

Լ.Ա. ՍԱՀԱԿՅԱՆ, Հ.Գ. ԽԱՉԱՏՐՅԱՆ,
Ք.Հ. ԲԴՈՅԱՆ

ՔԻՄԻԱ
7-րդ դասարան

Երևան
ՏԻՉՐԱՆ ՄԵԾ
2012

Միքելի՛ աշակերտներ

Յոթերորդ դասարանում դուք սկսում եք ծանոթանալ նոր ուսումնական առարկայի՝ **քիմիային**:

Իսկ ի՞նչ է ուսումնասիրում քիմիան:

Քիմիան գիտություն է, որի ուսումնասիրության առարկան նյութն է և նրա հետ կատարվող փոփոխությունները: Այս ձևակերպումը միանամից ընդօրկում է առարկաների և երևույթների հսկայական շրջան: Չէ՞ որ այն ամենը, ինչ մեզ շրջապատում է, նյութական է: Պատուհանի ապակին, շաքարը՝ ճակնդեղում կամ եղե՛նում, օդը՝ մեր շուրջը, փայտը, թուղթը, կազմված են տարբեր նյութերից, որոնք տնվում են անընդհատ շարժման մեջ և անընդհատ փոփոխության են ենթարկվում՝ երբեմն շատ արագ, երբեմն էլ այնքան դանդաղ, որ այդ փոփոխությունները մենք չենք նկատում: Թթվածնի, ջրի, ածխածնի (IV) օքսիդի և այլ նյութերի ազդեցությամբ հողմահարվում են նույնիսկ լեռները:

Այսպիսով, մենք ապրում ենք քիմիական նյութերով շրջապատված: Երեխան, հենց որ ծնվում է, ընկնում է քիմիական նյութերի աշխարհ: Նա շնչում է օդ, որը թթվածին, ազոտ, ար՞ոն և այլ օգերի խառնուրդ է: Երեխային լողացնում են ջրով. որը ևս նյութ է՝ ամենատարածվածը Երկիր մոլորակի վրա:

Նյութերի հատկությունների ուսումնասիրությունները նպաստում են տրամաբանական մտածողության զարգացմանը, իսկ քիմիայում կիրառվող մեթոդները, վերլուծությունն ու սինթեզը լայնորեն օտարծում են մյուս ճիտությունները:

Հիմնական դպրոցի աշակերտների համար նախատեսված 'Քիմիա' դասա՛խրքը ստեղծելիս հիմք են ծառայել հանրակրթության պետական կրթակար՞ը, միջնակար՞ կրթության պետական չափորոշիչը, կրթության մասին ՀՀ օրենքը և հիմնական դպրոցի 'քիմիա' առարկայի ընդհանուր ուսուցման դասընթացների չափորոշիչները և ծրարերը:

Դասա՛խրքը երեք մասից է՝ երեք ուսումնական տարվա՝ 7-րդ, 8-րդ և 9-րդ դասարանների համար: Յուրաքանչյուր մաս կազմված է մի քանի ենթազվից, որոնք ավարտվում են հետաքրքիր հարցերով և վարժություններով: Վերջիններս լաբորատոր և գործնական աշխատանքների, թեմատիկ և ամփոփիչ ստու՛իչ աշխատանքների համար նախատեսված թեստային առաջադրանքների հետ միասին ապահովում են դասա՛խրքի մեթոդական ապարատը:

Քիմիան հիասքանչ գիտություն է: Մենք՝ դասագրքի հեղինակներս, սիրում ենք քիմիան և վստահ ենք, որ դուք նույնպես կսիրեք այդ առարկան: Մենք լիահույս ենք, որ այս դասագիրքը ձեզ կօգնի հասկանալու, թե ինչ է կատարվում ձեր շուրջը, կտվորեցնի կանխել հայրենի հողի, ջրի ու օդի աղտոտումը և անաղարտ պահել դրանք:

Հայաստանի Հանրապետության յուրաքանչյուր քաղաքացի «քիմիաե առարկայի ուսուցմամբ պետք է ստանա այնպիսի գիտելիքներ, որոնք թույլ կտան նրան ներդաշնակ ապրել Հայաստանի չքնաղ բնության հետ, պահպանել այն իր և ապագա սերունդների համար:

Դասագրքով աշխատանքը հեշտացնելու նպատակով օգտագործվել են հետևյալ պայմանական նշանները.

Հարցեր ինքնաստուգման համար

Լաբորատոր փորձեր

Գիտե՞ք արդյոք

Խնդիրներ

Խմբային աշխատանք

Ձեզ հաջողություն ենք մաղթում:



ԵՐԵՎՈՒՅԹՆԵՐԻ ԵՎ ՆՅՈՒԹԵՐԻ ՃԱՆԱԶՈՒՄԸ

1.1

ՔԻՄԻԱՆ՝ ՈՐՊԵՍ ԲՆԱԳԻՏՈՒԹՅԱՆ ՄԱՍ:

ՔԻՄԻԱՆ ՄԵՐ ՇՐՋԱՊԱՏՈՒՄ

Քիմիան մեկն է բնության մասին գիտություններից, որոնք *բնական գիտություններ* ընդհանուր անվանումն ունեն: Ֆիզիկայի, կենսաբանության և այլ գիտությունների հետ միասին քիմիան ուսումնասիրում է մեզ շրջապատող բնությունը և օգնում մարդկանց ճիշտ ապրել այս աշխարհում, բնությունից ստանալ անհրաժեշտը՝ ինչքան հնարավոր է նրան քիչ վնաս հասցնելով:

Քիմիայի ուսումնասիրության առարկան նյութերն են, դրանց բաղադրությունը, կառուցվածքը, մեկը մյուսին անցնելու գործընթացը, քանակական և որակական փոփոխությունները:

Քիմիան գիտություն է նյութերի, դրանց բաղադրության, կառուցվածքի, հատկությունների և փոխարկումների մասին:

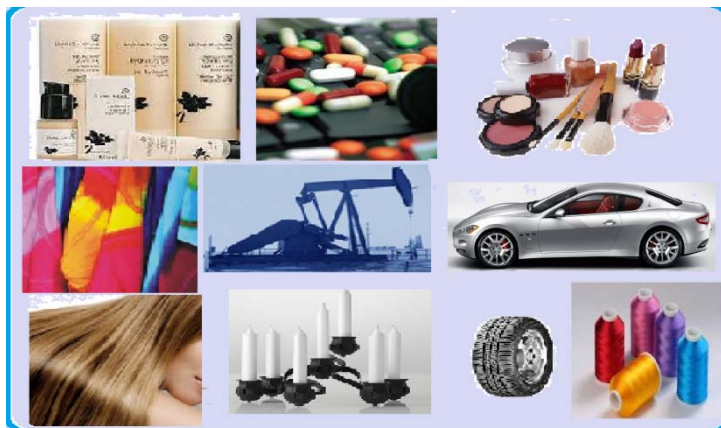
Դուք յուրաքանչյուր քայլի հանդիպում եք քիմիական արդյունաբերության արտադրանքի: Տանը տեսնում և օգտագործում եք սոդա, օձառ, լվացող փոշիներ ու հեղուկներ, քացախ, գեղեցիկ գործվածքներ, պոլիէթիլենային թաղանթներ: Իրերի աշխարհը, որ պատրաստված է մարդու ձեռքով, այսօր անհնար է պատկերացնել առանց քիմիայի:

Հին ժամանակներից մարդը փայտն օգտագործել է որպես շինանյութ: Այժմ քիմիկոսները սովորել են վերամշակել փայտանյութը և դրանից ստանալ թուղթ, արհեստական մետաքս, կինո- և ֆոտոժապավեն, պայթուցիկ նյութեր, փայտածուխ, սպիրտ, քացախաթթու, կաուչուկ, գլյուկոզ և այլն (նկ.1):



Նկ.1.1 Փայտի վերամշակման արգասիքներ

Առավել մեծ թվով օգտակար նյութեր են ստացվում քարածխի, նավթի և բնական գազի վերամշակումից (նկ.2):



Նկ.1.2 Նավթի վերամշակման արգասիքներ

Ինչպե՞ս է ստացվում այս ամենը: Այս հարցին կարող է պատասխանել **քիմիան**:

Քիմիան օգնում է բացահայտելու, թե ինչ է պատահում փայտի, գազի, ածխի հետ, երբ դրանք այրվում են, ինչու է երկաթը ժանգոտվում, ինչպես են առաջանում թթվային անձրևները: Թվարկված և բնության շատ այլ երևույթներ դարեր շարունակ մարդկանց թվացել են խորհրդավոր և հանելուկային:

Քիմիայի հիմունքներն ուսումնասիրելով՝ դուք կծանոթանաք քիմիայի լեզվին, օրենքներին, տեսություններին և դրանց կիրառմանը կյանքում: Քիմիան փորձարարական գիտություն է: Քիմիայի դասերը պետք է անցկացվեն հատուկ կահավորված սենյակներում (լաբորատորիաներում): Գործնական պարապմունքների և լաբորատոր աշխատանքների ընթացքում դուք կատարելու եք փորձեր, առաջին անգամ աշխատելու եք քիմիական

նյութերով, որոնց մի մասը թունավոր է և վտանգավոր: Կտվորեք խնդիրներ լուծել՝ կիրառելով ձեր ստացած գիտելիքները:

Քիմիկոսի գլխավոր պատվիրաններից մեկը քիմիական լաբորատորիայում անվտանգության տեխնիկայի և աշխատանքի կանոնների պահպանումն է (տե՛ս դասագրքի վերջում):

Հարցեր և վարժություններ

1. Որո՞նք են բնական գիտությունները: Թվարկե՛ք դրանք:
2. Ի՞նչ է ուսումնասիրում քիմիա գիտությունը:
3. Նկարե՛ք ձեր տանն օգտագործվող մի քանի փայտե իր:
4. Թվարկե՛ք ձեզ ծանոթ մի քանի նյութեր, որոնք նավթից են անջատվում:

ԳԻՏԵ՞Ք, ՈՐ....

Քիմիան շատ հին գիտություն է: Հին Եգիպտոսում կարողանում էին հանքանյութից մետաղ հալել (երկաթ, պղինձ, կապար, անագ, ծարիր), ստանալ դրանց համաձուլվածքները: Եգիպտացիներն օգտագործել են ոսկի և արծաթ, արտադրել են ապակի, խեցի, ներկեր, օձանելիք: Նրանք տիրապետել են բազմաթիվ, մինչև այժմ դեռևս չբացահայտված գաղտնիքների: Օրինակ, մինչև հիմա հայտնի չէ, թե ինչպես էին զմռում մահացած փարավոններին և նշանավոր եգիպտացիներին: Հայտնի չէ նաև որոշ ներկերի բաղադրությունը: Եգիպտացի վարպետների պատրաստած անոթների կապույտն առ այսօր չի խամրել, շարունակում է մնալ պայծառ, չնայած արդեն անցել է մի քանի հազար տարի:

1.2

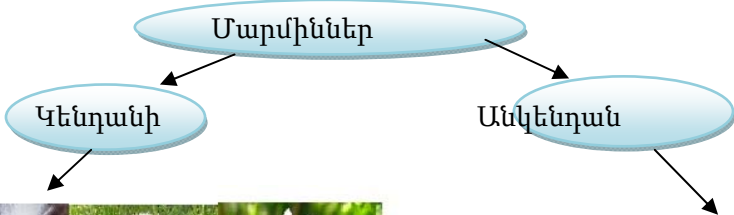
ՄԱՐՄԻՆ ԵՎ ՆՅՈՒԹ: ՔԻՄԻԱԿԱՆ ՆՅՈՒԹԵՐԻ ՏԱՐԱԾՎԱԾՈՒԹՅՈՒՆԸ ԲՆՈՒԹՅԱՆ ՄԵՋ

Դուք արդեն բնագիտություն ուսումնասիրել եք և ծանոթ եք «ֆիզիկական մարմին» հասկացությանը: Մեզ շրջապատում են հսկայական թվով տարբեր առարկաներ, որոնցից յուրաքանչյուրն ունի իր անվանումը՝ բաժակ, մեխ, մեքենա, դանակ, գրատախտակ և այլն: Բայց դրանք ունեն ընդհանուր անվանում՝ *ֆիզիկական մարմին*:

Ֆիզիկական մարմինը ցանկացած առարկա է, որն ունի ծավալ, զանգված, խտություն, մածուցիկություն, էլեկտրահաղորդականություն և շատ ուրիշ այլ հատկություններ, որոնք անվանվում են ֆիզիկական:

Հայտնի են բնական մարմիններ՝ քար, Լուսին, Արեգակ, ինչպես նաև մարդու կողմից ստեղծված մարմիններ՝ աթոռ, գնդակ, ավտոմեքենա, ինքնաթիռ:

Մարմինները լինում են կենդանի և անկենդան (նկ.1.3, 1.4).



Նկ. 1.3 Կենդանի մարմիններ



Նկ.1.4 Անկենդան մարմիններ

Դիտարկենք որևէ առարկա: Ենթադրենք՝ այդ առարկան այլումինի կտոր է: Փորձով կարելի է որոշել այդ կտորի ծավալը և խտությունը: Կարելի է տաքացնել այլումինը, հալել և որոշել հալման ջերմաստիճանը, կարելի է չափել այլումինի էլեկտրահաղորդականությունը: Սակայն այս բոլոր փորձերում դրսևորվում են առարկայի տարբեր ֆիզիկական հատկությունները: Եթե որպես փորձանյութ վերցնենք երկաթը կամ ռետինը, ապա արդյունքը բոլորովին տարբեր կլինի: Նշանակում է՝ շատ կարևոր է, թե ինչ *նյութից* է պատրաստված այս կամ այն առարկան:

Իսկ ի՞նչ է նյութը: Տեսնենք՝ ինչն է ընդհանուր նկ.5-ում պատկերված առարկաների համար: Դրանք բոլորն էլ պատրաստված են ապակուց: Ահա ապակին էլ հենց **նյութն** է:



Նկ.1.5 Առարկաներ, որոնք պատրաստված են ապակուց

Նյութն այն է, ինչից կազմված են ֆիզիկական մարմինները՝ մեզ շրջապատող առարկաները:

Նյութը փոխազդող մասնիկների համախումբ է՝ օժտված իրենց բնորոշ հատկություններով, կառուցվածքով և զանգվածով:

Բոլոր առարկաները կազմված են նյութից:

Նյութերը բազմաթիվ են ու բազմազան: Նրանք միմյանցից տարբերվում են համով, հոտով, ագրեգատային վիճակով, գույնով, ամրությամբ, այրվելու, ջրում լուծվելու և այլ հատկություններով:

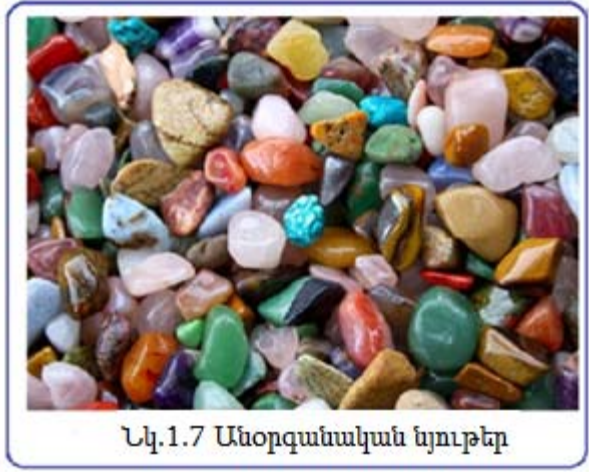
Միևնույն նյութից կարելի է պատրաստել տարբեր առարկաներ: Այսպես, երկաթից կարելի է պատրաստել մեխ, մուրճ, կացին, մեքենայի մասեր, ապակուց՝ բաժակ, փորձանոթ, այլումինից՝ հաղորդալար, սպասք, փայտից՝ աթոռ, մատիտ, գրատախտակ և այլն:

Կարելի է նաև միատեսակ առարկաներ պատրաստել տարբեր նյութերից: Օրինակ՝ քանոն կարելի է պատրաստել ապակուց, փայտից, պլաստմասսայից կամ երկաթից:

Նյութերը բաժանվում են երկու խմբի՝ **օրգանական** և **անօրգանական** (նկ.6.7): Նախկինում օրգանական անվանել են այն նյութերը, որոնցից կազմված են բուսական և կենդանական աշխարհը, ինչպես նաև նրանց կենսագործունեության արգասիքները: Այժմ քիմիայի շնորհիվ մարդը սովորել է ստանալ մեծ թվով օգտակար օրգանական նյութեր՝ պոլիէթիլեն՝ գեղեցիկ փաթեթավորման համար, ռետին՝ ավտոդղերի և խաղալիքների համար, տարբեր չկոտրվող ապակիներ, արհեստական բուրդ և այլն: Այդ բոլորն օրգանական նյութեր են: Բայց ձեր շուրջն է անկենդան բնության հսկայական աշխարհը՝ օդը, ջուրը, ավազը, կավը, կերակրի աղը, երկաթը, պղինձը, այլումինը, հանքային պարարտանյութերը: Բնագիտության դասընթացից դրանք ձեզ հայտնի են որպես հանքային նյութեր:



Նկ.1.6 Օրգանական նյութեր



Նկ.1.7 Անօրգանական նյութեր

Այսպիսով, մենք տեսնում ենք, որ «նյութ» և «քիմիա» հասկացությունները փոխկապակցված են:

Քիմիան ուսումնասիրում է նյութերը, դրանց հետ կատարվող փոփոխությունները, ստացման և օգտագործման եղանակները:

ԳԻՏԵ՞Ք, ՈՐ....

Այժմ հայտնի է ավելի քան 25 միլիոն նյութ: Այդ թիվն ավելանում է տարեկան մեկ միլիոնով:

Հարցեր և վարժություններ

1. Թվարկե՛ք նյութեր (5-ից ոչ պակաս), որոնք դուք կարող եք գտնել ձեր տանը, և նշե՛ք, թե ինչի համար են նրանք օգտագործվում:
2. Անվանե՛ք որևէ իր, որը կարելի է պատրաստել տարբեր նյութերից:
3. Անվանե՛ք մի քանի առարկա, որոնք կարելի է պատրաստել մեկ նյութից:
4. Ապակուց պատրաստված բաժակը նյո՞ւթ է, թե՞ մարմին:
5. Հետևյալ շարքից առանձնացրե՛ք մարմինների և նյութերի անունները՝ ջերմաչափ, ջուր, պարաֆին, մոմ, պղինձ, մատանի, պոլիէթիլեն, ապարանջան, արծաթ, սեղան, փայտ, դանակ, երկաթ, այլումին:
6. Լրացրե՛ք բաց թողած նյութերի անունները.

ա)..... լար	բ) պատառաքաղ	գ) գնդակ
դ) բաժակ	ե) քանոն	զ) սեղան

Աշխատանք խմբում

Դասարանը բաժանվում է 5 խմբի: Յուրաքանչյուր խումբ գրում է նյութերի և մարմինների անուններ: Հաղթում է այն խումբը, որը առավել մեծ թվով ճիշտ օրինակներ է գրում:

Գիտե՞ք, որ

Ալեքսանդրյան հայտնի գրադարանում առկա է 700 000 ձեռագիր: Շատ աշխատանքներ են պահպանվել նաև քիմիայի վերաբերյալ: Դրանցում նկարագրված են թորում, շիկացում, ֆիլտրում և այլն:

ԳՈՐԾՆԱԿԱՆ ԱՇԽԱՏԱՆՔ №1

Հիմնական լաբորատոր սարքավորումներ և դրանց հետ վարվելու ձևերը

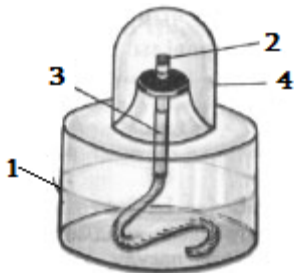
Գործնական պարապմունքներն սկսելուց առաջ ծանոթացե՛ք անվտանգության կանոններին (հավելված 1) և գործնական պարապմունքների նախապատրաստման ու կատարման հրահանգներին (հավելված 2):

Բոլոր բնական գիտությունները փորձարարական են, իսկ փորձ դնելու համար հաճախ անհրաժեշտ է ունենալ հատուկ սարքավորումներ: Քիմիկոսներն իրենց հետազոտություններում օգտագործում են տաքացնող սարքեր, օրինակ՝ սպիրտայրոց, էլեկտրական սալիկ, տարբեր քիմիական ամանեղեն և հատուկ սարքավորումներ, որոնցում իրականացվում և ուսումնասիրվում են նյութերի փոխարկումները՝ քիմիական ռեակցիաները:

1. Սպիրտայրոց (սպիրտային լամպ)

Առաջադրանքներ

- Դիտարկե՛ք սպիրտայրոցի կառուցվածքը (նկ.1.8), պարզաբանե՛ք նրա առանձին մասերի նշանակությունը:



Նկ.1.8 Սպիրտայրոցի կառուցվածքը

1. Հեղուկաման (ապակյա կամ մետաղյա անոթ)
2. սկավառակով խողովակ
3. բամբակե պատրույգ
4. թասակ

Հեղուկամանի մեջ ձագարով լցվում է էթիլ (գինու) սպիրտ՝ ամանի ծավալի 2/3-ից ոչ ավելի, սկավառակով խողովակի մեջ մտցվում է բամբակե պատրույգ այնպես, որ ծայրը խողովակից դուրս մնա 5-6 մմ: Երբ սպիրտայրոցը չի օգտագործվում, այն փակում են թասակով: Վառում են սպիրտայրոցը այրվող լուցկով: Չի կարելի այն վառել մեկ այլ սպիրտայրոցով. դա կարող է հրդեհի պատճառ դառնալ: Սպիրտայրոցի բոցը չի կարելի հանգցնել փչելով. դա վտանգավոր է. պարզապես պետք է ծածկել թասակով:

Սպիրտայրոցի բոցի առավելագույն ջերմաստիճանը 360°C է:

- Մի քանի անգամ վառե՛ք և հանգրե՛ք սպիրտայրոցը՝ պահպանելով կանոնները:



Հիշե՛ք

Չի կարելի սպիրտայրոցը վառել մեկ այլ սպիրտայրոցով. դա կարող է հրդեհի պատճառ դառնալ:

Չի կարելի սպիրտայրոցի բոցը հանգցնել փչելով. դա վտանգավոր է. պարզապես պետք է ծածկել թասակով:

- Սկարե՛ք սպիրտայրոցը լաբորատոր մատյանում:

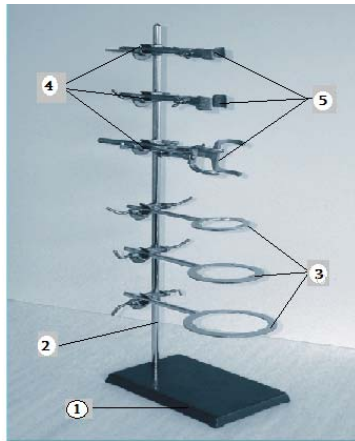
Առաջադրանք տան համար

Ծանոթացե՛ք գազայրիչին և էլեկտրաջեռուցիչ սարքավորումներին (հավելված 2):

2. Մետաղյա շտատիվ Բունզենի

Շտատիվը (**ամրակալան**) կազմված է թուջե կամ պողպատե տակդիրից, դրան ամրացված մետաղե ձողից, որին սեղմակներով միացված են թաթը և օղը (նկ.9):

Թուլացնելիս սեղմակն առանձին կամ թաթի և օղակի հետ միասին կարելի է պտտել ձողի շուրջը, տեղաշարժել վերև կամ ներքև: Այսպիսով, թաթը կամ օղակը ձողին կարելի է ամրացնել տարբեր բարձրությունների վրա և տարբեր անկյունների տակ: Ամրակալը ծառայում է փորձերի ընթացքում սարքերն ամրացնելու և կայուն դիրքով պահելու համար:



Նկ.1.9 Մետաղյա շտատիվի կառուցվածքը
1. տակդիր, 2. մետաղաձող, 3. օղ, 4. սեղմակ, 5. թաթ

Առաջադրանք 1. (միաժամանակ կատարվում է ամբողջ դասարանի կողմից)

- 1) սեղմակը (4) հագցրե՛ք ձողին (2) այնպես, որ երկրորդ բունը բաց մնա և ուղղված լինի դեպի վերև, ամրացրե՛ք այն,
- 2) թաթը (5) դրե՛ք երկրորդ բնի մեջ և ամրացրե՛ք,
- 3) թաթի մեջ դրե՛ք փորձանոթը՝ բերանից 1 սմ ներքև և ամրացրե՛ք այնպես, որ չընկնի (ամուր սեղմելիս փորձանոթը կարող է կոտրվել),
- 4) թուլացնելով սեղմակի պտուտակը՝ կատարե՛ք վարժություններ, պտտելով փորձանոթով թաթն ամրացրե՛ք տարբեր դիրքերում՝ ուղղահայաց, հորիզոնական, տարբեր անկյունների տակ,
- 5) թուլացրե՛ք սեղմակի մյուս պտուտակը և ամրացված փորձանոթով թաթը սահեցրե՛ք վերև կամ ներքև և հարմարեցրե՛ք սպիրտայրոցից որոշակի բարձրության վրա (նկ.1.10):



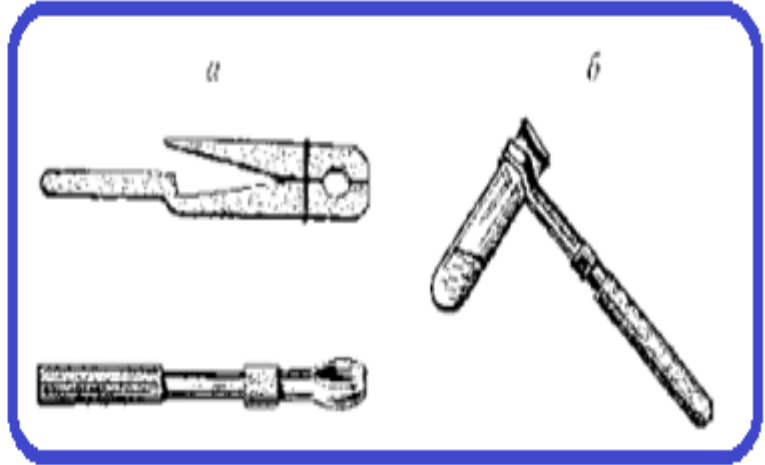
Նկ.1.10 Փորձանոթի դիրքը կալանի վրա

3. Փորձանոթներ

Նյութերով աշխատելիս քիմիկոսներն օգտագործում են հատուկ ամանեղեն: Պարզագույն փորձերը կատարում են փորձանոթներում՝ ապակե խողովակում, որի մի ծայրը փակ է (նկ.1.11): Եթե անհրաժեշտ է տաքացում, ապա օգտագործվում է հատուկ բռնիչ (նկ.1.12):



Նկ.1.11 Փորձանոթների կանգնակ



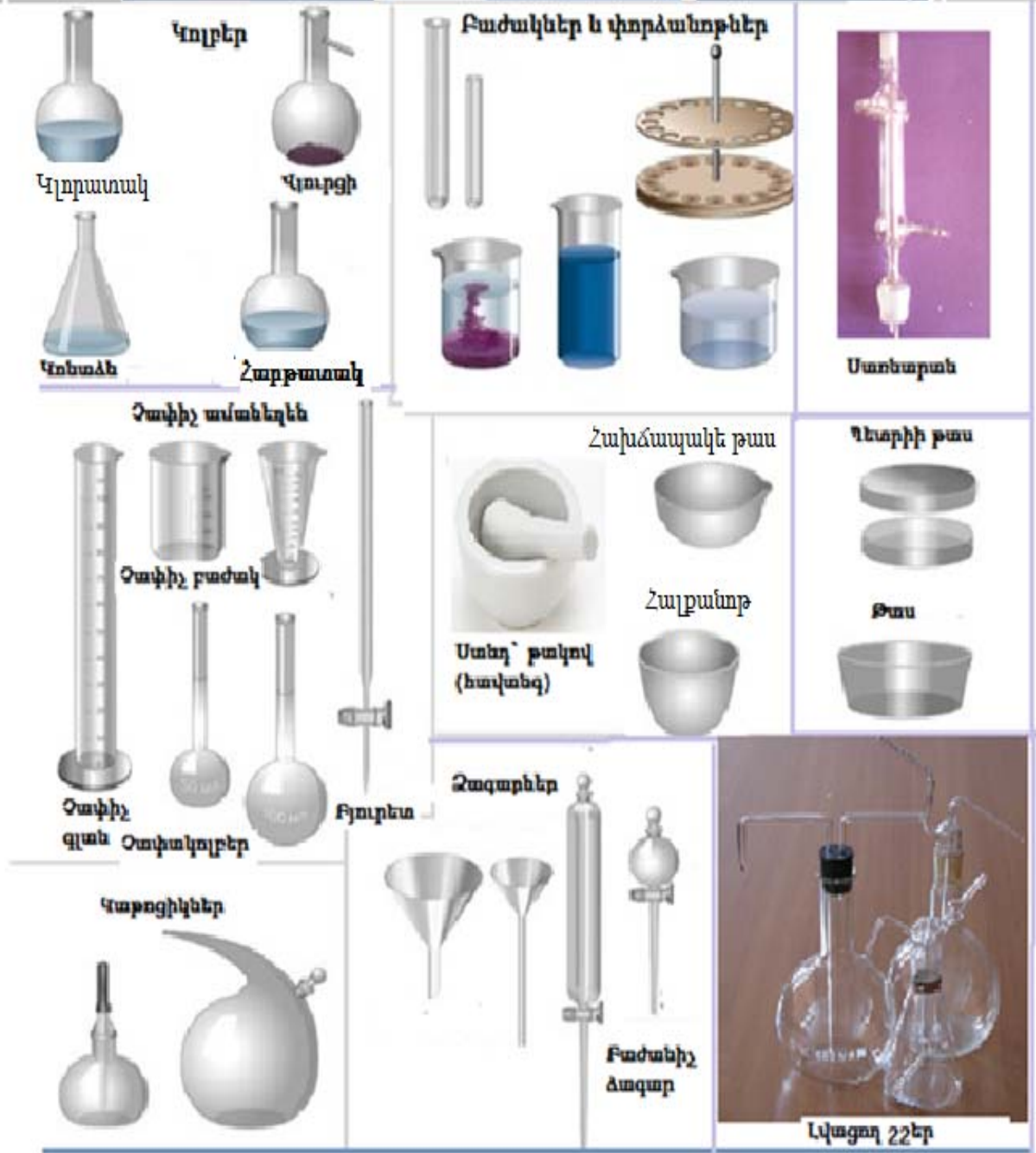
Նկ.1.12 Փորձանոթի բռնիչներ

4. Քիմիական ամանեղեն, տեսակները, անվանումները

(քիմիական ամանեղենի հետ վարվելու եղանակները տե՛ս հավելված 4-ում)

Քիմիական լաբորատորիայում առավել հաճախ օգտագործում են ապակե և հախճապակե ամանեղեն (նկ.1.13): Ցանկացած քիմիական փորձասենյակում առկա են քիմիական բաժակներ և անոթներ՝ տարբեր չափերի և ձևերի, որոնք բերված են նկ.1.13-ում:

Քիմիական ամանեղեն



Նկ.1.13 Ապակե և հախճապակե ամանեղեն

1.3

ՆՅՈՒԹԵՐԻ ՀԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ: ՆՅՈՒԹԵՐԻ ՃԱՆԱԶՈՒՄՆ ԸՍՏ ՀԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ. ԴԻՏՈՒՄ, ՆԿԱՐԱԳՐՈՒՄ, ՔԻՄԻԱԿԱՆ ՓՈՐՁ

Ներկայումս ավելի քան 25 միլիոն նյութ է հայտնի: Ինչպե՞ս դրանք տարբերակել, ինչպե՞ս ուսումնասիրել: Այդ հարցում մեզ կօգնեն մեր տեսողությունը, գիտակցությունը, լսողությունը, համի, հոտի զգացողությունները և ֆիզիկական գործիքները:

Փորձասեղանին դրված են միատեսակ չորս բաժակ՝ ապակե, ալյումինե, պղնձե և կապարե: Պղինձը տարբերվում է մյուսներից իր կարմրավուն գույնով, ապակին թափանցիկ է, իսկ ալյումինը և կապարը նման են. երկուսն էլ մոխրագույն են: Եթե բաժակները մեր ձեռքը վերցնենք, կզգանք, որ կապարն անհամեմատ ծանր է ալյումինից:

Ինչպե՞ս տարբերեցինք ապակի, պղինձ, ալյումին և կապար նյութերը: Մենք առանձնացրինք գլխավոր հատկանիշները՝ գույնը, թափանցիկությունը, խտությունը:

Հատկանիշները, որոնցով նյութերը տարբերվում են մեկը մյուսից կամ նմանվում են իրար, անվանվում են հատկություններ:

Հատկություններն ուսումնասիրվում են՝ որոշակի պայմաններում նյութերը նկարագրելու, տարբերակելու և օգտագործելու համար:

Նկարագրել նյութը՝ նշանակում է թվարկել նրա հատկությունները: Տարբերում են նյութերի ֆիզիկական, քիմիական հատկությունները և ֆիզիոլոգիական ազդեցությունը կենդանի օրգանիզմի վրա:

Դուք բնագիտությունից և ֆիզիկայից արդեն գիտեք, որ յուրաքանչյուր նյութ ունի որոշակի ֆիզիկական հատկություններ, որոնցով այն տարբերվում է մյուսներից:

Նյութերի ֆիզիկական հատկություններն են՝ ազդեգատային վիճակը (զագ, հեղուկ, պինդ), գույնը, հոտը, համը, խտությունը, ջերմահաղորդականությունը, էլեկտրահաղորդականությունը, հալման և եռման ջերմաստիճանները, լուծելիությունը ջրում և այլ լուծիչներում:

Ազդեգատային վիճակը (զագ, հեղուկ, պինդ), գույնը, հոտը, համը կարելի է որոշել և նկարագրել զգայարանների օգնությամբ:



Չիշե՛ք: Քիմիական ազդանյութերը համտեսել չի կարելի

Նյութերի լուծելիությունը հեշտ կարելի է որոշել փորձով: Այդպիսի փորձ դուք կատարում եք տանը ամեն օր: Մենք լավ գիտենք, որ շաքարը և աղը հեշտությամբ լուծվում են ջրում:

Լաբորատոր փորձ 1

Նյութի ֆիզիկական հատկությունների ուսումնասիրությունը

1. Ծանոթացե՛ք ձեզ տրված նյութերին: Որոշե՛ք նրանց ագրեգատային վիճակը (պինդ, հեղուկ կամ գազային): Լրացրե՛ք 1-ին աղյուսակի 1-ին սյունակը:
2. Աղյուսակի 2-րդ և 3-րդ սյունակներում գրանցե՛ք տեղեկություններ նյութի գույնի և փայլի մասին:
3. Աղյուսակի 4-րդ սյունակում գրանցե՛ք տեղեկություն նյութի հոտի մասին: Ձեռքի թեթև շարժումով նյութի մակերեսից օդն ուղղեք ձեր կողմը և որոշե՛ք հոտ ունի՞ արդյոք նյութը (նկ.1.14):
4. Կիսով չափ ջրով լի չորս փորձանոթներից յուրաքանչյուրում ավելացրե՛ք եղած նյութերից միայն մեկը: Ի՞նչ եք նկատում: Փորձանոթներից յուրաքանչյուրում նյութի խտությունն է մեծ, թե՞ ջրի (ջրի խտությունը՝ 1գ/սմ^3): Փորձանոթներից յուրաքանչյուրի պարունակությունը լավ խառնե՛ք և որոշե՛ք նյութը լուծվո՞ւմ է ջրում, թե՞ ոչ: Լրացրե՛ք 6-րդ և 7-րդ սյունակները:
5. Փորձե՛ք ապակին խազել պինդ նյութերի կտորներով: Որոշե՛ք նրանց կարծրությունը ապակու համեմատ և լրացրե՛ք աղյուսակի 5-րդ սյունակը:



Նկ.1.14 Հոտի ստուգումը

Աղյուսակ 1

Նյութ	Ֆիզիկական հատկություններ						
	Ագրեգատային վիճակ	Գույն	Փայլ	Հոտ	Կարծրություն (ապակու համեմատ)	Լուծելիությունը ջրում	Խտություն (ջրի համեմատ)
	1	2	3	4	5	6	7
Ջուր							
Շաքար							
Քացախ							
Ալյումին							
Կավիճ							

Բնության մասին գիտելիքը մարդը ստանում է շատ կարևոր եղանակով՝ դիտարկումով:

Դիտարկումը ուշադրության կենտրոնացումն է ճանաչվող օբյեկտի վրա՝ այն ուսումնասիրելու նպատակով:

Դիտարկումը շրջակա աշխարհի առարկաների մասին պատկերացումների նպատակաուղղված ընկալման գործընթաց է: Դիտարկումով մարդը տեղեկատվություն է կուտակում շրջակա աշխարհի վերաբերյալ, համակարգում դրանք և փնտրում օրինաչափություններ: Հաջորդ կարևոր քայլը այն պատճառների փնտրտուքն է, որոնցով բացատրվում են գտնված օրինաչափությունները: Որպեսզի դիտարկումը արդյունավետ լինի, անհրաժեշտ է պահպանել հետևյալ պայմանները.

1. հստակ որոշել ուշադրության առարկան՝ կոնկրետ նյութը, նրա հատկությունները կամ մի նյութի փոխարկումը մյուսի, այդ փոխարկման իրականացման պայմանները:
2. Դիտարկողը պետք է իմանա՝ ինչու է անցկացնում դիտարկումը, հստակ ձևակերպի դիտարկման նպատակը:
3. Որպեսզի դրված նպատակը հասանելի լինի, կարելի է կազմել դիտարկման պլան: Եթե դիտարկումից արդյունք է ստացվել, ապա այն բացատրելու համար կարելի է վարկած առաջ քաշել:

Գիտական դիտարկումը տարբերվում է կենցաղային դիտարկումից: Որպես կանոն, գիտական դիտարկումը կատարվում է խիստ հսկվող պայմաններում: Առավել հաճախ այդպիսի դիտարկում կատարվում է հատուկ տարածքում՝ փորձասենյակում (նկ. 1.15).



Նկ.1.15 Քիմիական փորձասենյակ

Դիտարկումը, որը կատարվում է հսկվող պայմաններում, անվանվում է փորձարկում՝ էքսպերիմենտ («էքսպերիմենտ» բառը լատինական ծագում ունի (experimentum), որը հայերենում թարգմանվում է **«փորձ»**): Փորձը թույլ է տալիս հաստատել կամ ժխտել այն վարկածը՝ ենթադրությունը, որը ծնվել է դիտարկումից: Այդպես ձևավորվում է **եզրակացությունը**:

Լաբորատոր փորձ 2

Բոցի կառուցվածքի ուսումնասիրումը

Այրենք մումը և ուշադիր դիտենք այն: Կնկատենք, որ, ըստ գույնի, բոցը համասեռ չէ: Բոցը կազմված է երեք գոտուց (նկ. 1.16).



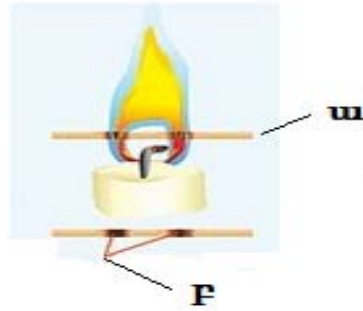
Նկ.1.16 Մումի բոցի կառուցվածքը

Բոցի ներքին մասը (1) մյուսների համեմատ մութ է և առավել սառը: Այդ մասում ածխաջրածիններ են: Բոցի պայծառ և լուսավոր միջին մասը (2) կազմված է վառե- լանյութի շիկացած մասնիկներից: Ներքին մասի համեմատ ջերմաստիճանն այդ գո- տում ավելի բարձր է, սակայն առավել բարձր ջերմաստիճան ունի բոցի վերևի մասը (3): Այդ մասում հիմնականում ածխածնի (IV) օքսիդ է:

ԳԻՏԵ՞Ք,ՈՐ

Գիտնականներն ուսումնասիրել են բոցի կառուցվածքը: Պարզվել է, որ բոցի միջին մասում ածխածնի 4 տարատեսակներ են՝ ալմաստ, գրաֆիտ, ֆուլերեն ու ամորֆ մասնիկներ: Դա զարմանալի է, քանի որ բնության մեջ սովորաբար բոլոր տարատեսակները ձևավորվում են տարբեր պայմաններում: Եվ, իհարկե, լրիվ անսպասելի էր, որ մեկ վայրկյանում գրեթե մեկ ու կես մլն ալմաստային նանոմասնիկներ են հայտնվում սովորական մումի բոցում:

Համոզվելու համար, որ բոցի 1-ին, 2-րդ և 3-րդ գոտիների ջերմաստիճանները տարբեր են, կատարենք հետևյալ փորձը. լուցկու հատիկը բոցի մեջ տեղավորենք այնպես, որ հատի բոլոր երեք գոտիները: Կտեսնենք, որ լուցկին արագ կածխանա այն մասերում, որոնք ընկել են 2-րդ և 3-րդ գոտիներում (նկ.1.10): Նշանակում է՝ բոցի ջերմաստիճանն այդ մասերում ավելի բարձր է:

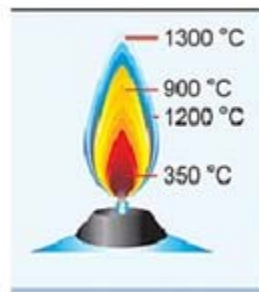


Նկ.1.17 ա) լուցկու հատիկը հասել է բոցի երեք գոտիները, բ) լուցկին ածխացել է այն մասերում, որոնք ընկել են 2-րդ և 3-րդ գոտիներում

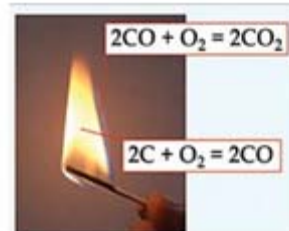
Հարց է ծագում՝ սպիրտայրոցի կամ լուցկու բոցը կունենա՞ նույն կառուցվածքը, ինչ որ մումինն է։ Այդ հարցի պատասխանը ենթադրում է երկու վարկած.

1. բոցի կառուցվածքը միատեսակ կլինի, քանի որ հիմքում ընկած է նույն այրման գործընթացը:
2. Բոցի կառուցվածքը կլինի տարբեր, քանի որ այն առաջանում է տարբեր նյութերի այրումից:

Այս կամ այն վարկածը ժխտելու կամ հաստատելու համար դիմենք փորձին: Դիտարկենք սպիրտայրոցի (նկ.1.18) կամ լուցկու բոցը (նկ.1.19).



Նկ.1.18 Սպիրտայրոցի բոցը



Նկ. 1.19 Լուցկու բոցը

Դիտարկելիս պարզ կդառնա, որ չնայած տարբեր մասերում բոցի չափսը, ձևը և նույնիսկ գույնը տարբեր են, բայց կառուցվածքը նույնն է. բոցը երեք մասից է կազմված՝ ներքին (մուգ և սառը), միջին (լուսավոր և տաք) և արտաքին (համարյա անգույն, բայց առավել տաք):

Եզրակացությունը կատարված փորձից հաստատումն է այն բանի, որ ցանկացած բոցի կառուցվածք նույնն է: Այս եզրակացության գործնական նշանակությունը հետևյալն է. որպեսզի բոցի վրա տաքացվի որևէ առարկա, այն պետք է պահել բոցի առավել տաք՝ վերևի մասում (նկ.1.20):



Նկ.1.20 Փորձանոթի տաքացումը

Ընդունված է փորձը ձևակերպել հատուկ մատյանում, որն անվանվում է լաբորատոր: Այդ նպատակի համար կարելի է վերցնել սովորական տետր, սակայն գրանցումը նրանում կլինի մի փոքր անսովոր: Նշվում են փորձի կատարման ժամանակը, անվանումը, փորձի ընթացքը, որը հարմար է գրանցել աղյուսակի ձևով.

Ի՞նչ եմ արել	Ի՞նչ եմ դիտարկել	Եզրակացություն

Առաջադրանք

Գրառե՛ք բոցի կառուցվածքի ուսումնասիրման փորձը:



Հարցեր և վարժություններ

1. Ի՞նչ է դիտարկումը: Դիտարկումը ե՞րբ կլինի արդյունավետ:
2. Ինչն՞վ են տարբերվում վարկածը և եզրակացությունը:
3. Ի՞նչ է փորձը:
4. Ի՞նչ կառուցվածք ունի բոցը:
5. Ինչպե՞ս պետք է իրականացնել տաքացումը:
6. Սովորական պայմաններում նյութը գտնվում է պինդ ագրեգատային վիճակում, ջրում չի լուծվում, էլեկտրական հոսանքի լավ հաղորդիչ է, մուգ մոխրագույն է, կարծր չէ, փխրուն է: Հետևյալ երեք նյութերից որի՞ ֆիզիկական հատկություններն են թվարկված՝ **ալյումին, պղինձ, գրաֆիտ**:

Գիտե՞ք, որ

Աշխարհահռչակ Լեոնարդո դա Վինչին ասել է. «Գիտությունները, որոնք չեն ծնվել փորձից՝ ճանաչողության այդ հիմքից, անօգուտ են և մոլորություններով լի»:

1.4 ՄԱՔՈՒՐ ՆՅՈՒԹԵՐ ԵՎ ԽԱՌՆՈՒՐԴՆԵՐ: ՆՅՈՒԹԵՐԻ ՄԱՔՐՈՒՄԸ

Յուրաքանչյուր նյութ օժտված է միայն իրեն բնորոշ հատկություններով, որոնցով այն կարելի է տարբերել մյուս բոլոր նյութերից: Այդ հատկությունները համար-վում են որոշակի միայն առանձին վերցրած նյութի համար, որը խառնված չէ այլ նյութերի հետ:

Քիմիայում «նյութ» բառը գործածում են մաքուր նյութ իմաստով: Իրականում հաճախ հանդիպում են ոչ թե առանձին մաքուր նյութեր, այլ նյութերի խառնուրդներ՝ օդ, բնական ջրեր, կաթ և այլն:

Մաքուր են համարվում այն նյութերը, որոնք կազմված են միատեսակ կառուցվածքային մասնիկներից (մոլեկուլ, ատոմ, իոն):

Եթե նյութը մաքուր է, ապա նրա ֆիզիկական և քիմիական հատկությունները հաստատուն են:

Հատկությունների հաստատունությունը նյութի մաքրության հատկանիշն է:

Շատ դժվար է ստանալ բացարձակ մաքուր նյութեր, որոնք, որպես խառնուկ, այլ մոլեկուլներ չեն պարունակում: Գործնականում մաքուր անվանում են այն նյութերը, որոնք կազմված են միատեսակ մասնիկներից, իսկ ուրիշ մասնիկներն այնքան քիչ են, որ չեն ազդում այդ նյութի հատկությունների վրա:

Իրական նյութերը միշտ պարունակում են ինչ-որ խառնուրդներ: Օրինակ՝ աղբյուրի ջուրը համարում ենք մաքուր և խմելու համար պիտանի, որովհետև նրանում առկա քիչ քանակով խառնուկները պարզապես մեզ համար զգալի չեն: Նույնիսկ դեղանյութերը, որոնց մաքրությանը ներկայացվում են հատուկ պահանջներ, պարունակում են այլ նյութերի աննշան քանակներ: Բայց այդ խառնուկներն այնքան քիչ են, որ օրգանիզմը դրանք չի զգում:

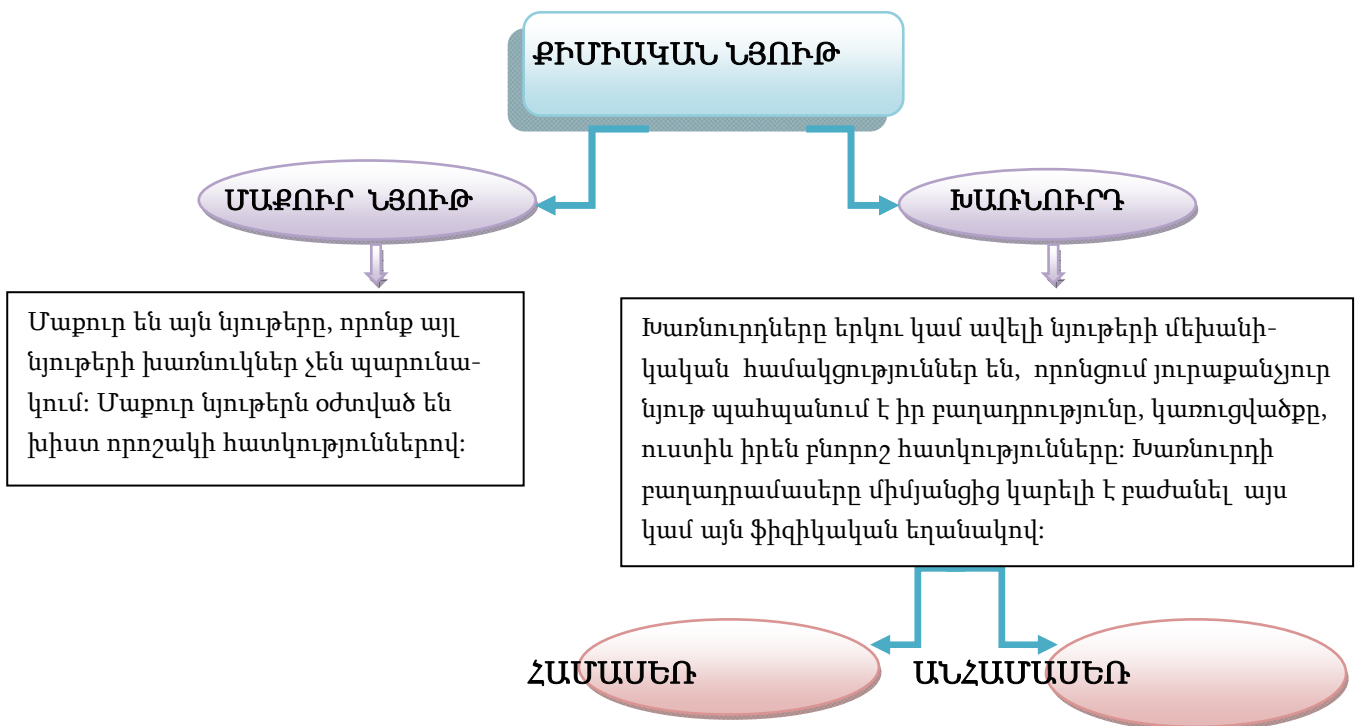
Խառնուրդները պարունակում են երկու կամ ավելի նյութերի կառուցվածքային մասնիկներ (մոլեկուլ, ատոմ, իոն):

Միշտ չէ, որ մաքուր նյութերը գերադասելի են խառնուրդներից:

Օրինակ, չի կարելի շնչել մաքուր թթվածին: Եթե հանկարծ մթնոլորտից ինչ-որ պատճառով ազոտը վերանա, ապա ամբողջ կենդանականը Երկիր մոլորակի վրա մի քանի ժամում կվերանա, իսկ բուսական աշխարհը լրիվ կհրդեհվի ու կոչնչանա: Խառնուրդների հատուկ տեսակ են լուծույթները: Եթե ավազի և կավի խառնուրդում կարելի է անգն աչքով

տարբերել ավագը կավից, ապա կերակրի աղը ջրում լուծելիս ստացվում է թափանցիկ հեղուկ, որն արտաքին տեսքով ջրից չի տարբերվում: Մակայն ջուրը գոլորշիացնելիս աղը նստում է անոթի հատակին նույն սկզբնական բյուրեղների ձևով: Աղը և ջուրը խառնելիս քիմիական փոխարկում տեղի չի ունենում, նյութերը պահպանում են իրենց հատկությունները:

Ինչպե՞ս կարելի է իմանալ՝ որն է մաքուր նյութ, որը՝ խառնուրդ: Կան այնպիսի ֆիզիկական հատկություններ, որոնք չեն փոփոխվում, երբ խառնուկների քանակը իջնում է՝ հասնելով որոշակի սահմանի: Շատ նպատակների համար այդպիսի անփոփոխ հատկություններով նյութը կարելի է համարել մաքուր: Դրանք նյութի ֆիզիկական հատկություններն են՝ հալման և եռման ջերմաստիճանները: Եթե ուզում ենք իմանալ՝ արդյոք մաքու՞ր է նյութը, ապա պետք է որոշենք այդ նյութի՝ մի վիճակից մյուսին անցնելու ջերմաստիճանը: Եթե այդ ջերմաստիճանը համընկնում է համապատասխան մաքուր նյութի՝ մի վիճակից մյուսին անցնելու որոշակի (հայտնի) ջերմաստիճանին, ապա տվյալ նյութը մաքուր է: Եթե նյութը հալվում է մեկ աստիճանի սահմաններում, ապա քիմիկոսն այն համարում է մաքուր: Եթե նյութը եռում է հաստատուն ջերմաստիճանում, որը մնում է անփոփոխ ամբողջ նմուշը գոլորշիանալիս, ապա այն կարելի է համարել մաքուր նյութ: Իհարկե, այս կանոնն ունի բացառություններ, այդ պատճառով մաքուր նյութի վերաբերյալ վերջնական եզրակացություն կարելի է անել միայն քիմիական վերլուծությամբ, որի շուրջ մենք կխոսենք հետագայում: Ընդհանրացնենք մեր ասածը հետևյալ ուրվագրով:



Համասեռ խառնուրդներում հնարավոր չէ տարբերել խառնուրդ առաջացնող նյութերը, նույնիսկ մանրադիտակով: Օրինակ՝ շաքարի կամ աղի ջրային լուծույթը: Համասեռ խառնուրդներում նյութը մանրանում է մինչև առանձին մասնիկներ: Օրինակ՝ շաքարի լուծույթում շաքարի մոլեկուլները հավասարաչափ բաշխվում են ջրի մոլեկուլների

միջև: Օդը թթվածին, ազոտ և ածխածնի (IV) օքսիդ գազերի համասեռ խառնուրդ է, որում O_2 , N_2 և CO_2 գազերը փոխադարձ հավասարաչափ բաշխվում են միջմոլեկուլային տարածություններում: Բենզինը մի քանի հեղուկների համասեռ խառնուրդ է:

Անհամասեռ խառնուրդներում բաղադրիչները տեսանելի են անզեն աչքով կամ սովորական օպտիկական մանրադիտակով: Օդը, հողը, ծովի ջուրը, քարերը և բնության մեջ առկա գրեթե բոլոր նյութերը խառնուրդներ են (նկ.1.20): Անհամասեռ խառնուրդները կարող են տարբեր բաղադրություններ ունենալ.

- 1) պինդ նյութ-հեղուկ, օրինակ՝ կավը ջրի հետ՝ պղտոր ջուրը,
- 2) պինդ նյութ-գազ, օրինակ՝ ծուխը, փոշին,
- 3) հեղուկ-հեղուկ, օրինակ՝ յուղը ջրի հետ:



Նկ. 1.21 Անհամասեռ համակարգերի օրինակներ

Երկու պինդ նյութերի խառնուրդում բաղադրամասերը պահպանում են իրենց առանձնահատկությունները: Ապացուցենք այդ փորձով (նկ.1.22): Խառնենք երկաթի ու ծծմբի փոշիները: Ստացված խառնուրդի վրա դնենք սպիտակ թուղթ և մագնիսը մոտեցնենք: Երկաթի փոշին կձգվի դեպի մագնիսն ու ծծմբից կանջատվի:



Նկ.1.22 Երկաթի և ծծմբի խառնուրդի բաժանումը մագնիսով

Խմբային աշխատանք

Պահանջները

1. Որոշել նյութի պատկանելությունը մաքուր նյութերին կամ խառնուրդներին:

Ուսուցիչը յուրաքանչյուր խմբի համար պատրաստած քարտերը բաժանում է և թույլատրում փոխադարձ գրույցն ու միմյանց օգնելը: Սկսվում է խմբակային աշխատանքը: Ուսուցիչն ուղղորդում է, ղեկավարում, մասնակցում այս կամ այն խմբի բանավեճին: Ստորև ներկայացվում է այդպիսի մի քարտի օրինակ:

(+) նշանով խումբը պետք է հաստատի իր կարծիքը:

2. Տրված համակարգերի զույգ նյութերից պատրաստե՛ք երկու խառնուրդ՝ համասեռ և անհամասեռ: Անգե՛ն աչքով արդյոք տարբերվո՞ւմ են այդ խառնուրդների բաղադրամասերը:

ա) Կերակրի աղ և կարմիր պղպեղ

բ) Կերակրի աղ և շաքարավազ

	մաքուր նյութ	խառնուրդ	համոզված չեմ
մառախուղ		+	
թորած ջուր			
կաթ			
գետի ջուր			
բետոն			
շաքար			

Մառախուղ



ԳՈՐԾՆԱԿԱՆ ԱՇԽԱՏԱՆՔ № 2

Նյութերի մաքրումը

Մաքրել նյութերը՝ նշանակում է բաժանել խառնուրդ առաջացնող նյութերը միմյանցից:

Խառնուրդներից նյութերը բաժանելու համար նախ պետք է պարզենք, թե ինչ նյութեր կան խառնուրդում, և ինչպիսի հատկություններ ունեն դրանք, ապա խառնուրդներից նյութերի բաժանման հարմար եղանակ ընտրենք:

Անհամասեռ խառնուրդների բաժանումը

Պարզեցում

Եթե ունենք անհամասեռ խառնուրդ, որը կազմված է հեղուկից ու անլուծելի պինդ նյութից, ընդ որում՝ վերջինիս խտությունը հեղուկի խտությունից մեծ է, ապա ընտրում ենք *նստեցման* և դրան հաջորդող *պարզվածքագատման (դեկանտացում)* եղանակը:

Փորձ 1.

Քիմիական բաժակի մեջ լցնենք կավի կամ կավձի փոշի, ավելացնենք ջուր և խառնենք: Ջուրը պղտորվում է: Ստացվում է անհամասեռ խառնուրդ, որը կազմված է հեղուկից ու անլուծելի պինդ նյութից: Հանգիստ թողնելիս 30 րոպե հետո կավի մեծ մասնիկները կնստեն հատակին, քանի որ կավի խտությունը ջրի խտությունից մեծ է (նկ.1. 23):



Նկ.1. 23 Ջրի և կավի խառնուրդի պարզեցում

Ջուրն զգուշությամբ դատարկում ենք մեկ այլ բաժակի մեջ և դրանով իսկ նստվածքից բաժանում:

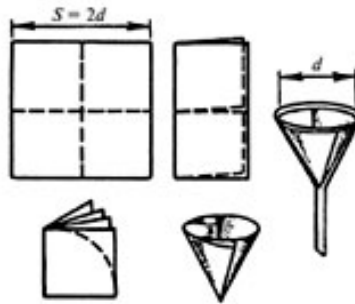
Զտում (ֆիլտրում)

Հեղուկի մեջ խառնված մասնիկները խառնուրդից լրիվ և արագ բաժանելու նպատակով օգտվում ենք *զտումից (ֆիլտրումից)*:

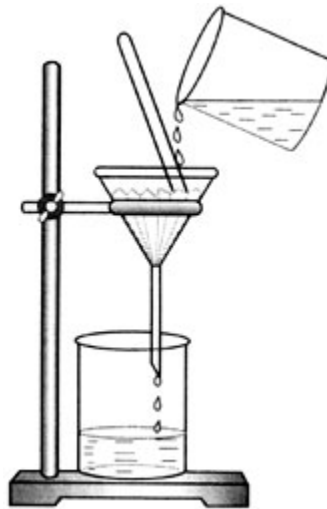
Փորձ 2.

Այդ նպատակով ֆիլտրի թուղթ ենք պատրաստում ու ձագարի մեջ տեղավորում (նկ.1.24): Ապա ձագարը տեղադրում ենք լաբորատոր կալանի օղակի վրա ու տակը բաժակ կամ կոլբ հարմարեցնում: Պղտոր հեղուկը լցնում ենք ֆիլտրի թղթի վրա:

Վերջինս *ծակոտկեն* է, ուստիս հեղուկն անցնում է բազմաթիվ, աչքի համար անտեսանելի անցքերից, իսկ կավի կամ կավճի մասնիկները նստում են թղթի վրա: Հեղուկը՝ *զտվածք* կամ *զտահեղուկ (ֆիլտրատ)* (նկ.1.25), լցվում է բաժակի մեջ:

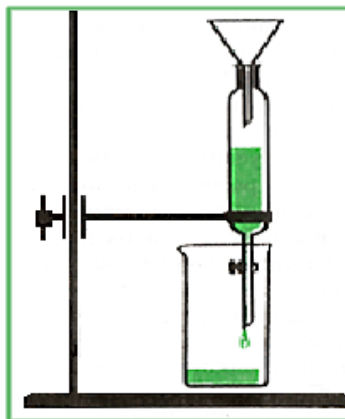


Նկ. 1.24 Զտման թղթի պատրաստումը



Նկ. 1.25 Զտման գործընթացը

Եթե խառնուրդը բաղկացած է տարբեր խտություններով ու միմյանց մեջ չլուծվող *հեղուկներից* (օրինակ՝ ջուր և բուսական յուղ, ջուր և բենզին), ապա խառնուրդը լցնում ենք *բաժանիչ ձագարի* մեջ (նկ. 1.26): Թեթև հեղուկը բարձրանում է վերև: Բաժանիչ ձագարի տակ բաժակ ենք դնում ու փականը բացում: Ծանր հեղուկը բաժակի մեջ է լցվում, և հենց բաժանման սահմանը հասնում է փականի անցքին, այն փակում ենք:



Նկ.1.26 Բաժանիչ ձագարով հեղուկ-հեղուկ անհամասեռ խառնուրդի բաժանումը

Համասեռ խառնուրդների բաժանումը

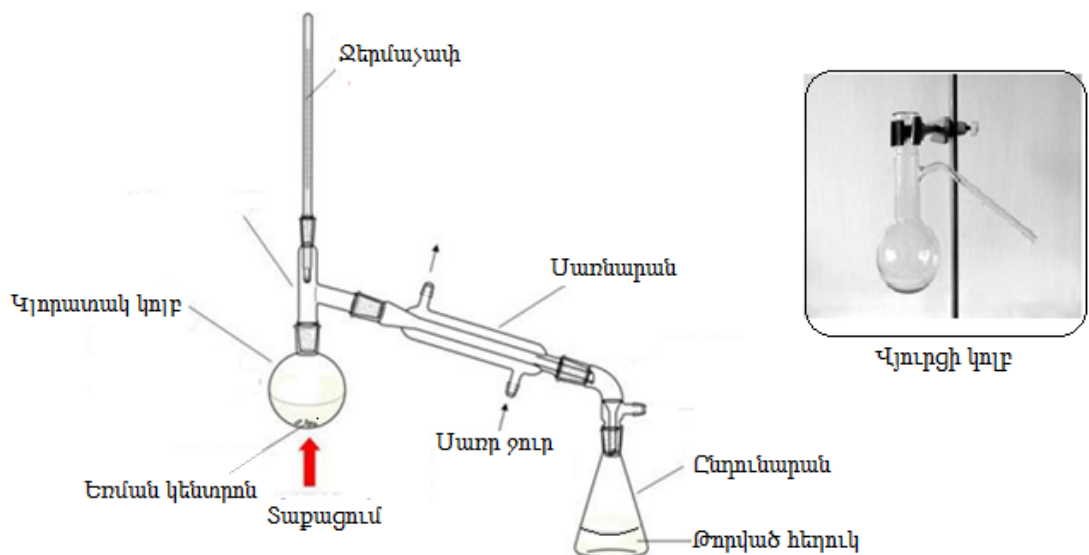
Թորում

Թորումը համասեռ խառնուրդի բաժանման եղանակ է՝ ցնդող հեղուկների գոլորշիացման և դրանց գոլորշիների հետագա խտացման (կոնդենսացման) ճանապարհով:

Այս եղանակը հիմնված է խառնուրդի բաղադրամասերի եռման ջերմաստիճանների տարբերության վրա:

Թորելիս օգտագործում են *կլորաստակ կոլբեր*, հաճախ էլ՝ այսպես կոչված *Վյուրցի կոլբ*: Կոլբի ծավալը վերցվում է թորվող հեղուկի քանակությանը համապատասխան, ընդ որում՝ հեղուկի ծավալը չպետք է գերազանցի կոլբի ծավալի 2/3-ը, այլապես հեղուկը դուրս կցայտի: Կոլբը միացվում է սառնարանին, որի մյուս ծայրին միացված թեք խողովակն իջեցվում է ընդունիչ կոլբի մեջ:

Թորվող նյութի (գոլորշու) ջերմաստիճանին հետևում են կոլբի բերանին ամրացված ջերմաչափով: Կոլբը տաքացնում են ջեռուցիչով (նկ.1.27):



Նկ. 1.27 Թորման սարք

Բնական ջուրը լուծված նյութեր է պարունակում: Ջուրը տաքացնում են մինչև եռման ջերմաստիճան, գոլորշիները սառեցնում են և հավաքում հեղուկ ջուրը, որը կոչվում է թորած ջուր: Լուծված նյութերը մնում են թորման կոլբում:

! Հիշե՛ք! Թորումով, ջրից բացի, կարելի է մաքրել նաև ուրիշ հեղուկներ: Եթե դրանք ցնդող են, հոտավետ կամ թունավոր, ապա պետք է վերցնել փակ ընդունարան: Թորման սարքն այդ դեպքում հավաքվում է ոչ թե լաբորատոր սեղանին, այլ քարշիչ պահարանի տակ:

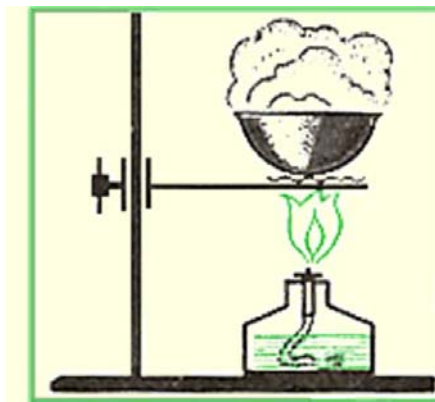
Շոգիացում

Հեղուկ համասեռ խառնուրդից (մասնավորապես՝ *լուծույթից*) նյութերը բաժանելու նպատակով այն *շոգիացնում* ենք:

Փորձ 3.

Ջրի մեջ շաքար լուծենք: Կստացվի համասեռ խառնուրդ, որը պարզեցմամբ կամ ֆիլտրմամբ բաժանել չենք կարող: Այս դեպքում օգտվում ենք խառնուրդի բաժանման շոգիացման եղանակից (նկ. 1.27):

Ջուրը *գոլորշիանում է (շոգեհանումը ջրի մասնակի գոլորշիացումն է)*: Ստացվում է ավելի խիտ լուծույթ, որը սառեցնելիս նյութն անջատվում է *բյուրեղների* տեսքով: Խառնուրդներից նյութերի բաժանման այս եղանակը *բյուրեղացումն է*:



Նկ. 1.28 Ջրի շոգիացումն ու շաքարի բյուրեղացումը

Ահա և ծանոթացաք *խառնուրդներից նյութերի բաժանման չորս եղանակի*.

- 1) *նստեցումն պարզվածքագատում,*
- 2) *ֆիլտրում (զտում),*
- 3) *շոգիացումն բյուրեղացում,*
- 4) *թորում:*

Հարցեր և վարժություններ

1. Ո՞ր նյութերի խառնուրդներն են համասեռ.
 - ա) կավճի ու ջրի, բ) սպիրտի և ջրի (օդի), գ) յուղի և ջրի, դ) յուղի և բենզինի:
2. Լրացրե՛ք բաց թողած բառերը. «Մաքուր են այն նյութերը, որոնք ունեն հաստատուն , բնորոշ, ուստիև օժտված են խիստ որոշակի հատկություններով»:
3. Ո՞ր խառնուրդները կարելի է բաժանել թորումով.
 - ա) սպիրտ և ջուր
 - բ) կավիճ և ջուր

գ) կերակրի աղ և ջուր

դ) բենզին

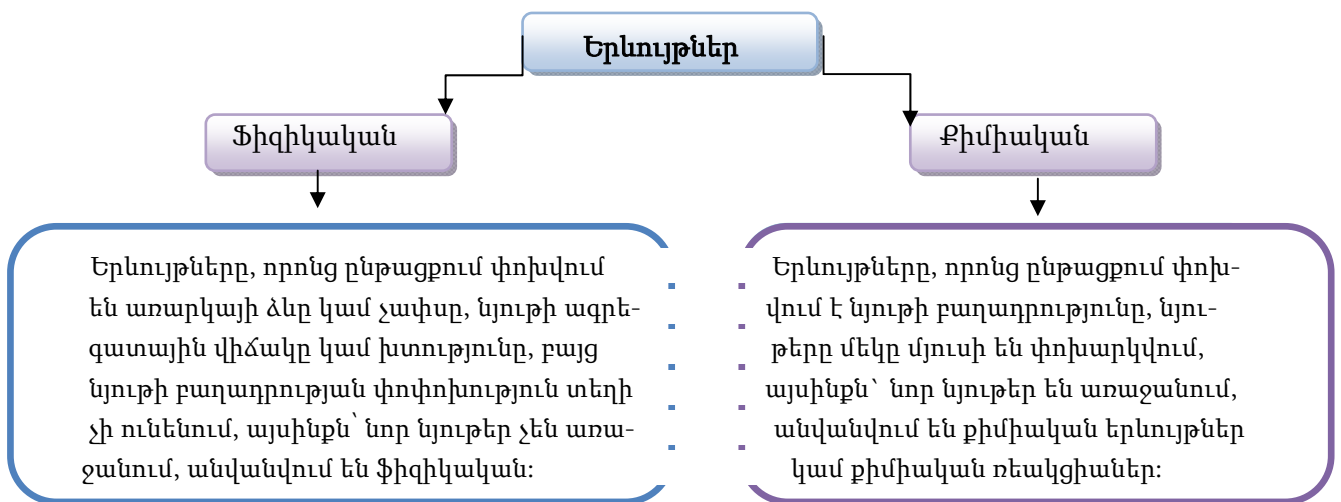
4. Ավազը խառնվել է փայտի թեփի հետ: Առաջարկե՛ք *եղանակ*, որի միջոցով հնարավոր է այդ խառնուրդի բաղադրամասերն առանձնացնել:
5. *Քեղամա լճի ջուրը* թափանցիկ է, բայց *լուծված աղեր* է պարունակում: Ի՞նչ եղանակ կառաջարկեք՝ այդ ջրից մաքուր նյութ ստանալու համար:
6. *Ղեքեղ գետի ջուրը* հաճախ պղտոր է: Պատճառը ջրի մեջ կախված *կալի* մասնիկներն են: Ի՞նչ եղանակ կառաջարկեիք՝ մաքուր ջուր ստանալու համար:
7. Հայրիկը պատահաբար բենզինը լցրել է ջրի վրա: Օգնե՛ք հայրիկին բաժանել այդ խառնուրդը:

Եթե ուշադիր հետևենք մեզ շրջապատող կենդանի և անկենդան բնությանը, առարկաներին ու նյութերին, ապա կնկատենք, որ դրանք անընդհատ ենթարկվում են *փոփոխության*: Կյանքը միօրինակ և տխուր կլիներ, եթե փոփոխություններ չլինեին:

Ջրի եռալը թեյնիկում, ջրի փոխարկվելը սառույցի, մեքենաների շարժվելը, գազի այրվելը, երեխայի ծնվելը, անձրևելը նյութական աշխարհում ընթացող փոփոխությունների օրինակներ են:

Մեզ շրջապատող աշխարհում կատարվող յուրաքանչյուր փոփոխություն անվանվում է երևույթ:

Նյութերի հետ կատարվող փոփոխությունները պայմանականորեն բաժանվում են ֆիզիկական և քիմիական երևույթների:



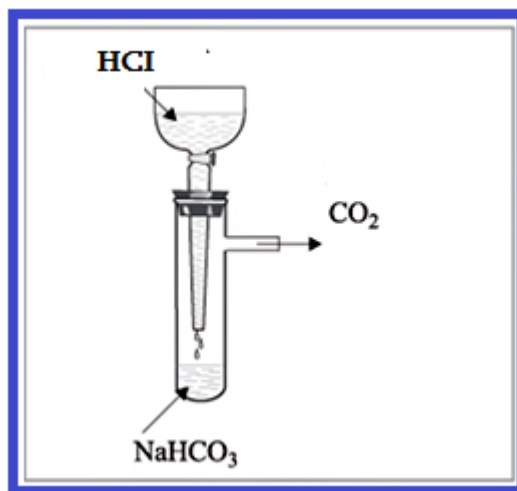
Ֆիզիկական երևույթների օրինակներ են՝ *ւաքացնելիս սառույցի վերածվելը ջրի և ապա՝ գոլորշու: Ընդհակառակը՝ սառեցնելիս գոլորշու վերածվելը ջրի, վերջինս էլ՝ սառույցի: Թվարկված երևույթների դեպքում (եռալը, հալվելը, հեղուկանալն ու պնդանալը) նյութի բաղադրությունը չի փոխվում: Ագրեգատային երեք վիճակներում էլ ջրի մոլեկուլները պահպանվում են, այսինքն՝ ջուրն այլ նյութերի չի փոխարկվում:*

Շաքարի, կերակրի աղի, ծծմբի, ածխի կտորները կարելի է մանրագույն փոշու վերածել: Մանրացնելիս դարձյալ նյութի բաղադրությունն անփոփոխ է մնում, սակայն փոխվում է ձևը: Այս դեպքում ևս նոր նյութեր չեն առաջանում: Նման երևույթներն ուսումնասիրում են ֆիզիկոսները:

Քիմիական երևույթների թվին են պատկանում նյութերի այրվելը, երկաթի ժանգոտվելը, կաթի թթվելը, կրաջրի պղտորվելը:

Հարորատոր փորձեր

1. Փորձանոթի մեջ լցրե՛ք 2 գդալ սննդի սոդա և վրան ավելացրե՛ք աղաթթու (նկ.1.28), լուծույթը միանգամից «կեռա», կառաջանան գազի պղպջակներ, և սոդան աստիճանաբար կանհետանա: Անջատվող գազը ածխածնի (IV) օքսիդն է՝ CO_2 , որին դուք ծանոթ եք բնագիտության դասընթացից: Անջատվող գազը թափանցիկ կրաջրի մեջ անցկացնելիս լուծույթը կպղտորվի՝ հաստատելով, որ անջատվել է ածխաթթու գազ: Ապակե ձողիկով փորձանոթի լուծույթից 1-2 կաթիլ դրե՛ք ապակե թիթեղի վրա կամ հախճապակե թասի մեջ և գոլորշիացրե՛ք (նկ.1.28): Կառաջանա նատրիումի քլորիդի սպիտակ փառ: Հետևաբար, երկու սկզբնական նյութերից՝ աղաթթվից և սոդայից, ստացվում են բոլորովին նոր նյութեր՝ ածխածնի (IV) օքսիդ կամ ածխաթթու գազ և նատրիումի քլորիդ:



Նկ.1.29 Աղաթթվի և սոդայի փոխազդեցությունը

2. Փորձանոթի մեջ զցե՛ք շաքարի կտոր և տաքացրե՛ք սպիրտայրոցի բոցի վրա: Սկզբից այն կհավվի (ֆիզիկական երևույթ), իսկ հետո կսկսի քայքայվել. կդառնա գորշ, փորձանոթի պատերին կհայտնվեն հեղուկի կաթիլներ, կզգացվի կծու հոտ: Հետագա տաքացումից շաքարը կփոխարկվի սև, ամորֆ զանգվածի՝ ածխի:

Նմանօրինակ բազմաթիվ փորձերով կարելի է համոզվել, որ կան երևույթներ, որոնց դեպքում նյութերը մեկը մյուսի են փոխարկվում: Այդպիսի երևույթները քիմիական են:

Քիմիական երևույթները նաև անվանվում են քիմիական ռեակցիաներ կամ քիմիական փոխարկումներ:

Նյութերի մասին, որոնք քիմիական ռեակցիայի մեջ են մտնում, ասում են, որ դրանք փոխազդում են (օրինակ՝ այրվելիս գազը և օդի թթվածինը փոխազդում են), կամ մի նյութը *փոխարկվում է* մի այլ նյութի (օրինակ՝ շաքարը տաքացնելիս փոխարկվում է ածխի):

Քիմիական ռեակցիաների ընթացքում առաջանում են նոր նյութեր՝ նոր հատկություններով (գույնով, համով, հոտով):

Նորից ուշադիր նայե՛ք ձեր շուրջը և ականատես կլինեք բազմաթիվ ու բազմազան

Ֆիզիկական և քիմիական երևույթների, որոնք ձեր կյանքի գոյության հիմքն են: Հնարավոր է արդյոք քիմիական ռեակցիաները տարբերել ֆիզիկական երևույթներից: Իհարկե, քանի որ քիմիական ռեակցիաներն օժտված են միայն իրենց բնորոշ հատկանիշներով:

Քիմիական ռեակցիաների հատկանիշներն ու ընթացքի պայմանները

Յուրաքանչյուր ռեակցիայի ընթացքում այս կամ այն տեսակի նյութերից առաջանում են այլ տեսակի նյութեր՝ արդեն իրենց բնորոշ հատկություններով օժտված: Դրանում կարելի է համոզվել մի շարք արտաքին հատկանիշներով: Քիմիական ռեակցիաների ընթանալու հիմնական հատկանիշներն են՝ 1) ջերմություն կլանելը կամ անջատվելը, 2) հոտի հայտնվելը, 3) գույնի փոփոխվելը, 4) նստվածքի առաջանալը, 5) գազի անջատվելը:

Ռեակցիաները կարող են ուղեկցվել ինչպես էներգիայի անջատումով, այնպես էլ էներգիայի կլանումով: Բացի այդ, ոչ բոլոր ռեակցիաներն են սովորական պայմաններում ընթանում: Օրինակ, եթե երկաթը պահենք չոր տեղում կամ յուղով պատենք, այն չի ժանգոտվի, պղինձն առանց տաքացնելու չի սևանա, ջուրն առանց էլեկտրական հոսանքի ներգործության չի քայքայվի, երկաթն ու ծծումբը սովորական ջերմաստիճանում չեն միանա, քլորն ու ջրածինն առանց լուսային էներգիայի չեն փոխազդի և այլն:

Քիմիական ռեակցիաներին առնչվող փորձեր կատարելիս անհրաժեշտ է իմանալ իրականացվող ռեակցիայի արտաքին հատկանիշներն ու ընթանալու պայմանները:

Առաջադրանքներ

1. Տեսրում գծե՛ք հետևյալ աղյուսակը և լրացրե՛ք այն ձեր իմացած օրինակներով.

Ձեզ հայտնի երևույթների	օրինակներ	Երևույթի նշանակությունը
Ֆիզիկական	քիմիական	

2. Մտածե՛ք փորձ, որով կարելի է չհամոզեսելով պարզել, որ փորձանոթում կերակրի աղի լուծույթ է և ոչ թե մաքուր ջուր:

Հարցեր և վարժություններ

1 Սահմանե՛ք *ֆիզիկական երևույթ* հասկացությունը: Առաջարկե՛ք առնվազն *երկու օրինակ*:

2. Հետևյալ երևույթներից որո՞նք են *ֆիզիկական* (ընտրությունը հիմնավորե՛ք).

- ա) սառույցի հալվելը
- գ) ջրի գոլորշիանալը
- բ) պղնձի սևանալը տաքացնելիս
- դ) բաժակի կոտրվելը

3. Սահմանե՛ք *քիմիական երևույթ* հասկացությունը: Առաջարկե՛ք առնվազն *երկու օրինակ*:

4. Հետևյալ երևույթներից որո՞նք են *քիմիական* (ընտրությունը հիմնավորե՛ք).

ա) ջրի եռալը

բ) արծաթե զարդի սևանալը

գ) երկաթի ժանգոտվելը

դ) կաթի թթվելը

5. Թվարկե՛ք քիմիական ռեակցիաների հատկանիշները: Բերե՛ք օրինակներ:

6. Ի՞նչ պայմաններ են անհրաժեշտ քիմիական ռեակցիաների ընթանալու համար: Թվարկե՛ք ձեզ հայտնի օրինակները:

Տնային առաջադրանքներ

1. Թարմ պատրաստված մուգ թեյի բաժակի մեջ լիմոնի կտոր դրե՛ք և խառնե՛ք: Ի՞նչ է նկատվում: Երևույթը քիմիական է, թե՞ ֆիզիկական:

2. Բաժակի մեջ կիտով չափ ջո՛ւր լցրեք, ջրում լուծե՛ք կես թեյի գդալ խմելու սոդա և ավելացրե՛ք լիմոն: Ի՞նչ է նկատվում: Երևույթը քիմիական է, թե՞ ֆիզիկական:

Թեմատիկ ամփոփիչ թեստ (ստուգե՛ք ինքներդ ձեզ)

1. Ստորև թվարկված նյութերից ո՞րը բնության մեջ պատրաստի չկա և ստացվում է բնական հումքի վերամշակումից.

ա) նավթը

գ) ջուրը

բ) ոսկին

դ) օդին

2. Ստորև թվարկված նյութերից սենյակային ջերմաստիճանում ո՞րն է հեղուկ.

ա) շաքարը

գ) բուսական յուղը

բ) թթվածինը

դ) կավիճը

3. Ստորև թվարկված նյութերից ո՞րն է դասվում անկենդան մարմինների շարքը.

ա) ձին

գ) արձանը

բ) ծաղկած ծառը

դ) երեխան

4. Դիտելիս նյութի ո՞ր հատկության մասին է հնարավոր գաղափար կազմել.

ա) ագրեգատային վիճակի

գ) էլեկտրահաղորդականության

բ) խտության

դ) ջերմահաղորդականության

5. Ստորև թվարկված հատկություններից ո՞րը ֆիզիկական չէ.

ա) խտությունը

գ) հալման ջերմաստիճանը

բ) թափանցիկությունը

դ) այրվելու ունակությունը

6. Հետևյալ նյութերից ո՞րը գոյություն ունի բնության մեջ (բնածին է).

- ա) պլաստիլինը
- գ) գրաֆիտը
- բ) գինին
- դ) սև ռետինը

7. Հետևյալ գոյականներից ո՞րը նյութական առարկա / ֆիզիկական մարմին/ չի բնորոշում.

- ա) աստղ
- գ) սեղան
- բ) մեխ
- դ) ապակի

8. Հետևյալ բնագավառներից ո՞րն է քիմիայի ուսումնասիրման առարկան.

- ա) երկրաշարժերի կանխատեսում
- բ) մարդու հոգեկան աշխարհի ուսումնասիրում
- գ) գրքի խմբագրում
- դ) պարարտանյութերի արտադրություն

9. Քիմիական լաբորատորիայում աշակերտի կատարած հետևյալ գործողություններից ո՞րն է սխալ.

- ա) օգտագործելուց առաջ փորձանոթը լվացել է և չորացրել
- բ) ձեռքի ավիով շարժում է կատարել անոթի անցքից դեպի քիթը
- գ) փորձանոթում մնացած քիմիական նյութը թափել է կոյուղի
- դ) սպիրտայրոցի բոցը հանգցրել է թասակով

10. Ո՞ր եղանակը կընտրե՞ք աղաջրից մաքուր ջուր ստանալու համար.

- ա) թորում
- բ) բյուրեղացում
- գ) գտում
- դ) գոլորշիացում

2

ՔԻՄԻԱՅԻ ՀԻՄՆԱԿԱՆ ՀԱՍԿԱՑՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ

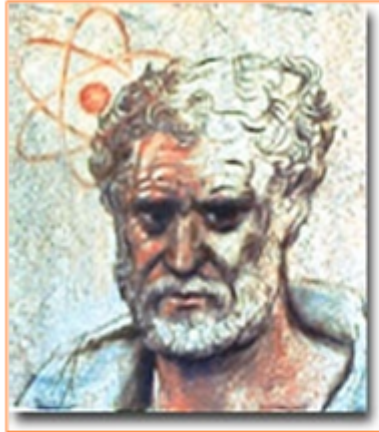
ՔԻՄԻԱՆ ՇԱՏ ՀԻՆ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆ Է



2.1

ԱՏՈՄ: ՔԻՄԻԱԿԱՆ ՏԱՐԻ: ՊԱՐԶ ԵՎ ԲԱՐԴ ՆՅՈՒԹԵՐ

Հին Հունաստանի հռչակավոր փիլիսոփա **Դեմոկրիտոսը** դեռևս 2500 տարի առաջ եզրակացրեց՝ բոլոր նյութերը կազմված են մանրագույն, անտեսանելի, հավերժ շարժման մեջ գտնվող մասնիկներից: Այդ մասնիկները հույն փիլիսոփաներն անվանեցին ատոմներ (*ատոմոս* բառը հունարենից թարգմանաբար նշանակում է անբաժանելի): Ժամանակակից ֆիզիկոսները հաստատեցին, որ ատոմները թեև անզեն աչքի համար տեսանելի չեն, բայց իրականում գոյություն ունեն:



☀ **Հին Հունաստանի հռչակավոր փիլիսոփա: Նրանն է այն միտքը, որ բոլոր մարմինները կազմված են փոքրագույն, անբաժանելի և անտեսանելի մասնիկներից՝ ատոմներից, որոնք հավերժ շարժման ու շրջապտույտի մեջ են:**

Դեմոկրիտոս
(մ.թ.ա. 460-370)

Ատոմանվանումը գուտ պատմական է: XX դարում ֆիզիկոսներն ապացուցել են, որ ատոմը ֆիզիկական ճանապարհով կարելի է բաժանել այսպես կոչված *տարրական մասնիկների* և ստանալ ատոմային էներգիա: Հաստատվել է, որ ատոմը ֆիզիկապես բաժանելի է: Այդ խնդրի ուսումնասիրությանը զբաղվում է ֆիզիկան:

Քիմիան ուսումնասիրում է նյութերն ու քիմիական ռեակցիաները, որոնցում ատոմները չեն բաժանվում:

Ատոմները նյութի փոքրագույն, քիմիապես անբաժանելի մասնիկներն են:

Ներկայումս հայտնի է 117 քիմիական տարր: Երկրի վրա և տիեզերքում հայտնաբերվել է 92 տեսակի ատոմ, որոնք միմյանցից տարբերվում են կառուցվածքով, չափերով և զանգվածով: Մնացած 25-ը ստացվել են արհեստական ճանապարհով՝ տարբեր ֆիզիկական եղանակներով: Դրանք անկայուն են և փոխարկվում են մեկը մյուսի:

Տարբեր տեսակի ատոմների մասին տեղեկություններն ընդհանրացված են Ջոն Դալթոնի մշակած ատոմային տեսության մեջ: Այդ տեսության էությունը հետևյալն է.

1. Ատոմները նյութի փոքրագույն մասնիկներն են, որոնք անհնար է բաժանել բաղադրիչ մասերի, փոխարկել մեկը մյուսի կամ ոչնչացնել:

2. Միևնույն քիմիական տարրի ատոմները բացարձակապես նույնն են և ունեն նույն կշիռը: Տարբեր տարրերի ատոմներն ունեն տարբեր կշիռներ:

3. Քիմիական փոխազդեցության հետևանքով ատոմները միանում են մեկը մյուսին՝ պարզ կամ ամբողջ թվերի հարաբերությամբ:

Այդ ժամանակից անցել է շուրջ 2 դար, թեև ատոմների մասին ուսմունքը հետագա զարգացում է ապրել, սակայն նյութի ժամանակակից տեսության հիմքում դեռևս Դալթոնի գաղափարներն են:



Ջոն Ռայթոն
(1766-1844)

Անգլիացի գիտնական,
1803 թ. կազմել է
հարաբերական ատոմային
զանգվածների առաջին
աղյուսակը: Ատոմային
տեսության ստեղծողն է:

Ատոմ բառից բացի, հնագույն մտածողներից մեզ է հասել նաև տարր (էլեմենտ) հասկացությունը, ինչը հունարենից թարգմանվում է բաղադրամաս:

Քիմիական տարրը միատեսակ հատկություններով օժտված ատոմների որոշակի տեսակ է:

ԳԻՏԵ՞Ք, ՈՐ

1. Հին Հունաստանի իմաստուն այրերը *տարր* հասկացությունը գործածել են դեռևս մեր թվարկությունից 5 դար առաջ: Սակայն նրանք տարրեր (ավելի ճիշտ՝ սկզբնատարրեր) էին համարում *հողը, ջուրը, օդն ու կրակը*:
2. XIX դարի հայ գիտնական Մաթևոս Մաղաթեյանը 1842 թ. Վիեննայում հրատարակած «Համառոտ բնական գիտություն» գրքում քիմիային մեծ տեղ է հատկացրել: Մաղաթեյանը քիմիական տարրը սահմանել է հետևյալ ձևով. «*Մասերը, որոնք որ ավուրիչ կազմիչ մաս չունին, այսինքն մարդուս գիտությունը ավ չկրնար բաժնիլ, տարր կըսվի*»:

Քիմիական տարրերի ատոմները տարբեր ձևերով միանում են՝ առաջացնելով նյութեր: Նյութերը լինում են պարզ և բարդ:

Պարզ նյութերը կազմված են մեկ քիմիական տարրի ատոմներից:

Օրինակ՝ ծծումբ պարզ նյութը կազմված է *ծծումբ* քիմիական տարրի ատոմներից,

երկաթ պարզ նյութը՝ երկաթ քիմիական տարրի ատոմներից:

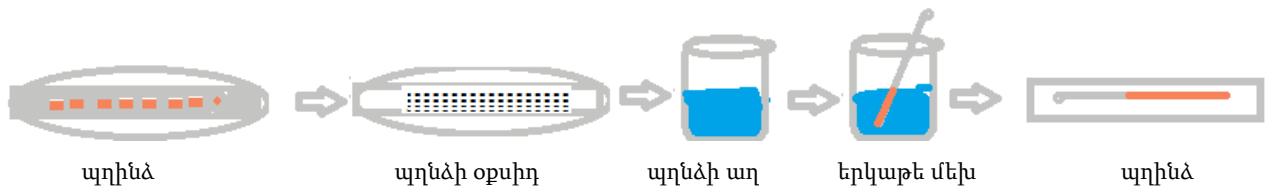
Բարդ նյութերը կազմված են տարբեր քիմիական տարրերի ատոմներից:

Օրինակ՝ շաքար բարդ նյութը կազմված է երեք քիմիական տարրի ատոմներից՝ ածխածնի, ջրածնի և թթվածնի:

Բարդ նյութերն անվանվում են նաև քիմիական միացություններ:

Նույն տարրը կարող է ներառվել տարբեր նյութերի բաղադրություն՝ անկախ նրանից, այդ նյութերն օժտված են տարբեր հատկություններով, թե՛ ոչ: Օրինակ՝ կարմրավուն փայլով պղինձ մետաղի, պղնձի օքսիդի սև փոշու, երկնագույն պղնձարջասպի բաղադրության մեջ առկա է նույն՝ պղինձ տարրը: Կամ՝ ջրի, պղնձի օքսիդի, շաքարի, ածխաթթու գազի, ավազի և բազմաթիվ այլ, էապես տարբեր հատկություններով օժտված նյութերի բաղադրություն է ներառվում թթվածին տարրը:

Իսկ ատոմներն ինչպե՞ս են «իրենց պահում» միացություններ առաջացնելիս: Այս հարցին պատասխանելու համար կատարենք հետևյալ փորձը (նկ. 2.2). պղինձ պարզ նյութը կարմիր է: Պղնձի տաշեղներն օդում շիկացնելիս ստացվում է պղնձի օքսիդի սև փոշի: Պղինձ պարզ նյութը փոխարկվում է բարդ նյութի՝ պղնձի օքսիդի, որի վրա թթու ավելացնելիս ստացվում է աղի երկնագույն լուծույթ: Աղը նույնպես բարդ նյութ է: Աղի երկնագույն լուծույթի մեջ երկաթե մեխ ընկղմելիս կնկատենք, որ այն պատվում է կարմիր փառով, որը պղինձ պարզ նյութն է:



Նկ.2.1 Պղնձի քիմիական փոխարկումը

Այս փորձից հետևում է, որ քիմիական տարրի ատոմները քիմիական փոխարկումների ընթացքում չեն անհետանում և ոչնչից չեն առաջանում, դրանք մի նյութից անցնում են մյուսին:

Հարցեր և վարժություններ

1. Բացատրե՛ք «ատոմ» բառի իմաստը և տվե՛ք նրա սահմանումը:
2. Պատկերացրե՛ք, որ ձեր ձեռքին կախարդական փայտիկ է, և դուք փոխարկում եք ա) քարը՝ ավազի, բ) թթվածինը՝ օզոնի, գ) սառույցը՝ գոլորշու: Ո՞ր դեպքում եք դուք քիմիական փոխարկում կատարել:
3. Հետևյալ նյութերից որո՞նք են պարզ՝ ջուր, օզոն, պղինձ, թթվածին, ազոտ:
4. Լրացրե՛ք բաց թողած բառը. «Քիմիական տարրը միատեսակ հատկություններով



..... որոշակի տեսակ է»:

5. Ո՞ր պնդումն է վերաբերում 1. պարզ նյութին, 2. բարդ նյութին.

ա) ջուրը կազմված է ջրածնի և թթվածնի ատոմներից,

բ) մեխը պատրաստված է երկաթից,

գ) ածխաթթու գազը կազմված է ածխածնի և թթվածնի ատոմներից,

դ) մատիտի գրաֆիտը կազմված է ածխածնի ատոմներից,












ե) շաքարը կազմված է ածխածնի, թթվածնի և ջրածնի ատոմներից:

2.2

ՔԻՄԻԱԿԱՆ ՏԱՐՐԵՐԻ ՆՇԱՆՆԵՐԸ

Անցնենք քիմիայի լեզվի ուսումնասիրությանը: Քիմիական տարրերը միմյանցից տարբերելու համար անհրաժեշտ է դրանք անվանել: Քիմիական յուրաքանչյուր տարր ունի իր հատուկ անվանումն ու քիմիական նշանը:

Քիմիկոսների միջազգային լեզուն տարրերի անվանումն է լատիներենով: Յուրաքանչյուր լեզվով նույնպես տարրերն ունեն իրենց անվանումները, բայց դրանք հաճախ չեն համընկնում լատիներենին: Օրինակ՝ հայերեն արծաթ տարրի անվանումը լատիներեն *Argentum* է:

<i>Ածխածին</i>	<i>C</i>		<i>Թթվածին</i>	<i>O</i>	
<i>Ջրածին</i>	<i>H</i>		<i>Ֆոսֆոր</i>	<i>P</i>	
<i>Ազոտ</i>	<i>N</i>		<i>Օծուխ</i>	<i>S</i>	
<i>Ֆտոր</i>	<i>F</i>		<i>Քլոր</i>	<i>Cl</i>	
<i>Բրոմ</i>	<i>Br</i>		<i>Յոդ</i>	<i>J</i>	
<i>Սիլիցիում</i>	<i>Si</i>				

Նկ. 2.2 Տարրեր տեսակի ատոմների մոդելներ

Որպես քիմիական նշան՝ շվեդ քիմիկոս Ի. Բերցելիուսի առաջարկությամբ հիմնականում ընդունվել են քիմիական տարրի լատինական կամ հունական անվանումների սկզբնատառերը՝ գլխատառերով գրված: Եթե մի քանի տարրերի անվանումների սկզբնատառերը նույնն են, ապա Բերցելիուսի առաջարկով առաջին տառի մոտ փոքրատառով գրվում է հաջորդ տառերից որևէ մեկը, օրինակ՝ կալցիում (*Calcium*)՝

Ca, պղինձ (Cuprum)՝ Cu, կոբալտ (Cobaltum)՝ Co և այլն:



Բ.Յա.Տեքեղիուս
(1779-1848)

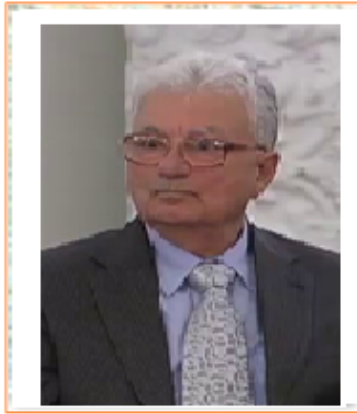
Շվեդ հռչակավոր քիմիկոս և հանքաբան: Հայտնաբերել է ցերիում, սելեն և թորիում տարրերը: Հեղինակ է քիմիայի հանրահայտ դասագրքի: Աշխարհում առաջինն է միասնականորեն դասակարգել այն ժամանակ հայտնի բոլոր քիմիական տարրերը, միացություններն ու հանքաքարերը:

Որոշ տարրերի անուններում արտացոլված է այդ տարրի կարևոր քիմիական հատկությունը, օրինակ՝ ջրածին՝ ջուր ծնող, թթվածին՝ թթու ծնող, ֆոսֆոր՝ լույս կրող: Տարրերի մի մասն անվանվել է արեգակնային համակարգի մոլորակների անուններով, օրինակ՝ սելեն՝ Լուսին, տելուր՝ Երկիր (հունական), ուրան, նեպտուն և այլն:

Որոշ տարրեր իրենց անուններն ստացել են ի պատիվ տարբեր պետությունների, օրինակ՝ գալիումը Ֆրանսիայի հին անունն է, գերմանիումը՝ Գերմանիայի, իսկ պոլոնիումը Լեհաստանի պատվին է տրվել, ռութենիումը Ռուսաստանի լատինական անվանումն է և այլն:

ԳԻՏԵՔ, ՈՐ

Գիտնականների խումբը ակադեմիկոս Յ.Յ.Հովհաննեսյանի ղեկավարությամբ սինթեզել է 6 ծանր մետաղ, այդ թվում՝ 107-րդ քիմիական տարրը՝ **բորիում**: 1982 և 1986 թթ. Հովհաննեսյանի ղեկավարած լաբորատորիայում սինթեզվել են պարբերական աղյուսակի 114 և 116-րդ տարրերը: 2010թ. գիտնականների խումբը սինթեզել է 117-րդ տարրը, որը, ըստ Յ.Հովհաննեսյանի, հնարավոր է՝ անվանվի «**ԱՐՄԵՆԻՈՒՄ**»:



Յու.Յ. Շովհաննեսյան
(1933)

✪ ՌԱԱ ակադեմիկոս, Դուր-
նայի միջուկային հետազո-
տությունների սիստեմայի ին-
տիտուտի միջուկային ռեակ-
ցիաների լաբորատորիայի
ղեկավար:

ՀՀ ԳԱԱ արտասահմանյան
անդամ: Երևանի պետական
համալսարանի պատվավոր
դոկտոր:



Քիմիական տարրերի անուններով անմահացել են նաև մեծ գիտնականների անունները՝ կյուրիում, ֆերմիում, էյնշտեյնիում, մենդելեևիում, նոբելիում:

Քիմիական տարրերի նշաններն ու անունները հաճախ կապված են լինում դրանց հայտնաբերման պատմության կամ օգտագործման հետ: Օրինակ՝

Սնդիկ (Hg)

Արծաթասպիտակ, հեղուկ մետաղ սնդիկը հայտնի է եղել դեռևս հին հույներին, որը նրանք անվանել են «հեղուկ արծաթ»: Լատիներենում այդ անունը փոխվել է hydrargyrum-ի, որից էլ առաջացել է քիմիական նշանը՝ Hg: Անգլիացիները սնդիկն անվանել են quicksilver (կենդանի արծաթ), Գերմանիայում տարրը հայտնի էր որպես Quecksilber: Mercury (սնդիկ) բառը ծագել է հռոմեական աստվածների մունետիկ Մերկուրիի անունից:

Կոբալտ (Co)

Այս տարրը Գերմանիայում ստացել է Kobalt անվանումը: Նիկելը և կոբալտը տարբեր քանակներով գտնվում են երկաթահանքերում: Հին ժամանակներում կոբալտի մեծ քանակություն պարունակող երկաթահանքերը մշակելիս ստացվել է ցածրորակ երկաթ: Այդ հանքերն անվանվել են Kobold (այնտեղ իբրև թե ապրող չար էակների անունից) և հայտնի են եղել իբրև կեղծ հանքեր:



Հունական առասպելաբանության հերոս, Լիդիայի թագավոր Տանտալը Ջուսի կողմից դատապարտվել էր դժոխքում քաղցից և ծարավից հավիտենապես տանջվելու: Նա մինչև կոկորդը կանգնած էր ջրում. նրա գլխավերևում կախված էին ճյուղեր՝ հյութեղ մրեերով: Բայց հենց որ Տանտալը փորձում էր ծարավը հագեցնել, ջուրը հեռանում էր նրանից, փորձում էր միրգ ուտել, ճյուղերն էին հեռանում:

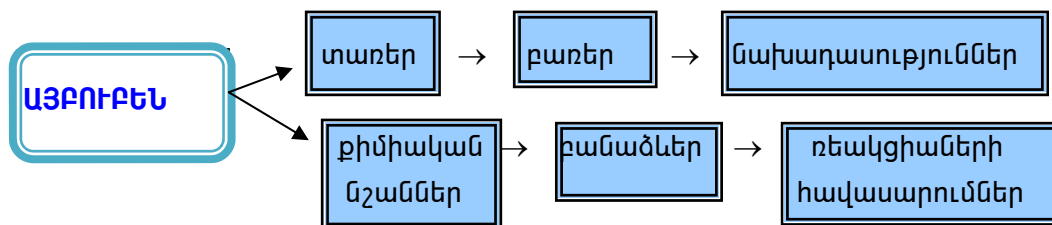
Տանտալ տարրը հանքանյութից առանձնացնելիս քիմիկոսները քիչ չարչարանք չեն կրել:

XIX դարի հայ գիտնական Մաթևոս Մաղաթեյանը 1842 թվականին առաջարկել է քիմիական տարրերի նշանների հայերեն տարբերակներ: Ստորև բերում ենք Մաղաթեյանի նկարագրած տարրերից մի քանիսը:

Անվանումը	Նշանը	Անվանումը	Նշանը
Թթվածին	Թ	Նայթրոն	Նթ
Յոդ	Յ	Կադիոն	Կդ
Սեղեն	Խ	Երկաթ	Ե
Քրոմ	Մ	Արծաթ	Ար
Բոր	Բր	Սիդիկիոն	Սդ
Պղինձ	Պղ	Իրածին	Ի

Անհրաժեշտ է յուրացնել քիմիական այբուբենը՝ տարրերի քիմիական նշանները: Դրանց օգնությամբ դուք կսովորեք գրել բառեր՝ քիմիական բանաձևեր, իսկ դրանց հիման վրա գրել նախադասություններ՝ քիմիական ռեակցիաների հավասարումներ:

Քիմիական տարրերի նշանները մեծապես նպաստել են քիմիայի զարգացմանը: Դա այբուբենի նման հանճարեղ մի գյուտ էր, որը հնարավորություն ընձեռեց՝ ցանկացած նյութի բաղադրություն արտահայտելու տարրերի նշաններից կազմված քիմիական բանաձևով և հասկանալի ներկայացնելու քիմիական փոխարկումները (ռեակցիաները):



Քիմիական նշանը տարրի ինչպես որակական, այնպես էլ քանակական բնութագիրն է: Օրինակ՝ **C** քիմիական նշանը ածխածին տարրն է (որակական բնութագիր), ընդ որում՝ ածխածնի մեկ ատոմն է (քանակական բնութագիր):

Հասկանալի է, որ ներկայումս հայտնի բոլոր 117 քիմիական տարրերի նշաններն անգիր հիշելը դժվար է և անիմաստ: Ուստի, առայժմ սահմանափակվենք առավել տարածվածներով, որոնց նշանները և անունները ներկայացված են աղյուսակ 1-ում:

№	Քիմիական տարրերի հայերեն անվանումը	Քիմիական տարրերի լատիներեն անվանումը	Լատինական անվան արտասանությունը	Քիմիական նշանը	Քիմիական նշանի արտասանությունը
1	Թթվածին	Oxygenium	Օքսիգենիում	O	Օ
2	Ջրածին	Hydrogenium	Հիդրոգենիում	H	Հաջ
3	Ազոտ	Nitrogenium	Նիտրոգենիում	N	Էն
4	Ածխածին	Carboneum	Կարբոնեում	C	ցե
5	Ծծումբ	Sulphur	Սուլֆուր	S	Էս
6	Ֆոսֆոր	Phosphorus	Ֆոսֆորուս	P	Պէ
7	Ֆտոր	Fluorum	Ֆլուորում	F	Ֆտոր
8	Յոդ	Jodum	Իոդում	J	Յոդ
9	Կալիում	Kalium	Կալիում	K	Կալիում
10	Բրոմ	Bromum	Բրոմում	Br	Բրոմ
11	Սիլիցիում	Silicium	Սիլիցիում	Si	Սիլիցիում
12	Նատրիում	Natrium	Նատրիում	Na	Նատրիում
13	Կալցիում	Calcium	Կալցիում	Ca	Կալցիում
14	Բարիում	Barium	Բարիում	Ba	Բարիում
15	Ալյումին	Aluminium	Ալյումին	Al	Ալյումինիում
16	Երկաթ	Ferrum	Ֆեռում	Fe	Ֆեռում
17	Պղինձ	Cuprum	Կուպրում	Cu	Կուպրում
18	Ոսկի	Aurum	Աուրում	Au	Աուրում
19	Քլոր	Chlorum	Քլորում	Cl	Քլոր
20	Մագնեզիում	Magnezium	Մագնեզիում	Mg	Մագնեզիում
21	Արծաթ	Argentum	Արգենտում	Ag	Արգենտում
22	Մանգան	Manganum	Մանգանում	Mn	Մանգանում
23	Ցինկ	Zincum	Ցինկում	Zn	Ցինկում, Ցինկ
24	Կապար	Plumbum	Պլյումբում	Pb	Պլյումբում
25	Սնդիկ	Hydrargyrum	Հիդրարգիրում	Hg	Հիդրարգիրում

Հարցեր և վարժություններ

1. Ո՞վ և ե՞րբ է առաջարկել ցայսօր օգտագործվող քիմիական նշանները:
2. Ի՞նչ սկզբունքով է կազմվում ցանկացած քիմիական տարրի նշանը: Բերե՛ք օրինակներ:
3. Ի՞նչ ծագում ունեն քիմիական տարրերի անունները: Առաջարկե՛ք օրինակներ:
4. Քիմիական տարրի ո՞ր բնութագրերն է արտահայտում քիմիական նշանը:
5. **Լրացրե՛ք բաց թողած բառերը:** N քիմիական նշանը նշանակում է, որ դա տարրն է (որակական բնութագիր), ընդ որում ատոմն է (քանակական բնութագիր):

6. Գրե՛ք այն տարրերի հայերեն անվանումները և քիմիական նշանները, որոնք արտասանվում են՝ ցե, էն, էս, պե, կուպրում, ֆեռում, արգենտում:
7. **Գլուխկոտրուկ:** Լրացրե՛ք դատարկ վանդակները՝ նշված տարրերի անվանումների պակասող տառերով՝

Si, He, Ba, Na

					իում

Առաջադրանք

Տրված է քիմիական տարրերի անունների հետևյալ շարքը՝ ֆոսֆոր, կյուրիում, նեպտունիում, ֆերմիում, գերմանիում, ուրան, էյնշտեյնիում, գալիում, ջրածին, պոլոնիում, մենդելեևիում, ռութենիում, տելուր, նոբելիում, սելեն, թթվածին:

- Դո՛ւրս գրեք տարրերի այն անվանումները, որոնք կապված են
- ա) Արեգակնային համակարգի մոլորակների անունների հետ,
 - բ) իրենց առաջացրած պարզ նյութերի հատկությունների հետ,
 - գ) աշխարհագրական անունների հետ,
 - դ) մեծ գիտնականների անունների հետ:

2.3 ՄԵՏԱՂԱԿԱՆ ԵՎ ՈՉ ՄԵՏԱՂԱԿԱՆ ՏԱՐՐԵՐ: ՊԱՐՁ ԵՅՈՒԹԵՐ: ՏԱՐՐԵՐԻ ՏԱՐԱԾՎԱԾՈՒԹՅՈՒՆԸ ԲՆՈՒԹՅԱՆ ՄԵՋ

Արդեն գիտեք, որ պարզ նյութերը կազմված են նույն տարրի ատոմներից, իսկ քիմիական տարրերը բաժանվում են երկու խմբի՝ *մետաղների* և *ոչ մետաղների*, ուստիև պարզ նյութերը նույնպես կարող են լինել մետաղական և ոչ մետաղական:

Մետաղական պարզ նյութերն օժտված են մի շարք ընդհանուր հատկություններով, յուրահատուկ «մետաղական» փայլ ունեն, թափանցիկ չեն, էլեկտրականության ու ջերմության լավ հաղորդիչներ են, մեծ մասամբ պլաստիկ են. մուրճով հարվածելիս տափակում են և սովորական պայմաններում *պինդ* վիճակում են (բացի *սնդիկից*):

Մետաղական տարրերը ազատ վիճակում առաջացնում են մետաղներ պարզ նյութերը:

Ոչ մետաղական պարզ նյութերը, ի տարբերություն մետաղների, «մետաղական» փայլ չունեն, կռելիությամբ օժտված չեն, էլեկտրականության ու ջերմության վատ հաղորդիչներ են և սովորական պայմաններում կարող են լինել *պինդ* (բոր, ածխածին, ծծումբ և այլն), *հեղուկ* (միակ հեղուկ ոչ մետաղական պարզ նյութը բրոմն է) և *գազային*

(ազոտ, թթվածին, քլոր և այլն): Սովորական պայմաններում ոչ մետաղների մոլեկուլները կարող են կազմված լինել տարբեր թվով ատոմներից:

Պարզ նյութերի անունները առավել հաճախ համընկնում են այն քիմիական տարրերի անունների հետ, որոնցից նրանք կազմված են: Օրինակ՝ *թթվածին, ջրածին, ազոտ, ծծումբ, քլոր* պարզ նյութերը:

Քիմիական տարրը ազատ վիճակում գոյություն ունի պարզ նյութի ձևով:

Սակայն մետաղների և ոչ մետաղների միջև չի կարելի կտրուկ սահման դնել: Օրինակ՝ մետաղական ծարիր տարրը կռելի չէ, իսկ ոչ մետաղ յոդն օժտված է մետաղական փայլով:

Իսկ համընկնում են, արդյոք, քիմիական տարր և համապատասխան պարզ նյութ հասկացությունները: Քիմիական գիտության զարգացմանը զուգընթաց, երբ պարզ դարձավ, որ նույն տարրը կարող է հանդես գալ մի քանի պարզ նյութերի ձևով, քիմիկոսները սկսեցին տարանջատել «քիմիական տարր» և «պարզ նյութ» հասկացությունները:

Արդեն ձեզ հայտնի է, որ քիմիական տարրը ատոմի որոշակի տեսակ է, որը բնութագրող մեծություններն են՝ ատոմի զանգվածը, շառավիղը, կառուցվածքը, ատոմային համարը (կարգաթիվը քիմիական տարրերի պարբերական համակարգում): Հասկանալի է, որ ատոմը չի կարող ունենալ հալման և եռման ջերմաստիճաններ, գույն, կարծրություն, խտություն և այլ հատկություններ, որոնք հատուկ են ատոմների համախմբին՝ քիմիական նյութին:

Տարբերությունը քիմիական տարրի և պարզ նյութի միջև ավելի հստակ է դրսևորվում *ալոտրոպիա* (այլակերպություն) երևույթով:

Քիմիական տարրի՝ մի քանի պարզ նյութերի ձևով հանդես գալու երևույթն անվանվում է ալոտրոպիա:

Որոշ ոչ մետաղների առաջացրած պարզ նյութերը

Աղյուսակ 2.2

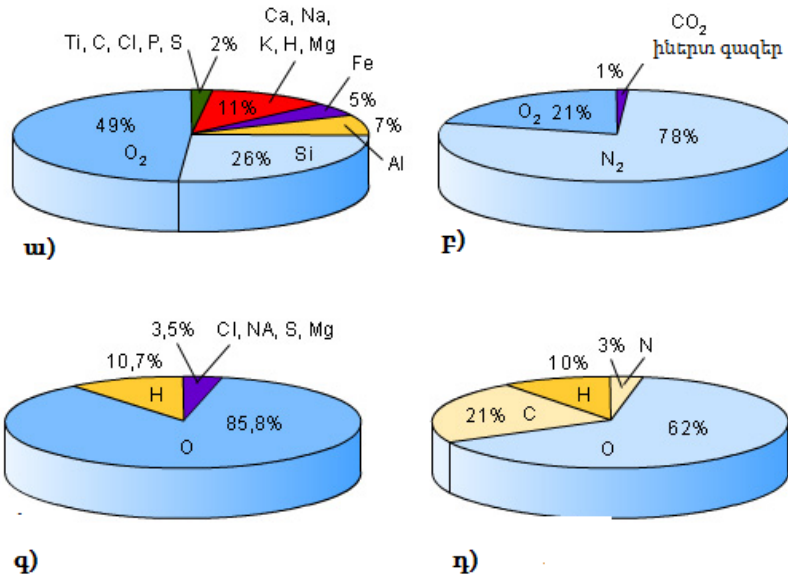
Քիմիական տարրը (նշանը)	Պարզ նյութերի անունները (բանաձևը)			
թթվածին (O)	երկթթվածին (O ₂)	եռթթվածին(O ₃) օզոն		
ֆոսֆոր (P)	կարմիր (P) _n	սպիտակ (P ₄)	սև(P ₄)	
ածխածին (C)	ալմաստ (C) _n	գրաֆիտ(C) _n	ֆուլերեն (C) ₆₀	կարբին (C) _n
ծծումբ (S)	շեղանկյուն	ասեղնաձև	պլաստիկ	

Ալոտրոպիայով է պայմանավորված այն փաստը, որ թեև քիմիական տարրերի թիվը 110 և մի փոքր ավելի է, բայց մետաղական և ոչ մետաղական պարզ նյութերի թիվը

հասնում է 400-ի: Թե ինչով են տարբերվում նույն տարրի առաջացրած պարզ նյութերը, կքննարկվի հետագայում՝ քիմիական տարրերն ուսումնասիրելիս:

Քիմիական տարրերի տարածվածությունը բնության մեջ

Քիմիական տարրերը հավասարաչափ չեն տարածված բնության մեջ (նկ. 2.3): Երկրի կեղևը կազմված է հիմնականում 9 տարրից (նկ. 2.3 ա), իսկ մյուս տարրերի պարունակությունը շատ քիչ է: Երկրի կեղևի զանգվածի մոտ 50 %-ը կազմում է թթվածին տարրը, 25,7%-ը՝ սիլիցիումը, ալյումինը՝ 7 %, երկաթը՝ 5 %: Նատրիումի, կալիումի և ջրածնի պարունակությունը երկրի կեղևում համարյա նույնն է:



Նկ.2.3 Քիմիական տարրերի տարածվածությունը ա) երկրի կեղևում, բ) մթնոլորտում, գ) ծովի ջրում, դ) մարդու օրգանիզմում

Մթնոլորտում (նկ. 2.3 բ) տարրերի պարունակությունն այլ է. Երկրի մակերևույթին մոտ շերտերում հիմնականում ազատ ազոտ է (78 %) և թթվածին (21 %): Ամենավերևի շերտերում գերակշռում է ջրածինը:

Մարդու օրգանիզմում (նկ. 2.3 դ) առավել շատ են թթվածինը, ածխածինը, ջրածինը և ազոտը:

Բնության մեջ ազատ վիճակում, այսինքն՝ պարզ նյութի ձևով հանդիպում են ազոտը և թթվածինը՝ օդում, ծծումբը, պղինձը, արծաթը, ոսկին և էլի մի քանի ուրիշ տարրեր՝ հանքանյութերում: Քիմիական տարրերի մեծամասնությունը բնության մեջ գտնվում է բարդ նյութերի՝ քիմիական միացությունների ձևով:

ԼԱԲՈՐԱՏՈՐ ՓՈՐՁ

Ծանոթություն պարզ նյութերի՝ մետաղների և ոչ մետաղների նմուշներին

Անհրաժեշտ նյութերը.

- պղնձի տաշեղներ
- ալյումին

- անագ
- կապար
- երկաթ
- ցինկ
- գրաֆիտ
- ծծումբ

Ձեր առջև պարզ նյութերի նմուշներ են: Դրանցից որո՞նք են օժտված հետևյալ հատկություններով՝ մետաղական փայլ, էլեկտրահաղորդականություն և ջերմահաղորդականություն: Դրանք մետաղներ են. առանձնացրե՛ք: Գրե՛ք դրանց համապատասխան տարրերի քիմիական նշանները և անվանումները՝ հայերեն ու լատիներեն:

Ձեզ տրված նյութերից նրանք, որոնք մետաղական փայլ չունեն և փխրուն են, ոչ մետաղներն են: Կատարե՛ք նույն գրանցումները, ինչ որ պահանջվում էր մետաղների համար:

Հարցեր և վարժություններ

1. Բերե՛ք հեղուկ և պինդ մետաղական պարզ նյութերի օրինակներ:
2. Բերե՛ք գազային, հեղուկ և պինդ ոչ մետաղական պարզ նյութերի օրինակներ:
3. Հետևյալ մեծություններից որո՞նք են բնութագրում
 - ա) քիմիական տարրը
 - բ) պարզ նյութը
 - 1)ատոմի զանգվածը, 2)հոտը, 3)հալման և եռման ջերմաստիճանները, 4) ատոմի կառուցվածքը, 5) կարծրությունը, 6)ատոմային համարը 7) գույնը, 8)խտությունը:
4. Ո՞ր գույզի նյութերն են նույն տարրի ալոտրոպ ձևափոխություններ.
 - 1) ջրածինը և դեյտերիումը
 - 2) ջուրը և գոլորշին
 - 3) **թթվածինը և օզոնը**
 - 4) դեյտերիումը և տրիտիումը
5. Ո՞ր գույզի նյութերն են նույն տարրի ալոտրոպ ձևափոխություններ.
 - 1) կվարցը և սիլիկահողը
 - 2) կավիճը և մարմարը
 - 3) **գրաֆիտը և ֆուլերենը**
 - 4) թուջը և պողպատը
6. Հիմնականում ո՞ր տարրերից է կազմված Երկրի կեղևը: Փորձե՛ք պատասխանել՝ օգտվելով նկ. 2.3 –ից:
7. Ո՞ր տարրերն են հանդիպում բնության մեջ ազատ վիճակում:

Ատոմների զանգվածներն ու չափերը շատ փոքր են: Ի՞նչ միավորներով կարելի է չափել այդ փոքր զանգվածները: Ցանկացած՝ գրամներով, կիլոգրամներով, տոննաներով: Իսկ ի՞նչ միավորներով է առավել հարմար չափել շատ փոքր զանգվածները: Որպեսզի պատասխանենք այս հարցին, դիտարկենք հետևյալ մատչելի օրինակը: Յոթերորդ դասարանի աշակերտի զանգվածը 40 կգ է կամ 0,040 տ, կամ 40000 գ: Սովորաբար ի՞նչ միավորներով են արտահայտում մարդու զանգվածը: Կիլոգրամներով, որովհետև դա առավել հարմար է բանավոր հաշվարկների և տարբեր մարդկանց զանգվածները համեմատելու համար: Գրամներով ստացվում են շատ մեծ թվեր, իսկ տոննաներով՝ շատ փոքր:

Չնայած քիմիական տարրերի ատոմները չափազանց փոքր են, դրանց զանգվածներն այնուամենայնիվ չափելի են: Ֆիզիկոսներին հաջողվել է որոշել ատոմների զանգվածները: Օրինակ՝ *ածխածին տարրի ատոմի* իրական զանգվածը 0,000 000 000 000 000 000 002 գ է ($2 \cdot 10^{-23}$ գ կամ $2 \cdot 10^{-26}$ կգ): Դա շատ փոքր թիվ է, որով հաշվումներ կատարելը հարմար չէ: Այսքան փոքր թվերով են արտահայտվում նաև մնացած բոլոր քիմիական տարրերի ատոմների զանգվածները, որոնք որոշվում են հետազոտման ժամանակակից եղանակներով: Նման փոքր թվերից ու դրանց հետ հաշվարկներ կատարելու անհրաժեշտությունից ձեռքագատվելու նպատակով ատոմների զանգվածների որոշման համար կիրառվում է զանգվածի ատոմային միավորը (գ.ա.մ.):

Զանգվածի ատոմային միավորը անխաճնի ատոմի զանգվածի $1/12$ մասն է: $1/12m(C) = 1$ գ.ա.մ.:

Ածխածնի ատոմի զանգվածը՝ $m_o(C) = 12$ գ.ա.մ.

Ջրածնի ատոմի զանգվածը՝ $m_o(H) = 1$ գ.ա.մ.

Թթվածնի ատոմի զանգվածը՝ $m_o(O) = 16$ գ.ա.մ.

$$\text{գ.ա.մ.} = \frac{2 \cdot 10^{-23}}{12} = 1,66 \cdot 10^{-24} \text{ գ կամ } 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ կգ}$$

Հիմնականում օգտվում են հարաբերական ատոմային զանգված հասկացությունից: *Հարաբերական ատոմային զանգվածը* նշանակվում է A_r -ով, որտեղ r -ը լատիներեն relative (*հարաբերական*) բառի սկզբնատառն է.

$$A_r = \frac{m_o}{1,66 \cdot 10^{-24}}$$

Հարաբերական ատոմային զանգվածը չափողականություն չունի, այն *հարաբերական մեծություն* է:

Օրինակ՝ հաշվենք թթվածին տարրի հարաբերական ատոմային զանգվածը.

$$A_r(O) = \frac{m_o(O)}{1,66 \cdot 10^{-24}} = \frac{2,66 \cdot 10^{-23}}{1,66 \cdot 10^{-24}} = 16$$

Այս կերպ ստացվել են բոլոր հայտնի քիմիական տարրերի հարաբերական ատոմային զանգվածները:

Տարրի հարաբերական ատոմային զանգվածը ցույց է տալիս, թե այդ տարրի մեկ ատոմի զանգվածը (m_o) քանի անգամ է գերազանցում զանգվածի ատոմային միավորը:

Օրինակ՝ $A_r(\text{կալցիում}) = 40$: Սա նշանակում է, որ *կալցիումի* մեկ ատոմի զանգվածը 40 անգամ մեծ է զանգվածի ատոմային միավորից:

Ատոմի զանգվածը՝ զանգվածի ատոմային միավորներով արտահայտված, և ատոմի հարաբերական ատոմային զանգվածը թվային արժեքով միմյանց հավասար են:

Օրինակ՝

$$m_o(\text{Fe}) = 56 \text{ գ.ա.մ.}$$

$$m_o(\text{Na}) = 23 \text{ գ.ա.մ.}$$

$$m_o(\text{Cu}) = 64 \text{ գ.ա.մ.}$$

$$A_r(\text{Fe}) = 56$$

$$A_r(\text{Na}) = 23$$

$$A_r(\text{Cu}) = 64$$

Քիմիական տարրի հարաբերական ատոմային զանգվածն իմանալով՝ կարող ենք որոշել տարրի մեկ ատոմի իրական զանգվածը՝ m_o-ն: Այդ նպատակով տարրի հարաբերական ատոմային զանգվածը բազմապատկում ենք զանգվածի ատոմային միավորով.

$$m_o(x) = A_r(x) \cdot 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ կգ կամ } m_o(x) = A_r(x) \cdot 1,66 \cdot 10^{-24} \text{ գ}$$

$$\text{Օրինակ՝ } m_o(\text{նատրիում}) = A_r(\text{նատրիում}) \cdot 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ կգ, } m_o(\text{նատրիում}) = 23 \cdot$$

$$1,66 \cdot 10^{-27} \text{ կգ} = 3,8 \cdot 10^{-26} \text{ կգ, այսինքն՝ } m_o(\text{Na}) = 3,8 \cdot 10^{-26} \text{ կգ կամ } 3,8 \cdot 10^{-23} \text{ գ:}$$

Բոլոր տարրերի հարաբերական ատոմային զանգվածները ներկայացված են *Ղ.Բ.Մենդելևի քիմիական տարրերի պարբերական համակարգում*: Ինչու են դրանք արտահայտված կոտորակային թվերով՝ դուք կիմանաք հետո: Գործնականում օգտվում են հարաբերական ատոմային զանգվածների՝ մինչև ամբողջ թիվ կլորացված արժեքներից, բացառությամբ քլորի՝

$$A_r(\text{Cl}) = 35,5$$

Յուրաքանչյուր քիմիական տարր ունի հարաբերական ատոմային զանգվածի որոշակի արժեք:

Դուք ծանոթացաք ատոմի քանակական բնութագրին՝ ատոմի զանգվածին և հարաբերական ատոմային զանգվածին: Այժմ կարելի է ասել, որ տարրի քիմիական նշանը ցույց է տալիս նաև նրա հարաբերական ատոմային զանգվածը:

Օրինակ՝ Ca քիմիական նշանը ցույց է տալիս.

- 1) քիմիական տարր՝ կալցիում (որակական բնութագիր),
 - 2) կալցիում տարրի մեկ ատոմը,
 - 3) կալցիումի հարաբերական ատոմային զանգվածը՝ 40
- } (քանակական բնութագիր):

Հարցեր և վարժություններ

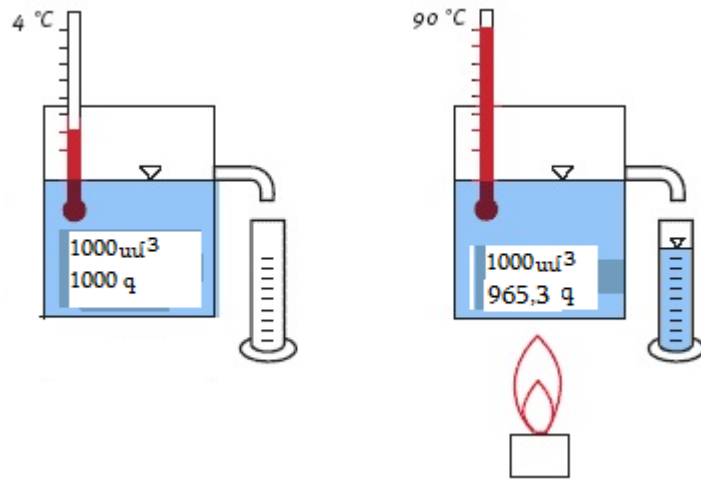
1. Տվե՛ք հարաբերական ատոմային զանգվածի *սահմանումը*:
 2. Պարզաբանե՛ք *զանգվածի ատոմային միավորը* հասկացությունը:
 3. Մեկնաբանե՛ք Ar (ֆտոր) = 19 հավասարությունը՝ զ.ա.մ. գաղափարն օգտագործելով:
 4. ա) Ar (բորը) = 11, բ) Ar (ցինկ) = 65, գ) Ar (պղինձ) = 64: Հաշվե՛ք այդ երեք տարրերից յուրաքանչյուրի ատոմի *իրական զանգվածը*՝ մո-ն:
 5. Նեոնի ատոմի զանգվածը՝ $m_0(Ne) = 3,32 \cdot 10^{-23}$ գ է: Հաշվե՛ք *նեոն* տարրի հարաբերական ատոմային զանգվածը:
 6. Հաստատե՛ք հետևյալ պնդումների ճշմարտացիությունը քիմիական տարրերի հարաբերական ատոմային զանգվածների վերաբերյալ.
 - ա) ցույց է տալիս, թե տվյալ տարրի ատոմի զանգվածը քանի անգամ է մեծ ածխածնի ատոմի զանգվածից,
 - բ) չափողականություն չունեցող մեծություն է,
 - գ) արտահայտվում է զանգվածի ատոմային միավորով,
 - դ) ցույց է տալիս, թե տվյալ տարրի ատոմի զանգվածը քանի անգամ է մեծ ածխածնի ատոմի զանգվածի 1/12 մասից,
 - ե) ճիշտ արժեքները տրված են պարբերական համակարգում,
 - զ) պարբերական համակարգում տրված են մինչև ամբողջ թիվ կլորացված արժեքները:
- Հաստատե՛ք ձեր կարծիքը՝ աղյուսակի համապատասխան վանդակի մեջ խաչ դնելով (ըստ օրինակի).

	ա	բ	գ	դ	ե	զ
Ճիշտ է						
սխալ է	X					
չգիտեմ						

2.5 ՄՈՒԵԿՈՒԼ: ՔԻՄԻԱԿԱՆ ԲԱՆԱԶԵՎ

Նայե՛ք ձեր շուրջը և կնկատեք, որ ձեզ շրջապատող նյութերն անընդհատ *փոփոխությունների* են ենթարկվում: Օրինակ՝ սառնարանից հանած սառույցը սենյակային ջերմաստիճանում հալվում է, շաքարը ջրի մեջ զցելիս լուծվում է ու դառնում անտեսանելի:

Ստացված լուծույթը շոգիացնելիս ջուրը գոլորշիանում է, իսկ շաքարը՝ բյուրեղանում: *Տարացնելիս* ջրի ծավալը մեծանում է (նկ.2.4) :



Նկ.2.4 Ջրի ընդարձակվելը տաքացնելիս

Կատարե՛ք հետևյալ **փորձը**. բաժակի մեջ ջո՛ւր լցրեք և կաթոցիկի օգնությամբ զգուշորեն կալիումի պերմանգանատի 1 մլ խիտ լուծույթ ավելացրեք: Գրանցե՛ք ձեր դիտարկումներն ու եզրակացություններն **աղյուսակի** ձևով:

Նյութերը	Գույնը	Դիտումը	Եզրակացություններ
Ջուր	Անգույն		
Կալիումի պերմանգանատի լուծույթ	Մուգ մանուշակագույն		

Նշված և բազմաթիվ այլ *փորձերից* կարելի է ենթադրել, որ նյութերը, որոնցից կազմված են ֆիզիկական մարմինները, հոծ չեն, այլ իրենց հերթին կազմված են մասնիկներից, որոնք անվանվել են *մոլեկուլներ*: Այս ենթադրությունն առաջին անգամ արել են *Հին Հունաստանի փիլիսոփաները* դեռևս մ.թ.ա. V-IV դարերում:

Մոլեկուլ բառը լատիներեն է և նշանակում է *ամենափոքր զանգված*: Մոլեկուլները շատ փոքր են: Դրանք անգն աչքով հնարավոր չէ տեսնել: Այդ մասնիկները չեն երևում նաև օպտիկական մանրադիտակով: Սակայն, ժամանակակից սարքերով հաջողվել է համեմատաբար մեծ մոլեկուլները նկարել:

Մոլեկուլը նյութի այն ամենափոքր մասնիկն է, որը պահպանում է տվյալ նյութի հիմնական քիմիական հատկությունները: Մոլեկուլները կազմված են ատոմներից:

Նյութը, օրինակ՝ շաքարը կարելի է մանրացնել, աղալ աղացով, և միևնույնն է, շաքարի յուրաքանչյուր փոքրիկ հատիկ կազմված կլինի շաքարի մեծաթիվ մոլեկուլներից: Եթե նույնիսկ նյութը մանրացվի մինչև առանձին մոլեկուլների, ինչպես տեղի է ունենում շաքարը ջրում լուծելիս, ապա նյութը կշարունակի գոյություն ունենալ՝ դրսևորելով իր հատկությունները (դրանում կարելի է հեշտությամբ համոզվել՝ փորձելով համը): Նշանակում է՝ ինքնուրույն գոյություն ունեցող շաքարի մոլեկուլը դեռևս նյութ է: Եթե մանրացումը շարունակվի, մոլեկուլը կքայքայվի: Իսկ մոլեկուլը քայքայելով, նրանից նույնիսկ մի գույգ ատոմ պոկելով, քայքայում են նաև նյութը: Ճիշտ է, ատոմները չեն

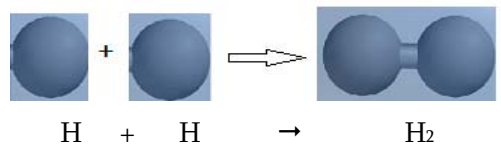
անհետանում, պարզապես մտնում են մի այլ նյութի մոլեկուլի բաղադրության մեջ: Բայց շաքարը որպես նյութ դադարում է գոյություն ունենալ. այն փոխարկվում է այլ նյութերի:

Մոլեկուլը նյութի քիմիական բաժանելիության վերջին սահմանն է: Օրինակ՝ ջուր նյութը գոյություն ունի այնքան ժամանակ, քանի դեռ գոյություն ունի ջրի մոլեկուլը (H_2O): Հենց այդ մոլեկուլը քիմիական ճանապարհով բաժանվում է ջրածին (H_2) և թթվածին (O_2) պարզ նյութերի մոլեկուլների. *ջուր* նյութն այլևս դադարում է գոյություն ունենալ.

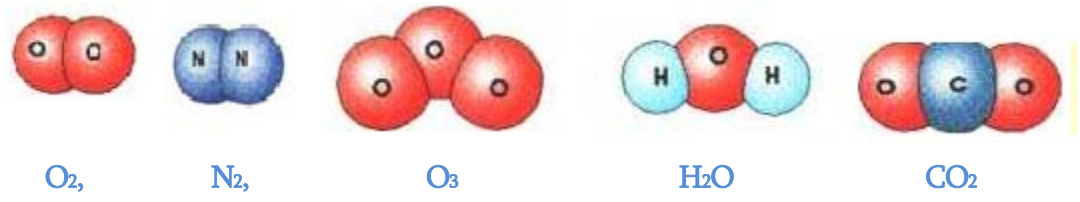


Մոլեկուլներն իրենց հերթին կազմված են ատոմներից, այսինքն, ի տարբերություն վերջինների, քիմիապես բաժանելի են: Ատոմները տարբեր ձևերով են միանում: Ինչպես այբուբենի տառերով կարելի է կազմել հարյուր հազարավոր բառեր, այնպես էլ տարբեր տարրերի ատոմներից կարող են առաջանալ մեծ թվով նյութերի մոլեկուլներ կամ բյուրեղներ:

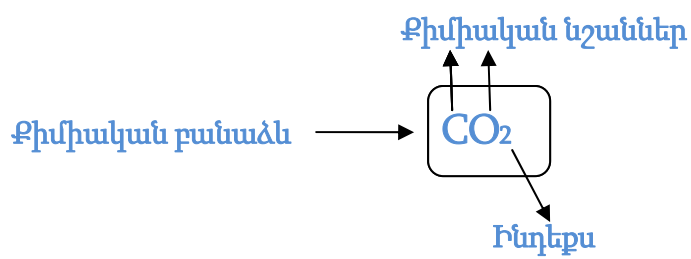
Ջրածնի՝ գազային պարզ նյութի մոլեկուլները կազմված են ջրածնի երկու ատոմից.



Նյութի բաղադրությունն արտահայտվում է քիմիական բանաձևով, օրինակ՝ ջրածին պարզ նյութի քիմիական բանաձևն է H_2 : Թիվը, որը բանաձևում գրվում է քիմիական նշանից ներքև և աջ, անվանվում է **ինդեքս**. Երկատոմ մոլեկուլ է առաջացնում նաև թթվածին պարզ նյութը, որի բանաձևն է O_2 , ազոտը՝ N_2 : Ջրի մոլեկուլը կազմված է ջրածնի երկու և թթվածնի մեկ ատոմից՝ H_2O , ածխաթթու գազի բանաձևն է CO_2 , թթվածնի երեք ատոմից առաջանում է օզոն պարզ նյութը՝ O_3 :



Նշված մոլեկուլները կարդացվում են՝ **օ – երկու, էն – երկու, օ – երեք, հաշ – երկու – օ, ցե – օ – երկու**: Բոլորին ծանոթ շաքարի բանաձևն է $C_{12}H_{22}O_{11}$ ՝ **ցե–տասներկու–հաշ–քսաներկու–օ–տասնմեկ**:



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

Քիմիական բանաձևը ցույց է տալիս.

ա) նյութի անվանումը,

բ) այդ նյութի մեկ մոլեկուլը,

գ) նյութի որակական բաղադրությունը. ո՞ր տարրերի ատոմներից է կազմված տվյալ նյութը,

դ) նյութի քանակական բաղադրությունը, ի՞նչ զանգվածային հարաբերությամբ են տարրերը միացած:

Քիմիական բանաձևերը միատեսակ են գրվում աշխարհի բոլոր երկրներում, բայց յուրովի են կարդացվում յուրաքանչյուր լեզվով:

Հարցեր և վարժություններ

1. Սահմանե՛ք քիմիական բանաձև հասկացությունը:

2. Ի՞նչ է *ինդեքսը*, և ե՞րբ է այն օգտագործվում:

3. Ի՞նչ *տեղեկություն է* «հաղորդում» քիմիական բանաձևը նյութի վերաբերյալ:

4. Ինչպիսի՞ն են քիմիական տարրերի *զանգվածային հարաբերությունները* հետևյալ բանաձևերով արտահայտվող նյութերում.

ա) CaF_2 բ) CH_4 գ) CS_2 դ) NO_2

5. Լրացրե՛ք բաց թողած բառը. մոլեկուլը նյութի այն ամենափոքր մասնիկն է, որը պահպանում է տվյալ նյութի հատկությունները:

6. Կարդացե՛ք քիմիական բանաձևերն ու շարադրե՛ք դրանցից ստացված տեղեկությունները.

ա) CuO բ) NaOH գ) LiH դ) SiO_2

7. Գրե՛ք նյութերի քիմիական բանաձևերը, եթե հայտնի է, որ դրանց բաղադրության մեջ առկա են.

ա) կալիումի երկու և ծծմբի մեկ ատոմ,

բ) ածխածնի ու թթվածնի մեկական ատոմ:

Կարդացե՛ք այդ բանաձևերն ու համապատասխան քիմիական նյութերի վերաբերյալ տեղեկություննե՛ր տվեք:

Խմբային աշխատանք

Կարդացե՛ք առօրյայում ձեզ հանդիպող նյութերի բանաձևերը. 1. կերակրի աղ՝ NaCl , 2. սննդի սոդա՝ NaHCO_3 , 3. քացախ՝ CH_3COOH (քացախաթթու), 4. խմելու սպիրտ՝ $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$, 5.

գլյուկոզ՝ $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$, 6. շաքար՝ $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$, 7. յոդ՝ I_2 , 8. կավիճ՝ CaCO_3 , 9. հանգած կիր՝ Ca(OH)_2 :

2.6

ՀԱՐԱԲԵՐԱԿԱՆ ՄՈԼԵԿՈՒԼԱՅԻՆ ԶԱՆԳՎԱԾ:

ՀԱՐԱԲԵՐԱԿԱՆ ՄՈԼԵԿՈՒԼԱՅԻՆ ԶԱՆԳՎԱԾԻ ՀԱՇՎՈՒՄԸ

Նյութի *մոլեկուլի*, ինչպես և *ատոմի*, իրական զանգվածը շատ փոքր է: Այդ իսկ պատճառով ընդունվել է *հարաբերական մոլեկուլային զանգված* հասկացությունը:

Հարաբերական մոլեկուլային զանգվածը նյութի մոլեկուլի զանգվածն է՝ ածխածնային միավորներով արտահայտված:

Այլ կերպ ասած՝ հարաբերական մոլեկուլային զանգվածը (**Mr**) ցույց է տալիս, թե տվյալ նյութի մեկ մոլեկուլի զանգվածը (m_0) քանի անգամ է գերազանցում զանգվածի ատոմային միավորը (ածխածնի ատոմի զանգվածի 1/12-ը), որը, ինչպես գիտեք, $1,66 \cdot 10^{-24}$ գ է կամ $1,66 \cdot 10^{-27}$ կգ.

$$Mr = \frac{m_0}{1,66 \cdot 10^{-24}}$$

Հարաբերական մոլեկուլային զանգվածը *չափողականություն չունի* (*հարաբերական* թիվ է):

Օրինակ՝ *ջրի* հարաբերական մոլեկուլային զանգվածը գտնելու նպատակով այդ նյութի մեկ մոլեկուլի զանգվածը բաժանում ենք զանգվածի ատոմային միավորի վրա (ածխածնի ատոմի զանգվածի 1/12-ին).

$$Mr(H_2O) = \frac{m_0(H_2O)}{1,66 \cdot 10^{-24}} = \frac{3,00 \cdot 10^{-23}}{1,66 \cdot 10^{-24}} = 17,96 \approx 18, \text{ որտեղ } m_0(H_2O)\text{-ն ջրի մոլեկուլի}$$

զանգվածն է, որը $3,00 \cdot 10^{-26}$ կգ է:

Նշանակում է՝ ջրի մոլեկուլի զանգվածը *18 անգամ մեծ* է զանգվածի ատոմային միավորից:

Հարաբերական մոլեկուլային զանգվածը հավասար է նյութի մոլեկուլի բաղադրության մեջ առկա բոլոր ատոմների հարաբերական ատոմային զանգվածների գումարին՝ հաշվի առնելով ատոմների թիվը: Ուստի, նյութի քիմիական բանաձևը իմանալով, հեշտությամբ կարող ենք հաշվել այդ նյութի հարաբերական մոլեկուլային զանգվածը: Նյութի հարաբերական մոլեկուլային զանգվածը հաշվելիս նյութի մոլեկուլի բաղադրության մեջ առկա տարրերի հարաբերական ատոմային զանգվածի ու ինդեքսի արտադրյալները պետք է գումարել: Պարզ նյութերի հարաբերական մոլեկուլային զանգվածը հաշվելու նպատակով համապատասխան տարրի հարաբերական ատոմային զանգվածը բազմապատկում ենք ինդեքսով, օրինակ.

$$Mr(O_2) = 2Ar(O) = 2 \cdot 16 = 32$$

$$Mr(H_2) = 2Ar(H) = 2 \cdot 1 = 2$$

Դիցուք ունենք $A_m B_n$ կամ $A_m B_n C_q$ նյութը, որտեղ m -ն, n -ն ու q -ն *ինդեքսներն* են, A -ն,

B-ն և C-ն՝ *տարրերը*: Այդ դեպքում ստանում ենք.

$$Mr(A_mB_n) = m \cdot Ar(A) + n \cdot Ar(B)$$

$$Mr(A_mB_nC_q) = m \cdot Ar(A) + n \cdot Ar(B) + q \cdot Ar(C)$$

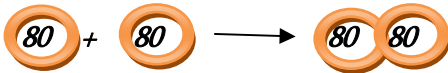
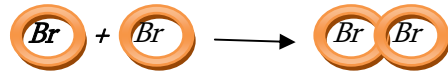
Տեղադրենք m-ի, n-ի, q-ի թվային արժեքները երեք կոնկրետ նյութի դեպքում՝ H₂SO₄, N₂O₃, KOH.

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

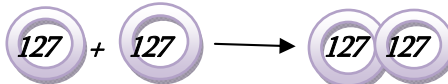
$$Mr(N_2O_3) = 2 \cdot Ar(N) + 3 \cdot Ar(O) = 2 \cdot 14 + 3 \cdot 16 = 28 + 48 = 76$$

$$Mr(KOH) = Ar(K) + Ar(O) + Ar(H) = 39 + 16 + 1 = 56$$

Հարաբերական մոլեկուլային զանգվածը նյութի հիմնական բնութագրերից է:



$$80 + 80 \longrightarrow 160$$



$$127 + 127 \longrightarrow 254$$



$$16 + 16 \longrightarrow 32$$



$$23 + 16 + 1 \longrightarrow 40$$

Հարցեր, վարժություններ, խնդիրներ

1. Ի՞նչ է ցույց տալիս հարաբերական մոլեկուլային զանգվածը:
2. Հաշվե՛ք P₂O₅, Li₂O, Fe₃O₄, SO₃ նյութերի հարաբերական մոլեկուլային զանգվածները:
3. Հաշվե՛ք կալցիումի օքսիդի (CaO) մոլեկուլի զանգվածը (m₀, q), եթե Mr = 56:
4. Նատրիումի հիդրօքսիդի մոլեկուլի զանգվածը 6,6445·10⁻²³ գ է: Որքա՞ն է այդ նյութի հարաբերական մոլեկուլային զանգվածը:
5. Նատրիումի ու թթվածնի փոխազդեցությունից առաջանում է նատրիումի օքսիդ (Na₂O): Հենվելով այդ փաստի վրա՝ լրացրե՛ք աղյուսակը.

Երևույթը (ֆիզիկական և՛ է, թե՛ քիմիական)	Ելանյութերը	Վերջանյութերը	Ելանյութերի հարաբերական մոլեկուլային զանգվածները	Վերջանյութերի հարաբերական մոլեկուլային զանգվածը

6. Գրե՛ք հետևյալ նյութերի բանաձևերը.

ա) չհանգած կիր, որի մոլեկուլը կազմված է 1 ատոմ կալցիումից և մեկ ատոմ թթվածնից---

բ) ծծմբաջրածին, որի մոլեկուլը կազմված է 1 ատոմ ծծմբից և 2 ատոմ ջրածնից-----

Գրե՛ք, թե ինչպես են կարդացվում այդ բանաձևերը.

ա) -----

բ)-----

Հաշվե՛ք այդ նյութերի հարաբերական մոլեկուլային զանգվածները

ա) -----

բ)-----

**2.7 ԼՅՈՒԹԻ ԲԱՂԱԴՐՈՒԹՅԱՆ ՀԱՍՏԱՏՈՒՆՈՒԹՅՈՒՆԸ :
ՏԱՐԵՐԻ ԶԱՆԳՎԱԾԱՅԻՆ ԲԱԺԻՆԸ**

Քիմիայում «նյութ» բառը միշտ ընկալվում է որպես մաքուր նյութ: *Մաքուր նյութը պարունակում է միայն մեկ նյութի մոլեկուլներ:*

Դեռևս XIX դարում անվանի քիմիկոսներ Կլոդ Բերթոլեի և Ժոզեֆ Պրուստի միջև գիտական բանավեճ ծագեց նյութերի բաղադրության հաստատունության վերաբերյալ: Այդ բանավեճում հաղթեց Պրուստը և սահմանեց նյութի բաղադրության հաստատունության օրենքը:

Յուրաքանչյուր քիմիական մաքուր նյութ, գտնվելու վայրից ու ստացման եղանակից անկախ, ունի միևնույն հաստատուն բաղադրությունը:

Օրինակ՝ մարդը և կենդանիները թթվածին են շնչում, որն ամենուր նույն բաղադրությունն ունի՝ անկախ այն բանից՝ օդո՞ւմ է, թե՞ ջրում լուծված, Հայաստանո՞ւմ է, Ռուսաստանո՞ւմ, թե՞ Ֆրանսիայում: Տարբեր երկրների քիմիկոսները թթվածին են ստանում տարբեր եղանակներով, բայց նրա բաղադրությունը միշտ O_2 է:

Ածխածնի (IV) օքսիդը՝ ածխաթթու գազը, որն արտաշնչում են բոլոր կենդանի օրգանիզմները Երկրի վրա, ամենուր ունի նույն CO_2 բաղադրությունը:

Ջուրը, առանց որի կյանքը մեր մոլորակի վրա անհնար է, միշտ ունի նույն բաղադրությունը՝ H_2O :



Ժոզեֆ Լուի Պրուստ
(1754-1826)

Ֆրանսիացի անվանի քիմիկոս Լրա երկարատև բանավեճը (1801-1808) անվանի քիմիկոս Բերթոլեի հետ հանգեցրեց նյութի բաղադրության հաստատունության օրենքի հայտնագործմանը: Հայտնաբերել է մետաղների հիդրօքսիդները, ուսումնասիրել մի շարք մետաղների օքսիդներ: Տույց է տվել, որ նույն մետաղը կարող է մեկից ավելի օքսիդներ առաջացնել:



Մակայն, հետագայում պարզվեց, որ Բերթոլեն նույնպես իրավացի է: Գոյություն ունեն փոփոխական բաղադրությամբ որոշ նյութեր, որոնց մասին դուք կիմանաք ավելի ուշ:

ԼԱԲՈՐԱՏՈՐ ՓՈՐՁ

Մագնեզիումի և ծծմբի փոշիների զանգվածային խիստ որոշակի հարաբերությամբ (3:4) խառնուրդը կույտի տեսքով լցնենք արեստե ցանցի կամ երկաթե թիթեղի վրա ու խառնուրդին վառվող մարխ մոտեցնենք: Տեղի կունենա բռնկում, և կստացվի նոր նյութ՝ *մագնեզիումի սուլֆիդ*: Այնինչ, եթե 3:5 զանգվածային հարաբերությամբ մագնեզիումի և ծծմբի փոշիների խառնուրդ վերցնենք ու տաքացնենք, ապա դարձյալ մագնեզիումի սուլֆիդ կստանանք, բայց *1 գ* ծծումբ *կավելանա*, ի դեպ՝ մագնեզիումի սուլֆիդում մագնեզիումի ու ծծմբի զանգվածային հարաբերությունը (3:4) հաստատուն կմնա:

Այսպիսով, վերոնշյալ օրինակով ցույց տրվեց, որ առանց մնացորդի մագնեզիումի սուլֆիդ կստացվի մագնեզիում ու ծծումբ տարրերի միայն որոշակի զանգվածային հարաբերության դեպքում (3:4): Մագնեզիումի սուլֆիդի ստացման եղանակից անկախ՝ այդ հարաբերությունը հաստատուն է: Ակնհայտ է, որ մագնեզիումի ու ծծմբի 3 գ : 4 գ զանգվածային հարաբերության դեպքում 7 գ մագնեզիումի սուլֆիդ կստացվի, իսկ այդ միացության ավելի մեծ քանակություններ ստանալու նպատակով նշված զանգվածային հարաբերությունը կազմող թվերը պետք է համամասնորեն մեծացնել.

$$m(\text{Mg}) : m(\text{S}) = 3 : 4 = 6 : 8 = 12 : 16 = \dots$$

Այս բոլոր հարաբերությունների դեպքում էլ մագնեզիումի ու ծծմբի ատոմների թվերը միմյանց հավասար են: Այստեղից հետևում է, որ *մագնեզիումի սուլֆիդի* բաղադրության մեջ *մեկ ատոմ մագնեզիումին* միշտ *մեկ ատոմ ծծումբ է* բաժին ընկնում, հետևաբար *մագնեզիումի սուլֆիդի* բաղադրությունն արտահայտվում է *MgS* բանաձևով, քանի որ *Ar* (Mg) = 24, իսկ *Ar* (S) = 32:

Նման և բազմաթիվ այլ փորձեր կատարելով՝ պարզում ենք նյութի բաղադրությունն ու այն արտահայտում *քիմիական բանաձևով*:

Քիմիական բանաձևերից օգտվելով՝ կարելի է հաշվել նյութի բաղադրության մեջ առկա տարրերի զանգվածային բաժինները:

Չանգվածային բաժինը նշանակվում է ω (օմեգա) հունական տառով:

Չանգվածային բաժինը ցույց է տալիս, թե տարրի հարաբերական ատոմային զանգվածի ու ինդեքսի արտադրյալը հարաբերական մոլեկուլային զանգվածի որ մասն է կազմում:

Չանգվածային բաժինն արտահայտվում է պարզ կամ տասնորդական կոտորակով, բայց ավելի հաճախ՝ տոկոսներով:

Օրինակ՝ հաշվենք ջրի մոլեկուլում տարրերի զանգվածային բաժինները: Քիմիական բանաձևից օգտվելով՝ որոշում ենք ջրի հարաբերական մոլեկուլային զանգվածը.

$$Mr(H_2O) = 2 \cdot Ar(H) + Ar(O) = 2 \cdot 1 + 16 = 2 + 16 = 18$$

$$\omega(H) = \frac{2}{18} = \frac{1}{9} = 0,11$$

Պատասխանը տոկոսներով արտահայտելու նպատակով ստացած թիվը բազմապատկում ենք 100%-ով.

$$\omega(H) = 0,11 \cdot 100\% = 11\%$$

Թթվածին տարրի զանգվածային բաժինը կարող ենք հաշվել նույն եղանակով կամ հետևյալ կերպ.

$$\omega(O) = \frac{16}{18} = \frac{8}{9} = 0,889 \text{ կամ } \omega(O) = 100 - 11,1 = 88,9\%$$

Եթե նյութի բաղադրության մեջ տարրերի թիվը երկուսից ավելի է, ապա յուրաքանչյուր տարրի զանգվածային բաժինը հաշվում ենք նշված եղանակով: Տարրերից վերջինի զանգվածային բաժինը որոշելիս առավել հարմար է 1-ից (տոկոսներով արտահայտելիս՝ 100%-ից) հանել մյուս տարրերի զանգվածային բաժինների գումարը:

Օրինակ՝ հաշվենք տարրերի զանգվածային բաժինները $NaOH$ բանաձևով արտահայտվող նյութում.

$$Mr(NaOH) = 23 + 16 + 1 = 40 \quad \omega(Na) = \frac{23}{40} = 0,575 \text{ կամ } \omega(Na) = 57,5\%$$

$$\omega(O) = \frac{16}{40} = \frac{2}{5} = 0,4 \text{ կամ } \omega(O) = 40\%$$

$$\omega(H) = 1 - (0,575 + 0,4) = 1 - 0,975 = 0,025 \text{ կամ } \omega(H) = 2,5\%$$

Հարցեր, վարժություններ, խնդիրներ

1. Ինչի՞ շուրջ էին վիճաբանում երկու անվանի քիմիկոսները՝ Պրուստը և Բերթոլեն:
2. Լրացրե՛ք բաց թողած բառերը հետևյալ սահմանման մեջ. «Յուրաքանչյուր քիմիական մաքուր նյութ, գտնվելու վայրից ու ստացման եղանակից, ունի միևնույն բաղադրությունը»:
3. Հաշվե՛ք հետևյալ նյութերը կազմող տարրերի զանգվածային բաժինները (%)՝ ըստ հետևյալ բանաձևերի.

ա) Na_2SO_3 , բ) AgNO_3 , գ) CaC_2 , դ) CO

4. Պղնձի օքսիդի բանաձևն է CuO , փորձնական ճանապարհով պարզվել է, որ $\omega(\text{Cu}) = 80\%$, $\omega(\text{O}) = 20\%$: Այս տվյալների հիման վրա հաշվե՛ք պղնձի հարաբերական ատոմային զանգվածը, եթե թթվածնի հարաբերական ատոմային զանգվածը 16 է:

5. Պղնձի և ծծմբի առաջացրած միացության ծծմբի զանգվածային բաժինը 50% է: Որոշե՛ք միացության բանաձևը:

Թեմատիկ ամփոփիչ թեստ (ստուգե՛ք ինքներդ ձեզ)

1. Ո՞ր արտահայտությունն է բնորոշ քիմիական տարր հասկացությանը.

- 1) տարբեր ատոմների համախումբ է
- 2) տարբեր կառուցվածքային մասնիկների համախումբ է
- 3) ցանկացած զանգվածով մասնիկների համախումբ է
- 4) որոշակի տեսակի ատոմների համախումբ է

2. Կալցիումի օքսիդը կազմված է կալցիում և թթվածին տարրերի ատոմներից:

Ի՞նչ նյութ է այն.

- 1) պարզ նյութ
- 2) միատարր միացություն
- 3) բարդ նյութ
- 4) նյութերի խառնուրդ

3. Ո՞ր շարքի գույգ նյութերն են ոչ մետաղական.

- 1) ծծումբը և սնդիկը
- 2) բրոմը և նատրիումը
- 3) ծծումբը և բրոմը
- 4) ածխածինը և ցինկը

4. Ինչու՞ է օզոնը (O_3) դասվում պարզ նյութերի շարքին, որովհետև.

- 1) առաջանում է ամպրոպների ժամանակ
- 2) առաջանում է մեկ տարրի ատոմներից
- 3) առաջանում է տարբեր տարրերի ատոմներից
- 4) գազ է

5. Տարրի մեկ ատոմի իրական զանգվածը որոշելու համար ո՞ր բանաձևը կիրառելի չէ.

- 1) $m_o(x) = Ar(x) \cdot 1/12m_o(C)$
- 2) $m_o(x) = Ar(x) \cdot (q.ա.մ.)$
- 3) $m_o(x) = Ar(x) \cdot Ar(C)$
- 4) $m_o(x) = Ar(x) \cdot 1,66 \cdot 10^{-27}$

6. Ծծումբ տարրի հարաբերական ատոմային զանգվածը 32 է: Ինչի՞ է հավասար այդ տարրի ատոմի իրական զանգվածը (q).

- 1) $1,66 \cdot 10^{-27}$
- 2) $3,8 \cdot 10^{-26}$

3) $5,312 \cdot 10^{-26}$

4) $6,64 \cdot 10^{-26}$

7. Որքա՞ն է երկաթ տարրի զանգվածային բաժինը FeS_2 բանաձևն ունեցող նյութի մոլեկուլում.

1) 0,37

2) 0,63

3) 0,533

4) 0,467

8. Ճի՞շտ են արդյոք հետևյալ պնդումները ածխածին տարրի վերաբերյալ.

ա) մտնում է միայն օրգանական նյութերի բաղադրության մեջ.

բ) առաջացնում է մի քանի պարզ նյութ.

1) Ճիշտ է միայն *ա*-ն

2) երկուսն էլ ճիշտ են

3) Ճիշտ է միայն *բ*-ն

4) երկու պնդումներն էլ սխալ են

9. Ի՞նչ զանգվածային հարաբերությամբ պետք է վերցնել ջրածին և ծծումբ տարրերը, որպեսզի փոխազդեն անմնացորդ.

1) 1: 16

2) 1: 32

3) 2: 16

4) ցանկացած հարաբերությամբ

10. Որքա՞ն է լիթիում տարրի զանգվածային բաժինը (%) Li_2SO_3 քիմիական բանաձևն ունեցող նյութի բաղադրության մեջ.

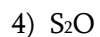
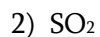
1) 7,44

2) 14,89

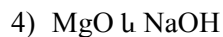
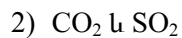
3) 22,33

4) 29,76

11. Ծծմբի և թթվածնի առաջացրած միացության մոլեկուլում $\omega(\text{S})=40\%$, իսկ $\omega(\text{O})=60\%$: Ո՞րն է այդ նյութի բանաձևը.



12. Ո՞ր գույգում վերցված նյութերի հավասար զանգվածներն են պարունակում նույն թվով թթվածնի ատոմներ.



I կիսամյակ

ԹԵՍՏՍԱՅԻՆ ԱՌԱՋԱԴՐԱՆՔՆԵՐ ԿԻՍԱՄՅԱԿԱՅԻՆ ԱՍՓՈՓԻՉ ԳՐԱՎՈՐ ԱՇԽԱՏԱՆՔԻ ՀԱՄԱՐ

- Թվարկվածներից n° ընտրվածներից երևույթ չէ.
 - լուցկու այրվելը
 - կաթի թթվելը
 - օդի հեղուկանալը
 - դինամիտի պայթելը
- Արծաթե սկահակ** բառակապակցության մեջ n° ընտրվածները, և n° ընտրվածները՝ մարմինը.
 - արծաթը մարմին է, սկահակը՝ նյութ
 - և՛ արծաթը, և՛ սկահակը նյութեր են
 - և՛ արծաթը, և՛ սկահակը մարմիններ են
 - արծաթը **նյութ է**, սկահակը՝ **մարմին**
- n° ընտրված նյութի մոլեկուլն է երկատոմ.
 - յոդ
 - նատրիումի նիտրատ
 - ֆոսֆոր
 - երկաթ
- Ստորև տրված նյութերի n° ընտրվածները հավաքածուն է կազմված միայն բարդ նյութերից.

1) ծծումբ	ապակի	քլոր
2) ֆոսֆոր	աղ	մարմար
3) օդն	կավահող	սոդա
4) կավիճ	սպիրտ	մեթան
- Թվարկվածներից n° ընտրված նյութը.
 - ածխածին**
 - շմուղ գազ
 - աղաթթու
 - ածխաթթու գազ
- Որքան է 1 ատոմ ծծմբի զանգվածը (գ).
 - 16
 - 32
 - $5,312 \cdot 10^{-23}$
 - $1,66 \cdot 10^{-27}$
- Նշված երևույթներից n° ընտրվածները ֆիզիկական.
 - բաժակի կոտորվելը**
 - տաքացնելիս պղնձի սևանալը

3) ծծմբի այրվելը

4) կաթի թթվելը

8. Ինչի՞ է հավասար երկաթի կոչլեդանի (FeS_2) հարաբերական մոլեկուլային զանգվածը.

1) 240

2) 120

3) 64

4) 48

9. Որքա՞ն է այլումինի օքսիդի 1 մոլեկուլի զանգվածը(գ).

1) $1,69 \cdot 10^{-22}$

2) 102

3) $1,66 \cdot 10^{-24}$

4) 204

10. Տրված միացություններից՝ MgSO_4 , CaSO_4 , BaSO_4 , SrSO_4 , որո՞ւմ է ծծմբի զանգվածային բաժինն ամենամեծը.

1) MgSO_4

2) CaSO_4

3) BaSO_4

4) SrSO_4

11. Կավճի և կերակրի աղի խառնուրդը կարելի է բաժանել.

1) մագնիսով

2) շիկացնելով

3) ջրով մշակելով

4) ջրով մշակելով, ապա ֆիլտրելով

12. Թվարկված պնդումներից որո՞ւմ թթվածինը չի հիշատակվում որպես պարզ նյութ.

1) անգույն գազ է

2) օքսիդների մոլեկուլների բաղադրամաս է

3) օդի բաղադրամաս է

4) նպաստում է այրմանը

13. Ի քիմիական նշանը ցույց է տալիս.

1) ջրածնի հարաբերական մոլեկուլային զանգվածը

2) ջրածնի մեկ ատոմը

3) ջրածնի մոլային զանգվածը

4) ջրածնի մեկ մոլեկուլը

14. Որքա՞ն է ջրի մեկ մոլեկուլի զանգվածը (գ).

1) 18

2) $6,02 \cdot 10^{-23}$

3) $2,99 \cdot 10^{-23}$

4) 0,018

15. Մեկ գրամ թորած ջուրը գոլորշիանալիս փոխվում է.
- 1) ծավալը
 - 2) մոլեկուլի բաղադրությունը
 - 3) զանգվածը
 - 4) նյութաքանակը
16. Ինչո՞վ են թթվածնի ու ջրածնի մոլեկուլները միմյանց նման.
- 1) զանգվածով
 - 2) որակական կազմով
 - 3) հալման ջերմաստիճանով
 - 4) ատոմների թվով
17. Ատոմ հունարենից թարգմանաբար նշանակում է.
- 1) բաժանելի
 - 2) անբաժանելի
 - 3) զանգված
 - 4) անփոխարինելի
18. Ո՞ր նյութի համար կարելի է գրել որոշակի բանաձև.
- 1) թեյի թուրմ
 - 2) օդ
 - 3) թթվածին
 - 4) մածուն
19. Ո՞րն է ճիշտ արտահայտություն.
- 1) ջրի ատոմ
 - 2) ալմաստի մոլեկուլ
 - 3) օդի մոլեկուլ
 - 4) մեթանի մոլեկուլ
20. Նույն որակական բաղադրությունն ունեն հետևյալ նյութերը.
- 1) ածխածնի(CO_2) և սիլիցիումի(SiO_2) օքսիդներ
 - 2) ջուր (H_2O) և ջրածնի պերօքսիդ (H_2O_2)
 - 3) երկաթի (FeSO_4) և պղնձի սուլֆիդներ (CuSO_4)
 - 4) կալցիումի (CaCO_3) և մագնեզիումի կարբոնատներ (MgCO_3)
21. Ո՞ր պնդումներն են ճիշտ խառնուրդների վերաբերյալ.ա) չունեն հաստատուն քանակական բաղադրություն, բ) միշտ անգույն են, գ) բաղադրամասերը կարելի է բաժանել ֆիզիկական եղանակներով, դ) կարող են գտնվել տարբեր ագրեգատային վիճակներում, ե) ունեն հաստատուն քանակական բաղադրություն.
- 1) ա, գ, դ
 - 2) ա, բ, գ
 - 3) գ, դ, ե
 - 4) բ, դ, ե

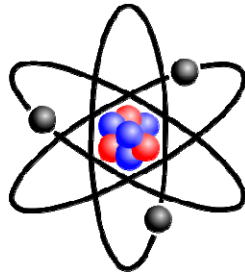
22. Ի՞նչ փոփոխության են ենթարկվում մոլեկուլները ֆիզիկական երևույթների ընթացքում.
- 1) պահպանվում են
 - 2) քայքայվում են
 - 3) կիսվում են
 - 4) միանում են
23. Ինչպե՞ս են փոխվում ատոմների զանգվածները քիմիական փոխարկումների ընթացքում.
- 1) մեծանում են
 - 2) մնում են անփոփոխ
 - 3) փոքրանում են
 - 4) կրկնապատկվում են
24. Ո՞ր գույգում վերցված նյութերի հավասար զանգվածներն են պարունակում նույն թվով թթվածնի ատոմներ.
- 1) K_2O և CaO
 - 2) CO_2 և SO_2
 - 3) $Fe(OH)_3$ և Al_2O_3
 - 4) MgO և $NaOH$
25. Ո՞ր գույգում վերցված նյութերում է թթվածին տարրի զանգվածային բաժինը նույնը.
- 1) HNO_3 և HPO_3
 - 2) H_3PO_4 և H_2SO_4
 - 3) Al_2O_3 և CrO_3
 - 4) Al_2O_3 և Cr_2O_3

Պ Ա Տ Ա Ս Խ Ա Ն Ն Ե Ր

Առաջադրանք	Պատասխան	Առաջադրանք	Պատասխան	Առաջադրանք	Պատասխան
1	3	11	4	21	1
2	4	12	2	22	1
3	1	13	2	23	2
4	4	14	3	24	4
5	1	15	1	25	2
6	3	16	4		
7	1	17	2		
8	2	18	3		
9	1	19	4		
10	1	20	2		

3

ՔԻՄԻԱԿԱՆ ՏԱՐՐԵՐԻ ՊԱՐԲԵՐԱԿԱՆ ՀԱՄԱԿԱՐԳԸ: ԱՏՈՄԻ ԿԱՌՈՒՑՎԱԾՔԸ



3.1

ՔԻՄԻԱԿԱՆ ՏԱՐՐԵՐԻ ՊԱՐԲԵՐԱԿԱՆ ՀԱՄԱԿԱՐԳԸ

Քիմիական տարրերի դասակարգման առաջին փորձերը

XVIII դարի երկրորդ կեսին և հատկապես XIX դարի առաջին կեսին *քիմիա* գիտությունը բուռն զարգացում ապրեց: Քիմիական նոր տարրեր հայտնաբերվեցին, և XIX դարի կեսերին դրանց թիվը հասնում էր ավելի քան 60-ի: Տարբեր երկրների մի շարք գիտնականներ ձեռնամուխ եղան արդեն մեծաթիվ քիմիական տարրերը դասակարգելու փորձերին:

Գիտնականները քիմիական տարրերը բաժանեցին երկու խմբի՝ *մետաղների* և *ոչ մետաղների*: Դուք արդեն նախորդ գլխից գիտեք, որ մետաղներն օժտված են բնորոշ հատկություններով՝ «մետաղական» փայլով, ջերմություն և էլեկտրական հոսանք հաղորդելու ունակությամբ: Հետագա ուսումնասիրություններից պարզվեց, որ մի շարք ընդհանուր հատկություններով առանձնանում են նաև *մետաղների* և *ոչ մետաղների միացությունները*: Մասնավորապես մետաղների օքսիդներին հատուկ է *հիմնային*, ոչ մետաղների օքսիդներին՝ *թթվային* բնույթը:

Այս դասակարգման *թերի* կողմն այն էր, որ ոչ մետաղներ քիմիական տարրերի առաջացրած պարզ նյութերից մի քանիսն արտաքին տեսքով մետաղներից էապես չէին զանազանվում, օրինակ՝ տելուրը (Te) կամ գերմանիումը (Ge): Որոշ ոչ մետաղների օքսիդներ (օրինակ՝ GeO_2) նաև *հիմնային* հատկություններ են դրսևորում (*երկդիմի* են): Մյուս կողմից՝ մետաղների օքսիդների զգալի մասը (BeO , ZnO , Al_2O_3 և այլն) նույնպես *երկդիմի* է. բացի հիմնայինից, նաև *թթվային* հատկություններ է դրսևորում: Մի շարք մետաղների (մանգան՝ Mn, քրոմ՝ Cr և այլն) բարձրագույն օքսիդները (Mn_2O_7 , CrO_3) *թթվային* են և հիմնային հատկություններ չեն դրսևորում: Բացի նշված թերություններից, քիմիական տարրերի նման դասակարգումը նոր տարրերի որոնման հնարավորություն չէր ընձեռում: Քիմիական տարրերի շարքում այլ, ավելի նուրբ օրինաչափություններ փնտրելու անհրաժեշտություն առաջացավ, որն էլ հաջողվեց ռուս մեծանուն գիտնական **Դմիտրի Մենդելեևին**:

Պարբերական օրենքի հայտնագործումը

Մենդելևերը համակարգման հիմք ընդունեց **տարրի ատոմային զանգվածը** (ավելի ճիշտ՝ **տարրի ատոմային կշիռ** այժմ արդեն հնացած հասկացությունը)՝ որպես ճշգրիտ չափելի ու կասկած չհարուցող հիմնարար քանակական հատկանիշ: Նրան հաջողվեց բացահայտել տարրերի ատոմային զանգվածի ու քիմիական հատկությունների միջև առկա, համընդհանուր *պարբերական կապը*:

Մենդելևերը կազմեց առանձին քարտեր հայտնի 63 տարրերի համար՝ գրանցելով յուրաքանչյուր տարրի և նրա միացությունների վերաբերյալ առավել կարևոր տեղեկությունները՝ քիմիական նշանը, անվանումը, բնույթը, հարաբերական ատոմային կշիռը, օքսիդները, հիդրօքսիդները, բնորոշ աղերը և այլն: Այդ քարտերը գիտնականը հաջորդաբար դասավորեց՝ ըստ *տարրերի ատոմային կշռի աճման* կարգի, և սկսեց դիտարկել: Մենդելևերը հանկարծ նկատեց, որ տարրերի շարքում հստակ դիտվում է դրանց հատկությունների *պարբերականություն՝ ատոմային կշռի մեծացման հետ հատկությունների կրկնություն*: Էլ ավելի կարևոր հայտնություն էր այն, որ պարբերաբար կրկնվում էին նաև *փոփոխության բնույթն ու ընթացքը* մեկ տարրից մյուսին անցնելիս:

Օրինակ՝ դիտարկենք տարրերի (և դրանց միացությունների) հատկությունների փոփոխությունները լիթիումից ֆտորին անցնելիս: Լիթիումը (Li) ակտիվ *մետաղ* է, իսկ նրան հաջորդող տարրի՝ բերիլիումի (Be) մետաղական հատկություններն ավելի թույլ են արտահայտված, մասնավորապես օքսիդը՝ BeO, և հիդրօքսիդը՝ Be(OH)₂, *երկրի* են: Հաջորդ տարրը՝ բորը (B), արդեն *ոչ մետաղ* է, որին հետևում են նույնպես *ոչ մետաղներ*՝ ածխածինը (C), ազոտը (N), թթվածինը (O) և վերջապես ֆտորը (F): Ակներև է, որ այս շարքում ոչ մետաղական հատկությունները ձախից աջ ավելի ցայտուն են դառնում:

Եվ հանկարծ կտրուկ անցում. հաջորդ տարրը (*իներտ գազ* նեոնը՝ Ne, չհաշված)՝ նատրիումը (Na), իր հատկություններով ակնհայտ տարբերվում է ֆտորից, բայց խիստ նման է լիթիումին: Նատրիումից քլորին (Cl) անցնելիս կրկին դիտվում է մետաղական հատկությունների աստիճանական թուլացում և ոչ մետաղական հատկությունների ուժեղացում: Իսկ քլորին հաջորդող (*իներտ գազ* արգոնը՝ Ar, չհաշված) կալիումը (K) իր հատկություններով նորից նման է նատրիումին ու լիթիումին, այսինքն՝ օրինաչափությունը կրկնվում է: Ասվածն ավելի ակնառու դարձնելու նպատակով



Դմիտրի Մենդելևև
(1834-1907)

Քիմիական տարրերի պարբերական օրենքի ծնունդը թվագրվում է 1869 թ. փետրվարի 18-ով, երբ Դ.Մենդելևևը կազմեց պարբերական աղյուսակի առաջին տարբերակն ու նույն թվականի մարտի 1-ին այդ մասին զեկուցեց ռուսական քիմիական ընկերությանը:

ստորև ներկայացվում են հետևյալ տարրերի «այցեքարտերը».

Լիթիում 3

Li

Li₂O –օքսիդ, պինդ
LiOH-հիմք
LiCl_քլորիդ

Ֆտոր 9

F

HF-ֆտորաջրածին
HF/H₂O-թթու
NaF –ֆտորիդ

.....

Նատրիում 11

Na

Na₂O –օքսիդ,պինդ
NaOH-հիմք
NaCl-քլորիդ

Քլոր 17

Cl

HCl-քլորաջրածին
HCl/H₂O-թթու
NaCl –քլորիդ

.....

Հասկանալի է, որ պարբերաբար կրկնվում են նաև տարրերի առաջացրած միացությունների ֆիզիկական ու քիմիական հատկությունները: Նկատված օրինաչափությունների հիման վրա Մենդելևը ձևակերպեց (1871թ.) հռչակավոր *պարբերական օրենքը* (սահմանման մեջ *ատոմային կշիռ հնացած եզրույթը* (տերմին) փոխարինված է *հարաբերական ատոմային զանգված* հասկացությամբ).

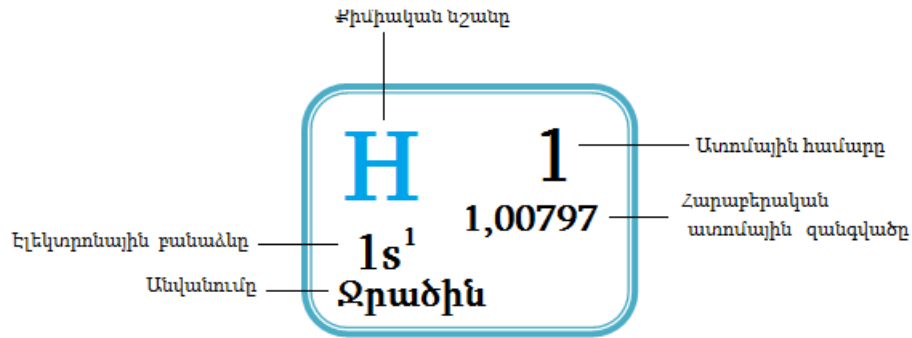
Քիմիական տարրերի առաջացրած պարզ նյութերի, ինչպես նաև միացությունների ձևերն ու հատկությունները պարբերական կախման մեջ են այդ տարրերի հարաբերական ատոմային զանգվածների մեծությունից:

Տարրերի շարքը, որոնցում դիտվում է հատկությունների հետզհետե փոփոխություն՝ մինչև շարքի առաջին տարրի հատկությունների կրկնվելը, Մենդելևեն անվանեց *պարբերություն*:

Պարբերությունները, բացառությամբ առաջինի, տարրերի այն հորիզոնական շարքերն են, որոնք սկսվում են ալկալիական մետաղով և վերջանում իներտ գազով:

Նման հատկություններով տարրերն իրար տակ տեղադրելով՝ Մենդելևն ստեղծեց պարբերական համակարգը:

Պարբերական համակարգը կարելի է պատկերացնել որպես մի մեծ, յոթ հարկից (պարբերություն) բաղկացած տուն, որտեղ բարեկամաբար ու խաղաղ ապրում են մարդուն հայտնի բոլոր քիմիական տարրերը: Պարբերական համակարգում յուրաքանչյուր տարրի հատկացված են խիստ որոշակի համարով առանձին «բնակարաններ», որտեղ գրվում են տվյալ տարրը բնութագրող մեծությունները, օրինակ՝



Նույն խստությամբ բաշխված են «բնակարաններն» ըստ «հարկերի»: Ինչպես տարրի կարգաթիվը («բնակարանի» համարը), այնպես էլ պարբերության համարը («հարկը») պարունակում են կարևորագույն տեղեկություններ քիմիական տարրերի ատոմի կառուցվածքի մասին:

Պարբերական համակարգը կազմված է յոթ պարբերությունից (յոթ «հարկ»):

Առաջին պարբերությունն ընդգրկում է 2 տարր՝ ջրածինը (H), և հելիումը (He) (առաջին հարկում ջրածնի և հելիումի «բնակարաններն են»):

Երկրորդ պարբերությունն ընդգրկում է 8 տարր՝ սկսվում է լիթիումից՝ Li և ավարտվում նեոն՝ Ne իներտ գազով (II հարկում 8 «բնակարան» է):

Երրորդ պարբերությունը նույնպես ներառում է 8 տարր. սկսվում է նատրիումից՝ Na և ավարտվում արգոն՝ Ar իներտ գազով (III հարկում նույնպես 8 «բնակարան» է):

Առաջինը հատուկ պարբերություն է: Երկրորդ և երրորդ պարբերությունները կազմված են մեկական շարքից և անվանվում են *փոքր պարբերություններ*. ընդգրկում են 8-ական տարր:

IV, V և VI պարբերությունները կազմված են տարրերի երկուական շարքից և կոչվում են *մեծ պարբերություններ*: IV և V պարբերություններն ընդգրկում են 18-ական տարր, իսկ VI-ը՝ 32 տարր:

VII-ը անավարտ պարբերություն է՝ առայժմ կազմված մեկ շարքից:

Ուշադրություն՝ ն դարձրեք պարբերական համակարգի «նկուղային հարկերին». այնտեղ «ապրում են» 14-ական տարրեր, որոնք զարմանալիորեն նման են իրենց հատկություններով: Առաջին շարքի տարրերը նման են լանթանին՝ La (լանթանիդներ), իսկ երկրորդ շարքի տարրերը՝ ակտինիումին՝ Ac (ակտինիդներ): La և Ac տարրերը ներկայացված են համակարգի վերնի հարկերում՝ VI և VII պարբերություններում:

Ուղղահայաց սյունակների քիմիական տարրերը, որոնք «ապրում են» նման

«բնակարաններում», առաջացնում են խմբեր: Դրանք պարբերական համակարգում ութն են (կարճ ձևում):

Յուրաքանչյուր խումբ կազմված է երկու ենթախմբից՝ *գլխավոր* և *երկրորդական*: **Գլխավոր ենթախումբն ընդգրկում է տարրեր և՛ մեծ, և՛ փոքր պարբերություններից: Երկրորդական ենթախմբում ընդգրկված են միայն մեծ պարբերությունների տարրեր:** Այսպես, առաջին խմբի գլխավոր ենթախումբն ընդգրկում է ջրածին՝ H, լիթիում՝ Li, նատրիում՝ Na, կալիում՝ K, ռուբիդիում՝ Rb, ցեզիում՝ Cs, ֆրանցիում՝ Fr (լիթիումի ենթախումբ) տարրերը, իսկ երկրորդական ենթախումբը՝ պղինձ՝ Cu, արծաթ՝ Ag և ոսկի՝ Au տարրերը (պղնձի ենթախումբ):

Պարբերական համակարգը բացահայտում է մի շարք օրինաչափություններ տարրերի հատկությունների վերաբերյալ: Այդ համակարգում պարբերությունների և խմբերի համարները չափազանց կարևոր տեղեկություններ են տալիս տարրերի ատոմների կառուցվածքի, հետևաբար նաև քիմիական հատկությունների մասին, որոնց կանդրադառնանք ատոմի կառուցվածք թեման ուսումնասիրելուց հետո:

Որպես ամփոփում՝ նշենք, որ ինչպես մեր այբուբենի 39 (36+3) տառերի տարբեր զուգակցումներից ստացվում են տասնյակ հազարավոր բառեր, այնպես էլ 117 քիմիական տարրերի տարբեր զուգակցումներից ստեղծվում է նյութերի հարուստ աշխարհը (նյութերի թիվը 27 միլիոնից ավելի է):

Առաջադրանք

Խմբային աշխատանք. եկե՛ք խաղանք

Դասարանը բաժանվում է 4-հոգանոց խմբերի: Յուրաքանչյուր խումբ հայերենի այբուբենից վերցնում է 4 տառ և կազմում տարբեր բառեր: Ապա խումբը ընտրում է 4 քիմիական տարր և կազմում քիմիական նյութերի բանաձևեր: Հաղթող է ճանաչվում առավել շատ բանաձև ու բառ է կազմած խումբը:

Օրինակ

Ընտրե՛ք 4 տառ՝ Ա, Գ, ՈԻ, Թ և 4 քիմիական տարր՝ H, O, C, N: Կազմե՛ք բանաձևեր և բառեր:



Բառեր	Բանաձևեր
1. ազաթ	1. HCN
2. թագ	2. HCOH
3. գութ	3. CO
4. գագաթ	4. NH ₃
5. ութ	5. NO
6. գաթա	6. NO ₂

7. թուր	7. H ₂ O
8. թթու	8. H ₂ CO ₃
9. թաթ	9. CH ₃ COOH
.....	10. CH ₄
	11. CO ₂

Հարցեր և վարժություններ

1. Ո՞ր «հարկում» և ո՞ր «բնակարանում է ապրում» ածխածին տարրը:
2. Ո՞ր տարրն է «ապրում» 20-րդ «բնակարանում»:
3. Պարզաբանե՛ք (օրինակներով ու մեկնաբանություններով) պարբերություն, խումբ, գլխավոր ու երկրորդական ենթախմբեր, կարգաթիվ/հասկացությունները:
4. Ո՞րն է հինգերորդ «ավելորդ» տարրը՝ Be, Sr, Zn, Mg, Ca:
5. Լրացրե՛ք հետևյալ աղյուսակը.

II խումբ	
Գլխավոր ենթախումբ	Երկրորդական ենթախումբ
1. Be՝ բերիլիում	
2.	
3.	
4.	1. Zn՝ ցինկ
5.	2.
6.	3.
7.	

6. Լրացրե՛ք բաց թողած բառակապակցությունը. Քիմիական տարրերի առաջացրած պարզ նյութերի, ինչպես նաև միացությունների պարբերական կախման մեջ են տարրերի մեծությունից:

7. Համապատասխանեցրե՛ք քիմիական տարրն իր խմբի համարին և ընտրե՛ք ճիշտ համապատասխանություններ ներառած շարքը:

Տարրը	Խումբը	
1) H	ա) IV	1) 1գ, 2դ, 3ե, 4ա
2) Be	բ) V	2) 1դ, 2ե, 3բ, 4դ
3) Cl	գ) II	3) 1դ, 2գ, 3ե, 4բ
4) N	դ) I	4) 1գ, 2բ, 3ա, 4բ
	ե) VII	

Մենդելևի քիմիական տարրերի պարբերական համակարգը (կարճ ձև)

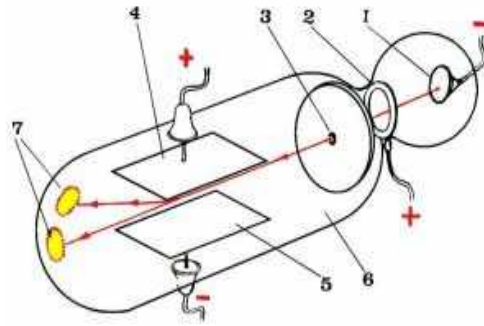
Պարբ.	s տարրեր						p տարրեր						VII		VIII				d տարրեր		f տարրեր	
	I	II	III	IV	V	VI	(H)	I		II		III		IV		VII	VIII	IX	X			
I	H 1,008(1) ՏՐՈՒՆ																			He 4,003(3) ՀԵԼԻՈՒՄ		
II	Li 6,94(1) ԼԻԹԻՈՒՄ	Be 9,01(2) ԲԵՐԻԼԻՈՒՄ	B 10,81(2) ԲՈՐ	C 12,01(1) ԱՇՈՍՏԻՆ	N 14,00(7) ԱՅՈՏ	O 15,99(9) ԹԹՎԱՇՈՒՆ	F 18,99(8) ՖՏՈՐ										Ne 20,17(9) ՆԵՈՆ					
III	Na 22,98(9) ՆԱՏՐԻՈՒՄ	Mg 24,30(5) ԱՎԱԵՑԻՈՒՄ	Al 26,98(2) ԱԼՅՈՒՄԻՆ	Si 28,08(6) ՍԻԼԻՑԻՈՒՄ	P 30,97(4) ՖՈՍՖՈՐ	S 32,06(7) ԾՕՈՒՄ	Cl 35,45(3) ԲԼՈՐ										Ar 39,94(8) ԱՐԳՈՆ					
IV	K 39,09(6) ՎԱԼԻՈՒՄ	Ca 40,07(8) ՎԱԼԵՑԻՈՒՄ	Sc 44,95(6) ՍԿԱՆԴԻՈՒՄ	Ti 47,88(3) ՏԻՏԱՆ	V 50,94(1) ՎԱՆԱԴԻՈՒՄ	Cr 51,99(6) ՔՐՈՄ	Mn 54,93(8) ՄԱՆԳԱՆ	Fe 55,84(7) ԵՐԿԱԹ	Co 58,93(3) ԿՈՐԲՆ	Ni 58,69(1) ՆԻԿԵԼ						Kr 83,80(1) ԿՐԻՊՏՈՆ						
V	Rb 85,46(8) ՌՈՐԲԻՒՄ	Sr 87,62(1) ՍՏՐՈՆԻՈՒՄ	Y 88,90(6) ԻՏՐԻՈՒՄ	Zr 91,22(4) ՑԻՐԿՈՆԻՈՒՄ	Nb 92,90(6) ՆԻՈԲԻՈՒՄ	Mo 95,94(1) ՄՈԼԻԲԴԵՆ	Tc 97,90(7) ՏԵԽՆԵՑԻՈՒՄ	Ru 101,07(2) ՌՈՒԹԵԼԻՈՒՄ	Rh 102,90(6) ՌՐԻԴԻՈՒՄ	Pd 106,42(1) ՊԱԼԱԴԻՈՒՄ						Xe 131,29(2) ՔՍԵՆՈՆ						
VI	Cs 132,90(5) ՑԵՑԻՈՒՄ	Ba 137,32(8) ԲԱՐԻՈՒՄ	La 138,90(6) ԼԱՆՏԱՆ	Hf 178,49(2) ՀԻՖՆԻՈՒՄ	Ta 180,94(8) ՏԱՆՏԱԼ	W 183,85(3) ՎՈԼՖՐԱՄ	Re 186,20(7) ՐԵՆԻՈՒՄ	Os 190,2(1) ՕՍՄԻՈՒՄ	Ir 192,22(3) ԻՐԻԴԻՈՒՄ	Pt 195,08(3) ՊԼԱՏԻՆ						Rn 222,01(8) ՐԱԴՈՆ						
VII	Fr 223,01(9) ՖՐԱՆՍԻՈՒՄ	Ra 226,02(5) ՐԱԴԻՈՒՄ	Ac 227,02(8) ԱԿՏԻՆԻՈՒՄ	Rf 261,11 ՐԵՖԵՐԵՆՑԻՈՒՄ	Db 262,11(4) ԴՈՒԲԻՈՒՄ	Sg 263 ՍԻԳՄԱՆԻՈՒՄ	Bh 262 ԲՈՒՐԻՈՒՄ	Hs 265 ՀԱՍԻՈՒՄ	Mt 266 ՄԱՅՏԵԼԻՈՒՄ	Ds 271 ԴԱՐՄՏԱՄՈՒՄ												
* ԼԱՆՏԱՆՈՒԴՆԵՐ (հարաբերական էլեկտրաբացասականությունը՝ 1,08–1,14)																						
Ce 140,11(5) ՑԵՐԻՈՒՄ	Pr 140,90(8) ՊՐՈՄԵԹԻՈՒՄ	Nd 144,24(3) ՆԵՈԻՄ	Pm 144,91(3) ՊՐՈՄԵԹԻՈՒՄ	Sm 150,36(3) ՍԱՄԱՐԻՈՒՄ	Eu 151,96(6) ԵՎՐՈՊԻՈՒՄ	Gd 157,25(3) ԳԱՐՈՆԻՈՒՄ	Tb 158,92(5) ՏԵՐԻՈՒՄ	Dy 162,50(3) ԴԻՍՊՈԶԻՈՒՄ	Ho 164,93(0) ՀՈԼՄԻՈՒՄ	Er 167,26(3) ԷՐԻՈՒՄ	Tm 168,93(4) ԹՈՒԼԻՈՒՄ	Yb 173,04(3) ԻՏԵՐԻՈՒՄ	Lu 174,96(7) ԼՈՒՐԵՑԻՈՒՄ									
** ԱԿՏԻՆՈՒԴՆԵՐ (հարաբերական էլեկտրաբացասականությունը՝ 1,00–1,20)																						
Th 232,03(8) ԹՈՐԻՈՒՄ	Pa 231,03(6) ՊՐՈՄԵԹԻՈՒՄ	U 238,02(9) ՈՒՐԱՆ	Np 237,04(8) ՆԵՊՏՈՒՆԻՈՒՄ	Pu 244,06(4) ՊԼՈՒՏՈՆԻՈՒՄ	Am 243,06(1) ԱՄԵՐԻՑԻՈՒՄ	Cm 247,07(0) ԿՅՈՒՐԻՈՒՄ	Bk 247,07(0) ԵՐԿԻՆԻՈՒՄ	Cf 251,07(9) ՎԱԼԵՆԻՆԻՈՒՄ	Es 252,08(3) ԷՆՇԵՆՆԻՈՒՄ	Fm 257,09(5) ՖԵՐՄԻՈՒՄ	Md 258,10 ՄԵՆԵՆԵԼԵՆԻՈՒՄ	No 259,10(0) ՆՈԲԵԼԻՈՒՄ	Lr 262,11 ԼՈՒՐԵՑԻՈՒՄ									

3.2 ԱՏՈՄԻ ԿԱՌՈՒՑՎԱԾՔԸ: ԷԼԵԿՏՐՈՆ ԵՎ ՄԻՋՈՒԿ

Ատոմները կազմված են առավել փոքր մասնիկներից, որոնք հայտնաբերվել են տարբեր ժամանակներում տարբեր հետազոտողների կողմից: Դրանցից առաջինը հայտնաբերվել է էլեկտրոնը, որն իր անվանումն ստացել է 19-րդ դարի վերջին, իսկ մինչ այդ ֆիզիկոսներն ընդամենը ենթադրել են, որ գոյություն ունի ինչ-որ «էլեկտրականության ատոմ», որի օգնությամբ լարերով էլեկտրական հոսանք է փոխանցվում:

Իռլանդացի ֆիզիկոս Ստոնին փորձերի հիման վրա եկել է այն եզրակացության, որ էլեկտրականությունը փոխանցվում է մանրագույն մասնիկներով, որոնք գոյություն ունեն քիմիական բոլոր տարրերի ատոմներում: 1891 թ. Ստոնին առաջարկել է այդ մասնիկներն անվանել էլեկտրոններ, որը հունարեն նշանակում է «սաթ»:

1897 թ. անգլիացի ֆիզիկոս Ջ.Թոմսոնը և ֆրանսիացի ֆիզիկոս Ժ.Պերրեն ապացուցել են, որ էլեկտրոնները կրում են բացասական լիցք: Դա ամենափոքր բացասական լիցքն է, որը ֆիզիկայում և քիմիայում ընդունվում է որպես միավոր՝ **-1**: Թոմսոնը կարողացավ որոշել էլեկտրոնների շարժման արագությունը, որը հավասար է լույսի արագությանը՝ 300 000 կմ/վրկ, և զանգվածը, որը համարյա 2000 անգամ թեթև է ջրածնի ատոմի զանգվածից (նկ. 3.1):



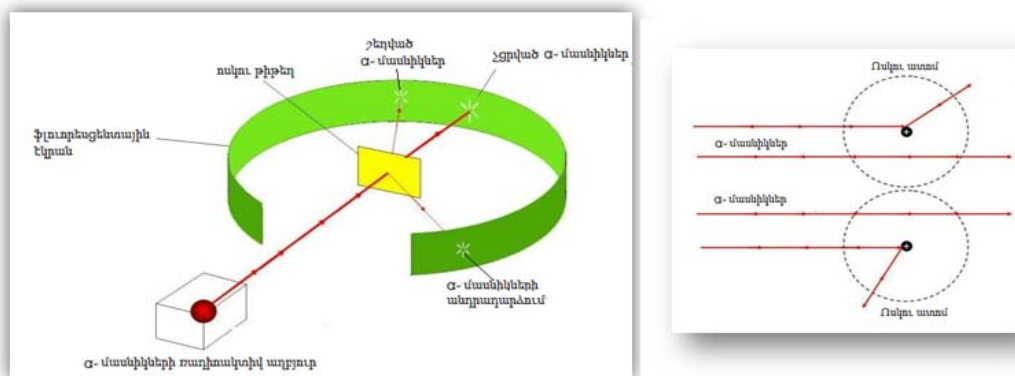
Նկ. 3.1 Թոմսոնի սարքը՝ էլեկտրական դաշտում կաթոդային ճառագայթների շեղումն ուսումնասիրելու համար. 1.բացասական լիցքավորված էլեկտրոդ (կաթոդ), 2. դրական լիցքավորված էլեկտրոդ (անոդ), 3. անցք, 4. և 5. թիթեղներ՝ կաթոդային ճառագայթների շեղման հա- մար, 6. խողովակի մաս, որը ներսից պատված է լուսարձակող նյութի շերտով, 7. լուսաբծեր:

Ավելի ուշ նմանատիպ սարքում հաջողվել է դիտարկել դրական լիցքավորված մասնիկների հոսքը, որոնք անվանվել են **պրոտոններ**: Պրոտոնի զանգվածը մոտ 2000 անգամ մեծ է էլեկտրոնի զանգվածից, իսկ լիցքը հավասար է էլեկտրոնի լիցքին, բայց դրական նշանով:

Այսպիսով, ֆիզիկոսների տրամադրության տակ կային «շինարարական մասեր», որոնց օգնությամբ հնարավոր էր կառուցել ատոմի այս կամ այն մոդելը:

Թոմսոնը ենթադրեց, որ ատոմները կազմված են դրական լիցքավորված հոծ գնդից, որում ներառված են էլեկտրոնները (նկ.3.3 ա): Այս մոդելը նման է չամիչով փլավի (երբեմն անվանում են կեքս), որում չամիչներն էլեկտրոններն են:

1910 թ. անգլիացի ֆիզիկոս Է. Ռեզերֆորդն իր աշակերտների հետ կատարեց փորձ (նկ.3.2), որը ցնցող արդյունքներ տվեց: Փորձի արդյունքները չէին բացատրվում Թոմսոնի մոդելով, ավելին՝ հակասում էին:



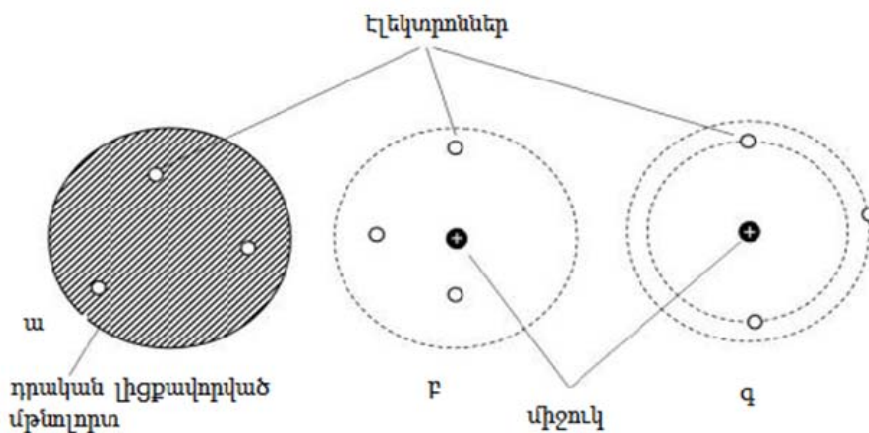
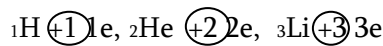
Նկ. 3.2 Ռեզերֆորդի փորձը

Ռեզերֆորդը և նրա աշխատակիցները գիտափորձերի արդյունքների հիման վրա 1911թ. առաջարկեցին ատոմի մոլորակային (միջուկային) մոդելը: Միջուկային մոդելը ներառում է երեք դրույթ.

1. Ատոմը կազմված է միջուկից և էլեկտրոններից (նկ.3.3 բ):
2. Միջուկն ունի դրական լիցք, մեծ զանգված և զբաղեցնում է շատ փոքր ծավալ: Հաշվարկվեց, որ միջուկի տրամագիծը մոտ 100000 անգամ փոքր է ատոմի տրամագծից, սակայն ատոմի համարյա ամբողջ զանգվածը կենտրոնացած է միջուկում:
3. Միջուկի շուրջը, ինչպես մոլորակներն Արեգակի շուրջը, պտտվում են էլեկտրոնները (ե)՝ առաջացնելով ատոմի էլեկտրոնային թաղանթը:

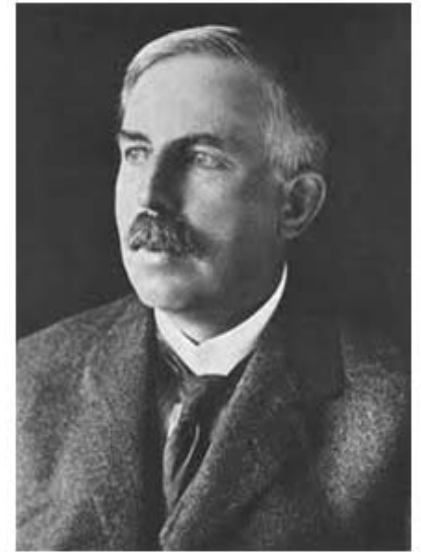
էլեկտրոնների թիվն ատոմում հավասար է միջուկի լիցքին: Ատոմն էլեկտրաչեզոք մասնիկ է:

Օրինակ՝ ջրածնի ատոմի միջուկի լիցքը +1 է, և ատոմում մեկ էլեկտրոն է առկա: Հելիումի ատոմի միջուկի լիցքը +2 է, էլեկտրոնների թիվը՝ 2: Դա կարելի է գրառել հետևյալ ձևով.



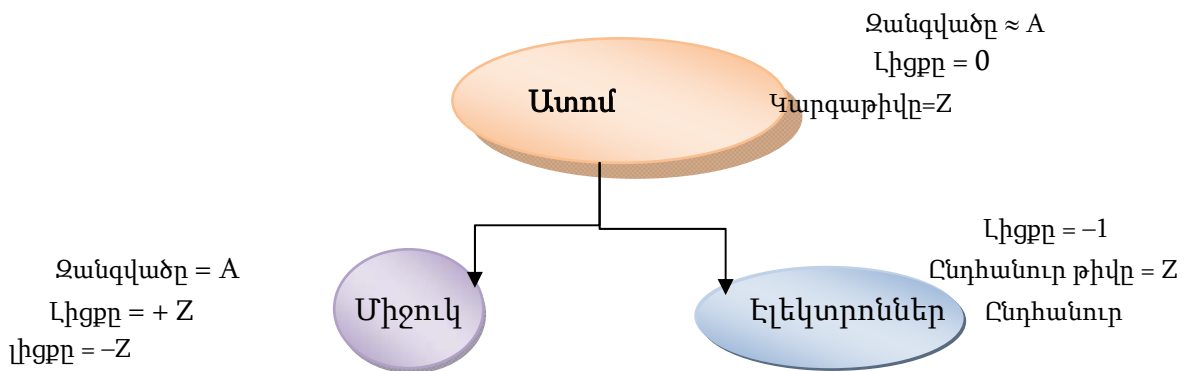
Նկ.3.3 Ատոմների մոդելներ. ա) Թոմսոնի (չամիչով փլավ), բ) Ռեզերֆորդի գ) Բորի մոդելները

Ընդհանուր ձևով ատոմի կառուցվածքը կարելի է ներկայացնել հետևյալ ուրվագրով.



**Էռնեստ Ռեզերֆորդ
(1871-1937)**

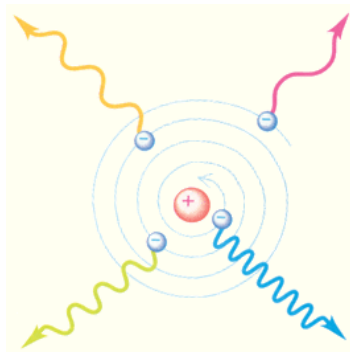
Անգլիացի նշանավոր ֆիզիկոս 1911 թ. առաջարկել է ատոմի կառուցվածքի մոլորակային մոդելը: Ցույց է տվել, որ ալֆա մասնիկները հելիումի ատոմի միջուկներ են:



Միջուկի համեմատ էլեկտրոնային թաղանթը շատ մեծ է:

Եթե պատկերացնենք, որ էլեկտրոնները կպած են միջուկներին, ապա երկաթի ատոմները, որոնցից պատրաստված է 100 հաճանավ, կտեղավորվեն լուցկու տուփի մեջ, իսկ այդ տուփի զանգվածը հավասար կլինի 100 հաճանավի զանգվածին:

Ատոմի միջուկի ու **էլեկտրոնների** համեմատությունը համապատասխանաբար **Արեգակի** ու **մոլորակների** հետ անշուշտ գրավիչ էր, բայց և էական *հակասությունների* էր հանգեցնում: Դրանցից առավել ծանրակշիռն այն էր, որ էլեկտրոնները, ի տարբերություն մոլորակների, *լիցքավորված* մասնիկներ են: Ուստի դրանց պտույտը միջուկի շուրջը, ըստ *էլեկտրամագնիսական տեսության*, անպայման պետք է ուղեկցվեր էներգիայի ճառագայթմամբ, էլեկտրոնի էներգիայի նվազմամբ և, որպես արդյունք, էլեկտրոնի անկմամբ միջուկի վրա: Այլ կերպ ասած՝ նման ատոմ պարզապես չի կարող գոյություն ունենալ (նկ. 3.4).



Նկ. 3.4 Ատոմի անկայունությունը՝ ըստ մոլորակային մոդելի

Առկա էին նաև այլ, նույնպես լուրջ հակասություններ: Դրությունը շտկեց Ռեզերֆորդի աշակերտն ու բարեկամը՝ դանիացի ֆիզիկոս Նիլս Բորը: Նշված հակասությունները վերացնելու միտումով 1913թ. նա առաջարկեց իր տեսությունը, որի հիմնադրույթներն էին.

- Էլեկտրոնները պտտվում են միջուկի շուրջը խիստ որոշակի, հաստատուն հետագծերով (*Բորի ուղեծրեր*), որոնք համապատասխանում են որոշակի *էներգիական վիճակների* և համարակալվում են միջուկին ամենամոտ ուղեծրից սկսած (նկ.3.3գ). որքան

Էլեկտրոնի ուղեծիրը հեռու է ատոմի միջուկից, այնքան այն մեծ էներգիայով է օժտված,

• այդ ուղեծրերով պատվելիս էլեկտրոններն էներգիա չեն առաքում ու չեն կլանում, էլեկտրոնը կարող է մեկ ուղեծրից մյուսն անցնել միայն էներգիայի խիստ որոշակի բաժիններ կլանելիս կամ առաքելիս:

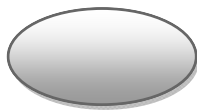
Բորի տեսությունը, թվում էր, ատոմի կառուցվածքի մոլորակային մոդելին նոր ու երկարատև կյանք կպարգևի: Բորի կանխադրույթները, սակայն, գիտնականներից շատերին խիստ արհեստական էին թվում: Չէ՞ որ դրանք հրամայական տոնով թելադրում էին այն, ինչը բացարձակապես հակասում էր դասական ֆիզիկային: Հանգուցալուծումն սկսվեց 1924թ., երբ ֆրանսիացի նշանավոր ֆիզիկոս Լուի դը Բրոյլը առաջ քաշեց վարկած էլեկտրոնի *երկակի*՝ *և՛ մասնիկային*, *և՛ ալիքային* բնույթի մասին:

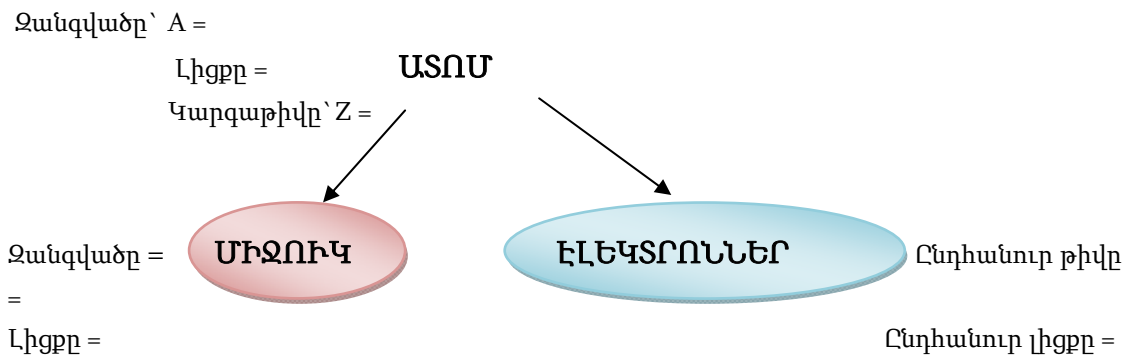
Շուտով պարզ դարձավ, որ միկրոաշխարհը (մանրաշխարհը) ընդհանրապես չի ենթարկվում մակրոաշխարհում գործող դասական մեխանիկայի օրենքներին:

Այդ տարօրինակ աշխարհում բոլորովին այլ կերպ են իմաստավորվում մարդկությանը հնուց քաջաճանոթ այնպիսի հասկացություններ, ինչպիսիք են՝ մասնիկի դիրքը, ծավալը, հետագիծը, արագությունը և այլն: Ուստի պահանջվեց սկզբունքորեն նոր գիտական բնագավառի՝ *քվանտային մեխանիկայի* բուռն զարգացումը, և մասնիկների աշխարհին իր գաղտնիքները բացեց հետազոտողների առջև: Գաղտնիքներ, որոնց դուք կձանթթանաք բարձր դասարաններում:

Հարցեր և վարժություններ

1. Նկարագրե՛ք ատոմի կառուցվածքի՝ Թոմսոնի առաջարկած մոդելը և նշե՛ք թերությունները:
2. Նկարագրե՛ք ատոմի կառուցվածքի մոլորակային մոդելը և նշե՛ք առավելություններն ու թերությունները:
3. Շարադրե՛ք ու հակիրճ մեկնաբանե՛ք Բորի կանխադրույթները:
4. Ինչպիսի՞ն են արդի պատկերացումներն *ատոմի* ու նրա *միջուկի կառուցվածքի* մասին:
5. Հետևյալ արտահայտություններից ո՞րն է *ճիշտ* (ընտրությունը հիմնավորե՛ք).
 - ա) էլեկտրոնը միջուկի շուրջը պտտվում է որոշակի հետագծով
 - բ) էլեկտրոնը միջուկի շուրջը պտտվում է շրջանային ուղեծրով
 - գ) էլեկտրոնն օժտված է *և՛ մասնիկային*, *և՛ ալիքային բնույթով*
6. Լրացրե՛ք պակասող տվյալներն ատոմի կառուցվածքի վերաբերյալ հետևյալ **զճապատկերում**.





7. Քանի՞ անգամ է ատոմի տրամագիծը մեծ միջուկի տրամագծից.

- ա) 10 բ) 100 գ) 1000 դ) 10^6

8. Հետևյալ պնդումներից որո՞նք են սխալ.

- ա) ատոմի միջուկի լիցքը հավասար է ատոմում նեյտրոնների թվին
 բ) էլեկտրոններն էլեկտրաչեզոք մասնիկներ են
 գ) ատոմում պրոտոնների թիվը հավասար է միջուկի զանգվածին
 դ) նեյտրոնի ու պրոտոնի զանգվածները գրեթե հավասար են

3.3 ԱՏՈՄԻ ՄԻՋՈՒԿԻ ԿԱՌՈՒՅՎԱԾՔԸ: ԻՋՈՏՈՊՆԵՐ

Ատոմը բնության բարդ և եզակի գոյացություն է՝ կազմված միջուկից և էլեկտրոններից: Միջուկը, ինչպես և ատոմը, բարդ մասնիկ է:

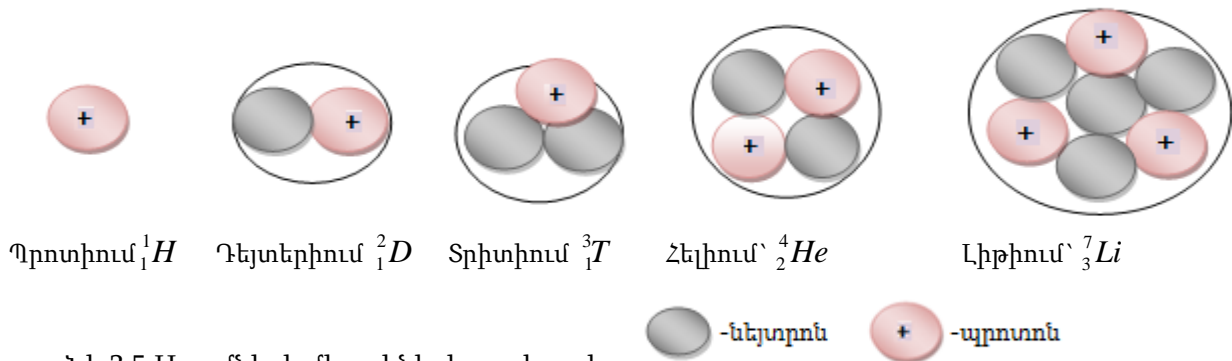
Պարբերական համակարգում առաջին տարրից՝ ջրածնից, երկրորդին՝ հելիումին, անցնելիս միջուկի լիցքը մեկով մեծանում է: Նշանակում է՝ հելիումի ատոմի միջուկում երկու պրոտոն կա:

Միջուկում պրոտոնների թիվը հավասար է միջուկի դրական լիցքին կամ այդ տարրի ատոմային համարին քիմիական տարրերի պարբերական համակարգում:

Ջրածնի հարաբերական ատոմային զանգվածը 1 է: Դա հասկանալի է. միջուկում մեկ պրոտոն է առկա: Հելիումի միջուկում երկու պրոտոն է առկա, և ատոմային զանգվածը պետք է հավասար լինի երկուսի, բայց այն հավասար է չորսի: Պարզվել է, որ հելիումի միջուկում ևս երկու մասնիկ կա, որոնցից յուրաքանչյուրի զանգվածը մեկի է հավասար, իսկ լիցքը զրո է:

Ֆիզիկոսներին՝ Ռեզերֆորդին և իր աշխատակիցներին, իհարկե, պարզ էր, որ ատոմի միջուկը չի կարող կազմված լինել միայն պրոտոններից, էլեկտրական վանման ուժերը նման միջուկն անմիջապես «ցաքուցրիվ» կանեին: Ուստի նա առաջ քաշեց համարձակ ու սրամիտ մի ենթադրություն. **միջուկում, պրոտոններից բացի, առկա են զանգվածով**

պրոտոնին մոտավորապես հավասար, բայց էլեկտրաչեզոք մասնիկներ՝ **նեյտրոններ**, որոնք, մտնելով դրական լիցքավորված պրոտոնների միջև, խոչընդոտում են նրանց փոխադարձ վանումը:



Նկ.3.5 Ատոմների միջուկների ուրվագրեր

Այսպիսով, ատոմի միջուկը կազմված է **պրոտոններից և նեյտրոններից:**

Ատոմի զանգվածը (A) հավասար է այդ ատոմի միջուկում առկա պրոտոնների (Z) և նեյտրոնների (N) գումարին.

$$A = Z + N$$

Համապատասխանաբար կարող ենք գրել նաև.

$$Z = A - N, \quad N = A - Z$$

Պրոտոնների թիվը, միջուկի լիցքը, տարրի **ատոմային համարը** միմյանց հավասար են և նշանակվում են մեկ տառով՝ **Z (զեթ):**

A մեծությունը տարրի ատոմի զանգվածային թիվն է: Այն ընդունվում է հավասար տարրի հարաբերական ատոմային զանգվածին՝ Ar, որը ատոմային զանգվածների՝ մինչև ամբողջ թիվ կլորացված արժեքն է:

Օրինակ՝ արգոնի հարաբերական ատոմային զանգվածը՝ Ar = 40, ատոմային համարը՝

$$Z = 18, \text{ նեյտրոնների թիվը՝ } N = Ar - Z = 40 - 18 = 22: \quad {}^{40}_{18}Ar + 18 (18p, 22n)$$

$$\text{Կալիում տարրի համար՝ } N = Ar - Z = 39 - 19 = 20: \quad {}^{39}_{19}K + 19 (19p, 20n)$$

Ատոմը կազմող տարրական մասնիկները ներկայացված են հետևյալ աղյուսակում.

Աղյուսակ 3

Մասնիկը	Տառային նշանակումը	Լիցքը	Զանգվածը զ.ա.մ.	Զանգվածը կգ	Մասնիկի տեղն ատոմում
Պրոտոն	p	+1	1,00728	$1,67 \cdot 10^{-27}$	միջուկում
Նեյտրոն	n	0	1,00867	$1,67 \cdot 10^{-27}$	միջուկում
Էլեկտրոն	e	-1	0,000549	$9,11 \cdot 10^{-31}$	միջուկի շուրջը

Այսպիսով, յուրաքանչյուր տարր տարբերվում է մյուսներից միջուկի լիցքի մեծությամբ, և կարելի է քիմիական տարրը սահմանել հետևյալ ձևով.

Քիմիական տարրը միջուկի նույն դրական լիցքով ատոմների համախումբ է:

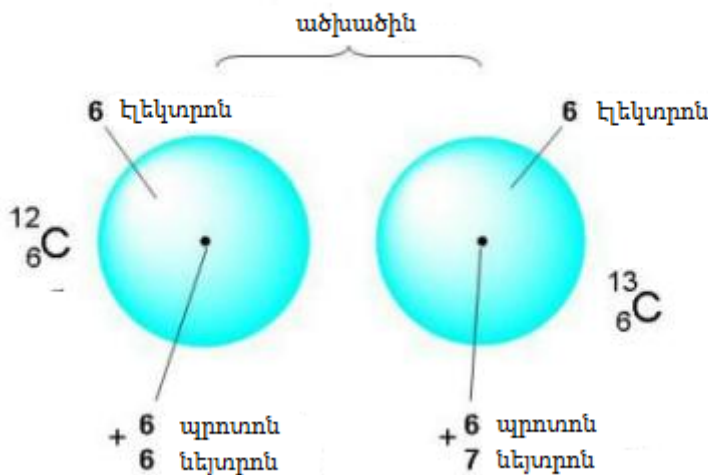
Միջուկի լիցքը տվյալ տարրի համար հաստատուն մեծություն է, բայց նեյտրոնների թիվը կարող է տարբեր լինել:

Միջուկում պրոտոնների միևնույն թիվն ունեցող նույն քիմիական տարրի ատոմների տարատեսակները, որոնք տարբերվում են նեյտրոնների թվով, հետևաբար և հարաբերական ատոմային զանգվածով (զանգվածային թվով), անվանվում են իզոտոպներ:

Կայուն իզոտոպները հիմնականում գոյություն ունեն բնության մեջ, ուստի անվանվում են *բնական իզոտոպներ*: Առավել կայուն են այն միջուկները, որոնցում պրոտոնների և նեյտրոնների քանակները մոտավորապես հավասար են, ինչով էլ պայմանավորված է կենդանի և անկենդան նյութի՝ հենց այդպիսի իզոտոպներից կազմված լինելը ($^{12}_6\text{C}(6p,6n)$, $^{14}_7\text{N}(7p,7n)$, $^{16}_8\text{O}(8p,8n)$, $^{28}_{14}\text{Si}(14p,14n)$):

Գիտե՞ք, որ

Իզոտոպ բառը կազմված է հունարեն երկու բառից՝ իզոս՝ «մեկ», տոպոս՝ «տեղ» և նշանակում է՝ «գրադեցնում է մեկ տեղ (վանդակ)» տարրերի պարբերական համակարգում:



Կան քիմիական տարրեր, որոնց բնական իզոտոպը *միակն* է, օրինակ՝ ^{27}Al , ^{31}P , ^{209}Bi և այլն: Քիմիական տարրերի մեծամասնությունը, սակայն, բնության մեջ հանդիպում է որպես *երկու կամ ավելի իզոտոպների խառնուրդ*: Օրինակ՝ քլորը *երկու իզոտոպի*՝ ^{35}Cl և ^{37}Cl -ի խառնուրդ է, իսկ *անագը* (Sn)՝ նույնիսկ **10 իզոտոպի** խառնուրդ (սա *առավելագույն*

թվով բնական իզոտոպներ ունեցող տարրն է): Մեծաթիվ են նաև **կապարի** (Pb), **մոլիբդենի** (Mo) և մի շարք այլ քիմիական տարրերի իզոտոպները:

Իզոտոպների քիմիական հատկությունները նույնն են: Սակայն ջրածնի իզոտոպների հատկությունները կտրուկ տարբերվում են ատոմային զանգվածների մեծ հարաբերական տարբերության պատճառով:

Բնական իզոտոպների գոյության պատճառով է, որ քիմիական տարրերի մեծ մասի հարաբերական ատոմային զանգվածները պարբերական աղյուսակում ներկայացված են *կոտորակային թվերով, որոնք միջինացված* արժեքներ են:

Խնդիր 1. Տարրի հարաբերական ատոմային զանգվածի որոշումն ըստ բնական իզոտոպների տոկոսային պարունակության:

Բնության մեջ **մագնեզիումը**(Mg) հանդիպում է 3 **իզոտոպի** ձևով՝ ^{24}Mg (78,60%), ^{25}Mg (10,11%) և ^{26}Mg (11,29%): Որոշել մագնեզիումի **միջին հարաբերական ատոմային զանգվածը**՝ $A_r(\text{Mg})$:

Մագնեզիումի **միջին հարաբերական ատոմային զանգվածը**՝ $A_r(\text{Mg})$ -ը, այդ երեք իզոտոպի զանգվածների միջին թվաբանականն է.

$$A_r(\text{Mg}) = \frac{24 \cdot 78,60 + 25 \cdot 10,11 + 26 \cdot 11,19}{100} = 24,3$$

Հեշտ է համոզվել, որ ստացված թիվը համընկնում է պարբերական աղյուսակում ներկայացվածին:

Խնդիր 2. Հանդիպում են նաև **հակադարձ խնդիրներ**, օրինակ.

Բնության մեջ **նեոն** տարրը հանդիպում է **երկու իզոտոպի**՝ ^{20}Ne և ^{22}Ne -ի ձևով: Որքա՞ն է այդ իզոտոպների ատոմային *հարաբերակցությունը* (%), եթե նեոնի միջին հարաբերական ատոմային զանգվածը՝ $A_r(\text{Ne}) = 20,2$:

Նշանակենք ^{20}Ne իզոտոպի զանգվածային բաժինը x %: Այդ դեպքում ^{22}Ne իզոտոպի զանգվածային բաժինը կլինի $(100 - x)$ %: Ըստ խնդրի պայմանի՝ կազմում ենք հավասարում.

$$20,2 = \frac{x \cdot 20 + (100 - x)22}{100}$$

Լուծելով այս հավասարումը՝ կստանանք $x = 90$ %.

Ուրեմն՝ ^{20}Ne իզոտոպի զանգվածային բաժինն է 90 %, իսկ ^{22}Ne իզոտոպի զանգվածային բաժինը՝ $(100 - 90)$ %, այսինքն՝ 10 %:

Իզոտոպները լայն կիրառություն ունեն **բժշկության և արդյունաբերության** մեջ, **գիտահետազոտական** բնագավառում և այլուր: Դրանցից առավել կարևորների կիրառումներին կանդրադառնանք համապատասխան քիմիական տարրերն ուսումնասիրելիս:

ՄԻՋՈՒԿԱՅԻՆ ՌԵԱԿՑԻԱՆԵՐ

Միջուկի բաղադրության փոփոխությամբ երևույթներն անվանվում են միջուկային ռեակցիաներ:

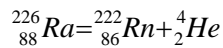
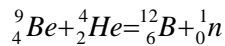
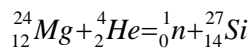
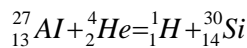
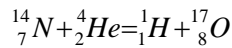
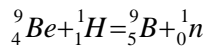
Միջուկային ռեակցիաներն ընթանում են, երբ ատոմի միջուկը լիցքավորված մասնիկների (պրոտոն, α -մասնիկ, էլեկտրոն և այլն), նեյտրոնների կամ γ -ճառագայթների ազդեցությամբ փոխարկվում է ուրիշ կարգաթիվ կամ զանգված ունեցող միջուկի:

Միջուկի բաղադրության փոփոխությամբ պրոցեսներն ընթանում են, երբ իրար են բախվում.

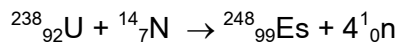
- ❖ երկու տարբեր ատոմների միջուկներ,
- ❖ ատոմի միջուկը և տարրական մասնիկներ:

Միջուկային ռեակցիաների հավասարումներ կազմելիս հաշվի են առնվում **լիցքի** և **զանգվածի պահպանման օրենքները**. գումարային լիցքերն ու զանգվածային թվերը հավասարման ձախ և աջ մասերում պետք է միմյանց հավասար լինեն:

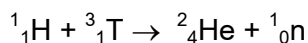
Միջուկային ռեակցիաների օրինակներ.

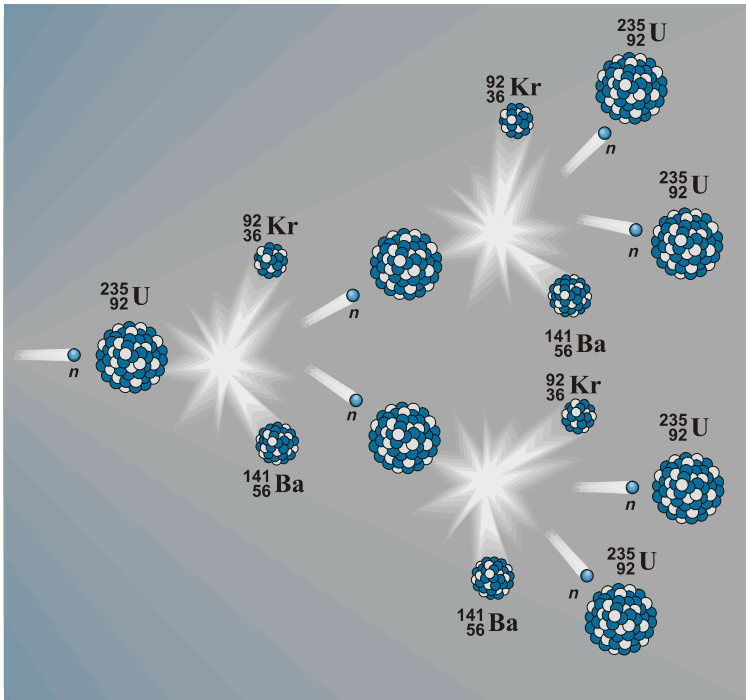


Այժմ բազմաթիվ միջուկային ռեակցիաներ են հայտնի, որոնցից կարևոր են միջուկների միացման (միջուկային սինթեզի) ռեակցիաները: Հենց այդպես են ստացվել անդրուրանային տարրերից շատերը, օրինակ՝ էյնշտեյնիումը (Es).



Իսկ թեթև տարրերի ատոմների միջուկները միանալիս հաճախ շատ մեծ էներգիա է անջատվում: Այդպիսի ջերմամիջուկային սինթեզի ռեակցիաներ տեղի են ունենում Արեգակի ընդերքում ու ‘արեգակնային վառելիքի’ դերը կատարում՝ մեր լուսատուից առաքվող հսկայական էներգիան ապահովելով, օրինակ.





Շղթայական ռեակցիա

Հարցեր և վարժություններ

- Ի՞նչ մասնիկներից է կազմված միջուկը, և ինչո՞վ են նրանք տարբերվում մեկը մյուսից:
- Ատոմի վերաբերյալ n և p պնդումն է ճիշտ: Ատոմը կազմված է.
 - միջուկից և էլեկտրոններից
 - պրոտոններից և էլեկտրոններից
 - պրոտոններից և նեյտրոններից
 - նեյտրոններից և էլեկտրոններից
- Ինչի՞նչ է հավասար տվյալ ատոմի միջուկի լիցքը.
 - 0
 - +1
 - այդ տարրի ատոմային համարին պարբերական համակարգում
 - տարրի հարաբերական ատոմային զանգվածին
- Որքա՞ն է պրոտոնի լիցքը.
 - 0
 - +1
 - 1
 - Z
- Ինչի՞նչ է հավասար նեյտրոնի լիցքը.
 - 1
 - +1
 - 0
 - Z
- Ինչպե՞ս կարելի է որոշել նեյտրոնների թիվն ատոմի միջուկում, եթե հայտնի են վերջինիս լիցքն mz զանգվածային թիվը:
- Ո՞րն է առավելագույն թվով բնական իզոտոպներ ունեցող տարրը:
- Ինչո՞վ է տարբերվում *դեյտերիումը* «սովորական» *ջրածնից*: Իսկ *ծանր ջուրը* (D_2O)՝ սովորական *ջրից* (H_2O):
- Ինչո՞վ են տարբերվում ^{35}Cl և ^{37}Cl իզոտոպները.

- 1) միջուկի լիցքի մեծությամբ
 - 2) միջուկում առկա պրոտոնների թվով
 - 3) էլեկտրոնների թվով
 - 4) միջուկում առկա նեյտրոնների թվով
10. Ո՞ր շարքում է ճիշտ ներկայացված $^{39}_{19}\text{K}$ իզոտոպում առկա պրոտոնների, էլեկտրոնների և նեյտրոնների թիվը՝ համապատասխանորեն:
- 1) 19, 19, 19
 - 2) 19, 19, 20
 - 3) 19, 20, 19
 - 4) 19, 19, 18

11. Լրացրե՛ք բացթողումները հետևյալ աղյուսակում.

Նշանը	$^{12}_6\text{C}$	$^{17}_8\text{O}^{2-}$			
Պրոտոնների թիվը	6		12		8
Նեյտրոնների թիվը	6		13	12	10
Էլեկտրոնների թիվը	6	10		10	10
Գումարային լիցքը	0	-2	0	+1	

Խնդիրներ

1. Որքա՞ն են պրոտոնների, նեյտրոնների և էլեկտրոնների քանակները 9 կարգաթվով ու 19 զանգվածային թվով քիմիական տարրի ատոմում: Ո՞ր քիմիական տարրն է դա:

Պատ.՝ 9, 10, 9 F:

2. Կալիումի (K) բնական իզոտոպներն են՝ ^{39}K (93,259%), ^{40}K (0,012%), ^{41}K (6,729%), իսկ արգոնի (Ar) բնական իզոտոպները՝ ^{36}Ar (0,337%), ^{38}Ar (0,063%), ^{40}Ar (99,6%): Հաշվե՛ք կալիումի ու արգոնի միջին հարաբերական ատոմային զանգվածները և փորձե՛ք պատասխանել այն հարցին, թե ինչու է պարբերական համակարգում արգոնը նախորդում կալիումին:

Պատ.՝ 39,1, 39,9:

1. Բնության մեջ քլորը (Cl) հանդիպում է երկու իզոտոպի ձևով, որոնցից մեկը ^{35}Cl է՝ 77,5 % մոլային բաժնով: Ո՞րն է քլորի մյուս իզոտոպը, եթե միջին ատոմային զանգվածը 35,45 է:

Պատ.՝ ^{37}Cl :

3.4

ԱՏՈՄԻ ԷԼԵԿՏՐՈՆԱՅԻՆ ԹԱՂԱՆԹԻ ԿԱՌՈՒՑՎԱԾՔԸ

Նախորդ ենթագլուխներից պարզեցինք, որ ատոմի «սիրտը» նրա միջուկն է, իսկ նրա շուրջը պտտվում են էլեկտրոնները: Էլեկտրոնները չեն կարող անշարժ լինել, քանի որ անմիջապես կընկնեին միջուկի վրա, և ատոմը կոչնչանար:

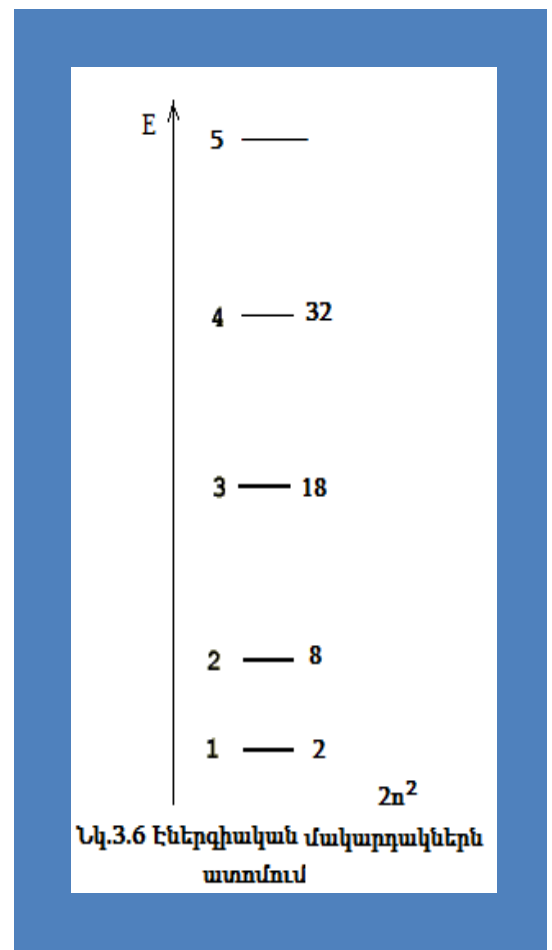
20-րդ դարի սկզբին ընդունվեց ատոմի կառուցվածքի մոլորակային մոդելը, համաձայն որի շատ փոքր չափերով դրական լիցքավորված միջուկի շուրջը պտտվում են էլեկտրոնները, ինչպես մեր մոլորակները՝ Արեգակի շուրջը: Հետագա ուսումնասիրությունները ցույց տվեցին, որ ատոմի կառուցվածքն ավելի բարդ է, և ատոմի կառուցվածքի հիմնախնդիրը մնում է արդիական նաև ժամանակակից գիտության համար:

Տարրական մասնիկները՝ ատոմի միջուկը, ատոմը, մոլեկուլները, մանրաշխարհի ուսումնասիրության օբյեկտներն են՝ մեզ անտեսանելի: Ատոմի էլեկտրոնային թաղանթների կառուցվածքը ձեռք է հետ քննարկելիս մենք կատեղծենք մեր մոդելը, որը պարզեցված է, բայց նշանակալի չափով համապատասխանում է ատոմի կառուցվածքի ժամանակակից տեսություններին:

Էլեկտրոնների համախումբը, պտտվելով միջուկի շուրջը, առաջացնում է ատոմի **էլեկտրոնային թաղանթը**: Էլեկտրոնների թիվը ատոմի էլեկտրոնային թաղանթում հավասար է ատոմի միջուկում պրոտոնների թվին, որը որոշվում է Մենդելևեի պարբերական համակարգում տարրի կարգաթվով կամ ատոմային համարով: Այսպես, ջրածնի ատոմի էլեկտրոնային թաղանթը կազմված է մեկ էլեկտրոնից, կալցիումինը՝ 20, արծաթինը՝ 47:

Իսկ ինչպե՞ս են շարժվում էլեկտրոնները: Քառասյի՞ն, վառվող լամպի շուրջը պտտվող մժեղների նմա՞ն, թե՞ որոշակի կարգավորվածու- թյամբ: Այդ հարցի պատասխանը կարելի է գտնել՝ դիտարկելով էլեկտրոնի էներգիական բնութագիրը:

Էլեկտրոններն ատոմում տարբերվում են իրենց էներգիայով: Ինչպես ցույց են տալիս փորձնական արդյունքները, որոշ էլեկտրոններ ավելի ուժեղ են ձգվում միջուկի կողմից, մյուսները՝ ավելի թույլ: Այս երևույթի գլխավոր պատճառը էլեկտրոնների տարբեր հեռավորությունն է ատոմի միջուկից: Ինչքան էլեկտրոնները մոտ են ատոմի միջուկին, այնքան ավելի ամուր են կապված և նրանց դժվար է պոկել էլեկտրոնային թաղանթներից, իսկ ինչքան էլեկտրոնները հեռու են միջուկից, այնքան



նրանց հեշտ է պոկել: Միջուկին առավել մոտ պտտվող էլեկտրոնները կարծես թե շրջափակում են միջուկը մյուս էլեկտրոններից, որոնք միջուկի կողմից ավելի թույլ են ձգվում, և հետզհետե հեռավորությունը միջուկից մեծանում է: Այսպես են առաջանում էլեկտրոնային շերտերն ատոմի էլեկտրոնային թաղանթում:

Ատոմի էլեկտրոնային թաղանթում էլեկտրոնները բաշխված են էլեկտրոնային շերտերի ձևով:

Առաջինը միջուկին մոտ գտնվող էլեկտրոնային շերտն է, որում էլեկտրոնն օժտված է նվազագույն էներգիայով: Վերջին՝ միջուկից ամենահեռու գտնվող էլեկտրոնային շերտն անվանվում է արտաքին: Արտաքին էլեկտրոնային շերտում եղած էլեկտրոնները միջուկից առավել հեռու են, թույլ են ձգվում նրա կողմից և օժտված են մեծ էներգիայով: Ակնհայտ է, որ որքան էլեկտրոնը միջուկից հեռանում է, այնքան էլեկտրոնի էներգիայի պաշարը մեծանում է (նկ.3.6): Հատկապես արտաքին շերտի էլեկտրոններն են մասնակցում ատոմների մեկը մյուսին կապվելուն՝ քիմիական կապի առաջացմանը:

Յուրաքանչյուր էլեկտրոնային շերտում գտնվում են էներգիայի արժեքով միմյանց մոտ էլեկտրոններ: Այդ պատճառով էլ էլեկտրոնային շերտն անվանվում է նաև ***էներգիական մակարդակ:***

էներգիական մակարդակների թիվը քիմիական տարրի ատոմում հավասար է պարբերական աղյուսակում այդ տարրի պարբերության համարին: Հետևաբար՝ առաջին պարբերության տարրերի ատոմների էլեկտրոնային թաղանթն ունի մեկ էներգիական մակարդակ, երկրորդ պարբերության տարրերի ատոմների էլեկտրոնային թաղանթը՝ երկու էներգիական մակարդակ, երրորդ պարբերության տարրերինը՝ երեք և այլն:

Օրինակ՝ երկրորդ պարբերությունում գտնվող թթվածին տարրի ատոմն ունի երկու էներգիական մակարդակ, երրորդ պարբերությունում գտնվող այլումին տարրը՝ երեք:



էներգիական մակարդակում գտնվող էլեկտրոնների առավելագույն թիվը որոշվում է հետևյալ բանաձևով՝ $2n^2$, որտեղ n -ը մակարդակի համարն է: էներգիական մակարդակի համարակալումն սկսվում է միջուկին առավել մոտ շերտից: Այսինքն՝ առաջին էներգիական մակարդակում երկու էլեկտրոն է ($2 \cdot 1^2 = 2$), երկրորդում՝ 8 ($2 \cdot 2^2 = 8$), երրորդում՝ 18 և այլն (նկ.3. 6):

էլեկտրոնների բաշխումն ատոմում սերտ կապված է տարրերի դիրքի հետ պարբերական համակարգում:

Պարբերական համակարգի *առաջին տասն տարրի* համար գրենք էլեկտրոնների բաշխումն ըստ էլեկտրոնային շերտերի:

Ջրածինը և հելիումը կազմում են առաջին պարբերությունը: Այդ տարրերի ատոմների էլեկտրոնային թաղանթում մեկ էլեկտրոնային շերտ է, ընդ որում ջրածնի ատոմում այդ

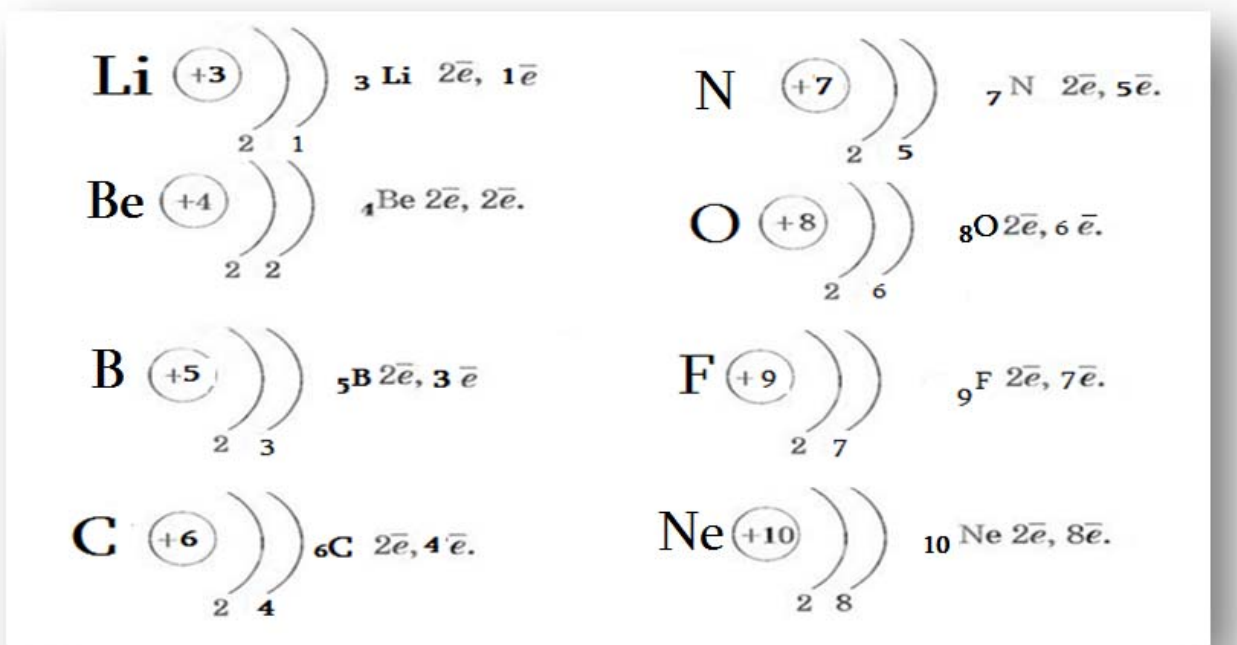
շերտում միայն մեկ էլեկտրոն է առկա, իսկ հելիումի ատոմում՝ երկու: Ջրածնի և հելիումի էլեկտրոնային ուրվագրերն են.



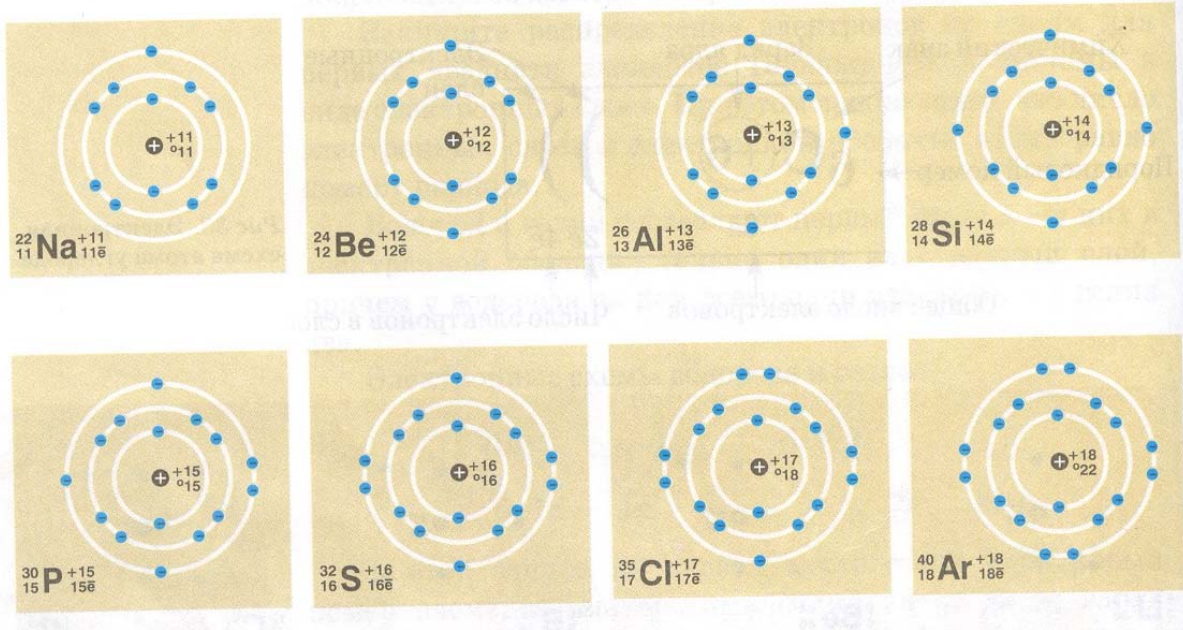
Միջուկից դեպի աջ աղեղով պատկերվում է էլեկտրոնային շերտը, որի ներքևում գրվում է էլեկտրոնների թիվն այդ շերտում:

Առաջին էլեկտրոնային շերտում երկուսից ավելի էլեկտրոն չի կարող լինել:

Երկրորդ պարբերության տարրերի էլեկտրոնները՝ լիթիումից մինչև նեոն, տեղաբաշխվում են երկու էլեկտրոնային շերտով: Այդ տարրերի առաջին շերտում գտնվում են երկուական էլեկտրոն: Մեկ տարրից մյուսին անցնելիս երկրորդ շերտում ավելանում է մեկական էլեկտրոն՝ մեկից մինչև ութ (մինչև օկտետ): Երկրորդ պարբերությունն, այսպիսով, ներառում է ութ տարր, որոնց էլեկտրոնային ուրվագրերն են.

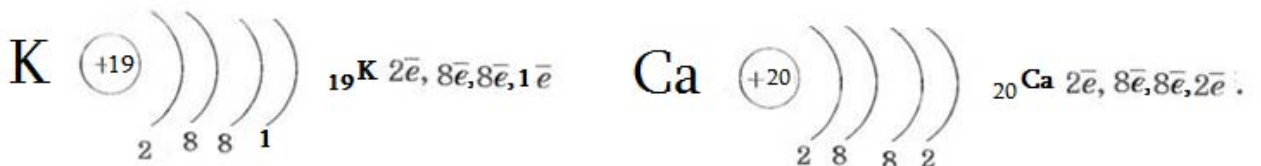


Երրորդ պարբերության տարրերի էլեկտրոնները՝ նատրիումից մինչև արգոն, տեղաբաշխված են երեք էլեկտրոնային շերտով: Այս պարբերությունում նույնպես, ինչպես երկրորդում, մեկ տարրից մյուսին անցնելիս մեկական էլեկտրոն է ավելանում երրորդ, արտաքին շերտում՝ մեկից մինչև ութ:



Արտաքին էլեկտրոնային շերտում էլեկտրոնների թիվը չի կարող 8-ից մեծ լինել:

Արգոնով ավարտվում է երրորդ պարբերությունը: Կալիում և կալցիում տարրերն սկսում են չորրորդ պարբերությունը: Այդ տարրերի ատոմներում առկա է չորս էլեկտրոնային շերտ.



Ներկայացված տարրերի արտաքին էներգիական մակարդակների կառուցվածքները դիտարկելիս արտաքին էլեկտրոնային շերտում տեսնում ենք էլեկտրոնների թվի պարբերական կրկնություն: Օրինակ՝ ջրածնի, լիթիումի, նատրիումի և կալիումի արտաքին էլեկտրոնային շերտում առկա է մեկական էլեկտրոն: Այդ տարրերը գտնվում են պարբերական համակարգի առաջին խմբի գլխավոր ենթախմբում: Պարզվում է, որ այդ ենթախմբի մյուս տարրերը ևս՝ ռուբիդիումը, ցեզիումը և ֆրանցիումը, արտաքին շերտում ունեն մեկական էլեկտրոն:

Էլեկտրոնների թիվը գլխավոր ենթախմբերի տարրերի արտաքին էներգիական մակարդակում հավասար է խմբի համարին:

Մենք դեռևս չենք կարող գրել պարբերական համակարգի մյուս բոլոր տարրերի էլեկտրոնային ուրվագրերը, սակայն կարող ենք արդեն կանխատեսել, օրինակ, որ երկրորդ խմբի գլխավոր ենթախմբի բոլոր տարրերն արտաքին էներգիական մակարդակում ունեն երկուական էլեկտրոն, երրորդ խմբի տարրերը՝ երեքական էլեկտրոն և այսպես մինչև ութական էլեկտրոն՝ ութերորդ խմբի տարրերի համար:

Արտաքին ազդեցության բացակայության դեպքում էլեկտրոններն ըստ էներգիական մակարդակների բաշխվում են՝ **նվազագույն էներգիայի սկզբունքին** ենթարկվելով,

Հարցեր և վարժություններ

1. Առավելագույնը քանի՞ էլեկտրոնի կարող է «տեղ տրամադրել» ատոմի չորրորդ էներգիական մակարդակը:

2. Հետևյալ մեծություններից որի՞ հետ է համընկնում քիմիական տարրի ատոմի էներգիական մակարդակների թիվը՝ հիմնական վիճակում.

ա) կարգաթիվին

բ) խմբի համարին

գ) պարբերության համարին

դ) հարաբերական ատոմային զանգվածին

3. Հետևյալ պնդումներից ո՞րն է ճիշտ.

1) ատոմի էլեկտրոնային թաղանթն առաջացնում են ատոմում առկա բոլոր էլեկտրոնները.

2) միջուկին առավել մոտ գտնվող էլեկտրոնային շերտն անվանվում է արտաքին:

ա) երկու պնդումներն էլ ճիշտ են

բ) երկու պնդումներն էլ սխալ են

գ) ճիշտ է միայն առաջինը

դ) ճիշտ է միայն երկրորդը

4. Արտաքին ազդեցության բացակայության դեպքում էլեկտրոններն ըստ էներգիական մակարդակների բաշխվում են այնպես, որ ատոմի գումարային էներգիան: **Ատոմի նման վիճակն անվանվում է** *վիճակ:*

Հետևյալ արտահայտության ո՞ր բառն է բաց թողած. «Երկրորդային ենթախմբերն սկսվում են..... պարբերության տարրերից».

ա) նվազագույն

բ) առավելագույն

5. Քիմիական ո՞ր տարրի ատոմին է համապատասխանում հետևյալ էլեկտրոնային գծապատկերը.

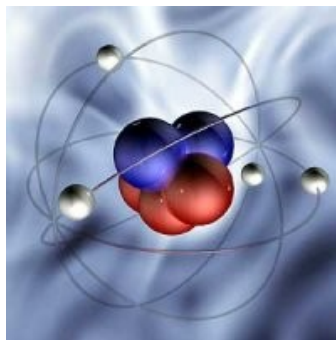
(+5)))

2 3

բ) բոր

գ) ածխածին

դ) ազոտ



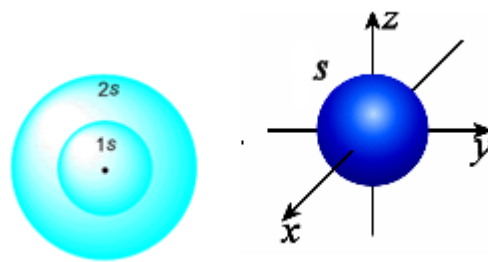
Դուք արդեն ծանոթ եք քիմիական տարրերի պարբերական համակարգի առաջին երեք պարբերությունների տարրերի ատոմների կառուցվածքին, և կարող ենք որոշ ճշգրտումներ անել՝ ատոմի կառուցվածքի վերաբերյալ պատկերացումներն առավել հստակեցնելով:

Ատոմում էլեկտրոնների շարժման արագությունն այնքան մեծ է, որ այն պտտվում է միջուկի շուրջը ոչ թե ուղեծրով, ինչպես մոլորակները՝ Արեգակի շուրջը, այլ միաժամանակ գտնվում է միջուկին մոտ տարածության բոլոր կետերում նրանից որոշակի հեռավորության վրա՝ էլեկտրոնի էներգիային համապատասխան:

Ատոմի միջուկի շուրջը եղած տարածությունը, որտեղ տվյալ էլեկտրոնի գտնվելու հավանականությունն առավել մեծ է, կոչվում է այդ էլեկտրոնի օրբիտալ կամ էլեկտրոնային ամպ:

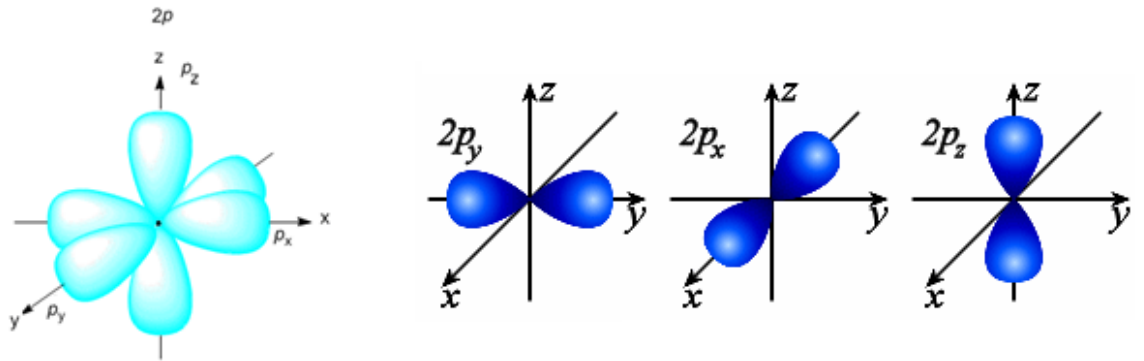
Ի տարբերություն **Բորի ուղեծրերի**, որոնցից յուրաքանչյուրին էներգիայի միանգամայն որոշակի արժեք է համապատասխանում, **էլեկտրոնային շերտերը** նուրբ ենթակառուցվածք ունեն: Դրանք բաժանվում են *ենթամակարդակների*, որոնցում բաշխված էլեկտրոններն էներգիաներով միմյանցից որոշ չափով տարբերվում են: Այդ հանգամանքը պայմանավորված է օրբիտալների երկրաչափական տարբեր ձևերով:

Օրբիտալները տարբեր ձևեր ունեն: Ատոմում ամեն մի էներգիական մակարդակ սկսվում է **s**-օրբիտալից, որը գնդաձև է (նկ.3.7):



Նկ.3.7 s-էլեկտրոնային ամպերի երկրաչափական ձևերը

Երկրորդ և հետագա մակարդակներում **s**-օրբիտալից հետո ի հայտ են գալիս **p**-օրբիտալները, որոնք ունեն հանտելի ձև (նկ.3.8): Այդպիսի օրբիտալները երեքն են, և ամեն մեկում կարող են գտնվել 2-ից ոչ ավել էլեկտրոն: Հետևաբար s-օրբիտալում կարող է լինել միայն 2 էլեկտրոն, երեք p-օրբիտալներում՝ 6 էլեկտրոն:



Նկ. 3.8 p-էլեկտրոնային ամպերի երկրաչափական ձևերը

Օգտագործելով արաբական թվանշանները էներգիական մակարդակների նշանակման համար և նշանակելով օրբիտալները s և p, իսկ տվյալ օրբիտալի էլեկտրոնների թիվը՝ արաբական թվանշանով տառից դեպի աջ և վերև՝ մենք կարող ենք արտահայտել ատոմների կառուցվածքը էլեկտրոնային բանաձևերով:

Գրառումը, որն արտացոլում է քիմիական տարրի ատոմում էլեկտրոնների բաշխումն ըստ էներգիական մակարդակների և ենթամակարդակների, կոչվում է այդ ատոմի էլեկտրոնային փոխդասավորվածությունը:

Օրինակ: Նատրիումը գտնվում է երրորդ պարբերությունում, կարգաթիվը 11 է: Նրա 11 էլեկտրոնները բաշխված են երեք էներգիական մակարդակներում և դրանց ենթամակարդակներում: Պահպանելով էլեկտրոններով օրբիտալների լրացման հաջորդականությունը, կստանանք նատրիում տարրի ատոմի *էլեկտրոնային փոխդասավորվածությունը*՝ $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$ կամ էլեկտրոնային բանաձևը:

Գրառենք I և II պարբերությունների տարրերի ատոմների էլեկտրոնային բանաձևերը.

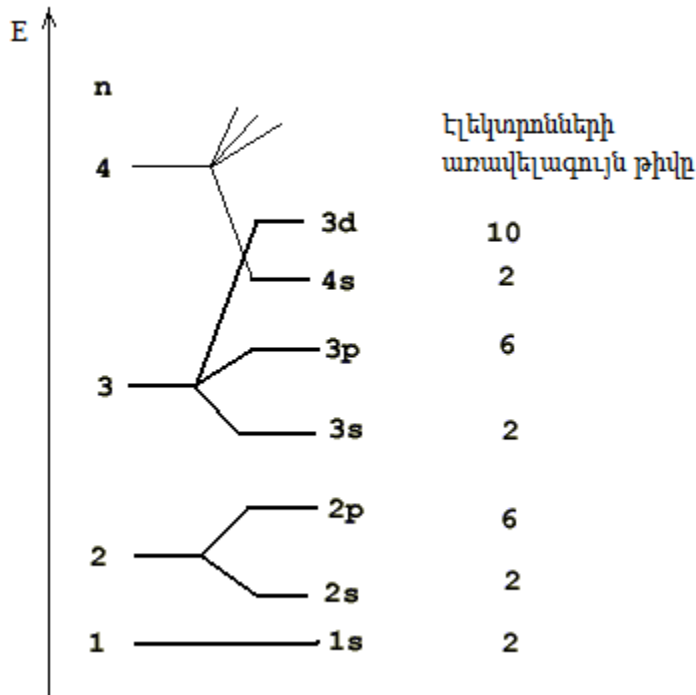
Տարրի նշանը	էլեկտրոնային բանաձևը	Տարրի նշանը	էլեկտրոնային բանաձևը
H	$1s^1$	C	$1s^2 2s^2 2p^2$
He	$1s^2$	N	$1s^2 2s^2 2p^3$
Li	$1s^2 2s^1$	O	$1s^2 2s^2 2p^4$
Be	$1s^2 2s^2$	F	$1s^2 2s^2 2p^5$
B	$1s^2 2s^2 2p^1$	Ne	$1s^2 2s^2 2p^6$

Եթե տարրերն ունեն միանման կառուցվածքով արտաքին էներգիական մակարդակներ, ապա այդ տարրերի հատկությունները ևս նման են: Օրինակ՝ արգոնը և նեոնը արտաքին էներգիական մակարդակում պարունակում են 8-ական էլեկտրոն, այդ պատճառով էլ նրանք իներտ են, հիմնականում չեն մտնում քիմիական ռեակցիաների մեջ: Ազատ վիճակում արգոնը և նեոնը գազեր են, որոնց մոլեկուլները մեկ ատոմանի են:

Li, K, Na-ի ատոմներն արտաքին էներգիական մակարդակում ունեն մեկական էլեկտրոն (ns^1) և օժտված են նման հատկություններով, այդ պատճառով էլ նրանք գտնվում են *պարբերական համակարգի* նույն խմբում:

Ընդհանրացում. արտաքին էներգիական մակարդակների միանման կառուցվածքը պարբերաբար կրկնվում է, այդ պատճառով էլ պարբերաբար կրկնվում են նաև տարրերի քիմիական հատկությունները: Այս օրինաչափություններն արտացոլված են քիմիական տարրերի **պարբերական համակարգի** անվանման մեջ:

Որպես ընդհանրացում դիտարկե՛ք ատոմում էլեկտրոնային շերտերի և ենթամակարդակների դասավորվածության էներգիական դիագրամը.



Հարցեր և վարժություններ

1. Գտե՛ք այն քիմիական տարրի էլեկտրոնային բանաձևը, որի դիրքը պարբերական համակարգում **սխալ է որոշված**.

- ա) $1s^2 2s^1$ ՝ երկրորդ պարբերություն, I խումբ, գլխավոր ենթախումբ
- բ) $1s^2 2s^2 2p^3$ ՝ երկրորդ պարբերություն, I I I խումբ, գլխավոր ենթախումբ
- գ) $1s^2 2s^2 2p^4$ ՝ երկրորդ պարբերություն, VI խումբ, գլխավոր ենթախումբ
- դ) $1s^2 2s^2 2p^6$ ՝ երկրորդ պարբերություն, VIII խումբ, գլխավոր ենթախումբ

2. Հաստատե՛ք կամ ժխտե՛ք (չգիտեմը նույնպես տարբերակ է) ոչ մետաղների ատոմների արտաքին էներգիական մակարդակների էլեկտրոնային բանաձևերի ճշգրտությունը.

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

	1	2	3	4	5
Ճիշտ է	X				
Միասի է		X			
Չգիտեմ					

3. Ավարտե՛ք նախադասությունները.

- Ատոմը ...
- Մոլորակային մոդելը ...
- Ատոմային օրբիտալը ...
- Կարգաթիվը ցույց է տալիս ...
- Իզոտոպները ...

4. Լրացրե՛ք աղյուսակը.

	Ca	Fe	Cu	Cl
p ⁺				
e ⁻				
n ⁰				

5. Որքա՞ն է 18 էլեկտրոն և 16 պրոտոն պարունակող իոնի լիցքը.

- 1) 2 +
- 2) 3+
- 3) 2-
- 4) 3 –

6. Քիմիական տարրերի պարբերական համակարգի I A խմբի տարրերն ունեն նույն թվով.

- 1) էլեկտրոններ
- 2) էլեկտրոններ արտաքին էլեկտրոնային շերտում
- 3) պրոտոններ
- 4) նեյտրոններ

Խմբային աշխատանք

Գիտելիքների ընդհանրացում (յուրացման մակարդակի ստուգում)

Դասարանի աշակերտները բաժանվում են խմբերի: Յուրաքանչյուր խումբ կատարում է առաջադրանքը և փոխանցում հարևան խմբին՝ ստուգման և գնահատման համար

Թեստային առաջադրանքներ

1. Ազոտի ատոմի միջուկի լիցքը հավասար է.

- ա) 7 բ) 13 գ) 4 դ) 29 ե) 11
2. Կրիպտոնի ատոմի միջուկում պրոտոնների թիվը հավասար է.
 ա) 36 բ) 17 գ) 4 դ) 31 ե) 6
3. Նեյտրոնների թիվը ցինկի ատոմում հավասար է.
 ա) 8 բ) 35 գ) 11 դ) 30 ե) 4
4. Էլեկտրոնների թիվը երկաթի ատոմում հավասար է.
 ա) 11 բ) 8 գ) 56 դ) 26 ե) 30
5. Ջրածնի իզոտոպները տարբերվում են մեկը մյուսից.
 ա) էլեկտրոնների թվով բ) նեյտրոնների թվով գ) քիմիական նշանով
 դ) պրոտոնների թվով ե) զանգվածային թվով

Հավելված.... Որոշ քիմիական տարրերի անվանումները, ատոմային զանգվածը և բնական իզոտոպային կազմը

Քիմիական տարրը	Նշանը, զանգվածը և միջուկի լիցքը	Բնական տարրի ատոմային զանգվածը	Իզոտոպների ատոմային զանգվածները	Իզոտոպների պարունակությունը բնական տարրում (%)
Ջրածին	${}^1_1\text{H}$ ${}^2_1\text{H (D)}$	1,0079	1,0078 2,0140	99,984 0,0156
Ածխածին	${}^{12}_6\text{C}$ ${}^{13}_6\text{C}$	12,011	12,00000 13,00335	98,892 1,108
Ազոտ	${}^{14}_7\text{N}$ ${}^{15}_7\text{N}$	14,0067	14,00307 15,00011	99,635 0,365
Թթվածին	${}^{16}_8\text{O}$ ${}^{17}_8\text{O}$ ${}^{18}_8\text{O}$	15,9994	15,99491 16,9991 17,9992	99,759 0,037 0,204
Նատրիում	${}^{23}_{11}\text{Na}$	22,9898	22,9898	100
Քլոր	${}^{35}_{17}\text{Cl}$ ${}^{37}_{17}\text{Cl}$	35,453	34,96885 36,9658	75,53 24,47

Թեմատիկ գրավոր աշխատանք

1. Ստորև թվարկվածներից որի^օ հետ է համընկնում ատոմում առկա էլեկտրոնների թիվը.
ա) նեյտրոնների թվի
բ) պրոտոնների թվի
գ) նեյտրոնների ու պրոտոնների գումարային թվի
դ) նեյտրոնների ու պրոտոնների թվերի տարբերության
2. Ստորև թվարկված մեծություններից ո՞րն է համընկնում ${}^{14}_6C$ և ${}^{14}_7N$ ատոմներում.
ա) զանգվածային թիվը
բ) պրոտոնների թիվը
գ) նեյտրոնների թիվը
դ) միջուկի լիցքը
3. Առավելագույնը քանի^օ էլեկտրոնի կարող է «տեղ տրամադրել» ատոմի չորրորդ էներգիական մակարդակը.
ա) 30
բ) 32
գ) 33
դ) 34
4. Ստորև թվարկվածներից որի^օ հետ է համընկնում քիմիական տարրի ատոմի էներգիական մակարդակների թիվը հիմնական վիճակում.
ա) կարգաթվի
բ) խմբի համարի
գ) պարբերության համարի
դ) հարաբերական ատոմային զանգվածի
5. Փոքր պարբերություններում ինչպե՞ս են փոխվում քիմիական տարրերի մետաղական հատկությունները.
ա) ուժեղանում են
բ) թուլանում են
գ) չեն փոփոխվում
դ) կարող են և՛ ուժեղանալ, և՛ թուլանալ
6. Ատոմի միջուկը կազմող մասնիկները ի՞նչ լիցք ունեն
ա) միայն դրական
բ) միայն լիցք չունեցող
գ) դրական և լիցք չունեցող
դ) դրական, բացասական և լիցք չունեցող
7. Հետևյալ իզոտոպներից որի^օ միջուկն է նույնքան թվով նեյտրոն պարունակում, որքան ${}^{24}Mg$ իզոտոպի միջուկը.
ա) ${}^{27}Al$

բ) ^{23}Na

գ) ^{28}Si

դ) ^{31}P

8. Հետևյալ քիմիական տարրերից որի^օ ատոմն ունի լրիվ լրացված երկու էներգիական մակարդակ.

ա) բոր

բ) հելիում

գ) ֆտոր

դ) նեոն

9. Հետևյալ արտահայտության n° բաժն է բաց թողած. «Երկրորդային էնթալպիան սկսվում են..... պարբերության տարրերից».

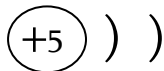
ա) երկրորդ

բ) երրորդ

գ) չորրորդ

դ) հինգերորդ

10. Քիմիական n° տարրի ատոմին է համապատասխանում հետևյալ էլեկտրոնային զծապատկերը.



2 3

ա) բերիլիում

բ) բոր

գ) ածխածին

դ) ազոտ

4

ՆՅՈՒԹԻ ԿԱՌՈՒՑՎԱԾՔԸ: ՔԻՄԻԱԿԱՆ ԿԱՊ

4.1 ՔԻՄԻԱԿԱՆ ԿԱՊ: ԿՈՎԱԼԵՆՏԱՅԻՆ ԿԱՊ

Քիմիական միացությունների մոլեկուլները որոշակի հաջորդականությամբ միմյանց կապված ատոմների համախումբ են: Նյութերի *քիմիական հատկությունները պայմանավորված են քիմիական կապերի տեսակով, կապ առաջացնող ատոմների բնույթով և մոլեկուլում դրանց փոխազդեցությամբ:*

Հին ժամանակներից սկսած՝ գիտնականները փորձում են պարզել, թե ինչպես են կառուցված նյութերը, ինչպես և ինչու են ատոմները միանում, և ինչ ուժեր են նրանց միմյանց մոտ պահում:

XX դարում ֆիզիկոսները պարզեցին, որ ատոմները կապվում են էլեկտրական լիցք ունեցող մասնիկներով՝ արտաքին էներգիական մակարդակի էլեկտրոններով, որոնք ձգվում են կապվող ատոմների դրական միջուկների կողմից: Հետևաբար, ատոմները կապող ուժերը էլեկտրական բնույթի են:

Ատոմների կապը մեկը մյուսի հետ անվանում են քիմիական կապ: Քիմիական կապը փոխազդեցություն է էլեկտրոնների և միջուկների միջև, որը հանգեցնում է մոլեկուլում ատոմների միացմանը:

Քիմիական կապն ատոմների փոխազդեցություն է, որն ուղեկցվում է էներգիայի անջատումով: Այդ էներգիան կազմում է 40-ից մինչև 1000 կՋ/մոլ: Էներգիայի այդպիսի լայն միջակայք հնարավոր է տարբեր փոխազդեցությունների պատճառով, որոնք ներկայումս հիմնականում դասակարգվում են որպես կովալենտային, իոնային և մետաղային կապեր:

Կովալենտային կապ առաջանում է ոչ մետաղների ատոմների միջև:

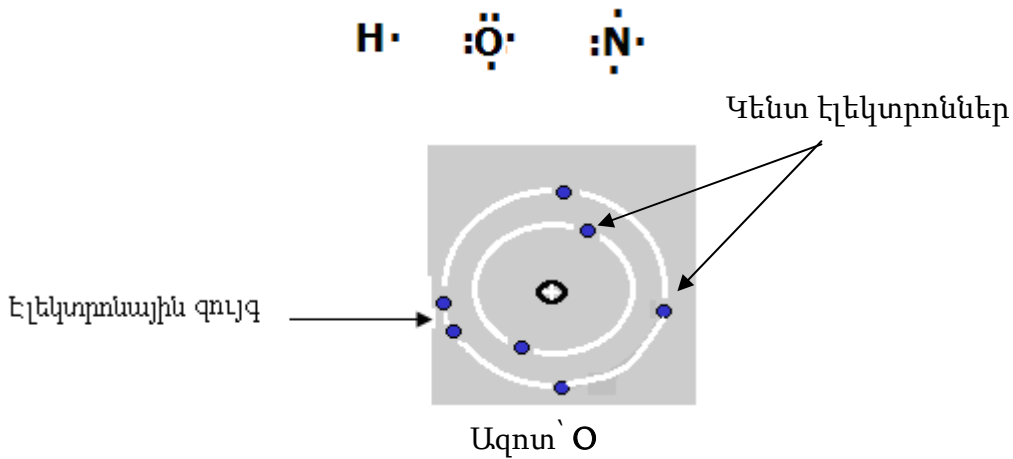
Մետաղային կապ առաջանում է մետաղների ատոմների միջև:

Իոնային կապ առաջանում է մետաղների և ոչ մետաղների ատոմների միջև:

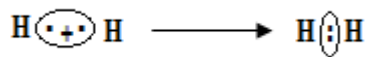
Կովալենտային կապ

Այժմ փորձենք պատասխանել այն հարցին, թե ինչու և ինչպես է տեղի ունենում **մոլեկուլի** առաջացումը *չեզոք ատոմներից*: Ինչպե՞ս են առաջանում ոչ մետաղական պարզ նյութերի երկատոմ մոլեկուլները: Դիտարկենք այդ հարցը ջրածին, թթվածին և ազոտ պարզ նյութերի առաջացման օրինակով, որոնց մոլեկուլային բանաձևերը մենք արդեն գիտենք՝ **H₂, N₂, O₂**:

Հիշենք, որ ջրածնի ատոմն արտաքին էներգիական մակարդակում մեկ էլեկտրոն ունի, թթվածնի ատոմը՝ 6 էլեկտրոն, ազոտինը՝ 5 էլեկտրոն: Պատկերենք այդ ատոմների արտաքին էլեկտրոնային շերտի էլեկտրոնները կետերով և կստանանք ատոմների էլեկտրոնային բանաձևերը.

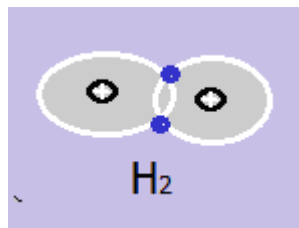


Երկու կետով ներկայացվում է էլեկտրոնային գույգը, իսկ մեկ կետով պատկերված էլեկտրոնը կոչվում է չգույգված կամ կենս: Ջրածնի ատոմում առկա է մեկ չգույգված էլեկտրոն, թթվածնի ատոմում՝ երկու, ազոտի ատոմում՝ երեք: Եթե երկու ատոմներ ունեն կենս էլեկտրոններ, ապա միմյանց մոտենալիս առաջացնում են ընդհանուր էլեկտրոնային գույգ: Օրինակ՝ ջրածնի ատոմները միանում են մեկ ընդհանուր էլեկտրոնային գույգով՝ ըստ հետևյալ ուրվագրի.



**Ջրածնի մոլեկուլը
(էլեկտրոնային քանաձևը)**

Նոր առաջացած էլեկտրոնային գույգը, որն անվանվում է նաև ընդհանրացված, միաժամանակ և հավասարաչափ պատկանում է ջրածնի երկու ատոմին: Ջրածնի երկու ատոմներն էլ ձեռք են բերում հելիում՝ He իներտ գազի էլեկտրոնային կառուցվածքը: Ընդհանուր էլեկտրոնային գույգը ձգվում է ջրածնի երկու ատոմի դրական լիցքավորված միջուկների կողմից, «ցեմենտում» դրանք՝ ապահովելով մոլեկուլի կայունությունը:

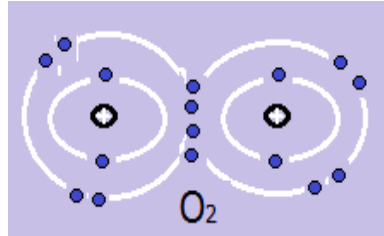
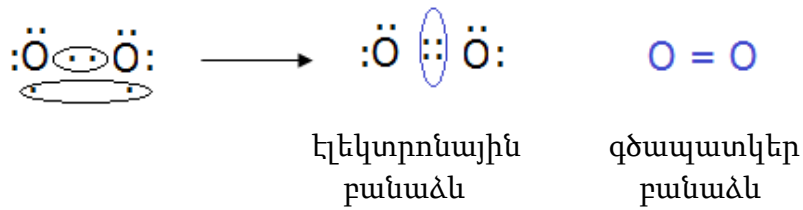


Կովալենտային է կոչվում այն քիմիական կապը, որն առաջանում է երկու ատոմի միջև ընդհանրացված էլեկտրոնային գույգի միջոցով:

Յուրաքանչյուր էլեկտրոնային գույգ մեկ քիմիական կապ է:

Օրինակ՝ ջրածնի մոլեկուլում առկա է մեկ ընդհանրացված էլեկտրոնային գույգ և հետևաբար՝ մեկ քիմիական կապ: Ընդունված է էլեկտրոնային գույգը փոխարինել գծիկով և կատարվի ջրածնի մոլեկուլի գրաֆիկական քանաձևը (գծապատկեր-քանաձև)՝ $\text{H}-\text{H}$:

Այժմ ներկայացնենք թթվածնի մոլեկուլի առաջացման ուրվագիրը.

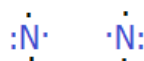


Թթվածնի յուրաքանչյուր ատոմի արտաքին էլեկտրոնային շերտում էլեկտրոնների թիվը հավասարվում է ութի (կայուն էլեկտրոնային ութնյակ), և թթվածինը ձեռք է բերում նեոն՝ Ne իներտ գազի էլեկտրոնային կառուցվածքը: Թթվածնի ատոմների միջև առաջանում է երկու ընդհանուր գույգ՝ երկու քիմիական կապ՝ $\text{O} = \text{O}$: Սյդպիսի կապը կոչվում է **կրկնակի կապ**:

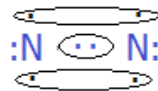
1916 թ. ամերիկացի անվանի քիմիկոս **Ջիլբերտ Լյուիսը** ձևակերպել է մի **կանխադրույթ (պրաստուլատ)**, ըստ որի՝ ատոմների միջև քիմիական կապն առաջանում է միաժամանակ երկու ատոմին պատկանող էլեկտրոնային գույգով: Լյուիսի այդ գաղափարը **կովալենտային քիմիական կապի** տեսության հիմքն է դարձել: Նշված կանխադրույթն ընդունելուց հետո քիմիական փանաձևում կապը պատկերելու նպատակով նշում են **էլեկտրոնային գույգը (A:B)**:

Կովալենտային կապի առաջացման ընդհանուր կարգը դիտարկենք նաև ազոտի մոլեկուլի (N_2) առաջացման օրինակով.

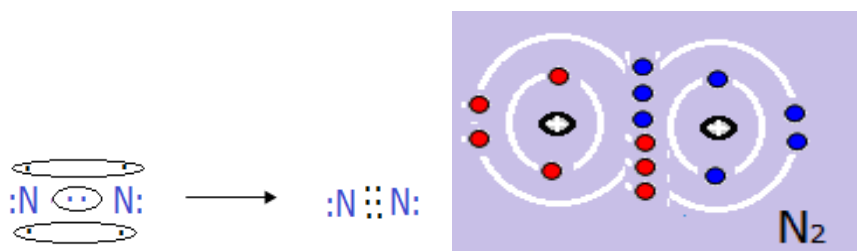
1. Գրում ենք ազոտ տարրի երկու ատոմների քիմիական նշանները՝ դրանց շուրջը կետերով պատկերելով արտաքին էլեկտրոնային շերտի էլեկտրոնները.



2. Միացնելով երկու ատոմների կենտ էլեկտրոնները՝ ստանում ենք երեք էլեկտրոնային գույգ.



3. Ստացվում է երեք ընդհանրացված էլեկտրոնային գույգ, որոնք հավասարապես ձգվում են ազոտի երկու ատոմների միջուկներից, իսկ էլեկտրոնային գույգերը բաշխվում են հավասարաչափ.



Ազոտի յուրաքանչյուր ատոմի արտաքին շերտում ստացվում է ութական էլեկտրոն, ինչպես նեոն իներտ գազի ատոմում (կայուն ութնյակ՝ օկտետ): Ազոտի մոլեկուլում ընդհանուր էլեկտրոնային զույգերը երեքն են, հետևաբար՝ ազոտի ատոմների միջև առաջանում է երեք կապ (եռակի կապ):

Գրառում ենք ազոտի գրաֆիկական բանաձևը՝ $\text{N}\equiv\text{N}$

Կապը, որն առաջանում է հավասարաչափ բաշխված ընդհանրացված էլեկտրոնային զույգերով, որոնք կապված են երկու միջուկների (կենտրոնների) կոչվում է կովալենտային ոչ բևեռային:

Ազոտի մոլեկուլում առկա է կովալենտային ոչ բևեռային եռակի կապ:

Հաստատված է, որ ցանկացած քիմիական կապ առաջանում է ատոմների արտաքին էլեկտրոնային շերտի էլեկտրոնների մասնակցությամբ, և կապի բնույթը որոշվում է էլեկտրոնների շարժման օրինաչափություններով: Որակական առումով մոլեկուլն ատոմների փոխազդեցության արդյունք է և ոչ ատոմների պարզ մեխանիկական հավաքածու: *Մոլեկուլ առաջանալիս տեղի է ունենում էլեկտրոնային ամպերի վրածածկ, խախտվում են էլեկտրոնների նախնական դասավորվածությունը և դրանց շարժման բնույթն աստիճանաբար, ինչն էլ ուղեկցվում է էներգիայի անջատմամբ ու էներգիապես կայուն համակարգի առաջացմամբ:*

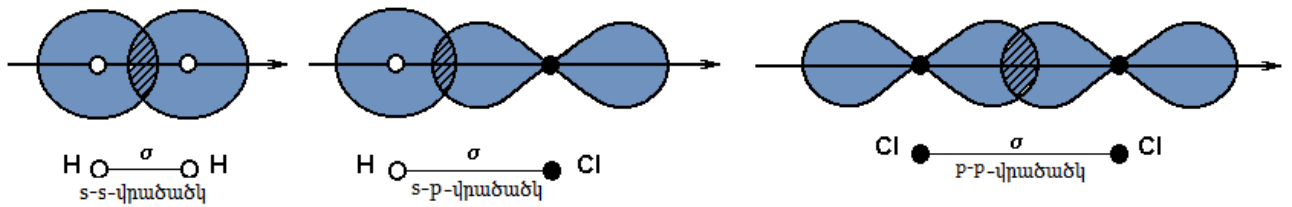
Կովալենտային է անվանվում երկէլեկտրոն քիմիական կապը, որն առաջանում է երկու ատոմի միջև՝ էլեկտրոնային ամպերի վրածածկի ու ընդհանրացված էլեկտրոնային զույգի միջոցով:

Զգույզված էլեկտրոններ ունեցող երկու ատոմներ մոտենալիս տեղի է ունենում մեկէլեկտրոնանոց օրբիտալների վրածածկ, որի հետևանքով ատոմների միջև ի հայտ է գալիս բարձր էլեկտրոնային խտությամբ տիրույթ: Կապի առաջացման այս եղանակն անվանվում է տեղայնացված էլեկտրոնային զույգի տեսություն, քանի որ մեթոդի հիմքում ընկած է այն ենթադրությունը, թե քիմիական կապը երկու ատոմների միջև իրականացվում է մեկ կամ մի քանի էլեկտրոնային զույգի օգնությամբ, որոնք տեղայնացված են առավելապես ատոմների միջև:

Եթե ատոմների միջև **մեկ կովալենտային կապ** (*մեկ ընդհանուր զույգ*) է առաջանում, ապա այն անվանվում է միակի *կամ* պարզ կապ, օրինակ՝ H-H, H-F, Cl-Cl և այլն: Սովորաբար այդ կապն այսպես կոչված *σ-կապ է (սիգմա):*

σ-կապն առաջանում է, երբ էլեկտրոնային ամպերի վրածածկը տեղի է ունենում երկու ատոմի միջուկները միացնող գծի ուղղությամբ (կապի առանցքով):

σ-կապը հաճախ անվանվում է նաև *ճակատային վրածածկի* հետևանքով առաջացած կապ (նկ.4.1):



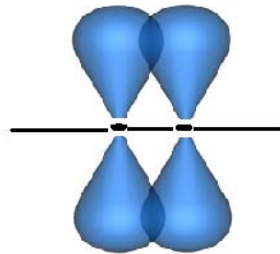
Նկ.4.1 σ -կապի առաջացումն էլեկտրոնային ամպերի վրածածկից

Եթե կապվող ատոմների միջև մեկից ավելի էլեկտրոնային զույգ է առաջացել, ապա կապն անվանվում է **բազմակի՝** կրկնակի (երկու ընդհանուր զույգ) կամ եռակի (երեք ընդհանուր զույգ):

Կրկնակի կապերից մեկն անպայման σ -կապ է, իսկ մյուսը՝ π -կապ,

π -կապն առաջանում է **p-էլեկտրոնային ամպերի կրկնակի, կողմնային վրածածկից՝**

σ -կապի առանցքին ուղղահայաց:



Նկ.4.2 π -կապի առաջացումը

π -կապ կարող է առաջանալ, երբ կապ առաջացնող ատոմներն արտաքին վալենտային շերտում *երկուական չզույգված էլեկտրոն* ունեն, օրինակ՝ թթվածնի O_2 մոլեկուլն առաջանալիս:

Առաջադրանք

Ցո՛ւյց տվեք քիմիական կապի առաջացումը ֆտորի, քլորի և բրոմի մոլեկուլում՝ հաշվի առնելով այդ տարրերի դիրքը պարբերական համակարգում:

Հարցեր և վարժություններ

1. Լրացրե՛ք բացթողումները հետևյալ նախադասություններում.

Ոչ մետաղների ատոմների միջև առաջանում է կապ:

Մետաղների ատոմների միջև առաջանում է կապ:

Մետաղների և ոչ մետաղների ատոմների միջև առաջանում է..... կապ:

2. Քանի՞ չզույգված էլեկտրոն է առկա ածխածնի, ծծմբի, քլորի, սիլիցիումի, ֆոսֆորի ատոմներում:

3. Առաջին սյունակում գրված բանաձևերի համար երկրորդ սյունակից ընտրե՛ք համապատասխան բանաձևերը.

I սյունակ

II սյունակ

ա) մոլեկուլային

1) O_2

բ) էլեկտրոնային

գ) գրաֆիկական բանաձևերը

2) $N \equiv N$

3) $H:H$

4) H_2

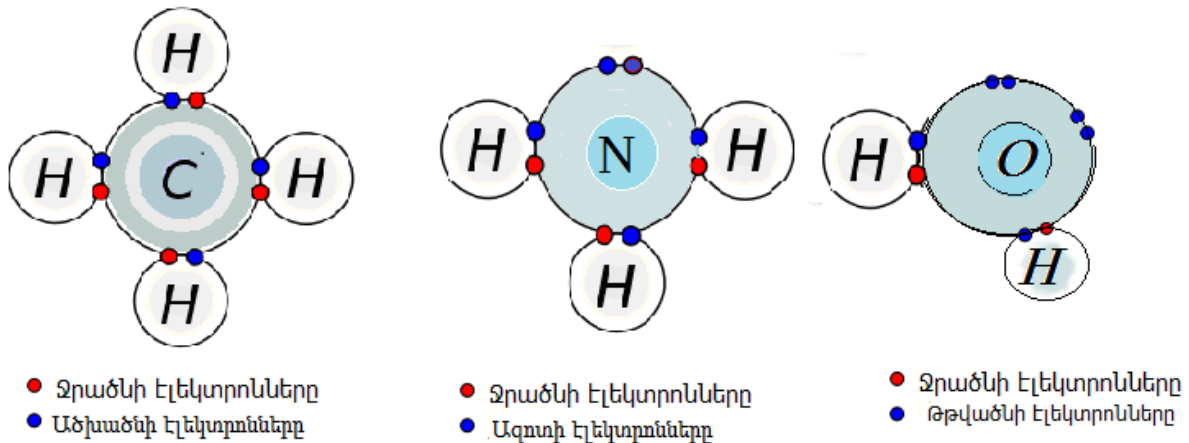
5) $:N:::N:$

4. Ո՞ր քիմիական կապն է անվանվում կովալենտային: Բերե՛ք օրինակներ:

5. Ո՞ր քիմիական կապն է անվանվում կովալենտային ոչ բևեռային: Բերե՛ք օրինակներ:

4.2 ԱՏՈՄՆԵՐԻ ԷԼԵԿՏՐԱԲԱՑԱՍԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆԸ: ԲԵՎԵՌԱՅԻՆ ԿՈՎԱԼԵՆՏԱՅԻՆ ԿԱՊ

Մենք դիտարկեցինք կովալենտային կապի առաջացումը նույն տարրերի ատոմների միջև՝ H_2 , O_2 և N_2 պարզ նյութերի մոլեկուլներում: Սակայն հայտնի են մեծ թվով բարդ նյութեր, որոնք տարբեր ոչ մետաղների քիմիական միացություններ են: Այսպես, ջրածինը քիմիական միացություններ է առաջացնում բոլոր ոչ մետաղների հետ, բացի իներտ գազերից, օրինակ՝ մեթանը՝ CH_4 , ամոնիակը՝ NH_3 , ջուրը՝ H_2O և այլն:



Այս դեպքում նույնպես ատոմների միջև կովալենտային կապեր են առաջանում, սակայն պարզվում է, որ տարբեր տարրերի ատոմներ միանալիս նրանցից մեկն առավել մեծ չափով է դեպի իրեն ձգում ընդհանուր էլեկտրոնային գույգը:

Այն ատոմները, որոնց արտաքին էլեկտրոնային շերտի լրացման համար քիչ թվով էլեկտրոններ են պահանջվում, քիմիական կապ առաջացնելիս էլեկտրոնները դեպի իրենց ձգելու հակում ունեն:

Քիմիական միացության մոլեկուլում կապն իրականացնող էլեկտրոնային գույգը դեպի իրեն ձգելու ատոմի հատկությունն անվանվում է էլեկտրաբացասականություն (ԷԲ):

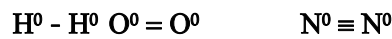
Որքան հեշտ է տվյալ ատոմը այլ տարրի ատոմից էլեկտրոններ ձգում դեպի իրեն, այնքան մեծ է այդ ատոմի էլեկտրաբացասականությունը:

էլեկտրաբացասականությունը հարաբերական մեծություն է: Որպես միավոր՝ ընդունված է լիթիում (Li) տարրի էլեկտրաբացասականությունը: Ամենամեծ էլեկտրաբացասականությամբ օժտված է ֆտորը, այն հավասար է չորսի:

Ձեզ արդեն ծանոթ H_2 , O_2 և N_2 պարզ նյութերի մոլեկուլներից յուրաքանչյուրում ատոմները նույնն են և ունեն նույն էլեկտրաբացասականությունը, որի պատճառով ընդհանուր էլեկտրոնային գույգը տեղաշարժված չէ ատոմներից որևէ մեկի կողմը և ունի համաչափ դասավորություն: Ոչ բևեռային կովալենտային կապը կարելի է սահմանել նաև հետևյալ ձևով.

Նույն էլեկտրաբացասականությունն ունեցող ոչ մետաղների ատոմների միջև ընդհանուր էլեկտրոնային գույգով առաջացած կապը կոչվում է կովալենտային ոչ բևեռային:

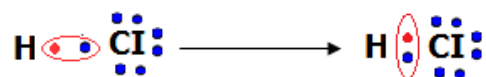
Կովալենտային ոչ բևեռային միացությունների մոլեկուլներում ատոմների լիցքերը հավասար են զրոյի:



Տարբեր ոչ մետաղների ատոմներ նույնպես կարող են միանալ՝ առաջացնելով բարդ նյութի մոլեկուլներ: Դիտարկենք քիմիական կապի առաջացումը ջրածնի և քլորի ատոմների միջև՝ քլորաջրածնի՝ HCl մոլեկուլի առաջացումը: Եթե մոլեկուլը կազմված է երկու ոչ մետաղների ատոմներից, ապա կապը կլինի կովալենտային՝ ընդհանուր էլեկտրոնային գույգի առաջացմամբ: Քլորի ատոմն արտաքին էլեկտրոնային շերտում ունի յոթ էլեկտրոն, որոնցից միայն մեկն է կենտ, իսկ ջրածնի ատոմն ունի միայն մեկ կենտ էլեկտրոն.



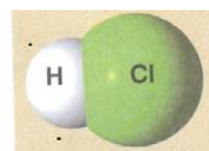
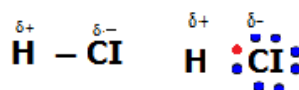
Ջրածնի և քլորի ատոմների կենտ էլեկտրոնները միանում են՝ ընդհանուր գույգ կազմելով.



Մնում է կռահել, թե ինչ դիրք կգրավի ընդհանուր էլեկտրոնային գույգը ջրածնի և քլորի ատոմների նկատմամբ: Աղյուսակ 4.1-ից համեմատենք ջրածին և քլոր տարրերի էլեկտրաբացասականությունները՝ $E^{\circ}(Cl) = 3,0$, $E^{\circ}(H) = 2,1$: Քլորի ատոմի էլեկտրաբացասականությունը մեծ է, այդ պատճառով ձգում է էլեկտրոնների ընդհանուր գույգը:

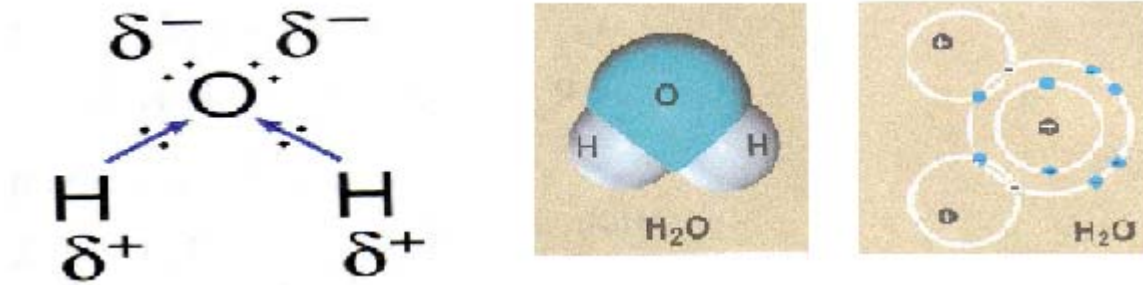
Ընդհանուր էլեկտրոնային գույգը տեղաշարժվում է դեպի առավել էլեկտրաբացասական տարրի ատոմը:

Ընդհանուր էլեկտրոնային գույգը տեղաշարժվում է դեպի քլորի ատոմը, ինչի շնորհիվ այն ձեռք է բերում մասնակի բացասական, իսկ ջրածնի ատոմը՝ մասնակի դրական լիցք (մասնակի լիցքը նշանակվում է հունարեն դելտա՝ δ տառով և գրվում է քիմիական նշանի վերևում):



Կովալենտային բևեռային է կոչվում այն քիմիական կապը, որն առաջանում է ոչ մետաղների ատոմների միջև՝ դեպի առավել էլեկտրաբացասական տարրի ատոմը շեղված էլեկտրոնային գույզի միջոցով:

Փորձե՛ք նույն տրամաբանությամբ բացատրել կովալենտային բևեռային կապերի առաջացումը ջրի, ամոնիակի և մեթանի մոլեկուլներում:



Նկ. 4.3 Ջրի մոլեկուլի կառուցվածքը

Պարբերություններում՝ ձախից աջ, կարգաթվի աճման հետ տարրերի ատոմների էլեկտրաբացասականությունը մեծանում է, իսկ խմբերում՝ վերևից ներքև՝ փոքրանում: *Ամենամեծ* էլեկտրաբացասականությամբ օժտված են **ֆտոր, թթվածին, ազոտ, քլոր տարրերի ատոմները, ամենափոքրով՝** ալկալիական մետաղների ատոմները:

էլեկտրաբացասականության արժեքները քիմիական տարրերի ոչ մետաղականության չափանիշներն են:

Աղյուսակ 4.1

խումբ \ պարբերություն	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
1	H – 2,1							
2	Li – 1,0	Be – 1,5	B – 2,0	C – 2,5	N – 3,0	O – 3,5	F – 4,0	
3	Na – 0,9	Mg – 1,2	Al – 1,5	Si – 1,8	P – 2,2	S – 2,5	Cl – 3,0	
4	K – 0,8	Ca – 1,0					Br – 2,8	Fe – 1,8
5	Rb – 0,8	Sr – 0,9					I – 2,5	

Աղյուսակ 4.1-ում տրված են որոշ տարրերի հարաբերական էլեկտրաբացասականությունները՝ ըստ լիթիումի (Li):

Հարկ է նշել, որ **իներտ գազերի** ատոմներն ամբողջապես լրացված արտաքին էներգիական մակարդակ ունեն, ուստի էլեկտրոններ ձգելու կամ տրամադրելու հակում չեն դրսևորում:

Հարցեր և վարժություններ

- 1) Ատոմի n° ռ հատկությունն է անվանվում էլեկտրաբացասականություն:
- 2) Ո՞ր տարրի էլեկտրաբացասականությունն է ընդունվել որպես միավոր:
- 3) Պարբերական համակարգի n° շարքում և խմբում է գտնվում ամենաբարձր էլեկտրաբացասականությամբ տարրը: Անվանե՛ք տարրը, նշե՛ք կարգաթիվը, հարաբերական ատոմային զանգվածը, այդ տարրի առաջացրած պարզ նյութի մոլեկուլի բանաձևը:
- 4) Ո՞ր շարքում են տարրերը դասավորված ըստ էլեկտրաբացասականության նվազման.
 - ա) O, N, F, S
 - բ) F, O, N, S
 - գ) S, N, O, F
 - դ) N, S, O, F
- 5) Պատկերե՛ք քիմիական կապերի առաջացման ուրվագրերը ֆտորաջրածնի, բրոմաջրածնի, յոդաջրածնի, ծծմբաջրածնի մոլեկուլներում: Անվանե՛ք ջրածնի և ոչ մետաղների ատոմների միջև առկա կապը, ցո՛ւյց տվեք լիցքի տեղաշարժի ուղղությունը և նշե՛ք մասնակի լիցքերը:
- 6) Ստորև նշված պահանջներին համապատասխան՝ տրված արտահայտություններից ընտրե՛ք ճիշտ պատասխանները:
 - Ա. Առաջին արտահայտությունը ճիշտ է, երկրորդը՝ սխալ:
 - Բ. Առաջին արտահայտությունը սխալ է, երկրորդը՝ ճիշտ:
 - Գ. Երկու արտահայտություններն էլ ճիշտ են:
 - Դ. Երկու արտահայտություններն էլ սխալ են:
 - 6.1 Թթվածնի մոլեկուլում առկա է կրկնակի կապ, քանի որ ատոմների միջև առաջանում է երկու էլեկտրոնային գույգ:
Օրինակ՝ 6.1-ի պատասխանն է Գ-ն:
 - 6.2 Թթվածնի մոլեկուլում քիմիական կապը կովալենտ բևեռային է, քանի որ թթվածնի ատոմներն ունեն նույն էլեկտրաբացասականությունը:
 - 6.3 Թթվածնի մոլեկուլում քիմիական կապը կովալենտ ոչ բևեռային է, քանի որ էլեկտրոնային գույգերն ատոմների միջև բաշխված են համաչափ (սիմետրիկ):
 - 6.4 Թթվածնի մոլեկուլում առկա է կրկնակի կապ, քանի որ ատոմների միջև առաջանում է մեկ էլեկտրոնային գույգ:
7. Քիմիական կապի վերաբերյալ ստուգե՛ք հետևյալ պնդումների ճշմարտացիությունը.
 1. Քիմիական կապի առաջացման հիմնական շարժիչ ուժն ատոմի արտաքին էներգիական մակարդակն օկտետ դարձնելու ձգտումն է:
 2. Քիմիական կապի հիմնական տեսակը մետաղային կապն է:
 3. Կովալենտային բևեռային քիմիական կապն առաջանում է տարբեր էլեկտրաբացասականությամբ օժտված ոչ մետաղների ատոմների միջև:

4. Կովալենտային ոչ բևեռային քիմիական կապն առաջանում է տարբեր էլեկտրաբացասականություններով օժտված ոչ մետաղների ատոմների միջև:
5. Ջրածին տարրը կարող է առաջացնել միայն մեկ քիմիական կապ:

	1	2	3	4	5
ճիշտ է	X		X		X
սխալ է		X		X	
չգիտեմ					

Խմբային աշխատանք

Դասարանը բաժանե՛ք խմբերի, կազմե՛ք ստորև ներկայացված վարժություններից և պատասխանե՛ք: Կատարե՛ք փոխադարձ ստուգում և գնահատում:

1. Ուղղաձիգ կամ հորիզոնական գծերով միացրե՛ք այն **երեք նյութերը**, որոնց մոլեկուլներում առկա են միայն կովալենտային բևեռային կապեր.

HBr	SO ₂	CO ₂
PH ₃	O ₂	NaOH
H ₂	H ₂ O	CH ₄

2. Ուղղաձիգ կամ հորիզոնական գծերով միացրե՛ք այն **երեք նյութերը**, որոնց մոլեկուլներում առկա են միայն կովալենտային ոչ բևեռային կապեր.

CO	NH ₃	O ₃
HCl	NO ₂	KOH
Cl ₂	N ₂	H ₂

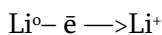
1916թ. գերմանացի նշանավոր ֆիզիկոս **Վալտեր Կոսելը** ենթադրել է, թե միացություններ առաջացնելիս ցանկացած տարրի ատոմ, որոշակի թվով էլեկտրոններ կորցնելով կամ միացնելով, ձեռք է բերում *մոտակա իներտ գազի* էլեկտրոնային կառուցվածքը (**կայուն ութնյակի կանոն**): Այս վարկածն էլ **իոնային քիմիական կապի** տեսության հիմքն է դարձել:

Ներկայումս հայտնի է, որ քիմիական կապն իրականանում է ատոմների արտաքին էներգիական մակարդակի (մակարդակների) էլեկտրոնների մասնակցությամբ: Այդ մակարդակն անվանվում է նաև **վալենտային շերտ**, իսկ այդտեղ բաշխված էլեկտրոնները՝ **վալենտային էլեկտրոններ**:

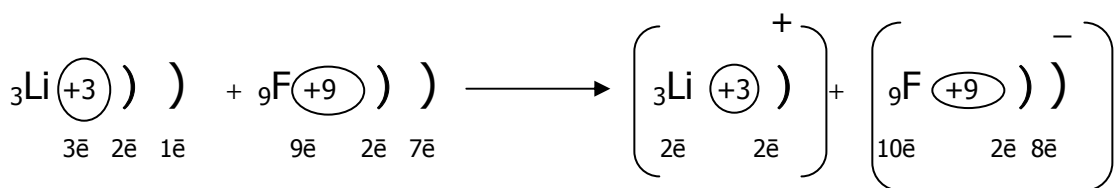
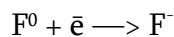
Նախորդ գլխից արդեն գիտեք, որ ամենակայուն էլեկտրոնային փոխդասավորությունն արտաքին շերտի **8 էլեկտրոն (հելիումի դեպքում՝ 2)** պարունակող *ավարտուն* կառուցվածքն է: Այն ատոմները, որոնք արտաքին շերտի **8 էլեկտրոն** պարունակող արտաքին էներգիական մակարդակ չունեն, համեմատաբար *անկայուն* վիճակում են: Այդ պատճառով քիմիական կապի առաջացման հիմնական շարժիչ ուժն ատոմի՝ **8 էլեկտրոն պարունակող** արտաքին էներգիական մակարդակ ունենալու ձգտումն է:

Այժմ քննարկենք, թե ինչպես կարող է **քիմիական կապ** առաջանալ *էլեկտրաբացասականությամբ միմյանցից կտրուկ տարբերվող* ատոմների միջև, օրինակ՝ լիթիումի (Li) և ֆտորի (F):

Լիթիումի ատոմն իր արտաքին շերտի մեկ էլեկտրոնը տրամադրում է ֆտորի ատոմին և փոխարկվում է երկու **էլեկտրոն** պարունակող, *կայուն, դրական* լիցքավորված մասնիկի, այսինքն՝ ստացվում է **հելիում** (He) իներտ գազի էլեկտրոնային կառուցվածք.



Ֆտորի ատոմն արտաքին էլեկտրոնային շերտում յոթ էլեկտրոն ունի, և կայուն վիճակի համար ֆտորի ատոմին ընդամենը *մեկ էլեկտրոն* է պակասում, ուստիև ավարտուն արտաքին էներգիական մակարդակ ստանալու համար շատ ավելի հեշտ է այդ ատոմին մեկ էլեկտրոն միացնել, քան՝ 7-ը տրամադրել: Այդ մեկ էլեկտրոնը լիթիումի ատոմից վերցնելիս **ֆտորի** ատոմը փոխարկվում է **8 էլեկտրոն** պարունակող, *կայուն* արտաքին շերտով, *բացասական* լիցքավորված մասնիկի.



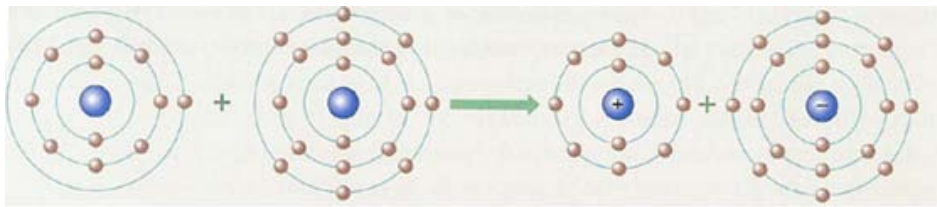
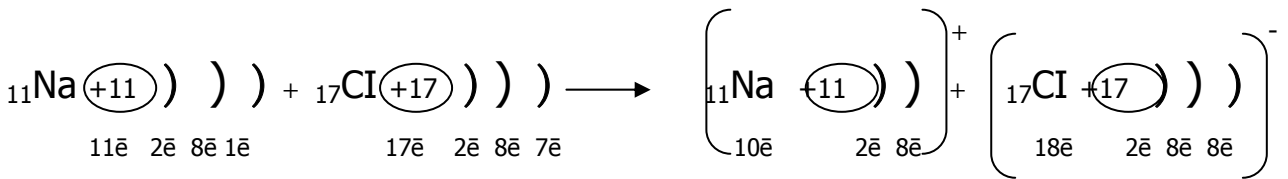
Դրական (Li⁺) և բացասական (F⁻) մասնիկների միջև էլեկտրաստատիկական ձգողության ուժեր են ծագում, և որպես արդյունք՝ առաջանում է լիթիումի ֆտորիդ նյութը:

Իոնները լիցքավորված մասնիկներ են, որոնք առաջանում են չեզոք ատոմներին էլեկտրոն միանալիս կամ էլեկտրոն տրամադրելիս:

Իոնի ձևը բերած էլեկտրական լիցքն անվանվում է իոնի լիցք:

Իոնային միացության առաջացումը կարելի է ներկայացնել որպես *երեք տարրական փուլի* արդյունք: Օրինակ՝ ձեռք լավ հայտնի կերակրի աղի՝ **նատրիումի քլորիդի** (NaCl) առաջացման փուլերն են.

- 1) Նատրիումի (Na) ատոմից էլեկտրոնի տրամադրումը:
- 2) Քլորի ատոմի կողմից էլեկտրոնի ընդունումը:
- 3) Նատրիումի և քլորի իոնների միջև էլեկտրաստատիկական ձգողության ուժերի ծագումն ու իոնային կապի ձևավորումը.

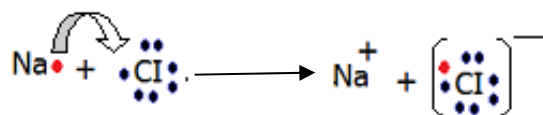


նատրիումի ատոմ քլորի ատոմ նատրիումի իոն քլորի իոն

Իոնները դրական կամ բացասական լիցքավորված մասնիկներ են: Դիտարկված օրինակում **նատրիումի** ատոմը քլորի ատոմին տրամադրում է մեկ էլեկտրոն և փոխարկվում +1 լիցքով իոնի, ի հաշիվ նրա, որ մնացած էլեկտրոնների ընդհանուր թիվը (10) և, հետևաբար, ընդհանուր բացասական լիցքի մեծությունը (-10) մեկով պակաս է միջուկի դրական լիցքից (+11). $+11 - 10 = +1$: $+11 - 10 = +1$:

Քլորի ատոմը, վերցնելով մեկ էլեկտրոն, փոխարկվում է -1 լիցքով իոնի, ի հաշիվ նրա, որ էլեկտրոնների ընդհանուր թիվը (18) և, հետևաբար, ընդհանուր բացասական լիցքի մեծությունը (-18) մեկով ավելի է միջուկի դրական լիցքից (+17). $+17 - 18 = -1$:

Na⁺ և Cl⁻ իոնների առաջացումը կարելի է պատկերել նաև այսպես.



Նատրիումի ու քլորի տարանուն լիցքավորված իոնները կապվում են էլեկտրական լիցքերի ձգողության ուժով: Էլեկտրաստատիկական ձգողության ուժերի ծագման հետևանքով ձևավորվում է այսպես կոչված *իոնային բյուրեղականը*: **Իոնի լիցքը** նշելիս նրա թվային արժեքը գրվում է «+» կամ «-» *նշանով*, ընդ որում՝ միալիցք իոնների դեպքում 1 թիվը չի գրվում, օրինակ՝ K⁺, Ca²⁺, PO₄³⁻, և այլն:

Իոնային է անվանվում այն քիմիական կապը, որն առաջանում է իոնների միջև գործող էլեկտրաստատիկական ձգողության ուժերի շնորհիվ:

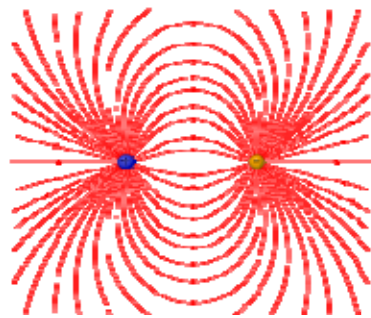
Իոնային բյուրեղավանդակ առաջացրած միացություններն էլ անվանվում են *իոնային միացություններ*: Օրինակ՝ LiF, KCl, BaBr₂, MgF₂:

Իոնային կապ են առաջացնում նաև **բարդ իոնները**, լիցքավորված բազմատոմ մասնիկները, օրինակ՝ (NH₄)⁺, (SO₄)²⁻, (OH)⁻, (NO₃)⁻ և այլն: Դրանք նույնպես իոնային կապով են միանում տարանուն լիցքով իոններին՝ (NH₄)⁺Cl⁻, Na⁺(SO₄)²⁻, K⁺(OH)⁻, K⁺(NO₃)⁻ և այլն: Այս դեպքում բյուրեղավանդակի հանգույցներում կանոնավոր դասավորվում են պարզ և բարդ իոնները:

Իոնային կապը հազեցած չէ:

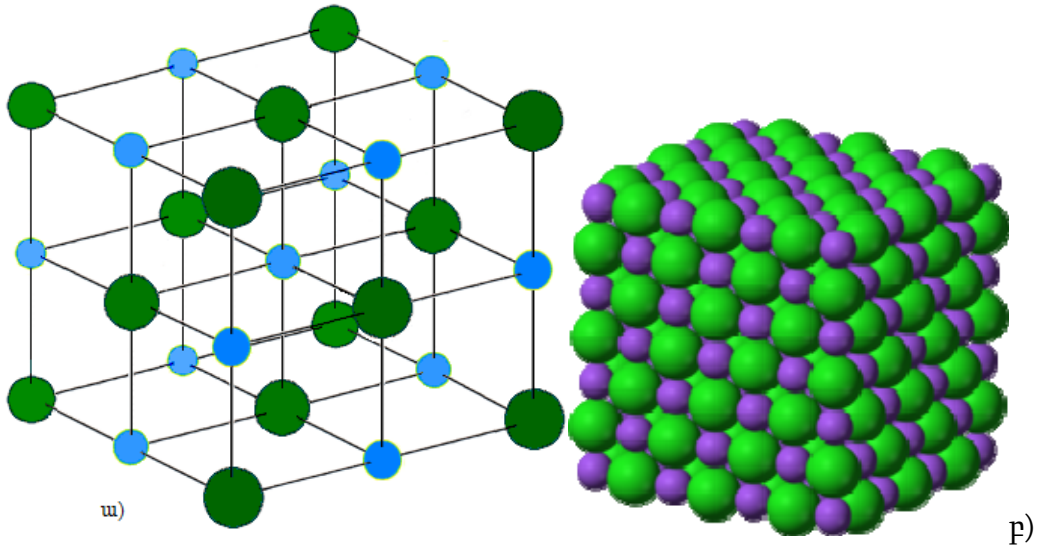
Իոնային կապն ուղղորդված չէ:

Սրանք են իոնային կապի գլխավոր հատկությունները: Այս կապի *ուղղորդված չլինելը* բացատրվում է այն հանգամանքով, որ լիցքի գնդաձև էլեկտրաստատիկական դաշտն իոնի շուրջը բոլոր ուղղություններով *համաչափ* է, և տարանուն լիցքով իոնը կարող է տարբեր կողմերից ձգվել, ընդ որում՝ կարող են տարբեր թվերով իոններ ձգվել: Այլ կերպ ասած՝ իոնային կապն առաջանում է ոչ թե տեղայնացված երկու մասնիկի, այլ մեծաթիվ մասնիկների միջև ու տարածական տարբեր ուղղություններով (*նկ. 4.4*).



Նկ.4.4 Էլեկտրական դիպոլի ուժագծեր

Հենց այդպես է ձևավորվում *իոնային բյուրեղավանդակը*: Իսկ տարբեր ուղղություններով գործող փոխազդեցության ուժերի գոյությունն ապացույց է, որ իոնային կապը *հազեցած չէ*: Այսպես՝ **նատրիումի քլորիդի** (NaCl) բյուրեղներում **նատրիումի** յուրաքանչյուր իոն (Na⁺) շրջապատված է **քլորի 6 իոնով**, **քլորի** յուրաքանչյուր իոն (Cl⁻)՝ **նատրիումի 6 իոնով** (*նկ. 4.5*).



Նկ.4.5 Նատրիումի քլորիդի ա) բյուրեղավանդակը և բ) բյուրեղական կառուցվածքը

Իոնային միացությունները համեմատաբար սակավաթիվ են: Արժե հիշատակել, որ դրանց թվին են դասվում **ալկալիական ու հողալկալիական մետաղների (I և II խմբերի գլխավոր ենթախմբերի տարրերի) օքսիդներն ու հալոգենիդները:**

Որպես ամփոփում՝ նշենք, որ իոնային միացությունների բյուրեղավանդակները *կայուն* են, ուստի են բնորոշվում են *հալման ու եռման բարձր ջերմաստիճաններով:*

Պինդ վիճակում գտնվող իոնային միացությունների դեպքում *մոլեկուլ* հասկացու- թյունը *պայմանական* է և օգտագործվում է միայն նյութի բաղադրությունն ու ատոմների քանակական հարաբերակցությունը մատնանշելու նպատակով:

Հարցեր և վարժություններ

1. Ո՞ր տարրերի ատոմների միացումից կարելի է ակնկալել իոնային կապի առաջացում:
2. Հետևյալ նյութերից որո՞նք ունեն իոնային բյուրեղավանդակ.
 - ա) կալիումի քլորիդ
 - բ) ջուր
 - գ) նատրիումի ֆտորիդ
 - դ) ածխածնի օքսիդ
3. Քիմիական ո՞ր կապի առաջացմանն են մասնակցում առաջին խմբի գլխավոր ենթախմբի տարրերը՝ ալկալիական մետաղները:
4. Քիմիական ո՞ր կապը կարող են առաջացնել յոթերորդ խմբի գլխավոր ենթախմբի տարրերը՝ հալոգենները, ոչ մետաղների հետ:
5. Ո՞ր նյութերի մոլեկուլներում է կապի ընդհանրացված էլեկտրոնային գույզը շեղված դեպի առավել էլեկտրաբացասական տարրի ատոմը.
 - ա) Cl₂, բ) NO₂ գ)HCl դ) F₂ ե)NH₃ զ)O₂
6. Քանի՞ էլեկտրոն է առկա Ca²⁺ իոնում:

7. Հետևյալ իոններից որո՞ւմ է բացասական լիցքերի ընդհանուր թիվը մեծ դրական լիցքերի թվից. Na^+ , Ca^{2+} , F^- , O^{2-} , K^+ , Cl^-

8) S^{2-} իոնում հիմնավորե՞ք բացասական լիցքի առկայության պատճառը:

Խմբային աշխատանք

Դասարանը բաժանե՞ք խմբերի, կազմե՞ք ստորև ներկայացված վարժություններից և պատասխանե՞ք: Կատարե՞ք փոխադարձ ստուգում և գնահատում:

1) Ուղղաձիգ կամ հորիզոնական գծերով միացրե՞ք **ա)** այն **երեք նյութերը**, որոնց մոլեկուլում առկա են միայն իոնային կապեր, **բ)** այն **երեք նյութերը**, որոնց մոլեկուլում առկա են միայն կովալենտային բևեռային կապեր.

NaCl	NH_3	CsF
HCl	NO_2	HF
K_2O	CaCl_2	KBr

4.4 ՎԱԼԵՆՏԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ: ՏԱՐՐԻ ՎԱԼԵՆՏԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ՈՐՈՇՈՒՄՆ ԸՍՏ ՔԻՄԻԱԿԱՆ ԲԱՆԱԶԵՎԻ

Քիմիկոսները, ուսումնասիրելով նյութերի բաղադրությունը, բացահայտել են քիմիական տարրերի դրսևորած շատ ուշագրավ մի հատկանիշ. միացություններ առաջանալիս միանում են խիստ որոշակի և ամբողջ թվով ատոմներ:

Օրինակ՝ քլորի մեկ ատոմը միշտ միանում է ջրածնի մեկ ատոմին (HCl), թթվածնի մեկ ատոմը՝ ջրածնի երկու ատոմին (H_2O), ազոտի մեկ ատոմը՝ ջրածնի երեք ատոմին (NH_3) և այլն:

Վալենտականությունը քիմիական տարրի ատոմի՝ մի այլ տարրի խիստ որոշակի թվով ատոմներ միացնելու հատկությունն է:

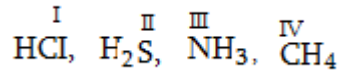
Վալենտականությունն արտահայտվում է ամբողջ թվերով և գրվում է տարրի քիմիական նշանի վերևում՝ հռոմեական թվանշանով: Օրինակ՝ ջրի մոլեկուլում տարրերի վալենտականությունը նշվում է հետևյալ կերպ.



Նման գրառումը կարդացվում է. «Ջրածնի վալենտականությունը հավասար է մեկի, թթվածնինը՝ երկուսի», կամ «Ջրի մոլեկուլում ջրածին տարրը միավալենտ է, թթվածինը՝ երկվալենտ»:

Վալենտականության թվային մեծության մասին սկզբնական շրջանում դատել են միացության մեջ ջրածնի ատոմների թվով: Այսինքն՝ վալենտականությունը արտահայտել են մի

թով, որը ցույց է տալիս, թե *քանի ատոմ ջրածին կարող է միացնել տվյալ տարրի ատոմը*: Օրինակ՝ *հետևյալ միացություններում քլորի վալենտականությունը հավասար է մեկի, ծծմբինը՝ երկուսի, ազոտինը՝ երեքի, ածխածնինը՝ չորսի*:



Քիմիական տարրերի վալենտականություն հասկացությունը պատկանում է (1852 թ.) անգլիացի նշանավոր քիմիկոս **Էդվարդ Ֆրանքլենդին**: Ըստ նրա՝ քիմիական միացության մոլեկուլում տարրի վալենտականությունը հավասար է այդ տարրի առաջացրած **կապերի թվին**:

Նյութ առաջանալիս ատոմները կապվում են մեկը մյուսին արտաքին շերտի էլեկտրոնների փոխազդեցության հաշվին, և տարրի վալենտականությունը պայմանավորված է արտաքին **էլեկտրոնների թվով, իսկ գլխավոր ենթախմբերի տարրերի արտաքին էլեկտրոնների թիվը** հավասար է խմբի համարին: Քիմիական կապի առաջացմանը մասնակցող էլեկտրոններն անվանվում են **վալենտային էլեկտրոններ**:

Ցանկացած տարրի **առավելագույն վալենտականությունը** հավասար է պարբերական համակարգում այդ տարրի խմբի համարին: Օրինակ՝ ծծումբը և քրոմը գտնվում են VI խմբում և ցուցաբերում են VI-ի հավասար առավելագույն վալենտականություն:

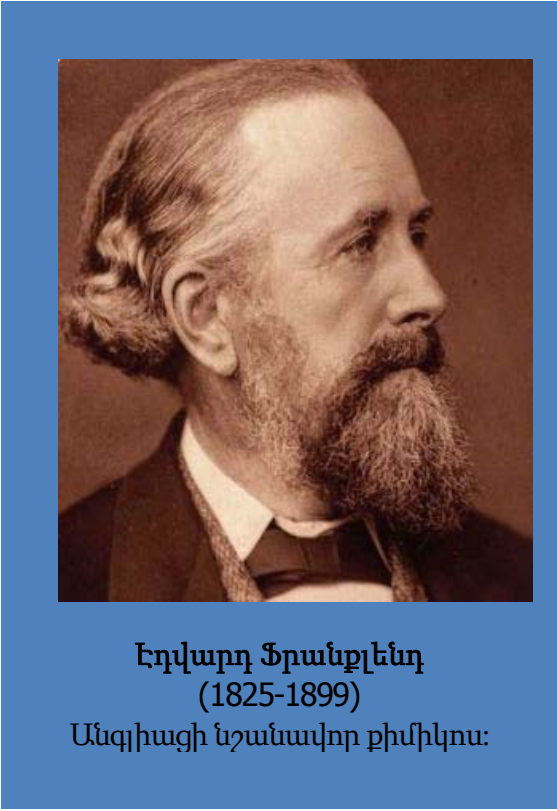


Ոչ մետաղները կարող են նաև դրսևորել վալենտականություն, որի թվային արժեքը ութի և խմբի համարի տարբերությունն է: Օրինակ՝ ծծումբը ունի նաև երկուսի հավասար վալենտականություն ($8-6=2$), քլորը՝ մեկի ($8-7=1$), թթվածինը՝ երկուսի ($8-6=2$), ֆտորը՝ մեկի ($8-7=1$):

Թթվածինը և ֆտորը խմբի համարին հավասար առավելագույն վալենտականություն **չեն դրսևորում**, բացառություն, որի գիտական բացատրությանը կծանոթանաք բարձր դասարաններում՝ ատոմի կառուցվածքը հանգամանալից ուսումնասիրելուց հետո:

Վալենտականությունը կարող է լինել հաստատուն և փոփոխական: Այսպես՝ թթվածինը միշտ երկվալենտ է, ջրածինը և ֆտորը՝ միշտ միավալենտ, առաջին խմբի գլխավոր ենթախմբի տարրերը միայն միավալենտ են, երկրորդ խմբի գլխավոր ենթախմբինը՝ երկվալենտ: Ծծումբը ցուցաբերում է փոփոխական վալենտականություն՝ երկու, չորս, վեց ($\overset{\text{II}}{\text{S}}, \overset{\text{IV}}{\text{S}}, \overset{\text{VI}}{\text{S}}$), երկաթը՝ երկու,

երեք, վեց ($\overset{\text{II}}{\text{Fe}}, \overset{\text{III}}{\text{Fe}}, \overset{\text{VI}}{\text{Fe}}$) և այլն:



Էդվարդ Ֆրանքլենդ
(1825-1899)
Անգլիացի նշանավոր քիմիկոս:

Պարբերական համակարգում զույգ խմբերի տարրերի դրսևորած վալենտականության արժեքները հիմնականում արտահայտվում են զույգ թվերով, իսկ կենտերինը՝ կենտ թվերով: Առաջին խմբի տարրերի վալենտականությունը հիմնականում մեկ է, երկրորդինը՝ երկու, երրորդինը՝ երեք, չորրորդինը՝ չորս և երկու, հինգերորդինը՝ հինգ, երեք և մեկ, վեցերորդինը՝ վեց, չորս և երկու: Բայց այստեղ նույնպես կան բացառություններ: Օրինակ՝ ազոտի վալենտականության արժեքները կարող են լինել ոչ միայն մեկ, երեք և հինգ, այլև երկու և չորս:

Որոշ քիմիական տարրերի վալենտականության հնարավոր արժեքները ներկայացված են աղյուսակ 2-ում:

Որոշ քիմիական տարրերի վալենտականության հնարավոր արժեքները

Աղյուսակ 2

Վալենտականություն	Քիմիական տարրեր	Վալենտականություն	Քիմիական տարրեր
I	H, Li, Na, K, Ag	III և V	P
II	O, Be, Mg, Ca, Ba, Zn	I, II, III, IV, V	N
III	Al, B	II, III, VI	Cr
I և II	Cu	II, IV, VI	S
II և III	Fe, Co, Ni	I, III, V, VII	Cl
II և IV	C, Sn, Pb		

Ժամանակակից տեսության համաձայն՝ ատոմի վալենտականությունը որոշվում է ատոմային օրբիտալներում չզույգված էլեկտրոնների թվով, որոնք ընդունակ են մասնակցելու այլ ատոմների հետ քիմիական կապի առաջացմանը: Ուստի հասկանալի է, որ վալենտականությունը միշտ արտահայտվում է *ամբողջ* թվերով:

Վալենտականություն հասկացությունն իմաստ ունի վերագրել միայն **կովալենտային կապով** առաջացած միացություններին: **Իոնային կապով** առաջացած միացությունների համար գործածվում է **իոնի լիցք** հասկացությունը:

Քիմիական տարրի ատոմի վալենտականությունը տարրի ատոմի առաջացրած կովալենտային կապերի թիվն է տվյալ միացության մոլեկուլում:

Կովալենտային կապերի քանակը, որն առաջացնում է քիմիական տարրի ատոմը տվյալ միացությունում, հավասար է ընդհանուր էլեկտրոնային զույգերի թվին: Օրինակ՝ **ազոտի մոլեկուլում**՝ N_2 ($:N \equiv N:$), **ազոտի ատոմի** (N) վալենտականությունը **3** է: **Ծծմբի (IV) օքսիդի մոլեկուլում**՝ SO_2 ($O=S=O$), **ծծմբի ատոմի** (S) վալենտականությունը **4** է, իսկ **թթվածնի ատոմինը** (O)՝ **2**:

Իսկ ինչպե՞ս են որոշվում քիմիական տարրի **վալենտականության հնարավոր արժեքները**: Այժմ սովորենք որոշել տարրերի վալենտականությունը՝ ըստ նրանց քիմիական միացությունների բանաձևերի:

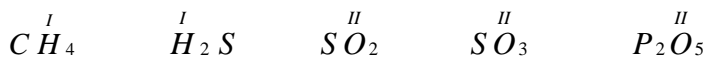
Ընդունված է վալենտականության որոշման հետևյալ հասարակ կանոնը:

Երկտարր միացության քիմիական բանաձևում տվյալ տարրի բոլոր ատոմների վալենտային միավորների ընդհանուր թիվը հավասար է մյուս տարրի բոլոր ատոմների վալենտային միավորների ընդհանուր թվին:

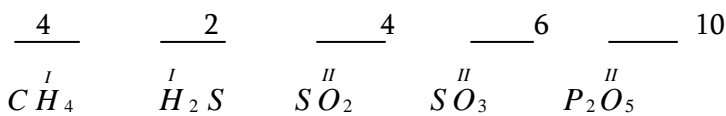
Այս կանոնի հիման վրա, եթե հայտնի է մեկ տարրի վալենտականությունը, կարելի է որոշել մյուսինը՝ ըստ քիմիական բանաձևի:

Տարրի ատոմի վալենտականության որոշման համար ընդունելի է գործողությունների հետևյալ հաջորդականությունը:

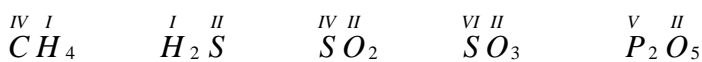
1. Գրում ենք միացության բանաձևը և ատոմի վրա տեղադրում այն տարրի վալենտականությունը, որը հայտնի է (մեր օրինակում՝ թթվածնի և ջրածնի վալենտականությունները).



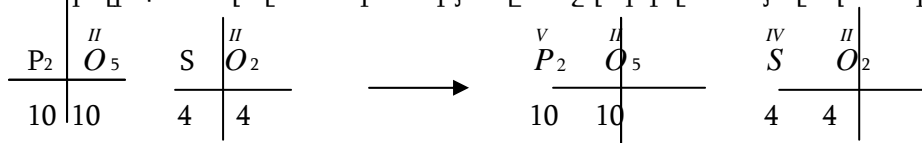
2. Գտնում ենք այդ տարրերի վալենտային միավորների ընդհանուր թիվը՝ տարրերի վալենտականության թվային արժեքը բազմապատկելով ինդեքսով.



3. Գտնում ենք մյուս տարրի վալենտականությունը՝ վալենտային միավորների ընդհանուր թիվը բաժանելով այդ տարրի ինդեքսին, և տեղադրում քիմիական նշանի վերևում.



Կարելի է նաև վալենտականությունը հաշվարկել հետևյալ եղանակով.



Փոփոխական վալենտականությամբ տարրերի առաջացրած նյութերի անուններում տարրի անվանումից հետո փակագծերում հռոմեական թվանշանով գրվում է այդ տարրի վալենտականությունը: Օրինակ՝ SO₂-ի համար գրվում է ծծմբի (IV) օքսիդ և կարդացվում է «ծծմբի չորս օքսիդ», SO₃-ի համար գրվում է ծծմբի (VI) օքսիդ և կարդացվում է «ծծմբի վեց օքսիդ»:

Հարցեր և վարժություններ

- 1) Ի՞նչ էք հասկանում վալենտականություն ասելով: Սահմանե՛ք այն:
- 2) 2-րդ և 3-րդ պարբերություններից անվանե՛ք 5-ական տարր. **ա)** հաստատուն վալենտականությամբ, **բ)** փոփոխական վալենտականությամբ:

3) Վալենտականության ի՞նչ արժեքներ են բնորոշ այն տարրերին, որոնք գտնվում են պարբերական համակարգի **ա)** զույգ խմբերում, **բ)** կենտ խմբերում:

4) Ո՞ր տարրի միացություններում վալենտականությունը չի համապատասխանում խմբի համարին.

ա) F, **բ)** S, **գ)** O, **դ)** Ne, **ե)** Cl

5) Որոշե՛ք տարրերի վալենտականությունը հետևյալ բանաձևերում՝ CO₂, SiO₂, N₂O₃, N₂O₅, Cl₂O

6) Ըստ ատոմի կառուցվածքի տեսության՝ ծծմբի ատոմը ջրածնի քանի՞ ատոմ կարող է միացնել.

ա) 1 գ) 3

բ) 2 դ) 4

7) Համապատասխանեցրե՛ք նյութերի բանաձևերը և թթվածնին միացած տարրի վալենտականությունը.

ա) NO 1) VI

բ) Cl₂O₇ 2) II

գ) Cl₂O₃ 3) VII

դ) SO₃ 4) V

5) III

Խմբային աշխատանք

Դասարանը բաժանե՛ք խմբերի, կազմե՛ք ստորև ներկայացված վարժությունից և պատասխանե՛ք: Կատարե՛ք փոխադարձ ստուգում և գնահատում:

Ուղղաձիգ կամ հորիզոնական գծերով միացրե՛ք այն **երեք նյութերը**, որոնց մոլեկուլում տարրերի վալենտականությունների գումարային թիվն է՝ **ա)** 7, **բ)** 14.

Na ₂ O	CaO	Cr ₂ O ₃
Cl ₂	H ₂ O	Br ₂ O ₅
CO ₂	N ₂ O ₅	Br ₂

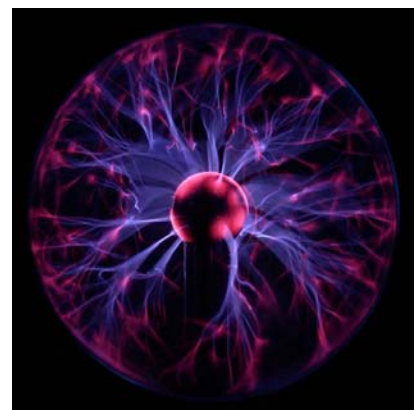
4.5 ԲՅՈՒՐԵՂԱՎԱՆԴԱԿՆԵՐ. ԻՈՆԱՅԻՆ, ՄՈԼԵԿՈՒԼԱՅԻՆ, ԱՏՈՄԱՅԻՆ

Գոյություն ունեն բազմաթիվ պարզ հարցեր, որոնց պատասխանելը, սակայն, գիտելիքների մեծ պաշար է պահանջում: Օրինակ՝ ինչո՞ւ են նյութերի հատկություններն այդքան տարբեր: Ինչպե՞ս բացատրել, որ քիմիական նյութերի մեծ մասը պինդ բյուրեղային վիճակում է, որ հեղուկ և գազային նյութերի մեծ մասն էլ ցածր ջերմաստիճանում փոխարկվում է բյուրեղային նյութերի: Պարզվում է, որ այդ հարցում որոշիչ է նյութը կազմող մասնիկների միջև գործող *փոխազդեցության ուժերի* դերը:

Ինչպես գիտեք, սովորական պայմաններում նյութերը կարող են լինել **գազային, հեղուկ, պինդ և ամորֆ**: Ամորֆ վիճակում նյութը հալման հաստատուն ջերմաստիճան չունի, տաքացնելիս այն աստիճանաբար փափկում է և ի վերջո հոսուն վիճակի անցնում: Պատճառն այն է, որ **ամորֆ** նյութը կազմող մասնիկները *տարածական կանոնավոր դասավորություն չունեն*, և այդ առումով նման նյութերն օժտված են ն՝ *պինդ, և՛ հեղուկ* նյութերի հատկություններով: Ամորֆ նյութերից են, օրինակ՝ **պլաստիլինը**, տարբեր **խեժեր, ապակին, մոմը** և այլն:

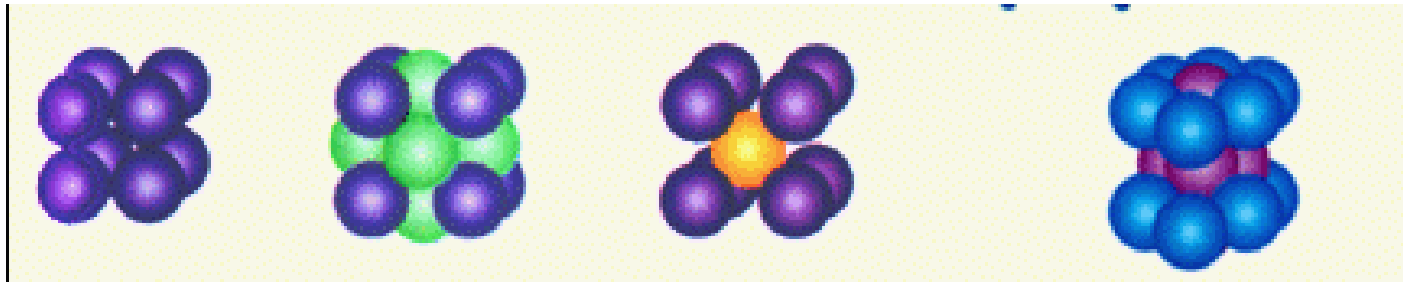
ԳԻՏԵ՞Ք, ՈՐ

Որպես նյութի չորրորդ ագրեգատային վիճակ՝ ընդունվում է **պլազման՝** լրիվ կամ մասնակի իոնացված գազ, որը կարող է լինել քվազի (թվացող) շեգոք:



Պլազմային լամպ

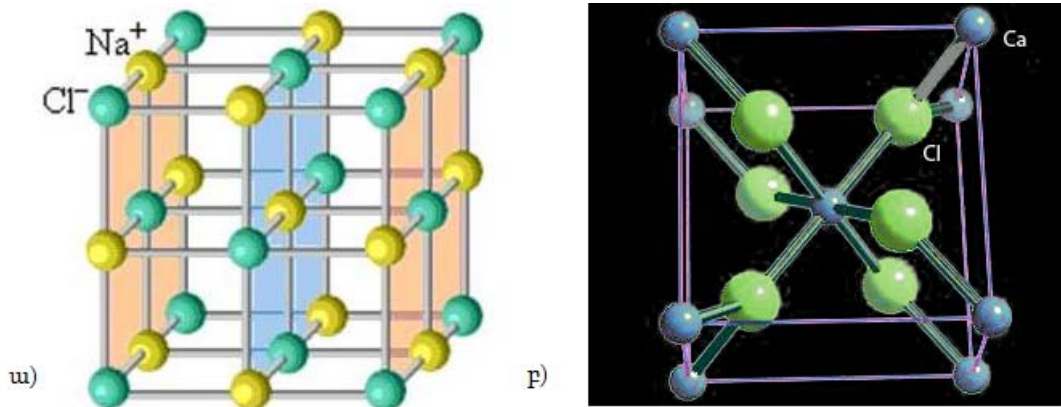
Պինդ բյուրեղային նյութերին հատուկ է **մասնիկների** (*ատոմների, իոնների, մոլեկուլների*) կանոնավոր, ճշգրիտ, տարածության մեջ կրկնվող դասավորությունը: **Բյուրեղներում** մասնիկները միմյանց միջև գործող ուժերի շնորհիվ դասավորվում են կանոնավոր տարածական բյուրեղավանդակում: Այն կետերը, որոնցում դասավորված են բյուրեղավանդակը կազմող **մասնիկները**, անվանվում են **բյուրեղավանդակի հանգույցներ**, իսկ **բյուրեղավանդակում** անընդ-հատ կրկնվող փոքրագույն բջիջները՝ **տարրական բջիջներ**: **Տարրական բջիջների** (բյուրեղների) **երկրաչափական ձևերը** կարող են տարբեր լինել՝ *խորանարդ, քառանիստ, վեցանիստ, ութանիստ* և այլն:



Նկ.4.6 Պարզագույն բյուրեղավանդակների մոդելներ

Բյուրեղավանդակների հանգույցներում դասավորված **մասնիկների տեսակից** ու դրանց միջև **քիմիական կապի բնույթից** էլնելով՝ տարբերում են **իոնային, ատոմային, մոլեկուլային և մետաղական բյուրեղավանդակներ**:

Իոնային բյուրեղավանդակներին արդեն որոշ չափով ծանոթացաք իոնային քիմիական կապն ուսումնասիրելիս: Հիշեցնենք, որ այդպիսի բյուրեղավանդակի հանգույցներում էլեկտրաբացասականությամբ միմյանցից կտրուկ տարբերվող **մետաղի և ոչ մետաղի իոններ** են (NaCl , KF , RbBr , CsJ , CaCl_2 և այլն): Ստորև ներկայացված են նատրիումի (ա) և կալցիումի (բ) քլորիդների բյուրեղավանդակները(նկ.4.7):

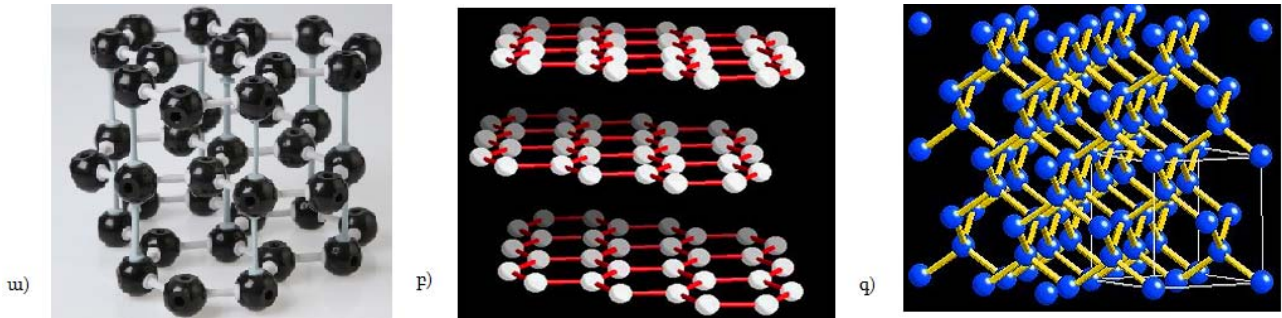


Նկ. 4.7 ա) կերակրի աղի բ) կալցիումի քլորիդի բյուրեղավանդակները

Բյուրեղավանդակների հանգույցներում կարող են լինել նաև **բարդ իոններ**, օրինակ՝ $(\text{SO}_4)^{2-}$ (Na_2SO_4), $(\text{NO}_3)^-$ (NaNO_3), $(\text{ClO}_4)^-$ (KClO_4): **Իոնային բյուրեղավանդակով** նյութերը **դժվարահալ** են,

չցնդող, համեմատաբար կարծր, ամուր և կայուն, սակայն ջուրը դրանք լուծում է՝ բյուրեղավանդակն արագ «քանդելով»:

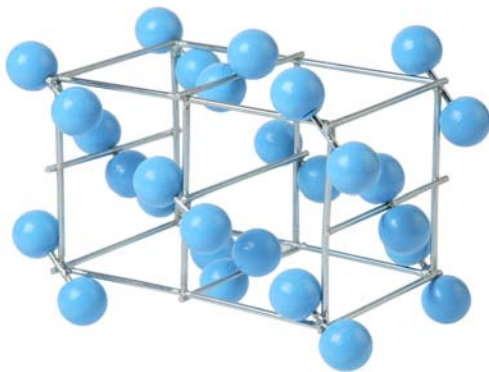
Ատոմային բյուրեղավանդակների հանգույցներում առանձին **ատոմներ** են, որոնք միմյանց կապված են շատ ամուր կովալենտային կապերով: Նման բյուրեղավանդակով նյութի օրինակներ են գրաֆիտը՝ ածխածնի (C) տարածություններից մեկը, և սիլիցիումը (նկ. 4.8):



Նկ. 4.8 ա) ատոմային բյուրեղավանդակի մոդել, բ) գրաֆիտի և գ) սիլիցիումի ատոմային բյուրեղավանդակները

Ատոմային բյուրեղավանդակով նյութերի թիվը մեծ չէ: Դրանցից են, օրինակ, բորը (B), ածխածինը (C), սիլիցիումը (Si), գերմանիումը (Ge), ինչպես նաև՝ դրանց մի քանի միացություն միմյանց և այլ տարրերի հետ՝ կարբոնուղը (SiC), քվարցը (որձաքարը), վանակը և ավազը (այս երեք նյութի քիմիական բանաձևը նույնն է՝ SiO_2) և այլն: Այսպիսի բյուրեղավանդակով նյութերը խիստ դժվարահալ են (օրինակ՝ ալմաստի հալման ջերմաստիճանը գերազանցում է 3500°C), կարծր, ամուր ու կայուն և, ի տարբերություն իոնային բյուրեղավանդակով նյութերի, ջրում (ինչպես նաև այլ լուծիչներում) գործնականորեն չեն լուծվում:

Մոլեկուլային բյուրեղավանդակների հանգույցներում **մոլեկուլներ** են, որոնց միջև գործող ուժերը (միջմոլեկուլային ուժեր) համեմատաբար թույլ են: Այդ պատճառով նման բյուրեղավանդակով նյութերը կարծր չեն, ցնդող են (դրա հետ կապված՝ հաճախ հոտ ունեն), դրանց հալման ջերմաստիճանները սովորաբար ցածր են: Այդպիսի բյուրեղավանդակով նյութի օրինակ է յոդը՝ J_2 (նկ. 4.9):



Նկ.4.9 Յոդի բյուրեղավանդակը

Մոլեկուլային բյուրեղավանդակով **պարզ նյութերից** են *պինդ* վիճակում **հալոգենները** (F₂, Cl₂, Br₂), **ջրածինը** (H₂), **ազոտը** (N₂), **թթվածինը** (O₂), **իներտ գազերը** (He, Ne, Ar, Kr, Xe, Rn), **օզոնը՝ եռթթվածինը** (O₃), **սպիտակ ֆոսֆորը** (P₄), **բյուրեղային ծծումբը** (S₈) և այլն, իսկ **բարդ նյութերից՝ օրգանական միացությունների** մեծ մասը (օրինակ՝ **շաքարը**), *պինդ* վիճակում **ածխածնի (IV) օքսիդը** (CO₂)՝ «չոր սառույցը», **ջուրը՝ սառույցը** (H₂O), **քլորաջրածինը** (HCl), **ծծմբաջրածինը** (H₂S) և այլն: **Զրույմ** այսպիսի նյութերը հիմնականում *քիչ լուծելի* են:

Եվ վերջապես միայն **մետաղների ատոմներից** կազմված նյութերում քիմիական կապը *մետաղական* է, և համապատասխանաբար առաջանում են *մետաղական բյուրեղավանդակներ*, ինչով էլ պայմանավորված են մետաղների հատկությունները՝ բնորոշ «մետաղական» փայլը, կռելիությունը, բարձր ջերմահաղորդականությունն ու էլեկտրահաղորդականությունը և այլն: Մետաղական կապին և հետևաբար բյուրեղավանդակներին դուք ավելի մանրամասն կծանոթանաք բարձր դասարաններում:

Հարցեր և վարժություններ

- Պարզաբանե՛ք** բյուրեղավանդակ, հանգույց, տարրական բջիջ **հասկացությունները**:
- Որո՞նք են *բյուրեղավանդակների տեսակները*: Հակիրճ բնութագրե՛ք դրանցից յուրաքանչյուրը՝ համապատասխան *օրինակներ* առաջարկելով:
- Ստորև թվարկված միացություններից *չորս սյունակով* առանձնացրե՛ք համապատասխանաբար *խոնային, ատոմային, մոլեկուլային* և *մետաղական* բյուրեղացանց ունեցողները (բոլոր նյութերը *պինդ* վիճակում են).
LiCl, Si, N₂, Cu, NaNO₃, H₂S, J₂, SO₂, SiO₂, Ag, KOH, CO₂
- Միացությունում *քիմիական կապի* ո՞ր տեսակի մասին է խոսքը, եթե հայտնի է, որ նյութը *դյուրահալ* է, *ջրում քիչ է լուծվում*: Ինչպիսի՞ *բյուրեղավանդակ* է այդ նյութին հատուկ:
- Նշե՛ք այն հատկանիշները, որոնց հիման վրա կարելի է պնդել, որ նյութն *խոնային բյուրեղավանդակ* ունի:

Դիդակտիկ քարտ բյուրեղավանդակների տեսակները թեմայի վերաբերյալ

Վերլուծե՛ք տրված միացությունների բնույթը՝ ըստ հետևյալ պլանի և տրված օրինակի.

- բյուրեղավանդակի տեսակը
- բյուրեղավանդակի հանգույցներում առկա մասնիկը
- կապի տեսակը մասնիկներում

HF 1. Սոլեկուլային 2. HF մոլեկուլներ 3. Կովալենտ բևեռային	Cl ₂	NaBr	CH ₄
KF	CaO	Li ₂ O	NaNO ₃
Mg	Br ₂	SCl ₂	N ₂
NH ₃	H ₂	CO ₂	CaBr ₂
I ₂	Al	H ₂ S	H ₂ O
KNO ₃	Li ₂ SO ₄	Ca	Ca ₃ N ₂
BaO	Գրաֆիտ	SiC	NaH

Խմբային աշխատանք



Դասարանի աշակերտներից ընտրե՛ք հավասար թվով աղջիկներ՝ անիոններ և տղաներ՝ կատիոններ: Աշակերտների զույգով կառուցե՛ք մոլեկուլային բյուրեղավանդակ: Փորձե՛ք ստեղծել իոնային բյուրեղավանդակ: Նկարե՛ք աշխատանքային տետրում ձեր ստեղծած բյուրեղավանդակները:

Քիմիայում առավել հաճախ օգտագործվում է «*օքսիդացման աստիճան*» հասկացությունը: Որպեսզի հասկանանք այդ հասկացության իմաստը, համեմատենք լիցքերի առաջացումը նատրիումի քլորիդում՝ NaCl և քլորաջրածնում՝ HCl:

Նատրիումի քլորիդն առաջանալիս տեղի է ունենում էլեկտրոնի անցում նատրիումի ատոմից քլորի ատոմին, և առաջանում են լիցքավորված մասնիկներ՝ Na^+ և Cl^- , որոնք էլեկտրաստատիկ ձգողության ուժերով ձգում են միմյանց՝ առաջացնելով իոնային բյուրեղավանդակ: Բյուրեղավանդակում Na^+ և Cl^- իոնների թվի հարաբերությունը կազմում է 1 : 1, որի պատճառով նատրիումի քլորիդ նյութի համար ընդունված է NaCl բանաձևը, չնայած պինդ վիճակում այդպիսի մոլեկուլ գոյություն չունի: Բոլոր իոնային միացությունները գրառում են այնպիսի քիմիական բանաձևերով, ինչպիսիք ընդունված են մոլեկուլային միացությունների համար:

Իոնային միացություններում տարրի վալենտականությունը հավասար է իոնի լիցքին:

Էլեկտրաբացասականությամբ միմյանցից տարբերվող ոչ մետաղների ատոմների միջև կովալենտային կապ առաջանալիս կապող վալենտային էլեկտրոնները մեծ մասամբ շեղվում են մի ատոմից դեպի մյուսը: Մոլեկուլն առաջանալիս տեղի է ունենում ընդհանուր էլեկտրոնային գույզի շեղում դեպի էլեկտրաբացասական տարրի ատոմը, որի հետևանքով ատոմները ձեռք են բերում մասնակի դրական լիցք՝ $\delta+$ կամ մասնակի բացասական լիցք՝ $\delta-$: Քիմիական միացություններում ատոմների նման վիճակը բնութագրելու համար պայմանավորված է այդ լիցքերը հաշվել ոչ թե մասնակի, այլ ամբողջական: Որպեսզի պայմանական լիցքը չփոխեն իոնի լիցքի հետ այն անվանել են *օքսիդացման աստիճան*:

Տարրի օքսիդացման աստիճանը պայմանական այն լիցքն է, որը քիմիական միացության մոլեկուլում վերագրվում է ատոմին՝ ենթադրելով, թե միացությունը կազմված է միայն իոններից:

Օքսիդացման աստիճանը նշանակվում է արաբական թվանշանով, դրվում է քիմիական նշանի վերևում, ընդ որում սկզբից գրվում է նշանը (+ կամ -), ապա՝ լիցքի թվային արժեքը: Օրինակ՝ քլորաջրածնի մոլեկուլում ջրածին տարրի օքսիդացման աստիճանը +1 է, իսկ քլորինը՝ -1, որն էլ գրառվում է՝ $\overset{+1}{\text{H}}\overset{-1}{\text{Cl}}$:

Օքսիդացման աստիճանի մեծությունը որոշվում է միացության մոլեկուլում դեպի տվյալ ատոմը կամ տվյալ ատոմից շեղված էլեկտրոնների թվով: Օքսիդացման աստիճանը կարող է ունենալ դրական, բացասական և զրոյական արժեքներ:

Եթե քլորաջրածնի մոլեկուլում տեղի ունենար ընդհանուր էլեկտրոնային գույզի լրիվ տեղաշարժ դեպի քլորի ատոմը, ապա ջրածնի ատոմը կլիցքավորվեր +1 լիցքով, իսկ քլորի ատոմը՝ -1 լիցքով: Դրանք պայմանական լիցքեր են և անվանվում են օքսիդացման աստիճան:

Երբեմն **օքսիդացման աստիճանը** թվապես *համընկնում* է տվյալ միացության մոլեկուլում

տարրի ատոմի վալենտականությանը: Օրինակ՝ ածխածնի (IV) օքսիդի մոլեկուլում (CO_2) բաղադրիչ քիմիական տարրերի՝ ածխածնի (C) և թթվածնի (O) ատոմների և՛ վալենտականությունները, և՛ օքսիդացման աստիճանները (բացարձակ արժեքով) համապատասխանաբար հավասար են 4 և 2:

Սակայն միշտ չէ, որ նշված մեծությունները համընկնում են: Պարզ նյութերի, օրգանական միացությունների մոլեկուլներում հիմնականում չեն համընկնում: Ազոտի N_2 մոլեկուլում ազոտի ատոմի վալենտականությունը 3 է ($\text{N} \equiv \text{N}$), մինչդեռ օքսիդացման աստիճանը՝ զրո, թթվածնի մոլեկուլում (O_2) թթվածնի ատոմի (O) վալենտականությունը 2 է ($\text{O}=\text{O}$), մինչդեռ օքսիդացման աստիճանը՝ 0:

Ավելի մեծ էլեկտրաբացասականությամբ քիմիական տարրի ատոմի օքսիդացման աստիճանը բացասական է, իսկ կապեր առաջացնող մյուս տարրերի ատոմներինը՝ դրական:

Օքսիդացման աստիճանը, ինչպես և վալենտականությունը կարող են լինել հաստատուն և փոփոխական: Փոփոխական օքսիդացման աստիճանները միացություններում որոշվում են ըստ բանաձևի:

Հիշե՛ք, որ միացություններում տարրերի օքսիդացման աստիճանները որոշելիս անհրաժեշտ է պահպանել հետևյալ սկզբունքները:

1. Պարզ նյութերի մոլեկուլներում տարրերի ատոմների օքսիդացման աստիճանները միշտ հավասար են 0-ի: Օրինակ՝ $\overset{0}{\text{H}}_2, \overset{0}{\text{O}}_2, \overset{0}{\text{C}}, \overset{0}{\text{Na}}, \overset{0}{\text{F}}_2, \overset{0}{\text{Al}}, \overset{0}{\text{S}}, \overset{0}{\text{Zn}}, \overset{0}{\text{J}}_2$

2. Ոչ մետաղների հետ առաջացրած միացություններում ջրածնի օքսիդացման աստիճանը հիմնականում +1 է, ակտիվ մետաղների հետ առաջացրած միացություններում՝ հիդրիդներում -1 է:

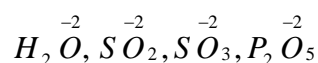
3. Թթվածինը միացություններում հիմնականում դրսևորում է -2-ի հավասար օքսիդացման աստիճան, պերօքսիդներում՝ -1, օրինակ՝ H_2O_2 -ում թթվածնի օքսիդացման աստիճանը -1 է ($-\overset{-1}{\text{O}}-\overset{-1}{\text{O}}-$):

4. I, II, III խմբերի մետաղների օքսիդացման աստիճանները հավասար են խմբերի համարներին, բացառությամբ I խմբի երկրորդական ենթախմբի:

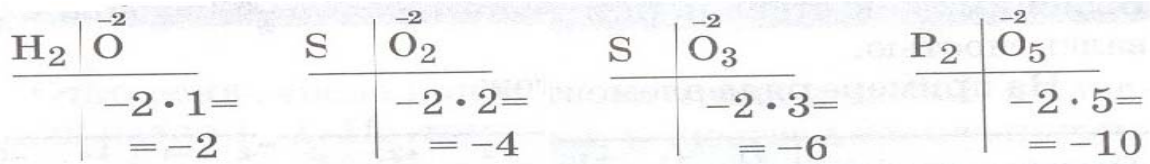
5. Միացություններում բոլոր ատոմների գումարային լիցքը հավասար է զրոյի:

Այժմ ներկայացնենք միացություններում օքսիդացման աստիճանի որոշման գործողությունների հաջորդականությունը:

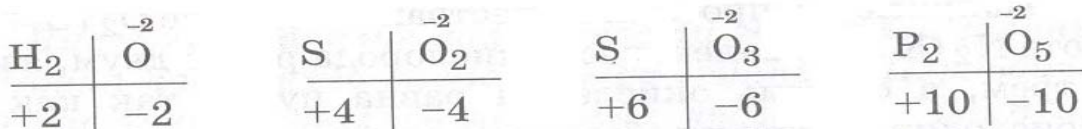
ա) Գրառում ենք նյութի բանաձևը և տեղադրում հայտնի օքսիդացման աստիճանը: Մեր օրինակում թթվածնի օքսիդացման աստիճանը -2 է.



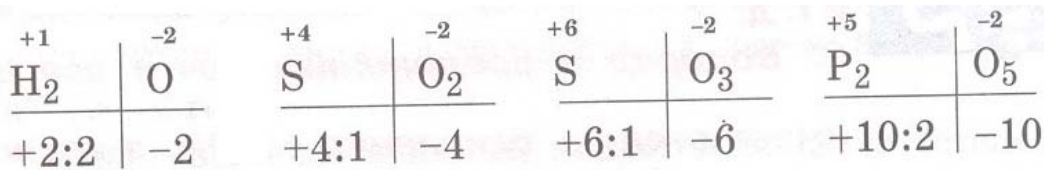
բ) Հաշվում ենք բացասական լիցքերի ընդհանուր թիվը.



զ) Քանի որ գումարային լիցքերի միացության մոլեկուլում զրո է, ապա որոշում ենք ընդհանուր դրական լիցքը և գրում մյուս տարրի տակ.



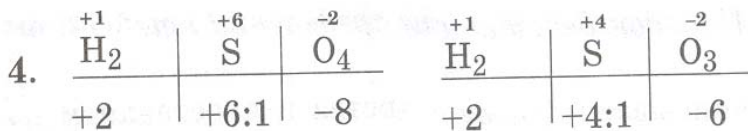
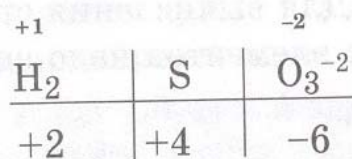
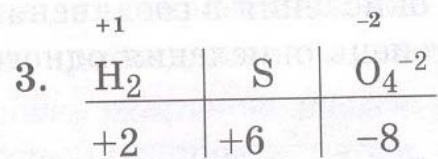
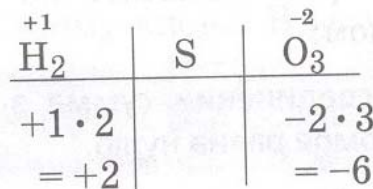
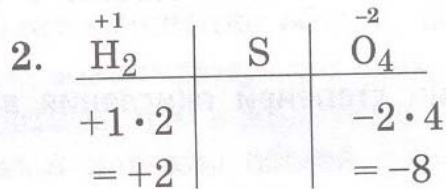
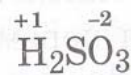
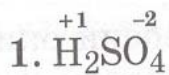
դ) Գտնում ենք մյուս տարրի անհայտ օքսիդացման աստիճանը.



Այսպիսով, ջրածնի օքսիդացման աստիճանը +1 է, ծծմբինը՝ +4, և +6, ֆոսֆորինը՝ +5:

Երեք տարրերից կազմված միացություններում պետք է հայտնի լինի նրանցից երկուսի օքսիդացման աստիճանը: Երրորդ տարրի օքսիդացման աստիճանը որոշվում է այնպես, ինչպես երկտարր միացություններում:

Օրինակ՝



Հարցեր և վարժություններ

1. Ի՞նչ ենք հասկանում տարրի օքսիդացման աստիճան ասելով:
2. Ինչպե՞ս է գրառվում օքսիդացման աստիճանը:
3. Թվարկե՛ք հաստատուն օքսիդացման աստիճան ունեցող տարրերը:
4. Որոշե՛ք տարրերի օքսիդացման աստիճանները հետևյալ միացություններում.

ա) HJ, H₂Se, SeH₂, SiO₂

բ) BaO, N₂O₅, P₂O₅, CO₂

գ) H₃PO₄, H₂SiO₃, HPO₃, NaNO₃

5. Օքսիդացման աստիճանը կարող է լինել.

ա) միայն բացասական

բ) միայն դրական

գ) ն՛ բացասական, ն՛ դրական

դ) բացասական, դրական և զրոյական

6. Ջրում և ջրածնի պերօքսիդում թթվածնի օքսիդացման աստիճանը համապատասխանաբար հավասար է.

ա) -2 -2

բ) -2 +2

գ) -2 -1

դ) +2 0

Խմբային աշխատանք

Եկե՛ք խաղանք

ա) Ուղղաձիգ կամ հորիզոնական ուղղությամբ շարժվելով՝ ընտրե՛ք այն ուղին, որում ներառված նյութերի բանաձևերում ազոտի օքսիդացման աստիճանները նույնն են.

LiNO ₃	NH ₃	Ca ₃ N ₂
KNO ₂	NO	Pb(NO ₃) ₂
HNO ₃	N ₂ O ₅	NaNO ₃

բ) Ուղղաձիգ կամ հորիզոնական ուղղությամբ շարժվելով՝ ընտրե՛ք այն ուղին, որում ներառված նյութերի բանաձևերում ծծմբի օքսիդացման աստիճանները նույնն են.

SO ₃	H ₂ S	CuS
K ₂ SO ₃	Na ₂ SO ₄	PbSO ₄
CaSO ₃	CS ₂	BaSO ₄

Որոշե՛ք առաջարկված բոլոր նյութերի մոլեկուլային զանգվածները **և** մոլեկուլների բաղադրության մեջ մտնող տարրերի օքսիդացման աստիճանները:

Մեծ թվով **վալենտական** տարրերի վալենտականության արժեքը, օքսիդացման աստիճանը և առաջացրած իոնների լիցքի մեծությունը համընկնում են: Ցո՛ւյց տանք իոնային միացության բանաձև կազմելու օրինակ՝ ըստ վալենտականության կամ օքսիդացման աստիճանի:

1. Միմյանց մոտ գրառենք քիմիական տարրերի նշանները՝ սկզբից դնելով դրական օքսիդացման աստիճանով տարրի նշանը.

ա) ըստ վալենտականության



բ) ըստ օքսիդացման աստիճանի



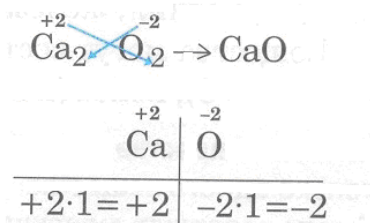
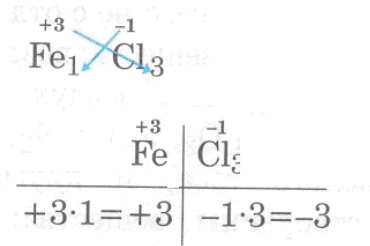
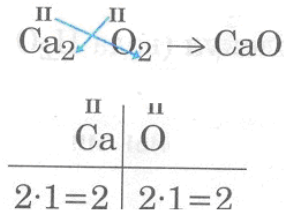
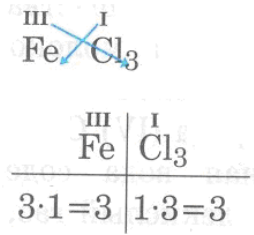
2. Վալենտականության արժեքների կամ լիցքերի համար գտնում ենք ամենափոքր ընդհանուր բազմապատիկը (ԱԸԲ).



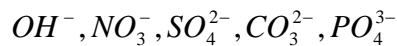
3. Բաժանելով ԱԸԲ-ն վալենտականության կամ լիցքի արժեքների վրա՝ կստանանք ինդեքսների արժեքները, որոնք գրվում են տարրի նշանից դեպի աջ և ներքև (մեկ թիվը չի գրվում):

4. Անվանենք նյութերը՝ FeCl₂ երկաթի (II) քլորիդ, FeCl₃ երկաթի (III) քլորիդ, կարդացվում է՝ «երկաթի երկու քլորիդ», «երկաթի երեք քլորիդ»:

Ինչպես տեսնում ենք, քիմիական բանաձևեր կազմելու սկզբունքը նույնն է և՛ իոնային, և՛ կովալենտային միացությունների համար: Այդ պատճառով երկու դեպքում էլ կարելի է օգտագործել նույն եղանակը:



Հիշենք, որ բացի մեկ տարրից կազմված պարզ իոններից, գոյություն ունեն նաև բարդ իոններ, որոնք կազմված են միմյանց հետ ամուր կովալենտային կապով կապված երկու ոչ մետաղների ատոմներից և անփոփոխ անցնում են մի նյութից մյուսին: Օրինակ՝



Բարդ անիոնի լիցքը հավասար է անիոնը կազմող տարրերի ատոմների լիցքերի մեծությունների հանրահաշվական գումարին:

SO_4^{2-} իոնում ծծումբ տարրի օքսիդացման աստիճանը x նշանակելով՝ կազմենք բոլոր ատոմների օքսիդացման աստիճանների մեծությունների հանրահաշվական գումարն ու կիրառենք վերը նշված կանոնը.

$$x + (-8) = -2 \quad x = +6$$

Հարցեր և վարժություններ

- Բացատրե՛ք, թե ինչպես են կազմվում քիմիական բանաձևերը՝ ըստ վալենտականության և օքսիդացման աստիճանի:
- Որոշե՛ք տարրերի օքսիդացման աստիճանները հետևյալ միացությունների բանաձևերում՝ $Ba(NO_3)_2$, $AlPO_4$, $CaCO_3$, CO_2 , Al_2O_3 :
- Հաշվե՛ք
 - քլոր տարրի օքսիդացման աստիճանը կալիումի պերքլորատում ($KClO_4$),
 - ազոտ տարրի օքսիդացման աստիճանը բարիումի նիտրատում ($Ba(NO_3)_2$):
- Հաշվե՛ք
 - ազոտի օքսիդացման աստիճանը NO_3^- իոնում,
 - ֆոսֆոր տարրի օքսիդացման աստիճանը PO_4^{3-} իոնում:

Թեմատիկ անփոփոխ թեստ (ստուգե՛ք ինքներդ ձեզ)

1. Հիմնականում ինչպե՞ս է որոշվում տարրի բարձրագույն օքսիդացման աստիճանը.
 - 1) պարբերական համակարգում խմբի համարով
 - 2) տարրի ատոմում էներգիական մակարդակների թվով
 - 3) պարբերության համարով
 - 4) կարգաթվով
2. Քիմիական տարրը ջրածնային միացությունում ցուցաբերում է (- 2) օքսիդացման աստիճան: Տարրի ատոմին համապատասխանում է ըստ մակարդակների էլեկտրոնների հետևյալ բաշխումը.
 - 1) 2 8 8 2
 - 2) 2 8 6
 - 3) 2 8 5
 - 4) 2 8 8 1
3. Քիմիական տարրը քլորի հետ առաջացնում է RCl իոնական միացությունը: Այդ տարրի ատոմին համապատասխանում է ըստ մակարդակների էլեկտրոնների հետևյալ բաշխումը.
 - 1) 2 8 5
 - 2) 2 8 1
 - 3) 2 8 4
 - 4) 2 5
4. Քիմիական տարրի օքսիդացման աստիճանը բարձրագույն օքսիդում (+3) է: Այդ տարրի ատոմին համապատասխանում է ըստ մակարդակների էլեկտրոնների հետևյալ բաշխումը.
 - 1) 2 1
 - 2) 2 4 8
 - 3) 2 8 3
 - 4) 2 8 8 1
5. Թվարկվածներից ո՞ր տարրի օքսիդացման աստիճանը կարող է ունենալ ն՝ դրական, ն՝ բացասական արժեք.
 - 1) արգոն
 - 2) ֆտոր
 - 3) բրոմ
 - 4) երկաթ
6. Ո՞ր գույզի երկու միացություններում են բոլոր կապերը կովալենտային.
 - 1) NaCl HCl
 - 2) CO₂ CaO₂
 - 3) CH₃Cl NaH
 - 4) SO₂ NO₂

7. Ո՞ր շարքում են նյութերը դասավորված ըստ կապի բևեռայնության աճի.

- 1) HF HCl HBr
- 2) NH₃ PH₃ AsH₃
- 3) H₂Se H₂S H₂O
- 4) CO₂ CS₂ CSe₂

8. Ո՞ր մոլեկուլում է կապի էներգիան առավելագույնը.

- 1) N-N
- 2) H-H
- 3) H-F
- 4) O=O

9. Մենդելևի պարբերական համակարգում կարգաթվի մեծացմանը զուգընթաց ինչպե՞ս է փոխվում տարրերի էլեկտրաբացասականությունը պարբերություններում և խմբերում՝ համապատասխանորեն.

- 1) մեծանում է մեծանում է
- 2) մեծանում է փոքրանում է
- 3) փոքրանում է մեծանում է
- 4) փոքրանում է փոքրանում է

10. Ո՞ր շարքում են տարրերը դասավորված ըստ էլեկտրաբացասականության փոքրացման.

- 1) O H Mg Li
- 2) Sn Se Br F
- 3) C J B P
- 4) H Br C B

11. Ո՞ր միացությունում է թթվածնի օքսիդացման աստիճանը (-1).

- 1) Na₂O
- 2) H₂O₂
- 3) OF₂
- 4) K₂O

12. Ո՞ր ռեակցիաներն են ընթանում միայն օքսիդացման աստիճանի փոփոխությամբ.

- 1) քայքայման
- 2) միացման
- 3) տեղակալման
- 4) իոնափոխանակման

13. Որքա՞ն է ծծմբի օքսիդացման աստիճանը Na₂SO₃-ում.

- 1) +6
- 2) +4
- 3) +2
- 4) -2

14. Ի՞նչ քիմիական կապեր են առկա Cl_2 , HCl , KCl մոլեկուլներում՝ համապատասխանաբար.

- 1) կովալենտ ոչ բևեռային, իոնային, կովալենտ բևեռային
- 2) իոնային, կովալենտ բևեռային, կովալենտ ոչ բևեռային
- 3) կովալենտ բևեռային, իոնային, կովալենտ ոչ բևեռային
- 4) կովալենտ ոչ բևեռային, կովալենտ բևեռային, իոնային

15. Իր բաղադրությունում 18 էլեկտրոն և 16 պրոտոն պարունակող իոնի լիցքը հավասար է.

- 1) $2+$
- 2) $3+$
- 3) $3-$
- 4) $2-$

II կիսամյակ

ԹԵՍՏՍԱՅԻՆ ԱՌԱՋԱԴՐԱՆՔՆԵՐ ԿԻՍԱՄՅԱԿԱՅԻՆ ԱՍՓՈՓԻՉ ԳՐԱՎՈՐ ԱՇԽԱՏԱՆՔԻ ՀԱՄԱՐ

1. Տրված մոլեկուլների ո՞ր գույգում են բոլոր քիմիական կապերը կովալենտային բնեռային.

- 1) N_2, HCl
- 2) SO_3, P_2O_5
- 3) F_2, O_2
- 4) $LiBr, H_2S$

2. Հետևյալ ո՞ր շարքերում են միայն մոլեկուլային բյուրեղացանցով (պինդ վիճակում) նյութեր վերցված.

- 1) HNO_3, Cl_2, SiO_2
- 2) O_2, Cl_2, SiC
- 3) I_2, Ne, CO
- 4) KCl, F_2, N

3. Քանի՞ էլեկտրոն է մասնակցում քիմիական կապի առաջացմանը մեթանի (CH_4) մոլեկուլում.

- 1) 2
- 2) 6
- 3) 8
- 4) 10

4. Երկու քիմիական տարրի ատոմների միջև ինչպիսի՞ քիմիական կապ կառաջանա, եթե առաջին տարրի էլեկտրաբացասականությունը 0,9 է, իսկ երկրորդինը՝ 4,0.

- 1) իոնային
- 2) մետաղական
- 3) կովալենտային ոչ բնեռային
- 4) կովալենտային բնեռային

5. Քրոմի ու թթվածնի միացություններից մեկում քրոմը +3 օքսիդացման աստիճան է ցուցաբերում: Ո՞րն է այդ միացության քիմիական բանաձևը.

- 1) CrO
- 2) Cr_2O_3
- 3) CrO_2
- 4) CrO_3

6. Բնչպե՞ս են անվանվում այն կետերը, որոնցում դասավորված են բյուրեղավանդակը կազմող մասնիկները.

- 1) տարրական բջիջներ
- 2) բևեռներ
- 3) բյուրեղացանցի հանգույցներ
- 4) բյուրեղացանցի օղակներ

7. Ջրածնի մոլեկուլ առաջանալիս ատոմների էլեկտրոնային ամպերը.

- 1) հպվում են
- 2) վանվում են
- 3) վրաձածկվում են
- 4) մնում են նույն դիրքում

8. Որքա՞ն են MgF_2 միացությունը կազմող մագնեզիում և ֆտոր տարրերի ատոմների վալենտականությունները՝ համապատասխանորեն.

- 1) 2, 2
- 2) 2, 1
- 3) 1, 2
- 4) 1, 1

9. Հետևյալ շարքերից որո՞ւմ են միայն իոններ վերցված

- 1) $F_2, (OH)^-, Na^+$
- 2) $F^-, (SO_4)^{2-}, Mg^{2+}$
- 3) $Cl^0, (NO_3)^-, Li^+$
- 4) P, Br, Al^{3+}

10. Բյուրեղացանցի հանգույցներում գտնվում են չեզոք մասնիկներ: Ո՞ր բյուրեղացանցի մասին է խոսքը.

- 1) մետաղական
- 2) իոնային
- 3) ատոմային կամ իոնային
- 4) ատոմային կամ մոլեկուլային

11. Ո՞ր միացության մոլեկուլում է առկա իոնային կապ.

- 1) CO_2
- 2) HNO_3
- 3) Na_2SO_4
- 4) CH_2Cl_2

12. Որքա՞ն է ազոտի օքսիդացման աստիճանը ամոնիակի՝ NH_3 մոլեկուլում.

- 1) + 3
- 2) - 3
- 3) + 2
- 4) + 1

13. Որքա՞ն է Fe -ի օքսիդացման աստիճանը Fe_2O_3 -ում .

- 1) + 1
- 2) - 1
- 3) + 2
- 4) + 3

14. Որքա՞ն է էլեկտրոնների թիվը N^{3-} իոնում.

- 1) 3
- 2) 5
- 3) 7
- 4) 10

15. Ի՞նչ ֆիզիկական հատկություններով են բնութագրվում մոլեկուլային կառուցվածքով նյութերը:

Դրանք ունեն՝

- 1) համեմատաբար հալման և եռման ցածր ջերմաստիճաններ
- 2) հալման և եռման բարձր ջերմաստիճաններ
- 3) մեծ կարծրություն
- 4) մեծ պլաստիկություն

16. Ինչի՞նչ է հավասար ատոմի լիցքի մեծությունը.

- 1) զրոյի
- 2) տարրի կարգաթվին
- 3) էլեկտրոնների թվին
- 4) միջուկի լիցքին

17. Ինչո՞վ են տարբերվում միևնույն տարրի իզոտոպների միջուկները.

- 1) էլեկտրոնների թվով
- 2) միջուկի լիցքով
- 3) նեյտրոնների թվով
- 4) չեն տարբերվում

18. Թվարկվածներից ո՞ր տարրի արտաքին էներգիական մակարդակում են առավել շատ թվով էլեկտրոններ պարունակվում.

- 1) նատրիում
- 2) կալցիում
- 3) ածխածին
- 4) բրոմ

19. Ո՞ր գույգի երկու միացություններում են բոլոր կապերը կովալենտային.

- 1) NaCl HCl
- 2) CO₂ CaO₂
- 3) KCl NaH
- 4) SO₂ NO₂

20. Մենդելևի պարբերական համակարգում կարգաթվի մեծացմանը զուգընթաց ինչպե՞ս է փոխվում տարրերի էլեկտրաբացասականությունը պարբերություններում և խմբերում՝ համապատասխանորեն.

- 1) մեծանում է մեծանում է
- 2) մեծանում է փոքրանում է
- 3) փոքրանում է մեծանում է
- 4) փոքրանում է փոքրանում է

21. Ո՞ր շարքում են տարրերը դասավորված ըստ էլեկտրաբացասականության փոքրացման.

- 1) O H Mg Li
- 2) Sn Se Br F
- 3) C J B P
- 4) H Br C B

22. Որքա՞ն է ծծմբի օքսիդացման աստիճանը Na₂SO₃-ում.

- 1) +6
- 2) +4
- 3) +2
- 4) -2

23. Որքա՞ն է էլեկտրոնների թիվը S²⁻ իոնում.

- 1) 13
- 2) 15
- 3) 18
- 4) 10

24. Ի՞նչ է ցույց տալիս քիմիական տարրի կարգաթիվը.

- 1) ատոմի լիցքը
- 2) պրոտոնների թիվն ատոմի միջուկում
- 3) տարրի օքսիդացման աստիճանը
- 4) տարրի վալենտականությունը միացություններում

Պ Ա Տ Ա Մ Խ Ա Ն Ն Ե Ր

Առաջադրանք	Պատասխան	Առաջադրանք	Պատասխան	Առաջադրանք	Պատասխան
1	2	9	2	17	3
2	3	10	4	18	3
3	3	11	3	19	4
4	1	12	2	20	2
5	2	13	4	21	1
6	3	14	4	22	2
7	3	15	1	23	4
8	2	16	1	24	3

Հավելված 1

Անվտանգության տեխնիկայի հիմնական կանոնները քիմիայի փորձասենյակում աշխատելիս

1. Աշխատանքն սկսելուց առաջ ստուգել լաբորատոր ամանեղենի ու սարքերի առկայությունն ու լրիվությունը:
2. Հագնել աշխատանքային արտահագուստ և օգտագործել այլ պաշտպանիչ պարագաներ ուսուցչի հրահանգով (ակնոց, ձեռնոց և այլն):
3. Տարայից նյութ վերցնելուց առաջ ուշադրություն դարձնել պիտակի վրա գրված նյութի անվանը:
4. Ազդանյութեր պարունակող տարաների բերանը փակ պահել: Չփռթել խցանները և նյութ վերցնելու համար նախատեսված պիպետները:
5. Վերցնել այնքան ազդանյութ, որքան նշված է հրահանգում:
6. Օգտագործված նյութերի մնացորդները (ավելցուկները) դատարկել այդ նպատակի համար նախատեսված հատուկ տարաների մեջ և ոչ թե կրկին խառնել սկզբնանյութին:
7. Պիխտ նյութերը վերցնել ոչ թե ձեռքով, այլ այդ նպատակի համար նախատեսված հատուկ գործիքով (գդալիկով, շպատելով):
8. Նյութերը չհամտեսել, քանի որ դրանց 3/4-ը թունավոր է ու վտանգավոր:
9. Հոտն ստուգել միայն ընդունված կարգով՝ ձեռքի ափով թեթև շարժում կատարելով անոթի անցքից դեպի քիթը:
10. Նյութերը չթափել մաշկի և հագուստի վրա, հակառակ դեպքում շտապ կանչել լաբորանտին կամ ուսուցչին:
11. Տաք իրերը սեղանին չդնել, օգտվել միայն այդ նպատակի համար նախատեսված տակդիրներից:
12. Աշխատանքի ընթացքում չնախատեսված փորձեր չկատարել:
13. Զգույշ վարվել կրակի հետ, այն հանգցնել ավազով կամ ծածկել շորով՝ օդի մուտքը կանխելու նպատակով:
14. Աշխատանքն ավարտելուց հետո աշխատատեղը մաքրել, ամանեղենը լվանալ խոզանակով:
15. Աշխատանքն ավարտելուց հետո ձեռքերը լվանալ ջրով:

Նշված կանոններն առանց բացառության պարտադիր են բոլոր աշակերտների համար, քանի որ դրանց անտեսումը կարող է բերել անցանկալի հետևանքների (այրվածքներ, վնասվածքներ, թունավորումներ):

Հավելված 2

Գործնական աշխատանքներ անցկացնելու հրահանգ

Քիմիայի ամբողջ դասընթացը հասկանալու և յուրացնելու համար անհրաժեշտ է տեսական նյութի ուսումնասիրությանը զուգընթաց, կատարել դասագիրք ներառված բոլոր գործնական և լաբորատոր աշխատանքները:

Քիմիական փորձը հաջող և անվտանգ կատարելու նպատակով անհրաժեշտ է հիշել և պահպանել քիմիայի փորձասենյակում աշխատելու անվտանգության տեխնիկայի բոլոր կանոնները :

Յուրաքանչյուր գործնական աշխատանքին աշակերտը պատրաստվում է տանը՝

ա) կրկնում է դասագրքի համապատասխան տեսական նյութը (տեսությունը).

բ) ծանոթանում է աշխատանքի բովանդակությանը.

գ) գործնական աշխատանքների համար նախատեսված տետրում համառոտագրում է աշխատանքի բովանդակությունը՝ նյութերը և սարքավորումները՝ ինչ պետք է կատարի, սարքավորման նկարը, ռեակցիաների հավասարումները՝ նաև տեղ թողնելով դիտարկումների և հետևությունների համար, որոնք կկատարվեն գործնական աշխատանքն ավարտելուց հետո.

դ) կրկնում է անվտանգության տեխնիկայի կանոնները, սովորում է նոր կանոններ, եթե դրանք անհրաժեշտ են տվյալ աշխատանքի համար:

Ուսուցչի ղեկավարությամբ աշակերտները դասի ժամանակ առաջին 2-3 աշխատանքների նկարագրությունը գրանցում են աշխատանքային տետրերում:

Փորձի արդյունքները, առաջին 4-5 պարապմունքների ընթացքում, գրանցում են դասին՝ դասարանային քննարկումներից հետո:

Յուրաքանչյուր աշակերտ փորձը պետք է կատարի իր աշխատատեղում՝ իր համար նախատեսված սարքավորումներով և նյութերով:

Հավելված 3

Տաքացնելու կանոնները

1. Փորձանոթ լցրած հեղուկը չպետք է գերազանցի փորձանոթի ծավալի 1/3-ը:
2. Հեղուկը տաքացնելիս փորձանոթի անցքը պետք է պահել ներկաների հակառակ ուղղությամբ: Եռացող հեղուկը կարող է դուրս ցայտել փորձանոթից:
3. Նյութով լի փորձանոթը ամբողջությամբ նախապես մի փոքր տաքացնել, այնուհետև շարունակել տաքացնել անհրաժեշտ տեղում՝ չհեռացնելով կրակից:

Հավելված 4

Ամանեղենի հետ վարվելու կանոնները

1. Եղե՛ք ուշադիր. ապակե ամանեղենը հեշտ է կոտրվում:
2. Տաքացրած ամանեղենը մի՛ դրեք սառը մակերեսի վրա. այն կճաքի:
3. Ապակե ամանեղենը լվացե՛ք օճառով, լվացքի փոշով կամ սոդայով: Ներքին մակերեսը լվացե՛ք հատուկ նախատեսված խոզանակով, ապա պարզաջրե՛ք մաքուր ջրով: Մաքուր ամանների մակերեսից ջուրը հոսում է՝ հետքեր չթողնելով:

Հավելված 5

Նյութերի լուծույթներն օգտագործելու կանոնները

1. Ընթերցել ազդանյութի տարայի վրա փակցված պիտակը՝ հանդգնելու համար, որ նյութը համապատասխանում է փորձի հրահանգներին:
2. Հանել փականը և դնել սեղանի վրա՝ ներքևի մասը վերև՝ աղտոտումից խուսափելու նպատակով:
3. Միաժամանակ չբացել երկու տարա՝ փականները չչփոթելու և երկու տարաների բաղադրությունները չաղտոտելու նպատակով:
4. Տարան բռնել աջ ձեռքով այնպես, որ պիտակը հայտնվի ափի մեջ, տարայի վզիկով դիպչել չափիչ փորձանոթի եզրին, լցնել ազդանյութի անհրաժեշտ ծավալն այնպես, որ վերջին կաթիլը ծորա փորձանոթի մեջ, այլ ոչ թե տարայի արտաքին մասի վրա:
5. Տարան փակել խցանով:
6. Լսելով բոլորի կարծիքները՝ յուրաքանչյուր աշակերտ փորձի եզրակացությունը ձևակերպում է յուրովի:
7. Աշխատատեղի մաքրությունը՝ ամանեղենի լվացում, նյութերի և սարքավորումների հանձնում լաբորանտին:
Տաքացնող սարքեր




Հավելված 6

	Գ Լ Խ ա վ ո Ր Ե Ն թ ա խ մ Բ Ե Ր							VIII
	I	II	III	IV	V	VI	VII	
1	H 1 1+ 1							He 2 2+ 2
2	Li 3 3+ 2 1	Be 4 4+ 2 2	B 5 5+ 2 3	C 6 6+ 2 4	N 7 7+ 2 5	O 8 8+ 2 6	F 9 9+ 2 7	Ne 10 10+ 2 8
3	Na 11 11+ 2 8 1	Mg 12 12+ 2 8 2	Al 13 13+ 2 8 3	Si 14 14+ 2 8 4	P 15 15+ 2 8 5	S 16 16+ 2 8 6	Cl 17 17+ 2 8 7	Ar 18 18+ 2 8 8

Պարբերական համակարգի առաջին երեք պարբերությունների տարրերի ատոմների էլեկտրոնային կառուցվածքը

ՀԱՎԵԼՎԱԾ 7

		ԳԼԽԱՎՈՐ ԵՆԹԱԽՄԲԵՐ							
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
1	H 								He 
2	Li 	Be 	B 	C 	N 	O 	F 	Ne 	
3	Na 	Mg 	Al 	Si 	P 	S 	Cl 	Ar 	
4	K 	Ca 	Ga 	Ge 	As 	Se 	Br 	Kr 	

Պարբերական համակարգի խմբերում և պարբերություններում ատոմների չափսերի փոփոխությունը

ԴՄԻՏՐԻ ՄԵՆԴԵԼԵԵՎ
(1834-1907)



Դ.Բ.Մենդելեևն իր աշխատասենյակում

Ռուս մեծ քիմիկոս, մեծանուն գիտնական, մանկավարժ, հասարակական գործիչ, քիմիական տարրերի պարբերական համակարգի հայտնագործող:

Դ.Ի.Մենդելեևը ծնվել է Տոբոլսկ քաղաքում: Նա բազմանդամ ընտանիքի 17-րդ երեխան էր: 1855 թ. ավարտել է Սանկտ Պետերբուրգի գլխավոր մանկավարժական ինստիտուտի ֆիզիկամաթեմատիկական ֆակուլտետը: Երկու տարի զբաղվել է ուսուցչությամբ, ապա դասավանդել Պետերբուրգի համալսարանում:

Պետերբուրգի համալսարանի և տեխնոլոգիական ինստիտուտի պրոֆեսոր էր: 1976-ից Պետերբուրգի ԳԱ թղթակից անդամ էր (ակադեմիայի իսկական անդամությունը մերժվել էր՝ առաջ բերելով ռուս առաջադեմ մտավորականության զայրույթը):

1892 թ. կշռաքարերի և կշեռքների նմուշատան տնօրենն էր, որն իր իսկ առաջարկով վերակառուցվել և անվանվել էր չափ ու կշիռների գլխավոր պալատի, որը ղեկավարել է մինչև իր կյանքի վերջը: Այժմ այն կրում է Մենդելեևի անունը:

Դ.Ի. Մենդելեևը հեղինակ էր ավելի քան 500 տպագրված աշխատանքների, որոնք վերաբերում են քիմիային, ֆիզիկային, քիմիական տեխնոլոգիային, օդագնացությանը, չափագիտությանը, գյուղատնտեսությանը, ժողովրդական տնտեսությանը և այլն:

1868 թ. տպագրված «Քիմիայի հիմունքները» երկհատոր աշխատությունը, որում նյութն առաջին անգամ շարադրվեց իր իսկ հայտնագործած քիմիական տարրերի պարբերական օրենքի հիման վրա, հրատարակվել է 18 անգամ: Նրա անունով են կոչվել Մոսկվայի քիմիատեխնոլոգիական և մանկավարժական ինստիտուտները, ստորջրյա լեռնաշղթա Հյուսիսային սառուցյալ օվկիանոսում, խառնարան Լուսնի վրա և այլն:

Երախտագետ մարդկությունն ըստ արժանվույն գնահատեց իր լավագույն զավակներից մեկի երախտիքը: ***Նրա անունը 1964 թվականից զրված է Բրիջպորտի համալսարանի (ԱՄՆ) գիտության պատվո տախտակին:***

Աղաթթու

Քլորաջրածնի ջրային լուծույթ:

Աղեր

Բարդ նյութեր, որոնց մոլեկուլը կազմված է մետաղի ատոմից և թթվային մնացորդից: Էլեկտրոլիտներ, որոնք դիսոցվելիս առաջացնում են մետաղի կամ NH_4^+ կատիոններ և թթվային մնացորդի անիոններ:

Այրում

Ջերմության և լույսի անջատմամբ ուղեկցվող օքսիդացման ռեակցիա:

Անիոն

Դեպի անոդ ձգվող բացասական լիցքավորված իոն:

Ատոմ

Նյութի փոքրագույն, քիմիապես անբաժանելի մասնիկ:

Ատոմի միջուկ

Ատոմի դրական լիցքավորված մասը, որի լիցքը հավասար է տարրի կարգաթվին, իսկ զանգվածը՝ ատոմի զանգվածին:

Ատոմային զանգված

Մեկ ատոմի զանգվածը՝ արտահայտված զանգվածի ատոմային միավորով (ածխածնային միավորը կամ զանգվածի ատոմային միավորը ածխածնի ատոմի զանգվածի $1/12$ մասն է և հավասար է $1,66 \cdot 10^{-24}$ գ-ի):

Ատոմային համար

Տարրի կարգաթիվ պարբերական աղյուսակում կամ պրոտոնների թիվ ատոմի միջուկում:

Ատոմային բյուրեղավանդակ

Պինդ նյութ, որի բյուրեղավանդակի հանգույցներում գտնվում են միմյանց հետ ամուր կովալենտային կապով կապված ատոմներ: Օրինակ՝ ալմաստ, սիլիցիում, կարբոնոնդ:

Ավոգադրոյի հաստատուն

(N_A , կարևորագույն հիմնարար ֆիզիկական հաստատուն) $6,0220 \cdot 10^{23}$ մոլ $^{-1}$ մասնիկների (ատոմ, մոլեկուլ, իոն) թիվն է մեկ մոլ նյութում:

Բյուրեղավանդակ

Բյուրեղներում մասնիկները միմյանց միջև գործող ուժերի շնորհիվ դասավորվում են կանոնավոր տարածական բյուրեղավանդակում: Կետերը, որոնցում դասավորված են բյուրեղավանդակը կազմող մասնիկները, անվանվում են բյուրեղավանդակի հանգույցներ, իսկ անընդհատ կրկնվող փոքրագույն բջիջները՝ տարրական բջիջներ:

Բետա՝ β, մասնիկներ

Էլեկտրոններ, որոնք առաքվում են ռադիոակտիվ տրոհման ընթացքում:

Փազային վիճակ

Վիճակ, որում նյութը չունի ո՛չ իր ձևը, ո՛չ ծավալը:

Փամմա ճառագայթներ

Բարձր էներգիայով օժտված էլեկտրամագնիսական ճառագայթներ, որոնք առաքվում են ռադիոակտիվ տրոհման ընթացքում:

Գրաֆիտական բանաձև

Բանաձև, որում յուրաքանչյուր կապ՝ էլեկտրոնային գույգ, փոխարինված է գծիկով՝ CI–Be–CI:

Դեղին ածուխ

Արեգակնային ճառագայթների անսպառ էներգիա:

Դեյտերիում

Ջրածնի ծանր իզոտոպ:

Չանգվածային բաժին (ω)

Տվյալ նյութի զանգվածի հարաբերությունն է ամբողջ համակարգի զանգվածին:

Լուծված նյութի զանգվածի՝ $m(u-p)$ հարաբերությունն է լուծույթի զանգվածին՝ $m(l-p)$.

$$\omega = m(u-p) / m(l-p)$$

Էլեկտրոդներ

Թիթեղներ գրաֆիտից, մետաղից կամ այլ հաղորդչից՝ էլեկտրոլիտի լուծույթը կամ հալույթը արտաքին էլեկտրական շղթային միացնելու համար:

Էլեկտրոն

Ատոմի կազմի մեջ մտնող բացասական լիցքավորված մասնիկ:

Իոնային կապ

Քիմիական կապ, որը ծագում է հականուն լիցքավորված իոնների միջև էլեկտրաստատիկ ձգողության ուժերի հաշվին:

Իոնային բյուրեղավանդակ

Բյուրեղավանդակի հանգույցներում դասավորված են մետաղների դրական և ոչ մետաղների բացասական իոններ, որոնք կապված են ամուր իոնային կապով: Իոնային կապով միացությունները պինդ են, կարծր, հոսանք չեն հաղորդում, ջերմության վատ հաղորդիչներ են, հալվում են բարձր ջերմաստիճանում:

Լիտր

Օավալի միավոր, 1 դմ³, +4°C –ում մեկ կիլոգրամ ջրի զբաղեցրած ծավալը:

Լուծույթ

Լուծիչի ու լուծվող նյութի համասեռ խառնուրդ կամ ֆիզիկաքիմիական միատարր համակարգ՝ լուծիչի և լուծվող նյութի մասնիկներից ու դրանց փոխազդեցության արգասիքներից կազմված:

Խառնուրդ

Նյութերի համակցություն, որում յուրաքանչյուր նյութ պահպանում է իր առանձնահատկությունը:

Կատիոն

Դեպի կաթոդ ձգվող դրական լիցքավորված իոն:

Կենսածին տարրեր

Քիմիական տարրեր, որոնք անհրաժեշտ են բջիջների և օրգանիզմների աճման ու կենսագործունեության համար:

Կովալենտային կապ

Կովալենտային է կոչվում այն քիմիական կապը, որն առաջանում է երկու ատոմի միջև ընդհանրացված էլեկտրոնային զույգի միջոցով:

Յուրաքանչյուր էլեկտրոնային զույգ մեկ քիմիական կապ է:

Կովալենտային ոչ բևեռային կապ

Կապը, որն առաջանում է հավասարաչափ բաշխված ընդհանրացված էլեկտրոնային զույգերով, որոնք կապված են երկու միջուկներին (կենտրոններին), կոչվում է կովալենտային ոչ բևեռային:

Կովալենտային բևեռային կապ

Կովալենտային բևեռային է կոչվում այն քիմիական կապը, որն առաջանում է ոչ

մետաղների ատոմների միջև՝ դեպի առավել էլեկտրաբացասական տարրի ատոմը շեղված էլեկտրոնային զույգի միջոցով:

Հալոգեններ (աղածիններ)

Ընդհանուր անվանմամբ միավորված պարբերական համակարգի VIIA խմբի տարրեր:

Մթնոլորտ

Երկիր մոլորակի օդային թաղանթ:

Մոլեկուլ

Փոքրագույն մասնիկ, որը պահպանում է նյութի հիմնական քիմիական հատկությունները, մասնիկ, որը կազմված է երկու կամ ավելի ատոմներից, որոնք միացած են կովալենտային կապերով:

Մոլեկուլային բյուրեղավանդակ

Հանգույցներում **մոլեկուլներ** են, որոնց միջև գործող միջմոլեկուլային ուժերը համեմատաբար *թույլ* են: Այդ պատճառով նման բյուրեղավանդակով նյութերը *կարծր չեն, ցնդող* են, դրանց հալման ջերմաստիճանները սովորաբար *ցածր* են:

Նեյտրոն

Տարրական մասնիկ, որը մտնում է միջուկի կազմի մեջ, և լիցքը զրո է, իսկ զանգվածը հավասար է պրոտոնի զանգվածին՝ 1:

Նորմալ պայմաններ (ն.պ.)

0°C և 1մթն ճնշում (101 կՊա):

Օրգանածին (օրգանոգեն) տարրեր

Վեց տարր՝ ածխածին, ջրածին, թթվածին, ազոտ, ֆոսֆոր, ծծումբ, որոնք կազմում են բոլոր կենդանի համակարգերի հիմքը:

Ռադիոակտիվություն

Ատոմների անկայուն միջուկների ինքնաբերաբար ճեղքում:

Ջերմամիջուկային էներգիա

Անջատվում է ռադիոակտիվ տարրերի միջուկների տրոհումից:

Ջերմանջատիչ գործընթացներ

Ուղեկցվում են ջերմության անջատումով:

Ջերմակլանիչ գործընթացներ

Ուղեկցվում են ջերմության կլանումով:

Ջուր

Համընդհանուր լուծիչ:

Սևանա լիճ

Հայաստանի Հանրապետության քաղցրահամ ջրի խոշորագույն ջրամբար, որը պայմանավորում է տարածաշրջանի կլիման:

Վալենտականություն

Տարրի ատոմի հատկությունն է իրեն միացնելու այլ տարրի որոշակի թվով ատոմներ: Կովալենտային միացություններում վալենտականությունը հավասար է տվյալ միացությունում տարրի ատոմի առաջացրած քիմիական կապերի թվին:

Քիմիական տարր

Միջուկի դրական միևնույն լիցքն ունեցող ատոմների համախումբ:

Քիմիական նշան

Քիմիական տարրերի լատինական կամ հունական անվանումների սկզբնատառերն են՝ գլխատառերով գրված: Եթե մի քանի տարրի անվանումների սկզբնատառերը նույնն են, ապա Բերցելիուսի առաջարկով առաջին տառի մոտ փոքրատառով գրվում է հաջորդ տառերից որևէ մեկը:

Օդ

Տարբեր գազերի համասեռ խառնուրդ, որի հիմնական բաղադրամասերն են թթվածինը (O_2) և ազոտը (N_2):

Օքսիդներ

Մոլեկուլում -2 օքսիդացման աստիճանով թթվածնի ատոմ պարունակող երկտարր միացություններ:

ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅՈՒՆ

Հեղինակների կողմից 2

1. ԵՐԵՎՈՒՅԹՆԵՐԻ ԵՎ ՆՅՈՒԹԵՐԻ ՃԱՆԱԶՈՒՄԸ 4

- 1.1 Քիմիան՝ որպես բնագիտության մաս: Քիմիան մեր շրջապատում 4
- 1.2 Մարմին և նյութ: Քիմիական նյութերի տարածվածությունը բնության մեջ..... 7
ԳՈՐԾՆԱԿԱՆ ԱՇԽԱՏԱՆՔ №1 Հիմնական լաբորատոր սարքավորումներ և դրանց հետ վարվելու ձևերը..... 10
- 1.3 Նյութերի հատկությունները: Նյութերի ճանաչումն ըստ հատկությունների. դիտում, նկարագրում, քիմիական փորձ..... 15
- 1.4 Մաքուր նյութեր և խառնուրդներ: Նյութերի մաքրումը 21
ԳՈՐԾՆԱԿԱՆ ԱՇԽԱՏԱՆՔ № 2 Նյութերի մաքրումը 25
- 1.5 Ֆիզիկական և քիմիական երևույթներ..... 30
Թեմատիկ ամփոփիչ թեստ..... 33

2. ՔԻՄԻԱՅԻ ՀԻՄՆԱԿԱՆ ՀԱՍԿԱՑՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ 35

- 2.1 Ատոմ: Քիմիական տարր: Պարզ և բարդ նյութեր..... 35
- 2.2 Քիմիական տարրերի նշանները..... 39
- 2.3 Մետաղական և ոչ մետաղական տարրեր և պարզ նյութեր:
Տարրերի տարածվածությունը բնության մեջ..... 40
- 2.4 Ատոմի զանգված: Քիմիական տարրերի հարաբերական ատոմային զանգված.. 48
- 2.5 Մոլեկուլ: Քիմիական բանաձև..... 50
- 2.6 Հարաբերական մոլեկուլային զանգված : Հարաբերական մոլեկուլային զանգվածի հաշվումը..... 54
- 2.7 Նյութի բաղադրության հաստատունությունը: Տարրերի զանգվածային բաժինը 56
Թեմատիկ ամփոփիչ թեստ..... 59
Թեստային առաջադրանքներ կիսամյակային ամփոփիչ գրավոր աշխատանքի համար 61

3. ԱՏՈՄԻ ԿԱՌՈՒՑՎԱԾՔԸ: ՔԻՄԻԱԿԱՆ ՏԱՐՐԵՐԻ ՊԱՐԲԵՐԱԿԱՆ ՕՐԵՆՔԸ ԵՎ ՊԱՐԲԵՐԱԿԱՆ ՀԱՄԱԿԱՐԳԸ: ԱՏՈՄԻ ԿԱՌՈՒՑՎԱԾՔԸ

- 3.1 Քիմիական տարրերի պարբերական օրենքը և պարբերական համակարգը..... 65
- 3.2 Ատոմի կառուցվածքը: Միջուկ և էլեկտրոն..... 71
- 3.3 Ատոմի միջուկի կառուցվածքը: Իզոտոպներ..... 76

3.4 Ատոմի էլեկտրոնային թաղանթի կառուցվածքը.....	83
3.5 Ատոմային օրբիտալներ: s- և p-օրբիտալներ	89

4. ՆՅՈՒԹԻ ԿԱՌՈՒՑՎԱԾՔԸ: ՔԻՄԻԱԿԱՆ ԿԱՊ

4.1 Քիմիական կապ: Կովալենտային կապ.....	96
4.2 Ատոմների էլեկտրաբացասականությունը: Բևեռային կովալենտային կապ.....	101
4.3 Իոնային կապ	106
4.4 Վալենտականություն: Տարրի վալենտականության որոշումն ըստ քիմիական բանաձևի.....	110
4.5 Բյուրեղավանդակներ. իոնային, մոլեկուլային,ատոմային.....	115
4.6 Օքսիդացման աստիճան	120
4.7 Քիմիական միացությունների բանաձևերի կազմումն ըստ վալենտականության և ըստ օքսիդացման աստիճանի	124
Թեմատիկ ամփոփիչ թեստ.....	126
Թեստային առաջադրանքներ կիսամյակային ամփոփիչ գրավոր աշխատանքի համար	129
Հավելվածներ	134
Բառարան	142