

Գ. Ե. ՌՈՒԶԻՏԻՍ  
Ֆ. Լ. ՖԵԼԴՄԱՆ

# ՔԻՄԻԱ

7

ՀԱՆՐԱԿՐԹԱԿԱՆ ՀԻՄՆԱԿԱՆ  
ԴՊՐՈՅԻ ԴԱՍԱԳԻՐՔ

*Վերահրապարակություն*



ԵՐԵՎԱՆ  
«ԱՆՏԱՐԵՍ»  
2018

ՀՏԴ 373.167.1: 54(075.3)

ԳՄԴ 24 872

Ռ 897

Դասագիրքը հաստատված է ՀՀ կրթության  
և գիտության նախարարության կողմից

Լրամշակումը և խմբագրումը՝ **Կ. Ավետիսյանի**

ՌՌԻՉԻՏԻՍ Գ.

Ռ 897 Քիմիա: Դասագիրք հանրակրթական հաստատու-  
թյունների 7-րդ դասարանի համար/ Գ. Ռուձիտիս,  
Ֆ. Ֆելդման.- Եր.: Անտարես, 2018.- 160 էջ:

Դասագիրքը նախատեսված է հանրակրթական հիմ-  
նական 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 առանձնահատկու-  
թյունները:

Դասագիրքը կազմելիս հաշվի են առնվել ՀՀ մարզե-  
րում քիմիայի ուսուցիչների հետ անցկացրած սեմինար-  
քննարկումների ժամանակ հնչած դիտողություններն ու  
առաջարկությունները:

Ուսումնական նյութի ամրապնդման համար առանձ-  
նահատուկ ուշադրություն է դարձված լաբորատոր և  
գործնական աշխատանքներին, հաշվարկներ պահանջող  
առաջադրանքներին և վարժություններին:

Գիտելիքների ինքնուրույն ստուգման համար դասա-  
գրքի վերջում բերված են ընտրովի և ազատ պատաս-  
խաններով առաջադրանքներ:

ՀՏԴ 373.167.1: 54(075.3)

ԳՄԴ 24 872

ISBN 978-9939-76-213-5

© Издательство «Просвещение», 2018

© Դասագրքերի և տեղեկատվական հաղորդակց-  
ման տեխնոլոգիաների շրջանառու հիմնադրամ  
(տպաքանակի սեփականության իրավունքով), 2018

© «Անտարես» հրատ., 2018

## ԻՆՉՊԵՍ ՕԳՏՎԵԼ ԴԱՍԱԳՐՔԻՑ

Միրելի՛ յոթերորդ դասարանցիներ, այս ուսումնական 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 մատչելիությունն ավելի արդյունավետ կլինի, եթե այն ուսումնասիրվի 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 ռեակցիաների հավասարումներ, կսովորեք լուծել քիմիայի խնդիրներ, կատարել քիմիական փորձեր:

## Գրքերի արդյունք,

*...որ հեղինակների կողմից հանձնարարվող քիմիայի դասընթացի բոլոր բաժինների ուսումնասիրման համակարգը՝ փարբեր գծապատկերների, աղյուսակների, նկարների և այլ դիտողական նյութերի օգտագործումով, ինչպես նաև հարցերի, վարժությունների և խնդիրների համակարգը զգալիորեն կհեշտացնեն ձեր ինքնուրույն ուսումնական աշխատանքը և հնարավորություն կտան հաջողությամբ պատրաստվելու ստուգաթղթերին ու քննություններին:*

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

Հիշեք, 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 կազմած 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 ձևակերպումները, տրված են գծապատկերներով:

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

Մանր տառերով տպագրված նյութերը, միացությունների 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 ուսումնական 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 փորձեք պատասխանել յուրաքանչյուր բաժնի վերջում բերված բոլոր հարցերին, կատարել վարժությունները և լուծել խնդիրները:







Քիմիայի մասին գիտելիքների կատարելագործման համար կարդացեք այն գրականությունը, որը ձեզ կհանձնարարի ուսուցիչը:

*Գրեմե՛ք արդյո՞ք,*

*...քարե դարից մինչև  
այսօր  
խնասպնությունն է  
հզոր,  
մոլեկուլներ,  
պրոմներ,  
իոններ, այլ  
մասնիկներ...  
ասե՛ք, ո՞րն է  
առարկան:  
(ա/խ/Գ)*

ANTARES

## Հատուկ նշաններ

Լաբորատոր փորձեր	
Գործնական աշխատանք	
Լրացուցիչ թեմա	
Հարցեր և վարժություններ	
Խնդիրներ	
Պատասխանե՛ք հարցերին	

# ԳԼՈՒԽ I Երևույթների և նյութերի ճանաչումը

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

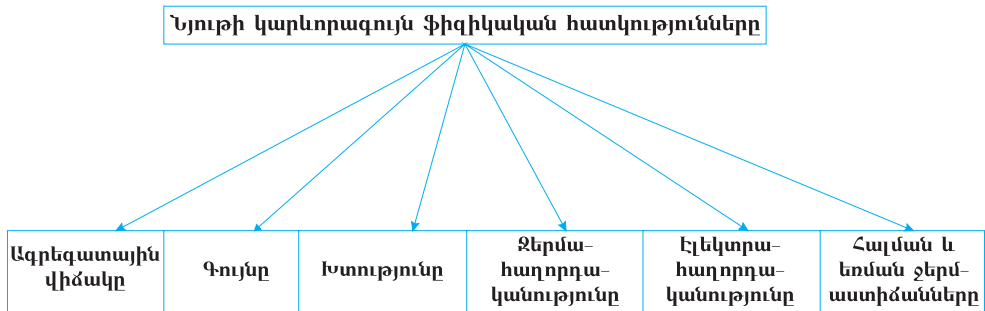


Նկ.1  
Ապակուց պատրաստված տարբեր իրեր

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

Պարզելու համար, թե ինչով են տարբերվում այս երկու հասկացությունները, բնագիտության դասընթացից հիշեք ֆիզիկական մարմինների, օրինակ՝ գրանիտի և ցորենի բաղադրության մասին տեղեկությունները: Գրանիտի կտորը, ցորենի հատիկը ֆիզիկական մարմիններ են, բայց դրանք միատարր չեն (անհամասեռ են): Դուք պարզել եք նաև, որ հատիկի բաղադրության մեջ մտնում են օսլա, սպիտակուց, բուսական ձարպեր, իսկ գրանիտը կազմված է կվարցից, փայլարից և դաշտային սպաթից: Կվարցը, փայլարը, դաշտային սպաթը, օսլան, սպիտակուցը, բուսական ձարպերը **նյութեր են**: Միևնույն առարկաները հաճախ 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 (սկ. 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 կանխագուշակումը: Օրինակ՝ բոլորին հայտնի այլումին նյութը կարելի է բնութագրել այսպես. այլումինը համեմատաբար թեթև, արծաթասպիտակ մետաղ է ( $\rho = 2,7 \text{ գ/սմ}^3$ ), հալվում է  $600^\circ\text{C}$  ջերմաստիճանում: Այն պլաստիկ է, էլեկտրահաղորդականությամբ զիջում է միայն ոսկուն, արծաթին և պղնձին: Թեթև լինելով՝ այլումինը 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, պլաստմասսաների, հանքային պարարտանյութերի, դեղանյութերի և այլն: Այդ նյութերը ստանում են քիմիական տարբեր փոխարկումների միջոցով: Այսպիսով, **քիմիան գիտություն է նյութերի, դրանց հատկությունների, փոխարկումների և այդ փոխարկումներն ուղեկցող երևույթների մասին:**

*Մեր ժամանակներում,*

*...որ քիմիա եզրույթի սկզբնական նշանակությունը դեռևս պարզված չէ: Որոշ գիտնականներ կարծում են, որ այդ եզրույթը փոխառված է Հին եգիպտոսից, որտեղ կյանք կամ կյանք է նշանակում էր սև, սևահող: Ոսարի հիսք կա ընդունելու, որ քիմիան «Հին եգիպտոսի այլմետաղն է»: Ավելի ուշ արաբ գիտնականներն այդ գիտությունն անվանեցին այլքիմիա:*

## *Տրեմբոլ արդյո՞ք,*

*...որ երեք հազարամյակ առաջ Հայաստանում՝ Մեծամոր քաղաքի մերձակայքում, գործել է ձուլարան, որտեղ մեդալները վերականգնել են միացություններից քիմիական եղանակով:*

*...որ համակարգչի կամ հեռուստացույցի էկրանը, բջջային հեռախոսների, էլեկտրոնային հաշվիչների ցուցարկիչները պատված են լուսարձակող 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 միջոցների, դեղամիջոցների արտադրություններն անհնար է պատկերացնել առանց քիմիայի:

Քիմիայի դասընթացն ուսումնասիրելով՝ կհամոզվեք, որ քիմիական գիտելիքների խելացի օգտագործումը կնպաստի երկրի բարգավաճմանը: Քիմիական նյութերի և դրանց փոխարկումների ոչ հնուտ, չվերահսկվող օգտագործումը հաճախ 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:

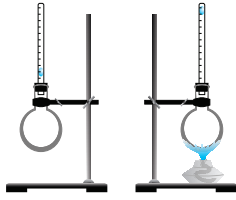
Բնության երևույթներն ուսումնասիրում են նաև **փորձեր** կատարելով: Կան երևույթներ, որոնք շատ ուշ-ուշ և դանդաղ են տեղի ունենում: Կան նաև երևույթներ, որոնք տեղի են ունենում շատ արագ ու հաճախակի: Այդ իսկ պատճառով, որպեսզի կարողանանք ուսումնասիրել երևույթը, կատարում ենք փորձեր:

## Փորձ

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

## Գրեմք արդյոք,

*...որ ալքիմիան գոյություն է ունեցել VII-XII դարերում: Ալքիմիկոսները փորձում էին ստեղծել, այսպես կոչված, փիլիսոփայական քար, որի օգնությամբ հողա ունեին ցանկացած մեղադ վերածել ոսկու: Այդ բազմադարյան փորձերը, բնական է, անհաջող ավարտվեցին: Բայց որոնումներում ալքիմիկոսները հայտնաբերեցին մինչ այդ անհայտ շարք նյութեր և ուսումնասիրեցին դրանց որոշ հատկություններ:*



Նկ. 2

Օդի ընդարձակումը  
փաթացնելիս

Վերցնենք թափանցիկ ապակե խողովակ և անցկացնենք ռետինե խցանի անցքով, այնուհետև խողովակի մեջ կաթեցնենք գունավորված ջրի կաթիլ: Խողովակին ամրացնենք թղթե սպիտակ սանդղակ, 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 պատճառը (նկ. 2):

### Եզրակացություն

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

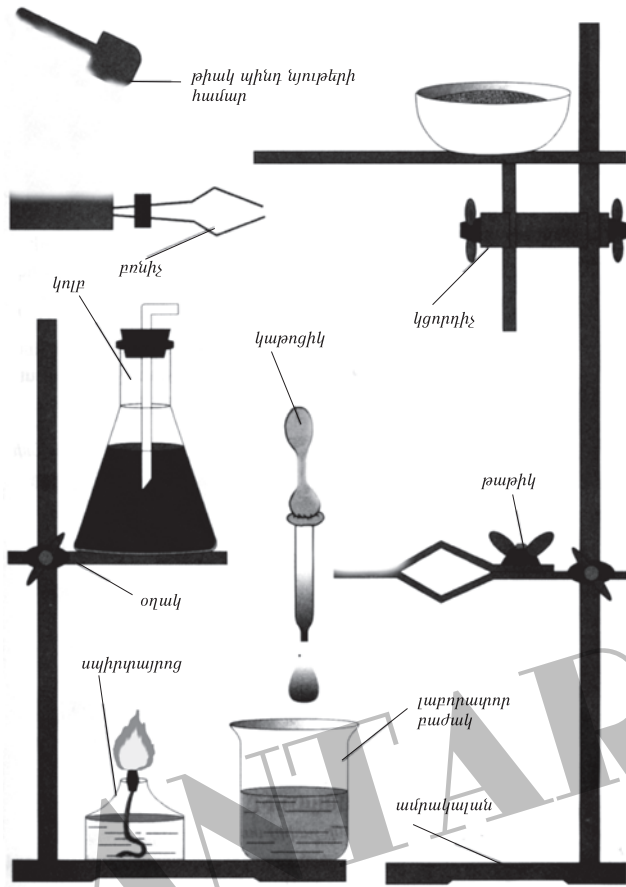
Երբ փորձանոթի մեջ օդը սառչի, ջրի կաթիլը կգա իր նախկին դիրքին:

Այս փորձով կրկնեցինք բնության մեջ տարածված ֆիզիկական երևույթներից մեկը՝ **ջերմության 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 քիմիական փորձ:**



Նկ. 3

Լաբորատոր սարքավորումներ և պիտույքներ

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:

## 🔄 Պատասխանե՛ք հարցերին (Էջ 14)



### § 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:*



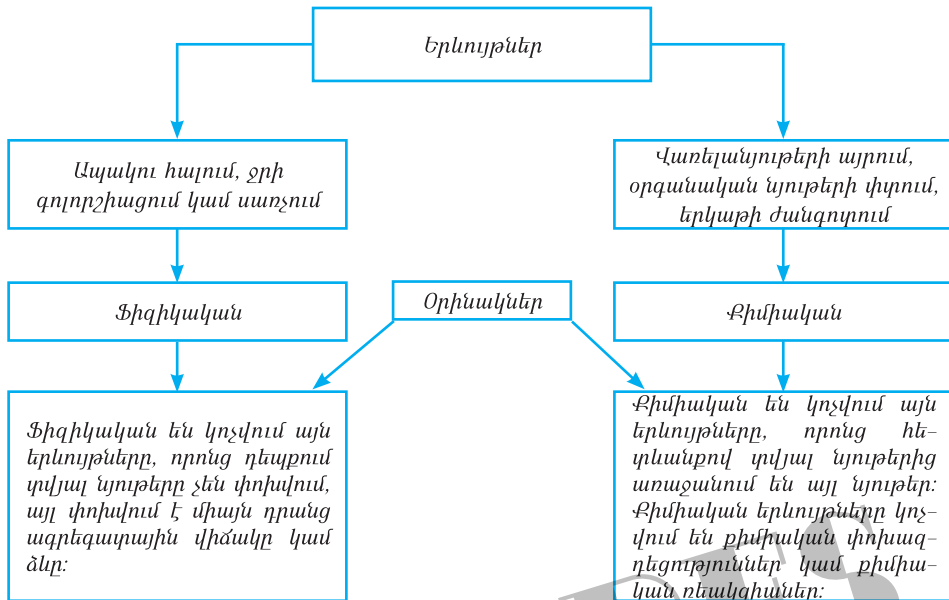
Նկ. 4  
Ֆիզիկական և քիմիական երևույթներ

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, ավել 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 այտաքին հատկանիշներով. 1) ջերմության (երբեմն՝ լույսի) անջատումը, 2) գույնի փոփոխությունը, 3) հոտի հայտնվելը, 4) նստվածքի առաջացում, 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 կազմում 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 ռեակցիաները: Դրանք օգտագործվում են մետաղներ (երկաթ, ալյումին, պղինձ, ցինկ, կապար, անագ և այլն), ինչպես նաև պլաստմասսաներ, հանքային պարարտանյութեր, դեղամիջոցներ և այլ նյութեր ստանալու 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. Ի՞նչով են տարբերվում նյութ և մարմին հասկացությունները: Բերե՛ք օրինակներ:
3. Թվարկվածներից առանձին-առանձին արտագրե՛ք նյութերի և մարմինների անունները՝ երկաթ, մանրաչափ, պղինձ, այլումին, 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	Ծծումբ
Ագրեգատային վիճակ Ջերմահաղորդականություն Մետաղական փայլ Գույն Խտություն Հալման ջերմաստիճան Կռելիություն		

6. Տեսրում 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) այրումիսի 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 երևույթների, 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 պատճառով 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 համր:
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 հիշեք հետևյալ կանոնը. պետք է դրանք բարակ շիթով դանդաղ լցնել ջրի մեջ՝ խառնելով և ոչ թե հակառակը:

7. Միշտ օգտագործեք միայն մաքուր լաբորատոր ամանեղեն:

8. Նյութերի մնացորդները հետ մի՛ լցրեք մաքուր նյութերով անոթի մեջ:

9. Գազայրիչի, սպիրտայրոցի և էլեկտրատաքացուցիչի հետ աշխատելիս պահպանեք հետևյալ կանոնները.

1) Գազայրիչը վառելու համար այրվող լուցկին մոտեցրեք այրիչի անցքին և դանդաղ բացեք գազի ծորակը:

2) Եթե աշխատանքի ժամանակ տեղի է ունենում բոցի ցատկ, ապա իսկույն փակեք գազի ծորակը: Այրիչը հովանալուց հետո փակեք օդի մատուցման կարգավորիչը և նորից վառեք այրիչը:

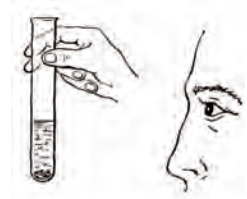
3) Եթե գազայրիչի բոցը դեղին գույն ունի, նշանակում է, որ գազայրիչ է մտնում անբավարար քանակությամբ օդ: Այդ դեպքում պետք է օդի մուտքի կարգավորիչը բացել այնպես, որ բոցը լինի չլուսավորող:

4) Աշխատանքն ավարտելուց հետո մի՛ մոռացեք ստուգել՝ արդյոք փակված է գազի ծորակը:

5) Եթե սենյակում գազի հոտ է զգացվում, ապա կտրականապես արգելվում է լուցկի վառելը: Գազի հոտի մասին իսկույն հաղորդեք ուսուցչին:

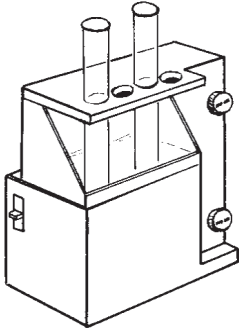
6) Սպիրտայրոցը չի կարելի վառել ուրիշ սպիրտայրոցից, որովհետև կարող է սպիրտը թափվել և հրդեհ առաջանալ:

7) Սպիրտայրոցի բոցը հանգսնելու համար պետք է այն ծածկել թասակով:



#### Նկ. 6

*Միայն այսպես կարելի է հուր քաշել անծանոթ նյութերից և հեղուկ անոթում ընթացող ռեակցիային*



Նկ. 7

Էլեկտրափաթացուցիչ

- 8) Էլեկտրատաքացուցիչը ցանցին միացնելիս ստուգեք, թե արդյոք վնասված չէ տաքացուցիչի հաղորդալարը (նկ. 7):
- 9) Եթե էլեկտրատաքացուցիչը ցանցին միացնելիս չի տաքանում, այդ մասին հայտնեք ուսուցչին:
- 10) Էլեկտրատաքացուցիչով աշխատելիս մի թողեք, որ շիկացման պարույրը կեղտոտվի:
- 11) Աշխատանքը վերջացնելուց հետո անպայման ցանցից անջատեք էլեկտրատաքացուցիչը:

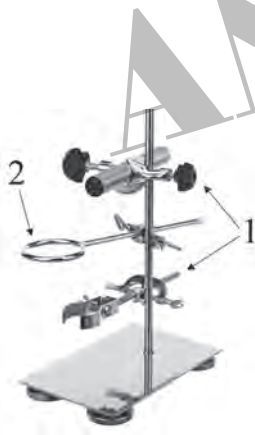
## ⌚ Գործնական աշխատանք 1

### **Ծանոթացում քիմիայի աշխատասենյակում աշխատելու անվտանգության կանոններին**

**Լաբորատոր ամրակալի, սպիրտայրոցի, գազայրիչի, էլեկտրատաքացուցիչի հետ վարվելու ձևերը: Բոցի կառուցվածքի ուսումնասիրումը:** Գործնական աշխատանքներին ծանոթանալուց առաջ մեկ անգամ ևս ծանոթացեք անվտանգության կանոններին:

**1. Լաբորատոր ամրակալի հետ վարվելու ձևերը:** Լաբորատոր ամրակալի կառուցվածքը ցույց է տրված **նկ. 8-ում**: Փորձի կատարման ժամանակ սարքերն ամրացնում են ամրակալին:

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

Լաբորատոր ամրակալ

1. բռնիչ, 2. օղեր

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

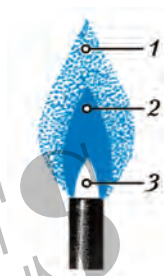
Ճենապակյա թասը դրնում է ամրակալի օղակի վրա առանց ցանցի:

**2. Սպիրտայրոցի, գազայրիչի, էլեկտրափաթացուցիչի հետ վարվելու ձևերը:** Սպիրտայրոցի, գազայրիչի, էլեկտրատաքացուցիչի հետ վարվելու կանոնների մասին տե՛ս էջ 15-16:

**3. Բոցի կառուցվածքի ուսումնասիրումը:** Բոցն ուշադիր դիտելիս կարելի է տարբերել նրա երեք գոտիները (սկ. 9): Նրա ներքևի մասում (3) տեղի է ունենում առաջացող գազերի խառնումը օդի հետ: Եթե լուցկու գլխիկն արագ մտցնենք բոցի այդ մասը և պահենք որոշ ժամանակ, ապա լուցկին միանգամից չի վառվի: Հետևաբար, բոցի այդ մասում ջերմաստիճանը 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 համեմատաբար բարձր ջերմաստիճանի 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՝  $CO_2$  և ջուր՝  $H_2O$ : Դրա հետևանքով այդ մասում բոցը լուսավոր չէ:



Նկ. 9  
Բոցի կառուցվածքը



## Լաբորատոր փորձեր

### I. Ֆիզիկական երևույթների օրինակներ

1. Ճենապակյա թասի մեջ դրենք պարաֆինի ոչ մեծ կտոր: Պարաֆինով թասը պահենք բոցի վրա: Պարաֆինը հալվելուց հետո բոցը հանգցրենք: Թասը հովանալուց հետո դիտենք պարաֆինը (նկ. 10):



Նկ. 10

Պարաֆինի հալումը

#### Հարց

Ինչ տեղի ունեցավ պարաֆինի հետ: Ինչպիսի երևույթների պետք է վերագրել տաքացնելիս պարաֆինի կրած փոփոխությունները: Պատասխանը հիմնավորենք:

2. Վերցրենք ապակյա խողովակը (մոտ 5 մմ տրամագծով) և նրա միջին մասը պահենք գազայրիչի կամ սպիրտայրոցի բոցի վրա: Ապակու ուժեղ շիկացումից հետո փորձենք խողովակը ծռել կամ ձգել:

#### Հարց

Ինչ երևույթ տեղի ունեցավ ապակյա խողովակի հետ: Տվենք հիմնավոր պատասխան:

### II. Քիմիական երևույթների օրինակներ

#### Փորձ 1

Բոցի մեջ շիկացրենք պղնձե թիթեղը կամ պղնձալարը: Այնուհետև բոցից հանենք այն, վրայից դանակով մաքրենք և թղթի կտորի վրա լցրենք առաջացող սև փառը: Փորձը կրկնենք մի քանի անգամ:

#### Հարց

Համեմատենք առաջացած սև փոշու և մետաղական պղնձի հատկությունները: Ինչ երևույթ նկատեցիք այդ փորձի դեպքում:

#### Փորձ 2

Փորձանոթի մեջ լցրենք 1 մլ ջրածնի պերօքսիդ և վրան ավելացրենք մի քիչ մանգանի (IV) օքսիդ: Փորձանոթի մեջ իջեցրենք առկայծող մարխը: Տեղի է

ունենում գազի բուռն անջատում: Առկայծող մարխը բռնկվում է:

### Հարց

Բնչ գազ անջատվեց: Ո՞ր հատկանիշներով է ապացուցվում, որ տեղի է ունեցել քիմիական ռեակցիա:

## § 1.5 Մաքուր նյութեր և խառնուրդներ

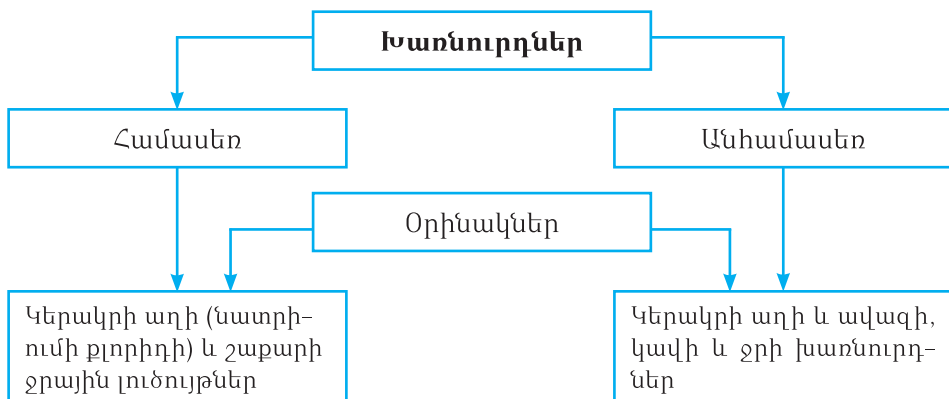
*Բնագիտության դասընթացից վերհիշենք.*

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 պարրաստել ֆիլտր և զտել:*

Բնության մեջ նյութերը հանդիպում են գլխավորապես խառնուրդների ձևով (տես գծապատկերը 3):

**Համասեռ են կոչվում այնպիսի խառնուրդները, որոնց մեջ բաղադրիչ նյութերի մասնիկները նույնիսկ մանրադիտակով չի կարելի հայտնաբերել.** օրինակ՝ շաքարի կամ կերակրի աղի ջրային լուծույթները:

### Գծապատկեր 3



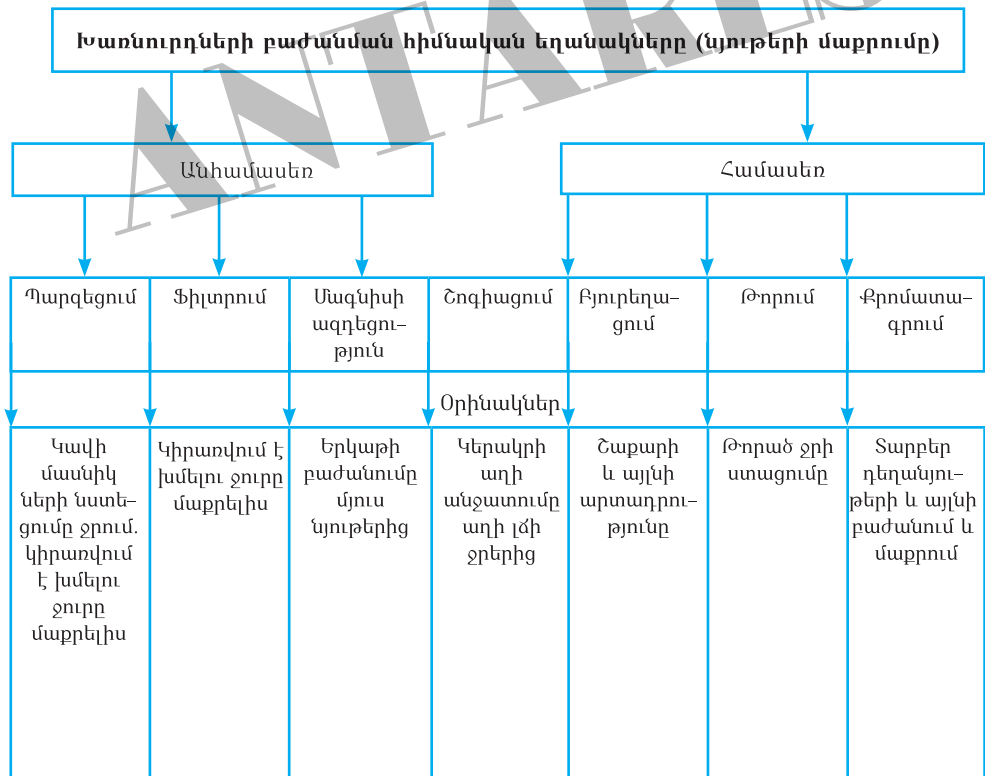
**Անհամասեռ են կոչվում այնպիսի խառնուրդները, որոնցում անզեն աչքով կամ մանրադիտակով կարելի է նկատել խառնուրդը կազմող նյութերի մասնիկները:**

Քիմիական փոխարկումների ընթացքում լարբրատորիաներում և արդյունաբերության մեջ հաճախ 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):

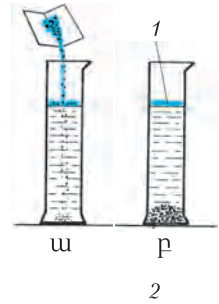
Խառնուրդների բաղադրիչների բաժանման տարբեր եղանակներ կան: Այդ եղանակներին ծանոթանանք ավելի մանրամասն (գծապատկեր 4):

Գծապատկեր 4

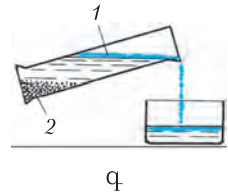


## Առաջադրանք

Խառնուրդների բաղադրիչների բաժանման մասին տեքստը կարդալիս տեսրում կազմե՞ք համասեռ և անհամասեռ խառնուրդների բաղադրիչների բաժանման հիմնական եղանակների գծապատկերը: Յուրաքանչյուր եղանակի համար գրե՞ք օրինակներ:



## Պատասխանե՛ք հարցերին (Էջ 26)



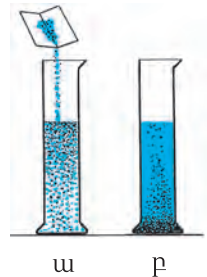
## § 1.6 Նյութերի անջատումն անհամասեռ խառնուրդից

### 1. Պարզեցում կամ նստեցում

**ա) Նյութերի անջատումն անհամասեռ խառնուրդից, որը կազմվել է ջրում անլուծելի նյութերից:**

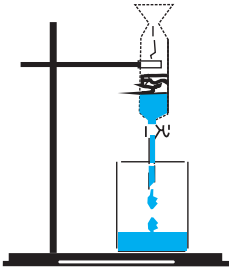
Օրինակ՝ երկաթի խարտուքը փայտաթեփից կարելի է բաժանել ջրի հետ կազմած այդ խառնուրդը թափահարելով և ապա պարզեցնելով: Երկաթի խարտուքը կնստի անոթի հատակին, իսկ փայտաթեփը կբարձրանա ջրի երես, և ջրի հետ միասին այն կարելի է դատարկել (նկ. 11. ա, բ, գ):

Նկ. 11  
Երկաթի խարտուքի անջատումը փայտաթեփից



**բ) Որոշ նյութեր ջրում նստում են տարբեր 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 նստեցումը ջրում տարբեր արագություններով.  
ա) ավազի և կավի խառնուրդը ջրի մեջ,  
բ) ավազն ավելի արագ է նստում

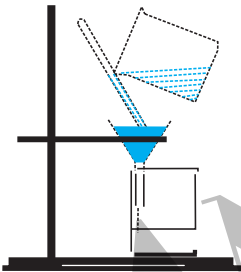


Նկ. 13

Բաժանիչ ձագար

**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 սյունակաթասայի միջոցով (նկ. 13): Երբեմն տարբեր խտությունների հեղուկները բաժանում են ցենտրիֆուգով. օրինակ՝ սերի բաժանումը կաթից:

## 2. Ջրում (ֆիլտրում)



Նկ. 14

Ջրում (ֆիլտրում)

**Ջրում լուծելի և անլուծելի նյութերից կազմված անհամասեռ խառնուրդի բաղադրիչների բաժանումը:** Կերակրի աղն ավազից անջատելու համար խառնուրդը լուծում են ջրում և թափահարում: 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:

## 3. Մագնիսի ներգործությունը



Նկ. 15

Բաժանում մագնիսի օգնությամբ

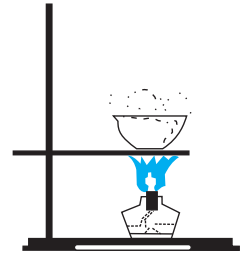
**Անհամասեռ խառնուրդից մագնիսացման ընդունակ նյութերի անջատումը:** Օրինակ՝ եթե ունենք երկաթի և ծծմբի փոշիների խառնուրդ, ապա դրանք կարելի է բաժանել մագնիսով (նկ. 15):



## § 1.7 Նյութերի բաժանումը համասեռ խառնուրդից

### 1. Շոգիացում: Բյուրեղացում

Լուծված նյութը, օրինակ՝ կերակրի աղը, համասեռ լուծույթից անջատելու համար վերջինս շոգիացնում են (սկ. 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**:

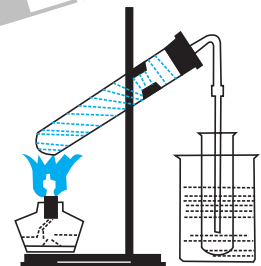


Սկ. 16  
Շոգիացում

### 2. Թորում

Խառնուրդների բաղադրիչների բաժանման այս եղանակը հիմնված է իրար մեջ լուծված բաղադրամասերի եռման ջերմաստիճանների 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 (սկ. 17): Առաջացած ջրային գոլորշիները խտացնում են մեկ այլ անոթում՝ որպես թորած ջուր:



Սկ. 17  
Թորում

### 3. Քրոմատագրություն

Այս եղանակը հիմնված է այն հանգամանքի վրա, որ առանձին նյութեր տարբեր արագությամբ շարժվում են կլանվում մյուս նյութի մակերևույթով:

## Տրե՛ք ձեր պատասխանը,

*...որ, եթե ջրածնի 100 մլն ապրում 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 արտադրության մեջ ֆիլտրի թղթի փոխարեն օգտագործում են ածուխ, կրաքար և այլն: Նյութերի բաժանման և մաքրման այս եղանակը հեռանկարային է և լայնորեն օգտագործվում է տնտեսության տարբեր ճյուղերում:

Քրոմատագրությունն իրականացնում են հատուկ 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 խտուքներից, դ) ջրից և բենզինից կազմված խառնուրդներ:

Ինչպե՞ս բաժանել նյութերն այդ խառնուրդներից: Պարզաբանե՛ք, թե բաղադրիչ նյութերի որ

հատկությունների վրա է հիմնված դրանց առանձնացումը:

3. Հնարավոր է ջրային լուծույթից կերակրի աղն անջատել գտնան 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:

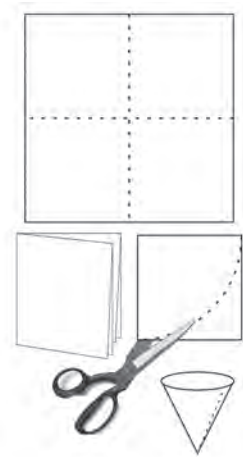
5. Խառնուրդների բաժանման ո՞ր եղանակն են օգտագործում իրար մեջ լավ լուծվող հեղուկները մաքրելու համար:

## Գործնական աշխատանք 2

### **Համասեռ և անհամասեռ խառնուրդների բաղադրիչների անջատումը**

**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 գտելու միջոցով:** Ֆիլտր պատրաստելու համար գտիչ 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 գտիչ թուղթը դրե՛ք ձագարի մեջ, թրջե՛ք ջրով և ուղղե՛ք այնպես, որ այն ամուր կպչի ձագարին: Ձագարը տեղադրե՛ք ամրակալի



Նկ.18

Ֆիլտրի պատրաստում

օղակում: Նրա ծայրը պետք է հավի բաժակի ներքին պատին, որի մեջ պետք է հավաքվի գտված լուծույթը (սկ. 14): Պղտոր լուծույթը ֆիլտրի վրա լցրե՛ք ապակյա ձողի միջոցով: Բաժակի մեջ կհոսի թափանցիկ լուծույթը:

**3. Լուծույթի գոլորշիացումը:** Ստացված գտվածքը դատարկե՛ք ձենապակյա թասի մեջ և դրե՛ք ամրակալի օղակի վրա (սկ. 16): Զտվածքը տաքացրե՛ք՝ պարբերաբար խառնելով, մինչև ջրի գոլորշիացումը: Ստացված աղը համեմատե՛ք սկզբնականի հետ:

ANTARES

## § 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 ատոմներ:*

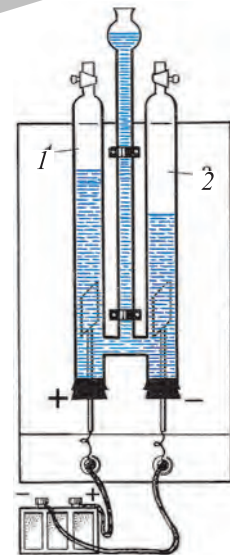


Միխայիլ Վասիլևիչ  
Լոմոնոսով  
(1711–1765)

Արոմամոլեկուլային  
ուսմունքի հիմնադիրներից  
մեկը

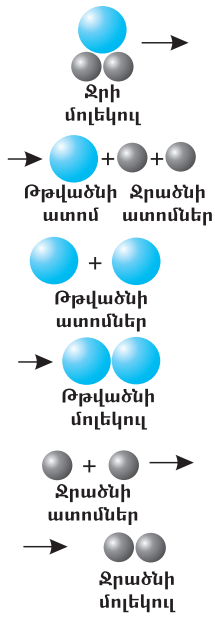
**Ատոմների և մոլեկուլների մասին պատկերացումների առաջացումը:** Հին հույն փիլիսոփա Դեմոկրիտը 2500 տարի առաջ արտահայտեց այն միտքը, որ բոլոր մարմինները կազմված են մանրագույն, անտեսանելի, անբաժանելի, հավերժ շարժվող մասնիկներից՝ ատոմներից: Ատոմը թարգմանաբար նշանակում է անբաժանելի:

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



Նկ.19

Ջրի քայքայման սարք



**Նկ. 20**

*Ջրի մոլեկուլների փրոհման և թթվածնի ու ջրածնի մոլեկուլների առաջացման գծապատկերը*

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՝ անգլիացի գիտնականը ժխտում էր միատեսակ ատոմներից առաջացած մոլեկուլների գոյության հնարավորությունը:

Մոլեկուլների և ատոմների մասին ուսմունքը վերջնականապես ձանաչվեց միայն 1860 թ. Կարլսրուեի քիմիկոսների միջազգային համագումարում: Կարելի՞ է արդյոք փորձնականորեն ապացուցել, որ մոլեկուլները կազմված են ատոմներից:

Այն, որ ատոմներն իրոք գոյություն ունեն՝ հաստատում են շատ քիմիական ռեակցիաներ: Այսպես՝ ջրի միջով հաստատուն էլեկտրական հոսանք անցկացնելիս (նկ. 19) սարքի խողովակներից մեկում (1) հավաքվում է այնպիսի գազ, որի մեջ առկայծող մարխը բռնկվում է: Դա **թթվածին է**: Մյուս խողովակում (2) հավաքվում է կրկնակի անգամ շատ ավելի գազ, որն այրվում է վառված մարխից: Դա **ջրածին է**: Ջրի քայքայման ռեակցիան բարդ է, այն պարզագույն ձևով կարելի է պատկերել այսպես (նկ. 20): Ջրի մանրագույն մասնիկը՝ ջրի մոլեկուլը, կազմված է երկու ատոմ ջրածնից և մեկ ատոմ թթվածնից: Ջրի միջով հաստատուն էլեկտրական հոսանք բաց թողնելիս ջրի 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 մասնիկներ 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 **քիմիապես անբաժանելի** արտահայտությունը, քանի որ հայտնի են երևույթներ, որոնց ընթացքում ատոմները տրոհվում են, և անջատվում է ատոմային էներգիա: Այդ երևույթներն ուղեկցվում են ատոմների փոխակերպումներով: Դրանք միջուկային ռեակցիաներ են, որոնց մասին պատկերացում կունենաք՝ ուսումնասիրելով քիմիայի հաջորդ դասընթացները:



Ռոբերտ Բոյլ  
(1627-1691)

Անգլիացի գիտնական:  
1661 թ. իր «Թերահավար քիմիկոս» գրքում  
փարրերը բնորոշեց որպես  
**սկզբնական պարզ մարմիններ:**

## Պատասխանե՛ք հարցերին (էջ 44)

### § 2.2 -Քիմիական տարրեր

Քիմիայում շատ կարևոր է **քիմիական տարր** հասկացությունը: Բնագիտության դասընթացից, ինչպես նաև նախորդ գլխում խառնուրդների ուսումնասիրումից ձեզ հայտնի է, որ խառնուրդում բաղադրիչ նյութերը պահպանում են իրենց հատկությունները. օրինակ՝ երկաթից և ծծմբից կազմված խառնուրդից մագնիսով շատ հեշտ կարելի է առանձնացնել երկաթը: Ուստի կարելի է պնդել, որ երկաթի խարտուրի և ծծմբի փոշու խառնուրդը կազմված է **երկու պարզ նյութից՝ երկաթից և ծծմբից:** Քանի որ երկաթի սուլֆիդ քիմիական

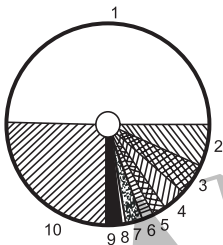


Զոն Դալթոն  
(1766-1844)

Անգլիացի գիտնական:  
1803 թ. կազմեց մի շարք  
փարրերի հարաբերական  
արոմային զանգվածների  
առաջին աղյուսակը, ներդրում ունեցավ  
արոմամոլեկուլային  
ստույգության զարգացման գործում:

## Տրեւել արդյոք,

...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 հայտնագործումը դեռ շարունակվում է:



Նկ. 21

Քիմիական տարրերի տարածվածությունը երկրակեղևում

- 1 - թթվածին 49%,
- 2 - ալյումին 7%,
- 3 - երկաթ 5%,
- 4 - կալցիում 4%,
- 5 - նապրիում 2%,
- 6 - կալիում 2%,
- 7 - մագնեզիում 2%,
- 8 - ջրածին 1%,
- 9 - մնացածը 2%,
- 10 - սիլիցիում 26%:

միացությունն առաջանում է այդ պարզ նյութերից, ապա կարելի է պնդել, որ այն նույնպես կազմված է երկաթից և ծծմբից: Սակայն արդյոք երկաթի սուլֆիդ քիմիական միացությունը կազմված 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, կհմանանք, 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 տեսակ է կամ միանման ատոմների համախումբ:**

Այսպես՝ թթվածնի ցանկացած ատոմ, անկախ այն բանից՝ այն մտնում է թթվածնի կամ ջրի մոլեկուլների բաղադրության մեջ, **թթվածին քիմիական տարր է:** Զրածնի, 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 ատոմներից 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 կձգգրտվի և կընդլայնվի:

Քիմիական տարրերի տարածվածությունը բնության մեջ տարբեր է:

Երկրակեղևում տարրերի տարածվածության մասին պատկերացում կազմելու համար բավական է դիտել [սկ. 21-ը](#):

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

*Պարզե՛ք ստորև,*

*...որ քիմիական  
տարրերի նշանները  
քիմիայի այբուբենն են:  
Աշխարհում տարբեր  
երկրների քիմիկոսներ  
խոսում են տարբեր լե-  
զուներով. որպեսզի կա-  
րողանան հասկանալ  
միմյանց, սրտեղծել են  
քիմիայի հատուկ «լե-  
զուն»՝ քիմիական տար-  
րերի նշանները: Դրա-  
նով զբաղվել է Ռ. Բոյլը՝  
ժամանակակից քիմիայի  
հիմնադիրը:*



## **Պատասխանե՛ք հարցերին (Էջ 44)**

### **§ 2.3 Քիմիական տարրերի նշանները**

Նյութերի բաղադրության և հատկությունների ուսումնասիրությունը հեշտացնելու նպատակով օգտագործվում են քիմիական նշաններ: Շվեդ քիմիկոս Ի. Բերցելիուսի առաջարկությամբ քիմիական տարրերը նշանակում են տվյալ տարրի լատիներեն անվան առաջին տառով կամ առաջին և հաջորդ տառերից մեկով: Ջրածինը (լատ. Hydrogenium – հիդրոգենիում) 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**

<b>1. Քիմիական նշանը</b>	O	H	Fe
<b>2. Տվյալ քիմիական տարրի անվանումը</b>	Թթվածին	Ջրածին	Երկաթ
<b>3. Տվյալ քիմիական տարրի մեկ ատոմը</b>	Թթվածնի մեկ ատոմ	Ջրածնի մեկ ատոմ	Երկաթի մեկ ատոմ
<b>4. Տվյալ քիմիական տարրի հարաբերական ատոմային զանգվածը</b>	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\* և քիմիական նշանների արտասանությունը բերված են [աղյուսակ 4-ում](#):

\* Քիմիական տարրի հարաբերական ատոմային զանգվածը կուսումնասիրենք § 2.4-ում:

## Աղյուսակ 4

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

Քիմիական տարրի անվանումը	Քիմիական նշանը	Քիմիական նշանի արտասանությունը	Հարաբերական ատոմային զանգվածը (մոտարկված)
Ազոտ	N	Էն	14
Ալյումին	Al	Ալյումին	27
Բարիում	Ba	Բարիում	137
Բոր	B	Բոր	11
Բրոմ	Br	Բրոմ	80
Ջրածին	H	Հաշ	1
Երկաթ	Fe	Ֆերրում	56
Ոսկի	Au	Աուրում	197
Յոդ	I	Յոդ	127
Կալիում	K	Կալիում	39
Կալցիում	Ca	Կալցիում	40
Թթվածին	O	Օ	16
Սիլիցիում	Si	Սիլիցիում	28
Մագնեզիում	Mg	Մագնեզիում	24
Մանգան	Mn	Մանգան	55
Պղինձ	Cu	Կուպրում	64
Նատրիում	Na	Նատրիում	23
Սնդիկ	Hg	Հիդրարգիրում	201
Կապար	Pb	Պլյումբում	207
Ծծումբ	S	Էս	32
Արծաթ	Ag	Արգենտում	108
Ածխածին	C	Ցե	12
Ֆոսֆոր	P	Պե	31
Ֆտոր	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 տարրերի ժամանակակից նշանները: 1807-1818 թթ. որոշեց 45 քիմիական տարրի ատոմային զանգվածը: Մի շարք այլ գիտական հայտնագործությունների հեղինակ է:

## § 2.4 Քիմիական տարրերի հարաբերական ատոմային զանգվածը

Ձեզ արդեն հայտնի է, որ ատոմների չափերը և զանգվածները մոլեկուլների 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:

Եթե ջրածնի ամենաթեթև ատոմի զանգվածն արտահայտենք կիլոգրամներով կամ գրամներով, ապա կստանանք  $m(H) = 0,000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 001\ 6735$  կգ կամ  $1,67 \cdot 10^{-27}$  կգ կամ  $1,67 \cdot 10^{-24}$  գ: Թթվածնի ատոմի զանգվածը մոտ 16 անգամ ավելի մեծ է՝  $m(O) = 0,000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 026\ 608$  կգ կամ  $2,66 \cdot 10^{-26}$  կգ կամ  $2,66 \cdot 10^{-23}$  գ: Այդպիսի թվերով հաշվարկներ կատարելը հարմար չէ: Ատոմային զանգվածները չափելու համար պայմանականորեն **կիրառում ենք զանգվածի ատոմային միավորը (զ.ա.մ.):**

Ջանգվածի ատոմային միավորն անվանում ենք ատոմի զանգվածի 1/12-ն է: Անվանում ենք ատոմի զանգվածն ընդունվում է 12 զ.ա.մ.:

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

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

*Չիքսի և սիրոյով,*

*...որ ջրածնի ատոմի զանգվածը միավորից փոքր է այնքան անգամ, որքան անգամ մարդու զանգվածը փոքր է երկրագնդի զանգվածից:*

Տարրերի ատոմների զանգվածները համեմատելով 1 գ.ա.մ.–ի հետ՝ գտնում են այն թվային արժեքները, որոնք կոչվում են **հարաբերական ատոմային զանգվածներ** (ջրածնի ատոմի զանգվածը և ածխածնի ատոմի զանգվածի 1/12–ի արժեքները թվապես լրիվ չեն համընկնում):

Հարաբերական ատոմային զանգվածն անչափելի 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.

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

$$\text{Ar(H)} = 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ կգ} : 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ կգ} = 1$$

***Տարրի հարաբերական ատոմային զանգվածը ցույց է տալիս, թե քանի անգամ է մեծ ածխածնի ատոմի 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:

Օրինակներ		
Քիմիական տարրի անունը	Հարաբերական ատոմային զանգվածը	Ատոմի զանգվածը (կգ-ով)
Ջրածին	1	$1,66 \cdot 10^{-27}$ կգ
Թթվածին	16	$2,66 \cdot 10^{-26}$ կգ
Ածխածին	12	$2,00 \cdot 10^{-26}$ կգ
Ծծումբ	32	$5,32 \cdot 10^{-26}$ կգ
Երկաթ	56	$9,30 \cdot 10^{-26}$ կգ

 Պատասխանե՛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 փարբերիչ 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 ատոմներից (սկ. 22), այսինքն՝ երկաթի սուլֆիդը նույնպես բարդ նյութ է:

Հարց է ծագում. փորձով ինչպե՞ս ապացուցել, որ երկաթի սուլֆիդը բարդ նյութ է: Կարելի է կատարել հակառակ ռեակցիան, այսինքն՝ երկաթից և ծծմբից ստանալ երկաթի սուլֆիդ: Դրա համար երկաթի խարտուրքը 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 (սկ. 23): Այնուհետև տաքացումն ընդհատում ենք, քանի որ ռեակցիան ընթանության անջատումով: Ռեակցիայի ավարտից հետո թողնում ենք, որ փորձանոթը սառչի: 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 բաժանել ո՛չ մագնիսով, ո՛չ ջրով: Այդ փորձով ապացուցվում է, որ ռեակցիայի հետևանքով առաջացել է

## Պրոբլեմային,

...որ ալքիմիկոսները գործածում էին հեղուկալ նշանները.

- ) ոսկի
- ⚗ անագ
- ⚔ կապար
- ☉ պլատին
- ⊕ ծծմբական թթու
- ⊙ ծովային աղ

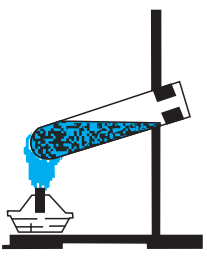


Սկ. 22

Երկաթի

սուլֆիդի բյուրեղ.

- 1 - ծծմբի արոմներ,
- 2 - երկաթի արոմներ



Սկ. 23

Երկաթի սուլֆիդի սրացումը

## Գրքերի արդյոք,

...որ III-VI դդ. Ալեքսանդրիա քաղաքում քուրմերն իրենց փաճարներում գաղտնի մշակեցին արհեստական ոսկու ստացման եղանակներ: VII դարում արաբները նվաճեցին Եգիպտոսը և յուրացրին նյութերի ստացման վերաբերյալ Եգիպտոսի քուրմերի բազմաթիվ «գաղտնի» դեղատոմսերը:

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

**Բարդ են կոչվում այն նյութերը, որոնք կազմված 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 կազմված 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 մետաղների և ոչմետաղների ձևով: Կան պարզ նյութեր, օրինակ՝ այումինը, երկաթը, ցինկը և այլն, որոնք ունեն իրար նման ֆիզիկական հատկություններ:

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



Նկ. 24

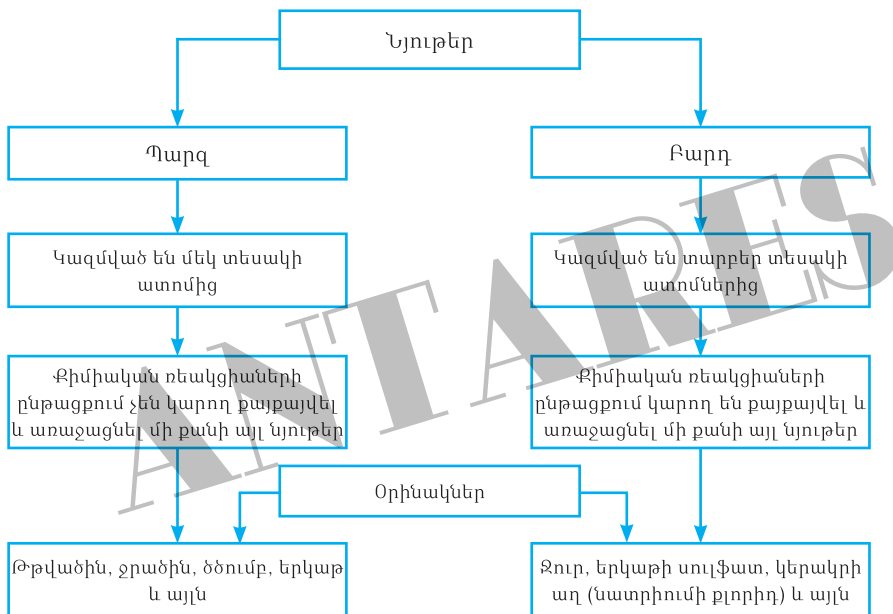
ա) բարդ նյութ,  
բ) պարզ նյութ



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

Հետևաբար, վերջիններս դասվում են ոչմետաղների շարքին:

### Գծապատկեր 5



### Պատասխանե՛ք հարցերին (էջ 44)



## Լաբորատոր փորձեր

### 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:

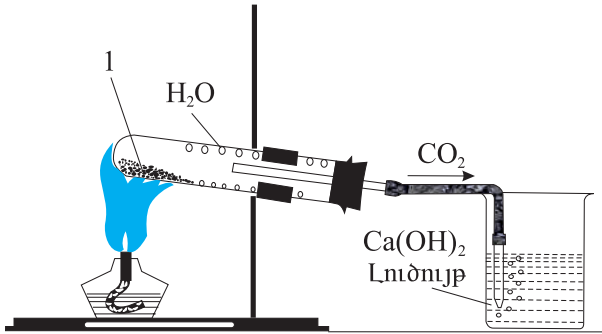
բ. Բացատրե՛ք, թե որ հատկանիշների հիման վրա տարբերեցի՛ք ապարները հանքանյութերից:

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

#### 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 անջատվում են գազի պղպջակներ, ապա սարքը հավաքված է հերմետիկ (բացատրե՛ք ինչու): Եթե օդի



Նկ. 25

Պղնձի (II) հիմնային կարբոնատի (մալաքիտի) քայքայումը.  
1 – պղնձի հիմնային կարբոնատ (մալաքիտ)  $[CuCO_3 \cdot Cu(OH)_2]$

պղպջակներ չեն անջատվում, սպա անհրաժեշտ է ստուգել՝ արդյոք անհր էն միացած սարքի առանձին մասերը:

Փորձանոթն ամրացրեք ամրակալին այնպես, ինչպես ցույց է տրված **Նկ. 25-ում** (փորձանոթի հատակը պետք է փոքր-ինչ ավելի բարձր լինի, քան անցքը):

Գազատար խողովակի ծայրն իջեցրեք կրաջրով լցված բաժակի մեջ: Սկզբում սպիրտայրոցով տաքացրեք ամբողջ փորձանոթը, սպա 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 համեմատեք այն նյութի հատկությունների հետ, որը ստացվել է պղնձե թիթեղը շիկացնելուց հետո, և հետևություն արեք:

բ. Ինչ գազ անջատվեց փորձի արդյունքում:

գ. Պղնձի (II) հիմնային կարբոնատը տաքացնելիս ինչո՞ւ պետք է փորձանոթը պահել թեք դիրքում:

## III. Պղինձը երկաթով տեղակալելու ռեակցիան

### Փորձ

Փորձանոթի մեջ ծավալի մոտ 1/4-ի չափով լցրեք պղնձի (II) քլորիդի լուծույթ և դրա մեջ իջեցրեք մաքրված երկաթի մեխ: Վերջինիս մակերեսը ծածկվում է պղնձով: Մեխը հանեք լուծույթից, դիտեք այն և նույն լուծույթի մեջ լցրեք քիչ քանակով

երկաթի խարտուր: Որոշ ժամանակ անց երկաթի խարտուրը ծածկվում է պղնձով, իսկ լուծույթի գույնը երկնագույնից փոխվում է կանաչավունի:

#### Առաջադրանք 4

Ո՞ր հատկանիշներն են վկայում, որ տեղի ունեցավ 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՝

**$2.00 \cdot 10^{-28}$  կգ,  $5.32 \cdot 10^{-26}$  կգ,  $9.30 \cdot 10^{-26}$  կգ:**

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:

բ. 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 տարր, 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 գ.ա.մ., բ) 16 գ.ա.մ., գ) 64 գ.ա.մ., դ) 24 գ.ա.մ.: Բացատրե՛ք:

17. Ի՞նչ է արտահայտում քիմիական նշանը: Ի՞նչ է գործակիցը: Տեսրում գծե՛ք աղյուսակ և նրանում ստորև նշված ձևով գրե՛ք հետևյալ գրառումը՝ 5C, 5H, O, 2H, 3Cu, 4S, 3Fe:

18. Գրե՛ք հետևյալ տարրերի քիմիական նշանները՝ 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 զանգվածը  $2.33 \cdot 10^{-26}$  կգ է: Որքա՞ն է այդ տարրի հարաբերական ատոմային զանգվածը.

ա. 12,      բ. 14,

գ. 16,      դ. 32:

## § 2.6 Նյութի բաղադրության հաստատունության օրենքը



ժողովի Լուի Պրոստ  
(1754-1826)

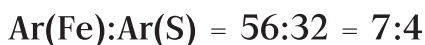
Ֆրանսիացի քիմիկոս:  
1799-1806 թթ. ընթացքում հետազոտեց փափրեր օքսիդների, սուլֆիդների և այլ նյութերի բաղադրությունը: Արդյունքը եղավ քիմիական միացությունների բաղադրության հաստատունության օրենքի հայտնագործումը:

Հիշեք, թե խառնուրդներն ինչպես են փափրերվում քիմիական միացություններից իրենց բաղադրությամբ և հասկություններով: Ի՞նչ եզրակացություն կարող եք անել բնական ջրի և քիմիական լաբորատորիայում ստացված ջրի մոլեկուլների 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 այդպիսի 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՝



Երկաթի սուլֆիդն ունի հաստատուն բաղադրություն:

Հաստատուն բաղադրություն ունի քիմիական միացությունների մի մասը:

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

**Յուրաքանչյուր քիմիական մաքուր նյութ, անկախ գտնվելու տեղից և ստացման եղանակից, ունի միևնույն հաստատուն բաղադրությունը:**

(Ներկայումս հայտնի են նաև փոփոխական բաղադրությամբ միացություններ):

Բաղադրության հաստատունության օրենքի հիման վրա կարելի է կատարել տարբեր հաշվարկներ:

### Խնդիր 1

Որոշեք 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 զանգվածային հարաբերությամբ:

**Լուծում**

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

$$\frac{7}{2,8} = \frac{4}{x}, \quad x = 1,6 \text{ կգ:}$$

*Պատ.՝ 1.6 կգ ծծումբ:*

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

### Խնդիր 2

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

## Գրեմի արդյոք,

...որ բժիշկ և գիտնական Տ. Պարացեյը (1493-1541) գրել է: «Քիմիայի խնդիրը ոչ թե ոսկի և արծաթ պատրաստելն է, այլ դեղանյութերի ստացումը»: Նա բուժագործության մեջ մրցրեց զանազան քիմիական նյութեր ու հանքային ջրեր և համարվեց, բժշկության նոր ծյուղի՝ բժշկաքիմիայի (խաբրոքիմիա) հիմնադիրը: Գիտության այդ ծյուղը բացապրում է հիվանդությունների պատճառները և ցույց տալիս դրանց բուժման ուղիները՝ կապված օրգանիզմում ընթացող քիմիական գործընթացների հետ: Պարացեյի աշխատությունները հրատարակվել են 14 հատորով:

հայտնի է, որ պղինձը ծծմբի հետ միանում է 2:1 զանգվածային 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:



## Պատասխանե՛ք հարցերին (էջ 56)

### §2.7 Քիմիական միացություններ: Քիմիական բանաձևեր

**Քիմիական բանաձևեր:** Նյութերի բաղադրության հաստատունության օրենքի հիման վրա կարելի է արտածել քիմիական բանաձևեր: Քննարկենք 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 գ. մ.**<sup>\*</sup>-ը կմիանա ծծմբի **4 գ. մ.**-ի հետ, երկաթի **56 գ. մ.**-ը կմիանա ծծմբի **x գ. մ.**-ի հետ,

<sup>\*</sup> գ. 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 գ. մ. ծծումբ:**

Քանի որ  $Ar(S) = 32$ , իսկ  $Ar(Fe) = 56$ , ապա երկաթի սուլֆիդում երկաթի մեկ ատոմին բաժին է ընկնում ծծմբի մեկ ատոմ, այսինքն՝ երկաթի սուլֆիդի բաղադրությունը կարելի է արտահայտել  $FeS$  բանաձևով:

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.

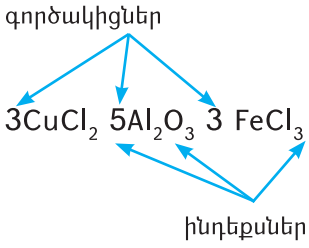
թթվածնի **8 գ. մ.**-ը սիմանում է ջրածնի **1 գ. մ.**-ի հետ,  
 թթվածնի **16 գ. մ.**-ը կմիանա ջրածնի **x գ. մ.**-ի հետ,

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

**x = 2 գ. մ. ջրածին:**

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  $H_2O$  բանաձևով:

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



Նկ. 26

Ջրի մոլեկուլի բանաձևում ջրածին տարրի նշանի ներքևում դրված 2 թվանշանը կոչվում է **ինդեքս**: **Ինդեքսը քիմիական բանաձևերում արտահայտում 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 այսպես՝ երեք – կուպրում – քլոր – երկու, հինգ – ալյումին – երկու – Օ – երեք, երեք – ֆերրում – քլոր – երեք:

$5\text{H}_2\text{O}$  գրառումը՝ հինգ – հաշ – երկու – Օ-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 զանգվածը մոլեկուլի իրական զանգվածն է՝ արտահայտված 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 գ.ա.մ. է:

Հարաբերական մոլեկուլային զանգվածը նյութի հիմնական բնութագրերից է:

Հարաբերական մոլեկուլային զանգվածն անչափելի մեծություն է: Այն նշանակվում է  $M_r$  տառերով:

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

### Աղյուսակ 6

Նյութի քիմիական բանաձևը	$H_2O$	$CO_2$
Նյութի անվանումը	Ջուր	Ածխաթթու գազ
Տվյալ նյութի մեկ մոլեկուլը	Ջրի մեկ մոլեկուլը	Ածխաթթու գազի մեկ մոլեկուլը
Որակական բաղադրությունը (ինչ քիմիական տարրերից է կազմված տվյալ նյութը)	Ջրի բաղադրության մեջ մտնում են ջրածին՝ H, և թթվածին՝ O, քիմիական տարրերի ատոմները	Ածխաթթու գազի բաղադրության մեջ մտնում են ածխածին՝ C, և թթվածին՝ O, քիմիական տարրերի ատոմները
Քանակական բաղադրությունը (յուրաքանչյուր տարրի քանի՞ ատոմ է մտնում տվյալ նյութի բաղադրության մեջ և ի՞նչ զանգվածային հարաբերությամբ)	Ջրի մոլեկուլը կազմված է ջրածնի՝ H, երկու ատոմից և թթվածնի՝ O, մեկ ատոմից. $2Ar(H) : Ar(O) = 2 : 16 = 1 : 8$	Ածխաթթու գազի մոլեկուլը կազմված է ածխածնի՝ C, մեկ ատոմից և թթվածնի՝ O, երկու ատոմից. $Ar(C) : 2Ar(O) = 12 : 32 = 3 : 8$
Հարաբերական մոլեկուլային զանգվածը	$M_r(H_2O) = 2 \cdot 1 + 16 = 18$	$M_r(CO_2) = 12 + 2 \cdot 16 = 44$

Քիմիական բանաձևերից օգտվելով՝ կատարում են տարբեր հաշվարկներ:

### **1. Հարաբերական մոլեկուլային զանգվածների հաշվումը**

#### **Խնդիր 1**

Հաշվե՞ք ծծմբական թթվի հարաբերական մոլեկուլային զանգվածը, որի քիմիական բանաձևն է  $H_2SO_4$  (հաշ - երկու - էս - Օ - չորս):

#### **Լուծում**

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

$$\begin{aligned} Mr(H_2SO_4) &= 2 \cdot Ar(H) + Ar(S) + 4 \cdot Ar(O) = \\ &= 1 \cdot 2 + 32 + 16 \cdot 4 = 98 \end{aligned}$$

### **2. Բարդ նյութում քիմիական տարրերի զանգվածային հարաբերությունների հաշվումը**

#### **Խնդիր 2**

Հաշվե՞ք տարրերի զանգվածային հարաբերությունները ծծմբական թթվում, որի քիմիական բանաձևն է  $H_2SO_4$ :

#### **Լուծում**

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

$$\begin{aligned} Ar(H) : Ar(S) : Ar(O) &= 2 : 32 : 64 = 1 : 16 : 32, \\ 1 + 16 + 32 &= 49 \end{aligned}$$

Դա նշանակում է, որ ծծմբական թթվի 49 գ. մ.-ում պարունակվում է ջրածնի 1 գ. մ., ծծմբի 16 գ. մ. և թթվածնի 32 գ. 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 տարրերի 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 հաճախ 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  $\omega$  տառով՝ զանգվածային բաժինների

հաշվարկը կատարում են՝ օգտվելով հետևյալ բանաձևից.

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

որտեղ  $\omega$ -ն տարրի զանգվածային բաժինն է միացության մեջ,  $\chi$ -ը՝ տարրի ինդեքսը,  $Ar(\vartheta)$ -ը՝ տվյալ տարրի հարաբերական ատոմային, իսկ  $Mr$ -ը տվյալ նյութի հարաբերական մոլեկուլային զանգվածներն են.

$$\omega (H) = 2 : 98 = 0,0204 \text{ կամ } 2,04 \%,$$

$$\omega (S) = 32 : 98 = 0,3265 \text{ կամ } 32,65\%,$$

$$\omega (O) = 64 : 98 = 0,6531 \text{ կամ } 65,31\%:$$

#### ***4. Քիմիական բանաձևերի արտածումը, եթե հայտնի 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 բաժիններից: Արտածելք այդ նյութի քիմիական բանաձևը:

##### **Լուծում**

Խնդրի պայմաններից հետևում է, որ, դիցուք, 100 (զ) նյութում 40 (զ)–ը կալցիում է, 12–ը՝ ածխածին, և 48–ը՝ թթվածին: Հետևաբար, անհայտ նյութի բանաձևը կլինի  $Ca_x C_y O_z$ :

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

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

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  $\text{CaCO}_3$ :



## Կատարե՞ք պարզագույն հաշվարկներ քիմիական բանաձևերով

### Խնդիր 1

Հաշվել տրված նյութերի հարաբերական մոլեկուլային զանգվածները.

ա)  $\text{CO}_2$ , բ)  $\text{CaO}$ , գ)  $\text{NaOH}$ , դ)  $\text{ZnO}$ , ե)  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  
զ)  $\text{H}_2\text{CO}_3$ , է)  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ , ը)  $\text{KMnO}_4$ :

### Խնդիր 2

Հաշվել տրված նյութերի բաղադրության մեջ տարրերի զանգվածային հարաբերությունները.

ա)  $\text{FeO}$ , բ)  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ , գ)  $\text{KOH}$ , դ)  $\text{HNO}_3$ , ե)  $\text{CaO}$ ,  
զ)  $\text{CuSO}_4$ , է)  $\text{CH}_4$ , ը)  $\text{CH}_3\text{COOH}$ :

### Խնդիր 3

Հաշվել տրված նյութերի մոլեկուլում քիմիական տարրերի զանգվածային բաժինները.

ա)  $\text{CuO}$ , բ)  $\text{K}_2\text{O}$ , գ)  $\text{KOH}$ , դ)  $\text{Mn}_2\text{O}_7$ , ե)  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ :

### Խնդիր 4

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

ա)  $\omega(\text{H}) = 11\%$ ,  $\omega(\text{O}) = 88.9\%$ ,  
բ)  $\omega(\text{Na}) = 57.5\%$ ,  $\omega(\text{O}) = 40\%$ ,  $\omega(\text{H}) = 2.5\%$ ,  
գ)  $\omega(\text{Zn}) = 80.25\%$ ,  $\omega(\text{O}) = 19.75\%$ ,  
դ)  $\omega(\text{Ca}) = 36\%$ ,  $\omega(\text{Cl}) = 63.96\%$ :



## Պատասխանե՛ք հարցերին (էջ 56)

## ? Հարցեր և վարժություններ

1. Բացատրե՛ք երկաթի և ծծմբի միացման ռեակցիան ատոմների մասին ուսմունքի տեսակետից: Ինչո՞ւ են այդ տարրերը միանում 7:4 զանգվածային 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 է՞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 նյութերի բաղադրության հաստատունության օրենքը:

7. Ի՞նչ է ցույց տալիս քիմիական բանաձևը: Բերե՛ք օրինակներ:



8. Հնարավոր է արդյոք երկաթի սուլֆիդի զանգվածն (զ. ա. մ.) արտահայտել հետևյալ թվերով՝

ա) 44, բ) 176, գ) 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 մոլեկուլային զանգվածները:

10. Հաշվե՛ք տարրերի զանգվածային բաժինները տոկոսներով՝ ըստ հետևյալ բանաձևերի.

1)  $\text{CuSO}_4$  – պղնձի սուլֆատ, 2)  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  – երկաթի օքսիդ, 3)  $\text{HNO}_3$ – ազոտական թթու:

11. Պարզաբանե՛ք, թե ինչ են ցույց տալիս հետևյալ քիմիական բանաձևերը՝  $\text{HgO}$ ,  $\text{O}_2$ ,  $\text{H}_2$ ,  $\text{H}_4\text{SO}_4$ ,  $\text{CuO}$ :

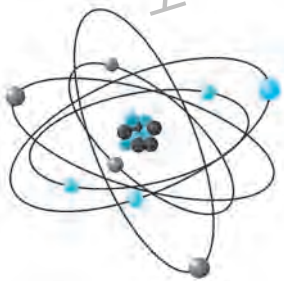
# ԳԼՈՒԽ III Ատոմի կառուցվածքը: Քիմիական տարրերի պարբերական համակարգը

## § 3.1 Ատոմի կառուցվածքը: Միջուկ, էլեկտրոն



Էռնեստ Ռեզերֆորդ  
(1871-1937)

Անգլիացի ֆիզիկոս: 1911 թ.  $\alpha$ -մասնիկների ցրման իր նշանավոր փորձով ապացուցեց արոմներում դրական լիցքավորված միջուկների գոյությունը:



Նկ. 27

Ատոմի կառուցվածքի մոլորակային նմանակը

19-րդ դարի ընթացքում գիտնականների կողմից 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՝ բնագիտությունից: 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):

Սակայն, ի տարբերություն մոլորակների, որոնք չեն կարող մի ուղեծրից տեղափոխվել մեկ այլ ուղեծրի վրա, էլեկտրոնները կարող են տեղափոխվել և պտտվել մեկ այլ ուղեծրով, եթե դրա համար առկա են համապատասխան պայմաններ:

Էլեկտրոնի բացասական լիցքն ամենափոքրն է (ընդունված է որպես միավոր): Քանի որ ամբողջական 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 պատճառով էլեկտրոնի զանգվածն անտեսում են: Այստեղից հետևում է, որ ատոմի զանգվածը հիմնականում կենտրոնացած է միջուկում:

*Գրեմք արդյոք,*

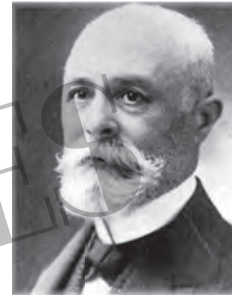
*...որ կապարված  
փորձերից հեջո է.  
Ռեզերֆորդը, լաբոր-  
ատորիա մտնելով,  
հանդիսավոր հայ-  
տարարեց. «Այժմ ես  
գիտեմ, թե ինչպիսի  
տեսք ունի ատոմը»:*

## **Պատասխանե՛ք հարցերին (էջ 56)**

### **§ 3.2 Ատոմի միջուկի բաղադրությունը: Պրոտոններ և նեյտրոններ**

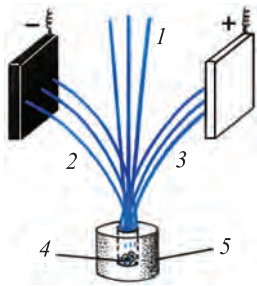
Ինչպես տեսաք, 19-րդ դարում դիտվեցին որոշ երևույթներ, որոնք ստիպեցին գիտնականներին ենթադրել, որ ատոմը բաժանելի է:

1896 թ. ֆրանսիացի գիտնական Ա. Բեքքերելը հայտնաբերեց, որ ուրան՝ U, տարրն արձակում է ռենտգենյան ճառագայթներին նման ճառագայթներ: Դրա համար հիմք դարձավ հետևյալ փաստը: Աֆրիկյան ճանապարհորդությունից վերադառնալիս նա նկատել է, որ պայուսակում գտնվող ֆոտոթուղթը, որը պահվում էր սև ստվարաթղթե ծրարի մեջ, լուսահարվել է: Ինչից 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

Էլեկտրական դաշտում ռադիոակտիվ ճառագայթների տարրերը:  
 1 –  $\gamma$ -ճառագայթներ,  
 2 –  $\alpha$ -մասնիկներ,  
 3 –  $\beta$ -մասնիկներ,  
 4 – ռադիոակտիվ նյութ,  
 5 – կապար



Մարիա Սկլյադովսկայա-Կյուրի  
 (1867-1934)

1898 թ. իր ամուսնու՝ Պիեռ Կյուրիի հետ հայտնաբերեց պոլոնիում և ռադիում ռադիոակտիվ տարրերը: Համարվում է ռադիոակտիվության հայտնաբերողներից մեկը:

վարկածի, ըստ որի՝ այդ երևույթի պատճառը 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 ճառագայթներ, անվանվեցին **ռադիոակտիվ տարրեր**:

**Ռադիոակտիվությունը քիմիական տարրերի կողմից անտեսանելի ճառագայթներ արձակելու երևույթն է:**

Մարիա Սկլյադովսկայա-Կյուրի և Պիեռ Կյուրի գիտնականները հայտնաբերեցին, որ ուրանի նման, բայց ավելի ակտիվ ճառագայթում են ռադիում՝ Ra, և պոլոնիում՝ Po, տարրերը:

Ռադիոակտիվ ճառագայթների հատկություններն ուսումնասիրելու համար հետազոտողները ոչ մեծ քանակի ռադիումի աղեր տեղավորեցին վերևից անցք ունեցող կապարե փոքրիկ տուփի մեջ (կապարը կլանում է ռադիումի ճառագայթները): Ռադիումի աղերով տուփը տեղավորեցին էլեկտրամագնիսական դաշտի մեջ և անցքից դուրս եկող ճառագայթների հոսքն անցկացրին էլեկտրական դաշտի միջով: Այս փորձով հայտնաբերվեց, որ ռադիոակտիվ ճառագայթումն անհամասեռ է (նկ. 28): Ճառագայթների հոսքը բաժանվեց երեք մասի: Մի մասը շեղվեց դեպի բացասական բևեռը. դրանք անվանվեցին  **$\alpha$ -ճառագայթներ**: Մյուս մասը շեղվեց դեպի դրական բևեռը և անվանվեց  **$\beta$ -ճառագայթներ**: Իսկ ճառագայթների երրորդ փունջը պահպանեց իր ուղիղ ընթացքը՝ անվանվելով  **$\gamma$ -ճառագայթներ**: Հետագա հետազոտությունները ցույց տվեցին, որ  **$\beta$ -ճառագայթները** ձեզ արդեն հայտնի

մասնիկների՝ էլեկտրոնների հոսքն է,  $\alpha$ -ճառագայթները՝ 4 զանգվածով և +2 լիցքով մասնիկների հոսքը, իսկ  $\gamma$ -ճառագայթները նման են ռենտգենյան ճառագայթներին: 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 փոխոթյունը ընթացող ռեակցիաներն անվանում են միջուկային ռեակցիաներ\*:**

Ռադիոակտիվության հայտնագործման շնորհիվ գիտնականները վերջնականապես համոզվեցին, որ ատոմների բաղադրության մեջ մտնում են **բացասական լիցքավորված էլեկտրոններ և դրական լիցքավորված մասնիկներ՝  $\alpha$ -մասնիկներ:** 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 պատճառով գիտնականների մեջ միտք ծագեց, որ ատոմների միջուկի բաղադրության մեջ մտնում են **+1 լիցքով 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 ընկնում պրոտոնին, ապա բնական է ենթադրել, որ միջուկի բաղադրության մեջ մտնում են նաև

\* Միջուկային ռեակցիաներին կծանոթանաք բարձր դասարաններում:

**1 զանգված ունեցող չեզոք մասնիկներ:** Այդպիսի մասնիկները փորձնականորեն ստացվեցին և կոչվեցին **նեյտրոններ:**

## Պատասխանե՛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.

$$m(O_8^{16}) : m(O_8^{17}) : m(O_8^{18}) = 99,759 : 0,037 : 0,204:$$

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 հետևյալն է.

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

Միջուկային ռեակցիաներում ստացվել է նաև 3 զանգվածային թվով ջրածին՝  $H_1^3$ :

**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 զբաղեցնող:** Օրինակ՝  $O_8^{16}$ ,  $O_8^{17}$ ,  $O_8^{18}$  ատոմները, որոնք ունեն միջուկի միևնույն լիցքը, թթվածնի իզոտոպներ են, իսկ  $H_1^1$ ,  $H_1^2$ ,  $H_1^3$  ատոմները՝ ջրածնի: Ջրածնի

թեթև իզոտոպը՝  $H_1^1$ , կոչվում է պրոտիում,  $H_1^2$  իզոտոպը՝ դեյտերիում (D),  $H_1^3$ -ը՝ տրիտիում (T) (սկ. 29):

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

1. Արհեստական միջուկային ռեակցիաներն իրականացնելիս ապացուցվեց, որ ատոմների միջուկների բաղադրության մեջ ստնում են **պրոտոններ** և **նեյտրոններ**: Դրա հիման վրա ստեղծվեց ատոմային միջուկի **պրոտոնանեյտրոնային տեսությունը**: Հաստատվեց, որ պրոտիումի՝  $H_1^1$ , ատոմի միջուկում կա մեկ պրոտոն, դեյտերիումի՝  $H_1^2$ , ատոմի միջուկում՝ մեկ պրոտոն և մեկ նեյտրոն, տրիտիումի՝  $H_1^3$ , ատոմի միջուկում՝ մեկ պրոտոն և երկու նեյտրոն, իսկ այումիսի՝  $Al_{13}^{27}$ , ատոմի միջուկում՝ 13 պրոտոն և 14 նեյտրոն:

**Ատոմի միջուկում առկա պրոտոնների և նեյտրոնների թվի գումարն անվանում են ատոմի զանգվածային թիվ:**

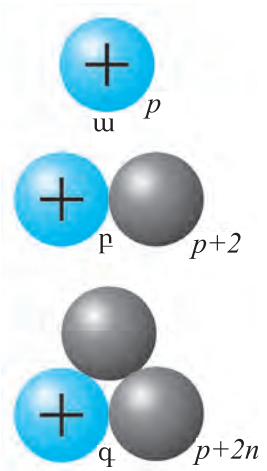
Եթե վերջինս նշանակենք A-ով, միջուկում առկա պրոտոնների թիվը՝ Z-ով, իսկ նեյտրոնների թիվը՝ N-ով, ապա՝

$$A = Z + N:$$

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

$$N = Ar - Z:$$

2. Բնական և արհեստական միջուկային ռեակցիաների արդյունքների հետազոտությունը



Նկ. 29

Ջրածնի իզոտոպները.  
 ա - պրոտիումի ատոմի միջուկը,  
 բ - դեյտերիումի ատոմի միջուկը,  
 գ - տրիտիումի ատոմի միջուկը

## Տրեւի արդյոք,

...որ ծովի ջրում դեյտերիումի զանգվածային բաժինը կազմում է 10<sup>-3</sup>%: Սակայն դա բավարարում է, որպէսզի մարդկությանը բազում տարիներ ապահովի անհրաժեշտ էներգիայով:

...որ Արեգակի վրա յուրաքանչյուր վայրկյանում 4 մլն տոննա ջրածին վերածվում է հելիումի:

հանգեցրեց **իզոտոպների հայտնագործմանը**: Դրա հիման վրա հաջողվեց խորացնել և ընդլայնել քիմիական տարրերի մասին գիտելիքները: Իզոտոպների մասին ուսմունքի համաձայն՝ **քիմիական տարր** հասկացությունը կարելի է սահմանել այսպէս.

**Քիմիական տարրը միջուկի միևնույն լիցքով ատոմների տեսակ է:**

Իսկ ինչո՞ւ են տարրերի մեծ մասի ատոմային զանգվածները կոտորակային թվով արտահայտված: Պարզվեց, որ պէտք է տարբերել **իզոտոպի հարաբերական ատոմային զանգված** և **տարրի հարաբերական ատոմային զանգված** հասկացությունները: Իզոտոպների հարաբերական ատոմային զանգվածների արժեքներն ամբողջական թվերին շատ մոտ են: Իսկ տարրերի հարաբերական ատոմային զանգվածները՝ որպէս իզոտոպների համախմբություն, արտահայտվում են կոտորակային թվերով: Օրինակ՝ քլոր տարրի հարաբերական ատոմային զանգվածը 35,5 է: Դժվար չէ հասկանալ, որ քլոր տարրը կազմված է երկու իզոտոպից, 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 իզոտոպը՝ 25%: Այստեղից քլոր տարրի միջին հարաբերական ատոմային զանգվածը հավասար է.

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

$$35 \cdot 0,75 + 37 \cdot 0,25 = 35,5$$

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 ծանր, թե՛ թեթև: Կալիում տարրը կազմված է առավելապես թեթև ( $^{39}\text{K} - 93,26\%$ ), իսկ արգոնը՝ ավելի ծանր ( $^{40}\text{Ar} - 99,6\%$ ) իզոտոպներից:

Եթե հայտնի է տարրի իզոտոպների թիվը, ապա օգտվելով տարրի հարաբերական ատոմային զանգվածի արժեքից՝ կարող ենք հաշվել իզոտոպների զանգվածային հարաբերակցությունը: Այսպես՝ պղինձ տարրը բնության մեջ հանդիպում է երկու իզոտոպի՝  $^{63}\text{Cu}$  և  $^{65}\text{Cu}$  ձևով:

Հաշվենք պղինձի բնական իզոտոպների զանգվածային հարաբերակցությունը, եթե հայտնի է, որ պղինձի հարաբերական ատոմային զանգվածը 63,546 է:

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

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

Լուծելով հավասարումը՝ կստանանք.

$$x = 72,7; \quad 100 - x = 27,3:$$

Հետևաբար,  $^{63}\text{Cu}$  իզոտոպի զանգվածային բաժինը 72,7% է, իսկ  $^{65}\text{Cu}$ -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՝ ինչ է տեղի ունենում միջուկային ռեակցիաների ընթացքում:

4. Բնչ երևույթի ականատես եղավ Բեքքերելը:

5. Ինչպիսի՞ տարրական մասնիկներ են ձեզ հայտնի: Երբ և որտե՞ղ են հայտնաբերվել դրանք:

6. Բնչ է իզոտոպը: Կոնկրետ օրինակով բացատրե՛ք, թե ինչու են քիմիական տարրերի հարաբերական ատոմային զանգվածներն արտահայտվում կոտորակային թվերով:

7. Ինչո՞վ է տարբերվում դեյտերիումը սովորական ջրածնի ատոմից:

### Խնդիրներ

1. Հաշվել պրոտոնների, նեյտրոնների և էլեկտրոնների թիվը միջուկի  $+7$  լիցքով և 15 զանգվածային թվով քիմիական տարրի ատոմում:

**Պատր.՝ 7; 8; 7:**

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

$^{38}\text{Ar} = 0,063\%$  և  $^{40}\text{Ar} = 99,6\%$ :

**Պատր.՝ 39,9:**

3.\* Հաշվել ջրում ծանր ջրի՝  $\text{D}_2\text{O}$ , զանգվածային բաժինը, եթե այդ խառնուրդում թթվածին տարրի զանգվածային բաժինը կազմում է 88%:

**Պատր.՝ 10%  $\text{D}_2\text{O}$ :**

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

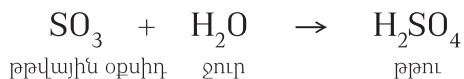
**Քիմիական տարրերի դասակարգման առաջին փորձերը:** 19-րդ դարի 70-ական թթ. արդեն հայտնի էր ավելի քան 60 տարր: Քիմիայում, ինչպես մյուս բնական գիտություններում, փաստերի կուտակմանը զուգընթաց, առաջացավ դրանց դասակարգման անհրաժեշտությունը:

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

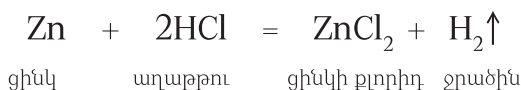
Բնագիտությունից պարզեցիք, որ մետաղները ոչմետաղներից տարբերվում են ոչ միայն ֆիզիկական, այլև քիմիական հատկություններով: Մետաղները, ինչպես, օրինակ, կալցիումը՝ Ca, առաջացնում են հիմնային օքսիդներ, որոնց համապատասխանում են հիմքեր.



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



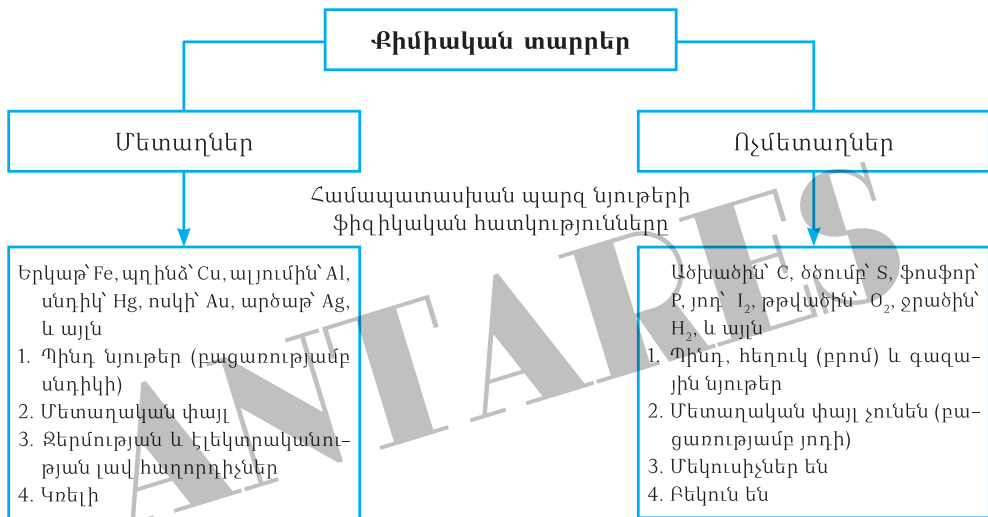
Մետաղները փոխազդում են թթուների հետ և, որպես կանոն, տեղակալելով նրանց բաղադրության մեջ գտնվող ջրածնի ատոմներին, առաջացնում են աղեր:



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:

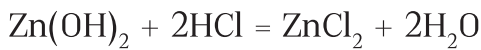
## Գծապատկեր 6



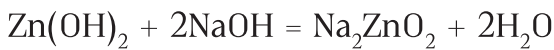
Երկակի քիմիական հատկություններով օժտված տարրերի գոյության փաստը հաստատելու համար կատարենք հետևյալ փորձերը: Թարմ ստացված ցինկի հիդրօքսիդի՝  $Zn(OH)_2$ , վրա մի դեպքում ավելացնենք աղաթթու, նյուս դեպքում՝ նատրիումի հիդրօքսիդի լուծույթ: Երկու դեպքում էլ ընթանում է քիմիական ռեակցիա. ցինկի հիդրօքսիդի սպիտակ նստվածքի փոխարեն երկու փորձանոթում էլ առաջանում է անգույն լուծույթ:

Հետևաբար, ցինկի հիդրօքսիդը՝  $Zn(OH)_2$ , օժտված է ն հիմքերին, ն թթուներին բնորոշ

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.



հիմք      թթու      աղ



հիմք      հիմք      աղ

Նման երկակի հատկություններով օժտված է նաև ցինկի օքսիդը:

Այսպիսի երկակի հատկություններով օժտված միացություններն անվանվեցին **ամֆոտեր** (երկդիմի) 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:

## Պատասխանե՛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 հատկություններից, դրանք միավորեցին առանձին խմբերում:

Ծանոթանալով մի շարք միացությունների՝ դուք արդեն հանդիպել եք այնպիսի քիմիական տարրերի, որոնք առաջացնում են նման հատկություններով միացություններ: Այսպես՝ սատրիում՝ 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 մետաղներ**: 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՝ I, տարրերը: Դրանք բոլորն էլ ջրածնի հետ միացություններ են առաջացնում: Դրանց բնորոշ են **HR տիպի միացությունները**:

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

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

առաջարկել են քիմիական տարրերի դասակարգման տարբեր եղանակներ: Սակայն նրանց չհաջողվեց համակարգել այդ ժամանակ հայտնի բոլոր քիմիական տարրերը:

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

Ընդհանրացնելով եղած տեղեկությունները՝ ռուս գիտնական Դ. Ի. Մենդելեևին հաջողվեց հայտնագործել բնության հիմնական օրենքներից մեկը՝ քիմիական տարրերի պարբերականության օրենքը, որը հնարավորություն տվեց ստեղծել քիմիական տարրերի միասնական համակարգ:

## 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 տարր:

*Գրե՛ք արդյո՞ք,*

*...որ անգլիացի քիմիկոս Ուիլյամ Օլդինգը 1864 թ. կազմեց քիմիական տարրերի աղյուսակ, որի հիմքում հաշվի առավ տարրերի հարաբերական արոմային զանգվածները՝ ըստ աճի: Սակայն նա ուշադրություն դարձրեց միայն արոմային զանգվածների թվաքանակյան օրինաչափություններին:*



Դմիտրի Իվանովիչ  
Մենդելեև  
(1834-1907)

Ռուս մեծ գիտնական և  
քաղաքական գործիչ

Ճշգրտված 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՝ *«Նյութի կշռից են կախված դրա մնացած հատկությունները, հետևաբար, պետք է գրնել տարրերի հատկությունների և հարաբերական արոմային զանգվածների միջև հավանական կախումը»:*

Մենդելեևը, հայտնի քիմիական տարրերը համարակալելով և դասավորելով երկար շարքով՝ ըստ հարաբերական ատոմային զանգվածների աճի, հայտնաբերեց, որ լիթիումից մինչև ֆտոր շարքում նկատվում է տարրերի մետաղական հատկությունների աստիճանական նվազում և ոչ-մետաղական հատկությունների ուժեղացում: Նման երևույթ նկատվեց նաև նատրիումից մինչև քլոր, իսկ կալիումից մինչև բրոմ շարքում տարրերի մետաղական հատկությունների աստիճանական նվազումը կատարվեց ավելի դանդաղ, քան նախորդ երկու շարքերում: Ի տարբերություն նախորդ երկու շարքի, որտեղ տեղավորվել էր 8 տարր, այս շարքում տեղավորվեց 18 քիմիական տարր: Այլալիական մետաղներով սկսվող շարքերն ուղղահայաց պլանով դասավորելով՝ Մենդելեևն արձանագրեց տարրերի շարքում հատկությունների պարբերական կրկնելիություն և 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 հարաբերական ատոմային զանգվածների մեծությունից:**

Մենդելեևի կազմած աղյուսակում յուրաքանչյուր 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 պատճառով էլ մեծ պարբերություններում **պարրերի մեկտաղական**

*Միլեի արդյոք,*

*...որ 1869 թ.*

*Արեգակի վրա գիտնականները հայտնաբերեցին նոր քիմիական տարր, որն անվանեցին հելիում (հուն. հելիոս - արև):*

*27 տարի անց այն հայտնաբերեցին նաև երկրի վրա: Աղյուսակաբերության մեջ հեղուակը սրանում են օրի ստեղծումից: Բոլոր գազերի մեջ հելիումն ունի ամենացածր եռման ջերմաստիճանը (-268,9°C):*

## *Ֆերուս արտքով,*

*...որ մարդու օրգանիզմն ամենից շատ պարունակում է H, O, C, N փարրերը: Համեմատաբար քիչ է Na, Mg, P, S, Cl, K, Ca, և ամենաքիչը՝ Cr, Mn, Fe, Co, Cu, Zn, Se, Mo, Sn, I փարրերի պարունակությունը: Վերջիններիս զանգվածային բաժինը չի գերազանցում օրգանիզմի զանգվածի 0,6%-ը, սակայն դրանք օրգանիզմի կենսագործունեության համար խիստ կարևոր են:*

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

Դժվար չէ պատկերացնել, թե ինչպես պետք է դասավորել վերոհիշյալ յոթ պարբերությունը, որպեսզի ստացվի քիմիական տարրերի համակարգը: Այդ նպատակով առաջին չորս պարբերության տարրերը Մենդելևեր 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 կենս:**

Բոլոր պարբերությունների (երեք փոքր և չորս մեծ) տարրերի այդպիսի դասավորության դեպքում ստացվում է **Գ. Ի. Մենդելևեի քիմիական տարրերի պարբերական համակարգը,** որը կազմված է հորիզոնական և ուղղաձիգ շարքերից:

**Այն կազմված է յոթ պարբերությունից, փասը շարքից և ութ ուղղաձիգ սյունակից, որոնք կոչվում են խմբեր: Յուրաքանչյուր խումբ կազմված է երկու ենթախմբից՝ գլխավոր և երկրորդական:**

Ինչպես երևում է, պարբերականության օրենքի հիման վրա կազմված քիմիական տարրերի պարբերական 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, կալիում՝ K, ռուբիդիում՝ Rb, ցեզիում՝ Cs, և ֆրանսիում՝ Fr, տարրերը: Իսկ առաջին խմբի երկրորդական ենթախումբը սկսվում է 4-րդ պարբերությունից: Նրա մեջ մտնում 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 մեծացմանը 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. Բնչ հանգամանքներ ստիպեցին գիտնականներին ենթադրելու, որ քիմիական տարրերի բաժանումը մետաղների և ոչմետաղների թերի է:
2. Գալիումը նման է այլումին 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 Մենդելևը:
4. Քիմիական տարրերի հատկությունների տեսանկյունից պարզաբանե՞ք՝ ո՞ր հատկություններով են իրար նման և որով տարբեր տրված տարրերի զույգերը.

ա. H, Li,

բ. O, N,

գ. Be, Mg,

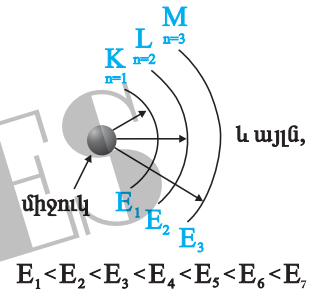
դ. Al, Zn:

5. Ո՞րն է պարբերությունը: Մեծ և փոքր պարբերություններն ի՞նչ ընդհանրություն ունեն և ինչով 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 թաղանթը

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 կլանում կամ ճառագայթում են որոշակի բաժիններով, այսպես կոչված՝ **քվանտներով**: 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 շերտը իրար մոտ էներգիայով օժտված էլեկտրոնների համախումբ է, ապա այն անվանում են նաև **էներգիական մակարդակ**: Էլեկտրոնի էներգիայի արժեքն ատոմներում արտահայտվում է **գլխավոր քվանտային թվով՝  $n$ -ով**, որը ցույց է տալիս **տվյալ մակարդակում գտնվող էլեկտրոնների էներգիան և էլեկտրոնի տեղն ատոմում**:  $n$ -ը էլեկտրոնների կարևորագույն բնութագրերից է. այն էներգիական մակարդակի կամ էլեկտրոնային շերտի համարն է և կարող է լինել միայն ամբողջական թիվ՝ 1, 2, 3, 4 և այլն (նկ. 30): Այն էլեկտրոնները, որոնք օժտված են էներգիայի ամենափոքր պաշարով ( $n = 1$ ), գտնվում են առաջին **էներգիական մակարդակի կամ էլեկտրոնային շերտի** վրա: Էլեկտրոնի անցումը մի էներգիական մակարդակից



Նկ. 30  
Էլեկտրոնային  
շերտերի  
էներգիական  
գծապատկերը

մյուսին ուղեկցվում է էներգիայի անջատումով կամ կլանումով: Այդպես էլեկտրոնները կարող են անցնել 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  $n$ -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.



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.



$_{+9}\text{F}$	$2e^-, 7e^-$
$_{+10}\text{Ne}$	$2e^-, 8e^-$

Երրորդ էներգիական մակարդակում նատրիումից մինչև արգոն նույնպես լրացվում է մեկից մինչև ութ էլեկտրոն: Էլեկտրոնների բաշխումը տարրերի ատոմներում նատրիումից՝ Na, մինչև արգոն՝ Ar, հետևյալն է.

$_{+11}\text{Na}$	$2e^-, 8e^-, 1e^-$
$_{+12}\text{Mg}$	$2e^-, 8e^-, 2e^-$
$_{+13}\text{Al}$	$2e^-, 8e^-, 3e^-$
$_{+14}\text{Si}$	$2e^-, 8e^-, 4e^-$
$_{+15}\text{P}$	$2e^-, 8e^-, 5e^-$
$_{+16}\text{S}$	$2e^-, 8e^-, 6e^-$
$_{+17}\text{Cl}$	$2e^-, 8e^-, 7e^-$
$_{+18}\text{Ar}$	$2e^-, 8e^-, 8e^-$

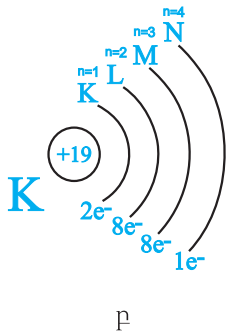
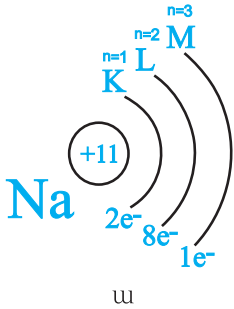
Երրորդ էներգիական մակարդակի հետագա լրացումն էլեկտրոններով այսքանով դադարում է:

Կալիումի՝ K, ատոմի տասնիններորդ և կալցիումի՝ Ca, ատոմի քսաներորդ էլեկտրոնը գտնվում են ոչ թե երրորդ, այլ չորրորդ էներգիական մակարդակում: Այդ տարրերի ատոմների կառուցվածքը հետևյալն է.

$_{+19}\text{K}$	$2e^-, 8e^-, 8e^-, 1e^-$
$_{+20}\text{Ca}$	$2e^-, 8e^-, 8e^-, 2e^-$

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. ա, բ  
Նաթրիումի և  
կալիումի արտոմների  
կառուցվածքը

1. **Ատոմի միջուկի լիցքը (տարրի կարգաթիվը) որոշում է տարրի քիմիական հատկությունները:**

Դա բացատրվում է նրանով, որ միջուկի լիցքը մեկ միավորով ածելիս 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: Այսպիսով, **արտաքին էներգիական մակարդակում գտնվող էլեկտրոնների թվով որոշվում է տվյալ տարրի՝ մեկ այլ տարրի հետ քիմիական միացություն առաջացնելու հատկությունը, այսինքն՝ վալենտականությունը:** Այդ պատճառով էլ դրանք կոչվում են **վալենտային էլեկտրոններ:**

**Միջուկի լիցքը տարրի հիմնական բնութագիրն 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 միջուկի լիցքից ( $^{+19}\text{K}$ ,  $^{+18}\text{Ar}$ ): Այդ պատճառով 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 ակալիական մետաղների խումբը (նկ. 31):



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

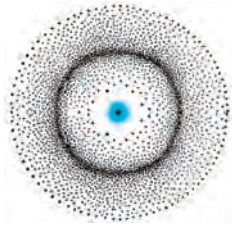
Օրինակ՝ լիթիում՝ Li, նատրիում՝ Na, և կալիում՝ K, տարրերի նման հատկությունների պարբերական կրկնությունը բացատրվում է նրանով, որ այդ բոլոր տարրերի ատոմներն արտաքին էներգիական մակարդակում ունեն մեկական էլեկտրոն:

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

 **Պատասխանե՛ք հարցերին (էջ 91)**



Նկ. 32

Ջրածնի ատոմի  
էլեկտրոնային  
ամպի ձևը

### § 3.8 Էլեկտրոնների վիճակն 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:**

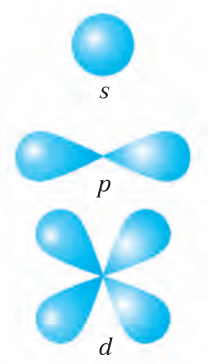
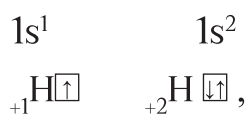
Եթե հետևենք ջրածնի ատոմում շառավղի մեծացման ուղղությամբ էլեկտրոնի գտնվելու հավանականությանը, ապա կպարզվի, որ էլեկտրոնի միջուկին անմիջապես մոտ գտնվելու հավանականությունը հավասար է զրոյի, հետո արագ աճում է առավելագույն արժեքի՝ հասնելով միջուկից  $0.53 \cdot 10^{-10}$  մ հեռավորության վրա, իսկ այնուհետև աստիճանաբար նվազում է: Միջուկից որոշակի հեռավորության վրա էլեկտրոնի գտնվելու հավանականությունը պայմանականորեն նշանակում են կետերով: Այնտեղ, որտեղ էլեկտրոնի գտնվելու հավանականությունը մեծ է, կետերի դասավորությունն ավելի խիտ է, իսկ այնտեղ, որտեղ էլեկտրոնի գտնվելու հավանականությունը փոքր է, կետերը դասավորված են նոսր: Ջրածնի ատոմում էլեկտրոնը միջուկի շուրջը շարժվելիս

կարծես առաջացնում է **գնդաձև ամպ**, որի ամենամեծ խտությունը միջուկից  $0.53 \cdot 10^{-10}$  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, **էլեկտրոնները պտտվում են նաև սեփական առանցքի շուրջը**: Այդ պտույտը կոչվում է **սպին** (անգլերենից թարգմանաբար նշանակում է իլիկ):

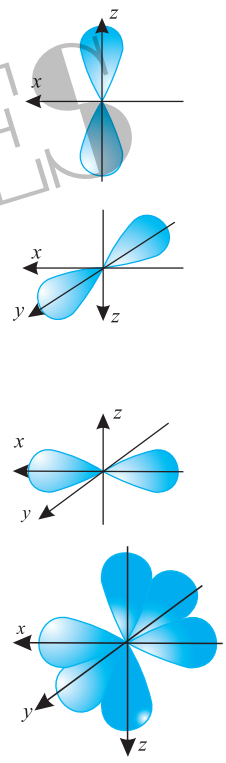
**Հետևաբար, մեկ օրբիտալի վրա կարող է գտնվել հակադիր (հակազուգահեռ) սպիններով միայն երկու էլեկտրոն**, այսինքն՝ մի էլեկտրոնն առանցքի շուրջը պտտվում է կարծես ժամացույցի սլաքի ուղղությամբ, իսկ մյուսը՝ հակառակ ուղղությամբ:

Այդ հասկացություններից օգտվելով՝ էլեկտրոնների դասավորությունն ատոմներում պատկերում են **էլեկտրոնային բանաձևերով**, օրինակ՝ **H-1s<sup>1</sup>**, **He-1s<sup>2</sup>**, 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.



Նկ. 33

s-, p- և d-էլեկտրոնային ամպերի ձևը



Նկ. 34

Տարածության մեջ p-էլեկտրոնային 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:

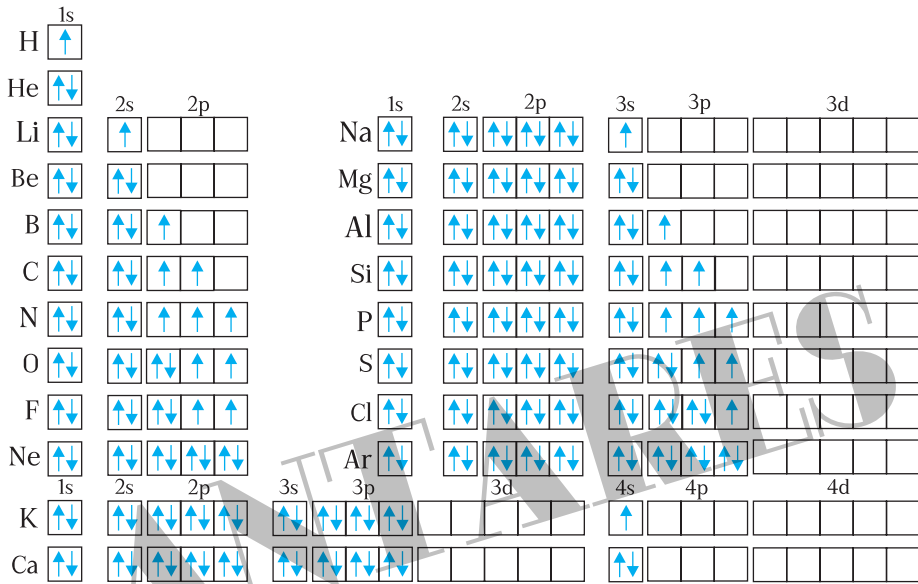
Բորի՝ B, մոտ հայտնվում է հինգերորդ էլեկտրոնը (երրորդը՝ երկրորդ էներգիական մակարդակում): Այդ էլեկտրոնը շարժվելիս առաջացնում է հանտելաձև ամպ (**սկ. 34**): **Այն էլեկտրոնները, որոնք շարժվելիս առաջացնում են հանտելաձև ամպ, կոչվում են p-էլեկտրոններ:**

Եթե կոորդինատների առանցքի սկիզբն ընդունենք որպես ատոմի միջուկի կենտրոն, ապա հանտելաձև ամպերը կդասավորվեն կոորդինատային հարթություններում այնպես, ինչպես ցույց է տրված **սկ. 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՝ O, 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 **սկ. 35**-ում: Ինչպես երևում է նկարից, միննույն էներգիական մակարդակում կարող են գտնվել տարբեր ձևերով պտտվող 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:



Սկ.35 Էլեկտրոնների դասավորությունն առաջին 20 փարրի արմուններում

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-էլեկտրոններն են: Այդ կապակցությամբ գլխավոր ենթախմբերի տարրերը ևս հաճախ անվանում են s- և p-տարրեր:

## Ֆիզիկական

...որ առաջին արհեստական տարրը հայտնագործել են 1937 թ. Իգնատիոսը: Դա տեխնիցիում տարրն է՝ 43 կարգաթվով: Այդ տարրը կայուն իզոտոպներ չունի և երկրակեղևում չի հանդիպում:

Երկրորդական ենթախմբերին են պատկանում այն տարրերը, որոնց հերթական էլեկտրոնները տեղավորվում են d-ենթամակարդակներում: Դրանք d-տարրերն են: d-էլեկտրոնների ամպերի ձևն ավելի բարդ է, քան p-էլեկտրոններինը (սկ. 33): Օրինակ՝ d-տարր է սկանդիումը՝ Sc, որովհետև նրա մեկ հերթական էլեկտրոնը դասավորված է d-օրբիտալում:



## Պատասխանե՛ք հարցերին (էջ 91)

### § 3.9 Պարբերականության օրենքի նշանակությունը

Ռ. Ի. Մենդելեևը չէր կասկածում իր հայտնագործած օրենքի ճշմարտացիությանը և հավատում էր դրա անպագային: Մահից ոչ շատ առաջ նա գրել է. «...պարբերականության օրենքին ապագան կործանում չի սպառնում, այլ միայն խոստանում է դրա վերակառուցում և զարգացում»: Նա չսխալվեց: Պարբերականության օրենքը Մենդելեևին և ուրիշ գիտնականների հնարավորություն տվեց կանխատեսել մի շարք փաստեր և երևույթներ՝ կանխորոշելով նյութի կառուցվածքի մասին ուսմունքի զարգացումը:

Պարբերականության օրենքի հայտնագործման տարիներին շատ տարրեր հայտնի չէին: Մենդելեևը, առաջնորդվելով տարրերի հատկություններով, կանխագուշակեց դեռևս չհայտնագործած 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 Մենդելևի կենդանության օրոք, և դրանց բաղադրության մասին նրա կանխագուշակումները զարմանալի ճշգրտությամբ հաստատվեցին:

Առաջնորդվելով պարբերականության օրենքով՝ Մենդելևը ճշգրտեց բազմաթիվ տարրերի հարաբերական ատոմային զանգվածները, որոնք ճիշտ չէին որոշված: Օրինակ՝ բերիլիումի հարաբերական ատոմային զանգվածն այն ժամանակ ընդունված էր 13.5, այդ պատճառով Մենդելևն այն տեղավորել էր երկու ոչմետաղի՝ ածխածնի՝ C (հարաբերական ատոմային զանգվածը՝ 12), և ազոտի՝ N (հարաբերական ատոմային զանգվածը՝ 14), միջև: Այդ դեպքում խախտվում էր տարրերի հատկությունների փոփոխությունների միջև եղած օրինաչափությունը: Մենդելևը, 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 Մենդելևին հնարավորություն տվեց ճշգրտել մյուս տարրերի հարաբերական ատոմային զանգվածները ևս: Հետագա հետազոտությունները հաստատեցին այդպիսի մոտեցման ճշգրիտ լինելը:

Պարբերականության օրենքը մեծ դեր խաղաց 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 աճը (2-8-18-32) գիտնականներին հանգեցրեց այն մտքին, որ էներգիական մակարդակները լրացվում են համապատասխան թվով էլեկտրոններով:
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 պարբերություններում տեղի է ունենում քիմիական տարրերի հատկությունների ինչպես թռիչքաձև, այնպես էլ աստիճանական փոփոխություն: Միջուկի լիցքը մեկ միավորով մեծացնելիս հատկությունները թռիչքաձև փոփոխվում են, և հայտնվում է մեկ այլ տարր՝ միանգամայն այլ հատկություններով:



Միաժամանակ պարբերություններում ձախից աջ հատկություններն աստիճանաբար փոխվում են տիպիկ մետաղներից մինչև ոչմետաղներ: Հետագայում՝ այլ առարկաների ուսուցման ընթացքում, կհանդգվեք, 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 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. Մենդելենի կյանքն ու գործունեությունը

Դմիտրի Իվանովիչ Մենդելենն աշխարհի մեծագույն գիտնականներից է: Ծնվել է 1834 թ. հունվարի 27-ին (փետրվարի 8) Տոբոլսկ քաղաքում՝ տեղի գիմնազիայի տնօրենի ընտանիքում: Տոբոլսկի գիմնազիան ավարտելուց հետո Մենդելենն 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 այնուհետև՝ 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: Մենդելենը կյանքի վերջին տարիներին աշխատում էր Չափերի և կշիռների գլխավոր պալատում:

Մենդելենի ստեղծագործական գործունեության մեծագույն նվաճումը եղավ պարբերականության օրենքի հայնագործումը և քիմիական տարրերի պարբերական համակարգի ստեղծումը: Մեծ ճանաչում 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:

Մենդելևևի նշանավոր աշխատությունը «Քիմիայի հիմունքներ» գիրքն է: Այդ գրքում առաջին անգամ ամբողջ անօրգանական քիմիան շարադրվեց պարբերականության օրենքի հիման վրա:

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

Չափազանց բազմակողմանի էր Մենդելևևի գիտական գործունեությունը: Մեծ են նրա ծառայությունները ճշգրիտ չափումների տեխնիկայի, օդազնացության տեսության մշակման գործում, ֆիզիկայում և քիմիական տեխնոլոգիայում: Արժեքավոր էին Ռուսաստանի բնական հարստությունների բազմակողմանի և խելացի օգտագործման մասին նրա արտահայտած մտքերը:

*Մենդելևևի*

*...որ 1887 թվականին Ն. Ի. Մենդելևևը՝ Արեգակի խավարումը դիտելու նպատակով ատրոսպարով բարձրացավ անպերից վերև և վայրէջք կատարեց բուլղովին այլ մարզում: Մասնավոր մարդիկ համարեց «երկնային» վերադարձին:*

## Պատասխանե՛ք հարցերին (էջ 91)

### Հարցեր և վարժություններ

1. Պարզաբանե՛ք, թե որն է էներգիական մակարդակը, և պատկերե՛ք նատրիումի՝ Na, ազոտի՝ N, կալցիումի՝ Ca, ֆոսֆորի՝ P, և քլորի՝ Cl, ատոմների 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 բնույթը:
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. Ինչ է ցույց տալիս գլխավոր քվանտային թիվը:
9. Ինչ է էլեկտրոնի սպինը: Էլեկտրոնի ո՞ր հատկանիշն է այն բնութագրում և ի՞նչ արժեք կարող է ունենալ:
10. Ինչ ձև ունեն s- և p-օրբիտալները:
11. Անվանե՛ք հետևյալ քիմիական տարրերը, որոնց էլեկտրոնային բանաձևերը բերված են ստորև.
  - ա.  $1s^2, 2s^2$ ,
  - բ.  $1s^2, 2s^2 2p^6, 3s^2 3p^5$ ,
  - գ.  $1s^2, 2s^2 2p^6, 3s^2 3p^1$ ,
  - դ.  $1s^2, 2s^2 2p^6, 3s^2 3p^3$ :



## Լարորատոր 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, արոմի կառուցվածքի 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 ռեակցիաների ժամանակ դրանց ատոմների՝ էլեկտրոններ 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:**

Էլեկտրաբացասականությունների բացարձակ արժեքներն արտահայտվում են հաշվարկման համար ոչ հարմար թվերով, որոնք դժվարացնում են դրանց գործնական կիրառումը: Այդ պատճառով, 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 արժեքներն 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

Պարբերություններ	Շարքեր	Խմբեր							
		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	O 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						

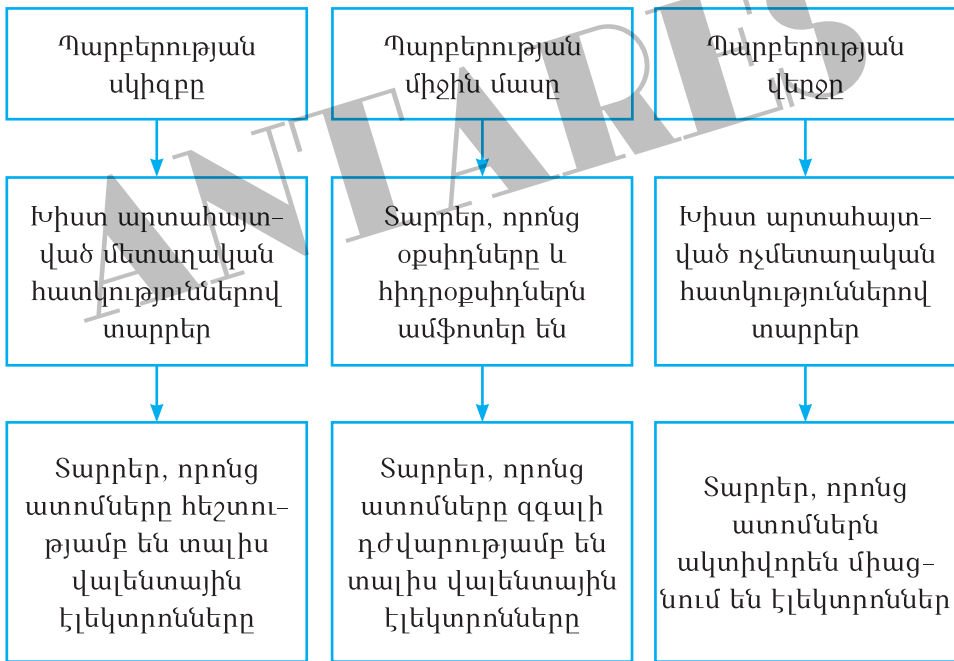
Էլեկտրաբացասականության թվային արժեքներն իմանալով՝ կարելի է դատել տվյալ տարրի մետաղ կամ ոչմետաղ լինելու մասին: **Մետաղների ատոմների համար, որպես կանոն, էլեկտրաբացասականությունը փոքր է երկուսից, իսկ ոչմետաղներինը մեծ է երկուսից:** Քանի որ տարրերի էլեկտրաբացասականությունը պարբերություններում աճում է ձախից աջ, իսկ գլխավոր ենթախմբերում՝ ներքևից վերև, ապա պարբերական համակարգի հիման վրա կարելի է կանխագուշակել,

թե երկու տարրերից որն է օժտված մեծ էլեկտրաբացասականությամբ (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 պարբերություններում ձախից աջ աստիճանաբար ուժեղանում են տարրերի ոչմետաղական հատկությունները:

**Գծապատկեր 7**



**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 ( $H_2$ ,  $F_2$ ,  $Cl_2$ ,  $O_2$ ,  $N_2$ ) 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 հաճախ է հանդիպում, օրինակ, ջրի՝  $H_2O$ , քլորաջրածնի՝  $HCl$ , մեթանի՝  $CH_4$ , 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 էլեկտրոնների բաշխման վրա: Նյութերի մոլեկուլներում

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 պատճառով ատոմների միջև էլեկտրոններ տալու և միացնելու գործընթաց տեղի չի ունենում: Դժվար չէ կռահել, որ նման դեպքերում վալենտային էլեկտրոնները երկու ատոմների միջուկներից գտնվում են միևնույն հեռավորության վրա: **Այդ դեպքում առաջանում են ատոմները կապող ընդհանուր էլեկտրոնային զույգեր:**

Ջրածնի ատոմներից ջրածնի մոլեկուլների՝  $H_2$ , առաջացումը կարելի է պատկերել այսպես.



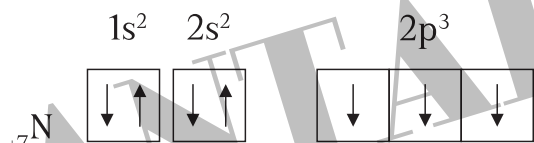
**Ընդհանուր (կապող) էլեկտրոնային զույգերի առաջացման հետևանքով գոյացածքի միական կապը կոչվում է կովալենտ կապ:**

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

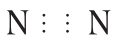
մոլեկուլում ջրածնի ատոմներից յուրաքանչյուրն ընդհանուր էլեկտրոնային զույգի առաջացման հաշվին ձեռք է բերում երկէլեկտրոն կայուն էլեկտրոնային փոխդասավորություն: Այլ դեպքերում, կովալենտ կապ առաջանալիս, օրինակ՝  $F_2$ ,  $Cl_2$  մոլեկուլներում, յուրաքանչյուր ատոմ ձեռք է բերում ութ էլեկտրոնից բաղկացած կայուն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

Այսպիսով, կովալենտ քիմիական կապն առաջանում է ընդհանուր կապող էլեկտրոնային զույգերի շնորհիվ, որը հաճախ պատկերում են, այսպես կոչված, **էլեկտրոնային բանաձևերի օգնությամբ**: Ավելի մանրամասն ծանոթանանք այդ բանաձևերի գրառմանը: Օրինակ՝ կազմել ազոտ՝  $N_2$ , պարզ նյութի էլեկտրոնային բանաձևը:

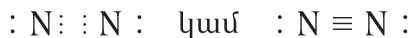
1. Գրում են ազոտի ատոմի էներգիական մակարդակներում և ենթամակարդակներում էլեկտրոնների բաշխման գծապատկերը.



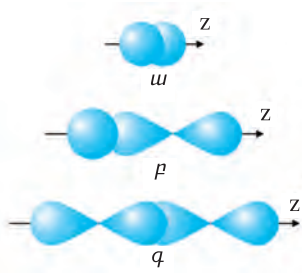
2. Նշում են, որ ազոտի ատոմում կա երեք չզույգված էլեկտրոն, այդ պատճառով մոլեկուլում ազոտի ատոմների միջև առաջանում է երեք կապող էլեկտրոնային զույգ.



4. Առանձին նշում են չկիսված էլեկտրոնային զույգը ազոտի յուրաքանչյուր ատոմի արտաքին էլեկտրոնային մակարդակում.



Այս ձևով կարելի է կազմել բոլոր գազերի էլեկտրոնային բանաձևերը, որոնց մոլեկուլները կազմված են երկու ատոմից:



Նկ. 36

σ-կապի

առաջացումը

ա.  $s - s^-$ ,

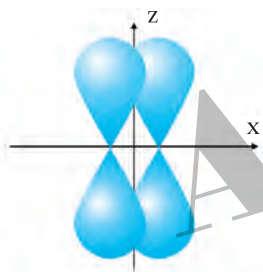
բ.  $s - p^-$ ,

գ.  $p - p^-$

էլեկտրոնային

ամպերի վրածածկման

շնորհիվ



Նկ. 37

π-կապի

առաջացումը

Պետք է նկատի ունենալ, որ էլեկտրոնների նշանակումը 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) (նկ. 36. ա, բ, գ):**

Բազմապատիկ կապերի (կրկնակի կամ եռակի) առաջացման դեպքում ատոմներում p-էլեկտրոնային ամպերի փոխուղղահայաց դասավորության պատճառով միայն կապերից մեկը կարող է **σ-կապ** լինել: Մնացած p-էլեկտրոնային ամպերը **վրածածկվում են ատոմների միջուկները միացնող գծի երկու կողմերով:** Այդպիսի կապը կոչվում է **π-կապ** (պի – կապ) (նկ. 37): Օրինակ՝ ազոտի մոլեկուլը պարունակում է եռակի կապ՝ մեկ σ- և երկու π-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:

## ↻ Պատասխանե՛ք հարցերին (էջ 102)

## § 4.3 Ոչբևեռային և բևեռային կովալենտ կապ

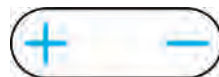
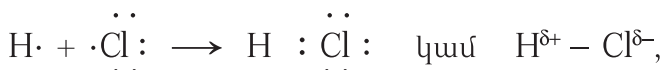
Մինչև այժմ քննարկում էինք կովալենտ կապի առաջացումն էլեկտրաբացասականության միևնույն արժեքն ունեցող ատոմների միջև (առաջին դեպք):

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  $\text{Cl}_2$ ,  $\text{F}_2$ ,  $\text{O}_2$ ,  $\text{H}_2$ ,  $\text{N}_2$ ,  $\text{Br}_2$  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 (սկ. 38): Այդպիսի մոլեկուլները կոչվում են բևեռային մոլեկուլներ:

**Կովալենտ քիմիական կապը, որն առաջանում է աննշան տարրեր 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. Բնչ է էլեկտրաբացասականությունը: Օգտագործելով [աղյուսակ 7-ը](#) և պարբերական համակարգը՝ ստորև թվարկված տարրերի քիմիական նշանները դասավորե՛ք էլեկտրաբացասականության արժեքների աճման 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 ատոմների միջև առաջացող քիմիական կապի բնույթի մասին: Բացատրե՛ք դա որոշակի օրինակով:
3. Տեսրում 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 քիմիական միացությունների բանաձևերը և նշե՛ք կառուցվածքային բանաձևերում էլեկտրոնային գույգի տեղաշարժը.
  - ա) ծծմբի և ջրածնի,
  - բ) ջրածնի և ազոտի,
  - գ) թթվածնի և ֆտորի,
  - դ) ածխածնի և ծծմբի,
  - ե) ածխածնի և ֆտորի:
6. Բացատրե՛ք  $\sigma$ -կապի առանձնահատկությունները:
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 գործընթացը կարելի է պատկերել այսպես.



կամ



կամ



(Նատրիումի ֆտորիդը կազմված է նատրիումի դրական ( $\text{Na}^{\circ}$ ) և ֆտորի բացասական ( $\text{F}^{-}$ ) 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 միացություններ:**

Իոնային կապն առավել ցայտուն առաջանում է աղերում՝ մետաղների և հալոգենների միջև. օրինակ՝  $\text{NaCl}$ ,  $\text{KCl}$ ,  $\text{LiF}$ ,  $\text{MgI}_2$  և այլն:



Իոնային կապ գոյություն ունի նաև մետաղների օքսիդներում, թթվածին պարունակող թթուների աղերում ու ալկալիներում՝ մետաղների ատոմների և թթվածնի ատոմների միջև. օրինակ՝  $\text{NaNO}_3$ ,  $\text{CaCO}_3$ ,  $\text{Ca(OH)}_2$ ,  $\text{K}_2\text{SO}_4$  և այլն:

## Պատասխանե՛ք հարցերին (Էջ 114)

### § 4.5 Օքսիդացման աստիճան

Նախորդ պարագրաֆում քննարկեցինք քիմիական կապի բնույթը նատրիումի ֆտորիդում: Պարզեցինք, որ նատրիումի ֆտորիդը կազմված է նատրիումի դրական ( $\text{Na}^+$ ) և ֆտորի բացասական ( $\text{F}^-$ ) 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 (տես [աղյուսակ 8-ը](#)):

Աղյուսակ 8

Փոխազդող ատոմների կառուցվածքը	Ատոմների էլեկտրաբացասականության արժեքները	Քիմիական փոխազդեցության գծապատկերը	Առաջացող նյութերի քիմիական բանաձևերը
${}_{+3}\text{Li } 2e^-, 1e^-$ ${}_{+8}\text{O } 2e^-, 6e^-$	1 3,5	${}_{+3}\text{Li } 2e^-, 1e^-$ ${}_{+8}\text{O } 2e^-, 6e^-$ ${}_{+3}\text{Li } 2e^-, 1e^-$	$+1 -2$ $\text{Li}_2\text{O}$
${}_{+3}\text{Li } 2e^-, 1e^-$ ${}_{+16}\text{S } 2e^-, 8e^-, 6e^-$	1 2,5	${}_{+3}\text{Li } 2e^-, 1e^-$ ${}_{+16}\text{S } 2e^-, 8e^-, 6e^-$ ${}_{+3}\text{Li } 2e^-, 1e^-$	$+1 -2$ $\text{Li}_2\text{S}$
${}_{+3}\text{Li } 2e^-, 1e^-$ ${}_{+9}\text{F } 2e^-, 7e^-$	1 4,0	${}_{+3}\text{Li } 2e^-, 1e^-$ ${}_{+9}\text{F } 2e^-, 7e^-$	$+1 -1$ $\text{LiF}$

Պետք է նշել, որ աղյուսակում նշված երեք ռեակցիայից էլեկտրոնների համարյա լրիվ տեղափոխում նկատվում է միայն լիթիումի և ֆտորի փոխազդեցության դեպքում: Մնացած դեպքերում տեղի 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 ֆտորիդում է, որ քիմիական տարրերի նշանների վերևում դրված (+1) և (-1) լիցքերն իրատեսական են: Լիթիումի օքսիդում և հատկապես սուլֆիդում փաստացի լիցքերը 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 **օքսիդացման աստիճան:**

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

Հետևաբար, **օքսիդացման աստիճանն 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 իոնային է:**

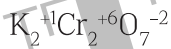
Ինչպես ազատ ատոմների, այնպես էլ ոչբևեռային մոլեկուլների բաղադրության մեջ մտնող ատոմների օքսիդացման աստիճանը հավասար է զրոյի, օրինակ՝  $H_2$ ,  $O_2$  և այլն: Դա բացատրվում է նրանով, որ այդպիսի **մոլեկուլներում էլեկտրոնային**

**ամպի տեղաշարժ չի կատարվում**, քանի որ ատոմներն ունեն **էլեկտրաբացասականությունների միևնույն արժեքը**:

Միացություններում օքսիդացման աստիճանների արժեքների գումարը հավասար է զրոյի: Դա հնարավորություն է տալիս հաշվել մի քիմիական տարրի օքսիդացման աստիճանը, եթե հայտնի են տվյալ միացությունում մյուս քիմիական տարրերի օքսիդացման աստիճանները: Այսպես, եթե պահանջվում է որոշել քրոմի օքսիդացման աստիճանը կալիումի երկքրոմատում՝  $K_2^{+1}Cr_xO_7^{-2}$ , ապա կազմում են հետևյալ հավասարումը.

$$\begin{aligned} (+1) \cdot 2 + x \cdot 2 + (-2) \cdot 7 &= 0, \\ 2 + 2x - 14 &= 0, \\ 2x &= 14 - 2, \quad 2x = 12, \quad x = 6: \end{aligned}$$

Հետևաբար, քրոմի օքսիդացման աստիճանն այդ միացությունում հավասար է +6-ի.



**Պատասխանե՛ք հարցերին (էջ 114)**

**§ 4.6 Քիմիական տարրի վալենտականությունը**

Քիմիական բանաձևերը կարելի է արտածել նյութերի բաղադրության մասին տվյալների հիման վրա: Սակայն ավելի հաճախ 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



Էրվարդ Ֆրանքլենդ  
(1825-1899)

Անգլիացի քիմիկոս:  
Ներմուծել է վալեն-  
տականության գաղա-  
փարը, բացահայտել  
ազոտի, ֆոսֆորի,  
արսենի ու ծարիրի  
եռա- և հնգավալեն-  
տականությունը:

հետ որոշ տարրերի առաջացրած միացությունների քիմիական բանաձևերը.

HCl	H <sub>2</sub> O	NH <sub>3</sub>	CH <sub>4</sub>
Քլորաջրածին	Ջուր	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 պատճառով 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 <sub>2</sub> O	NH <sub>3</sub>	CH <sub>4</sub>

Բերված օրինակում և բազմաթիվ այլ դեպքերում վալենտականությունը թվապես համընկնում է օքսիդացման աստիճանի հետ: Բայց ոչ միշտ է այդպես: Օրինակ՝ թթվածնի՝ O<sub>2</sub>, և ազոտի՝ N<sub>2</sub>, մոլեկուլներում տարրերի օքսիդացման աստիճանը հավասար է զրոյի, բայց թթվածնի վալենտականությունը հավասար է երկուսի, իսկ ազոտինը՝ երեքի: Ջրածնի պերօքսիդի՝ H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> (H<sup>+1</sup> – O<sup>-1</sup> – O<sup>-1</sup> – H<sup>+1</sup>), մոլեկուլում թթվածնի օքսիդացման աստիճանը 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: Օրինակ՝ 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 որոշումնը՝ 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՝  $\text{CuO}$ , 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՝  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ , երկաթի վալենտականությունը որոշելու համար դատում են այսպես. թթվածնի վալենտականությունը հավասար է երկուսի. թթվածնի երեք ատոմների վալենտականության միավորների ընդհանուր թիվը հավասար է վեցի ( $2 \cdot 3$ ): Հետևաբար, վեց միավոր վալենտականությունը բաժին է ընկնում երկաթի երկու ատոմին, իսկ երկաթի մեկ ատոմին բաժին կընկնի վալենտականության երեք միավոր ( $6 : 2$ ):

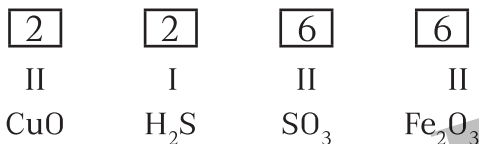
**Տարրի վալենտականությունն ըստ միացության բանաձևի որոշելիս պետք է հաշվի առնել, որ մի տարրի բոլոր ատոմների վալենտականության միավորների թիվը պետք է հավասար լինի մյուս տարրի բոլոր ատոմների վալենտականության միավորների թվին:**

Եվ այսպես՝ տարրերի վալենտականությունը, ըստ միացության բանաձևի, որոշում են հետևյալ ձևով.

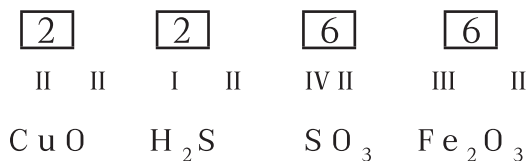
1. Նախ՝ գրում են տվյալ նյութի քիմիական բանաձևը և նշում տարրերից մեկի հայտնի վալենտականությունը.



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



3. Ընդհանուր բազմապատիկի արժեքը բաժանելով միացության մեջ մտնող նյութ 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 (տես [աղյուսակ 9](#)):

### Աղյուսակ 9

Մի քանի տարրի վալենտականությունը քիմիական միացություններում

Վալենտականություն	Քիմիական տարրեր	Միացությունների բանաձևերի օրինակներ
I	Հաստատուն վալենտականությամբ H, Na, K, Li	H <sub>2</sub> O, Na <sub>2</sub> O
II	O, Be, Mg, Ca, Ba, Zn	MgO, CaO
III	Al, B Փոփոխական վալենտականությամբ	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
I .. II	Cu	Cu <sub>2</sub> O, CuO
II .. III	Fe, Co, Ni	FeO, Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
II .. IV	Sn, Pb	SnO, SnO <sub>2</sub>
III .. V	P	PH <sub>3</sub> , P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
II, III .. VI	Cr	CrO, Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , CrO <sub>3</sub>
II, IV .. VI	S	H <sub>2</sub> S, SO <sub>2</sub> , SO <sub>3</sub>

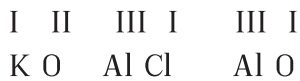


Քիմիական բանաձևերը կազմելիս պետք է վարվել հետևյալ կերպ.

1. Իրար կողքի գրում են այն տարրերի քիմիական 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 ընդհանուր 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 վալենտականությունը ցույց տվող թվանշանը:

Օրինակ.

II

$\text{CuO}$  – պղնձի (II) օքսիդ,

I

$\text{Cu}_2\text{O}$  – պղնձի (I) օքսիդ,

II

$\text{FeCl}_2$  – երկաթի (II) քլորիդ,

III

$\text{FeCl}_3$  – երկաթի (III) քլորիդ:

## Պատասխանե՛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՝  $\text{LiF}$ ,  $\text{N}_2\text{O}$ ,  $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{PF}_3$ ,  $\text{NH}_3$ ,  $\text{MgI}_2$ ,  $\text{NaOH}$ ,  $\text{BaSO}_4$ ,  $\text{O}_2$ ,  $\text{CH}_4$ ,  $\text{CaCl}_2$ :
3. Ինչպե՞ս է սահմանվում տարրի օքսիդացման աստիճանը:
4. Որոշել տարրի օքսիդացման աստիճանները տրված միացություններում՝  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{CaF}_2$ ,  $\text{S}$ ,  $\text{F}_2$ ,  $\text{MnO}_2$ ,  $\text{KMnO}_4$ ,  $\text{K}_2\text{MnO}_4$ ,  $\text{O}_3$ ,  $\text{FeO}$ :
5. Ի՞նչ է քիմիական տարրերի վալենտականությունը: Բացատրե՛ք կոնկրետ օրինակներով միացության մեջ տարրի ատոմի վալենտականության և օքսիդացման աստիճանների 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 վալենտականության վրա:

8. Որոշե՛ք տարրերի վալենտականությունը՝ ըստ հետևյալ բանաձևերի՝  $HgO$ ,  $K_2S$ ,  $B_2O_3$ ,  $ZnO_2$ ,  $NiO$ ,  $Cu_2O$ ,  $SnO_2$ ,  $Ni_2O_3$ ,  $SO_3$ ,  $As_2O_5$ ,  $Cl_2O_7$ :

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	SnO	KO	P H	MnO

II	III	II	IV	III I
FeO	BO	HS	NO	CrCl

10. Օգտվելով [աղյուսակ 9-ի](#) տվյալներից՝ կազմե՛ք թթվածնի հետ Zn, B, Be, Co, Pb, Ni տարրերի 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:

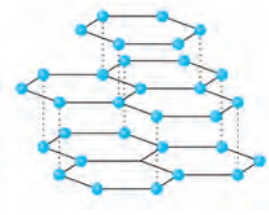
### Խնդիրներ

1. Հաշվե՛ք երկաթի (III), ֆոսֆորի (V), մանգանի (VII) օքսիդներում տարրերի զանգվածային բաժինները (%): **Պատր.**՝ 70% Fe, 30 % O:

2. Հաշվե՛ք Cl տարրի օքսիդացման աստիճանը  $HClO_4$  միացության մեջ: **Պատր.**՝ +7:

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: **Պատր.**՝  $Mn_2P_7$ :

## § 4.9 Բյուրեղավանդակներ



Նկ. 39

Ածխածնի արոմի  
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 հարթություններով, 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: Հիշենք, երբ գրում եք մատիտով, գրաֆիտե ձողից թղթի վրա մնում են հետքեր (գրաֆիտի

թեփուկներ): Նման հատկություններով են օժտված, օրինակ, փայլարը և մյուս բյուրեղային նյութերը:

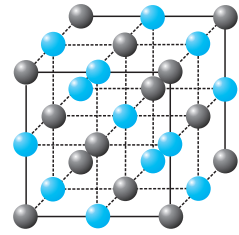
Բյուրեղային նյութերում իոնները, ատոմները կամ մոլեկուլները դասավորված են խիստ կանոնավոր, որոշակի հեռավորության վրա: Բյուրեղներում մասնիկների այդպիսի օրինաչափ դասավորությունը հերթագայվող հանգույցներով ցանցի կառուցվածք է հիշեցնում. այստեղից էլ առաջացել է անունը՝ **բյուրեղավանդակ**: Կախված այն բանից, թե 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 օրինաչափ դասավորություն չի նկատվում:

**Իոնային բյուրեղավանդակներ:** Այդպիսի վանդակներ բնորոշ են իոնային միացություններին: Իոնային վանդակների հանգույցներում գտնվում են հակադիր լիցքավորված իոններ: Այդ միացությունների բնորոշ ներկայացուցիչներն աղերն են: Օրինակ՝ նատրիումի քլորիդի բյուրեղավանդակի հանգույցներում գտնվում են նատրիումի դրական՝  $\text{Na}^+$ , և քլորի բացասական՝  $\text{Cl}^-$ , իոններ (**նկ. 40**):

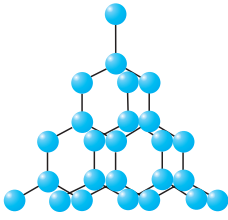
Նատրիումի քլորիդում յուրաքանչյուր իոն կապված է (երեք փոխուղղահայաց հարթություններում) հակադիր լիցքավորված վեց իոնի հետ: Այդ իոններն իրարից գտնվում են հավասար հեռավորության վրա՝ առաջացնելով խորանարդաձև բյուրեղներ: Նատրիումի քլորիդի բյուրեղներում նատրիումի քլորիդի ամանձին մոլեկուլներ գոյություն չունեն: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

Աղերի մեծ մասը նատրիումի քլորիդի նման կազմված է ոչ թե մոլեկուլներից, այլ ամանձին իոններից:



Նկ. 40

Նատրիումի քլորիդի  
բյուրեղացանցը



Նկ. 41

Ածխածնի արոմի դասավորությունն ավասարի բյուրեղներում

**Ատոմային բյուրեղավանդակներ:** Ատոմային բյուրեղավանդակների հանգույցներում գտնվում են իրար հետ կովալենտ կապերով կապված առանձին ատոմներ: Քանի որ ատոմներն իոնների նման կարող են տարածության մեջ դասավորվել տարբեր կերպ, ապա այդ դեպքում ևս առաջանում են տարբեր ձևերի բյուրեղներ: Օրինակ՝ ավնաստի (նկ. 41) և գրաֆիտի բյուրեղավանդակների հանգույցներում գտնվում են ածխածնի ատոմներ, բայց ատոմների տարբեր դասավորության պատճառով ավնաստի բյուրեղներն ունեն ութանիստի ձև, իսկ գրաֆիտի բյուրեղները՝ պրիզմայի: Ատոմային բյուրեղավանդակ ունեն բոլոր՝ B, ածխածինը՝ C, սիլիցիումը՝ Si, գերմանիումը՝ Ge, ինչպես նաև այդ տարրերի մի քանի միացություններ՝ կարբորունը՝ SiC, կվարցը (որձաքար), վանակնը (ակվամարին) և ավազը, որոնք ունեն միևնույն քիմիական բանաձևը՝ SiO<sub>2</sub>: Ատոմային բյուրեղավանդակով նյութերը տարբերվում են իրենց կարծրությամբ, ամրությամբ և ջրում գործնականորեն անլուծելի են:

**Ատոմային բյուրեղավանդակ ունեցող նյութերում ատոմների միջև եղած կովալենտ կապերն ավելի ամուր են, հետևաբար ատոմային բյուրեղավանդակով նյութերին բնորոշ է հալման բարձր ջերմաստիճանը:** Սա նույնպես հաստատվում է գործնականորեն: Այսպես՝ գրաֆիտը հալվում է շատ բարձր ջերմաստիճանում (3740°C):

**Մոլեկուլային բյուրեղավանդակներ:** Մոլեկուլային բյուրեղավանդակների հանգույցներում գտնվում են ոչբևեռային կամ բևեռային մոլեկուլներ: Քանի որ մոլեկուլային բյուրեղավանդակի հանգույցներում գտնվում են մոլեկուլներ, որոնց միջև գործող միջմոլեկուլային

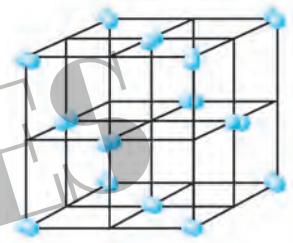
ուժերը համեմատաբար թույլ են, ուստի նման նյութերը կարծր չեն, ցնդող են և օժտված են հալման ու եռման ցածր ջերմաստիճաններով: Այդպիսի բյուրեղավանդակով նյութի օրինակ են յոդը՝  $I_2$  (նկ. 42), թթվածինը՝  $O_2$ , քլորը՝  $Cl_2$ , ֆտորը՝  $F_2$ , քլորաջրածինը՝  $HCl$ , իներտ գազերը՝  $He$ ,  $Ne$ ,  $Ar$ ,  $Kr$ ,  $Xe$ ,  $Rn$ , և այլն: Օրինակ՝ թթվածնի բյուրեղավանդակի հանգույցներում ( $-219^\circ C$ -ից ցածր ջերմաստիճանում) գտնվում են  $O_2$  ոչբևեռային մոլեկուլները, պինդ քլորաջրածնի ( $-144^\circ C$ -ից ցածր ջերմաստիճանում) բյուրեղավանդակի հանգույցներում՝  $HCl$ -ի բևեռային մոլեկուլները: Ինչպես նախորդ դեպքերում, տարածության մեջ մոլեկուլների փոխդասավորությունից 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 ջերմաստիճանները:

Նատրիումի ֆտորիդի բյուրեղավանդակի հանգույցներում գտնվում են նատրիումի իոններ՝  $Na^+$ , և ֆտորիդ-իոններ՝  $F^-$ : Դրանց միջև գործում են **ձգողության էլեկտրաստատիկ ուժերը, որոնք համեմատաբար մեծ են:** Նատրիումի ֆտորիդը հալելու համար հարկավոր է հաղթահարել այդ ուժերը



Նկ. 42  
Յոդի բյուրեղավանդակը

և քայքայել բյուրեղավանդակը: Հետևաբար, նատրիումի ֆտորիդի հալման ջերմաստիճանը պետք է բարձր լինի:

Ֆտորի բյուրեղավանդակի հանգույցներում գտնվում են **ոչբևեռային մոլեկուլներ: Դրանց միջև փոխազդեցության ուժերը մեծ չեն:** Ուստի, ֆտորը պետք է ունենա հալման **ցածր ջերմաստիճան:**

Ֆտորաջրածնի բյուրեղավանդակի հանգույցներում գտնվում են բևեռային մոլեկուլներ: Փոխազդման ուժերը դրանց միջև շատ ավելի մեծ են, քան ոչբևեռային մոլեկուլների միջև: Այդ պատճառով ֆտորաջրածնի հալման ջերմաստիճանը 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 ջերմաստիճանը (°C)
Նատրիումի ֆտորիդ՝ NaF	995
Ֆտոր՝ F <sub>2</sub>	-220
Ֆտորաջրածին՝ HF	-83

## ↻ Պատասխանե՛ք հարցերին (Էջ 103)

### ? Հարցեր և վարժություններ

1. Ամորֆ նյութերն ինչո՞վ են տարբերվում բյուրեղային նյութերից:
2. Ինչո՞վ են տարբերվում իոնային, ատոմային, մոլեկուլային բյուրեղավանդակներ ունեցող նյութերի հալման ջերմաստիճանները:



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

- ա) LiF,      բ) Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>,      գ) NH<sub>3</sub>,  
դ) H<sub>2</sub>,      ե) Ca<sub>3</sub>(PO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>,      զ) H<sub>2</sub>S:

### Խնդիրներ

1.\* Ջրածինը պղնձի (II) օքսիդի հետ փոխազդելիս առաջացել է 6.4 գ պղինձ: Հաշվեք.

- ա) առաջացած ջրի զանգվածը,  
բ) ռեակցիայի մեջ մտնող պղնձի (II) օքսիդի զանգվածը:

**Պատր՝** ա) 1.8 գ H<sub>2</sub>O, բ) 8 գ CuO:

2.\* Ռեակցիայի ընթացքում պարզ նյութերից առաջացել է 4 գ պղնձի (II) օքսիդ: Հաշվեք.

- ա) ռեակցիայի մեջ մտնող պղնձի զանգվածը,  
բ) ծախսված թթվածնի զանգվածը:

**Պատր՝** ա) 3.2 գ Cu, բ) 0.08 գ. O:



### Լաբորատոր փորձեր

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

### Առաջադրանք

Բացատրեք, թե, ըստ ֆիզիկական հատկությունների, ինչով են իրարից տարբերվում ձեր մանրակերտերում պատկերված նյութերը: Բացատրեք այդ տարբերությունների էությունը:



## Գործնական աշխատանք 4

### **Տարրերի վալենտականության և օքսիդացման աստիճանի հաշվումը**

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

#### **Առաջադրանք 1**

Կատարել հաշվարկներ միացություններում տարրերի վալենտականության և օքսիդացման աստիճանի վերաբերյալ:

Տրված միացություններն են.

ա.  $\text{CaO}$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{N}_2$ ,  $\text{N}_2\text{O}_3$ ,  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{KClO}_3$

բ.  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{H}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{NaOH}$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$ ,  $\text{BF}_3$

գ.  $\text{CuO}$ ,  $\text{Cu}_2\text{O}$ ,  $\text{Zn}(\text{OH})_2$ ,  $\text{NH}_3$ ,  $\text{I}_2$ ,  $\text{NH}_4\text{OH}$

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

#### **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 տեղեկությունները միավորվում են **ատոմամոլեկուլային ուսմունքում**: Հայտնի է, որ այդ ուսմունքի հիմնական 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:

Սակայն 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 ոչմոլեկուլային կառուցվածքով նյութեր:

2. Մոլեկուլների միջև կան միջակայքեր, որոնց չափերը կախված են նյութի ագրեգատային վիճակից և ջերմաստիճանից: Մոլեկուլների միջև ամենամեծ հեռավորություններն ունեն գազերը: Դրանով է բացատրվում դրանց հեշտ սեղմելիությունը: Ավելի դժվար են սեղմվում հեղուկները, որոնց միջմոլեկուլային հեռավորությունները զգալիորեն փոքր են: Պինդ նյութերում միջմոլեկուլային հեռավորություններն ավելի փոքր են, այդ պատճառով դրանք համարյա չեն սեղմվում:

3. Մոլեկուլները գտնվում են անընդհատ շարժման մեջ: Մոլեկուլների շարժման արագությունը կախված է ջերմաստիճանից: Ջերմաստիճանի բարձրացումով մոլեկուլների շարժման արագությունը մեծանում է:

4. Մոլեկուլների միջև գոյություն ունեն փոխադարձ ձգողության և վանողության ուժեր: Այդ ուժերն ամենամեծ չափով դրսևորվում են պինդ նյութերում, ամենափոքր չափով՝ գազերում:

5. Մոլեկուլները կազմված են ատոմներից, որոնք մոլեկուլների նման գտնվում են անընդհատ 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 վիճակում 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 ջերմաստիճան:

9. Ոչմոլեկուլային կառուցվածքով նյութերի բյուրեղավանդակների հանգույցներում գտնվում են ատոմներ կամ այլ մասնիկներ: Այդ մասնիկների միջև գործում են ամուր քիմիական կապեր, որոնց խզման համար շատ էներգիա է պահանջվում: Այդ պատճառով ոչմոլեկուլային կառուցվածքով նյութերն ունեն հալման բարձր ջերմաստիճան:

**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) նյուս նյութի մոլեկուլների (ատոմների, մասնիկների) մեջ ներթափանցելու հատկությամբ: Դա տեղի է ունենում այն պատճառով, 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,
  - բ) մոլեկուլների միջև միջակայքերի առկայությունը:
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) մել, 3) երկաթ,
- 2) պղինձ, 4) արծաթ:

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

- 1) ջրում լուծելիությունը,
- 2) ամրությունը,
- 3) երկարությունը,
- 4) մետաղական փայլը:

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

- 1) խտություն,
- 2) եռման ջերմաստիճան,
- 3) հալման ջերմաստիճան,
- 4) ինքնաբոցավառում:

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

- ա. գույնով,  
բ. եռման ջերմաստիճանով,  
գ. ագրեգատային վիճակով,  
դ. հալման ջերմաստիճանով,  
ձիշտ պատասխանն է.

- 1) ա, բ, 3) գ, դ,
- 2) բ, դ, 4) բ, գ:

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

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

**7. Ո՞ր հասկանիչն 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) ջրի սառչելը,
- 3) գազի ծավալի փոքրանալը,
- 4) ձիշտ են բոլոր պատասխանները:

**9. Ո՞րն է մաքուր նյութ.**

- 1) թորած ջուրը,
- 2) պղնձի հանքաքարը,
- 3) ծովի ջուրը,
- 4) հողը:

**10. Սպորն թվարկվածներից ո՞րն է ֆիզիկական մարմին.**

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

**11. Սպորն 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 խառնուրդը բաղկացած է փարբեր խառնուրդներով միմյանց մեջ չլուծվող հեղուկներից, սպա ինչպե՞ն կարող ենք բաժանել բաղադրիչները.**

- 1) զտումով,
- 2) պարզվածքագատումով,
- 3) շոգիացումով,
- 4) բաժանիչ ձագարով:

**15. Խառնուրդների բաժանման ռե եղանակն է օգտագործվում քանած մածուն պատրաստելիս.**

- 1) թորում,
- 2) զտում,
- 3) շոգիացում,
- 4) պարզեցում:

**Գլուխ 2**

**1. Ո՞ր դեպքում գործ ունենք թթվածին քիմիական փարբի 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. Ի՞նչ է կատարվում 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 տարրեր 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 արտմի զանգվածը 19 գ.ա.մ. է: Ո՞րն է այդ տարրը.**

- 1) կալիումը,
- 2) ֆտորը,
- 3) արգոնը,
- 4) թթվածինը:

**5. Քանի՞ տարր է ներկայացված հետևյալ բառակապակցություններում՝ երկաթե մեխ, սառցե դոշակ, այրումինե կաթսա, ջրի կաթիլ, այրումինե գդալ.**

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

**6. Ո՞ր նյութի հարաբերական մոլեկուլային զանգվածն է 44.**

- 1)  $H_2O$ ,
- 2)  $CuO$ ,
- 3)  $CO_2$ ,
- 4)  $H_2S$ :

**7. Ո՞ր նյութի հարաբերական մոլեկուլային զանգվածն է 34.**

- 1)  $H_2O$ ,
- 2)  $CuO$ ,
- 3)  $CO_2$ ,
- 4)  $H_2S$ :

**8. Ո՞ր գրառումն է ճիշտ.**

- 1)  $Ar(H) = 1$  գ/մոլ,
- 2)  $M(H_2) = 2$ ,
- 3)  $Ar(Cu) = 64$ ,
- 4)  $Mr(O_2) = 32$  գ/մոլ:

9. Որքան է այրումինի օքսիդի հարաբերական մոլեկուլային զանգվածը.

- 1) 54,
- 2) 102,
- 3) 150,
- 4) 300:

10. Ինչի է հավասար 5 մոլեկուլ ջրի զանգվածը (գ.ա.մ.).

- 1) 18,
- 2) 36,
- 3) 90,
- 4) 180:

11\*. Ո՞րն է երկրարր միացության քիմիական բանաձևը, որում փարրերի զանգվածային բաժինները հավասար են.

- 1) CO,
- 2) CO<sub>2</sub>,
- 3) SO<sub>3</sub>,
- 4) SO<sub>2</sub>:

12. Քանի՞ գ.ա.մ. է այրումինի մեկ արոմի զանգվածը.

- 1) 27,
- 2)  $4,48 \cdot 10^{-26}$ ,
- 3)  $4,48 \cdot 10^{-23}$ ,
- 4)  $6,02 \cdot 10^{23}$ :

13. Որքան է այրումինի զանգվածային բաժինը (%) այրումինի նիտրատում.

- 1) 12,7,
- 2) 27,
- 3) 17,2,
- 4) 54:

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

Պատասխան...:

**15\*. Երկվալենյա մեդալի օքսիդում մեդալի զանգվածային բաժինը կազմում է 77,46 %.**

1. Նշել այդ մետաղի կարգաթիվը:  
Պատասխան...:
2. Որքան 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)  $\alpha$ -մասնիկի,
- 4)  $\beta$ -մասնիկի:

**2. Քանի՞ նեյտրոն է պարունակվում երկաթի ատոմի միջուկում.**

- 1) 26,
- 2) 30,
- 3) 36,
- 4) 56:

**3. Ո՞ր մասնիկների քանակի տարբերությամբ է պայմանավորված իզոտոպների առաջացումը.**

- 1) ատոմի միջուկում պրոտոնների թվի փոփոխմամբ,
- 2) ատոմի միջուկում նեյտրոնների թվի փոփոխմամբ,
- 3) ատոմում էլեկտրոնների թվի փոփոխմամբ,
- 4) ատոմի լիցքի փոփոխմամբ:

**4. Տարրերի ատոմների էլեկտրոնների թիվը պարբերական համակարգում համապատասխանում 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  $^{39}_{19}\text{K}$  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\*. Որքան է անհայտ տարրի հարաբերական ատոմային զանգվածը, եթե այն կազմված է երեք կայուն իզոտոպից.

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

- 1) 27,
- 2) 28,
- 3) 29,
- 4) 30:

8\*. Ըստ տրված էլեկտրոնային բանաձևերի տարրերի՝ ո՞ր գույգն է օժտված նման քիմիական հատկություններով.

- 1)  $1s^2$  և  $1s^1$ ,
- 2)  $1s^2, 2s^2$  և  $1s^2, 2s^2 2p^6$ ,
- 3)  $1s^2, 2s^2 2p^5$  և  $1s^2, 2s^2 2p^6, 3s^2 3p^5$ ,
- 4)  $1s^2, 2s^2$  և  $1s^2, 2s^2 2p^5$ :

9\*. Ըստ տրված էլեկտրոնային բանաձևերի՝ ո՞ր տարրն է օժտված առավել փոքր քիմիական ակտիվությամբ.

- 1)  $1s^2, 2s^2 2p^4$ ,
- 2)  $1s^2, 2s^2 2p^6$ ,
- 3)  $1s^2, 2s^1$ ,
- 4)  $1s^2, 2s^2 2p^6, 3s^1$ :

10\*. Ըստ տրված էլեկտրոնային բանաձևերի՝ ո՞ր տարրն է քիմիապես առավել ակտիվ.

- 1)  $1s^2, 2s^2 2p^4$ ,
- 2)  $1s^2, 2s^2 2p^6$ ,
- 3)  $1s^2, 2s^1$ ,
- 4)  $1s^2, 2s^2 2p^6, 3s^1$ :

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 ատոմի էլեկտրոնային բանաձևն է  $1s^2, 2s^2, 2p^3$ : Որքան է այդ տարրի բարձրագույն օքսիդի և ջրածնային միացության մոլեկուլներում ատոմների զամսարային թիվը.

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

13. Քանի՞ դասարակ 3d օրբիտալ ունի ֆոսֆորի ատոմը հիմնական վիճակում.

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

14. Ո՞ր իներտ գազի ատոմի էլեկտրոնային թաղանթին է համապատասխանում  $1s^2, 2s^2 2p^6, 3s^2, 3p^5$  էլեկտրոնային բանաձևով տարրի բացասական իոնը.

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

15. Ո՞ր բանաձևի օգնությամբ են որոշում էլեկտրոնների առավելագույն թիվը Կլեյն-Գորդհայլի մակարդակում.

- 1)  $N = n^2$ ,
- 2)  $N = 2n^2$ ,
- 3)  $N = 2/n^2$ ,
- 4)  $N = n+1$ :

16. Քանի՞ p-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 շերտում՝ 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)  $Cl_2$ ,
- 2)  $CO_2$ ,
- 3)  $NH_3$ ,
- 4) KCl:

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

- 1)  $MgSO_4$ ,
- 2)  $H_2SO_3$ ,
- 3) KHS,
- 4)  $Al_2(SO_4)_3$ :

**3. Ո՞ր շարքի բոլոր միացություններում է ֆոսֆոր պարրի օքսիդացման աստիճանը +3.**

- 1)  $\text{Ca}_3\text{P}_2$ ,  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$ ,  $\text{Ca HPO}_4$ ,
- 2)  $\text{PCl}_5$ ,  $\text{Na}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{HPO}_3$ ,
- 3)  $\text{PCl}_3$ ,  $\text{P}_2\text{O}_3$ ,  $\text{H}_3\text{PO}_3$ ,
- 4)  $\text{PH}_4\text{Cl}$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$ ,  $\text{H}_3\text{PO}_4$ :

**4. Ո՞ր նյութի մոլեկուլում է կովալենտային կապն առավել բևեռային.**

- 1)  $\text{HJ}$ ,
- 2)  $\text{HBr}$ ,
- 3)  $\text{HCl}$ ,
- 4)  $\text{HF}$ :

**5. Յոդի մոլեկուլում արոմների միջև ինչպիսի՞ կապ է առկա.**

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

**6. Ո՞ր քիմիական կապը չի առաջանում էլեկտրոնային զոդի ընդհանրացմամբ.**

- 1) կովալենտ բևեռային,
- 2) կովալենտ ոչբևեռային,
- 3) մետաղական,
- 4) ջրածնային:

**7\*. Ո՞ր մոլեկուլում է արոմների միջև կապն առավել ամուր.**

- 1)  $\text{HF}$ ,
- 2)  $\text{HCl}$ ,
- 3)  $\text{HBr}$ ,
- 4)  $\text{HI}$ :

**8\*. Ինչպե՞ս է փոխվում կապի բևեռայնությունը  $\text{HF}$ ,  $\text{HCl}$ ,  $\text{HBr}$ ,  $\text{HI}$  շարքում.**

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

9\*. Ինչի է հավասար կովալենտային կապերի թիվը հիդրօքսունիում ( $H_3O^+$ ) իոնում.

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

10\*. Ինչպե՞ս է փոխվում կապի բևեռայնությունը  $AsH_3$ ,  $PH_3$ ,  $NH_3$  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)  $H_2$ ,  $Li_2S$ ,  $H_2O$ ,
- 2)  $H_2O$ ,  $CH_4$ ,  $C_6H_6$ ,
- 3)  $HF$ ,  $K_2O$ ,  $CH_3OH$ ,
- 4)  $KOH$ ,  $Na_2O$ ,  $Zn(OH)_2$ :

12. Ո՞ր շարքում են ներառված միայն իոնային կապով նյութեր.

- 1)  $H_2SO_4$ ,  $NH_4Cl$ ,  $NF_3$ ,
- 2)  $HF$ ,  $BaCl_2$ ,  $MgO$ ,
- 3)  $SiF_4$ ,  $K_2S$ ,  $KNO_3$ ,
- 4)  $CuF_2$ ,  $BaO$ ,  $Mg_3N_2$ :

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 ածխածնի արունը ցուցաբերում +2 օքսիդացման աստիճան.

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



**15. Միացությունների ո՞ր շարքում է ձմերի օքսիդացման աստիճանը համաչափորեն աճում.**

- 1)  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , S,
- 2)  $\text{SO}_3$ , S,  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ ,  $\text{K}_2\text{SO}_4$ ,
- 3)  $\text{H}_2\text{S}$ , S,  $\text{H}_2\text{SO}_3$ ,  $\text{PbSO}_4$ ,
- 4)  $\text{SO}_3$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ , S,  $\text{H}_2\text{SO}_3$ :

**16\*.  $\text{MnO}_2$ -ի ներկայությամբ բերթոլեի աղի ջերմային քայքայման հեղևանքով ի՞նչ նյութեր են առաջանում, և ինչպիսի՞ քիմիական կապեր են գործում դրանց մոլեկուլում.**

- 1) KCl,  $\text{Cl}_2\text{O}$ , իոնային և կովալենտ բևեռային,
- 2)  $\text{KClO}_4$ , KCl, միայն իոնային,
- 3) KCl,  $\text{O}_2$ , իոնային և կովալենտ ոչբևեռային,
- 4)  $\text{Cl}_2$ , KCl, կովալենտ ոչբևեռային և իոնային:

**17\*. Ի՞նչ զանգվածով հիդրօքսնիում իոն է մասնակցել հիդրօքսիդ իոնի հեղ ռեակցիայում, եթե դրա հեղևանքով սրացվել է 7,2 գ ջուր.**

- 1) 1,9 գ,
- 2) 3,8 գ,
- 3) 5,7 գ,
- 4) 7,2 գ:

ANTARES

## 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	ա- 25, բ-220	2	3
16			3	3
17			2	2

# Հավելված

(Տեղեկատվական տվյալներ)

*Այս բաժնում բերված տվյալները վերցված են համացանցից՝ [www.schoolchemistry.by.ru](http://www.schoolchemistry.by.ru), և օգտակար կլինեն սովորողներին առարկայի ուսումնասիրման ընթացքում:*



## ՔԻՄԻԱԿԱՆ ԵԶՐՈՒՅԹՆԵՐ

**Ազնիվ գազեր** - Դ. Ի. Մենդելևի 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 պատճառով 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՝  $\text{KOH}$ ,  $\text{Ca(OH)}_2$ ,  $\text{NH}_4\text{OH}$ :

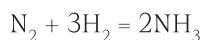
**Ալոտրոպիա** - Բնության մեջ քիմիական տարրի՝ մի քանի պարզ նյութի ձևով հանդես գալու երևույթը: Ալոտրոպիայի պատճառները երկուսն են: Առաջինն այն է,

որ նույն տարրի ատոմները կարող են առաջացնել մոլեկուլներ, որոնք իրարից տարբերվում են ատոմների թվով օրինակ՝  $O_2$  և  $O_3$ : Երկրորդը՝ տարրի ատոմները կարող են առաջացնել տարբեր բյուրեղային կառուցվածքներ, օրինակ՝ գրաֆիտն ու ալմաստը, սպիտակ ու կարմիր ֆոսֆորները:

**Ալֆա-ճառագայթներ** - Ատոմի միջուկի կողմից արձակվող  $+2$  լիցք և  $4$  գ.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 ( $NH_3$ )** - Սուր հոտով, անգույն, օդից թեթև գազ: Լավ լուծվում է ջրում (1 լիտրում՝  $700$  լ ամոնիակ՝ սենյակային ջերմաստիճանում), և այդ լուծույթը կոչվում է ամոնիակաջուր կամ անուշադրի սպիրտ: Արդյունաբերությունում ստանում են կատալիզատորների առկայությամբ ազոտի և ջրածնի միացման ռեակցիայով.



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 հաճախ ուղեկցվում է բոցով:

**Անիոն** – Բացասական լիցք կրող իոն:

**Ատոմ** – Նյութի կառուցվածի փոքրագույն մասնիկը, որը քիմիապես անբաժանելի է: Յուրաքանչյուր 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 Մենդելևեի պարբերական համակարգում տարրի համարին: Տվյալ տարրի ատոմի միջուկում պարունակվող պրոտոնների, հետևաբար՝ միջուկի դրական լիցքի թիվը:

**Ացետոն ( $\text{CH}_3\text{COCH}_3$ )** – 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 ( $\text{KClO}_3$ )** – Ստանում են քլոր գազը կալիումի հիդրօքսիդի տաք լուծույթի մեջ անցկացնելով: Հարվածից պայթող սպիտակ փոշի է, ածխածնի և ծծմբի հետ կազմում է սև վառողի հիմնական բաղադրիչ մասը: Որպես օքսիդիչ՝ օգտագործվում է նաև հրկիզող և պայթուցիկ խառնուրդներում, լուցկու գլխիկում, ինչպես նաև լաբորատորիայում՝ թթվածնի ստացման համար:

**Բենեկսալետ (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 զոդման համար:

**Բետա-ճառագայթներ** – Ատոմի միջուկից արձակվող, բացասական լիցքավորված մասնիկների (էլեկտրոնների) հոսք:

**Բյուրեղ** – 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 հայրագենային միացություններ ստանալու համար:

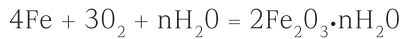
**Բրոունյան շարժում** – Անկանոն, չդադարող շարժում, որը հատուկ է հեղուկում կամ գազում կախված մանր մասնիկներին: Առաջինը նկարագրվել է Ռ. Բրոունի կողմից:

**Գամմա-ճառագայթներ** – Շատ կարճ ալիքով էլեկտրամագնիսական ճառագայթներ, որոնք արձակվում են ատոմների գրգռված միջուկների կողմից:

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

**Ժանգ** – Ժամանակի ընթացքում խոնավ օդում երկաթե իրերի մակերեսը պատվում է կարմրագորշ փոշով՝ երկաթի միացությամբ: Ժանգի բաղադրությունը

կարելի է ներկայացնել  $Fe_2O_3 \cdot nH_2O$  բանաձևով: Օդի թթվածնի հետ տեղի է ունենում մետաղի օքսիդացում.



Ժանգը գորշ կարմրավուն փխրուն նյութ է, այդ պատճառով 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** – Լատիններեն՝ *lumen* – լույս և հունարեն՝ *phos* – կրող բառերից: Նյութեր, որոնք կարող են իրենց կլանած էներգիան վերածել լուսային ճառագայթման: Անօրգանական լուսակիրները (օրինակ՝ ցինկի սուլֆիդը) օգտագործվում են լյումինեսցենտային լամպերում և էլեկտրոնաճառագայթային 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 հախճապակին ու ձենապակին:

**Խտություն** – Միավոր ծավալով նյութի (լուծույթի, խառնուրդի) զանգվածը.

$$\rho = \frac{m}{V}$$

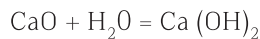
**Կալցիումի կարբոնատ (CaCO<sub>3</sub>)** – Կրաքարի, կավձի և մարմարի հիմնական բաղադրիչ նյութը: Ունի լայն կիրառություն:

**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 ցեմենտը;

**Կատին** – Դրական լիցք կրող իոն:

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

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



**Հախճապակի և ձենապակի** – Ջրա- և գազա-անթափանց սպիտակ խեցեգործական նյութ, որը ստանում են սպիտակ կավից, կվարցից (SiO<sub>2</sub>) և դաշտային շպատից բաղկացած խառնուրդը բարձր ջերմաստիճանում 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):

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

**Հարաբերական ատոմային զանգված (Ar)** – Ատոմի զանգվածի հարաբերությունը ածխածնի ատոմի ( $^{12}\text{C}$ ) 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 (ձարպ), 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:

**Չոր սառույց** – Սառցանման զանգված: Գոյանում է ածխաթթու գազը ճնշման տակ ուժեղ սառեցնելիս մինչև  $-78\text{ }^{\circ}\text{C}$ : Օգտագործվում է քիմիական հետազոտական աշխատանքներում՝ ցածր ջերմաստիճաններ 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:

**Սի (SI)** - Ֆրանս.՝ *Système Internationale*-ի հայերեն տառադարձումը: Ֆիզիկաքիմիական մեծությունների և գիտատեխնիկական հասկացությունների միջազգային համակարգ:

**Սոդա** -

1. Մննդային (կամ խմելու) սոդա՝  $\text{NaHCO}_3$ :
2. Լվացքի սոդա՝  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ :

**Վալենտականություն** - Տարրի՝ որոշակի թվով ընդհանրացված էլեկտրոնային զույգեր (կովալենտային կապեր) առաջացնելու հատկությունն է:

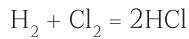
**Վալենտային էլեկտրոններ** - Ատոմների արտաքին թաղանթի (մի շարք դեպքերում՝ նաև նախավերջին թաղանթի որոշ թվով) էլեկտրոնները:

**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 երևույթներ: Հայտնի է շուրջ 20 վիտամին:

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

**Քլորաջրածին (HCl)** – Սուր հոտով անգույն գազ:

Լավ լուծվում է ջրում (1 լիտրում՝ 400 լ քլորաջրածին՝ սենյակային ջերմաստիճանում): Ջրային լուծույթը կոչվում է աղաթթու: Քլորաջրածինը ստացվում է ջրածնի և քլորի միացման ռեակցիայով.



## ՈՐՈՇ ՔԻՄԱԿԱՆ ՏԱՐԲԵՐԻ ՀԱՅՏՆԱԳՈՐԾՄԱՆ ՄԱՍԻՆ

### Ազոտ (N)

*Nitrogenium* (հունարեն՝ ազոտ – անկենդան):

Օդի բաղադրության հիմնական մասն է:

Հայտնագործել է 1772 թ. Գ. Բեզերֆորդը: Մտնում է սպիտակուցների, քլորոֆիլի, ֆերմենտների և վիտամինների 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, շիբ 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 ( $Al_2O_3$ ) 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 հրթիռա- և ավտոմեքենաշինության մեջ: Ալյումինն ունի բազմաթիվ այլ կիրառություններ:

### Ածխածին (C)

*Carboneum* (ածխի լատիներեն անունից): Քիմիկոսների միջազգային համագումարը 1961 թ  $^{12}\text{C}$  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 վառողի բաղադրության մեջ: Ածխածինն ու նրա միացություններն ունեն բազմաթիվ այլ կիրառություններ:

### Անագ (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, ճաշի սպասքի, լաբորատոր ամանեղենի պատրաստման համար: Արծաթի իոններն ունեն մանրէասպան հատկություն:

## Արգոն (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:

## Բերիլիում (Be)

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

## Բոր (B)

*Borum* (արաբերեն՝ *burag* (բուրա) նյութի անունից): Առաջին անգամ ստացել են Ժ. Գեյ-Լյուսակը և 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 ջերմաստիճան: 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:

### **Թթվածին (O)**

*Oxygenium* (հունարեն՝ թթու ծնող): Ստացել են Կ. Շեելը (1769–1771 թթ.) և նրանից անկախ՝ Ջ. Պրիստլին (1774 թ.): Հատկությունները հանգամանորեն ուսումնասիրել և անվանակոչել է Ա. Լավուազիեն: Ուլտրամանուշակագույն ճառագայթների կամ էլեկտրական պարպումների ազդեցությամբ թթվածին գազը ( $O_2$ ) վերածվում է օզոնի ( $O_3$ ): 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 (S)**

*Sulfur* (լատիներեն՝ բաց դեղին): Հայտնի է հին ժամանակներից, հանդիպում է ջրում չլուծվող դեղին փոշու տեսքով: Օգտագործվում է վառողի, 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 ճառագայթները, որի շնորհիվ մեծ կիրառություն ունի ռադիոակտիվ նյութերի հետ աշխատելիս՝ որպես պաշտպանիչ միջոց:

## Հելիում (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. Ռամզայը:

## 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  $MgCl_2$ -ի հալույթի էլեկտրոլիզով: Օգտագործվում է թեթև համաձուլվածքների մեջ (օրինակ՝ դյուրալյումին), լուսավորող և հրկիզող հրթիռներում, ավիառումբերում և արկերում: Մագնեզիումը մտնում է քլորոֆիլի բաղադրության մեջ:

## Նատրիում (Na)

*Natrium* (եբրայերեն՝ *neter* – փոթորկող բառից): Առաջին անգամ ստացել է Հ. Դեյվին 1807 թ. սոդայի ( $Na_2CO_3$ ) հալույթի էլեկտրոլիզի միջոցով: Քիմիապես շատ ակտիվ, ալկալիական մետաղ է, պահում են կերոսինի շերտի տակ: Արդյունաբերական ստացման հիմնական եղանակը կերակրի աղի հալույթի էլեկտրոլիզն է: Հալված նատրիումն օգտագործում են

ատոմային էլեկտրակայաններում (միջուկային ռեակտորում) 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 արծաթին: Պղինձը և նրա միացություններն ունեն մեծ կիրառություն:

### **Ջրածին (H)**

*Hydrogenium* (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 պատճառով անվանակոչել է ջրածին: Զրածին տարրը լայնորեն տարածված է բնության մեջ, պարունակվում է ջրում, կավում, նավթում, բնական գազում, քարածխում, բուսական և կենդանական օրգանիզմներում: Ազատ վիճակում հանդիպում է միայն մթնոլորտի վերին շերտերում (շատ քիչ քանակով): Կազմում է Արեգակի և աստղերի զանգվածի կեսից ավելին:

### Միլիցիում (Si)

*Silicium* (լատիներեն՝ կայծքար բառից): Բնության մեջ հանդիպում է ավազի ( $\text{SiO}_2$ ) և սիլիկատների ձևով: Միլիցիումը 1823 թ. հայտնաբերել է Ի. Բերցելիուսը: Մուգ մոխրագույն բյուրեղային նյութ է, որից պատրաստում են ֆոտոէլեմենտներ, էլեկտրական հոսանքի ուղղիչներ, տրանզիստորներ և այլն: Միլիցիումի 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 ջերմաչափներում, բարոմետրերում, ռելեններում և այլ չափիչ գործիքներում: Էլեկտրատեխնիկայում օգտագործվում 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:

### Քլոր (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 գազով վարակազերծում են խմելու ջուրը:

### Քրոմ (Cr)

*Chromium* (հունարեն՝ *chroma* – գույն բառից): Հայտնաբերվել 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:

### Ֆոսֆոր (P)

*Phosphorus* (հունարեն՝ լույս կրող): Հայտնագործել 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**

<b>Մինչև 13-րդ դարը</b>	<b>11 տարր</b> – Au (ոսկի), Ag (արծաթ), Hg (սնդիկ), Sn (անագ), Pb (կապար), Cu (պղինձ), Zn (ցինկ), Sb (ծարիր), S (ծծումբ), C (ածխածին), Fe (երկաթ)
<b>13-16-րդ դարեր</b>	<b>2 տարր</b> – As (արսեն, սկնդեղ), Bi (բիսմութ)
<b>1600-1750 թթ.</b>	<b>3 տարր</b> – P (ֆոսֆոր), Co (կորալտ), Pt (պլատին)
<b>1750-1800 թթ.*</b>	<b>15 տարր</b> – Ni, H, O, N, Cl, Mn, W, Mo, Y, Ti, Cr, Te, Sr, Zr, U
<b>1800-1850 թթ.</b>	<b>27 տարր</b> – 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
<b>1850-1900 թթ.</b>	<b>28 տարր</b> – Rb, Cs, Tl, 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
<b>1900-1931 թթ.</b>	<b>6 տարր</b> – Rn, Eu, Lu, Pa, Hf, Re

\* 1750-1931 թթ. հայտնագործված տարրերի հայերեն անունները տե՛ս Մենդելևի պարբերական համակարգում:

**1945 թ. հետո արհեստական  
ճանապարհով ստացվել են  
հետևյալ 17 տրանսուրանային  
տարրերը**

Np (նեպտունիում)  
Pu (պլուտոնիում)  
Am (ամերիցիում)  
Cm (կյուրիում)  
Bk (բերկլիում)  
Cf (կալիֆոռնիում)  
Es (էյնշտեյնիում)  
Fm (ֆերմիում)  
Md (մենդելեևիում)  
No (նոբելիում)  
Lr (լոուրենսիում)  
Rf (ռեզերֆորդիում)  
Db (դուբնիում)  
Sg (սիբորգիում)  
Bh (բորիում)  
Hs (հասիում)  
Mt (մայտներիում)

## ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅՈՒՆ

Ինչպես օգտվել դասագրքից.....3

### 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 մոլեկուլներ.....	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. ....	56

### Գլուխ III

#### **Ատոմի կառուցվածքը: Քիմիական տարրերի պարբերական համակարգը**

§ 3.1. Ատոմի կառուցվածքը: Միջուկ, էլեկտրոն .....	58
§ 3.2. Ատոմի միջուկի բաղադրությունը:	
Պրոտոններ և նեյտրոններ .....	59
§ 3.3. Իզոտոպներ .....	62
Հարցեր և վարժություններ .....	66
§ 3.4. Քիմիական տարրերի դասակարգումը:	
Մետաղներ և ոչմետաղներ .....	67
§ 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 վիճակն 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 աստիճան .....	105
§ 4.6. Քիմիական տարրի վալենտականությունը .....	107
§ 4.7. Միացություններում տարրերի վալենտականության որոշումը.....	110
§ 4.8. Քիմիական բանաձևերի կազմումն ըստ վալենտականության .....	112
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

### Պատասխաններ .....

138

## Հավելված

Քիմիական եզրույթներ .....

139

Որոշ քիմիական տարրերի հայտնագործման մասին .....

147

Տարրերի հայտնագործման ժամանակագրությունը .....

155

### Բովանդակություն .....

157

Գ. Ե. ՌՈՒՁԻՏԻՍ

Ֆ. Ը. ՖԵԼԴՄԱՆ

## ՔԻՄԻԱ

7

### ՀԱՆՐԱԿՐԹԱԿԱՆ ՀԻՄՆԱԿԱՆ ԴՊՐՈՑԻ ԴԱՍԱԳԻՐԲ

Խմբագիր և լրամշակող՝ Կարինե Ավետիսյան

Տեխն. խմբագիր՝ Արարատ Թովմասյան  
Սրբագրիչ՝ Շողեր Ղազարյան  
Էջադրող՝ Կարինե Մարգարյան  
Կազմը՝ Լուսինե Դաշտոյանի



«Անտարեն» 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 23.07.2018 թ.: Տառատեսակը՝ GHEA Hayk School:  
Չափսը՝ 70x100 1/16: Տպագրությունը՝ օֆսեթ: 10 տպ. մամուլ:  
Առաջին խմբաքանակ՝ 10000 օրինակ: Պատվեր՝ № 2307-1:  
Տպագրված է «Անտարեն Նանո պրինտ» տպարանում, Երևան, Արտաշիսյան 94/4: