn0, Sn0 <sub>2</sub>
III A	P	PH <sub>3</sub> , P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
II, III " VI	Cr	Cr0, Cr <sub>2</sub> 0 <sub>3</sub> , Cr0 <sub>3</sub>
II, IV " VI	S	H <sub>2</sub> S, SO <sub>2</sub> , SO <sub>3</sub>

Քիմիական բանաձևերը կազմելիս պետք է վարվել հետևյալ կերպ.

1. Իրար կողքի գրում են այն տարրերի քի– միական նշանները, որոնք մտնում են միացության բաղադրության մեջ.

2. Քիմիական տարրերի նշանների վերևում դնում են դրանց վալենտականությունը.

3. Որոշում են երկու տարրերի վալենտականությունն արտահայտող թվերի ամենափոքր ընդ– հանուր բազմապատիկը.

4. Ամենափոքր ընդհանուր բազմապատիկը բաժանելով համապատասխան տարրի վալենտականության վրա՝ գտնում են ինդեքսները (1 ինդեքսը չեն գրում).

Փոփոխական վալենտականությամբ տարրերից կազմված նյութերի անվան մեջ փակագծում գրում են այդ միացության մեջ տվյալ տարրի վաենտականությունը ցույց տվող թվանշանը։

Օրինակ.

II
CuO – պղնձի (II) օքսիդ,
I
Cu<sub>2</sub>O – պղնձի (I) օքսիդ,
II
FeCl<sub>2</sub> – երկաթի (II) քլորիդ,
III
FeCl<sub>3</sub> – երկաթի (III) քլորիդ։

## Ղատասխանե՛ք հարցերին (էջ 114)

# ? Հարցեր և վարժություններ

- 1. Ո՞ր դեպքում է առաջանում տարրերի ատոմների միջև իոնային կապ։
- 2. Ստորև ներկայացված բանաձևերից ընտրե՛ք իոնային կապով միացությունները՝ LiF,  $N_2O$ ,  $Na_2O$ ,  $PF_3$ ,  $NH_3$ ,  $MgJ_2$ , NaOH,  $BaSO_4$ ,  $O_2$ ,  $CH_4$ ,  $CaCl_2$ :
- 3. Ինչպե՞ս է սահմանվում տարրի օքսիդացման աստիձանը։
- 4. Որոշել տարրի օքսիդացման աստիձանները տրված միացություններում՝  $H_2S$ ,  $CaF_2$ , S,  $F_2$ ,  $MnO_2$ ,  $KMnO_4$ ,  $K_2MnO_4$ ,  $O_3$ , FeO:
- 5. Ի՞նչ է քիմիական տարրերի վալենտականությունը։ Բացատրե՛ք կոնկրետ օրինակներով միացության մեջ տարրի ատոմի վալենտականության և օքսիդացման աստիձանների տարբերությունը։
- 6. Ինչո՞ւ է ջրածնի վալենտականությունն ընդունված որպես միավոր։

- 7. Երկաթի և աղաթթվի փոխազդեցության դեպքում մետաղի մի ատոմը դուրս է մղում ջրածնի երկու ատոմի։ Դա ինչպե՞ս կարելի է բացատրել՝ հիմնվելով վայենտականության վրա։
- 8. Որոշե՛ք տարրերի վալենտականությունը՝ ըստ հետևյալ բանաձևերի՝ HgO,  $\rm K_2S$ ,  $\rm B_2O_3$ ,  $\rm ZnO_2$ , NiO,  $\rm Cu_2O$ ,  $\rm SnO_2$ , Ni $_2\rm O_3$ ,  $\rm SO_3$ ,  $\rm As_2O_5$ ,  $\rm Cl_2O_7$ :
- 9. Տրված են տարրերի քիմիական նշանները, և նշված է դրանց վալենտականությունը։ Կազմե՛ք համապատասխան քիմիական բանաձևերը.

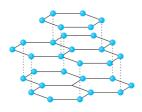
I	II	V	IV	I	III	VII
LiO	BaO	PO	Sn0	KO	РН	Mn0
II	III	II	IV	III I		
FeO	ВО	HS	NO	CrCl		

- 10. Օգտվելով աղյուսակ 9–ի տվյալներից՝ կազ– մե՛ք թթվածնի հետ Zn, B, Be, Co, Pb, Ni տարրե– րի առաջացրած միացությունների քիմիական բանաձևերը։ Անվանե՛ք այդ նյութերը։
- 11. Կազմե՛ք պղնձի (I), երկաթի (III), վոլֆրամի (VI), երկաթի (II), ածխածնի (IV), ծծմբի (VI), անագի (IV), մանգանի (VII) օքսիդների բանաձևերը։

### 🗷 Խնդիրներ

- 1. Հաշվե՛ք երկաթի (III), ֆոսֆորի (V), ման–գանի (VII) օքսիդներում տարրերի զանգվածային բաժինները (%)։ **Պար.**՝ 70% Fe, 30 % O:
- 3. Որոշե՛ք տարրերի զանգվածային բաժինները պղնձի (I), (II), ալյումինի (III), մանգանի (IV) (VII) օքսիդներում (%)։ Նշե՛ք այն օքսիդը, որում թթվածնի զանգվածային բաժինը ամենամեծն է։ **Պար.՝** Mn<sub>2</sub>P<sub>7</sub>:

### § 4.9 Բյուրեղավանդակներ



Նկ. 39 Ածխածնի աւրոմի դասավորությունը գրաֆիտում

**Բյուրեղային և ամորֆ նյութեր։** Եթե փայլարը կամ բազմաթիվ այլ պինդ նյութեր ենթարկենք մեխանիկական մանրացման, ապա կնկատենք, որ դրանք ձեղքվում և առաջացնում են որոշակի ձևի փոքր բյուրեղներ։ Այդպիսի նյութերը կոչվում են **բյուրեղային նյութեր։** 

Հայտնի են պինդ նյութեր (ապակի, խեժի կտորներ), որոնք հարվածի դեպքում առաջացնում են անորոշ ձևի բեկորներ։ Այդպիսի նյութերը կոչվում են ամորֆ, այսինքն` անձև նյութեր։

Հարցեր են ծագում. ինչպե՞ս բացատրել այդքան տարբեր հատկություններով պինդ նյութերի գոյությունը, ինչո՞ւ են բյուրեղային նյութերը հարվածի ազդեցությամբ ձեղքվում որոշակի հարթությունեներով, իսկ ամորֆ նյութերն այդ հատկությունները չունեն։

Քանի որ նյութերի հատկությունները կախված են դրանց կառուցվածքից, ապա կարելի է ենթադրել, որ բյուրեղային նյութերում բյուրեղներ կազմող մասնիկները (իոններ, ատոմներ, մոլեկուլներ)
որոշ ուղղություններում իրար մոտ են գտնվում, իսկ
մյուսներում՝ ավելի հեռու տարածության վրա։ Իրոք,
գիտնականներն ապացուցել են, որ **բյուրեղային**նյութերում, օրինակ՝ գրաֆիտում, որոշ հարթություններում ածխածնի ատոմները դասավորված են
իրար մոտ՝ առաջացնելով շերտ, իսկ մյուսներում՝
ավելի հեռու տարածության վրա (նկ. 39)։

Հատկապես այդ հարթություններում, որոնցում ածխածնի ատոմները գտնվում են մեկը մյուսից ավելի հեռու, գրաֆիտը հեշտությամբ ձեղքվում է թեփուկների։ Հիշե՛ք, երբ գրում եք մատիտով, գրա-ֆիտե ձողից թղթի վրա մնում են հետքեր (գրաֆիտի

թեփուկներ)։ Նման հատկություններով են օժտված, օրինակ, փայյարը և մյուս բյուրեղային նյութերը։

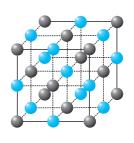
Բյուրեղային նյութերում իոնները, ատոմները կամ մոլեկուլները դասավորված են խիստ կանոնավոր, որոշակի հեռավորության վրա։ Բյուրեղներում մասնիկների այդպիսի օրինաչափ դասավորությունը հերթագայվող հանգույցներով ցանցի կառուցվածք է հիշեցնում. այստեղից էլ առաջացել է անունը՝ բյուրեղավանդակ։ Կախված այն բանից, թե ինչպիսի մասնիկներ են գտնվում այդ ցանցի հանգույցներում, տարբերում են իոնային, ատոմային և մոլեկուլային բյուրեղավանդակներ։ Հայտնի են նաև մետաղական բյուրեղավանդակներ։

Ի տարբերություն բյուրեղային նյութերի՝ ամորֆ նյութերում մասնիկների այդպիսի օրինա–չափ դասավորություն չի նկատվում։

**Իոնային բյուրեղավանդակներ։** Այդպիսի վանդակներ բնորոշ են իոնային միացություններին։ Իոնային վանդակների հանգույցներում գտնվում են հակադիր լիցքավորված իոններ։ Այդ միացություն–ների բնորոշ ներկայացուցիչներն աղերն են։ Օրի–նակ` նատրիումի քլորիդի բյուրեղավանդակի հանգույցներում գտնվում են նատրիումի դրական` Na+, և քլորի բացասական` Cl-, իոններ (նկ. 40)։

Նատրիումի քլորիդում յուրաքանչյուր իոն կապված է (երեք փոխուղղահայաց հարթություններում) հակադիր լիցքավորված վեց իոնի հետ։ Այդ իոններն իրարից գտնվում են հավասար հեռավորության վրա՝ առաջացնելով խորանարդաձև բյուրեղներ։ Նատրիումի քլորիդի բյուրեղներում նատրիումի քլորիդի առանձին մոլեկուլներ գոյություն չունեն։ Ողջ բյուրեղը, կարծես, մի հսկա մոլեկուլ է։

Աղերի մեծ մասը նատրիումի քլորիդի նման կազմված է ոչ թե մոլեկուլներից, այլ առանձին իոններից։



Նկ. 40 Նափրիումի քլորիդի բյուրեղացանցը



Ածխածնի աւրոմի դասարեղներում

բյուրեղավանդակներ։ Ատոմային բյուրեղավանդակների հանգույցներում գտնվում են իրար հետ կովայենտ կապերով կապված առանձին ատոմներ։ Քանի որ ատոմներն իոնների նման կարող են տարածության մեջ դասավորվել տարբեր կերպ, ապա այդ դեպքում ևս առաջանում են տարբեր ձևերի բյուվորությունն ալմաստի բյու- րեղներ։ Օրինակ՝ ալմաստի (uկ. 41) և գրաֆի– բյուրեղավանդակների հանգույցներում գտնվում են ածխածնի ատոմներ, բայց ատոմների տարբեր դասավորության պատձառով ալմաստի բյուրեղներն ունեն ութանիստի ձև, իսկ գրաֆիտի բյուրեղները՝ պրիզմայի։ Ատոմային բյուրեղավանդակ ունեն բորը՝ B, ածխածինը՝ C, սիլ իցիումը՝ Si, գերմանիումը՝ Ge, ինչպես նաև այդ տարրերի մի քանի միացություններ՝ կարբորունդր՝ SiC, կվարգը (որձաքար), վանակնը (ակվամարին) և ավազր, որոնք ունեն միևնույն քիմիական բանաձևը՝ SiO<sub>2</sub>: Ատոմային բյուրեղավանդակով նյութերը տարբերվում են իրենց կարծրությամբ, ամրությամբ և ջրում գործնականորեն անյուծելի են։

> Ատոմային բյուրեղավանդակ ունեցող նյութերում ատոմների միջև եղած կովալենտ կապերն ավելի ամուր են, հետևաբար ատոմային բյուրեղավանդակով նյութերին բնորոշ է **հայման բարձր ջերմաստիձանը։** Սա նույնպես հաստատվում է գործնականորեն։ Այսպես՝ գրաֆիտր հայվում է շատ բարձր ջերմաստիձանում (3740°C):

> Մոյեկույային բյուրեղավանդակներ։ լեկուլային բյուրեղավանդակների հանգույցներում գտնվում են ոչբևեռային կամ բևեմոլեկուլներ։ Քանի որ մոլեկուլային ռային բյուրեղավանդակի հանգույցներում գտնվում են մոլեկուլներ, որոնց միջև գործող միջմոլեկուլային

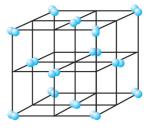
ուժերը համեմատաբար թույլ են, ուստի նման նյութերը կարծը չեն, ցնդող են և օժտված են հայման ու եռման ցածր ջերմաստիձաններով։ Ալդպիսի բլուրեղավանդակով նլութի օրինակ են յոդը՝  $J_2$  (նկ. 42), թթվածինը՝  $O_2$ , քլորը՝  $Cl_2$ , ֆտորը՝  $F_2$ , քլորաջրածինը՝ HCl, իներտ գազերը՝ He, Ne, Ar, Kr, Xe, Rn, և այլն։ Օրինակ՝ թթվածնի բյուրեղավանդակի հանգույցներում (-219°C-ից ցածր ջերմաստիձանում) գտնվում են 0, ոչբևեռային մոլեկույները, պինդ քլորաջրածնի (-144 °C-ից ցածր ջերմաստիձանում) բյուրեղավանդակի հանգույցներում՝ HCl-ի բևեռային մոյեկույները։ Ինչպես նախորդ դեպքերում, տարածության մեջ մոլեկուլների փոխուասավորությունից կախված՝ կարող են առաջանալ տարբեր ձևերի բյուրեղներ։

Նյութերի որոշ ֆիզիկական հատկությունների կախումը բյուրեղավանդակների տեսակներից։ Գոյություն ունի հետևյալ օրինաչափությունը.

Եթե հայտնի է նյութերի կառուցվածքը, ապա կարելի է կանխագուշակել դրանց հատկությունները, կամ հակառակը՝ եթե հայտնի են նյութերի հատկությունները, ապա կարելի է որոշել դրանց կառուցվածքը։

Այս օրինաչափությունից օգտվելով՝ փորձենք կանխագուշակել, թե մոտավորապես ինչպիսին պետք է լինեն նատրիումի ֆտորիդի՝ NaF, ֆտորի՝  $F_2$ , և ֆտորաջրածնի՝ HF, հալման ջերմաստիձանները։

Նատրիումի ֆտորիդի բյուրեղավանդակի հանգույցներում գտնվում են նատրիումի իոններ՝ Na+, և ֆտորիդ–իոններ՝ F-։ Դրանց միջև գործում են **ձգո– ղության Էլեկտրաստատիկ ուժերը, որոնք հա– մեմատաբար մեծ են։** Նատրիումի ֆտորիդը հա– լելու համար հարկավոր է հաղթահարել այդ ուժերը



Նկ. 42 Յոդի բյուրեղավանդակը

և քայքայել բյուրեղավանդակը։ Հետևաբար, նատրիումի ֆտորիդի հալման ջերմաստիձանը պետք է բարձր լինի։

Ֆտորի բյուրեղավանդակի հանգույցներում գտնվում են **ոչբևեռային մոլեկուլներ։ Դրանց միջև** փոխազդեցության ուժերը մեծ չեն։ Ուստի, ֆտորը պետք է ունենա հայման ցածր ջերմաստիձան։

Ֆտորաջրածնի բյուրեղավանդակի հանգույցներում գտնվում են բևեռային մոլեկուլներ։ Փոխազդսան ուժերը դրանց միջև շատ ավելի մեծ են, քան ոչբևեռային մոլեկուլների միջև։ Այդ պատձառով ֆտորաջրածնի հալման ջերմաստիձանը շատ ավելի ցածր պետք է լինի, քան նատրիումի ֆտորիդինը, բայց ավելի բարձր, քան ֆտորինը։ Աղյուսակ 10–ում բերված փորձարարական տվյալները հաստատում են այդ ենթադրությունը։

#### Աղյուսակ 10

Նյութի անունը	Հալման ջերմաստիձանը (oC)
Նատրիումի ֆտորիդ՝ NaF	995
Ֆտոր՝ F <sub>2</sub>	-220
Ֆտորաջրածին՝ HF	-83

## 🗘 Պատասխանե՛ք հարցերին (էջ 103)

# ? <upgtp h dupdnipjnilitep

- 1. Ամորֆ նյութերն ինչո՞վ են տարբերվում բյուրե– ղային նյութերից։
- 2. Ինչո՞վ են տարբերվում իոնային, ատոմային, մոլեկուլային բյուրեղավանդակներ ունեցող նյութերի հալման ջերմաստիձանները։

- 3. Բլուրեղավանդակի ո՞ր տեսակն է բնորոշ այն նյութերին, որոնց բանաձևերն են.

### 📈 Խնդիրներ

- 1.\* Ջրածինը պղնձի (II) օքսիդի հետ փոխագ– դելիս առաջացել է 6.4 գ պղինձ։ Հաշվե՛ք. ա) առաջացած ջրի զանգվածը,
  - բ) ռեակցիայի մեջ մտնող պղնձի (II) օքսիդի զանգվածը:

**Tunn'**. w) 1.8 q. H<sub>2</sub>O, p) 8 q. CuO:

- 2.\* Ռեակցիայի ընթացքում պարզ նյութերից առաջացել է 4 գ պղնձի (II) օքսիդ։ Հաշվե՛ք.
  - ա) ռեակցիայի մեջ մտնող պղնձի զանգվածը,
  - բ) ծախսված թթվածնի զանգվածը։

**Juin**: w) 3.2 g Cu, p) 0.08 g. 0:



# <section-header> Հաբորատոր փորձեր

Կազմել տարբեր տեսակի քիմիական կապեր ունեցող նյութերի մոլեկուլների և բյուրեղների մանրակերտեր։ Տրված են պլաստիլին և մետադաձողեր։ Ուսուցչի կողմից տրված առաջադրանքով պատրաստել ա) իոնային, բ) ատոմային, գ) մոյե– կույային բյուրեղավանդակներ ունեցող նյութերի մանրակերտեր:

#### Առաջադրանք

Բացատրե՛ք, թե, ոստ ֆիզիկական հատկությունների, ինչով են իրարից տարբերվում ձեր մանրակերտերում պատկերված նյութերը։ Բացատրե՛ք այդ տարբերությունների էությունը։



### Գործնական աշխատանք 4

### Տարրերի վալենտականության և օքսիդացման աստիձանի հաշվումը

Գործնական աշխատանքը կատարել համագործակցային խմբերով։ Յուրաքանչյուր խումբ կատարում է առանձին առաջադրանք։

#### Առաջադրանք 1

Կատարել հաշվարկներ միացություններում տարրերի վալենտականության և օքսիդացման աստիձանի վերաբերյալ։

Տրված միացություններն են.

ui. CaO, CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, HNO<sub>3</sub>, KClO<sub>3</sub>

p.  $\mathrm{H_2SO_4},\,\mathrm{H_2CO_3},\,\mathrm{NaOH},\,\mathrm{Na_2SO_4},\,\mathrm{P_2O_5},\,\mathrm{BF_3}$ 

q. CuO, Cu $_2$ O, Zn(OH) $_2$ , NH $_3$ , J $_2$ , NH $_4$ OH

 $\mathbf{q}$ . Li $_2$ S, CH $_4$ , KOH, H $_2$ O $_2$ , (NH $_4$ ) $_2$ SO $_4$ , HClO $_4$ 

#### Առաջադրանք 2

Հաշվել յուրաքանչյուր շարքում ընդգրկված ամենամեծ հարաբերական մոլեկուլային զանգվածով նյութի մոլեկուլում տարրերի զանգվածային բաժինները (%)։

### § 4.10 Ատոմամոլեկուլային ուսմունք

Արդեն գիտենք, որ շատ նյութեր կազմված են մոլեկուլներից, իսկ վերջիններս՝ ատոմներից։ Ատոմների և մոլեկուլների մասին տեղեկություն–ները միավորվում են **ատոմամոլեկուլային ուս–մունքում։** Հայտնի է, որ այդ ուսմունքի հիմնա–կան դրույթները մշակել է ռուս մեծ գիտնական

Մ. Վ. Լոմոնոսովը։ Այդ ժամանակվանից անցել է ավելի քան երկու հարյուր տարի. ատոմների և մոլեկուլների մասին ուսմունքը ստացել է հետագա զարգացում։ Այժմ հայտնի է, որ ոչ բոլոր նյութերն են կազմված մոլեկուլներից։ Պինդ նյութերի մեծ մասը, որոնց հանդիպում ենք անօրգանական քիմիայի դասընթացում, ոչմոլեկուլային կառուցվածք ունեն։

Մակայն հարաբերական մոլեկուլային զանգվածները հաշվում են ինչպես մոլեկուլային, այնպես էլ ոչմոլեկուլային կառուցվածքով նյութերի համար։ Վերջիններիս համար **մոլեկուլ** և **հարաբերական մոլեկուլային զանգված** հասկացությունները գործածում են պայմանական կարգով։

Ատոմամոլեկուլային ուսմունքի հիմնական դրույթները կարելի է ձևակերպել այսպես.

- 1. Գոյություն ունեն մոլեկուլային և ոչմոլե– կուլային կառուցվածքով նյութեր։
- 2. Մոլեկուլների միջև կան միջակայքեր, որոնց չափերը կախված են նյութի ագրեգատային վիձակից և ջերմաստիձանից։ Մոլեկուլների միջև ամենամեծ հեռավորությունեներն ունեն գազերը։ Դրանով է բացատրվում դրանց հեշտ սեղմելիությունը։ Ավելի դժվարեն սեղմվում հեղուկները, որոնց միջմոլեկուլային հեռավորությունները զգալիորեն փոքր են։ Պինդ նյութերում միջմոլեկուլային հեռավորություններն ավելի փոքր են, այդ պատձառով դրանք համարյա չեն սեղմվում։
- 3. Մոլեկուլները գտնվում են անընդհատ շարժման մեջ։ Մոլեկուլների շարժման արագությունը կախված է ջերմաստիձանից։ Ջերմաստիձանի բարձրացումով մոլեկուլների շարժման արագությունը մեծանում է։

- 4. Մոլեկուլների միջև գոյություն ունեն փոխադարձ ձգողության և վանողության ուժեր։ Այդ ուժերն ամենամեծ չափով դրսևորվում են պինդնյութերում, ամենափոքր չափով՝ գազերում։
- 5. Մոլեկուլները կազմված են ատոմներից, որոնք մոլեկուլների նման գտնվում են անընդ–հատ շարժման մեջ։
- 6. Մի տեսակի ատոմները մյուս տեսակի ատոմներից տարբերվում են զանգվածով և հատկություններով։
- 7. Մոլեկուլները ֆիզիկական երևույթների ժամանակ պահպանվում են, քիմիականի ժամանակ, որպես կանոն՝ քայքայվում։
- 8. Պինդ վիձակում մոլեկուլային կառուցվածքով նյութերի բյուրեղավանդակների հանգույցներում մոլեկուլներ են գտնվում։ Բյուրեղավանդակների հանգույցներում գտնվող մոլեկուլների միջև գործող միջմոլեկուլային կապերը թույլ են և տաքացնելիս հեշտությամբ խզվում են։ Ուստի մոլեկուլային կառուցվածքով նյութերը, որպես կանոն, ունեն հալման ցածր ջերմաստիձան։
- 9. Ոչմոլեկուլային կառուցվածքով նյութերի բյուրեղավանդակների հանգույցներում գտնվում են ատոմներ կամ այլ մասնիկներ։ Այդ մասնիկեների միջև գործում են ամուր քիմիական կապեր, որոնց խզման համար շատ էներգիա է պահանջվում։ Այդ պատձառով ոչմոլեկուլային կառուցվածքով նյութերն ունեն հալման բարձր ջերմաստիձան։

Ֆիզիկական և քիմիական երևույթների բացատրությունը՝ ըստ ատոմամոլեկուլային ուսմունքի։ Ֆիզիկական և քիմիական երևույթները բացատրվում են ըստ ատոմամոլեկուլային ուսմունքի։ Այսպես՝ բնագիտության դասընթացից ձեզ հայտնի դիֆուզիայի երևույթը բացատրվում է մի նյութի մոլեկուլները (ատոմները, մասնիկները) մյուս նյութի մոլեկուլների (ատոմների, մասնիկների) մեջ ներթափանցելու հատկությամբ։ Դա տեղի է ունենում այն պատձառով, որ մոլեկուլները գտնվում են անընդհատ շարժման մեջ, և նրանց միջև կան միջակայքեր։

Քիմիական ռեակցիաների էությունն այն է, որ մի տեսակի նյութերում ատոմների միջև եղած քիմիական կապերը խզվում են, և ատոմների վերախմբավորումով առաջանում են այլ նյութեր։

## Պատասխանե՛ք հարցերին (էջ 125)

# ? Հարցեր և վարժություններ

- 1. Շարադրե՛ք ատոմամոլեկուլային ուսմունքի հիմնական դրույթների Էությունը։
- 2. Ի՞նչ երևույթներ են հաստատում.
- ա) մոլեկուլների շարժումը,
- p) մոլեկուլների միջև միջակայքերի առկայու– թյունը։
- 3. Ինչո՞վ է տարբերվում մոլեկուլների շարժումը գազերում, հեղուկներում, պինդ նյութերում։
- 4. Իրենց ֆիզիկական հատկություններով ինչպե՞ս են տարբերվում մոլեկուլային և ոչմոլեկուլային կառուցվածքով պինդ նյութերը։
- 5. Ինչպե՞ս բացատրել ֆիզիկական և քիմիական երևույթներն ատոմամոլեկուլային ուսմունքի տեսակետից։

#### ԳԼՈՒԽ V Առաջադրանքներ գիտելիքների ինքնուրույն ստուգման համար

#### Գլուխ 1

#### 1. Ո՞ր շարքում են ընդգրկված միայն նյութեր.

- 1) մարմին, դանակ, կերակրի աղ, քացախաթթու,
- 2) երկաթ, սնդիկ, քացախաթթու, կերակրի աղ,
- 3) գիրք, երկաթ, տետր, քացախաթթու,
- 4) ածխածին, կերակրի աղ, բաժակ, թուղթ։

#### 2. Ո'րն է համարվում ֆիզիկական մարմին.

- 1) մեխ,
- 3) երկաթ,
- 2) պղինձ, 4) արծաթ։

#### 3. Ո՛ր հատկանիշն է բնութագրական շաքարին.

- 1) ջրում լուծել իությունը,
- 2) ամրությունը,
- 3) երկարությունը,
- 4) մետաղական փայլը։

#### 4. Ո՞ր հատկանիշը նյութի ֆիզիկական հատկություն չէ.

- 1) խաություն,
- 2) եռման ջերմաստիձան,
- 3) հայման ջերմաստիձան,
- 4) ինքնաբոցավառում։

#### 5. Ի՞նչ ֆիզիկական հատկություններով են իրարից տարբերվում ջուրը և քացախաթթուն.

- ա. գույնով,
- բ. եռման ջերմաստիձանով,
- գ. ագրեգատային վիձակով,
- դ. հայման ջերմաստիձանով,
- ձիշտ պատասխանն է.
  - 1) ա, բ,
- 3) a, n,
- 2) բ, դ,
- 4) p, q:

#### 6. Սովորական պայմաններում ո՞ր նյութն է պինդ.

- 1) պղինձ,
- 2) սնդիկ,
- 3) թթվածին,
- 4) ջուր։

#### 7. Ո՞ր հատկանիշն է բնութագրական երկաթին.

- 1) պլաստիկությունը,
- 2) ժանգոտվելու (կերամաշվելու) հատկությունը,
- 3) նորմալ պայմաններում հեղուկանալը,
- 4) հեշտ մանրանալը։

#### 8. Թվարկված երևույթներից ո՞րն է ֆիզիկական.

- 1) ապակու փշրվելը,
- 2) oph umpstin,
- 3) գազի ծավալի փոքրանալը,
- 4) Ճիշտ են բոլոր պատասխանները։

#### 9. Ո՞րն է մաքուր նյութ.

- 1) թորած ջուրը,
- 2) պղնձի հանքաքարը,
- 3) ծովի ջուրը,
- 4) hnղ ր։

# 10. Սփորև թվարկվածներից ո՞րն է ֆիզիկական մարմին.

- 1) ջուր,
- 2) գոլորշի,
- 3) ձնագունդ,
- 4) սառույց։

# 11. Սփորև բերված նյութերից ո՞րն է սենյակային պայմաններում հեղուկ.

- 1) կերակրի աղ,
- 2) կերակրի սոդա,
- 3) սպիրտ,
- 4) օսլա։

#### 12. Թվարկված նյութերից ո՞րն է օրգանական.

- 1) ջուր,
- 2) գլիցերին,

- 3) կերակրի աղ,
- 4) սոդա։

#### 13. Ինչպե՞ս պետք է հանգցնել սպիրտայրոցի բոցը.

- 1) փչելով,
- 2) թասակով ծածկելով,
- 3) ջրով,
- 4) նշված բոլոր եղանակներով։

#### 14. Եթե իսսոնուրդը բաղկացած է տարբեր իսրություններով միմյանց մեջ չլուծվող հեղուկներից, ապա ինչպե՞ս կարող ենք բաժանել բաղադրիչները.

- 1) գտումով,
- 2) պարզվածքազատումով,
- 3) շոգիացումով,
- 4) բաժանիչ ձագարով։

#### 15. Խառնուրդների բաժանման ո՞ր եղանակն է օգտագործվում քամած մածուն պատրաստելիս.

- 1) թորում,
- 2) գտում,
- 3) շոգիացում,
- 4) պարզեցում։

#### Գլուխ 2

- 1. Ո՞ր դեպքում գործ ունենք թթվածին քիմիական տարրի հետ.
  - 1) թթվածինն անգույն գազ է,
  - 2) թթվածինն անհրաժեշտ է այրման համար,
  - 3) ջրում թթվածնի զանգվածային բաժինը 89,9% է,
  - 4) օդն, ըստ ծավալի, պարունակում է 21% թթվածին։

#### 2. Բ՛նչ է կապարվում մոլեկուլների հետ ֆիզիկական երևույթների ժամանակ։ Դրանք.

- 1) պահպանվում են,
- 2) քայքայվում են,
- 3) կիսվում են,
- 4) միանում են իրար։

- 3. Ջրածինը պարզ նյութ է։ Ինչո՞ւ.
  - 1) այն պարունակում է տարբեր քիմիական տարրերի ատոմներ,
  - 2) այն պարունակում է տարանուն լիցքով մասնիկներ,
  - 3) այն պարունակում է միևնույն քիմիական տարրի ատոմներ,
  - 4) այն նորմալ պայմաններում գազ է։
- 4. Տարրի մեկ ափոմի զանգվածը 19 զ.ա.մ. է։ Ո՞րն է այդ փարրը.
  - 1) կալիումը,
  - 2) ֆտորը,
  - 3) արգոնը,
  - 4) թթվածինը։
- 5. Քանի՞ պարր է ներկայացված հետևյալ բառակապակցություններում՝ երկաթե մեխ, սառցե դղյակ, այրոմինե կաթսա, ջրի կաթիլ, այրոմինե գդալ.
  - 1) 6,
  - 2) 5,
  - 3) 4,
  - 4) 3:
- 6. Ո՞ր նյութի հարաբերական մոլեկուլային զանգվածն է 44.
  - 1) H<sub>2</sub>O,
  - 2) CuO,
  - 3) CO<sub>2</sub>,
  - 4) H<sub>2</sub>S:
- 7. Ո՞ր նյութի հարաբերական մոլեկուլային զանգվածն է 34.
  - 1) H<sub>2</sub>O,
  - 2) CuO,
  - 3) CO<sub>2</sub>,
  - 4) H<sub>2</sub>S:
- 8. Ո՞ր գրառումն է Ճիշտ.
  - 1)  $Ar(H) = 1 q/un_{l}$ ,
  - 2)  $M(H_2) = 2$ ,
  - 3) Ar(Cu) = 64,
  - 4)  $Mr(O_2) = 32 \text{ q/unl}$ :

9.	<i>Որքա՞ն է ալյումինի օքսիդի հարաբերական մոլեկուլային զանգվածը.</i> 1) 54, 2) 102, 3) 150, 4) 300:
10	. Ինչի՞ է հավասար 5 մոլեկուլ ջրի զանգվածը (զ.ա.մ.). 1) 18, 2) 36, 3) 90, 4) 180:
11*	<sup>4</sup> . Ո՞րն է երկրարր միացության քիմիական բանաձևը, որում տարրերի զանգվածային բաժինեները հավասար են.  1) CO,  2) CO <sub>2</sub> ,  3) SO <sub>3</sub> ,  4) SO <sub>2</sub> :
12.	. Քանի՞ զ.ա.մ. է ալյումինի մեկ ապոմի զանգվածը. 1) 27, 2) 4,48 • 10 <sup>-26</sup> , 3) 4,48 • 10 <sup>-23</sup> , 4) 6,02 • 10 <sup>23</sup> :
13.	. Որքա՞ն է այլումինի զանգվածային բաժինը (%)

 Որքա՞ն է ալյումինի զանգվածային բաժինը (%) ալյումինի նիպրապում.

```
1) 12,7,
```

- 2) 27,
- 3) 17,2,
- 4) 54:

14\*. Ինչի՞ է հավասար անհայդ նյութի հարաբերական մոլեկուլային զանգվածը, եթե այդ նյութի բաղադրության մեջ բաղադրիչ տարրերի զանգվածային հարաբերությունները հետևյալն են՝ m(S) : m(Fe) = 1,14 : 1:

Պատասխան...:

# 15\*. Երկվալենտ մետաղի օքսիդում մետաղի զանգվածային բաժինը կազմում է 77,46 %.

1. Նշել այդ մետաղի կարգաթիվը։

Պատասխան...:

2. Որքա՞ն է այդ մետաղի բարձրագույն օքսիդի հարաբերական մոլեկուլային զանգվածը։

Պատասխան...:

#### Գլուխ 3

- 1. Ո՞ր տարրական մասնիկի զանգվածն է մոտավորապես հավասար պրոտոնի զանգվածին.
  - 1) էլեկտրոնի,
  - 2) նեյտրոնի,
  - 3) α–մասնիկի,
  - 4) β–մասնիկի։
- 2. Քանի՞ նեյտրոն է պարունակվում երկաթի ափոմի միջուկում.
  - 1) 26,
  - 2) 30,
  - 3) 36,
  - 4) 56:
- 3. Ո՞ր մասնիկների քանակի տարբերությամբ է պայմանավորված իզոտուպների առաջացումը.
  - ատոմի միջուկում պրոտոնների թվի փոփոխմամբ,
  - 2) ատոմի միջուկում նեյտրոնների թվի փոփոխմամբ,
  - 3) ատոմում էլեկտրոնների թվի փոփոխմամբ,
  - 4) ատոմի լիցքի փոփոխմամբ։
- 4. Տարրերի ափոմների Էլեկտրոնների թիվը պարբերական համակարգում համապատաս– խանում է.
  - 1) պարբերությունների թվին,
  - 2) խմբերի թվին,
  - 3) շարքերի թվին,
  - 4) կարգաթվին։

- 5. Առավելագույնը քանի՞ էլեկտրոն կարող է պարունակել երրորդ էներգիական մակարդակը.
  - 1) 2,
  - 2) 8,
  - 3) 18,
  - 4) 36:
- 6. Ո՞ր շարքում է համապատասխանաբար ձիշտ ներկայացված <sup>39</sup><sub>19</sub>K իզոտոպում առկա պրոտոնների, էլեկտրոնների և նեյտրոնների թիվը.
  - 1) 19 p, 19e, 19n,
  - 2) 19 p, 19e, 20n,
  - 3) 19 p, 20e, 19n,
  - 4) 19 p, 19e, 18n:
- 7\*. Որքս՞ն է անհայտ տարրի հարաբերական ատոմային զանգվածը, եթե այն կազմված է երեք կայուն իզոտոպից.

$$^{28}A(\ 92,27\%),\ ^{29}A(\ 4,64\%)$$
 ,  $\ ^{30}A(\ 3,05\%)$  .

- 1) 27,
- 2) 28,
- 3) 29,
- 4) 30:
- 8\*. Ըստ տրված էլեկտրոնային բանաձևերի տարրերի`ո՞ր զույգն է օժտված նման քիմիական հատկություններով.
  - 1) 1s<sup>2</sup> lu 1s<sup>1</sup>,
  - 2)  $1s^2, 2s^2$  u  $1s^2, 2s^22p^6$ ,
  - 3) 1s<sup>2</sup>,2s<sup>2</sup> 2p<sup>5</sup> lu 1s<sup>2</sup>, 2s<sup>2</sup>2p<sup>6</sup>,3s<sup>2</sup>3p<sup>5</sup>,
  - 4)  $1s^2,2s^2$  u  $1s^2,2s^22p^5$ :
- 9\*. Ըստ տրված էլեկտրոնային բանաձևերի՝ ո՞ր տարրն է օժտված առավել փոքր քիմիական ակտիվությամբ.
  - 1) 1s<sup>2</sup>, 2s<sup>2</sup>2p<sup>4</sup>,
  - 2) 1s<sup>2</sup>, 2s<sup>2</sup>2p<sup>6</sup>,
  - 3)  $1s^2$ ,  $2s^1$ ,
  - 4)  $1s^2$ ,  $2s^22p^6$ ,  $3s^1$ :

10*.	Сицп	տրված	էլեկտրոնային	բանաձևերի՝	ńμ
Ч	ւարրն	է քիմի	ապես առավել	ակփիվ.	

- 1)  $1s^2$ ,  $2s^22p^4$ ,
- 2) 1s<sup>2</sup>, 2s<sup>2</sup>2p<sup>6</sup>,
- 3)  $1s^2$ ,  $2s^1$ ,
- 4) 1s<sup>2</sup>, 2s<sup>2</sup>2p<sup>6</sup>, 3s<sup>1</sup>:

11. Ո՞ր Էներգիական մակարդակում և ենթամակարդակում է գտնվում էլեկտրոնը, եթե դրա բնութագրերն են՝ n = 3, l = 0.

- 1) 2s,
- 2) 3s, 3p,
- 3) 2s, 3p,
- 4) 3s:

12. Տարրի ապոսնի էլեկտրոնային բանաձևն է 1s², 2s², 2p³: Որքա՞ն է այդ պարրի բարձրագույն օքսիդի և ջրածնային միացության մոլեկուլներում ապումների գումարային թիվը.

- 1) 8,
- 2) 9,
- 3) 11,
- 4) 13:

13. Քանի՞ դատարկ 3d օրբիտալ ունի ֆոսֆորի ատունը հիմնական վիճակում.

- 1) 3,
- 2) 5,
- 3) 6,
- 4) 7:

14. Ո՞ր իներտ գազի ատոմի էլեկտրոնային թաղանթին է համապատասխանում 1s², 2s²2p6, 3s², 3p5 էլեկտրոնային բանաձևով տարրի բացասական իոնը.

- 1) հելիում,
- 2) նեոն,
- 3) արգոն,
- 4) կրիպտոն։

15.	•	•	ւի օգնությամ առավելագույ		
	Էներ	գիական	մակարդակում	<i>l</i> .	
	1) N	$= n^2$ ,			
	2) N =	$=2n^{2},$			
	3) N =	$=2/n^2$ ,			
	4) N =	= n+l:			

16. Քանի՞ թ-էլեկտրոն է առկա բարիումի ատոմում.

```
    1) 12,
    2) 18,
```

3) 24,

4) 30:

17. Չորրորդ պարբերության մետաղի ատոմն ունի երեք ավարտված էլեկտրոնային թաղանթ, իսկ արտաքին չերտում՝ մեկ էլեկտրոն։ Ո՞րն է այդ տարրը.

```
1. Ca,
```

2. Cu,

3. K,

4. Zn:

### Գլուխ 4

1. Ո՞ր նյութի մոլեկուլում է քիմիական կապն իոնային.

```
1) Cl<sub>2</sub>,
```

2) CO<sub>2</sub>,

3) NH<sub>3</sub>,

4) KCl:

2. Ո՞ր միացությունում է ծծումբ տարրի օքսիդացման աստիձանը բացասական.

```
1) MgSO<sub>4</sub>,
```

2) H<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>,

3) KHS,

4) Al<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>:

- 3. Ո՞ր շարքի բոլոր միացություններում է ֆոսֆոր տարրի օքսիդացման աստիձանը +3.
  - 1) Ca<sub>3</sub>P<sub>2</sub>, Na<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub>, Ca HPO<sub>4</sub>,
  - 2) PCl<sub>5</sub>, Na<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>, HPO<sub>3</sub>,
  - 3) PCl<sub>3</sub>, P<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, H<sub>3</sub>PO<sub>3</sub>,
  - 4) PH<sub>4</sub>Cl, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>:
- 4. Ո՞ր նյութի մոլեկուլում է կովալենտային կապն առավել բևեռային.
  - 1) HJ,
  - 2) HBr,
  - 3) HCl,
  - 4) HF:
- 5. Յոդի մոլեկուլում ափոմների միջև ինչպիսի՞ կապ է աոկա.
  - 1) կովայենտ բևեռային,
  - 2) կովայենտ ոչբևեռային,
  - 3) մետաղական,
  - 4) իոնային։
- 6. Ո՞ր քիմիական կապը չի առաջանում էլեկտրոնային զույգի ընդհանրացմամբ.
  - 1) կովալենտ բևեռային,
  - 2) կովայենտ ոչբևեռային,
  - 3) մետաղական,
  - 4) ջրածնային։
- 7\*. Ո՞ր մոլեկուլում է ափոմների միջև կապն առավել ամուր.
  - 1) HF,
  - 2) HCl,
  - 3) HBr,
  - 4) HI:
- 8\*. Ինչպե՞ս է փոխվում կապի բևեռայնությունը HF, HCl, HBr, HI շարքում.
  - 1) մեծանում է,
  - 2) փոքրանում է,
  - 3) մեծանում, ապա փոքրանում է,
  - 4) չի փոխվում։

#### 9\*. Ինչի՞ է հավասար կովալենտային կապերի թիվը հիդրօքսոնիում (H<sub>3</sub>O)<sup>+</sup> իոնում.

- 1) 2,
- 2) 3.
- 3) 4,
- 4) 5:

# 10\*. Ինչպե՞ս է փոխվում կապի բևեռայնությունը AsH<sub>3</sub>, PH<sub>3</sub>, NH<sub>3</sub> շարքում.

- 1) մեծանում է,
- 2) փոքրանում է,
- 3) մեծանում, ապա փոքրանում է,
- 4) չի փոխվում։

#### 11. Ո՞ր շարքի բոլոր նյութերի մոլեկուլում է առկա իոնային կապը.

- 1) H<sub>2</sub>, Li<sub>2</sub>S, H<sub>2</sub>O,
- 2) H<sub>2</sub>O, CH<sub>4</sub>, C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>,
- 3) HF, K<sub>2</sub>O, CH<sub>3</sub>OH,
- 4) KOH, Na<sub>2</sub>O, Zn(OH)<sub>2</sub>:

# 12. Ո՞ր շարքում են ներառված միայն իռնային կապով նյութեր.

- $1) \ H_2SO_4, \ NH_4Cl, \ NF_3,$
- 2) HF, BaCl<sub>2</sub>, MgO,
- 3)  $SiF_4$ ,  $K_2S$ ,  $KNO_3$ ,
- 4) CuF<sub>2</sub>, BaO, Mg<sub>3</sub>N<sub>2</sub>:

# 13. Ինչպիսի՞ն է քիմիական կապն ածխածնի (II) օքսիդի մոլեկուլում.

- 1) կովալենտ ոչբևեռային,
- 2) կովալենտ բևեռային,
- 3) իոնային,
- 4) մետաղական։

# 14. Ո՞ր նյութի մոլեկուլում է ածիւածնի ափոմը ցուցաբերում +2 օքսիդացման ասփիձան.

- 1) ածխաթթվում,
- 2) ածխածնի (II) օքսիդում,
- 3) մեթանում,
- 4) ածխաթթու գազում։

- 15. Միացությունների ո՞ր շարքում է ծծմբի օքսիդացման աստիձանը համաչափորեն աձում.
  - 1) Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, SO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, S,
  - 2) SO<sub>3</sub>, S, (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>,
  - 3) H<sub>2</sub>S, S, H<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>, PbSO<sub>4</sub>,
  - 4) SO<sub>3</sub>, Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, S, H<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>:
- 16\*. MnO<sub>2</sub>-ի ներկայությամբ բերթոլեի աղի ջերմային քայքայման հետևանքով ի՞նչ նյութեր են առաջանում, և ինչպիսի՞ քիմիական կապեր են գործում դրանց մոլեկուլում.
  - 1) KCl, Cl<sub>2</sub>O, իոնային և կովալենտ բևեռային,
  - 2)  $\mathrm{KClO_4}$ ,  $\mathrm{KCl}$ , միայն իոնային,
  - 3) KCl, O<sub>2</sub>, իոնային և կովայենտ ոչբևեռային,
  - 4) Cl<sub>2</sub>,KCl, կովալենտ ոչբևեռային և իոնային։
- 17\*. Ի՞նչ զանգվածով հիդրօքսոնիում իոն է մասնակցել հիդրօքսիդ իոնի հետ ռեակցիայում, եթե դրա հետևանքով ստացվել է 7,2 գ ջուր.
  - 1) 1.9 q,
  - 2) 3,8 q,
  - 3) 5,7 q,
  - 4) 7,2 q:

## Պատասխաններ

h/h	Գլուխ 1	Գլուխ 2	Գլուխ 3	Գլուխ 4
1	2	3	2	4
2	1	1	2	3
3	1	3	2	3
4	4	2	4	4
5	2	4	3	2
6	1	3	2	3
7	2	4	2	1
8	4	3	3	2
9	1	2	2	2
10	3	3	4	1
11	3	4	4	4
12	2	1	3	4
13	2	1	2	2
14	4	120	3	2
15	2	<b>u</b> - 25, <b>p</b> -220	2	3
16			3	3
17			2	2

### Հավելված

(Տեղեկատվական տվյալներ)

Այս բաժնում բերված տվյալները վերցված են համացանցից՝ www.shoolchemistry.by.ru, և օգտակար կլինեն սովորողներին առարկայի ուսումնասիրման ընթացքում։



#### ՔԻՄԻԱԿԱՆ ԵԶՐՈՒՑԹՆԵՐ

Ազնիվ գազեր – Դ. Ի. Մենդելեևի քիմիական տարրերի պարբերական համակարգի VIII խմբի գլխավոր ենթախմբի տարրերը՝ հելիում, նեոն, արգոն, կրիպտոն, քսենոն, ռադոն։ Անգույն, անհոտ գազեր են, որոնց ատոմներն արտաքին էլեկտրոնային թաղանթում ունեն ութնյակային կառուցվածք (հելիումի դեպքում երկու էլեկտրոն է) և կայուն են։ Քիմիական իներտության պատձառով կոչվում են նաև իներտ գազեր։ Ներկայումս ստացվել են ատոմային մեծ համար ունեցող ազնիվ գազերի մի շարք միացություններ։

**Ազնիվ մետաղներ** – Ոսկի, արծաթ, պլատին, իրիդիում և այլն։ Նշված անունը ստացել են քիմիական մեծ կայունության շնորհիվ։ Օգտագործվում են քիմիական գործիքների, հայելային ծածկույթների, ոսկերչական իրերի պատրաստման համար, ոսկերչությունում, բժշկությունում, տիեզերական սարքերում։

**Ալկալի** – Լուծելի հիմքերը կոչվում են ալկալիներ, օրինակ՝ KOH, Ca(OH)<sub>2</sub>, NH<sub>4</sub>OH:

**Ալոտրոպիա** – Բնության մեջ քիմիական տարրի՝ մի քանի պարզ նյութի ձևով հանդես գալու երևույթը։ Այոտրոպիայի պատձառները երկումն են։ Առաջինն այն է,

որ նույն տարրի ատոմները կարող են առաջացնել մոլեկուլներ, որոնք իրարից տարբերվում են ատոմների թվով օրինակ՝  $0_2$  և  $0_3$ ։ Երկրորդը՝ տարրի ատոմները կարող են առաջացնել տարբեր բյուրեղային կառուցվածքներ, օրինակ՝ գրաֆիտն ու ալմաստը, սպիտակ ու կարմիր ֆոսֆորները։

**Ալֆա-Ճառագայթներ** – Ատոմի միջուկի կող– մից արձակվող +2 լիցք և 4 զ.ա.մ. զանգված ունեցող մասնիկների հոսք։ Այլ կերպ՝ դրանք հելիում տարրի ատոմների միջուկներ են։

Աղաթթու – Քլորաջրածնի ջրային լուծույթը։ Անգույն, թափանցիկ, սուր հոտով հեղուկ է։ Քլորաջրածնի ամենամեծ պարունակությունը լուծույթում մոտ 40 % է, ընդ որում՝ այդպիսի աղաթթուն խոնավ օդում «ծխում է»։ Դա պայմանավորված է լուծույթից ցնդող քլորաջրածնով, որի ազդեցությամբ տեղի է ունենում ջրային գոլորշու խտացում և կաթիլների առաջացում։ Ուժեղ թթու է, փոխազդում է մետաղների օքսիդների և հիդրօքսիդների, նաև բազմաթիվ մետաղների հետ։

Ամոնիակ (NH<sub>3</sub>) – Սուր հոտով, անգույն, օդից թեթև գազ։ Լավ լուծվում է ջրում (1 լիտրում՝ 700 լ ամոնիակ՝ սենյակային ջերմաստիձանում), և այդ լուծույթը կոչվում է ամոնիակաջուր կամ անուշադրի սպիրտ։ Արդյունաբերությունում ստանում են կատալիզատորների առկայությամբ ազոտի և ջրածնի միացման ռեակցիայով.

$$N_2 + 3H_2 = 2NH_3$$

Ամոնիակն օգտագործվում է ամոնիումի աղերի, ազոտական թթվի  $(HNO_3)$  և դրա աղերի, ինչպես նաև միզանյութի, կապտաթթվի և սոդայի ստացման համար։ Ամոնիակն օգտագործվում է սառնարանային մեծ կայանքներում՝ որպես սառեցնող նյութ։

**Այրում** – Շատ արագ ընթացող օքսիդացման ռեակցիա, որի ժամանակ անջատվում են ջերմություն և լույս։ Այրման ռեակցիան հաձախ ուղեկցվում է բոցով։

#### **Անիոն** – Բացասական լիցք կրող իոն։

Ատոմ – Նյութի կառուցվածի փոքրագույն մասնիկը, որը քիմիապես անբաժանելի է։ Ցուրաքանչյուր տարրի համապատասխանում է ատոմի որոշակի տեսակ։ Նույն կամ տարբեր տարրերի ատոմները, միանալով իրար, կարող են առաջացնել ավելի բարդ կառուցվածքային միավորներ՝ մոլեկուլներ։ Ատոմը փոքրագույն մասնիկ է՝ բաղկացած դրական լիցքավորված միջուկից և դրա շուրջը պտտվող բացասական լիցքավորված էլեկտրոններից։ Միջուկն իր հերթին բաղկացած է պրոտոններից ու նեյտրոններից։

Ատոմային համար (Z) – Համապատասխանում է Մենդելեևի պարբերական համակարգում տարրի համարին։ Տվյալ տարրի ատոմի միջուկում պարունակվող պրոտոնների, հետևաբար՝ միջուկի դրական լիցքի թիվը։

**Ացետոն (CH<sub>3</sub>COCH<sub>3</sub>)** – Թափանցիկ, բնորոշ հոտով հեղուկ։ Լավ խառնվում է ջրի և այլ հեղուկների հետ, դյուրավառ է։ Լավ լուծիչ է օրգանական նյութերի, ներկանյութերի, մասնավորապես մատնաներկի համար։

**Բերթոլեի աղ (KCIO<sub>3</sub>)** – Ստանում են քլոր գազը կալիումի հիդրօքսիդի տաք լուծույթի մեջ անցկացնելով։ Հարվածից պայթող սպիտակ փոշի է, ածխածնի և ծծմբի հետ կազմում է սև վառոդի հիմնական բաղադրիչ մասը։ Որպես օքսիդիչ՝ օգտագործվում է նաև հրկիզող և պայթուցիկ խառնուրդներում, լուցկու գլխիկում, ինչպես նաև լաբորատորիայում՝ թթվածնի ստացման համար։

**Բևեկնախեժ (կանիֆոլ)** – Պինդ, փխրուն, ապակենման, թափանցիկ, բաց դեղնավուն նյութ, որը փշատերև ծառերի խեժազանգվածի բաղկացուցիչ

մասն է։ Օգտագործվում է օձառի, լաքերի, լինոլեումի, քսուքների, քսայուղերի պատրաստման, ինչպես նաև մետաղների գոդման համար։

**Բետա–Ճառագայթներ** – Ատոմի միջուկից արձակվող, բացասական լիցքավորված մասնիկների (Էլեկտրոնների) hnuք։

**Բյոիրեղ** – Հունարեն՝ *krystallos* – սառույց, լեռնային բյուրեղապակի։ Պինդ մարմին, որը կառուցված է տարածության մեջ օրինաչափորեն տեղադրված մոլեկուլներից, ատոմներից կամ իոններից։ Մասնիկների այդպիսի օրինաչափ կրկնվող կառուցվածքը կոչվում է բյուրեղավանդակ։

**Բնական գազ** – Հանածո գազային վառելիք։ Բաղկացած է հիմնականում մեթանից (93–98 %)։ Շատ քիչ քանակությամբ պարունակում է նաև էթան՝  $C_2H_6$ , ածխաթթու գազ և ազոտ։ Օգտագործվում է որպես վառելիք, ինչպես նաև հումք՝ ջրածին, ացետիլեն, մուր, ածխաջրածինների հալոգենային միացություններ ստանալու համար։

**Բրոունյան շարժում** – Անկանոն, չդադարող շարժում, որը հատուկ է հեղուկում կամ գազում կախված մանր մասնիկներին։ Առաջինը նկարագրվել է Ռ. Բրոունի կողմից։

Գամմա–Ճառագայթներ – Շատ կարձ ալիքով Էլեկտրամագնիսական Ճառագայթներ, որոնք արձակ– վում են ատոմների գրգռված միջուկների կողմից։

**Էներգիա** – Համակարգի՝ աշխատանք կատարելու կամ ջերմություն հաղորդելու ունակությունը։

**Ժանգ** – Ժամանակի ընթացքում խոնավ օդում երկաթե իրերի մակերեսը պատվում է կարմրագորշ փո– շով՝ երկաթի միացությամբ։ Ժանգի բաղադրությունը կարելի է ներկայացնել  $Fe_2O_3$ - $nH_2O$  բանաձևով։ Օդի թթվածնի հետ տեղ ի է ունենում մետաղ ի օքսիդացում.

$$4Fe + 30_2 + nH_20 = 2Fe_2O_3 \cdot nH_20$$

Ժանգը գորշ կարմրավուն փխրուն նյութ է, այդ պատձառով օդի թթվածինն անարգել անցնում է դրա միջով, և երկաթը, ի վերջո, ամբողջությամբ օքսիդանում է։ Դրա հետևանքով երկաթը կորցնում է իր մետաղական հատկությունները՝ առաջին հերթին՝ ամրությունը։

**Ինդիկատոր (հայտանյութ)** – Նյութ, որի գույնի միջոցով որոշում են թթվի կամ հիմքի առկայությունը լուծույթում։ Լայնորեն օգտագործվում են լակմուս և ֆենոլֆտալեին ինդիկատորները։

Հայտանյութ	Միջավայր			
	թթվային	չեզոք	հիմնային	
լակմուս	կարմիր	մանուշակագույն	կապույտ	
ֆենոլֆտալեին	անգույն	անգույն	մորու գույն	

**Իոն** – Դրական կամ բացասական լիցք կրող ատոմ կամ ատոմային խումբ, օրինակ՝

Լուսակիր (լյումինաֆոր) նյութեր – Լատիներեն՝ lumen – լույս և հունարեն՝ phlos – կրող բառերից։ Նյութեր, որոնք կարող են իրենց կլանած էներգիան վերածել լուսային ձառագայթման։ Անօրգանական լուսակիրները (օրինակ՝ ցինկի սուլֆիդը) օգտագործվում են լյումինեսցենտային լամպերում և էլեկտրոնաձառագայթային խողովակներում, ռենտգենյան էկրանների պատրաստման համար։ Օրգանական լուսակիրներն օգտագործվում են լուսարձակող ներկերի արտադրությունում։

**Խեցեղեն** – Խեցեղենի մեջ մտնում են ինչպես կարմիր կավից պատրաստված իրերը, այնպես էլ սպիտակ և նրբատեսք հախձապակին ու ձենապակին։ **Խաություն** – Միավոր ծավալով նյութի (լուծույթի, խառնուրդի) զանգվածը.

$$p = \frac{m}{v}$$

Կալցիումի կարբոնատ (CaC0<sub>3</sub>) – Կրաքարի, կավՃի և մարմարի հիմնական բաղադրիչ նյութը։ Ունի լայն կիրառություն։

Կապակցող նյութեր – Փոշենման հանքային նյութեր, որոնք, ջրի հետ խառնվելով, առաջացնում են մի այնպիսի զանգված, որը, ժամանակի ընթացքում պնդանալով, վերածվում է կարծր քարազանգվածի։ Այդպիսի նյութերի օրինակներ են կիրը (CaO, Ca(OH)<sub>2</sub>) և ցեմենտր;

**Կատիոն** – Դրական լիցք կրող իոն։

Կերոսին – Ածխաջրածինների խառնուրդ։ Ստացվում է նավթի թորումից։ Անգույն կամ բաց դեղնավուն, թափանցիկ հեղուկ է, եռում է 180–230 °C ջերմաստիձանում։ Օգտագործվում է ռեակտիվ շարժիչների, տրակտորների համար՝ որպես վառելիք։ Կերոսինն այրվում է լուսավոր բոցով, օգտագործվում է նավթի լամպերում, ինչպես նաև կենցաղային կարիքների համար։

Կիր – 1. *Չիանգած կիր*՝ CaO (կալցիումի օքսիդ)։ 2. Հանգած կիր՝ Ca (OH)<sub>2</sub> (կալցիումի հիդրօքսիդ), որը ստացվում է չհանգած կրի և ջրի փոխազդեցության հետևանքով.

$$CaO + H_2O = Ca (OH)_2$$

**Հախձապակի և ձենապակի** – Ջրա– և գազաանթափանց սպիտակ խեցեգոր ծական նյութ, որը ստանում են սպիտակ կավից, կվարցից  $(SiO_2)$  և դաշտային շպատից բաղկացած խառնուրդը բարձր ջերմաստիձանում թրծելու միջոցով։

Համաձուլվածքներ – Համակարգեր, որ առաջանում են երկու կամ ավելի նյութերից բաղկացած հալույթների պնդացումից։ Մետաղական համաձուլվածքները կարող են բաղկացած լինել միայն մետաղներից (օրինակ՝ արույր, բրոնզ) կամ մետաղից և ոչ մեծ քանակությամբ ոչմետաղներից (օրինակ՝ թուջ, պողպատ)։

**Հանքաքար** – Բնական քիմիական միացություն, որն առաջացել է երկրակեղևում տեղի ունեցած տարբեր ֆիզիկաքիմիական գործընթացների հետևանքով։

**Հարաբերական ատոմային զանգված (Ar)** – Ատոմի զանգվածի հարաբերությունը ածխածնի ատոմի (¹²C) զանգվածի 1/12–ին (զ.ա.մ.)։ Չափողականություն չունեցող մեծություն է։ Ցույց է տալիս, թե տվյալ տարրի ատոմը քանի անգամ է ծանր զ.ա.մ.–ից։

**Ձեթ** – Բուսական յուղ (Ճարպ), որ ստանում են արևածաղկի, եգիպտացորենի, ձիթապտղի, սոյայի, կտավատի և որոշ այլ բույսերի սերմերից։

**Նավթ** – Հանածո հեղուկ վառելիք, օրգանական միացությունների, հիմնականում ածխաջրածինների բարդ խառնուրդ։ Բնորոշ հոտով, մուգ սև գույնով, ջրում չլուծվող հեղուկ է։

**Չեզոքացման ռեակցիա** – Ռեակցիա, որի ընթացքում թթուն, փոխազդելով հիմքի հետ, առաջացնում է աղ և ջուր։

**2որ սառույց** – Սառցանման զանգված։ Գոյանում է ածխաթթու գազը ձնշման տակ ուժեղ սառեցնելիս մինչև –78 °C։ Օգտագործվում է քիմիական հետազոտական աշխատանքներում՝ ցածր ջերմաստիձաններ ստանալու, սննդամթերքը փչանալուց պահպանելու, ինչպես նաև համերգների ժամանակ ամպի քուլաներ առաջացնելու համար։

Պլաստիկություն – Պինդ մարմին կազմող նյութի՝ արտաքին ուժի ազդեցությամբ առաջացած ձևափոխությունը պահպանելու հատկություն է, երբ վերացվում է նշված ազդեցությունը։ Պլաստիկությամբ են օժտված մետաղները, պոլիմերային նյութերը, խոնավ կավը, տաք ապակին և այլն։ Մետաղների կռելիությունը, ձգվելու և տափակելու ունակությունը պայմանավորված են պլաստիկությամբ։

**Մի** (SI) – Ֆրանս.՝ Systeme Internationale-ի հայերեն տառադարձումը։ Ֆիզիկաքիմիական մեծությունների և գիտատեխնիկական հասկացությունների միջազգային համակարգ։

#### Սոդա -

- **1.** Մննդային (կամ խմելու) սոդա՝ NaHCO<sub>3</sub>։
- **2.** Լվացքի սոդա՝ Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>:

Վալենտականություն – Տարրի՝ որոշակի թվով ընդհանրացված էլեկտրոնային զույգեր (կովալենտա–յին կապեր) առաջացնելու հատկությունն է։

Վալենտային Էլեկտրոններ – Ատոմների արտաքին թաղանթի (մի շարք դեպքերում՝ նաև նախավերջին թաղանթի որոշ թվով) էլեկտրոնները։

Վիտամիններ – Լատիներեն՝ vita – կյանք բառից։ Տարբեր կառուցվածքի օրգանական միացությունների մի խումբ։ Ճիշտ է՝ քիչ քանակներով, սակայն շատ անհրաժեշտ են մարդու և կենդանիների համար։ Կենդանի օրգանիզմներում սրանք մասնակցում են նյութափոխանակությանը։ Օրգանիզմում այս կամ այն վիտամինի բացակայությունն առաջացնում է հիվանդագին երևույթեներ։ Հայտնի է շուրջ 20 վիտամին։

**Քացախ** – Համեմունք՝ քացախաթթվի 3–5 %–անոց ջրային լուծույթը։

Քլորաջրածին (HCI) – Սուր հոտով անգույն գազ։ Լավ լուծվում է ջրում (1 լիտրում՝ 400 լ քլորաջրածին՝ սենյակային ջերմաստիձանում)։ Ջրային լուծույթը կոչվում է աղաթթու։ Քլորաջրածինը ստացվում է ջրածնի և քլորի միացման ռեակցիայով.

$$H_2 + Cl_2 = 2HCl$$



#### ՈՐՈՇ ՔԻՄԱԿԱՆ ՏԱՐՐԵՐԻ ՀԱՅՏՆԱԳՈՐԾՄԱՆ ՄԱՍԻՆ

#### Uqnm (N)

Nitrogenium (hունարեն՝ ազոտ – անկենդան)։ Օդի բաղադրության հիմնական մասն է։

Հայտնագործել է 1772 թ. Դ. Ռեզերֆորդը։ Մտնում է սպիտակուցների, քլորոֆիլի, ֆերմենտների և վիտա-մինների բաղադրության մեջ։ Արդյունաբերությունում ազոտ գազը ( $N_2$ ) ստանում են օդից և օգտագործում ամոնիակ, ազոտական թթու և այլ նյութեր արտադրելու համար։ Ազոտական թթվի և ամոնիումի աղերն օգտագործվում են որպես ազոտային պարարտանյութեր։

# Ալյումին (Al)

Aluminium (լատիներեն alumen – պաղլեղ, շիք բառից)։ Մետաղական ալյումինը ստացել են 1827 թ. Ֆ. Վյոլերը և պակաս մաքուր ձևով` 1825 թ. Խ. Էրստեդը։ Ալյումինը արծաթավուն մետաղ է, որին բնորոշ է թեթևությունը, ամրությունը, պլաստիկությունը, կռելիությունը, լավ էլեկտրա– և ջերմահաղորդականությունը, բարձր քիմիական ակտիվությունը։ Ալյումինը հեշտությամբ է միանում օդի թթվածնի հետ՝ պատվելով օքսիդի ( ${\rm Al_2O_3}$ ,) շատ բարակ, խիտ և ամուր թաղանթով, որը պայմանավորում է այդ մետաղի մեծ կոռոզիակայունությունը։ Օգտագործվում է թեթև

համաձուլվածքների (դյուրալյումին, սիլումին) ստացման համար, որոնք լայնորեն օգտագործվում են հրթիռաև ավտոմեքենաշինության մեջ։ Ալյումինն ունի բազմաթիվ այլ կիրառություններ։

#### Ածխածին (C)

Carboneum (ածխի լատիներեն անունից)։ Քիմիկոսների միջազգային համագումարը 1961 թ <sup>12</sup>C իզոտոպի զանգվածի 1/12–ը ընդունել է որպես զանգվածի ատոմային միավոր։ Ազատ ձևով հանդիպում է ալմաստի և գրաֆիտի ձևով և մարդուն հայտնի է վաղնջական ժամանակներից։ Օրգանական միացությունների գլխավոր բաղադրիչ տարրն է։ Մտնում է պողպատի և թուջի, ինչպես նաև սև վառոդի բաղադրության մեջ։ Ածխածինն ու նրա միացություններն ունեն բազմաթիվ այլ կիրառություններ։

#### Uuuq (Sn)

Stannum (հունարեն՝ կայուն)։ Հայտնի է վաղուց, արծաթավուն, շատ պլաստիկ մետաղ է։ Անագից ստանում են համաձուլվածքներ, որոնք օգտագործվում են մետաղների զոդման, պահածոյացման կափարիչների (սպիտակ թիթեղ) պատրաստման համար։

## Արծաթ (Ag)

Argentum (լատիներեն՝ սպիտակ, լուսավոր)։ Պատկանում է ազնիվ մետաղների խմբին։ Բնածին արծաթը հայտնի է եղել դեռևս 3000 տարի մ.թ.ա. Եգիպտոսում, Հայկական բարձրավանդակում, Չինաստանում։ Արծաթը սպիտակ, փափուկ մետաղ է, օժտված է շատ մեծ էլեկտրահաղորդականությամբ, օգտագործվում է էլեկտրական գործիքներում և սարքերում։ Համաձուլվածքների ձևով օգտագործվում է մետաղյա դրամների հատման, ոսկերչական իրերի, հայելու, ձաշի սպասքի, լաբորատոր ամանեղենի պատրաստման համար։ Արծաթի իռններն ունեն մանրէասպան հատկություն։

#### Unanu (Ar)

Argon (հունարեն՝ argos – անգործուն բառից)։ Հայտնաբերվել է 1894 թ.։ Քիմիապես իներտ, միատոմանի, անգույն և անհոտ գազ է։ Պարունակվում է մթնոլորտում՝ մոտ 1 % (ըստ ծավալի)։ Օգտագործվում է իներտ մթնոլորտ ստեղծելու, մասնավորապես՝ ալյումինի եռակցման համար, էլեկտրոնիկայում, միջուկային տեխնիկայում։ Լուսատեխնիկայում կիրառվող արգոնային խողովակները աշխատելիս ձեռք են բերում կապույտ երանգ։

### Բերիլիոիմ (BE)

Beryllium, 1798 թ. հայտնաբերել է Լ. Վոկլենը բերիլ հանքաքարում։ Սովորաբար ստանում են հալված բերիլիումի քլորիդի էլեկտրոլիզով։ Արծաթավուն մետաղ է։ Բերիլիումի համաձուլվածքներն օգտագործվում են ինքնաթիռա– և հրթիռաշինության մեջ։ Մետաղական բերիլիումը և նրա միացությունները խիստ թունավոր են։

#### **Enp** (B)

Borum (արաբերեն՝ buraq (բուրա) նյութի անունից)։ Առաջին անգամ ստացել են  $\sigma$ . Գեյ–Լյուսակը Ա Լ. Տենարը 1808 թ.։ Քիչ քանակով բորի ներմուծումը պողպատի մեջ մեծացնում է վերջինիս մեխանիկական ամրությունը։ Բորի օքսիդ ( $B_2O_3$ ) պարունակող ապակին ունի բարձր հալման ջերմաստիձան։ Այն օգտագործում են հրակայուն խոհանոցային և լաբորատոր ամանեղեն պատրաստելու համար։

# Երկաթ (Fe)

Ferrum (լատիներեն՝ ամրոց)։ Մետաղական երկաթը հայտնի է հնագույն ժամանակներից՝ մ.թ.ա. I հազարամյակից (երկաթի դար)։ Հանդիպում է հիմնականում օքսիդների և սուլֆիդի ձևով։ Երկաթը արծաթավուն պլաստիկ մետաղ է, հեշտությամբ է

ենթարկվում գլանման ու կոփման։ Խոնավ օդում ժանգոտում է (օքսիդանում է)։ Արդյունաբերությունում երկաթը թուջի ձևով ստանում են դոմնային վառարանում։ Մաքուր երկաթ կարելի է ստանալ՝ օքսիդը ջրածնով վերականգնելով։ Երկաթի համաձուլվածքները՝ պողպատները և թուջը, ունեն լայն կիրառություն։ Երկաթ տարրը մտնում է հեմոգլոբինի բաղադրության մեջ և ունի կարևոր կենսաբանական նշանակություն։

#### Թթվանին (0)

Oxygenium (հունարեն՝ թթու ծնող)։ Ստացել են Կ. Շեելը (1769–1771 թթ.) և նրանից անկախ՝ Զ, Պրիստլին (1774 թ.)։ Հատկությունները հանգամանորեն ուսումնասիրել և անվանակոչել է Ա. Լավուազիեն։ Ուլտրամանուշակագույն ձառագայթների կամ էլեկտրական պարպումների ազդեցությամբ թթվածին գազը ( $0_2$ ) վերածվում է օզոնի ( $0_3$ )։ Թթվածինն ունի բազմաթիվ կիրառություններ։ Շնչառությունը պայմանավորված է թթվածին գազով։ Հեղուկ թթվածինն օգտագործվում է հրթիռային վառելիքի համար՝ որպես օքսիդիչ։

#### Լիթիում (Li)

Lithium (հունարեն՝ lithus – քար բառից)։ Լիթիում տարրը հայտնագործել է Ա. Արֆվեդսոնը 1817 թ. պետալիտ հանքաքարում։ Մետաղական լիթիում առաջին անգամ ստացել է Հ. Դեյվին 1818 թ. էլեկտրոլիզի միջոցով։ Արծաթավուն մետաղ է, լայնորեն օգտագործվում է միջուկային էներգետիկայում։

# ծծումբ (Տ)

Sulfur (լատիներեն՝ բաց դեղին)։ Հայտնի է հին ժամանակներից, հանդիպում է ջրում չլուծվող դեղին փոշու տեսքով։ Օգտագործվում է վառոդի, լուցկու, ռետինի (կաուչուկը վուլկանացնելով), բժշկական քսուքների ստացման համար։ Գյուղատնտեսության մեջ օգտագործվում է բույսերի հիվանդությունների բուժման և վնասատուների դեմ պայքարի համար։

#### Կապար (Pb)

Plumbum։ Հայտնի է հնագույն ժամանակներից։ Փափուկ, կռելի, պլաստիկ, կապտամոխրագույն մետաղ է։ Լայնորեն օգտագործվում է մալուխների և էլեկտրական կուտակիչների արտադրությունում։ Լավ կլանում է ռադիոակտիվ ձառագայթները, որի շնորհիվ մեծ կիրառություն ունի ռադիոակտիվ նյութերի հետաշխատելիս՝ որպես պաշտպանիչ միջոց։

#### Հել իում (He)

Helium (հունարեն՝ helios – արև բառից)։ Քիմիապես իներտ, միատոմանի գազ է, պատկանում է ազնիվ գազերի խմբին։ Պարունակվում է Արեգակի և աստղերի մեջ։ Այդ տարրի գոյության մասին առաջին բացահայտումը կատարվել է արևային լույսի սպեկտրը վերլուծելիս։ 1895 թ. արդեն երկրի վրա ուրան պարունակող հանքաքարից անջատվող գազերի մեջ հելիում հայտնաբերել է Ու. Ռամզայր։

#### Մագնեզիում (Mg)

Magnesium։ Ստացել է Հ. Դեյվին։ Բնության մեջ հանդիպում է միացությունների ձևով։ Մագնեզիումը թեթև, արծաթավուն մետաղ է, որը խամրում է օդում օքսիդանալու հետևանքով։ Ստանում են MgCl<sub>2</sub>–ի հա-լույթի էլեկտրոլիզով։ Օգտագործվում է թեթև հա-մաձուլվածքների մեջ (օրինակ՝ դյուրալյումին), լու-սավորող և հրկիզող հրթիռներում, ավիառումբերում և արկերում։ Մագնեզիումը մտնում է քլորոֆիլի բաղադրության մեջ։

# Նատրիում (Na)

Natrium (եբրայերեն՝ neter – փոթորկող բառից)։ Առաջին անգամ ստացել է  $\mathcal{L}$ . Դեյվին 1807 թ. սոդայի (Na $_2$ CO $_3$ ) հալույթի էլեկտրոլիզի միջոցով։ Քիմիապես 2ատ ակտիվ, ալկալիական մետաղ է, պահում են կերոսինի շերտի տակ։ Արդյունաբերական ստացման հիմնական եղանակը կերակրի աղի հալույթի էլեկտրոելիզն է։ Հալված նատրիումն օգտագործում են

ատոմային էլեկտրակայաններում (միջուկային ռեակ-տորում) որպես ջերմակրիչ նյութ։ Նատրիումի գոլորշին օգտագործվում է փողոցային լուսավորության հզոր էլեկտրական լամպերում։

#### Նեոն (Ne)

Neon (հունարեն՝ neos – նոր բառից)։ Հայտնագործել են Ու. Ռամզայը և Մ. Տրևերսը 1898 թ.։ Ստանում են օդից։ Միատոմանի գազ է։ Օգտագործվում է գովազդային և ազդանշանային վահանակներում (բնորոշ է կարմիր գույնը), էլեկտրոնային սարքերում։

#### Ոսկի (Au)

Aurum (լատիներեն՝ aurora – արշալույս բառից)։ Հանդիպում է ազատ (բնածին) ձևով, դեղին գույնի, հեշտ ձգվող և կոփվող, քիմիապես շատ կայուն, ազնիվ մետաղ է։ Ոսկին ծառայում է որպես միջազգային դրամային փոխարժեք։ Օգտագործվում է ոսկերչության, ատամնաբուժության և այլ ոլորտներում։

#### Պղինձ (Cu)

Cuprum (Կիպրոս կղզու լատիներեն անունից)։

Հայտնի է նախնադարյան ժամանակներից, հիշենք պղնձի և բրոնզի դարերը (վերջինս պղնձի և անագի համաձուլվածքն է)։ Բնության մեջ հանդիպում է ինչպես ազատ՝ բնածին, այնպես էլ՝ միացությունների ձևով։ Պղինձը կարմրավուն, հեշտ կռելի և ձգվող մետաղ է, օժտված է մեծ էլեկտրա– և ջերմահաղորդականությամբ։ Էլեկտրահաղորդականությամբ զիջում է միայն արժաթին։ Պղինձը և նրա միացություններն ունեն մեծ կիրառություն։

# Զրածին (H)

Hydogenium (հունարեն՝ ջուր ծնող)։ Պարբերական համակարգի առաջին տարրն է։ Հայտնագործել և առաջինը ուսումնասիրել է Հ. Կավենդիշը։ Ա. Լավուազիեն ցույց է տվել, որ այրվելիս այդ գազն

առաջացնում է ջուր, որի պատձառով անվանակոչել է ջրածին։ Զրածին տարրը լայնորեն տարածված է բնության մեջ, պարունակվում է ջրում, կավում, նավթում, բնական գազում, քարածխում, բուսական և կենդանական օրգանիզմներում։ Ազատ վիձակում հանդիպում է միայն մթնոլորտի վերին շերտերում (շատ քիչ քանակով)։ Կազմում է Արեգակի և աստղերի զանգվածի կեսից ավելին։

#### Սիլիցիում (Si)

Silicium (լատիներեն՝ կայծքար բառից)։ Բնության մեջ հանդիպում է ավազի (SiO<sub>2</sub>) և սիլիկատների ձևով։ Սիլիցիումը 1823 թ. հայտնաբերել է Ի. Բերցելիուսը։ Մուգ մոխրագույն բյուրեղային նյութ է, որից պատրաստում են ֆոտոէլեմենտներ, էլեկտրական հոսանքի ուղղիչներ, տրանզիստորներ և այլն։ Սիլիցիումի համաձուլվածքը և միացություններն ունեն լայն կիրառություն։ Համակարգչային տեխնիկայում կիրառում են գերմաքուր սիլիցիում։

#### Մնդիկ (Hg)

Hydrargyrum (լատիներեն՝ «հեղուկ արծաթ»)։ Հայտնի է շատ վաղուց, փայլուն, սպիտակ, քիմիապես ոչ ակտիվ մետաղ է։ Օգտագործվում է ջերմա-չափներում, բարոմետրերում, ռելեներում և այլ չափիչ գործիքներում։ Էլեկտրատեխնիկայում օգտագործ-վում է ցերեկային լուսավորման լյումինեսցենտային, սնդիկային, կվարցային լամպերի արտադրությունում։ Մնդիկի գոլորշին թունավոր է։

## Ցինկ (Zn)

Zinkum։ Հայտնի է շատ վաղուց։ Օգտագործվում է երկաթե իրերի ցինկապատման (կոռոզիայից պաշտպանելու նպատակով), արույր համաձուլվածքի (պղնձի հետ) ստացման համար, գալվանական սնուցիչներում։

#### Linh (Cl)

Chlorum (հունարեն՝ chloros – կանաչ բառից)։ Հայտնաբերել է Կ. Շեելեն 1774 թ.։ Բնության մեջ հանդիպում է միացությունների (օրինակ՝ NaCl) ձևով։ Արդյունաբերությունում քլորը ստանում են կերակրի աղի լուծույթի էլեկտրոլիզով։ Քլորը դեղնականաչավուն թունավոր գազ է։ Լայնորեն օգտագործվում է քլորաջրածին, սպիտակեցնող նյութեր, թունաքիմիկատներ, լուծիչներ ստանալու համար։ Քլոր գացով վարակացերծում են խմելու ջուրը։

#### Քրոմ (Cr)

Chromium (իունարեն՝ chroma – գույն բառից)։ Հայանաբերվել է 1797 թ.։ Օգտագործվում է չժանգոտվող պողպատ ստանալու, մետաղական իրերի քրոմապատման համար՝ վերջիններիս ամրություն, քիմիական և ջերմային տոկունություն հաղորդելու նպատակով։ Քրոմը և նրա միացություններն օգտագործվում են խեցեգործական, քիմիական և ապակու արտադրություններում։

#### Snu\$np (P)

Phosphorus (հունարեն՝ լույս կրող)։ Հայանագործել է 1669 թ. Հ. Բրանդը, որին կոչում են վերջին ալքիմիկոս։ Բնության մեջ հանդիպում է միայն միացությունների ձևով։ Ֆոսֆորն օգտագործվում է ռազմական գործում, լուցկու, կիսահաղորդչային նյութերի արտադրությունում։ Ֆոսֆորական թթվի աղերը մեծ քանակներով օգտագործվում են որպես պարարտանյութեր։

## **Ֆտոր (F)**

Fluorum (լատիներեն՝ fluere-ից, որ նշանակում է հոսել,, ձուլել, դա կապված է ֆլյուորիտ ( $CaF_2$ ) հանքաքարի՝ որպես հալիչ օգտագործելու հետ։ Ֆտոր անունը հունարեն ֆտորոս – քայքայել բառից է)։ Ֆտորը ամենաէլեկտրաբացասական քիմիական տարրն է։ Հանդես է գալիս  $F_2$  գազի ձևով, որը շատ փոխազդունակ է, ունի բաց դեղին գույն և սուր հոտ։ Մեծ կիրառություն ունեն ֆտորօրգանական միացությունները։



# ՏԱՐՐԵՐԻ ՀԱՅՏՆԱԳՈՐԾՄԱՆ ԺԱՄԱՆԱԿԱԳՐՈՒԹՅՈՒՆԸ

Մինչև 13-րդ դարը	11 տարր – Au (ոսկի), Ag (արծաթ), Hg (սնդիկ), Sn (անագ), Pb (կապար), Cu (պղինձ), Zn (ցինկ), Sb (ծարիր), S (ծծումբ), C (ածխածին), Fe (երկաթ)
13–16–րդ դարեր	2 տարր – As (արսեն, մկնդեղ), Bi (բիսմութ)
1600-1750 рр.	3 տարր – P (ֆոսֆոր), Co (կոբալտ), Pt (պլատին)
1750-1800 рр.	15 шшрр – Ni, H, O, N. Cl, Mn, W, Mo, Y, Ti, Cr, Te, Sr, Zr, U
1800-1850 рр.	27 mupp – Nb, Os, Ta, Ir, Ce, Pd, Rh, K, Na, Mg, Ba, Ca, B, Li, I, Cd, Se, Si, Th, Br, Al, Be, Tb, Er, La, Ru, V
1850-1900 рр.	28 unupp – Rb, Cs, TI, In, He, Ga, Yb, Sm, Sc, Ho, Tm, Pr, Nd, Dy, Gd, Ge, F, Ar, Ne, Kr, Xe, Ra, Po, Ac, Tc, At, Fr, Pm
1900-1931 թթ.	6 տարր – Rn, Eu, Lu, Pa, Hf, Re

<sup>՝ 1750–1931</sup> թթ. հայտնագործված տարրերի հայերեն անունները տե՛ս Մենդելեևի պարբերական համակարգում։

1945 թ. հետո արհեստական Ճանապարհով ստացվել են հետևյալ 17 տրանսուրանային տարրերը Np (նեպտունիում) Pu (պլուտոնիում) Am (ամերիցիում) Cm (կյուրիում) Bk (բերկլ իում) Cf (կալիֆոռնիում) Es (Էլնշտեյնիում) Fm (ֆերմիում) Md (մենդելեևիում) No (նոբել իում) Lr (լոուրենսիում) Rf (ռեզերֆորդիում) Db (դուբնիում) Sg (սիբորգիում) Bh (բորիում) Hs (hասիում) Mt (մայտներիում)

# ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅՈՒՆ

Ինչպես օգտվել դասագրքից	
Գլուխ I	
Երևույթների և նյութերի ձանաչումը	
§ 1.1. Քիմիան որպես բնագիտության մաս։	
Մարմիններ և նյութեր	6
§ 1.2. Քիմիական նյութերի դիտում, նկարագրում։	
Քիմիական փորձ	8
§ 1.3. Ֆիզիկական և քիմիական երևույթներ։	
Քիմիական փոխարկումներ	12
Հարցեր և վարժություններ	14
§ 1.4. Անվտանգության կանոնները քիմիայի	
աշխատասենյակում աշխատելիս	16
Գործնական աշխատանք 1	18
Լաբորատոր փորձեր	20
§ 1.5. Մաքուր նյութեր և խառնուրդներ	21
§ 1.6. Նյութերի անջատումն անհամասեռ խառնուրդից	23
§ 1.7. Նյութերի բաժանումը համասեռ խառնուրդից	25
Հարցեր և վարժություններ	26
Գործնական աշխատանք 2	27
Գլուխ II	
Քիմիայի հիմնական հասկացությունները	
§ 2.1. Նյութի փոքրագույն մասնիկները։	
Ատոմներ և մոլկուլներ	29
§ 2.2. Քիմիական տարրեր	31
§ 2.3. Քիմիական տարրերի նշանները	33
§ 2.4. Քիմիական տարրերի հարաբերական ատոմային	
զանգվածը	36

§ 2.5. Պարզ և բարդ նյութեր։	
Մետաղական և ոչմետաղական պարզ նյութեր	38
Լաբորատոր փորձեր	42
Հարցեր և վարժություններ	44
§ 2.6. Նյութի բաղադրության հաստատունության օրենքը	46
§ 2.7. Քիմիական միացություններ։ Քիմիական բանաձևեր	48
§ 2.8. Հարաբերական մոլեկուլային զանգված։	
Հարաբերական մոլեկուլային զանգվածի հաշվումը	51
Կատարեք պարզագույն հաշվակներ	
քիմիական բանաձևերով	55
Հարցեր և վարժություններ	
0. 1	
Գլուխ III	
Ատոմի կառուցվածքը։ Քիմիական տարրերի պարբերական	
համակարգը Տույս և Արագրելի հայաստանում և Արագրելի հայաստանում և Արագրելի հայաստանում և Արագրելի հայաստանում և Արագրելի հ	50
§ 3.1. Ատոմի կառուցվածքը։ Միջուկ, Էլեկտրոն	58
§ 3.2. Ատոմի միջուկի բաղադրությունը։	
Պրոտոններ և նեյարոններ	
§ 3.3. Իզոտոպներ	
Հարցեր և վարժություններ	66
§ 3.4. Քիմիական տարրերի դասակարգումը։	
Մետաղներ և ոչմետաղներ	
§ 3.5. Հասկացողություն նման տարրերի խմբերի մասին	70
§ 3.6. Դ.Ի.Մենդելեևի քիմիական տարրերի պարբերականության	
օրենքը։ Քիմիական տարրերի պարբերական համակարգը	71
Հարցեր և վարժություններ	76
§ 3.7. Էլեկտրոնի տեղաբաշխումն ատոմում։	
Ատոմի էլեկտրոնային թաղանթը	77
§ 3.8. Էլեկտրոնների վիձակն ատոմում	82
§ 3.9. Պարբերականության օրենքի նշանակությունը	86
§ 3.10. Դ. Ի.Մենդելեևի կյանքն ու գործունեությունը	90
Հարցեր և վարժություններ	91
Լաբորատոր փորձեր	92
Գործնական աշխատանք 3	93

# Գլուխ IV

Նյութի կառուցվածքը։ Քիմիական կապ	
§ 4.1. Քիմիական տարրերի էլեկտրաբացասականությունը	94
§ 4.2. Քիմիական կապի հիմնական տեսակները	97
§ 4.3. Ոչբևեռային և բևեռային կովալենտ կապ	101
Հարցեր և վարժություններ	102
§ 4.4. Իոնային կապ	103
§ 4.5. Օքսիդացման աստիձան	105
§ 4.6. Քիմիական տարրի վալենտականությունը	107
§ 4.7. Միացություններում տարրերի	
վալենտականության որոշումը	110
§ 4.8. Քիմիական բանաձևերի կազմումն ըստ	
վալենտականության	
Հարցեր և վարժություններ	114
§ 4.9. Բյուրեղավանդակներ	116
Հարցեր և վարժություններ	120
Լաբորատոր փորձեր	121
Գործնական աշխատանք 4	122
§ 4.10. Ատոմամոլեկուլային ուսմունք	122
Հարցեր և վարժություններ	125
Գլուխ V	
Առաջադրանքներ գիտելիքների	
ինքնուրույն ստուգման համար	126
Պափասխաններ	138
Հավելված	
Քիմիական եզրույթներ	139
Որոշ քիմիական տարրերի հայտնգործման մասին	147
Տարրերի հայտնագործման ժամանակագրությունը	155
Քովանդակություն	157

Գ. Ե. ՌՈՒՁԻՏԻՍ

Ֆ. Հ. ՖԵԼԴՄԱՆ

# **ՔԻՈՒՈ**

# 7

# ՀԱՆՐԱԿՐԹԱԿԱՆ ՀԻՄՆԱԿԱՆ ԴՊՐՈՑԻ ԴԱՍԱԳԻՐՔ

Խմբագիր և լրամշակող՝ **Կարինե Ավետիսյան** 

Տեխն. խմբագիր՝ **Արարատ Թովմասյան** 

Մրբագրիչ՝ **Շողեր Ղազարյան** Էջադրող՝ **Կարինե Սարգսյան** 

Կազմը՝ **Լուսինե Դաշտոյանի** 



«Անտարես» հրատարակչատուն ՀՀ, Երևան – 0009, Մաշտոցի 50ա/1 Հեռ.՝ (+374 10) 58 10 59 Հեռ. / ֆաքս՝ (+374 10) 58 76 69 antares@antares.am www.antares.am

Հանձնված է տպագրության 29.07.2013 թ.։ Տառատեսակը՝ GHEA Hayk School։ Չափսը՝ 70x100 1/16։ Տպագրությունը՝ օֆսեթ։ 10 տպ. մամուլ։ Առաջին խմբաքանակ՝ 10000 օրինակ։ Պատվեր՝ № 112։ Տպագրված է «Անտարես Նանո պրինտ» տպարանում, Բագրատունյաց փ. 2–րդ նրբ. 23։